

経済産業省 基準認証政策課 御中

令和3年度産業標準化推進事業委託費（戦略的国際 標準化加速事業：海外標準化動向の把握・分析）

最終報告書

ホワイト&ケースLLP

2022年3月23日

目次

エグゼクティブサマリ	 3

月次レポート

サステナブルファイナンス（6月）	 12	スマートマニュファクチャリング（11月）	 228
中国起案監視社会型スマートシティ（6月）	 25	自動走行（自動車）（11月）	 255
中央銀行デジタル通貨（7月）	 38	自律航行（船舶）（12月）	 293
サーキュラーエコノミー（7月）	 57	水素・アンモニア（12月）	 315
COVID-19を受けたルールづくり（8月）	 77	AI（1月）	 347
サプライチェーンと人権（8月）	 98	生体認証（1月）	 374
ポスト5G（9月）	 117	カーボンフットプリント（2月）	 428
スマート医療・データヘルス（9月）	 143	バッテリー（2月）	 453
バイオマス製品（10月）	 178	グリーン建材（3月）	 495
量子技術（10月）	 202	再生可能エネルギー(VPP)（3月）	 524

エグゼクティブサマリー：総括（1/2）

- 標準・規格は、規制やガイドラインと関連づけられながら、国内外市場における企業の事業環境や競争力に大きな影響を与えている。特に近年は、欧米を中心に、新たな分野における技術開発の段階からの標準化・ルール形成が重要視されており、国際機関、NGO／NPO等とともに自らに有利な事業関係を形成しようという動きが活発化している。日本政府・企業にとっても、こうした動きをいち早く把握したうえで、必要な対策を講じていくことが、これまで以上に重要となっている
- こうした状況を踏まえ、本事業は、国際的な標準化・規制化の動向等に関する情報を収集し、関係者へ提供することで、我が国政府・企業によるルール策定の立案や、国際標準の開発・普及を後押しすることを目的とし、2021年4月から2022年1月までの期間に亘り調査が実施された（配信期間は2021年6月～2022年3月）。具体的な調査事項は下記の通りである

テーマ別動向把握・分析

- 20テーマにつき、①～⑤の観点で、関連する直近の情報整理及び分析を実施

サステナブルファイナンス スマートシティ サーキュラーエコノミー 中央銀行デジタル通貨（CDBC） COVID-19を受けたルールづくり
サプライチェーンと人権 スマート医療・データヘルス ポスト5G（デバイス） バイオ製品 量子技術 スマートマニュファクチャリング
自動走行（自動車） 自律航行（船舶） 水素・アンモニア AI 生体認証 カーボンフットプリント バッテリー グリーン建材
再生可能エネルギー

- ① 規格開発・関連規制等の状況：テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向
 - ② 影響力のあるステークホルダー動向分析：ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO／NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクターの動向
 - ③ アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容に係る状況分析：各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて
 - ④ 積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析：テーマを牽引しているプレーヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等
 - ⑤ 地域の特徴や傾向、日本との比較分析：テーマに対する地域特性
- 動向把握・分析にあたっては、欧州、米国、中国、ASEAN5か国（インドネシア、タイ、ベトナム、シンガポール、マレーシア）を対象とし、国際標準化機関、各国・地域標準化機関、標準化関連団体での規格開発等の標準化活動の他、標準化と関連性がある、或いは今後関連性が示唆される関連規制動向についても情報整理・分析を実施した
 - ◆ 月次レポート（全10回：6月～3月まで）として、公開情報を用いて情報の収集・整理を行い、分析を実施した

エグゼクティブサマリ：総括（2/2）

- 国際標準化機構（ISO）、欧州標準化委員会（CEN）、欧州電気標準化委員会（CENELEC）、米国規格協会（ANSI）、イギリス規格協会（BSI）、フランス規格協会（AFNOR）、ドイツ規格協会（DIN）、中国計量科学研究院（SAMR）、など既存の標準化機関が、新たな取組み分野に関しても専門委員会（TC）やワーキンググループを適宜設置しながら、規格開発を行っている。COVID-19対策のための規格開発は発行まで短期間で行われたが、通常は数年かけて開発されている。規格の普及のために、時宜に即したテーマに関連する複数の規格を解説する記事が発信されている
- EU・欧州地域に関しては、2021年5月のEUタクソミー採択、7月の「Fit for 55」（2030年までの温室効果ガス55%削減）、10月・11月にスコットランドで開催されたCOP26（第26回気候変動枠組条約締約国会議）などの動向から、気候変動対応に関する取組みはEU・欧州が牽引しており、戦略策定やルール形成、規格開発や認証制度の整備が積極的に行われている
- 米国に関しては、テーマによって標準化・ルール策定への積極性が異なるものの、省庁によるガイドラインの策定や業界団体によるルール形成のための政策提言や自主規制の動きも活発である
- 中国に関しては、独自の規格開発が行われると同時に、国際標準化機構（ISO）や国際電気標準会議（IEC）への規格提案が活発に行われている。一方では、中国国内レベルで多くの規格開発が行われていることから、統一性も課題とされている
- 東南アジアに関しては、テーマ全般として国際規格の迅速な国内準拠規格化の動きが明らかであり、国内産業支援による国際展開を目的とした積極的なグローバルスタンダード対応が認められる。2020年から2021年にかけてサーキュラーエコノミーなど新しい分野における国家戦略とロードマップの策定が行われた
- 国際的なNGO／NPOに関しては、構成形態が多岐にわたり、業界団体、民間企業に加え公的機関も関わるものなどが様々に活動を行っており、調査・研究の公表、政策提言、認証サービスなど、ルール形成と普及に重要な役割を果たしている

月別テーマ：エグゼクティブサマリーと主要アップデート情報（1/7）

月別の20テーマごとの総論及び関係する規格・規制等の更新・追加情報（2022年1月31日時点）

サステナブルファイナンス（6月）

総論

- ・規格開発では、ISOの関連TCにおいてイギリス、フランス等欧州地域の動きが活発化する一方、中国やインドネシアなどで一部のアジア地域ではここ数年、規格開発について目立った進展が見られない
- ・欧米では、環境に対する取り組みや投資先選定の基準として、サステナブルファイナンスの重要性が浸透している。一方アジアでは、社会における認知度は低く、環境への配慮の取り組みとしても成熟度にはまだ課題がある

アップデート情報

- ・ISO 2021年8月、ISO/TR 32220:2021（持続可能な金融－基本的な概念と主要なイニシアチブ）が開発された。サステナブルファイナンス分野において国際的に合意された初の用語集であり指針となる
- ・EU 2022年1月、原子力と天然ガス関連の活動を含めるEUタクソノミー規則の補完的委任規則案についての協議が開始され、2月に規則案が公表された。一定の原子力と天然ガス事業をタクソノミー規則第2分類「移行期の活動」に位置付けている

スマートシティ（6月）

総論

- ・スマートシティは今後の都市開発を計画する上で注目度が高く、特に、IoTや情報の取扱いの観点から、多くの国で、市中監視カメラ関連の規制やガイドラインの制定が進んでいる
- ・スマートシティ開発において中国企業の先行的な取り組みが目立つ中、中国による国際規格の開発に対する積極的な姿勢が見られる一方、個人情報やセキュリティの観点からの国際的な協議も進められている

アップデート情報

- ・ISO 2021年7月、ISO 37167:2021（スマートコミュニティインフラストラクチャー意図的にゆっくり運転することによる省エネ運用のためのスマート輸送）が開発された。列車、バス、トラック、フェリーの輸送を記述している
- ・IEEE 2021年12月、米国電気電子学会（IEEE）はIEEE 1901bを開発した。認証機能を強化した高速電力線通信技術としてスマートシティなどの大規模なIoTネットワークにおける高度なセキュリティ要件に対応する。パナソニックの提案が承認された

中央銀行デジタル通貨（7月）

総論

- ・個人・企業による一般的な決済手段として利用されるリテール型CBDCに関し、中国のデジタル人民元構想への懸念から、各国で中央銀行が中心となって本格的な検討を開始しており、特に2021年に入ってから、米国・EUが積極的な動きを見せる
- ・いずれの地域でも、民間企業の技術に基づく中央銀行での体制整備という構造が定着しつつあり、今後の実用化にあたって、各国政府が導入する民間企業の技術の選択や、民間企業の関与度合い等も論点になりうる

アップデート情報

- ・欧州 2021年7月、デジタル・ユーロ計画が立ち上げられた。調査期間は2年間で、市場への影響や、経済全体のリスクを回避するための方策などを検討する
- ・イギリス 2021年11月、政府とイングランド銀行はCBDCに関する意見募集を2022年に実施すると発表した。利用者や企業への便益やハイレベルでの設計のため主な課題を明らかにすることを目的とする

月別テーマ：エグゼクティブサマリーと主要アップデート情報（2/7）

月別の20テーマごとの総論及び関係する規格・規制等の更新・追加情報（2022年1月31日時点）

サーキュラーエコノミー（7月）

総論

•多くの国で英仏の規格を参考に、国内規格開発の取組みが活発化している。また、各国で関連法規制の制定も、SDGs、欧州グリーンディール等の環境問題への国際的な枠組みに基づき、促進されている状況にある
•環境問題に対するソリューションの一つとして、約5年前から認知度が高まりはじめ、世界中でサステナビリティなど環境に配慮した活動の推進、広がりをもたらしめている。現在のサーキュラーエコノミーの概念は、主要各国ではかなり浸透してきている

アップデート情報

•**ドイツ** 2021年9月、ドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全省、ドイツ規格協会、ドイツ技術者協会は共同で、サーキュラーエコノミーに関連した標準化のためのロードマップを公表した

COVID-19を受けたルールづくり

（8月）

総論

•COVID-19のパンデミックを受け、各業界において安全確保のためのルール作りが広がっている
•一般的な職場環境に関し、労働者の権利確保と雇用者の責務という労災上の観点からの検討の深化に加え、在宅勤務体制の恒久化の動きも見られる。また、製造業界では各種医療機器や一般向け防護用品関連の国際規格開発・改訂が加速しており、COVID-19収束後も更に改訂されていく可能性が高い

アップデート情報

•**ISO** 2021年8月、ISO/TS 22393:2021（セキュリティと回復力—コミュニティの回復力—回復と更新を計画するためのガイドライン）が開発された。COVID-19等危機的な状況からの回復計画策定の指針を示している

サプライチェーンと人権（8月）

総論

•関連する人権保障の既存規格などの具体化を目指し、各国当局による人権デューデリジェンスの確立と対象企業における人権保障のための対応の義務化が活発化している。NGOが官民をつなぐ存在として促進活動を行うほか、企業に対する提訴・報道などにより、問題の顕在化・是正に取り組んでいる
•グローバル企業の多くは、行動規範の制定、人権尊重推進イベントの実施など、自社における人権擁護措置について積極的に広報活動を行い、社会への情報発信や他社の啓蒙を志向している

アップデート情報

•**グローバル** 2021年10月、情報開示のグローバルフレームワークであるGRIスタンダードの改訂版が公表された。改訂共通スタンダードではビジネスと人権に関する報告の透明性、人権デューデリジェンス義務を求める内容を含む

月別テーマ：エグゼクティブサマリーと主要アップデート情報（3/7）

月別の20テーマごとの総論及び関係する規格・規制等の更新・追加情報（2022年1月31日時点）

ポスト5G（9月）

総論

- 中国は、5G規格の実現に必要とされる5G標準必須特許（5G-SEP）の保有率が20%を超えるなど、規格開発をリードしており、国際標準化団体への関与を強めている
- 米国は中国への対抗を図り、欧州をはじめとする他国を巻き込んでファーウェイ排除の動きを主導しつつ、自国での規格開発を進めている

アップデート情報

- 欧州** 2022年1月、欧州委員会はギガビット及び5Gネットワークを支援するため25,800万ユーロの出資を行うことを表明した。EU域内の通信環境改善を図る
- 米国** 2022年1月、アメリカ連邦航空局（FAA）は、5Gサービスにより発生する電波の影響で旅客・貨物運送に影響があるとされる問題について、耐空性改善指令（Airworthiness Directive（AD））発行により限定的に許可するとともに、通信大手のベライゾン、AT&Tと引き続き協議を行っている

スマート医療・データヘルス

（9月）

総論

- EMR（電子カルテ）が一般的になりつつあるのと対照的に、HER（医療情報連携）やPHR（個人の健康管理等のシステム）の普及の動きは鈍く、その要因として、医療機関ごとに異なる民間システムの採用、複数の保険制度の併存、個人データ保護規制などが障壁となっているといえる
- 医療分野のデジタル化は、従来、各国ごとに政策優先度・進展が異なってきた。今般、COVID-19の蔓延を受け、医療状況の改善にデジタル化が必要不可欠であるとの認識が各国・地域に浸透し、制度・法令の整備・改訂への動きが促進・加速しているという状況にあると評価できる

アップデート情報

- ISO** 2022年1月、ISO 22077-1:2022（保健医療情報－医用波形－第1部 記述規則）が開発された。医療情報システム間の相互運用性を確保するため、心電図、脳波などの医用波形の記述について指定している

月別テーマ：エグゼクティブサマリーと主要アップデート情報（4/7）

月別の20テーマごとの総論及び関係する規格・規制等の更新・追加情報（2022年1月31日時点）

バイオマス製品（10月）

総論

- ・欧州では素材メーカーの業界団体等、民間団体が標準化を推進する一方、東南アジア・東アジアでは省庁・首相などの行政が強い影響力を及ぼしている
- ・EUでは、脱プラスチック化の加速に伴い、バイオマス由来製品をプラスチック素材の代替として利用する企業の取組みが目立つ。中国やインドネシアなどのアジア地域では、商品販売先の確保を志向する化学メーカーと、国の規制に適合した事業活動を目指すサービス業の企業が協力し、メーカーの生産した素材をサービス業で使用するという事例がみられる

アップデート情報

- ・ISO 2022年1月、ISO/TS 21596:2021（固体バイオ燃料－用語）が開発された。林業、農業、養殖を由来とする原料及び加工品が対象であり、木質、草本、水生バイオマス、生分解性廃棄物を規定している

量子技術（10月）

総論

- ・規格開発の議論は、国際的にも各国レベルでも初期段階で、技術開発の前提となる用語規格の統一が中心である。サイバーセキュリティ、通信上の安全性強化への意識の高まりを背景として、量子暗号分野での標準化が比較的先行している
- ・米国では、関連政策の念頭に中国があることが報道レベルで指摘され、社会の共通認識となっており、他方、中国国内では、自国の技術力の高さを誇示する内容が目立つなど、米中の覇権争いが顕著な分野のひとつといえる

アップデート情報

- ・IEC 2021年10月、IEC白書「量子情報技術（QIT:2021）」が発行された。量子技術の研究と開発、産業、市場動向及び関連する規格開発の現状について解説している

スマートマニュファクチャリング

（11月）

総論

- ・欧州では、ドイツが、製造業からのアプローチにより、規格開発において主導的な役割を担う。他方、米国では通信分野からのアプローチによる取組みが目立ち、デファクト・スタンダードの確立に関心が強い傾向にある。中国は、ドイツ型と米国型の両方を政策として採用し、国家単位で取組みを推進している
- ・スマートマニュファクチャリングの定義について、当初は主にデジタル化による先進的な工場（スマートファクトリー）を指していたが、その定義は拡大しており、現在では、工場及びバリューチェーン全体にわたって、事業活動や製造工程などの物質的及びデジタルプロセスを、デジタル化などのインテリジェントの活用により効率的かつ協調的に組織化すること、などとするものが多い

アップデート情報

- ・ISO 2021年10月、ISO 23247シリーズ（自動化システムと統合－製造のためのデジタルツインフレームワーク）が開発された。第1部：概要と一般原則、第2部：参照アーキテクチャ、第3部：製造要素のデジタル表現、第4部：情報交換、が同時に開発された

月別テーマ：エグゼクティブサマリーと主要アップデート情報（5/7）

月別の20テーマごとの総論及び関係する規格・規制等の更新・追加情報（2022年1月31日時点）

自動走行（自動車）

（11月）

総論

・技術開発の進展に応じた安全規格の開発が活発で、特に2020年以降は自動運転レベル4（限定領域における自動運転車）に対応する新規格の開発が進む

・自動車産業が盛んな米国・ドイツでは、既存の標準化団体に代わり、自動車関連企業がコンソーシアムを組み、自主的にガイドラインを策定している。他方、中国・イギリス・シンガポールは政府主導で研究機関立ち上げ・規格開発に取り組んでいる

アップデート情報

・**グローバル** 2021年11月、国連の自動車基準調和世界フォーラム（UNECE/WP29）は乗用車とバンに適用されている自動車線維持システム（ALKS）法基準のトラック、バス、コーチへの拡張を発表した

自律航行（船舶）（12月）

総論

・2018年から現在にかけて、IECなどの主導で、自動運航技術の段階的な実証実験のための国際規格の制定が進んでいる。欧米各国や中国では、国際競争力強化のため、認証機関や船級協会の主導で、各国独自のガイドラインの策定や規制・基準の開発が加速している

・多くの地域で、民間の造船事業者が主体となって研究開発及びプラットフォームの形成を牽引しており、企業を中心に、国際的な企業間の共同事業や、官民共同、産学共同のプロジェクトが実施されている

アップデート情報

・**グローバル** 2021年12月、国際海事機関（IMO）は新たなデータセットモデルとしてIMOコンペンディウム（IMO提要）を公表した。船舶の運航に必要なデータ共有を支援するソフトウェア開発のためのツールとして利用される

水素・アンモニア（12月）

総論

・燃料サプライチェーン分野において、オーストラリアなどオセアニア各国がその豊富な資源を背景に、資源輸出のための国家戦略として、積極的に規格開発に取り組んでいる

・欧米各国では、国家・政府機関の主導で標準化・ルール形成の枠組みが組織化され、そのもとで、民間の事業者や関連業界団体等がコンソーシアムに参画して実用化に向けた動きを推進する、という共通項が見受けられる

アップデート情報

・**欧州** 2021年12月、水素利用の促進による脱炭素化のための新たな法整備を明らかにした。ブルー水素・グリーン水素の概念の明確化が行われている

・**欧州** 2022年2月、欧州標準化のための事業計画（EU Standardisation Strategy）が発表され、水素技術とその関連部品、水素の輸送と貯蔵が優先分野に選定されている

月別テーマ：エグゼクティブサマリーと主要アップデート情報（6/7）

月別の20テーマごとの総論及び関係する規格・規制等の更新・追加情報（2022年1月31日時点）

AI（1月）

総論

- 競争の激化に伴い、AI利活用の倫理的側面が議論の俎上にあがってきたことを背景に、主要各国の政府機関がセキュリティ・プライバシー及び透明性、説明責任の確保を中心としたAIガバナンスに対する一般原則、ガイドライン等を策定・公表している
- 欧米では、大企業が、AIの社会実装へ向けた基盤形成や、技術開発にあたってのポリシー・事実上のルール の提唱をしており、民間の専門調査機関や関係者団体による提言の仕組みも存在する

アップデート情報

- 欧州** 2021年12月、欧州ネットワーク情報セキュリティ庁（ENISA）は機械学習アルゴリズムのタクソノミーを公表した。機械学習システムを標的とする敵対的攻撃などの脅威に関する分析も行われている

生体認証（1月）

総論

- 政府機関による識別の分野を中心に、EUレベル、欧州各国、及び米国において、政府による情報収集・管理を規制する方向での法制化・標準化の動きが多く、個人情報・人権に対する欧米社会の意識を反映しているといえる
- 生体認証一般についての認知度、関心は各地域を通じて高いが、ユースケース毎に一般市民の受け止め方は異なる。民間企業による活用には利便性向上への期待から肯定的な意見が多く、警察・行政機関での利用に対しては情報の使用への懸念といった否定的意見が目立つ

アップデート情報

- 米国** 2022年1月、国立標準技術研究所（NIST）は、個人認証基準FIPS 201（連邦職員及び委託業者のアイデンティティの検証）を更新し、連邦政府職員による連邦サイトアクセス認証情報として生体認証を含む認証情報の種類を追加した

月別テーマ：エグゼクティブサマリーと主要アップデート情報（7/7）

月別の20テーマごとの総論及び関係する規格・規制等の更新・追加情報（2022年1月31日時点）

カーボンフットプリント（2月）

- 総論**
- ・カーボンフットプリントに関連する規格としては、一般原則は2010年前後に発行した国際規格・各国国内規格が基本ルールとして定着しており、近年は製品別の規格開発が中心である
 - ・近年は、製品のバリューチェーンを温室効果ガス排出算定の基準づくりが標準化機関とグローバル企業団体の協働で行われており、動向が注視される

バッテリー（2月）

- 総論**
- ・特に電気自動車に関する規格を中心に、ISO、IEC、UL、UN 等において、グローバルレベルの性能評価、安全性評価の規格開発の動きが活発で、各国の規格はこれらに準拠して開発される傾向にある。この結果、規格の国際的な統一化が実現されつつある状況といえる
 - ・バッテリーという製品の汎用性を反映して、多業種の業界団体及び関連当局が認証・規制体制の整備及び規格開発に関与している例が目立つ

グリーン建材（3月）

- 総論**
- ・欧州では、政府、業界団体ともに建築分野での温室効果ガス排出削減のための政策やイニシアチブを発表している。コンクリートについての関心が高いが、フランスでは木材の利用についても言及がなされている
 - ・アジア各国においても脱炭素化が政策として掲げられており、グリーン建築の認証制度が整備されている。シンガポールでは、建築建設庁が業界パートナーと緊密に協力して、複合繊維プラスチック材料を含む持続可能な建設材料の幅広い採用を促進している等、官民の取り組みもみられる

再生可能エネルギー(VPP) （3月）

- 総論**
- ・国際的なEV急速充電規格として、日本発、中国と協働が進むCHAdeMO規格が先行し、これに欧州型、米国型のCCS(Combined Charging System) 規格が追随する形となっており、EVの拡大を背景に、欧米、日中を中心とする先進国のあいだでは、各地域・各国が自国規格を国際標準としようとの動きが盛んである
 - ・政府系の電力会社のみならず、民間の電機メーカーなど技術系企業が発電・電力供給におけるアグリゲーター事業を含め、VPPにおいて必要となる各種の事業に参入しつつあり、国籍、業種を超えたプロジェクト等が珍しくない

経済産業省 基準認証政策課 御中

サステナブルファイナンス

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2021年5月31日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	16
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	18
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	20
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	22
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	24

総論

- ① 規格開発では、ISO/TC322や関連TCにおいて欧州及びイギリス、フランス等の動きが活発化する一方、中国やインドネシアなど、ここ数年規格開発について目立った進展が見られない地域がある
- ② いずれの国も、サステナブルファイナンス推進活動や目標の設定などを、ESGやSDGsといった大きな枠組みの中の重要項目として位置付けており、このトレンドは年々高まっているため、今後もサステナブルファイナンスの取組の規模は拡大傾向継続
- ③ 各国は、イギリスなど欧州のサステナブルファイナンス先進国の協力を得て活動を進めている例が多く、国際的な協力が成功のカギと考えている国が多いように見受けられる
- ④ 欧米では、環境に対する取り組みや投資先選定の基準として、サステナブルファイナンスの重要性が浸透している。一方で、アジアでは、社会における認知度は低く、環境への配慮としての取り組みとしても成熟度にはまだ課題あり。もっとも、欧米からの協力もあり、アジアでも認知度の急上昇や社会におけるサステナブルファイナンスの重要性の位置づけが高まることが考えられるため、世界全体を通して今後より一層大きな取組になることが予想される

サステナブルファイナンスについて

サステナブルファイナンス（SF）とは

- 環境・社会・ガバナンス（ESG）の課題の解決と促進を金融面から誘導し、長期的な持続可能経済活動につなげる手法や活動
- 主要プレーヤーは欧州連合（EU）：SFの規格開発について先行。世界各国のSF推進に重要な役割

EUサステナブルファイナンスの経緯

- 2016年：EUが「2030年までに温室効果ガスを40%削減する」という気候変動目標設定
欧州委員会（EC）は目標実現のため、民間資金を呼び込むための枠組み検討開始
- 2018年3月：ECが欧州域内におけるサステナブルファイナンス促進に向けた分類・基準・指標・ベンチマークなどの要素を10の重要項目（EUタクソミーを含む）に具体化した「サステナブルファイナンスに関するアクションプラン」を採択
- 2019年12月：ECが2050年までに欧州域内における温室効果ガス排出ゼロを目標とした政策を発表

EUタクソミー（分類システム）の概要

- EUサステナブルファイナンスの対象となる「促進すべき持続可能な経済活動」の識別基準を設けるための分類システム
- 分類の要素：「気候変動の緩和」や「気候変動への適応」など、様々な環境目標への貢献を含む
- 2020年7月：EU域内に適用される規則として法令化
- 内容：対象の企業や金融商品のタクソミー適合率の算出及び開示を義務化
- 狙い：開示されたタクソミー適合率が、投資家の投資、行政機関の補助金、金融機関の融資における判断材料となり、ESGの課題解決・目標達成につなげる

①規格開発・関連規制等の状況 (1/2)

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス	- 法規制は野心的な政策を欧州委員会が打ち出しており、欧州非上場企業にも直接的・間接的な対応が求められる内容であるため日本企業にも影響が大きいと見込まれる - 規格開発では、ISO/TC322や関連TCにおいて欧州及びイギリス、フランス等の動きが活発化する一方、中国やインドネシアなど、ここ数年規格開発について目立った進展が見られない地域がある
グローバル レベルの動き	イギリスの標準化機関（BSI）を事務局として、2019年3月にSF規格開発に特化したテクニカルコミッティであるISO/TC 322を開始。TC68（金融サービス）、TC207（環境管理）、TC251（アセットマネジメント）、TC309（組織のガバナンス）、その他関連国際機関と協力、またISO 32210（SFの枠組み構築）のワーキンググループも活動中だが、規格は未制定

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	- 欧州委員会は持続可能な金融パッケージを採択（2021年4月21日） - パッケージに含まれている実施措置案等・・・①「EUタクソノミー気候委任法（EU Taxonomy Climate Delegated Act）は政治的合意に達し5月末に採択。②非財務情報の開示に関する企業持続可能性開示指令案（Corporate Sustainability Reporting Directive）を公表、③受託者責任、投資および保険のアドバイスに関する6つの改正委任法案を公表
	イギリス	- BSIは業界とイギリス政府（BEIS）が共同開発した、PAS 7341:2020を発表（2020年10月） - 持続可能なインベストメントマネジメントの方針及びプロセスを規定した基準
	フランス	- サステナブルな事業であることを認証するフランス独自の制度 ① ISRラベル【財務省所管】・・・アセットマネージャーの投資戦略に一定のESG基準が用いられていることを認証 ② Greenfinラベル【環境連帯移行省所管】・・・投資ファンドが一定のESG要件を満たしていることを認証
	ドイツ	なし

①規格開発・関連規制等の状況（2/2）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	米国	パリ協定へ正式復帰（2021年1月21日）を表明したものの、SFに関する情報は特になし
	中国	中国人民銀行がグリーンファイナンスシステムに関するガイドライン発表（2016年9月）
	インドネシア	- Regulation No. 51/POJK.03/2017：金融機関・上場企業対象にSF実施・Action Plan提出義務化（2017年） - Regulation No. 60/POJK.04/2017：発行代わり金の70%をGreen Projectに用いることを基準化（2017年）
	シンガポール	- シンガポール金融管理局がグリーンファイナンス・アクション・プラン発表（2020年10月） - グリーンファイナンス強化を目的。環境リスク管理ガイドラインやグリーン投資プログラム等 - Green and sustainability-linked loan grant scheme (GSLs)（助成金）の運用開始（2021年～2023年末） - グリーンで持続可能な資金調達を取得するために企業をサポート。資金調達によって、より持続可能なビジネスモデルに移行することを支援 - シンガポールグリーンプラン発表（2021年2月） - SDGsやパリ協定に基づく国家の取組強化を通じ、長期的なネットゼロ排出目標を達成していくもの 100万本の植樹、太陽光エネルギー導入4倍、20%の学校をカーボンニュートラル化、自動車のクリーンエネルギー化などをアクションプラン化
	タイ	- S F 方針のフレームワーク開発に関するMOU締結【タイ銀行 & 国際金融公社(IFC)】（2019年11月） - S F のフレームワーク発表【公的債務管理局(PDMO)】（2020年7月）
	ベトナム	- 公共投資の分類のガイドラインを承認（気候変動及びグリーン成長）【計画投資省(MPI)】（2018年7月） - グリーンバンク開発スキーム承認（各銀行による環境リスク管理等の内部ルール of 2025年までの制定を目的とする）【ベトナム国立銀行】（2018年8月）
	マレーシア	なし

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/2)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス	• いずれの国も、SF推進活動や目標の設定などを、ESGやSDGsといった大きな枠組みの中の重要項目として位置付けており、このトレンドは年々高まっているため、今後もSFの取組の規模は拡大傾向継続 • 各国は、イギリスなど欧州のSF先進国の協力を得て活動を進めている例が多く、国際的な協力が成功のカギと考えている国が多いように見受けられる
グローバル レベルの動き	• 2019年10月：国際通貨基金（IMF）と世界銀行の定例会議において、EU・アルゼンチン・カナダ・中国・インド・ケニア・モロッコの関係機関をメンバーとし、国際的な連携・協調を目的とした国際プラットフォーム（International Platform on Sustainable Finance）を発足。現在は日本やイギリスも加盟し、17の国や地域がメンバーとして活動を行う

国・地域別の状況

欧州	イギリス	• スチュワードシップコード2020【財務報告委員会】（2020年9月） • 経済・環境・社会の持続可能なbenefitにつながる長期的価値の創出のための責任分配
	フランス	• グリーンファイナンスタクソミーの米欧共同開発による、欧米における同一タクソミーの制定について、気候変動問題の米国大統領特使であるジョン・ケリー元国務長官に提案【仏財務大臣Bruno Le Maire】（2021年3月）
	ドイツ	• 連邦財務省・連邦環境省等が主導し、ドイツ連邦政府下にサステナブルファイナンスコミッティを設置（2019年6月） • 2020年3月、フランクフルトをSF市場の中心に選定 • 2021年2月、ドイツ政府のSF戦略及び金融市場政策開発において提案・助言
米国		• 温室効果ガス大気汚染レベル削減目標発表（2005年基準で2030年までに50～52%削減）【ホワイトハウス】（2021年4月22日） • 8000億米ドル相当投資見込。国際開発庁(USAID)や国際開発金融公社(DFC)からの新政策・方針の公表に期待

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/2)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	中国	2020年、SF認知度と必要性の周知活動【社会的投資同盟（CASVI）】 - EU・中国2地域共通のグリーントクソノミーの年末までの制定を発表【欧州連合・中国政府】（2021年3月） →中国人民銀行は、シンガポール、マレーシア、コロンビア、南アフリカ、モンゴル等で同様の動きを促進 - 国際ルールに基づき化石燃料に関するプロジェクトを除外したグリーンボンド承認プロジェクト発表【中国人民銀行、国家発展改革委員会、中国证券监督管理委员会】（2021年4月）
	インドネシア	2025年までにグリーントクソノミーを開発することを含む「SFロードマップ」を発表【金融サービス庁】（2021年1月）
	シンガポール	グリーンファイナンス分野のリーサーチを目的とした「シンガポールグリーンファイナンスセンター」を開設。イギリスインペリアルカレッジビジネススクールが運営し、シンガポールマネジメント大学が協力）（2020年10月）
	タイ	- ASEANで初めてグリーンインフラ建設、コロナ対応を目的にタイ財務省（PDMO）が200億バーツ相当のサステナビリティボンドを発行（2020年11月） 2021年4月、パイオニアリングサステナビリティボンド発行（500億バーツ相当）【@ルクセンブルク株式市場＝世界最大規模のSF投資プラットフォーム】
	ベトナム	「2050年を見据えた2021年から2030年におけるグリーン成長の国家戦略」に対するパブリックコメント募集【計画投資省】（2021年4月） - 国内におけるグリーン成長戦略が不明確な中、国際的な規格や目標との整合性を目的としている
	マレーシア	サステナブルアンドインクルーシブファイナンスフォーラム開催【マレーシア国立銀行・世界銀行共催】（2020年10月） →国内のグリーントクソノミー開発を含むSFの推進を提案。2021年中にはマレーシア国立銀行が主体のタクソノミー開発活動開始の見込み

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/2）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- ・ 欧米では、環境に対する取り組みや投資先選定の基準として、SFの重要性が浸透している。一方で、アジアでは、社会における認知度は低く、環境への配慮としての取り組みとしても成熟度にはまだ課題あり。もっとも、欧米からの協力もあり、アジアでも認知度の急上昇や社会におけるSFの重要性の位置づけが高まることが考えられるため、世界全体を通して今後より一層大きな取組になることが予想される
- ・ 上記に加え、SF推進の主要反対勢力であったトランプ氏からバイデン氏への政権交代により、米国政府におけるSF推進だけでなく、米国社会・世界中でのSF推進の一層の加速化への期待が高まる

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	・ EUタクソノミーは2021年4月に政治的合意に達したが、ポーランド・ブルガリア等6カ国は「天然ガス」「原子力」の扱いについて異論を唱え足並み揃わず。タクソノミーには含まれずに別途検討の扱いとなっている ・ 2020年の欧州のCFOを対象としたアンケートによると、企業によるESGへの積極的な取り組みに対する投資家の期待は増しており、投資家において、そのための新しいツールの導入、プロジェクトの開始、ファイナンス部門の強化などが必要であることを認識している
	イギリス フランス	・ 25歳から40歳のうち95%が持続可能な投資に興味があり、イギリスの投資家の64%は“ESGにプラスの影響を与えている企業”への投資を志向している
	ドイツ	・ 2019年のサステナブルファイナンスコミッティ（P18参照）設置以来、ドイツではSFに関してコロナ関連を超える予算を計上 ・ 気候変動やサステナブルエコノミーに関して同コミッティが多くの提案や助言を実施しているものの、ドイツ国内の有力な金融ポータル記事によれば、ドイツがSF分野でリーダーシップを取るにはまだ時間がかかるという評価
	米国	・ 持続可能な投資を投資先の選定要素とするだけでなく、持続可能な投資自体を目的とした投資家が年々増えている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/2）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

中国		2019年にファンドマネジメント会社を対象に実施したアンケートによると、参加会社の約3分の1がグリーンインベストメントを積極的に実施している
東南アジア	インドネシア	インドネシアの金融業界におけるグリーンタクソミーの制定に関し、インドネシアを含むアジア圏に複数拠点を持つDBS銀行は、2021年3月の会議で、社会の認知度を課題として説明した
	シンガポール	2021年2月、シンガポールが金融機関に対して適用するSFに関するタクソミーを発表し、タクソミーの内容についてだけでなくタクソミー自体の要否などについてもフィードバックを求める活動を行った。この活動により、SFタクソミーの必要性や認知度がシンガポールに加えアジア諸国に浸透している
	マレーシア	- マレーシア国内でのSF活動は、国内外の投資家などから支持を得ているだけでなく、他のアジアの新興国におけるサステナブルファイナンス推進やSFタクソミー制定活動の促進といった点でも良い刺激となっている 2019年時点でマレーシアのグリーンファイナンス市場はASEAN内で第4位（13億米ドル）まで成長している。一方で、課題として、マレーシアにおける「グリーン」の基準が複数存在していることや、第三者機関による認証システムが無いため、自己申告で根拠のないグリーン活動を主張して恩恵を受けている企業が存在することが指摘されている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/2）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- イギリスのHSBCなど、SFにおける最重要ステークホルダーである金融機関が、ESG分野に対して多額の投資を含む中長期的な取り組みなど、最も積極的にSF推進活動を牽引しており、今後もこの傾向はしばらく継続することが予想される。個社またはグループ単位でのSF促進活動も目立つ
- 一方、民間企業などそれ以外のプレイヤーによるSF推進活動についてはあまり確認できなかったが、SF推進を目的とした民間団体も多数存在し、積極的な広報活動も行っているため、その他の民間企業・団体などに良い影響を与え、推進活動への積極的な関与の促進につながることが期待される

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	【EC】欧州の成長戦略である「欧州グリーンディール」の政策目標及び気候・持続可能性目標の達成において重要な役割を果たすもの。タクソノミーにより持続可能な活動分類を法制化し、企業の非財務情報開示や金融機関の投資ルールに対して一貫したアプローチを提供することで、EUがサステナブルファイナンスの基準設定における世界的リーダーとなることを狙っている
	イギリス	2015年、SF関連プロジェクト投資（5億ユーロ）（グリーンボンド発行による）【HSBC】 2020年～2030年、SF促進の投資発表（7500億～1兆米ドル）【HSBC】 2020年9月、SF分野で投資銀行として最高評価【HSBC】
	フランス	積極的な促進活動【フランス銀行、Novethic（SFの推進を目的として設立された企業）等】
	ドイツ	- SFに特化したネットワークで推進活動【VfU（銀行などをメンバーとする49の金融機関）】 - SFを推進【The Cluster：2018年4月に発足（銀行などをスポンサーに持つ団体）】

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/2）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	米国	・ 持続可能性を重視したプラクティスを開始【国内銀行、金融機関、保険会社】 ・ 株価指数算出会社であるMSCIは、ESGに関する多くのEUの専門コミッティのメンバーとしてSF推進に貢献 ・ 技術革新など様々な方法でSFを推進【その他の関連プレイヤー】
	中国	・ 2021年4月、SFの積極的推進のためのアプローチ・目標等公表【平安保険グループ（中国最大の保険会社）】
	ASEAN	・ 2020年3月、アジア太平洋におけるSFホワイトペーパーを発表【アジア証券業金融市場協会(ASIFMA)】 ・ 2021年中、ASEANタクソミー詳細発表予定（開発中）【ASEAN Capital Markets Forum, ASEAN Insurance Regulators Meeting, ASEAN Senior Level Committee on Financial Integration, ASEAN Working Committee on Capital Market Development】全ASEAN加盟国対象。
	インドネシア	・ 2021年5月、SFイニシアティブ活動参加【インドネシアの14の金融サービス企業】
	シンガポール	・ 2021年4月、SFイニシアティブを発表（リボルビングクレジットファシリティー（7.5億米ドル）グリーンローンの発行（1億米ドル）⇒サステナビリティ推進を目的【Singtel、Power Utility SP Group等シンガポール企業】
	タイ	・ サステナブルバンキングガイドライン作成（随時アップデート：タイ国内すべての銀行対象）【タイバンカー協会(TBA)】
	マレーシア	・ グリーンエコノミー活動促進【ベトナム国立銀行】
		・ 主要な民間企業のリスト：Cagamas Berhad, Inter-Pacific Asset Management Sdn Bhd, CIMB, AmGeneral Insurance（銀行、ファンド、アセットマネジメント会社、保険会社等）【@Malaysia Sustainable Finance Initiative 作成資料（イギリス政府協力）】 ・ 2020年11月、グリーンファイナンス推進投資発表（12.5億米ドル）（2025年までに）【RHB銀行】

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/1）

テーマに対する地域特性を分析

日本		2050年カーボンニュートラルに向けては、産業界が脱炭素化に向かって行くための移行（トランジション）の取組へのファイナンスが不可欠であるとして、「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針」を策定（2021年5月）・普及
欧州	欧州連合	法規制による野心的なサステナブルファイナンスを推進
	イギリス	ISO/TC322を議長・国際幹事として牽引し、国際規格開発を積極的に推進
	フランス	欧州におけるリーダー的存在、グリーンファイナンスの規格等の開発を牽引（官民ともに積極的）
	ドイツ	連邦政府、民間企業とも以前より積極的な対応、推進が最近活発化してきているが、EU内では取り組みが遅れている
	米国	現時点で連邦政府の具体的政策はないが、バイデン政権への移行に伴い、規格開発等も含め積極的に推進と明言
	中国	欧州やイギリスとの協力を進めながら、国内ではグリーンタクソミー制定を推進
東南アジア	インドネシア	グリーンタクソミーの開発を政府主導で推進しているが、企業の協力が広がらず、国民の認識も未だ浸透していない
	シンガポール	官民一体で推進活動を展開しており、地域で先進的役割を担いつつある
	タイ	独自のタクソミー制定の動きはないが、官民の活動は積極的であり周辺国にも影響を与えている
	ベトナム	タクソミーの必要性などについて国内の認知度は低い。ASEAN諸国中推進活動は遅れている
	マレーシア	大方の協力は獲得しつつ、関連規格の開発を推進しているが、NPOから民間企業に対する悪影響を懸念する声

経済産業省 基準認証政策課 御中

中国起案監視社会型 スマートシティ

令和3年度海外標準化動向

2021年5月31日

ホワイト&ケース LLP

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	29
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	31
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	33
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	35
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	37

総論

- ① 今後の都市開発を計画する上で注目度の高いスマートシティの要素として、IoTや情報の取扱いの一環である市中監視カメラ関連の規制やガイドラインの制定が、多くの国で進んでいる
- ② AIや顔認証システムなど、スマートシティ構築で欠かせない技術の導入や推進にはどの国の当局も積極的
- ③ いずれの国でも、顔認証システムや監視社会についての関心は高く、発信されている記事等の傾向としては、国や自治体など、監視カメラを取り入れたスマートシティ構築を推進する側からの発信内容は、都市のセキュリティ対策や利便性向上など、それらテクノロジーの表向きの目的・利点をハイライトするものである一方で、世論を代弁するニュースサイトなどでは、個人情報やプライバシー保護の問題に注目が向けられている。これら個人情報・プライバシー問題は、どの国においても人権問題と紐づいた難しい問題として取り扱われる性質のため、各国で国民の理解を得ながら監視社会型スマートシティを推進することは非常に困難なことになることが想定される
- ④ 中国企業の先行具合が顕著であると共に、今後も中国が都市開発や関連する国際規格の制定を牽引する主要プレーヤーとして活動することが想定される

中国起案監視社会型スマートシティについて

監視社会型スマートシティとは

- スマートシティ：「都市が抱える諸問題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画・整備・管理・運営）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区」（国土交通省）
- 監視カメラの設置と顔認証システムの活用：セキュリティや犯罪捜査面、瞬時の個人特定による決済などスムーズなサービスの提供だけでなく、コロナなどウィルス拡散防止を目的とした人々の移動・位置情報の追跡において活躍が期待されるスマートシティの重要な要素
- 中国におけるスマートシティ開発の現状と問題点：①町中に設置された顔認証システム付き監視カメラ、②監視カメラから収集された膨大な個人情報に基づく国民の監視・管理、③収集された個人情報の管理・使用・民間企業との共有の有無などに関する不透明さ

中国起案スマートシティ

- 中国におけるスマートシティ開発に関する取り組みは、多くの国に先行して2006年ごろから始まっており、近年、中国はスマートシティに関する国際標準化機構（ISO）や国際電気標準会議（IEC）への規格提案を活発化
- 実際のスマートシティの取り組みについても中国が世界を先行しており、中国国内における500以上の都市だけでなく、新興国をはじめとする国外でのスマートシティ分野での事業展開を推進
- 規格提案の内容の詳細は公表されていないが、中国起案のSC関連規格が国際規格になった場合、中国の新技術を活用した便利な社会が普及する一方で、今後の都市計画が現在の中国におけるスマートシティのような監視社会型になる可能性が高まることや、世界中の今後の都市計画において中国企業に有利な環境が整うことで、安全保障上の問題にも懸念あり

①規格開発・関連規制等の状況 (1/2)

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 起案当事国である中国以外では、中国起案の規格や規制に直接的に言及するような国内規格や規制の動きは見られない
- 今後の都市開発を計画する上で注目度の高いスマートシティ（SC）の要素として、IoTや情報の取扱いの一環である市中監視カメラ関連の規制やガイドラインの制定が、多くの国で進んでいる

グローバル レベルの動き

- フランスの標準化機関（AFNOR）を事務局として、2012年にスマートシティ・コミュニティ関連の規格開発に特化したテクニカルコミッティであるISO/TC 268を開始。2021年5月時点で18のISO規格を制定しており、現在はISO/DIS 37110（オープンデータの管理ガイドライン）やISO/DIS 37166（都市データ統合フレームワーク）等13の規格を開発中

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	なし
	イギリス	2021年4月、SCでのオープンデータ取扱いガイドラインに関する21/30408045 DC (BS ISO 37110)を発表【BSI】 1998年、指名手配犯の位置特定などを主な目的として、顔認識技術を用いた市中監視システムを導入【ロンドン警視庁】
	フランス	2019年8月、SC指標規格であるNF ISO37122を発表【AFNOR】 2019年11月、持続可能街づくり管理システム ISO37104:2019の導入規格であるNF ISO37104を発表【AFNOR】 2019年12月、ISO27701（プライバシー保護）の仏改訂版を発表【AFNOR】 2020年3月、SC構築規格（データ共有等）であるPR NF ISO37106を発表【AFNOR】
	ドイツ	2015年5月、SC規格のロードマップ公表【DIN】 2017年5月、監視による人権侵害がSC成功のカギとして説明【ボン連邦建築都市空間研究所】*1

*1: Federal Institute for Building, Urban Affairs and Spatial Research, Bonn

①規格開発・関連規制等の状況 (2/2)

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

	米国	なし
	中国	2020-2021年、データセキュリティ・管理の国内規格を多数制定（GB/T 37973-2019; GB/T 37971-2019; GB/T 39477-2020など） 2020年8月、データセキュリティ・プライバシー国内規格開発ガイダンスを発表【SAC等】 2021年4月、SC情報セキュリティ規格開発目標を発表【SAC】
東南アジア	インドネシア	2020年1月、個人情報保護法ドラフトを作成【大統領署名】→2021年半ば施行見込み
	シンガポール	2020年1月、モデルAIガバナンスフレームワーク改訂版を発表【個人データ保護局】 2020年6月、TraceTogether プログラム開始（コロナ陽性者の移動・位置把握を目的とする） 2020年9月、SingPass開始(顔認証システムによる政府サービス等提供)：使用目的は限定的、民間との共有なし 2021年4月、Technical Reference 69を発表【Singapore Standard任意団体】・・・映像分析ソリューション・映像監視システム規格開発目標を含む
	タイ	2019年、A I 倫理ガイドラインを発表【デジタル経済社会省&Microsoft&マヒドル大学】 2019年5月、旅行者情報スキャン開始（生体認証システム@国境65地点） 2021年1月、監視システム設置等政府調達ガイドラインを制定【デジタル経済社会省】
	ベトナム	2019年1月、サイバーセキュリティ法を施行(データの取り扱い規定)
	マレーシア	2020年4月、移動規制命令遵守：顔認証可能監視システム・ドローン導入（サワラク州：QRコード入リストバンド） 2020年12月、移動規制命令:病院の個人データ収集 6か月以内完全破棄【データ保護局】

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/2)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 中国による規格開発を意識した動きはECやNGOにおいては散見されるものの、個別の国レベルではあまりそのような動きは見られないため、中国起案の規格が他国の規格として導入されるといった段階には少なくとも来ていない
- AIや顔認証システムなど、スマートシティ構築で欠かせない技術の導入や推進にはどの国の当局も積極的

グローバル レベルの動き

- 2020年、中国による監視社会システムに関する人権侵害を危惧するレポートを発表【Human Rights Watch (国際的NGO)】

国・地域別の状況

欧州

欧州連合

- 2021年第3四半期、中国の国際規格開発に対抗するための積極的な対応を取ることを発表【EC】・・・AIの倫理的な使用などのトピックに関しては同じ意思を持った国と協力していく姿勢

イギリス

- 2020年、政府資金による顔認証システム技術開発【サリー大学研究所 (CVSSP) 主体で、イギリス及び中国の大学、ロンドン警視庁、並びにシステム企業らが協業】

フランス

- 2018年、AI技術について米国や中国に追随するため2022年までに18億ドルを投資する政策を発表【仏大統領】
- 2019年11月、中国が国際電気通信連合に申請した顔認証システムの世界基準に関するレポートを発表【フランスの行政機関 (CNIL)】
- 2020年、中国がスマートシティ関連技術の国際規格化に積極的であることについてのレポートを発表【フランス国際関係研究所 (IFRI)】【French Institute of International and Strategic Affairs (IRIS)】
- 2020年10月、中国と米国が顔認証技術等に関して優位性があり、欧州は劣勢であるといったレポートを発表【Secretary General of the Institute for Digital Sovereignty】
- 2021年3月、マスク装着率の情報収集を目的とした監視カメラの使用を許可【CNIL】

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/2)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

	米国	2018年11月、ASEANにおけるデータ管理やサイバーセキュリティを重視した都市開発を発表【連邦政府とASEANとのパートナーシップ (U.S.-ASEAN Smart Cities Partnership)】 2021年、監視システムの脅威と、人権保護のための法律の制定をニューヨーク州に対して主張【NPOであるAmerican Civil Liberties Unionの関連団体であるNew York Civil Liberties Union】
	中国	2020年2月、コロナ防止策として収集される個人情報の利用制限と保護の推進を発表【Office of the Central Cyberspace Affairs Commission】 2020年12月、SC規格開発の推進に関する会合 (International Conference on Standardization of Sustainable Development) 開催【International Smart Sustainable City Club (ISSCC)】・・・ISO/TC 268のチェアを兼任するISSCCのチェアや、Huaweiも参加 2020年12月、深圳市におけるスマートシティとデジタルガバナンスのガイダンスに関する意見を発表し、ブロックチェーンを用いたプライバシー保護を提案【深圳市】
東南アジア	インドネシア	2021年1月、中国のNational Internet Information Officeとのサイバーセキュリティ開発及び技術協業に関する合意書を締結 (=サイバーセキュリティに関して中国が他国と締結した最初の契約)【Cyber and Cryptographic Bureau】・・・データ保護などの分野に関するプラットフォーム構築や、Huaweiが5Gインフラ対応を行う旨など規定あり
	シンガポール	2020年6月、シンガポールと深圳による最初のSCイニシアティブであるJoint Implementation Committeeを開催
	タイ	2017年、市内安全プロジェクトの一環として、顔認証システムの導入を開始【プーケット市】 2019年9月、監視システムを前提としたスマートシティ構築プランを発表【チェンマイ市】 2020年6月、顔認証システムを含むデータプラットフォーム開発計画を発表【バンコク都庁】
	ベトナム	2021年4月、日本企業であるJ-Faceが開発した顔認証技術を使用した監視システムの研究を完了【科学技術省】

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/2）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- いずれの国でも、顔認証システムや監視社会についての関心は高く、発信されている記事等の傾向としては、国や自治体など、監視カメラを取り入れたスマートシティ構築を推進する側からの発信内容は、都市のセキュリティ対策や利便性向上など、それらテクノロジーの表向きの目的・利点をハイライトするものである一方で、世論を代弁するニュースサイトなどでは、個人情報やプライバシー保護の問題に注目が向けられている。これら個人情報・プライバシー問題は、どの国においても人権問題と紐づいた難しい問題として取り扱われる性質のため、各国で国民の理解を得ながら監視社会型スマートシティを推進することは非常に困難なことになることが想定される
- フランスやアメリカなど一部の地域では、反対世論が原因で顔認証システム等の導入を見送っている。こういった判断を現時点でしている国でも、当該システムが社会やまちづくりにおいて有益な側面がある事を当然認識しているはずではあるものの、それを考慮したうえで導入を断念するということは、当該システムや監視型スマートシティの普及において、実際にそのスマートシティの住人となる国民の理解を、計画の始めの時点でどれだけ重要視されているか、また反対意見が大多数を占める現状を覆すことが現時点でいかに困難と考えられているかが見受けられる

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	• 顔認証システムやクレジットカード使用など、収集された個人情報の誤った利用により人々の安全・プライバシー・自由が危険にさらされることや、顔認証システムの精度が人種により変わることによって差別が助長されることも問題視されている
	イギリス	• Big Brother WatchやLibertyなどの人権団体が、イギリス政府や民間企業の国民の監視社会推進による人権侵害を社会に強く訴える活動を行っている
	フランス	• 中国起因の監視テクノロジーが社会にもたらし得る利益を認識しているものの、テクノロジーの導入については、プライバシーなどの社会問題を懸念するNPO・NGO・社会全体の反対を受け、実現に至っていない

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/2）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

	米国	2001年のテロ事件以来、市民の監視ツール導入が進んでいる。監視カメラの多い都市として、アトランタ、シカゴ、ワシントンDC、サンフランシスコなどが挙げられる - EUと同様に人権侵害の懸念が広がっている - 特定の顔認証システムの精度が対象者の人種によってばらつきがあることから、人種差別につながるとして、導入に関連して訴訟が提起されているほか、同システムの導入を禁止する地域もある
	中国	2020年8月に執筆された記事では、中国国内の専門家及び政治家は、国内の監視カメラ設置を市民の監視であると指摘する諸外国のコメントを否定し、監視カメラがいかに市民の利益に資するかを説明したと報じている
東南アジア	インドネシア	監視カメラ等の新技術の導入により改善できる市街地の問題に理解を示しつつ、プライバシーの問題を懸念し、適切な情報の取り扱いの必要性を指摘する記事が散見される
	シンガポール	2020年5月、Institute of Policy Studiesの調べによると、調査参加者の60%以上はコロナ防止策としての監視システムの導入に賛成との意見。大規模なデジタル接触者追跡システム（TraceTogether）を世界で初めて導入している 2021年1月、TraceTogetherプログラムの利用は自発的としながらも、接触追跡アプリで収集したデータを犯罪捜査に利用可能にすると発表し、議論となっている
	タイ	政府が、指紋・顔認証・声認証など様々な個人データを、適切なデータ保護の措置無しに管理していることを問題視する意見が記事等で散見される
	マレーシア	- マレーシア企業と中国企業との間で、通信・デジタル・データ管理技術の分野において協力する動きが進んでいる - コロナ蔓延防止を目的とする監視システムについては、世論では以下のような提案が示されている：①収集するデータは専門家などの意見に基づいた必要なデータに限定すべき、②システムの全容の透明化、③導入期間を必要な期間に限定すること、④データの目的外使用の禁止、⑤現行のデータ保護法の改正による適切なデータの取扱い

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (1/2)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 中国の4大IT企業であるPATH（Pingan・Alibaba・Tencent・Huawei）をはじめとした中国企業による世界各国の政府や市町村への積極的な技術的アプローチが目立ち、ISO・IECへの積極的な規格提案を行っている中国政府と合わせて、中国が官民一体となり監視型スマートシティの構築・推進を活発化している。こういった国外に向けた推進活動はあまり他の国では見られないため、国際的なスマートシティの普及という観点では中国が独走しており、国際規格の取得の有無に関わらず、中国型スマートシティの実質的な国際基準化の可能性は十分に想定できる
- 前述の通り、中国企業はアフリカなどの新興国だけでなく、フランスやドイツなど、自国でスマートシティ開発を推進している国に対しても積極的な取組を行っており、それらの国の国内企業は、進出している中国企業と競争または共存の選択肢を迫られている。国によってその構図に違いはあり、中国企業以外の外国企業（米国・日本など）の受け入れに積極的な場合も散見されるが、中国企業の技術およびスマートシティ開発の受け入れが多くの国にとって有力な選択肢として存在していることは共通していると言える。
- 中国企業の先行具合が顕著であると共に、今後も中国が都市開発や関連する国際規格の制定を牽引する主要プレイヤーとして活動することが想定される

国・地域別の状況

欧州	イギリス	• Viseumなど監視カメラ製造企業は製品開発だけでなく、社会からの理解活動や標準化への活動も積極的に行っている
	フランス	• フランス国内では、市町村を含めたスマートシティに関連する事業の多くはHuaweiやその他の中国企業からの投資をうけており、Huaweiは欧州においてはフランスを最重要ターゲットとしていることを明言している • フランス民間企業のIdemiaは顔認証システムの技術を中国に供給している
	ドイツ	• 2017年6月、Boschが天津市のスマートシティプロジェクトに参画していることを発表 • 2020年、ドイツのGelsenkirchenとDuisburgにおいてHuaweiがスマートシティ化を進めていることを発表

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/2）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	中国	- 中米、アジア、アフリカの中央及び地方政府に対し、顔認証機能付きの監視カメラやAIなどを含むスマートシティインフラ関連の技術を積極的に提供【Huawei、ZTE】 2020年9月、スマートシティにおける様々なソリューション技術を紹介するホワイトペーパーを公表【Huawei、China Telecom等】 2020年、プライバシー保護の問題を含むスマートシティの様々な側面に言及する書籍の出版【Tencentリサーチ研究所】
	インドネシア	2021年4月、インド民間企業のVideoneticsは、インドネシア政府のビルの出入りを監視するシステム導入に関与することを発表
	シンガポール	2020年9月、最新生体認証技術を取扱うiProovは、政府技術庁と共同で、SingPass（P30参照）における顔認証システムの重要性についてウェブセミナーを行い、理解を深める活動に貢献
	ベトナム	2020年9月、ベトナムのVNPT Technologyは、ベトナム政府の協力のもと、政府が使用するプラットフォームを前提とした監視カメラの開発・設計を実施
	マレーシア	2018年1月、クアラルンプールにおける政府管理情報（交通、監視カメラ、SNS、都市計画、救急サービスなど）の管理のため、AlibabaのCity Brainというソフトウェアプラットフォームを導入 2021年3月、マレーシア政府は、自国のクラウドサービス整備のため、Amazon、Google、Microsoft、Telekom Malaysiaの4社を選定し、国民のプライバシー保護を見据えた整備を進めている

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/1）

テーマに対する地域特性を分析

日本		地方公共団体や民間企業の取組みに加え、官民連携での加速化を目的とした「スマートシティ官民連携プラットフォーム」発足。民間企業の各事業分野において提供できる技術やノウハウがあるが推進途上。
欧州	イギリス	警察など政府による監視システムの活用・開発が活発な一方、個人情報の取扱い・プライバシー保護が社会問題化
	フランス	ISO認証に基づく監視テクノロジーや顔認証システムを用いたスマートシティの開発を欧州域内で率先して進めており、中国起案の監視型スマートシティや中国の規制開発活動に対しては、プライバシー問題の懸念を抱いた動きや、規制開発に競争する動きがみられる
	ドイツ	国内のデジタル化が進む中、個人情報の取り扱いやプライバシーの懸念もあり、監視型都市計画は見られない
	米国	中国と並んで監視システムを含むスマートシティ推進が行われている一方、プライバシーや人権に基づく問題も発生している
	中国	監視型スマートシティに関するグローバルな規制開発及び展開を積極的に先導している一方で、監視システムに係るプライバシー保護の問題は国内でも議論されている
東南アジア	インドネシア	中国協力のもと、慎重に監視テクノロジーの導入を進める一方、監視カメラ・個人情報保護等に関する法整備が課題
	シンガポール	コロナ蔓延防止対策も含め、監視テクノロジーや顔認証システムを使用した都市計画が実施されており、他国に比べてプライバシー侵害の懸念に対する反発は少ない
	タイ	生活におけるAI活用の重要性を認識し、ASEAN諸国やEUなどを含めて多くの国や地域と積極的な協力を通してスマートシティや技術の導入を進めている
	ベトナム	監視テクノロジーについて中国と協力することでASEAN内でのテクノロジーリーダーになることを目標としている一方、監視テクノロジーの推進については官民ともに他ASEAN諸国より遅れをとっている
	マレーシア	中国企業の参入により監視テクノロジー推進は積極的な一方、国内の法規・規格開発は未整備

経済産業省 基準認証政策課 御中

中央銀行デジタル通貨

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2021年7月7日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	42
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	45
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	48
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	51
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	54

総論

- ① CBDCの発行のための具体的な法規制としては、デジタル人民元発行を視野に入れた中国銀行法の改正案が際立つ。他の各国は既存の暗号資産（仮想通貨）の法的位置付けの整理やその規制を目的とする関連法制の整備段階にある
- ② リテール型CBDCに関し、実証実験など具体的取組みで先行する中国のデジタル人民元への懸念から、各国でも中央銀行が中心となって検討を本格化させつつある段階。今年に入って、積極的な動きを見せる米国・EUの動向が特に注目される
- ③ 従来、各国中央銀行は、CBDC発行の具体的計画はないものの、調査研究を継続するとの姿勢を貫いてきた。しかしながら、デジタル人民元による中国の覇権拡大や、民間デジタル通貨の普及による通貨主権への脅威を背景として、近年、自国CBDC発行に向けた検討を急速に本格化させている。専門家の間では、上記のような事情のもと、自国CBDC発行の必要性に理解を示しつつも、そのデメリット・リスクを指摘し、法制面の整備を求める論調が目立ち、未だ意見の統一は図られていない
- ④ 総じて、民間企業の技術に基づく中央銀行での体制整備という構造が各国で定着しつつあるといえ、今後各国がCBDCの発行の実用化を行うにあたって、いずれの民間企業の技術を用いるのかや民間企業の関与度合い等も論点になりうる

中央銀行デジタル通貨（Central Bank Digital Currency, “CBDC”）

CBDCとは

- (1)デジタル化された、(2)法定通貨建ての、(3)中央銀行の債務として発行される、通貨（日本銀行）。中央銀行が発行する点で、現在流通するTetherなどの法定通貨担保型ステーブルコインとは一線を画する（P56参照）
- Digital Base Money（DBM）（主に欧州中央銀行（ECB）による呼称）、Digital Fiat Currency（DFC）（主に国際電気通信連合（ITU）による呼称）とも呼ばれる
- 種類：金融機関が大口の資金決済等に利用する「ホールセール型CBDC」と、個人や企業が現金通貨同様に利用する「一般利用型（リテール型）CBDC」の2種類が存在する
- 背景：Bitcoinをはじめとする、民間・非中央集権型の暗号資産（仮想通貨）の普及が既存の金融システムにもたらす影響への懸念から、対抗策として各国中央銀行が導入の検討を行っている。2019年にフェイスブックが「Libra」（米ドル担保型ステーブルコイン「Diem」に構想を変更）発行の構想を発表したこと、中国がCBDCとしてのデジタル人民元の発行及び国際化に意欲的であることも、各国の危機感を一層強めているものと見られる
- 目的：各国の思惑は様々であるものの、CBDC発行の目的として、代表的には以下のものが挙げられる
 - ①デジタル化社会への対応、②決済インフラ（クロスボーダー送金を含む）の整備・効率化・金融包摂（Financial Inclusion）の促進、③マネーロンダリング・犯罪対策強化、④通貨主権の確保、金融政策運営での活用
- 課題：金融仲介機能の劣化、金融政策への意図しない影響、個人情報保護、サイバー攻撃防止、災害時等オフライン利用の可否
- 現在の状況：2021年の国際決済銀行（BIS）の調査によれば、中央銀行の86％がCBDCの発行可能性について研究・検討中、60％が技術に関する検証中、14％が実証実験実施中である。特に代表的な取り組み例に、すでに発行が開始したカンボジアのバコン及びバハマのサンドドル、具体的な構想として中国のデジタル人民元、スウェーデンのeクロナ、EUのデジタルユーロなどがある

①規格開発・関連規制等の状況（1/3）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

動向分析	• CBDCの発行のための具体的な法規制としては、デジタル人民元発行を視野に入れた中国銀行法の改正案が際立つ。他の各国は既存の暗号資産（仮想通貨）の法的位置付けの整理やその規制を目的とする関連法制の整備段階にある • 規格開発では、既存の暗号資産（仮想通貨）に用いられる技術（ブロックチェーン・分散型台帳技術（DLT）等）に関し、ISOをはじめとする標準化機関が開発を急いでおり、これらの技術はCBDCの発行にも応用される可能性がある
グローバルレベルの動き	• ISO/TC 68/SC 2（金融サービス向けセキュリティ）のもと、SC2/WG17が、デジタル通貨のセキュリティ面の技術仕様に関する草案（TS 23526）を米国規格協会（ANSI）の銀行業務標準化担当（X9）、ITUのFiat Digital Currency委員会などの他の標準化団体と協力して作成中 • 2020年10月、BISが7中央銀行からなるグループとともにCBDCが果たすべき3原則（①決済システムにおける他の種類のマネーとの共存、②物価の安定や金融システムの安定を損なうことなく、政策上の目的を支援、③イノベーション、効率性の促進）をまとめた報告書「中央銀行デジタル通貨：基本的な原則と特性」を公表 • 2021年6月、BISが「中銀デジタル通貨（CBDC）：通貨システムとしての可能性」と題する報告書を発表。CBDCの利点を強調し、民間デジタル通貨との協調を説く一方、Diemをはじめとするグローバルステーブルコインに警戒感を示す

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	• 2014年7月、仮想通貨に関し、利点よりリスクに重点を置き、①金融機関による仮想通貨の取扱い禁止等の短期的措置と、②交換所への規制といった長期的措置、の2つの観点から規制を提案する意見を公表【欧州銀行監督局（EBA）】 • 2020年9月、暗号資産市場の包括的規制を目的として法案（通称MiCA）（COM/2020/593）を公表。暗号資産産業を金融業に位置付けたほか、暗号資産を3カテゴリに分類したうえで、リスクに応じてレベルの異なる規制を導入し、グローバル・ステーブルコイン（単一の法定通貨により担保される暗号資産）に特に厳格な規制を設けた【欧州委員会（EC）】 • 2020年10月、デジタル・ユーロに関する報告書を公表し、デジタル・ユーロの持つ可能性、有用性と課題に触れるものの、具体的な計画や構想には意図的に言及を避けると明示【ECB-Eurosystem】

①規格開発・関連規制等の状況（2/3）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	イギリス	2020年10月、暗号資産デリバティブと上場投資証券（ETN）の個人投資家への販売を禁止する最終案(PS20/10)を発表・・・2021年1月6日施行【金融行動監視機構（FCA：Financial Conduct Authority）】 2020年12月、セキュリティトークンの発行に関する標準としてPAS 19668:2020を発表【BSI】
	フランス	2020年10月、ブロックチェーンに記録されるデータの信頼性に関する規格、ISO/TC 307（ブロックチェーン及び分散台帳技術）と平仄を併せたPR NF B01-001の開発を開始【AFNOR】・・・2021年7月26日頃公表予定
	ドイツ	2020年3月、暗号資産を「金融商品」とするガイドラインを公表【ドイツ連邦金融監督庁（BaFin）】 2020年9月、暗号資産の法的位置付けを整理し、取扱業者が許認可の規制対象となることを明示する見解を公表【BaFin】 2021年3月、一般消費者向けに、仮想通貨投資のリスクと投機性の高さについての注意喚起を公表【BaFin】
米国		2020年、DLT（P42参照）用語に関するANSI X9.138-2020を開発【ANSI】・・・将来的な規制、法案、X9の標準作成上の便宜に加え、金融サービス業界での新技術の採用を円滑にすることをめざす 2021年5月、政権交代に加え、暗号資産の価格の乱高下の継続を受け、関係当局が暗号資産に関し、共通の規制、枠組み作りの可能性を探り、協議を開始・・・第1回会合を開催するも、検討は初期段階【FRB、通貨監督庁（OCC）、連邦預金保険公社（FDIC）】
中国		2019年11月、デジタル人民元（DCEP）による不正取引に関連し、公式HPにおいて、法定通貨としての発行はされていないことを注意喚起【中国人民銀行】 2020年10月、将来的なCBDC発行の法的基盤とすべく、人民元の発行方法としてデジタル形式を明記した中国人民銀行法の改正案を発表・パブリックコメントの募集（2020年11月23日まで）【中国人民銀行】・・・パブリックコメントの結果については特に公表なし、改正施行時期も未定

①規格開発・関連規制等の状況（3/3）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	・ インドネシア通貨法（No. 7/2011）は、原則として、決済手段・金融取引上の支払義務の履行はルピアによる支払いのみと規定（デジタル通貨に関する言及はない）し、インドネシア銀行規則（No. 18/40/PBI/2016、No. 19/12/PBI/2017）は、デジタル通貨による支払いを禁止するなど、現状の法令上はCBDC発行が困難な枠組み
	シンガポール	・ 暗号資産につき、技術革新との両立を図り、中立的な立場から各種規制を行う・・・デジタル支払いトークン（DPT）サービス業者の規制に関し、管轄をシンガポール金融管理局（MAS）と定めるPayment Services Act (PSA)や、デジタル支払いを利用したマネーロンダリング及び金融テロリズムの防止に関するMAS通知（MAS Notice PSN02）、金融業者全般の統制を目指すNew Omnibus Act（法案段階・未制定）等がある
	タイ	・ 2021年3月、 パーツ担保型ステーブルコイン （※法定通貨担保型ステーブルコインとCBDCとの違いにつき、P41参照）を規制する内容のガイドラインを公表【タイ銀行】・・・ 同ガイドライン公表時のプレスリリースにてリテール型CBDCの開発に言及
	ベトナム	・ 2021年5月、銀行分野でのデジタルトランスフォーメーションに向けた計画を承認 ・・・デジタルバンキング体制の構築と発展のための法的枠組み確立等を目指すとしているものの、 CBDCに関して具体的な言及はない 【ベトナム国立銀行】
	マレーシア	・ デジタル通貨に関する各種規制として、①デジタル資産の技術革新と発行体・投資家保護の両立を目指す証券委員会（SCM）ガイドライン（Guidelines on Digital Assets）、②デジタル通貨を証券と定義づけるOrder 2019、③マレーシア国立銀行によるマネーロンダリング対策関連文書等がある

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/3)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

動向分析	・ リテール型CBDCに関し、実証実験など具体的取組みで先行する中国のデジタル人民元への懸念から、各国でも中央銀行が中心となって検討を本格化させつつある段階。今年に入って、積極的な動きを見せる米国・EUの動向が特に注目される ・ ホールセール型CBDCについて、タイ・シンガポールのASEAN諸国の取組が先進的で、中国とともに、複数のCBDCによるクロスボーダー決済の検討の中心的役割を果たす。ユーロ圏内では、フランスが実証実験に取り組み、先導役として機能
グローバルレベルの動き	・ 2017年5月、CBDCを含むデジタル通貨に関するフォーカスグループ、FG DFCを設置【ITU】 ・ 毎年各国中央銀行に対してCBDCへの取組等に関する調査を実施（2020年3月最新レポート）【BIS】 ・ 2021年4月、CBDCの「国境を越えた利用と、国際通貨システムへのより広範なインプリケーションに関する幅広い議論に期待」するとの共同声明の発表【G20】

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	・ 2020年から、CBDCを含むデジタル通貨等に特化したシンクタンクとして、デジタル・ユーロ・アソシエーション（DEA）が活動 ・ 2021年6月、CBDCを発行しないことによる金融政策上のリスクに言及した報告書を発表【ECB】
	イギリス	・ 2020年3月、CBDCの導入に向けた本格的な検討開始の姿勢を示唆しつつ、民間銀行への影響等の課題を指摘したDiscussion Paperを公表するとともに、技術面、プライバシー面を中心にパブリックコメントを募集【イングランド銀行】 ・・・2021年6月、デジタル通貨に関する新たなDiscussion Paperを発表し、CBDC発行の可能性の検討継続の意図に加え、上記Discussion Paperに対する反応としてCBDCの検討の必要性への賛同意見が大勢であったことに言及 ・ 2021年4月、CBDC Taskforceを共同で設立【イングランド銀行・財務省】

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/3)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	2020年7月、銀行間決済におけるCBDCの利用につき、フランス銀行が民間企業・銀行等8社と共同で①法定通貨と金融商品の交換方法②クロスボーダー決済でのCBDC活用③法定通貨の入手方法の見直し、の調査に重点を置いた実証実験計画に合意・・・EU全体でのCBDC発行の検討や技術革新への取組みに対するフランス銀行の寄与を示す【フランス銀行】 2021年4月、欧州投資銀行（EIB）及びSociété Générale – FORGEと共同のCBDCの実証実験に成功・・・EIBがイーサリアムブロックチェーンを利用して発行した初のデジタル債（€100億）の決済にCBDCを利用【フランス銀行】
	ドイツ	2020年1月、中国に比して欧州の取組みが遅れていること、ドイツ連邦銀行・ECBを含む議論の必要性や「プログラム可能な」ユーロ発行への期待などに触れた意見を公表【連邦財務省、FinTec Council】
	米国	2021年5月、パウエル議長が今年夏にCBDC発行の可能性に関するレポートを公表すると発表【FRB】
	中国	2020年4月、深圳市、蘇州市、雄安新区、成都市、北京冬季五輪会場の、4都市と五輪会場（4+1）での実証実験開始を発表【中国人民銀行デジタル通貨研究所】 ・・・2020年8月、「サービス貿易革新発展試行の全面的深化に関する全体プラン」において、対象地域を拡大し、上記先行地区を含む4地域を試行エリアとする実証実験実施を発表【MOFCOM（商務部）】 ・・・2020年10月、実証実験の対象地域を上海市、海南省、長沙市、西安市、青島市、大連市の10都市と五輪会場（10+1）に拡大 2021年2月、ホールセール型CBDCに関し、UAE中央銀行とともに、国際決済の共同研究、Inthanon-LionRockイニシアチブへの参加を発表・・・複数の通貨間での国際決済インフラ整備を志向するMultiple CBDC（mCBDC）Bridgeに発展【中国人民銀行デジタル通貨研究所】

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/3)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2021年5月、インドネシア銀行ワルジオ総裁が、デジタルルピア発行計画を発表【インドネシア銀行】
	シンガポール	2016年、CBDCの発行も視野に、ブロックチェーン・DLTによる決済技術開発を目指し、5段階の実証実験等を内容とするプロジェクト・ウビンを実施開始【MAS】・・・2020年7月、多通貨決済ネットワークに関する第5フェーズ成功で完了 2018年、カナダ銀行、イングランド銀行と共同で、ホールセール型CBDCを国際送金の課題解決策として推奨する報告書を発表【MAS】 2020年6月、CBDCの開発に関し、中国との協調の方針を発表【MAS】 2021年、BISのイノベーション・ハブ・センターと共同で、クロスボーダー決済のためのmCBDCモデルの設計、開発及び実験を内容とするProject Dunbar実施を発表【MAS】
	タイ	2018年8月、民間の8銀行と共同で、ホールセール型CBDCの共同研究、Inthanonプロジェクトを実施開始【タイ銀行】 2019年5月、Inthanonプロジェクトの一環として、HKMA（香港金融管理局）と共同で、Inthanon-LionRockイニシアチブを開始。国際的な資金移動の効率化を目指し、国際決済におけるDLT技術の応用に向けた概念実証（PoC）を中心に行う【タイ銀行】・・・mCBDC Bridge（P46参照）へと発展 2021年から2022年にかけて、リテール型CBDCに関し調査研究を実施する予定【タイ銀行】
	ベトナム	2020年7月、CBDC発行には時間を要するとの見解を示したプレスリリースを発表【ベトナム国立銀行】
	マレーシア	2020年3月、CBDCの必要性についての文書を公表・・・今後も検討を続ける方針を明示【マレーシア国立銀行】

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- 従来、各国中央銀行は、CBDC発行の具体的計画はないものの、調査研究を継続するとの姿勢を貫いてきた。しかしながら、**デジタル人民元による中国の覇権拡大や、民間デジタル通貨の普及による通貨主権への脅威**を背景として、近年、自国CBDC発行に向けた検討を急速に本格化させている。専門家の間では、上記のような事情のもと、自国CBDC発行の必要性に理解を示しつつも、そのデメリット・リスクを指摘し、法制面の整備を求める論調が目立ち、未だ意見の統一は図られていない
- IT企業を中心とする民間企業**については、デジタル通貨にかかる技術の応用可能性に関し、企業及び中央銀行双方において協力への期待がみられる。他方、**民間銀行**においてはリテール型CBDCに関し、仲介機関としての機能を失うことなどへの懸念も残っており、今後、中央銀行がCBDCのシステムに民間金融機関をどのように組み込んでいくかが注目される

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	デジタルユーロ構想に関し、2020年10月から2021年1月までECBが パブリックコメントを募集 し、8,200以上の意見が集まる（94％が私人による）・・・デジタルユーロに求める事項としては、プライバシーを挙げる意見が43％と最も多く、次いで2位がセキュリティの18％となっている
	イギリス	CBDCに関し、資金源へのアクセス確保、取引コスト削減、金融不安からの消費者保護などを利点とする一方、 取引仲介手数料収入を失う大手銀行の利益減少の可能性 を指摘する記事もある（2021年4月FinExtra）
	フランス	政府のワーキングペーパー作成に関与したアドバイザー（2019年10月発表のワーキングペーパー）や仏メガバンクSociété Généraleにおける研究の責任者（Société Généraleウェブサイトで公開中のインタビュー動画）等の専門家が、CBDCの定義について説明しており、 既存銀行の消滅の恐れや、中央銀行の全体主義化 についての言及もある 一般紙では、 マネーロンダリング対策 へのCBDC活用の期待（2021年4月ル・モンド紙）や、デジタル人民元の普及に伴う 中国の勢力拡大への懸念 （2021年5月マルセイユニュース）を示すものがある
	ドイツ	中国の台頭に対する警戒感の高まり （2020年6月から7月にかけて、ブロックチェーンに関するドイツの情報プラットフォームであるBTC ECHOのウェブニュースでのデジタル人民元に関する特集など）とともに、 デジタルユーロへの関心 （2020年10月週刊ビジネス誌Wirtschaftswoche・2021年3月のMDR（中部ドイツ放送協会）等）が窺われる

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	米国	米国銀行協会（ABA）は、銀行システムの安定性への脅威から、CBDC発行について懐疑的な姿勢、懸念を表明
	中国	- 金融機関等の発行する記事での言及が多いものの、一般紙でも2021年ボアオ・アジア・フォーラムの会議でCBDCの国際化に関する議論が交わされたことに言及する記事（2021年4月新華社通信）やCBDCとオンライン決済サービスの関係について議論する記事（2020年9月香港の日刊英字紙であるサウスチャイナ・モーニング・ポスト紙）があるなど、一定の関心・理解の広まりがみられる 2021年5月の検察発表の記事では、デジタル通貨を利用したマネーロンダリングへの対処やCBDCの影響を分析しており、デジタル人民元発行に向けた当局の積極的姿勢の表れといえる
	インドネシア	インドネシア銀行のCBDC発行計画について、実現には時間がかかるとの専門家や関係者の見方（2021年3月のジャカルタ・ポスト紙）やCBDC実現のためには、法規制面での対応とインフラの拡充が不可欠との指摘（2021年4月のガジャ・マダ国立大学）があるなど、早期の実現は困難との論調が目立つ
	シンガポール	2020年7月、シンガポール金融管理局のSopnendu Mohanty氏は、ホールセール型CBDCに関し、DLTの準備等の技術的問題は解決済みであり、実施に必要なのは中央銀行の決断のみであるとコメントし（ブロックチェーン企業R3主催のウェビナー）、先行する中国の現状に触れつつ前のめりの姿勢を見せている
	マレーシア	一般紙において、マレーシアの現行制度では、デジタル通貨が証券として扱われており、CBDCの発行に際しては、CBDCを決済手段とする新たな法的枠組みが必要となることが指摘される（2020年日刊紙 the Sun Daily）

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ

- 2021年4月、タイ銀行はリテール型CBDCの開発に関し、CBDCへの理解の醸成と議論の促進を目的とする、The Way Forward for Retail Central Bank Digital Currency in Thailandと題した論文を発表し、期限を同年6月15日までとしてパブリックコメントを募集した

ベトナム

- デジタル通貨一般への理解が広がっている一方で、CBDCに関しては、自国内の動きより、中国・タイを中心とした近隣諸外国の動向に関心が高い傾向にある
- 一般紙においても、自国でのCBDC発行について触れる記事は皆無ではなく、一定の関心はみられる。中国の例に倣い、政府主導でCBDC発行に向けたロードマップの作成を進めるべきとの指摘（地元メディアCafeFの2021年3月）のほか、現在のベトナムの法制下においては、デジタル通貨を適法な決済手段と認めていない以上、CBDCの発行は困難としつつも、将来的な取組みに期待する声（2020年5月地元メディアVN Explore Channel）などがある

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (1/3)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- リテール型CBDCの具体的取組みにおいては、**中国人民銀行の先進的な取組みが圧倒的で**、デジタル人民元の国際化も目指されている。各国では、中央銀行が中心となりつつ、DLTをはじめとする技術的側面に関し、学術機関、民間企業の知見を活用しようとする姿勢も目立ち、実証実験・プロジェクトでの協働が多くみられる
- ホールセール型CBDCでは、タイ・シンガポールを牽引役に、クロスボーダー決済でのCBDC利用の検討も進む。Accenture、J.P. Morganなどの民間企業も各国で中央銀行・政府主導のプロジェクトに参加し、技術提供を行っており、資本投下に積極的な姿勢を見せる
- 総じて、**民間企業の技術に基づく中央銀行での体制整備**という構造が各国で定着しつつあるといえ、今後各国がCBDCの発行の実用化を行うにあたって、いずれの民間企業の技術を用いるのかや民間企業の関与度合い等も論点になりうる

国・地域別の状況

欧州

欧州連合

- 2021年3月、ECBのパネッタ専務理事は、ECBがデジタルユーロ構想の検討を進めるかを今年半ばに正式決定するとしてうで、正式な発行が約5年後になると発言している。2021年5月の日経新聞とのインタビューでも、発行は早くて2026年となるとの見通しを示したうえで、3,000ユーロ程度の保有上限を設ける考えも示した。同月、ラガルド総裁は、Bloombergのインタビューにおいて、デジタルユーロの発行には4年程度を要すると述べている

イギリス

- 2021年のCBDC Taskforce 設立（P45参照）に併せ、**専任部門及び外部専門家をメンバーとする2つのフォーラムの設置を発表【イングランド銀行】**
…**CBDC エンゲージ・フォーラム**（活用事例、各セクターの役割分担、プライバシー等、技術以外の側面の意見集約）・**CBDC 技術フォーラム**（技術的側面の意見集約）のメンバーを2021年5月14日まで募集。幅広いセクターからのメンバーの選出を想定。例として、**学術機関、銀行金融機関、フィンテック、NGBやシンクタンク、決済サービス提供企業、テクノロジー企業、貿易機関など**

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況		
欧州	フランス	- 銀行間決済に関する実証実験である、フランス銀行とのコンソーシアムに参加（P46参照）したのはAccenture、HSBC、Euroclear、Iznes、LiquidShare、ProsperUS、Seba Bank、Societe Generale FORGE - BNP ParibasやPWC Franceなどの金融機関、コンサルティング会社がリテール型CBDCについて、代替決済手段となるか、現金形態の既存の法定通貨と並び、決済の選択肢のひとつとなるか、既存の法定通貨との関係性に言及
	ドイツ	2019年10月、プログラム可能なデジタルユーロが必要との見解を表明【ドイツ銀行協会（Bankenverband）】 2020年1月、デジタル通貨が今後2年で主流になるとのレポートを公表【メガバンクのドイツ銀行（Deutsche Bank）】 2020年9月、CBDCが中央銀行、個人、政府に対して及ぼす影響について論じる報告書を公表【ドイツ銀行】
米国		2020年8月、ボストン連邦準備銀行が、マサチューセッツ工科大学（MIT）のデジタル通貨イニシアティブ（DCI）との連携を発表、デジタルドル発行に向けた検討において、技術的な側面に重点を置いた研究を行う 2021年5月、Digital Dollar財団・Accentureは、共同で、CBDCの活用事例の検討を目的とする、5件の実証実験を今後12か月で実施すると発表（Digital Dollar Project）し、デジタルドル設計の指針作りを志向している - 米国基盤の決済サービス業者VISA（ブロックチェーン関連の特許取得）・Mastercard（サンドドル対応のプリペイドカード発行）は、国内外でのCBDC構想への関与に積極的に関与している - FacebookのDiem Associationは米ドル担保型ステーブルコイン、Diemの発行を目指す

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

中国		2017年1月、中国人民銀行がデジタル通貨発行を目指し、デジタル通貨研究所を設立 2021年1月、中国人民銀行がSWIFT（国際銀行間通信協会）との合併会社を設立し、デジタル人民元の国際化を目指す。中国人民銀行監督下のCIPS（国際銀行間決済システム）と中国支付清算協会も出資 2021年4月、アントグループがCBDC開発において中国人民銀行への協力を発表
東南アジア	シンガポール	2016年開始のプロジェクト・ウビン（P47参照）には、国営投資会社Temasekのほか、Accenture及びJ.P. Morganが参加 2021年5月、ブロックチェーン技術を利用したクロスボーダー決済への取組みを目的として、J.P. MorganがTamasek及びDBS銀行と共同で、新会社Partiorを設立 2021年5月、中央銀行としては初めてMoojaloop 財団（※オープンソースソフトウェアの提供により、デジタル送金サービスを通じた金融包摂の促進を図るNPO）への参加を表明
	タイ	2020年6月、タイ銀行が、事業者向けのCBDC決済システムのプロトタイプ開発を目指し、民間企業SCG及びDigital Ventures Company Limited (DV)と共同でプロジェクト（Business Prototype Development Project）を開始。ブロックチェーン企業ConsenSysからの協力も受ける・・・2021年8月、DLTの活用が事業者の決済の効率性向上を実現しうるとの実験結果を発表

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/3）

テーマに対する地域特性を分析

日本		- 日本銀行はCBDC発行の具体的計画は無いとしつつ、2021年4月には実証実験の開始を公表し、検討を進めている。2021年4月から1年間実施中の概念実証フェーズ1では、システム的な実験環境の構築・決済手段としてのCBDCの基本機能（発行、送金、還収等）の検証が行われる予定 - 分散型台帳技術に関し、欧州中央銀行（ECB）と共同の「プロジェクト・ステラ」（2016年12月開始）でホールセール型CBDCを中心に研究 - カンボジアで運用を開始したCBDC「バコン」システムには、日本のフィンテック企業であるソラミツ株式会社のブロックチェーン技術が使われており、民間企業は技術開発に積極的
先進国の動き		先進国では、リテール型CBDCに比し、クロスボーダー決済の効率化に向け、ホールセール型CBDCへの関心が高い傾向にあったが、近時、この傾向に変化がみられつつある
欧州	欧州連合	ECBが、リテール型CBDCを前提とするデジタルユーロ発行に向けパブリックコメントを実施しており、ユーロ圏全体として比較的積極的な態度を示しているほか、ホールセール型CBDCについても、フランス銀行主導でクロスボーダー決済におけるCBDCの活用を目指した実証実験を複数回実施している。ユーロ圏の通貨システム、ユーロシステムの政策との兼ね合いの観点から、制度設計の検討が進む。なお、ユーロ圏外では、スウェーデンがeクロナの試験運用を開始している
	イギリス	他の決済手段と共存しうる新たな通貨としてのCBDC（Bitcoin）の発行に関し、検討を本格的に開始した段階にある
	米国	従来、極めて慎重な態度を示していたが、直近1、2年で積極的・具体的な検討が加速している。基軸通貨としてのドルを保有する立場から、ドルの地位を維持するうえでデジタルドルの発行が必要か、といった観点や、既存の金融システムへの脅威が議論の中心となる

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/3）

テーマに対する地域特性を分析

発展途上国の動き	発展途上地域では、リテール型CBDCの発行目的として、国内決済の効率性向上、金融包摂を重視しており、先進国と比べ、発行可能性が高いとされる。ホールセール型・リテール型いずれについても、発展途上国の方が総じて意欲が高い
中国	デジタル人民元の発行に向け、実証実験に加え法的整備も進んでおり、リテール型CBDC発行の取組みにおいて最も先行しているといえる。ホールセール型CBDCに関しても多国通貨決済への取組みに関与し、積極的な姿勢
東南アジア	タイでのホールセール型CBDCに関する取組みは最も進歩的と評価され、シンガポールもホールセール型CBDCによるクロスボーダー決済に関する他国や民間企業との共同プロジェクトを主導するなど、地域として特にホールセール型CBDCへの関心が高い。同時に、タイなどいくつかの国では、既にリテール型CBDCの発行を見据えた法的枠組みの整備も進められる。カンボジアでは既に、リテール及びホールセール決済のために設計されたデジタル通貨バコンが実用化されているなど、引き続き、ホールセール・リテール型いずれの開発に関しても、ASEAN各国が世界の先導役となることが予想される

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析 (3/3)

マネーフラワー（通貨の分類を示す図）にみる各国のCBDC検討状況

各国の検討状況の位置付けは本資料独自の見解による。

主に(A)(B)(D)がCBDCとして議論され、中でも現在実用化に向けた議論が活発なのは(B)(D)とみられる。ただし、(A)(C)も広義のCBDCに含める見解や、(B)(D)のみをCBDCとして論じる見方など、分類方法は一様ではない。また、各国の具体的な構想との関係について、デジタル人民元をリテール型とアカウント型の併用形態とする見解もある。日本については2021年4月のPwCによるCBDC global indexでは、「プロジェクト・ステラ」の取組みが評価され、ホールセール型分野で10位に位置付けられるなど、検討状況の位置付けも様々であることに留意されたい。

③ 広範囲に使用されるリテール型 （アクセスの可能性）

② デジタル （形式）

オンラインゲームコイン等

銀行預金
電子マネー
（アリペイ）

(A)
リテール・
口座型

(C)
ホールセール・
口座型
（中央銀行
当座預金）

(B)
リテール・
トークン型

現金

金地金

仮想通貨
（ビットコイン、リップラ）

① 中央銀行による発行 （発行主体）

地域通貨

④ トークン型 （移転の仕組み） （個々の直接移転が可能）

出典：2017年9月BSI発表 “Central Bank Cryptocurrencies

日本語訳は、関志雄「中央銀行デジタル通貨の発行を目指す中国-予想されるマクロ面での影響-」に依拠

経済産業省 基準認証政策課 御中

サーキュラーエコノミー

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2021年7月7日

目次

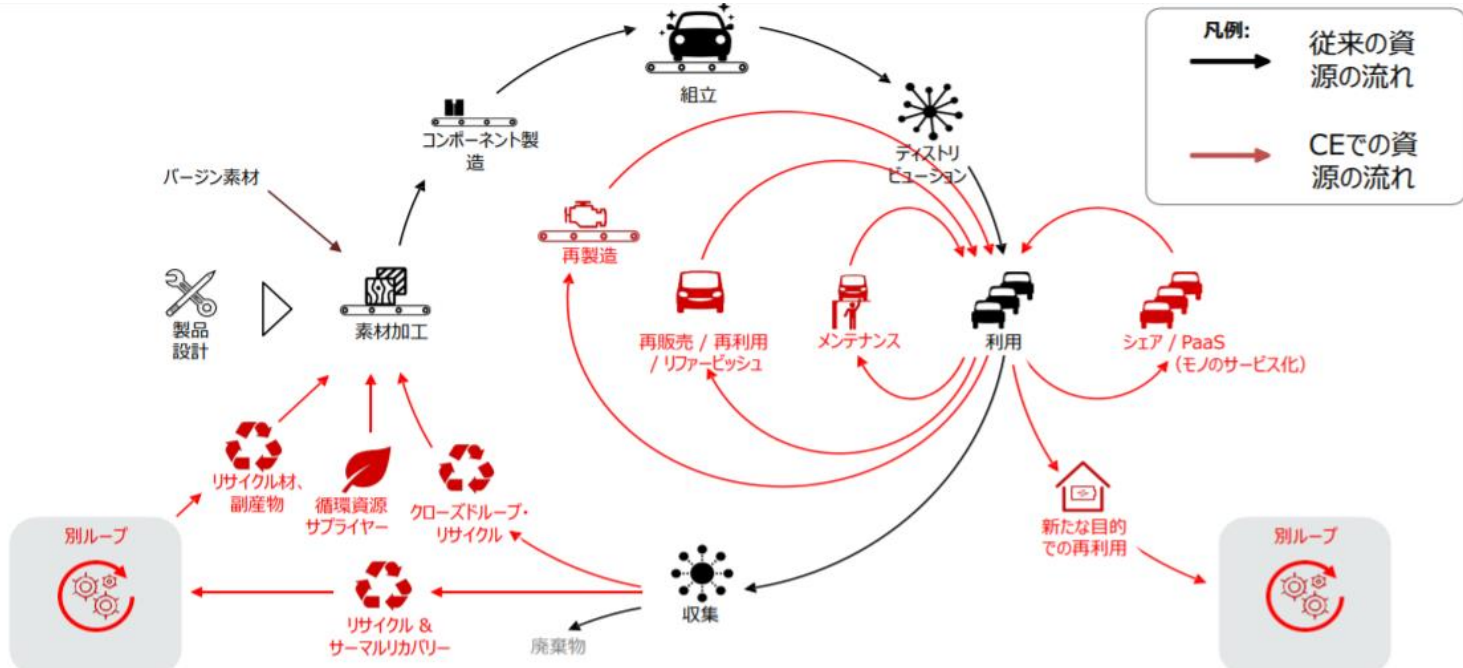
①規格開発・関連規制等の状況.....	61
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	65
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	69
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	72
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	75

総論

- ① イギリスやフランスの規格を参考に、多くの国で国内規格開発の取組みが活発化。グローバルで長期的な取組みの継続が期待される。サーキュラーエコノミー関連法規制に関しても、環境問題に対する国際的な枠組み（SDGs, 欧州グリーンディール等）に基づき、各国で関連法規制の制定が促進されている状況がみてとれる（ASEANではプラごみ対応）
- ② 環境問題がグローバルに連鎖する問題であることから、国家の枠組みを超えたサーキュラーエコノミー推進の取組みが多く見られる。今後も、各国・各地域で2030年や2050年などに掲げた目標に向け、更なる国家間の取組みの加速・推進が期待される
- ③ サーキュラーエコノミーの考え方が環境問題に対するソリューションの一つとして認知度が高まり始めた約5年前から、世界中で徐々にサステナビリティなど環境に配慮した活動の推進が広がってきている。現在におけるサーキュラーエコノミーの認知度は、いくつかの国や地域ではまだ課題があるものの、世界全体としては主要各国でかなり浸透してきていることが見受けられる。高い認知度の背景として、政府や標準化機関が制定する規格・法規制や、官民それぞれのステークホルダーによるサーキュラーエコノミーの教育や取組みに関する周知活動の積極的な実施のほか、社会一般における、消費者が日々手に触れるペットボトル・プラスチック容器・電化製品などのごみの分別・リサイクルの普及や、環境に配慮した製造過程の周知などが考えられる
- ④ 民間企業単体によるCE推進活動は散見されるが、CE関連の規格開発では環境系NPOや複数の民間企業が参加する団体がプレーヤーとなることが多く、多くのプレーヤーを巻き込む推進力を持った大規模な取組みが必須であると考えられる

サーキュラーエコノミーとは

- ・ サークュラーエコノミー（循環経済）とは、従来の「大量生産・大量消費・大量廃棄」のリニアな経済（線形経済）に代わる、製品と資源の価値を可能な限り長く保全・維持し、廃棄物の発生を最小化した経済を指す。
- ・ これは、循環型社会に向けて我が国が推進してきた従来の3Rを、シェアリングやサブスクリプションといった循環性と収益性を両立する新しいビジネスモデルの広がりも踏まえ、持続可能な経済活動として捉え直したものの。
- ・ 循環経済の市場規模は、全世界で約500兆円と言われている。



出典：経済産業省ウェブサイト（https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/ce_finance/pdf/001_02_00.pdf）
環境省ウェブサイト（<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/seicho/seichosenryakukaigi/dai9/siryou6.pdf>）

①規格開発・関連規制等の状況 (1/4)

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス	- イギリスやフランスの規格を参考に、多くの国で国内規格開発の取組みが活発化。グローバルで長期的な取組みの継続が期待される。CE関連法規制に関しても、環境問題に対する国際的な枠組み（SDGs, 欧州グリーンディール等）に基づき、各国で関連法規制の制定が促進されている状況がみてとれる（ASEANではプラごみ対応） - 欧州連合のイニシアチブの元、日本も加盟国メンバーとして新たに今年ローンチされたグローバルアライアンスであるGACEREの今後の動向が注目される
グローバル レベルの動き	2021年2月、CEAPの一環としてGlobal Alliance on Circular Economy and Resource（GACERE）をローンチ。国連環境プログラム（UNEP）、国連工業開発機関（UNIDO）、EU、日本を含む14カ国等がメンバーであり、CEへの移行・資源の効率化・持続可能な消費と生産のグローバルな推進に向けてのイニシアチブを提供することを目的としている - フランスの標準化機関（AFNOR）を事務局として、2018年にCE関連の規格開発に特化したテクニカルコミッティ（ISO/TC 323）を開始。6規格の開発が進行中（2021年6月現在）

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	2020年3月、新CEアクションプラン（CEAP）の公表：欧州グリーンディールの主要部分であり、2050年までの温室効果ガス排出における気候中立（カーボン・ニュートラル）実現のための具体案である【EC】・・・①持続可能な製品の立法イニシアチブ、②消費者の権利強化、③電化製品・プラスチック・包装・食などの重点分野の取組みの加速化など 2021年1月、CEN/WS 113を開始：自動車部品におけるCE導入を企図（同年11月までに成果達成ターゲット）
	イギリス	2017年5月、世界初となるCE推進に関する実用的枠組み・ガイダンスを定めた規格としてBS 8001:2017を制定【BSI】 2020年10月、ECによる新CEAP（上記参照）と同等の内容をイギリスに導入することを目的としたWaste (Circular Economy) (Amendment) Regulations 2020を施行【イギリス政府】

①規格開発・関連規制等の状況 (2/4)

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	2018年10月、CEに関する7分野（持続可能な調達・エコデザイン・産業共生・機能的経済・責任ある消費・サービス寿命の延長・資源や製品のライフサイクルの効果的な管理）とサステナブル開発に関する3側面（環境・経済・社会）について、任意の国内規格XP X30-901を制定。同規格に基づき実施される品質監査の具体的な方法を示した、フランス品質保証（AFAQ）CE調査ガイドを国立CE研究所と共同で制定【AFNOR】 2020年2月、2004年に発表された環境方針の一環として、生産及び消費モデルの転換による廃棄物の減少と、天然資源・生物の多様性・気候の保護を目的とした法律（Law on the Fight Against Waste and the Circular Economy）を施行【フランス政府】
	ドイツ	2021年5月、2030年までの具体的なCE推進案を掲げたロードマップを発表【CEイニシアティブドイツ（2019年に連邦教育科学研究技術省により設立）】・・・科学・市民社会・経済学の専門家約130人により、それぞれの部門において、具体的にどのような行動を取ることがCEの推進につながるかを提案・・・例えば、税金、補助金、環境破壊に対する罰金額など、企業にとって経済的なインセンティブとなる項目を再検討するなど
	米国	2021年5月、サステナビリティ推進の重要な要素としてCE推進を紹介する記事を発表【ANSI】
	中国	2009年1月、CEの発展を促進し、資源の利用効率を高め、環境を保護改善し、持続可能な発展を実現するために、生産・循環・消費などに関してCEの原則を定めたCE促進法を施行 2013年2月、具体的な資源の再利用と廃棄物の削減を目的とした循環経済発展戦略および短期行動計画を発表・・・主な内容：①工業・農業・サービス業それぞれの循環型体系の構築、②社会のCE経済発展の推進（再生資源回収体系の整備、グリーン建築アクションの実施、グリーン総合交通輸送体系の構築など） 2015年6月より、金属製品等を含む数分野におけるCE活動に関する国内規格が順次制定【SAMR】

①規格開発・関連規制等の状況（3/4）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア	2017年10月、2025年までの廃棄物削減及び処理の向上目標の決定と、CEの考えを提案（大統領令No. 97/2017）。2018年、3 R（Reduce・Reuse・Recycle）（2012年導入）にRecoveryとRepairを加えた5 Rを提案【工業省】 2020年11月、ISO/TC 323に沿った国内規格制定のためのコミッティ（TC SNI13-13（CE））の設置を決定【BSN】
シンガポール	2019年8月、廃棄物ゼロ計画（Zero Waste Masterplan）を発表【環境水資源省】（パラダイムシフトとなるCEの導入の象徴）・・・規制開発・インフラ・事業開発・研究・支援活動など各分野における戦略を内容とし、3つの目標設定：①2030年までのリサイクル率70%の達成、②2030年までに一人当たりの一日のごみ排出量の削減（目標値設定）、③ゴミ廃棄物処理場のあるセマカウ埋立土地利用の2035年までの延長 2020年1月、Resource Sustainability Act2019一部施行：CE推進に向けての枢要規制・・・主要条項：①生産者責任の拡張枠組みの構築、②生産者責任スキームの構築、③当局担当者の情報請求権、④虚偽情報提供に対する罰則、⑤プラスチックを含む包装使用時の報告義務の枠組み。電子機器規制（2021年予定）や食品の廃棄に関する規制（2024年予定）は今後施行予定【環境水資源省】
タイ	2020年1月、組織・機関におけるCEの導入に関する枠組みを発表【タイ工業規格局（TISI）】・・・タイ政府の経済政策に沿ったガイドラインであり、生産、リサイクル、製品・サービス・事業のデザインなどを含む分野において、廃棄物の削減と企業利益の両立を目的としている 2021年1月、タイBCG（バイオ・循環型・グリーン）経済政策を導入・・・以下4分野における規制の枠組みの開発・インフラ開発・経済活動の効率化・グローバルネットワークの構築：①農業・食品、②製薬・ヘルスケア、③バイオエネルギー・バイオマテリアル・バイオケミカル、④観光・クリエイティブエコノミー

①規格開発・関連規制等の状況（4/4）

テーマに關係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	ベトナム	2020年4月、CE促進、グリーン経済の開発、及び農林水産業の社会的責任に関する認知度の向上を目的とした、農林水産業の海洋プラスチック管理に関する行動計画を承認【農業省】・・・2030年までに海洋プラスチック管理に関する政府行動計画を制定することを次のステップとして定める 2022年1月、CEに関する規定が含まれる国内初の規制である環境保護法を施行予定【ベトナム政府】・・・気候変動への対抗策の実施と、製造業や資源の再利用における革新的なデザインや手法の実施による環境保全及びCEの推進を目的としている
	マレーシア	- グローバルエコラベリングネットワークのメンバーであり、マレーシアの主要認証機関であるSIRIM QAS International Sdn. Bhd.は、CE要素を含む一定の環境基準を満たした消費者製品にSIRIM Eco-Labeling認証を発行 2020年2月、使い捨てプラスチックの使用を2030年までに無くすためのロードマップ（2018年公表）の取組みの一環として、CEロードマップを発表【エネルギー・科学・技術・環境・気候変動省】・・・このロードマップは、その時々状況や優先度に応じて臨機応変に改善を加えていくことを前提。主目標として、①プラスチック汚染の改善、②プラスチック廃棄物のリサイクル率の向上、③①②に向けて一定の基準を示す枠組みの制定、を掲げている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス	- 環境問題がグローバルに連鎖する問題であることから、国家の枠組みを超えたCE推進の取組みが多く見られる。今後も、各国・各地域で2030年や2050年などに掲げた目標（P61（欧州連合）、62（ドイツ）、63（シンガポール）、64（マレーシア）等参照）に向け、更なる国家間の取組みの加速・推進が期待される - パブリックセクター及びソーシャルセクターとしては、欧州連合、フランス政府、そしてイギリスNGOのEllen MacArthur Foundationなどが、自らの地域や枠組みを超えた範囲にまで影響を与える強力なCE推進ステークホルダーとしてその存在感を示している。とりわけ日本も参画しているGACERE（P61参照）の今後の動向は注視すべきである
グローバル レベルの動き	2017年、様々な社会・経済問題に取り組む国際的NGOである世界経済フォーラム（WEF）は、世界中で官民一体のサーキュラーエコノミー推進を目的としたサーキュラーエコノミー加速プラットフォーム（PACE）を設立。2021年3月には、日本の公益財団法人である地球環境戦略研究機関（IGES）がPACEにナレッジパートナーとして参加 1992年に設立された地球環境ファシリティ（GEF）は、183カ国のパートナーシップにより構成され、開発途上国や経済移行国が地球規模の環境問題（気候変動、生物多様性、国際水域、土地劣化、オゾン層破壊、水銀）に取り組むための活動を支援することを目的とした信託基金で、これまでに世界中で5000以上のプロジェクトやプログラムに対し、2兆円以上の投資を行っている
国・地域別の状況	
欧州	欧州連合 2015年12月、廃棄物の削減と資源・製品の長期利用・保持を目的として、将来に向けたCEの方向性とそれに基づく行動計画について詳細が示されたCEパッケージを発表【EC】・・・具体的な内容：①優先推進分野：プラスチック・食品・建築・バイオマスなど、②行動計画：二次資源の品質基準の開発、海洋プラごみの削減、水の再利用など、③EU加盟国や基金などからの資金支援
	イギリス 2009年、CEの推進を目的として設立された慈善団体のEllen MacArthur Foundationは、世界中でCE推進に関するイベントの開催、レポートの発表、周知活動の実施などを行い、戦略パートナーであるBlackRock、Google、H&M Group、ニューヨーク市をはじめとする様々な分野のステークホルダーと協力し、CE推進活動を行っている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	- 廃棄物管理の継続的観察や認知度の向上を目的とするFrance Region Waste Management Observatory (ORDIF) (フランス政府設立のNPO) は、現在におけるCEについても最前線の推進役となっている。 2021年3月、国連の掲げる「持続可能な開発のための2030アジェンダ」を達成するため、CEとエネルギー転換に焦点を置いた協力契約を締結【フランス政府、ラテンアメリカ・カリブ経済委員会 (ECLAC) 】
	ドイツ	2020年、15の民間企業とNGOが共同でドイツにおけるCEの推進状況に関するレポートを発表。2020年初めからCEの認知度が国内で上がっていること、企業にとって経済的利益につながる取組みとしての重要性を強調
米国		- ニューヨーク市は、CE推進の先行都市として、①2030年までに廃棄物ゼロ目標を発表、②廃棄物リサイクルに関する法規制を施行、③ごみ回収の徹底、④環境に配慮した調達基準、など様々な取組みを実行 2021年6月、米国におけるCE実現を目標として、メンバーであるドイツの日用品・化学会社であるヘンケルの協力のもと、2025年へのロードマップを発表【米国プラスチック協会】・・・知識の共有・投資の最適化・体系的な障壁の克服・政策実施などを通じて取り組む目標を発表：①2021年に問題のある包装を特定し、2025年までに廃絶、②プラスチック梱包の全てを2025年までに再利用、リサイクル、または堆肥化の可能化、③2025年までに50%のプラスチック梱包のリサイクル・堆肥化のための積極的なアクションを実施、④2025年までに、プラスチック包装の平均リサイクル率、あるいはバイオマスの含有率を30%に上昇
中国		2019年9月、インドとの多分野での協力関係の一環で、中国CE協会 (CACE) とインド工業連盟 (CII) が、両国におけるCE推進プロジェクト促進を目的としたCE戦略協力フレームワーク契約を締結・・・主な合意内容：①両国の企業間の長期的な協力関係の強化、②工業CE・農業CE・都市資源のリサイクル・グリーン消費などの分野に焦点、③プロジェクトの運営・技術促進・トレーニング・点検などにおいて具体的な取組みを実施 2021年2月、中央政府及び地方自治体がそれぞれ開発すべきCE方針に関する基本方針のフレームワークを発表【国務院】・・・具体的な内容：①環境保護のカギとなる大発見の探求、②最新・革新的・効果的な取組みの追及、③安定を維持しつつ進歩を追及、④市場の動向や役割の理解など

②影響力のあるステークホルダー動向分析（3/4）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	ASEAN	2020年5月、東南アジア各都市の河川や海洋プラスチック汚染対策を目的として、Closing the Loopプロジェクトを発表【国連アジア太平洋経済社会委員会（ESCAP）】・・・主な内容：日本政府の協力のもと、海洋プラスチックごみ流出のマッピング及びシミュレーションの作成、廃棄物の管理の強化などを通じて、プロジェクト都市として指定されたクアラルンプール（マレーシア）・スラバヤ（インドネシア）・ナコンシータンマラート（タイ）・ダナン（ベトナム）での取組実施
	インドネシア	2020年2月、国連開発計画（UNDP）とデンマーク政府の協力のもと、国内初となるCEに関する国家戦略の開発を開始【インドネシア国家開発計画省】 2021年7月、20超の共催企業と、第4回インドネシアCEフォーラムをオンラインで開催予定【内務省】・・・イベントでは、CEに関する行動計画、CEによるコロナ禍からの回復、グリーンサプライチェーン、研究とイノベーションによるサーキュラー都市の開発などがトピックとなる予定
	シンガポール	2021年5月、国内で募集した参加プロジェクトのうち37の環境改善推進プロジェクトに対し、合計370万シンガポールドルの経済支援（SG Eco Fund）を決定【環境水資源省】
	タイ	- 高等教育科学研究イノベーション省と外務省の共催会議で、BCG経済政策（P63参照）推進について、日本・韓国・ASEAN・米国との協業可能性を協議 2021年3月、EC及びドイツ政府の支援金を受け、プーケット・ラヨーン・トランの3地域を対象とし、2022年2月までにプラスチックごみの削減及び分別・回収・リサイクル活動の向上を目的としたプロジェクトを開始【天然資源環境省】

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/4）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	ベトナム	2020年7月、環境資源・環境保護戦略計画研究所の協力のもと、CEの推進と17の国際連合の持続可能な開発目標（SDGs）の達成を目的として、CE開発研究所（Institute of Circular Economy Development）を設立 2021年3月、ベトナム政府は欧州連合の協力のもと、環境保護法（P64参照）に基づく拡大生産者責任の導入のため、6つの商品分野（①電池・蓄電池、②電気・電化製品、③タイヤ・チューブ、④潤滑油、⑤自動車・バイク、⑥包装材）におけるCEパイロットプロジェクトを開始
	マレーシア	2020年2月、マレーシアがアジア最大のプラスチック容器の生産者であることを受け、マレーシア政府に対してプラスチック容器の使用削減を要求【世界自然保護基金（WWF）マレーシア】 2020年12月、CEロードマップ（P64参照）を補完する具体的なガイドライン形成のため、サーキュラー都市の青写真の提案を発表【国際都市間協力（IUC）】・・・具体的な内容には、コロナ後のCE社会の形成のためのアイデアなどが含まれ、以下の5つを優先分野としている：①サーキュラーリソース管理を行うアプリ、②プラスチック・使い捨てプラスチックを含む包装、③食品ロス・水質保全、④建設・解体に起因する廃棄物、⑤家庭からの電化製品ごみ・有害ごみ

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- CEの考え方が環境問題に対するソリューションの一つとして認知度が高まり始めた約5年前から、世界中で徐々にサステナビリティなど環境に配慮した活動の推進が広がってきている。現在におけるCEの認知度は、いくつかの国や地域ではまだ課題があるものの、世界全体としては主要各国でかなり浸透してきていることが見受けられる。高い認知度の背景として、政府や標準化機関が制定する規格・法規制や、官民それぞれのステークホルダーによるCEの教育や取組みに関する周知活動の積極的な実施のほか、社会一般における、消費者が日々手に触れるペットボトル・プラスチック容器・電化製品などのごみの分別・リサイクルの普及や、環境に配慮した製造過程の周知などが考えられる
- 前述の通り、グローバル規模のCE推進活動は今後も活発化が期待される。より積極的な国際規格に基づく法規制の充実化に加え、政府や民間企業などによる、社会全体としてよりCE推進を行いやすい環境づくりへの取組みや個人レベルでのより自発的なCEを意識した行動を通じて、2050年までの廃棄物ゼロ目標などの達成が期待される

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2021年3月、イギリスの包装企業が共同で発表したレポートによると、アンケート回答者の79%が、プラスチックごみの75%以上をリサイクルしていたり、回答者の62%が公共のリサイクル回収ボックスが不足していると感じていると回答するなど、CE推進意識の高さを象徴する一方で、CEの考え方をよく理解していると回答したのは回答者の25%以下にとどまり、CEに対するより深い認知が課題

フランス

- 2021年3月、フランスの経済誌であるLa Tribuneは、ファッション・電化製品・プラスチックにおけるCE推進のトレンドを紹介し、今後の経済規模の拡大を予測

ドイツ

- 2020年9月、CE及び循環建設に特化したメディアであるConstruciaの記事によると、ドイツでは廃棄物処理については世界的にも先行しているが、生産や消費という観点においてはまだ課題が残っており、CE全体としての今後のさらに積極的な取組みが必要と示した
- 2021年5月、有力ビジネス誌の記事であるHandelsblattなどの記事は、ドイツ国内でのCEへの関心は高まっており、今後の様々な分野における経済活動を決定する上で中心となるコンセプトの一つとなることを紹介

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析 (2/3)

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況		
	米国	• 2019年のINGグループの調査によると、サステナビリティを意思決定要素として取り入れていた米国企業の割合は2018年の48%から2019年には85%に上昇。また、CEの枠組みを企業戦略に採用済み/予定の企業は2019年時点で78%
	中国	• 社会の意識向上を目的とし、CE・資源・環境などに関する無料オンラインクラスを一般公開【北京師範大学・北京工業大学】
東南アジア	インドネシア	• 2020年3月、ニュースサイトであるアセアンポストは、インドネシア国内において、社会の各プレーヤーが積極的に役割を果たすこと及び政府による推進活動の牽引が今後のCE推進活動の成功に向けた重要な要素であると説明
	シンガポール	• 2019年9月、シンガポール国立大学とセントラルフロリダ大学共催のCEに関する会議で、CEの重要性について認識を高めることが活動促進に必要不可欠であること、5歳ごろからの教育による意識の植え付け、また欧州の消費者の方がアジア消費者よりも環境問題に関する意識が高いことなどが発表された
	タイ	• 2019年7月、アジアにおけるサステナビリティを推進するSwitch-Asia等によりタイで開催されたASEAN各国のステークホルダーが参加する会議で、ASEAN起因の廃棄物の拡大を指摘したうえで、観光業における食品ロス・プラごみなどに関し、 ASEAN参加国共通の基準を定め、より効果的なCE推進を行うべきという発言があった【Switch-Asia】 • 2021年2月、環境に配慮した生産促進と社会の認知度を高めるため、65の対象工場を指定し、それら工場でCEを用いて年内に環境目標達成を行う計画を発表【工業省】

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

ベトナム

- サステナブル開発のための経済人会議（VBCSD）及びベトナム商工会議所（VCCI）は、国内企業に対し、CE推進活動の参加を求める発信を行っているが、中小企業における認知度はまだ低いと報告している
- 環境分野の権威である大学教授のHa Ton Vinh氏は、**CEの推進には、官民連携（Public-Private Partnership（PPP））が必要であると発表**

マレーシア

- 2020年4月、マレーシアにおけるCE導入がもたらす利益として、経済発展・コスト削減・二酸化炭素排出及びエネルギー消費削減・サプライチェーンの安定などを示す論文を発表し、CE推進と認知度の向上を図った【Waste to Wealth Holdings】
- 2021年3月、マレーシアのプラスチックリサイクル市場について、現地需要・リサイクル処理能力・リサイクル製品の供給・リサイクル製品の品質・リニアエコノミーの浸透などの課題点を示す研究結果を発表【世界銀行】

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (1/3)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- グローバル企業の多くは、自社のホームページに環境問題への取り組みやCE推進活動に対する社会的認識・評価等を記載したページを設けており、これがCEの認知度向上にもつながっている。CEの推進が無駄な廃棄物の削減や原料の有効活用等につながり、結果的に経済的利益につながるという側面も、多くの企業でCE推進活動が積極的に行われている一理由であると推測される。また、欧州をはじめとする、CEに関する法規制が存在する地域においては、CEの取り組みにおいて当該法規制に遵守できていない企業には法的措置や制限が課せられることから、今後は法的義務としてのCE推進への対応も促進されることが期待される
- 現在多くのグローバル企業では、中国や東南アジアなど人件費が安価な国に製造拠点を置いているが、CEが各国で浸透した場合、これまで廃棄物とされていたものを、追加の手間や費用をかけて従来の海外製造拠点に輸出し、再利用・再資源化するというモデルではなく、消費国内に製造拠点を移し、CEの効率の良いサイクルを目的とした新しいモデルが生まれる可能性がある。各消費国における新規雇用の創出可能性という側面も注目に値する
- 民間企業単体によるCE推進活動は散見されるが、CE関連の規格開発では環境系NPOや複数の民間企業が参加する団体がプレイヤーとなることが多く、多くのプレイヤーを巻き込む推進力を持った大規模な取り組みが必須であると考えられる

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2018年5月、プラスチックリサイクルの社会的認知度向上と行動変化の促進を目的とし、賛同する専門家や企業をメンバーとして周知活動等を積極的に行う**UKサーキュラープラスチックネットワークを設立**

フランス

- 2019年、エネルギーマネジメント及び自動化分野で世界をリードするSchneider Electricは、同社がCEを戦略やイノベーションの柱とし、またアグレッシブな目標を掲げた活動を行った功績が認められ、ヤンググローバルリーダーズフォーラムが共同運営するNPOであるCEクラブ（CEC）より多国籍部門でCE表彰を受賞

ドイツ

- 2016年に設立したSystem IQは、国連やパリ協定が掲げる環境目標の達成を目的とするBコーポレーション（環境・社会などに配慮した事業活動を行っており、アカウンタビリティや透明性などで一定の基準を満たした場合にのみ与えられる民間認証を得た企業）であり、ドイツだけでなく、イギリスやインドネシアでも様々なCE推進活動を継続

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況		
	米国	世界最大のスーパーマーケットチェーンであるWalmartは、アグレッシブなリサイクル目標設定、2016年からCE推進に関する自社の取組みの発信、Ellen MacArthur Foundationのコアパートナー就任など、積極的なCE推進を継続
	中国	自社の持続可能性向上のため、多くの中国企業が自社製品にCEの方針を取り入れ、廃棄せずに再利用・リサイクル等が可能となる製品開発を行っている旨を公表している【Huawei・BASF China・Covestro・Tetra Pak・SABIC・Danone等】
東南アジア	インドネシア	2020年5月、再生プラスチック会社であるPT Tridi Oasis Groupは、世界第2位の海洋プラスチック排出国であるインドネシアが2025年までに海洋プラスチック70%の削減する目標を掲げていることを背景に、欧州域内の法規制（ペットボトル全体生産量中最低30%の再生プラスチック使用を義務化）を参考に、今後のペットボトルリサイクルの推進と品質向上の取組みを発表
	シンガポール	2018年、南洋理工大学（NTU）とフランスの原子力・代替エネルギー庁（CEA）の共同研究会社であるSCARCEを設立し、民間企業を巻き込んだ、電化製品からの資源回収・リサイクル技術の開発・推進を実施 2019年1月、CEに基づく再利用・リサイクルを長年継続しているジュロン島での取組みに関する研究が開始され、シェルやエクソンといった民間企業を招き、ジュロン島における水・エネルギー・廃棄物の流れなどについて成功事例を紹介

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	タイ	BS 8001:2017規格に基づいたCEを自社で確立・実施し、またワークショップなどを開催し社会の認知度の向上及びCE促進を目的とした知識共有・トレーニング・ワークショップ・評価/分析活動などを継続的に実施【PTT Global Chemical】
	ベトナム	2020年12月、ビール製造会社であるハイネケンは、ベトナム企業サステナビリティフォーラムで、RESOLVE（REgenerate（再利用エネルギーの使用）・Share（グリーンオフィスプログラムによる全従業員でのCE活動）・Optimize（輸送方法の最適化）・Loop（廃棄物ゼロ化）・Virtualize（デジタルトランスフォーメーションの開始）・Exchange（環境に配慮した冷蔵庫への入替え））という自社のCEモデルを発表し、また2025年までのベトナムにおけるグリーン成長目標を発表 - 農業・食品生産会社であるPANグループは、CEは、17のSDGsのうち、2項目目の「飢餓をゼロに」、12項目目の「つくる責任つかう責任」、15項目目の「陸の豊かさを守ろう」などを含めた10項目に貢献できると考え、欧米の協力企業と共にCEの推進と、国内におけるCEモデルの普及活動を継続 2019年6月、ネスレウォーターズは、他7社と共にNPOであるPackaging Recycling Organization Vietnamを設立し、ベトナム国内の包装資材の回収とリサイクルシステムに関する支援活動を開始
	マレーシア	2019年10月、国内の60%のプラスチック製造者をメンバーとするマレーシアプラスチック工業会（MPMA）は、国内におけるプラスチック製品のリサイクル推進を目的としたホワイトペーパーを発表 2019年11月、使い捨てプラスチックの使用削減に関するロードマップ（P64参照）の一環で、民間企業を含むステークホルダーをメンバーとし、目標達成に向けた具体的なアクションプランを作成・推進するためのマレーシアプラスチック協定（Malaysia Plastic Pact）を設立

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

日本		国内産業の中長期的な競争力の強化と、2050年脱炭素社会の実現のため、「循環経済ビジョン2020」を策定（2020年5月）。ソフトローによる企業の自主的なCE推進の取組みを促進
欧州	欧州連合	日本ではCEよりもSDGsというキーワードが認知度を上げて取組みも進んでいるが、欧州ではCEの方が浸透しており、欧州企業もCEの実質化に向けた根本的な事業改革に取り組んでいる
	イギリス	2020年のCEアクションプランを始め、環境問題に敏感に指針・規則・規格等を設定し、CEの社会の受容・認知度向上には世界最大規模の推進団体であるEllen MacArthur Foundationの多大な貢献が見られる
	フランス	世界に先行して多分野で官民共に積極的なCEの取組み
	ドイツ	国内でのCEの重要性に関心は高まっているものの、具体的な規格・規制等の制定には至っていない
米国		トランプ政権時の環境関連の取組みの縮小の影響からか、連邦レベルの法規制は無く、民間企業の自発的な取組みに留まるが、環境問題の改善の積極的な取組みを公言しているバイデン政権の動向を注視すべきである
中国		EUの協力のもと、法規制の制定は充実しているが、CE推進を実体化させるためのさらなる取組みが課題

⑤ 地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

東南アジア	ASEAN	• 近年経済的に急成長を遂げているためか、新たに発生する大量のごみの処理能力が追いついておらず、結果的に現在、世界全体のプラごみ流出量の60%がASEANの都市から出たものとなっている。近年、プラごみの東南アジア諸国への輸出規制が開始され、諸外国からのプラごみの流入は減少想定。ASEAN諸国内でのごみの処理能力やCEへの早期の取り組みが必要なため、日本や欧州などのCE先進国の協力を受けたプロジェクトが進められている
	インドネシア	• 世界第四位の人口を誇る廃棄物排出大国のため、環境改善やCE推進の意識は国内のグローバル企業を中心に高まっているが、政府の規格開発・規制制定で遅れているため、EUやASEAN等の協力による改善を期待
	シンガポール	• 官民一体によるサーキュラーエコノミー推進は順調な一方で、関連規格開発は2014年制定の廃棄物管理に関する用語・定義に関する規格に留まり、企業によるCE取り組みもコロナ蔓延により規模が縮小傾向にある
	タイ	• 雇用回復など経済的な動機もあり、BCG政策に注力し、参加企業が推進しやすい環境を配備
	ベトナム	• 環境保護法改正など、政府による推進は活発で、他国に比べ多少遅れているものの確実にCE推進は加速中
	マレーシア	• 具体的な規格・規制が無く、また民間企業も環境面より経済面を優先した取り組みが目立ち、多くの課題が山積

経済産業省 基準認証政策課 御中

COVID-19を受けたルールづくり

令和3年度海外標準化動向

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	81
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	86
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	90
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	93
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	96

総論

- ① 一般的な職場環境での感染対策措置として、ISOが、新規に、ISO/PAS 45005（新型コロナウイルス・パンデミック下の安全な労働のための新たなグローバル指針）を開発したほか、各国政府がガイドラインを制定している
- ② 国際標準機関の規格・各国政府が発表する一般的な指針に沿って、業界団体が中心となり、業種ごとに、更に詳細な職場での感染対策指針を発表する枠組みが多く、感染対策においては基本的に、政府・労使の協調がみられる
- ③ 企業は、新たな認証制度や、政府ガイドライン等の策定を好意的に受け止め、各種の認証取得、指針遵守状況の公表を積極的に行っている。一般的な規格等より更に厳格な、独自の基準の設定をウェブサイト等で明示し、利用者の安心感を高める手段がCOVID-19下での広報活動の主流となっているとみられる
- ④ 民間企業が直接的に製品の仕様に関する規格を先導する顕著な例はみられず、職場での感染対策等の基準設定も、官主導のものや業界単位でのものが主で、特定の民間企業が前面に立ってこれを主導することは少ない。企業は、指針の遵守と独自基準の設定により、完全なロックダウンを回避し、営業の継続や消費者の安心確保を通じたCOVID-19下での事業運営を行うことに注力しており、感染拡大の経済的な影響を受ける中で、統一的な基準の制定自体を先導したり、これに関与することへの動機も、体力も欠いているようにみられる

COVID-19を受けたルールづくり

- COVID-19のパンデミックを受け、各業界において安全確保のためのルール作りが広がっている
- 一般的な職場環境：WHOは「COVID-19に対する公衆衛生的・社会的対策の調整に関する検討事項」として職場での安全対策に関するQ&Aを公表し、マスク着用や換気に関する推奨事項を提示。労働者の権利確保と雇用者の責務という労災上の観点からの検討が必要とされる。一部の国・地域では、感染対策を契機として、在宅勤務体制への移行、恒久化の動きも見られる
- サービス業界：各国で、飲食店等の営業再開に向けて暫定的なガイドラインが多数公表され、日々改訂されていく状況にある。経済回復、観光業界の復調を目指し、消費者の信頼を得るべく、政府主導で、もしくは業界が自発的に、国際的・国内的な認証制度やチェックリストを開発、策定する例が多い。これらの様々なガイドライン等のうちのどこまでがCOVID-19収束後に存続するか、現状では判断が困難な部分もあるが、安全対策の強化、基準の明確化は、安心の提供、信頼の獲得において、需給双方にとって好ましい動きとみられ、感染収束後も一定程度は維持されることが見込まれる
- 製造業界：COVID-19により、人工呼吸器を中心とする各種医療機器や換気機器、マスクに代表される一般向け防護用品関連の国際規格開発・改訂が加速。これらの規格はCOVID-19収束後も原則として存続し、今後の状況に応じて更に改訂されていく可能性が高い

①規格開発・関連規制等の状況（1/5）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

動向分析

- 一般的な職場環境での感染対策措置として、ISOが、新規に、ISO/PAS 45005（新型コロナウイルス・パンデミック下の安全な労働のための新たなグローバル指針）（下記参照）を開発したほか、各国政府がガイドラインを制定している
 - 製造業界向けには、医療機器、マスク、手袋など感染症対策のための個人用防護具（PPE）の仕様に関する規格に加え、特に食品関連のガイドライン・基準の策定が注目される。また、ウイルスに対する効果の国際規格が存在しない空気洗浄機について、現在、IEC/SC59N（空気清浄機）において、標準化を検討中であり、日本も国際提案に向けて積極的に活動している（P96参照）
 - サービス業界では、飲食店・ホテル・その他の観光事業者向け認証制度の開発の動きが活発である。一定の感染対策基準等の充足を明示できるようにすることで、認証を取得した事業者に対する利用者の信頼を確保し、サービス利用に際しての感染への懸念を払拭して、業界の支援・経済活動の回復を図ることを意図する。国際的な規格団体のみならず、各国レベルでサービス業、観光関連の当局が中心となり、積極的に取組みを主導している
- ※（規格団体以外の国際機関及び業界団体主導の取組については、P86以降を参照）

グローバル レベルの動き

- 2020年12月、ISO/TC283（労働安全衛生関係）が、新型コロナウイルス下で安全に事業を営み、労働者を保護するための指針を定めたISO/PAS 45005（新型コロナウイルス・パンデミック下の安全な労働のための新たなグローバル指針）を発行した。提案はイギリスによるもので、イギリス規格協会（BSI）が事務局となっている
- 2021年2月、TC 94/SC 13（防護服）が、ISO 13688:2013/Amd 1:2021（防護服－一般要求事項－追補1）を発表した
- 2021年5月、ISO/TC 228（観光及び関連サービス）が、ゴルフ事業者、美術館、旅行代理店など20の業種を対象として、安全な観光サービス提供のための規格ISO/PAS 5643:2021（観光および関連サービス－観光業界におけるCOVID-19の蔓延を減らすための要件とガイドライン）を開発した
- 2021年6月時点で、ISOではCOVID-19への対応として、少なくとも8つの規格が開発中とされている
（例）呼吸器を中心とする医療機器の品質に関する基準であるISO/FDIS 80601-2-90、配達員の安全も考慮した非接触型配達サービスに関するAWI IWA 36など
- 各企業のCOVID-19対策の取組み支援を目的として、関連規格について、ISOが31の、IECが5つの規格を無料で公開している。特に、感染初期から、医療機器不足を解消することを目指して、人工呼吸器関連の規格を無料公開し、既存製造事業者による製造拡大や、工場製造ラインの転換による新規参入を意図する事業者などの対応を促進することが志向されている

①規格開発・関連規制等の状況（2/5）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州連合

- 医療機器不足への対応と新規参入業者への支援を主な目的として、医療機器（人工呼吸器など）及びPPEの欧州規格（ENs）を無料で公開している【欧州標準化委員会（CEN）、欧州電気標準化委員会（CENELEC）】
- 2020年6月、フェイスカバーの仕様について定めたCENワークショップ契約（CWA 17553）を公表し、現在無料で公開している
- 2021年5月、観光業、関連業種におけるコロナの感染拡大防止を目的として、ISO/PAS 5643:2021を実現するための具体的な措置を定めた規格、CWA 5643-1:2021及び事業者等がこれを満たした場合の表示について定めるCWA 5643-2:2021を開発した。CWA 5643-2:2021により、一定の要件を満たした事業者には、Tourism Covid-19 Safety Sealを付与することとしている。旅行者をはじめとする各関係者からの信頼獲得に効果が期待されている【CEN】

イギリス

- 2020年5月、食品関連事業者向けCOVID-19対策として、採用すべき食品衛生と安全基準を定めたガイドラインを発表した【食品基準庁（FSA）】
- 2020年5月、職場での感染対策を14の業種別にまとめたガイドを発表するとともに、これに従ったリスクアセスメントを実施した企業に対し、リスクアセスメントの遵守を示す書面（Covid Secure Notice）を職場で掲示するよう求める措置を開始した。感染拡大の落ち着きを受けて、2021年9月4日から、同掲示は不要となることとされている（2021年7月30日現在）【ビジネス・エネルギー・産業戦略省及びデジタル・文化・メディア・スポーツ省】
- 2020年6月、観光業関連業種全体向けの業界標準「We're good to go」を開発し、同時に、公衆衛生のガイダンスの遵守・COVID-19リスクアセスメント等の必要なプロセスの実施を証明する消費者マークを作成した【政府観光庁】

①規格開発・関連規制等の状況（3/5）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

欧州

国・地域別の状況

フランス

- 2020年4月、一般向けの不織布以外（woven）の防護マスク（Barrier Masks）の仕様であるSPEC S76-001を開発し、一定の基準を満たすwovenマスクの製造業者、販売者等に対する認証制度を開始した【AFNOR】
- 2020年4月、職場での感染対策に関するチェックリストを含む、企業のCOVID-19下での事業継続と回復のための指針AFNOR SPEC X50-250 April 2020を公表した【フランス規格協会（AFNOR）】
- 2020年5月、ISO 45001及びISO/IEC 17029:2019に準拠し、現地調査に基づく企業の感染対策の認証制度（Verification COVID-19 Hygiene Measures）を立上げた。建設・公共事業関連事業者の認証については、APAVE（産業機器の検査認証機関）と協同で行っている【AFNOR】
- 2021年1月、Decree No. 2021-76において、感染防止のため推奨されるマスクの仕様を明示し、適合している場合のロゴ表示を認めることを通知した【連帯保健省】

ドイツ

- 2020年8月、COVID-19 職場安全規則（SARS-CoV-2 Occupational Safety Regulation）を公表した【連邦労働社会省（BMAS）・労働安全衛生研究所（BAuA）】
- COVID-19感染対策に関連する、リスク管理や医療機器等の既存の国際規格・EU内で適用される規格の一覧を、ウェブサイト提供し、周知をはかっている【ドイツ規格協会（DIN）】

米国

- 2020年3月、従業員の接触リスクを低減させるためのGuidance on Preparing Workplaces for COVID-19を公表した。その他、現在に至るまで、ホテル・飲食店等の従業員向けを含む多数のガイドラインを公表している【米国労働安全衛生局（OSHA）】
- 職場、オフィスビル、共用施設における消毒等の感染対策に関する多数のガイドラインを公表している【アメリカ疾病予防管理センター（CDC）】当該CDCガイドラインに基づき、2021年4月、環境保護庁（EPA）が洗浄・除染の方法を示す資料を公表するなど、CDCのガイドラインは政府機関や各団体の方針、指針の基礎的な役割を果たしている
- 2021年1月、職場での感染リスクの特定や感染防止策の導入の指針として、「働く人の保護：職場におけるCOVID-19拡大の低減および予防に関するガイダンス」を公表した【OSHA】
- 2021年5月、医療施設の換気に関する基準ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017, Ventilation of Health Care Facilitiesの最新版を公表した【ANSI・アメリカ暖房冷凍空調学会（ASHRAE）】

①規格開発・関連規制等の状況（4/5）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	中国	2020年7月、以下のような複数の衛生関連の規格を発表した【国家卫生健康委員会（NHC）】 ➢強制規格として、 ① WS 694-2020（臨時・仮設医療施設の健康保護要件を定める） ② WS 695-2020（公共交通機関車両での消毒・個人の保護の要件について定める） ③ WS 696-2020（オフィスビルや公共の場所での空調設備の仕様を定める） ➢個人の健康保護指針である任意規格として ① WS_T 697-2020（一定の業界事業者を対象とする） ② WS_T 698-2020（大衆の集まる一定の施設・場所等を対象とする） ③ WS_T 699-2020（前述の施設・場所等における手指消毒の仕様を内容とする） 2020年11月、疫源の消毒に関する国家規格、GB 27953-2011の更新版のGB 27953-2020を発表した【NEC】 2021年2月、消毒効果の評価基準に関する任意規格WST 774—2021・WST 775—2021、農産物市場の監督に関するWST 776—2021を発表した【NHC】
	インドネシア	2020年7月、観光事業者向けの衛生基準、ガイドラインを含む、清潔・健康・安全・環境持続可能性（CHSE）指針を発表した【観光クリエイティブエコノミー省】 2021年3月、ISO/PAS 45005:2020に対応する国内規格として、Indonesian National Standard (SNI) ISO/PAS 45005:2020を発表した【国家標準化庁（BSN）】
	ベトナム	2020年3月、職場での感染拡大防止を目的として、衛生に関するガイドラインを公表した【保健省】 2020年5月、商業施設・スーパーマーケット・飲食店等向けの感染防止対策指針として、Decision No. 2225/QD-BCDQGを公表した【COVID-19感染症予防対策国家指導委員会】

①規格開発・関連規制等の状況（5/5）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ	2020年5月、国内外からの旅行者の信頼を高めることを目的として、感染予防の衛生基準と認証制度を内容とする、アメージングタイランド健康安全基準（SHA）を開発した【政府観光庁（TAT）、観光スポーツ省、保健省（MOPH）・貿易委員会、国内の観光事業所】 観光地として人気の高いプーケットは、独自に、2021年6月、従業員のワクチン接種の水準を基準の評定項目に上乗せしたSHA Plus認証を開始した 2021年6月、GMP/HACCP/ISO22000（食品安全マネジメントシステム）に基づき、COVID-19に特化して、感染対策の実施を示す食品安全規格IPHAを開発した【工業省（MOI）・MOPH・タイ工業連盟（FTI）】 2021年6月、全国の製造業者に対し、COVID-19のリスクの自己査定を含む感染対策措置の指針、good factory practice（GFP）の実施につき、協力を要請した【内務省】
シンガポール	2020年5月、職場での感染対策の指針提供を目的として、ソーシャルディスタンスの確保やマスクの着用、在宅勤務の推奨などを含むSafe Management Measures（SMM）を発表した。全業界共通のSMMは、事業者による対応方法の選択の幅を広げ、より柔軟な対応を可能とすることを目的として、2021年6月に更新された【労働省（MOM）、シンガポール全国雇用者連合（SNEF）、シンガポール全国労働組合会議（NTUC）】 2020年7月、SS ISO 22301（事業継続マネジメントシステム）に基づき、中小企業向けに、コロナ感染拡大のもとでの事業継続を支援するため、人材管理や取引先、顧客との関係維持の指針を示す、COVID-19対策事業継続計画（BCP）ガイドを公表した【シンガポールビジネス連盟（SBF）】
マレーシア	2020年4月、雇用者の責任、PPE使用に関するトレーニングや職場の除染、衛生管理など、職場におけるCOVID-19対策の指針を示すガイドラインを公表した【人的資源省の労働安全衛生部（DOSH）】 2020年6月、資本市場参加者向けに、一般的な職場でのCOVID-19対策安全衛生措置にかかる標準作業手順（SOP）の指針を示すことを目的に、ガイダンスを公表した【証券監督当局（SCM）】 2021年2月、職場での感染防止対策及び陽性者がした場合の対応方針を示すガイダンス、職場を含む各種の環境ソーシャルディスタンスの確保の方法を示すガイダンス、それぞれの最新版を公表した【保健省（MOPH）】 2021年3月、クラスターの約3割が製造業界で発生していることを背景に、感染対策の徹底を求めるべく、製造業界向けに、職場環境等に関しSOPを公表した【国際貿易産業省（MITI）】

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

動向分析		- 国際標準機関の規格・各国政府が発表する一般的な指針に沿って、業界団体が中心となり、業種ごとに、更に詳細な職場での感染対策指針を発表する枠組みが多く、感染対策においては基本的に、政府・労使の協調がみられる - 感染症対策という性質上、米国など特に国土の広い国では、感染傾向に応じた地域レベルでの取り組みも多い
グローバルレベルの動き		2021年5月、感染症集団発生の管理における国家、地域機関、労使代表向けの手引きとして、各国で実施されている予防措置の効果的なものをまとめた「職場における新型コロナウイルスの予防と緩和」を発表した【ILO（国際労働機関）、WHO（世界保健機関）】 - 世界的な洗浄業界団体である国際衛生供給協会（ISSA）の、洗浄・消毒および感染症予防のプロトコルを実施する施設の運営基準を提唱している部門、Global Biorisk Advisory Council（略称：GBAC）が、感染症予防対策において国際的な衛生基準を満たした施設であることを証明する、GBAC STAR認証制度を開始した - COVID-19及び同様の感染症対策として、観光事業者が安全基準と感染防止策に準拠していることを証明するSafe Travels Stampの発行を開始した【世界旅行ツーリズム協会（WTTC）】 - COVID-19下での労働者の人権保護指針として、職場の安全対策を含む「人権デュー・デリジェンスと新型コロナウイルス：企業向け自社評価簡易チェックリスト」を公表した【国連開発計画（UNDP）】
国・地域別の状況		
欧州	欧州連合	ENs及びCWA 17553の無料公開（P82参照）は欧州委員会（EC）の要請を受けたもので、ドイツ連邦経済エネルギー省（BMWi）がEU議長国として開催したバーチャルワークショップにおいても、同省政務次官がこれを歓迎するなど、EUが欧州内の各種規格の開発・周知において影響力を行使している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	イギリス	2020年2月、自営業者、小企業向けに、財政支援、業態転換の方法、政府の政策等についての情報提供を主な目的として、COVID-19感染拡大防止のガイドラインの公開を開始した（2021年7月最終更新）【中小企業連盟（FSB）】 2020年4月、換気などの職場環境での感染対策を含む、COVID-19下での労働者人権保護のための企業向けガイドラインを公表した【人権ビジネス研究所（IHRB）】 2020年6月、COVID-19に対応して、政府ガイドラインに沿った新たな客室清掃のガイドラインを制定した【欧州最大のハウスキーピング協会である UK Housekeeping Association（UKHA）】 2020年11月、製造業者向けに、労働現場でのISO/PAS 45005:2020及び政府のガイダンスへの遵守状況の現地監査を有償で行うサービスの提供を開始した【2万社以上の企業を代表する英国最大の製造業業界団体であるMake UK】
	フランス	- 換気、消毒、衛生用品の確保等を含む、労働者の安全衛生確保について、雇用者が取るべき措置を示したNational Protocolを公表（2021年6月最終更新）するとともに、その履行の指針となる各業界向けガイドラインをウェブサイトに掲載している【労働・雇用・社会復帰省】 - 建設作業現場での健康・安全確保のための感染防止措置を列挙したガイドを公表した（2021年6月最終更新）【建築・公共事業業務リスク防止専門家組織（OPPBTP）】
	ドイツ	2020年10月、希望する労働者に年24日間の在宅勤務を保障する、労働者の在宅勤務権に関する構想案を発表した【ハイル労働社会大臣-ドイツ社会民主党（SPD）】 2021年3月、労使向けに、COVID-19 職場安全規則（P83参照）に関連して、職場の衛生環境に関する情報提供を目的とした記事を掲載している【ドイツ労働総同盟（DGB）】

②影響力のあるステークホルダー動向分析（3/4）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	• OSHA、CDC、EPAによる連邦レベルでのガイドラインに加え、各州レベルで職場のCOVID-19対策に関する規制、ガイドラインを定めている。（例）カリフォルニア州、ミシガン州、オレゴン州、ヴァージニア州など • ANSIのメンバーが中心となり、パンデミック下における各業界ごとのガイドラインを公表している。（例）Behavioral Health Center of Excellence（BHCOE）、国際配管機械関係者協会（IAPMO）、全米防火協会（NFPA）、全米レストラン協会など
中国	• 国務院の管轄の下、関連法制の範囲内でCOVID-19対策を統括し、各種規格の開発、技術的ガイドラインの策定を実施している【NHC】 • 中央政府の32の部門及び機関が参加する特別作業部会The State Council's Working Mechanism for Joint Prevention and Control on COVID-19 Epidemic が各種政策・指針・通知の策定・発表を主導している（例）2021年5月、COVID-19予防管理計画第8版を最新版の計画とする51/2021通知の発表など • 2020年2月、ホテルでの感染拡大防止のための自己規制協定を発表した【飲食店・ホテルの業界団体である、中国飯店協会】

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (4/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2020年5月、全ての国営企業に対し、COVID-19に関するガイドラインの策定を求める、No. S-336/MBU/05/2020 通知を発表した【国営企業省 (SOE)】 2021年2月、ILOと共同で、「職場におけるCOVID-19の予防及び管理に関するガイドライン」を発表した【労働省・インドネシア労働衛生医学協会 (IDKI)】
	シンガポール	- 国際規格の存在しない感染防止・除菌技術・製品について技術的ガイドラインを提供している。(例) 抗菌コーティング剤の検査に関するガイドライン、COVID-19対策としてのガス状オゾン使用に関するガイドラインなど【国家環境庁 (NEA)】 - 清掃業者 (2020年4月)、廃棄物処理業者 (2020年5月) 向けに、COVID-19下における各業界の持続可能性確保のための三者勧告を発表した【NEA、MOM、NTUC・SNEF・その他各関連業界団体】
	タイ	2021年6月、工場施設におけるCOVID-19対策について、会議を開催し、(1) オンライン自己査定、(2) オンサイト政府査定、(3) COVID-19リスク低減のための製造施設のアップグレード、(4) 工場施設でのワクチン接種を行うべきと指摘した【工業相主催、MOI・MOPH・労働省・タイ投資委員会・民間セクターの代表者】
	ベトナム	2021年4月、労働安全衛生 (OSH) に関する意識の向上を目的として、労働組合員や労働者を参加者とするオンラインコンテストを開催した【保健省】
	マレーシア	2021年1月、加盟事業者に対し、DOSHによるガイドライン (P85参照) の遵守を要請する通知を公表した【マレーシア製造業者連盟 (FMM)】 2021年5月、より厳格なSOP (P85参照) の遵守とこれに対する賛同、完全なロックダウンへの反対を表明した【マレーシア化学工業評議会 (CICM) ・FMMをはじめとする、複数の業界団体】

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- 官民・労使の立場に関わらず一体となって感染防止を目指す論調のもと、各国メディアでは、規格・ガイドライン等への反対意見はみられず、日々新規に発表・改訂される多数の情報をまとめ、現場の労使向けに周知を図るものが中心となっている
- 人権意識の強い欧州や米国では、労災上の観点から、労働者保護と職場での感染対策を密接に結びつけて考える傾向が強く、特にドイツでは、労働者の権利としての在宅勤務の常態化に向けた期待の高さが際立つ
- 企業は、新たな認証制度や、政府ガイドライン等の策定を好意的に受け止め、各種の認証取得、指針遵守状況の公表を積極的に行っている。一般的な規格等より更に厳格な、独自の基準の設定をウェブサイト等で明示し、利用者の安心感を高める手段がCOVID-19下での広報活動の主流となっているとみられる

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	• 2021年6月、CENとCENELEC は「Lessons Learned During the COVID-19 Pandemic」と題する報告書の中で、医療機器やPPEの需要の急増に伴う製造業者からの要請が、両団体による情報提供を促進したことを指摘した
	イギリス	• 2020年9月にイギリス労働組合会議が実施した、企業従業員を対象としたアンケートでは、従業員の半数以上が職場でソーシャルディスタンスが実現できていないと回答した。低賃金で不安定な職種であるほど、感染対策が不十分との回答割合が高い • 2021年5月に発表された、職場の安全代表（Safety Representative）2100人を対象とするイギリス労働組合会議実施の調査で、事業者が従業員を感染症から保護するための十分な施策を行っていない傾向が判明した • 総じて、各種ガイドラインや規格開発にもかかわらず、なお安全対策面での労働者保護に対する不満がみとれる
	フランス	• 2021年1月の、病理関連専門のオンラインプラットフォームSanté sur le Net の記事では、AFNOR SPEC76-001（P83参照）の規格について説明がなされ、新しい規格の一般向け周知が図られている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ドイツ	- ドイツ商工会議所（IHK）が実施した加盟各企業のCOVID-19対策に関するアンケート調査では、各企業が導入する職場での感染防止対策が紹介され、効果的な措置について相互の情報共有が図られている - BAuA及びドイツ労働市場・職業研究所（IAB）が共同で実施した調査では、COVID-19対策として導入された在宅勤務につき、多くの企業が感染収束後も継続、拡大を検討しているとの結果が得られている。一般向け報道においても、COVID-19後の労働環境に関して、在宅勤務の常態化の可能性が活発に議論されている（ドイツ最大手の日刊商業経済紙であるHandelsblatt2021年4月のウェブサイト記事、週刊ビジネスニュース紙であるWirtschaftsWocheの2021年5月のウェブサイト記事等）
	米国	- 全米商工会議所は2020年4月のウェブサイト記事で、国内において職場衛生の基準が不統一である状況を指摘した - 米国労働総同盟・産別会議（AFL-CIO）はOSHA（P83参照）が「新型コロナウイルスからの労働者保護に関する緊急臨時基準（ETS）」を発令するよう、連邦裁判所に提訴するなど、職場での感染リスクや安全対策の徹底に関連する訴訟が相次ぐ
	中国	- パンデミック下においては、各種のルール策定は当局の権限下にあるため、非政府機関等における情報発信は多くない。 - 公表されている記事は、既に策定されたガイドライン・ルール等への対応・遵守に関するものが主となっている（2020年5月金杜法律事務所による記事等） - 各事業者の経済活動再開にあたっての各種規制策定やルール作りは、地方政府が主体となり、各地域ごとに行っていることを指摘する記事もある（2020年6月新華社通信）

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア	一般紙において、政府制定の複数のガイドラインに沿い、職場での指針を4つのポイントにまとめるもの（全国紙Kompasの2020年6月の記事）や、ISO/PAS 45005:2020の概要をまとめるもの（日刊ビジネス紙Bisnisの2021年2月の記事）があり、複数の基準やガイドラインが存在する中、パンデミック下での職場衛生環境への周知の取組みがみられる
シンガポール	オフィスでの感染対策及び在宅勤務をはじめとする新しい労働環境が、COVID-19収束後も継続する、との見方が、一般向けメディア、専門家向けメディアのいずれでも大勢を占める（金融新聞Business Timesの2020年5月の記事、2021年3月発行のシンガポール金融協会（ABS）及びシンガポール金融管理局（MAS）による論文、法律事務所CMS Holborn Asiaによる2021年5月の記事等）
マレーシア	2020年6月のMalaysian Corporate Health Advisers' Forum（MCHAF）の調査によれば、全加盟企業がCOVID-19対策として義務付けられる職場衛生措置をとっているほか、追加の独自措置を取っており、感染防止対策の普及がみられる
タイ	タイ国内の最大食品企業、チャルーンポーカパンフーズ（CPF）は、自社の61工場についてIPHA認証を取得したと発表した。2021年6月時点で350近くの企業がIPHA認証リストに名を連ねるほか、SHA認証には1万を超える事業者が登録するなど、各企業はコロナ下での円滑な営業のため、新基準への参加に積極的である（IPHA認証、SHA認証につきP85参照）
ベトナム	- 複数の外資系法律事務所（Mayer Brownの2020年6月ウェブサイト記事・西村あさひ法律事務所の2020年2月ウェブサイト記事）が、ベトナムで事業を行う企業向けに職場衛生に関するチェックリストや資料を発行している - 共産党機関紙ヤンザンの2021年4月記事は、職場における衛生基準や計画策定について、使用者側の協力を得た労働組合の草の根の動きが活発であることを指摘した。もっとも、ルールやガイドラインの策定自体は、基本的に国家単位のガイドラインにしたがい、各自治政府が主導しているのが実情といえる

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 民間企業が直接的に製品の仕様に関する規格を先導する顕著な例はみられず、職場での感染対策等の基準設定も、官主導のものや業界単位でのものが主で、特定の民間企業が前面に立ってこれを主導することは少ない。企業は、指針の遵守と独自基準の設定により、完全なロックダウンを回避し、営業の継続や消費者の安心確保を通じたCOVID-19下での事業運営を行うことに注力しており、感染拡大の経済的な影響を受ける中で、統一的な基準の制定自体を先導したり、これに関与することへの動機も、体力も欠いているようにみうけられる
- タイやインドネシアなどのASEAN諸国では、国営企業が政府主導のガイドライン策定の協力企業として名を連ねており、更に、各国営企業では、一般的な政府のガイドラインを自己の業種に応じて具体化した指針を作成している。このような業種別ガイドラインは、業界における民間企業のガイドラインにも影響を及ぼし得る

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2020年5月、イギリス政府が企業に対し事業所での人との接触の減少を要請する中、イギリス国内にあるAmazon倉庫の労働者が時間外労働を行うことを強制されていたことを一般労働組合GMBが告発したほか、2021年3月、イギリスのマクドナルドで新型コロナウイルス感染防止のため定めていたルールが数店舗において遵守されていない旨の告発がされ、労働環境や職場での感染対策の在り方に労働者側からの反発がみられる

ドイツ

- ドイツIT・通信・ニューメディア産業連合会（Bitkom）は、在宅勤務の取組みについて、自宅でのコンピュータセキュリティの強化の方法や、データ保護におけるコンプライアンス遵守の徹底など、技術的側面における推奨事項等の情報を提供している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (2/3)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	2020年3月、Googleが、感染拡大を防止するための対策に関する意識向上を目的とした“Do the Five”キャンペーンを発表した。米国政府との提携のもと、COVID-19関連の教育・感染対策その他の情報源に特化したウェブサイトの設置を計画している - ISSA（P86参照）は、アメリカ国内における職場での衛生、COVID-19対策関連ガイドラインの一覧をウェブサイトにて提供している - 職場での安全対策に関する訴訟リスクを背景に、2020年7月、全米商工会議所、業界団体の求めに応じ、共和党上院議員が賠償責任の制限を可能とする法律案“Safe to Work Act”を提出した。これに対し、AFL-CIOや権利擁護団体などは労働者保護の観点から批判を表明した - 米国旅行雑誌トラベルガイド「フォーブス・トラベルガイド」とデジタルヘルス企業「シェアケア」が共同で、Sharecare Health Security VERIFIED制度を開始した。ホテルの衛生面、清掃や洗浄、換気、ソーシャルディスタンス、ホテルスタッフの健康管理など、360の審査項目を満たした施設に対し認証が付与される
東南アジア	- シンガポール会議・展示会主催者と供給者協会（SACEOS）、シンガポール政府観光局（STB）、シンガポール企業庁（ESG）が共同で、COVID-19収束後における安全なイベント開催を目指し、イベント開催にあたって遵守すべき基準、The SG SafeEvent Standard を公表している - シンガポール建築・建設庁（BCA）が運営する学術機関BCA Academyは、オンライン講座の提供により、建設現場等での感染症対策の周知をはかる

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況		
東南アジア	インドネシア	- 国営企業のPertamina（石油関連）、PT Dahana（Persero）（採掘・採石・建設・石油関連）、PT Angkasa Pura II（空港運営関連）などがNo. S-336/MBU/05/2020通知（P89参照）に沿いつつ、その内容を具体化した職場衛生に関するガイドラインを策定している - 民間最大手企業のひとつであるWilmar Group Indonesia（食品・農業関連）が、政府ガイドラインに沿った独自の職場衛生指針を策定している
	タイ	2021年1月、タイ商工会議所（TCC）は、飲食店事業者、ホテル内飲食店事業者、小売事業者に対し、MOPH（P85参照）の公式ガイドラインに沿って、感染拡大防止に関するチェックリストを含むガイドラインを発表した 2021年5月、タイ最大の商業施設開発・投資会社セントラルパタナグループは、政府のガイドラインに沿った飲食店衛生基準として、独自にRestaurants@Central Hygiene and Safety Masterplanを策定した
	マレーシア	2020年5月、マラヤ大学は、職場でのCOVID-19対策に関するガイダンスを発表した 2021年2月、コンサルティング会社のBCGが、2020年マレーシア活動制限令（MCO）に沿って、職場での感染対策のほか、COVID-19に感染した場合の休暇の扱い、従業員に陽性者が出た場合の対応などに関する考え方を示した、企業の人事担当者（HR）向けのガイドラインを自社ウェブサイトにて提供した

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

欧州	日本	2021年6月、JISが医療用・一般用マスクの試験方法の標準化を内容とした規格、JIS T9001（医療用及び一般用マスクの性能要件及び試験方法）、コロナ感染対策に従事する医療従事者用のマスクを対象としたJIS T9002（感染対策医療用マスクの性能要件及び試験方法）を開発した - コロナ感染対策として注目の集まる空気清浄機について、浮遊ウイルスの除去・抑制効果に関する国際的な規格が存在しない現状を踏まえ、日本で開発したウイルス除去性能評価試験方法の国際標準化に向け、IEC/SCN59N（P81参照）の審議に参画している - 感染拡大防止と事業活動の両立を目的として、250超の業界団体が具体的な感染防止措置を定めた業種別ガイドラインを公表している
	欧州連合	EU 運営条約上、欧州委員会には加盟国共通の基準を設ける権限がなく、主に、加盟国が行う対策の支援や、標準化団体に対する規格の無料公開の働きかけを行う。CEN、CENELECといった標準化機関は、製造業界向けに医療機器・PPE関連、サービス業界向けに観光関連の規格開発に積極的である
	イギリス	BSIがISO/PAS 45005の開発を主導する一方で、国内においては企業の安全対策に対する労働者の不満も大きく、必ずしも感染対策に関するルールの遵守が徹底されていないのが現状とみられる
	フランス	AFNORが、パンデミック初期の段階から、特にPPEの仕様を中心として、積極的に独自の規格開発を行っており、マスクに関する日本のJIS規格開発のタイミングと比較すると、その対応の早さが際立つ
	ドイツ	新たな規格開発の動きはあまり見られず、感染対策においては、既存の規格の利用・応用が期待されているとみられる。労働者の安全確保の手段として、特に在宅勤務に関する取組みが関心の中心となっている
	米国	基準には州ごとのばらつきがみられる。職場での安全衛生確保が労働者の権利として意識される傾向が顕著で、各種の規格、ガイドライン遵守には、訴訟リスク回避のための企業の措置としての意味合いも大きい
	中国	国家レベルでの規格開発が盛んで、これに対する遵守を求める上からの働きかけという国家、社会構造となっている

⑤ 地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

東南 アジア	ベトナム	中国と同じく、政府レベルでのガイドライン策定を基礎として、その遵守を求める国家体制となっている
	シンガポール タイ ベトナム マレーシア インドネシア	- 医療機器等の独自の規格開発の動きはあまり見られない一方で、各国政府が業界ごとのCOVID-19対策ガイドラインを多数発信している。これに対応して、各企業も政府のガイドライン遵守に積極的で、政府ガイドラインへの準拠の明示や、更に厳格な独自基準の設定により消費者等の信頼を得ようとする姿勢にある - タイ、インドネシアなどでは、国営企業が政府ガイドラインの策定を主導している - COVID-19の発生源である中国との経済・地政学的近接性にもかかわらず、ASEAN加盟国のCOVID-19対策は、感染拡大当初から比較的良好に機能しているとの評価もある。 - 観光業に対する経済的依存度の大きい東南アジア諸国では、タイやインドネシアに代表されるように、国家を挙げて、特に観光業の復調に向けた取組みに力を入れる傾向にある

経済産業省 基準認証政策課 御中

サプライチェーンと人権

令和3年度海外標準化動向

2021年8月10日

ホワイト&ケースLLP

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	102
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	105
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	108
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	111
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	114

総論

- ① サプライチェーンと人権については、過去10年間に国連やOECDの枠組みに基づき世界各国で国別行動計画の策定が進んでいる。また、各国で自国内での労働者の人権保障を推進する動きも年々活発化している
- ② すでに多く存在するサプライチェーンにおける人権保障の規格・原則・法規制などをより具体的な取組みに落とし込むため、各国関連当局による人権デューデリジェンスの確立と対象企業への人権保障のための対応の義務化が一つのトレンドとして活発化している。また、グローバル及び地域レベルでサプライチェーンにおける人権擁護を目的としたNGOは多数存在し、官民をつなぐ存在として促進活動を行い、同時に人権侵害行為を行う企業に対して提訴・報道などの方法で問題を顕在化させ、問題行為の是正につながる取組みを行っている
- ③ 完成した製品を取り扱う企業に対するサプライチェーンの透明性を推進する活動はもちろんのこと、消費者側からの強力なサポートを得るためには、例えば消費者製品の原料や部品の生産地・生産者などの詳細開示義務や、サプライチェーンの透明性の基準を満たしていない製品には、「本製品の製造プロセスにおいて人権侵害行為が行われた可能性があります。」などの注意書き掲載を義務化することなどにより、この問題の社会における認知度と、グローバル企業の取組みの加速化を図る必要がある
- ④ サプライチェーンにおける人権擁護の取組みが求められるグローバル企業の多くは、自社における措置（行動規範やガイドラインの制定、サプライチェーンに含まれるサプライヤー特定による透明化、人権尊重推進イベントの実施やメンバーシップへの加盟など）について積極的に広報活動を行うことで、社会への情報発信や他社に対する啓蒙につなげている

サプライチェーンと人権について

（背景・経緯）

- 国連「ビジネスと人権に関する指導原則」（2011）は、人権尊重責任の一環として、企業に次の行為を求める（指導原則13項）
 - － 企業「活動」を通じた人権に対する負の影響の惹起・助長の回避及びそのような負の影響が生じた場合の対処
 - － 「取引関係」によって企業の事業、製品またはサービスと直接的につながっている人権への負の影響の防止・軽減努力義務
 - － 「活動」には作為及び不作為を含む
 - － 「取引関係」には取引先企業、バリューチェーン上の組織、及び企業の事業、製品またはサービスと直接関係のある組織を含む
- 企業の事業活動において、各企業が自己の従業員の人権を尊重するだけでなく、そのサプライチェーンに含まれる企業における人権侵害行為を予防・軽減する対策の重要性が国際的に高まっている。サプライチェーンにおける人権保障についての国際的な枠組みに加えて、サプライチェーンに関わる企業の人権尊重義務を国内法・国内規制として定める国が出てきている
- グローバルに企業活動を行う日本企業においても直接・間接に取引のあるサプライヤーやカスタマーとの関係でこのような国際規制・各国国内規制を遵守することが求められてきている。このような観点からは、欧米主要国・アジア各国における法制化の動きや各企業への当該法制の執行状況について把握しておくことが極めて重要であると共に我が国としてどのような施策を講じていくかが重要となる

（概念の整理）

- 「サプライチェーン」：製品の原材料・部品の調達から製造、在庫管理、配送、販売、消費までの全体の一連の流れのことを言う。今日、様々な業界において、世界中に張り巡らされたサプライチェーンを活用した部品・原材料の調達がおこなわれている。サプライチェーン全体の管理・最適化を目的とする「サプライチェーンマネジメント」においては、内製部分・外製部分の最適化をはじめ、サプライチェーン全体の管理体制の構築が求められる
- 「人権デューデリジェンス」：サプライチェーンにおける人権侵害行為の発見・特定のための具体的な取組みとして、「人権デューデリジェンス」の実施が企業経営上非常に重要な項目となりつつある

①規格開発・関連規制等の状況 (1/3)

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

動向分析	サプライチェーンと人権については、過去10年間に国連やOECDの枠組みに基づき世界各国で国別行動計画（NAP）の策定が進んでいる。また、各国で自国内での労働者の人権保障を推進する動きも年々活発化している		
グローバル レベルの動き	- 関連のある国際規格としては、あらゆる組織を対象とし、持続可能な発展への貢献と、人権と多様性の尊重の概念を目的とした、社会的責任に関するISO 26000:2010や、調達活動において、環境・法令・倫理・人権等の観点で将来にわたり持続可能な活動であることに貢献する目的で、企業や団体が調達を通じて持続可能な開発に寄与するための指針として、ISO20400:2017（持続可能な調達に関するガイダンスの利用方法）などが発行されている - 主な国際的な取組みは以下の通り 1976年、多国籍企業による自主的な責任のある行動を勧告する「多国籍企業行動指針」【経済協力開発機構（OECD）】 2000年、企業に対し人権・労働・環境・腐敗防止の分野における10原則を要請する「国連グローバルコンパクト」【国連】 2011年、人権を保障する国家の義務・人権を尊重する企業の責任・救済へのアクセスを柱とする「ビジネスと人権に関する国連指導原則」【国連】 2017年、雇用・訓練・労働条件・生活条件・労使関係等の分野に関し、多国籍企業・政府・使用者団体及び労働者団体に対してガイドラインを提供する「多国籍企業及び社会政策に関する原則の三者宣言」【国際労働機関（ILO）】 2018年、多国籍企業のための行動指針に関する実務的ガイダンスを示した「責任ある企業行動のためのデュー・デリジェンス・ガイダンス」【OECD】		
国・地域別の状況			
欧州	<table><tr><td data-bbox="131 887 285 926">欧州連合</td><td data-bbox="314 887 1854 965"> 2011年10月、「企業の社会的責任に関する新戦略」を公表【EC】・・・「ビジネスと人権に関する国連指導原則」（上記参照）実行のため、EU加盟各国に対して、国別行動計画（NAP）の策定を促した </td></tr></table>	欧州連合	2011年10月、「企業の社会的責任に関する新戦略」を公表【EC】・・・「ビジネスと人権に関する国連指導原則」（上記参照）実行のため、EU加盟各国に対して、国別行動計画（NAP）の策定を促した
欧州連合	2011年10月、「企業の社会的責任に関する新戦略」を公表【EC】・・・「ビジネスと人権に関する国連指導原則」（上記参照）実行のため、EU加盟各国に対して、国別行動計画（NAP）の策定を促した		

①規格開発・関連規制等の状況（2/3）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

欧州	欧州連合	2020年11月、企業経営にサステナビリティを盛り込む「サステナブル・コーポレート・ガバナンス」の法制化案をまとめた【EC】・・・企業として、環境や人権配慮、サプライチェーン等に責任を負う「Duty of Vigilance（注意義務）」等を定め、またサステナビリティへの経営配慮を法的義務とすることで、企業経営を短期的利益追求型から、環境、人権等に配慮した長期視点型の経営への転換を求める 2021年1月、特定の鉱物資源の調達によって紛争や人権侵害を助長していないことを確認するデューデリジェンスの実施を義務化するRegulation 2017/821の適用が開始・・・対象企業はEUの事業者・輸入業者など
	イギリス	2015年、現代奴隷を防止する現代奴隷法2015が制定され、イギリスで事業活動を行う営利団体・企業に対して、事業内・サプライチェーン内における奴隷労働・人身取引等の不存在を担保するために実施した取組みを、一年に一度「Slavery and Human Trafficking Statement」として作成・公開することを義務化
	フランス	2017年2月、サプライチェーンと人権に関するデューデリジェンス法（The Duty of Vigilance Act.「DVA」）を制定・・・フランス国内に5000人または全世界に10000人以上の従業員を持つ企業を対象に、全ての委託先及びサプライヤーに対してデューデリジェンスを行い、基本的人権・健康・安全・環境の侵害の有無の確認と、違反した企業への是正及び責任の追及を目的としている 2017年6月、任意の規格であるISO 20400-FRを発表【AFNOR】・・・調達プロセスにおける社会的責任を目的としたガイドラインが規定されており、調達側の決断が、調達する製品を製造する人々の生活の質に影響を与える事を念頭におき、調達の際に人権を含めたリスクをサプライヤーに正しく確認することを推奨している
	ドイツ	2016年12月、国連の「ビジネスと人権に関する指導原則」に沿って、ビジネスと人権に関するNAPが施行・・・500人以上の従業員をもつドイツ企業の50%が2020年までに人権デューデリジェンスを導入することを目標とするなどして、ドイツ企業による人権尊重を推進すると同時に、世界におけるドイツ企業の競争力の向上を目的としている 2021年4月、ISO 26000:2010に基づき、同様の社会的責任に関する国内規格としてDIN EN ISO 26000:2021-4を制定【DIN】

①規格開発・関連規制等の状況（3/3）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	米国	2010年に成立した米国金融規制改革法の一部として、紛争鉱物規制が制定され、米国の上場企業のうち、コンゴ民主共和国などのアフリカ9か国を原産地とする紛争鉱物（金・錫・タンタル・タングステン）を取り扱う企業について、報告を義務化・・・対象のアフリカ9か国は、国連の調査により、サプライチェーンにおける強制労働などの人権侵害行為が最も深刻な国々とされている 2012年、カリフォルニア州サプライチェーン透明法（CATSCA）が制定され、同州で事業を行う世界売上が1億ドル以上の小売・製造業者を対象に、サプライチェーンにおける人権侵害行為の防止に関する取組みの開示を義務化
	中国	2021年1月、「外国の法律及び措置の不要な域外適用を阻止する規則」が公布され、サプライチェーンと人権に関する法律を含む、様々な中国国外の法律が中国国内に対して適用されないことを目的としている【商務省】
	インドネシア	2017年6月、プランテーション・採鉱・観光の3分野に焦点を置いた、ビジネスと人権に関するNAPが策定【法務人権省】・・・NAP策定は当時世界で15番目。正式な施行は2021年後半に予定されている
	シンガポール	2011年に導入されたフェアエンプロイメント導入ガイド（TGFEF）は、シンガポール国内全企業を対象として平等な人材の採用を定めるものであり、2020年10月より、違反した雇用主は「平等に考慮する仕組みづくり（Fair Consideration Framework）」に基づき、事業許認可が剥奪される【人材開発省】
	タイ	2019年10月、労働・土地/資源/環境・人権尊重・グローバル企業/投資などに焦点を置いた、アジア初となるビジネスと人権に関するNAPが施行
	ベトナム	2021年1月、ベトナム改正労働法（Labour Code 2021）が施行され、ベトナム全土の職場における人権侵害行為を広範囲で禁止【労働傷病兵社会省】
	マレーシア	2019年6月、NAPの制定に向けて協議を進めることを発表し、グローバル企業や関連する政府機関らとの意見交換を開始【マレーシア人権委員会】

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/3)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

動向分析	すでに多く存在するサプライチェーンにおける人権保障の規格・原則・法規制などをより具体的な取組みに落とし込むため、各国関連当局による人権デューデリジェンスの確立と対象企業への人権保障のための対応の義務化が一つのトレンドとして活発化している。また、グローバル及び地域レベルでサプライチェーンにおける人権擁護を目的としたNGOは多数存在し、官民をつなぐ存在として促進活動を行い、同時に人権侵害行為を行う企業に対して提訴・報道などの方法で問題を顕在化させ、問題行為の是正につながる取組みを行っている
グローバルレベルの動き	2005年に設立した、綿花産業のサステナビリティを目的とした世界最大のNGOであるBetter Cotton Initiativeは、2020年10月、同産業における強制労働の根絶のためのタスクフォースを設置し、新たな規格の提案と改善策の提案を行った 2006年、日本で初となる国際人権NGOとしてヒューマンライツ・ナウが設立され、国際的に確立された人権基準に基づき、紛争や人権侵害のない公正な世界を目標に、事実調査・政策提言・エンパワーメント支援などの活動を行っている

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	2009年8月に発効された、輸出規制に関するEU理事会規則428/2009は、現在改正手続き中であり、改正後は以下のような人権保障に関する規定が追加される：①人権侵害行為が疑われる場合の事前認可の取得、②輸出者が人権侵害行為を認識していた場合の通報の義務、③人権擁護のための加盟国間の協力体制の強化 2021年3月、特定の事業領域におけるサプライチェーン・デューデリジェンスを義務化する法律の制定を目的として、「EU Directive on Mandatory Human Rights, Environmental and Good Governance Due Diligence」の提案が採決され、正式な法案の提案は2021年夏に予定されている【欧州連合】・・・早ければ2022年末には適用開始
	イギリス	2021年1月、イギリス政府は、イギリスの公共団体及び民間企業が中国新疆ウイグル自治区での人権侵害に関与しないための施策を講じ、同年3月にはウイグル族等への人権侵害行為を罰する法律を施行するなど、中国における人権侵害行為の阻止とイギリスの不関与のための活動を積極的に行っている 2021年5月、組合員数140万人を超える英国最大の労働組合であるUNISONは、公的・私的セクターの双方に対し、サプライチェーンにかかる人権デューデリジェンスを義務付ける法案成立のためのロビイング活動を進めていることを公表した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/3)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

欧州	フランス	2019年6月、フランスのNGOであるSherpaとCCFD-Terre Solidaireは、民間企業のDVA（P103参照）遵守状況などが検索可能なウェブサイトを設定 2020年10月、グローバル企業などのビジネスに対して、国際人権問題における被害者保護や救済手段の確保を規定するための国際人権法の草案の改訂版が発表【人権協議委員会（CNCDH）】・・・注目されたポイント：①人権デューデリジェンスの定義の不明確さ、②民法・刑法・行政法に基づくより効果的な規制強化
	ドイツ	2021年6月、サプライチェーン法（Sorgfaltspflichtengesetz）が可決【ドイツ連邦議会】・・・ドイツに本社があり3000人以上の従業員を持つ企業に対し、自社及び取引先等における人権の侵害のリスクを確認する義務を定めるもので、2016年に制定された「ビジネスと人権に関する国家行動計画」の方針を具体化する狙い。2023年に施行予定
米国		2008年、世界における人権侵害問題の解決を目的とした米国NGOのHumanity Unitedが設立され、サプライチェーンの透明化や人権侵害問題の周知のためのネットワーク開発・戦略的コミュニケーションなどの取組みを行っている。その一例としては、イギリスのNGOであるBusiness & Human Rights Resource Centreと共同で、強制労働の実態やグローバル企業の強制労働防止に関する取組みを調査し、ウェブサイト上でそれらの情報を検索・閲覧可能にすることでグローバル企業の人権保護活動の促進を目的としたKnowTheChainというNGOを運営中・・・2020年―2021年にはIT・食品・アパレル業界から179の企業を対象に調査を実施 2019年、中国新疆ウイグル自治区での人権侵害行為の事実を受け、商務省及び財務省は、対象となる中国国民及び企業に対して輸出規制及び制裁措置を講じている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/3)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	中国	2016年、グローバルサプライチェーンを持つ協会参加企業が遵守すべき、人権侵害行為を含むリスクの特定・回避・軽減を目的としたガイドラインを発表【中国金属鉱物化学品輸出入協会（CCCCMC）】
	インドネシア	2021年3月、ジャカルタに事務所を置く国際NPOであるFoundation for International Human Rights Reporting Standardsは、製薬業界に特定の人権侵害リスクがあるとし、同業界における人権に関するデューデリジェンスのガイドラインを制定
	シンガポール	2021年6月時点で、シンガポールでは20の国際労働機関が活動中であり、そのうち5つの主な団体は、①児童労働の根絶、②強制労働の根絶、③団体交渉権の確保、④雇用・職業における差別の根絶、の4分野をカバー
	タイ	2020年12月、外務副大臣は、ビジネスにおける人権デューデリジェンスのトレーニングに参加し、タイが国連の「ビジネスと人権に関する指導原則」の導入と、全ビジネスによる遵守への取組みを確約
	ベトナム	2016年、ベトナム商工会議所と国際労働機関（ILO）は共同で、繊維業と衣料業のサプライチェーンにおける強制労働の特定及び防止を目的としたガイドラインを発表 2017年12月から2021年7月の期間、欧州連合、ILO、経済協力開発機構（OECD）と協力し、木材業と海洋業のサプライチェーンにおける人権尊重推進を目的とした、Responsible Supply Chains in Asiaプログラムを行った【ベトナム商工会議所・労働傷病兵社会省・ベトナム労働総同盟およびそれらの関係機関】
	マレーシア	2019年11月、国連の「ビジネスと人権に関する指導原則」に沿ったベストプラクティスの国内導入のため、ベルギー及びオランダ大使館と意見交換を実施【マレーシア人権委員会】 2019年12月、サプライチェーンと人権に関するNGOであるイギリスのEthical Trading Initiativeは、マレーシアの製造業における、強制労働などの移民の人権侵害の現状についてレポートを発表。これにより、アメリカ合衆国税関・国境警備局が強制労働根絶を目的として民間企業を対象とした新たな命令を発するなど、国際的な影響を与えた

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- サプライチェーンと人権の推進を目的とする組織は多数存在し、またグローバルや各国レベルの規格・法規制も存在しているが、人権侵害行為自体が行われているのは特定の国の特定の産業に限定されていることもあり、完成された製品を手にする個々人が、それら製品の原料が誰によりどのように作られているかということを知らされる機会がなく、日常生活において実感するような問題として受け取られていないのが実態としてある
- 官民それぞれのステークホルダーが積極的にサプライチェーンにおける人権侵害行為の実態を周知し、民間企業は人権デューデリジェンスなどの取組みを積極的に発信しているが、多くのグローバル企業においても、自社の事業に児童労働や強制労働が間接的にでも関与していることを認識していない従業員がほとんどであるのが現状
- 完成した製品を取り扱う企業に対するサプライチェーンの透明性を推進する活動はもちろんのこと、消費者側からの強力なサポートを得るためには、例えば消費者製品の原料や部品の生産地・生産者などの詳細開示義務や、サプライチェーンの透明性の基準を満たしていない製品には、「本製品の製造プロセスにおいて人権侵害行為が行われた可能性があります。」などの注意書き掲載を義務化することなどにより、この問題の社会における認知度と、グローバル企業の取組みの加速化を図る必要がある

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2017年2月、健康基準や安全基準の開発、認証や検査の実施による人類の健康保護を目的とするイギリスのNSF Internationalは、イギリス及び世界の食品業界における現代奴隷の実態をまとめたホワイトペーパーを発表し、同業界の関係者を含めたステークホルダーの認知度向上を推進・・・現在におけるグローバル調達の実態、児童労働・強制労働・人身売買などを含む現代奴隷の定義、被害者に関する統計、法規制、現代奴隷の蔓延地域及び業界、問題視されている事例などを紹介

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

欧州	イギリス	2021年1月、イギリス内務省独立現代奴隷コミッショナーは、金融犯罪に特化したシンクタンクのThemisと現代奴隷撲滅を目的としたNGOのTribe Freedom Foundationの協力のもと、イギリスで金融業界で勤務する1000人を対象とした調査を行い、①シニアマネージャーの45%がイギリス国内で現代奴隷が存在することを知らない、②全体の36%が、自社が現代奴隷制の減少に対し何ら貢献をすることができないと考えている、③全体の71%が現代奴隷制に関するトレーニングを受けたことがない、などが明らかになった。さらに、自分の勤める企業のシニアマネージャーにより奴隷労働が引き起こされたことがあるという事実については、従業員の68%が信じないと回答し、多くの企業が現代奴隷法に実効性がないと考えていることが明らかとなった
	フランス	- AFNORは、国内外の取引先に対するリスクアセスメントツールとして、オンラインリスクマッピングサービスを開始・・・350種類の取引内容、170か国、そして人権デューデリジェンスを含む13のCSRカテゴリーをカバーしている - サステナブルファイナンスの促進に特化したフランス企業であるNovethicは、2017年よりDVA（P103参照）に関する記事をいくつも発表しており、サプライチェーンと人権の問題について認知度の向上を推進している・・・具体例としては、①違反企業に対して、NGOが訴訟を起こす傾向があることや、②企業のロビイストが、DVA等の法律が欧州議会で可決されるのを遅らせるために活動を行っている事などを取り上げている
	ドイツ	2021年のサプライチェーン法（P106参照）の制定により、約7300のドイツ企業のサプライチェーンの透明化が世界の人権問題を改善する機会として期待されている一方で、これまでのサプライチェーンの大幅な見直しや同法律へのコンプライアンス活動の対応のために、ドイツ企業の国際競争力が低下することも懸念されているため、ドイツ国内でも同法律の推進派と反対派で意見が分かれている
	米国	世界における様々な労働と人権に関する問題に取り組むアメリカ労働省の国際労働局は、同問題に関する社会の認知度向上と官民の取り組みのリソースとして活用することを目的に、同局ウェブサイトで「国際児童労働 & 強制労働に関するレポート」を掲載している

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析 (3/3)

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	中国	2021年5月、世界各国の鉱物サプライチェーンにおける人権問題の推進状況に関する記事を発表し、欧州における人権デューデリジェンスの義務化などを紹介することで中国国内の認知度の向上推進を図った【CCCMC】
	インドネシア	2021年6月、インドネシアのNGOであるTuK INDONESIA・Yayasan Pusaka Bentala Rakyat・WALHI・Forest Peoples Programmeは、Nestlé・PepsiCo・Wilmar・Unileverなどのグローバル企業による国内のパーム油プランテーションにおける土地の略奪・暴力行為・環境権の侵害などの人権侵害の事例を発表し、問題提起を行った
	シンガポール	2021年2月に発行された国連ナショナルレポートによると、シンガポールは4つの国際人権関連の条約に加盟しているが、その中にビジネスと人権に関するものは含まれない
	タイ	2020年、タイ理事研究所協会（IOD）が実施した、タイの上場企業692社を対象としたコーポレートガバナンス調査によると、88%の企業が人権侵害防止を目的としたポリシーを定めている 2021年3月、タイ政府年金基金とタイ証券所は、国連環境計画（UNEP）の協力のもと、タイの銀行・政府関係者・民間企業などにおける人権問題の認知度の向上と、国連の「ビジネスと人権に関する指導原則」の導入を目的としたセミナーを実施
	ベトナム	2021年6月、「国連アジア太平洋—人権と責任あるビジネスフォーラム」を開催し、全編ベトナム語通訳を行い、国内の政府機関・民間企業・労働組合など、様々なステークホルダーに対する認知度の向上推進を行った
	マレーシア	2021年2月、ASEAN最大の株式取引所の一つであるBursa Malaysiaは、国連の「ビジネスと人権に関する指導原則」の遵守と、人権問題に対する積極的な取り組みが民間企業の長期的な利益につながるといった内容の記事を発表し、各企業とそれらのバリューチェーンを含めた人権尊重への認識と具体的な取り組みを求めた

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (1/3)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- ・ サプライチェーンにおける人権擁護の取組みが求められるグローバル企業の多くは、自社における措置（行動規範やガイドラインの制定、サプライチェーンに含まれるサプライヤー特定による透明化、人権尊重推進イベントの実施やメンバーシップへの加盟など）について積極的に広報活動を行うことで、社会への情報発信や他社に対する啓蒙につなげている
- ・ 特定の地域および産業を対象とし、方針やルール形成を行っている団体も存在する一方で、それぞれのグローバル企業のサプライヤー、資源や輸入する製品は千差万別であるため、一律に適用される具体的なルールというのは策定が困難である。そのため、数多あるサプライチェーンパターンのうちの1パターンでしかない一企業が、自社の取組みを規格化することは現実的でなく、実際にそのような取組みをおこなっている民間企業は見られない

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- ・ グローバルな消費財流通業界のネットワークである「The Consumer Goods Forum」のHuman Rights Coalitionのメンバーであり、イギリスに本拠を置く小売業者のTescoは独自の優れた人権デューデリジェンスの枠組みを有しており、かかる枠組みはほかのHuman Rights Coalitionの会員企業への導入が検討されている

フランス

- ・ 2007年、世界最大手のビジネスサステナビリティ評価企業であるEcoVadis設立。国連グローバルコンパクト（P102参照）やISO 26000などの国際基準に基づき、200以上の業界、160以上の国において、これまでに75000以上の企業のサステナビリティ評価を行っている・・・評価は、環境、労働・人権、倫理、持続可能な調達の4つのテーマにおいて行われる
- ・ グローバル自動車会社であるルノー・フランスは、自社のウェブサイトで、自社のサプライチェーンにおける人権侵害撲滅のための取組みや、自社のコバルトの調達におけるサプライチェーンの具体例を紹介し、またOECDの「責任ある企業行動のためのデュー・デリジェンス・ガイダンス」（P102参照）の導入も発表している
- ・ 2019年10月、フランス及びウガンダの人権推進組織であるFriends of the Earth France・Survie・AFIEGO・CRED・NAPE/Friends of the Earth Uganda・NAVODAは、フランスの石油会社であるTotalのウガンダにおける人権侵害行為について、DVA違反として提訴した。DVAに基づく訴訟はこれが初めてであり、現在も係争中

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (2/3)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

欧州	ドイツ	2014年にバングラデッシュの縫製工場で起こった、危険な労働環境を放置していたことが原因とされている事故を受け、ドイツ連邦経済技術省は、ドイツ国内の繊維産業の大手企業の過半数やNGOなどを含めたあらゆるステークホルダーをメンバーとした「持続可能なテキスタイルのためのパートナーシップ」(2014年10月)の設立など、将来の持続可能な繊維産業に向けた様々な取組みを行っている。人権問題については、「ビジネスと人権に関する国連指導原則」(P102参照)をはじめとする国際的な原則に従って、児童労働、強制労働、職場における差別・セクハラ・暴力、賃金、職場の健康・安全など11のリスク項目を定義しており、参加組織はこれらリスクを分析し、優先度の高いものについて防止・改善の取組みを行う義務がある
	米国	コカ・コーラ社は、21世紀に入り、コロンビア・ハイチ・インドネシア・フィリピン・アメリカでの、労働組合に団体交渉権の侵害や大量解雇など、労働者の人権の侵害にあたる行為について度々提訴されていたが、近年は、2019年9月にアメリカで開催された「第11回ビジネスと人権に関するビジネスフォーラム」を共催、2020年11月にオンラインで開催された「第9回国連ビジネスと人権フォーラム」では、同社の代表者が同社の危機管理部門における人権問題への取組みを紹介するなどし、積極的な人権保護活動に参加している
	中国	ファーウェイは、全てのサプライヤーに遵守義務がある、健康や安全を含む労働者の人権の尊重を含む「社会的責任と行動規範」を作成し導入している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2020年2月、PepsiCoは同社のパーム油のサプライチェーン全体において人権侵害を一切排除することを目的としたパーム油調達方針を発表し、自社の取組みの明確化だけでなく他社の同様の取組みを促進している
	シンガポール	三菱商事シンガポール支社は、そのウェブサイト上で、国連の「ビジネスと人権に関する指導原則」や国際労働機関の方針に即した内容の同社における人権に関する方針を公表し、児童労働や先住民の権利の尊重などについても明記
	タイ	2019年のNAPの施行を受け、タイ最大のコングロマリットであるPTTは、①NAPに沿った人権に関する方針を導入することを発表、②実施状況の確認のためコーポレートガバナンス委員会を設置、③同社内の周知徹底のためのワークショップやセミナーなどを実施、④他社にも同様の枠組みを導入すること推奨 - 石油精製・石油化学製品会社のThai Oil Groupは、国連の「ビジネスと人権に関する指導原則」や国際労働機関の方針に沿った、人権に関する方針を2015年8月より導入しており、その範囲は同社の従業員だけでなく事業パートナー・サプライヤー・顧客なども含む
	ベトナム	2019年度、富士フィルムは、ベトナムと中国の180の重要サプライヤーに対して、事業内における人権侵害を無くすことを目的にチェックシートの回答を義務化 2019年5月、園芸製品や塗装事業を行うイギリス企業のMarshall'sは、自然石採掘に関する現代奴隷や人身売買の実態把握のため、国際移住機関（IOM）の協力のもと、同社のベトナム事業の調査を実施
	マレーシア	石油及びガスの供給を行うマレーシアの国営企業であるPetronasは、同社及びサプライヤー・委託先などに適用する、労働者の人権尊重に関する行動規範・ベストプラクティス・基準を導入しており、また国際石油産業環境保全協会（IPIECA）のメンバーとして、世界各国の他メンバーによる人権尊重推進活動を促進している

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/3）

テーマに対する地域特性を分析

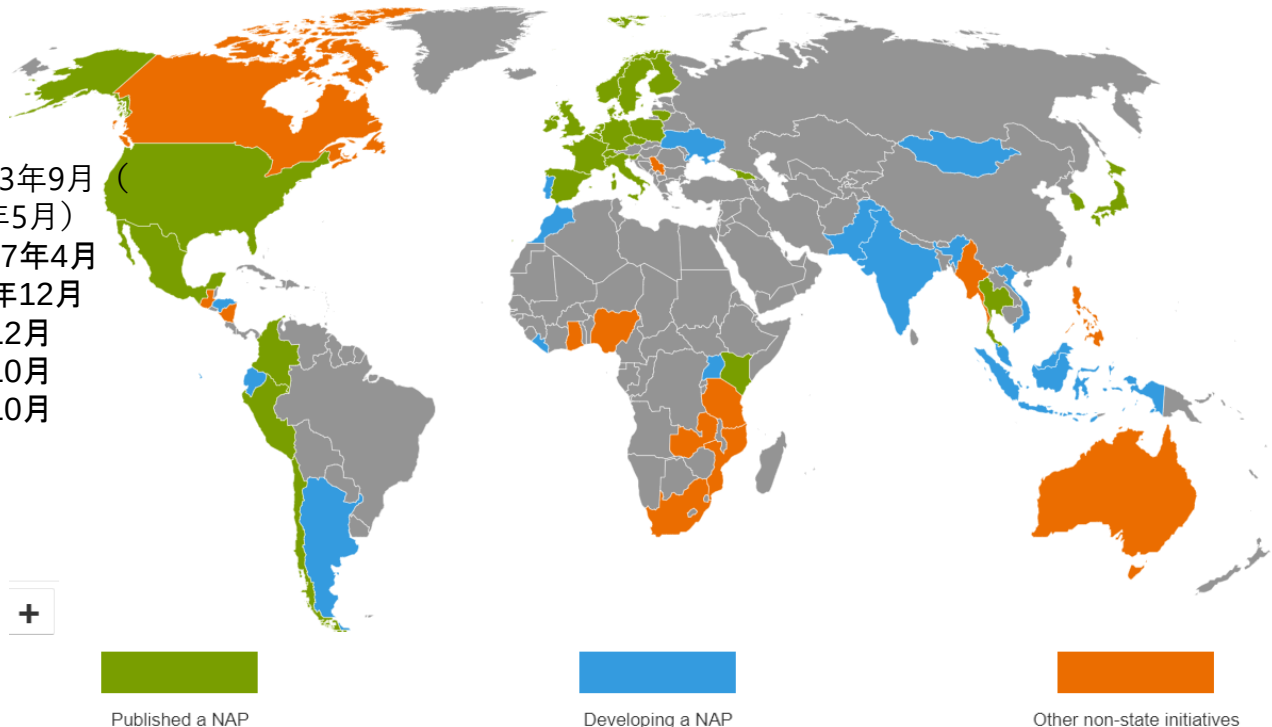
世界各国における、「ビジネスと人権に関する国連指導原則」に基づく国別行動計画（NAP）施行状況
NAPはサプライチェーンと人権に限定するものではないものの、重要な問題の一つであり、NAPの施行状況はその国におけるサプライチェーンと人権の問題に対する政府機関の取組みの姿勢と推進状況を評価するうえで重要な指標の一つと考えられる

主な施行国と タイミング

- ・ イギリス：2013年9月（改訂版が2016年5月）
- ・ フランス：2017年4月
- ・ ドイツ：2016年12月
- ・ 米国：2016年12月
- ・ タイ：2019年10月
- ・ 日本：2020年10月

東南アジアの主な NAP開発中の国

- ・ ベトナム
- ・ マレーシア
- ・ インドネシア



⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/3）

テーマに対する地域特性を分析

欧州	日本	2020年10月、国内企業の人権分野の取組みを促進するためNAPを策定・・・期間は5年を設け、①労働（ディーセント・ワークの促進等）、②子供の権利の保護・促進、③新しい技術の発展に伴う人権、④消費者の権利・役割、⑤法の下での平等（障害者、女性、性的指向・性自認等）、⑥外国人材の受入れ・共生、を横断的事項に掲げ、理解促進と意識向上を目指す 2021年7月、経済産業省がビジネス・人権政策調査室を新設
	欧州連合	世界を代表し、世界各国にサプライチェーンを持つ多国籍企業が多く存在する欧州ならではの取組みとして、EU各国に拘束力のある法制化を求めるなど、それら多国籍企業をターゲットとした有効な取組みが推進されている
	イギリス	イギリスにおいては、官民共に積極的な活動があるものの、現代奴隷法が企業に対して現状改善を義務化するものではないため、顕著な改善は見られていない
	フランス	官民一体となりサプライチェーンにおける人権侵害を無くす様々な取組みがなされ、また任意規格の制定もそれら取組みの推進を後押ししている
	ドイツ	現状は規格・規制の面で欧州他国から遅れを取っているが、2023年施行予定のサプライチェーン法により、ドイツ国内及びドイツ企業によるサプライチェーンにおける人権問題解決の推進を期待
	米国	自国の企業を対象とした人権保護やサプライチェーンの透明化を目的とした法規制だけでなく、中国やロシアにおける人権行為を間接的に防止する輸出取引規制なども積極的に制定されているが、実質的な改善はまだ見られない
	中国	自国では新疆ウイグル自治区の人権侵害行為の事実が報道され、NAPの策定は予定されておらず、また他国の法規制の中国国内の行為への域外適用を阻止する法律を設けるなど、国家レベルで人権保護推進活動は見られない

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（3/3）

テーマに対する地域特性を分析

東南 ア ジ ア	ASEAN	- 特に食品・衣料品業界における人権保護推進が進んでいるが、全般的に他の地域と比べると取組みの加速化が課題 - ASEAN諸国には、コロナ禍の混乱を利用して、これまでの国連などによるサプライチェーンにおける人権推進を逆走し、人権侵害行為を容認するプロジェクトを促進するような事業も見られる
	インドネシア	今年中に施行となるNAPや、国内での人権問題として取組みが進められているパーム油のサプライチェーン問題もあり、当事者意識を持った推進活動が活発
	シンガポール	特にサプライチェーンにおける人権問題を意識した取組みは見られず、今後のASEAN全体の加速化に便乗が期待される
	タイ	ASEANで唯一NAPが施行されており、その他のサプライチェーンにおける人権問題への取組みもASEAN内では特に活発であるため、今後のASEAN全体を牽引するような活動が期待される
	ベトナム	国内での労働者の人権問題の解決を目下の目標として、労働法の改正や、問題が顕著な特定の業種を対象とした取組みが推進されている
	マレーシア	サプライチェーンにおける人権問題の重要性を理解したうえで、NAPの策定を含めた取組みに向けた動きは散見されるものの、具体的な推進活動は見られない

経済産業省 基準認証政策課 御中

Post 5G

令和3年度海外標準化動向

目次

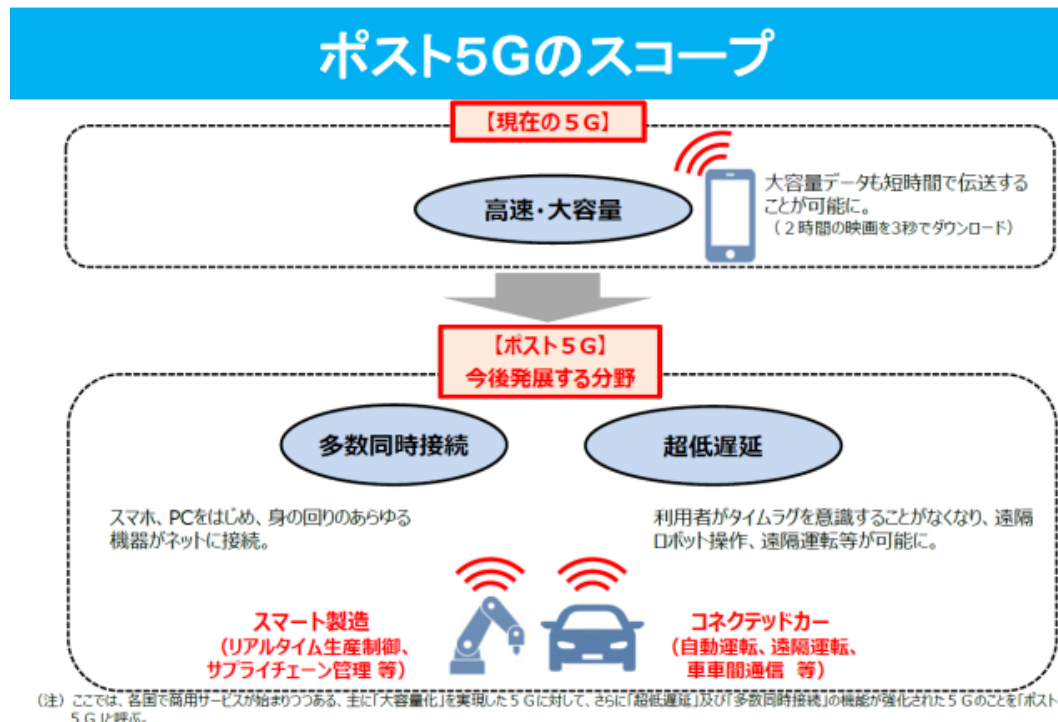
①規格開発・関連規制等の状況.....	122
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	129
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	133
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	136
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	141

総論

- ① 中国は、3Gの国際標準仕様の策定を目的とした3Gパートナーシッププロジェクトの会合に提案した寄書の提案数が世界一であり、またサイバー総研の独自調査によると、5G規格の実現に本当に必要とされる5G標準必須特許（5G-SEP）の保有率が20%を超えるなど、規格開発をリードしていると言える現状であり、国際標準化団体への関与を強めている
- ② 米国は中国への対抗を図り、欧州をはじめとする他国を巻き込んでファーウェイ排除の動きを主導しつつ、自国での規格開発を進めている
- ③ 先進国では政府と民間企業が協働して独自の研究機関・研究プロジェクトを立ち上げる動きが活発化している。潤沢な資金を投入して規格開発を進めている
- ④ 各国でスマート工場・スマート空港・スマートシティなどの実証実験が活発に行われており、データ活用が行いやすい場所を優先して5Gやポスト5G技術の普及が進められている傾向がある

Post 5Gとは (1/2)

- ポスト5G（または5G-evolution）とは第4世代移動通信システム（4G）と比べてより高度な第5世代移動通信システム（5G）の機能を強化した通信システムをいう
- 大容量化を実現した5Gに対し、さらに超低遅延や多数同時接続といった機能が強化されるポスト5Gは、今後スマート工場や自動運転といった多様な産業用途への活用が見込まれる



出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (<https://www.nedo.go.jp/content/100930146.pdf>)

Post 5Gとは (2/2)

- ポスト5G情報通信ネットワークには、コアネットワーク、伝送路、基地局などの要素があり、それぞれについて技術開発が必要
- ポスト5Gにおいては、通信に使用する周波数帯は最大71GHzであり、将来90 GHz 程度までの拡張が検討されている

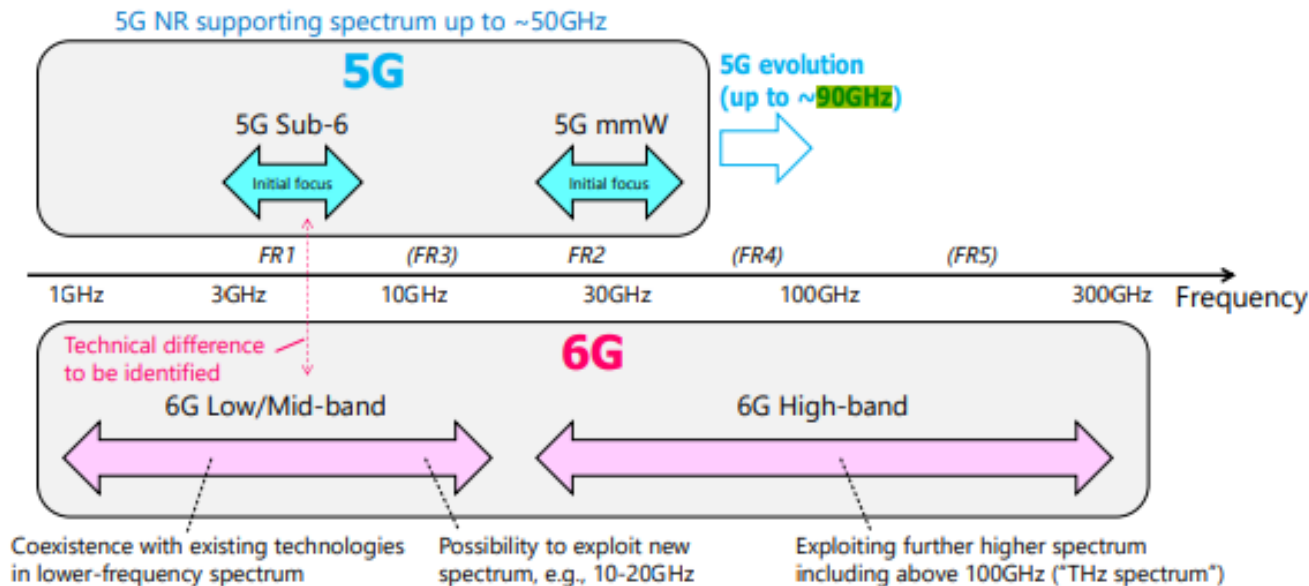


図 4-9. 6G に向けた周波数帯の開拓

出典: ポスト5Gへの挑戦 朝日新聞社の言論サイト (2020年9月23日)

(https://webronza.asahi.com/photo/photo.html?photo=/S2010/upload/2020091000003_3.jpg)

①規格開発・関連規制等の状況（1/7）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

動向分析

- 中国は、3Gの国際標準仕様の策定を目的とした3Gパートナーシッププロジェクト（3GPP）の会合に提案した寄書の提案数が世界一であり、またサイバー総研の独自調査によると、5G規格の実現に本当に必要とされる5G標準必須特許（5G-SEP）の保有率が20%を超えるなど、規格開発をリードしていると言える現状であり、国際標準化団体への関与を強めている
- 米国は中国への対抗を図り、欧州をはじめとする他国を巻き込んでファーウェイ排除の動きを主導しつつ、自国での規格開発を進めている
- 欧州については、強制力がないものの、欧州5Gアクションプランを軸にある程度足並みを揃えた5G導入・研究活動が行われている。2019年以降はアメリカのファーウェイ排除政策に同調している
- 東南アジアでは、独自の規格開発ではなく、中国・米国など技術開発が進んでいる国からの協力を得つつ、5G導入を強化している

グローバル レベルの動き

- 国際電気通信連合（ITU）の規格として、国際移動通信2000（「IMT-2000」）：ITU-TSG13 Y 3172 – IMT-2020などの将来ネットワークにおける機械学習のアーキテクチャが提案されている
- ISO/CD37184：スマートコミュニティインフラに関する規格
- ISO/IEC TR 11801-9907:2019：ケーブルシステムや配線に関する規格
- ISO/IEC/IEEE 8802-3:2021：Ethernetの接続に関する規格
- IEEE C37.240-2014 PE/PSCC：パワーシステムサーバーサーキットの技術要件
- IEEE P802.11ax：5G 5GHz帯と2.4GHzの両方を使った無線LANに関する規格
- 2018年2月、日、米、独、仏、中の携帯電話サービス会社により発足したO-RAN Allianceは、無線アクセスネットワーク市場のあらゆるステークホルダーをメンバーとする世界最大の業界団体に成長し、「5G時代の通信サービスに必要なネットワークのインテリジェント化を図ること」、「機器開発のベースとなるオープンインタフェース仕様を策定すること」、「ハードウェアとソフトウェアの参照モデル（レファレンスデザイン）を策定すること」を目的としている

①規格開発・関連規制等の状況 (2/7)

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州連合

- 2016年9月、欧州5Gアクションプランが発表され、これに従い、2020年3月時点までに全てのEU加盟国が5G導入可能な主要都市を一つ以上特定し、5Gトライアルを実施した。2021年6月末時点で、EU27か国のうち25か国で、5Gの商用利用が行われた。同プランでは2025年までに全ての都市部と主要な地上交通路を途切れのない5Gネットワークでカバーすることなどを目標としている
- 2019年6月、CEN/CENELECは、モバイルコミュニケーション基準などのICT基準のためのSEP（Standard Essential Patents）ライセンスに関する方針やガイダンスとしてCWA17431:2019を発表した
- 2019年6月、CEN/CENELECは、5G、IoT産業におけるSEPライセンスとFRAND義務の解決のためのアプローチを示したCCWA95000:2019を発表した

イギリス

- 2017年、将来に向けたイギリスの国家産業戦略において、イギリス政府は5G展開に1億7600万ポンド、光ファイバーネットワークの地域整備推進策に2億ポンド等、合計10億ポンド超の公共投資を行いデジタルインフラを強化した
- 2020年、イギリスの5Gネットワークが単一のサプライヤーに過度に依存しないようにするため、イギリス政府は「5Gサプライチェーン多様化戦略」を発表し2億5000万ポンドを拠出した。通信事業者のサプライチェーンを成長させ、将来のトレンドへの耐性を確保し、グローバルスタンダードを形成し、新技術を実現するための研究開発に多額の投資を行うための明確かつ野心的な計画を策定するのが目的であり、5G FoF（未来の工場）、スマートジャンクション5Gなど様々なプロジェクトに出資する。またファーウェイ製品の排除を明確化した
- 2021から2022年にかけて、イギリス政府は「5G Testbeds and Trials Program」の実施を決定し、5000万ポンドを拠出し、イギリスの地方、都市部、工業地帯での5G実証プロジェクトの支援を開始した。2020年時点、イギリス全体で24の5Gテストベッド（新技術実証試験用プラットフォーム）に政府資金が投入されており、また約70の5G技術、製品、アプリケーションが試験されている

①規格開発・関連規制等の状況（3/7）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

欧州	フランス	2019年1月、フランス政府と郵便電気通信庁（ARCEP）は、オープン5G実証プラットフォームプロジェクトを発表し、26GHz帯のオープン5G実証プラットフォームの設立を呼びかけ、11プロジェクトを10月に発表した。実証プロジェクトには、通信事業者をはじめ、各種の産業界やコンソーシアムが参加した。実証期間は3年間で、プロジェクトでは試験用に割り当てられた26GHz帯を活用する。プロジェクト実施者は、2021年1月1日までに5G試験ネットワークを構築し、アプリやサービス等の開発者等の試験のための5G実証プラットフォーム利用が可能となるとした - フランス独自の規格は無く、国際規格であるIMT-2000を採用している
	ドイツ	ドイツでは他国に先立ちローカル5Gの提供を開始した。連邦ネットワーク庁（BNetzA）は、3,700-3,800MHzを5Gのローカル割当として配分することを提案し、2019年3月11日には「無線ネットワークアクセスアプリケーション用の3,700-3,800MHzの範囲の将来のアプリケーションプロセスのための基本フレームワーク」を発表した。同年11月21日、BNetzAは3,700-3,800MHz帯のローカル5G免許の申請手続きを開始し、当該帯域は、主としてIndustry 4.0の分野で使用可能なほか、農業や林業などでも使用可能となっている。土地や建物の所有者やその賃借人などによる免許申請が可能で、電子申請が実施されている。周波数の割当には、周波数の最適かつ効率的な使用を確保するために、周波数割当手数料が課せられることとなった

①規格開発・関連規制等の状況（4/7）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	2015年、米国標準化機関であるNISTがスポンサーとなり、国際研究コンソーシアムであるNextG Channel Model Allianceが発足した。5Gに関する技術的な開発だけでなく、団体外との活発な情報共有によりポスト5Gの推進を目的としている 2018年1月、DARPAが無線（テラヘルツ波）とセンサー技術の研究拠点「ComSecTer」を立ち上げた。半導体メーカー（Intel、IBM、ARM、Samsung等）や大学と連携（UCサンタバーバラ等）する 2020年3月にホワイトハウスが発表した「5G国家戦略」を受けて、2021年1月、国家電気通信情報管理局（NTIA）が「5G国家戦略実行計画」を発表した。これにより、5Gインフラのセキュリティに関する原則が定められ、また6Gを見据えた実施計画が策定された 2021年2月、NISTは、5Gに関するサイバーセキュリティ規格提案であるSP1800-33Aを発表した
中国	2020年1月、工業情報化部（MIIT）は中国での5Gの推進主体であるIMT-2020（中国信息通信研究院が中心となり、通信事業者、ベンダー等が参画、5G関連の技術開発・検証、標準化活動等を推進）を拡充し、IMT-2030とし、次世代標準の研究を実施していることを表明した 2020年4月時点で、国際標準化団体ITUに対しての寄書数は中国が1位を維持しており、IEEE802.11では中国勢は1割超の投票権を有する参加者数を保持している 2021年5月、MIITは中国のIMT-2020（5G）とIMT-2030（6G）促進グループとの開発状況共有会議を開催し、R17/R18国際規格への関与も推進した

①規格開発・関連規制等の状況（5/7）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア

- 2020年7月、通信情報省（MOCIT）は、デジタル・トランスフォーメーションの加速に向けて、通信インフラの整備、関連技術の開発、デジタル人材の育成、関連規制の整備と海外との協力を進める施策を発表した。5G導入に向け、2024年までに1310MHz幅を追加し、計2047MHz幅を確保すること、国内全域でインターネット通信網を整備し、地域格差をなくすこと、記憶容量が72ペタバイトの国家データセンターを整備すること等が内容となっている
- 2020年10月、雇用創出に関する制度一括改正法により通信法が改正され、中央政府が周波数共用について決定できるとの条文を追加した。周波数の共用により周波数の逼迫状況を緩和できるため、5Gの導入が促進されることが期待される
- インドネシアは2021年5月に5Gを立ち上げたばかりで、整備完了は2024年を目標としている
- MOCITは、2.3GHz周波数を9クラスターに再構築することでデジタルコネクティビティの改善を図る事について言及し、2021年9月に完了予定である
- 2021年6月、MOCITはデジタルロードマップに沿った計画（421か所のTransceiver station基地の拡大、最新技術の導入、人材の育成など）を発表した。また、ファイバーオプティックスの使用によるコネクティビティの改善と、通信能力が非常に強い衛星のHigh-Throughput Satellite SATRIA-1の接続（米国で2023年導入予定）も目的としている

シンガポール

- 情報通信メディア開発庁（IMDA）の主導により、国内各所で技術トライアル、市場トライアルの2種類の5Gトライアルが実施され、3.5GHz帯及びミリ波も含む周波数帯の使用が可能となっている。前者は機器試験やR&Dを実施する非営利のトライアルである一方、後者は商用化されていない新たな技術、サービス、製品の商用可能性を評価するためのもの
- IMDAは5Gサービスの推進領域として、①海事（Maritime）、②都市交通（Urban Mobility）、③スマート不動産（Smart Estates）、④インダストリー4.0（Industry 4.0）、⑤消費者アプリケーション（Consumer Applications）、⑥政府アプリケーション（Government Applications）の6つの領域を指定している。領域の①から④に対してIDMAは助成金を付与した

①規格開発・関連規制等の状況（6/7）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	タイ	2020年9月経済社会省、デジタル経済振興庁（DEPA）とファーウェイが共同して、5Gの研究施設である、タイ5Gエコシステム・イノベーションセンターを設立し、医療や農業、港湾、教育などの分野で5G通信を使った技術の導入を目指す実験を目的としている - タイ独自の規格は無く、国際規格であるIMT-2000を採用している - Office of the National Digital Economy and Society（ONDE）は、電話会社やIndustrial estate developersと戦略的パートナーシップを形成し、ICTインフラの整備など5Gネットワークの推進のための活動を目的としている
	ベトナム	2020年6月、フック首相は、「2030年に向けた2025年までの国家デジタル・トランスフォーメーション計画（National Digital Transformation Programme）」の承認を決定した（Decision No.749/QD-TTg）。計画の内容は、2025年に向けて光ファイバ・ネットワーク・インフラを全世帯の80%、コミュン・レベルでは100%カバレッジを達成すること、4G及び5Gサービス及びスマートフォン利用のユニバーサル化、全人口の約半数の電子決済利用を実現することなど。目的達成に向け、ベトナム全国ブロードバンド・インフラの開発及び建設が計画されており、4G網の高度化と5G網構築を並行して展開していくとしている。また、デジタル変革の優先分野として、医療、教育、金融、農業、交通、エネルギー、天然資源、環境、工業生産などが挙げられている 2021年3月、ベトナム情報通信省が、第5世代移動通信システム（5G）機器の国内技術規定の草案を作成しており、公表に向けた最終段階にあることが報じられた。5Gの対応機器は国産・輸入品ともに入手しやすくなり、5Gサービスの需要も高まっていることを受けて作成され、デジタルトランスフォーメーション（DX）推進の一環として、5G関連機器の品質を管理することが目的とされている。内容次第では米アップルや韓国のサムスン電子、中国のファーウェイなどの既存製品が利用できなくなる可能性もあり、ベトナムの5G機器市場に影響を及ぼすことも考えられる

①規格開発・関連規制等の状況（7/7）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

マレーシア

- 2020年7月より、マレーシアで販売又は使用される全ての通信及びマルチメディアデバイスを対象として、マレーシア通信及びマルチメディア委員会（MCMC）の認証機関であるSIRIM QASにより、Internet Protocol Version 6（IPv6）の認証を受けることが義務づけられている
- 2021年3月、通信マルチメディア相は、特に第5世代移動通信システム（5G）技術の導入等を目標とすることを宣言した。その基盤として、首相は5Gの普及を前提とした光ファイバーネットワークの整備やハイパースケールデータセンターの建設などを含む4つのデジタルインフラ構築計画を掲げると発表した
- 通信マルチメディア相は2021年7月に、5G技術の国内展開プランに関する第二四半期レポート（JENDELA Plan）を発表した。当レポートによると、2023年までは、現行の3Gや4Gのアップデートによる5Gの国内商業化に焦点を置く計画をしており、これはマレーシアが2019年に掲げた国家光ファイバー接続計画（National Fiberisation and Connectivity Plan）とも合致している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

動向分析	- 先進国では政府と民間企業が協働して独自の研究機関・研究プロジェクトを立ち上げる動きが活発化している。潤沢な資金を投入して規格開発を進めている - 各国に5Gに関する標準化団体が存在しているが、ポスト5Gの発展への寄与度はそれぞれ異なる。例えば、インドネシアの標準化団体については5Gの整備につき2015年以降目立った動向がみられない一方、ドイツなどでは活発な動きがみられる
グローバルレベルの動き	2018年7月、ITUは、2030年以降に実現されるネットワークの技術研究を目的としたFocus Group NET-2030をITU-Tスタディグループ13（国際電気通信連合）内に設置した 2019年5月、ITUは、データ伝送の時刻保証サービス、通信要件に応じてパケット伝送を行う訂正通信サービス、多様なネットワークの混在とエッジネットワークの散在・高密度化などを焦点としたホワイトペーパー「Network 2030」を公表した

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	2021年1月、欧州連合は、EUの研究・イノベーションの枠組みプログラムである「Horizon 2020」（全てのプロジェクトをあわせて7年間で800億ユーロの投資を実施）の一環として、プロジェクト「Evolved-5G」を開始した。同プロジェクトの目的は、ポスト5G通信システムの実現に不可欠なネットワークアプリケーションの開発・検証環境の構築により、欧州における5G実証実験を行いやすくし、5Gのオープン化を加速することと、製造業に5Gを導入することにより事業の可能性を最大化することである。同プロジェクト参加者によりコンソーシアムが結成されており、スペインのテレフォニカ、ギリシャ国立科学研究センターデモクリトスを含む21団体が加入している
	イギリス	2019年7月、英国情報通信庁（Ofcom）は共用ベースで利用可能な周波数を「共用アクセス免許（Shared Access License）」又は「ローカルアクセス免許（Local Access License）」として先着順で割り当てる声明文書を発表した 2020年9月、英国の大学や企業と共同でデジタル技術を応用研究、実用化に結び付ける目的で設立されたNPO「デジタルカタパルト（Digital Catapult）」は、クリエイティブ業界で働くテクノロジーのスタートアップ企業向けに、5G技術を使用した新しい製品とサービスの開発及びテストに必要なツール、設備、専門知識の提供を目的とした5Gテストベッド・アクセレーター・プログラムを開始した 2021年7月、政府によりFuture RAN Competition（FRANC）が開かれた。3000万£をオープンRANについての革新的な研究開発を計画する英国内企業への出資を目的としている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

フランス	2019年7月、スタートアップ企業やパブリックセクターと共に技術革新の推進団体であるFrench Tech Centralは、スタートアップ企業に対する5G実証の参加促進及び支援を実施した
ドイツ	- フラウンホーファー研究機構は、欧州都市圏を想定した5G向けの電波エミュレータを開発し、新しい無線システムの実証に活用している 2020年10月、ドイツ電気電子製造業者協会（NEMA）は、協会メンバーを対象に、5G技術に関するガイダンスや、電気製品や医療機器の製造者による使用事例をまとめたレポートを発表した
フィンランド	2019年、Oulu大学が立ち上げたポスト5G/6Gの研究開発プロジェクトである6 Genesisプロジェクトが開始された。アールド大学、フィンランド国立技術センター、フィンランドNokiaベル研究所が協力をしている。プロジェクトは2026年までの8年間実施され、250M€（約317億円）規模の予算がかけられている。通信機器や回路に使用する材料やアンテナの研究から、ほぼ瞬時につながる信頼性の高いコネクティビティーや分散コンピューティングの実現まで、様々な分野で調査研究に取り組んでおり、5G技術の商用化と様々な産業への導入を促進すると同時に、6Gに向けた基礎技術の開発を行っている 2019年3月、Nokia Bell Labsとファウエイがゴールドスポンサーとなり、「6G Wireless Summit」を主催し、世界各国の著名な研究者がポスト5G及び6Gに関する研究発表を行った

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	2019年3月、連邦通信委員会（FCC）は、研究用途のテラヘルツ利用の開放を決定した 2019年5月、国防高等研究計画局（DARPA）がSpectrum Collaboration Challengeを主催した。ここでは、AI等を駆使し、空いている周波数帯を有効利用しながら通信品質を向上させる検討が進められた 2020年5月、5Gの基地局などの通信網の機器をメーカー1社でそろえるのではなく、多様な企業から調達可能にする民間企業の取組みを行う業界団体「Open RAN政策連合」が発足。ファーウェイ・エリクソン・ノキア等大手ベンダーの囲い込みから逃れる目的がある 2020年10月、電気通信標準化連合（ATIS）は、「5Gが進化する道筋と6Gの初期の開発において、北米が世界を主導する役割」を推進すること、そして「6Gの導入、普及、商業化に向けた活発な市場を促進する次世代開発ロードマップを策定すること」を目標として、AppleやAT & T、Qualcomm、Google、Samsungなどの大手テクノロジー企業と共同で6G関連技術開発推進組織Next G Allianceを発足させた。出資の研究に関連する国家的優先事項の策定、新しい市場やビジネスセクター全体で次世代技術の迅速な商用化の促進、国内外で大規模な採用を推進するための戦略の策定を行っている
中国	2005年、NDRC、MOST、MIIT、NSFCの支援を受け、中国内外の著名な移動体通信事業者、移動体通信機器メーカー、研究機関、大学が共同で非営利の国際組織である「FuTURE Mobile Communication Forum」を立ち上げた。オープン5G、5Gミリ波、5G情報セキュリティなどのワーキンググループが存在し、技術研究開発や産業協力に役立つ、オープンで中立的、公正で公平な国際プラットフォームの構築と発展を目的としている。2020年11月に5G放送のユースケースに関する白書、2021年1月にミリ波無線に関する白書を発表している

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/4）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2015年9月、インドネシアの5G推進団体インドネシア5G Forum（I5GF）は、日本の5G推進団体5GMFと5Gの実現に向けた国際的な協調に関する覚書を取り交わすことに合意した
	シンガポール	2021年1月、IDMAは、5Gソリューションの導入及び商用化の促進を目的とした3,000万SGD規模の基金を新設した。同基金は、5Gエコシステム構築を支援する、IMDAの「5Gイノベーション・プログラム」の一環であり、インフラ支援にとどまらず、5G人材育成のための業界提携や、5G導入を促すソリューションやサービスに対する支援も実施される
	タイ	2021年3月、ファーウェイはDEPAと協力し、タイにおける5G、AI、クラウドなどの開発をさらに加速すると発表した。タイの技術者を育成するため、5Gサミット、5G産業連携、5Gハッカソンなどの実施を予定するほか、次世代経済に向けた業界指針となる「5G白書」も発表する見込みである
	ベトナム	2021年1月、計画投資省により国家イノベーションセンターの建設が着工した。この着工に合わせて、「2021年ベトナム国際イノベーション展示会（VIIE 2021）」が開かれ、ロボットや第5世代移動通信システム（5G）、スマートシティ、スマート工場などに関するテクノロジーが展示された 2021年3月、技術革新事業の一環として、計画投資省は既に世界の専門家や科学者ら約1000人から成る「ベトナムイノベーションネットワーク」を発足し、米国、ドイツ、オーストラリア、日本の4か国に事務所5か所を設置している 2021年7月、ハノイ市人民委員会は、ハノイにおけるデジタルトランスフォーメーションプログラム（2025年までに、市民や土地、法人の登記、金融、保険などをカバーするプラットフォームの整備や、モバイル利用者に対する5Gの展開を達成する計画）遂行のため、インフラ整備等の推進を目的としたPlan No. 174/ KH-UBNDを発表した
	マレーシア	2020年7月、マレーシアの5G推進団体であり標準化組織である技術標準フォーラム（MTSFB）は、5G基地局及び5Gの仕様書のテクニカルコードのドラフトを行った

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- ・ フランスでは5G時代の大量のデータ・資源の浪費を批判し、ESGの観点から5G技術の導入を制限する動きも存在する
- ・ 米国と中国の覇権争いによる欧州各国の政策の変動に対し、各国産業界から、政策変更による5G導入の遅れへの批判の動きがみられる
- ・ 市民の安全上の懸念から、基地局への放火がイギリスで発生している。また、安全上の懸念を理由に特定の会社の基地局導入などを避ける動きもある

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	・ 2020年9月に発表された欧州5Gスコアボードによると、5G商用サービスを開始したのは20か国、高速道路でのコネクテッドおよび自動運転の大規模テストサイトを開発したのが29か国、国家5Gロードマップを作成したのが13か国であり、5Gアクションプランの計画（P123参照）と比較して大きな遅延がみられ、複数媒体で遅延がビジネスに与える影響についての懸念が表明されている。これには、ファーウェイ製品排除等政策転換の影響もあるとみられている
	イギリス	・ 2020年5月のイギリス国民を対象とした調査では、5Gの認知度は高いものの、大多数が5Gを導入する直近の予定はないと回答しており、5Gに対する理解の欠如が導入意欲の低さにつながっているのではないかと結論づけている ・ イギリス国内では、5G基地局がコロナの感染拡大に影響を与えているとのフェイクニュースが拡散され、これを信じた民間人により5G基地局数十件が放火されるなど、一部で5G導入に対する反発もみられる。政府、保健所が公式にフェイクニュースを否定する事態となった ・ 中国とアメリカの5G覇権争いの影響を受け、2027年までにファーウェイの5G関連製品を排除することを決定している
	フランス	・ 2020年6月、フランスの上院により通信業界に対し、パリ協定に基づくCO2排出規制の目標達成のため「エコロジカルなデジタル化」のための政策として、25件の提言が出された。5G時代の大量のデータや有限な資源の浪費を批判し、固定／モバイル・データ無制限プランの禁止、短期的な端末更改の抑制措置の要求が内容である ・ 2020年7月、フランス政府は5Gについて、中国の通信機器最大手ファーウェイ製品を2028年までに排除する意向であることが分かった。安全保障上の危険があると判断した。27年までの排除を決めた英国と同様の対応である

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ドイツ	2017年に発表された「5G戦略」で、2025年までに完了するとされている5G通信網整備のプロセスは難航している。2019年には周波数割り当ての入札（オークション）が行われたが、3カ月を要し、小規模利用の3.7～3.8ギガヘルツ（GHz）周波数の割り当て手続きも11月下旬ようやく開始された。このほか、光ファイバーなど通信回線インフラの未整備、ファウエイ問題など、遅れにつながる要因が生じている。ドイツ国内では、中国政府と中国企業の緊密な関係を理由に5Gネットへのファウエイ参入に否定的な見方を示し、ファウエイにより懐疑的な立場をとっている者と、ファウエイ導入に賛成する者で意見が対立しており、ファウエイ問題に対し統一的戦略を欠いているという意見がある
	米国	2021年2月、Bloombergは、6Gの開発でアメリカは技術大国としての地位を取り戻そうとしていると指摘している。アメリカのコンサルタント会社であるフロスト&サリバンの情報通信技術担当シニア・インダストリー・ディレクターを務めるヴィクラン・ガンジー氏は、「5Gの時とは異なり、アメリカはやすやすと6Gをけん引するチャンスを失わないでほしい、6Gの開発競争は5Gよりも激化することでしょう」といったコメントや、「技術の進歩、特に6Gによる無線通信のような未来的で複雑なものは、慎重に開発する必要があります。国や民間企業がすぐに6Gの開発を始めることができないと考えているため、アメリカはNext G Allianceなどで6G開発のイニシアチブを得ました」とコメントしている
	中国	- 中国工業情報化部副部長によると、2021年3月末時点で中国の5G基地局は81万9,000カ所を超え、世界の7割以上を占めており、また、5Gに接続する端末数は2億8,000万を超え、世界の8割以上を占めている。欧州電気通信標準化機構（ETSI）が認める、5G標準規格必須特許の件数においても、中国企業は世界をリードしている 5Gの応用については発展途中であり、2020年12月に中国情報通信研究院（CAICT）が発表した中国5G発展と経済社会影響白書では、5Gを支える業種の技術が未熟、5Gの関連産業が発展初期、他産業との融合などの形態が構築されていない、という課題が指摘されており、今後2、3年における発展の重要性を提言した 2021年8月、China Mobileおよびファウエイは、5G-Advancedのアーキテクチャ・技術的方针などを示したホワイトペーパーを発表し、5G技術と5G市場の持続可能性を推進した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2021年5月、国営通信テレコム・インドネシア傘下の通信事業大手テレコムセルは、第5世代移動通信システム（5G）の提供許可を通信情報省から正式に取得した。これにより、テレコムセルはインドネシアで初の5G提供事業者となり、サービス提供については2.3GHzの周波数が使用される
	タイ	2020年3月タイ通信最大手のアドバンスト・インフォ・サービス（AIS）は2日、次世代通信規格「5G」の商用サービスを東南アジアで初めて開始し、ファーウェイの5G対応スマートフォン「Mate30」を使用する顧客向けに、バンコク中心部で5Gサービスを始めた。その後韓国サムスンや中国OPPO（オッポ）の5G対応スマホでも順次利用できるようにサービスを拡張している 2021年3月中国系ファーウェイ・テクノロジーズ・タイランドは、外国企業としては初めて「デジタル国際企業賞オブ・ザ・イヤー」の首相特別賞を受賞し、プラユット首相から表彰を受けた。東南アジア初の5Gテストベッドの設置、タイ5Gエコシステム・イノベーションセンターの政府との共同設立、5Gの潮流や商業化計画、5G規格、利用事例、ビジネスモデルのアイデアなどのトピックを取り上げたファーウェイの専門家や主任科学者による5Gコースの展開が評価された 2021年3月の「バンコク・ポスト」紙によると、タイにおける5G普及率は2021年の10％から数年内に25％まで上昇し、主流となる見通しである - タイの技術者を育成するため、5Gサミット、5G産業連携、5Gハッカソンなどの実施を予定するほか、次世代経済に向けた業界指針となる「5G白書」も発表する
	ベトナム	5Gの試験サービスについてViettelが2019年1月、MobiFoneが4月、VNPT Vinaphoneが7月に許諾を受けた。試験範囲はハノイ、ホーチミン市等、政令指定都市で実施し、期間は当初1年間とされていたが、さらに期間の延長が発表されている
	マレーシア	2021年7月マレーシア政府は高速通信規格「5G」のネットワーク整備や運営を担うパートナー企業にスウェーデンの通信機器大手エリクソンを選んだと発表した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 5G基地局で市場を寡占しているノキア、ファーウェイ、エリクソンなどの影響力が世界的に強い。これらのメーカーと、各国の企業とが協力して規格開発や技術導入を進めている
- 各国でスマート工場・スマート空港・スマートシティなどの実証実験が活発に行われており、データ活用が行いやすい場所を優先して5Gやポスト5G技術の普及が進められている傾向がある

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2015年9月、Surrey大学で5Gイノベーションセンター（5GIC）が設立され、2020年11月6Gイノベーションセンター（6GIC）が設立された。2020年から30年の間の10年間は、英国内の大学や業界、国際的なパートナーと連携し、5Gの潜在能力を最大限に引き出すための研究開発を継続するとともに、6Gに向けた研究開発を開始することが発表されている。同センターではミリ波アンテナ、無線RAN、ポスト5G時代におけるネットワークセキュリティに関する研究等を行っている

フランス

- 2020年11月、オランジュと電子機器メーカーLacroixは、スマート工場の5G実証事業を進めている。試験用周波数である2.6GHz帯を利用して、工場内に屋内5Gネットワークを構築し、モジュラー生産、予知管理、エネルギー向上管理など様々なユースケースのテスト実施を計画した。同工場の正式な操業開始は2021年後半になる見込みである
- 2020年7月、エリクソンは、空港運営会社ADPグループおよび企業向けデジタルサービス子会社Hub Oneが、エールフランス航空から、パリ地域の3空港（シャルルドゴール国際空港、オルリー空港、ル・ブルジェ空港）をカバーするプライベートモバイル網構築事業を受注したことを発表した。空港の屋外スペースでの5Gモバイル網の運用は2020年末から開始し、公共スペースおよびスタッフ専用エリアなどの屋内スペースについては2021年末から利用可能となる見込みである

ドイツ

- Lufthansa Technikは、3.7-3.8GHz帯でプライベートのLTE及び5Gを運用するための免許を取得した
- 2020年2月、ノキアは、ハンブルクの施設で、エンジン部品の遠隔検査向けにプライベート5Gを導入したと発表した
- 2020年2月、Vodafoneは、ハンブルグで、試験ネットワークのアーキテクチャの設計に協力することを発表した
- 2020年9月、Telefónica GermanyとEricssonによって5G接続され、7億3,000万ユーロを投じて建設された「ファクトリー56」が始動した。5Gインフラは、メルセデスベンツが管理し、生産データ等を世界中の約30の自動車工場と統合化することが可能となる

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フィンランド	2018年8月、ノキアは保有する次世代移動体通信方式5Gの標準必須特許について、端末1台につき3ユーロをライセンス料とすることを発表した。5Gによって可能になる、従来のモバイルデバイス以外のものについては業界と連携し、個別のライセンス料モデルを採用する可能性があるとした 2019年、ノキアは、コネクテッドカーを製造するドイツのダイムラーに対し、特許侵害の訴えを起こした。対するダイムラーは、ノキアのダイムラーサプライヤーへの特許ライセンス供与拒否に対し、通信に不可欠な標準必須特許を持つ企業は公正かつ被差別的に特許ライセンスを提供すべきと主張しており、標準必須特許ライセンス料を巡って、通信業界と自動車業界の対立が表面化している 2020年12月、ノキアはMassive MIMO、ミリ波無線通信技術、5G NRの設計など5G実現に不可欠な規格開発の実績を生かし、欧州の6G研究プロジェクトHexa-Xを主導し、6Gプレ標準化フェーズにおける研究開発の継続を発表した
	米国	2018年5月、DAPRAにより立ち上げられた、無線（テラヘルツ波）とセンサー技術開発研究拠点であるComSenTerに、ニューヨーク大学（NYU）がリーディング機関として選出された。また、半導体メーカー（IntelやIBM、ARM、Samsung等）や、大学（UCサンタバーバラ、UCバークレー、UCサンディエゴ、コーネル大、MIT）も参加している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (3/5)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

中国	2021年3月、ファーウェイは5G無線技術に関して保有する数多くの特許について、米アップル等大手端末メーカーがアクセスする際に合理的な使用料を要求することを明らかにした。ファーウェイは5G技術特許を世界で最も多く保有しており、米国がファーウェイをサプライチェーンから締め出し、同社製の通信機器を排除しても支払いが行われることにするのが目的である 2021年8月、China Mobile、ファーウェイ、エリクソン、ZTEなど5G関連企業は、5G-Advancedの標準化にむけた国際協力を目的としたアクションプランを発表した
東南アジア インドネシア	- Telkomselは、2018年のアジア競技大会の競技会場で5G実験を実施し、ショールームを開設した 2019年8月、インドネシアのモバイルネットワーク会社であるXLアジアタが、自社内でエリクソンと共同で5Gデモサービスを実施した。同社は2020年7月、インドネシア東部における5G網構築のベンダーとしてエリクソンを選定したことを発表した 2019年10月、ノキアとHutchison 3 Indonesiaは、共同で28GHz帯を用いたエンド・ツー・エンドのライブ5Gトライアルの実施を発表した。ミリ波を用いた5Gトライアルの実施はインドネシア国内で初めてである 2019年11月、Telkomselが、3.5GHz帯での5Gトライアルについては割当てを受け、2020年1月、リアウ諸島州バタム島で実施した5G実験が成功した 2020年11月、Indosat Ooredooは、IPv6を実装した5Gネットワーク構築で、ファーウェイと協力協定を締結した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

シンガポール

- シンガポール最大手の移動体通信事業者であるシングテルが、2019年より設置している無人販売店「UNBOXED」において5Gの活用を推進した。UNBOXEDでは、5Gを活用した非接触サービスを積極導入し、ソーシャル・ディスタンス対策のためにセキュリティシステムと体温チェック機能を実装したスマートロボット「スタンレー」や、顧客の感情を検知してパーソナライズなアドバイスを提供するデジタル・セールス・コンサルタント「Stella」等が提供された。UNBOXEDにはこれまで7万人が訪れており、顧客体験満足度96%を達成した
- 5Gを利用したガイド付車両（AGV）とクレーン車両の自動管理、5Gを利用したSingapore Maritime Drone Estateにおけるドローンの航行管理、5Gを利用したニューヨーク大学キャンパス内における車両自動運転（C-V2X）、交通インフラ、ドローン飛行の管理などが、南洋理工大学（NTU）、M1（MNO）、MPA、Airbusなど様々な企業により5Gトライアル案件の実験が行われている
- 2020年6月シンガポール・テレコム（シングテル）と、スターハブ・M1（エムワン）連合の通信大手2陣営は、次世代通信規格「5G」の基地局などの主要機器の供給パートナーとしてそれぞれスウェーデンのエリクソン、フィンランドのノキアを採用すると発表した。中国のファーウェイも採用を働きかけていたが、主要機器では不採用となった

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (5/5)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ

- 2021年2月、タイのAdvanced Wireless Network、EXEO ASIA、Loxley、Mobile Innovation、日本のAGC、ACTIVIO（タイ法人Activio）、富士通、NEC、NECネットスアイ、NTTコミュニケーションズ、NTTデータ経営研究所、NTTドコモ、英NTT Limitedの13社が「海外法人5Gソリューションコンソーシアム」（5GEC）の設立に合意した。海外に拠点を持つ企業に、ローカル5Gなどのプライベート網を通じて5Gを利用したサービスを提供することを目的としており、21年下半期には、タイにおいてローカル5Gネットワークの構築に向けた実証実験を開始し、2022年には、タイにおいて商用のローカル5Gネットワークや5Gサービスの提供を開始する予定
- 2021年3月、中国ZTEはタイでの3G、4G、5Gを使ったSuperDSS（Dynamic Spectrum Sharing、動的周波数共有技術）のフィールド試験を完了したと発表した。同国でのSuperDSS商用化に向けた第1段階を完了したとしている。SuperDSSはマルチRATネットワークの共存およびスムーズな進化を実現できる技術である
- 2021年5月、タイ国営通信会社のナショナル・テレコム・パブリック・カンパニー・リミテッド（NT）、現地パートナーの5GCT、シスコシステムズ（タイ）、マベニア（アメリカ）が協力して、バンチャンに初の5GオープンRANスマートシティを開設すると発表した。ミリ波帯を用いる5Gプライベートネットワークが運用予定である

ベトナム

- 2019年10月、ベトナム地場不動産大手のBRGグループは住友商事と共同で、スマートシティ開発の起工式典を開催した。本開発では、エネルギー、交通、行政、教育、ビジネス、生活の6分野でスマート技術を取り入れていく構想で、第5世代移動通信システム（5G）、顔認証、ブロックチェーン技術などを導入することにより、スマートシティとしてのサービス高度化を図る計画である

マレーシア

- 2020年2月、パイオニア株式会社の連結子会社であるパイオニアスマートセンシングイノベーションズ株式会社は、シンガポールの自動運転関連スタートアップ企業MooVita Pte Ltdのマレーシア現地法人であるeMoovitとともに、1月から次世代通信規格5G回線を用いた自動運転実証実験をマレーシアで開始したことを発表した。5G回線を用いた自動運転に関連する検証を行う。限定エリア（リゾート施設内の私有地）において、5G回線経由でデータの送受信を行う4人乗りの自動運転シャトルバスを運行し、エリア内の利用者の試乗も行う

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

日本	経済産業省や総務省によるポスト5G研究開発事業等の推進のほか、官民を代表するポスト5Gのステークホルダーの代表者を役員とする「Beyond 5G推進コンソーシアム」により、国内でのポスト5Gの早期かつ円滑な導入を目指す
欧州	欧州連合 関連特許のライセンススキームなど、5Gに関連する技術や製品についての規格開発はそれぞれ進んでいるが、大枠としては欧州連合が打ち出した任意の欧州5Gアクションプランに沿って欧州各国が個別に目標達成に向け活動している。Hexa-Xプロジェクトにおいてノキア、エリクソン主導でB5Gについての研究活動を続行しており、現在はプレ標準化フェーズである
	イギリス デジタルの普及率が世界で最も高い国の一つであり、デジタルの接続性に優れている。ポスト5Gの推進にも官民共に活発で、巨額の予算を計上して研究開発を進めている。5G規格実現に必須の5G-SEP（標準規格必須特許）は日本と比較して低く、標準化についての影響力は低い
	フランス イギリスと同様、米国の提案によるファーウェイ排除による取組みの遅れに加え、5Gインフラ整備にかかる環境に対する影響も問題視されており、5G推進がより慎重に進められている
	ドイツ - 欧州5Gアクションプランに沿って取組みを進めており、ドイツ国内だけで1万個の5G基地局が存在するなど、欧州内で特に5G普及が進む国の一つである - 他方5G規格実現に必須の5G-SEP（標準規格必須特許）は日本と比較して低く、標準化についての影響力は低い
米国	トランプ政権時に打ち出したファーウェイ製品の締め出しの方針を、米国内だけでなく日本や欧州にも通知し、中国の勢力拡大を阻止しつつ、国内での官民協力による技術開発を推進している。5G規格実現に必須の5G-SEP（標準規格必須特許）は中国に続き、世界2位であり、（デジタル創研調べ）標準化への影響力は強い
中国	国際標準化団体ITUに対しての寄書数（デジタル創研調べ）、5G規格実現に必須の5G-SEP（標準規格必須特許）の件数がいずれも1位であり、開発をリードし、国際標準化団体への関与を強めている。また、ファーウェイによる基地局等のインフラ整備による世界各国の実質的な標準化を目指して進めている

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

東南アジア	インドネシア	• 5Gの立ち上げ自体が2021年5月に始まったばかりのため、ポスト5Gに関する取組みなどは特に見られないが、通信情報省による5Gインフラ整備や、海外の民間企業の協力のもと技術開発などが進められている
	シンガポール	• 情報通信メディア開発庁による国内での5G普及を進めるためのプロジェクトや支援が積極的に行われている。ファーウェイが特に活動を拡大している東南アジアでは珍しく、ファーウェイを5Gインフラ主要メーカーとして選定していない
	タイ	• ファーウェイをはじめとする海外民間企業の協力のもと、国内での早急な5G導入のために様々な取組みが打ち出されている
	ベトナム	• スマートシティなど、5Gを活用した都市開発など関連プロジェクト強化のため、積極的な規格開発と実証プロジェクトが推進されている
	マレーシア	• エリクソンの協力のもと、国内での5G整備に関する規格開発推進が活発に行われている

経済産業省 基準認証政策課 御中

スマート医療、データヘルス

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2021年9月30日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	147
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	156
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	164
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	169
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	174

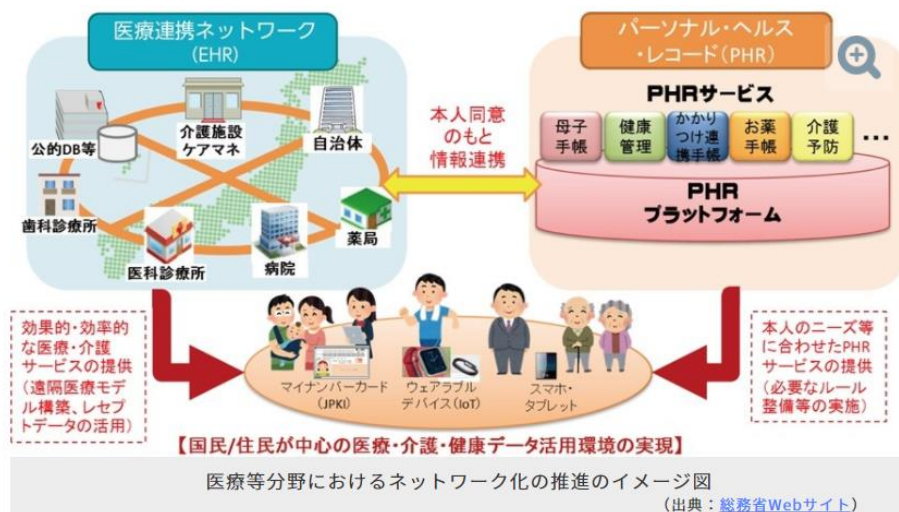
総論

- ① 電子カルテ（EMR）の普及は進んでいる一方で、医療情報連携（HER）や個人の健康管理等のシステム（PHR）は、必ずしもスムーズに普及が進んでいるわけではない。この要因としては、医療機関毎の異なる民間システムの採用、複数の保険制度の併存、個人データ保護規制等が障壁となっていることが考えられる
- ② 医療電子情報の医療機関間での連携や共有のシステムは、医療データ電子化・電子カルテの普及率の進展と比較するとスピード感は劣るものの、セキュリティや個人情報保護の法令を整えつつ徐々に推進されている
- ③ 医療情報の電子化や、デジタルヘルスデータの利用促進は、各国の保険制度、経済状況、受容状況により政策優先度・進展が異なるが、COVID-19の蔓延により、デジタル化は医療の状況を改善するために必要不可欠であるとの認識が各国・地域に浸透し、制度・法令の整備・改訂への動きが促進・加速しているという状況にあると評価できる
- ④ 特に米国システム企業と中国通信企業の動きが、他国へ大きく影響している

スマート医療、データヘルス

- 日本政府は2017年、第3次安倍第2次改造内閣による**未来投資戦略2017**（Society 5.0、IoT、ビッグデータ、人工知能などを産業や生活に取り入れ、さまざまな社会問題を解決する）の一分野である「健康・医療・介護」において「健康寿命の延伸」を目的に2017年7月4日、厚生労働省が、「国民の健康確保のためのビッグデータ活用推進に関する**データヘルス改革推進計画**」等の計画を掲げ、「データヘルス」という言葉が使われるようになった
- **データヘルス**とは、医療保険者が、「**電子的に保有された健康医療情報を活用した分析**」を行った上で行う「**加入者の健康状態に即したより効果的・効率的な保健事業**」を指す。この保健事業を効率的・効果的に展開するべく策定する計画が「**データヘルス計画**」である
- 「スマート医療」は、「最先端のテクノロジーを活用して医療サービスを高度化する「**スマートヘルスケア（スマート医療）**」などのように使用され、「医療費・介護費の増大」「医療資源の偏在」などの解決、さらに「健康寿命の延伸」や「医療製品・サービスの強化」などを目指し、その実現に向けた取り組みを進めている

- 医療分野情報連携基盤のデジタル化には、3種類（EMR、EHR、PHR）の情報のデジタル化があり、各国の保険制度設計、規則等により、政府、各州、各地域、各施設単位等規格開発主導の単位が異なり、その互換性が普及率に反映すると考えられる
 - **EMR**（Electronic Medical Record）：電子カルテ
 - **EHR**（Electronic Health Record）：医療機関等の医療情報連携
 - **PHR**（Personal Health Record）：個々人の健康管理を行うシステム及びEHRへ接続しかかりつけ医（General Practitioner（GP））の予約や来院履歴の確認を行うシステム
- EHR及びPHRに関しては、医療機器の規格、認証制度、個人情報保護の制度も普及率に影響すると考えられる



①規格開発・関連規制等の状況（1/9）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

動向分析

- 世界のスマート医療、データヘルス等、医療情報電子化、電子情報の利用の動きは、医療費支出の増加、医療技術の進歩、人口増加、国民の高齢化、地域間の医療格差、医療従事者の不足等様々な要因・課題を背景としている
- COVID-19により、情報の電子化途上の国を含め、グローバル規模で制度化・規格開発の動きが加速している
- EMR（P146参照）の普及は進んでいる一方で、EHRやPHR（P146参照）は、必ずしもスムーズに普及が進んでいるわけではない。この要因としては、医療機関毎の異なる民間システムの採用、複数の保険制度の併存、個人データ保護規制等が障壁となっていることが考えられる
- 個人データ保護規制や国家予算等の問題のため、国家レベルでの統一的運用が必要な医療機関同士のシステム連携よりも、個人の健康データ利用のためのアプリ開発が先行する可能性が高いと思われる

グローバルレベルの動き

- スマート医療、データヘルスに関連する代表的な規格は、ISO/TC215とCEN/TC251：
- ❖ ISO/TC215は、医療情報分野の標準規格を作成する技術委員会（Technical Committee（TC））で、事務局は米国国家規格協会（American National Standards Institute（ANSI））である。2021年8月現在、TC215下で、210の規格が公表され62の規格が開発中である（最近発行されたISO/TC215の規格実例）
 - 2015-2021年、医療におけるデジタル証明書の使用の基礎となる基本概念を定義し、健康情報のデジタル証明書対応の安全な通信を確立するための相互運用性要件の体系を提供するシリーズISO17090-1～ISO17090-5: 2015-2021
 - 2019年、EHRシステム間、またはEHRシステムと集中EHRデータリポジトリ間で、患者の電子健康記録（EHR）の一部または全部を通信するための手段を規定するシリーズISO13606-1～ISO13606-5: 2019
 - 2021年、ユーザーがサービス・プロバイダを選択する際に利用できる、クラウド・コンピューティング・サービスにおける電子健康記録（EHR）のセキュリティおよびプライバシーに関する考慮事項に関するISO/TR21332: 2021
 - 2021年、健康ソフトウェアおよび健康ITシステムの原則、概念、用語および定義を提供するISO81001-1: 2021
- ❖ 欧州標準化委員会（Comité Européen de Normalisation（CEN））のTC251では、欧州加盟国および欧州共同体に対して仕様および規格を提供し、相互運用性を実用化し、データ駆動型（data driven）の医療システムを目指すもので、TC251下で110の規格が公表され19の規格が開発中である

①規格開発・関連規制等の状況（2/9）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル レベルの動き

- ・ デンマーク、スウェーデン、フィンランド、ノルウェーでは、EMRはほぼ100%の普及率である。特にデンマークはeHealthと医療提供サービスが統合された先進国として認知されている
- ・ グローバルレベルでの医療のデジタル化、「デジタルヘルス」に関する標準化への調整・協力は、欧州、米国を中心に進められている。2007年より国際医療情報標準化協議会（Joint Initiative Council for Global Health Informatics Standardization（JIC））が設置された。メンバーは下記9の標準開発組織（Standards Development Organizations（SDOs）、うち米国ベースが5団体）であり、議長は、2年の任期でメンバーが持ち回りしている（ISO/TC215及びCEN/TC251についてはP147参照）
- **HL7 International**：電子カルテ同士、電子カルテと部門システム間の情報交換のための通信手順やデータ形式を標準化する米国の組織
- **CDISC**（Clinical Data Interchange Standards Consortium）：医療に関連する医学研究データを扱う米国標準化組織
- **IHE International**：米国の医療情報システムの相互接続性を推進する組織で、業務フローを整理して定義し、それを実現するための標準規格の使い方のガイドラインを策定、IHEの相互接続性確認試験「コネクタソン」には約800社が参加する
- **DICOM**（Digital Imaging and Communications in Medicine）標準化委員会：DICOMは米国放射線学会（ACR）と米国電機工業会（NEMA）が作成する医療画像のデータ形式と通信手順の規格
- **SNOMED International**：医療用語の標準化であるSNOMED CT（Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms）を作成する英国ベースの組織
- **GS1**：国際的な流通システムの標準規格を作成するベルギーベースの組織で、その規格には医薬品や医療器材のコード化やその取引手順が含まれている
- **PCH Alliance**（Personal Connected Health Alliance）：パーソナル・ヘルスケアの質的向上のために、健康機器や医療機器のデジタル化促進と通信規格の統一を目的に設立された米国ベースの国際標準化推進団体（医療エコシステムのグローバルアドバイザーThe Healthcare Information and Management Systems Society（HIMSS）下の組織）

①規格開発・関連規制等の状況（3/9）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	2020年6月、ISOと国際電気標準会議（International Electrotechnical Commission（IEC））の情報セキュリティ・サイバーセキュリティ・プライバシー保護委員会との共同で、ISO/IEC29100のプライバシー原則の実施に関する、同意と選択（原則1）、オープン性、透明性、通知（原則7）を規定する新規格ISO/IEC29184が策定・発表された 2021年6月、欧州委員会は、EU一般データ保護規則（General Data Protection Regulation（GDPR））に基づく新たな（管理者・処理者間の越境データ移転に関する）標準契約条項（Standard Contractual Clauses（SCC））を公布した。役割に応じた条項の選択、複数の当事者によるSCCの締結、当事者のSCCへの事後参加、が可能となり、これまで課題であった域外適用も可能となった 2021年7月、EUデジタルCOVID認証規則が適用され、EU市民および居住者は、EU全域でデジタルCOVID証明書を発行および検証できる 2021年9月、アプリの品質と信頼性を効果的に評価するための新しい技術仕様（CEN ISO82304-2）が発表された
	ドイツ	2019年12月、処方箋に関するアプリ、オンラインビデオ診療の簡易活用、治療目的での医療データへのアクセス確保を目的として、デジタルサービス法（Digitale Versorgung Gesetz（DVG））が施行された。アプリ開発業者の革新的な成果に対する連邦健康保険基金から開発コストの補填（2024年まで年€200Mの投資資金提供）や、薬局（2020年9末期限）・医療機関（2021年1月1日期限）の医療情報共有インフラ（Telematics Infrastructure）への強制参加によるデジタル化促進を内容とする 2020年4月、患者データ保護とドイツの医療システムのデジタル化を促進する患者データ保護法（（Patientendaten-Schutz-Gesetz））を承認した 2020年8月、連邦保健省は、デジタルヘルスアプリの処方箋が利用可能になると発表した 2021年1月、1月1日から試験運用される電子医療記録（elektronische Patientenakte（ePA））のアプリ利用により、加入健康保険会社から健康データをモバイル機器にインストールできるようになることを発表した 2021年6月、医療・看護のデジタル化に関する法律「デジタル・サプライ・メンテナンス近代化法」（Digitale-Versorgung-und-Pflege-Modernisierungs-Gesetz（DVPMG））が施行された

①規格開発・関連規制等の状況（4/9）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

フランス

- 2018年3月、保健省のデジタルヘルスを扱うフランスの政府機関（Agence Nationale des Systèmes d'Information Partagés de Santé（ASIP santé））によって、フランス公衆衛生法第L.1111-8条に基づき、健康データのホスティングを許可する**HDS認証**（hébergeurs de données de santé（HDS））が導入された。個人の医療データを扱う医療機関（病院、製薬会社、研究所）は、HDS認定のサービスプロバイダーを使用する必要がある
- 2018年11月、個人診療記録システム（Dossier Medical Partagé（DMP））が開始され、全てのソフトウェア・メーカーに、公的システム共有型電子カルテであるDMPとの互換性を義務付けた
- 2020年3月、フランス政府は、新型コロナウイルスの感染拡大防止及び新型コロナ患者の医療機関へのアクセシビリティの向上を目的に遠隔診療の大幅な規制緩和を行った
- 2020年4月、フランスのデータ保護機関（La Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés（CNIL））は、個人データの処理に関するタームズ・オブ・レファレンス（Terms of Reference）を公表した
- 2020年7月、CNILは、従来の規格NS-50に代わる、医療機関及び準医療機関による個人データの取扱いに関する拘束力のない規格を含む3つの参照規格を採択し、データの最小化の原則、データ保存期間全般に関する実践的なガイドを公表した

①規格開発・関連規制等の状況 (5/9)

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2021年1月現在、「健康保険法」(Health and Social Care Act 2014)、データ保護法(Data Protection Act 2018(DPA))、EUのGDPR(P149参照)をUK法に落とし込んだ英国一般データ保護法(UK General Data Protection Regulation(**UK-GDPR**))があり、英国に拠点を持たない全ての企業は、英国内の個人に対する商品やサービスの提供、英国内の個人の行動の監視を行う場合、2021年1月1日より、UK-GDPRに基づくデータ保護に関する英国での代理人を任命する必要が生じている
- 2021年2月、ECはEUから英国への個人データの移転を認める「十分性」認定の方針を、有効期間4年として、発表した。英国はEU離脱に伴う移行期間が2020年12月31日に終了したことから、ECから「十分性」認定を受けていない場合(例：米国)には、適切なセーフガードが適用されない限り、そのような移転は禁止されることになっていた
- 医薬品・医療製品規制庁(Medicines and Healthcare products Regulatory Agency(MHRA))は、EU離脱(Brexit)後のEUとのビジネスにおけるデータの交換に関する指針(Brexit: guidance for business)を発表した
- EMRの標準化においては、NHS Digital作成のITKガイドライン(Interoperability Toolkit)が相互運用性をサポートする共通の仕様、フレームワーク、および実装ガイドを規定している。法的拘束力はないものの、ベンダーも情報連携を担保する上で、ガイドラインへの準拠が必要な状況である
- 2021年5月、国民保健サービス(National Health Service(NHS))の配下にある国立医療技術評価機構(NICE))が、「デジタルヘルス技術のためのエビデンス規格フレームワーク」(Evidence Standards Framework for Digital Health Technologies)のアップデート版を発表した。2022年8月の次回アップデートを目指した作業も進行中であり、AI技術を搭載したデジタル・データドリブンのテクノロジーをカバーすることを想定している

①規格開発・関連規制等の状況（6/9）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	- 米国の連邦レベルの主な法律・規制には、下記のようなものがあり、さらに各州固有の医療・健康データのプライバシー及び違反通知法が存在する。その他、臨床研究目的での健康データ、遺伝子情報、及び重要な記録データの収集、使用、開示を管理する個別の条項が追加されている ➢ HIPAA法（「医療保険の携行性と責任に関する法律」（Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996）：2021年1月、Office for Civil Rights（OCR）が公表した改正案では、HITECH法に準拠したEHRの定義をHIPAAプライバシー規則に拡張するよう提案されており、電子情報を含む個人の健康情報にアクセスする権利の強化が含まれている ➢ HITECH法（「経済的及び臨床的健全性のための医療情報技術に関する法律」The health information technology for Economic and Clinical Health 2009年2月制定） ➢ 米国連邦取引委員会法（Federal Trade Commission Act（FTC法）） ➢ 公正信用報告法（Fair Credit Reporting Act（FCR法）） - 米国の各州固有医療情報関連規制は、特定の許認可によって医療記録を規制する等、連邦法のレベルよりも厳しい
中国	- EHRシステムの運用にあたり、医療機関は、厚生省（MOH）の健康情報標準化専門委員会（HISPC）によって施行された基準・ガイドラインの遵守が要求されている 2020年3月7日、国家情報セキュリティ標準化技術委員会（The National Information Security Standardization Technical Committee of China（TC260））は、8つのサイバーセキュリティに関する規格を発表した。中でも「個人情報セキュリティ技術仕様書GB/T35273-2020」は、個人情報セキュリティの基本的な考え方、個人情報の収集・保存に関するガイダンス、データ主体の権利に関する情報（訂正、削除、同意の撤回等）、データセキュリティインシデントの取扱い、報告時のデータ管理者の要件を規定する 2021年1月27日時点で、TC260は、情報セキュリティとサイバーセキュリティに関連する300以上の規格を発行しており、さらに約700の規格を策定中である

①規格開発・関連規制等の状況（7/9）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

ASEAN	2021年1月、ASEANが、安全で革新的なデジタルサービス、技術とエコシステムによって支えられてるデジタルコミュニティと経済ブロックをリードすることを目指し、ASEANデジタルマスタープラン2025を策定（デジタル一般についてのプラン） 2021年1月、第1回東南アジア諸国連合（ASEAN）デジタル大臣会合（ADGMIN）は、データ管理フレームワーク（Data Management Framework（DMF））と国際データフローモデル契約条項（Model Contractual Clauses for Cross Border Data Flows（MCCs））を承認した。MCCsは、ASEAN各国が2016年に策定した「個人情報保護フレームワーク（2016）」をもとに、よりシームレスな情報のやり取りを手間やコストをかけずに行うことを目的として、関係当事者間で締結する契約書に使用することができる標準化された契約条項として策定された
シンガポール	- シンガポールで遠隔医療を行う医療提供者は、倫理規範および倫理的ガイドライン、個人データ保護法令に代わる秘密保持指針を策定しなければならない - 国家電子医療記録（National Electronic Health Record（NEHR））への情報接続を促進するため、情報共有の段階的義務化を採用し、2019年末から2020年末にかけ、3段階での医療情報の共有化/標準化を推進した 2020年4月、医療機器におけるソフトウェアの管理に関する規制要件のワンストップリファレンスとして、デジタル脅威を緩和するためのガイドラインが発行された 2021年2月1日、シンガポール個人情報保護法（Personal Data Protection Act 2012（PDPA））が改正された。改正PDPA（「PDPA」）では、個人データの収集、使用、公表（「当該使用」）に関し、その個人への当該使用に関する目的通知と当該使用に対する同意の取得を義務づけ、組織の説明責任と消費者保護が強化されたほか、「同意疲弊」（consent fatigue）しないように、個人と組織間の契約締結・履行における（合理的に必要なとされる当該使用に対する）「みなし同意」、及び、一般データ保護法上の「正当な利益」の場合と、当該使用の目的がその個人へ商品やサービスの提供等の改善、強化、発展等に適切でかつ個人データの利用なしには達成できない場合という「例外規定」を設けた

①規格開発・関連規制等の状況（8/9）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ	- 医療保険は、「公務員医療保険制度（CSMBS）」、「被用者社会保障制度（SSS）」、「国民皆保険（UC）」からなり、この3制度で、ほぼ全国民がカバーされている 2017年8月、e-Health戦略（2017-2026）が発表され、効率的な医療、公衆衛生管理におけるコスト削減の成功、医療データのシームレスで安全な共有、アプリケーション間のデータ交換の実現を目標にデジタル接続ヘルスケアシステムを目指すとして発表された。 2019年、Cyber Security Act B.E. 2562及びDigitalization of Public Administration and Services Delivery Act, B.E. 2562 が制定された 2021年7月、タイ議会は、同国のデジタル時代の法的枠組みを強化するために、消費者の個人データへのアクセス、データ保存プロトコル、データログの割り当て、不正アクセスの防止など、機密領域の管理に関する企業のガイドラインを定めた個人データ保護法B.E.2562 を公布した（パンデミックのために発効日が2022年6月1日に延期）
インドネシア	2014年、医療機器のオンライン調達システムe-Katalogが導入され2021年3月現在も稼働中である 2014年1月より新たな国民医療保険（Sistem Jaminan Sosial Nasional Program Jaminan Kesehatan (SJSN Health)、運営主体名にちなんで「BPJS保険」と呼ばれる）が開始した。2019年1月1日までの5年間で全国民を新制度に移行させる計画であったが、財源不足、周知不足、診療報酬が低い等の問題があり、一部の国公立病院しか保険診療を全面的に受け入れられていない 2020年、KKI規則74により、パンデミックを受け保健省（Ministry of Health (MoH)）とインドネシア医学（医療）協議会（Konsil Kedokteran Indonesia (KKI)）は、遠隔医療の有用性を医師・患者間の遠隔診療、遠隔治療、電子処方等にも拡大することを発表した

①規格開発・関連規制等の状況（9/9）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南
アジア

ベトナム

- 2017年、保健省（Ministry of Health（MOH））はベトナムにおける遠隔医療を規制するCircular 47を発行した
- 2017年12月29日、MOHは医療施設における情報技術の適用評価基準Circular No. 54/2017/TT-BYT（サーキュラー54）を発行した
- 2019年3月、診察及び治療に関する法律（Law on Medical Examination and Treatment）第59条に基づき、Vietnam, Circular No. 46/2018/TT-BYT: “Regulations on Electronic Medical Records”が発効した
- 2019年10月18日、MOHは2019年-2025年に向けたスマートヘルスケア情報技術の活用・開発スキームNo.4888/QD-BYTの導入を決定し、病院の患者記録をデジタル化し、スマート病院を設立するためのロードマップを作成した
- 2020年6月3日、内閣は2030年に向けた2025年までの国民的デジタル変革のための導入プログラムNo.749/QD-TTg 2020 national digital transformation program through 2025を決定した

マレーシア

- 2021年6月30日現在、「デジタルヘルス」や「デジタル医療」という用語を定義する特定の法律や規制の枠組みはなく、マレーシアにはデジタル医療に関する具体的な法律がない（遠隔医療や人工知能（AI）を含む）。1997年に公布された遠隔医療法は一度も施行されなかった
- 2017年、Malaysia Health Data Warehouseは、政府および民間のすべての医療施設とサービスを網羅し、ユーザーが一元的に医療データを収集、保存、分析できるようにする、全国規模の医療情報収集およびレポート作成システムを立ち上げた

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

動向分析	医療電子情報の医療機関間での連携や共有のシステムは、医療データ電子化・電子カルテの普及率の進展と比較するとスピード感は劣るものの、セキュリティや個人情報保護の法令を整えつつ徐々に推進されている。一方医療従事者の不足を補う可能性のある遠隔医療（電子情報活用）は、政府レベルのシステムというよりも、モバイルアプリ開発者の推進力及び規制緩和に負うところが大きいといえる
グローバルレベルの動き	米国ではEHRを提供する販売業者が多数存在し、法律で管理され、医療機関へのEHRシステムの導入を促す仕組みとなっている。イギリス・フランス・シンガポール・中国は、EHRシステムを政府主導で進め、さらにPHRシステムの導入を促進している。ドイツ、東南アジアの国々は、EHRが進んでないが、ウェアラブル機器を使ったヘルスデータの保管等でPHRがすすむ可能性がある

国・地域別の状況

欧州	欧州連合 - 欧州医療機器データベース（European Database on Medical Devices（EUDAMED））は、2022年5月からの運用開始を予定している 2021年6月25日、欧州放射線医用電子機器産業連合会（European Coordination Committee of the Radiological, Electromedical and Healthcare IT Industry（COCIR））は、ECのデータ法（Data Act & amended rules on the legal protection of databases, “Data Act”）に関して、次のような論点に関してフィードバックを提出した。1）データの利用可能性とデータへのアクセス、2）医療データの利用が公共の利益にもたらすプラスの効果、3）企業と政府間の情報共有、4）データアクセスと利用権に関する規則、5）競争の激しいクラウド市場、6）データへの国際的なアクセス、等 2021年7月1月、EUデジタルCOVID認証規則が適用され、EU市民および居住者は、EU全域でデジタルCOVID証明書の発行を受け、これによる認証を受けることができるようになった

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- NHSデジタル（国民保健サービス（National Health Service（NHS））は、保健省（Department of Health and Social Care（DHSC））の一部で、職場の臨床医のサポートや患者の最善の治療への支援、またはデータ利用による医療とケアの改善のための公的サービスを提供するが、中でも下記は、EMRやEHRのビッグデータ利用に必要なシステムやネットワークに関するサービスを提供している
 - **Spine**：英国の医療および社会福祉のためのITインフラストラクチャをサポートしており、20,500の組織にある23,000を超える医療ITシステムが連携している
 - **Health and Social Care Network（HSCN）**：医療機関に対して、電子情報へのアクセス・交換のため、NHS及び全英のソーシャルケア機関への迅速、安価かつ信頼性の高いネットワークサービスを提供する
- 2017年5月10日、UKCloud（2011年設立、英国政府の保健医療、ライフサイエンス関連事業向けにパブリッククラウドサービスを提供）は保健医療、ライフサイエンス分野に展開してきた政府機関向けパブリッククラウドサービスを、民間を含む産業全体に拡張させた「UKCloud Health」事業の立ち上げを発表した。6月6日には、米国HIPAA（P152参照）に順守したクラウドホスティングサービスの提供も発表した
- 医用画像やラボ系情報を全国で共有化する政府の取組みの中で、2019年時点では、大病院につきEMRとの連携が進行中である。各部門系システムのデジタル化は進行中であるが、約20~30の固有システムが混在しており、連携化はされず、これら情報は、中央データベースで管理されるも、EMRを介して自由にアクセスできる状況ではない
- 2021年、NHSは、英国の5兆ポンドの医療ITおよびデジタル市場の有力な買い手であり、民間部門だけで年間2億5000万ポンド支出し、英国政府は、データ主導型のイニシアティブに3700万ユーロを投資する予定とされている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	• 政府は Agence Nationale des Systèmes d'Information Partagés de Santé” (ASIP santé) という国立の機関を組織し、既存の健康情報システムの普及とEHRシステムとの相互運用の拡大を進めている • 2016年、フランス厚生省は、医療ビッグデータを通じた変革を加速する目的で、「2020eHealth国家戦略」に着手した • 2019年4月、e-Health政策が開始された。五つの柱（デジタルガバナンスの強化、医療システムの安全性と相互運用性の強化、デジタルサービス展開の加速、国家デジタルプラットフォームの導入、イノベーションの支援とステークホルダーの関与の促進）と26の行動ポイントを持つロードマップに基づいている
	ドイツ	• ドイツ医師法（Model Professional Code for Doctors）において、遠隔での治療は禁止されていた。この規定では、医師は患者を少なくとも一度は事前に直接診なければ、遠隔での医療行為（テレビ電話での診察など）を行うことはできず、遠隔医療サービスは、同じ医師による診察後のフォローアップ治療としてのみ合法とされていたが、2018年5月以降、規制緩和が進んでいる。 • 2019年4月、ドイツの保健医療システムのデジタル変革を推進する新たなステップとして、同国のイェンス・スパン保健大臣は、ベルリンでHealth Innovation Hub（HIH）を正式に立ち上げた

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/8）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国

- 2011年、メディケア・メディケイドサービスセンター（Centers for Medicare & Medicaid Services（**CMS**））は、EHRの導入のためのthe Medicare and Medicaid EHR Incentive Programsを導入し、EP（eligible provider）、適格病院（eligible hospital）、および認定病院（Critical Access Hospital（CAH））に対し、認定された電子医療記録技術（Certified Electronic Health Record Technology（**CEHRT**））を採用、実装、アップグレードし、有意義な使用方法であることを示すよう促した（2017年より名称はMerit-based Incentive Payment System（MIPS）に変更）
- 米国におけるEMR及びEHRの基本情報は、連邦レベルと州レベルがあり、**ONC**の影響下にあるSequoia projectがNPOとして運営している
- 2021年7月、2020年9月に設置されたThe Digital Health Center of Excellenceは、国際的な規制と業界規格を調和させるための統合的な規制を目標にし、医療機器の規制パラダイムの再構築を目指している
- 大病院が使用しているシステム（EPIC等）を小規模病院・GPの病院系システムと連携化し、地域医療とHIEシステムとの連携を図る。ePrescription（電子カルテ）や予約系のシステムもGP・小規模病院で繋がっている
- PHRの代用例としては、Blue Buttonという個人の健康情報をオンラインで確認できる仕組みがあり、官民の様々な組織団体が関与している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (5/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国	2015年1月、国務院衛生行政部門（National Health and Family Planning Commission（NHFPC））は、中国における統一国家遠隔医療サービスネットワークを開発する計画を発表した 2019年4月、国家衛生委員会は、「2018－2020年大型医療機器構成計画」にて、大型医療機器の構成を病院の機能位置、臨床サービス要件に応じて決定すること、レベル2以下の病院及び非臨床救急タイプの病院部門には、国内医療機器を優先配置することを公表した 2020年7月13日、世界人工知能ヘルスケア会議で、中国情報通信技術アカデミー（CAICT）と上海交通大学が、AIヘルスケア技術および国際研究協力に関する研究とイノベーションの推進を目的として、世界的な医療用人工知能（AI）研究プラットフォームを立ち上げたと発表した - TC 260（P152参照）は執行機関ではないが、その影響は中国政府全体に見られる。2020年10月に、データガバナンスとセキュリティに関する推奨事項を含む、更新された個人情報セキュリティ基準を発表したが、その約3週間後、中国政府は最新の個人情報保護法の草案を公開した
東南アジア	2021年1月、東南アジアの医療への需要はかつてないほど高まっており、COVID-19のパンデミックの他、東南アジアの人口動態の変化と人手不足の病院の問題が相まって、ASEAN加盟国の医療制度の改革が予定されている。この地域の医療セクターは、過度の支出をせずに、より効果的で効率的な方法を見つけ出すための革新的な解決策を探す必要があり、特に人工知能（AI）とロボット工学の分野における技術の急速な発展は、この地域の医療産業を補完するのに役立つ。東南アジアの高いモバイル普及率とモバイルユーザーの増加は、健康関連モバイルアプリの普及を通じて、医療のデジタル化を促進している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (6/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

シンガポール

- 診療支援系及び入院関連系システムは、概ねEMRシステムとの接続が進んでいる。EMR普及率は全体で高いものの、Private SectorにおけるEHR接続率は低い
- 2019年10月31日、保健省にRoMI-H部門が設置された。公的医療機関の多様なシステムを統合し、相互運用性を確保し、国際標準に準拠することを目的として、医療機器、ロボットシステム、看護師/患者/オペレータ用ユーザーインターフェイスデバイス (UI)、ビルディングインフラストラクチャ、モノのインターネット (IOT) デバイス、病院情報システム (HIS) などを抱合するシステムである
- DiscoveryAIと呼ばれる人工知能ヘルスケアシステムは、国立大学病院で導入された医療システム (NUHS) で、医師が診療や診断を行う際にAIがスピーディに解析し意思決定をサポートする
- シンガポール国立大学病院 (NUH) からリリースされたアプリ「NUH's myMed」では、医師の診断とも連携されており薬の処方箋の記録保持や、薬のオンライン注文などが可能
- Integrated Health Information Systems (IHIS) は、公的医療分野の技術機関で、シンガポールの医療エコシステムをデジタル化し、接続し、分析し、シンガポールのヘルスエコシステムにおいて6万人を超えるヘルスケアユーザーをサポートする
- 2020年7月、IHISにより「One Patient, One Health Record」を掲げ、EHRとしてNEHR (P153参照) プログラムが推進され、患者ポータル「ヘルスハブ」が用意されている
- 2021年3月5日、保健省のJanil Puthuchery上級大臣は、NEHRに対するセキュリティ強化の大部分が年内に完了する予定であると述べた

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (7/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア

- 1998年、保健省はe-Healthを立ち上げ、国内の全ての保健所と診療所に管理情報システム（MIS）を設置し、National Digital Innovation Fairから2011年には8病院で遠隔医療が正式に開始され、2013年には28の遠隔医療センターが存在した。2015年、Info SarkarプロジェクトがICT部門の下で開始され、様々な地域に25の遠隔医療センターを提供している。また、2016年、電子医療記録（EHR）システムが導入されたなど、1998年以来、国内のデジタル医療施設を増やすことを計画しているが、資金不足や市民の変更へのためらいから、e-Healthシステムの成長は著しいとは言えない
- 保健省、Go-Jek、Halodoc（Go-Jek、Halodocともデジタルヘルス企業）がCheckCOVID-19と呼ばれる遠隔医療サービスを開始し、体調不良を感じたGo-JekユーザーはHalodocシステムに登録されている2万名以上の医師に相談することができる

マレーシア

- マレーシア保健省（Ministry of Health）が2017年に立ち上げたMyHDW（Malaysian Health Data Warehouse）は、政府と民間の保健・医療施設とサービス全てを網羅する、国家的な保健・医療の情報収集・報告システムで、このMyHDWには、患者治療情報システム（SMRP）と患者登録情報システム（PRIS）が含まれている
- 第4回HIMSS APAC Digital Dialogue Seriesの中で、マレーシア保健省医療開発部の上級副部長（Senior Deputy Director, Medical Development Division, MOH, Malaysia）のFazilah Shaik Allaudin博士は、パンデミックに対処する複数機関の取り組みで使用されているツールの1つ「MySejahtera」アプリを、マレーシア政府が、COVID-19の感染監視をサポートするために開発したものであると述べた

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (8/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ

- 2014年～2016年、JICAはタイにおける妊産婦管理及び糖尿病のためのICT遠隔医療支援プロジェクトに5億9,826万円投じた
- 2020年12月、国家放送通信委員会（National Broadcasting and Telecommunications Commission（NBTC））は、NBTCの継続的な5G技術開発計画に準拠し、5年以内にアジア太平洋医療ハブになる計画を明らかにした
- 2021年7月28日、保健省（Ministry of Public Health（MOPH））は、「タイヘルスデータスペース5G」と呼ばれるプロジェクト開発を目的としてマヒドン大学、ナレスアン大学と協力協定を締結した、5Gネットワーク上で動作し、European Health Data SpaceとHealth Level 7によって策定された国際基準を採用するMed Careと呼ばれる遠隔医療プラットフォームを開発する予定であると発表した

ベトナム

- 2018年8月、保健省は、FPTコーポレーションと、ベトナム ハノイ市において、2018年から2028年までの10年間の医療における情報技術導入・開発に関する協力協定を締結した
- 2020年1月、ホーチミン市人民委員会は、2025年までに市の医療施設の中央データベースを構築すると発表した
- 2020年2月、同市がスマートヘルス事業のパイロットモデルを開始した
- 2020年9月、MoHは医療機器の価格を公開する電子ポータルを立ち上げた
- AIアプリケーション（モバイルデジタルX線自動車等）は、現在多くの病院で実験的に使用されていて、今後下位レベルの医療施設や毎日多数の患者をみる中央レベルの医師の補完をすることになるであろうとされている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- 医療情報の電子化や、デジタルヘルスデータの利用促進は、各国の保険制度、経済状況、受容状況により政策優先度・進展が異なるが、COVID-19の蔓延により、デジタル化は医療の状況を改善するために必要不可欠であるとの認識が各国・地域に浸透し、制度・法令の整備・改訂への動きが促進・加速しているという状況にあると評価できる。他方で、情報セキュリティへの懸念は一部の国においては根強く、デジタルヘルスデータ利用促進における課題となっている

国・地域別の状況

欧州連合

- CEN/TC251の事業計画2019-2026概要（EXECUTIVE SUMMARY）によると、EU世論調査で、自身の健康データにアクセスには90%、健康データの共有については80%、治療の質に関する意見交換については80%が同意をしている
- 2021年5月11日、COCIR（P156参照）は、「ヘルスケアにおける人工知能の信頼を確保する方法」（HOW TO ENSURE TRUST IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHCARE）と題するwebinarを開催した
- 2021年6月17日、COCIRは、「危機からの教訓:価値に基づくアプローチが保健システムをより回復力のあるものにする方法」（Lessons from the crisis: how a value-based approach can make health systems more resilient）と題するwebinarを開催した

欧州

イギリス

- PHRのデジタルヘルスツールの活用によって人々の健康管理が効率化され、不必要な定期訪問や入院率の減少につながっている。英国人口の75%は医療情報をオンラインで探し、50%以上が自己診断を利用している。また、94.6%のGPはオンラインで患者のコード化された詳細情報を閲覧できるようになっており（ただし患者側での登録が必要となる）、患者はオンラインでGPの登録、予約やその履歴確認、処方箋のオーダーや履歴確認を含むより広範なサービスを受けることができる
- 電子カルテの普及率が100%近いと言われており、基本的にはデータセンターでの情報共有で、地域医療ネットワークなど、家庭医という窓口を通じた医療サービスが進んでいる。ヘルスケアサービスがメンタルからフィジカルまで幅広く行われており、Webサービス（FAQのような相談窓口）も充実している。家庭医を窓口とし、各種病院・カウンセラー・介護・管理栄養士・スポーツインストラクター等、様々なヘルスケアサービス連携の取り組みが、地域ごとに連携して行われている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	電子カルテ普及率は70％程度で、EHRとして患者情報共有システム（DMP、Dossier Medical Partage）を導入した。DMPによって各患者のデータの保存先のアドレスを共有し、患者は治療履歴、検査結果などの閲覧に加え診療予約や臓器提供意思などの登録も可能である
	ドイツ	2017年現在、遠隔での患者のモニタリングは、10％の病院でのみ実施されている。患者の約60％はITセキュリティとデータ保護に関する懸念を持っており、普及率向上への高い障壁となっている。 - 医療費請求や検査などの電子化は90％の民間の医療機関で実現されている。医療健康分野のデジタル化やEHRの構築を国レベルで推進しようとしている。国民向けにこれまでの保健省ICカードに代わる電子医療カード（eGK）の配布をほぼ完了している。eGKには、氏名、生年月日、住所、保険番号が格納され、このカードによってEHRにログインし、自身の医療情報確認とともに、診療予約や臓器提供意思登録なども可能となっている - ヴィズスヘルスIT社（Visus Health IT GmbH）（ボーフム市のヘルスケアキャンパスを本拠地とするヴィッテン・ヘルデック大学の技術スピンオフ）は、医療施設のデジタル業務プロセスを効率的かつ安全に設計できる最新のITソリューションを提供している。製品ジャイブX（JiveX）は世界有数の医療データ管理システムである
	米国	eHealth Exchangeにおいて、米国内の約75％の医療機関の情報連携を実現している。また、PULSE（Patient Unified Lookup System for Emergencies）という全国規模の医療向け災害対応ITプラットフォームでは、米国の保健システムと患者の事前指示書にアクセスでき、病院、保健システム、その他の医療提供者は、eHealth Exchangeネットワークに参加しているMyDirectives（eHealth ExchangeディレクトリにはADVault/MyDirectivesと記載）に患者の情報を照会できる。患者がアドバンスケアプランニングの書類を登録していればEHRに取り込まれ、患者が望んでいる治療法や終末期医療についての情報を医療提供者が得ることができる。MER（電子カルテ）普及率は、GPで80％、病院で85％～100％で、200床以上の病院では、ほぼ100％である

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況	
中国	2014年時点で、三次病院の半数は独自の電子カルテを運用しているが、2020年までに80%の三次病院がEHRに参加すると予測されていた。都市部の病院では2018年現在、約30%、地方の病院では20%が電子カルテを使用している。政府は2020年までに、都市部、地方の医療機関の半数にEHRを導入することを目標に掲げていた。 2020年現在、三次病院のほぼ100%、一次・二次病院の約80%が医療情報システムを有している。 2020年10月、個人情報保護法に違反する20以上の既存モバイルアプリケーションのリストを公開した 2020年11月、「ネットワークセキュリティ状況認識技術の標準化に関する白書」を公開した
東南アジア	ASEAN 2021年5月、EU-ASEANビジネス協議会（EU-ABC）開催のDigital Health Post COVID-19に関するオンラインセミナーで、パネラーであるASEAN事務局保健課のフェルディナル・フェルナンド氏は、COVID-19後のデジタルヘルスのための目的に合わせた規制枠組み、デジタルヘルスブームと規制イニシアティブがASEANで進行中とし、COVID-19は、ASEANにおけるデジタルイノベーションとその普及のスピードを加速させ、デジタルヘルスソリューションに対する規制や心理社会的障壁を取り除いたとし、ASEANポスト2015保健開発アジェンダ（2016-2020）等が保健・非保健分野におけるデジタル技術の開発と普及に果たす役割を強調した - ASEAN+インドにおける現地企業・政府関連機関へのヒアリングの結果、ヘルスケア分野における要望としては、テレヘルスの技術、オンラインモニタリングツールの開発に関する技術協力や、医師の判断を支援するAI技術の開発等、遠隔診療、医療支援についての要望が見られた

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（4/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	2017年1月末現在、ワンストップオンライン健康ポータルである「ヘルスハブ」であるPHRは、84,000人がダウンロードし、電子カルテ普及率は2019年時点で80%、患者ポータル「ヘルスハブ」も用意されて、患者が自身の医療記録にアクセスできる 1,000以上の医療提供施設の医師、看護師、薬剤師を含む21,000人を超える医療専門家がNEHRへアクセスしており、56%の一般診療所と70%の介護事業提供者がNEHRへアクセスしている。また、X線検査所、歯科、専門診療所を含む民間医療提供施設はNEHRで一体となりつつある 2021年8月4日、第11回シンガポール医療システム管理会議において、国立大学保険システム（National University Health System（NUHS））と協力して、2020年10月にパイロットプログラムを開始したこと、また、不要な専門家の訪問を減らすために、胸痛患者のためのコンピュータアルゴリズムを導入し、1年以内に他の病院にも拡大する計画であることを保健省が発表した
	ベトナム	- ホーチミン市のヘルスケア部門は、医療を必要としている職員や住民のために、「病院や診療所のブラウジング」、「オンラインヘルスケア」、「技術機器管理」、「ヘルスケア人材管理」などのより有用なアプリケーションを開発している - 政府はe-Healthサービスの成長に役立つと思われるヘルスケアエコシステム全体のデジタル化に向けて大きくシフトしている - 産業革命4.0の波に伴い、医用画像支援マシンにおけるソフトウェアアップグレードアプリケーションは、携帯電話ソフトウェアよりも速く、定期的に更新されている。また、数年前からAIを医療に活用し、13種類のがんの診断と治療を支援するAIの応用は、一部の病院で実施され、高く評価されている 2021年6月24日、VinBigdata Medical Image Processing Center（ヴィンビッグデータ医療画像加増処理センター）のディレクターであるNguyen Quy Ha博士は、インタビューにおいて、プロジェクトチームが消化管内視鏡にプロジェクト（内視鏡プローブを動かすと、機械がその場で病変を見て、即座に診断提案をすることができるように、内視鏡とAIを一体化する）AIを適用する新しい試みを開始していると述べた

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析 (5/5)

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア	2014年以来、インドネシアの国民皆保険プログラムBadan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) は、人口の拡大に比して、医療施設不足が解消されておらず、1万人あたりわずか0.8ヶ所にしかプライマリクリニックがない。医療アプリが、アクセスしやすくなり、記録管理、AIを利用した症状チェッカ、処方リマインダ、および診察後のフォローアップなどの診断支援ツールにより、診察時間の短縮と患者のターンオーバーの改善をもたらす可能性がある - 遠隔医療の機能を持つデジタルソリューションの需要が高まっている。モバイル機器とアプリの組み合わせによる妊婦を対象としたサービスSehati/TeleCTG（助産師が妊娠中の母体や胎児の検査に利用することができる携帯型心臓超音波検査（CTG）装置）などがある
マレーシア	- 病院事業者、医療機器メーカー、医療技術プロバイダー、プライベートエクイティ投資家の間の医療エコシステム内の官民パートナーシップが、デジタル医療提供へのシフトを推進している 2020年6月4日、マレーシア保健省医療開発部のFazilah Shaik Allaudin博士は、パンデミックに対処する複数機関の取り組みで使用されているツール「MySejahtera」アプリは、同国におけるCOVID-19の感染監視をサポートするために、マレーシア政府が開発したものであると述べた - マレーシアの元保健大臣Datuk Seri Dr.Dzulkefely Ahmad氏は、マレーシアが2018年に、全国145の病院で電子カルテ（EMR）を導入するという計画を発表したが、2020年時点で、パンデミック下の影響もあり、国内の殆どの民間病院がEMRシステムを使用し、政府系の病院もデータ技術を徐々に採用している。
タイ	2020年4月、True Groupはブーケットの病院に5G医療ソリューションを提供し、COVID-19の感染者の世話をするロボットを導入することで、COVID-19をカバーすることを約束した 2021年6月22日、タイファーウェイTechnologies (Thailand) Co., Ltd.とDigital Council of Thailand (DCT) は、Thammasat Field Hospitalに対し、COVID-19のパンデミック対応の効率化と、将来のフィールドホスピタルのプロトタイプ構築を支援するため、クラウドソリューションを寄贈した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- ヘルスケア分野では、コネクテッドデバイスの需要が非常に高い。今後疾病を検出するセンサや携帯機器の数が増加することが予想され、装置のコスト低減によりデジタル健康機器の需要が増加し、家庭でのモニタリングは今後ますます普及すると予想される。関連アプリ、システム、装置の業者がビジネスを牽引し、結果標準化を牽引することが期待される
- 特に米国システム企業と中国通信企業の動きが、他国へ大きく影響している

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 遠隔医療市場は、技術の革新、投資家の強い関心、多くの中小企業の参入により継続的に成長しているが、遠隔医療市場は、多くを政府の財源とインセンティブに依存したままであり、限られた地方自治体予算においては遠隔医療サービスの利用資格者を制限している。より広く普及するために臨床面でのサポートとエビデンスを得るという重要な課題に直面している
- 2019年、マイクロソフトはIBM及びオックスフォード大学とともにNHS Digitalと提携し、英国に臨床試験ハブNHS DigiTrialsを設立した。臨床試験に参加している参加者を追跡し、NHSからすでに収集している関連データとリンクさせることができるため、新薬、治療法、サービスの開発にかかる時間、労力、コストを削減することができる

フランス

- 2020年7月、中国の特殊栄養事業の強化に約1億ユーロを投資する計画を発表した。オープンサイエンス研究センターを上海に開設して中国の国家戦略「健康中国2030」に貢献するほか、特別な医療目的のための食品（FSMP）の強化などに資金を投入する

ドイツ

- 2019年1月、中国のインターネットサービス大手の騰訊控股（テンセント）と戦略的提携に合意し、中国のデジタルプラットフォームを通して病気に関する一般の意識を高め、よりアクセスしやすい医療サービスを提供するほか、「人工知能（AI）医師」を基盤とした新しい医療サービスモデルの導入なども視野に入れている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

中国

- 2019年11月、3大通信事業者が中国国内で5Gサービスを正式に開始し、5G関連技術をフル装備した「スマートホスピタル」や「スマートヘルスケア」の社会実装が本格化している
- 2020年1月、Alibaba（アリババ）社は、系列研究機関Alibaba DAMO（達摩院）がAlibaba Cloud（阿里雲）社と共同で、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）をAIで診断する技術を開発し、判読時間は20秒以内、分析結果の精度は96%である
- 2020年4月、健康管理アプリ「Ping An Good Doctor（平安好医生）」（登録ユーザー数は2億8900万人で、中国国内第1位のモバイル医療アプリ）は、世界家庭医機構（WONCA（The World Organization of Family Doctors））から最高レベルの認定を受けた
- 2020年4月、医薬大手ノバルティスはテンセントと共同で開発した「AI看護師」のサービス提供を中国で開始した。2019年10月合意、2020年4月サービス開始というスピード展開で、多くの中国人が利用する「WeChat」の活用により、早期浸透を狙っている
- 2020年、JD Health（JDヘルス）は香港で最大（Reuters記事）となるIPOの登録申請を行った（JD Healthリリース）。中国の2大eコマース企業Alibaba（アリババ）とJD.comは、デジタルヘルス業界で巨大プレイヤーであり、提供するサービスは医薬品の深夜配達、美容整形などの消費者向け医療サービス、患者のオンライン診断から病院向けデジタルソリューション（予約管理など）、薬品メーカーの広告サービスまで多岐にわたる
- 2020年6月、日本のエムスリー社はAlibaba Cloud社と共同で新型コロナウイルス感染症のAI診断支援システムを開発した
- 2021年2月、中国健康情報管理協会（CHIMA）の2007~2018年の年間病院調査データによる分析では、病院における電子健康記録（EHR）の採用率は、各国における医療のデジタル化を測定する主要な指標となっている。中国でEHRを採用した病院数は16,000を超えている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (3/5)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	2016年、IBMは、健康保険や病院から情報を収集し、2億5500万人以上をカバーしているTruven Health Analyticsの買収により、クレーム、品質、及び結果の情報をカバーする広範な健康データにアクセスできるようになった 2019年、マイクロソフトはAzure API for Fast Healthcare Interoperability Resource (FHIR) と呼ばれるクラウドプラットフォームを立ち上げ、これにより医療システムが、フィットネスデバイスや薬局システムなど、様々なソースからのデータを相互運用して共有できるようになった 2019年11月、Googleは医療提供者であるAscensionとの提携を発表し、5,000万人を超える患者の組織の医療記録をGoogleのクラウドベースのプラットフォームに転送し、患者データの幅広いリポジトリを作成した - AppleはiPhoneユーザーが体重、血圧、頭痛、痙攣などの様々な健康情報をアップロードして追跡できるようにする複数のプラットフォームを作成した
東南アジア	- この地域の医療への需要はかつてないほど高まっており、特に現在のCOVID-19のパンデミックではその傾向が顕著である。需要増加のもう一つの要因は、地域人口の高齢化である。アジア開発銀行（ADB）のデータによると、2050年までに65歳以上の人口が東南アジアの総人口に占める割合は15%となり、2010年の4.8%の3倍になる。東南アジアの平均医師数は1,000人当たり0.6人と少ない（参考：ドイツの平均医師数3.7人） - GE Healthcareとそのパートナーは、医療機器、デジタルソリューション、戦略的パートナーシップを通じて、農村部と都市部の両方で持続可能な改善を推進することに積極的に関与している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	- SHARPは、ロボット技術を活用して、公的医療施設におけるスマート・ヘルス・システムの構築と、病院から家庭までを対象としたスマート・ヘルス・システムの開発を目的として、保健省（MOH）と全米研究財団のNational Robotics Programの共同支援を受けている - Ernst & Young（EY）チームは、法律、資金、データプライバシーなどの問題について医療機関を指導するために設計されたスマートヘルス共同プログラムを開発した - シンガポールのフランス商工会議所の医療委員会が立ち上げたプログラム、Smart Healthは、企業、行政機関、市民向けのソリューションを特徴としており、シンガポールの医療問題に取り組んでいる - PsiberTechはシンガポールの主要なITソリューションプロバイダの1つであり、主に、ヘルスケアのためのロボットをプログラムし、高齢患者の健康をケアするための支援技術を導入するサービスを行っている
	インドネシア	- 大手のヘルスアプリであるAlodokterとHalodocに新規参入企業であるGood Doctorが加わったが、プライマリーヘルスケアのデジタル分野はまだ初期段階にある。この3つのアプリは、COVID-19の感染拡大の過程で、人々が正確な健康情報や遠隔医療サービスを求めるのに対応して、さまざまなソリューションを提供することで導入を加速している 2018年、GE Healthcareは、インドネシアのパートナー企業と1600万ドル相当の契約を結び、インドネシアで開設予定の6つの病院のために、病院計画、ライフスタイル管理、キャパシティ・ビルディングに関する戦略的な助言を提供した 2020年2月7日、インドネシア最大級の財閥シナルマス・グループが事業のデジタル化に動き出し、米マイクロソフトと提携してスマートシティづくりを進め、遠隔医療にも取り組むと報道された 2021年6月、Alodokter（サムソンのベンチャー子会社）は、医療コンテンツ、一般開業医や専門家へのアクセス（遠隔医療を含む包括的なデジタル医療サービス）を提供し、インドネシアの43,000人以上の医師と1,500の病院や診療所とのネットワーク構築を展開している（患者数：数百万人）

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (5/5)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

ベトナム	2020年、VinグループのVinDrは、人工知能（AI）をPicture Archiving and Communication System（PACS）に統合し、放射線科医によるリアルタイムの診断を示唆することを可能としている - eConsultationsとePharmacyがまず成長し、eDiagonisticsとHome Healthcareが注目され、投資が過熱している 2020年9月、Viettelグループが開発した遠隔医療プログラムが発足し、遠隔地での診察・治療を実現した - MEDLATEC Health Systemによって開催されたカンファレンス「医療技術4.0-診断と治療の成功例」では、医療分野のデジタル変革を加速する技術プラットフォーム（MedOn-Digital Health Solutions for Doctors and Patients and Platform）が、多くの注目を集めた
タイ	2020年12月、ファーウェイTechnologies（Thailand）Co., Ltd.とタイ最大の公立病院であるSirirajは、革新的な医療サービスを強化するクラウドとAIスマートプラットフォーム対応5G Powered Smart Hospitalの開発に向けた覚書（MOU）を締結した 2021年4月、YCP Solidianceは白書を発表し、スマート病院とよりデジタル化されたシステムが高齢化社会と医療費の増加というタイの問題に対処するのに役立つことを強調した
マレーシア	- 病院事業者、医療機器メーカー、医療技術プロバイダー、プライベートエクイティ投資家の間の医療エコシステム内の官民パートナーシップが、デジタル医療提供へのシフトを推進している - Health Digital Technologies Sdn社のデジタルヘルスケアプラットフォーム「DoctorOnCall」は、マレーシア最大のデジタルヘルスプラットフォームであり、Celcom社と覚書（MoU）を締結し、複数の「DoctorOnCall」プランを「Business Suite for Retail」などCelcom社のデジタル製品に組み込むなど、デジタルヘルス分野でのイノベーションを模索している - マイクロソフト・マレーシア（Microsoft Malaysia）とCREST（Collaborative Research in Engineering, Science & Technology）は、2016年8月に覚書（MoU）を締結し、遠隔医療、スマートアクセス、遠隔患者モニタリング、服薬アドヒアランス、及び企業のウェルネスに注目し、業界初のデジタルヘルス・ハブを構築した。

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/4）

テーマに対する地域特性を分析

日本

- 日本の電子カルテは、1999年の政府通知により正式に医療機関へ導入開始し、2019年7月時点における電子カルテの普及率は、診療所（無床）で39.0%、400床以上の大病院で76.9%、200～399床の中規模病院で48.5%、100～199床で33.1%、20～18.3%である
- 既に約270のEHRが存在するが、一方向の情報閲覧であることや 運用コストが大きいなどの理由から、医療関連機関の参加率が低く活用が十分に進んでいないため、クラウド活用型の双方向かつ低コストのEHR整備事業への補助を実施している
- 2020年7月、第7回データヘルス改革推進本部で、特に、全国で医療情報を確認できる仕組みの拡大、電子処方箋の仕組みの構築、自身の保健医療情報を活用できる仕組みの拡大、の3つのサービスについて、オンライン資格確認等システムやマイナンバー制度等の既存インフラを最大限活用しつつ、2021年に必要な法制上の対応等を行った上で、2022年度中に運用開始を目指すとした
- 2021年3月31日、「医療品医療機器等法における医療機器プログラムの医療機器該当性に関するガイドライン」が公表された。新たに医療機器として取り扱うプログラムに該当するのはどのようなプログラムであるか、通知し、関連企業に対する規制「業態許可」と取り扱うモノに対する規制「製造販売承認等」の両面の手続きが必要となる
- 2021年6月、公表されたデータヘルス改革に関する具体的な工程表によると、マイナポータル等を通じて、自身の保健医療情報を把握できるようにするとともに、UI（ユーザーインターフェイス）にも優れた仕組みを構築する。また、患者本人が閲覧できる情報（健診情報やレセプト・処方箋情報、電子カルテ情報、介護情報等）は、医療機関や介護事業所でも閲覧可能とする仕組みを整備するとしている

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/4）

テーマに対する地域特性を分析

欧州	欧州連合	- GDPR（P149参照）は、米国企業にサイバーセキュリティ慣行の変更を強いるとともに、TwitterやFacebookなどの大手テクノロジー企業に、重要なコンプライアンス上の障害を特定するために、米国の国境を越えて行動するよう迫るインパクトをもつだけでなく、欧州経済地域内に支店等が所在し、域内で大量の個人情報と取り扱う日本のグローバル企業にも影響が大きい 2021年7月1日、EUデジタルCOVID認証規則が適用され、EU市民および居住者は、EU全域でデジタルCOVID証明書を発行できる
	イギリス	電子カルテ普及率は100％近いといわれている。NHS Digitalが管理・運用するSpineが国レベルでのEHRシステム、Health & Social Care Networkが情報連携の標準規格インフラとして機能している。大規模病院における連携化は進行だが、中小規模病院における各部門系システムの情報は既存の独立システムで管理しており、各部門系システムのデジタル化は進行しているが、約20~30の固有システムが混在のため、連携化はされていない。これら情報は、中央データベースで管理されるが、EMRを介して自由にアクセスできる状況ではない
	フランス	電子カルテ普及率は70％程度（2020年までに100％を目標）、EHRとして、DMP（P150参照）の導入により、患者のデータの保存先のアドレスを共有でき、患者は治療履歴・検査結果などの閲覧にくわえ、診療予約や臓器提供意思などの登録も可能である
	ドイツ	国家の包括的なEHRシステムは確立していない。普及への障壁として、患者のプライバシーへの不安が主にあげられている。請求、書類作成、検査などの電子化は90％の民間医療機関で実装されており、臨床以外でのオンラインサービスは60％の意思が使用しているために、オンラインに対する医療機関への普及率は高い。モバイルアプリ等新しい医療サービスモデルの導入も進行している

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（3/4）

テーマに対する地域特性を分析

米国	- 部分的・個別的なITインフラ構築は進んでいるが、統一的な医療情報のプラットフォームは存在せず、コストが導入の障害で、政策的にも予算化が難航している。普及率は病院の規模によってばらつきがあり、全体で約7割程度にとどまっている - クラウド化による共有などベンチャー企業によるIoTが進んでおり、日本ではそうした米国のベンチャー発の技術が在宅医療などに応用され始めている - EMR/EHRはONC（P159参照）が立ち上げたSequoia project（民間NPO）を通じて、情報連携基盤eHealth Exchangeにおいて、米国内の約75%の医療機関の情報連携を実現している
中国	中国テクノロジー業界の注目はオンライン医療へと転換し始めている。TC260（P152参照）が設定した規格が欧州のGDPRの影響を世界規模で受ける可能性は低いものの、中国の規格は中国内の外国企業に影響を与える可能性や、アフリカや南米において、間接的に規制規格を形成する可能性もある。中国がより厳格なサイバーセキュリティ規格を設定し、その多くが国際規格に準拠していないため、企業は中国と世界の2つの互換性のないシステムを中心に業務を展開することを余儀なくされる可能性がある
東南アジア	- ASEAN 2021年1月時点、東南アジア諸国ではCOVID-19のパンデミック、人口の高齢化加速によりかつてないほど医療の需要が高まりを見せるが、先進国に比較して医者の不足がめだつ。携帯の所持率は急速に高まっているので、技術の進歩により、安価で優良な医療の促進が期待できる 2020年12月、ジェトロ主催のオンラインセミナー「イノベティブ & サステナブル成長対話」において、今後のASEAN諸国におけるヘルスケア産業高度化については、外国企業による投資手続きの統一や、国境を越えた医療データの交換が可能となる仕組みづくりを重要視する声があった - ヘルスケア分野でのDXの動向としては、遠隔地（地方）からの医療サービスへのアクセスの難しさ、医師不足といった社会課題を解決するためのソリューションが中心となっており、患者と医師を結び付けるアプリケーションを使った遠隔治療のプラットフォームソリューションが大きなトレンドとなっている。

⑤ 地域の特徴や傾向、日本との比較分析（4/4）

テーマに対する地域特性を分析

東南アジア	シンガポール	国家電子医療記録（National Electronic Health Record（NEHR））は、病院や診療所、臨床検査機関、介護施設などあらゆる医療関連機関の保有する患者に関する情報を1箇所に集約し全体で共有することにより、医療の効率化を図り、患者に対してより質の高い医療を提供することを目的としている。現在、NEHRのサービスは、年間4万人以上の医療従事者がアクセスしていると報道されている
	タイ	「社会経済開発10か年戦略2010-2020」で保険医療システムの目標の一つとして、保健医療システムの強化とサービスの質の向上（投資増加、保健医療システムの速やかな発展、基礎保健ネットワークの強化）を掲げている
	マレーシア	マレーシア保健省（Ministry of Health）が2017年に立ち上げたMyHDW（Malaysian Health Data Warehouse）は、政府と民間野保険・医療施設とサービス全てを網羅する、国家的な保険・医療の情報収集報告システムで、患者治療情報システム（SMRP）と患者登録情報システム（PRIS）が含まれる
	インドネシア	ヘルスケアのデジタル化に関し、保健省の立ち上げたe-Healthシステムは、まだ浸透していないが、民間レベルでは、患者と医師、保険、研究所、薬局を一つのモバイルアプリで繋ぐヘルステックプラットフォームで、19,000人の認可医師と1,000人の提携薬局のネットワークを医療配達サービスと認可医療ラボサービスを通じて提供しているAlodokterや、農村部の助産師がスマートフォンを介して妊娠中の胎児の心拍や子宮収縮を記録できるようにし、分析のために待機している産婦人科医に自動的に送られ、その後すぐに助産師に送り返されるという、IoTを活用した企業など、投資によって今後発展する可能性は見受けられる
	ベトナム	2020年から遠隔医療や医療データの扱いに関する官民の事業が急増しており、人口の7割を占める農村部の医療アクセスの向上が期待される。デジタル技術を使って地方や都市部にヘルスケアを提供するという点で急速に他のASEAN諸国に追いつきつつある

経済産業省 基準認証政策課 御中

バイオマス製品普及・持続可能性

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2021年10月14日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	182
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	188
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	192
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	196
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	200

総論

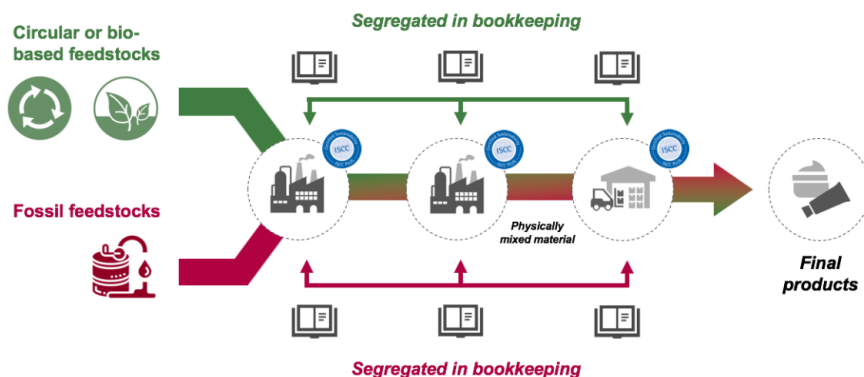
- ① 近年総じてバイオマス関連の標準規格化は進展しているが、とりわけ、固体バイオマス関連の標準規格化が加速しており、2010年代から固体バイオマス持続性基準を発表し、原料である木材が豊富な欧州各国が流れをけん引している
- ② 欧州では素材メーカーの業界団体等、民間団体が標準化に影響力を及ぼす一方、東南アジア・東アジアでは省庁・首相など行政が強い影響力を及ぼしている
- ③ 各国でバイオマス発電の比率の上昇、バイオプラスチックの使用の増加が発表されており、全体として、バイオマス利用・製品化の普及が進み、認知度が高まっていると考えられる
- ④ EUでは、脱プラスチック化の加速に伴い、プラスチック素材の代替としてバイオマス、バイオマス由来製品の利用に企業が踏み込んでいる。化学メーカーとサービス業の企業が協力し、メーカーの生産した素材をサービス業で使用するという事例が中国やインドネシア等で見られる。

バイオマスとバイオマス製品

- ❑ バイオマスとは、生物資源（Bio）の量（mass）を表す概念で、「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」である
- ❑ バイオマスの種類としては、家畜排せつ物、下水汚泥、製材工場等残材、紙、食品廃棄物などがある
- ❑ 燃料や熱利用に限らず、バイオマス製品としてのマテリアル利用が加速しており、汎用プラスチック代替としてのバイオプラスチックが注目されている。バイオマスは持続可能な資源であり、化石燃料と違い燃焼しても生物が吸収した二酸化炭素を放出するに留まり実質的に大気中の二酸化炭素を増加させないため、カーボンニュートラルで環境にやさしい資源とされる

バイオマス製品におけるサプライチェーンとバイオマス認証

- ❑ 複雑な原料体系と生産工程を持つサプライチェーンのバイオマス化を推進させる、バイオマスバランスアプローチとしてマスバランス方式（物資収支方式）があり、化石燃料ベースを再生可能燃料ベースに変換するために重要なアプローチとされている
- ❑ バイオマス原料の割合を認証済みの手法で最終製品に割り当てる
- ❑ 紙、パーム油など多様な業界で適用されているマスバランス方式で、化学産業界での転換が期待されている
- ❑ 認証された製品は化石資源使用料削減や温室効果ガスの排出量低減に寄与している



出典: ISCC mass balance approach
<https://www.iscc-system.org/about/circular-economy/mass-balance-approach/>

①規格開発・関連規制等の状況 (1/6)

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 近年総じてバイオマス関連の標準規格化は進展しているが、とりわけ、固体バイオマス関連の標準規格化が加速しており、2010年代から固体バイオマス持続性基準を発表し、原料である木材が豊富な欧州各国が流れをけん引している
- 欧州ではEUの発表した戦略に適合するようなバイオマス推進戦略を各国が立てており、先進的な取り組みが行われている。
- 東南アジアでは、バイオマスの原料となるパーム油が豊富に採れるため、パーム油についての独自規格が生まれているだけでなく、これをいかしたバイオディーゼル使用義務付けなどの政策が展開されている

グローバル レベルの動き

- ISO関連の規格開発発行の状況
 - ISO 18135:2017 (TC 238 (固体バイオマス燃料)) 固体バイオマス燃料処理規格
 - ISO 22766:2020 (TC 61/SC 14 (環境側面)) プラスチックの海洋での崩壊性の評価方法に関する規格
 - ISO 22403:2020 (TC 61/SC 14 (環境側面)) プラスチックの海洋での生分解性の評価方法に関する規格
 - ISO 19698:2020 (TC 275 (汚泥の回収、再生利用、処理及び廃棄)) 汚泥の回収、リサイクル、処理、廃棄及びバイオソリッドの利用
 - ISO 22095:2020 (TC 308 (加工・流通過程の管理)) 加工・流通過程の品質管理についての用語とモデル
 - ISO 21644:2021 (TC 300 (廃棄物固形燃料)) 固体回収燃料のバイオマス量測定に関する規格
 - ISO 23343-1:2021 (TC 238 (固体バイオマス燃料)) 熱処理された固体バイオマス燃料の吸水性と耐久性への影響の測定方法に関する規格
 - ISO 17225-1:2021 (TC 238 (固体バイオマス燃料)) 固体バイオマス燃料の仕様と分類に関する規格
- ドイツに拠点を置く国際認証機関の**国際持続可能性カーボン認証機関 (ISCC)**は、バイオ燃料のサプライチェーンを対象に、様々な認証スキームを提供しており、環境・社会的な持続可能性、追跡可能性、温室効果ガス削減等の要件を満たすバイオマス製品全般を対象として、**ISCC PLUS**という認証スキームを提供している
- 企業、NGO、アカデミック、政府組織から構成される国際認証機関である**持続可能なバイオ燃料に関する円卓会議 (RSB)**は、バイオマス製品化における様々な局面に対応したグローバル認証を行い、バイオベースの原料に関する規格を提供している
- オランダに拠点を置く国際認証機関の**グリーン・ゴールド・ラベル財団**は、バイオベースの化学製品生産およびバイオマス発電に対して認証を行っている

①規格開発・関連規制等の状況 (2/6)

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州地域	1994年に制定された、包装及び包装廃棄物に関する指令（Directive 94/62/EC）は改正を重ね、直近2018年の改正では、循環型経済を推進するため、バイオベースの再利用可能な包装や生分解性製品の利用促進が盛り込まれた 2010年2月、ドイツを含む欧州域内におけるサステナビリティに関する規制等の実施をサポートすることを目的として設立されたREDcertは、EUの再生可能エネルギー指令（Directive 2018/2001/EU）に対応した、持続可能なバイオマス・バイオ燃料に関する認証スキームREDcert-DEとREDcert-EUを提供しており、2015年から発行されているREDcert2は、農業分野および化学製品業界を対象としている 2018年1月、欧州委員会（EC）は、バイオベース・生分解性・堆肥化可能なプラスチック製品に関する施策の実施を目的とした欧州プラスチック戦略を策定した。2020年3月には新たなアクション・プランが発表され、プラスチック製品の分野においてはリサイクル製品に対する新たな必須要件が設けられている 2020年1月、欧州標準化委員会（CEN）のCEN/TC 411（バイオベース製品専門委員会）により、元素分析装置を用いたバイオベース商品の酸素含有量の測定についての標準規格（EN17351:2020）が発行された
	イギリス	2018年12月、イギリス政府は、バイオ科学やバイオ技術力を駆使したバイオベース製品や製造プロセスを通じ、あらゆる領域において革新をもたらすことを目的として、バイオエコノミー戦略（2018-2030）を策定した 2020年10月、英国規格協会（BSI）によりプラスチック包装・容器素材として普及しているポリオレフィンの生分解性に関する規格（PAS 9017:2020）が発行された 2021年5月、自動車燃料規制およびバイオ燃料（ラベル）規制の改正案が公表された。E10ガソリン（最大10%エタノールを含むガソリン）の導入により、利用可能な燃料の範囲が増加するため、ガソリンスタンドで販売する燃料ラベルの表示について、消費者がブランドに関係なく異なる燃料を容易に識別し、誤給油のリスクを減らすため、燃料小売業者が標準的なラベルを使用することを義務付ける内容を含む

①規格開発・関連規制等の状況（3/6）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	2018年10月、2017年にフランス政府が策定したバイオエコノミー戦略に基づき作成されたアクションプランは、バイオ製品の一般市場への拡充と、需要と供給において必要な条件の創出などが掲げられており、工業規格の策定も含まれている 2021年1月、フランス規格協会（AFNOR）は、企業や地方自治体が生物多様性に関連する施策の策定を支援する標準規格（NF X32-001）を公表した
	ドイツ	- ドイツはバイオエコノミー国家戦略を策定した最初の国の一つであり、2020年1月には新たな国家バイオエコノミー戦略を策定し、バイオエコノミー普及を推進するための目的や施策を打ち出した。持続可能な製品、関連市場の成長、サプライチェーンネットワーク、市場競争、国際関係の分野を対象とした戦略的アプローチが示されている 2020年1月、植物油対応の内燃機関用燃料に使用する菜種油の要件および試験方法を定めた標準規格（DIN 51605）が発行された

①規格開発・関連規制等の状況（4/6）

テーマに關係する規格開發の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	2002年、米国農務省（USDA）は、天然素材などを使った製品の消費推進を目指したバイオブリアードプログラムを制定した。同プログラムに基づき、生物由来成分の含有量を認証する「バイオベース製品認証」を実施している。この認証は2004年の米国試験材料協会（ASTM）による規格ASTM D6866に基づいており、直近の同規格の更新版であるASTM D6866-21は2021年1月に発行されている 2011年、米国国家規格協会（ANSI）と米国農業生物工学会（ASABE）により、バイオマス製品とその利用に関する一般領域における統一的な用語と定義を定めたANSI/ASABE S593.1 JAN2011（R2021）が発行された 2020年、ASTMのバイオエネルギーおよびバイオマス由来の工業化学に関する持続可能性についての小委員会であるE48.40にて、バイオマス由来のエネルギー化学物質を含む持続可能性評価に関する標準規格（ASTM E3066-20）及びバイオ製品の持続可能性評価における参照シナリオに関する標準規格（ASTM E3256-20）が発効した 2020年2月、包括エネルギー法により、燃料供給事業者は輸送用ガソリン、ディーゼル販売量に対して一定比率の再生可能燃料の供給義務化を目的として策定された再生可能燃料基準（RFS）に基づき、米国環境保護庁（EPA）は、バイオマスベースのディーゼル燃料などの再生可能燃料について、2020年および2021年の使用義務量を示した
中国	2018年、バイオマス及びプラスチック複合材のバイオマス含有量の測定についての中国国家標準規格（GB/T 35821-2018）が発行された 2018年、バイオマス中の全固形分の測定試験方法に関する中国国家標準規格（GB/T 35905-2018）が発行された 2020年、燻蒸抽出法による土壌微生物バイオマスの定量化に関する中国国家標準規格（GB/T 39228-2020）が発行された 2020年9月、国家標準化管理委員会（SAC）によって、バイオマス製品に関する用語、定義、識別についての中国国家標準規格（GB/T 39514-20）が発行された 2021年、バイオマス熱分解炭素ガス油の共同生産エンジニアリングのための技術仕様書についての中国国家標準規格（GB/T 40113.1-2021）が発行された

①規格開発・関連規制等の状況 (5/6)

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2020年1月、パーム油を原料とするバイオ燃料の利用を促進すべく、エネルギー・鉱物資源省は、あらゆるディーゼル車両や船舶に対し、軽油にバイオディーゼルを30%混合したB30を使用することを義務化した。バイオディーゼル40%混合のB40の使用については、新型コロナウイルス感染拡大に伴うパーム油の高騰などにより2021年内の導入は延期されたが、2022年以降に義務化されるとみられる
	シンガポール	2021年2月、シンガポール政府は、環境行動計画「シンガポール・グリーンプラン2030」を発表した。対象としている取組みのテーマは、①太陽光発電など環境に優しいエネルギー利用、②環境に関連した新たな産業（グリーンエコノミー）、雇用の創出、③街路樹の植樹拡大など都市の自然環境の改善、④二酸化炭素（CO2）の排出削減など持続可能な生活環境の整備、⑤未来の気候変動への対応、とされている 2021年5月、包装・容器に関する情報と3R（Reduce、Reuse、Recycle）計画及び関連書類（シンガポール市場に出回っている製造者の包装材料の種類、包装形態及びそれに対応する重量、及び削減、回収、資源再利用等に関する主要な取り組みの詳細、主要業績評価指標 及び目標）の提出とその後の進捗状況の報告を、オンラインサイト上で、2022年から義務化することにより、製造・使用者の責任が拡大された
	タイ	- バイオディーゼルの消費を増やすために、政府は、2007年6月から現在まで道路利用、農業、産業を 含むすべての市場分野で供給されるバイオディーゼルのディーゼルへの混合を義務付けている。バイオディーゼル混合義務化はバイオディーゼル消費の増加に効果的であり、国平均混合率は過去10年間で倍増した 2019年4月、石油価格の世界的な価格低迷や、エタノールとバイオディーゼルの国内原料供給の制限、輸入品の不足を理由に、代替エネルギー開発計画（AEDP2018）を閣議決定した。再生エネルギー電源の普及を目的とした、以前の代替エネルギー開発計画（ADEP2015）で設定した目標を40%程度下方修正し、バイオエタノールの年間消費量を2037年に27億リットル、バイオディーゼルの消費量を29億リットルに増加させることを目標に設定した 2019年9月、バイオ燃料への原料には既に国からの補助金が提供されてきたが、国家石油基金については、管理を再編し、これを化石燃料のみに制限することを目的として新国家石油基金法を制定した

①規格開発・関連規制等の状況（6/6）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	ベトナム	2020年3月、ベトナム政府は、首相決定第8号/2020/QD-TTgを発表した。主な内容は、バイオマスのFIT価格引き上げ、工業貿易省によって策定されるバイオマス発電設備の技術基準、バイオマス発電により生産された電力の品質基準の準拠などである
	マレーシア	2013年9月、パーム油の持続可能性に関する国家規格として、MS 2530シリーズが発行された。持続可能なパームオイル認証（MSPO）の一般原則・基準を規定している。主な適用対象は、40.46ヘクタール未満のパーム油農場を所有または賃借、自分自身にて管理する個人農家、独立した小規模農園、組織化された小規模農園およびパーム油プランテーションである 2019年、パーム油をバイオマス発電に利用する場合、MSPO認証を得ることがパーム油事業者に義務付けされた - マレーシアパームオイル認証評議会（MPOCC）により、MSPO認定地域からエンドユーザーまでのバイオマスのトレーサビリティに関する、MSPOバイオマス管理過程（CoC）標準を開発しており、2022年6月に完成を予定している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス	欧州では素材メーカーの業界団体等、民間団体が標準化に影響力を及ぼす一方、東南アジア・東アジアでは省庁・首相など行政が強い影響力を及ぼしている。				
グローバル レベルの動き	2019年1月、プラスチック製品関連のグローバル企業により、プラスチックによる海洋環境汚染を解決することを目的とした国際機関であるAlliance to End Plastic Waste (AEPW) が設立された - 国際会議グローバル・バイオエコノミー・サミット (GBS) が2015年から定期的に開催され、バイオエコノミーの分野において、政府・企業・社会などからの参加によりハイレベルの意見交換が行われている。ドイツ連邦教育研究大臣、国際連合食糧農業機関 (FAO) 次長、モリシャス元大統領等、政府・産業界・学術界などから主要な利害関係者が参加している。サミットの目的は、世界中で持続可能なバイオエコノミー政策を展開していくために、忌憚なく話し合いができるプラットフォームを構築することにある - 国際認証機関であるRSB (P182参照) は、バイオマス製品企業、バイオマス燃料の生産者などに対し、持続可能性に関する認証サービスをグローバルに展開している - グローバルに試験・認証サービスを提供しているSGSは、持続可能な方法によるバイオ燃料の生成に関する認証サービスを世界的に展開している - パームオイル製造業者やNGOから構成される持続可能なパーム油のための円卓会議 (RSPO) は、持続可能なバイオマス製品や持続可能なサプライチェーンに対して認証を行っている - OECDの科学・技術・イノベーション局バイオ・ナノ・コンバーシングテクノロジー作業部会 (BNCT) は政策提言を行っており、2018年4月には「持続可能なバイオエコノミーに関する政策課題への対応」という報告書を発表している				
欧州	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="104 749 343 798">欧州地域</th> <th data-bbox="343 749 1874 1037"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="104 798 343 1037"></td> <td data-bbox="343 798 1874 1037"> - 欧州バイオプラ協会 (EUBP) は堆肥化可能・生分解性のプラスチック製品に対する認証ラベルとしてSeeding Logoを発行しており、認証は堆肥化可能な包装に関する欧州統一規格のEN13432:2000に準拠して行われている - 欧州の発電事業者の業界団体である、持続可能なバイオマスパートナーシップ (SBP) は、バイオマス製造業者に対する生産・流通・加工工程の管理 (CoC) に関する業界標準などを発行している 2018年12月、欧州委員会はプラスチック廃棄物を削減し、再生プラスチックの活用を拡大するため、幅広い関係企業を集めた新アライアンス「サーキュラー・プラスチック・アライアンス」を発足し、プラスチック使用量の多い容器・包装、建設、自動車業界を含め幅広い企業への参加推進活動を行っている </td> </tr> </tbody> </table>	欧州地域			- 欧州バイオプラ協会 (EUBP) は堆肥化可能・生分解性のプラスチック製品に対する認証ラベルとしてSeeding Logoを発行しており、認証は堆肥化可能な包装に関する欧州統一規格のEN13432:2000に準拠して行われている - 欧州の発電事業者の業界団体である、持続可能なバイオマスパートナーシップ (SBP) は、バイオマス製造業者に対する生産・流通・加工工程の管理 (CoC) に関する業界標準などを発行している 2018年12月、欧州委員会はプラスチック廃棄物を削減し、再生プラスチックの活用を拡大するため、幅広い関係企業を集めた新アライアンス「サーキュラー・プラスチック・アライアンス」を発足し、プラスチック使用量の多い容器・包装、建設、自動車業界を含め幅広い企業への参加推進活動を行っている
欧州地域					
	- 欧州バイオプラ協会 (EUBP) は堆肥化可能・生分解性のプラスチック製品に対する認証ラベルとしてSeeding Logoを発行しており、認証は堆肥化可能な包装に関する欧州統一規格のEN13432:2000に準拠して行われている - 欧州の発電事業者の業界団体である、持続可能なバイオマスパートナーシップ (SBP) は、バイオマス製造業者に対する生産・流通・加工工程の管理 (CoC) に関する業界標準などを発行している 2018年12月、欧州委員会はプラスチック廃棄物を削減し、再生プラスチックの活用を拡大するため、幅広い関係企業を集めた新アライアンス「サーキュラー・プラスチック・アライアンス」を発足し、プラスチック使用量の多い容器・包装、建設、自動車業界を含め幅広い企業への参加推進活動を行っている				

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	イギリス	- 欧州統一規格EN13432:2000に基づき、英国規格協会（BSI）が堆肥化と生分解性による再生可能な包装に関する規格BS EN13432:2000を定めている - 木質ペレットの業界団体であるUKペレット協議会（UKPC）は、イギリスにおいてペレット製造・流通業者に対しEnplusに基づく認証を行っている 2015年に設立されたバイオ関連の業界団体であるBio-based and Biodegradable Industries Association（BBIA）は、バイオプラスチックなどに関連してイギリス政府に助言を行っている 2018年4月、イギリス政府とバヌアツ政府が海洋プラスチックごみ削減のための政府間協力イニシアチブ「Commonwealth Clean Oceans Alliance（CCOA）」を共同で設立したと発表し、英連邦諸国52ヶ国・地域に参加を呼びかけた。すでにスリランカ、ニュージーランド、ガーナが参加を表明。CCOA議長は英国とバヌアツが共同で務める。イニシアチブ参加国は、マイクロビーズの使用禁止、再利用できないビニール袋の使用削減等、プラスチックごみの削減で協力し合う。英国政府は同イニシアチブに活動資金として6,140万ポンド（約93億円）を拠出した 2021年3月、エネルギー関係の規制当局であるガス・電力市場局（OFGEM）は、再生可能義務基準ガイドに基づくバイオマス燃料供給元の年間動向についてデータを公表した
	フランス	- 植物ベース化学産業の業界団体Association Chimie du Végétal（ACDV）は、バイオマスプラスチックに関わる認証を行い、「ACDV's biobased label」ラベルを発行している - フランスでは、樹脂関連の研究開発を実施するPlastipolisや、バイオ関連の技術開発を進めるToulouse White Biotechnology（TWB）（2011年10月発足）などが国からの支援を受け、新規の生分解性プラスチックの開発等、バイオマスプラスチックに関わる研究開発を推進している
	ドイツ	ドイツの認証機関DIN CERTOでは、バイオベース製品のバイオ由来炭素の含有量に応じた認証が行われている

②影響力のあるステークホルダー動向分析（3/4）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	• 民間の米国コンポスト協議会（USCC）は、堆肥化可能製品の製造業者に対し認証を行っている • 2021年8月、米国環境保護庁（EPA）が、2020年のバイオ燃料混合率の提案を行政管理予算局（OMB）に提出したと報じられた。2020年のバイオ燃料混合義務量について、遡及的に削減するとみられている
中国	• 2020年12月、日本の専修大学社会科学研究所の月報によると、中国では自然環境の再生政策が進められており、「退耕還林」と呼ばれる農地を林地へと転換する政策が進められている • また同月報によると、中国の固定価格買取制度（FIT）では、農村部への格差是正機能（例えばFITと補助金との組み合わせ等）が組み込まれており、単なる幼稚産業（国内の未熟だが期待する産業で保護政策正当化議論上の用語）への保護政策を超える特徴を持つFITが再生可能エネルギー普及政策の中心として採用されている。
東南アジア インドネシア	• インドネシアにおける電力事業は、基本的にPLNというインドネシア国有電力会社など国営企業のみが可能であり、IPP事業者は、それらPLNなどとの間で売電契約を結ぶことにより収益を得て、発電所の建設や運転資金を賄うことになる。この売電価格は政府承認のもと、エネルギー鉱山資源省によって決められている。IPP事業促進の意向もあり、固定価格買取制度を設けて、売電価格を高めに設定することで再生可能エネルギーの開発を促している。バイオマスについてはPLNとの売電・買取期間は25年間である • インドネシア政府の「中期国家開発計画（RPJMN）2020～2024年」における環境面での目標のひとつである持続可能なエネルギー開発において、①再生可能エネルギープラントの開発および低炭素原料からのバイオ燃料の供給増加と、②エネルギー効率化をその取組みに据えている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (4/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	タイ	タイでは、2015年のCOP21で採択されたパリ協定に基づき、目標としている温室効果ガスの削減のため、代替エネルギー開発計画（AEDP）の改正を2015年と2018年に行い、主な実施内容の一つとして、国内の総エネルギー消費量におけるバイオ燃料（主にエタノールとバイオディーゼル）を含む再生可能代替エネルギーの割合を増加させることを推進している。これらバイオ燃料の供給については、国内生産で充分確保できているため、現在は海外からの輸入を制限している
	シンガポール	2015年6月、シンガポール公益事業庁（PUB）と廃棄物系バイオマス生産を手がけるカナダのAnaergiaは、シンガポールで初となる産業排水と食料廃棄物の同時消化を行うプラントを建設し、バイオマスの増産を目指すことを発表した 2021年3月、シンガポール環境庁による、未利用バイオマスの利活用を進めるために公募した補助事業（The Waste-To-Energy Test-Bedding and Demonstration Funding Initiative）において、南洋理工大学（シンガポール、以下、NTU）とJFEエンジの提案する実証事業が採択され、シンガポールにおいて燃料としてバイオコックスを利用する実証事業が、2021年5月より開始される
	ベトナム	2015年9月、ベトナムのグエン・タン・ズン首相は、中南部フーイエン省にバイオマス（生物資源）を燃料とした発電所の建設を承認した - ベトナム政府、欧州連合（EU）、ドイツ連邦経済開発省（BMZ）の共同技術プロジェクトであるEU-ベトナムエネルギーファシリティー（EVEF）は、ベトナムの持続可能なエネルギー開発の導入促進を行っており、バイオマス関連ではFIT制度を支援している。2018年10月にはバイオマスを含む再生可能エネルギーに関する政策提言レポートを公表した
	マレーシア	マレーシアに現存する450以上のパーム製造工場をバイオガス発電等のエネルギー供給に活用するため、マレーシア政府は当初、2020年までにすべての製造工場バイオガスプラントの導入を目標としていたが、実際の導入数はまだ半数にも満たない状態となっている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- 各国でバイオマス発電の比率の上昇、バイオプラスチックの使用の増加が発表されており、全体として、バイオマス利用・製品化の普及が進み、認知度が高まっていると考えられる
- バイオマス発電を推進する目的として、環境対策以外にも、バイオマス燃料を作る農家に対する間接的な経済支援による格差是正など政策的な目的もみられる

国・地域別の状況

欧州	欧州地域	• 様々な再生可能エネルギー開発状況をモニターすることを目的としたEUのコンソーシアムであるEurObserv'ERは、再生可能エネルギー導入状況を公表しており、固体バイオマスバロメータ2020による発表によると、2019年は2018年と比較して固体バイオエネルギーの消費量が2.2%増加した
	イギリス	• 英国における輸送用再生可能エネルギーの比率は2019年時点で8.9%と、前年の6.5%に比べて飛躍的に伸びた。これは次世代バイオ燃料の増加に起因する。英国では近年、第1世代バイオ燃料から廃食油など次世代バイオ燃料への転換が進んでいる。バイオ燃料のうち、半分以上を次世代バイオ燃料が占める
	フランス	• 2019年11月、フランス環境エネルギー管理庁（ADEME）はプラ廃棄物防止等の法整備に関連し、バイオプラスチック製のバッグについての意欲的な実証報告書を発表したと欧州バイオプラ協会が伝えている。フランスのバイオプラスチック業界の業界団体であるClub Bioplastiquesは声明で同報告書を支持すると発表した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ドイツ	2013年、環境庁が発表した「Study of the Environmental Impacts of Packagings Made of Biodegradable Plastics」によると、ドイツにおけるプラスチック容器包装のうちバイオプラスチック容器包装のシェアが最大0.5%（2009年）となっており、2011から2015年においてシェアが約1~2%に増加すること等が期待されている。また、ライフサイクルアセスメント（LCA）の研究についての記載もある。 2019年8月、ドイツ連邦環境省（BMU）と公社協会（VKU、地方自治体系企業の連盟）は、2019年5月、EUで採択された使い捨てプラスチック指令に基づき、現在自治体負担となっているファーストフード容器、飲料容器、軽量プラスチック袋などの使い捨て製品の清掃と処分に掛かる費用を、生産者の負担とする方針を発表した 2020年、環境省はテーマ別サイト“Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe”を設け、生分解性プラスチックとバイオプラスチックの説明、2020年時点の世界及びドイツの生分解性プラスチックの主要な製造企業に関する情報、バイオプラスチックの利点等の情報が記載されている
	米国	2020年9月、米国エネルギー省エネルギー効率・再生可能エネルギー局は、「日常の中の5つのバイオマス由来製品」というレポートを発表した 2021年07月、米国エネルギー情報局は、2022年の発電量の再生エネルギー比率が22.5%に拡大することを予測した。構成比率が拡大する再生エネルギーのうち、風力や水力、バイオマス（木材）が現状で占める割合が大きい。2021年、2022年は風力と太陽光で大幅な容量増加を見込んでいる 2021年8月、米国農務省（USDA）はアメリカにおけるバイオベース産業の経済的影響に関する分析を公表した。バイオベース産業が、環境への積極的な影響のみならず、経済活動における実質的動力源となり雇用創出につながっていると述べている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

中国	2017年5月、中国戦略研究所（GCIS）は中国における生分解性プラスチック市場についての報告書を公表した。45社への実際の調査に基づき、市場動向や主要なプレーヤーなどについて分析が行われている - バイオエネルギー分野での中国の近年の成長は目覚しく、2020年には国際エネルギー機関（IEA）のバイオエネルギー部会に加入し、国際的なバイオエネルギーコミュニティの中でも、そのプレゼンスを増している。再生可能エネルギーに関するシンクタンクであるREN21の統計を見ると、バイオマス発電量ではすでに2017年から2019年まで3年連続で世界一を達成しており、設備容量においても2018年の時点でトップになっている 2020年12月、専修大学社会科学研究所の発行した月報によると、中国は、気候変動に対応するための2015年のパリ協定において、CO2排出削減や化石燃料割合の低下などを目指す国家自主削減目標（NDC：Nationally Determined Contribution）を設定し、低炭素社会による経済発展を目指している - 中国で農林バイオマス発電を促進することは、農村地域に住んでいる農業従事者に対する直接補助を通じた所得再分配機能や、野焼きなどの伝統的農業による大気・土壌汚染を防ぐ環境保全機能に、より重要な政策的意図を有している。気候変動対策、資源・エネルギー政策、汚染対策、そして貧困対策といった複数の政策目的が付与された複合的なポリシーミックスとして設計されることによって、農林バイオマス発電が急速に普及されているといえる
東南アジア インドネシア	- インドネシアの2021年のバイオディーゼル生産は、2020年の85億リットルから微増し、92億リットルになると予測されている。生産されたバイオディーゼルはほぼすべてB30プログラム（軽油にバイオディーゼルを30%混合する義務化政策）のために供給されると思われる。インドネシアのバイオディーゼル生産能力は2012年の49億リットルから2020年の113億リットルに増加し、以降増加はほぼなく、現在に至るまで安定している。現在の生産能力はB20義務化プログラム（軽油にバイオディーゼルを20%混合した「B20」をディーゼル車両や船舶に使用することの義務化）を完全に実施したものと輸出需要を足したものを上回っている 2020年11月、ジェトロ・ジャカルタ事務所は、インドネシア商業省とともに、オンライン形式で木質バイオマスであるヤシ殻（パームオイルを絞った後のヤシ種殻（PKS, Palm Kernel Shell）とウッドペレットを商材とした「バイオマス商談会」を開催した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（4/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	2020年10月、シンガポールは、生産可能エネルギーにより算出された電力比率を高めることを目的として、マレーシアから海底ケーブルを利用した電力の輸入を計画しており、早ければ2021年中に開始する
	タイ	- エネルギー省は、化石燃料の消費の削減を目的として、タピオカ、パーム油、エタノール、加工食品、畜産業などの産業におけるバイオガスの生産を推進しているが、現在の国内の電力需要を満たすほどの生産が難しいため、代替品による生産を模索している 2017年、東アジア・アセアン経済研究センター（ERIA）は、タイにおける石炭を使用する火力発電がタイ国民の多くから反対されていることについて発表を行った。反対意見の理由としては、タイ政府および発電事業者への不信感が主に挙げられているため、国民の意見に耳を傾けることなどを改善方法として提案している 2019年9月、ERIAはタイ南部地域での電力供給網におけるバイオマス・サプライチェーンに関する報告書を公表した。電力源としてのバイオマス燃料に活用による地元への好影響や、バイオマス燃料発電の費用面での影響分析を行っている
	ベトナム	2019年12月、ベトナムビジネスフォーラムの電力及びエネルギーのワーキンググループが発表した、ベトナム国内の資源を使った効率的で安価な発電に関する研究結果において、最も活用されていない資源の一つがバイオマスエネルギーであると提言した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析	- EUでは、脱プラスチック化の加速に伴い、プラスチック素材の代替としてバイオマス、バイオマス由来製品の利用に企業が踏み込んでいる - 化学メーカーとサービス業の企業が協力し、メーカーの生産した素材をサービス業で使用するという事例が中国やインドネシア等で見られる。メーカー側としては企画段階から携わることによる商品販売の確保、サービス業側としては国の規制に適合する形態で事業を行うことが可能となる - また、新たなバイオマス生産により、雇用・新たな産業を創出する狙いもある

国・地域別の状況

欧州	イギリス	2019年7月、ユニリーバは、グローバル消費財メーカーとして初めて、2025年までに全プラスチック容器をリユース、リサイクル、堆肥化可能な素材に転換することを目指すと発表した 2020年8月、バイオプラスチック開発を牽引するBiomeは、イギリス政府が支援する新たなバイオプラスチック製品開発の共同イノベーションプロジェクトに参画すると発表した
	フランス	- 包装メーカーのSphereは、バイオベース製品を供給し、新しい堆肥化可能な素材を開発している - バイオプラスチックメーカーのスタートアップCarbioliceは20の関連特許を持ち、2019年には業界団体のEuropabioが主催する最も革新的なバイオテック企業に選ばれている
	ドイツ	- 世界的なネットワークを持つTÜV SÜDは、ドイツ連邦材料試験研究所（BAM）やドイツ規格協会（DIN）などにより承認された組織として、生分解性プラスチック製品の認証サービスを行っている - 世界最大の総合化学メーカーであるBASFは、プラスチック・化学品の原料の一部に再生可能原料を使用し、その使用量に基づいて特定製品に再生可能な原料使用分を割り当てるバイオマスバランスアプローチを導入している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	- 米国では、2006年という早期から代替ジェット燃料の開発促進を目的とした官民の連携イニシアティブである Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative（CAAFI）を立ち上げ、ASTM D7566における代替燃料の規格認証の推進などを行ってきた。2019年にはカリフォルニア州低炭素燃料基準（LCFS）においてバイオジェット燃料に対するインセンティブが開始されており、2016年にバイオジェット燃料の生産を開始した現World Energy社によるバイオジェット燃料の供給の後押しにもなっている。また、2020年大統領選挙で勝利したバイデン政権は、バイオ燃料製造促進に関わる表明を行っている 2021年3月、材料ソリューションプロバイダー兼プラスチック・ラテックス接着剤・合成ゴムの製造を手掛けるグローバルメーカーTrinseoは、合成ゴム業界として世界初めて国際持続可能性カーボン認証機関（ISCC）のマスバランス認証を取得した - Newlight Technologies社はバイオ触媒技術で2016年に環境保護局（EPA）のグリーン化学賞を受賞した。バイオプラスチックであるPHA生産ラインは11ライン稼働中であり、推定製造能力は3千トンで、業界を牽引している
中国	- バイオプラスチックのPHBV（ポリヒドロキシ酪酸塩共有吉草酸塩（polyhydroxy-butyrate-co-valerate））開発・製造を行うTianAn Biologic Materialsは、短鎖PHA2千トンのプラントを2010年代初頭から稼働させている。需要に応じて1～2万トンに拡大することを計画中である 2012年9月、Sinopec（中国石油化工集団）はAirbusと提携し、杭州製油所の独自の処理技術に基づいて中国国家規格「#1バイオジェット燃料」を開発した 2017年11月、BoeingとSinopecは中国の海南航空と提携し、使用済み食用油（UCO）由来のバイオ燃料をBoeing787ドリームライナーに供給し、11,000キロメートルのフライトを行った 2019年9月、Sinopec主導で航空用バイオ燃料製造のための準備段階に入り、工業的生産への足掛けとした。現在、中国では米国やEUのようなバイオジェット燃料への政策的支援がなく、商業フライトにおける持続可能な航空燃料（SAF）の購入契約はない

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2020年1月、現地経済紙の「ブリタ・サトゥ」によると、インドネシアにおける再生可能エネルギーとして課題のPKS（P194参照）に代わって注目を集めるようになったのがウッドペレットで、潜在的な生産余力は十分と思われ、西ジャワ州や中部ジャワ州では近年、新たな地場産業として現地企業が工場を立ち上げる動きなどが報じられている
	シンガポール	- RWDC Industries社はバイオプラスチックである中鎖PHAの用途開発のために、小規模な生産を行っているが、短期間で規模拡大を計画しており、2019年に数千トン、また2、3年後にはさらに大規模なプラントに拡大を予定している 2018年12月、ネステは、バイオ燃料の調達子会社を通じてバイオ燃料生産で22億SGDを投資し、シンガポールでのバイオ燃料生産能力を増強することを発表した 2020年5月、バイオテクノロジースタートアップのRWDCは、シリーズA2ラウンドで1,300万米ドルを調達し、生分解性プラスチックの生産設備を拡大することを発表した
	タイ	タイの代替エネルギー開発計画2018（AEDP）では、2037年までに熱分解油（バイオ油またはバイオ原油）の生産目標を年間1億9,400万リットルとしている。最初の商業熱分解油会社であるアユタヤクリーンエネルギーは、稼働後に7,920万リットルの生産を予定する。この設備の主原料は廃プラスチックであり、このプラントからの熱分解油生産はすべてアユタヤクリーンエネルギー社の3MW容量の発電所の燃料として使われる
	ベトナム	2020年、ベトナムの電力会社であるTin Thanh Groupは、化石燃料の使用の減少や、廃棄物の活用などを目的として、国内で6か所のバイオマス電力発電所の開設計画を発表した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

マレーシア

- ちとせグループは、現在11社ある事業体のうち、ちとせ研究所の次に設立（2012年）したのはマレーシア法人「Chitose Agri Laboratory Sdn. Bhd.（通称CAL）」である。CALでは、環境配慮型の農業におけるいちごやトマトの生産や、パームプランテーションの廃液と、微生物とウキクサを活用した浄化などの活動を行っている。
- 2018年11月、株式会社IHIは、パームヤシ空果房（EFB：Empty Fruit Bunch）由来の固体バイオマス燃料であるEFBペレットの製造・販売・輸出事業を本格展開するため、マレーシアにIHI SOLID BIOMASS MALAYSIA SDN.BHD.（ISBM）を設立した。また、マレーシアの大手印刷会社Nextgreen Global Berhad（NGGB）および野村ホールディングス株式会社と、パーム残渣の活用に関する協業検討の覚書を締結した。本覚書において三者は、EFBを原料とする製紙用パルプやバイオマス燃料の生産における協業の事業性の評価や、NGGBが開発を目指すパーム廃棄物活用による環境配慮型工業団地グリーン・テクノロジー・パークの開発に向けた三者間の協業についても検討を進めることを発表している
- EU・マレーシアバイオマス産業育成プログラム（EUM-BENP）により結成されたマレーシアバイオマス業界連盟（MBIC）は、2012年から活動しており、マレーシアにおけるバイオマス産業の発展のために活動している

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

日本	- 資源エネルギー庁は、日本のバイオマス発電事業者が順守すべき事項を「事業計画策定ガイドライン（バイオマス発電）」（2020年4月改訂）で定めた 2021年3月、環境省はバイオプラスチック導入ロードマップを策定した。2019年5月に策定された「プラスチック資源循環戦略」の実現を目指すものとして、バイオプラスチック導入に向けた基本方針とプラスチック製品領域ごとの導入に適したバイオプラスチックを提示、さらに政府の施策を提示した
欧州	イギリス バイオエコノミー戦略のもと、プラスチック包装に関しては、ポリオレフィンの生分解性に関する規格が策定され、バイオ燃料（ラベル）規制が改正され、ペレット製造・流通業者に対し認証を行っている。近年、次世代バイオ燃料への転換が進んでいる。また大手化学企業がバイオ製品の開発、また大手消費財メーカーが全プラスチック容器のリユース、リサイクルにおいて政府の戦略に協力している
	フランス バイオエコノミー戦略に基づき作成されたアクションプランにより、バイオ製品の一般市場への拡充と、工業製品に関する規格も整え、バイオマスプラスチックに関わる認証を行っている。また、業界団体や研究所が国の支援を受けて、関連技術等の開発を行っている
	ドイツ 早くにバイオエコノミー国家戦略を策定し、2020年には改正をおこなっている。プラスチック容器の処理に関しては、使用者負担を増やし、一方で、バイオプラスチックの利点等の情報の普及に努めている。バイオ燃料に関しては規格を策定している。バイオベース製品の認証をおこなう

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

	米国	バイオプリファードプログラムに基づき、生物由来成分の含有量を認証する「バイオベース製品認証」を実施している。バイオベース製品の規格や、バイオマス由来のエネルギー化学物質を含む持続可能性評価に関する標準規格が策定されている。また、堆肥化可能製品の製造業者に対する認証を行っている
	中国	中国は、国内での活発なバイオマス製品に関する規格開発や、環境や資源に配慮した活動など、バイオエネルギー産業における取組みに関して世界一の先進国といえる活動を行っており、バイオマス発電の実績は世界最大規模となっている。一方大気汚染の深刻さは減少しておらず、バイオマス産業発展による環境改善への貢献は検証が必要である
東南アジア	インドネシア	パームヤシ殻やウッドペレットなどバイオマス資源は豊富であり、再生可能エネルギー需要のためのエネルギー資源輸出として国を挙げて積極的に行っている。一方、バイオマス製品におけるサプライチェーンへの関わりは官民双方においてまだ見受けられない
	シンガポール	バイオマスやバイオ製品への民間の取組は積極的な一方、政府としての関連した法制度整備の動きは消極的なようである
	タイ	バイオ燃料としての国内規制や促進取組みは積極的に行われている。一方、バイオマス製品におけるサプライチェーンへの関わりは官民双方においてまだ見受けられない
	ベトナム	バイオ燃料としての国内規制や促進取組みは積極的に行われている。一方、バイオマス製品におけるサプライチェーンへの関わりは官民双方においてまだ見受けられない
	マレーシア	バイオ燃料としての国内規制や促進取組みは積極的に行われている。一方、バイオマス製品におけるサプライチェーンへの関わりは官民双方においてまだ見受けられない

経済産業省 基準認証政策課 御中

量子技術

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2021年10月22日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	206
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	212
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	217
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	222
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	226

総論

- ① 規格開発の議論は、国際的にも各国内でも始まったばかりといえる。技術自体の規格ではなく、技術開発の前提となる用語規格の統一が各種取組みの中心という側面が強い。全体として、量子暗号分野での標準化が比較的先行しているとみることができるが、その背景には、サイバーセキュリティ、通信上の安全性強化を喫緊の課題とする共通認識が窺える
- ② 量子技術の研究開発が、安全保障や経済戦略という国家政策上の課題とされている性質上、各国において、中央政府の主導の下に国家プロジェクトとして関連の国立の研究機関等がプロジェクトに参加するという共通構造がみられる
- ③ 米国の報道では、政府の量子技術政策の念頭に中国があることが一貫して指摘され、社会の共通認識となっているとみられるのに対し、中国国内では、自国の技術力の高さを誇示する内容が目立つが、いずれにしても、相互の存在を意識する傾向は無視できず、この分野における米中の覇権争いを象徴するものとみられる
- ④ 産学共同の研究体制にくわえて、スタートアップと大企業の共同研究開発体制等、プレイヤーの規模や質的な差異を乗り越える形での連携がこの量子技術の研究開発における特有の傾向といえる

量子技術について

(背景・経緯) [参考ソース：量子技術イノベーション戦略（最終報告）（令和2年1月21日統合イノベーション戦略推進会議）等]

- 量子技術は、経済・社会のあらゆる分野において飛躍的なイノベーションをもたらし得る革新技術（コア技術）として注目されている
 - 「量子コンピュータ」「量子シミュレーション」： 現在のスパコンなど従来のコンピューターに比較し、超高速・超低消費電力での情報処理を可能とする。情報通信・製造・金融・運輸・製薬・化学等の幅広い産業・社会分野での新たな価値の創出が期待できる
 - 「量子通信・暗号技術」： 現在の公開鍵暗号技術等が破られる可能性がある中、機密性・完全性等を有するセキュリティ環境の構築により、産業競争力の強化に寄与し得る。現在のインターネットに代わる量子インターネットの実現には未だ時間を要するとされる
 - 「量子計測・センシング技術」： 既存技術に比べて超高感度・高分解能力を持つ次世代の技術基盤。創薬、高精度の早期診断やモニタリングなど、特に医療機器産業等における革新をもたらし得る。比較的早期の段階での実用化・社会実装の可能性がある
 - 「量子物性・材料技術（量子マテリアル技術）」： 極微の世界で発現する量子性を利用。先端材料の開発等を通じ、素材、半導体、デバイス製造、蓄電・省エネ・創エネ等での革新が期待できる
- 米国・中国・EUを中心に、産業・安全保障の観点から、各国で国をあげた研究・開発が進められており、国際的な競争が激化している。諸外国では量子コンピューターの商用化・サービス化も進展しつつある。もっとも、汎用性のある量子コンピューターの実用化には、20年～30年単位の時間を要すると見込まれており、克服すべき課題が山積している
- 技術革新のため、各国の強みを生かした**国際連携の重要性が強調され**、国際的なコンソーシアムによる共同研究も進展している
- 社会実装に近い領域では、国際標準化に向けた取組が進行しつつある

①規格開発・関連規制等の状況 (1/6)

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

動向分析

- 規格開発の議論は、国際的にも各国内でも始まったばかりといえる。技術自体の規格ではなく、技術開発の前提となる用語規格の統一が各種取組みの中心という側面が強い。全体として、量子暗号分野での標準化が比較的先行しているとみることができるが、その背景には、サイバーセキュリティ、通信上の安全性強化を喫緊の課題とする共通認識が窺える
- 中国、米国を筆頭に、各国において量子技術に関する国家戦略やロードマップが策定され、大規模な政府予算が組まれる例が多く、安全保障、経済成長の両面から、量子技術の開発は政策上も重要課題として位置付けられる。仏、英国が計画の目的として明記していることに代表されるように、国際的にも先導役となることを目指す各政府の姿勢がみてとれる

グローバル レベルの動き

- 2019年10月、国際電気通信連合（ITU）は量子鍵配送（QKD）ネットワークの条件、構成、機能等を規定する国際標準（新勧告Y.3800）（量子鍵配送をサポートするネットワークのフレームワーク）を開発した。関連規格として、機能的必須要件（ITU Y.3801）や、量子暗号通信ネットワークに関するセキュリティの枠組み標準（ITU X.1710）などを公表している
- 2020年3月、ITUの通信標準化部門は量子鍵配送（QKD）ネットワークのセキュリティに関するテクニカル・レポートを公表した
- 2020年6月、ISO/IEC JTC 1総会決議で、量子コンピューティングに関する新しい作業グループ（JTC 1/WG 14）の設置を決定した。同WGは、2022年中の量子コンピューティングに関連する用語規格の開発を目指している。今後、アーキテクチャ、アルゴリズム、ユースケースなど、活動の範囲を広げる計画も検討下にある
- 2021年3月、ITU、国際電気標準会議（IEC）、IEEE UK、ISO、米国標準技術研究所（NIST）、欧州電気通信標準化機構（ETSI）、欧州標準化委員会（CEN-CENELEC）など主要な国際標準化機関が参加して、量子技術に関するシンポジウムが開かれた。各機関は、主に、量子コミュニケーション、量子計算、量子計測について、標準化ロード・マップ策定のための意見交換を行った

①規格開発・関連規制等の状況（2/6）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル
レベルの動き

- **IEEE（アイ・トリプル・イー）**（本部は米国）は、世界最大規模の、電気・情報工学分野の学術研究団体、技術標準化機関として、急速に発展する量子技術の分野の規格開発に関し、様々な段階でのサポートを行っている
量子技術に関する規格開発として、IEEEで進行中のプロジェクトは以下のとおり
 - **P 1913 量子コミュニケーションにおけるソフトウェア定義。**量子通信デバイスへのインターフェイスを定義する。デバイスを再構成して様々なプロトコルや測定を実装可能とする。2016年3月PAR承認（PARは2022年12月期限）、標準化策定を担当する委員会はIEEEコミュニケーションソサエティの仮想・ソフトウェア定義ネットワークサービス委員会（COM/NetSoft-SC）。マンハッタン大学のMehmet Ulema教授がChairを務め、ワーキング・グループのChairはGE Researchの研究者であるStephen Bush氏が務める
 - **P 7130 量子技術のハードウェアとソフトウェアの用語の定義に関する標準規格。**2021年9月PAR承認、標準化策定の担当はIEEEコンピューターソサエティの標準化上部機関（C/SAB）。AI事業を行う米企業Eduworks CorporationのCEOで共同創設者のRobby Robson氏がChairを務める
 - **P 7131 量子コンピューティングのハードウェアとソフトウェアの速度や性能評価指標のための標準規格。**2021年9月PAR承認、標準化策定の担当はIEEEコンピューターソサエティの標準化上部機関（C/SAB）。Robby Robson氏がChair
 - **P 2995 量子アルゴリズムの設計と開発のための方法を規定する標準規格（試用）。**量子アプリケーションなどに取り込まれた様々なタイプのアルゴリズムに適応可能な方法。2021年6月PAR承認、標準化策定を担当する委員会はIEEEコンピューターソサエティのソフトウェアシステムエンジニアリング委員会（C/S2ESC）。軍需製造事業を営む米企業Northrop GrummanのEdward Addy氏がChairを務める

①規格開発・関連規制等の状況（3/6）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州地域	2018年10月、欧州連合（EU）は量子技術の研究と開発にフォーカスしたプロジェクトを支援するイニシアティブ「量子技術フラッグシップ（QTF）」を策定した - 欧州電気通信標準化機構（ETSI）は量子鍵配送（QKD）に関連した仕様書として、2020年8月にはアプリケーションのインターフェースについての文書（ETSI GS QKD 004）、2021年3月にはネットワーク構築についての定義文書（ETSI GS QKD 015）を策定している - QTFの促進を目的にQTF策定当初から活動している量子ネットワークコミュニティ（QCN）での提言を受け、2021年2月から独立の非営利組織である欧州量子産業コンソーシアム（QuIC）が、標準化作業を含む活動を開始した
イギリス	2014年2月から、量子技術の商用化加速を目指した国家プロジェクトとして国家量子テクノロジープログラム（UKNQT）を開始した。同プロジェクトに対し10年間で総額5億8,500万ポンド（約890億円）の政府投資を予定している 2015年3月、金融・防衛・宇宙・エネルギー・通信など主分野での量子技術の開発を、官民を通じて国際的にリードすることを目的とし、量子技術に関する国家戦略を策定、同年9月には「英国における量子技術のロード・マップ」を公表した2020年11月、イギリスを量子科学・技術開発の世界的拠点とすることを目的に、UKNQTの実行計画としての新たな戦略計画を公表した
フランス	2020年1月、国立科学研究センターの研究者などが、量子戦略について、技術革新がもたらし得る経済成長とサイバーセキュリティなどの技術に関わる国の主権保持を重要課題とする、議会報告書「量子技術：フランスは技術的転換点を逃さない」を政府に提出した 2021年1月、マクロン大統領は、欧州・国際レベルで量子技術の主要な担い手となることを目標に、産業のバリューチェーンを強化しながら、人材育成、科学研究、技術実験を大幅に強化することを目指す内容の量子国家戦略を発表した
ドイツ	2018年9月、「量子戦略」により、第二世代量子コンピューティング、量子コミュニケーション、計測、量子分野の産学連携を重点領域として、2018-2022年の4年で6.5億ユーロ（約850億円）を投資すると発表した - ドイツ連邦政府は、2020年6月に発表した景気刺激策「未来パッケージ」の中で量子技術関連に総額20億ユーロを投資すると公表している

①規格開発・関連規制等の状況（4/6）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	2018年12月、量子技術の研究と開発を促進するための国家量子イニシアチブ法を制定した。米国標準技術研究所（NIST）・米国科学財団（NSF）・エネルギー省（DOE）が量子技術計画の推進を担っている 2020年9月、トランプ政権はAI、量子技術、5Gなど将来の主要な作業領域における米国主導を強化するため10億ドルを研究開発に拠出することを表明した - NISTを中心に、耐量子暗号の標準化プロジェクトが進行している。 ➤ 2021年6月、NISTのサーバーセキュリティ部会（NCCoE）は、現在の公開鍵ベースの暗号化アルゴリズムから量子コンピュータ攻撃に耐えうる技術を目指す、新たな計画案を公表した 2020年9月、量子インターネットをターゲットとした研究開発にさらに力を入れて取り組むための量子ネットワークインフラストラクチャ法案が提出された（政権交代により廃案） 2021年4月、イノベーション競争法（United States Innovation and Competition Act of 2021）が提出され、6月に下院で承認された。コア技術の分野において、国立科学財団（NSF）を中心に米国のリーダーシップを強化することを目的としている - IEEEは米国に本部を置き、量子技術関連の規格を開発している（P207参照）
カナダ	2021年7月、国家量子戦略を明らかにし、意見募集を開始した。2021年予算として3億5000万カナダドル（約30.3億円）を割り当てている

①規格開発・関連規制等の状況（5/6）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国	• 科学技術イノベーション第13次5カ年計画（2016 - 2020）（2016年3月全人代で承認）において、国の重大科学技術プロジェクトに係る「量子通信と量子コンピュータ」、基礎研究に係る「量子制御と量子情報」技術を指定した • 2018年6月、政府は量子技術に関する標準化を促進するための国家技術コミッションの設立を発表した • 第14次5カ年計画（2021 - 2025）（2021年3月全人代で承認）において、量子情報を国家科学技術戦略の重要分野としてあげたうえで、「デジタル中国」建国を目的として、量子コンピューター、量子通信の強化が示された。量子技術を軍民の共同開発継続の対象の一つとし、量子情報に関する研究所を増設すると表明した
韓国	• 2021年1月、政府は2021年の国家計画「再生・包括・復活」を公表し、デジタル関連の主要開発技術として量子情報コミュニケーションを挙げている • 2021年6月、「情報通信の振興および融合活性化等に関する特別法」を改正し、量子技術の定義や研究開発、人材育成、国際協力と標準化に関する支援の根拠、量子技術の専門機関と量子技術産業クラスターの指定に関する規定を追加した
インド	• 2021年2月、政府は2020年度（2020年4月～2021年3月）国家予算案を発表し、「量子技術」の研究開発に11億2,000万ドル規模の大型予算を割り当てることとした。政府は国家量子計画（National Mission on Quantum Technologies & Applications（NM-QTA））を策定し、5カ年計画に基づいて同計画を実施する

①規格開発・関連規制等の状況（6/6）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2020年1月、ジョコ大統領は、国営の防衛関係企業に対し、量子コンピューティングを含む事業規模の拡大を指示した
	シンガポール	2018年、首相直轄のファンディング機関である国家研究基金（NRF）が主導し、量子技術の総合プロジェクト Quantum SGを立上げた 2018年、NRFは「ユーザー定義型」の問題を量子技術により解決することを目的として、量子技術プログラム（QEP）を立ち上げた
	タイ	2021年8月、タイ高等教育科学研究イノベーション政策協議会事務局（NXPO）が量子技術に関し、各分野での応用の可能性や国の成長における位置づけを示した複数の文書を公表した
	ベトナム	2020年12月、政府は首相決定 No. 2117/QD-TTgにおいて、第4次産業革命の対応として注力すべき37の重点技術のひとつに量子コンピューティングを挙げた - 同月、政府は No. 38/2020/QD-TTgにおいて、開発投資の優先的な対象とする99の技術のひとつに、量子技術を挙げた
	マレーシア	該当なし

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

動向分析

- 量子技術の研究開発が、安全保障や経済戦略という国家政策上の課題とされている性質上、各国において、中央政府の主導の下に国家プロジェクトとして関連の国立の研究機関等がプロジェクトに参加するという共通構造がみられる。中国のみならず、他の先進各国でも国家主導の色彩が強い。技術開発という観点から、特に資金力のある大規模な民間企業による取り組みも積極的ではある（P222以降参照）が、全体としてみると国家政策への参画の形での関与が目立ち、政府から完全に独立した活動はあまりみられない
- 国家単独でのプロジェクトに加え、中伊、米韓などのバイラテラルの形態、EU27か国の共同イニシアチブなど、国家間協力体制を取っているプロジェクトも散見される。その背景には、技術開発における個々の強みの活用や、経済上の効率性を志向する意図があるとみられる
- 開発に多額の予算を要する技術の性質もあってか、NGO/NPO等のパブリックセクターやソーシャルセクターは、未だ表面的にはその動向がハイライトされる状況には至っていない

グローバル レベルの動き

- 2021年8月にトリエステで開催されたG20デジタル省会議において、公開政府間会合としては初めて量子通信が実施された
- 国際非営利組織インターネットソサエティ（ISOC）のタスクフォースであるInternet Research Task Force（IRTF）のQuantum Internet Research Group（QIRG）は、2018年9月から量子インターネットの実現化について活動を推進している。2021年10月時点で、量子インターネットの設計原則や量子インターネットに関するアプリケーション・シナリオについてのドラフトが作成され、公開されている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	2018年10月、QTF (P208参照) のプロジェクトとして、100 量子ビットまで可能な量子情報プロセッシングシステムを構築・運営・提供することを目的とする、OpenSuperQを開始した。2021年2月にバーチャル開催されたプロジェクト進捗会議では、高性能な全ヨーロッパ型量子増幅器の実現など成果が公表された【EU】 2021年7月、EU27カ国は共同で、量子技術、サイバーセキュリティ、産業競争力分野の強化を目的とする「量子コミュニケーションインフラ構築のためのイニシアチブ (EuroQCI)」を発表した
	イギリス	- UKNQT (P208参照) に基づき2015年6月に設立されたQuantum Communications Hubは、2019年からケンブリッジ・ブリストル間とロンドンを量子ネットワークでつなぐ環境を実現し、量子技術のR&Dおよび人材育成のための交流に力を入れている 2021年3月、Quantum Communications Hubと国立物理学研究所 (NPL) は共同でワークショップを開催し、量子技術分野における標準化を議論した
	フランス	2021年1月に公表された5カ年計画では、量子コンピューティング・量子通信・量子センシングに対し18億ユーロ (約2350億円) がつぎ込まれる予定である。フランスの量子戦略は、基礎的研究から産業化まで視野に入れたグローバルな開発と、人的リソースの拡充を通じたイノベーション強化の2つに焦点がある 2020年1月公表の量子技術に関する政府報告書で、フランス政府は量子技術の研究開発を推進する機関として、フランス国立科学研究センター (CNRS)、原子力・代替エネルギー庁 (CEA)、国立情報学自動制御研究所 (INRIA) の3つを挙げた
	ドイツ	2021年1月、専門家で構成される審議会は、ドイツ連邦政府に対し「量子コンピュータ・ロードマップ」を答申した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国

- 国立標準技術研究所 (NIST) が中心となり、古典コンピュータ及び量子コンピュータの両方でデータの安全性が担保される暗号システムの開発を目標とする耐量子公開鍵暗号アルゴリズムの標準化を進めている
- 2018年12月、量子産業を強化するためのコンソーシアム**QED-C**がNIST支援のもと設立され、商用ベースの産業技術促進を目的として、企業・アカデミック・政府支援の研究所がメンバーとして活動している
 - 2020年9月、Boeing、ColdQuanta、Google、IBM、QC Ware、Zapata Computing、NIST、エネルギー省を参加メンバーとして、運営委員会 (steering committee) が正式に発足した
- 国家科学技術会議 (NSTC) の小委員会 (SCQIS) は、量子技術研究に関する省庁間の連携強化を図っている
 - 2018年9月、NSTCの量子情報科学小委員会は「**量子情報科学に関する国家戦略概要**」を発表した
 - 同戦略概要は、「科学ファーストのアプローチ」、「技術者の確保・教育改革」、「量子産業の創出」、「重要インフラの提供」、「国家安全保障と経済成長の確保」、「国際協力の推進」の6つの政策の方向性を示している
- 2019年3月、「国家量子イニシアティブ法」(P209参照) に基づき、量子研究開発に関する政策調整を担う機関として、国家量子調整室 (NQCO) を創設した
 - 2020年2月、量子コンピューターと量子センサーのリンクに焦点を当てた「米国の量子ネットワークの戦略的ビジョン」を発表した
 - 2020年10月、量子研究の現状と優先分野を整理・特定した「量子フロンティア」を発表した
- 2021年10月、量子コンピューターと量子センサーがアメリカ社会へ与える影響について幅広く議論するサミットがホワイトハウスで開かれた。大統領補佐官や業界を牽引する企業の幹部による討議が行われている

カナダ

- 2021年7月、政府は、量子コンピュータ企業のD-Wave Systems Inc.などがあり量子分野において先進的な取り組みが行われているブリティッシュ・コロンビアに、量子アルゴリズム研究所 (QAI) を設立すると発表した

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/5）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国	“量子バレー”の済南市（山東省）にある済南量子技術研究所は強靱な量子通信ネットワークを提供し、2025年までに100億ドル以上の価値を出すことを目指している - 世界で最初の量子通信ライン、トランク・ラインは、北京や主要都市を2000キロにわたって結んでいる 2018年8月、中国はイタリアと世界初の量子通信衛星Micius「墨子」（2016年8月打ち上げ）を使って大陸間の量子コミュニケーション試験を行うと発表した 2021年8月に北京で開催されたグローバルデジタルエコノミー会議において、2030年までに北京がデジタルエコノミーのベンチマーク都市となる実行計画を発表した
韓国	米国との協力の下、量子暗号通信に関する公共・民間分野でのサービス開発や実証を進められており、今後も米国の主要な研究機関や政府省庁との協議を通じて、共同研究テーマや専門人材交流を具体化する予定がある

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (5/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア	該当なし
シンガポール	- Quantum SG (P211参照) により様々なリサーチ・グループが設けられている - シンガポール国立大学 (NUS) は量子技術センター (Centre for Quantum Technologies; CQT) を設置している 2017年、量子技術センターから経営を分離して、新興企業スペクトラルが創業された 2020年の年次報告書によると、141の論文発表、メディア報道36件、5社のスピンオフ等があった
タイ	- 高等教育科学研究革新省 (MHESI) 及び国立科学技術開発庁 (NSTDA) の管轄下で、国立ナノテクノロジー研究センター (NANOTEC) が量子力学の応用を含む、ナノ技術についての研究を行っている 2019年、モンクット王ラカバン工科大学 (KITL) は量子技術の研究開発に関する段階的な計画を策定し、NXPO (P211参照) に対し、国のロードマップへの組入れを提案した
ベトナム	2021年7月、科学・技術省はAus4Innovation、Club of Faculty - University - Institute of Information and Technology、Vnexpress 新聞等と共同でセミナーを開催し、量子技術がコンピューティング技術上の課題の解決策となる可能性等を議論した - 政府暗号局の2020年11月の記事は、国際社会における量子技術の発展をまとめ、特にNIST (P209参照) による量子アルゴリズムの標準化の取組みについて分析している
マレーシア	該当なし

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- 米国の報道では、政府の量子技術政策の念頭に中国があることが一貫して指摘され、社会の共通認識となっているとみられるのに対し、中国国内では、自国の技術力の高さを誇示する内容が目立つが、いずれにしても、相互の存在を意識する傾向は無視できず、この分野における米中の覇権争いを象徴するものとみられる
- 米中が牽制しあう中で、国家利益の観点からの国家戦略としての研究開発の在り方について、むしろ、研究開発における国際的な協調体制がとりにくく、研究開発の促進を阻害する側面も有する、といった受け止めもあり、国際的な協調を促す論調も垣間見られる
- 各国において、量子技術のテーマは政府動向との関連での報道が中心で、国家の戦略的な位置づけ・重要性に着目した受け止めがなされている
- 米国においては、グーグル、IBM等テック・ジャイアントが量子技術の開発・商用化の動向についても随時報道において注目されているが、一般的には、民間セクターの動向についての報道はさほど多くは見られず、民間セクターの動向についての社会的な認知度・受容度は低いと考えられる

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州地域

- 2021年3月のロイター通信の記事は、欧州連合（EU）が、2030デジタル指針によって、欧州外の地域への技術的依存をなくすため、5年以内に最初の量子コンピュータを生み出すことを目指していると報じた

イギリス

- 2021年1月、Financial Timesは、イギリス政府が国立量子コンピューティングセンターを建設しており、イギリスが量子コンピューティングの分野で世界をリードすることを目指していると報じた
- 2021年1月、イギリスのシンクタンク、王立国際問題研究所（チャタムハウス）は量子技術分野における英米の連携について、現状の協力体制が限定的であることを指摘し、新たな交渉の構築の必要性について述べている

フランス

- フランスは第4次産業革命においては当初乗り遅れた形だったが、2020年1月に公表された量子技術に関する政府報告書で、量子イノベーション競争に緩やかながら確実に加わることが表明された

ドイツ

- 2021年6月にドイツ初の量子コンピュータが稼働したことを受けて開催された式典で、メルケル首相が、量子コンピューターがドイツのハイテク技術の一つであり、研究の成果が産業に活用されることを期待すると述べた

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

米国	2021年1月、Forbes誌は、量子技術分野の米中間の熾烈な競争について取り上げ、政府は2020年に成立した国防授權法（NDAA）により量子コンピューティングなどの分野の支援を拡大する計画であると報じた【Forbes-2021/1/21】 2021年6月のFinancial Timesの記事は、議会上院を通過したイノベーション競争法（2021）について、量子コンピューティング、セミコンダクターの分野において中国に対し優位を保つことを狙いとしていると指摘した 2021年6月の日本経済新聞の記事では、「米国第一」のトランプ前政権と異なり、バイデン政権が各国との連携によって『技術覇権』を握ろうとしているとする日本の専門家の意見に触れ、日本が通信・暗号の技術に強いことから、日米の連携が覇権争いの行方を左右する可能性もあると指摘している 2021年9月、Forbes誌は、米国科学財団（NSF）が5000万ドルを拠出し量子革命のために大学合同の研究機関を設立すると報じた
カナダ	2020年、スタートアップPhotonicのチーフ量子オフィサーであるステファニー・サイモンが、カナダの2020年の40代以下の注目すべき40人（Canada's Top 40's Under 40、各種業界の企業、金融機関等の協働プログラム）に選ばれた 2020年9月、FORTUNE誌は、量子コンピュータを最初に商用化したD-Wave Systems（P214参照）が、最新のパワフルモデルを発表したと報じた。フォルクスワーゲンが新しいシステムのテスト企業の一つになっている 2021年4月、カナダ政府などが支援するカナダ先端研究機構（CIFAR）は「量子革命：量子テクノロジーに関するグローバル政策」と題するレポートを公表した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（4/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

中国	2020年10月、新華社通信は、国家委員会政治部局の会合において、習近平国家主席が、量子科学技術の開発促進の重要性を強調したと報じた 2021年1月、新華社通信は、雑誌ネイチャーに掲載された中国科学技術大学による論文を紹介し、中国は総距離4,600kmにわたるセキュアで強靱な量子コミュニケーションネットワークを構築したと報じた
インド	インド日刊英字紙Times of Indiaの2021年4月の記事は、インドが量子技術分野に米国や欧州に比較して遅れをとっており、2020年に出された国家計画NM-QTAのもとでの量子技術の専門家の育成が喫緊の課題であると指摘した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（5/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	該当なし
	シンガポール	最大の日刊紙The Straits Timesは、2020年4月に実現したNUSとIBMの協働によって、NUSはクラウドによりIBMの量子コンピューティングシステムにアクセスが可能となったと報じた。同記事では、量子技術が、実践的に複雑な実社会の問題を解く鍵となることが期待されていること、QEP（P211参照）の代表は量子コンピューティング分野での人材確保の重要性を述べていることに言及している
	タイ	2021年7月、タイ国立スパコン研究所（ThaiSC）の主催により、EUとASEANにおいてハイパフォーマンスコンピューティング（HPC）に関する公開スクールを初めて開催した。パネルディスカッションでは、量子テクノロジーなど新たなHPC技術に関して討論が行われた
	ベトナム	2019年12月にハノイで開催された政府主催の会議で、AIとサイバーセキュリティについて議論が交わされ、新しい技術領域として、量子技術についても触れられた
	マレーシア	該当なし

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 米国及び中国企業が、量子技術の研究開発を牽引する二大勢力と位置付けられる
- ドイツにおける事業分野横断的なコンソーシアムの組成は、量子技術が特定の事業分野にとどまらず、広く様々な事業分野に波及する効果をもたらすことを示唆している。このような業際的な協業は今後もさらに活発になっていくのではないと思われる
- 産学共同の研究体制にくわえて、スタートアップと大企業の共同研究開発体制等、プレイヤーの規模や質的な差異を乗り越える形での連携がこの量子技術の研究開発における特有の傾向といえる

国・地域別の状況

欧州

国・地域	状況
イギリス	• 2021年7月、イギリス宇宙局（UKSA）は次世代のデータ通信衛星Eutelsat Quantumの打ち上げに成功した。6500万ポンドの予算がかけられたエアバス社製の同機の開発には欧州全体から1,000人規模が関わっている • 2021年5月、量子コンピューターのスタートアップPhasecraftは、UKリサーチ&イノベーション（UKRI）の助成を受け、量子ハードウェアに関するイギリス・カナダの共同プロジェクトを開始した
フランス	• ベンチャーキャピタルQuantonationは2018年から量子技術分野に特化した投資を行っている • フランスのスタートアップPASQALは、Quantonationやフランス軍事省のイノベーション局などから支援を受け、量子プロセッサの商用化を進めている
ドイツ	• 2021年6月、ドイツ大手企業は、量子コンピューターの自動車、化学・医薬品分野などでの活用を探るため、「量子技術活用コンソーシアム（QUTAC）」を設立した。フォルクスワーゲン、BMW、ボッシュ、BASF、メルク、SAPなどが参加している。 • 2021年6月、量子コンピュータ・コンピテンスセンターで、IBM製の量子コンピュータ「IBM Qシステム・ワン（IBM Quantum System One）」が稼働した。これは、フラウンホーファー研究所によるプロジェクトで、ドイツで稼働する初の量子コンピュータになる • ドイツ最大の科学研究機関であるマックス・プランク研究所は量子光学に特化した部門を持ち、研究を進めている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	• IBMは、超電導量子ビットを用いた量子コンピュータIBM Qイニシアチブの下、先行的かつ大規模な取組を行っている。産学共同で取り組むIBM Q Networkや、商用の量子コンピュータシステムIBM Q System Oneなどがある • Googleは独自開発した量子コンピュータを用いて、2019年10月に「量子超越」を達成した。また、Googleは米航空宇宙局（NASA）と共同で量子AI研究所（QuAIL）を設立、運営している • シカゴ大学のプリツカー分子工学部に本部を置く、量子科学技術の学術コミュニティ、CQE（Chicago Quantum Exchange）では、大学・国立研究所・企業による研究活動が行われ、次世代の量子科学者やエンジニアが学ぶ機会を提供している。2021年6月東芝が参画を発表した • Microsoftは世界中に共同研究拠点を拡大し、拡張性の高いユニバーサル量子コンピュータの実現を目指している。 • 量子コンピュータ開発スタートアップとして、Rigetti Computing、QC Wareなどがある • オークリッジ国立研究所はエネルギー省（DOE）の助成により量子科学センター（QSC）を立ち上げ、全米規模で研究を推進している
カナダ	• 量子コンピュータ開発スタートアップとして、ブリティッシュ・コロンビアにD-Wave Systems、Photonicなどが集結しており、量子コンピューティングの分野を世界的に牽引している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (3/4)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

中国	2015年7月、Alibaba社は中国科学院（Chinese Academy of Sciences: CAS）と中国科学院-Alibaba社量子コンピューティングラボ（QAL）を共同で開設した 2020年12月、中国科学技術大学（USTC）の研究チームが、76光子量子コンピュータのプロトタイプ「九章」の構築に成功、「量子超越」を実証したと発表した。「量子超越」を実現したのは、昨年Google社に続き、世界で二番目 - 百度（Baidu）は量子コンピューティング研究所を立ち上げている。量子シミュレーション、量子検索、量子セキュア計算が主な対象である 2021年6月、中国科学院物理研究所は、量子計算でボトルネックとなっていた無液体ヘリウムの希釈冷凍法の独自開発に成功したと発表した
インドネシア	2020年2月、インドネシアのSpeQtral、バンドン工科大学、Kennilineキャピタルグループは共同で量子ネットワークの開発を行うことを発表した。3社により量子情報に関するセミナーが開催され、政府・企業・大学が参加した
シンガポール	2017年、NUSの量子技術センターから経営を分離して創業した新興企業スペクトラルは、量子暗号通信技術を提供している 2020年4月NUSはNRFの量子技術プログラム（QEP）の一環として、IBMと量子コンピューティングの開発を共同で行うと発表した。NUSはIBMの量子コンピュータネットワークに東アジアの研究機関として初めて参加することになる 2021年8月、NUSはNRFの量子技術プログラム（QEP）の一環として、アマゾン・ウェブサービス（AWS）と量子技術の開発を共同で行うと発表した - 量子コンピューティングソフトウェア会社のスタートアップEntropicaが、量子コンピュータと機械学習を組み合わせにより、バイオ・医療分野での開発を進めている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南
アジア

タイ

- 独立の機関であるQuantum Technology Foundation（Thailand）（QTFT）が、専門家、メディア、業界団体等との協働のもと、量子技術に関する情報共有や知識の普及活動に取り組んでいる

ベトナム

- 2020年11月に学際科学教育国際センター（ICISE）が開催した、科学を志す若者向けワークショップthe 8th Vietnam School of Science（VSS'08）には180名の学生が参加し、量子技術の応用を含むトピックについて議論した
- 2020年11月、Institute for Advanced Study in Mathematics及び自然化学大学は「量子コンピューティング：理論と実践」と題する学生向け短期コースを共催し、量子コンピュータでの量子プログラミングの体験機会を提供した

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

欧州	日本	2019年5月、日本で初の量子インターネット研究推進団体である、量子インターネットタスクフォースが発足した 2019年12月、量子研究に関する日米協力を強化する「量子協力に関する東京声明」が交わされた 2020年1月、統合イノベーション戦略推進会議の下、新たな国家戦略として「量子技術イノベーション戦略」を策定した 2021年10月、量子技術イノベーション会議で、Society 5.0ビジネス加速に向けた量子戦略の更新に関し討議が行われた - 東芝やNECが世界最高速の量子暗号装置（QKD）を製造している。富士通はイギリス宇宙局（UKSA）、アマゾン・ウェブ・サービス（AWS）などとの宇宙ゴミ除去共同プロジェクトについて、量子インスパイアード技術で参画した
	欧州地域	EUの政策としての量子技術イニシアティブは2018年からと、米中に比べ出遅れたが、現在、同イニシアティブに基づき、官民による様々なプロジェクトを立ち上げ、追い上げを図っている
	イギリス	先進国の中でも他に先駆けて、国家として量子技術を政策上の重点に置き、早期の段階から量子技術部門の人材育成にも力を入れている。自国内での技術開発、普及のみならず、同分野での世界的な先導役となることを目指している
	フランス	先進国の中では、量子技術の政策的重点化が後手に回った印象はぬぐえないものの、省庁横断的に、研究機関や民間も含めながら開発を進めるべく、意欲を示している
	ドイツ	エネルギー量子を発見したマックス・プランクを抱える国として、官民での量子研究と開発には伝統がある。国外の企業の参入や、業界を超えた連携も積極的である
	米国	特に対中政策上の安全保障の観点から、国家の重点政策として推進している。民間部門での研究・開発も盛んであり、研究の応用と商用化の段階で、ハード・ソフト面の多くのプレーヤーが特徴を生かしながら共同している
	中国	国策として強力に進めており、技術開発の分野では既にアメリカに先行している部分もある。民間部門でも研究・開発は進んでいるが、スタートアップなどの活発な動向はアメリカほど顕著ではなく、企業の取組みもあくまで国家主導である

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

東南アジア	ASEAN	ASEANとしての大規模な取組みやプロジェクトなど、目立った動きは特にみられない。シンガポールが特に量子暗号の分野において積極的に研究、実用化への取組みを進め、地域の中では際立っている。他の国では、注目の先端技術として個々の政府機関や政府系の研究機関を中心に関心が高まってきているとみられるものの、具体的な成果を得るには至っておらず、地域全体としては、やや後発的な印象を受ける
	インドネシア	特筆すべき動きは見られない
	シンガポール	NUSを中心に量子技術関連の研究が長く行われ、アメリカ、日本をはじめとする国外の様々なプレーヤーも参画するプロジェクトが行われている。金融の中心地として、特にデータ通信の安全性に対する意識が高いことが、量子暗号分野での技術開発の動機付けとなっている側面もある
	タイ	国の成長につながる技術として、複数分野における応用の可能性を念頭に注目し始めた段階にあるが、未だ具体的な技術の開発計画やプロジェクトの立上げ段階にはないと考えられる
	ベトナム	量子技術を国を挙げて優先投資すべき技術のひとつとし、大学、研究機関によるワークショップ等を中心に、若い世代の育成にも力を入れているものの、取組みはまだ開始したばかりで、実際に大規模なプロジェクト等の立上げが行われる段階には至っていない
	マレーシア	特筆すべき動きは見られない

経済産業省 基準認証政策課 御中

スマートマニュファクチャリング

令和3年度海外標準化動向

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	232
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	238
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	242
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	245
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	251

総論

- ① 欧州では、ドイツが、製造業の視点からのアプローチを主眼とし、規格開発においても主導的な役割を担っている。他方、米国では特に通信の側面からのアプローチを重視した取組みが目立ち、既存の規格等を活用したうえでデファクト・スタンダードの確立で主導権を握ることに関心が強い傾向も窺える。中国は、ドイツ型と米国型の2つの国家政策を通じ、スマートマニュファクチャリングを両方のアプローチで強力に推進していると評価できる
- ② 欧州では、中央政府機関やその下部組織が規格開発の推進やプロジェクトの立ち上げに主導的な立場で関与し、専門団体の立上げへの資金投入等により政策の促進を実務面からもてこ入れしており、中国も国家予算の大規模な投入を行っている。米国においては、政府による動きもみられるものの、特に米国のグローバル企業・民間団体がプロジェクトを推進する役割を果たし、どちらかといえば民間が先導役として活動する傾向にある
- ③ 各国において濃淡はあるものの、欧州ではスマートマニュファクチャリング関連の一般向け報道が少なくない。米国やアジアでも、スマートマニュファクチャリングの重要性についての認知は進みつつあり、総じて、スマートマニュファクチャリングについて好意的に捉えつつ、世間一般としてはその導入に期待し、企業・業界側は積極的に導入を促進する方向での受け止めが多くみられる
- ④ 欧州では、製造業を中心に、ドイツ本社の大企業が活発に標準化やルール形成の牽引役となっている。米国や中国においても通信系や産業系の大手企業がスマートマニュファクチャリングの導入を進め、IoTの強化を目的とする企業再編の動きも目立つ。欧米系企業、中国系の大企業の自社工場での取組みにより、スマートマニュファクチャリングがアジアに波及している傾向もある

スマートマニファクチャリングとは

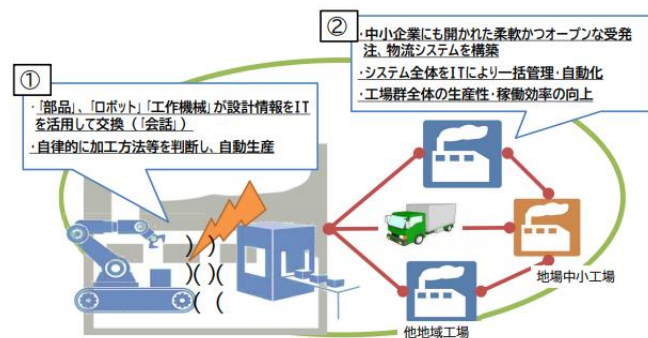
・ スマートマニファクチャリング技術の定義：

IoT 技術の活用の一つ。当初は主にデジタル化による先進的な工場（スマートファクトリー）を指していたが、近年、その定義は拡大を続けており、現在では一般に、**工場内、工場間及びバリューチェーン全体**にわたって、事業活動や製造工程などの物質的プロセス及びデジタルプロセスを、デジタル化などのインテリジェントの活用により**効率的かつ協調的に組織化**すること、などとするものが多い（本レポートでは、各規格等が活用されるバリューチェーンでの段階を、それぞれ【全般】【工場内】【工場間】【製造サプライチェーン】の表記で示している）

・ 目的：

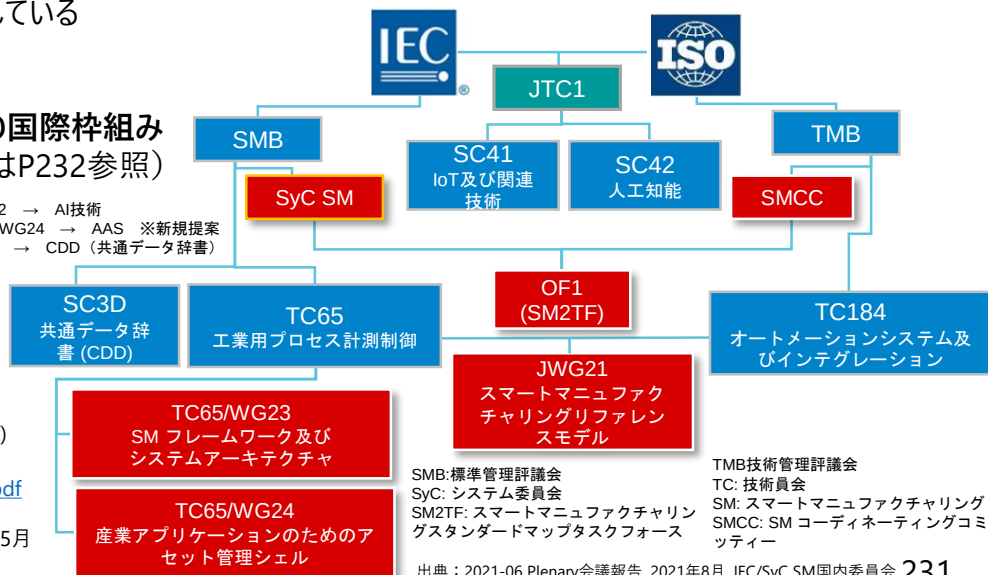
- 生産ラインにおける個別の製造条件や製造機器のログデータ等のデータを収集・分析することで、**生産性、生産管理の向上及びサービス化を図るための技術等の向上を実現**する
- サプライチェーン全体を機器・製品レベルでネットワーク化し、**設計・生産から小売・保守までの全体を効率化**する

・ 背景・現況：スマートマニファクチャリングの2020年の市場規模は2,360億ドル（約25兆7,000億円）と推計され、2021年から2028年には毎年、平均12.4%の成長率（CAGR）で拡大すると予測されている



標準化の国際枠組み （詳しくはP232参照）

#JTC1/SC42 → AI技術
#IEC TC65/WG24 → AAS ※新規提案
#IEC SC3D → CDD（共通データ辞書）



出典：特許庁 平成28年度 特許出願技術動向調査報告書（概要）

(https://www.jpo.go.jp/resources/report/gidou-houkoku/tokkyo/document/index/28_04.pdf)

経済産業省 「第四次産業革命時代に向けた標準化体制の強化」平成29年2月
(https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/sansei/daiyoji_sangyo_chizai/pdf/007_02_00.pdf)

Grand View Research「Smart Manufacturing Market Size, Share & Trends Analysis Report
By Component, By Technology, By End Use, And Segment Forecasts, 2021 – 2028」 2021年5月

①規格開発・関連規制等の状況 (1/6)

テーマに關係する規格開發の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

動向分析

- 欧州では、ドイツが、製造業の視点からのアプローチを主眼とする国家政策**Industrie 4.0**のもと、製造大国としての地位に基づく圧倒的な存在感を放ち、規格開発においても主導的な役割を担っている。東南アジアでの規格開発、国家政策においても、このような国家主導かつ製造業起点のアプローチが主流で、ドイツの影響が顕著といえる
- 他方、米国においては、グローバルの欧米系企業もコンソーシアムの主体として取り込みつつ、米国企業の特色ともいえるインターネット・サイバー分野での強みを生かし、特に通信の側面からのアプローチを重視した取組みが目立つ。また、IoT技術推進団体の**インダストリアル・インターネット・コンソーシアム（IIC）**（P240参照）の姿勢に代表されるように、米国では概して、規格開発よりも、むしろ、既存の規格等を活用したうえでデファクト・スタンダードの確立で主導権を握ることに関心が強い傾向も窺える
- 中国は、製造業に重きを置くドイツ型の**中国製造2025**と通信分野の強化を志向する米国型の**インターネットプラス**という2つの国家政策を通じ、スマートマニュファクチャリングを強力に推進していると評価でき、関連の国家規格開発も着々と進めている

グローバル レベルの動き

- 【全般】2014年6月、IECは、Strategy Group（SG 8）の設置によりスマートマニュファクチャリングについて検討を開始し、2018年2月、システムアプローチを手段として規格開発を進めることを目的に**SyC Smart Manufacturing**（スマートマニュファクチャリングシステム・コミュニティ）を設置した（議長国ドイツ、幹事国米国）
- 【全般】主要な規格開発主体は、ISO/TC 184（オートメーションシステム及びインテグレーション）、IEC/TC 65（工業用プロセス計測制御及びオートメーション）-TC65/WG23、JWG 21（スマートマニュファクチャリングリファレンスモデル）（各団体の関係性についてP231参照）
 - 2017年7月、JWG 21のキックオフ会議開催によりスマートマニュファクチャリング・リファレンスモデルの規格化が正式に開始された
 - 2020年12月、スマートマニュファクチャリングに関し、用語等をはじめとする統一化の試みとして、ISO/IEC TR 63306-1:2020（スマート製造基準マップ（SM2）第1部：フレームワーク）2021年9月、ISO/IEC TR 63306-2:2021（スマート製造基準マップ（SM2）－第2部：カタログ）が開発された
 - 2021年9月、MSTCが事務局を務めるISO/TC184/SC4（産業データ）が、第43回ISO総会において、ISOの2021年度アイカー賞の優秀TC賞を受賞した。同賞は、「創造的かつ共同的な活動を奨励」するため、ISOの委員会のうち、「革新的・効果的なプロセスや解決策を取り入れ、素晴らしい貢献を行った」委員会に授与されるものとされる

①規格開発・関連規制等の状況（2/6）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州連合

- 【全般】2019年、CEN-CENELEC-ETSI「スマートマニファクチャリングに関する調整グループ」（SMa-CG）が設立された
 - 事務局はドイツに所在し、ドイツ規格協会（DIN）/ドイツ電気電子情報技術委員会（DKE）が管理する
 - 欧州標準化委員会（CEN）、欧州電気標準化委員会（CENELEC）および欧州通信規格協会（ETSI）の共同グループとして、CEN-CENELEC技術委員会とETSI委員会に助言を行い、スマートマニファクチャリングに関する現在の欧州の標準化活動を調整する役割を担う

イギリス

- 【全般】2019年6月、イギリス規格協会（BSI）は、英国リサーチ・イノベーション機構（UKRI）の下部組織で、政府のプロジェクトであるイノバートUKと共同で、「デジタル技術による生産性の向上」と題した標準化ロードマップを公表し、中小企業を対象に、デジタル化への必要な支援を提案した
- 【全般】2019年10月、イギリス規格協会（BSI）は、PAS 1040:2019（デジタルレディネスー製造業がデジタル技術を活用するためのガイド）を発表した
- 【全般】2021年7月、英国規格協会（BSI）、イギリス国立物理学研究所（NPL）及び英国認証機関認定審議会（UKAS）は、ビジネス・エネルギー・産業戦略省とともに、技術革新における規格の価値を高めるためのアクションプランである「第四次産業革命における規格」を発表した
- 【製造サプライチェーン】2018年1月、国家サイバーセキュリティ局（NCSC）は、サプライチェーンに関するセキュリティに関するガイダンスを発行し、多くのサプライヤーが関係する複雑なサプライチェーンを安全にコントロールするため12の原則を示した

フランス

- 【工場内】2016年7月、フランス規格協会（AFNOR）は、製造分野における技術革新を内容とする、スマートファクトリーでの規格開発について専門家を対象に実施した調査に基づき、優先すべき9つの優先事項を発表した

①規格開発・関連規制等の状況 (3/6)

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

- 【全般】2016年4月、Platform Industrie 4.0（P239参照）は、Industrie 4.0を研究・実装する上での共通の枠組みとしてRAMI 4.0を公表し、欧州規格PD IEC/PAS 63088として導入された
 - 最終製品から工場設備、関連するデータまでを統一的・構造的に参照することを目的としている
 - RAMI 4.0を構成する重要な要素として、管理シェル、AutomationMLがあり、ISOやIECなど国際標準化規格に対応している
- 【全般】2020年4月、ドイツ工学アカデミーは、企業に独自の革新プロセスを提供するガイダンスとなるIndustrie 4.0成熟度指標のアップデート版を公表した
- 【全般】2020年7月、ドイツSCI4.0（Standardization Council Industrie 4.0）は、Industrie 4.0の実現に向け、ドイツ標準化ロードマップ「German Standardization Roadmap Industrie 4.0 Version 4」を公開した
- 【製造サプライチェーン】ドイツ規格協会（DIN）はIndustrie 4.0の実現に向け、各種規格を開発している
 - 2018年4月、DIN SPEC 16593-1 RM-SA（Industrie 4.0サービスアーキテクチャ向け参照モデル – インタラクションベースアーキテクチャの基本コンセプト）を開発した
 - 2020年3月、DIN SPEC 27070（工業データ及びサービスの交換のためのセキュリティゲートウェイの参照アーキテクチャ）を開発した
- 【工場内】ドイツ技術者協会（VDI）/ドイツ電気技術者協会（VDE）は、自動化された機械及びシステムを用いた組織のエンジニアリングに関する規格VDI/VDE3695（工業プラントのエンジニアリング）をsheet 1（2020年11月：基礎及び手順）からsheet 5（2021年9月：組織構造）まで発表している

①規格開発・関連規制等の状況（4/6）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	・【全般】2015年6月、IIC（P232参照）は、IoTサービス創出に向け各ステークホルダーが取り組むリファレンスアーキテクチャ（IIRA）を公表した（2019年6月公表のIIRA V1.9が最新版） ・ ISA（国際計測制御学会）はISA 95 及び ISA 99 を開発した ➢ 【工場間】ISA 95 では、製造業における階層モデル及び製造オペレーション管理モデルを規定している ➢ 【工場間】ISA 99 では、産業用オートメーション及び制御システムの情報セキュリティに関する標準規格を規定している。ISA 95はIEC 62264（企業管理システムの統合）として承認され、2019年1月現在、パート9（共通イベント）まで議論が進められている ・【工場内】2020年7月、アメリカ国立標準技術研究所（NIST）は、製造産業用制御システムの動作異常検出についての指針NISTIR 8219を公表した
中国	・【全般】2015年3月、政府は全人代で、国家政策として、B2B のビジネスモデルを対象とする中国製造2025及びB2Cを対象とするインターネットプラスを発表した。 ➢ 中国製造2025：労働集約的な製造業（製造大国）から、情報技術（IT）などを活用した付加価値の高い製造業（製造強国）へ移行するための新たな方針。これに基づき2015年5月に公表されたロードマップでは、発展を3段階に分け、最終的に新中国成立 100 周年（2049年）に総合力で世界の製造強国のトップ になることを目指している ➢ インターネットプラス：モバイルインターネット、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、IoT、AIなどの発展を推進し、将来的には中国製造 2025 と組み合わせることによる製造業の発展を目指す。電子商取引、インダストリアルインターネット、インターネットバンキングなどの健全な発展を促進することで、インターネット企業による国際市場の開拓を導くことを目的とする ・【工場内】2020年2月、国家市場監督管理総局（SAMR）及び国家標準化管理委員会（SAC）は、intelligent manufacturingについて、工業プロセスにおける測量管理及びオートメーションについて3つの国家規格を開発した ・【工場内】2021年2月、SAMR及びSACは、機械製品の製造プロセスのデジタルシミュレーションについて 3 つの国家規格を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（5/6）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南
アジア

インドネシア	・【全般】2018年4月、インドネシア政府はインダストリー4.0の導入に向けたロードマップであるMaking Indonesia 4.0を策定した ・【工場間】2020年11月、国家標準庁（BSN）は、AI開発事業者が消費者に対し、事業に伴い安全を保証する際の指標として、ISO/IEC 27001（情報セキュリティマネジメントシステム）に基づく国家規格ISO/IEC 27001を開発した
シンガポール	・【全般】2017年11月、シンガポール経済開発庁（EDB）は、グローバルの第三者認証機関であるテュフズードと提携のもと、企業による既存の製造施設の評価、変革への道を歩む企業の支援、業界全体の革新を支援するためのシンガポールスマートインダストリー準備指標（SSIRI）を発表した ・【工場内】2016年、シンガポール規格協会（Singapore Standard Council）は、TR 47:2016（スマートネーションのためのIoT参照アーキテクチャ向け技術リファレンス）を開発した
タイ	・【全般】2016年7月、タイ政府は、産官学連携による研究開発・投資の推進を内容とする20年計画のThailand 4.0を国家戦略として採択した

①規格開発・関連規制等の状況（6/6）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

ベトナム

- 【全般】2020年、科学技術相は東南アジアの国でのsmart productionを育成するためのロードマップ及びソリューションを構築に向けたイニシアティブを提案した
- 【全般】2020年8月、フック首相は、決議No. 1322/QD-TTgにより、スマートマニュファクチャリングの促進を含め、生産性及び品質向上に向けてビジネスをサポートする国家プログラムを承認をした
 - 2020年12月、フック首相は、決議No. 38/2020/QD-TTgにより、スマートマニュファクチャリング関連技術を含む開発投資の優先対象とすべき技術のリストを公表した
 - 2021年5月、財務省（MOF）は、省令No. 35/2021/TT-BTC により、同国家プログラムの実施に向けた財政管理メカニズムを定めた
- 【全般】科学技術省（MOST）の直轄機関である規格・計量・品質総局（STAMEQ）は、シンガポールのSSIRIに依拠して、スマートマニュファクチャリングに関する指標の策定に向けて作業している

マレーシア

- 【全般】2018年10月、マレーシア政府は、インダストリー4.0に関する国家政策「Industry 4WRD」を発表し、マレーシア地場中小企業の生産性向上及びスマートマニュファクチャリング化を目指す方針を示した。マレーシア国際貿易産業省（MITI）が管轄省庁となり、傘下の機関が実施機関として運営している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 欧州では、中央政府機関やその下部組織が規格開発の推進やプロジェクトの立ち上げに主導的な立場で関与し、専門団体の立ち上げへの資金投入等により政策の促進を実務面からもてこ入れしている。ドイツにおける**Platform Industrie 4.0** (P239参照) は、そのような官民連携の取組の代表例といえる
- アジアにおいては、中国が国家予算の大規模な投入により、ドイツ型のIndustrie 4.0とGAFAのシリコンバレー型の通信インフラの発展を目指す混合型のアプローチ (P235参照) をとっている。他のアジア諸国ではドイツ型を志向しているものが散見され、押しなべて政府主導での動きが目立つ
- これに対し、米国においては、政府による動きもみられるものの、特に米国のグローバル企業・民間団体がプロジェクトを推進する役割を果たし、どちらかといえば民間が先導役として活動する傾向にある

グローバル レベルの動き

- 【全体】世界経済フォーラム (WEF) が2017年にマッキンゼーと共同で設立した製造業のコミュニティである**Global Lighthouse Network (GLN)** は、毎年、第4次産業革命に適応しようとする工場を、第4次産業革命をリードする世界で最も先進的な工場「**ライトハウス (Lighthouse、灯台)**」として認定している (2021年9月現在、90の工場を認定)
【全般】ISOのSmart Manufacturing Coordinating Committeeは、2021年8月25日、スマートマニュファクチャリングについての白書を公表。スマートマニュファクチャリングのコンセプトを推進するためのロードマップ (提言) を紹介している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	【製造サプライチェーン】2020年6月、ドイツ政府及びフランス政府は、セキュリティとデータ主権を保護しつつ、データ流通を支援することを目的とする欧州統合データ基盤プロジェクトGAIA-Xを正式に発足させた 【工場内】2019年6月、エリクソンなど欧州企業が主体となり、EU助成プロジェクトとして、実際の製造環境で5Gの可能性を実証、検証、評価することを目標とするコンソーシアム5G-Smartを立ち上げた
	イギリス	【全般】2020年11月、ビジネス・エネルギー・産業戦略省の下部組織であるInnovate UKは、企業がsmart factory innovation hubを設置運営するための資金として、上限2千万ポンド（約30億円相当）まで提供すると発表した
	フランス	【全般】2016年、Alliance Industrie du FuturはドイツのIndustrie 4.0と連携を始め、幾つかの共通テーマで協力しあうことに合意した 【全般】2017年10月、経済金融相の発案によって、フランス工業を取りまとめ、これを世界に発信するためのブランド認定制度La French Fabが開始された
	ドイツ	【全般】2018年4月、ZVEI（ドイツ電機電子工業連盟）が母体となり、製造業と通信業界が議論するアライアンスとして、5G-ACIAが設立された 【全般】2019年、官民が連携して、製造業における5Gの活用のあり方を研究するプロジェクト「The 5G-Industry Campus Europe」が発足し、ドイツ連邦交通デジタルインフラ省が620万ユーロの研究費用を提供している 【全般】2019年6月、連邦政府機関をはじめ、業界団体、企業や研究機関等、産官学で構成されるIndustrie 4.0の推進組織Platform Industrie 4.0は、デジタルBtoBエコシステムの開発のための概念的枠組みを確立し、産業界への実装を推進するVision 2030を発表した 【全般】2020年6月、ドイツ規格協会（DIN）及びドイツ電気技術委員会（DKE）により、デジタル標準の設計及び実行についての情報及びサポートを提供するDigital Standards Initiative（IDiS）が設置された

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/4)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	• 【全般】米国政府は、2021年度のR&D予算優先事項の一つとしてAI、量子情報科学と並んでAdvanced Manufacturingを挙げている • 【全般】2014年3月、米国に本社を置くグローバル企業5社（AT&T、Cisco、General Electric（GE）、Intel、IBM）が設立された世界最大級のIoT推進団体としてIoT革命の実現を目指すIndustrial Internet Consortium（IIC）を設立した（P232参照） • 【全般】米国を拠点とする産業団体等によって組織されたSmart Manufacturing Leadership Coalition（SMLC）は、次世代のSmart Manufacturing Platformの開発に取り組んでいる • 【全般】2020年3月、米国の製造実行システムMESの推進団体MESA Internationalは、スマートマニファクチャリングに関連する8つの技術分野をカバーするModel for Smart Manufacturingを発表した • 【全般】2021年6月、NIST（P235参照）は、米国のadvanced manufacturing部門の成長のための技術ロードマップ開発を行う産業発コンソーシアムを支援するためのManufacturing USA Technology Roadmaps（MfgTech）プログラムを発表した • 【全般】2021年10月、米国のスマート製造に関する国立研究機関CESMIIは、日本のロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会（RRI）と、「製造業の未来」をテーマに連携協力することで合意した
中国	• 【全般】2020年、中国共産党は、全人代において、デジタルインフラへの公共支出プログラムに約1.4兆ドル（約157兆円相当）を拠出すると発表した
韓国	• 【工場内】2014年6月、政府は官民共同で韓国の製造業を改革していくことを目的とする製造業革新3.0戦略を公表した。スマート生産方式の導入や融合新産業の創出を大目標として掲げ、2017年までに官民共同で約24兆ウォン（約2兆2500億円相当）を投資し、2020年までに国内1万か所にスマートファクトリーを設置するという計画を示している

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/4）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア	・【工場内】工業省（MOI）はインダストリー4.0に沿って技術革新を実施する事業者等をモデルケースとして複数回公表している ➢ 2018年11月、技術革新の実施準備体制が整備された企業リストを公表した ➢ 2020年1月、製造工程での技術の応用がインダストリー4.0の水準を満たす、化学物質製造、製薬、繊維の分野における13の製造事業者を公表した ➢ 2021年4月、インダストリー4.0の枠組みでスマートファクトリー操業を実施する乳製品製造事業者をモデルケースとして紹介した
シンガポール	・【全般】2019年12月、シンガポール通商産業上級相Koh Poh Koonは、工業教育研究所（ITE）、the Singapore Precision Engineering and Technology Association（Speta）、及びthe Singapore Industrial Automation Association（SIAA）と共同で、デジタル化をサポートするプログラム「A Digital and Advanced Manufacturing Programme」をITEの College Central内に立ち上げた
タイ	・【全般】2017年8月、タイ投資委員会によると、タイ政府は、同国のデジタル産業がGDPの20%を占めることを目指し、ロボティクス及びロジスティクスのアップグレードのため60億ドル（約6700億円相当）を拠出することを承認した
ベトナム	・【全般】2021年9月、ベトナム生産性本部（VNPI）は、台湾政府の外郭団体である中国生産力中心（CPC）とスマートマニュファクチャリングに関するウェビナーを共催し、台湾におけるスマートファクトリー等の知見のベトナムへの応用可能性について情報交換を行った ・【工場内】2020年1月から12月にかけて、ベトナム電力大学は、コスト削減と生産性向上を目指し、プラスチック製造業界における倉庫のマネジメントにソフトウェアを導入するプログラムの実施を主導した
マレーシア	・【全般】2019年初めより、マレーシア政府は、インダストリー4.0関連技術の導入を考える地場中小企業への支援策として、生産現場の準備状況を診断するReadiness Assessment（RA）を開始した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- 各国において濃淡はあるものの、欧州では英独を中心として、スマートマニュファクチャリング関連の一般向け報道が少なくない。米国やアジアでも、スマートマニュファクチャリングの重要性についての認知は進みつつあり、総じて、スマートマニュファクチャリングについて好意的に捉えつつ、世間一般としてはその導入に期待し、企業・業界側は積極的に導入を促進する方向での受け止めが多くみられる。もっとも、欧州の中でも特にフランスでは、他の欧州諸国と比較すると、スマートマニュファクチャリングについての世論喚起が進んでおらず、デジタル化の遅れへの影響が見受けられる
- 民間企業や非営利団体による企画展・イベントの開催も散見され、企業のデジタル戦略の中心として、スマートマニュファクチャリングに対する各種業界の関心の高さが窺える
- 東南アジアにおいては、報道においても国の経済発展、国力強化のためスマートマニュファクチャリングの導入を急ぐ論調が主で、世論、官民の足並みは揃っているといえる。一方、導入の現状、実態については、資金力の差により、大企業・中小企業間で実現度合いに乖離があるとの指摘が多い

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2016年から、業界誌「The Manufacturer」主催で、デジタル・マニュファクチャリング・ウィークという大規模なイベントが開催され、インダストリー4.0を牽引する企画展示であるスマート・ファクトリー・エキスポや、製造業のリーダーによる討論会、中小企業のためのデジタル産業革命企画などが実施されている
- 2021年7月、イギリス研究技術革新機構（UKRI）は、UKRI（P233参照）とメイド・スマーターによるスマートマニュファクチャリングとコネクティッド・サプライチェーンのための支援プロジェクトの動向について公表し、優れたデジタル・サプライチェーンに関するコンペの結果などを紹介している

フランス

- 2020年10月、ルモンド紙は、5Gの産業的利用に重点を置くドイツとは対照的に、フランスのデジタル化は遅れていると指摘している。スマートマニュファクチャリング自体を話題とする記事等はあまり見受けられない

ドイツ

- 2021年9月、ドイツ最大の日刊経済新聞Handelsblattは、IDGリサーチサービスによる調査結果を踏まえ、IoTへの企業の投資につき、ドイツ語経済圏の企業の4割が既に行っていること、2022年には同じく9割が投資を計画していることに触れ、パンデミックにより、企業のデジタル戦略において機械設備のネットワーク化が重要性を増していると指摘した

米国

- 2018年8月、ISA（P235参照）の下部組織で産業オートメーション関連のニュースや分析などの情報を提供するAutomation.comは、自動車製造業におけるスマートマニュファクチャリングと標準化の重要性についての記事を掲載した
- 米国におけるスマートマニュファクチャリング支援を目的とした非営利団体CESMII（スマートマニュファクチャリング機構）は、大規模製造業から中小企業まで参加するスマートマニュファクチャリング・サミットを開催しており、最先端技術の発表や課題の公開ディスカッションが連続して行われている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	中国	2016年12月、中国研究のドイツのシンクタンクThe Mercator Institute for China Studies（Merics）は、中国製造2025の脅威がおよぶリスクが最も高い国々として、チェコ、ドイツ、イタリア、ハンガリー、日本及び韓国を挙げ、これらの国ではhigh-tech及びmedium tech産業のアウトプットのうち40%以上が同政策により奪われるとそのレポートで指摘した
	インドネシア	2020年12月、インドネシアの産業機器製造事業者INFINITIGROUPの創業者でCEOのArdinal Haryadi Masdoer氏は、ビナ・ヌサンタラ大学のゲスト講師として、スマートマニファクチャリングのもたらす功罪について述べた 2021年7月、インドネシアの日刊英字新聞The Jakarta Postは、パンデミックによる苦境の克服には効率的なIntelligent manufacturingが重要であるとし、インダストリー4.0のロードマップはスマートマニファクチャリングの実現を前提としたものであると指摘した
	シンガポール	2019年7月、シンガポール最大の新聞The Straits Times は、シンガポールがIndustry 4.0を取り入れることで、2024年までに、労働生産性が30%向上し、よりよい賃金での22,000人分の雇用を創出し、合計製造アウトプットが360億ドル（約4兆250億円相当）まで上昇するとのボストンコンサルティンググループの研究結果を発表した
	タイ	2020年12月、アジア生産機構（APO）は、タイでは大手製造事業者が比較的早期からスマートマニファクチャリング技術を導入している一方で、中小事業者は後れを取っていることが明らかであるという調査結果を発表した。同調査結果の報告は、政府の投資に対する意識が低いことや、新しい技術へのアクセスが困難であることを指摘している
	ベトナム	2021年3月、非営利団体Vietnam+は、ASEANの10か国の93の企業が、現在の世界のトレンドであるスマートマニファクチャリングの重要性について指摘したとの科学技術省の調査結果を、そのウェブサイトで公表した
	マレーシア	2019年1月、マレーシアの英字新聞New Straits Timesは、政府によって中小事業者の技術発展を支援するため多くの方策が採られているものの、中小企業のデジタル化は20%程度にとどまっており、ほとんどの製造業関連企業では自動化が50%以下にとどまっていると報じた

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/6）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 欧州では、ドイツが国家単位で推進力となる中で、民間でも、製造業を中心に、ドイツ本社の大企業が活発に標準化やルール形成の牽引役となっている状況が見受けられ、各社の自社工場でのプライベート5Gの導入も一般的になりつつある
- 米国や中国においても通信系や産業系の大手企業が牽引役となってスマートマニュファクチャリングの導入を進めており、IoTの強化を目的とする企業再編の動きも目立つ
- 2021年9月時点で、GLNにLighthouse（P238参照）として認定された90の工場のうち、29の工場が中国に所在し、その3分の1程度は欧米の外資系企業の所有するものとなっているなど、欧米系企業の取組みがアジアに波及している傾向もある。東南アジアでは、欧米系に加え、中国系の大企業やその関連現地法人が東南アジア各国の自社工場にスマートマニュファクチャリング関連設備、システムを導入することを通じて、地域における標準化・ルール形成の事実上の牽引役を果たしている状況が見受けられる

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 【工場内】2020年、ユニリーバは、中国・合肥市のアイスクリーム工場において、コストの34%、リアルタイム・サプライチェーン可視化プラットフォームの導入によるリードタイム50%の削減、人工知能での安全管理下で危険行為の発生率の80%削減を実現した結果、GLNよりLighthouse（P238参照）として認定された

フランス

- 【工場内】2020年、ルノーは、モブージュ市の工場において、オンラインロボット上でのビッグデータ分析による、OEE（総合設備効率）の10%向上エネルギー管理のためのセンサーベースのデータ収集による、エネルギー消費量の11%削減を実現した結果、GLNによりLighthouse（P238参照）として認定された
- 【工場内】2021年4月、スウェーデン企業Hexagon ABは、Smart Manufacturingソリューションの強化を目的として、コンピュータによる設計と最適化手法を開発するフランス企業CADLM SASの買収を発表した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (2/6)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

- 【全般】IDSA (International Data Spaces Association) は、産業データ交換に関する構想IDS (Industrial Data Space) の推進団体で、Industrie 4.0と密接に関連する官民連携団体として活動する。現在会員企業として88社が名を連ねる
- 各企業が、自社工場でのプライベート5G活用を含む取組みを活発に進める
 - 【全体】2020年6月、Industrie 4.0の推進主体の1つであるSAP SEは、企業のインダストリー4.0化を推進する取り組みIndustry 4.Nowプログラムを開始
 - 【工場内】Industrie 4.0の推進主体の1つであるシーメンスは、が Industrie 4.0の実現に結び付く取組として、製品の設計からサービスに至るまでのデジタルプラットフォーム“Digital Enterprise”を提供している。また、自社のニュルンベルグ工場にて、プライベート5Gのネットワークを構築している
 - 【工場内】2020年9月、ダイムラーは、自社工場「Factory 56」でプライベート5Gを導入し、エッジコンピューティングで工場内データを管理・処理しつつ、MES等を活用して生産技術スタッフの作業支援および生産ラインの一部自動化を行っている
 - 【工場内】2020年11月時点で、ボッシュは、自社工場で構築中のプライベート5Gネットワークを利用して、複数のパートナー企業とのソリューション実証を行い、旗艦工場であるドレスデン工場への5G実装を計画しており、実現すれば世界初の5G工場となる

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/6）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国

- 【全般】PTCは、2014年にThingWorx、Atego、Axeda、2015年にColdLight、2016年には産業オートメーション環境への通信接続機能を提供するKepwareとIoTに関する企業を複数買収してIoT部門を大幅に強化した
- 【全般】2019年4月、マイクロソフト及びBMWグループは、ハノーバーメッセにおいて、製造業セクターがより速くて優れた費用対効果を実現する新しいコミュニティイニシアチブOpen Manufacturing Platform（OMP）を発表。OMPはMicrosoft Azure産業用IoTクラウドプラットフォーム上に構築され、コミュニティのメンバーにオープンな産業規格とオープンデータモデルがベースのオープンソースコンポーネントを備えた参照アーキテクチャーを提供する
- 【工場内】IIC（P232参照）の創設企業でもあるGEは、「Brilliant Factory」（最新のテクノロジーを用いて、工場内に様々なセンサ等を搭載し、得られた情報を分析し、工場内での生産プロセスをリアルタイムで可視化し最適化する）という考え方を提唱し、その達成のための製品として、「Brilliant Manufacturing Suite」というソフトウェアを販売している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/6）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

中国

- 【製造サプライチェーン】ハイアールの瀋陽・無人冷蔵庫工場：エンドユーザーはハイアールのウェブサイトで冷蔵庫のカスタマイズ注文を行い、消費者、生産ライン、最終製品をIoTプラットフォームによりインタラクティブにつないだスマート製造の模範ケースとして取り上げられている
- 【製造サプライチェーン】アリババは、杭州市の工場において、完全デジタル化された製造モデルを導入し、顧客の需要に合わせたオンデマンド生産を可能にし、デリバリータイムを75%短縮し、在庫保有の必要性を30%削減し、2020年、GLNによりLighthouseとして認定された
- 【工場内】2016年8月、中国の美的集団（ミデアグループ：Midea Group）は TOB（株式公開買い付け）によってドイツの老舗産業用ロボットメーカーKUKAを買収したと発表した。KUKAは生産プロセスを自動化するとともに、人間とロボットの協業を目指しており、Industrie 4.0で重要な役割を果たしている
- 【工場内】Huawei社は、中国製造2025を主導し、Hannover Messe 2018（2018年4月23日～27日）ベッコフオートメーション社と共同で無線 PLC（PLC間を5Gで接続）のPoCデモや、Festo社のAGV（Automated Guided Vehicle）を5Gで遠隔制御するデモなどを実施した
- 【工場内】美的、格力、海爾（ハイアール）等は、欧米企業買収や協業によりロボット産業に参画を開始。サービスロボット、産業ロボット、スマートAGVなどの開発を年々加速させている
- 【工場内】2020年4月、HGZNは、スマートファクトリー建設を内容とする韓国企業Hyundai Roboticsとの共同プロジェクトを開始した。
- 【工場内】2020年7月、Vivo はスマートマニュファクチャリング工場の建設により、スマートフォンの自社開発、自社生産を実現した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（5/6）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況		
東南アジア	インドネシア	【工場内】フランスに拠点を置くSchneider Electricは、インドネシアとフィリピンにスマートファクトリーを有しており、タイ及びベトナムの工場では同様のアップグレードが進行中である。インドネシアの工場にはIoTショーケースがあり、2017年以来、インドネシア、中国、シンガポール、ベトナム、マレーシア、ミャンマー及び中東から150以上の顧客・協力企業が同工場を訪れた（全世界で計6のスマートファクトリーを有する）
	シンガポール	【全般】2017年、ハードウェア製造会社のHP Singaporeは、スマートマニュファクチャリングの研究施設であるSmart Manufacturing Application and Research Centre（SMARC）を開設した
	タイ	【全般】2021年7月、AISは、スマートマニュファクチャリング技術プロバイダのOmron Electronicsとの間で、5G及びデジタル技術の配備における提携のための覚書を締結した 【工場内】2021年5月、中国のZTEは、タイのトップの無線キャリア及びインターネットサービスプロバイダの一つであるAdvanced Info Service Plc.（AIS）及びSuranaree University of Technology（SUT）と提携し、タイで最初の5G Smart Factoryのデモンストレーションを行った 【工場内】2021年7月、AISと並びタイの最大手電気通信事業者であるTrue Corporationは、大手生産技術プロバイダのMitsubishi Electric Factory Automation Thailand及びロボット・自動化システム開発事業者Lertvilaiと、プライベート5Gネットワークを完備した完全無人のeファクトリープラットフォームの実現に向けた協力を行うことを発表した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（6/6）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	ベトナム	【工場間】ベトナムたばこ総公社傘下のHoa Viet Joint Stock Companyは、自動化コンベア計量システムや、工場の遠隔管理ソフトウェアを導入している 【工場内】接着剤製造事業者のHenkel Vietnamは、2017年以来、スマートファクトリーシステムを導入している 【工場内】2021年1月、Bac Ninh省人民委員会はベトナム最大の移動体通信事業者Viettelとの協働により、スマートファクトリーモデルの実証試験を目的の一つとする、イエンフォン工業団地での5Gネットワーク設置プロジェクトを開始した 【工場内】Saigon Beerは、自社の工場、醸造所の大半情報管理マネジメントシステム（LIMS）を導入している
	マレーシア	【工場内】2021年5月、メモリ製造企業のSmart Modular Technologies Sdn Bhdは、IBM Malaysia Sdn Bhdと共同で、製造施設のオペレーションをIndustry 4.0に転換すると発表した

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/4）

テーマに対する地域特性を分析

欧州	日本	・【全般】2016年10月、内閣府は、第5期科学技術基本計画において、日本が目指すべき未来社会の姿として、社会そのものが新しい技術によって変革する「Society 5.0」を提唱した ・【工場内】2017年3月、日本政府は、未来に向けて日本の産業が目指す新コンセプト「Connected Industries」（コネクテッド・インダストリーズ）を発表した ・【工場内】2020年4月、経済産業省は、IoTの活用等の取り組みにより第四次産業革命に挑戦する中堅・中小製造業向けの支援施策を公表した。スマートものづくり応援ツール、IoTを活用した先進事例などを紹介している ・米国を中心に、海外では、企業の枠組みを超えたバリューチェーン全体での検討が本格化する中、日本におけるスマートマニュファクチャリングは、未だ各企業内、工場内における閉じた枠組みでの取り組みが中心であり、スマートファクトリーの導入の議論にとどまるものが多い
	欧州連合	・規格開発、実践の両面において先進的な取り組みを進めるドイツが牽引役となり、欧州という単位でみれば米中と肩を並べる存在といえる。ただし、全体として、ドイツや各民間企業に引っ張られる格好で、この分野で欧州連合として独自の特筆すべき活動はあまりみられない
	イギリス	・かつて第1次産業革命の始まった地として、製造業の復権に向け技術革新を利用しようとの意欲は見られるものの、取り組みの規模や成果において注目される段階には至っておらず、ドイツ、米中に水をあけられた形となっている
	フランス	・第4次産業革命においての当初の取組の遅れが影響して、スマートマニュファクチャリングの分野でも取組みが進んでいるとはいえない状況にあり、関心の度合いも高いとはいえない様子が見受けられる
	ドイツ	・水素社会を見据え、水素分野推進のための官民プロジェクトが強力に推し進められている。燃料電池業界はEVの発展を期待しながらも、水素関連の認証を確保することで、水素燃料技術の世界展開も視野に入れている

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/4）

テーマに対する地域特性を分析

米国	大手通信系企業のオープン志向の技術力を生かして、他分野にも漏れず先導役の一端を担う。米国発の業界団体にドイツを含む欧米系企業が参加するなど、技術革新に焦点を置くうえで国としての排他的な姿勢はあまり見られず、協働にも積極的といってよい。ただし、規格開発・標準化への関心はあまり高くなく、企業の影響力を活用しつつ、技術革新を通じた新たなビジネスモデル構築に向け、業界上の事実上のスタンダードを確立する狙いが透けて見える。各団体のみならず、各企業レベルでも、企業再編等を通じて【全般】でスマートマニュファクチャリングの導入を試みる傾向にある
中国	2015年開始の2つの国家政策を軸に、情報技術・通信分野と製造のハード面の融合的发展を、国力の更なる強化の手立てとすることを志向する。中国企業は、特に自社工場での無人化、自動化に注力するほか、欧米企業の中国工場での先進的取組みによる地場産業への影響も大きい。国家目標としては【全般】での取組みを掲げるが、全体としてみると、現時点の実施例には各企業単位で進められる【工場内】でのものが多い

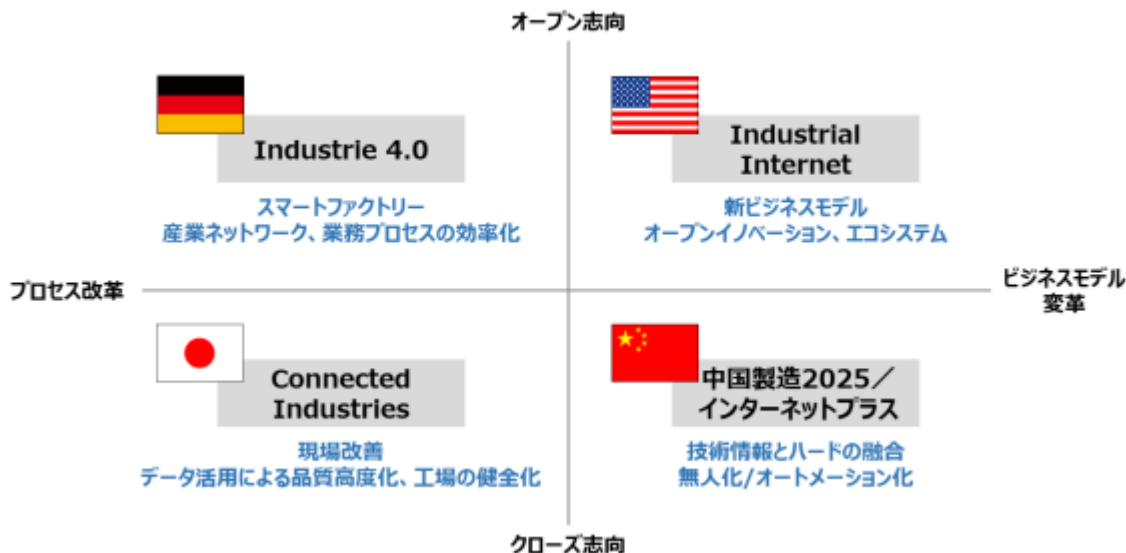
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（3/4）

テーマに対する地域特性を分析

東南アジア	ASEAN	• ACCSQ（ASEAN 標準化・品質管理諮問評議会）を中心に、スマートマニュファクチャリングへの関心は総じて高い。外資系企業が製造拠点として工場を設立するなど、製造業の盛んな地域として、スマートマニュファクチャリングを地域全体の成長につなげようとする姿勢がみてとれる。具体的な取組みは初期の段階ではあるものの、外資系企業の自社工場内での導入等にも刺激され、近年益々注目を集めているといえ、今後その動きが加速する可能性も高い
	インドネシア	• Making Indonesia 4.0のロードマップのもと、スマートマニュファクチャリングへの関心も強い。もっとも、同ロードマップは、製造業でのIoTやAIの実際の導入計画というより、2030年代に国家としてデジタル革命時代に入る準備的な位置づけとの指摘もある。実際の成果は少なく、スタート地点に立ったばかりとの印象は否めない
	シンガポール	• スマートネーションを掲げ、技術革新による国の発展、変革に積極的といえる。東南アジアでは抜きんでた国家の資金力も背景に、国家規格SSIRIがベトナムをはじめとする他国でも参照されるなど、東南アジア全体のモデルケースとしての役割も担う
	タイ	• Thailand 4.0のもと、特に研究開発投資の対象産業を絞った取組みがみられるものの、着目すべき大きな動きはみられない
	ベトナム	• 国家主導で、実証プロジェクトや国営企業での導入を進めるほか、2020年にはASEAN議長国として、地域でのスマートマニュファクチャリングの重要性を強調するなど、この分野を成長への鍵と捉える姿勢が窺える
	マレーシア	• スマートマニュファクチャリングへの関心は高いが、中小企業への浸透には苦慮しており、中小地場産業の支援に向けた複数の政策を打ち出して状況の打開を図っている段階にある

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（4/4）

テーマに対する地域特性を分析



出典：スマート製造標準化動向 各国の動向と国際標準 2019年10月 一般社団法人 インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ（IVI）アビームコンサルティング提供
<https://iv-i.org/wp-content/uploads/2019/10/b3f3ce0ddb773a3757e8712bce07e352.pdf>

経済産業省 基準認証政策課 御中

自動走行（自動車）

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2021年11月1日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	261
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	269
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	277
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	284
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	289

総論

- ① 自動車技術の進歩とともに安全規格が策定されてきており、2011年には先進運転支援システム、2018年には自動運転レベル2、2019年には自動運転レベル3への対応を目的とした規格の制定、2020年以降は自動運転レベル4に対応する新規格の策定が盛んに行われている
- ② 1958協定の加盟国については国家標準規格の策定を行うというよりも、WP29やISO/TC22/SC32、TC204/WG14という国際組織の中で政府が規格開発をリードし、その後策定に携わった規格を導入するという形で標準化が進む傾向にあり統一的な規格が形成されやすい。非加盟国のシンガポール・中国・米国などでは自国の標準化機構で規格開発を行う傾向があり独自色が強い
- ③ 自動運転技術は進歩が著しい技術であるため、古くから自動車産業が発達している米国、ドイツなどでは、既存の標準化団体による標準化が技術の進歩に追いつかないという事情があり、自動車関連企業が率先してコンソーシアムを組み、先に自主的にガイドラインや基準を策定する場合が多く存在する。他方で、中国・イギリス・シンガポールなど、自動車産業がさほど活発でない国では、政府等が研究機関を立ち上げ、規格開発等に取り組む傾向にある
- ④ ドイツ・アメリカなど自動車生産量が多い国では古くから存在する自動車メーカーが自動運転車を開発し、規格を策定するためのコンソーシアムや業界団体を立ち上げる動きが多くみられる。他方、2010年代中頃に創立されたベンチャー企業が自律運転車の開発をリードする事例が多々あるが、業界標準策定への関与はほとんど見られない

自動走行（自動車）について

背景・経緯

- 自動車産業は、CASE（Connected（コネクテッド）、Autonomous（自動走行）、Service & Sharing（サービスとシェアリング）、Electric（電気自動車）の大きな変革の波に直面しており、自動車のつくり方・売り方・社会での利用の仕方が大きく変わる可能性がある
- 自動走行では、日本はレベル3（自動運行装置を用いた、条件付自動運転車）をいち早く社会実装し、レベル4（遠隔監視のみ）に向けても成長戦略でマイルストーンを定めている
- グローバルにみると、自動運転の分野での開発競争は自動車メーカーに加え、IT企業や通信業界も参画し、膨大な投資がなされている

自動走行におけるルール・標準化の焦点

- 高度な自動走行実現のための、車両技術と通信インフラ技術との連携
- 人間工学に基づく運転者モニタリング
- 機能安全
- サイバーセキュリティ

レベル	概要	運転操作※1の主体
運転者が全てあるいは一部の運転操作を実施		
SAE レベル0 なし	・ 運転者が全ての運転操作を実施	運転者
SAE レベル1 運転支援車	・ アクセル・ブレーキ操作またはハンドル操作のどちらかが、部分的に自動化された状態	運転者
SAE レベル2 運転支援車	・ アクセル・ブレーキ操作およびハンドル操作の両方が、部分的に自動化された状態	運転者
自動運転システムが（作動時は）全ての動的運転操作を実施		
SAE レベル3 条件付自動運転車 （限定領域）	・ 特定の走行環境条件を満たす限定された領域において、自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態 ただし、自動運行装置の作動中、自動運行装置が正常に作動しないおそれがある場合においては、運転操作を促す警報が発せられるので、適切に応答しなければならない。	自動運行装置 （自動運行装置の作動が困難な場合は運転者）
SAE レベル4 自動運転車 （限定領域）	・ 特定の走行環境条件を満たす限定された領域において、自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態	自動運行装置
SAE レベル5 完全運転自動車	・ 自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態	自動運行装置

参考と出典：自動走行ビジネス検討会「自動走行の実現及び普及に向けた取組報告と方針」Version 5.0 (2021) p6. 自動運転レベルの定義

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jido_soko/pdf/2021_0430_03.pdf

規格の相関関係

基準：UN/ECE/WP29*1

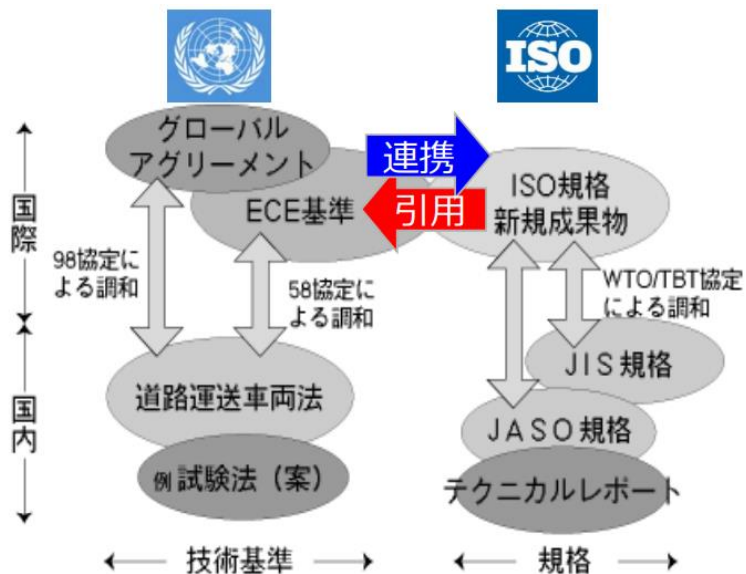
・GRRF*2、UN-R79（自動操舵）

・ITS/AD-IG*3（自動運転定義）

標準：ISO

・TC204/WG14（ITS/車両制御）

・TC22（自動車）



*1：国連/欧州経済委員会/自動車基準調和世界フォーラム

*2：ブレーキと走行装置の専門部会

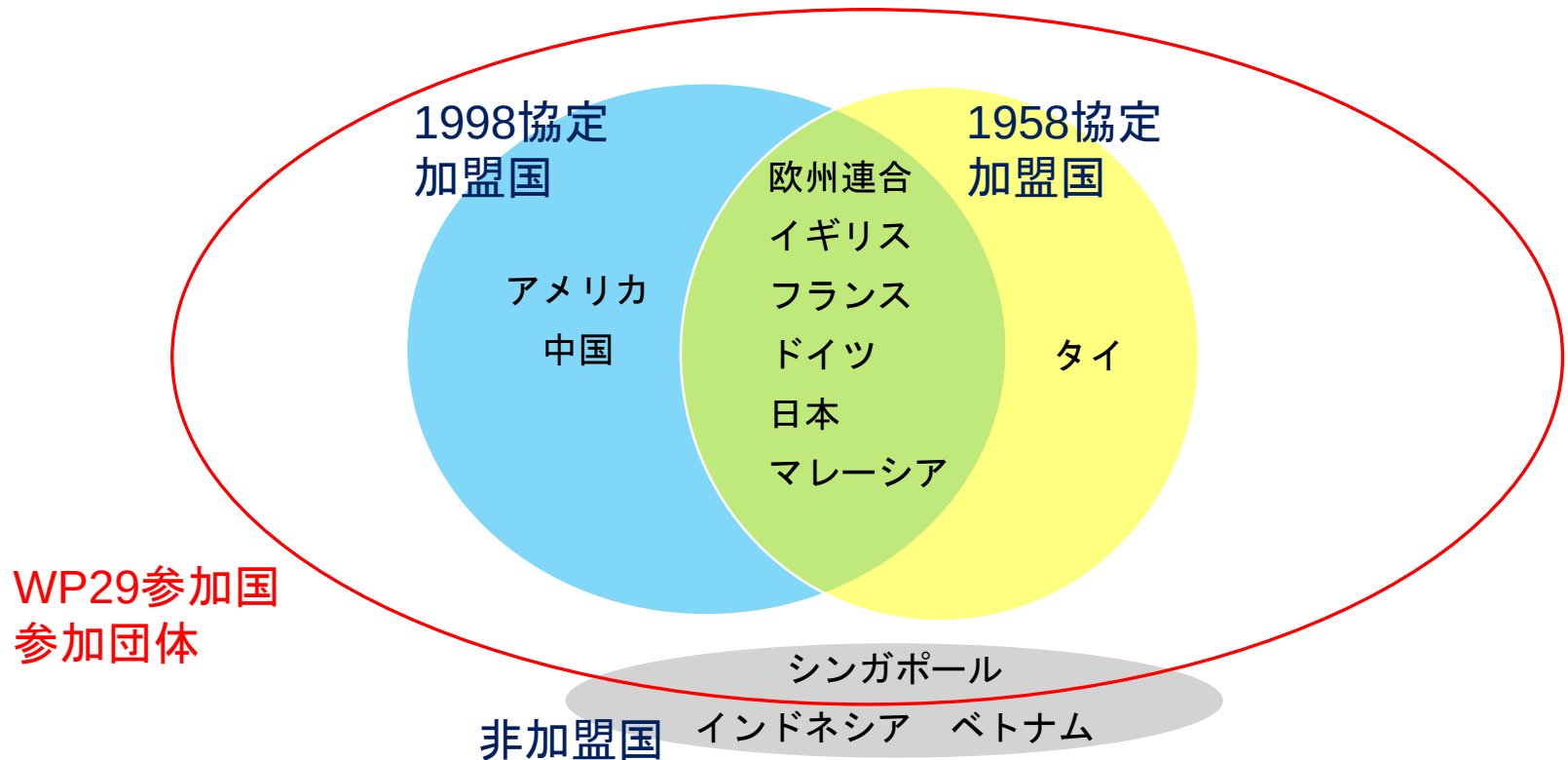
*3：ITS/自動運転インフォーマルグループ

JIS規格：日本産業規格

JASO規格：日本自動車規格

- 国連の自動車基準調和世界フォーラム（UNECE/WP29）で自動車基準の国際調和・認証の相互承認促進が行われている。同団体における国際協定として、1958年協定、1998年協定がある
- 車両等の型式認定相互承認協定（通称：1958年協定）は「UN規則」の制定・認証の相互承認を目的とした規定である。2021年6月時点で160の協定規則が制定されている。1958年協定に加入した場合、締約国はUN規則の制定時と適用したUN規則の改定時の投票権を持つことになり、UN規則を装置毎に任意に採用し、採用したUN規則の適合性を確認し認可証を発行する権利が認められる。他方、UN規則を採用した締約国は当該基準を採用した他の締約国が認可した装置等について自国の法令に適合したものとして受け入れる義務、そして認可した装置が許可した型式に適合していることを担保する義務等を負う
- 車両等の世界技術規則協定（通称：1998年協定）は世界技術規則「UN GTRs」の制定を目的とした規定である。2021年9月時点で21項目のUN GTRsが制定されている。加盟国はUN GTRsの制定、改定時の投票権を持つことができ、制定された世界技術規則を装置毎に任意に採用し、国内規則に反映することができる
- UNECE/WP29でUN規則・UN GTRsなどの国際基準の策定が進められ、ISO/SAEにおいて国際標準の策定が進められており、両団体が連携をとりつつ、並行して基準・標準の開発が進められている

関係図



①規格開発・関連規制等の状況（1/8）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 自動車技術の進歩とともに安全規格が策定されてきており、2011年には先進運転支援システム（ADAS）、2018年には自動運転レベル2、2019年には自動運転レベル3への対応を目的とした規格の制定、2020年以降は自動運転レベル4に対応する新規格の策定が盛んに行われている
- 自動車の安全基準適合性を政府が事前に確認する認証制度がある日本と欧州では国家が率先して安全規格開発・導入を行う一方、自動車メーカー自ら安全基準適合性を判断し、政府が事後的に適合性を確認する自己適合性確認方式を採用するアメリカでは国家が規格策定の上で果たす役割が小さい
- 1958協定（P259参照）の加盟国については国家標準規格の策定を行うというよりも、WP29やISO/TC22/SC32、TC204/WG14という国際組織の中で政府が規格開発をリードし、その後策定に携わった規格を導入するという形で標準化が進む傾向にあり統一的な規格が形成されやすい。非加盟国のシンガポール・中国・米国などでは自国の標準化機構で規格開発を行う傾向があり独自色が強い

グローバル レベルの動き

- 2018年3月、WP29（P259参照）において、自動で車線変更を行う自動ハンドル操作に関する国際基準が成立した
- 2018年7月、WP29において事故自動緊急通報装置に係る協定規則（UN-R144）が成立した。UN-R144は、2017/79（EU）規制（P262参照）にさらに認証形式に応じて試験タイプを追加した規制である
- 2018年12月、2011年11月に初版が発行され、自動車に特化した電子システムに故障が発生した場合でも、ドライバーや乗員・交通参加者等へ危害を及ぼす危険を許容可能なレベルに低減する機能安全規格であるISO 26262シリーズがアップデートされ、基準の適用範囲が拡大された。具体的には、適用される安全基準や産業分野が拡大され、システムエラーを前提とする安全上のリスクへ対応するための規格で先進運転支援システム（ADAS）に用いることを目的として策定されている
- 2019年1月、自動運転レベル3への対応を目的として、他車の動向や天候など自車で制御できない事象や、自車のシステム故障以外の誤使用や性能限界など、システムエラー以外の安全上のリスクを想定し対処するための規格であるISO/PAS 21448が策定された
- 2019年6月、WP29において乗用車等の衝突被害軽減制動制御装置に係る協定規則（UN-R152）が採択された。なお、アメリカ、中国はこの規則合意には参加していない
- 2020年4月、ドライバーの監視のもと、車両の操舵を制御することで車線変更に必要な車両制御動作を自動化するシステムに関する国際規格であるISO 21202が発行された

①規格開発・関連規制等の状況（2/8）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル レベルの動き （続き）	2020年6月、急速な自動車のコネクテッド化に伴いサイバーセキュリティの脅威が拡大し、そして一般的な無線通信を経由してデータを送受信するOTA（Over the air）技術が自動車にも普及しつつあることを背景に、WP29においてUNECE規則サイバーセキュリティ（UN-R155）、ソフトウェアアップデート（UN-R156）が採択された 2021年7月、自動運転レベル4低速自動運転システム向けの初の安全規格ISO 22737:2021が発行された 2021年8月、路上を走行する車両内部のE/Eシステムのエンジニアリングにおける、サイバーセキュリティ観点でのプロセス定義およびリスク管理をガイドする目的で作成された国際規格であるISO/SAE 21434:2021が発行された。国際レギュレーションのUN-R155に対応する規格となっている

国・地域別の状況

欧州	欧州地域 2017年1月に自動緊急通報技術（eCall）車載システムに係る自動車のEC型式認可ならびにeCall車載単体技術ユニットおよび構成部品のEC型式認可に関する技術要件およびテスト手順を定めた2017/79（EU）規制が発行された。同規制に基づき、2018年4月より欧州内でのeCallの新車への装着が義務化されている - 欧州委員会は、日本とともにWP29自動運転専門分科会（GRVA）傘下の自動ブレーキ専門家会議の議長を務めており、2019年6月に採択された乗用車等の衝突被害軽減制動制御装置に係る協定規則（UN-R152）（P261参照）の策定を主導した。EUは、同規則に基づく衝突被害軽減ブレーキ（自動ブレーキ）の搭載の義務化を2022年から実施する方針である 2020年9月、高度道路交通システムのための全球測位衛星システム（GNSS）ベースの測位使用について、欧州標準化委員会（CEN）はEN 16803シリーズを発行した。GNSSベースの測位システム間の公正で手頃な計測比較を可能にする新しい方法論を提供することを目的としており、精度と完全性の点で非常に要求の厳しい自動運転アプリケーションに必要な新しい型式承認スキームに準拠するように設計されている - EUでは、2022年7月に新型車、2024年7月にすべての新車を対象にUN-R155とUN-R156（上記参照）の義務化が予定されている

①規格開発・関連規制等の状況 (3/8)

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 国連WP29自動運転分科会（GRVA）が参加するサイバーセキュリティタスクフォースにおいて、イギリスは日本とともに共同議長を務めている。同タスクフォースは自動運転分科会のサブグループとして設置され、サイバーセキュリティとOTA技術（Over-the-air）に取り組むことを目的としている。サイバーセキュリティタスクフォースは、WP29加盟国のほか、国際自動車連盟（FIA）、国際自動車検査委員会（CITA）、国際電気通信連合（ITU）、国際自動車工業連合会（OICA）、欧州自動車部品工業会（CLEPA）などの非政府組織の代表者で構成されている
- 2018年8月、自動運転車の事故の場合の責任について規定する自動・電気自動車法（2018）が策定された
- 2018年12月、コネクテッド自動車エコシステムの安全性に関する国内標準規格であるPAS11281が発行された
- 2018年12月、自動車のサイバーセキュリティの基本原則に関する国内標準規格であるPAS1885が発行された
- 2020年2月、イギリスの公道でのコネクテッドカーの走行実現および市民への安全性の確保を最終目的として、自動運転車の実証試験の安全性の確保に関する国内標準規格であるPAS 1881が制定された
- 2020年4月、イギリス運輸省およびビジネス・エネルギー・産業戦略省の共同政策部門であるCenter for Connected and Autonomous Vehicles（CCAV）により、コネクテッドカーの促進を目的として、自動運転車の制御システムを開発および評価するためのガイドラインであるPAS 1880が発行された
- 2020年8月、CCAVにより、運航設計領域（ODD）の分類法の前提となる、自動運転システムの運用設計ドメインに関する国内標準規格であるPAS 1883が発行された
- 2020年10月、英国の国家標準化団体BSIが、コネクテッド・自動運転車両（CAV）用語集CAV Vocabulary v3.0を発表した
- 2021年8月、英国運輸省が、自動運転の実現に向け、自動車線維持システム（ALKS）に関する技術的意見の募集を開始した。最終的には英国の道路で最高速度70マイル（約112km）での自動運転走行を目標としている

①規格開発・関連規制等の状況（4/8）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

フランス

- 自動車分野における国際標準化は、ISO/TC22を中心に進められているが、ISO/TC22の国際議長をフランスの自動車会社であるPSA、事務局をフランス標準化機関であるAFNORが務めている。
- 2016年8月、公道での自動運転車に関して策定されたOrdinance No. 2016-1057が規定され、直近では2019年に改正されている
- 2019年4月、フランス政府は、自動運転車の試験を新たに16件実施するために約52億円の資金援助すると発表し、また2020年～2022年を目処に、公共輸送向け自動運転車の公道走行の解禁を目指していることを発表した
- 2021年7月、フランス政府が発表した政令により、フランスは公道での完全自動運転車の運行を可能にするために道路・交通規則を改正した欧州初の国となった。2022年9月から、あらかじめ定義されたルートやゾーンで、委任運転システムや自動道路輸送システムを搭載した車両の走行を認められ、商用利用化に不可欠な、自動運転車のテストが可能となった。これまでの高速道路法では、人が車両を運転する場合のみを前提として法が規定されていたが、同法の改正により、自動運転システムが車両の動きを制御する場合についても規定された。刑事責任制度が更新されており、自動運転システムがその使用条件に従って作動した時点で、運転者の責任を免除することを認めている。さらに、自動運転システムが作動した際に、ドライバーが運転環境にどの程度の注意を払うべきかを明確化された

①規格開発・関連規制等の状況（5/8）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

- ドイツは、国連WP29自動運転分科会（GRVA）傘下の自動操舵専門家会議において、日本とともに共同議長を務めている
- 2016年から2019年にかけて、ドイツが自動運転の分野で主導権を握ることを目的とし、ドイツ経済エネルギー省が主導して、自動走行システムの期待性能水準と評価基準を明確化するための産官学連携プロジェクトである「ペガサスプロジェクト」が実施された。自動運転車の市場投入に向けた安全性評価の拠り所を必要とするドイツのOEM（Daimler、BMW、Volkswagen）及び政府や公共団体から委託されて機械・電子機器などあらゆる製品の安全規格への適合性について検査・認証を行う民間検査機関、ドイツ技術検査協会（TÜV）が中核となって立ち上げ、「OpenScenario」「OpenDrive」「Open Sensor Interface」というシステムインテグレーション、データ管理、テスト評価に関する標準が発表され、安全性の評価フレームワークの定義が行われた
- 2017年6月、道路交通法の改正により、自動運転車の機能、ドライバーの権利と義務、及び自動運転車に関連するデータ処理などの自動運転車の規定が追加された
- 2021年1月にドイツと日本が主導して成立した、自動車線維持システム（ALKS）に関するUN規則が発行された。一定期間、運転手の操作なく一定期間自動で車線維持を実施する技術で、レベル3の自動運転に必要とされる技術である（ただし、危険時には車両の警報で運転手が手動操作に戻れることを条件としており、そのため運転手はいつでもハンドルを握れる状態にしておく必要がある）
- 2021年5月、ドイツ連邦議会が「ドイツ道路交通法と自賠責保険法を改正する法律案」を可決した。これにより、ドイツでは（特定分野に限定して）2022年に自動運転レベル4の自動運転車による公道走行が可能となる見込みである。また、同法では所有者・オペレーター・メーカーそれぞれの義務が明確化されている。例えば、メーカーはデータのプライバシー保護やデータ利用の可能性を所有者に分かりやすく通知しなければならない、さらに車両に関するソフトウェアは、所有者が適切な設定を行うことができるようにする必要があると規定されており、プライバシーに関する要件が他国より厳格である

①規格開発・関連規制等の状況（6/8）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国

- 2019年11月、機能安全プロセスの安全分析や関連する検証活動の結果をデータ形式で定義するための規格であり、解析や検証の結果を表現するための言語、データフィールド、パラメータが技術に対し中立的な形で定義されているIEEE P2851が発行された。この規格の目的は、機能安全が重視される半導体の開発における電子設計自動化（EDA; Electronic Design Automation）の基盤を提供することにある
- 2019年11月、安全を最重要視すべきソフトウェア全体を対象とした安全性規格であるIEEE P1228の改訂版が発行され、ソフトウェアの開発、調達、保守、廃棄のライフサイクル全体における安全要求が規定された。自動運転で利用されるソフトウェアに対する規定が盛り込まれた
- 2020年1月、米国連邦運輸省（US DOT）は自動運転開発の新たなガイドライン、Automated Vehicles 4.0（AV4.0）を発表し、国として国家規格策定を積極的に進めていく方向性が示されたことを背景に、従来のように米国自動車技術会（SAE）、IEEE、ULなど複数の規格策定団体がそれぞれの分野で業界標準を策定する方針を転換し、規格策定機関間の連携を行うこととなった
- 2020年9月、自動運転の安全な走行に関連した規格IEEE P2846策定のためのPAR（Project Authorization Request）が承認された。同標準では自動運転の意思決定のためのルールベースの数理モデルが定義され、これらのモデルは自動運転レベル3以上の自動運転の計画や意思決定の機能に応用される。同規格は国連WP29自動運転分科会傘下の自動運転認証専門家会議（VMAD）でも参照されている
- 2021年7月、米国運輸省道路交通安全局（NHTSA）は6月29日、SAEレベル2の先進運転支援システム（ADAS）やSAEレベル3から5の自動運転システムを搭載した車両を製造した自動車メーカーなどに、衝突事故の報告を義務づけると発表した。自動運転技術が進化し続けている状況において、道路上での交通安全を保つために、政府機関がその役割を果たすために必要な情報を収集できるようにするのが目的とされる

①規格開発・関連規制等の状況（7/8）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国	2018年1月から6月にかけて、工業信息化部が中心となり、コネクテッドカー・自動運転・ITC等の今後の標準策定の方針を定めた国家IoV産業規格体系構築ガイドラインが公表された。2020年までに運転支援及び低度自動運転の基礎となるICV規格体系のたたき台を構築し、30項目以上のICVに関する重点規格を整備すること、2025年までにICV標準体系を体系的に構築し、100項目以上のICVに関する規格を制定し、「知能化＋ネットワーク化」という融合的発展を促進することを内容としている 2020年3月、「自動車運転自動化レベル基準」が公開され、2021年1月から独自の基準によるレベル分けが適用された 2021年3月、中国政府、通信機能を備えたコネクテッドカー（つながる車）が安全に走行できるよう道路設備や通信環境の全国標準を制定する方針を発表した。標準化の対象には、車に情報を送ることができる道路設備や、交通に関するビッグデータ活用、公共交通機関の自動運転に関する技術など幅広い項目が含まれ、2025年までに交通管理とさまざまなサービスに関わる標準的な体系を整備する見込みである 2021年6月、中国工業信息化部は、自動車分野の各標準の策定・改正の方針をまとめた「2021年自動車標準化工作要点」を発表した。国連の自動車基準調和世界フォーラム（WP29）の枠組みにおいて、中国が「自動運転とコネクテッド車に関するワーキンググループ」の副議長や、「自動運転の機能要件」などの非公式ワーキンググループの共同議長・副議長を務めていることから、それらの枠組みの下での技術規制の策定・調整に深く参加し、動力電池の耐久性や燃料電池の安全などについて、世界的な技術規定の研究と制定に全面的に参加している 2021年8月、中国の産業情報技術省は、インテリジェント・コネクテッド自動車（ICV）のデータセキュリティに関してガイドラインを策定した。中国国内で運行中に取得された個人情報や重要情報を海外に提供する際は、セキュリティ査定を通過しなければならない
東南アジア	インドネシア 2021年10月時点、インドネシアの国家標準化庁（BSN）は、自動運転に関するインドネシア国家規格をまだ発表していない。

①規格開発・関連規制等の状況（8/8）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	2017年2月に自動運転車に関する規則として道路交通（自動運転車）規則が道路交通法の下位規則として策定された。自動運転車の実証走行の認証などについて規定している 2021年9月、自動運転車の開発に向けたシンガポールの暫定的な国家規格であるTR68が改訂された。TR68は、自動運転車を提供する企業がシンガポールで自動運転車販売を安全に展開するための包括的なガイドラインを提供している 2021年10月、標準化団体であるシンガポール製造業者連盟（Singapore Manufacturing Federation）は、企業によるTR68の理解の促進と効果的な導入実現を目的として、ワークショップの開催を予定している
	タイ	2020年2月、国家科学技術開発庁（NSTDA）は、タイで初となる自動運転車の走行試験を発表した。同プロジェクトは、NSTDAと科学サービス省（DSS）が協力して、ドライバワイヤ技術、統合センサー、測位・ナビゲーションシステム、コマンド・コントロールシステム、高解像度3Dマップなど、自動運転車のプラットフォーム技術を開発する官民連携プロジェクトであり、またタイにおける自動運転車開発の重要なマイルストーンとして、今後の産業界への技術移管と商業化が予定されている
	ベトナム	2021年9月、公安省は、自動運転車と多機能車に関する規定を「道路交通の秩序と安全の確保に関する法律案」に盛り込むことを提案した。同法草案の第40条では、自動運転車と多機能車は所定の範囲内でのみ運行することができ、交通の安全・安心・秩序の条件を確保しなければならないと規定している。政府は、社会経済的・技術的状況に応じて、自動運転車および多機能車の交通条件を規定している
	マレーシア	2020年12月、マレーシア運輸省は、セパン市議会の協力のもと、初めて公道を自動運転車のテストルートとして承認し、マレーシアの経済特区の開発を行う政府系企業CYBERVIEW SDN. BHDの子会社であるFuturise社により、7キロメートルに及ぶ「Cyberjaya Malaysia Autonomous Vehicle Testing Route」が開発された。このテストルート設置の目的は、自動運転技術の研究開発を行う企業に対しマレーシアの実際の交通環境に近い実証実験の場を提供することにある

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 自動運転技術は進歩が著しい技術であるため、古くから自動車産業が発達している米国、ドイツなどでは、既存の標準化団体による標準化が技術の進歩に追いつかないという事情があり、自動車関連企業が率先してコンソーシアムを組み、先に自主的にガイドラインや基準を策定する場合が多く存在する。かかる業界団体はWP29 (P259参照) などにも参加しており、が標準化に与える影響力は極めて強い。欧州ではドイツ企業が中心となり、欧州全域にわたるコンソーシアムを結成している。また、アメリカ国内では複数の業界が存在し、2020年以降は密に連携しながらアメリカの標準規格開発をリードしている
- 中国・イギリス・シンガポールなど、自動車産業がさほど活発でない国では、政府等が研究機関を立ち上げ、規格開発等に取り組む傾向にある
- シンガポールを除く東南アジアでは、コンソーシアム・研究機関の情報が乏しく、まだ自動走行技術の開発段階にあり、標準化段階に至っていない

グローバル レベルの動き

- 2018年12月、自動運転OSの開発を行う日本の株式会社ティアフォー、米国Apex.AIおよび英国Linaroが共同して自動運転OSの業界標準を目指す世界初の国際業界団体「The Autoware Foundation」を設立し、誰でも無償で使える自動運転OS「Autoware (オートウェア)」の開発を行っており、世界で一層普及させ、国や企業を問わず自動運転の早期実現を目的としている
- 2019年4月、米国、中国、ドイツの5機関が提携して、IAMTS (International Alliance for Mobility Testing and Standardization) を設立した。自動運転車テストのエコシステムと将来の成長のために協力し、テスト手法と認証方法を開発することが目的とされている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州地域	2016年に設立された欧州自動車通信連合（EATA）は、欧州拠点の自動車・通信業界の企業及び関連業界団体から構成されており、コネクテッド自動運転車（CAV）導入に向けた規制に関する議論を展開している。同団体は2019年4月には欧州におけるコネクテッド・自動運転モビリティ（CAM）の展開を加速するためのマニフェストを発表し、適切な政策環境を構築するための以下の4つの実現原則が中心となっている：①投資とイノベーションを促進するための明確なフレームワークの実現。②政策イニシアチブの調整により、断片化の回避。③コネクテッドモビリティや自動運転モビリティの開発には技術の中立性が不可欠であることの認識。④グローバルな舞台での協力の加速。 2019年オーストリアの輸送技術グループTTTech Autoが主導し、自動運転車の安全性に関する世界的な基準を確立することを目的としたイニシアチブである「The Autonomous」が発足した。2021年7月、大手自動車メーカーのAudiとVWグループ、チップIPベンダーのArm、NXP社、DENSO、スイス王立工科大学、フラウンホーファー研究機構がThe Autonomous傘下のSafety & Architectureワーキンググループに参加した。同ワーキンググループの目的は、自動運転車のための安全なシステム・アーキテクチャーを実現し、安全性の標準化の基礎を築き、自動運転車の大量生産への道を開くことにある
	イギリス	2017年9月、イギリス政府は自動運転技術の開発普及に関して産官学の連携を促進する独立団体として、Zenzicを設立した。2021年9月、同団体は保険業界の非営利団体であるThatcham研究所と共同して車線維持システム（ALKS）をはじめとする自動運転システムを英国で安全に導入し使用するために、自動運転車の消費者評価方法を開発する計画を発表した 2020年10月、イギリス運輸省およびビジネス・エネルギー・産業戦略省の共同政策部門であるCentre for Connected and Autonomous Vehicles（CCAV）は、イギリスにおけるコネクテッド自動運転車（CAV）の開発状況についての情報誌を公表した - CCAVは、イギリス運輸省、政府の研究資金助成機関であるInnovate UK、および英政府と自動車業界によって設立された組織であるZenzicと共同で、BSIのCAV規格プログラムを後援、規格開発を促している。トライアルや規格開発試験を共同で行うことでPAS1880、PAS1881、PAS1883等の規格開発支援を行っている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	2021年9月、フランスの自動運転電気自動車開発企業EasyMileは、自動運転に関する活動を行う企業を集めた業界団体である「欧州自動運転啓蒙団体 (Pave Europe)」の発足を主導することを発表した。Pave North Americaの姉妹団体にあたり、こちらにはトヨタやグーグルを含む60社ほどの企業及び、American Center for MobilityやConsumer Technology Association (全米家電協会) を含む20程度のNPOが参加している。同団体同様、メンバーとなるNPOや企業とともに、自動運転技術及びその利点を一般市民に啓蒙することを目的としている
	ドイツ	2019年7月、ドイツのOEMを中心とした11社がコンソーシアムを組み、Safety For Automated Driving Paper (SaFAD paper) を発表した。自動運転車両の安全設計／テスト・評価に関して包括的に規定するガイダンスを作成し、安全な自動運転を可能にする乗用車の開発、ならびに検証および妥当性確認に向けたフレームワークを策定した。同団体により同規格はISO/TC22に持ち込まれており、技術報告書 (TR) 発行を経て、標準仕様書 (TS) の提案が行われた 2020年12月、BMWが推進している自動運転車の安全性に関する規格、PD ISO/TR 4804:2020が発行された

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/8）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国

- 2019年4月、トヨタ、GM、Fordが自動運転車の安全性基準策定に向け、SAE（P266参照）内のITC組織を活用し、コンソーシアムAVSC（Automated Vehicle Safety Consortium）を発足した。SAE ITCが事務局を務め、主に自動運転レベル4の為の安全な試験、開発プロセスおよび市場拡大に向けたベストプラクティスの議論を行っている。2019年11月には公道テスト方法、2020年4月にはODDコンセプトフレームワーク、2020年7月にはEDR（Event Data Recorder）のベストプラクティスを発表し、IFTD（In-vehicle fall back test driver）のプロトコルの定義なども行っている
- 2020年4月、米民間認証機関Underwriters Laboratories（UL）が自社規格UL4600を米ANSIとの連名で発行した。自動運転製品の安全設計に関する規格となっており、人間が運転しない、自動運転レベル4以上の自動運転車の安全を担保するため、安全に関する原則とプロセスを包括的に規定している
- 2020年6月、ULとモビリティ専門家を会員とする米国の非営利団体、SAEが自動運転車の規格開発について連携することに合意し、覚書（MOU）を交わした。今後、UL4600規格は自動車業界のSAE規格に参照される形で使われる見込みである
- 2021年5月、SAE Internationalは自動車の自動化レベルを再び更新した（2018年にもJ3016_2018という規格を出し、自動車用運転自動化システムのSAEレベル分類及び定義を行っている。）更新内容は規格「J3016」で説明されている。J3016で示された分類は最もよく知られており、人間が運転する自動車からマシンが運転する自動車までの道のりをマッピングする上で、幅広く参照されている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (5/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国

- 2017年6月、中国自動車工程学会と中国自動車工業会は工業和信息化部（工信部）の指導のもと「智能網聯汽車産業創新連盟（インテリジェントコネクテッドカー産業創新連盟＝CAICV）」を北京で設立した。自動車のスマート化推進を目的としたもので、①AI・ICV自動車団体標準・規範の制定、②技術標準基礎研究の強化、③国家業界標準の制定のサポートを重点業務として挙げており、メンバーには中国汽車工程学会、中国汽車工業協会等の政府系研究機構、工業会、中国第一汽車、長安汽車などのような車メーカーの他、清華大学、同済大学のような大学、高德地図のような地図メーカーが存在する
- 2018年11月、自動車産業中長期発展計画で位置づけられたスマートコネクテッドカー推進プロジェクトを具体化するものとして、自動車業界団体が「スマートコネクテッドカー推進プロジェクト方案」を策定した。内容は、①国家戦略の策定、②標準体系の整備、③情報化道路等のインフラ整備、④テスト・評価体系の整備、⑤雄安新区等でのモデル応用、⑥自動車ライフサイクル全体での監視、などを提案したものである

②影響力のあるステークホルダー動向分析（6/8）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア

- 国家標準機関であるBSNは、2020年1月と12月の日本と米国が発表した自動運転に関連する2つの技術規則についてTBT通報を行った。TBT通報とは、WTO加盟国が、WTO／TBT協定に基づき、規格や基準認証制度の制定又は改正の際に、その原案をWTO事務局に通報し、加盟国からのコメントを受付け、国際的な透明性を確保する国際的な手続きである

シンガポール

- 2017年、南洋理工大学、シンガポール陸上交通庁（LTA）、通商産業省（MTI）の法定機関（Statutory Board）であるJTCコーポレーションとが共同して、自動運転の試験を行い、標準規格を開発し自動運転を普及させることを目的として、自動運転車試験研究高度化センター（CETRAN）」を設立した。同センターはシンガポール国家規格TR68の策定に関与し、技術的支援と助言を行った。なお、TR68の制定に際しては、ドイツを本拠地とする第三者認証機関TÜV SÜD（テュフズード）も協力を行っている。なお、法定機関（Statutory Board）とは、個別法によって設立された機関である。一般に、省が全般的な政策方針を決定し、その管轄下の法定機関が具体的な施策を策定・実施する
- 2021年8月、UL（P272参照）は、シンガポールの科学技術研究庁（A*STAR）の一部門であり、高度な研究を産業に応用するための官民パートナーシップを促進する先進的な再製造・技術センター（ARTC）の協力のもと、「Realizing the Future of Mobility Now Summit」を開催した。セッションでは、自動車産業を変革する4つの相互依存のメガトレンドであるCASE（P258参照）に関連する安全性、セキュリティ、品質、性能、規制、持続可能性の課題に焦点を当てた分析が行われた。同サミットは、自動車メーカーやサプライヤーが、これから製造されるCASEに関連する自動車開発の課題解決に役立つことを目的としている

②影響力のあるステークホルダー動向分析（7/8）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ

- 2020年6月、国家放送通信委員会（NBTC）は、シリラジ病院、ファーウェイ・テクノロジーズ（タイ）とともに、シリラジ病院でタイで初めて無人自動車を採用する「Unmanned Vehicle Pilot Project Driving Thai Healthcare to 5G Era」を開始した。この自動運転車両は、ファーウェイの5G技術を使用して、非接触型の医療サプライヤー配送ソリューションを実現する。NBTCは、今回の実証実験を受けて、5G対応の無人搬送車のメリットや効率性を活かし、さまざまな用途で無人搬送車を活用するとともに、タイ国内の他の病院でも活用を目指している
- 2020年8月、国家高等教育科学研究イノベーション政策会議事務局（NXPO）は、CASE（P258参照）などの新世代自動車の開発を段階的に推進することを目標とした、次世代自動車に関する白書を発表した。具体的には、以下の目標が定められている：①2025年までに、すべての新規役員車両および公用車の調達を100%ZEVにすること。②2025年までに、新規自動車登録台数の15%をZEVとし、新規自動車の15%が少なくとも自動運転レベル3を達成すること。③2030年までに、道路を走るすべての役員車両および公共車両を100%ZEVにすること。④2030年までに、全ての新規自動車登録の30%がZEVであり、新規自動車の60%が少なくとも自動運転レベル3を達成すること。⑤2035年までに、全ての新規自動車登録の100%がZEVであり、新規自動車の80%が自動運転レベル4を達成すること

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (8/8)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

ベトナム

- 2021年3月、フェニカグループは、グローバル社会移動研究所 (GREMO)、名古屋大学未来社会イノベーション研究所、日本の経済産業省、海外技術協力・持続可能なパートナーシップ協会 (AOTS)、ハノイ科学技術大学 (HUST) と共同で、ベトナムのハノイでスマート交通と自動運転技術に関する初の国際会議を開催した。会議では、フェニカ社製の自動運転車が紹介されたほか、スマートシティを構築する上での利点や課題、スマートな交通ソリューションの開発などについて議論し、情報を共有した。また、自動運転技術の躍進が、特にスマートシティや将来の人々の生活にどのような影響を与えるかについてもコメントがなされた
- 2021年9月、ベトナム自動車工業会 (VAMA)、ベトナムオートバイ工業会 (VAMM) と交通新聞社が共同して、ワークショップ「ベトナムにおける電気自動車のためのインフラ」を開催した。ワークショップでは、ベトナムが地域や世界の標準システムと調和した国家標準 (TCVN) と国家技術規則 (QCVN) のシステムを持ち、それに応じてこれらの車両の開発の進展に歩調を合わせなければならないという点で合意したものの、自動運転車の用語とレベルの分類、自動運転車の技術要件と安全要件についてはワークショップで触れられなかった

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/7）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- いずれの国でも安全性に対する懸念が消費者にとっての最大の問題である。ドイツ・フランス等のEU諸国では個人情報自動車メーカーに取得されるということに対する懸念が強いという特徴がある
- 自動運転のレベルが高くなるほど、自動運転車に対して不安を感じる人が多い
- 自動運転技術の開発が進んでいるドイツ・米国では自動運転に対して不安感・不信感を抱く消費者の割合が東南アジア・日本・中国などと比較して高い。米国では、自動運転車が人を死亡させた世界初の事故の後の世論調査で、自動運転車に対して不安を抱く人の割合が大きく上昇しており、開発が進むことにより自動運転車導入のリスクが顕在化・現実化することが一因と考えられる
- 東南アジアでは将来的に自動運転車が広く普及することになるとの予想がある一方、道路・交通などのインフラ整備が不十分であり、すぐには自動運転車を導入することは難しいとの見解が示されている
- 自動運転は混雑の解消による道路使用の効率化、それに伴う二酸化炭素の排出減少、運転手不足の解消などの社会的問題解決の方法としても期待されている

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2020年8月、英国の高速道路で自動運転車が走ることに抵抗があるかを1947人の成人に尋ねたYouGov社の世論調査では、36%が「まったく快適ではない」と答え、33%が「とても快適とはいえない」と答え、ドライバーの3分の2以上が自動運転車の導入について不快と感じていることが明らかとなった。また、若年層の方が無人運転技術の利用について前向きであるという結果であり、18歳から24歳では、無人運転車に乗ることについて「まったく快適でない」と答えた人はわずか19%だったのに対し、50歳から65歳では47%、65歳以上では50%に達している。自動運転車が安全であると説得するには努力が必要であると考えられると記事は結論付けている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/7）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	2020年3月に、フランス自動車クラブ協会（ACA）が2019年6月からの6か月間、1000人以上のフランス人を対象として行われた自動運転車に関するアンケート調査の結果が発表され、消費者の多くが自動運転車の導入に賛成しているものの、安全措置を講じてほしいと考えていることが明らかとなった。自動運転車のユーザーは運転者とみなされるべきであると51.2%、運転免許証を持つべきであると68%が回答する結果となった。さらに、76.9%の回答者は、自動運転車の乗客は、自動運転モードが解除された場合に介入する「責任者」を指定すべきだと考えており、回答者の大半は、自動運転車を従来の運転の概念の中で理解していると考えられる。また、自動運転車がデータを収集することを受け入れる一方で、消費者は誰がデータを受け取るべきかについて発言権を持ちたいと考えており、80%以上の回答者が自動車メーカーへのデータの自動転送に反対していることも確認された
	ドイツ	2020年5月に行われた日本、ドイツのそれぞれの一般市民500人を対象とする調査によると、ドイツ市民の方がどの自動運転レベルにおいても20%程度、日本人より自動運転に否定的な回答をしている割合が高い。また自動運転のレベルが上がるほど反対意見が多い。日本とドイツとでは、位置情報の提供への賛成の割合で大きく差が出ており、ドイツの方が日本より10%ほど車内・車外の映像を提供することに「全く同意しない」と回答している割合が20%ほど高かった
	米国	2018年3月、自動運転車が事故を起こし、車に乗っていない人物を死亡させた初の事案となったウーバーの事故の影響からか、2018年の米国自動車協会（AAA）が発表した自動運転車に関する調査結果によると、73%が「怖くて乗れない」と回答し、過去1年で自動運転車に懐疑的な見方をする人の割合が上昇していた。2020年の調査によると、米国の公衆の自動運転に対する安全性信頼度は約20%程度であり、これを今後如何に向上させるかが課題となっている 2021年8月、テスラの「完全」自動運転という表現に対し2人の米上院議員がFTCに調査を要請した。同社が2019年にYouTubeチャンネルに投稿した、同社の自動運転車による自動運転の様子を撮影した「Full Self-Driving」（完全な自動運転）と題された動画が問題となっている。動画は既に1800万回以上視聴されている。同社の自動車に完全な自動運転能力があると顧客に誤解させかねない文言に対して特に懸念が表明されており、性能の誇張表現が欺瞞的で不公正な行為であり、ドライバーの安全を確認するための執行措置が必要であるとして調査が求められている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/7）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

中国	2019年12月の調査で、中国人の72%が自動運転車を信頼すると回答しており、66%が信用しないと答えた欧州・米国の消費者と比較して自動運転車を信頼しているようである 2020年7月に発表された調査データによると、中国市場での自動運転に対する嗜好は60%で、世界よりもはるかに高く、自動運転などの新技術に対する中国の高い受容性が存在することを示している
東南アジア	2021年9月、Surabayaのオンラインプレスに掲載された記事で、インドネシアが自動運転車を導入する準備が整っているかを論じている。ジョコウィ大統領は、カリマンタン島に建設中の新首都では、より自律的で環境に配慮した車両が運行されることを想定しているが、同記事は道路状況、照明、歩行者の規律、無謀な運転者など簡単には克服できない様々な問題がありインドネシアで自動運転車を実現するのは困難だと結論付けている。 2020年10月、Carsome（東南アジア最大のオンライン中古車売買プラットフォーム）が掲載した記事には、テスラ、フォード、アウディ、ボルボなどが自動運転車の開発を進めているが、インドネシアで自動運転車を受け入れる体制が整っていないと述べている。インドネシアで自動運転が実現しない理由として、人工知能（AI）の標準化が進んでいないこと、交通事情が悪く道路が混雑していること、自動運転車が社会的に受け入れられていないことを挙げている。

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（4/7）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	2021年3月にKPMGが発表した2020年度版の自動運転の社会実装に欠かせない各要素を国別に指数化した「自動運転車対応指数」ではシンガポールが1位を取っており、自動運転に対する規制や政府出資の実証実験、専門機関、政府の将来の広報性、変化に対する政府の対応性が高く評価されている。（なお、30か国中、米国は4位、英国は7位、日本は11位、ドイツは14位、フランスは19位、中国は20位である。） 2019年12月のJETROの地域分析レポートによると、シンガポール政府が自動運転車の導入を含むモビリティ改革に取り組む背景には、限られた国土の中でモビリティの効率化に迫られているという実態があると考えられている。都市国家であるシンガポールの国土面積は725.6平方キロメートルで、そのうち道路が占める面積は全国土の約12%にすぎず、同国政府は1990年と早くから、自動車の購入の際に自動車所有権証書（COE）の購入を義務付け、同証書の発行の枚数を通じて自動車の台数の伸びを調整してきた。ただ、限られたインフラの中で、さらなる人口と自動車の増加に対応するには、安全でかつ、より効率的なモビリティの実現が課題となっている。また同国は、運転手の不足と人口高齢化という課題も抱えている。同国は2030年までに、65歳以上の高齢者が国民の2割を超える超高齢化社会入りすると予想されているため、高齢者の輸送手段など、自動運転は同国のモビリティに関わる数々の課題の解決手段の1つになると期待されている
	タイ	2020年2月、サシン・コンサルティング・グループは、タイにおける自動運転車の商業的立ち上げの可能性を分析した論文を発表した。この論文では、自動運転車の発売を遅らせる3つの主要因を指摘している：①タイの法律はドライブレス技術をサポートしておらず、運転者は18歳以上の人間でなければならないこと、②都市計画が不十分なため、地図や標識のナビゲーション能力が低いことが知られていること、③市場規模が相対的に十分魅力的ではないこと。タイで自動運転車の商業的導入を促進するためには、政府は、タイで試験的に行われるドライブレス技術を合法化し、不完全な地図や道路標識を改善する必要がある

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（5/7）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ (続き)

- 2021年3月、民間の非営利政策調査機関であるタイ開発調査研究所（TDRI）は、自動運転車の定義を説明し、タイの自動運転車市場の概要を紹介する論文を発表した。同論文によると、タイ政府は、タイの4.0戦略の一環として、次世代自動車産業を推進しており、自動運転車はまだ市販されていないが、取り付けて運転や駐車を支援する先進運転支援システム（ADAS）の採用は行われている。また、タイは自動運転車の中核となる部品やコンポーネントの主要なサプライヤーであるにも関わらず、公道での無人走行テストや技術的なコントロールを可能にする具体的な法律がまだ制定されていない。また、安定した高速インターネットが整備されていないことも、自動運転車の開発を困難にしている原因であり、自動運転レベル3以上の自動運転車を実現するためには、5G技術の本格的な導入が必要と考えている
- 2021年3月、アジア交通研究学会は、タイの産業移行の準備として、自動運転車の技術的・規制的な枠組みを探索した論文、「Technical and Regulatory Framework for Autonomous Vehicles」を発表した。論文では、タイは規制や技術的な枠組みが不十分なため、自動運転車技術の初期段階にあると指摘している。しかし、前述の通り、高等教育科学研究イノベーション政策事務局（NXPO）が白書を発表した後、政府機関が民間企業と協力して、自動運転車に必要な新技術を紹介する様々な取り組みを導入していると述べている。そして、NXPOの目標を実現するために、官民を問わずすべての関係者がロードマップとアクションプランを策定することを提言している。ただし、自動運転技術は進化しているものの、タイでは2030年までに自動運転レベル5の自動運転車を導入することは現実的ではないと指摘している
- 2021年4月に公開されたバーカー & マッケンジー法律事務所による記事では、タイにおける自動運転車の開発を妨げる主要なハードルについて考察しており、タイで自動運転車を開発する上での最大のハードルは、関連する法的枠組みの欠如であると結論付けている。自動運転レベル3以上の自動車がこの課題に対処するため、政府は自動運転車に関する新たな法的枠組みを導入する必要があるかもしれないが、そのような法整備は多くの産業を混乱させる可能性が高いため、論争になることが予想される

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（6/7）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

ベトナム

- 2016年5月、ビジネスインサイダー社の記事によると、ベトナムには信号がない公道が多くあり、ドライバーが自由に運転するような状況になっており、交通ルールが整備されていないが、自動運転車が走行するには、ドライバー、歩行者、バイクなどの動きの予測を行う必要があるため、それぞれが独立のルールに基づき進行を行う状況下では自動運転車が走行を行うのが難しいとの指摘がされている。同記事で、自動運転車の世界的な専門家であるカーネギーメロン大学のラジクマール教授は、ベトナム、中国、インドのような複雑な交通パターンは、自動運転車にとって大きな課題ではあるが、最終的にはテクノロジーがそれに対応できるようになると信じていると述べた一方で、自動運転化が普及するには少なくとも10年以上はかかるとの見解を示した
- 2021年9月、ジエングン・ゾアインギエップ社の記事において、以下の点が指摘されている。現時点でベトナムでは自動運転車の法的枠組みはまだ構築されていないものの、政府は法的枠組みの整備を支持している。定期的に議論されている重要な問題のひとつに、自動運転車による損害賠償責任があり、責任が車の所有者に属するのか、それとも車の製造者に属するのかの問題となっている。民法第601条第3項によれば、自動車の所有者または使用者は、たとえ自分に過失がなくても損害を賠償しなければならないが、しかし自動運転車については、車両の使用者が直接車両を操作することはなく、車両の安全性はすべてメーカーが設計した自動制御システムの精度に依存するため、法律の適用が問題となっている
- 技術、産業、科学研究、教育・訓練などの事業を行う大手企業グループPhenekiaaグループの傘下で自動運転車の開発を行うPhenikaa Institute of Research and Technologyの副所長であるLe Anh Son氏によると、ベトナムで自動運転車が交通機関として機能するためには、法的な問題に加えて、少なくとも3つの要素技術が必要であるという。
(i)高解像度のデジタル地図を持つこと、(ii)街路灯や標識、信号機など現在の交通システム全体をデジタル化すること、
(iii)自動運転車とデータ共有の連携、の3点が要求される。また、リゾート地やゴルフ場など、私的な場所での自動運転車の活用はすぐにでも可能だが、交通機関に自動運転車を導入するには、法的な枠組みが不可欠と述べた

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（7/7）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

マレーシア

- 2019年10月、520人の回答者が参加した、マレーシア人を対象とする自動運転車に関する調査結果が発表され、分析は「自動運転車」という単語を聞いたことがある361人（69.4%）を対象として行われた。完全な自動運転車には乗らない」と答えた人はわずか15.2%で、回答者の多くが自動運転車には、さまざまなメリットがあると考えていることが明らかとなった。大半は、自動車の排出ガスが少なく、燃費が良いことを期待していた。また、回答者の多くが機器の故障による安全性への影響を懸念しており、また多くのマレーシア人が自動運転車を所有するための投資に積極的ではないことがわかった

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- ドイツ・アメリカなど自動車生産量が多い国では古くから存在する自動車メーカーが自動運転車を開発し、規格を策定するためのコンソーシアムや業界団体を立ち上げる動きが多くみられる
- 他方、2010年代中頃に創立されたベンチャー企業が自律運転車の開発をリードする事例が多々あるが、業界標準策定への関与はほとんど見られない
- 東南アジアでは自動車メーカーではなく、通信・インターネット会社が自律運転車開発に取り組む傾向がある

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- イギリスにある15の自動車関連企業や研究機関、政府機関から構成されるUK Autodriveコンソーシアムは、2015年から活動を開始、イギリスにおける自動運転車の導入のため、政府支援を得て実証研究・開発・政策提言を行っている。Arup、Ford、Aruba Miraなどイギリス国内外の15組織が参加している

フランス

- 2014年に設立されたナビヤは、自動運転システムの開発に特化した企業であり、2021年7月にはフランス政府が2020年に打ち出したコロナ禍後のフランス復興計画（France Relance Program）のイノベーションプロジェクトに選ばれたと発表している
- 自動車部品メーカーのValeoは、2004年から自動運転車の開発に力を入れており、LiDARという自動走行のための感知システムの開発・実証を重ねている。2021年、ホンダが世界初として発売した自動運転レベル3対応の「レジェンド」にLiDARが採用されている
- 2021年6月、上記のナビヤとValeoは、両社の研究開発プログラムを強化し、今後3年以内に、市場投入できる自動運転レベル4のシステム（特定条件下での完全自動運転）の構築を目的とし、技術的および産業的提携関係を強化すると発表した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

- 2018年6月、フォルクスワーゲングループが中心となり、次世代の自動運転車の開発を目指す「NAVアライアンス」が設立された。自動運転車には、高解像度のセンサー、カメラ、処理エンジンの数を増やすことが可能な車載ネットワークングソリューションが求められ、同コンソーシアムは自動運転車向け高速ネットワークの開発を目的としている
- 2020年10月、ドイツの自動車大手ダイムラー、自動車部品ボッシュ、駐車場運営APCOA Parkingは、無人で自動駐車を行う自動バレーパーキング（Automated Valet Parking、AVP）の実験をシュツットガルト空港パーキングビルで行うことを発表した

米国

- 2018年、Alphabet傘下の自動運転車開発企業ウェイモは世界の各社よりも一足早く、補助員が乗車するという条件付きではあったものの自動運転タクシーのサービスを一部地域で開始した。従来のタクシーサービスと同じようにアプリ「Waymo One」で乗車位置、目的地を指定するとタクシーが配車され、乗車後はボタンを押せば目的地まで運んでくれるというものである。そのわずか1年後の2019年には補助員を同乗させない状態での自動運転タクシーのサービスの試験を開始した。そして2020年10月に一般向けに完全無人車両での自動運転配車サービスを開始することが発表され、現在は同社車両の5から10%が完全無人運転を行っており、秘密保持契約（NDA）を結んだ少数のユーザーのみが利用可能となっている
- 2019年11月に行われたIEEE P2851（P266参照）の策定にあたり、半導体メーカーであるNVIDIAがリーダーを務めた
- 2020年9月に行われたIEEE P2846（P266参照）の策定にあたり、半導体素子メーカーであるインテルがリーダーを務めた
- 2021年9月、フォードは、アメリカの3都市におけるArgo AIの自動運転システムを搭載した自動運転車による配送に関して、ウォルマートと提携したことを発表した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

中国

- 2017年4月、インターネット検索を主力事業とするバイドゥは自動運転事業に関する「Apollo」計画を発表し、Apollo1.0をリリースした。自動運転プラットフォーム「Apollo」とは、AI技術を融合したオープンソースの自動運転車オペレーションシステムであり、2019年時点で97カ国、2.4万人以上の開発者、150社以上の企業が参画している。2019年7月にはApollo5.0がリリースされ、Apolloを利用した自動運転車には、無人バス、無人販売車、無人清掃車等がある。バイドゥは自動運転レベル4の試験許可を中国で初めて取得した企業で、自動運転業界をリードする企業の一つとなっている
- 2020年4月、交通運輸部が「自動運転に適合した公道付属設備に関する技術規範」についてのパブリックコメントを実施し、技術規範にバイドゥやアリババなどのIT企業、ファーウェイなどの通信機器企業が参加した一方、自動車企業は参加しなかった。同技術規範は、交通運輸部が定める業界標準（推奨標準）の形態をとり、自動運転自動車が公道を走行することを想定し、信号や標識・通信設備・通信プロトコル・データセンターにある高精度地図などの道路付帯設備について自動運転に対応した機能の標準を定めるものである

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2021年5月のインドネシアの経済ニュースで、メルセデスベンツやBMWの自動駐車機能のある自動車の生産がインドネシアで行われており、レベル2の自動運転車の自動車モデルの生産が一部インドネシアで行われ始めていると報じられた
	シンガポール	2019年、シンガポール最大の民間のバスチャーター会社ComfortDelGro Bus Pte Ltdは、シンガポール国立大学（NUS）のセントリッジ・キャンパスで、完全自律型シャトルのテストを開始した
	タイ	2019年から2020年までの8カ月間、タイ最大の不動産開発業者であるSansiriのベンチャーキャピタル部門であり不動産関連のスタートアップへの投資を目指す、Siri Venturesはタイ政府とモビリティベンチャー企業のAirovrと協力して、バンコクでトゥクトゥクの自動運転を試み、これがタイで最初の商用自動運転車のテスト走行となった。自動運転技術は、Sansiri、Siri Ventures、国家科学技術開発庁（NSTDA）、科学サービス省（DSS）が共同で開発・テストしたパイロットイノベーションの1つ。NSTDAとDSSは、ドライブ・バイ・ワイヤ技術、センサー統合、ポジショニングシステム、ナビゲーション、操縦処理ユニット、3D高精細地図など、自動運転に必要なすべてのシステムを制御する技術プラットフォームの開発を担当した。自動運転車の技術革新に関する生のデータ、ノウハウ、知見を民間企業に移転し、さらなる活用を図るためのマイルストーンとなることを目的とした実験である 2021年6月、タイで最大のエネルギー関連企業PTTとFoxconn（アップル社のサプライヤー）が、タイで電気自動車（EV）とその主要部品を生産するためのプラットフォームを設立するための覚書に調印した。この新しいプラットフォームにより、自動運転技術の開発を含むEVのバリューチェーン全体にわたる最先端の技術を組み合わせたエコシステムが確立される

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（5/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	ベトナム	2021年1月、ベトナム初の国産自動車メーカーのVinfast（ビンファスト）はVF31、VF32、VF33の3種類の電動SUVを発表した。VF31は2021年11月から、「VF32」と「VF33」は2022年2月から販売予定であり、それら全車が自動運転レベル2から3の運転自動化機能を備え、インテリジェント運転支援システム、アダプティブブレーンコントロールシステム、アクティブクルーズコントロールシステム、多点衝突警告システム、包括的衝突軽減システム、インテリジェント自動駐車システム、ドライバーモニタリングシステムなど、7つのグループに分けられた30のインテリジェント機能を備えている 2021年2月、ビンファストは、カリフォルニア州の公道で自動運転車をテストし、その後電気自動車を米国市場で商業化するために必要な許可を取得した 2021年3月に開かれた「第1回スマート交通と自律技術に関する国際交流会」で、技術、産業、科学研究、教育・訓練などの事業を行う大手企業グループPhenikaa Groupは電気自動車「Smart Autonomous Vehicle」のデモンストレーションを行い、ベトナム初の自動運転レベル4の自動運転車のプロトタイプが公開された。Phenikaa Groupは、日本工営ベトナム、SICK Sensor Intelligence、Advantech Vietnam Technology Co、BAP Group、VEDAXなどと複数の覚書を締結し、ベトナム国内の自動運転車産業の発展を促す製品をリリースするためのパートナーとなることに合意した
	マレーシア	2016年9月、現地のR&Dテック企業であるREKA社は自動運転レベル3のProton Perdanaを開発した。2020年4月には、Celcom社が、5Gマレーシアのショーケースの一環として、MooVita社とEricsson社が開発した自動運転システムを使用した自動運転のProton Exoraのデモンストレーションを行い、自動運転車技術の勢いを増している

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/3）

テーマに対する地域特性を分析

日本	- 国際基準については、WP29（P259参照）の自動運転専門分科会（GRVA）の副議長、GRVA傘下の自動操舵専門家会議、自動ブレーキ専門家会議、サイバーセキュリティタスクフォース、自動運転認証専門家会議それぞれの議長を務め、大きな役割を果たしている 2021年4月、自動走行ビジネス検討会報告書「自動走行の実現及び普及に向けた取組報告と方針Version5.0」が公表された。無人自動運転サービス（レベル4）の社会実装に向けた今後5年間のプロジェクト工程表が示されている
欧州	欧州連合 WP29の主要メンバーと欧州連合の主要な国が重複するため、基本的にWP29と同じような動きをとることが多く、WP29で作成される国連規則を受容するEU規則を作ることによって標準化を推し進めている。日本と同様、様々な基準の強制化・義務化を極めて早い段階で行っている
	イギリス イギリスでは買収等により自動車メーカーがほぼ存在せず、自国の産業を活性化させる目的ではなく、国内外問わず自動運転に関わる企業に最良の実証実験環境を提供することを目的として自動運転の法整備・規制・研究開発に取り組んでいる。CCAV、Zenizic、Innovate UKなど、政府団体、あるいは政府が立ち上げた団体がBSIを支援する形で規格策定を行っている
	フランス 実証実験や公道での自動運転を可能とする法整備が進んでいるが、他国と比較して業界団体の数が少なく、活動も乏しい。ISO/TC22の議長として国際標準規格の策定に携わっているが、独自の国内規格の制定の動きが乏しい
	ドイツ ドイツではAudi、BMW、Daimler等の有名な自動車メーカーが標準化に大きな影響を及ぼしており、コンソーシアムの結成、国家プロジェクトへの関与などにより標準規格形成に携わっている。安全性の評価フレームワークの定義を行っており自動運転分野の主導権を握る国の1つである。日本より先に道交法整備を行っており、自動運転の実用化に向けた社会・法的インフラの整備なども進んでいる。個人情報やプライバシーについて厳格な要件を設けているのが特徴である

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/3）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況

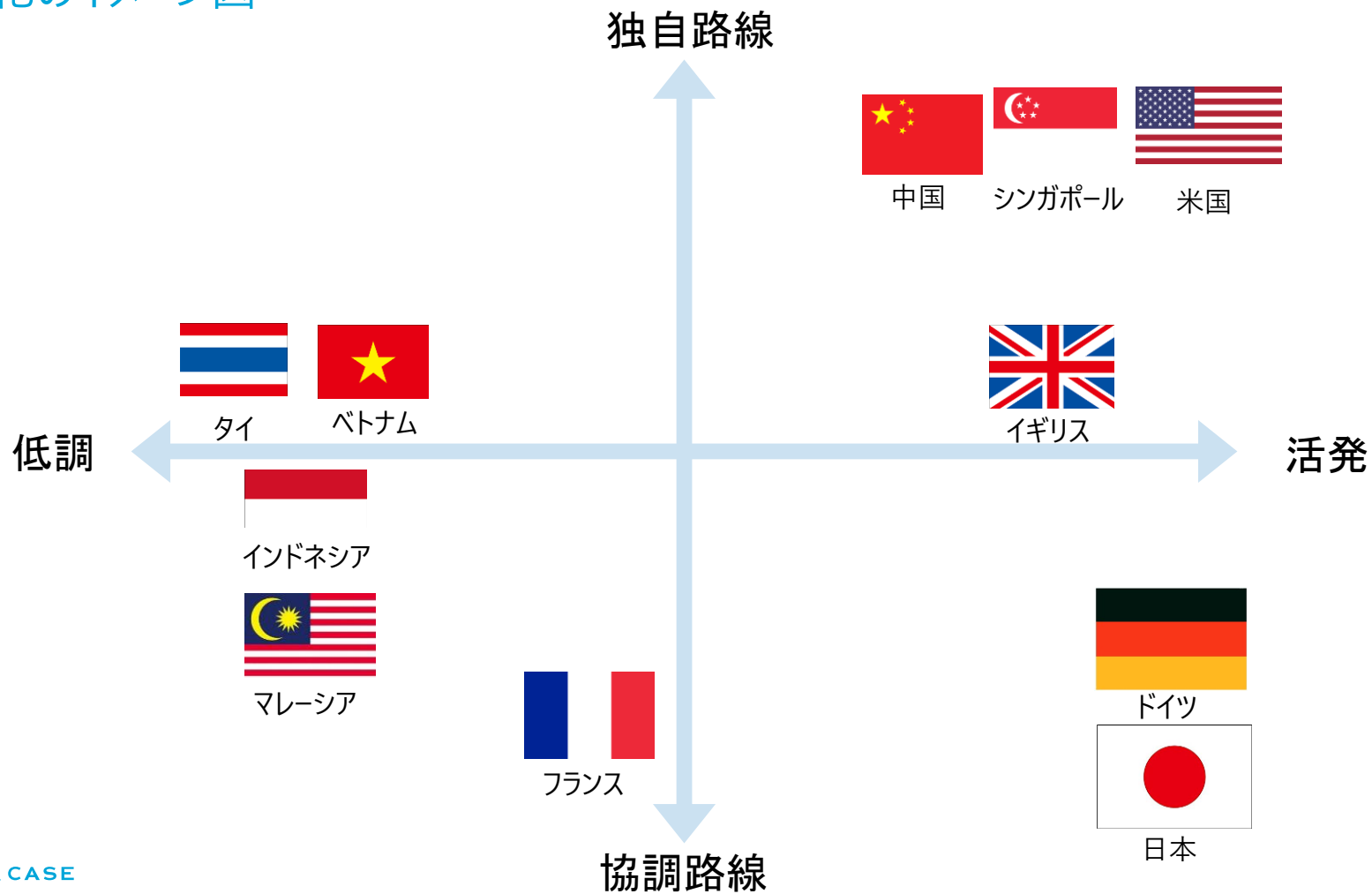
米国	米国では、SAE、IEEE、UL等多数の標準化団体が存在し、産業界主導で数多くの標準規格が策定されてきた。2020年の米国連邦運輸省連邦政府の介入以降、標準化団体同士の連携が進んだ。技術進化スピードが速く、国際競争の様相も増してきた自動運転分野で、米国の国家規格としての標準化を進めることによって競争力の強化を図るのが狙い。自動運転レベル3では日本に先行されたが、完全自動運転対応の安全規格を世界で初めて策定し、自動運転レベル4では先行している
中国	- 自動運転車の開発に不可欠な中国内の道路・地図情報の取得を外国企業が行うことが当初は不可能であったため、自動運転車の開発が活発化するのとは他国と比較して遅かったが、2018年からの国家IoV産業規格体系構築ガイドライン公開を境に自動運転車開発に力を入れ始め、2020年頃から自動運転の基礎となる基本的な国内標準規格の策定を行っている。2021年には、WP29の枠組みを通じ国際標準策定への関与を強めることに意欲を示し、急速に自動運転に関する研究が進められている。 - 自動運転をコネクテッドカーの一機能として位置づけており、車両そのものではなく外部環境からの情報提供、ネットワーク化に重点を置いているのが特徴である。バaidu、テンセント、ファーウェイ、大唐のような通信、インターネット産業で世界的に影響力を有している企業を有しているのを強みとしている 2021年8月時点でも中国国内で運行中に取得された個人情報や重要情報を海外に提供する際は、当局によるセキュリティ査定を通らなければならないことから、依然として海外とは一定の距離をとりつつ自動運転化を推し進めていく方針であると考えられる
東南アジア	大統領が近年になって、新首都で自動運転車を導入する意向を示したが、規格開発は進められていない。他国の自動車メーカーがインドネシアに建設した工場でレベル2自動車の生産が始まったが、レベル3、4の自動車開発を行っている東南アジア各国の中で技術開発の面でも大きく後れを取っている。

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（3/3）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況	
東南アジア	シンガポール 自国に大手の自動車メーカーは存在しないが、既に問題となっている道路不足の解消という強い動機があり、自動運転促進に力を入れている。東南アジアで唯一国家規格を策定しており、政府機関、認証機関、大学等の連携がとられ、自動運転車の実践的導入が近々行われる見込みである。政府出資の実証実験が数多く行われ、自動運転に対する規制・法律の整備などが進んでいる
	タイ 近年、政府が主導していくつかの実証実験が行われて始めているが、自動運転の規格開発は全く進んでおらず、公道での無人走行テストや技術的なコントロールを可能にする具体的な法律も未だ制定されていないままであり、技術開発の妨げとなっている。5G導入が本格化しておらず、自動運転車導入の前提となる社会インフラが整備されていないというのも自動運転車導入の障壁となっている
	ベトナム 自動運転の規格開発は全く進んでいないが、交通法などに自動運転車についての記述が盛り込まれる予定であり、法的枠組みの整備が始まっている。自動運転車の技術開発は比較的進んでおり、自動運転レベル4の国産車のプロトタイプが発表されており、またレベル3の自動運転車を販売している会社もある。ただしベトナム全体に自動運転を普及させることは困難とみられており、地図、交通システムのデジタル化、通信インフラ整備が障壁となっている
	マレーシア 自動運転の規格開発は全く進んでいないが、1958協定、1998協定の両方に加盟しており、他国が開発した規格を受け入れることが可能であり、独自の規格を開発するインセンティブも弱いと考えられる。未だ自動運転レベル3までの自動車しか生産できておらず、自動運転技術開発でも遅れをとっている

標準化のイメージ図



経済産業省 基準認証政策課 御中

自律航行（船舶）

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2021年12月15日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	297
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	301
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	306
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	309
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	313

総論

- ① 2018年から現在にかけて、国際的にはIEC等が主導して、段階的に自動運航技術の各セクション毎の実証実験のための国際規格の制定が進んでいる。それと同時に欧米各国や中国でも、自動運航分野の競争力強化のため、技術開発に係る実証実験等の取り組みの基盤として、認証機関や船級協会の主導の下、各国独自のガイドラインの策定や規制・基準の制定が加速している
- ② 自動運航技術が船舶航行に対する安全性や水上運送の効率化等の要請を実現しうることから、各国政府や各国船級協会、EU等の主導の下、国家の枠組みを超えた実証実験、システム開発、標準の制定等の取り組みが活発に行われている
- ③ 欧米地域では、欧州連合や各国政府機関の他、英国、ノルウェー、ドイツの船級協会、フランスの海事クラスター、大学等の複数のパブリックセクター及びソーシャルセクターが、各国間及び各機関の枠組みを超えて官・民・学共同での技術開発を推進している。アジア地域においては、政府機関が海事研究機関、委員会等を組織し、各国が独自の研究開発を推進しているほか、港湾間の実証試験を念頭に置いた国際的な共通基準の策定の動きもある
- ④ 多くの地域で、各国の主要なセクターが制定したガイドラインや基準の下で、民間の造船事業者が主体となって研究開発及びそれに係るプラットフォームの形成を牽引しており、企業を中心として国際的な企業間の共同事業や、官民共同、産学共同のプロジェクトが実施されている。

自律航行（船舶）とは

- 「自動運航船（Maritime Autonomous Surface Ship: MASS）」は、船上の高度なセンサーや情報処理機能、セキュリティの確保された衛星通信、陸上からの遠隔サポート機能等を備えた船舶とその運航システムなどから構成される
- 国連の専門機関である国際海事機関（IMO）は自動運航船の自動化についてレベル1から4まで規定している
 - 自動化レベル 1：船員が乗船・操船し、自動運航プロセスと船員の意思決定サポートがある
 - 自動化レベル 2：船員は乗船し、操船を行うことができるが、原則として遠隔から操船を行う
 - 自動化レベル 3：船員は乗船せず、遠隔地から操船を行う
 - 自動化レベル 4：システムが意思決定し操船する完全自動操船
- 自動運航船の標準化特有の課題として、自動運航船における「船長」、「船員」、「責任者」等の人間を表す用語、「遠隔支援センター」等の人間がいる場所の定義の問題がある。また、サイバーセキュリティリスクなどの問題がある
- 自動運航船の世界市場は、船舶の安全性に対する要求、既存船舶の改造、貿易活動の増加、自動化システムの技術的進歩などにより、2020年から2030年にかけて年率8.4%で成長し、2030年には777億1,000万ドルに達する見込みである



出典：
国土交通省海事局「自動運航船に関する現状等」平成29年12月
<https://www.mlit.go.jp/common/001215815.pdf>
国土交通省大臣官房技術審議官斎藤英明「自動運航船の実用化に向けて～開発実証と基準戦略」令和2年12月10日
https://www.nmri.go.jp/webinar/pdf/NMRISeminar_01.pdf
Autonomous ships: regulatory scoping exercise completed (IMO, May 2021)
<https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/MASSRSE2021.aspx>

①規格開発・関連規制等の状況（1/4）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 2018年から現在にかけて、国際的には国際電気標準会議（IEC）等が主導して、段階的に自動運航技術の各セクション毎の実証実験のための国際規格の制定が進んでいる。それと同時に欧米各国や中国でも、自動航行船分野の競争力強化のため、技術開発に係る実証実験等の取組みの基盤として、認証機関や船級協会の主導の下、各国独自のガイドラインの策定や規制・基準の制定が加速している
- アジア地域では、とりわけ中国が上記の流れを牽引しているが、東南アジア各国における目立った規格等の状況は見られない

グローバル レベルの動き

- 2018年7月、IECは、海洋航行ナビゲーションと無線通信機器システムとして、自動船舶識別装置（Automatic identification systems：AIS）のクラスA海上機器（IMO（P296参照）のAIS輸送要件を満たしている機器を指す）の運用・性能の実証実験のための要件と方法を規定したIEC 61993-2:2018を発行した
- 2018年11月、IECは、IEC 63135:2018を発行した。海洋航行ナビゲーションと無線通信機器システムとして、AIS及び捜索及び救助（SAR）のための海上機器に関し、運用・性能の実証実験のための要件と方法を規定している
- 2021年5月、IMO（P296参照）の海上安全委員会第103回会合（MSC103）において、自動運航船に関して議論が行われ、海事関連条約等のうち、新たに改正や解釈の整理が必要となるものが特定された。また、今後の基準作成に向けた作業計画策定、自動運航システムの適用等に関するガイドライン策定等が今後の優先検討事項として合意された。自動運航船の安全・効率的な実証実験のための暫定ガイドラインは、2019年6月のMSC第101回会合で承認されている
- 2021年6月、IECは、IMOが推進している「海上における遭難及び安全に関する世界的な制度（GMDSS）の一貫として、コスパス・サースット衛星を利用した捜索救助システム（Cospas-Sarsat EPIRB）、すなわち406MHzでの緊急位置確認無線ビーコン運用を目的とした実証実験のための要件と方法を規定したIEC61097-2:2021を発行した
- ISO/DTS 23860（ISO/TC 8: 船舶及び海洋技術専門委員会）：自動航行船システムに関する専門用語の定義について委員会原案段階として審議中である（2021年10月時点）

①規格開発・関連規制等の状況 (2/4)

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州地域	2020年10月、自動運航船の使用及び海洋沿岸環境及び海洋安全の保護のためのガイダンスのため、EU Operational Guidelines on trials of Maritime Autonomous Surface Shipsが開発された。これは最終版ではなく、関連するEU助成プロジェクトの調査研究結果等によって継続的に調整、改良されることを予定している
	イギリス	2017年2月、英国ロイド船級協会は無人船舶システムコードを公表した。無人船舶システムの安全な設計、開発、保守についてのプロセスについて定めている 2017年11月、MASRWGは、24m以下の自動運航船を対象にした包括的なガイドラインであるCode of Practiceを公表した。2018年11月に第2版、2019年に第3版を発表しており、2020年11月に第4版にあたる、新たなガイドラインを発表。同ガイドラインにはサイバーセキュリティ、水先案内人、ダイナミック・ポジショニング、船舶データの記録、専門用語の定義、適用範囲、オペレーション、自動運航船のデザイン、製造の際に満たすべき基準等についての記述が追加されている
	フランス	2020年9月、フランス政府とSeaOwl社は、認証機関Bureau Veritasが船級ガイダンス（NI641）に基づいて提供したりリスク評価の手法に基づき、補給艦の遠隔操作の試験を行い、ROSS（Remotely Operated Services at Sea）と呼ばれる新しいコンプライアンス手法を開発するプロジェクトを行った。このテストでは通信の復元、モニタリング操作、ダイナミックポジショニング、サイバーセキュリティなどの項目に加え、ステアリングや衝突防止などの遠隔操作機能の実用性も検証され、フランス海事当局から必要な承認を得たうえで、IMOの自動運航船に関する決議（自動運航船に関するIMO規則）を遵守する形で行われた 2021年10月、海洋省は、自動運航船/船舶および海上ドローンの航行条件に関連する条例（第2021-1330号）を閣僚理事会に提出した。この条例は、全体的な安全性と環境保全のレベルを維持しつつ、航行や自律的な船舶/デバイスの操作に対する障害を軽減することを目的としている

①規格開発・関連規制等の状況（3/4）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ドイツ	2020年5月から2023年6月の間、政府機関であるドイツ航空宇宙センター（DLR）傘下の3機関であるInstitute of Systems Engineering for Future Mobility、Institute of Transportation Systems、及びInstitute of Communications and Navigationが共同で2014年に立ち上げたテストベッドeMIR（e-Maritime Integrated Reference Platform）において、ゼロエミッションの自動航行船による持続可能な都市交通を研究するプロジェクト「AVATAR」が行われる。本プロジェクトの目的は、都市部における貨物輸送のため、内陸部で自動航行船を使用できるかの検証及び妥当性の確認であり、パイロット都市は、ドイツの、ゲント、ルーベン、ハンブルグ、デルフトである
	米国	2021年7月、アメリカ船級協会（ABS）は、自律・遠隔操作機能に適合した海洋船舶及びオフショアユニットの技術及び調査条件を提供するGuide for Autonomous and Remote Control Functionsを発表した
	中国	2018年9月、中国船級協会（China Classification Society）は、自動運航船及び関係システムの要求事項を規定することで自動運航船設計及び製造の基礎を提供し、自動運航船の開発・実証実験を促進することを目的として、Guidelines for Autonomous Cargo Shipsを発行した

①規格開発・関連規制等の状況（4/4）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2021年10月時点において、インドネシアの国家標準機関BSNは、自動航行に関する国家標準規格を発表していない
	シンガポール	2019年4月、シンガポール海事港湾庁（MPA）は、船舶の自動運航技術など5件のプロジェクトに720万ドルを投資すると発表した。このうち外洋船舶向け航行知能の開発プロジェクトには、政府系STテクノロジーズのほか、三井物産、船舶認証機関の英ロイド船級協会が加わる。また、自動運航する船舶を港湾が受け入れる能力を開発するための省横断型委員会も設けられている
	タイ	特になし
	ベトナム	2015年11月、交通運輸省は、内陸水路輸送船団の開発計画に関する決定No.4146/QD-BGTVTを承認した。この決定は特に、ルート上の合理的な輸送手段の重量の計画について規定しており、2015年から2020年の期間（および2030年までのビジョン）におけるベトナムの地域のための内陸自動運航船の重量について、①800～1500トン（北部地域）、②1000～2000トン（南部地域）、③300～600トン（中部地域）との規制を定めており、また、内陸の自動運航船の速度については時速15～20kmと規定している
	マレーシア	特になし

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 自動運航技術が船舶航行に対する安全性や水上運送の効率化等の要請を実現しうることから、各国政府や各国船級協会、EU等の主導の下、国家の枠組みを超えた実証実験、システム開発、標準の制定等の取組みが加速している
- アジア地域においては、政府機関が海事研究機関、委員会等を組織し、各国が独自の研究開発を推進しているほか、港湾間の実証試験を念頭に置いた国際的な共通基準の策定の動きもある。日本も参画しているMASSPorts（下記参照）の今後の国際連携の動向は注視すべきである
- 欧米地域では、欧州連合や各国政府機関の他、英国、ノルウェー、ドイツの船級協会、フランスの海事クラスター、大学等の複数のパブリックセクター及びソーシャルセクターが、各国間及び各機関の枠組みを超えて官・民・学共同での技術開発を推進している

グローバル レベルの動き

- 2020年8月、日本を含む8か国（シンガポール、日本、中国、韓国、ノルウェー、デンマーク、フィンランド、オランダ）の政府関係者等は、自動運航船の実用化をテーマにしたオンライン会合を開催し、自動運航船の実用化に向けた国際連携枠組み「MASSPorts」を立ち上げた。シンガポールの港を所管する海事港湾庁が同枠組みのとりまとめ役を務める。本枠組みでは、IMO（P296参照）の自動運航船の実証実験に関する暫定指針を骨子に、新たなガイドラインの策定に着手する見通しである。各国は沖合での実証実験に取り組んでいるが、港湾間の実証実験は進んでおらず、今後はこうした実証実験を実施するためにも、通信方法の共通化などを検討していく。ここで取りまとめた事項はIMOに提案する見込みである

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	<table><tr><td data-bbox="131 216 285 248">欧州連合</td><td data-bbox="314 216 1862 716"> 2019年6月、自動運航技術の実証試験及びEU域内で自動運航海運を商業化するためのロードマップの開発を目的としたEU助成プロジェクトであるAUTOSHIP (Autonomous Shipping Initiative for European Waters) が開始された。実証試験は、ノルウェー沿岸の環境的に脆弱なフィヨルド海域で養殖場に養魚用飼料を輸送する同船の通常航海中に行われる。また、実証実験用に選ばれた2隻のうち1隻は、本プロジェクトで開発された遠隔操作自動運航技術が搭載された一般貨物船「Eidsvaag Pioneer」であり、ノルウェーEidsvaag Shipping が運航する。2隻目は、ベルギーのBlue Line Logistics社が所有する内陸水路用貨物運搬船である。プロジェクトは2022年11月までの期間で予定されている 2020年、EU Horizon 2020リサーチ & イノベーションプログラムに基づくEU助成プロジェクトとして、MOSES Project 2020 が開始された。MOSESプロジェクトの主目的は、欧州のコンテナ輸送網における短距離海運の利用促進であり、船舶設計と港湾作業の効率化の両方を実現しようとしている。自動化技術を搭載したコンテナ船、自動運航タグボート船隊、自動係船システム、自動集荷システム等の開発が行われている 2020年6月、EU Horizon 2020リサーチ & イノベーションプログラムに基づくEU助成プロジェクトとして、欧州の次世代の持続的で競争力の高い水上運送システムを設計するAEGIS (Advanced, Efficient and Green Intermodal Systems) が設立された。自動運航船を自動化された港 (automated port) に接続する実験等が行われている </td></tr></table>	欧州連合	2019年6月、自動運航技術の実証試験及びEU域内で自動運航海運を商業化するためのロードマップの開発を目的としたEU助成プロジェクトであるAUTOSHIP (Autonomous Shipping Initiative for European Waters) が開始された。実証試験は、ノルウェー沿岸の環境的に脆弱なフィヨルド海域で養殖場に養魚用飼料を輸送する同船の通常航海中に行われる。また、実証実験用に選ばれた2隻のうち1隻は、本プロジェクトで開発された遠隔操作自動運航技術が搭載された一般貨物船「Eidsvaag Pioneer」であり、ノルウェーEidsvaag Shipping が運航する。2隻目は、ベルギーのBlue Line Logistics社が所有する内陸水路用貨物運搬船である。プロジェクトは2022年11月までの期間で予定されている 2020年、EU Horizon 2020リサーチ & イノベーションプログラムに基づくEU助成プロジェクトとして、MOSES Project 2020 が開始された。MOSESプロジェクトの主目的は、欧州のコンテナ輸送網における短距離海運の利用促進であり、船舶設計と港湾作業の効率化の両方を実現しようとしている。自動化技術を搭載したコンテナ船、自動運航タグボート船隊、自動係船システム、自動集荷システム等の開発が行われている 2020年6月、EU Horizon 2020リサーチ & イノベーションプログラムに基づくEU助成プロジェクトとして、欧州の次世代の持続的で競争力の高い水上運送システムを設計するAEGIS (Advanced, Efficient and Green Intermodal Systems) が設立された。自動運航船を自動化された港 (automated port) に接続する実験等が行われている
欧州連合	2019年6月、自動運航技術の実証試験及びEU域内で自動運航海運を商業化するためのロードマップの開発を目的としたEU助成プロジェクトであるAUTOSHIP (Autonomous Shipping Initiative for European Waters) が開始された。実証試験は、ノルウェー沿岸の環境的に脆弱なフィヨルド海域で養殖場に養魚用飼料を輸送する同船の通常航海中に行われる。また、実証実験用に選ばれた2隻のうち1隻は、本プロジェクトで開発された遠隔操作自動運航技術が搭載された一般貨物船「Eidsvaag Pioneer」であり、ノルウェーEidsvaag Shipping が運航する。2隻目は、ベルギーのBlue Line Logistics社が所有する内陸水路用貨物運搬船である。プロジェクトは2022年11月までの期間で予定されている 2020年、EU Horizon 2020リサーチ & イノベーションプログラムに基づくEU助成プロジェクトとして、MOSES Project 2020 が開始された。MOSESプロジェクトの主目的は、欧州のコンテナ輸送網における短距離海運の利用促進であり、船舶設計と港湾作業の効率化の両方を実現しようとしている。自動化技術を搭載したコンテナ船、自動運航タグボート船隊、自動係船システム、自動集荷システム等の開発が行われている 2020年6月、EU Horizon 2020リサーチ & イノベーションプログラムに基づくEU助成プロジェクトとして、欧州の次世代の持続的で競争力の高い水上運送システムを設計するAEGIS (Advanced, Efficient and Green Intermodal Systems) が設立された。自動運航船を自動化された港 (automated port) に接続する実験等が行われている		

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	イギリス	2020年9月、海事産業において専門サービスを提供している英国ロイド船級協会と英国国立物理学研究所（NPL）は、自動運航無人船及び関連システムのリスク管理と認証のために使用できる一貫した規格の制定を目的として、自動運航船の規格の明確化のための協力に合意した
	フランス	2020年6月、フランス海事クラスター（FMC）は、自動運航船/ドローンの導入に関わる関係者を対象とし、自動運航船やその他の海上ドローンのベストプラクティスを詳述した、海上ドローンのベストプラクティスガイドを発表した。フランス海事クラスターは、海事関係者（メーカー、オーナー、弁護士、オペレーターなど）を含む440に及ぶ組織で構成される団体であり、海上における自動運航船/ドローンの設計、製造、マーケティング、導入、使用、メンテナンス、運用について政府に提言を行っている
	ドイツ	2012年から2015年、ドイツがとりまとめる無人船の概念の構築及び実証実験の実施が目的のEU支援プロジェクトであるMaritime Unmanned Navigation Through Intelligence in Network（MUNIN）は、総予算380万ユーロで調査を実施した。その結果、無人船の普及により、10%以上の燃費の向上や、衝突・沈没リスクは有人船の10分の1程度になると評価された。MUNINを含むその他の海上含む輸送交通のプロジェクトは、EU Horizon 2020リサーチ＆イノベーションプログラムに引き継がれている 2019年10月から2022年9月、ドイツの造船工学・輸送システム開発センター（DST）とデュイスブルク・エッセン大学が共同して、内陸水路貨物船の自動運航のシミュレーションと実証により、内陸水運の新たな課題を解決することを目的とした自動運航内陸船（Autonomes Binnenschiff）プロジェクトを実施した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (4/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ノルウェー	2016年、ノルウェーは、新しい技術のためのインフラや方法の開発、また高度なセキュリティの確保に関しての実証試験の実施を目的として、世界初の自動運航船の試験運行海域（Trondheimsfjorden Test Area）を設定した。本プロジェクトは、2020年においても、SDG9（産業と技術革新）やSDG11（住み続けられるまちづくり）に関する取組みの一環として継続している 2013年から2017年、ノルウェーとドイツの船級協会であるDNV-GLは、陸上トラック輸送を船舶輸送に代替するモーダルシフトの促進を目的としたReVoltプロジェクトを行い、蓄電池ベースの電気推進による自動運航船の概念を構築し、その有効性を検証した
	米国	2020年9月、コネチカットを本拠地とする海事研究機関PromareとIBMが主導するMayflower Autonomous Shipプロジェクトでは、カメラ・AI・最新のコンピューターシステムを用いて他船、航路標識、危険物などの回避を可能とするIBMの「AI Captain」システムを搭載した自動運航船「MAYFLOWER」を用いた自動運航システムの試験が行われた 2021年1月、防衛省は、テスト用無人水上艦隊Ghost Fleet Overlordが米国南沿岸部からパナマ運河を通してカリフォルニア湾まで4700マイル以上をほぼ自動で航行したことを発表した
	中国	2018年12月、中国は、アジア初でかつ世界最大の自動運航船の試験海域を珠海に設定した。2020年11月には、自動運航・自動操縦船が参加する、珠海万山国際インテリジェント船大会が開催された 2021年9月、中国により独自に研究開発されたスマート航行300TEUコンテナ商船「智飛号」は、青島市の女島の海域での初の海上での航行試験を完遂した。「智飛号」は補助システムによる自動操縦・リモート操縦が可能で、航路自動計画や自動停泊・出港機能を持つ船である

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (5/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	韓国	2020年から2025年にかけて、韓国の海洋漁業省は、自動運航船向け自動運航システムを開発し、国際航行が可能な実際の船舶に適用するために約1億3000万ドルを投資すると表明している 2020年6月、韓国産業通商資源省と海洋漁業省は共同で、自動運航船を2025年までに開発するプロジェクトの開始を発表した。遠洋定期船はIMO（P296参照）が規定する自動航行レベル3（P296参照）の機能、内航船はレベル2（P296参照）の機能を目指す
	インドネシア	2021年6月に、ジャカルタの経済法制研究センター海事研究理事長が、自動運航船が、海事セクター、とりわけインドネシアのような群島の海事セクターをいかに混乱させるかについての記事を発表した。記事では、国際レベルでの自動運航船開発の概要と背景、新技術がインドネシアの海事労働市場に与える影響、サイバー攻撃などの将来的な課題について説明している
	シンガポール	2019年4月、シンガポール海事港湾庁（MPA）が、マリタイム・イノベーション・ラボ（MIL）を開設し、遠隔水先案内、次世代船舶航行管理等の新技術を実験する他、新たなオペレーションのコンセプトとシステムを開発し、シンガポールの海事産業技術能力を高め、シンガポールの港が将来の技術変革に対応できるようにする。そのための重要な分野の1つが自動運航であり、MPAは複数の政府機関から成る委員会を設立し、将来、自動運航船を受け入れる準備を行うこととしている 2019年10月、シンガポール政府は、自動運航船開発の新たな研究センターであるCentre of Excellence for Autonomous & Remotely Operated Vesselsの設立を発表。これは、シンガポールの海洋輸送のイノベーションを目的とするMaritime Transformation Programmeが資金提供を行う初のイニシアティブである
	ベトナム	2019年11月、ベトナム社会主義共和国天然資源環境省測量・地図作成局の研究グループは、小型の自動運航船の製造に成功した。船体には、データ記録ソフト、オンラインカメラ、衛星測位装置、アンテナ、エコーサウンディング装置、携帯電話のような小型コンピュータも取り付けられているため、データを保存し、GPRSという無線信号でシステムに送り返すことにより、資源や環境に関する調査、地図の作成、データの収集なども可能である

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- 自動運航船の生産・開発が遅れている東南アジアでは、他国が無人船等を使用することによる懸念がメディアによって広く報道されており、特に中国の無人機を使用した東シナ海進出に対する警戒感が強い
- とりわけ中国国内では、同国の自動航行船開発分野におけるプレゼンスの高さから、その研究開発に向けて多額の投資が行われており、自動運航船開発に対する国民の支持、関心も高い
- 欧米地域では、現状、必ずしも自動運航に関する社会的認知や重要性の認識が高いとはいえない地域もあるが、各地域の認証機関や船級協会による適正な基準の策定とコンプライアンスに係る準則についてのアクターの信頼の確保、ステークホルダーによる研究・開発及びその成果の周知活動の積極的な展開が推進されつつあり、今後もパブリックセクター及びソーシャルセクター双方の連携に基づく取組みの活性化が期待される

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2019年11月、イギリスを拠点とする国際的な商業法律事務所Kennedysが発表した、6つの地域（イギリス、米国、オーストラリア、中国、シンガポール、香港）を対象とした調査によると、同地域においてイギリスは無人船舶の開発に対する支持率が2番目に低い18%という結果が出ている
- 2021年5月、定期的にIMO委員会での概要についてレポートを作成している英国ロイド船級協会は、海上安全委員会（MSC 103）サマリーで、新たに必要となる基準等についての検討（Regulatory Scoping Exercise）の結果として、自動運航船に関する自動化レベルの4段階の定義について伝えている

フランス

- 2020年9月、ROSSプロジェクト（P298参照）の成功に際して、フランスの認証機関Bureau Veritusのアドバンスド・サービス担当ディレクターのジャン＝バティスト・ジレは、「これから自動運航船を導入しようとするオペレーターや旗国政府にとっての課題の一つは、コンプライアンスの道筋を示し、規制する側とされる側の双方の信頼を確保する方法を見つけることでした。ROSSプロジェクトの成功は、今後の発展に向けたアクターと当局の関係の質を高めるものとして期待されています」と述べた。同プロジェクトはオペレーターであるSeaOwl社、認証機関Bureau Veritas、フランス海事当局の間での継続的な対話により、自動航行船に関するIMO規則を遵守し、フランス当局の承認を得た形で行われている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ドイツ	2021年4月、大手雑誌のDer Spiegelで、ドイツ国内の貨物配送において小型の自動運航船の有効性に関する記事が掲載された。同記事では、自動運行船の活用により、陸路での配送の緩和、排気ガス排出の軽減、効率性の改善などの利点もあるが、都市内に川や運河が少ないベルリンなどでは活用ができないことを指摘している 2021年9月、MUNINプロジェクト（P303参照）のメンバーであり、海事分野での革新技術を研究・開発を行うドイツのFraunhofer CMLは、自社発行のニュースレターで、2021年10月からドイツのハンブルグで開催の高度道路交通システム（ITS）世界会議の場で、SeaLionという開発中の自動運行実験船の紹介や展示を行うことを発表した
	ノルウェー	2020年10月、ノルウェーの独立研究機関であるSINTEFの海事研究部門SNITEFオーシャンは、シンガポールのオフショア海事技術局と共同で、スマートかつ自動の海運システムに関する新たなロードマップを公表した
米国		2020年8月、フィナンシャルタイムズは、完全な自動運航は他の輸送セクターと比べて注目や投資の対象となつてこなかったが、自動運航船「MAYFLOWER」は、そういったこれまでの概念を覆すほど大きな衝撃を与えるものだとして発表した
中国		2019年11月、イギリスを拠点とする国際的な商業法律事務所Kennedysが発表した、6つの地域（イギリス、米国、オーストラリア、中国、シンガポール、香港）を対象とした調査によると、同地域において中国は無人船舶の開発に対する国民の支持率が最も高い48%となっており、次に支持率の高かった米国の23%の約2倍となっている 2020年4月、アメリカのコンサルティング会社Thetiusが発表したレポートによると、世界ですでに申請されている3000の自動運航船に関わる特許のうち、96%が中国で申請され、その多くが5年以内に少数の中国の大学・企業により申請されたものであることが分かった。Thetiusのディレクターであるニック・チャブは、「最近の驚くべき量の特許活動は、次世代の自動運航技術を開発する中国の研究者に多額の研究開発資金が提供されていることを示している」と述べており、同社は2025年までに中国は自動運航で世界一になると予想している

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	2019年4月、ラム・ピン・ミン運輸担当上級大臣は、自動運航を研究するMIL（P305参照）は、シンガポールが国内総生産の7%を占める海事分野で一步先を行くために必要な技術を開発するための環境を提供するものだと述べ、「この分野でシンガポールが競争力を維持するためには、ゲームをステップアップさせ、いかに革新的になるか、テクノロジーを活用するかを検討する必要がある」と述べた。また、開発された技術が最終的に他の分野でも採用される可能性を示唆した 2021年3月、日本中小型造船工業会等が運営しているジェトロ・シンガポール事務所船舶部等により作成された東南アジア造船関連レポート39によると、シンガポールの自動運航船の技術開発は官民の連携により積極的に行われており、主な目的は、将来の労働力不足への対応や、海事都市であるシンガポールの地位を維持・向上することである
	ベトナム	2021年9月、オンラインニュースサイトであるVietNamNet Globalは、ベトナムの研究者による無人潜水艦・自動運航船についての研究・適用の動向についての記事を発表しており、世界では自動運航の分野において重要な研究が行われている一方で、ベトナムの関与は非常に小さいことを指摘している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 多くの地域で、各国の主要なセクターが制定したガイドラインや基準の下で、民間の造船事業者が主体となって研究開発及びそれに係るプラットフォームの形成を牽引しており、企業を中心として国際的な企業間の共同事業や、官民共同、産学共同のプロジェクトが実施されている。

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2018年12月、ロールスロイスとフィンランド国営の輸送船事業会社であるフィンフェリーズ社は、80名のVIP招待客を乗せた世界初の全自動運航フェリーの運航実証を行った。自動運航の内容については、完全に自律制御して運航がなされ、センサーフュージョンと人工知能を駆使して物体を検知・衝突回避なども行い、また最近開発された自律航行システムによる自動接岸のデモンストレーションも行われた。今後のロードマップとしては、2030年に無人遠隔操縦船、2035年に完全無人船の実現目標が公表された
- 2020年4月、国際的な民間船舶設計企業であるBMTは、高速船「Pentamaran」の自動運航アプリケーション向けの次世代船型を発表した。同船型は非常にスレンダーな船体と両側に2基ずつの小型ハル（船体）を持ち、従来のモノハル（通常の単胴船）、カタマラン（双胴船）、トリマラン（両脇に少し小型のハルを2つ付けた単胴船）と比較して流体抵抗を軽減し、耐航性を高めている。自動運航船としての信頼性を確保するために、同船型は独立した複数の電源を持つ

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	2019年3月、試験・検査及び認証を行うフランス企業であるBureau Veritas（BV）傘下のMACとノルウェーの測位・測量のIT企業であるKongsberg Maritimeは、コングスベルグのダイナミック・ポジショニング（DP）システムを用いて、フランスの造船企業であるブルボン社の船舶の遠隔点検・監査調査を完了したことを発表した。ブルボン社とBureau Veritas社が共同で開発したKongsberg Maritime DP Digital Surveyは、アンゴラ沖に停泊中のオフショア支援船でテストされた。このデジタルツールは、産業用データ管理システム上で動作し、船上のシステムを検証するためのデータの一貫性を確保するもので、船舶の制御システムから直接情報を取得し、安全なクラウドインフラを介して、写真、ビデオ等の情報を監査人に提供する。今後、調査プロセスの自動化、調査プロセスの改善、詳細かつ継続的な遠隔監視を可能にする継続的なDP調査フレームワークの確立が期待されている 2019年10月、BVは、自動運航のリスクアセスメント、最小限の機能についての勧告及び必須システムの信頼性向上といった内容を含む自動運航のガイドラインNI641を発表した
	ドイツ	2018年、キール大学は、連邦交通デジタルインフラ省から数百万ユーロの支援を受け、Clean Autonomous Public Transport Network（CAPTN）というイニシアティブを発足し、様々なプロジェクトの一つとして自律型電気フェリーVarairoの開発が行われている
	ノルウェー	- ノルウェーのヤラ・インターナショナル社がコングスベルグ社と協同して開発した電気自動コンテナ船Yara Virkeland は、2022年までに、全自動運航を開始する目標を発表している 2020年2月、ノルウェーのKongsberg Maritimeは、Bastø Fosen及びノルウェー海事当局と共同で開発した自動運航システムを貨物フェリー「Basto Fosen VI」に導入し、乗客及び車両を載せた通常運行における自動航行を行った 2020年3月、Kongsberg Maritimeは、同社の自律型無人潜水機（AUV）「HUGIN」向けの「Launch and Recovery System」を発表した。AUVの発射と回収を水中で行うことにより、AUVへのダメージのリスクを軽減すると同時に操縦者の安全性を高めることを目的としている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	2020年4月時点で、カリフォルニアを拠点とするSaildrone社は、4回の出資により8850万ドルを調達し、自動運航船技術に最も多くの資金を投入した新興企業として知られている 2020年8月、同年に自動運搬船チームを立ち上げていた造船会社であるGibbs & Coxは、米国海軍のMedium Unmanned Surface Vehicle開発プログラムにおける設計・建設契約を受注した防衛・通信企業であるL3 Harris Technologiesのチームとして、船舶設計を担当することを発表した。また、2020年9月、Gibbs & Coxは、米国海軍のLarge Unmanned Surface Vessel開発（LUSV）のための設計研究を行う契約を締結したことを発表した。
中国	2019年12月、中国船級社は、武漢理工大学、珠海市政府、雲洲智能などの機関と共同で開発した自動航行貨物船「筋斗雲0号」を、広東省珠海市の東澳島で初航行を行った 2020年1月、中交天津航道局有限公司が建設を担当する連雲港港贛榆10万トン級航路延長区間が正式に着工され、施行の担当は、中国の国内プロジェクトでは初となる、中交天津航道局有限公司が独自に設計・投資・建造したアジア大型先進自動運航式ポンプ浚渫船である「天鯤号」で、主に浚渫や埋立を担当し、7キロの輸送を行った 2021年5月、中船黄埔文冲船舶有限公司が建造する7800kW超大型スマート化自動運航式ポンプ浚渫船「昊海竜」は、3日間の試験航行を実施した。試験航行の全プロセスにおいて、船舶の各種設備が正常に作動し、全体の性能・指標が設計上の基準を満たし、総出力、最大リーマー出力、最大配列ピッチなどの重点性能・指標すべてで、アジアの現存するポンプ浚渫船を上回る浚渫船となった 2021年7月、オンラインニュースサイトの報道によると、広東省南部海洋科学工学研究所は、中国初の自動科学調査母船を開発し、2022年に納入予定である。完成すると、自動ナビゲーション機能を搭載した世界初の科学調査船となる 2021年8月、自動船舶の開発製造事業者である浙江雲洲科学技術有限公司は、世界最高レベルのナビゲーション・クラスター技術を搭載した、2種類の運搬可能な自動測定船を公開した 2021年9月、青島市のNavigation Brilliance社は、交通部水運科学研究院（CWTRI）と共同開発した中国初の自動コンテナ船「Zhi Fei」の水上試験を同市で行った

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

韓国		2019年12月、SK Telecom及びSamsung Heavy Industriesは、テスト船舶を用いた5Gによる自律及び遠隔操作運航試験プラットフォームの開発を成功させた
東南アジア	シンガポール	2020年12月、ST Engineering North Americaの海洋オペレーション部門である造船会社Halter Marineは、米国造船会社Gibbs & Coxとともに、LUSV開発（P311参照）のための設計研究を行う契約を締結した。同設計研究は2021年8月完了予定で、追加研究を実施する場合は2022年5月完成予定となる
	ベトナム	2019年6月、ホーチミン市工科大学のTran Ngoc Huy博士を中心とした研究者グループにより、「USV Autonomous Ship」という自動運航船が発表された。USV Autonomous Shipは、アキュムレータよりも軽いLiPoバッテリーを使用しており、5時間の連続運転ができ、最大速度が10km/hとなっている。この船の最大の特徴は、自律的に河川の監視を行うことが可能なことにあり、収集された情報はウェブサイト上で更新され、ユーザーは速やかに監視・対処することができる。また、USV Autonomous Shipの活用により河川汚染の削減が期待されている

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

日本	2020年6月、日本財団は三菱造船や丸紅など複数の企業とのコンソーシアムによる世界初の無人運航船の実証実験（無人運航船プロジェクトMEGURI2040）を開始した 2020年12月、国土交通省海事局は、自動運航船の安全設計ガイドラインを策定し、これをもとに技術開発を行い、2025年までに船舶安全法に基づいた拘束力のある安全基準を定める方針を発表している
欧州	欧州連合 EU Horizon 2020などのEUの助成プロジェクトを基軸に複数の組織体が発足し、海運への利用促進・商業化に焦点をあてた自動運航技術及び船舶等の設計・開発、実証実験、計画策定が進んでいる。センサー等のコア技術を基にした自動化レベルの高さにおいては日本の方が優れていると評価できる
	イギリス 2017年に国内の海事機関が早期に自動運航に関する包括的なガイドラインを策定しているほか、英国ロイド船級協会がプレゼンスを持って無人船舶システムに関する標準化の取組みを加速させている
	フランス 認証企業であるBureau Veritasが中核となり、リスクアセスメント等に関するガイドラインの策定、調査プロセスの確立が行われている。その下での、プレイヤーとしての開発事業者及びフランス海事当局との足並みを揃えた自動運航の開発・実用化の動きが特徴的である
	ドイツ 官民一体の共同プロジェクトによる技術開発が積極的に推進されているが、規格制定を牽引するプレイヤーの動きは現状としては見られない
米国	開発については、2020年初頭から現在にかけて、民間企業が主体となって、海事研究機関や軍と連携しつつ積極的な動きが見られるが、基準制定等については、2021年7月船級協会によるガイドライン制定にとどまり、目立った動きが見られない

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

東南アジア	中国	2018年に世界的にみて比較的早期に国内船級協会やMIITによって開発・実証・標準化のためのガイドラインが発行されており、開発においてもアジアで最も早い広範な試験海域の設定、2019年以来民間を巻き込む大規模なプロジェクトによる試験航行の促進によって、世界的に高い競争力を保持している
	インドネシア	中国の自動運航技術市場の拡大による海事労働市場や安全保障上の懸念が国内でも提唱されているが、具体的な規格制定の動きは見られない
	シンガポール	MASSPortsの発足と運用を主導し、港湾間の実証実験促進のための共通ガイドラインの制定を牽引していくことが今後も期待される。海事産業都市としての海事産業効率化の重要性に鑑み、政府機関が影響力を行使して研究開発のための国内環境を整備している動きが顕著に見られる
	タイ	規格・規制の制定、開発等の目立った動きは見られない
	ベトナム	交通運輸省による内陸水路輸送船団の開発計画に関する規制、国の研究機関による自動航行技術の製造、開発が行われているが、欧米、日本、中国ほどの動きはない
	マレーシア	規格・規制の制定、開発等の目立った動きは見られない

経済産業省 基準認証政策課 御中

水素・アンモニア

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2021年12月16日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	320
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	329
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	335
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	339
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	343

総論

- ① 燃料サプライチェーンの分野では、規格開発において、オーストラリアが既に9つの国家規格を開発するなど、特にオセアニアの動きが目立ち、欧州・日本等と比較して先行しているといえる。豊富な資源を背景に国家戦略として資源輸出に向けて規格開発に積極的に取り組んでいるとみられ、ドイツ、日本、シンガポールなど他国との協力にも積極的である。
- ② 国家エネルギー政策との関係から、基本的には国家機関・政府系機関が、プロジェクトの策定や国家予算の投入、専門機関の設置等を通じ、政策形成・標準化の推進に主導的な役割を果たしている。ただし、近年、GoO（Guarantee of Origin）認証の導入・実用化に際して民間セクターの関与も積極的となりつつある。
- ③ 洋上風力等の再生可能エネルギーや原子力などの他のクリーンエネルギー源を用いて生成されることとなるグリーン水素については、再生可能エネルギー・原子力等のクリーンエネルギーとの一括した議論の下で、テーマについての社会的認知が進められており、実用化、規模拡大を期待する声が多い
- ④ 欧米各国において、国家・政府機関の主導で標準化・ルール形成の枠組みが組織化され、そのもとで、民間の事業者や関連業界団体等がコンソーシアムに参画して実用化に向けた動きを推進する、という大枠での共通項が見受けられる

カーボンニュートラル実現における水素・アンモニアについて (1/2)

(背景・位置づけ)

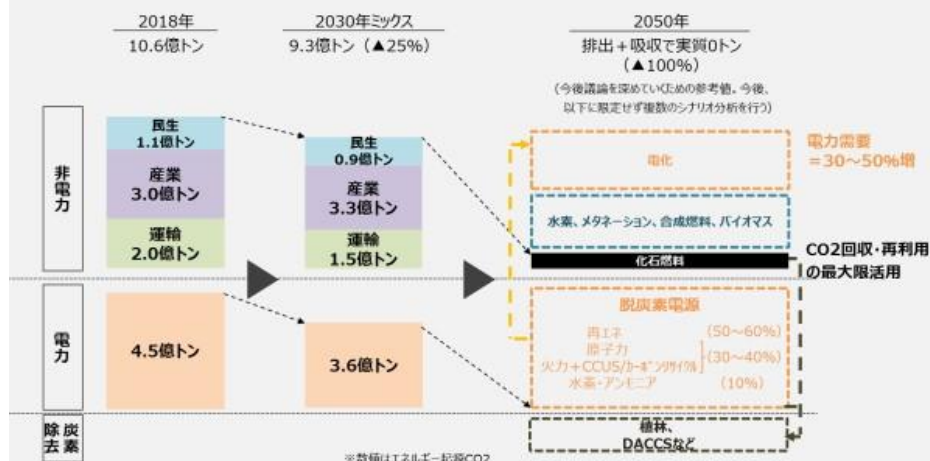
- 2020年10月、日本は「2050年カーボンニュートラル」を宣言。「経済と環境の好循環」の推進のための産業政策としてグリーン成長戦略が策定され、各エネルギー分野における具体的な取組内容、目標値が定められた
- 2050年の国内電力需要は、現状の30～50%増加するとの試算がある（約1.3～1.5兆kWh）。そこで、グリーン成長戦略では、水素・アンモニア発電について、発電量の10%程度とし、熱需要に対して水素・アンモニアなどの脱炭素燃料を活用することなどを掲げる
- 同戦略は、水素・アンモニアを、脱炭素燃料、発電、産業、運輸等に広く活用されるカーボンニュートラルのキーテクノロジーと位置づけ、技術基準の確立、国際標準化、サプライチェーンの構築の実現を通じて日本が両産業における国際的なイニシアティブを獲得することを目指す

(日本の水素・アンモニア産業における産業政策、標準化の取組)

- 水素発電タービンの実機での実証を支援し、商用化を加速
- 水素還元製鉄の技術開発支援、トップランナー制度の導入
- 水素運搬船等関連機器の国際標準化を主導
- アンモニア燃料における混焼技術の海外展開
- アンモニア燃焼・管理手法に関する国際標準化を主導

出典：経済産業省ウェブサイト（https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/019_02_00.pdf）
資源エネルギー庁ウェブサイト（<https://www.nedo.go.jp/content/100928531.pdf>）

(参考) カーボンニュートラルへの転換イメージ



カーボンニュートラル実現における水素・アンモニアについて (2/2)

(水素・アンモニアについての基本整理)

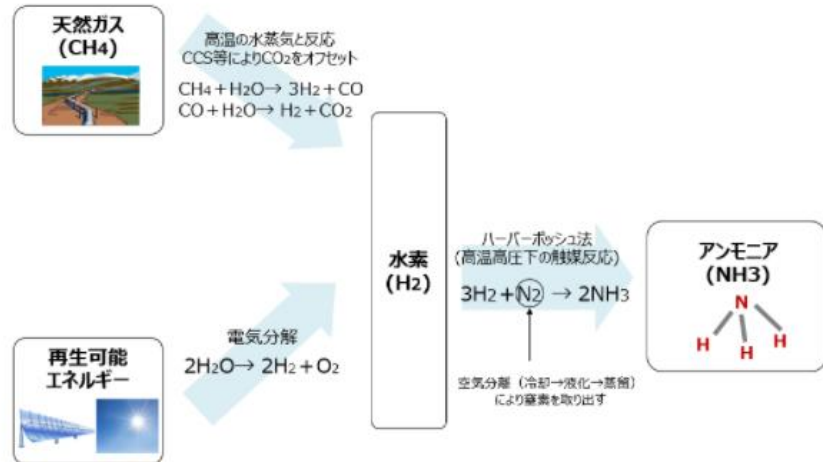
□ 水素の種類

- 製造方法、製造過程における温室効果ガスの排出量により分類する（定義、区分には国・地域ごとに若干の違いがあり得る）
 - ・ **ブラウン水素**：化石燃料由来（**石炭**から分離・抽出）の水素
 - ・ **グレー水素**：化石燃料由来（**天然ガス**から分離・抽出）の水素
 - ・ **ブルー水素**：化石燃料由来の水素であるが、二酸化炭素を削減するための**炭素回収・貯留（CCS）**が行われる
 - ・ **グリーン水素**：再生可能エネルギー等から、水を酸素と水素に電気分解することで生成される。**二酸化炭素の排出量が実質ゼロ**

※ブルー水素とグリーン水素を総称して**クリーン水素**と呼ぶ場合もある

□ アンモニアの特徴と用途

- アンモニアの合成には水素が必要。アンモニアは世界各地の化学工場で製造されている
- **中国、ロシア、米国、インド**での生産が世界の半分以上を占める
- 肥料としての既存用途から、エネルギー・燃料としての役割が拡大しつつある
- 水素との関係で、**輸送媒体（キャリア）としての役割**がある。アンモニアは輸送技術が確立しており、大量輸送が難しい水素の効率的な利用に役立つ
- ブルー水素から合成された**ブルー・アンモニア**、グリーン水素から合成された**グリーン・アンモニア**に分類される



出典：資源エネルギー庁

①規格開発・関連規制等の状況（1/9）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 水素に関する規格は、技術面、取引面など、用途や目的により複数の種類に分類可能である。現在のところ技術面の規格開発が先行しているが、最近では水素取引のための規格開発も行われている。他方、アンモニアに特化した規格開発の動きは現在のところみられない。水素に関する分類・定義がアンモニアにも流用され始めている現状を踏まえると、今後、水素に関する規格が確立する中で、これに準じた形で基準・規格の開発が加速的に進行することが予想される
- 欧州各国では「国家水素戦略」を設け施策を進めているが、関連する国家規格は開発途上で、完成には至っていない場合が多い
- 米国、中国でも水素を将来有用なクリーンエネルギーの一つに位置付け、国家のエネルギー政策への組み込みを前提に研究開発を進める動きはあるものの、取り組みは水素の分類・定義づけなど初期段階で、具体的な規格の開発やプロジェクトの実施には至っていない
- 東南アジア地域では具体的な規格開発の取り組みを開始したシンガポールをはじめ、水素・アンモニアをクリーンエネルギーとして脱炭素化に向けたロードマップ・国家戦略の策定が進行する
- 燃料サプライチェーンの分野では、規格開発において、オーストラリアが既に9つの国家規格を開発するなど、特にオセアニアの動きが目立ち、欧州・日本等と比較して先行しているといえる。豊富な資源を背景に国家戦略として資源輸出に向けて規格開発に積極的に取り組んでいるとみられ、ドイツ、日本、シンガポールなど他国との協力にも積極的である

①規格開発・関連規制等の状況（2/9）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル
レベルの動き

- ISOにおける技術委員会を軸とした水素の国際標準化動向
 - ISO/TC 197（水素技術） 水素の生産、貯蔵、運搬、計量及び仕様のためのシステムと機器について検討しているISO/TC 197より開発済みのISO規格は18個、作業中の規格が17個（2021年10月時点）
ISO 19880（ガス状水素－給油所）に関する規格が第8部（燃料品質管理）まで開発作業中
ISO 17268:2020（気体水素陸上車両燃料補給接続装置）、ISO 22734:2019（水電解を用いる水素発生器）、ISO 14687:2019（水素燃料の品質－製品仕様）などが近年開発されている
 - ISO/TC 8（船舶及び海洋技術） ISO/DIS 24132（液化水素の海上輸送に関する設計および実証）を審議中。日本が開発を主導している。原案の投票が2021年11月から2022年2月まで実施されている
 - ISO/TC 22（自動車） 2017年年8月、ISO 12619-13:2017（路上走行車－圧縮ガス状水素（CGH2）及び水素/天然ガス混合燃料システムコンポーネント－第13部：ステンレス鋼製剛性燃料ライン）を開発した。
 - ISO/TC 156（金属及び合金の腐食） 2014年6月、ISO 17081:2014（水素透過の測定方法及び電気化学的技法による金属への水素の取込及び輸送）を開発した（2019年に再レビュー済）
 - ISO/TC 158（ガス分析） 2019年6月、ISO 21087:2019（水素燃料の分析方法：道路車両用のプロトン交換膜（PEM）燃料電池アプリケーション）を開発した
 - ISO/TC 17（鋼） 2020年8月、ISO 16573-1:2020（鋼－高強度鋼の水素脆化耐性の評価のための測定方法－第1部：定荷重試験）を開発した
- 2003年に設立された**国際水素・燃料電池パートナーシップ（IPHE）**には世界22か国・地域が参加し、政府間の情報共有・国際協力を図る枠組みとして活動している
 - 水素の国際取引促進のための、水素製造過程でのカーボンフットプリントの共通の計算方法の確立
 - 水素の取引ルール水素協議会（2017年設立）：国際的水素取引実現のため、国際的認証枠組みを目指す
 - H2PAタスクフォースで、2021年半ばまでに水素製造におけるGHG（温室効果ガス）方法論を相互に合意して策定することを目指していたが、未だ正式な規格の開発には至っていない
- 2021年9月、燃料・エネルギー企業の非営利の業界団体で、アメリカに拠点を置き、グローバルに活動する**アンモニアエネルギー協会（AEA）**は、低炭素排出型アンモニア認証枠組み構築のための検討レポート及び意見調査について公開し、温室効果ガス排出削減に寄与するアンモニア燃料生産計画の登録とアンモニア製品の認証に関する国際標準の開発を目指している

①規格開発・関連規制等の状況（3/9）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州連合

- 2014年に欧州委員会の要請を受け、再生可能な水素及び再生不可能な水素についての欧州共通の認証スキーム開発を目的としてCertiHyプロジェクトが開始された。2020年10月にはCertiHyプロジェクトの第3段階が開始され、2023年までに欧州全体で統一したGoO（Guarantee of Origin）スキームの作成が目指されている。GoO認証により、水素の生産地、温室効果ガスの排出量、生産の際に使用されたエネルギー源などを表示することができる
 - 2020年7月、水素戦略を採択した。再生可能エネルギー由来の水素だけではなく、低炭素水素も推進対象としている
 - 2050年までの段階的ロードマップとして、再生可能水素の電解槽導入量・生産量の目標等を3段階で設定した
- 2021年4月、グリーン投資の基準として**欧州タクソノミー**を策定し、水素製造・利用設備の製造に関する事業等を対象に含む、2050年カーボンニュートラルのための気候変動緩和に向けた基準値を示した
- 2021年7月、欧州委員会は2030年までに温室効果ガスの排出量を55%削減するためのパッケージ「Fit for 55」を発表し、運輸・工業部門での再生可能な水素の利用の強制を盛り込んだ
 - 第三国からの水素の輸入を認めるためのルールを整備中
 - ユーロ建ての水素取引のベンチマーク開発を支援

①規格開発・関連規制等の状況（4/9）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2020年4月、英国規格協会（BSI）は、水素燃焼ガス機器の製品認証に関する標準規格であるPAS 4444を開発した。機能的な仕様、安全性の証明、ガス機器に通常の使用時を超えるストレスを与える条件などに関する具体的なアドバイスを含んでいる。水素利用を促進し、CO2排出量をゼロにすることに寄与すると期待されている
- 2021年8月、英国政府は2030年までに5ギガワット（GW）規模の低炭素水素製造能力を開発するためのロードマップなどを示した、英国初の「水素戦略」を発表した。同戦略では、ネットゼロを達成するために低炭素水素は不可欠とし、グリーン水素とブルー水素（P319参照）を大量製造する計画が示されている
- 2021年9月から10月にかけて、英国ビジネス・エネルギー産業戦略省は低炭素水素の標準策定のため、パブリックコメント手続きを行い、産業界からの意見を公募している。水素の生産が低炭素で行われ、ネットゼロ目標と合致していることを認証する標準の開発を目的とする

①規格開発・関連規制等の状況（5/9）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

フランス

- 2020年9月、フランス政府は70億ユーロ（約9,200億円相当）規模の国家水素戦略を発表した。2030年までに6.5GW（ギガワット）のクリーン水素製造設備の設置と600万トンのCO2排出量の削減を目指す。2020～2023年に拠出予定の約34億ユーロ（約4,500億円相当）のうち54%を製造業の脱炭素化、27%をクリーン水素モビリティ開発、19%を研究・イノベーション・人材育成に充当する。国家水素戦略は、次の3つの柱からなる
 - 水電解によるクリーン水素製造セクターの創出と製造業の脱炭素化
 - クリーン水素を燃料とする大型モビリティ（トラック、バス、列車、船舶、航空機などの輸送機器）の開発
 - 水素エネルギー分野の研究・イノベーション・人材育成支援
- 2021年2月、再生可能エネルギー由来及び低炭素の水素に関する法的枠組みについて公表した（Ordinance n. 2021-167）。独立した認証機関によって、製造された水素のトレーサビリティ制度を提供するものである

ドイツ

- 2020年6月、ドイツ連邦政府はグリーン水素の国内市場の形成を目指し、水素国家戦略を採択した。水素の輸入や取引にも着手を検討。水素パイプラインの要件を定義した
- 2021年1月、オーストラリアとドイツは、水素の「原産地保証」認証に関する協力の合意について発表した。オーストラリアのスマート・エナジー・カウンシル（SEC）はドイツ・エネルギー機構（DENA）と提携し、両国での再生可能な水素の生産と開発、認証で協力する。協力範囲には、再生可能な水素やアンモニア、グリーン燃料などの「原産地保証」の認証スキームの策定も含まれる

①規格開発・関連規制等の状況（6/9）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国

- 2020年11月、米国エネルギー省（DOE:The U.S. Department of Energy）は水素研究の開発・実証計画である「**Hydrogen Program Plan**」を発表した。水素の生産や輸送、貯蔵や使用を強く後押しすることを目的に、政府は、エネルギー部門をはじめ、組織横断的に水素研究に取り組むこととされる
- 2021年8月、超党派による、国家水素戦略とロードマップ策定に向けたり、クリーン水素計画に対し95億ドル（約1兆800億円）の拠出等を内容とするインフラ投資・雇用法法案が上院を通過した。水素の生産・供給・運搬・貯蔵と消費を担う4つの地域ハブを設けるとしている。同法案では、クリーン水素の定義として、「水素製造1キロ当たりのCO2排出量が2キロ以下であるように製造された水素」と定義されている。法案は2021年11月に成立した

①規格開発・関連規制等の状況（7/9）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

オーストラリア

- 2020年10月、オーストラリアの国家標準化団体「Standards Australia」内のME-93水素技術委員会は、水素利用による低炭素経済への移行を安全に実現するだけでなく、新産業の経済的、環境的、社会的利益を十分に実現することを目的として、ISO-TC197、IEC/TC-105の議論を反映した9つの国家標準規格の開発を発表した
 - AS 16110.1:2020：燃料処理技術を用いた水素発生装置の安全性に関するオーストラリア国家規格
 - AS ISO 16110.2:2020：燃料処理技術を用いた水素発生装置の性能に関する試験方法を規定
 - AS ISO 14687:2020：水素燃料の品質・製品仕様について規定
 - AS 22734:2020：水の電気分解を利用した水素発生装置について規定
 - AS TS 19883:2020：水素の分離と精製のための圧力スイング吸着システムの安全性について規定
 - AS ISO 16111:2020：輸送可能なガス貯蔵装置-可逆的な金属水素化物に吸収される水素について規定
 - AS ISO 19881:2020：ガス状水素・陸上車両の燃料容器について規定
 - AS 19880.3:2020：ガス状水素-給油所のバルブについて規定
 - AS 26142:2020：水素検出装置 - 定置型アプリケーションについて規定

ニュージーランド

- 2020年2月、ニュージーランドの国家標準化団体Standards New Zealandは、2050年のゼロ・カーボン・エミッション目標に焦点を当て、同国での水素規格導入のための戦略案をまとめる作業を開始した。同団体の上級顧問クリス・フォルスマンは、2019年ウェリントンで開催された政府と産業界の会合「**水素規格フォーラム**」を受けて、「水素に関する現行の規格を分析し、水素開発における国際的なベストプラクティスを評価し、現在、2050年までにニュージーランドで代替燃料としての水素を普及させるための筋道を立てている」と述べた

①規格開発・関連規制等の状況（8/9）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国

- 2020年4月、国家エネルギー局が作成した中国エネルギー法案において、水素がエネルギーとして組み入れられた
- 2020年12月、**中国水素連合（CHA）**（2018年2月、中国政府の指導のもとに結成）は低炭素水素・クリーン水素・再生可能水素の規格と認証制度を開発した。同制度では、水素の製造時だけではなく設備生産・建設・運転を含むCO₂排出量に対して、閾値を設定して水素を分類する

①規格開発・関連規制等の状況（9/9）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア	2021年10月、インドネシアのエネルギー・鉱物資源省は、2021年8月に政府が掲げた2060年カーボンニュートラルの目標達成に向けたロードマップの策定を公表し、国内生産のアモニアを将来のクリーンエネルギーの一つと定めた
シンガポール	2021年7月、シンガポールとニュージーランドの両政府は、製造段階での二酸化炭素（CO2）排出を抑えた「低炭素水素」の標準規格開発に向けて連携することを発表した。シンガポール貿易通産相（MTI）は、標準の策定が低炭素水素のサプライチェーン確立、共同研究・開発の実施に寄与するとしている
タイ	2021年8月、タイ首相を議長とする国家エネルギー政策評議会（NEPC）が開催され、「国家エネルギー計画枠組」を承認した。2065年から2070年までに、または今後50年程度で、クリーンエネルギーへの段階的移行とカーボンニュートラル達成を目指す政策方針を策定したが、水素についてはグリーンエネルギーの一種としてしか言及されておらず、水素戦略の策定も未だなされていない
ベトナム	2020年2月、2045年を見据え、2030年までのベトナムの国家エネルギー開発戦略の方向性に関する政治局決議 No.55-NQ/TWが採択された。同決議では、水素発電について「技術研究を行い、生産のための多くのパイロットプロジェクトを開発し、世界の一般的な傾向と適切に水素エネルギーの使用を奨励する」という課題が設定されている 2021年10月、首相は2021-2030期のグリーン成長に関する国家戦略（No. 1658/QD-TTg決定）を承認し、水素エネルギー（Hydrogen（H2））をクリーンな二次エネルギーと明記した
マレーシア	2012年12月、マレーシア科学技術イノベーション省（MOSTI）は、「国家科学技術革新政策（NSTIP）2021－2030」を発表した。水素エネルギーの効率的な生産を目指している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 国家エネルギー政策との関係から、基本的には国家機関・政府系機関が、プロジェクトの策定や国家予算の投入、専門機関の設置等を通じ、政策形成・標準化の推進に主導的な役割を果たしている。ただし、近年、GoO認証（P322参照）の導入・実用化に際して民間セクターの関与も積極的となりつつある。エネルギーという国家政策上の主題としての事柄の性質上、官がイニシアチブをとるのは当然ともいえるが、今後、GoO認証や技術開発における知見提供、各種基準の策定と基準充足の認証等を通じ、民間企業や、民間の独立第三者機関の役割が拡大することも期待できる
- アンモニアは燃料としての利用が着目され始めて間がなく、用途の転換期にある。水素と比較して、規格開発やこれに向けた政策推進などの動きは限定的である。その中でも、特にインドネシアなどの東南アジアにおいては、国内のアンモニア資源の有効活用を目指し、アンモニアの研究開発に積極的な姿勢が際立つ

グローバル レベルの動き

- 2021年10月、**国際エネルギー機関（IEA）**は「**グローバル・ハイドロジェン・レビュー 2021**」を公表した。水素製品とその需要、さらに政策、規制、投資やインフラ開発についての動向レビューを内容とし、戦略の策定や標準化の確立について政策提言を行っている
- IEAは世界における水素関連プロジェクトのデータベースを提供している
- アンモニアエネルギー協会**は、2021年10月にIEAが公表したレポート「電力部門のクリーンエネルギーへの移行における低炭素燃料の役割」をベースに、アンモニア業界における認証の重要性を訴えている
- 国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）の開催（2021年11月）に合わせた動向：
 - 水素社会転換に向けたサミットが行われた。イギリスのビジネス・エネルギー・産業戦略省や水素ビジネス世界大手のエア・プロダクツなど産業界からリーダーが参加、水素社会実現に向けた討議が行われた
 - 世界経済フォーラムは、「ファースト・ムーバーズ・コアリション」の発足を発表した。低炭素技術に対する新たな市場需要を創出することを目的にしており、航空・トラック輸送・鉄鋼などの部門において水素を含む技術の活用が表明されている

②影響力のあるステークホルダー動向分析（2/6）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州地域

- 欧州委員会が2008年に立ち上げた、**燃料電池水素共同実施機構（FCH-JU）**は欧州における水素エネルギー技術の活動を支援する官民共同事業として、水素・燃料電池関連の研究・開発・実証を行っている
- 2020年7月、欧州地域の23のガスインフラ企業が参与する水素供給のための基幹パイプライン網（**欧州水素バックボーン**）計画が公表された。北欧から北アフリカまでにかけての地域における水素の需要と供給に応じた水素輸送インフラを構築する構想である。2040年までに39,700キロの敷設を目指している
- 2020年12月、CertifHyプロジェクト（P322参照）の第3フェーズの一環として、欧州エネルギー取引所（EEX）グループ傘下のエネルギー証書登録機関である**Grexxel**が欧州初のグリーン水素の原産地保証市場の運営者および認証発行機関に任命された。原産地保証は、製品の原産地に関する情報を最終消費者に保証および提供する電子文書であり、エンドユーザーに対し、購入した水素が再生可能か再生不可能かを証明し、温室効果ガスの強度や生産場所などの属性に関する情報を提供することを目的としている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス	2018年、英国ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）が主導し、水素供給の研究プログラム、「Hy4Heat」プロジェクトが開始された。住宅や商業施設などに対して水素を安全に供給し、利用できるようにするための技術開発に取り組むことを目的としている。2021年1月に発表された「Hy4Heat」の2020年進捗報告書によると、規格や認証、安全性評価やメーターの開発など10の分野における研究が進行中であり、産業用設備だけでなく、水素を燃料とする家電の開発についても、産業界からも多くのメンバーが参加している
フランス	2020年7月、水素・燃料電池協会（AFHYPAC）は、再生可能で低炭素の水素生産を促進するためのフランスの二次法制定の準備が整う見込みであることを発表した - アソシアション法（Loi du 1er juillet 1901）に基づいて設立、運営される団体で、フランスにおける水素・燃料電池の関係者（企業、研究所、研究機関、競争力強化クラスター、地方自治体、地域団体）が加入している 100%再生利用可能エネルギーに基づく発電に対してGoO認証を行っており、グリーン水素などもその対象としている 2021年10月、マクロン大統領は、グリーン水素製造の燃料とすることを目的として、10億ユーロ（約1,300億円相当）を投じ、小型原子炉を2030年までに国内で複数導入すると発表した
ドイツ	2020年2月、ドイツを本拠地とする第三者認証機関テュフズード（TÜV SÜD）が、グリーン水素認証基準を策定した - テュフズード規格CMS70, Version 01/2020 “Generation of Green Hydrogen”：再生可能エネルギー由来のグリーン水素が、従来の水素や化石燃料より温室効果ガスの排出量が大幅に少ないことを証明する - ドイツ国家水素戦略の採択に伴って2020年6月に設立された国家水素協議会は、26の企業、学識者、市民社会の専門家から構成されており、水素国家戦略の展開のための提言を行っている。2021年7月の会議では、欧州地域の水素供給網を念頭に、水素の移送に関しての提言報告書が採択された

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/6）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	2021年6月、米国エネルギー省（DOE）は、再生可能エネルギーや原子力発電など、クリーンな電力で生産した水素の価格を10年間で80%引き下げ、1 キログラム当たり 1 ドルとする目標を示した。DOEは、温室効果ガスの排出削減目標の達成に向け、クリーンエネルギーの普及と開発を促す「エネルギー・アースショット」計画を打ち出しており、今回の措置はその第 1 弾である
オーストラリア	2020年12月、オーストラリアのスマートエネルギー産業のための独立機関であるスマート・エナジー・カウンシル（SEC）は、再生可能な水素、再生可能なアンモニアについてのゼロカーボン認証を策定した。現在同認証スキームに基づき、西オーストラリア州ピルバラに建設中のYara社製再生可能アンモニアプラントの事前認証が行われている
中国	2021年3月に採択された第14次5か年計画及び2035年長期目標綱要において、水素エネルギーが未来の先端的技術として位置付けられている 2021年9月、CHA（P327参照）は、中国が2030年までに100GWのグリーン水素導入を目指すなどのイニシアティブレポートを公表しており、政府が水素エネルギーの国家戦略を策定するための取組の一環とみられる

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (5/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア	2021年3月、インドネシア国立バンドン工科大学（ITB）は、クリーン燃料アンモニア生産のための二酸化炭素地下貯留（CCS）及び二酸化炭素の利用に関する共同調査の実施について、日本の石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）、三菱商事と覚書を交わした
シンガポール	2021年2月、政府は、環境行動計画「シンガポール・グリーンプラン2030」を発表した。同プランを受け、貿易産業相は発電燃料の代替燃料として水素を含む「供給スイッチ」を開発する計画を打ち出した 2021年6月、政府は、水素の輸入と利用に関する調査の実施状況について詳細を公表した。国内でのグリーン電力によるグリーン水素製造及び価格競争力のある複数の水素輸入ルートの開拓について示されている
タイ	政府と公営のエネルギー企業PTTなどで構成されるHydrogen Thailandが設立されている。2020年10月には第1回タイ水素シンポジウムが開催され、水素に関連する政策についての討議が行われた
ベトナム	2021年2月、政府は水素発電設備の拡充、整備等を内容とするPower Development Planning VIII（PDP8）のドラフトを公表した 2021年4月、国営ベトナム石油ガスグループ（ペトロベトナム）（PVN）傘下の国営研究所であるベトナム石油研究所（VPI）はドイツのエネルギー分野のエンジニアリンググループであるGICONと、東南アジアで再生可能エネルギーと水素製造に関する協力体制を確立するための覚書を締結した。特にグリーン電力とグリーン水素の生産のための新技術の開発に向け、GICON社の設計した技術を、ベトナムの条件を考慮して適応、発展させることを計画している。パイロットプロジェクトの1つに、海水から水素を製造するための電気分解機に接続された洋上風力発電機の開発を含む 2021年10月、商工省はPDP8に基づき再生可能エネルギープロジェクト計画を政府に提出し、その中で、風力発電を水素の主電源と位置付けた

②影響力のあるステークホルダー動向分析（6/6）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

マレーシア

- 高等研究機関センター・オブ・エクセレンス（HICoE）とUM Power Energy Dedicated Advanced Centre（UMPEDAC）による研究論文「Hydrogen energy vision 2060: Hydrogen as energy Carrier in Malaysian primary energy mix – Developing P2G case」は、マレーシア社会の化石燃料資源ベースから再生可能エネルギーベースへの移行における、水素イニシアチブ2030について分析を行っている。再生可能エネルギー資源を利用した水素生成と、水素燃料電池車用の水素ネットワークの開発などを中心に説明している
- 最近では、太陽光、水力、バイオマスなどの再生可能な水素製造源の出現により、より環境に優しい燃焼が可能となり、水素の製造と利用への関心が高まっている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- 炭素回収・貯留（CCS）を前提とするブルー水素（P319参照）については、カーボン・ニュートラルの観点からはむしろ有用性が認められないといった検証結果や、コストの高さに対する指摘が、欧州、米国、中国等の各地域で見られる。水素エネルギーについて、ブルー水素も対象に含めた国家政策の推進、実施状況と、専門家が目指すべきとする、石炭火力等の従来のエネルギーからの完全な脱依存を視野に入れた方向性との間での乖離も発生しており、今後の議論の整理、齟齬の解消が待たれる
- 洋上風力等の再生可能エネルギーや原子力などの他のクリーンエネルギー源を用いて生成されることとなるグリーン水素については、再生可能エネルギー・原子力等のクリーンエネルギーと一括して議論される中で、テーマについての社会的認知が進められており、実用化、規模拡大を期待する声が多い
- 他方で、アンモニアについては、水素と比較すると、現時点ではニュースなどで特に取り上げられている情報量は全体として限定的で、アジェンダの認知度は全体として低い状況にあると評価される。もっとも、インドネシアを中心に、東南アジアでは、アンモニアの資源としての利用に期待する傾向が比較的強く、経済成長に伴い更なる電力需要の増加が予想される中、既存の石炭火力に加えて、地域で入手可能な資源を最大限活用しようとの姿勢も窺える

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	イギリス	英国の再生可能エネルギー専門ニュースサイト、re NEWS BIZの2021年8月の記事によれば、英国の再生可能エネルギー団体や水素技術関係者は、政府の新水素戦略がグリーン水素とブルー水素を組み合わせた「ツイントラック」アプローチを採用していることを指摘し、グリーン水素産業の発展に十分な焦点を当てていないと批判している。英国の風力、波力、潮力発電業界の業界団体、RenewableUKの最高責任者であるダン・マグレイルは、英国には洋上風力発電によるクリーンな電力を利用し、グリーン水素を大量に生産できる可能性があるにもかかわらず、ブルー水素との組み合わせを内容とする英国政府の戦略は全体として、グリーン水素産業の発展に十分な焦点を当てていないと述べている
	フランス	2021年5月、科学や技術に関する政策に関して情報提供を行い、国会の意思決定を支援するフランスの公立機関である議会科学技術選択評価局（OPEST）は水素製造に関する報告書を発表し、発電方法のうち、制御可能かつカーボンフリーという二重の利点を持つのは原子力と水素だけであるとした上で、再生可能エネルギーによる水素製造は小型モジュール式原子炉による水素製造の4倍のコストがかかると指摘した
	ドイツ	2021年6月、ドイツ連邦経済エネルギー省（BMWi）は2020年の国家水素戦略に沿ったプロジェクトとして設立されたH2Globalに関し、将来のグリーン水素需要を賄うため、ドイツの技術を活用した国外でのグリーン水素製造や派生取引を目的とするとコメントした
米国		2021年9月、エネルギー省はHydrogen Shot Summitを開催し、33 カ国から専門家等3000 人以上が参加した 2021年8月に発表されたコーネル大学の研究は、ブルー水素の生産の際に、多量のエネルギーが使われるだけでなく、メタンが排出されるため、ブルー水素を使用した場合、石炭より温室効果ガス排出量が20%増となると明らかにした 2021年11月に成立したインフラ投資・雇用法（P325参照）について、主要メディアは大統領署名の前後にかけて詳細な解説とともに報じている（CNN（2021年11月15日）、The New York Times（2021年11月6日、15日、18日）Financial Time（2021年11月15日）など）。内容としては道路などアメリカの大規模なインフラ再建への焦点が強く、水素を含むクリーンエネルギーについて詳細は触れられていない

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

中国	- 自然エネルギー財団上級研究員である王嘉陽は、中国ではグリーン水素の利用が大きく期待される一方、水素の利用に必要な運送・貯蔵・充填などのインフラ設備が不十分であること、欧州のようなグリーン水素の取引市場がないこと、水素利用に関連する技術基準や制度作りが水素産業の急速な発展に追いついていないことなどの課題があることを指摘した。また、中国ではブルー水素はグリーン水素と比べてコスト競争力があまりないと分析している - 水素が危険物として分類されていることから、製造充填施設が化学工業用地にしか建設できず、規制緩和も必要となる - ブルー水素の生産には、大量の炭素の回収および地中貯留が必要だが、中国では地中貯留適地となる天然ガス田が少なく、適地を十分に確保できない。石炭田や地層保存などの貯留方法はコストが高くなり、結果としてブルー水素のコストが高くなる
東南アジア インドネシア	2021年3月に開かれたベルリン・エネルギー転換対話で、エネルギー政策の調査や提言を行うインドネシアの非政府組織（NGO）Institute for Essential Services Reform（IESR）のファビー・トウミワは、インドネシアが2050年ネットゼロにする長期エネルギー戦略を未策定であること、2050年時点で化石燃料が全エネルギーの70%を占める見込みであることを指摘し、早急に国家水素戦略を立てるべきであると主張した 2021年6月、産業テック分野のニュースポータルmmINDUSTRIは、アンモニアの発電資源としての可能性に言及した 2021年9月、ビジネス新聞Bisnisは、値上がりする石炭火力燃料の代替としてアンモニアへの期待を示し、アンモニアの生産技術を有する先導役に、国営肥料メーカーのPT Pupuk Kalimantan Timur（PKT）を挙げるなど、アンモニアの資源としての利用への期待が高いことを報じた

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（4/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

シンガポール	2021年9月、最大の日刊英字紙The Straits Timesは、シンガポールにおけるグリーン社会に向けた水素エネルギーの役割の重要性と困難さに関する記事を掲載した。2020年のシンガポール国際エネルギー週間で貿易産業副大臣が述べた水素エネルギーへの期待を紹介するとともに、現状では低炭素の水素を生産し運搬することが高コストであることを指摘している
タイ	2021年5月、エリート層向けメディアであるPrestigeOnline.comの、Prestige Thailandは、グリーン水素について各国の取組を紹介するとともに、実用化にはコストや技術上の課題が残されていると指摘している
ベトナム	2021年7月、エネルギーに関する専門家団体であるベトナムエネルギー協会（Vietnam Energy Association）のトラン・ヴィエット・ガイ（Tran Viet Ngai）会長は、商工省は洋上風力発電とグリーン水素の製造を組み合わせるべきであると述べた。グリーン水素の製造コスト80%を占める投入電力として、洋上風力を組み合わせることにより、国内送電網の投資負担を軽減するとともに、グリーン水素電池で洋上風力発電所のシステムの安全性を向上させると推奨する 2021年5月、Union of Science and Technology Vietnam、2021年10月、Vietnam Energy Onlineなど複数の科学専門ウェブサイトは、世界的に、アンモニアが持続可能エネルギーとして注目されていることに触れ、ベトナムもこの流れに遅れるべきではないと指摘している
マレーシア	特筆すべき事項はない

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (1/4)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 主に水素について、欧米各国において、国家・政府機関の主導で標準化・ルール形成の枠組みが組織化され、そのもとで、民間の事業者や関連業界団体等がコンソーシアムに参画して実用化に向けた動きを推進する、という大枠での共通項が見受けられる
- アンモニアについては、従来の肥料としての生産・輸出といった利用方法を超え、新たな燃料エネルギーとして、東南アジア等多国間での共同調査・開発が進められ、取引価格メカニズムなどのサプライチェーンも課題として、各種取り組みが開始された段階にある。また、東南アジアでは、国営企業が中心となって技術開発、実用化を進める中で、日本を始めとする諸外国の企業や団体との協働が多くみられ、持続的な経済成長の実現に向け、地域外の技術・資金力の有効活用に躊躇しないとの姿勢が地域全体に共通して顕著といえる

国・地域別の状況

欧州

イギリス	2021年3月、世界有数の石油化学会社であるBP（旧ブリティッシュ・ペトロリウム）はイギリス最大となる水素プロジェクトを発表した。2030年までに最大1GWのブルー水素を生産することを掲げ、これはイギリスが目標とする水素の国家全体の生産量の20%に相当する。拠点となるTeessideはイギリスで最初の水素輸送ハブ地域となる予定である
フランス	2021年3月、フランスの電力・ガス会社であるエンジーは、デュランス・リュベロン・ヴェルドン地域集合体（DLVA）におけるPPP（官民連携）事業としてのHyGreen Provence計画への参画を発表した。同社は、フランス全土において、再生可能エネルギーによる水素の生産からグリーン水素としての利用まで、サプライチェーン網の構築を積極的に展開している
ドイツ	- ドイツ政府傘下の水素や燃料電池技術を推進する組織、NOW GmbH主導で結成された、自動車企業、石油ガス企業等19社のコンソーシアム「Clean Energy Partnership（CEP）」はグリーンエネルギーに関し政策提言を行っている 2021年1月、ドイツ国内の省エネルギー・再生可能エネルギーに関する研究調査をベースに様々な企業・行政に対するコンサルティングや情報提供を行う、ドイツエネルギー機構（German Energy Agency）は、1000以上の会員で構成されるオーストラリアのスマートエネルギー協議会（Smart Energy Council）と連携し、各国で再生可能な水素・アンモニア、その他のグリーン燃料、グリーン水素から抽出された物質についての認証枠組みの研究開発を行うことを明らかにした

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	- 米国エネルギー省（DOE）のエネルギー効率化・再生可能エネルギー局内に設置された「H2@Scale」には、国立研究所や産業界から多岐にわたる20以上のプロジェクトメンバーが加わり、水素に関する基礎研究から応用開発に至るさまざまな検討を行う ➤ 国立研究所はこの検討において、水素の潜在的な需要評価や資源評価、技術的・経済的可能性などについてのレポートを発表している ➤ 2016年ごろからアメリカ各地で燃料電池に関するセミナーを開催している 2021年10月、米国ルイジアナ州は州西部において、世界有数のガス会社であるエア・プロダクツによるブルー水素混合エネルギー建設プロジェクトの開始を発表した。45億ドル（5,120億円相当）規模のプロジェクトはアメリカにおけるクリーンエネルギーへの転換を牽引することとなっている
中国	2021年8月、中国の太陽光パネルメーカーのGCL Groupは中国での水素エネルギー需要に対応する新たなビジネス計画を発表した。年間230万トンのアンモニア生産により、中国国内市場へ70万トンのブルー水素を供給可能としている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア	2021年8月、インドネシアの国営石油・ガス会社プルトamina（PGE）がグリーン水素事業参入計画を示した。タフィフ探鉱開発部長は、グリーン水素について「新しいエネルギーの形」で、「ゼロエミッションという目標を達成するための鍵の一つ」と説明した。同社は、地熱エネルギーに対するマルチトラック開発のアプローチにおいて、発電用の蒸気だけでなく、グリーン水素を「付加価値のあるビジネス」と捉えており、タフィフ探鉱開発部長は、インドネシアの地熱資源の価値を高めるため、PGEが、グリーン水素の活用を含む新しい方法を開拓する最前線に立つことを熱望していると述べた
シンガポール	2021年7月、シンガポールのコンサルタントArgus Global Pte Ltdは、政府からの2019年依頼による、水素と炭素回収をベースにした研究結果を公開した。報告書では、これらの技術がシンガポールの発展途上の行動戦略の触媒であり、基盤となると指摘した上で、コスト競争力、技術的課題の克服、規制問題への対応、ティッピングポイントのシナリオなどへの考察がなされている。報告書作成過程での協議に基づき、ニュージーランド水素協会の意見も含まれている
タイ	2020年10月、タイ石油公社（PPT）、Hydrogen Thailand Group、エネルギー省、トヨタ モーター タイランド、トヨタ ダイハツ エンジニアリング アンド マニファクチャリング（TDEM）、バンコク・インダストリアル・ガス（BIG）、タイ三井物産、国立エネルギー技術センター（ENTEC）のエネルギーイノベーション研究グループ、国立科学技術開発庁（NSTDA）が参加してHydrogen Thailand Symposiumが開催され、国家政策の実現に向けた官民の情報共有と協力を確認した 2020年11月、タイ発電公社（EGAT）は、水素技術の理解を深めることを目的として、ASEAN諸国で初となる、水素・風力ハイブリッド発電所プロジェクトを開始した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/4）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

ベトナム

- 2021年9月、**PVN**（P333参照）は石油とガスの減少傾向に対処し、国家のエネルギー安全保障に取り組むことを目的として、水素事業への参入の検討を始めた。再生可能エネルギーで発電した電力で水を電気分解してつくるグリーン水素の生産、水素源の探索などが検討されている
- 2021年7月、**Enterprize Energy Group**（EE-UK）は、政府と商工省に対し、タンロン洋上風力発電プロジェクトの開発とグリーン水素の製造を組み合わせることを提案した。同グループのイアン・ハットン会長は同グループの独自調査に基づき、大容量の風力発電機と海水電解システムによる水素の組み合わせによる発電の可能性に自信を示している

マレーシア

- 2021年2月、マレーシアの国営石油会社Petroliam Nasional Berhad（**ペトロナス**）は、日本のJERAとの間でアンモニア・水素燃料のサプライチェーン構築等での協業検討に向け覚書を締結した
- 2021年9月、ペトロナスの完全子会社であるPETRONAS Gas & New Energy Sdn Bhd（**PGNESB**）と日本の**ENEOS**が、水素のサプライチェーン構築に向けた協業検討に向け覚書を締結した。グリーン水素及びブルー水素の製造やマレーシア国外での水素製造プロジェクトについて協業の検討がなされている
- 2021年10月、PGNESB及びマレーシアの大手電力会社Tenaga Nasional Berhad（**TNB**）の子会社であるTNB Power Generation Sdn Bhd（**TNB Genco**）は、日本のIHIとの間で、石炭火力発電所でのアンモニア混焼技術やグリーン（再生可能エネルギー由来）・ブルーアンモニア（天然ガス由来）のサプライチェーンに関する調査事業を開始した（2022年2月まで）

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/4）

テーマに対する地域特性を分析

日本

- 2020年12月に設立された水素バリューチェーン推進協議会は、水素社会の構築・拡大に取り組む民間企業88社から構成され、社会実装プロジェクトのためのロードマップの策定と政策提言を行っている
- 2021年5月、政府は、経済産業省所管の石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）を通じ、日本企業の海外での水素・アンモニア生産事業を出資・債務保証の対象とすることを決定した
- 2021年5月、日本の経産省は、アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）を発表した（P345参照）
- 2021年9月、ロシアとの間で、水素・アンモニアの燃料としての活用について協力を盛り込んだ共同声明に署名し、ロシアのガス大手企業、ノバテクとの間でも協力合意を締結した
- 2021年10月、第1回燃料アンモニア国際会議が経済産業省・クリーン燃料アンモニア協会（CFAA）主催で開催された
- 2021年10月、第4回水素閣僚会議が経済産業省・NEDO主催で開催された。水素閣僚会議は2018年から開催されており、各国の水素社会構築に向けた取組を共有する場としている。第4回では、閣僚セッション・民間セッションで講演が行われ、水素サプライチェーン・地域水素社会モデル・燃料電池モジュール・水電解などについて意見交換が行われた

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/4）

テーマに対する地域特性を分析

欧州	欧州連合	EUが主導してきた脱炭素化達成のためのエネルギー転換政策の一環として水素分野を推進し、加盟各国に対し、政策的・経済的な支援を展開している。太陽光発電・蓄電の分野で徐々に独占体制を築きつつある中国に対抗する形で、地の利を生かし、実証を重ねながら水素供給インフラ網を強力に拡大している
	イギリス	洋上風力発電分野で世界をリードしてきた立場でありながら、国家政策でブルー水素の利用を前提とするなど、風力発電が再生可能エネルギー由来の水素製造技術の推進と結びついていない。総じて水素・アンモニアでの取組み、官民の連携は他の地域と比較して鈍く、国を挙げた脱炭素エネルギー政策という視点からこれらの技術を利用する段階には至っていないように見受けられる
	フランス	脱炭素社会の実現に向け、官民が既存技術を生かした協働・参画を明確に示し、特に原子力を利用したグリーン水素の製造に力を入れている点が特徴的といえる
	ドイツ	水素社会を見据え、水素分野推進のための官民プロジェクトが強力に推し進められ、コンソーシアムへの民間企業の参加、独立の第三者機関や民間団体による基準の策定で先行する。特に水素の原産地証明等において、認証制度形成が進んでいるが、その背景には、EVの発展を期待しつつ、水素関連の認証を確保することで、水素技術の世界展開も視野に入れている燃料電池業界の存在があることが窺える
	米国	水素・アンモニアとも、民間企業や州レベルでの関連ビジネスの動きが先行しているが、政府の政策規模での取組みやルール形成の試み、業界としての規格開発は欧州の展開に比べると遅れているように見受けられ、全体として、脱炭素化に向けた動きの鈍さを反映しているといわざるを得ない

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（3/4）

テーマに対する地域特性を分析

中国	中国の水素生産量は世界最大とされ、脱炭素化の流れから製造方法・技術のシフト転換を目指すとともに、水素の分類の確立を端緒として、標準規格との展開を企図していると考えられる。もっとも、欧州と比較して、実用化プロジェクト等の具体的な取組みは少なく、取組みは、概念整理、構想形成といった初期段階にあるといっている
東南アジア	2018年、フィリピンの国家電化庁（NEA）、インドネシアの技術評価応用庁（BPPT）が東芝とH2One™の導入を検討する覚書を締結し、2019年には、シンガポール・パワー（SP Group）も東芝のH2One™（自立型水素エネルギー供給システム）を利用した東南アジア初の排出量ゼロのビル建築に成功した。さらに、2021年5月には、日本の経産省が、ASEAN諸国に対し、水素を含む脱炭素技術に関し100億ドルの財政支援を行うこと等を内容とするアジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）を発表するなど、日本の官民の協力を得た取組みが目立つ。特に、経済成長に応じ、エネルギー需要が更に増加するとみられる中、①比較的新しい火力発電所が多く、これら既存設備を利用できること、②同地域において重要な海上輸送用にもアンモニア燃料が注目を集めており、今後アンモニア燃料の需要が高まるとみられること、から、水素・アンモニアの資源としての活用に大いに期待が高まっている

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（4/4）

テーマに対する地域特性を分析

東南アジア	インドネシア	資源国として従来からのアンモニア生産技術の蓄積を生かして、国内での石炭混焼による利用及びクリーンエネルギーとしての輸出を目指す。エネルギー転換期にあり、海外からの技術的援助も利用しながら、アンモニア分野でのリードを取ることを目指している
	シンガポール	資源豊富な国が多くある東南アジア地域の中でも、脱炭素化における水素・アンモニアを利用した新エネルギー分野において、技術・資金力を生かしてリーダー的推進力となることを目指している。特に、取組みにおいて先行するオーストラリア等のオセアニア地域との協力・関係性強化が今後の成長の鍵であるように見受けられる
	タイ	国家戦略にも取り入れられ、官民でのプロジェクトも見られるものの、取組みの進むASEAN諸国の中では際立った動きは未だ見られない
	ベトナム	国営のペトロベトナムを筆頭に、洋上風力発電とグリーン水素生産の組み合わせに対する期待が高く、実際の取組み、検討も進みつつある。アンモニアの資源としての活用にも注目が高く、今後更に取組みが活発化することが予想される
	マレーシア	具体的なルール形成やプロジェクトの目立った成果はまだないが、日本の2021年度の海外展開促進調査に係る補助金制度を利用した、日本の企業との協業が複数開始したところで、特に国営のペトロナス等を中心に、水素・アンモニアの利活用、サプライチェーンの構築への取組みが進むことが期待される

経済産業省 基準認証政策課 御中

AI

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2022年1月23日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	352
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	360
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	365
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	369
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	372

総論

- ① 2018年から現在にかけて、AI開発においてリードする主要各国の政府機関が、AI技術の開発・利用に際してのセキュリティ・プライバシー及び透明性、説明責任の確保を中心としたAIガバナンスに対する一般原則、ガイドライン等を策定・公表している。AI分野における競争の激化に際して、AI利活用の倫理的側面が議論の俎上にあがってきたことを背景に、各国が自国内における開発の基盤形成としてのレギュレーション、標準規格の策定を推進しているものとみることができる
- ② 米国の国防権限法による規制、ISO、IEEE等の規格以外は、強制力をもった規格・規制の策定には国際社会全体として未だ至っていない傾向が強い。各国及び国際機関において、リスクベースのアプローチによる規格化・法規制に向けた議論や枠組みの制定が進んでいる（2021年のEUのAI規制法案など）が、現状はあくまでAIガバナンスに対する指針を提示するソフトローによる規制にとどまっている地域が多い
- ③ AI開発の機械学習プラットフォームの多くはオープンソースで提供されており、IoTの進展による自律型データへ対応するため、関連企業によって構成された業界団体が共同プロジェクトを持ちながら議論を進めている
- ④ 欧州地域、特にイギリス、フランス、ドイツの3か国においては、民間の研究拠点による技術開発や官民学の研究ネットワークの広がりが進んでおり、プラットフォームによるITシンポジウムや、スタートアップ支援の展開を通じて、AI分野の重要性に関する認識の共有や受容度の高まりが生じているものと分析できる
- ⑤ 米国・欧州などでは、政府やその研究機関だけでなく、AI技術開発を担うプレーヤーとしての大企業が、AIの社会実装へ向けた基盤形成（プラットフォームの構築やスタートアップ支援の取組など）や、AI技術の開発にあたってのポリシー・事実上のルールの提唱をする動きがみられるほか、米国、イギリス等では、そのような民間の専門家が参画する調査機関や関係者団体がルール形成やその枠組みを提言する仕組みも存在している。その動機として、特に米国では、AI技術の軍事利用などの倫理に反した利用態様に対する批判的議論に対する対応や、AI分野における米中の覇権抗争の中で、中国企業・団体による米国のAI分野への侵食に対するセキュリティ強化の必要性の認識などが考えられる

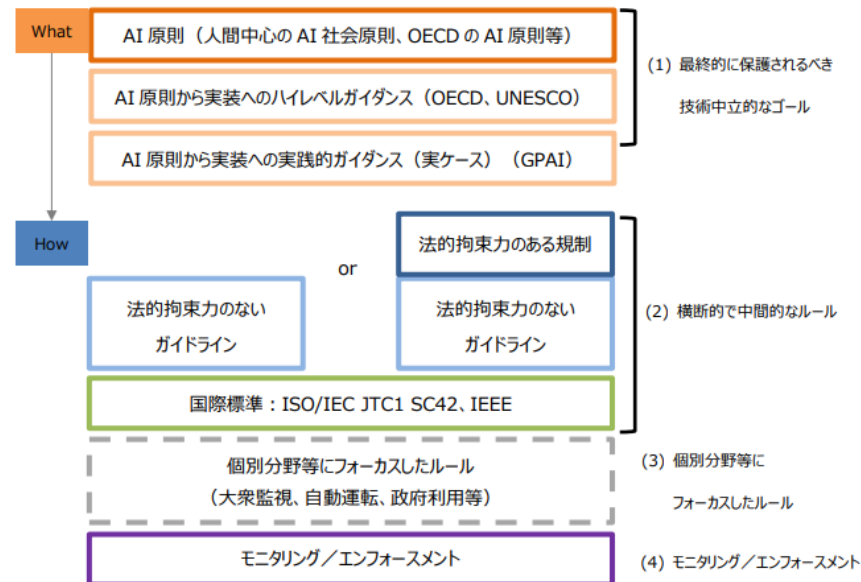
AIについて

(定義と実態)

- 人工知能（AI）とは、課題を実行するためのシステムの機能、または、人間の知識に関連した機能を実行するデータ処理システムの開発するための機能と定義されている（ISO/IEC 2382:2015 情報技術-用語 ※ISO専門委員会で開発中の規格で今後定義予定）
- AI技術においては、大量のデータを用いた機械学習、深層学習によるデータ分析により、高度な言語処理、画像・音声識別が行われる
- AI機能は医療・小売り・製造・物流などあらゆる産業において社会実装が進められている

(AIを取り巻くルール・ガバナンス構造)

- AIの開発、利用、提供に関するルール・規制の在り方について国内外で議論されている
- AI特有の課題に横断的な対応が求められる一方で、様々な分野や用途に応用可能であるAIは応用ごとに留意点異なる
- AI規制の枠組みとして、リスクの大きさに対応させるべきというリスクベース・アプローチが国際的に広く共有されている
- 現状では、技術中立的なAI基本原則があり、横断的な規制、個別分野のルール、監視・適合性評価に分類される
- 将来的には、汎用人工知能を超えたスーパーインテリジェンスの登場についての問題もあり、議論が行われている



出典：我が国のAIガバナンスの在り方 ver.1.0（令和3年1月15日）
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_shakai_jisso/pdf/20210709_2.pdf

自動車分野にみるAIの社会実装 主な動向

- 自動運転車の開発はIoTやデジタルトランスフォーメーション（DX）を背景に、IT業界、スタートアップとの連携が行われ、さらにデータをいかした都市計画などに展開している

DAIMLER	Baidu 百度	HONDA The Power of Dreams	HYUNDAI	トヨタ	WAYMO	gm	NISSAN MOTOR CORPORATION
ドイツのダイムラーはSAE レベル 3の自動運転システム「DRIVER PILOT」を搭載したメルセデス・ベンツSクラスを2022年前半にドイツで販売予定。フランスValeoのスカナー（LiDAR）をシステムセンサーに採用している。「ハンズオフ」「アイズオフ」が可能となる	中国のバaiduと自動運転スタートアップのPony.aiは北京での無人タクシーサービスを開始する。バaiduによるアポロGo計画の、最初の公道での商用サービスとなる。アポロGo計画では2025年までに65都市、2030年までに100都市で展開することを目標としている	ホンダは、全方位安全運転支援のシステムHonda SENSING 360適用車を2022年に中国で販売開始。2030年までに四輪全機種へ適用を目指す	現代自動車とAptivの合併会社Motionalは自動運転技術による「Hyundai IONIQ 5」ロボタクシーの走行を2023年からアメリカラスベガスで開始予定。配車サービスLyftの自動運転車サービスと提携する	トヨタ自動車はアマゾンのAWSにより、トヨタの技術開発、次世代のデータ駆動型移動サービスというエコシステム支援を行う	アルファベット子会社のウェイモは2020年10月から米国アリゾナ州フェニックスで完全無人の自動運転配車サービスを開始している。このWaymo One サービスは、サンフランシスコにおいても実証プログラムを行っている	GMと子会社のGMクルーズは、マイクロソフトのクラウド基盤Azureを活用して自動運転の商用化を加速させている。2050年までには30種の新たなEV車の開発を目標としている	日産自動車は、高度なAIと融合した正確で俊敏な車両制御（車線変更、ハンズオフ）技術のe-4ORCE, ProPILOT 2.0を2022年までに20モデル・百万台に搭載することを目標としている

出典：各社のリリースページとニュースサイト。ロゴイメージは各社のホームページのキャプチャーによる

<https://motional.com/news/motional-and-hyundai-motor-group-unveil-the-ioniq-5-robotaxi-motional-s-next-generation-robotaxi>

<https://motional.com/news/motional-and-lyft-to-launch-fully-driverless-ride-hail-service-in-las-vegas-in-2023-will-mark-first-city-in-multimarket-deployment>

<https://waymo.com/waymo-one/> <https://www.daimler.com/innovation/product-innovation/autonomous-driving/system-approval-for-conditionally-automated-driving.html>

<https://global.toyota/en/newsroom/corporate/33080260.html> <https://aws.amazon.com/blogs/industries/introducing-aws-for-automotive/> <https://www.alliance-2022.com/autonomous-drive/>

<https://www.reuters.com/technology/baidu-ponyai-approved-robotaxi-services-beijing-2021-11-25/> <https://news.microsoft.com/2021/01/19/cruise-and-gm-team-up-with-microsoft-to-commercialize-self-driving-vehicles/>

①規格開発・関連規制等の状況（1/8）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 2018年から現在にかけて、AI開発においてリードする主要各国の政府機関が、AI技術の開発・利用に際してのセキュリティ・プライバシー及び透明性、説明責任の確保を中心としたAIガバナンスに対する一般原則、ガイドライン等を策定・公表している。AI分野における競争の激化に際して、AI利活用の倫理的側面が議論の俎上にあがってきたことを背景に、各国が自国内における開発の基盤形成としてのレギュレーション、標準規格の策定を推進しているものとみることができる
- 米国の国防権限法による規制、ISO、IEEE等の規格以外は、強制力をもった規格・規制の策定には国際社会全体として未だ至っていない傾向が強い。各国及び国際機関において、リスクベースのアプローチによる規格化・法規制に向けた議論や枠組みの制定が進んでいる（2021年のEUのAI規制法案など）が、現状はあくまでAIガバナンスに対する指針を提示するソフトローによる規制にとどまっている地域が多い

グローバル レベルの動き

- 2017年10月、米国国家規格協会（ANSI）が事務局となり、AI領域の規格開発に関する合同専門委員会であるISO/IEC JTC 1（人工知能）が設置された。発行済み国際規格は9規格である
2021年発行の国際規格：
 - 2021年3月、ISO/IEC TR 24029-1:2021（人工知能（AI）－ニューラルネットワークの堅牢性の評価－第1部：概要）が発行された。ニューラルネットワークの堅牢性を評価するための方法の背景を示す
 - 2021年5月、ISO/IEC TR 24030:2021（人工知能（AI）－ユースケース）が発行された。様々な領域におけるAIアプリケーションの代表的なユースケースがまとめられている
 - 2021年11月、ISO/IEC TR 24027:2021（人工知能（AI）－AIシステムとAI支援の意思決定におけるバイアス）が発行された。AIシステムのすべてのライフサイクル段階（データ集積、トレーニング、継続的学習、設計、テスト、評価と利用）が含まれる

①規格開発・関連規制等の状況（2/8）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル
レベルの動き
（続き）

開発中の国際規格：

- ISO/IEC 22989（人工知能（AI）－ AIの概念と用語） 2022年3月発行目標
 - ISO/IEC 23894（人工知能（AI）－ リスク管理） 2022年6月発行目標
 - ISO/IEC 24029-2（人工知能（AI）－ ニューラルネットワークの堅牢性の評価－第2部：方法論） 2023年6月発行目標
 - ISO/IEC 24368（人工知能（AI）－ 倫理的及び社会的懸念） 2022年4月発行目標
 - ISO/IEC 42001（人工知能（AI）－ AIマネジメントシステム） 2023年11月発行目標
 - ISO/IEC DIS 23053（機械学習を使用した人工知能（AI）システムの枠組み）
- 2019年5月、経済協力開発機構（OECD）理事会により、「人工知能に関する理事会勧告」が採択された。AIの関係者が共有すべき5つの価値観に関する原則として、①包摂的な成長、②持続可能な開発及び幸福、③人間中心の価値観及び公平性、④透明性及び説明可能性、頑健性、セキュリティ及び安全性、⑤アカウンタビリティ、を掲げている。この5つの原則に対し、加盟国及び非加盟国の国内政策及び国際協力において実行されるべき5つの勧告が提示された。①AIの研究開発への投資、②AIのためのデジタル・エコシステムの整備、③AIを推進するための政策環境の形成、④人材育成及び労働市場の変化への備え、⑤信頼できるAIのための国際協力、である
 - 2019年6月、「G20茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合」が開催され、AIの開発や利活用の促進に向け、「人間中心」の考えを踏まえた「G20 AI原則」が合意された。同原則は上述のOECDのAI原則を踏まえている
 - 2021年9月、米国電気電子学会（IEEE）は、自律的及び知的システムの倫理に関するシリーズの一環として、AIシステムに関するデータのアプリケーションにおける倫理について、IEEE 7000-2021シリーズ（システム設計に関する倫理についての規格）を発表した。同シリーズは、自律システムの透明性（IEEE P7001）、データプライバシープロセス（IEEE P7002）、アルゴリズムのバイアス考慮（IEEE P7003）などから構成されている
 - 2021年9月、EUは「インド太平洋地域における協力に関するEU戦略」を発表した。施策の一つとして、デジタル・パートナーシップの拡大があり、日本、韓国、シンガポールとの新たなデジタル協定締結の可能性が挙げられており、AIも具体的分野として含まれている

①規格開発・関連規制等の状況（3/8）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州地域

- 2018年4月、EUにおけるAI戦略が欧州委員会で採択された。AI戦略を実施するための計画として、2018年12月、欧州委員会は、EU域内におけるAI開発促進を目的とする「AI協調計画」を発表した。EUと加盟国においての関連する投資を拡大し、最良事例の交換などの協力を進めることで、AI分野での国際競争力を高めることを目的としている。同戦略・協調計画に基づく、最新動向は、「AI Watch」で一元的に公表されている
- 2019年4月、欧州委員会は「信頼できるAIのための倫理ガイドライン」を発表した。信頼できるAIの定義は、合法的であり、倫理的であり、堅牢なAIを示すとされ、また、AI設計時に守るべき7つの要求条件（①人間の活動と監視、②技術的な頑健性と安全性、③プライバシーとデータのガバナンス、④透明性、⑤多様性・無差別・公平性、⑥環境及び社会の幸福、⑦説明責任）を掲げた。2020年9月には、同ガイドラインのための自主評価リストが公表されている
- 2019年6月、オープンデータと公的部門の情報の再利用に関するEU規則（Directive (EU) 2019/1024）が公布された。EU加盟国は2021年7月までに国内法の整備を行う。公的資金による研究データへのアクセスが整備されることで、人工知能（AI）を含む技術の開発を促すことを目的としている
- 2020年2月、欧州委員会は、AI白書を発表した。リスクベース・アプローチの規制の導入とAI事故に対する賠償責任について提案している。同白書についてパブリックコメントが実施され、1216件の意見が寄せられた。AI白書の内容は、2021年4月のAI規則案に落とし込まれている
- 2020年9月、欧州議会は、AI規則への提案の一環として、「AIに関する民事責任制度」、同年10月に「AI、ロボットおよび関連技術の倫理的側面の枠組み」を採択した
- 2021年4月、欧州委員会によりAI規則案（Artificial Intelligence Act）が公表された。主な内容は以下のとおり
 - AIシステムの開発者・利用者に対し明確な要件を定め、安全性と基本的権利を確保する
 - AIシステム利活用によるリスクとして4段階に分類を行い、対象のAIシステムを示す：①容認できないリスク（禁止）、②高リスク、③限定的リスク、④最小のリスク
 - 特に②高リスクのAIシステムの利用に重点が置かれており、高リスクに分類されたAIシステムに対し、高品質のデータセットを使用することなど、特定の要件を満たし、適合性評価を義務付けている

①規格開発・関連規制等の状況（4/8）

テーマに關係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州地域 （続き）	➤ 欧州標準化委員会（CEN-CENELEC）では以下の規格が開発中であり、承認中である（2021年11月時点） ➤ CEN/TC 114（機械類の安全性）：ISO 22100-5:2021（機械類の安全性-ISO 12100との関連-第5部：AI機械学習の意味）と関連する規格である
	イギリス	• 2019年、英国規格協会（BSI）は、先進医療機器学会（AAMI）との共同レポートにおいて、医療分野におけるAIに関する規制や標準化活動の方向性についての国際的なタスクフォースの設置、関連する用語とカテゴリーや検証プロセスに関する標準化案の開発などについての政策提言をおこなった ➤ 成果として、2021年6月には、BSI規格としてBS 34971/AAMI CR 34971が発行された。AIと機械学習が組み込まれた医療機器を評価する際のISO 14974（医療機器リスク管理）適用に関するガイダンスである • 2020年7月、イギリスの個人情報保護監督機関である、英国情報コミッショナーズオフィス（ICO）は、「AIとデータ保護に関するガイダンス」を公表した。データ保護の観点から発生するリスクを軽減し、データ保護原則がAIプロジェクトに適用するにあたってプロジェクトの利益を損ねないようにすることを目的としている。また、AIシステムを評価するためのツールキットを提供している • 2021年9月、英国政府はAI国家戦略を発表した。AI領域の発展でイギリスが長期的な発展を牽引していくための投資を行い、AI社会実現のための支援を提供し、AIの実効的な規制を目指している

①規格開発・関連規制等の状況（5/8）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	2018年3月、マクロン大統領は、AI分野の人材育成、AIアプリケーションのためのオープンデータ指針の策定、倫理的枠組みと透明性の確立などを目的としたAI国家戦略を発表し、AI分野のスタートアップ向け企業やAI関連プロジェクトの公募事業への支援を開始した。2018年11月には、国家戦略に基づき、AI分野における研究機関、エンジニア、企業などのネットワークを構築、さらにスーパーコンピュータ事業の強化を行うことを主な目的とした、国家AI研究戦略を発表した 2021年5月、フランス規格協会（AFNOR）は、IBM、マイクロソフト、フランスのソフトウェア会社であるNumalisの協力のもと、AI開発と標準化に関する報告書を公表した。同報告書では、AI関連の標準化の重要性が述べられており、最近の国際規格について分析が行われている 2021年8月、AFNORは、国内規格XP Z77-101（組織における倫理的手続きのガバナンスに関するガイダンス）を発表した 2021年11月、フランス政府は、グローバルに競争力のあるAI関連企業の成長を促進することを目的として、新たなAI国家戦略を発表した。次期5年間に20億ユーロのAI技術分野への投資が打ち出されている
	ドイツ	2018年11月、ドイツ連邦政府は、AI国家戦略（Strategie Künstliche Intelligenz）を政策として発表した。中小企業へのAI利活用の推進、AI拠点の強化、拡充等を内容とするAI分野における政府の指針を提示した 2020年12月、ドイツ連邦政府はAI国家戦略の改訂を決議した。2018年の国家戦略発表以降の新たな動向に対応しており、COVID-19のパンデミックのような医療や健康に関連した研究なども対象となる。現状AIがビジネスに浸透していない点を鑑み、政府主導でAIの導入を支援する

①規格開発・関連規制等の状況（6/8）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国

- 2019年6月、米国国家科学技術会議（NSTC）により「AI研究開発戦略計画」の改訂版が公表された。次世代を見据えた長期でのAI研究開発投資であること、人間とAIシステムの協調を意識した開発、とのAIの倫理的、法的、社会的影響への理解を示す研究開発が盛り込まれた
- 2020年8月、国立標準技術研究所（NIST）が、説明可能なAIの4つの原則（NISTIR 8312）の草案を公表した。4つの原則とは、①AIシステムによる説明の提供、②提供する説明の利用可能であること、③説明が正確であること、④システムの限界、である。同草案は意見募集を経て2021年9月に最終版が公表された
- 2020年11月、大統領府行政管理予算局（OMB）がAI規則ガイダンスを公表した。10の原則として、①AIへの公的な信頼、②一般の参加、③科学的な公正性及び情報の質、④リスク評価、⑤費用と便益、⑥柔軟性、⑦公平性と反差別、⑧開示と透明性、⑨安全性とセキュリティ、⑩機関間の協調、があげられている
- 2021年1月、国防権限法が成立した。AIに関する研究、開発、教育等を支援するための大統領による国家AIイニシアティブの創設などの方針を定めている
- 2021年2月、米国国防総省（DOD）の国防イノベーション部門が、「責任あるAIの指針」を発表した。民間企業とのAI関連システム契約において、開発事業者が遵守すべき枠組みを示している。2020年3月に出された国防総省のAIに関する倫理原則を確実に履行することを目的としている
- 2022年1月、ホワイトハウスはオープン・ソース・ソフトウェアに関連する官民の関係者を招集し、安全性促進のためのイニシアチブと新たな連携について討議を行った。同討議では、Linux Foundationと業界団体であるOpen Source Security Foundation（OpenSSF）がサイバーセキュリティの取組みについて紹介し、重要インフラの保護とソフトウェアの安全性確保について述べた

①規格開発・関連規制等の状況（7/8）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	中国	2017年7月、中国国務院は、AI研究開発への国家的支援を示した「次世代AI開発計画」を発表した。同年11月には、「次世代人工知能（AI）発展三カ年行動計画」が打ち出されており、AI技術を応用した製品の開発、研究開発体制の構築などが含まれている 2019年5月、北京智源人工知能研究院（BAAI）は、AIの研究開発における倫理面、利活用における適切性、政策面での協調などを示した「北京AI原則」が公表された 2019年6月、国家次世代AIガバナンス専門委員会は、AIガバナンスに関する主要原則と行動ガイドラインを内容とした「次世代AIガバナンス原則」を公表した 2021年3月、全国人民代表会議（全人代）で発表された「第14次5か年計画と2035年までの長期目標要綱」において、AIは研究開発で重視する先端7分野に含まれている
	インドネシア	2020年8月、インドネシア政府はAI開発国家戦略（2020-2045）を発表した。イノベーションを通じたAIの研究と産業発展を目指す。AIシステムのためのインフラ構築、倫理的指針の策定を盛り込み、AI人材開発を目標としている
	シンガポール	2019年11月、シンガポール政府は、国家レベルで注力すべき分野を定め、AI技術発展のために政府、企業、研究機関の協働を構築することを目標として国家AI戦略を公表した。同戦略に基づき、国家プログラムとしてシンガポール社会経済にインパクトのある、①医療、②住環境、③教育、④国境セキュリティ、⑤物流、⑥金融、⑦政府部門、の7つの分野が定められた 2020年1月、シンガポールの情報通信メディア開発庁および個人情報保護委員会は、「AIガバナンスに関するモデル枠組み」の第2版を公表した。これは、AIを利用する企業に向けた法的拘束力のないガイドラインであり、AIの実装における人間の関与度合いを含めた、リスクコントロールとしてのガバナンス体制の構築を促している 2021年10月、シンガポール保健省は、ヘルスケア分野におけるAI関連の医療機器メーカーなど開発者及び病院などの利用者における好事例を共有することで、適切な開発を促すことを目的としたヘルスケア分野におけるAIガイドライン（AIHGle）を公表した

①規格開発・関連規制等の状況（8/8）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ

- 2021年2月、デジタル経済社会省は、AI倫理ガイドラインを発表した。2019年からタイのマヒドン大学と米マイクロソフトによる協力で策定作業が行われた。企業による助言でAIガイドライン策定が行われたのはAPAC地域で初めてのことである。ガイドラインは、国際的な倫理原則、法的規制、セキュリティと安全性、透明性などを踏まえた内容となっている
- 2021年7月、タイの国家高等教育科学イノベーション政策局（NXPO）は、以下の5つの分野にわたるAI国家戦略（2021－2027）を承認した（①倫理的、法的、社会的枠組み、②インフラ、③人材開発と教育、④技術とイノベーション、⑤公的・民間部門でのアプリケーション）。国家戦略に基づく第一段階の計画（2021－2022）においては、データガバナンスのガイドライン策定、データ解析とAIインフラ、さらに医療・農業・政府部門でのAIアプリ開発が主要項目とされている

ベトナム

- 2021年1月、フック首相は、AI技術開発をベトナムの重要な分野と位置付け、ASEAN地域を牽引する国の一つとなることを目標として、AI研究・開発の国家戦略に関する首相決定第127号/QD-TTgを公布した
- 2021年4月、AIに関連する民事責任・刑事責任及び行政上の責任に関する規則の策定などが含まれた、法務大臣によって提出された国家戦略を実行するための計画が決議された

マレーシア

- 2017年8月、マレーシア政府は、国家AIフレームワークの計画を発表した
- 2018年10月、マハティール首相は、AI技術をIndustry4.0を支える技術分野の一つと位置付ける国家戦略「National Policy on Industry 4.0（Industry 4WRD）」を発表した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- AI開発の機械学習プラットフォームの多くはオープンソースで提供されており、IoTの進展による自律型データへ対応するため、関連企業によって構成された業界団体が共同プロジェクトを持ちながら議論を進めている
- 欧米地域では、AI技術に関する利害関係者、研究拠点間のシナジー形成やネットワークの構築を通じたイノベーションの促進・国際競争力の増進という観点から、産学共同の研究ネットワークや技術開発に関するデータ・情報の共有を可能とするプラットフォームの形成が各国で推進されており、政府や欧州委員会もそれを後押しする形で、先端研究における資金と人材の確保の制度的枠組みが充実しつつある
- アジア地域では、中国政府により機関や各自治体主導の下、精力的にAI技術の利活用に関する試験区域の制定や体制整備が推進されている。東南アジア諸国では、企業間連携による技術開発が徐々に進んでいる状況である

グローバル レベルの動き

- 2018年12月、フランスとカナダはAIに関する国際パネル（IPAI）の設立を発表した。AIの利用や開発での倫理面のルール策定について検討を行うことを目的としている。IPAIは2020年5月に開催されたG7科学技術相会議におけるグローバルパートナーシップ（GPAI）設立合意に引き継がれた。GPAI設立表明にはオーストラリア、カナダ、フランス、ドイツ、インド、イタリア、日本、メキシコ、ニュージーランド、韓国、シンガポール、スロベニア、イギリス、アメリカ、EUの15か国・地域が参加している。責任あるAI、データガバナンス、仕事の未来、イノベーションと商業化などがテーマとされた
- 2020年6月、自律型データのためのオープンソースデータ管理とストレージソフトウェアのエコシステム促進を目的として、非営利団体であるSODA Foundationが正式に発足した。SODA FoundationはLinux Foundationのプロジェクトであり、富士通、HUAWEI、NTTコミュニケーションズなどが参加しており、規格開発、認証ワーキンググループを設定した活動を行っている
- 2021年5月、OECDはAIシステム分類の枠組みを発表した。政策決定において、AIシステムによる利点とリスクを評価し、公正性、透明性、安全性、説明責任を確保するため、OECDのAI原則に基づき技術的な分類を示している
- 2021年11月、国際連合教育科学文化機関（ユネスコ）の第41回総会で、AIの倫理性に関する勧告が決議された
- 2021年11月、IoT機器とサービス枠組の構築支援を目的として設立されたOpen Connectivity Foundationによる18の仕様、ISO/IEC 30118シリーズとして発行された
- 2021年10月、国連の国際電気通信連合（ITU）が主催するAI for Goodにより、2021年4月に公表されたAI規則案に関するオンラインイベントが開催された。AI for Goodは、AIに関するグローバルのオンラインコミュニティとして活動している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州地域	2019年から2020年にかけて、欧州委員会によって任命されたAIについてのハイレベル専門家グループ（AI HLEG）がガイドライン等の策定を主導した。成果としては、信頼できるAIのための倫理ガイドライン（P354参照）、信頼できるAIに関連する投資についての推奨（2019年6月）、信頼できるAIのための評価リスト（2020年7月）、さらに公的部門、ヘルスケアと製造業、IoT関連における提言の実証などがある 2020年2月、欧州委員会は「AI・ライトハウス」という研究ネットワークを形成し、産・学のステークホルダーを集めてイノベーションの促進を図ることを発表した 2021年6月、欧州委員会は、AI分野の主要関係者が参画する「AI・データ・ロボット工学に関する欧州パートナーシップ」の設立を発表した 2021年AI規制案（P354参照）においては、欧州AI会議（European Artificial Intelligence Board）が、規制の枠組みや規格の策定を推進していくものとされる
	イギリス	2018年4月、英国政府は、AI分野における産・官・学のコミットメントプランとして、具体的な取組内容を定めた「AIセクター協定」を発表した 2018年5月より、国立機関アラン・チューリング研究所（ATI）は、トヨタ・モビリティ基金（TMF）とAI利活用による都市計画につき共同研究を開始した 2021年7月、英国ビジネス・エネルギー産業戦略省（BEIS）は、「UK Innovation Strategy」を発表し、AI分野をイノベーション投資の優先分野に指定した
	フランス	2015年、フランス国立情報学自動制御研究所（INRIA）は、フェイスブックとAI技術の共同研究を開始。2018年1月には、フェイスブックは1,000万ユーロの追加投資を決定している 2017年3月、富士通はフランス政府と共同で、フランス国内のデジタル産業に関するイノベーション・プロジェクトを発表。技術開発に5,000万ユーロ/5年間の投資を決定した 2019年の独仏アーヘン条約で独仏AI研究革新ネットワークの設立を合意した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ドイツ	- ドイツ経済エネルギー省 (BMWi) と教育研究省 (BMBF) が推進するプラットフォーム・インダストリー4.0は、ドイツの製造業におけるIoT／デジタルトランスフォーメーション (DX) を促進することを目的としている。規格開発など6つのワーキンググループが活動しており、企業や政府に対し提言を行っている。国際的連携や協力も積極的に行われている。2021年4月にはアメリカの業界団体スマートマニュファクチャリング・インスティテュート (CESMII) はハノーバーメッセにおいてIoTやインダストリー4.0における規格開発と専門スキル育成分野での協力を発表した 2018年以降、ドイツ科学・イノベーションフォーラム東京 (DWIH) を通じてAI分野での緊密な協力を行っている - ドイツ連邦経済エネルギー省 (BMWi) によりAIのデータ利活用に関するKI DATA Toolingプロジェクトが設立された
	米国	- 技術関連の規格開発を行うオブジェクト・マネジメント・グループ (OMG) を母体として2014年3月に設立されたインダストリアル・IoT・コンソーシアム (IIC) は、主にIT、ネットワーク系、研究機関、製造業、電力エネルギー、医療分野におけるIoTの促進を図ることを目的とした業界団体である。関連業界向けのガイダンス、実証試験 (テストベッド)、規格開発機関やオープンソース機関との連携、ベストプラクティスの周知などが行われている。2021年6月には、産業IoTのエコシステム全体におけるシステムの相互運用性・互換性を確保するため、技術ごとの関連規格開発の整理及び規格活用のためのホワイトペーパーを公表した 2019年4月、FDAはAIや機械学習を用いた医療機器としてのソフトウェア (SaMD) に対する法規制の枠組みの提案というディスカッションペーパーを発表した 2020年8月、連邦取引委員会 (FTC) は、企業を対象とするAIとアルゴリズム利活用に関するガイダンスを公表した 2021年3月、米人工知能安全保障委員会 (NSCAI) は、米国の国益を守る観点から、AI・機械学習などの技術開発において、安全保障に対処する具体的な提言をまとめた最終報告書を議会に提出した 2021年12月、大学やIT企業が参加するアメリカのAI研究・普及団体であるPartnership on AIは、AI開発における人間・社会中心主義とAIの公平性・信頼性に関する今後5年間の見通しについて討議するイベントを開催した

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/5）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	中国	- 政府系の中国情報通信研究院の傘下組織として2016年2月に設立した中国IoT連合（AII）が、「中国製造業計画2025」や「インターネットと製造業の協働」などのイニシアチブ実現を目指し、産業IoT推進機関として活動している。 2018年9月、中国科学技術部及び商湯集団は、スマート視覚国家次世代AI開放革新プラットフォームを公表した 2020年11月、四川省成都市は、国家新世代AIの試験区の開発を内容とする実施案を発表した 2021年2月、中国工業・情報化部は、国内5都市において、国家AIイノベーション応用主導エリアを新たに建設することを支援する旨を発表した 2021年4月、寧夏回族自治区政府は、13の県において、AIによる医療診断補助システムの体制整備推進を発表した
	インドネシア	2019年11月、インドネシア財閥企業リッポー・カラワチは、ソフトバンクとの業務提携を行い、AI技術導入によるスマートシティの開発を開始した
	シンガポール	2018年6月、シンガポールの個人情報保護委員会は、AIに関するガバナンスの枠組みとして、「Discussion Paper on Artificial Intelligence (AI) and Personal Data - Fostering Responsible Development and Adoption of AI」を発表した 2018年8月、シンガポール政府は、「AIとパーソナルデータ：人口知能の責任ある開発と受容」を発表した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (5/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	タイ	2019年11月、タイデジタル政府開発局（DGDA）は、各国のAIに関する政策について分析した報告書を発表した。行政サービスにおけるAI技術の採用動向についても取り上げている。関連規則や規格、倫理コードを含むAIガバナンスについてもまとめられている 2020年11月、タイの内閣はAI技術の適切な利用を定めた倫理ガイドラインの審議を開始した。ガイドラインは国家デジタル経済社会委員会（NDESC）による承認を経ている 2021年1月、タイAI協会は、AIの理論とアプリケーションに関する国際ワークショップを開催した 2021年2月、タイの国家高等教育科学イノベーション政策局（NXPO）は、「AI for All」というAI分野での人材育成プロジェクトを打ち出した。ターゲットは①公的部門、②イノベーター、研究者、③ロボット開発者、④農業ロボットの開発者、⑤高校の教員及び生徒、となっている
	ベトナム	2020年12月、PPT社のチュオン・ザー・ビンが会長を務めるビン・グループの傘下ビングループ・ビッグデータ研究所は、AIのバイオ分野や交通監視カメラへの実用に関する研究開発事業であるビンゲン・データ・ポータルプロジェクトを開始した 2021年10月、ベトナムの産業貿易省は、AI活用による特に公的部門での効率化を狙いとして、AI国家戦略に基づき、AI技術の研究と開発を促進するためスタートアップなどへの産業への投資を表明した
	マレーシア	2018年1月、クアラルンプール市庁舎（DBKL）とマレーシアデジタルエコノミー公社（MDEC）は、中国のアリババと提携し、AIとビッグデータ分析の利活用による渋滞緩和策である「マレーシア・シティ・ブレイン計画」を開始した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- ・ 欧州地域、特にイギリス、フランス、ドイツの3か国においては、民間の研究拠点による技術開発や官民学の研究ネットワークの広がりが進んでおり、プラットフォームによるITシンポジウムや、スタートアップ支援の展開を通じて、AI分野の重要性に関する認識の共有や受容度の高まりが生じているものと分析できる
- ・ 米国では、AIに関する技術開発や制度的枠組みは世界でもトップレベルで進展しているが、AIに関する社会経済的環境、特にAIに対する信頼度、受容度は低い水準にとどまっているといえる。他方、中国ではAI分野増強の産業戦略としての重要性は産業界全体での共通理解となっているものとの分析が可能である上に、AI教育の充実化も国内で積極的に図られており、国民の信頼性は極めて高いものとなっている
- ・ 東南アジア地域でも、後発的とはいえAIを中心としたIoT技術の重要性認識が学術機関、国家機関ともに浸透してきており、AI研究の基盤が各大学等で整備され始めている

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- ・ 2018年にアクセンチュア株式会社がオーストラリア、フランス、ドイツ、シンガポール、イギリス、米国の居住者6000人を対象に実施した調査によれば、イギリスでは全体の47%が、行政や民間企業が提供するAIを活用したサービスに対する受容度に関し、前年に比較して「より受け入れている」と回答し、6か国平均の45%を2%上回る水準である
- ・ 同調査において、イギリスでは全体の42%が、行政機関によるAIを活用したサービスを倫理的かつ責任あるものであるかにつき「信頼している」と回答し、6か国平均の39%を3%上回る水準となっている

フランス

- ・ 2017年、フランス国内のAI関連のスタートアップ企業に対する投資額は、前年比で4倍に増加しており、欧州2位の地位となっている
- ・ 上記のアクセンチュア実施の2018年の調査では、フランスは前年度比のAI利用サービスへの受容度が上がったとの回答は49%、行政によるAI活用サービスの倫理性、責任性を信頼しているとの回答は48%であり、欧州3国の中でも高水準である
- ・ 2021年現在、フランスのスタートアップ企業に対する年間投資額は、過去5年間で約3倍にまで増加している

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ドイツ	2016年に野村総合研究所（NRI）が日本、米国、ドイツの居住者を対象にしたロボット・AI技術の導入に関するインターネット調査では、複数項目において、ドイツのAI技術に対する受容性が低いことが示されている - アクセンチュア実施の2018年の調査（P365参照）では、ドイツは前年度比のAI利用サービスへの受容度が上がったとの回答は41％、行政によるAI活用サービスの倫理性、責任性を信頼しているとの回答は45％であり、欧州の中では平均的な水準である 2018年12月、ドイツ連邦政府によって、AIの成長・繁栄をテーマとする「デジタルサミット2018」が開催され、AIによるデジタル改革の促進につき政財界の代表者による議論が展開された 2019年現在、ミュンヘン工科大学の関連団体UnternehmerTUMは、AI技術の応用に関し教育やワークショップを実施し、スタートアップ、研究者間での専門性向上や試験、情報共有を行う「appliedAI」を組織している 2021年4月、ドイツのデジタル化関連の業界団体であるBITKOMは、ドイツの企業600社を対象としたAI技術についての調査結果を公表した。24%の企業がAIへの投資を予定していると回答しており、49%が必要な人材が不足していると回答している。AI分野においてドイツが牽引しているとの回答は10%であり、アメリカの39%と大きな差がある
	米国	- アクセンチュア実施の2018年の調査（P365参照）では、米国は前年度比のAI利用サービスへの受容度が上がったとの回答は36％、行政によるAI活用サービスの倫理性、責任性を信頼しているとの回答は24％であり、6か国の中では最も低い水準にとどまっている 2021年、英国メディアTortoise Mediaが発行した「The Global AI Index」によると、米国はAI分野に関し複数項目のトータルランク世界1位であったが、法整備や世論に着目した運用環境という項目では、世界35位と大幅に後退している

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

中国	2017年3月、全国人民代表大会代表、小米科技会長の雷軍氏は、「創業と革新が活気を呈する今日、AIを国家戦略に盛り込めば、産業全体の進歩と社会全体の発展を力強く促すことができる」と述べた 2021年2月の科技日報記事において、瑞萊智慧RealAIの田天CEOは、AIにおける、アルゴリズムによる意思決定の安全性・信頼性、データに関するプライバシー及びセキュリティの担保、AI応用技術の制御、という三大関門を突破するには、AIネイティブなインフラが3つの能力を持つ必要があると述べており、またその3つの能力とは、①信頼性の高いアルゴリズム、②制御可能なデータセキュリティと応用、③既存のAIプラットフォームに対しアップグレードとエンパワーメントを実現してAIの各シーンにおける使用可能性を高めることであり、これらは現段階でAI産業が必要としている点であり、産業目標でもあると述べている - イギリスのトータスインテリジェンスが作成した「グローバルAI指数」の2021年版によると、中国の総合評価はアメリカに次いで世界2位であるが、インフラの項目では1位であった。人材の項目では24位と出遅れている
東南アジア	2021年3月、ハビビ前大統領の長男はCNNインドネシアのインタビューにおいて、特にAI技術開発者に向けたコメントとして、AIを人間の管理下に置く必要性について見解を述べた 2021年5月、QuBisaというビジネス情報メディアで、職場でのAI活用の利点としてビジネスプロセスの自動化、ヒューマンエラーの防止、パフォーマンスの向上などについて解説している。また、AI活用は、モニタリング、データマイニング、顧客管理などビジネスニーズにも適していると述べている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（4/4）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	2018年6月、「第1回中国シンガポールAIハイレベルフォーラム」が南京にて開催され、中国とシンガポール両国の研究機関による合同研究のプロジェクトなどが公開された - アクセンチュア実施の2018年の調査（P365参照）では、シンガポールは前年度比のAI利用サービスへの受容度が上がったとの回答は58%、行政によるAI活用サービスの倫理性、責任性を信頼しているとの回答は46%であり、調査対象6か国の中ではトップレベルに高いAI利用サービスへの信頼性を記録している 2021年現在、英国メディアTortoise Mediaの「The Global AI Index」によると、シンガポールはAI分野に関し多くの項目で世界上位にランキングされているが、法整備や世論に着目した運用環境という項目では、世界55位と大幅に後退している
	タイ	- タイ投資庁（BOI）は、産業の自動化とロボットの重要性についての冊子を公表しており、その中では関連ビジネスの対内投資向けの税制上の優遇について紹介しており、AI技術を含む自動化機械や関連部品が対象となっている 2021年12月、タイのバンコクで第16回AIと自然言語処理の国際シンポジウム（iSAI-NLP）が開催される予定である
	ベトナム	2019年より、ハノイ工科大学情報通信院では先進的データサイエンス、AIプログラムという専攻分野が用意されている - 国内の通信企業FPTグループが設立したFPT大学では、同グループ独自のAIプラットフォームを活用することができ、AI人材の教育が推進されてきている 2021年、ベトナム科学技術省ブイ・ティ・ディ副大臣は「AIは革命的で、生産やビジネス、サービスなど、人の生活のあらゆる側面の発展に大きな影響を及ぼすような、革新的な課題解決策になると同時に、知的コンテンツにもとづいた製品に付加価値を与えることになるだろう」と分析している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 米国・欧州などでは、政府やその研究機関だけでなく、AI技術開発を担うプレイヤーとしての大企業が、AIの社会実装へ向けた基盤形成（プラットフォームの構築やスタートアップ支援の取組など）や、AI技術の開発にあたってのポリシー・事実上のルールの提唱をする動きがみられるほか、米国、イギリス等では、そのような民間の専門家が参画する調査機関や関係者団体がルール形成やその枠組みを提言する仕組みも存在している。その動機として、特に米国では、AI技術の軍事利用などの倫理に反した利用態様に対する批判的議論に対する対応や、AI分野における米中の覇権抗争の中で、中国企業・団体による米国のAI分野への侵食に対するセキュリティ強化の必要性の認識などが考えられる

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2018年、英国政府が、政府として初めて国際的な官民の協力機構である世界経済フォーラム（WEF）の先導するAI技術の責任ある展開のためのガイドラインの設計プロジェクトに参加する旨を表明した

フランス

- 2017年6月、パリ市内において、民営のインキュベーション施設「ステーションF」が開設され、米国およびフランスの大手IT企業がAI分野のスタートアップ・プロジェクトへの投資を行っている
- 2017年7月、マイクロソフトはINRIA（P361参照）と連携して、AIエコシステムの開発を目標としたAIスタートアップ支援プログラム「AIファクトリー」を立ち上げた
- 2019年4月、IBMはパリにAIの共同イノベーションセンターを開設し、AI研究を加速化している
- 2019年4月、フランスのシュナイダーエレクトリックとマイクロソフトはスタートアップ事業について共同で立ち上げた。AIを活用した電力部門の転換を目指している

ドイツ

- 2017年、ロバート・ボッシュ、アマゾン、IBM、マイクロソフト等がドイツ国内各地にAI研究の関連施設を設立し、国内AI分野の展開を牽引している
- 2019年4月、ドイツ連邦教育研究省は、日本の経済産業省と共同で、「高度なAI研究開発の推進における日独協力に関する共同声明」を発表し、ドイツAI研究センター（DFKI）及び産業技術総合研究所の連携強化によるAI技術の社会実装の加速化に着手

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	2018年6月、米国GoogleのCEOであるSundar Pichaiは、AI開発に関する7つのポリシー・4つの禁止事項を内容とするAIの開発・運用指針を発表した。国際的な倫理に違反するAI利用や軍事利用等の禁止を盛り込んでいる 2019年、スタンフォード大学はStanford Human-Centered Artificial Intelligence（HAI）を設立し、研究支援、人材育成、企業支援等を通じた人間中心のAI技術開発のイニシアチブをとっている 2021年3月、政府が委託する調査機関NSCAI（National Security Commission on Artificial Intelligence：米国AI安全保障委員会、専門家等を構成員とする）が、AI開発に関する最終報告書を議会に提出した。AI、機械学習、関連技術の研究・開発に対する税制優遇と資金支援、及び技術開発における安全保障強化に向けた外部との提携関係の明確化に関し提言を行っている
中国	2017年から2018年にかけ、中国政府は「AI発展計画」の一環として、Baidu、Alibaba、Tencent、IFLYTEK、SenseTimeの国内5社を、自動運転、スマートシティ、ヘルスケア、音声認識、顔認識のそれぞれの分野のAI開発における5大プラットフォーム「BATIS」として位置付けており、強力な研究開発支援を推進している
東南アジア インドネシア	2020年8月、ファウエイインドネシアとインドネシアのビッグデータ・AI協会（ABDI）はウェビナーを開催し、インドネシアAI国家戦略に基づく研究と開発を通じたAI技術に基づくソリューションが緊急の課題として議論が行われ、政府関係者、研究者、グローバルの技術開発者らが参加した 2021年1月、インドネシアのソフトウェア分野のスタートアップであるSekawan Mediaは、AIによる第4次革命での可能性と利点についての記事をウェブサイトに掲載した。AIとは何かについて理解するためにAIが組み込まれている事例も示している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	2017年、首相府の機関である国家研究財団（NRF）が、AI基礎研究、AIを通じた産業分野のイノベーションの創造に約125億円を投資する「AIシンガポール」プロジェクトの設立を発表した 2017年、シンガポール国立大（NUS）は、中国・蘇州にAI研究拠点を設置し、現地の工業団地管理団体と提携してNUS・AI技術革新・商業化センター（NUSAIICC）を立ち上げて、研究開発の促進と自国AI関連企業の中国進出を支援している 2018年6月、シンガポール企業庁は、インドのスタートアップ支援団体と提携して「シンガポール・インド・インキュベーションプログラム」を立ち上げ、AI分野の共同研究を推進している
	タイ	- 国家電子・コンピュータ技術センター（National Electronics and Computer Technology Center）がAIにつき重点的な研究を行っている - タイのタンマサート大学は、AI研究センターを設立している。研究結果は民間に開放していくことを目的に、オンラインラーニング支援拠点やワークショップを予定している
	ベトナム	2018年、ベトナムソフトウェア協会（VINASA）は、Industry4.0に対応した優れた国内企業10社として、AI技術開発等を行っているFPT Holdings等の企業を公表した - AI製品の開発事業者であるCinnamon社は、ベトナムにシステム開発拠点を設置し、現地のAI人材の育成・活用を推進している。2019年には約90人のAI人材を抱えており、2024年には500人を計画している 2021年3月、ハノイ工科大学は、韓国のNAVER社と協力して行う国際混成研究モデルの一環として、「AI国際研究センター」を発足させ、AI分野の基礎研究、コアテクノロジーの開発を開始した
	マレーシア	2019年4月、マレーシアのIT企業であるG3 Globalは、中国のAI企業であるセnstタイムとエンジニア企業である中国港湾工程の協力のもと、マレーシアにおけるAI技術発展を目的として、研究開発拠点となる「AIパーク」をマレーシア国内に建設予定であることを発表した

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況

日本		2017年2月、人工知能学会がAIに関する倫理指針を公表した 2018年6月、経済産業省がAI・データの利用に関する契約ガイドラインを策定した 2019年3月、内閣府総合イノベーション戦略推進会議により、「人間中心のAI社会原則」が策定され、AIガバナンスの在り方が示された 2019年5月、QA4AI（AIプロダクト品質保証コンソーシアム）が、「AIプロダクト品質保証ガイドライン」を発表した 2019年6月、総合イノベーション戦略推進会議により、AI戦略2019が策定された 2019年8月、総務省が「AI利活用ガイドライン」を発表した 2020年6月、産総研（NEDO）により「機械学習品質マネジメントガイドライン」第1版が公表された。機械学習を用いたAIシステムの品質管理方法を規定している。2021年には第2版が公開された 2020年7月、政府によって「世界最先端デジタル国家創造宣言」が閣議決定された 2021年1月、AI社会実装アーキテクチャー検討会は中間報告書として「我が国のAIガバナンスの在り方ver.1.0を公表した 2021年6月、オープンソース・ソフトウェアの業界団体である日本OSS推進フォーラムは、2021年版のOSS鳥観図を公開した
	欧州連合	各国がソフトローによる規制にとどまる傾向の中、EUとして法的拘束力を有するAI規制法案を策定するなど、技術開発推進とガバナンスの調和の積極的な取組がみられる。また、法案や指針の中で有識者の会議体や産官の関係者が参画するプラットフォームを組織するなど、各利害関係者の立場・見解を集約・統合した規制・規格形成の動きもある
	イギリス	政府やBSIなどの標準化機関による、各産業分野へのAI技術の応用に関する規格やガイドラインの細やかな策定の動きのほか、官民さまざまなステークホルダーによるプラットフォーム形成が行われているが、プレーヤーが多く、統一的な標準規格形成の枠組みは現状みられない
	フランス	AI国家戦略の下、政府が積極的に国内AI研究に対するリソースの投下を図るべく、ガイドライン・指針の制定、スタートアップ支援策やそれに係るプラットフォームの形成の後押しを図っている。多国籍企業が共同プロジェクト拠点とし積極的に進出し、フランスの大手企業と共同でAI技術の開発を行っている

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況		
欧州	ドイツ	国家を超えた企業間・国家機関間の協力体制の下、国内の技術開発推進のための体制整備の動きが欧州各国の中でも特徴的である
	米国	政府の研究機関・調査機関によるルール作りの積極的な提唱・提言の動きや、法による強制力を用いたAI開発におけるルール制定の動き（国家権限法など）が比較的他国よりも進んで行われている。Googleなどのフラッグシップの地位にある企業が自らAIガバナンスの指針を示している点も特徴的である
	中国	国家によるAI開発の倫理的側面におけるガイドラインや指針の制定は進んでいるが、ハード・ローによる強力な法規制の面はあまりみられず、政府の積極投資等の後押しの下、自治体や大企業による研究開発が進んでいる
東南アジア	インドネシア	開発に関する長期的な国家戦略に加え、中国企業の協力を含めた国内での開発は推進されている一方で、AI活用の危険性について多くメディアで取り上げられるなど、国民の受容にはまだ時間を要すると思われる
	シンガポール	政府や関係省庁によるガバナンスの枠組みが作られているほか、政府機関や大学などの研究機関が他国の研究機関や団体と提携して共同研究・海外進出を推進し、シナジーを形成する動きがみられる
	タイ	国のデジタル政策の推進といった点のほかは、目立った動きはみられない
	ベトナム	国による基準策定の動向はあまり顕著ではないが、民間企業や大学の研究機関によるAI技術の社会実装及びAI人材の育成に向けた種々の枠組みの形成が強力に推し進められている点に顕著な特徴があるといえる
	マレーシア	官民ともに活発な動きは特にみられず、また関連の動向には中国企業による積極的な提携や協力がみられる

経済産業省 基準認証政策課 御中

生体認証

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2022年1月25日

目次

身 元 確 認

A政府系（国民識別（番号）） 379

B民需系（口座開設、eKYC等） 386

認 証

C政府系（入出国管理、空港の登場手続等） 389

D民需系（情報アクセスコントロール、決済等） 393

識 別

E政府系（ビデオ監視システム、犯罪捜査等） 405

F民需系（SNSでの顔認識、顧客分析等） 413

そ の 他 416

総論

- ① 特に【E 識別・政府系】の分野を中心に、EUレベル、欧州各国、及び米国においては、政府による情報収集・情報管理を規制する方向での法制化・標準化策定の動きが多く、個人情報・人権に対する欧米社会の意識を反映しているといえる。とりわけ、EUにおいて採用された基本的人権に反するAI活用の禁止の原則は、EUにおける個人情報の活用についての制約の方向性を示すものである
- ② 欧米においては、プライバシー・個人情報の扱いへの懸念から、欧州議会を中心に生体情報の規制を求める声が強く、各種の人権団体・業界団体への意見聴取や規制に向けたガイドライン、反発を受けた法案撤回等の動向も活発である。対照的に、アジアにおいては、市民や業界団体による反対の動きは目立たず、政府による技術導入への積極姿勢が顕著である
- ③ 生体認証一般についての認知度、関心は各地域を通じて高いが、ユースケース（使用主体、使用場面/用途）毎に、一般市民の受け止め方は異なる。全体として、民間企業による活用【民需系】には利便性向上への期待から肯定的な意見が多く、警察・行政機関での利用【政府系】に対しては情報の使用への懸念といった否定的意見が目立つ傾向にある
- ④ いずれの地域においても、民間の生体認証大手各社が政府、金融、旅客、犯罪捜査各機関と提携し、技術提供を通じて、生体認証インフラの整備を促進するとともに、技術開発・向上の動きを加速させている

生体認証とは

- 定義：
生体認証とは、人の身体的な特性・特徴や行動的な特性・特徴に基づいて、その人物を自動的に識別・確認することをいう
- 認証方法：
2つの生体情報を比較し、その2つの生体情報が同じ人物あるいは同じ部位から取得されたものかどうかを確認する**一対一認証**と、入力された生体情報が登録されている多数の生体情報のどれに類似しているのか見つけてくる**一対多認証**とがある
- 認証の際に注目する特性・特徴（モダリティ）：
代表的なものは表1の通り。
認証での利用可能性は表2の項目等を考慮しつつ検討されるが、全ての項目を完全に満たすことは困難であるため、利用環境や利用方法などを考慮しつつ利用されている。
なお、各モダリティは複数を組み合わせて用いられることもあり、複数のモダリティを組み合わせて認証を行う手法は**マルチモーダル認証**と呼ばれる
- 主な今後の課題：
生体認証の**精度向上**、**なりすまし対策**及び**プライバシー保護**が挙げられる

表1 生体認証の代表的なモダリティ

身体的 / 行動的	部位	モダリティ
身体的	顔	顔
身体的	眼	虹彩
身体的		網膜
身体的	耳	耳介
身体的・行動的	口 (喉)	声紋
		掌形
身体的	手 (全体)	署名(筆記)
行動的		キーストローク
行動的		(キーボードによる 入力動作)
身体的	手 (掌)	掌紋
身体的		掌静脈
身体的	手 (指先)	指紋
身体的		指静脈
身体的		関節紋様
行動的	全身	歩容
身体的	その他	DNA

表2 モダリティ（特性・特徴）の認証における利用可能性の判断項目

	項目	概要
1	普遍性 (Universality)	全ての人が持っていること
2	唯一性 (Uniqueness)	万人が異なる特徴を持っていること
3	永続性 (Permanence)	終生特徴が変わらないこと
4	収集性 (Measurability)	データとして取得可能であること
5	受容性 (Acceptability)	データ取得・利用に嫌悪感がないこと
6	精度 (Performance)	高い認証精度が実現できること
7	脅威耐性 (Circumvention)	なりすまし攻撃等にも強い耐性をもつこと
8	更新可能性 (Renewability)	情報が漏洩した場合に変更ができること

生体認証とは

・ 生体認証の使用例（ユースケース）：

使用主体として政府系及び民需系の2類型に、使用例として下記の4つに分類することができる

- **（身元）確認**：実際にその行為を行うユーザーが実在する特定の存在であることを確認すること。認証方法は、一対一認証による*1
- **（当人）認証**：ユーザーが実際にサービスを利用していることを確認すること。認証方法は、一対一認証のほか、一対多認証もある*1
- **識別**：入力された生体情報が、登録されている多数の生体情報のどれに類似しているのかを見つけること。認証方法は、一対多認証による*2
- **カテゴリー化**：入力された生体情報から、個人の特性についての情報を抜き出すこと*3

以上に基づき、本報告においては、以下の通りユースケースの分類を行う*4：

ユースケース分類及び各分類におけるユースケース

	政府系	民需系
（身元）確認	【A】国民識別（番号）	【B】口座開設、eKYC
（当人）認証	【C】 一対一： 入出国管理、国境管理、投票者識別 一対多： 空港の搭乗手続	【D】 一対一： 銀行ATM、ホテルのセルフチェックイン、スマホ・PCのアンロック 一対多： 物理アクセスコントロール、情報アクセスコントロール、手ぶら決済
識別	【E】ビデオ監視システム、犯罪捜査、軍事	【F】SNSでの顔認識、顧客分析
*カテゴリー化	顔分析	顔分析

注）本資料は、標準・法規制などの観点での情報収集を目的とし、下記出典で用いられている言葉の定義を活用しております

*1 出典：経済産業省 <<https://www.meti.go.jp/press/2020/04/20200417002/20200417002-2.pdf>>

*2 出典：国立国会図書館 調査及び立法考査局 <https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_11257103_po_20180602.pdf?contentNo=1>

*3 出典：EU Agency for Fundamental Rights <https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2019-facial-recognition-technology-focus-paper.pdf>

*4 カテゴリー化については、通常識別の一類型として使用されることが多いため、独立の分類としては記載していない

	政	民

分析(概要 トピックス)

【①規格開発・関連規制等の状況】

- タイ・ベトナムなどの東南アジアでは特に、中央銀行や国営企業が先導役となって、金融サービス分野での生体認証技術の活用が積極的に試みられ、金融機関向けの各規格・制度の開発・整備が進められており、生体認証技術を、金融のデジタル化を目指す国家政策の一環に位置付ける向きが見受けられる

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況】

- 各国政府が導入を検討するデジタル国民IDへの関心は高く、国家による個人情報の紐づけ、把握に対しては、欧米のみならず、東南アジアでも、導入が間近のタイやマレーシアを中心にセキュリティ面、安全性への不安から国民の間では抵抗感が示されているのが大勢である。他方、個人の権利意識の高い欧州の中でも、イギリスの世論調査では、個人情報の提供に対する肯定的な受止めもみられるなど、公共サービス利用等での利便性向上への期待と政府への信頼の程度との関係で、一筋縄ではいかない国民感情の実態も垣間見える

グローバル レベルの動き

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2021年9月、金融包摂の政策及び規制についての国際組織Alliance for Financial Inclusionは、デジタルID及びe-KYCについての政策モデルを発表した

身元確認 (2/10)

<A政府系 (国民識別 (番号)) >

	政	民

欧州	欧州連合	【①規格開発・関連規制等の状況】 2019年6月、欧州議会及びEU理事会は、移動の自由を行使するEU市民及びその家族に対して発行されるIDカード及び在留書類の安全性を高めるEU規則2019/1157を採択した。2021年8月2日以降、加盟国は、IDカードに顔写真及び2つの指紋を記録する高度に安全な記録手段を設けることが義務付けられる 2021年6月、欧州委員会は、EU域内で、携帯電話などにインストールしたデジタルIDによるオンライン・オフラインでの個人認証や電子書類の共有を目指す「欧州デジタルID枠組み規則案」を発表した。デジタルIDにデジタルウォレットを組み込むことも目指しており、デジタルウォレットへのアクセスに生体認証を使用することが議論されている
	イギリス	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年11月、英国政府はGov.ukのウェブサイト上で利用できるデジタルIDシステムOne Loginを2022年4月に導入予定で、4億ポンドの予算を確保した。同システムには、顔認証が用いられる可能性がある 【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2021年12月、英国政府が実施したデジタルIDシステムについての調査によると、調査参加者の61%が個人情報情報を政府に共有することについてポジティブに捉えている
	フランス	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年9月、フランス政府は、国家デジタルIDカードCNleをスマートフォンに統合し、オンラインでの認証を可能とするため、生体認証大手Idemiaとの契約を締結した 【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】 2021年8月、認証技術大手のIdemiaは、フランスの電子IDプログラムに関して、政府機関と連携することを発表した

	政	民

ドイツ

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 2020年11月、ドイツ連邦議会は、EU規則2019/1157を実行するため、2021年8月以降IDカードに2つの指紋を要求する決議を行った。
- 2025年5月から、パスポート用写真について、デジタルでのみ作成しパスポート当局に安全に転送されるか、その場で撮影されるべきとする新たな要件が課される

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2021年7月、プライバシー及び個人情報保護団体であるdigital courageは、同年8月2日からIDカードに指紋情報の登録が義務化されることを受け、指紋情報の登録なしのIDカードを得るには、同日より前にIDカードの更新をすべきだと呼びかけた

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2021年7月、ドイツの国際放送事業体Deutsche Welleが行ったIDカードへの指紋情報登録義務化（上記、P421参照）についての調査によると、ニュルンベルク、デュッセルドルフ、ボーフム、ハンブルク、ライプツィヒ、エッセン及びドルトムントでは、IDカードに指紋を載せたくないとした人が多数派だった。新たな義務に肯定的だった街はフランクフルトのみだった

身 元 確 認 (4/10)

<A政府系（国民識別（番号））>

	政	民

米国	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2018年5月、米国の公益団体Electronic Privacy Information Center（EPIC）は、米国議会の社会保障番号の将来についてのヒアリングにおいて、社会保障番号（SSN）を国民生体識別子で置き換えるべきでないと発言し 【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】 - 身元確認及び認証技術大手のOnfidoは、INTERPOLとともに、米国の国境及び入国管理官に対し、最新の旅券検査技術についてのトレーニングを実施した
カナダ	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年11月、カナダ政府は、デジタルIDの使用についての研究において欧州委員会と協力すると発表した
中国	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2020年11月、中国共産党は、生体認証による新たなオンラインデジタルIDシステムの導入を検討していると発表した。これに対し、Radio Free Asiaは、同システムによって、中国共産党は国民のオンライン活動をより追跡しやすくなると警告している
インド	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 インドでは国民IDシステム「アドハー（Aadhaar）」が2009年から導入されており、2021年11月時点で12.6億人以上登録されている。インドの固有識別番号庁（UIDAI）が管理している。本人確認のための認証として、指紋、顔、虹彩認証を組み合わせたマルチモーダル生体認証が行われており、日本のNECの生体認証技術が導入されている

身元確認 (5/10)

<A政府系（国民識別（番号））>

	政	民

東南アジア	シンガポール	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2020年7月、シンガポール政府は、2014年に開始されたSmart Nationイニシアティブの一環として、デジタルIDシステムSingPassに顔認証を取り入れると発表した 【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2020年9月、ロイター通信は、シンガポール政府がデジタルIDシステムSingPassに顔認証を使用することによりプライバシーの問題が起こり得ると伝えた
	タイ	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2020年8月、タイ政府は、電子IDの使用促進のため、国家デジタルID（NDID）システムの改善に取り組んでいる。同システムでは、デジタルIDをブロックチェーン及び顔認証要件を通じて安全に交換できる 【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2020年8月、政府についての情報を提供するGOV INSIDERは、国家デジタルID（NDID）は取引者双方の身元確認を可能にすることで電子商取引を加速させると予想され、また、電子取引開発局（ETDA）はより高いレベルでのデジタルIDの導入を促進するためにデジタルIDについての誤解や恐怖心がなくなることを願っていると伝えた 2020年11月、ITに関する情報を提供するウェブ媒体iT24Hrsは、デジタルIDの要素についての国民の認識を高めるため、国家デジタルID（NDID）がどのようにタイ国民に影響するかについての記事を掲載した

身 元 確 認 (6/10)

<A政府系（国民識別（番号））>

	政	民

東南アジア

ベトナム

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2021年8月より、在ベトナム中国大使館及び中国ビザ申請サービスセンターは、ビザ申込者（香港特別行政区及びマカオ向けビザを除く）の指紋を採取し、**生体認証ビザ**を発行する

【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】

- 国有・国営企業、民間企業のいずれにおいても、金融サービスを中心に幅広い分野での商業利用が試みられている。利便性を向上させる手段としての期待が高く、反発や不安の声は目立たない。デジタルIDに関連した国家規格の開発・国際規格の採用とともに、情報関連保護法制の整備も進められているが、規制が技術導入の速度に追い付いていない面もある

インドネシア

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2020年5月、インドネシア政府は、**国民に社会扶助補助金を支給する方法として生体顔認証システムを用いる試験**を行い、平均成功率は85.2%となった

【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】

- 政府が福祉制度において扶助金の支払にも活用を試みるなど、生体認証への期待は高く、民間企業による技術開発も進んでいる。決済手段における従来の認証に代わる選択肢として国民の受け止めも比較的好意的とみられる

	政	民

東南アジア	マレーシア	【①規格開発・関連規制等の状況】 2021年9月、マレーシアの12次マレーシアプラン文書によると、政府は、2022年から全国で国民の個人情報及び生体情報を登録する国民デジタルID（NDI）システムを開始する計画であり、それまでに、個人情報及びプライバシーのコントロールを強化するため、個人情報保護法の改正を計画している 【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年10月、マレーシア内務相Datuk Seri Hamzah Zainudinは、顔認証を含む生体認証デジタルIDシステムの計画及び導入プロセスを2021年に開始し、2024年までに導入すると発表した 【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2021年9月、Eurasia Reviewは、2022年から始まる国民デジタルID（NDI）システムについて、最大の懸念の一つはセキュリティであると伝えた
	フィリピン	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年10月、フィリピン統計局（PSA）は、スマートフォンを活用したモバイル版の国民IDの開発に現在取り組んでおり、2022年初めのリリースを目標にしていると発表した。氏名、住所などの個人情報の登録に加え、指紋や眼球の虹彩スキャンなどの生体認証情報の登録と顔写真の撮影が行われる
日本		【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】 2020年6月、マイナンバー制度の普及促進策として、政府の作業チームは、今後、マイナンバーカードの機能をスマートフォンに入れられるようにし、顔や指紋などで個人を特定する「生体認証」を導入することなどを盛り込んだ30余りの検討項目を決定した

身元確認 (8/10)

< B民需系 (口座開設、eKYC等) >

	政	民

分析(概要
トピックス)

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 特に東南アジアを中心に、民間金融機関が身元確認のシステム整備に積極的で、政府のデジタルIDシステムの利用や、技術企業との提携等、外部からの技術の活用を志向する動きが顕著である

グローバル
レベルの動き

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2021年9月、金融包摂の政策及び規制についての国際組織Alliance for Financial Inclusionは、デジタルID及びe-KYCについての政策モデルを発表した

欧州

ドイツ

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2021年3月、ビデオ識別大手のIDnowは、国際デジタル・オフライン身元確認サービス大手のTrust Management AGを買収した

東南
アジア

シンガポール

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2020年7月、東南アジア最大の事業規模を持つ総合金融機関DBS銀行は、政府の生体データベース及びSingPass顔認証サービスを使った生体顔認証を民間企業で初めて利用すると発表した。また、同社は、音声生体認証技術も採用している

<B民需系（口座開設、eKYC等）>

タイ

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 2019年9月、タイの中央銀行である**タイ銀行**は、金融機関において開設された**預金口座向けKYCの規制に関する通知19/2562**を発行した。KYCプロセスは識別及び認証という2つのキーステップを含んでおり、認証については、国家デジタルID（NDID）から認証する必要がある、生体情報比較技術を採用するよう求められている。デジタル身元確認及び認証システムを採用する場合、金融機関は、電子取引開発局（ETDA）の電子取引についてのICT規格についての勧告に従う必要がある

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2020年2月、タイの中央銀行である**タイ銀行**は、6つの商業銀行に、オンライン預金口座を開設する際の顧客の本人確認に顔認証を使用することを認めた

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2020年11月、バンコクポストは、タイの中央銀行であるタイ銀行が、商業銀行以外の金融サービスプロバイダにデジタル顧客確認を拡大後、**預金口座の約50%である約4000万人分の預金者が**、国家デジタルID（NDID）のもとでのデジタルID認証に登録すると予想していると伝えた

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2020年2月、**バンコク銀行**は、タイ銀行のNDID身元確認システムをテストするプロジェクトに参加し、新規電子貯蓄口座を開設する顧客向けにe-KYCプロセスを使用。セキュリティ、データ管理及び個人情報保護のため顔認識も採用した
- 2020年7月、**Kasikorn銀行とオンライン決済サービスを提供するBoonterm**は、タイ銀行のプロジェクトの一環として、Boontermのキオスクを通じたe-KYC用顔認識技術を共同で開発した。同技術により、銀行の支店に行かずに金融サービスへアクセスすることができるようになる

【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】

- 電子商取引、電子決済の普及に向け、中央銀行であるタイ銀行を中心に金融機関向けサービスへの技術の導入、デジタルIDの実用化への取組みに積極的な姿勢が目立つ

	政	民

マレーシア

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2019年10月、Hong Leong銀行は、モバイルデバイス向け顔認識技術を組み込んだ安全でシームレスな企業向け電子トークンを発表した
- 2020年12月、eKYCスタートアップのWise AIは、マレーシアのコングロマリットSunway Groupに属するベンチャーキャピタルSun SEA Capitalの出資を受けると発表した

<C政府系（出入国管理、空港の搭乗手続等）>

分析(概要
トピックス)

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 中国、ベトナム、マレーシアをはじめとするアジアでは、生体情報の活用促進に伴い、個人情報保護法制の整備が進められているものの、国家・国有企業の影響力の強い地域・国の特性を踏まえると、その実効性には疑問も残る

グローバル
レベルの動き

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2019年6月、国際航空運送協会（IATA）は、第75回年次総会において、単一の生体情報を使って空港内を移動でき、紙の旅行証明書を必要としないOne IDイニシアティブの国際的な実装を加速させる全会一致の決議を可決した
- 2021年、パスポートに生体認証のためのデータを電子的に埋め込んだバイOMETリック・パスポートの国際的な導入を推進する国際民間航空機関（ICAO）は、Doc 9303（機械による読取可能な旅行証明書（MRDTs）・第8版）を公表した。Part9: はMRDTsにおける生体身元確認及びデータの電子ストレージに関して、Part 10はコンタクトレスICでの生体及び他のデータのストレージのための論理データ構造に関する文書である

		政	民

欧州連合

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 2018年12月、CEN/TC 224は、CEN/TS 17262:2018（個人認識－生体入力データ攻撃に対する堅牢性－欧州自動国境制御への適用）を公表した
- （一対多）2018年12月、CEN/TC 224は、CEN/TS 17261:2018（重要なインフラへのアクセス制御のための生体認証－要件と評価）を公表した
- 2019年2月、EUは、導入予定の国境管理システムであるEntry/Exit System（EES）に使用される生体認証基準の仕様を決定した。指紋及び顔画像の質、解像度、使用はICAO規格に従っており、そのうち指紋画像についてはNISTによる定義を、顔画像についてはISO/IEC 19794-5:2011（情報技術－生体情報交換フォーマット－Part 5：顔画像データ）による定義を採用している

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2021年1月、欧州対外国境管理協力機関（Frontex）は、旅行の未来のための「生体認証に関する技術予測」についての入札を勝ち取ったドイツSteinbeis 2i社と、EUの外部国境通過の促進に対する新しい生体認証技術の影響に関する調査研究を開始し、議論を行った。Steinbeis 2i社は、生体認証技術及び生体認証による国境管理システムがFrontex及び欧州国境沿岸警備機関（EBCG）にとってどのような将来の選択肢を与えるかについての調査研究を行う
- EUは、Entry/Exit System（EES）を2022年に導入予定である。同システムは、第三国の国民がシェンゲン圏からの出入国をするたびに生体情報を収集することで、自動化プロセスにより旅行者の流れを速めることに役立つだけでなく、超過滞在者等を識別することで国境管理を向上させる

<C政府系（出入国管理、空港の搭乗手続等）>

欧州	フランス	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年1月、フランス内務省は、国の新たな生体認証国境管理システムの構築のため、生体認証大手Idemia及びソフトウェア開発企業Sopra Steriaとの契約を締結した 【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】 2021年9月、電機大手Thalesは、旅行者の生体認証のため、自動国境管理システムをスペインのさらに3つの空港に導入すると発表した
	ドイツ	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2020年1月、ドイツ内務相Horst Seehoferは、ドイツ週刊誌DER SPIEGELに対し、134の鉄道駅及び14の空港で自動顔認証を使用する計画だと明かした 【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】 - 政府が、IDカードへの指紋登録や鉄道・空港における顔認証といった技術の実用化を着々と進める一方で、世論調査等にみられるように、国家に自己の生体情報が管理されることへの国民の抵抗感は大きく、今後この分野での更なる政策実行には国民の理解を得る努力が不可欠といえる
	米国	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2019年12月、アメリカ国土安全保障省（DHS）は、プライバシー擁護派の反発を受け、海外へ出国するアメリカ市民に顔認証を課す法案を撤回した
	カナダ	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年9月、カナダ政府は、顔認識技術を使った生体認証入国管理システムの改善のため、入札公告を行った

		政	民

東南アジア	中国	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2020年以降、中国の各地の地下鉄で、フェースID改札の導入が始まっている。2020年6月に貴州省貴陽市で、7月に黒竜江省ハルビン市で、8月には福建省福州市で顔パス改札による乗車が始まった
	インド	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年12月、民間航空相は、インドでは空港において顔認識技術は導入されていないが、2022年3月以降4つの空港で顔認識技術を導入する予定であり、将来的に国全体に広げていく予定だと発言した。なお、共有された乗客のデータは、離陸から24時間を超えて保持されないとした
	シンガポール	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2019年4月、シンガポール出入国管理庁（ICA）は、眼球の虹彩と顔の認証による非接触型入国審査システムの試験運用を4月8日から開始したと発表した
	タイ	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2019年10月、タイ政府は、国内5つの空港で、待ち時間短縮、入国手続の迅速化及び安全性の向上のため、顔認識システムを試験的に導入する。同プロジェクトが成功すれば、全国的に展開をする予定である 2020年中に、タイ移民局は、16の国際空港、49の地境及び海の国境の合計65の国境において、ドイツ企業Dermalogの自動生体情報識別（ABIS）システムを導入した
	日本	【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】 （一対多）2020年3月、国土交通省は、空港における顔認証技術を活用したOne IDサービスの導入に向けて、顔画像等の個人データの取扱いに係るガイドブックを公表した。2021年7月、成田空港では、顔認証技術による搭乗手続であるFace Expressの運用を開始した

< D民需系（情報アクセスコントロール、決済等） >

分析(概要
トピックス)

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 特に認証技術については、空港のセキュリティ関連の政府系プレイヤー及びIATA等の関連民間機関の主導によって技術開発が進められているほか、政府が企業の生体技術の提供を受ける例も少なくなく、官民両者により技術の実用化の取組みが特に進んでいる分野といえる

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 特に民間の生体認証の金融サービスにおける活用について、パスワードよりも効率性及び安全性において優れているとして、地域を問わず、広く一般に好意的な受け止めがみられる

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析】

- いずれの地域においても、民間の生体認証大手各社が政府、金融、旅客、犯罪捜査各機関と提携し、技術提供を通じて、生体認証インフラの整備を促進するとともに、技術開発・向上の動きを加速させている
- 特に顔認識の分野では、現在、コロナ禍での新たな需要を反映し、各社でマスクを着用した状態でも顔認識を可能とすべく認証精度の向上に取り組んでおり、今後更に幅広い分野、場面での認証技術の実用化が期待される

グローバル
レベルの動き

- ISO/TC68/SC2（金融情報のセキュリティ）は、以下の規格を開発した
 - 2021年8月、金融サービスにおいて生体情報を用いた個人認証のセキュリティ枠組みについて規定するISO 19092:2008の改訂版である規格の委員会原案（CD）であるISO/CD 19092（金融サービス-生体認証-セキュリティ枠組み）を公表した
 - 2021年12月、モバイル金融サービスについて規定した規格の委員会原案（CD）であるISO/CD 5158（モバイル金融サービス-顧客識別ガイドライン）を公表した
- 2021年10月、ISO/TC 68/SC 8（金融サービス向け参照データ）は、機械で読取可能で明確な自然人識別子（NPI）及び関連する参照データについて規定するISO 24366:2021（金融サービス-自然人識別子（NPI））を開発した

< D民需系（情報アクセスコントロール、決済等） >

グローバル
レベルの動き

- ISO/IEC JTC1/SC17（カード及び個人識別）は、生体認証に関する以下の規格を開発した
 - 2017年12月、連絡先が紐づけられた電子IDカードについてのISO/IEC 7816（IDカード-ICカード）のうちにPart 11（生体手法を通じた個人認証）を開発した
 - ISO/IEC 17839（情報技術-カード上の生体システム）を下記のように開発した。
 - ❖ 2014年7月：Part 1（コア要件）
 - ❖ 2015年11月：Part 2（物理的特徴）
 - ❖ 2018年2月：上記修正版
 - ❖ 2016年11月：Part 3（論理情報互換メカニズム）
 - ❖ 2021年5月：Part 2 Amendment 1（指紋生体情報キャプチャーデバイスの追加仕様）
 - 2018年10月、カード上での生体情報の比較について規定するISO/IEC 24787（情報技術-IDカード-カード上での生体情報比較）を開発した

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2014年、生体認証などを利用した新しいオンライン認証技術の標準化を目指して2012年7月に発足した非営利の標準化団体FIDO（Fast Identity Online）Alliance は、バイオメトリクスによるパスワードレス認証の実装向けとして、Universal Authentication Framework（UAF）を発表した
- 2020年10月、2018年9月に開始した生体認証プログラムのポリシー及び手順を定める文書を発表した。生体要件については、FIDOが2017年以来連携するISO/IEC JTC 1/SC 37（Biometrics）の開発した規格を使用している
- 2021年12月、カード及びモバイル決済産業の業界団体であるSmart Payment Associationは、生体認証支払カードについてのポジションペーパーを発表した

< D民需系（情報アクセスコントロール、決済等） >

欧州	欧州連合	【①規格開発・関連規制等の状況】 （一対多）2021年6月、CEN/TC 224は、CEN/TS 17631:2021（個人識別-生体グループアクセス制御）を公表した
	イギリス	【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2017年6月、マスターカードとオックスフォード大学は、消費者の93%及び銀行の92%がパスワードより生体認証を好むとの調査結果を発表した 【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】 （一対多）2020年6月、オプトイン生体認証技術のリーダーであるiProovは、同社の顔認証技術をユーロスターに提供すると発表した

	政	民

フランス

【①規格開発・関連規制等の状況】

- (一対多) 2016年9月、フランスのデータ保護機関である情報処理及び自由に関する国家委員会 (CNIL) は、職場における全ての生体認証制御システムを対象とする2つの認可"Single Authorizations AU-052及び AU-053"を発表した
- 2020年10月、フランス監督当局 (CNIL) は、空港での身分確認における顔認識技術使用のガイダンスを発行した。同ガイダンスは、GDPRに準拠すること、事前の有効な同意を得ること等を内容としている

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2021年11月、フランスのウェブメディアFrenchweb.frが生体認証大手Onfidoの協力の下発行した記事によると、支払いの手段として、生体認証は他の認証手段に比べてより実用的と答えた者の割合は76.7%、より確実だと答えた者の割合は82.8%だった

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2019年11月、銀行大手BNP Paribasは、電機大手Thalesが提供する生体認証ソリューションにより、生体認証カードの提供を始めた

< D民需系（情報アクセスコントロール、決済等） >

米国	【①規格開発・関連規制等の状況】 2020年6月、IEEE SAは、モバイルフォン等エンドユーザーデバイス向け顔認識テストシステムの要件及びテスト手法を定義するP2884（生体情報の性能評価基準：顔認識）を承認した （一対多）2021年7月、NISTは、空港のトランジットにおいて、搭乗すべき乗客の顔を認識する一対多の顔認識技術の使用についてのNISTIR 8381（顔認識ベンダーテスト Part 7：ペーパーレス旅行及び入管における個人識別）を公表した 【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2020年5月、4回目となる虹彩認証コンペLivDet-Irisが、クラークソン大学等5つの機関によって開催された 【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 - VISAが2017年9月に行った調査によると、米国の消費者の65%以上が生体認証をすでに利用しており、86%が身元確認又は支払いの方法として生体認証を利用することに興味を持っており、70%が生体認証はより簡便だと考えており、46%がパスワードやPINに比べて安全だと考えると回答した 【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】 2020年9月、Amazonは、手のひらをかざして入店・決済できるスキャナー「Amazon One」をワシントン州シアトルの「Amazon Go」（Amazonが運営する無人コンビニ）2店舗に導入すると発表した
カナダ	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年11月、カナダの航空会社ウエストジェット航空は、IT企業Telus、Embrossと共同で生体認証を使った搭乗システムを試験的に開始した。カルガリー国際空港で開始された顔認識による実証実験は、カナダの空港では初めてとなる。ウエストジェット航空はカナダ全ての空港に導入できるようカナダ政府と対応している

< D民需系（情報アクセスコントロール、決済等） >

中国

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2019年12月、政府は、新たに携帯電話サービスに登録する際に、国民ID情報と一致することを確認するため、顔をスキャンすることを要求する法規制を施行した

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- **（一対多）** 日経アジアは、中国では2017年にAlibaba Groupが顔認識システムを用いた無人コンビニエンスストアをオープンさせ、同年末には約200店舗にまで拡大したが、それから2年で無人コンビニエンスストアブームが終焉したと伝えた
- 2018年11月、ウェブメディアTech Crunchは、世界最大のショッピングイベントであるアリババの「独身の日（Single Day）」において、60.3%の消費者が指紋のスキャン又はセルフィーを撮影することにより支払いをしたと伝えた

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- **（一対多）** 2017年9月、Alibaba Groupの螞蟻金融服務（アントフィナンシャル）は、運営する電子決済プラットフォームであるアリペイに顔認証による決済サービスSmile-to-Payを導入したと発表した。また、2019年4月、最大30億元（約465億円）を投じ、ネットワーク加盟店への補助金や買い物客への還元サービスを通じて顔認証端末の導入を推進すると明らかにした
- **（一対多）** 2019年3月、WeChatPayを展開するテンセントは、QRコードと顔認証の両方で決済可能な「青蛙（チン・ワン）」を発表した

	政	民

< D民需系（情報アクセスコントロール、決済等） >

インド

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2021年9月、生体認証大手Idemiaによる調査によると、インドの消費者は生体認証に対して最も積極的な態度を示しており、96%が生体認証を一度は使ったことがあると回答した

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析】

- 2021年12月、支払技術会社Zwipeは、消費者金融会社Easy Pay及びセキュリティプリント製品企業KL HI-TECH Secure Print Limitedと共同で、生体認証支払カードを開発しており、2022年夏にインド市場でローンチすると発表した

< D民需系 (情報アクセスコントロール、決済等) >

インドネシア

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2019年11月、PT Visa Worldwide Indonesiaの社長Riko Abdurrahmanは、生体認証技術は最も安全だと考えられているため人々は同技術を支持しており、Visaの調査によると、インドネシアの人々にとって**生体認証セキュリティ**による支払いは必須だと述べた

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- (一対多) 2021年11月、インドネシアの通信社Antara Newsは、**政府系の空港オペレータPT Angkasa Pura (AP) II**が、Soekarno-Hatta空港での乗客の出発手続に顔認識システムを導入していると伝えた

シンガポール

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2018年3月、Visaが行った調査によると、シンガポールの消費者の97%が生体認証の使用に興味を持っており、96%が支払いにおいて従来のパスワードの代わりに生体認証を使用すると答えた

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2016年5月、Citi銀行は音声生体認証を導入した。2017年3月には、アジアパシフィックエリア合計での利用が100万件に達した
- (一対多) 2019年7月以来、コンビニエンスストアOctoboxは、RFIDタグ及び手のひらスキャナを用いた無人店舗をオープンさせている。客は、初回利用時に携帯電話でOctoboxのアカウントにサインアップして手のひらの情報を登録する
- (一対多) 2020年2月、**生体認証ソリューションのスタートアップGtriip**は、日本のベンチャーキャピタルからのシリーズB出資を確定させた。同社共同創業者でCTOのHuang Sihengは、顔や生体情報で身元確認は十分で、写真付きIDやアクセスカードなしで旅行できる未来を目指すとした
- (一対多) 2020年7月、**チャンギ空港グループ**は、チャンギ空港のターミナル1及び3の出入国管理における顔及び虹彩認証の設備をメディアに公開した
- 2021年3月、**Oversea-Chinese Banking Corporation**は、顧客がATMカードを使用することなく顔認証によってATMで口座残高を確認できるサービスを開始した。同社は、順次550の全てのATMで同サービスを導入するとしている

		政	民

< D民需系（情報アクセスコントロール、決済等） >

ベトナム

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2019年8月、ベトナム政府が所有する電気通信会社であるベトナム郵電公社（VNPT）は、2018年末にベトナム情報コミュニケーション相から画像認識AIの研究開発をするよう指示されたことを受け、同技術を傘下のモバイルネットワーク事業者VinaPhoneのネットワーク全体に使用した

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2020年9月、VISAがスポンサーとなったオンライン調査によると、ベトナムのカード保有者のほとんどが、決済において指紋及び顔認識といった生体認証に興味があると回答した。また、95%の回答者は支払いで指紋認証を使ったことがあると回答し、特に、指紋認証については97%が、虹彩認証については94%が、顔認証については92%が非常に安全な手法だと回答し、PIN認証の87%、パスワードの84%に比べて安全だと評価した
- 2021年1月、ニュースサイトBÁO ĐIỆN TỬは、近年ベトナムではATMでカードを使わず顔又は指紋認証で現金を引き下ろすことができ、ベトナムの商業銀行は新たなソフトを開発し又はフィンテック企業と協業して、顧客にとって効率性と安全性を向上させるために同技術の利用を促進していると伝えた

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- （一対多）2020年4月、ホテルリゾートを運営するVinpearlは、ベトナムのホテルリゾート・エンターテインメントとして初めて顔認証技術を導入した。顧客は、3秒でチェックイン、部屋のドアの開閉、商品の購入、支払いをすることができる。近年中に同社の全43の施設で顔認識技術を導入するとしている
- 2020年5月、王手国営銀行の一つであるVietin銀行は、ホーチミン市において、Smart Digital Branch（SDB）システムを導入した。SDBは、取引カウンターでの顔画像により顧客を識別し、取引を指紋認証により可能とする技術で、同社は、システム全体での導入を見据えている

		政	民

東南アジア	ベトナム	【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】 2020年9月、Maritime Commercial Joint Stock Bank (MSB) は、取引の安全性及び顧客体験の向上のため、生体認証技術を31の支店及び取引所で導入した 2020年12月、ベトナム最大の私有企業であるコングロマリットのVingroup傘下のインターネットセキュリティ会社 VinCSS Companyは、同社のBluetooth及びNFC接続にも対応する指紋認証ロック技術について、FIDO AllianceのFIDO2認証を受けた。これはVingroupが過年度に受けた4つ目のFIDO2認証となる
	タイ	【①規格開発・関連規制等の状況】 2020年7月、タイ銀行は金融サービスでの生体認証技術の導入のためのガイドラインを発行した。同ガイドラインは、キャプチャ、シグナルプロセス、データ保管、比較及び確認を含む生体認証の全プロセスに適用される。また、金融サービスプロバイダが適用すべき6つの原則についても導入する 2021年9月、電子取引開発局 (ETDA) は、2019年に発効された電子取引についてのICT規格についての勧告のオリジナルバージョンを改訂するものとして、下記のような勧告を発表した ➤ デジタル身元確認の枠組みに関連した勧告 (規格18-2564) : 現状の使用形態を反映するもので、認証についての各種の用語法について規定する ➤ 身元確認要件に関連した勧告 (ICT規格19-2564 (デジタル身元確認-身元確認要件)) : 改訂された規格は身元確認保証レベルを3つのレベル (IAL1: 自己表明認証、IAL2: 対面及び非対面認証、IAL3: 生体情報比較) に分類する ➤ デジタル身元確認・認証要件に関連した勧告ICT規格20-2564 (デジタル身元確認-認証要件) : IALに基づいてユーザーの身元確認及び認証を管理するプロバイダの標準業務を導入する

	政	民

タイ

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2021年10月、電子取引開発局（ETDA）の管理委員Tipsuda Thavaramaraは国家デジタルIDシステムについてスピーチをし、スマートデバイスがない人でも顔認証サービス及び生体認証技術によってスマートキオスクを利用できるようにする計画だと述べた

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2019年11月、Visaが行った調査によると、タイの消費者の65%が支払い及び認証手段として生体認証を使用している又は認識していると回答し、東南アジアで最も高い数値だった。なお、シンガポール及びインドネシアは52%、フィリピンは44%だった

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- （一対多）2019年7月、タイの消費財メーカーSaha Groupは、同年10月までに、同国初の無人販売店をオープンさせる。同グループは、労働力を置き換えるための顔認識システム、QRコードリーダー及びFRIDタグといった技術に1,000万バーツ（33万ドル）を投資してきた

	政	民

日本

【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】

- 2019年4月、パナソニックとファミリーマートは、顔認証決済を含むIoTを活用した次世代型コンビニエンスストアの実現に向けた実証実験店舗をオープンさせると発表した
- 2012年9月、岐阜県の大垣共立銀行が、富士通の提供する生体認証技術を用いて国内で初めて「通帳レス、カードレスでも利用できるATM」の実用化をスタートした。2020年3月時点で、手のひら情報の登録者数は60万人を超える
- 2019年12月、楽天は、楽天ペイのサービスの一環として顔認証技術の実証実験を実施した
- 2019年12月、FIDO Allianceは、日本における活動や概況を発表した。2019年7月、ゆうちょ銀行は、「ゆうちょ認証アプリ」にFIDOに対応した端末を用いた認証技術「FIDO UAF (Universal Authentication Framework)」を搭載した。2019年9月、LINE Payは、「LINE Pay アプリ」に「FIDO2」を搭載した。2020年2月、NTTドコモは「dアカウントパスワードレス認証」を導入予定だとした
- 2020年2月、富士通は、ローソンが取り組んでいるレジに並ばず決済できるレジなし店舗「ローソン富士通新川崎TS レジレス店」をオープンさせると発表した。手のひら静脈と顔情報のみで本人を特定し、非接触で認証できる生体認証を融合したデジタル技術を世界初導入し、手ぶらでの買い物を実現し、利便性向上が図れるかについて検証する
- 2020年2月以降、ヤマダ電機は、ヤマダ電機公式アプリの機能「ケイタイdeクレジット」で顔画像を登録することで顔認証決済が可能になるサービスを提供している
- 2020年3月、NECは、セブン-イレブン社員向けに顔認証決済の実証を開始すると発表した。今後は、一般のお客様への展開や、更なる利便性・セキュリティの向上に向け、顔と虹彩を組み合わせた認証の活用を検討していくとしている
- 2021年2月、Yahoo! JAPAN、Android版「Yahoo! JAPAN」アプリへの生体認証の導入を完了し、これにより「Yahoo! JAPAN」アプリや「Yahoo!ショッピング」アプリなどのアプリ (iOS版・Android版)、およびWebブラウザ (Safari、Google Chrome) 経由の利用において、生体認証に対応したと発表した

		社	民

分析(概要 トピックス)

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 特に政府系の分野を中心に、EUレベル、欧州各国、及び米国においては、政府による情報収集・情報管理を規制する方向での法制化・標準化策定の動きが多く、個人情報・人権に対する欧米社会の意識を反映しているといえる。とりわけ、EUにおいて採用された基本的人権に反するAI活用の禁止の原則は、EUにおける個人情報の活用についての制約の方向性を示すものである

【②影響力のあるステークホルダー動向分析・③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 欧米、アジアともに、各国政府により、生体認証を用いたデジタルIDの導入、国境管理における生体認証技術の導入、犯罪捜査における生体情報の国際的及び地域的な情報共有の検討がなされている。欧米においては、プライバシー・個人情報の扱いへの懸念から、欧州議会を中心に生体情報の規制を求める声が強く、各種の人権団体・業界団体への意見聴取や規制に向けたガイドライン、反発を受けた法案撤回等の動向も活発である。対照的に、アジアにおいては、国家による情報取得、管理への一定の懸念はみられるものの、市民や業界団体による反対の動きは相対的には目立たず、全体としては、政府による技術導入への積極姿勢が顕著である

	政	民

グローバル レベルの動き

【①規格開発・関連規制等の状況】

- **国際電気通信連合（ITU）**は、China Telecom社等が提案する「顔認識の映像監視への適用についての要件」（F.FRAVSReqs）を顔認識技術の国際的基準として審議中である。ITUによって批准された基準は、一般にアフリカ、中東及びアジアの発展途上国の政策担当者に採用されるが、これらは中国政府が一対一路政策の下インフラ及び監視技術を提供すると合意した国々である。欧州議会は、同提案は欧州にとって明確な警告だとの懸念を示した
- 2020年8月、**INTERPOL**は、ANSI/NIST ITL 2011 Upd 2015に基づき、「指紋、顔及び生体情報の交換データフォーマットのINTERPOLにおける実装」を発表した

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2021年3月、独立・中立の国際メンバーシップ組織であるBiometrics Instituteは、「顔認識を禁止すべきか」と題したレポートを発表。責任を持ち倫理的に使用される場合に限り生体認証の使用を推奨するとした
- 2021年9月、G7各国の内務及び安全担当大臣は、国際犯罪によりよく対処するため、INTERPOLのデータベースにさらなる生体データを提供する必要があると合意した

欧州連合

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 2020年1月、EUの個人データ保護に関する諮問委員会である**欧州データ保護会議（EDPB）**は、ビデオ機器を通じた個人データ処理に関するガイドラインを公表した。**EU一般データ保護規則（GDPR）**の下でのカメラ画像や顔認識技術の取扱いに関する指針であり、EU各国の監督機関がGDPRの執行を行う際の根拠となる
- 2021年4月、**欧州委員会は、AI規制枠組み規則案**を発表し、その中で、法執行目的を含めた顔認証などの遠隔生体認証技術の公共の場でのリアルタイム利用といった、基本的人権に反するAIシステムの活用は原則禁止するとした。同規制案は民間・公的機関を問わず、EU域内のAIシステムの提供事業者とその利用者だけでなく、AIシステムのサービスがEU域内で利用される場合には、EU域外のAIシステム提供事業者や利用者にも適用される

		政	民

欧州	欧州連合	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2020年2月、ニュース機関Interceptが入手したEU内部文書によると、EUは、各国警察機関の顔認識データベースのネットワークを創設する可能性があり、同ネットワークはアメリカの類似のデータベースと共有される可能性がある 2021年1月、欧州データ保護会議 (EDPB) 及び欧州データ保護監察機関 (EDPS) は、AIについての欧州委員会提案に対し、公共空間における自動顔認識技術の使用禁止を求めた 2021年10月、欧州議会は、公共の場での個人の自動認識の恒久的禁止、すでに使用されている米国Clearview社のAIシステムを含む民間の顔認識データベースの使用禁止及び行動データによる予測的取締りの非合法化を求める拘束力のない決議を採択した
	イギリス	【①規格開発・関連規制等の状況】 2020年8月、英国控訴審は、南ウェールズ警察が使用した自動顔認識技術は、明確な使用ガイダンスがなく、同警察は同技術がジェンダー又は人種バイアスを有しないようにする合理的手段を講じておらず、違法だと判断した (Bridges v South Wales police控訴審判決)。しかし、同技術使用の利益が人権問題を上回り得るとして、同技術の使用自体は違法とはしなかった 2020年12月、英国政府機関である監視カメラコミッショナーは、Bridges v South Wales police控訴審判決を受けて、2019年3月に発行した顔認識技術を搭載した監視カメラシステムの運用ガイダンスのアップデート版を発行した。同ガイダンスはイングランド&ウェールズの全ての警察に適用される 【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年2月、英国の業界団体The British Security Industry Association (BSIA) のビデオ監視セクションは、自動顔認識の倫理的・適法使用のためのガイドを発表した 2021年8月、英国政府機関である監視カメラコミッショナーは、自由保護法30条に基づき発行され、地方当局及び警察による監視カメラの適正使用のガイダンスを提供する実施規範の改定のための意見公募を行った

		社	民

イギリス	【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2021年10月、ComputerWeekly.comは、議会上院において意見を求められた専門家が、警察の顔認識技術の使用は明確な法的根拠を欠いていて不相応であり、また効率性に疑問がある旨述べたと伝えた
フランス	【①規格開発・関連規制等の状況】 2021年4月、自由保護のためのセキュリティに関する法案がフランスの国会に提出された。ビデオ監視システム等に関する法的枠組みについて定めている。法案について、法執行によるドローン使用においての自動顔認識の使用禁止などの点が議論されている 【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 - フランス政府高官は、新技術の急速な普及に対する懸念を示し、安全及び監視のための顔認識技術開発の法的枠組みを確立したいと言及した 【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】 2021年5月、認証技術大手のIdemiaは、INTERPOLとの20年来の契約を更新した。Idemiaは、INTERPOLに対し、最新のマルチ生体識別システムによって、警察による調査及び国境警備のための指紋及び顔識別システムを提供する
ドイツ	【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2020年1月、ドイツ内務相Horst Seehoferの自動顔認証システムの導入計画（P8照）に対し、活動家グループや左翼党（Die Linke）の政治家などがメンバーとなる“Face Recognition Stop”アライアンスは、顔認証システムの拡大計画中止に加え、政府による公共空間での自動顔認識の完全かつ最終的な禁止を求めた

		社	民

イタリア	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年4月、イタリアのデータ保護局（Garante）は、Sariリアルタイムの顔認識システムに関する許可申請に対し、同システムの違法性について発表した。同システムで収集されたデータは政府の生体情報データベースと照合され、警察へ情報が提供される
米国	【①規格開発・関連規制等の状況】 2021年4月、バージニア州は、地元の法執行機関や大学警察に対して顔認証技術の使用を制限する法律を制定した 2021年5月、マサチューセッツ州は、捜査機関による顔認証技術の利用に制限を設ける法律を制定した - 米国では、州レベル及び地方レベルで顔認識を規制しようとする動きが広がっており、ジョージタウン大学のシンクタンクであるプライバシー及びテクノロジーセンターの調査によると、21の自治体及び3つの州が顔認識技術の使用を禁止又は停止することを決めた 【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年6月、39の市民団体が、法執行における顔認識技術の使用がいかに市民の安全に対する脅威となるかについての共同声明を発表した 2021年2月、市民権利団体Lawyers' Committee for Civil Rights Under Lawは、カリフォルニア州は司法試験の受験における差別的な顔認識技術の使用を止めるよう要望書を送付した 【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2021年11月、生体認証に関するウェブメディアBiometric Technology Todayは、最新の研究によると米国が生体認証による監視規制がなされていない国ワースト5（50か国中）に入っていると伝えた

	政	民		政	民

中国

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2019年12月、Financial Timesは、中国当局は顔認証技術の国際標準の制定に関わることによって、今後、顔認証市場の主導権を握る狙いだとの見解を示し、中国企業は、有色人種の顔認証技術を高めようとしているため、アフリカに大きな興味を示していると報じた
- 2021年11月、生体認証に関するウェブメディアBiometric Technology Todayは、最新の研究によると中国が生体認証による監視規制が最もなされていない国（50か国中）となったと伝えた

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2018年5月、Global Timesは、中国広東省が出資するAI企業の雲従科技（CloudWalk）が、同年3月に大規模な顔認識技術プロジェクトについて、ジンバブエ政府と戦略的協力合意を結んだと伝えた
- 2019年8月、South China Morning Postは、ウガンダ政府が、華為（ファーウェイ）の生体顔認識機能付きの監視カメラシステムを1億2600万ドルで導入すると伝えた
- 2019年12月、Financial Timesは、南アフリカ企業のVumacamがヨハネスブルグにおいて中国海康威視（ハイクビジョン）社の顔認識機能内蔵のカメラ15000台を設置する予定だと発表したと伝えた
- 2020年12月、監視カメラ産業の調査を行う米国IPVMは、Alibaba Groupがウイグル族/少数民族を認識するクラウドサービスを提供していると指摘した。Alibaba Cloudはウェブ上の記事を削除し、これらの特徴はテスト環境でのみ使われると説明した（カテゴリー化）

	政	民

オーストラリア

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 2021年9月 監視法改正（識別及び破壊）法が公布された。オーストラリア連邦警察及びオーストラリア犯罪情報委員会が、オンライン上での重大な犯罪を防ぐ目的で、データの修正、追加、削除等が可能となる。ネットワーク活動礼状により重大な犯罪活動に関する情報を収集を行われ、アカウント認証情報として生体認識情報を含む

インド

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2021年6月、インド政府は国家自動顔識別システム（NAFRS）の導入を承認した。国家犯罪情報部による犯罪情報追跡ネットワークシステム（CCTNS）の一貫であり、既に導入されている自動指紋識別システムと一体として運用される

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2021年8月、The Indian Expressは、顔認識技術が広がりを見せる中、個人情報保護法制がないことからプライバシーについての懸念があると伝えた

		政	民

東南アジア	インドネシア	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年9月、インドネシア警察の犯罪捜査部長Ari Dono Sukmanto中将は、ASEAN各国の警察は統合データベースシステムを創設すると発表した。同システムでテロリストの生体情報等の交換し、各国捜査機関は迅速安全に情報にアクセスできるようになる 【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2020年10月、ビジネス情報サイトTHE KENは、コロナウイルス及びAIによって顔認識技術は拡大しているが、インドネシアには国家AI戦略はあっても個人情報保護法はなく、市民社会が国家による監視の範囲及び限界を定める役回りをすべきだとの見方を伝えた
	シンガポール	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年4月、法務・内務相K Shanmugamによって正式にオープンされたSelarang Park Complexは、国内で初で唯一の顔認識技術を使用する刑務所である
	マレーシア	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2019年1月、ペナン州は、同州内の監視及び犯罪撲滅目的で、初の顔認識CCTVを導入した
日本		【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】 2021年9月、日弁連は、顔認証システムについて法的な規制を求める「行政及び民間等で利用される顔認証システムに対する法的規制に関する意見書」を国に提出した

	社	民

< F民需系 (SNSでの顔認識、顧客分析等) >

分析(概要トピックス)

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 各国の民間企業が技術開発を進める中で、人種・民族など、社会的な特定の属性・グループに対する差別の要素を生来的に有する生体認証技術への批判の高まりにも敏感に反応していることは注目に値する。とりわけ、米国IT大手企業においては、ジョージ・フロイド氏の事件後のBlack Lives Matter（ブラック・ライブズ・マター、BLM）運動の拡大を受け、警察への顔認証情報の提供について控える動きが目立つ。また、Alibaba Groupによる、ウイグル族の顔識別技術を含むクラウドサービス提供への批判とこれに対する同グループの対応もこのような傾向の一端を示すものといえ、生体認証の分野において、最新技術の開発に当たり、企業の社会的責任への取り組みは今後益々重要性を増すと考えられる

グローバルレベルの動き

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2019年6月、ロンドンにある娯楽施設のHippodrome Casinoは、「自己除外リスト」に自ら登録した人（ギャンブル依存症患者）について、4つの入口近くに設置した監視カメラ映像により顔認識を行い、入店拒否をするという内容の顔認識ポリシー（2021年7月に改訂）を規定した

欧州

イギリス

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2019年6月、ロンドンにある娯楽施設のHippodrome Casinoは、「自己除外リスト」に自ら登録した人（ギャンブル依存症患者）について、4つの入口近くに設置した監視カメラ映像により顔認識を行い、入店拒否をするという内容の顔認識ポリシー（2021年7月に改訂）を規定した

米国	【①規格開発・関連規制等の状況】 2021年7月、ニューヨーク市で、収集した顧客の生体情報データで企業が行えることを制限する生体情報プライバシーの新条例が発効した。似たような生体情報プライバシー法は2020年にオレゴン州ポートランドが制定している 【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2000社近い企業を代表するThe Consumer Technology Associationは、米国内における顔認識技術の使用禁止に反対しており、議会はイノベーションを促進するアプローチを取るべきだとした 【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析】 2019年2月、アマゾン¹⁾は、顔認識技術の責任ある使用についてのガイドラインを公表し、米国及び他の国の政策立案者に対し、立法及びルール作りにおいて考慮するよう求めた 2019年11月、IBM²⁾は、顔認識技術を全面禁止するのではなく、プライバシー及び市民の自由を守るため緻密な規制を行うべきとの提言を公表した 2020年6月、IBM³⁾、アマゾン⁴⁾、マイクロソフト⁵⁾は、ジョージ・フロイド氏の死をきっかけとした人種差別に反対する運動の広がりを受け、警察に対し顔認識技術を販売しないと相次いで下記のように発表した（カテゴリー化） - IBMは、汎用的な顔認識および分析のためのソフトウェア製品を廃止すると発表した - アマゾンは、同社の顔認識技術Rekognitionの警察への販売を1年間停止し、適切な法律が整備されるのを待つと発表し、2021年5月、販売停止を延長すると発表した - マイクロソフトは、適切な法律が整備されるまでの間、顔認識技術の販売を停止すると発表した 2021年11月、Meta⁶⁾は、全社的な顔認識の使用制限への動きの一環として、Facebookにおける顔認識システムを停止すると発表した（カテゴリー化）

< F民需系（SNSでの顔認識、顧客分析等） >

東南アジア	中国	【①規格開発・関連規制等の状況】 2021年8月、中国は、テクノロジー企業によるデータ収集を制限する厳格なプライバシー法を承認した。公共空間に設置された顔認識カメラは、目立つ注意書きを記載する必要がある、公共の安全維持の目的でのみ使用できるとしている。ただし、政策アナリストは、同法によっては国家の監視目的の使用を制限できないとしている
	オーストラリア	【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年11月、オーストラリアの情報委員会（OAIC）とイギリスの個人情報保護監督機関（ICO）は、アメリカのIT企業クリアビューAIによる個人情報の取扱いに関する共同調査について発表した。同社がインターネット上でSNSなどから自動収集した大量データと、顔識別の認証利用が調査の対象となる。OAICは2021年10月に、オーストラリアで収集した顔画像データの90日以内の破棄を命じている。これに対しクリアビューAIは、オーストラリアでビジネスを行っておらず、法違反を犯してはいないと主張している
	ベトナム	【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】 2021年6月、ベトナム初の顔認識技術搭載のAIカメラ製造のスタートアップHanetは、ハノイのテクノロジーカンパニーG-GroupからシリーズAの出資を受けた
	シンガポール	【①規格開発・関連規制等の状況】 2019年7月、シンガポール標準評議会は、ビデオ解析における顔認識の推奨及び最小画素数を規定したTR 69-2：2019（ビデオ監視システムにおけるビデオ解析 Part 2：選択、インストーリング及びベンチマーキング）を公表した

【①規格開発・関連規制等の状況】

- ISOでは、生体認証技術専門のSCが、ユースケースに関わらず生体認証技術全体に適用される概念や用語の統一を担い、近年では、その精度向上、なりすまし対策及びプライバシー保護等の課題（P377参照）への対応のための規格を開発しているのに加え、他の分野のSCやTCが自己の専門分野に特化したそれぞれのユースケースに対応する規格を開発する状況にある

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 生体認証一般についての認知度、関心は各地域を通じて高いが、ユースケース（使用主体、使用場面/用途）毎に、一般市民の受け止め方は異なる。全体として、民間企業による活用【民需系】には利便性向上への期待から肯定的な意見が多く、警察・行政機関での利用【政府系】に対しては情報の使用への懸念といった否定的意見が目立つ傾向にある
- 欧米において、とりわけ公的機関や公共空間における顔認識に対し、懐疑的な見方が強い傾向にある。顔認識技術の許容度について、欧米各国に比較すると中国の世論では相対的に許容度合いが高いとの調査結果は、各国におけるプライバシーに対する意識の違いを浮き彫りにするものともいえる

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析】

- 中国は、他国への技術提供をすることにより、自国の開発技術の浸透を図っており、特にアフリカにおいて影響力の拡大を志向する意図が顕著である

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 代表的な規格開発主体であるISO/IEC JTC1/SC37（バイOMETRIX）は、以下の規格を開発した
 - 顔画像または顔画像のショートビデオから情報を蓄積、記録及び転送する記録フォーマット等を規定するISO/IEC 19794（情報技術－生体情報互換フォーマット）シリーズのうち、2011年11月にPart 5（顔画像データ）を、2014年2月にPart 5－Amendment 1（適合性試験手法及び欠陥の明確化）、2015年11月にPart 5－Amendment 2（XMLコーディング及び欠陥の明確化）を開発した（精度）
 - 2016年1月、人工物を提示する攻撃に対する安全性の評価方法、評価尺度等を規定するISO/IEC 30107（情報技術－生体入力データ攻撃検知）を開発した（なりすまし対策）
 - 2017年2月、生体認証分野における用語を明確化するISO/IEC 2382-37:2017（情報技術－語彙－Part 37: 生体認証）を開発した
 - 2018年3月、生体認証テンプレート保護スキームの性能を示す定義、用語及び基準を確立するISO/IEC 30136:2018（情報技術－バイOMETRIXテンプレート保護スキームの性能試験）を開発した

- 2019年5月、ビデオ監視システムにおける生体情報の利用についてのISO/IEC 30137（情報技術－ビデオ監視システムにおける生体情報の利用）シリーズのうち Part 1（システムデザイン及び仕様）を、2021年6月にPart 4（グランドトゥールース及びビデオ注釈手順）を開発した
- 従前のデータ構造を無効化することなく拡張可能な生体データの交換フォーマットの定義等を規定するISO/IEC 39794（情報技術－拡張可能な生体データ交換フォーマット）シリーズのうち、2019年12月にPart 1（枠組み）を、同月にPart 4（指画像データ）を、同月にPart 5（顔画像データ）を、2021年3月にPart 6（虹彩画像データ）を開発した。これらの規格は国際民間航空機関（ICAO）の9303規格のベースとなっている（プライバシー保護）
- 2020年1月、収集対象画像を認識する次世代カメラを定義することで顔認証のエラーを最小化することを目的とするISO/IEC WD TS 24358 のドラフトを開始した（精度）
- 2020年3月、顔画像を収集・評価する電子システムの概念及び手順を一般人が理解する助けとなる一連のピクトグラム、アイコン及びシンボルを規定したISO/IEC 24779-5:2020（情報技術－生体技術の実行の広域的及び社会的側面－生体認証システム用ピクトグラム、アイコン及びシンボル－Part 5:顔アプリケーション）を開発した
- 2020年5月、日本が提出した「数少ないサンプル数で実現する生体認証精度評価方法」は、ISO/IEC 5152として審議が開始され、2021年6月時点で2nd Working Draftが進行中。2023年度の国際規格開発を目指す（精度）
- 2020年9月、バイOMETリックサンプル品質シリーズの規格として、ISO/IEC WD 29794-5（情報技術－バイOMETリックサンプル品質－第5部 顔イメージデータ）の作業原案（WD）を作成した
- 2021年5月、ISO/IEC 19795（生体パフォーマンス試験及び報告）シリーズのうち Part 1（原則及び枠組み）を開発した（精度）
- 2021年12月、ISO/IEC TR 49794（情報技術－ID文書についてのISO/IEC 19794:2005シリーズからISO/IEC 39794シリーズへの移行例）を公表した
- 2017年12月、国際標準化・規格設定機関ASTM Internationalは、ASTM E3115-17（顔認識システムで用いる顔画像キャプチャの基準ガイド）を公表し、2018年2月にASTM E31485-18（死後の顔画像キャプチャの基準ガイド）を公表した（精度）

その他（4/12）

グローバル レベルの動き

- ISO/IEC JTC1/SC27（セキュリティ）は、以下の規格を開発した
 - 生体システムの安全評価の一般的枠組みを規定するISO/IEC 19989（情報セキュリティ-生体システムの安全性評価基準及び手法）シリーズを下記のように開発した（精度・なりすまし対策）
 - ❖ 2020年9月：Part 1（枠組み）
 - ❖ 2020年10月：Part 2（生体認識パフォーマンス）
 - ❖ 2020年9月：Part 3（入力データ攻撃検知）
 - 2021年4月、モバイル機器における生体情報を用いた認証のためのセキュリティ及びプライバシー要件を規定する規格の予備業務項目（PWI）であるISO/IEC PWI 27553-2（モバイル機器における生体情報を用いた認証のためのセキュリティ及びプライバシー要件-Part 2：リモートモード）を作成した（プライバシー保護）
 - 2021年6月、ストレージ及び転送の際の生体情報保護のガイドラインについて規定する規格の最終国際規格案（FDIS）であるISO/IEC FDIS 24745（情報技術-セキュリティ技術-生体情報保護）を作成した（プライバシー保護）
 - 2021年11月、モバイル機器における生体情報を用いた認証のためのプライバシー要件を規定する国際規格案（DIS）であるISO/IEC DIS 27553-1（情報セキュリティ、サイバーセキュリティ及びプライバシー保護-モバイル機器での生体情報を用いた認証のためのプライバシー要件-Part 1：ローカルモード）を作成した（プライバシー保護）
 - 2020年9月、国際電気通信連合（ITU）は、なりすまし防止探知機能を用いた高度化された遠隔生体認証についてのRecommendation ITU-T X.1279を公表した（なりすまし対策）
- 【②影響力のあるステークホルダー動向分析】
- 2020年2月、世界経済フォーラムは、顔認証技術の責任ある活用についてのフレームワークを示す白書を発表した
 - 2021年8月、身元確認技術の業界団体International Biometrics+ Identity Association（IBIA）は、「多様な人々のための顔認識技術のデータ解析」と題する白書を発行した

その他（5/12）

欧州	欧州連合	【①規格開発・関連規制等の状況】 2019年5月、CEN/TC 224は、EN 17054:2019（ISO/IEC 2382-37:2012の英語版に基づく生体認証多言語の語彙）を公表した 【②影響力のあるステークホルダー動向分析】 2021年1月、欧州評議会の個人情報の自動処理における個人の保護に関する条約の諮問委員会は、政府、立法者及び民間部門による顔認識技術の使用についてのガイドラインを公表した。同ガイドラインでは、顔認識技術の使用によるプライバシー及びデータ保護についての重大なリスクを回避するための厳格なルール作りを呼びかけ、また、差別を回避するために顔認識技術の特定の適用を禁止すべきとした 【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】 - CENが認証技術一般について各種の規格を開発する一方で、GDPRを筆頭に、個人情報保護に対する意識の強い欧州連合では、各国政府機関等による認証技術への懸念から、これを規制しようとする動きが目立つ
	イギリス	【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2021年6月、ロイター通信は、総資産額4.5兆ドルに上る50の投資家集団が、顔認識技術の開発に関与する企業に対して、技術開発を倫理的な方法で行うよう声明を発表したと伝えた（民需系） 【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】 - 特に、警察による顔認識の利用への懸念が強く、裁判例を含め、規制を求める動きはあるものの、規制・技術開発、利用促進のいずれの面においても、国・地域特有の動きはあまり目立たない

その他（6/12）

欧州	フランス	【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】 2019年10月、Les Echosは、内務省が開発したアプリで、顔認識により電子行政にアクセスすることができるAlicemが、どのようにプライバシーについての公共の議論を巻き起こしたかについて伝えた。また、キーとなるステークホルダーである実業家、潜在的利用者、CNILや内務省は、この新しい技術について国民的議論を開始する必要があるとしたと伝えた 2021年5月、政府は、認証、識別のために顔認識がどのように使われるのか、同技術の倫理的問題、EUのGDPRレジームの下での個人情報収集についての法的側面、国家（情報処理及び自由に関する国家委員会（CNIL））の役割についてのウェブサイト記事を公表した 【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】 - 民間企業による政府への技術の提供の例も多く、プライバシー、個人情報保護に積極的な欧州の中では比較的、生体認証技術への世間の抵抗が薄い傾向にあるといえる
	ドイツ	【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】 2021年6月、顔認識技術大手のCognitec Systemsは、同社の顔認識技術は、マスク着用状態でも認識可能なように認識精度を向上させたと発表した（民需系）
	イタリア	【①規格開発・関連規制等の状況】 2014年11月、生体認証に関する指針を公表した。生体情報として顔のパーツを含む。生体情報の利用に関し規定し、生体情報の収集から廃棄まで、さらに生体情報データの適切な管理や処理について示している

米国

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 2016年8月、米国国家規格協会（ANSI）及び米国国立標準技術研究所（NIST）は、ANSI/NIST-ITL 1-2011 NIST Special Publication 500-290 Edition 3（指紋、顔及び他の生体情報の交換に関するデータフォーマット）を発表した
- 2020年11月、米国国立標準技術研究所（NIST）は、マスクを着用した人の顔認識精度の定量化についてのNISTIR 8331（顔認識ベンダーテスト Part 6B：ポストCOVID 19アルゴリズムを使用したマスク着用状態での顔認識精度を公表した

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2020年8月、独立系世論調査会社Schoen Cooperman Researchは、顔認識技術についての調査を行い、**59%が同技術に好意的**であると答え、**70%が同技術は全人種及び民族の人々の顔を正確に判別する**と思うと答えた（[カテゴリー化](#)）

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2020年4月、顔認証システムを手掛けるRealnetworksは、マスクを着用した状態でも高い精度で顔認識を行うSecure Accurate Facial Recognition（SAFR 2.0）ソリューションを発表した。同技術は、光の状態が悪い顔画像や、顔の一部が隠れている顔画像、真正面を向いていない顔画像など、実際に現場で顔認証を実施する環境においても、高精度で認証できるとしている

【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】

- 技術の精度化・規格開発が進む一方で、自治体単位で特に警察等の行政機関による顔認識を規制する動きも広がっている。個人情報やプライバシーの保護に対する人権意識の高さに加え、特に多人種・民族を要する国家として、差別を助長しかねない技術の実用化には、企業を含め慎重にならざるを得ず、また、地域ごとに技術に対する住民感情、許容度合いにも温度差がある現状が見受けられ、全国的な顔認証技術の普及には克服すべき課題が多いと考えられる

中国

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 2019年、中華人民共和国国家標準は、国家規格GB/T 38427.1-2019（生体認証による偽造防止の技術要件－Part 1:顔認識）を開発した
- 2020年、中華人民共和国国家標準は、国家規格GB/T 38671-2020（情報安全技術－遠隔顔認識システムの技術要件）を開発した
- 2021年4月、国家情報安全標準化技術委員会は、顔認識データの安全要件についての基準案を発表した

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 全国情報技術標準化委員会は、2019年12月、IT企業の商湯科技（SenseTime）を幹事会社とし、27の企業と機構によって構成される顔認証技術国家標準作業チームを正式に設立。顔認証の国家標準体系の枠組みを作り、今後2年間の作業計画を策定する

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- ベルリン自由大学で中国政治を研究するDenia Kostka教授が行った調査では、中国では67%が顔認証技術を強く/ある程度許容すると回答した。ドイツでは、38%が許容すると回答し、イギリスでは50%、アメリカでは48%だった

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2020年2月、Hanwang Technology社は、マスクを着用していても顔を識別できる新たな顔認識技術を開発したと発表した（民需系）

【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】

- 国家による個人情報取得のための認証技術の利用といった色彩が強く、ときに監視国家とも評される、政府権力が強大な国家の特性が色濃く表れているというよい。また、内向きの利用のみならず、自国の技術提供を通じ、生体認証技術を、アフリカ等の開発途上地域への影響力拡大のための手段として活用しようとの対外政策上の狙いも顕著である

その他（9/12）

オーストラリア	【①規格開発・関連規制等の状況】 - オーストラリア規格協会のIT-032委員会（バイオメトリクスと認証）が担当している。最近の主な規格として、AS ISO IEC 19794.5-2007 REC:2017（情報技術－生体情報互換フォーマット－顔画像データ）、AS ISO/IEC 19784.1:2019（情報技術－バイオメトリックアプリケーションプログラミングインターフェース－第1部：BioAPI仕様）、が開発されている（精度） - 生体認証情報は1988年プライバシー法で個人情報のうち機微情報とされており、機微情報とは顔、指紋、虹彩、手、サイン、声である。法律で収集が認められている場合または緊急の場合にのみ個人を特定する方法として収集が許されている
インド	【①規格開発・関連規制等の状況】 - インド規格局（BIS）の電子工学・情報技術部門協議会・生体認証委員会が規格開発が担当している。IS/ISO/IEC 29109 : Part 5 : 2019（ISO/IEC 19794（情報技術－生体情報互換フォーマット）シリーズのうち、2011年11月にPart 5（顔画像データ）などISO準拠の規格が開発されている。生体認証機器に関連する規格開発及び認証はインド政府IT局の附属機関である、標準化・試験・品質認証総局（STQC）により行われている 2021年11月、個人データ保護法案2019が合同議会委員会に上程された。議会の冬季会期で承認される見通しである。同法により情報保護庁（DPA）が設置される。法案では機微情報として生体認証情報を含む。生体認証情報の詳細については法案の条文では示されておらず、政府から通知される。データ受託者は生体認証情報については法律で定められた場合を除いて処理することはできない

ベトナム

【①規格開発・関連規制等の状況】

- 2015年12月、科学技術相は、**IDカードーICカードの14の国家規格**の告知についてのDecision No. 4041/QĐ-BKHCHNを公表した。ISO/IEC 7816（IDカードーICカード）に相当する15のパートを含んでおり、生体認証の規格はTCVN 11167-11:2015及びTCVN 11167-15:2015として規定された
- 国家規格TCVN 11167-11:2015は、ISO/IEC 7816-11:2004（ISO/IEC 7816-11: 2017により修正・追加）に相当し、**IDカードーICカード Part 11：生体手法を通じた個人認証について規定する**
- **国家規格TCVN 11385:2016**は、ISO 24761:2009/ COR 1:2013に相当し、情報技術ー安全技術ー生体情報の認証環境についての規定を含んでいる
- 2021年2月、公共安全相は、**個人情報保護令の法令案**を完成させた。法令案では、生体個人情報が初めて定義され、「各個人の物理的属性及び単一の生体的特徴についての情報」とされた

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- 2020年2月、科学技術相は、国際規格ISO/ IEC 39794（情報技術ー拡張可能な生体データ交換フォーマット）、特に、Part 1（枠組み）、Part 4（指画像データ）、Part 5（顔画像データ）を導入するとの記事を投稿した

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- 2021年8月、情報セキュリティ雑誌が発行した生体情報保護法制についての記事によると、生体情報は、技術開発会社にとって貴重な資源となるだけでなく、**応用価値が高い国家戦略資源**だとしている。また、ベトナムは、生体認証技術の運用についての詳細な規制がないことを含め、生体情報のセキュリティ確保についての問題に直面しているとしている

その他（11/12）

東南アジア

シンガポール

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- ・ 市場調査会社Research and Marketsは、シンガポールの顔認識システムのマーケットは、2020年から2026年の間、年平均成長率17.6%で推移するとの予測を発表した

【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】

- ・ 東南アジアでも豊富な技術・資金力を有する先進国の立場から、既に国家のデジタル化の一環として認証技術を取り入れているほか、民間企業・政府系プレイヤーのいずれも技術開発・導入に積極的で、技術のもたらす脅威はあまりフォーカスされていないと考えられる

インドネシア

【②影響力のあるステークホルダー動向分析】

- ・ 2021年4月、インドネシア政府は、極めて堅牢で安全性の高い顔認識システムを構築するため、インドのビデオ管理ソフトプロバイダであるVideonetics社の生体認識及び認証プラットフォームMeraFaceを採用した（政府系）

【③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析】

- ・ 2019年11月、人気オンラインニュースのBerita Satuは、指紋スキャンや網膜スキャンを含む生体認証技術は、従前のパスワード及びその関連技術に比べ安全、迅速かつ便利であると考えられていることから、若者コミュニティは同技術を受け入れていると伝えた
- ・ 2021年9月、ウェブメディアのAffde.comは、生体認証はパスワードよりも優れているとの見解を伝えた

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析】

- ・ 2020年9月、生体認証のディベロッパーであるAkurat Satuは、NISTによる顔認識精度テストにおいてトップ25にランクインしたと報じられた（民需系）

その他（12/12）

マレーシア

【④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレーヤー分析】

- 2021年3月、技術コンサルティング及びソリューションを手掛けるVezion Groupは、南アフリカのBioRugged社と新たな戦略的パートナーシップを結び、東南アジアにおけるBioRugged社の生体登録デバイスの公式再販売者となった

【⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析】

- 2022年のデジタルID制度の開始を目前に控え、認証技術の実用化が進む一方で、個人情報保護法の改正は未だ実施されておらず、セキュリティ面への懸念も見られる。十分な議論・制度整備の尽くされないまま国家が最新技術の導入を急いだ印象も否めない

経済産業省 基準認証政策課 御中

カーボンフットプリント

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2022年2月15日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	432
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	440
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析....	445
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	448
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	451

総論

- ① カーボンフットプリントに関連する規格としては、一般原則は2010年前後に発行した国際規格・各国国内規格が基本ルールとして定着しており、近年は製品別の規格開発が中心である
- ② 近年は、製品のバリューチェーンを温室効果ガス排出算定の基準づくりが標準化機関とグローバル企業団体の共同で行われており、動向が注視される
- ③ 気候変動に対しカーボンフットプリントを含めた様々な施策を先行して打ち出してきた欧州は、実績としてのデータも豊富であり、さらに厳しい施策を策定しながら、民間企業・一般消費者あらゆる側面での対応を促していることがうかがえる
- ④ 温室効果ガス排出量世界最大の中国は、中国として排出削減に向けた取組を行っている姿勢を積極的に示している

カーボンフットプリントについて

カーボンニュートラルとカーボンフットプリント

- カーボンフットプリント（CFP）とは、商品・サービスの原材料調達から廃棄・リサイクルに至るまでのライフサイクル全体を通して排出されるCO₂や温室効果ガス（GHG）の量をさす
- 日本では、GHGの排出量と吸収量を均衡、全体として排出ゼロにするカーボンニュートラルを2050年までに達成することを目標としている
- カーボンニュートラル実現という目標において、消費者・企業等需要サイドの行動変容を促進するため、CFPによるCO₂含有量の“見える化”が期待されている。商品・サービス提供のプロセスにおけるCO₂排出を定量的に評価する仕組み（ライフサイクルアセスメント：LCA）の整備が重要となる

CFPの実態と課題

- 日本では、サステナブル経営推進機構によるエコリーフ環境ラベルプログラムの一環としてISO/TS14067に準拠したCFP宣言が実施されている
- CFP認定効果としての社会的認知度の向上が課題の一つである
- また、環境への影響評価を行う様々な認証システム・認証ラベルの差異化・明確化も課題である
- 一方、企業ではサービスの一環としてCFPをデータとして活用することが進んでいる



参考と出典：「世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等のあり方に関する研究会」中間整理 令和3年8月
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_neutral_jitsugen/pdf/20210825_2.pdf

①規格開発・関連規制等の状況（1/8）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- CFPに関連する規格としては、一般原則は2010年前後に発行した国際規格・各国国内規格が基本ルールとして定着しており、近年は製品別の規格開発が中心である
- 各国が策定している脱炭素目標との関係でGHG排出量はデータとして整備され公開が進んでいる
- 欧州では、“カーボン”フットプリントに加えて“環境”フットプリントも試行段階を経て制度化が進んでおり動向が注目される

グローバル レベルの動き

- **ISOによる規格開発**：GHG管理に関する専門委員会（TC207）とその分科委員会（SC7）が気候変動への取組みとしてGHG排出に関わる規格開発を行っている。最近発行した規格は以下のとおり
 - ISO 14064（GHG）シリーズ
 - ISO 14064-1:2018 第1部：組織におけるGHGの排出量及び吸収量の定量化及び報告のための仕様並びに手引
 - ISO 14064-2:2019 第2部：プロジェクトにおけるGHGの排出量の削減又は吸収量の増加の定量化、モニタリング及び報告のための仕様並びに手引
 - ISO 14064-3:2019 第3部：GHGに関する主張の妥当性確認及び検証のための仕様並びに手引
 - 2018年8月、ISO/TS 14067:2018（GHG－製品のCFP－定量化の要求事項及び指針）が発行された（2013年同規格の改正）。これは、ISO 14040:2006（環境マネジメント－ライフサイクルアセスメント－原則及び枠組み）とISO 14044:2006（環境マネジメント－ライフサイクルアセスメント－要求事項及び指針）に沿った規格である
 - 2020年1月、ISO 22526（プラスチック－バイオ由来プラスチックのカーボン及び環境フットプリント）シリーズが発行された
 - ISO 22526-1:2020 一般原則
 - ISO 22526-2:2020 素材のCFP、空気から除去されポリマー分子に取り込まれたCO2の量（質量）
 - ISO 22526-3:2020 プロセスのCFP、計量のための要件とガイドライン
 - ISO 22526-4（開発中） 総合的な環境フットプリント（ライフサイクルアセスメント）

①規格開発・関連規制等の状況（2/8）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル レベルの動き （続き）

- 2020年12月、ISO 22948:2020（シーフードのCFP-ナガスクジラの製品カテゴリールール）が発行された。ISO 14067で規定されているシーフードのCFPについて、製品カテゴリールール（CFP-PCR）の詳細を規定している
- 2020年12月、ISO/DIS 14065:2020（GHG-環境情報-環境情報を検証する機関に対する要求事項）が発行した
- **温室効果ガス排出量プロトコル（GHGプロトコル）**：世界資源研究所（WRI）及び持続可能な開発のための世界経済人会議（WBCSD）を中心に設立されたGHGプロトコルイニシアチブにより1998年に作成された。事業者の排出量算定及び報告に関する基準である
 - 企業向けプロトコル、バリューチェーンを対象としたプロトコル、都市を対象としたプロトコル、などがありガイダンスも公表されている。2021年8月には、土地部門の活動による算出と、炭素の除去と貯蔵に関する新たなガイダンスを策定、2021年10月には、都市を対象としたGHGインベントリプロトコル1.1が改正されている
 - GHGプロトコルは、関連性、完全性、一貫性、透明性、正確性の基本原則を定義しており、財務会計の原則に基づいている
 - 排出量測定ツールが公開されている。排出量測定ツールは部門横断型のツールがベータ版として公開されている（2021年12月時点）

①規格開発・関連規制等の状況（3/8）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州地域

- 2020年8月、欧州委員会は、食品産業分野における新たな戦略「Farm to Fork戦略」を発表した。これには、食による環境フットプリントを削減するための、食品包材に関するEU規制の改訂の提案が含まれている
- 2020年12月、2050年までのカーボンニュートラルを目指した取り組みの一環として、現行法令のバッテリー指令（2006年発効）を改正となる、バッテリーと廃バッテリーに関する規則案が公表された。これに基づき、バッテリーの製品設計、生産プロセス、再利用、リサイクルに至るライフサイクル全体でのCFPについて、申告が義務付けられ、上限値の順守が求められる
- 1992年より、欧州委員会はEUEコラベル制度により、製品のライフサイクル全体を対象に環境基準を設定している。2021年9月時点で、EU市場で83,590点の製品・サービスに対し2,057の許可が与えられている。最近設定・改正されたエコラベル基準としては以下のとおり
 - 2020年11月 電子機器のディスプレイのための基準
 - 2021年10月 動物ケア用品のための基準
 - 2021年10月 化粧品のための基準
- 欧州委員会のグリーン製品イニシアティブは「持続可能な製品の政策枠組み」に基づき活動を行っている
 - 魚類製品に関する環境フットプリント分類規則案（PEFCRs）について2021年9月まで意見募集が行われた
 - 切り花・鉢植えに関するPEFCRsについて2021年10月まで意見募集が行われた
 - 2021年12月、環境フットプリントの測定手法を公表した。ライフサイクルアセスメントに基づいて策定されている

①規格開発・関連規制等の状況（4/8）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2008年10月、英国規格協会（BSI）、環境・食料・農村地域省（FEDRA）、環境シンクタンクであるカーボントラストは、PAS 2050（製品及びサービスのためのライフサイクルGHGの計測方法）を発行し、具体的な評価方法のガイドも策定されている。2011年9月、現在としても最新版であるPAS 2050の改訂版が発行された（2021年12月時点）
- 2020年1月、BSIは、ISO 22526（P432参照）に準拠したBS ISO 22526（プラスチック・バイオ由来プラスチックのカーボン及び環境フットプリント）シリーズを発行した
- 2020年8月、世界最大の非鉄先物市場であるLondon Metal Exchange（LME）は、デジタル視覚情報の登録制度「LME passport」及び同制度のプラットフォームの構築を発表した。その内容として、決済時にCertificates of Analysis（CoA）という証明書の発行を要件とすることが検討されており、CoAには非鉄金属のCFP情報の記載を必要とすることが検討されている
- 2021年1月、BSIは、ISO:22948（P432参照）に準拠した規格であるBS ISO 22948:2020（シーフードのCFP-ナガスクジラの製品カテゴリールール（CFP-PCR））を発行した

フランス

- フランスのCFP制度は、2010年7月に成立の「環境に関する国家コミットメント法（グルネル2 “Grenelle 2”）」で規定されている。グルネル2法の枠組みに基づき従業員500人以上の企業はGHG排出量インベントリーを策定しなければならない。GHG排出量データはBilan Carboneによって運営・公開している
- 2019年11月、Grenelle環境ポリシーを公表し、住宅、商業施設の設計や建設、さらに社会的な交通手段において、エネルギー効率を重視し、GHG排出を大幅に削減するような措置を取ることを求めている
- 環境影響評価方法については、フランス規格協会（AFNOR）が2010年から開発したBP X30-323（一般原則と製品種別基準）シリーズによって規定されており、現在、BP X30-323-1（靴）からBP X30-323-20（日用品）まで発行されている

①規格開発・関連規制等の状況（5/8）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

- ドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全・消費者保護省は、Blue Angelという環境ラベル制度を推進しており、ドイツ環境保護局が基本審査基準を策定・実施している。2021年1月に公表された産業セクターごとの基本審査基準では、紙製品、洗剤、乗用車、燃料、パッケージ、衣類、日用品、建設資材、家庭用化学用品、クリーニングサービス、電子機器、ICTなどについて分類が示されている
- 2021年8月に改正されたドイツの気候変動法では、達成すべきGHGニュートラルは2050年から2045年に前倒しされたほか、2030年までの産業や運輸など個々のセクターの年間削減目標が定められており、これらは、欧州のGHG排出削減計画に沿って設定されている。目標が未達成または超過した場合、その差額は2030年以降、そのセクターの残りの年間排出量予算に均等に分配され、2040年と2045年にはさらなる目標が設定されると規定されている
- 改正気候変動法の下で、2050年以降、ドイツは負の排出収支を目指す。つまり、自然吸収源を使って、排出するよりも多くのGHGを除去することになる

米国

- 2006年より、アメリカ環境保護庁（EPA）は、電気製品環境評価ツール（EPEAT）を提供しており、対象のIT機器は、PCとディスプレイ、映像機器、携帯電話、テレビ、サーバー、PVMである。2020年10月には、連邦政府機関がEPEAT登録製品を調達するための要件を満たすためのガイダンス資料を公開した
- 2021年12月、EPAは、将来的モデル年としての2023から2026年における乗合自動車及び軽トラックのGHG排出基準を公表した。最終基準が実現されれば、他の部門と同様に、GHGの大幅な削減が実現する
- 2021年12月、大統領官邸はバイデン大統領が、気候変動がもたらす危機に対応するためのエネルギー政策に関する大統領令に署名することを発表し、連邦政府によるGHG排出の削減、アメリカのクリーンエネルギー産業への投資、健全な地域コミュニティ創造のため、次の5つの具体的目標を設定した：①2030年までに100%炭素排出ゼロの電力にし、少なくとも半分は地域で賄う、②2035年までに100%排出ゼロの乗用車を導入し、2027年までに100%排出ゼロの小型車を導入、③2050年までに連邦政府の調達品は排出量ゼロにする。これは排出量の少ない建設資材の使用を促進するバイ・グリーン政策を含む、④2032年までには50%のビルからの排出削減、2045年までには排出量ゼロにする、⑤2030年までに連邦政府運営全般の排出を65%削減し、2050年までにゼロにする

①規格開発・関連規制等の状況（6/8）

テーマに關係する規格開發の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国

- 2019年6月、中国は国連気候変動枠組条約に従い、気候変動対応に関する第3次報告書を提出した。報告書によると、中国は部門ごとのGHG測定について、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）ガイドラインとIPCC実践ガイドライン2000を採用している
- 2021年9月、中国の工業情報化部（MIIT）は、二酸化炭素の排出ピークアウト目標に関連する197の工業規格の開発（新規・改正含む）を公表した。2021年12月には、二酸化炭素排出ピークアウト及びカーボン・ニュートラルに向けた特別規格開発計画を公表している。108の部門ごとの工業規格の開発と、2つの非鉄部門の規格の改正を予定している
- 2021年10月、中国国務院は、2035年までに二酸化炭素の排出ピークアウト達成を目的とする国家計画を発表した。10年計画としての総合的な実行枠組みを含む。統一的な炭素排出測定システムを設けることが目標の一つであり、より合理的な計量システムを推進するため、関連統計及び計量能力並びに方法論研究を強化し、産業特有の測定法に関する研究を奨励し、国際レベルでの関連研究に積極的に参加することを内容としている
- 2021年10月、中国は、2021年の気候変動に関する白書を発行した。GHG統計と計量システム、さらに関連する規格や開発状況の現状については、本白書の第2章第6部で説明している

①規格開発・関連規制等の状況（7/8）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア

- 2020年3月から12月にかけて、インドネシア国家標準庁（BSN）は、ISO 14064シリーズ（P432参照）に準拠する、以下の国家規格を発行した：SNI/ISO 14064-1（第1部：組織におけるGHGの排出量及び吸収量の定量化及び報告のための仕様並びに手引）、SNI/ISO 14064-2（第2部：プロジェクトにおけるGHGの排出量の削減又は吸収量の増加の定量化、モニタリング及び報告のための仕様並びに手引）、およびSNI/ISO 14064-3（第3部：GHGに関する主張の妥当性確認及び検証のための仕様並びに手引）である
- 2021年10月、税規則調整法が施行された。環境へ悪影響を与える炭素排出への課税を含み、また炭素税が排出量取引制度の一部であることを示している。排出取引参加者は、炭素税の減税を受けることができる
- 2021年8月、インドネシア国家認証委員会（KAN）は、ISO 14065（GHG-環境情報-環境情報を検証する機関に対する要求事項）に基づくGHG検証機関としてアジア太平洋認定協力機構（APAC）の相互承認協定に加わった。KANによって承認された適合性評価機関による認証結果は、他のAPACの参加国においても有効となる

シンガポール

- 2019年1月、炭素価格法（CPA）及び関連規則が施行され、GHGの直接排出量が年間2,000トン以上の産業施設は、報告対象施設として登録し、毎年第三者認証機関により検証を受けた排出量報告書をシンガポール国家環境庁（NEA）に提出することが義務化された。また、2019年から2023年において、年間25,000トン以上のGHGを排出する産業施設は課税対象となり、1トンあたり5シンガポールドルの炭素税が課せられることとなった（2023年以降の炭素税は2022年に見直し。）
- 2021年6月、NEAは、現行の最低エネルギー性能基準（MEPS）の対象に、2022年1月から冷蔵庫、衣類乾燥機、エアコンを加えることを発表した。MEPSは家庭でのGHGを削減するため、家庭における省エネ機器の採用促進のための義務的エネルギー認証制度（MELS）の一環である
- 2021年10月、シンガポール標準化協議会とシンガポール企業庁は、NEAと合同で、新たなシンガポール規格である再生可能エネルギーの証明に関する実践規範（SS 673）を発行した。再生可能エネルギー証明発行のための測定、報告、検証要件の枠組みに関して明確化する。SS 673は輸入された再生可能エネルギーにも適用され、低炭素電力輸入の後押しを目的としている

①規格開発・関連規制等の状況（8/8）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	タイ	- タイのGHG管理機関（TGO）は、2018年より、国家科学技術開発局（NSDTA）と共同で、ISO 14067:2018（P432参照）に準拠したCFP認証制度のガイドライン整備など行ってきた。また、信頼性を高めるため、第三者認証システムを取り入れている。CFP認証を受ける事業者は製品分類規則（PCR）及びガイドラインに従わなければならない、TGOは上記の認証制度を経た製品に対しCFP認証ラベルを発行している 2021年9月、製品のライフサイクルに関するCFP評価のガイドラインが改正された。2014年に発行した同ガイドラインは、ISO 14025に沿い、CFP及び製品のCFP削減の評価手法を示し、環境ラベルのための要件を示している。TGOは定期的に製品グループごとのCFP指標を更新している
	ベトナム	2019年3月、自動車に関するベトナム国家規格TCVN 6438:2018に沿った、販売済の自動車及び輸入中古車の二酸化炭素排出基準の適用に関する決定（No.16/2019/QD-TTg）が発表され、2021年1月から適用が実行されている 2020年11月、GHGの排出に関連し、第91条はGHG排出削減、第92条はオゾン層保護、第139条は国内の炭素取引市場の育成について規定した環境保護法（No.72/2020/QH14）が発行され、2022年1月に施行される 2021年10月、ベトナム自然資源・環境省は、環境保護法に基づき、GHG排出規制及びオゾン層保護のための命令案を政府に提出した。ロードマップの最初の段階は2022年から2025年を達成目標期間とし、農業、電力供給、廃棄物処理、工業生産の分野で、林地を使用しているか、林地利用の変更を必要とする活動を行い、年間3,000トン以上の二酸化炭素を排出する企業は、GHGインベントリ（排出・吸収目録）システムを開発し、GHG排出を軽減する計画を策定することが必要である。2026年から2030年の第二段階では、自然資源・環境省が策定するGHG排出削減量割当への遵守が規定されている
	マレーシア	2017年、マレーシア環境・水省は、国連開発計画（UNDP）支援のもと、低炭素都市開発のためのグリーンテクノロジー計画を発表した。低炭素型都市開発に向けた9つの方向性と24の行動計画が示され、3つ目の方向性である低炭素都市計画と開発の推進のための2つ目の行動計画として、統一的で実効性のあるGHG排出削減戦略のための規格やガイドラインの開発が挙げられている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 欧州ではCFPが制度として10年を超え、新たな製品分類の追加と環境影響指標の検討が重ねられている。あわせて政府や第三者機関による認証制度も多様となっており、蓄積がうかがえる
- 近年は、製品のバリューチェーンを温室効果ガス（GHG）排出算定の基準づくりが標準化機関とグローバル企業団体の共同で行われており、動向が注視される
- CFPは脱炭素の枠組みの中で、一般消費者による炭素排出削減を促進するための“見える化”を実現するためアプリの活用などが模索されている
- 東南アジアは、気候変動対策という大枠と炭素排出目標が先行し、GHG排出量の測定が徐々に進められている

グローバル レベルの動き

- 2020年、国連環境計画（UNEP）はGHG排出量の削減ギャップに関する報告書を公表した。モビリティ、住宅、食品などの分野において、行動変容にともなう削減量の可能性を示し、政策提言を行っている
- 2020年10月、国連の気候変動枠組条約（UNFCCC）は消費者、製造業者が製品による気候変動への影響を理解できるようCFPを測定できるアプリを公開した。製品の材料から製造過程、輸送までのライフサイクルアセスメント（LCA）が表示される
- 2007年に設立された排出量取引制度（ETS）を支援する国際脱炭素行動パートナーシップ（ICAP）は排出量取引に関し調査研究・政策提言を行っている
- 環境への企業などの影響に関し調査し公表している、国際NPOのカーボン・ディスクロージャー・プロジェクト（CDP）は、第三者機関が行うGHG認証基準について、認証において踏まえるべき国際規格や必要な項目について示している。2021年12月のブログで、CDPが優良認証機関として認めている機関のいくつかを紹介している
- 2021年3月、持続可能な開発のための世界経済人会議（WBCSD）は、製品単位のCFP算出のための枠組み策定に向けたイニシアチブValue Chain Carbon Transparency Pathfinderを発足した。企業、標準化機関、脱炭素化専門家の参加により、GHG排出量算定の透明性とデータ互換性の向上を目指している

国・地域別の状況

欧州地域

- 2021年7月、欧州委員会は、EU製品と域外からの輸入製品との炭素コストを均等にして、EUから他国への「炭素リーケージ（排出の漏洩）」を防ぐことを目的として、鉄鋼、セメント、肥料などCO2多排出産業について炭素国境調整措置（CBAM：Carbon Border Adjustment Mechanism）の導入を発表した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2001年より活動を行っているイギリスの環境シンクタンクであるカーボントラストは、第三者認証機関としてPAS 2050、GHG製品規格、ISO 14067に対応した炭素ライフサイクル認証を行い、製品認証ラベルを発行している
- 2021年4月、イギリスの環境・食料・農村地域省は、CFP統計（1997-2018）を公表した。2017年から2018年にかけてイギリスにおけるCFPは1%上昇した。家庭用暖房を要因とする。2018年は703百万トンで、ピークである2004年の1,018百万トンと比較すると31%減少した

フランス

- 2019年1月、フランスの環境・エネルギー管理庁（ADEME）は、家庭での食料消費に係るエネルギーとCFPについての報告書を公表した。農業生産、加工、輸送、外食、家庭での食品購入、家庭での調理がもたらすCFPについての分析が行われている
- 2020年7月、フランスの持続可能なIT機関（l'Institut du Numérique Responsable）、ラ・ロシェル大学は、ADEMEによる支援のもと、デジタル技術に関連するGHG排出や環境フットプリントなど、環境問題に配慮した持続可能なITに関する情報を提供するチュートリアル動画を開発した

ドイツ

- SDGsに関する活動を行うNGOのNABU e.V.は、個人がCO2排出量を削減するための行動や方法を提案している
- German Weather Service（Deutscher Wetterdienst）は、ドイツのGHGの発生源と吸収源を独自の測定方法で運用的に監視できるGHG統合監視システムを構築している
- 2021年3月、ドイツ研究振興協会（DFG）は、農業由来のGHGの測定と削減に関する新たなマニュアルである「原子力及び関連技術を用いた農業GHGの排出量測定と緩和策の開発－原子力技術のGHGへの応用」を公表し、原子力技術を応用したGHGの発生源の特定及びGHGの測定に関する手法をまとめた。同マニュアルには、DFGの資金援助を受けたJustus Liebig University Giessen（JLU）の研究グループ“DASIM”の研究内容が紹介されており、DASIMは世界の持続可能な農業の発展に向けた手法の精緻化を担うことを目的に、国際原子力機関（IAEA）と国連食糧農業機関（FAO）の共同部門の委託の下で行われた

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	• EPA (P436参照) は、GHG対策の一環として、家庭での年間のCFPを簡単に計量できるシステムをウェブサイトで公開している • NPOのクライメート・ニュートラルは、CO2排出量の測定、削減、オフセットに関する気候変動ニュートラル認証を提供している • 2007年に設立されたNPOのThe Climate Registry (TCR) は、2001年にカリフォルニア州で設立された制度を前身としており、CFPの削減のための行動促進を目的としている。GHGの測定を行い開示を支援するプログラムを提供しており、デルタ航空、UPSなど民間企業が参加している • 2018年5月、IBMは、ヴェリディアム・ラボと共同で、サプライチェーンにおけるCFPの追跡を可能とするため、ブロックチェーンを利用したカーボנקレジットのデジタルトークン化の計画を発表した
中国	• 2020年8月、政府系シンクタンクである中国国務院研究開発センターにより、GHG測定と統計手法についての課題と対策についての記事を発表した • 2021年2月、中国でCO2の排出量取引制度が開始され、これにより中国企業は、CFPの少ない他の企業から、排出権を購入することができることとなった • 2021年6月、中国深圳に拠点を置くNGOである持続可能な研究開発機関 (SISD) は、グローバルレベル、国家レベル、地域レベルそれぞれにおけるGHGの規制枠組み、測定方法及びシステムに関する記事を発表した。記事によると、中国は主に国家・地域レベルのGHG測定にはIPCCガイダンスを採用し、産業部門のGHG測定基準には、国家発展改革委員会 (NDRC) のGHGプロトコルを採用している

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/5）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア

- 2021年7月、シンガポール環境・森林省の気候変動総局は、国別削減目標と長期低排出及び気候復元力2050報告書を国連気候変動枠組み条約事務局に提出した
- 2021年11月、ジョコ・ウィドド大統領は炭素の経済的価値に関する大統領令を承認し、第26回気候変動枠組条約締約国会議（COP26）にて発表された

シンガポール

- 2020年3月、シンガポールは国連気候変動枠組条約（UNFCCC）に基づく国別削減目標及び長期低排出発展戦略をUNFCCC事務局に提出した。2015年にパリ協定に基づき作成した目標を更新したものであり、二酸化炭素の排出量を2030年頃に65 MtCO₂eでピークアウトすることを目標としている
- 2021年2月、シンガポール財務大臣は、シンガポールのグリーン計画について概要を説明した。計画では、2050年までに2030年ピークのGHG排出を半減し、今世紀後半には、可能な限り見える形での排出量ゼロを達成することを目標としている。目標達成のため新たなイニシアチブにおいて、2030年からすべての新車登録は、より環境配慮型のモデルとし、2030年までに電気自動車の充電ポイントを倍増することを目指している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (5/5)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ	2021年6月、タイ国家気候変動委員会（NCCC）は、タイ初の気候変動対策法案を内閣に提出し、これにより、工場や企業に対し炭素排出記録と報告が義務付けられる。また、タイ政府は輸出製品に対しCFP情報の認証ラベル付与を求めることを予定している 2021年10月、TGO（P439参照）は、セミナーを開催し、2050年までにカーボンニュートラルを達成するためのタイ政府によるバイオサーキュラーグリーンエコノミーモデル（BCGモデル）推進の取組みの一つとして、サーキュラーエコノミー向けCFP（CE-CFP）認証ラベルの使用促進を発表した 2021年11月、GHG削減実行計画（2021-2030）を公表した。この計画では、対象ごとに、工業部門、運輸部門、エネルギー部門、地域廃棄物マネジメント部門に分かれて作成されている。それぞれ具体的に目標が挙げられており、たとえばエネルギー部門では2030年までに82 MtCO₂eの削減が計画されている
ベトナム	2020年2月、ベトナム建設省は、GHG排出の最小化の重要性に関する分析記事を発表した。ベトナムのハノイで最も多くのGHGを排出している部門が特定されている。住宅における電力消費がハノイ市のGHG排出量の半分以上を占めているとされ、次いで製造業や建設業での電力消費が多い 2020年10月、ベトナム農業農村開発省は、世界銀行の森林炭素パートナーシップ基金（FCPF）と協定を締結した。2025年までの期間、ベトナムの炭素排出削減に関する取り組みに対して5,150万ドルの資金提供が行われる。排出削減支払協定（ERPA）のもと、ベトナムの北中部6省において、1,030万トンのCO₂排出量削減が見込まれる
マレーシア	2019年9月、マレーシアの政府系組織であるグリーンテック・マレーシアは、マレーシアのGHG排出の現状と対策についての記事を掲載した。2015年のパリ協定において、マレーシアは2030年までに2005年に比べたGDP換算で45%のGHG排出削減を宣言している。グリーンテック・マレーシアは、マレーシアグリーンテクノロジー計画2017-2030のもと、2011年から低炭素都市化を促進する提言を実施してきており、地方自治体やマラヤ大学でのGHG排出量削減など成果が表れていることを示している

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- ・ 気候変動に対しCFPを含めた様々な施策を先行して打ち出してきた欧州は、実績としてのデータも豊富であり、さらに厳しい施策を策定しながら、民間企業・一般消費者あらゆる側面での対応を促していることがうかがえる
- ・ GHG排出量世界最大の中国は、中国として排出削減に向けた取組を行っている姿勢を積極的に示している
- ・ 東南アジアは、脱炭素に向けての政府の計画や目標が策定されていることが社会的に認知されるよう展開されている段階であるとうかがわれる

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- ・ 2021年12月、イギリスの環境シンクタンクであるカーボントラスト（P441参照）は、ソフトドリンク容器のCFPに関するレポートを発表した。使い捨てPETボトル製品のリサイクルや、製品化の過程でのリサイクル素材の混入によるCFP削減効果、ガラス製やプラスチックの再利用が困難な状況ではリサイクルが進んでいるアルミ缶が総合的には低炭素であることなどが述べられている

フランス

- ・ 2019年に設立されたフランスの独立助言機関であるHCCは、フランス政府に対し政府の環境政策について提言を行っている。2020年10月、フランスにおけるCFPの課題について報告書を公表し、輸入など国際取引によるGHG排出量の影響が大きいこと、サプライチェーンに関連した支援の必要性、パリ協定の目標に沿ったCFPの削減の重要性が述べられている

ドイツ

- ・ ドイツのGHG排出量は、1990年から2019年の間に35%以上減少した
- ・ 2019年9月時点、GHGプロトコル（P433参照）やISO 14064（P432参照）などの確立された方法論的基準は、企業のCFPの計算と報告に関するガイダンスを提供しているが、すべての問題に明確な答えを提供しているわけではない。そのため、企業は、気候マネジメントが何をを目指しているのかを社内で定義する必要がある。一つの目的は、企業内またはバリューチェーンに沿った排出のホットスポットを特定すること、または、バリューチェーンに対して、排出とコストを効果的に削減する方法を特定することであろう
- ・ ドイツでは、2030年までにGHG排出量を1990年の排出量と比較して少なくとも65%削減することを目標としている。2045年までに完全なGHGニュートラルを達成する

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

米国	2021年9月、弁護士や科学者などが参加するアメリカの環境NGO自然資源防衛協議会（NRDC）は、カリフォルニア州はニューサム州知事が、セメント産業からの炭素排出をゼロにする法案に署名したことについて解説している。社会のあらゆるところで使用されているコンクリートの材料であるセメントのCFPは巨大であり、カリフォルニア州のGHG排出量の80～90%を占めるとされ、同法によりカリフォルニア州大気資源局はセメント産業の脱炭素化に向け2045年に向けた中間目標を策定する 2021年9月、アメリカのThe New York Times電子版で、300以上の旅行業界関係者が気候変動への対応に関するグラスゴー宣言に署名したことを伝えた。COP26（P443参照）の開催に合わせて行われた会合で、グローバルレベルで旅行業界としては初のコミットメントである。旅行業界において、2030年までに炭素排出の半減、2050年までに排出ゼロにするためのロードマップ共有をした
中国	2021年9月の中国メディア新浪（sina）は、中国国家発展改革委員会（NDRC）が率いる省庁横断型の協力体制として二酸化炭素排出測定に関する特別ワーキンググループが初めて設けられたと報じた 2021年12月、中国メディアの環球時報は、中国で初めてGHGについて調査するネットワークが構築されたと報じている。京都議定書に基づく7分類のGHGをモニター対象とする。ネットワークで集められたデータはGHG測定システムの研究支援のために使用される
アジア 東南 アジア	インドネシア 2021年11月、インドネシアのビジネス有力紙が報じたところによると、国家商業・工業国民会議の議長が、インドネシア再生可能エネルギーソサエティの討論の場で、ネット・ゼロ戦略のために現実的に行動を起こす必要があると述べた 2021年12月、インドネシアの業界団体であるインドネシアビジネス協議会はネット・ゼロに関するウェブ会議を開催した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	- シンガポール首相府直轄の国家機構変動事務局（NCCS）は、GHGの排出削減に向けたシンガポールの取組動向について、Q&Aで説明するページを設けている。シンガポールのCFPはかなり高いのかという質問に対し、CFPの測定方法によって、輸入品のCFPが輸入国にかかるのか、輸出国にかかるのかで異なってくることを説明している 2021年6月、シンガポール国家気候変動事務局は、低炭素技術に関する研究成果を発表した。水素の輸入や、二酸化炭素の回収・有効利用・貯留を含み、シンガポールの燃料や化学部門における段階的な脱炭素化を目標としている
	タイ	2021年2月、TGO（P439参照）は、2019年に開始したタイ東部経済回廊におけるGHG排出削減支援のための低炭素産業開発プロジェクトについて、第2段階の報告を公表した。同地域におけるGHG排出に関する研究、低炭素産業を促進するために必要な政策と実行計画の提言などを内容としている 2021年8月、タイの国家エネルギー計画2022（NEP 2022）がタイ首相を委員長とするエネルギー委員会で承認されたことを情報メディアのS&P Plattsが報じた。2065年までカーボンニュートラルによって炭素排出を削減するというエネルギー分野での目標を伝えている
	ベトナム	2021年8月、ベトナムの経済情報メディアであるVnEconomyは、開発途上国としてベトナムは気候変動の影響を強く受け、さらにベトナムは世界で21番目、ASEANでは2番目にGHG排出の高い国であることから、ベトナム政府はイギリスで同年11月に開催されたCOP26（P443参照）に強い関心を示していると伝えた 2021年10月、ベトナムのメディアVTVは、世界気象機関が発表したGHGに関する報告書を取り上げ、2021年の世界の気候について、3大GHGであるCO₂、メタン、N₂Oは前年度に比べ増加、特にCO₂は地球温暖化への影響の66%を占める主要な原因になっていることなどを報道した。また、COVID-19のパンデミックにより経済が低迷し、一時的に新規排出が減少したことが報告されているが、排出量の減少は大気中のGHG濃度に顕著な影響はなかったとも述べている
	マレーシア	2021年10月、マレーシアのメディアであるThe Starは、イスマイルサブリ首相が2030年までに、GDP換算でGHG排出を45%削減すると述べたと伝え、同年11月、COP26（P443参照）でのマレーシアとしての表明を意図している。また、同首相は、長期炭素排出戦略が環境・水省によって2022年には策定されると述べた

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (1/3)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- ・ 欧米においてはCFPをデータとして活用し、企業の気候変動への取組み状況や購入者の関わり方の見える化が実現されており、新たな消費行動を提案するツールになっていることがうかがわれる
- ・ 一方では、様々なCFP認証やエコ認証との紐づけはうかがわれず、企業サービスとしてのCFPデータの利活用や信用性は今後注視されると点と考えられる

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- ・ 2020年2月、ファッション・テクノロジー企業のORDREとイギリスのカーボントラストは「ゼロtoマーケット」というレポートを公表し、国際的ファッションウィークに参加した関係者によって年間241,000トンのCO2排出量があったと報告されている
- ・ 2021年10月、英国自動車メーカー・ジャガー・ランドローバーは、世界初の試みとして、レザーのサプライチェーンにおいてトレーサビリティ技術を使用し、生産過程の全ステージのCFPを把握する枠組みを開始した

フランス

- ・ 2019年に設立されたフランスのスタートアップであるGreenlyは、GHG排出量データの顧客・企業における利活用を目的として、日常的な支出からCFPを簡単に算出するツールを開発した
- ・ 2021年4月、フランスの金融機関であるBNPパリバは、CFP削減のためのソリューション提供を発表した。BNPパリバは自社の2020年の排出量も公表しており、2020年は出張の減少などにより、GHGは46%削減されている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

- 2020年7月、大手化学メーカーのBSFは、全製品のCFPの測定について公表した。製品CFPは、原料の調達・生産工程・工場からの出荷のサイクルに関するGHG排出量であり、排出量データは社内で開発されたデジタルソリューションによって算出された
- 2021年9月、ドイツ自動車大手BMWは新たな環境戦略を発表した。持続可能な発展に沿うように開発された次世代素材を使うことで、2030年までにCFPを削減する目標を立てている
- 2021年11月、シーメンス社が、サプライチェーンにおけるCFPを測定するための枠組み「SiGreen」及び、ステークホルダー間でCFPデータの交換が可能となる分散型台帳「Estainium」を開発した。とりわけ後者は、ブロックチェーンを用いて信用性の高いデータのやり取りを実現するものであり、ブロックチェーンの利用による排出量データの検証等もおこなうことができるようになる
- NGO NABU e.V.は、CFPを簡単に試算できる計算機を公開した
- 大手製造業ボッシュ社は、長期的なCO2排出量削減のために、業界の包括的なノウハウと具体的な最適化プロジェクトの提案でサポートする専門家を有している
- ITサービスプロバイダーGFT Competence Centre for Industrial Solutionsは、発電と需要、エネルギーシステムの構成要素とその複雑な枠組み条件に関するデータを継続的に受信することができるデジタルツインプラットフォームSphinx Open Online（SOO）を開発しており、ライフサイクルにおけるエネルギー消費量の予測を作成し、それに基づいて調達を最適化することができるようになっている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (3/3)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国		2021年3月より、米国化粧品ブランド「cocokind」が、製品のパッケージに「sustainability facts」としてカーボンラベルの記載を開始した 2021年4月、アメリカのアパレルスタートアップであるオールバーズは、ライフサイクルアセスメント（LCA）ツールをオープンソースで公開し、また、製造過程におけるCFPを算出し、全製品で表示している 2021年9月、アメリカのIT大手SAPは、バリューチェーン全体のCO2排出量を計算できるSAP Product Footprint Managementソリューションの提供を開始し、企業のGHGの排出量測定・報告・開示を支援し、排出データはサプライチェーンの関係者とのデータ交換が可能とした 2021年10月、Googleは、クラウドサービスの利用企業に対し、利用に伴う電力に関しCO2排出量データを提供するCFPサービスを行うと発表した。
中国		2021年8月、中国でブロックチェーンを提供するVechainは、CFPのSaaSプラットフォームサービスを発表した。ブロックチェーンベースのSaaSにより、CO2排出量データの真正性が保証されるとしている
東南アジア	インドネシア	2021年10月、インドネシア国家商業・工業国民会議は、GHG排出削減に向けた「ネット・ゼロ・ハブ」構築を予定していると発表した。民間部門に対し実践ガイド、ツール、分析などを提供できるとしている
	シンガポール	シンガポールの電力会社であるシンガポール・パワーは、CFPを簡単に測定するアプリを提供している
	タイ	2021年9月、タイの石油開発公社PTTEPは、オランダの会社と共同で、CFPを削減するための技術開発を行っていると報じられた。PTTEPはタイの再生可能エネルギー戦略を支援する革新的技術や解決策を模索している
	ベトナム	2021年6月、ベトナムの自動車メーカーVinFastはベトナムの次世代二輪車、VinFast LuxSA2.0とLux A2.0で欧州排出ガス規制のEuro 5をクリアしていると発表した

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

日本		2021年10月、地球温暖化対策計画が閣議決定された。日本は2021年4月に、2030年度において、GHG46%削減（2013年度比）を目指すとして表明しており、新たな地球温暖化対策計画はこの削減目標を踏まえて策定された 2021年11月、経団連は経団連カーボンニュートラル行動計画を公表した。2050年カーボンニュートラルに向けた基本方針、エネルギー転換部門、産業部門、運輸部門、業務部門での道筋、国内での排出削減の取組みについて述べている
欧州	欧州連合	気候変動対応として、2030年・2050年の短期・長期での枠組みや戦略を持ち、個別の施策を打ち出し続けており、政府レベル・民間企業問わず、世界の気候変動対応を牽引しているといえる
	イギリス	2001年にイギリス政府が支援して設立されたカーボントラストは、2007年に世界で最初にCFPの認証ラベルの仕組みを開始した。カーボントラストの取組みは20年様々な形で発展しており、特徴といえる
	フランス	フランス政府は2050年までにカーボンニュートラル達成という目標を掲げている。政府・民間レベルでの特異な具体的動きは見られない
	ドイツ	ドイツ政府として気候変動対応に積極的であり、認証制度も公的に運営されている点が特徴といえる
	米国	バイデン政権に移行して出されたアメリカのインフラ・雇用支援を背景とした気候変動対応の施策について、今後どう実行されていくかが注視されているといえる。民間企業のCFPデータの利活用は今後続くと考えられる

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況	
中国	中国政府として、GHG排出の測定など気候変動対応への取組みは行われており、2060年までのカーボンニュートラル実現という目標の達成に向けてどのような施策が行われるか注目されている。アメリカと比較して民間のIT企業の動きは顕著ではない
東南アジア	インドネシア
	シンガポール
	タイ
	ベトナム
	マレーシア
	2030年までに41%の排出削減という目標のもと、関連するISO規格の国内化は積極的に行われており、政府による気候変動対応への財政面での援助など制度作りが進んでいるといえる - グリーン・プランという国家計画のもと、企業から個人レベルまで積極的な環境目標達成が促されている。特にエネルギー転換やテクノロジーの活用に重点があるようである 2050年までに炭素排出ゼロを目標として掲げている。独自のCFP認証制度が実施されており、制度は浸透していることがわかる - 国際的な支援のもと、地域を単位とした気候変動対応が策定され進展しているように見受けられる - 政府が主体的に、CFPデータの利活用などを含めたGHG排出削減に向けた取組みを公表している

経済産業省 基準認証政策課 御中

バッテリー

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2022年1月5日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	457
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	475
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	481
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	486
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	491

総論

- ① 特に電気自動車に関する規格を中心に、ISO、IEC、UL、UN 等において、グローバルレベルの性能評価、安全性評価の規格開発の動きが活発で、各国の規格はこれらに準拠して開発される傾向にある。この結果、規格の国際的な統一化が実現されつつある状況といえる
- ② バッテリーという製品の汎用性を反映して、多業種の業界団体及び関連当局が認証・規制体制の整備及び規格開発に関与している例が目立つ
- ③ 全体として、電気自動車用バッテリーへの関心が高い一方で、現時点では電気自動車用バッテリーの安全性に特化した報道は少ない。今後実用化に向けた取組みが進み、具体的な実証試験等が本格化すれば、事故対策への世間の認識、意識も高まっていくものと考えられる
- ④ 米国、韓国企業は、電気自動車や充電用バッテリーに関する自社製品の事故を受け、リコール等を進めている。技術開発の加速化と併せ、イメージ戦略、企業のリスク管理の一環として、今後、各メーカーによる更なる自主的な安全対策が加速していくことが期待される

バッテリーの性能・安全性についての現状

関連事故の現状：

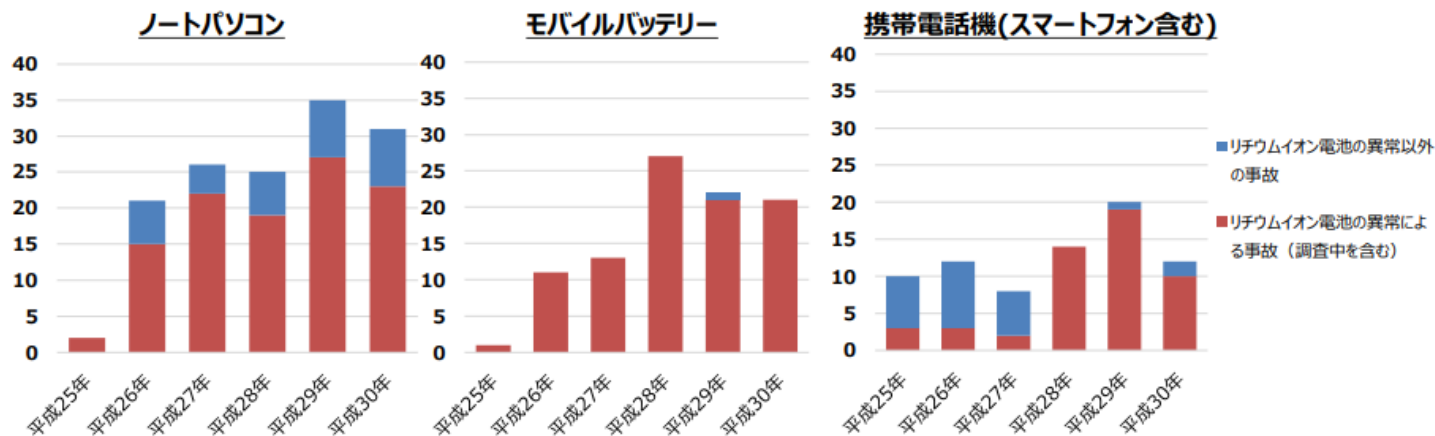
国内のリチウムイオン蓄電池の異常による製品事故は近年増加傾向にある（下図参照）。ノートパソコン、モバイルバッテリー、携帯電話機の事故は、大半がリチウムイオン蓄電池の異常による事故である

日本における規制：

リチウムイオン電池は、電気用品安全法の対象製品（別表第9（リチウムイオン蓄電池）、2018年2月1日付通達により追加）であり、日本品質保証機構（JQA）等の登録検査機関による適合性検査を受け（自主検査も可能）を行い、PSEマークを表示する必要がある

試験の種類：

リチウムイオン電池に関する性能・安全性試験規格は、性能試験（電気化学特性試験及び電池容量劣化特性試験）及び安全性試験（環境安全性試験、機械的安全性試験、電気的安全性試験）とに分類することができる



出典 経済産業省 <https://www.meti.go.jp/shihi/seihinngikai/sankoshin/hoan_sho_anzen/pdf/007_02_00.pdf>

①規格開発・関連規制等の状況（1/18）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 特に電気自動車に関する規格を中心に、ISO、IEC、UL、UN 等において、グローバルレベルの性能評価、安全性評価の規格開発の動きが活発で、各国の規格はこれらに準拠して開発される傾向にある。この結果、規格の国際的な統一化が実現されつつある状況といえる
- IEC規格については、IEC電気機器安全規格適合性試験制度（IECEE）により国際的な統一化が意識的に推進されている
- グローバルレベル、各国レベルで認証制度の確立に向けた取組みがみられる。もっとも、大半が実際の認証を民間の第三者機関に委ねるほか、必ずしも認証機関による認証を要求せず、業者自身による宣言を求める枠組みも複数あり、画一的な認証における判断による水準の確保や、安全性確保のための実効性は必ずしも高くない面も見受けられる。例えば、強制力ある認証制度があるのは、EU、中国、韓国、ベトナム、タイ、マレーシアだが、このうち、公的機関が試験・認証を行うのは中国及び韓国のみである
- 電気自動車向けバッテリーの性能・安全性評価については、特に業界団体等による規格開発の動きが積極的である。開発の加速と比較すると、全体として、各国において規制、認証体制の整備は追いついていないとみられるが、その中であって、中国では規制に向けた活発な取組みが目立つ

グローバル レベルの 動き

【現状の関連規制・認証体制（UN）】

- リチウム金属電池及びリチウムイオン電池の輸送に関する手引書（UN 38.3）**（≒IEC 62281）は、危険物の国際的な輸送規制に統一性を持たせ輸送の安全を図るため、国際連合により策定された勧告であり、リチウムイオン電池の国際輸送（船舶、航空および鉄道）を行うには、この試験に合格することが求められる
 - 試験項目は、低圧、温度、振動、衝撃、外部短絡、衝突／圧壊、過充電、過放電である
 - 勧告は法的拘束力を持たず、**自己宣言**であることから、認証機関で行う必要はない
- IECEE CB証明**は、IEC規格についての電気機器の試験結果を国際的に相互認証する制度で、50カ国以上の機関が参加している
 - IEC電気機器安全規格適合性試験制度（IECEE）が運営し、CB証明制度に参加する認証機関（National Certification Body; NCB）および試験所（CB Testing Laboratory; CBTL）によって、CB証明書とCB試験レポートが発行される
 - 発行されたCB証明書等は、加盟する認証機関の認証制度で受け入れられる

①規格開発・関連規制等の状況（2/18）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル
レベルの動き

- ECE R100 REV2は、電気自動車駆動用蓄電システムに関する要求事項であり、2016年7月以降に新たに認可される電気自動車（EV）は、安全性試験を実施し、認証を受ける必要がある
 - 試験項目は、輸送振動試験、熱衝撃・サイクル試験、衝撃試験、圧壊試験、外部短絡試験、過充電試験、過放電試験、過昇温試験、耐火性試験である
 - 2021年7月、UNECEは、改正第3版（ECE R100 REV3）を正式発表し、即日発効した。試験の許容基準として、試験中に、漏電、断絶（高電圧REESSのみ）、通気（新設、オープンタイプの車両用蓄電池を除く）、発火、爆発の証拠がないことが要求される等の安全性要件がアップデートされた
 - 2019年10月、国際連合は、車両等の相互承認に関する国際的な協定（1958年協定）に基づいて国際連合が策定した自動車や自動車への取り付けを意図したデバイスの電磁両極性（EMC）に関する規則であるECE R10の最新版ECE R10 REV6を策定した。ECE R10.05で再充電可能エネルギー貯蔵システム（REESS）に関係する条件が追加されており、電気自動車（EV）やプラグイン・ハイブリッド自動車の動力用のバッテリーがこれに該当する。ECE R10のもとで型式認定を受けた車両にはEマークが付される
- 【規格開発（ISO/IEC）】
- 2020年6月、ISOは、リチウムの専門委員会を新設する中国の提案を承認し、ISO/TC333（リチウム）が設置された
 - IECの代表的な規格開発主体であるTC/SC 21A（アルカリ又は他の非酸性電解質を含む二次電池及びバッテリー）により開発されている関連の規格は以下の通り
 - 2020年1月、車両に常に搭載される推進用でないリチウム二次電池の安全性試験及び要求事項について規定するIEC 63057:2020（推進用ではなく道路車両で使用するための二次リチウム電池の安全要求事項）を開発した
 - 2020年1月、産業用途の密閉型ニッケルメタルハイドレード電池及びバッテリーのマーキング、設計、試験及び要件について規定するIEC 63115-1:2020（産業用途で使用するための密閉ニッケル水素電池及びバッテリー 第1部：性能）を開発した
 - 2020年3月、最大DC出力1500Vの電気エネルギー貯蔵システム用二次電池の製品安全要求事項及び試験について規定するIEC 63056:2020（電気エネルギー貯蔵システムで使用する二次リチウム電池とバッテリーの安全要求事項）を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（3/18）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル レベルの動き

- 2020年4月、ポータブル機器用及びバックアップ電力供給用リチウムコイン二次電池の性能試験、設計、マーキング、寸法その他の要件について規定するIEC 61960-4:2020（可搬用途のリチウム二次電池及びバッテリー 第4部：コイン二次リチウム電池及びそれらから作られた電池）を開発した
- 2021年1月、車両を除く産業用途の密閉型ニッケルメタルハイドレード電池及びバッテリーの設計、試験及び要件について規定するIEC 63115-2:2021（産業用途で使用するための密閉ニッケル水素電池及びバッテリー—Part 2：安全性）を開発した
- 2021年7月、想定される使用方法及び予測し得る誤用の下での、非酸性電解質を含むポータブル密閉型リチウムバッテリーの安全な動作についての要件及び試験について規定するIEC 62133-2:2017+AMD1:2021（可搬用途で使用する可搬式密閉形二次電池及びそれらで製造するバッテリーの安全要求事項—第2部：リチウム系）を開発した
- 2021年12月、産業用途の二次リチウム電池及びバッテリーの安全な運用のための要件及び試験について規定したIEC 62619:2021 PRV（工業用途の二次リチウム電池及びバッテリーの安全性要件、プレリリース版）を開発した
- IECの代表的な規格開発主体であるTC 21（二次電池及びバッテリー）により開発されている関連の規格は以下の通り
 - 2020年2月、フローバッテリーシステム及びフローバッテリーエネルギーシステムの性能を認証するための試験方法及び要求事項を定めたIEC 62932-2-1:2020（定置用フローバッテリーエネルギーシステム-第2-1部：パフォーマンスの一般要求事項及び試験方法）を開発した
 - 2020年2月、IEC 62932-1に準拠する最大電圧1500V DCを超えない定置用フローバッテリーシステム及びその設置について規定するIEC 62932-2-1:2020（定置用フローバッテリーエネルギーシステム-第2-2部：安全要求事項）を開発した
 - 2020年3月、定格電圧が1500Vを超えないモバイル又は定置用途の高温二次電池の安全要求事項及び試験手順について規定するIEC 62984-2:2020（高温二次電池—第2部：安全要求事項及び試験）を開発した
 - 2020年4月、定格電圧が1500Vを超えないモバイル又は定置用途のナトリウムベースの高温二次電池の安全要求事項及び試験手順について規定するIEC 62984-3:2020（高温二次電池—第3部：ナトリウムベースのバッテリー-性能要求事項及び試験）を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（4/18）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル レベルの動き	➤ 2020年11月、軽量車両に電力を供給する鉛蓄電池について規定するIEC 63193:2020（軽量車両の推進力のための鉛蓄電池－一般要求事項と試験方法）を開発した ➤ 2021年1月、IEC 62485-6:2021（二次電池及び電池設備の安全要求事項－第6部：牽引用途でのリチウムイオン電池の安全操作）を開発した ➤ 2021年12月、電気自動車の推進用二次リチウムイオンセル及びセルブロックの安全性性能の試験手順及び受入基準について規定するIEC 62660-3:2021 PRV（電気自動車の推進用二次リチウムイオンセル－第3部：安全性要件、プレリリース版）を開発した

国・地域別の状況

欧州	欧州連合 【現状の関連規制・認証体制】 • 欧州指令2014/35/EU（低電圧指令）は、EU の市場に出される交流電源50～1000 Vあるいは直流電源75～1500 V の電圧範囲で使用するよう設計された電気機器について、要求事項に適合することを義務付けている（CEマーク） ➤ LiB搭載機器の情報技術機器については、EN 62368-1:2014（IEC 62368-1:2014の整合規格）への適用が求められる ➤ 適合性評価手続として第三者認証機関による認証は不要で、製造業者が自ら適合性を判断し、適合宣言（【規制動向】） • 2020年12月、欧州委員会は、「欧州グリーン・ディール」で2050年までの気候中立を掲げる欧州委の「循環型経済行動計画」における取組みの第1弾として、バッテリーに関する規制の大規模改正となる規則を発表した。改正案はあらゆる種類のバッテリーを対象とし、その製品設計から生産プロセス、再利用、リサイクルに至るライフサイクル全体を規定する

①規格開発・関連規制等の状況（5/18）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	<table><tr><td data-bbox="131 183 266 216">欧州連合</td><td data-bbox="314 183 1872 798"> 【規格開発】 2020年10月、CEN/TC 354（公道使用許可の対象とならない人及び物の輸送用軽量モーター自動車）は、自動バランスシステムの有無を問わず搭載電源によって全部又は一部の電力供給を受ける個人用軽量電気自動車について規定するEN 17128:2020（個人用軽量電気自動車（PLEV）－要件及び試験手段）を開発した 2021年4月、CLC/TC 116（モーター駆動電動工具の安全性及び環境的側面）は、バッテリーの定格電圧が75VDC以下のロボットバッテリー駆動の電気回転式芝刈機とその周辺機器のデザイン及び製造の安全性要件及びその認証について規定したEN 50636-2-107:2015/A3:2021（家庭用機器及びこれに準ずる機器の安全性－Part 2-107：ロボットバッテリー駆動電気芝刈機の特要件）を開発した 2021年7月、電圧クラスA及びクラスBの取外し可能なりチウムイオンバッテリー（パック及び）システムの試験方法及び受入可能な安全要件について規定するBS EN 50604-1:2016+A1:2021（軽量EV（電気自動車）用途向けの二次リチウム電池 一般的な安全要件と試験方法）を開発した 2021年7月、CLC/TC 21X（二次電池及びバッテリー）は、電圧クラスA及びクラスBの取外し可能なりチウムイオンバッテリー（パック及び）システムの試験方法及び受入可能な安全要件について規定するEN 50604-1:2016/A1:2021（軽量EV（電気自動車）用途向けの二次リチウム電池－Part 1：一般的な安全要件と試験方法）を開発した 2021年9月、CEN/CLC/JTC 5（宇宙）は、リチウムイオン電池の試験について規定するCEN/CLC/TR 17603-20-02:2021（宇宙工学－リチウムイオン電池試験ハンドブック）を開発した </td></tr></table>	欧州連合	【規格開発】 2020年10月、CEN/TC 354（公道使用許可の対象とならない人及び物の輸送用軽量モーター自動車）は、自動バランスシステムの有無を問わず搭載電源によって全部又は一部の電力供給を受ける個人用軽量電気自動車について規定するEN 17128:2020（個人用軽量電気自動車（PLEV）－要件及び試験手段）を開発した 2021年4月、CLC/TC 116（モーター駆動電動工具の安全性及び環境的側面）は、バッテリーの定格電圧が75VDC以下のロボットバッテリー駆動の電気回転式芝刈機とその周辺機器のデザイン及び製造の安全性要件及びその認証について規定したEN 50636-2-107:2015/A3:2021（家庭用機器及びこれに準ずる機器の安全性－Part 2-107：ロボットバッテリー駆動電気芝刈機の特要件）を開発した 2021年7月、電圧クラスA及びクラスBの取外し可能なりチウムイオンバッテリー（パック及び）システムの試験方法及び受入可能な安全要件について規定するBS EN 50604-1:2016+A1:2021（軽量EV（電気自動車）用途向けの二次リチウム電池 一般的な安全要件と試験方法）を開発した 2021年7月、CLC/TC 21X（二次電池及びバッテリー）は、電圧クラスA及びクラスBの取外し可能なりチウムイオンバッテリー（パック及び）システムの試験方法及び受入可能な安全要件について規定するEN 50604-1:2016/A1:2021（軽量EV（電気自動車）用途向けの二次リチウム電池－Part 1：一般的な安全要件と試験方法）を開発した 2021年9月、CEN/CLC/JTC 5（宇宙）は、リチウムイオン電池の試験について規定するCEN/CLC/TR 17603-20-02:2021（宇宙工学－リチウムイオン電池試験ハンドブック）を開発した
欧州連合	【規格開発】 2020年10月、CEN/TC 354（公道使用許可の対象とならない人及び物の輸送用軽量モーター自動車）は、自動バランスシステムの有無を問わず搭載電源によって全部又は一部の電力供給を受ける個人用軽量電気自動車について規定するEN 17128:2020（個人用軽量電気自動車（PLEV）－要件及び試験手段）を開発した 2021年4月、CLC/TC 116（モーター駆動電動工具の安全性及び環境的側面）は、バッテリーの定格電圧が75VDC以下のロボットバッテリー駆動の電気回転式芝刈機とその周辺機器のデザイン及び製造の安全性要件及びその認証について規定したEN 50636-2-107:2015/A3:2021（家庭用機器及びこれに準ずる機器の安全性－Part 2-107：ロボットバッテリー駆動電気芝刈機の特要件）を開発した 2021年7月、電圧クラスA及びクラスBの取外し可能なりチウムイオンバッテリー（パック及び）システムの試験方法及び受入可能な安全要件について規定するBS EN 50604-1:2016+A1:2021（軽量EV（電気自動車）用途向けの二次リチウム電池 一般的な安全要件と試験方法）を開発した 2021年7月、CLC/TC 21X（二次電池及びバッテリー）は、電圧クラスA及びクラスBの取外し可能なりチウムイオンバッテリー（パック及び）システムの試験方法及び受入可能な安全要件について規定するEN 50604-1:2016/A1:2021（軽量EV（電気自動車）用途向けの二次リチウム電池－Part 1：一般的な安全要件と試験方法）を開発した 2021年9月、CEN/CLC/JTC 5（宇宙）は、リチウムイオン電池の試験について規定するCEN/CLC/TR 17603-20-02:2021（宇宙工学－リチウムイオン電池試験ハンドブック）を開発した		

①規格開発・関連規制等の状況（6/18）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

【現状の関連規制・認証体制】

- 市場での製品の提供に関する法（**製品安全法、ProdSG**）は、市場活動の中で入手、展示、使用される製品、商用あるいは作業員のリスクとなり得る設備の設置・作業を対象とした要件を示している（**GSマーク**）
 - 同法では、別段の定めがない限り、法の適用対象の製品等に対して第三者認証機関による認証を行うことが規定されている（ただし、低電圧指令で定められた適合性評価手続きは、第三者認証機関による認証は不要）。**整合規格EN 60950-1は、ドイツ語翻訳版DIN EN 60950-1として採用され、適合が求められる**

【規格開発】

- 2019年12月、ドイツ規格協会（DIN）は、**VG 96932-101（再充電可能なリチウムバッテリーPart 101：海運用 3,25 V 44,5 Ahセル、LiFePO4技術、デザイン規格）**を開発した
- 2020年2月、ドイツ規格協会（DIN）は、**DIN 40744 correction 1（鉛蓄電池ーポジプレートと固定電解質（ゲル）を備えた固定密閉電池;訂正1）**を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（7/18）

テーマに關係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス

【現状の関連規制・認証体制】

- 英国のEU離脱に伴い、移行期間終了後の2021年1月1日から、CEマークに代わり、新たに**UKCA（UK Conformity Assessed）マーク**が適用される。
 - 技術的要件（必須要求事項）や適合性評価のプロセス、適合性を示すために必要な規格もこれまでのCEマークとほぼ同様である
 - UKCAマーク制度下では、**英国認証機関認定審議会（United Kingdom Accreditation Service; UKAS）**が認定規則 2009（SI2009 No.3155）に基づく唯一の国家認定機関であり、ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）はUKASにより認可された機関の認証のみを認めている。UKASにより認可された機関として、BSI Assurance UK Limited及びIntertek Testing & Certification Ltdがある
 - **Intertek Testing & Certification Ltd**は、バッテリーの性能及び安全性に関するANSI規格、IEC規格、IEEE規格、UN 38.3、CEマーク等の規格及び規制についての試験・認証を行っている

【規格開発】

- 2021年4月、英国規格団体BSIは、**ボタン（非リチウム）及びコイン（リチウム）バッテリーの安全性**についての初めての規格**PAS 7055:2021**を開発した。同規格は、一般製品安全性規則2005（GSPR）と整合する規格である
- 2021年1月、BSIは、電気自動車のバッテリー使用について規定した**PAS 7060:2021（電気自動車・安全で環境に配慮したデザイン及びバッテリーの使用）**を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（8/18）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	【現状の関連規制・認証体制】 - 消費法典は、製品及び役務の適合性及び安全性について規定する - 製品が統一された欧州規格（EN規格）を翻訳した国内の技術規格（NF規格）に準拠している場合にも、安全であると推定されるとしている。EN規格を翻訳したNF規格に準拠した製品に対するCEマークの表示も規定されている - 製品の電気用品規格への準拠の評価は認証機関が行うことが規定されており、電気機器産業中央研究所（Laboratoire Central des industries Electriques; LCIE）といった認証機関が行っている - 具体的には、LCIEは、各種バッテリーの性能及び安全性に関するIEC規格、UN38.3、CEマーク、NF規格等の規格及び規制への適合性認証を行っている 2015年8月27日付政令第2015-1083号は、特定の電圧制限での使用を意図した電気機器の安全要件に関する規制であり、低電圧指令に対応する規制である。整合規格EN 60950-1は、フランス語翻訳版NF EN 60950-1として採用され、適合が求められる 【規格開発】 - 独自規格開発の動きは特になし
	米国	【現状の関連規制・認証体制】 - 米国は、国としての安全認証制度を制定しておらず、強制力のある製品安全認証制度は存在しない - 米国労働省の機関である労働安全衛生局（OSHA）は、民間の試験機関を国家認定試験所（NRTL）として認定している。NRTLはそれぞれ独自の認証マークを持っており、製品が安全規格に適合している場合、製品上に認証マークを表示することを認めている - 州や群によっては、UL等のNRTLによる認証を必須とする規則を施行している - NRTLは、2021年12月現在で21機関あり、代表的なNRTLとしてUnderwriters Laboratories Inc.（UL）がある

①規格開発・関連規制等の状況（9/18）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国

【規格開発】

- NTRLとしてバッテリーの性能及び安全性についての試験及び認証を行っているUnderwriters Laboratories Inc.（UL）は、安全性試験に関する以下の規格及び調査アウトラインを発表した：
 - 2020年1月、想定用途及び合理的に予見できる誤用の下でのアルカリ電解質を含むポータブル密閉型ニッケル電池及びバッテリーの安全な運用についての要件及び試験について規定するUL 62133-1（アルカリ又は他の非酸性電解質を含む二次電池及びバッテリーの安全性-ポータブル機器用ポータブル密閉型二次電池及びこれにより作られたバッテリー-Part 1：ニッケルシステム）を開発した
 - 2020年1月、想定用途及び合理的に予見できる誤用の下での非酸性電解質を含むポータブル密閉型ニッケル電池及びバッテリーの安全な運用についての要件及び試験について規定するUL 62133-2（アルカリ又は他の非酸性電解質を含む二次電池及びバッテリーの安全性-ポータブル機器用ポータブル密閉型二次電池及びこれにより作られたバッテリー-Part 2：リチウムシステム）を開発した
 - 2020年9月、リチウムバッテリーが製品に使用された際の発火又は爆発のリスクを低減するための規格UL 1642（リチウムバッテリー）第6版を開発した
 - 2021年11月、バッテリーが製品に使用された際の発火又は爆発のリスクを低減するための規格UL 2054（家庭用及び商用バッテリー）第3版を開発した
 - インプット及びアウトプット電圧が20 Vdcを超えない電力源としてのリチウムイオンバッテリーを使用するパワーバンクの安全性試験要件を規定するUL 2056（リチウムイオンパワーバンクの安全性調査アウトライン）第3版を発表した
 - 予測された誤用に耐える電気エネルギー貯蔵アセンブリの安全性能評価及び誤用による人体への危険防止について規定するUL 2580（電気自動車で使用されるバッテリー）第3版を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（10/18）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国

- 米国の自動車の技術者団体であるSAE Internationalは、安全性試験に関する以下の文書を発表した
 - 2020年2月、路上乗用車または小型トラックの発進・停止操作用に特に設計された12V鉛蓄電池に適用される推奨プラクティスで、一般試験要件等についても規定されたSAE J3012（発進・停止操作用貯蔵バッテリー）を発表した
 - 2020年10月、高電圧を含む車両の安全性に関連した推奨技術ガイドラインについて規定する情報レポートSAE J2344（電気自動車の安全性ガイドライン）を発表した
 - 2021年8月、電気駆動システムの全部又は一部の牽引エネルギーを提供又はリカバーするための充電式バッテリーを利用する車両のバッテリーシステム設計のための一般的プラクティスについて規定する情報レポートSAE J2289（電気駆動バッテリーパックシステム：機能ガイドライン）を発表した
 - 2021年12月、質量200 kg超で車両の一部として構造的に統合された電気自動車のバッテリーモジュール又は電気自動車のバッテリーパックのいずれかで構成される単一バッテリー（テストユニット）の振動耐久性試験について規定する推奨プラクティスSAE J2380（電気自動車用蓄電池の振動耐久試験）を発表した
- 米国電気電子学会（IEEE）は、性能及び安全性試験に関する以下の規格及び推奨プラクティスを発表した：
 - 2020年4月、固定用途のエネルギー貯蔵技術の性質決定及び評価についての推奨プラクティスを規定する1679-2020を発表した
 - 2021年5月、固定用途の通気式鉛蓄電池のメンテナンス、試験、交換についての推奨プラクティスを規定する450-2020を発表した
 - 2021年8月、携帯電話用途の充電式リチウムイオン及びリチウムイオンポリマーバッテリーの性質、品質、信頼性のデザイン分析基準について規定する規格1725-2021（モバイルフォン用充電式バッテリー）を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（11/18）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国

【現状の関連規制・認証体制】

- 強制的製品認証管理弁法は、国家安全保護、人体の健康もしくは安全の保護、動植物の生命もしくは健康の保護等を目的として、工業製品等が、一定の安全基準を満たしているか審査・認定する中国製品安全強制認証制度（CCCマーク）を定めており、CCCマークを表示しなければ、当該製品は出荷、販売、輸入または他のビジネス活動で使うことができない。
 - 携帯式電子製品用リチウムイオン電池と電池パックについては、強制規格GB 31241-2014（携帯式電子製品用リチウムイオン電池と電池パック）への適合が求められる
 - 電気自動車及び電気自動車向けバッテリーについては、2021年1月に発効した強制規格GB 18384-2020（電気自動車の安全性要件）、GB 38032-2020（電気乗用車の安全性要件）、GB 38031-2020（電気自動車向けパワー貯蔵バッテリーの安全性要件）への適合が求められる
 - 同法を所管する中国国家認証許可監督管理委員会（CNCA）は、中国品質認証中心（CQC）等に電気用品の認証を委託している
 - CQCは、中国任意製品認証制度（CQCマーク）を運用する。GB 31241-2014（携帯式電子製品用リチウムイオン電池と電池パック）についての認証を行っており、指定する検査機構による試験報告書が必要となる。試験項目は、常温外部短絡、高温外部短絡、過充電、強制放電、低気圧、温度循環、振動、加速度衝撃、落下、重量物衝撃等多岐に渡る。CQCマーク認証を取得すれば、重複するCCC認証の試験項目が免除される
 - その他、China Quality Mark Certification Group Co., Ltd.（CQM）やGuangdong Quality Testing CTC Certification Co., Ltd.（GDCTC）もCCCマークの試験及び認証を行っているが、バッテリーについて行っているかは不明

①規格開発・関連規制等の状況（12/18）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国

【規格開発】

- 2020年8月、中国工業情報化部（MIIT）は、次世代燃料自動車メーカーとその製品による市場参入に関する管理規則（No. 54/2020）を改正した。バッテリーを含む次世代燃料自動車の試験や規格の更新である
- 2020年11月、中国政府は、低地型電気設備に用いられるリチウムイオンセル及びバッテリーについての安全性技術仕様についての国家規格G/TBT/N/CHN/1489を開発した
- 2021年1月に、電気自動車の安全性要件に関する以下3つの国家規格が発行した
 - GB 18384-2020 電気自動車の安全性要件
 - GB 38031-2020 電気自動車牽引バッテリーの安全性要件
 - GB 38032-2020 電気バスの安全性要件
- 2021年8月、中国国家標準化管理委員会（SAC）は、国家規格である電気自動車の駆動用バッテリーに関する電気性能要件およびテスト方法（GB/T 31486-2015）の改正案開発のプロジェクト開始を発表した。18か月以内の改正規格発行を目指している
- 2021年8月、SACは国家規格である電気自動車用のリチウムイオンバッテリーパックとシステム 第1部：高出力アプリケーションのテスト項目、第2部：高燃料アプリケーションのテスト項目（GB/T 31467-1）の改正案開発のプロジェクト開始を発表した。18か月以内の改正規格発行を目指して
- 2021年9月、MIITは電気エネルギーストレージシステムで使用する第二次リチウムセルとバッテリーの安全性要件に関する国家規格案（No. 20214450-Q-339）を公表した
- 2021年11月、中国政府は、全国自動車標準化技術委員会により管轄されるEVバッテリー交換の安全基準GB/T 40032-2021を施行した
- 2021年11月、SACは、IEC 61960-3:2017に準拠の可搬用途のリチウム二次電池及びバッテリー 第3部：プリズム状及び円筒状のリチウム二次電池及びそれからなる電池に関する規格の改正案プロジェクトを開始した

①規格開発・関連規制等の状況（13/18）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

中国

- 中国国務院標準化行政主管部門は、安全性試験に関する以下の中国国家標準規格を開発した
 - GB/T 26008-2020（バッテリーグレード水酸化リチウム－水和物）を開発した
 - GB 38031-2020（電気自動車用バッテリー安全性要件）を開発した
 - GB/T 38661-2020（電気自動車用バッテリーマネジメントシステムの技術仕様）を開発した
 - GB/T 39086-2020（電気自動車用バッテリーマネジメントシステムの安全性要件及び試験方法）を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（14/18）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

韓国

【現状の関連規制・認証体制】

- 電気用品と生活用品安全法の運用要綱は、ノートPC、タブレット端末を安全確認対象電気用品、携帯電話、スマートフォンは供給者適合性確認対象電気用品として安全管理対象としており、認証等を受けた製品には国家標準基本法に基づき国家統合認証マーク（KCマーク）が付される
 - これらに適用される規格は、IEC 60950-1:2005/AMD1:2009を採用したKS IEC60950-1:2014である
 - リチウムイオン電池に関し、2021年1月以降、リチウムイオン二次電池の新規格KC 62133-2（IEC 62133-2:2017に整合）への適合が求められる。また、製品の範囲として、25km/h以下のスピードの個人用モバイルデバイス（電動バイク、スクーター、電気自動車等）にも拡大される
 - 認証は、技術標準院（KATS）が指定する認証機関が行う。認証機関として、一般的な電気用品については韓国産業技術試験院（KTL）や韓国機械電気電子試験研究院（KTC）がある
 - 韓国電気研究院（KERI）は電子機器の試験・認証を行っている
 - 韓国産業技術研究所（KTL）は、電気自動車用蓄電池の安全性試験を実施している
- 自動車および自動車部品の性能と基準に関する規則（KMOVSS）は、駆動蓄電池の安全性試験について規定する（別表1第48号）。2021年7月より適用される新48号は、振動、熱衝撃、過充電、機械（衝撃、破壊）試験等を要求している。また、軽量自動車（4.5トン以下）と重量自動車とで異なる要求を課している

【規格開発】

- 韓国規格協会（KSA）は、バッテリーに関する以下の規格を開発した：
 - 2021年3月、KS C 8575:2021（光電池システム用二次電池）を開発した
 - 2021年3月、KS C 8508:2021（電車向け鉛蓄電池）を開発した
 - 2020年6月、KS C 8509:2020（ディーゼル機関車向け鉛蓄電池）を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（15/18）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア

【規制動向・認証体制】

- 2019年8月、インドネシアにおける電気自動車用のバッテリー開発促進を目的とする大統領規則No.55/2019が施行された。インドネシア国内企業に対し財政面での優遇措置がある。電気自動車バッテリー充電設備の拡大も目的に含んでいる。大統領府は関係機関に協力して同政策を促進するよう指示した
- 2021年4月、インドネシア国家標準化庁（BSN）は、電気技術、通信、光学分野でのインドネシア規格（SNI）の確認評価スキームを公表した。BSN規則No.6/2021の別紙3で、SNI 8927:2020（後記参照）及びSNI 8928:2020（後記参照）を含む確認評価スキームの詳細が述べられている
- SGSインドネシアがバッテリーの安全性及び性能について認証サービスを行っている

【規格開発】

- 2021年7月、BSNは、バッテリーに関連するインドネシア規格（SNI）としては以下8つが発行されていると発表した
 - SNI IEC 62660 Part1-3 電気自動車用二次リチウムイオンセルのシリーズ
 - SNI 8871:2019 電気自動車（M及びN）－充電式電気エネルギー貯蔵システム（REESS）－安全要件
 - SNI 8872:2019 電気自動車（L）－充電式電気エネルギー貯蔵システム（REESS）－安全要件
 - SNI 8927:2020 電気自動車用バッテリーシステム（L）－取外し可能かつ交換可能なバッテリーシステムの安全要求事項
 - SNI 8928:2020 電気自動車用バッテリーシステム（L）－取外し可能かつ交換可能なバッテリーの要求事項
 - SNI IEC 62660-3:2016 バッテリー型電気自動車（BEV）やハイブリッド電気自動車（HEV）の推進力として使用されるリチウムイオン二次セル及びセルブロックの安全性能に関する試験手順及び受入基準

①規格開発・関連規制等の状況（16/18）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

シンガポール

【現状の関連規制・認証体制】

- 消費者保護（安全性要件）規制（CPSR）は、規制対象製品（Controlled Goods）について登録サプライヤーとして登録をし、指定された適合性審査機関）又は相互認識協定パートナーによる適合性認証（Certificate of Conformity; CoC）を取得することを要求するが、バッテリーは非規制対象製品（Non-Controlled Goods）とされている

【規制動向】

- 2021年7月、拡大生産者責任（EPR）に基づく電子廃棄物管理システムにより、製造業者に対して電子機器の廃棄までの責任が義務付けられた。EPRシステムはシンガポール国家環境局（NEA）が管轄している。EPRは2019年10月に公布された資源持続可能性法（RSA）及び下位規則である資源持続可能性規則（規制対象製品の規定）により規定されるもので、電気自動車バッテリーも含まれている
- 陸上運輸局は、2020年7月以降に公道で使用されるパーソナルモビリティ機器に安全性規格UL2272認証を要求すると発表した

【規格開発】

- 独自規格開発の動きは特になし

マレーシア

【現状の関連規制・認証体制】

- 電気規制1994は、指定された電気用品についてエネルギー委員会（ST：Suruhanjaya Tenaga）が採用した国家規格（Malaysian Standard; MS）に基づく認証（SIRIM認証）を得て、承認書（Certificate of Approval; CoA）を取得する必要があると規定する
 - 二次電池は、2019年1月以降、MS IEC 62133:2017による強制認証の対象とされた

①規格開発・関連規制等の状況（17/18）

テーマに關係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	マレーシア	➤ SIRIM認証は、エネルギー委員会から委託を受けているSIRIM QAS Internationalのほか、マレーシア標準局（DSM）認定の試験所、IEC電気機器安全規格適合性試験制度（IECEE CBスキーム認定の試験所、アジア太平洋試験所認定協力機構（APLAC）の相互認証が認定された試験所、ASEAN電気機器協定の相互認証が認定された試験所が行うが、二次電池について認証を行うことができるとされたのはSIRIM QAS Internationalのみである ➤ SIRIM QAS Internationalは、二次電池についてMS IEC 62133、自動車用バッテリー（鉛酸蓄電池）についてIEC 60095、MS 45に基づくSIRIM認証を行っている 【規格開発】 ・ 独自規格開発の動きは特になし
	ベトナム	【現状の関連規制・認証体制】 ・ ベトナムで使用されるポータブル機器（スマートフォン、ラップトップ及びタブレット）用リチウムバッテリーは、情報コミュニケーション省（MIC）の義務的な適合宣言（DoC）の対象である ➤ 要件は国家技術規格QCVN 101:2016/BTTTT（IEC 62133及びIEC 61960の整合規格）に適合するものとなっており、IEC 62133のテストレポートを提出する必要があるが、CBレポートやUN38.3レポートは不要である ➤ テストレポートは、ISO 17025の認証を受けた機関が作成したものであればよいとされている 【規格開発】 ・ 2018年12月、ベトナム科学技術省は、4015/QD-BKHCN決定により、バッテリーに関連するIEC規格に準拠するベトナム国家規格を発行した。TVCN 12240:2018（IEC 62281:2016 輸送中の一次・二次リチウムイオンセルおよび電池の安全性）、TVCN 12241シリーズ（IEC 62620シリーズ 電気自動車用二次リチウムイオンセル）である ・ 2020年7月、情報コミュニケーション省（MIC）は、ポータブル機器用リチウムバッテリーについての国家技術規格QCVN 101:2020/BTTTTを発行し、2021年7月以降適用され、QCVN 101:2016/BTTTTに置き換わるものである。同規制はIEC 61960-3:2017及びTCVN 11919-2:2017（IEC 62133-2:2017）に基づいて構成されている

①規格開発・関連規制等の状況（18/18）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ

【現状の関連規制・認証体制】

- 1968年工業規格法は、タイ工業省は外局として工業製品規格事務局（TISI）を置き、規格表示を使用する許可申請と規格マークの使用申請および電気用品を含む工業製品の製造、輸入許可申請の審査、電気用品を含む工業製品の製作と当該工業製品の検査および管理、規格マーク（強制認証マーク、任意認証マーク）の管理を実施することを規定している
 - アルカリ電解質及びその他の非酸性電解質を含む二次電池についてはタイ工業規格TIS 2217-2548 (2005)、ポータブル機器用電力バックアップバッテリーの安全性要件についてはタイ工業規格TIS 2879-2560 (2017) による強制認証の対象である
 - 認証は、工業大臣が工業製品の規格認証を行う者を委員会の同意を得て指定する第三者認証機関が実施している

【規格開発】

- 2020年1月、TISIは、ポータブル機器用電力バックアップバッテリーの安全性要件についてのタイ工業規格TIS 2879-2560 (2017)（強制認証の対象）を開発した
- 2021年1月、TISIは、IEC 61982-4:2015準拠の規格として、電気自動車用の二次バッテリー（リチウムを除く）に関する工業規格TIS61982 第4部:2563を開発した。バッテリー型電気自動車（BEV）とハイブリッド電気自動車（HEV）などの電気自動車に使用されるセル及びニッケルと鉄ハイブリッドのモジュールに関する試験手続きと安全性・性能を規定している
- 2021年10月、TISIは、電気自動車バッテリー交換システムに関する工業規格TIS 62840 第1部:2563を開発した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- バッテリーという製品の汎用性を反映して、多業種の業界団体及び関連当局が認証・規制体制の整備及び規格開発に関与している例が目立つ
- 米国、韓国及び欧州各国といった比較的先進的な地域では、当局・業界団体による、バッテリーの危険性に重点を置いた対策、取組みがみられる
- 他方、中国・東南アジア各国及び欧州の中でもドイツにおいては、安全性確保への対応よりもむしろ、バッテリーを産業上の成長分野に位置付け、特に、その標準化を電気自動車の普及の手段と捉える傾向が強く、政府による国家成長戦略の色彩が濃いといえる
- 東南アジア諸国では、各国政府主導の取組みが中心で、ドイツ、米国、日本等との国際協力の推進を通じ、バッテリーの安全性確保等に関する体制の整備を急ぐ姿勢が顕著である

グローバル レベルの動き

- 2021年8月、国際定期航空操縦士協会連合会（IFALPA）は、航空輸送される際の、装置及び車両に含まれるリチウムイオン電池の積載量制限に関する5つの提案を発表した
- 2021年10月、国際航空運送協会（IATA）は、サプライチェーンにおけるリチウムバッテリーの安全な取扱いと輸送に関する新たな認証プログラム（CEIVリチウムバッテリー）を発表した。IATAのリチウムバッテリー移送規則や危険物取扱規則に基づく重要な制度となる
- エネルギー貯蔵技術の関連業界を対象とした会議や展示会を開催するCambridge EnerTechは、バッテリーの安全性についての国際会議を毎年開催している。次回は、2022年3月に開催予定である

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	2021年1月、欧州委員会は、12のEU加盟国が共同で申請したバッテリーの研究開発プロジェクト「欧州バッテリー・イノベーション」に対する、最大で総額29億ユーロの国家補助を承認した。これは、2017年に産業界や関係機関などが広く参加するイニシアチブ「欧州バッテリー同盟 (EBA)」が立ち上げられ、域内のバッテリー産業への投資誘導を図ってきた成果だとする
	イギリス	2019年7月、バッテリーメーカーが参加する業界団体イギリスバッテリー業界連合 (BBIF) は、バッテリーの誤表記、自動車用バッテリー容量の過大評価、バッテリー性能及び技術類型の不実表示、規制違反への罰則の欠如等について政府と議論をし、自動車業界に協力するよう呼びかけた 2021年1月、イギリス最大の防火業界団体である消防協会 (FIA) は、リチウムイオン電池がどのように発火し、検知、管理、消火されるかについての情報を提供するガイダンス文書を発表した 2021年8月、イギリス環境局、安全・基準局、環境・食糧・農村地域省は、携帯型・工業用バッテリーの分類について公表した。バッテリー・蓄圧器 (製品化済) 規制 (2008) 及び廃棄バッテリー及び蓄圧器規則 (2009) に基づき、携帯型・工業用バッテリー分類のための定義、要件を示している
	フランス	2021年1月、経済・財務省の内局である競争・消費・詐欺防止総局 (DGCCRF) は、2019年に5件、2020年に3件の電子タバコのバッテリー爆発事故を受け、爆発のリスクを避けるための注意喚起を行う文書を発表した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ドイツ	2020年7月、ドイツの教育・研究省は、2018年に打ち出したコンセプト「研究工場・蓄電池（Forschungsfabrik Batterie）」の下で行われるプロジェクトの1つとして、蓄電池研究を行う4つの蓄電池コンピテンスクラスター（セル生産、部材・蓄電池のリサイクル、分析などのテーマ）に総額1億ユーロを助成すると発表した 2021年7月、ドイツの経済・エネルギー省は、蓄電池製造のための職業訓練・再教育のための4,000万ユーロを拠出するプログラムを発表した 2021年9月、ドイツの経済・エネルギー省は、自動車大手のオペル、ステランティスおよびフランス蓄電池メーカーのサフトの3社によるジョイントベンチャーであるオートモーティブ・セル・カンパニー（ACC）の蓄電池工場建設に対する総額4億3,680万ユーロ規模の助成を発表した
	中国	2020年5月、標準化機関CESIは、2018年7月に開発されたパワーバンクについての国家規格GB/T 35590-2017に適合するパワーバンクを供給する企業10社のリストを公表した 2020年10月、中国国務院は、次世代燃料自動車に関する国家開発計画（2021-2035）を発表した。車載用電池のモジュール化に関する標準システムの確立を目指す 2021年11月、中国工業情報化部（MIIT）は中国人民政治協商会議（CPPCC）からの電気自動車のバッテリー及びセルに関する質問に対し、MIITとしては、電気自動車用の様々な種類のバッテリーやセルを、国家強制規格で互換性を持たせることは難しいため、推奨規格、工業規格、グループ規格などで開発を支援したいと考えていると回答した
	韓国	2020年2月、貿易・産業・エネルギー相は、エネルギー貯蔵システム（ESS）の安全性についての政策を発表した。同政策はバッテリーやPCS等の重要な部品の認証プロセスを強化することを目的とする - 韓国交通安全公団の自動車安全研究院（KATRI）は、2020年10月以降、現代自動車のEVのリコールで回収された高電圧バッテリーの詳細な調査とともに火災再現実験などを実施してきた

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (4/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国

- ・ 携帯電話事業者協会 (CTIA) は、携帯機器に使用されるバッテリー製品のIEEE 1725 (携帯電話用充電電池) またはIEEE 1625 (ポータブル・コンピューター用充電電池) への適合によるCTIA 認証制度を行っている。北米の多くの電気通信事業者がこの認証の取得を要求している
- ・ 2019年6月、労働安全衛生局 (OSHA) は、リチウムバッテリーを使用した小型及びウェアラブル機器の発火・爆発の防止についてのガイドラインを示す文書を発表した
- ・ 2020年、全米防火協会 (NFPA) は、電力貯蔵システムに関連した危険防止のための最小限の要件を規定した基準 NFPA 855 (定置用蓄電システム設置基準) を発表した
- ・ 2020年、モデル規則及び基準を提供する国際基準評議会 (ICC) は、2021年版国際防火基準 (IFC) を発表した。2021年版では、エネルギー貯蔵システム (ESS) について、多様な新技術及び用途等を反映して要件の精査がなされた
- ・ 2020年1月、国際電池評議会 (BCI) は、米国及び主要取引国で使用するための鉛蓄電池の危険警告その他のマーケティングの他、酸パックの試験要件等に関する情報を提供する推奨プラクティスマニュアルを公表した
- ・ 2020年11月、第三者安全科学機関であるULは、蓄電システム (BESS) における熱暴走火災類焼評価試験方法を規定するANSI/CAN/UL 9540A規格に基づき試験を実施した製造者を検索することができる無料のオンラインデータベースの提供を開始したと発表した
- ・ 2021年1月、米国運輸省道路交通安全局 (NHTSA) は、新たなバッテリー安全性イニシアティブを発表し、EVのバッテリーの安全性についての関心の高さを示した
- ・ 2021年1月、電気用品を含む消費者製品を対象に安全性を監督する消費者製品安全委員会 (CPSC) は、リチウムイオンバッテリーセルがバッテリーパックから取り出され、パワーデバイスに使用される際に深刻な支障結果が発生しうとの注意喚起を行った
- ・ 2021年6月、バッテリーメーカーの業界団体である米国電池工業会 (PRBA) は、第11回バッテリー安全サミットを開催した。バッテリーの製造、移送、リサイクルに関連するアメリカ国内の規則や国際規格のリンク集を作成し公開している

②影響力のあるステークホルダー動向分析（5/6）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2021年10月工業省が発表したプレス資料によると、インドネシアのバッテリー関連企業として9社あり、そのうち5社は純ニッケル、純コバルト、鉄系ニッケル、混合の水酸化物鉱床などの供給を行っており、4社はバッテリーメーカーである。インドネシアは電気自動車の原材料の精製から、バッテリーセルの清算、組立て、電気自動車製造、電気自動車リサイクルとサプライチェーン全体に関わることができるとしている
	シンガポール	2021年8月、シンガポールバッテリー協議会と、アメリカのUL（P465参照）は電気自動車（EV）の転用電池の安全性とサステナブルな燃料ソリューションについて討議するウェブ会議を開催した。バッテリーのバリューチェーンに関する国際規格に関する会議として予定された6つの会議の4つ目である - シンガポール証券取引所（SGX）は電動自動車（EV）バッテリーに使われるニッケル、コバルト、リチウムなどの原料取引価格をヘッジするための先物商品を2022年前半に開始する予定である
	マレーシア	特筆すべき動きはみられない

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (6/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	タイ	2019年4月、タイ工業省・タイ自動車協会及びドイツの第三者試験認証大手TÜV SÜDは、ASEAN地域で最大かつ最新のリチウムイオン電池用テストセンター設立に係る協力協定を締結した 2020年2月、タイ王国工業省タイ工業標準局 (TISI) は、日本国経済産業省産業保安グループとの間で、製品安全に関する協力文書 (MOC) を締結した。MOCの締結により、タイ及び日本の市場に流通する製品の安全性向上が期待される 2021年3月、タイ政府は、従来の計画よりも5年早い2035年までに、タイを電気自動車製造ハブにするとの新たな目標を発表した。また、国内で生産される自動車に占める電気自動車の割合を2030年までに30%にするとの従来の計画を変更し、2030年までに50%にするとの新たな目標を発表した 2021年11月、タイ自動車工業会 (TAI) はタイにおけるバッテリーテストサービスを行う電気自動車バッテリーセンターを設立した。セルの評価、セルの検査、モジュールの識別、電池パックの識別、障害時の複製テスト、法規制の検証などを行うとしている
	ベトナム	2020年8月、ベトナム特許局は、燃料電池技術に関する特許の世界動向について分析レポートを公表した。レポートでは、バイオテクノロジー、環境関連技術、食品化学、光学など、35の分野における関連特許について説明しており、さらに燃料電池技術に対する世界及びベトナムにおける投資動向についても分析している 2021年8月、ベトナム財務省は政府に対し、バッテリー型電気自動車 (BEV) の登録料に関する140/2016/ND-CP決定の改正を提案した。同座席数のガソリン車・ディーゼル車より50%下げることとする。これに対しベトナム自動車製造協会 (VAMA) は、ハイブリッド電気自動車 (HEV) やプラグインハイブリッド電気自動車 (PHEV)、水素燃料電気自動車 (FCEV) も対象とするよう要求している

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- ・ イギリス、フランスにおいては、充電用バッテリー関連の事故への懸念を伝える記事がみられ、安全性への意識の高さが窺える
- ・ 全般的に、バッテリーの中でもとりわけ電気自動車に関する記事が数多く、各国における電気自動車の開発への関心の高さを反映しているといえる。脱炭素社会の推進に向け、電気自動車の開発が、今後国際的な競争力の維持、向上において益々重要性を増すと予想されることから、中国、韓国、米国を中心に、バッテリー開発での国際的な地位の確立を意識した動きが活発で、特に中国による動きには政府の標準化政策、企業の開発促進のいずれについても、他国からの警戒感も見受けられる
- ・ 東南アジアでは、国策としての電気自動車用バッテリー製造に好意的な受け止めが大半で、安全性を懸念する声は特に目立たない
- ・ 全体として、電気自動車用バッテリーへの関心が高い一方で、現時点では電気自動車用バッテリーの安全性に特化した報道は少ない。今後実用化に向けた取組みが進み、具体的な実証試験等が本格化すれば、事故対策への世間の認識、意識も高まっていくものと考えられる

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- ・ 2020年9月、Journal of The Electrochemical Societyに掲載された記事は、バッテリーの安全性基準は現実世界において発火を引き起こすシナリオを反映しておらず、バッテリーの発火を予防、検知、抑制するのに十分ではないとの産業リーダーの見解を伝えた
- ・ 2021年12月、国際産業環境経済研究所（IIIEE）及び欧州環境局（EEB）による充電式バッテリーのサーキュラティータについてのレポートによると、EUの20の加盟国の100社以上のバッテリーリサイクル会社のうち、約3分の1が欠陥のあるリチウムイオンバッテリーにより深刻な発火事故が発生したと報告した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	2016年10月、フランスの有力紙Le Mondeは、相次ぐ携帯電話機のバッテリー事故を受け、Samsungは現代で避けて通ることができない携帯電話機を危険から避けるためには、早急に問題を解決すべきだと伝えた 2021年5月、フランスの有力紙Le Figaroは、電力貯蔵技術が自動車の将来にとって鍵となり、メーカー及び欧州産業界はこれ以上アジアに依存しないよう活動していると伝えた 2021年6月、フランスのマクロン大統領は、北フランスにあるルノーの工場に隣接した場所に予定されているバッテリーセル製造施設に対し、フランス政府として2億ユーロを拠出すると表明した。2024年にはルノー向けの生産開始、2030年には24GWhの生産を目指している 2021年6月、フランスの有力紙Le Mondeは、欧州委員会のThierry Bretonが、特に自動車用バッテリー分野の標準化における中国の活動に警戒心を表したと伝えた 2021年11月、フランスの有力紙Le Figaroは、企業に電気自動車のバッテリーの充電設備のインフラを整備すべきだと伝えた
	ドイツ	2021年10月、ドイツ連邦政府主導の専門家会議「国家プラットフォーム 未来のモビリティ（NPM）」に属する6つのワーキンググループ（WG）のうち、WG4「蓄電池や資源などの確保と人材開発などによる生産拠点の保持」は、車載用蓄電池の生産を予測した中間報告書を発表した。その結果、欧州では2024年以降は蓄電池需要を満たすだけの生産が見込めるとし、それまでは輸入に頼ることになるとした
米国		2021年6月、アメリカの連邦先端バッテリー協議会（FCAB）はリチウムバッテリーの国家ビジョン2021-2030を発表した。急速に拡大するリチウムバッテリーサプライチェーンについて、アメリカのビジョンと目標を掲げている。バッテリーのサプライチェーンとして、原材料や精製物の確保、アメリカ国内のバッテリー需要に対応するための原材料供給体制の支援、バッテリー製造の活性化、リサイクル、継続的な研究と開発（R&D）が目標の観点となっている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

中国	2021年10月、コネクテッドカーや新エネルギー車技術などをテーマにした2021中国汽车工程学会年会展覽会（SAECCE）が上海で開催された。その中で、バッテリー製品の応用および新技術評価シンポジウムが行われた 2021年10月、BloombergNEFは、リチウムイオンバッテリーサプライチェーンのランキングにおいて、中国が首位であり、2026年までその傾向は続くとの調査結果を発表した。また、バッテリーセル製造の80%以上が中国で行われており、同国の製造高は5年以内に2TWhに達するとした 2021年10月、サウスチャイナモーニングポストは、中国のバッテリーメーカーは電気自動車向け世界市場におけるシェア拡大のため安全性についてのイメージを向上させようとしていると伝えた
韓国	2021年7月、HIS Markitによると、韓国の文大統領は、2030年までに韓国が電気自動車用バッテリー製造で世界一になることを期待すると述べている。韓国のLGエナジーソリューション、サムソンSDI、SKイノベーションなど国内のバッテリー製造メーカーなどが参集して、政府支援のもと“K-バッテリー”アライアンスを構築することを目指すとしている
東南アジア	- インドネシア - VNMediaが2021年3月、インドネシア政府は今後10年間、電気自動車分野への投資への税金を免除すると発表したと伝えている。さらに、特別消費税として、完全電気自動車は0%、ハイブリッド車は5%とした 2021年11月、インドネシア国家標準化庁（BSN）はインドネシア電気自動車展2021を開催した。電気自動車や関連製品が展示されることで、化石燃料の自動車から電気自動車への移行のパブリシティを目的としている。電気自動車に関する大統領規則No.55 2019などの実行の一部としてBSNにより行われた

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（4/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	タイ	2020年、タイ電気自動車協会は、リチウムイオンバッテリーの電気計測に関するユーザーガイドを公表した。リチウムイオン電池の基本的な仕組みについて紹介している 2020年9月、タイ国家科学・技術開発局（NSTDA）は新たなバッテリー試験研究所の運用予定について発表した。この試験センターはモバイル機器や自動車用のバッテリーの試験を行おうとする製造業者が利用できる 2021年9月、VNMediaはタイ政府による、電気自動車の占める割合を2030年までに30%とする“30/30政策”について伝えている。タイの開発計画は3段階あり、第1段階では、2022年までに電動モーターバイクの導入を促進し、2023年から2025年には電気自動車・電気モーターバイク・電気バスの生産を拡大するとともに、バッテリーの国内生産ラインを開発する。2026年から2030年に“30/30政策”を達成する
	ベトナム	2021年4月、ベトナムのタインニエン紙は、ベトナムにおける電気モーターバイクに関するここ数年の変化について伝えた。これまで中国製の電気モーターバイクが多かったものの、VinFastなどベトナムのメーカーによる電気モーターバイクの利用が拡大している。VinFastは耐久力や保証サービスにこだわった新たな電気モーターバイクを販売し、人気を集めている - VNExpressの記事によると、2021年5月、Vingroupによる電気自動車の生産計画に対し、ベトナム工業・貿易省を含む複数の政府機関が、税制上の優遇措置や登録料の免除支援などを行うと表明した。運輸省も、電気自動車に有利な政策を提案することに同意している

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（5/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	2021年6月、シンガポールの政府系ニュースメディアCANは、シンガポールで7月1日から開始される電子廃棄物（w-waste）のリサイクル制度について報じた。バッテリーを含む電子機器の廃棄と回収促進のため詳細に伝えている
	マレーシア	2021年4月、マレーシア投資開発局は、EVの完成品の輸出が行われるマレーシアとタイは、バッテリーパックの組立ての分野での成長が見込まれ、バッテリーサプライチェーンのうち、インドネシアは上流及び中流で強いが、マレーシアとタイは下流で重要な役割を果たすとした 2021年11月、ストレイタイムズは、2022年度予算におけるEVの輸入税、物品税及び売上税の免除は、EV分野における技術及びビジネス活動の国内での発展を象徴するマイルストーンだと伝えた 2021年7月、ストレイタイムズは、EVの普及加速に向け、政府は燃料補助金をやめ、内燃機関エンジン車及び燃料への増税を検討すべきだと伝えた

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (1/5)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 特に自動車製造大国であるアメリカ、ドイツでは、民間の自動車メーカーにより、電気自動車の普及に向けた新技術開発が活発である
- 米国、韓国企業は、電気自動車や充電用バッテリーに関する自社製品の事故を受け、リコール等を進めている。技術開発の加速化と併せ、イメージ戦略、企業のリスク管理の一環として、今後、各メーカーによる更なる自主的な安全対策が加速していくことが期待される
- 東南アジアにおいては、政府による国際協力（P475参照）と並行して、企業、業界レベルでも、中国、韓国をはじめとする他国の企業との協力により開発を促進しようとする動きが見受けられる
- 欧州各国を中心に、認証機関による評価方法の確立等の取組みも見られるが、各国の民間企業による技術開発の取組みへの積極性、速度に比べると、全体として、安全性水準の統一化への意識はあまり高くないのが現状といえる

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2021年4月、AMTE Powerは、製造コンサルティング会社HSSMI、University College London及び試験及びアッセンブリソリューションを提供するJW Froehlich Maschinenfabrik GmbHとともに、自動車トランスフォーメーションファンド（ATF）が出資するプロジェクトAcouBat（バッテリー向け音響試験）において、University College Londonが開発している新たな試験プロセスである音響試験を用いると発表した。音響試験は、安く、非破壊及び高感度でバッテリーの充電状態及び正常状態をモニターすることができる
- 2021年5月、サステナブル技術大手のJohnson Mattheyは、オックスフォードに新たなバッテリー技術センターをオープンさせ、ニッケルが豊富な先端電極素材eLNOの電気自動車向けの商業化を目指すとした。eLNOにより、同社は、eLNOの製造は2035年までにカーボンニュートラルになるとした
- 2021年6月、リチウムイオン及びナトリウムイオンバッテリーセルを製造するAMTE Powerは、政府が出資するハイパワー・ハイエネルギーリチウムイオンバッテリーセルの研究開発プロジェクトULTRAにおけるリードサプライヤーに選ばれたと発表した
- 2021年8月、イギリスを拠点とする7つの機関は、車載用の全個体電池のプロトタイプ開発のためのコンソーシアムを立ち上げた

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

欧州	フランス	2021年9月、各種試験を行うEmitech SASは、主力の自動車の電磁環境適合性（EMC）研究所に、高出力バッテリーシミュレーター（250kW-100V max – 100A Max）を含む独特の試験施設を設置したと発表した
	ドイツ	2019年11月、欧州最大の第三者認証機関テュフズードグループは、EVバッテリーの試験・R&D試験の需要拡大に対応するため、及びEVバッテリーの安全性を全面的に確保するため、中国常州市に、常州新エネルギー自動車試験研究所を公式に開設した。実験室は主に3つのプラットフォーム、すなわち電池性能試験及び評価、環境信頼性試験及び評価、並びに安全性誤用試験及び評価に分けられる 2020年4月、認証大手のTÜV Rheinlandは、ドイツのバッテリー分析ソフトウェア企業TwaiCe及び自動車の価格及び仕様のインテリジェンスを提供するAutovistaとともに、バッテリーの取扱いがEVの残存価値に与える影響及びバッテリーヘルスレポートがEVの中古車市場に与える影響についての白書を発表した。TÜV Rheinlandは、民間市場におけるEVの中古車販売に関してTWAICEと提携し、中古車市場のEVが搭載するバッテリーの標準的な評価プロセスの確立を目指している 2020年11月、メルセデス・ベンツは、自動車の完全電気自動車化に向け、全個体電池に優れた米国Factorial Energyとともに全個体電池技術の共同開発をすると発表した 2021年3月、バッテリー分析ソフトウェア企業TwaiCeは、新たなバッテリーモデルライブラリーをオープンさせた。同社はこれによりバッテリー開発プロセスを改善できるとしている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	
	• 2019年5月、テスラは、同社の電気自動車の発火事故を受け、充電及び温度管理設定を更新する新たなソフトウェアの提供を開始すると発表した。これにより、バッテリーが自動発火するリスクを低減させるとしている • 2019年9月、ULは、リチウムボタン及びコイン電池バッテリーは小さな子どもの誤飲による深刻なリスクがあるとの見解を発表した。また、同リスクを回避するために、UL2015年に発表した安全性規格UL 4200A（リチウム技術のボタンまたはコイン電池バッテリーを搭載した製品の安全性）に準拠すべきだとした • 2020年3月、自動車大手ゼネラルモーターズは、独自開発の電気自動車（EV）用新型バッテリー「Ultium（アルティウム）」と新世代のEVプラットフォームを発表した • 2020年12月、シリコンバレーのスタートアップで、Volkswagenが出資するQuantumScapeは、全固体素材を用いたバッテリーの試験に成功したと発表した • 2021年8月、自動車大手ゼネラルモーターズは、Chevrolet Boltの電気自動車のリコールを2019年から2022年のモデル全てに拡大すると発表した。GMは、LGの製造設備で生産されたバッテリーセルに欠陥があったことを指摘し、LGに補償を求める方針とした • 2021年9月、認証企業Underwriters Laboratories（UL）の電気化学安全性研究所（ESRI）は、「電気自動車（EV）及びエネルギー貯蔵システム（ESS）におけるバッテリー発火」と題するワークショップを開催した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

中国	2021年7月、中国の完成車メーカー・長城汽車から電池開発部門が分離独立して2018年に設立されたSVOLT Energy Technologyは、独自のニッケルマンガン（NMX）バッテリーの製造ラインを稼働させた。コバルトを使用せず、ニッケルの含有量を減少させたことで、持続可能であるだけでなく、従来品より5%安く製造することができる。長城汽車が有する次世代EVブランドであるORAのチェリーキャットは、SVOLTのNMXバッテリーを搭載した最初の電気自動車となる
韓国	2017年1月、Samsungは、Galaxy Note 7の発火事故を受けて、同様の事故を防止するため、8項目のバッテリー安全チェックテストを導入した 2021年2月、現代自動車は、発火のおそれがあるため、全世界で約82,000台の電気自動車Kona等のバッテリーシステムのリコールを行うと発表した。リコールは主要自動車メーカーによるバッテリーパックの交換としてかつてない規模で、約9億ドルの費用がかかる 2021年3月、LG科学は、現代自動車のリコール費用約9億ドルの70%を負担することに合意した。バッテリーの問題は、LG科学の南京工場で製造されたものだった。韓国運輸大臣は、2021年2月に、同工場で製造されたバッテリーには短絡により発火するおそれがあると発表していた
東南アジア	インドネシア 2021年3月、4つのインドネシア国営企業は、インドネシアバッテリーコーポレーション（IBC）の設立を発表した。これは、インドネシアがEV向けバッテリーのリーダーになるとの展望に向けた一歩となる 2021年10月、インドネシア自動車協会（IMI）の会長は韓国の現代自動車と電気自動車エコシステムの開発に関して覚書を交わした。大統領規則No.55（P471参照）及び関連するインドネシア規格（SNI）の実行と位置付けられている
	シンガポール 試験、検査及び認証企業であるSGSは、ISO/IEC 17025の認証を取得した研究所で、バッテリーの試験を行っている。同試験は、安全性及び性能についての各種規格に対応している

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（5/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	タイ	2021年、4月にはタイのEnergy Absoluteが、5月にはEvolmoがそれぞれバッテリー生産の開始について公表しており、電気自動車の部品サプライチェーン発展を促進している 2021年7月、バンコクポストは、石油・ガスの国営コングロメリットPTTグループが東南アジアで初の半固体バッテリー生産工場をオープンさせたことにより、バッテリー製造能力をGWhレベルまで高めることを目指していると伝えた
	ベトナム	2021年8月、ベトナムの自動車メーカーVinFastと中国のGotion High-Techは、LFP電池（リン酸鉄リチウムイオン電池）の分野における共同での研究開発や製造に関する覚書を交わした。ベトナムにおける大規模工場の建設を視野に入れている。LFP電池は次世代電気自動車市場において、高度な安全性と製品寿命から最も評価されている

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/4）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況

日本

- 2017年1月、独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）は、ソニーエナジー・デバイス株式会社と共同で、大阪南港咲洲コスモスクエア地区に整備した大型蓄電池システム試験評価施設（NLAB）において、火災などで蓄電池システムが火炎に曝された際の現象を確認することを目的とした「蓄電池システム燃焼試験」を実施した
- 2021年1月、トヨタ自動車は、2020年代前半に発売する車に全固体電池を搭載すると明らかにした。トヨタ自動車は、全固体リチウムイオン電池の特許出願件数が1000件を超え、突出している
- 2021年3月、独立行政法人国民生活センターは、リチウムイオン電池及び充電器の使用に関する注意を発表した。依頼をもとにテストを実施した事例を紹介するとともに、事故の再現テスト等を実施し、各種機関を通じて消費者へ情報提供するとした
- 2021年9月、国土交通省は、電動車の駆動用電池で感電防止など安全性向上を目的とした保安基準の改正に乗り出す。車両が冠水した状態でも電池の絶縁状態を維持できることを確認する要件を新設する。衝突事故などにおける電池の耐衝撃基準も引き上げるとした
- 2021年9月現在、現在のリチウムイオン電池を超える性能を持つ新型蓄電池を開発する国家プロジェクトが、産官学一体で進められている

⑤ 地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/4）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	欧州レベルで近年規格開発が盛んである。特に脱炭素社会実現の牽引役として電気自動車の普及に努める中で、バッテリー関連規格の開発を、電気自動車の実用化に向けた取組みの一環に位置付けていると考えられる。もっとも、バッテリーに関する規制の大規模改正案に代表されるように、その主な関心は、性能や安全性評価よりも、環境への配慮にあるのが特徴といえる
	イギリス	欧州連合からの離脱を受け、独自の認証マークを導入したほか、独自の規格開発も積極的に進めており、官民いずれにおいても、移行期間が終了した2021年以降の活発な動きが目立つ。安全性について、業界団体からの意見表明が活発な傾向にある
	フランス	電気自動車向けバッテリーに対する一定の関心は窺えるが、性能・安全性評価についての規制や規格という形で反映されているわけではなく、具体的な取組みは目立たない
	ドイツ	ドイツを拠点とする第三者認証機関や企業によるバッテリー開発、評価体制拡充への取組みが複数みられる。特に自動車メーカーとの協働など、民間の認証機関による独自の取組みが目立ち、自動車製造を産業の中心とする国の特色の表れとみられる

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（3/4）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況

米国	他国でも導入の進むUL規格を中心に、業界団体による安全評価の確立に向けた取組みは積極的で、自動車メーカーを中心とする民間企業をはじめ、各種ステークホルダーのバッテリー開発・安全性確保に対する意識は高い。他方、具体的な規制では、州・群・国レベルでの統一的な認証制度は未だ存在しておらず、試験機関による認証マークも各機関独自のものが使用されるなど、安全性確保に向けた画一的な体制整備への動きは鈍い
中国	電気自動車普及において国際的な先導役としての地位を獲得する意図のもと、国策として、規格開発・認証体制の確立を積極的に推し進める。規制・認証制度において国家機関による強制的な認証が求められる仕組みとなっており、政府の影響力が極めて強いという国家の性格を反映しているといえる
韓国	公的機関による強制認証の仕組みを採用し、各種バッテリーについての規格を開発している。政府、企業ともに電気自動車向けや充電用バッテリーの製造に意欲的である反面、SamsungやLG化学といった民間企業のバッテリー事故の発生も目立ち、安全性検査の実効性には疑問も残る

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（4/4）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	バッテリーの原料であるニッケルなどの生産・供給国として、バッテリー及び電気自動車に関連する規則や国家規格を整備、国内生産体制を促進しながら、外国からの投資も積極的に呼び込んでいる
	シンガポール	特に電子機器の廃棄に関連して、安全性確保に向けた国としての取組みが見られる。東南アジア諸国の中では経済的に豊かであるものの、バッテリー分野においては、抜きんでて体制整備や規格開発が進んでいるという状況は特に見られない
	タイ	電気自動車製造を国家産業とし、国力向上につなげようとする政府の意図を背景に、バッテリー開発、サプライチェーン構築、安全性評価体制整備のいずれの側面からも、政府・国営企業による取組みが進められ、東南アジア地域外の他国との協力も積極的に進められている
	ベトナム	政府は電気自動車普及への取組みに積極的で、規制及び規格開発の動きもみられ、バイク中心の社会から、電気自動車、電気モーターバイクへの移行を志向していると考えられる
	マレーシア	二次電池は2019年1月以降強制認証の対象とされるなど、認証制度の整備を進めているが、独自の規格開発という観点では特筆すべき動きはみられない

経済産業省 基準認証政策課 御中

グリーン建材

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2022年3月7日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	499
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	510
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	516
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	519
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	522

総論

- ① 欧州では、断熱材の他、環境負荷が大きいとして関心の高いコンクリートについての規格も見られ、木材とコンクリートの複合構造といった規格も開発されている
- ② 米国では、国際建築基準の2021年版における改訂により、集成材を用いた高層建築が可能となり、木材への関心の高さもうかがえる
- ③ ASEANでは、断熱材、セラミック、塗料、ガラスといった規格の開発がなされている。また、タイではプラスチック-バイオマス複合材料についての任意規格が開発されている
- ④ 欧州では、政府、業界団体ともに建築分野での温室効果ガス排出削減のための政策やイニシアチブを発表している。コンクリートについての関心が高いが、フランスでは木材の利用についても言及がなされている
- ⑤ アジア各国においても脱炭素化が政策として掲げられており、グリーン建築の認証制度が整備されている。シンガポールでは、建築建設庁が業界パートナーと緊密に協力して、複合繊維プラスチック材料を含む持続可能な建設材料の幅広い採用を促進している等、官民の取り組みもみられる

グリーン建材とは

- グリーン建材とは、設計、施工、メンテナンス、改修の面で、建築構造の持続可能性と効率性を高める材料を指す。これらの材料は、再生可能な廃棄物を原料とし、エネルギー効率に優れている。グリーンビルディングの建設に使用される一般的な材料には、木材、竹、麻の屑と石灰の混合物であるヘンプクリート、ストローベイルと呼ばれる圧縮藁、菌糸、土を利用したラムドアース、木質構造材のティンバークリート、草混合物のグラスクリート、リサイクルプラスチックなどがある
- グリーン建材市場は、2020年に2,990億米ドルの規模に達した。今後、2021年から2026年の間に市場は年率9%で成長すると予想されている
- 2018年4月、日本の提案により資源循環型社会の実現に資する木材・プラスチック再生複合材（WPRC）の環境仕様に関する国際標準ISO 20819（木材・プラスチック再生複合材 - 環境仕様）が発効された（2020年4月にISO 20819-1:2020として改訂）。WPRCは、環境に配慮した持続可能な資源循環型社会の実現を目指すために開発された建材。WPRCの主な原料は、廃棄物由来の木質原料（住宅・建築物を解体した際に発生した廃材等）とプラスチック原料（容器・包装のリサイクル材等）で、これらを溶融・混合化し、用途に応じた形状に成形して製造される。高い環境性能に加え、木とプラスチックの特性が活かされた材料であることから、商業・公共施設の歩行者デッキや建築壁面用ルーバーをはじめ、様々な場面で使用されている



出典：一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会木材・プラスチック再生複合材普及部会

<https://wprc.info/wprc/summary.html>

WHITE & CASE

参考1：木材・プラスチック再生複合材（WPRC）の製造サイクル（イメージ図）

①規格開発・関連規制等の状況 (1/11)

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- ・ 国際的に、断熱材、建築用ガラス、木材・プラスチック再生複合材等のグリーン建材についての規格化が進んでいる
- ・ 欧州では、断熱材の他、環境負荷が大きいとして関心の高いコンクリートについての規格も見られ、木材とコンクリートの複合構造といった規格も開発されている
- ・ 米国では、国際建築基準の2021年版における改訂により、集成材（mass timber）を用いた高層建築が可能となり、木材への関心の高さもうかがえる
- ・ ASEANでは、断熱材、セラミック、塗料、ガラスといった規格の開発がなされている。また、タイではプラスチック-バイオマス複合材料についての任意規格が開発されている

グローバル レベルの動き

- ・ ISO/TC 163/SC 1（試験及び測定方法）は、以下の規格を開発した
 - 【断熱材】2020年6月、さまざまな応力条件下での標本の圧縮クリープを測定するための装置及び試験方法について規定するISO 16534:2020（建築用途の断熱製品－圧縮クリープの求め方）を開発した
 - 【断熱材】2020年6月、-20℃の乾燥状態から20℃の湿潤状態までの連続サイクルが断熱製品の機械的特性と含水率に及ぼす影響を判断するための装置及び試験方法について規定するISO 16546:2020（建築用途の断熱製品－凍結融解抵抗性の求め方）を開発した
 - 【断熱材】2020年6月、参照条件下で見かけの全体密度と見かけのコア密度を決定するための機器及び手順について規定するISO 29470:2020（建築用途の断熱製品－かさ密度の求め方）を開発した
 - 【ガラス・窓】2021年11月、ISO 19467-2:2021（窓とドアの熱性能－ソーラーシミュレーターを使用した太陽熱取得係数の決定－第2部：グレーシングの中心）を開発した
- ・ ISO/TC 163/SC 3（断熱製品、部品及びシステム）は、以下の規格を開発した
 - 【断熱材】2021年6月、外壁被覆システムとして排水スペースと組み合わせて使用される、外部断熱及び仕上げシステム（EIFS）の要件について規定するISO 17738-1:2021（断熱製品－外部断熱及び仕上げシステム－第1部：材料）を開発した
 - 【断熱材】2021年12月、建物の断熱に用いられる工場製エアロゲルブランケットの要件について規定するISO 22482:2021（断熱製品－建物用エアロゲルブランケット－仕様）を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（2/11）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル
レベルの動き
（続き）

- 【建材製品】2021年6月、ISO/TC 165（木材構造）は、耐力構造が丸竹でできている竹構造の設計、又はフレーム部材が丸竹でできているせん断パネルシステムに適用されるISO 22156:2021（竹の構造－竹クolumn－構造的設計）を開発した
- ISO/TC 160/SC 1（製品に関する考慮事項）は、以下の規格を開発した
 - 【ガラス・窓】2020年9月、ISO 22509:2020（建物内のガラス－熱強化ソーダ石灰ケイ酸塩ガラス）
 - 【ガラス・窓】2021年8月、ISO/TS 21480:2021（建物内のガラス－統合された太陽光発電モジュールのリサイクルを構築するための一般技術要求事項）
 - 【ガラス・窓】2021年10月、ISO 18543:2021（建築用ガラス－エレクトロクロミック艶出し加工－促進老化試験及び要求事項）
 - 【ガラス・窓】2021年10月、ISO 19916-3:2021（建築用ガラス－真空断熱ガラス－第3部：温度差下での性能評価のための試験方法）
 - 【ガラス・窓】2021年11月、ISO 21690:2021（建築用ガラス－ガラスブロック－仕様及び試験方法）
 - 【ガラス・窓】2021年12月、ISO 12543-1:2021（建築用ガラス－合わせガラス及び合わせ安全ガラス－第1部：用語と構成部品の説明、第2部：合わせ安全ガラス、第3部：合わせガラス、第4部：耐久性試験方法、第5部：寸法及びエッジ仕上げ、第6部：外観）

①規格開発・関連規制等の状況（3/11）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル
レベルの動き
（続き）

- ISO/TC 160/SC 2（使用に関する考慮事項）は、以下の規格を開発した
 - 【ガラス・窓】2020年2月、ISO 16932:2020（建築用ガラス－破壊力の大きな暴風に対して抵抗力のある安全ガラス－試験及び分類）
 - 【ガラス・窓】2020年2月、ISO 16936-1:2020（建築用ガラス－強制入射安全グレーズング－第1部：繰返しボール落下による試験及び分類）
- ISO/TC 61/SC 11（製品）は、以下の規格を開発した
 - 【建材製品】2020年4月、ISO 20819-1:2020（プラスチック－WPRC（P498参照）－第1部：仕様）
 - 【建材製品】2021年10月、WPRCに使用される原材料の種類と比率について規定する規格の国際規格原案（DIS）であるISO/DIS 20819-2（プラスチック－WPRC－第2部：試験方法）を作成した
- ASTM Internationalは、以下の規格を開発した
 - 【断熱材】2020年11月、建材と電気機器で使用するためのシリコン液との適合性のスクリーニングを対象とする試験方法について規定するASTM D5282-05(2020)（建設資材と電気絶縁に使用されるシリコン液との適合性に関する標準試験方法）
 - 2021年2月、建物エンクロージャコミッショニング（BECx）プロセスの適用に使用できる手順、方法及び文書化手法について規定するASTM E2947-21（建物エンクロージャコミッショニングの基準ガイド）
 - 2021年10月、建物エンクロージャコミッショニング（BECx）プロセスの適用に使用できる手順、方法及び文書化手法について規定するASTM E2947-21a（建物エンクロージャコミッショニングの基準ガイド）
 - 【断熱材】2022年1月、建物の建設用途で使用する剛性ブロック及びボードの断熱材が等温条件下で所定の時間間隔で液体の水に部分的に浸された後、これらの材料によって保持される水の量を測定する試験方法について規定するASTM C1134-17e1（部分浸漬後の剛性断熱材の保水のための標準試験方法）

①規格開発・関連規制等の状況（4/11）

テーマに関係する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州連合

- 2020年3月、欧州委員会は欧州グリーン・ディールの関連政策として、循環型経済行動計画を発表した。建築については、持続可能な構築環境戦略（Strategy for a Sustainable Built Environment）を策定し、ある一定のリサイクル建材の利用の義務付け、建造物のデジタル台帳の開発、土壌被覆の抑制策などを実施し、建築物のライフサイクルの循環を図っている
- EUでは、建築製品指令（CPR）の改正が2016年11月以来進められており、2019年10月の評価公表後、2019年10月に欧州グリーン・ディールによって、2020年3月に循環型経済行動計画によって改正プロセスが確認された
- 欧州標準化委員会（CEN）の専門委員会CEN/TC 88（断熱材及び製品）は、以下の規格を開発した
 - 2020年10月、建物の断熱に使用することを目的とした工場製の真空断熱パネル（VIP）の特性について規定するEN 17140:2020（建物用断熱製品-工場製真空断熱パネル（VIP）-仕様）を開発した
 - 2020年11月、建物の断熱に使用されるラミネート又はコーティングがされた/されていない、工場製のケイ酸カルシウム製品の特性について規定するEN 16977:2020（建物用断熱製品-工場製のケイ酸カルシウム（CS）製品-仕様）を開発した
 - 2021年1月、レンダリングで表現される外部断熱複合システム（ETICS）キットの衝撃耐性を測定する機器及び手順について規定するEN 13497:2018+A1:2021（建築用途向けの断熱製品-ETICSの衝撃耐性測定）を開発した
- 2021年3月、CEN/TC 104（コンクリート及び関連製品）は、建物や土木構造物用の現場打ち構造物用コンクリート、プレキャスト構造物及び構造物用プレキャスト製品について規定するEN 206:2013+A2:2021（コンクリート-仕様、性能、製造及び適合性）を開発した
- 2021年5月、CEN/TC 249（プラスチック）は、新製品で使用される消費前廃棄物と消費後廃棄物から作られたリサイクル品の起源について規定するEN 17508:2021（プラスチック-窓及びドアの製造用の無可塑ポリ（塩化ビニル）（PVC-U）プロファイル-PVCベースの材料の用語法）を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（5/11）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州連合 （続き）	2021年11月、CEN/TC 250（構造ユーロコード）は、木材とコンクリートの複合構造の一般的な設計規則について規定するCEN/TS 19103:2021（ユーロコード5：木材構造の設計-木材とコンクリートの複合構造の構造設計-一般規則及び建物向けの規則）を開発した - CEN/TC 51（セメントと建築用石灰）は、以下の規格を開発した 2020年3月、セメントの性能の恒常性の評価と検証のためのスキームについて規定するCEN/TR 14245:2020（セメント-EN197-2の適用に関するガイドライン：性能の恒常性の評価と検証） 2021年5月、コンクリート、モルタル、グラウト（細い割れ目に注入するモルタル）の調製用途の複合セメントであって、EN197-1でカバーされていないポルトランド複合セメントについて規定するEN 197-5:2021（セメント-第5部：ポルトランド-複合セメントCEM II / C-M及び複合セメントCEMVI） 2021年7月、建築用石灰の試験方法について規定するEN 459-2:2021（石灰の構築-第2部：試験方法）
	イギリス	2021年1月、EU脱退後の建築製品についての規制である建築製品規制が発効した。また、指定規格リストが公表され、既存の全ての欧州規格が英国指定規格となった 2021年12月、住宅・コミュニティ・地方自治省は、2021年1月から4月までに実施した将来の建築規格についてのパブリックコンサルテーション（国民の意見の聴取）に対する回答を発表した。非家庭用建物及び新規居住用建物のオーバーヒートに関する建築規制のパートL（燃料及び電力の節約）及びパートF（換気）への改正提案に関するもので、断熱、窓、ドア及び通気性に関する最低限の基準についての提案が含まれている
	フランス	- フランス規格協会（AFNOR）は、以下の規格を開発した 2020年2月、NF X46-020規格の一部を説明しその利用を容易にするためのFD X46-041（NF X46-020規格の解釈のためのガイドライン-アスベスト調査-建物用のアスベストを含む材料と製品の調査-ミッションと方法論）

①規格開発・関連規制等の状況（6/11）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

フランス (続き)

- 2020年4月、油圧バインダー又は合成樹脂ベースのシーリング製品に適用される鉄筋コンクリートの鉄筋シールの設計とサイズ設定に関する一般準則について規定するFD P18-823（油圧バインダー又は合成樹脂ベースのシーリング製品-鉄筋コンクリートへの鉄筋の固定の設計と寸法に関する推奨事項）
- 2020年6月、追加のプレストレスによるコンクリート構造物の修理と補強について規定するNF P95-104（エンジニアリング構造-コンクリート及び積上げ工法による組積造の修理と強化-追加のプレストレス技術に関する仕様）
- 2020年9月、主な断面が木でできている構造物、その部品及び建具付属品の指定に使用される用語と、建具の製造、実装及び使用について規定するNF P23-101（木製建具-用語）
- 2020年11月、建築用タイロッドにについて規定するNF P94-282/A2（地盤工学設計-保持構造-埋め込み壁-修正2）
- 2021年2月、アスベスト調査のための内容、方法論及び様式について規定するNF X46-102（アスベスト調査-土木構造物、輸送インフラ及び多様なネットワークにおけるアスベストを含む材料及び製品の調査-ミッション及び方法論）
- 2021年6月、建物の工事を行う前に、鉛（鉛金属とその化合物）を含む可能性のあるコーティング、材料及び製品を特定するための内容、方法及び様式について規定するNF P90-100（鉛調査-コーティング並びに建設資材及び製品による作業前の鉛の検出）

ドイツ

- 2020年11月、新たな建物エネルギー法が発効した。同法は、建物のエネルギー性能、エネルギー性能証明書の発行及び適用並びに建物での再生可能エネルギーの使用に関する要件を定める
- ドイツ規格協会（DIN）は、以下の規格を開発した
 - 2019年2月、技術準則VDI/BV-BS 6206 Blatt 3（鉄骨構造の再利用可能な組み立て済みの部屋ユニットで建設された建物-防火）
 - 2021年1月、上層が弾性床材でできた私用・商業用床パネル/ジョイント配置の要件と試験手順について規定するDIN EN ISO 20326（弾力性のある床材-緩い敷設（loose laying）のための床パネル/ジョイント配置の仕様）
 - 2021年11月、技術準則VDI 6199:2021（交通関連を除く建造物の定期検査に関するガイドライン）

①規格開発・関連規制等の状況（7/11）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	2021年4月、行政・民間なら構成される非営利組織の国際基準評議会（International Code Council（ICC））は、米国の50州全てで基本的な基準として用いられている国際建築基準の2021年版（IBC-2021）を発表した。2021年版においては、集成材（mass timber）を用いてより高く高層の建物をより広いエリアで建設することが可能となる 2021年7月、ICC、アメリカ暖房冷凍空調学会（ASHRAE）、米国グリーンビルディング協議会及び北米照明学会（IES）は、建物の設計、建設、運用に対するシステム全体のアプローチにより建築環境を向上させる国際グリーン建築基準（IgCC）を発表した。これは、高性能グリーンビルディングの設計についての規格ANSI/ASHRAE/USGBC/IES 189.1-2020を含む 2021年9月、健康的で環境に優しい世界のために経済を変革することを使命とする国際非営利団体Green Sealは、LEEDグリーンビルディング評価システムの最新版に準拠した塗料及び塗装の新しい認証規格GS-11（塗料、塗装、ステイン、シーラー）を発表した。本規格に認証された製品は、米国グリーンビルディング協議会によってLEEDv4等の要件に準拠していると指定される
中国	2019年11月、中国住宅都市農村建設部は、建築材料産業における設備設置と受入れの基準であるGB/T 50561-2019を開発した 2019年12月、中国標準化研究院（CNIS）は、建材業界におけるエネルギー監査の一般原則、内容、基礎、プロセス及び要件について規定するGB/T 38294-2019（建材産業のエネルギー監査のための技術ガイドライン）を開発した 2019年12月、中国工業技術省（MIIT）は、工業規格JC/T 2555-2019（3Dプリントのための木質プラスチック混合材）を開発した。2020年7月に発効している 2021年6月、国家標準化管理委員会は、WPRC（P498参照）床材に関する任意規格（GB/T 24508-2020）の改定を発効した

①規格開発・関連規制等の状況（8/11）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	中国	2021年6月、中国中央森林局は、WPRCに関連する以下3つの工業規格を開発した。いずれも2022年1月に発効した ➢ LY/T 3274－2021 木質プラスチック混合材－材料等級 ➢ LY/T 3275－2021 屋外用WPRC板 ➢ LY/T 3276－2021 ジュート繊維WPRC
	インドネシア	2020年4月、Business Entity Certification Institutionによる建築サービス企業の認証等を定める、建築サービス法が施行された 【ガラス・窓】2019年6月、インドネシア国家規格（SNI）のTC 81-01（ガラス産業）は、シート状のパターンガラスの品質要件と試験方法について規定するSNI 1773:2019（パターンガラス）を開発した - SNIのTC 91-02（建材化学）は、以下の規格を開発した ➢ 【セラミック】2019年12月、セラミックタイル及び天然石向け接着剤としてのすぐに使用できるモルタルについて満たす必要のある分類・要件・試験方法について規定する8837-1:2019（すぐに使用できるモルタル-第1部：セラミックタイルと天然石接着剤） ➢ 【セラミック】2020年12月、セラミックタイルの曲げ弾性率と破壊強度を決定するための試験方法について規定するISO 10545-4:2019（セラミックタイル-第4部：曲げ弾性率と破壊強度の決定）
	シンガポール	- Building and Construction Standards Committeeは、以下の規格を開発した ➢ 【セラミック】2020年11月、通常の室内及び室外条件でのセラミック及びモザイクの床並びに壁のタイルの設計並びに設置に関する要件について規定するSS 665 : 2020（セラミックの壁と床のタイル張りの実施基準） - Chemical Standards Committeeは、以下の規格を開発した ➢ 【塗料】2020年1月、建物の塗装と再塗装に関する業界慣行の要件を指定し、表面毎の様々なタイプの塗装システム及びそれらの用途を特定するためのガイダンスについて規定するSS 542 : 2020（建物の塗装に関する実施基準）

①規格開発・関連規制等の状況（9/11）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール （続き）	➤ 【塗料】2020年3月、複数種類の標準パネルと塗装前の準備手順について規定するSS 5 - A3 : 2020（塗料、ワニス及び関連材料の試験方法-パートA3：試験用の標準パネル） ➤ 【塗料】2020年3月、金属材料の耐食性を評価するための中性塩スプレー（NSS）、酢酸塩スプレー（AASS）及び銅加速酢酸塩スプレー（CASS）試験の実施に使用される装置、試薬及び手順について規定するSS 5 - G10 : 2020（塗料、ワニス及び関連材料の試験方法-パートG10：人工環境での腐食試験-塩水噴霧試験）
	タイ	・ 2020年11月、タイのエネルギー省は、延床面積2,000平方メートル以上の建物にエネルギー効率のよい設計を義務付ける「建物の種類・サイズと、省エネのための建物の設計における規格、基準及び手順を規定する大臣規則B.E. 2563（2020）」を発表した ・ 2021年12月、タイのエネルギー省は、異なる種類の建物に対するエネルギーパフォーマンス基準及び技術基準を定める通知B.E. 2564（2021）及びB.E. 2564（2021）を発表した。これには、建物外皮システムの熱伝達についての基準が含まれる ・ タイ工業規格局（TISI）は、建材に関し、以下の強制規格を開発した ➤ 【ガラス・窓】2020年4月、TIS 880-2560（2017）（透明フロートガラス）が発効した ➤ 【ガラス・窓】2020年4月、TIS 965-2560（2017）（強化ガラス）が発効した ➤ 【ガラス・窓】2020年4月、TIS 1222-2560（2017）（合わせガラス）が発効した ➤ 【ガラス・窓】2020年4月、TIS 1344-2560（2017）（着色フロートガラス）が発効した ➤ 【ガラス・窓】2021年7月、TIS 1231-2560（2017）（密閉断熱ガラス）が発効した ・ 2019年10月、TISIは、プラスチック-バイオマス複合材料などの木材に関する任意規格TIS 2998-2562（木材のようなプラスチック-バイオマス複合材料）を開発した

①規格開発・関連規制等の状況（10/11）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

ベトナム

- 標準・測量・品質総局（STAMEQ）は、以下の規格を開発した
 - 【建材製品】2019年12月、強制規格QCVN 16:2019/BXD（製品、建築材料の商品に関する国家技術規則）
 - 【断熱材】2020年11月、任意規格TCVN 13101:2020（建築部材と建築要素：熱抵抗と熱貫流率：計算方法）
 - 【断熱材】2020年11月、任意規格TCVN 13102:2020（建物の熱橋：熱の流れと表面温度：詳細な計算）
 - 【断熱材】2020年11月、任意規格TCVN 13103:2020（建築材料及び製品：湿熱特性：表形式の設計値と、宣言された熱値と設計熱値を決定するための手順）
 - 【断熱材】2020年11月、任意規格TCVN 13105:2020（建物の熱性能：伝達及び換気の熱伝達係数：計算方法）
 - 【断熱材】2020年12月、任意規格TCVN 13111:2020（硬質発泡プラスチック-建物の断熱製品-仕様）
 - 【セラミック】2020年12月、任意規格TCVN 13113:2020（セラミックタイル-定義、分類、特性、マーキング）
 - 【セラミック】2020年12月、任意規格TCVN 12650:2020（セラミック衛生製品：ガラス質陶磁器の衛生器具の品質のための仕様）
 - 【断熱材】2021年、任意規格TCVN 13334:2021（可燃性発泡剤を使用したポリウレタン断熱フォーム-製造時の安全要件）
 - 2021年10月、任意規格TCVN 12119:2021（建物内の土壌及び廃棄物排出（低温及び高温）用のプラスチック配管システム-非可塑化ポリ（塩化ビニル）（PVC-U））

①規格開発・関連規制等の状況（11/11）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

マレーシア

- マレーシア規格局（DSM）は、以下の規格を開発した
 - 2018年4月、最低限の基準に準拠するための適切な専門家の判断を示す住宅用建物のアクティブ及びパッシブエネルギー効率設計のガイダンスであるMS 2680:2017（住宅用建物のエネルギー効率及び再生可能エネルギーの使用-実施基準）
 - 2018年7月、新規及び既存の非住宅建築物への再生可能エネルギーの適用を含む、エネルギーの効果的な使用に関するガイダンスであるMS 1525: 2019（非住宅用建物のエネルギー効率と再生可能エネルギーの使用-実施基準（第3改訂版））
 - 【ガラス・窓】2020年12月、建築用ガラスに塗布されるコーティングの光学的及び美的品質要件について規定するMS 2397:2016, AMD. 2:2019（建物内のコーティングガラス-仕様（最初の改訂）修正2）
 - 【建材製品】2020年12月、追加の有機コーティングの有無にかかわらず金属コーティングされた鋼板から作られた不連続敷設用の自立型屋根、カバー、壁被覆、ライニング、ライナートレイ及びタイル製品の要件について規定するMS 2500:2020（金属板の屋根とクラディング製品-鋼板の自立のための仕様（最初の改訂））
 - 【建材製品】2020年12月、建物の建設又は仕上げに使用されるコーティング/ラミネートされた平鋼製品について規定するMS 2383:2020（内外装用の仕上済み平鋼製品-性能要件（最初の改訂））

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 欧州では、政府、業界団体ともに建築分野での温室効果ガス排出削減のための政策やイニシアチブを発表している。コンクリートについての関心が高いが、フランスでは木材の利用についても言及がなされている
- アジア各国においても脱炭素化が政策として掲げられており、グリーン建築の認証制度が整備されている。シンガポールでは、建築建設庁（BCA）が業界パートナーと緊密に協力して、複合繊維プラスチック材料を含む持続可能な建設材料の幅広い採用を促進している等、官民の取り組みもみられる

グローバル レベルの動き

- 世界銀行グループの機関の一つである国際金融公社（IFC）が開発し、Green Business Certification Inc.が運用する資源効率の良いグリーン建物に対する認証プログラムEDGEは、2019年11月時点で140以上の国で認証を行っている。2019年、GBCI及びU.S. Green Building Council（USGBC）は、IFCとともに、USGBCが運営する認証プログラムLEEDとEDGEが市場のニーズを捉えて相乗効果を持つよう協力を行った
- 2021年10月、持続可能でエネルギー効率の高い建築物の普及を促進し、エネルギー転ジションの達成と低炭素な社会の構築を目指し34か国を含む200以上のメンバーが参加するGlobal Alliance for Buildings and Construction（GABC）は、パリ協定のゴールに建物及び建築部門は適合しているかについて報告するグローバルステータスレポートを発表した。GABCは、毎年同レポートを発表している
- 2021年11月、世界グリーンビルディング協会（WGBC）は、44の企業が、建物及び材料の再利用を含む建築環境の脱炭素化に向けたアクションを呼びかけるイベントであるNet Zero Carbon Buildings Commitmentへの参加を表明したと発表した。同Commitmentには156名（122の企業及び団体、28の市、6の国）が参加した
- 2021年11月、国、企業、組織のグループは、建物へのクリーンな暖房ソリューションの採用を加速するためのグローバルな共同作業を開始し、GABCの下にClean Heat Forumを発足させると発表した。このプラットフォームは、排出量ゼロ、効率的でかつ強靱な建物及び建築セクターの実現に向けた建物及び建築のバリューチェーンに沿ったあらゆる利害関係者を団結させるとしている
- 2021年11月、企業と政府のグループの連合は、COP26の都市・地域・建築環境デーで、建築環境についての26の気候変動対策イニシアチブを発表した。これには、管理下の1.2兆ドルの不動産資産がRace to Zero（国連が支援する、非政府アクターにパリ協定の実現に向けた取り組みを促すグローバルキャンペーン）の対象となり、1049の都市及び地方政府がRace to Zeroに参加すること等を含む

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	欧州連合	2021年9月、欧州のプラスチック産業団体であるプラスチック・ヨーロッパは、欧州委員会の再生材料の含有量の必須要件を提案する方針を歓迎し、EUレベルで2030年までにプラスチック包装の再生材料の含有率を30%とすることを義務付けるべきだと提言した 2021年5月、欧州のセメント産業の業界団体CEMBUREAUは、2050年までにセメント及びコンクリートのバリューチェーンにおいてゼロ排出を目指す新たなカーボン・ニュートラリティ・ロードマップを発表した
	イギリス	2021年3月、建設業の業界団体であるConstruction Leadership Council (CLC) は、製造、設計から資産の運用に渡る建設部門の全行程における炭素排出をなくす業界を超えたアプローチである新たな産業転換プログラムConstructZeroを発表した。CLCは、建設業のパフォーマンスについての情報を四半期ごとに政府及び一般に共有している 2021年4月、建築専門家団体及び企業のグループは、住宅・コミュニティ・地方自治省に対し、Future Building Standardについて懸念及び勧告を示した文書を提出した。同文書によると、英国のネットゼロ炭素を達成するために重要な追加領域があり、正しい意思決定により、英国はグローバルなリーダーシップを発揮し、建築分野で世界をリードすることができるとしている 2021年8月、英建設部門における低炭素化促進のため設立されたGreen Construction Board (GCB) は、環境・食糧・農村地域省 (DEFRA) 及びビジネス・エネルギー・産業戦略省 (BEIS) と共同で、「廃棄物ゼロのためのルートマップ」を策定した。同ルートマップは、官民間問わず建設業に携わるすべての行動を特定したもので、建築の初期段階から建物のライフサイクル全体を通して廃棄物の発生を少なくする方法を示した 2021年8月、骨材、アスファルト、セメント、コンクリート、寸法石、石灰、モルタル、ケイ砂産業の貿易団体であるMineral Products Association (MPA) のThe Concrete Centreは、英国セメント産業界が、2050年までの“go beyond net-zero”ロードマップを策定したと発表した。また、同ロードマップの一環として、英国内のメーカーは、新たなセメントの製造方法や低炭素コンクリートの製造方法のテストを行っているとした

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州	イギリス (続き)	2021年9月、英国は、リサイクルアスファルトにグラフェンを追加することで主要高速道路の寿命を延ばす世界初の試験を開始した。グラフェンは、高い柔軟性、導電性及び強度を備えた「超素材 (supermaterial)」とされ、コンクリートとの複合物を使用することにより、少ないコンクリートを使用して丈夫で耐久性のある建物の建設を可能にしている 2021年11月、UK Green Building Council (UKGBC) は、建築環境セクター全体の企業が、材料、プロセス、運用、解体から炭素を測定及び削減するのに役立つWhole Life Carbon Roadmapを発表した。これは、2050年までのNet Zero炭素戦略に繋がるものだとしている。また、同Roadmapには、建材ごとの脱炭素化戦略も含まれている
	フランス	2020年2月、フランスのマクロン大統領は、政府が資金提供する新規ビル建設について、2022年までに木材又は他の有機素材を50%以上含むべきだとした 2020年7月、海洋プラスチック汚染に関するNPOであるThe Sea Cleanersは、木材・プラスチック複合材についての技術は進んでいるとしながらも、一次材料のように再生可能というわけではなく、マイクロプラスチックが形成され、自然環境に拡散され得るとの懸念を示した
	ドイツ	- 建設・不動産業の業界団体であるGerman Sustainable Building Council (DGNB) は、持続可能な建築に対する認証プログラムDGNB認証を開発、運用しており、2019年12月時点で、30か国以上の5,900件以上の建築プロジェクトにおいて同プログラムを用いて計画、建設及び認証がなされている 2017年2月から2019年7月にかけて、経済エネルギー省は、ゲッティンゲン大学とヴェルツブルクのプラスチックセンターである南ドイツプラスチックセンター (SKZ) でのWPRC (P498参照) の潜在的な耐用年数についての研究プロジェクトに総額約465,000ユーロの資金提供を行った。同プロジェクトは、特定の条件下での素材の生物学的崩壊をより正確に予測するための試験方法を開発することを目的としており、業界の15以上のパートナーによって支援されていた 2019年11月、SKZは、バイロイト大学の高分子材料学部と共同で、95%以上のバイオ材料と関連する発泡押出プロセスから作られたバイオベースの木材プラスチック複合材を開発していると発表した。このプロジェクトにより、バイオプラスチック及びPLA樹脂により発泡WPRCパネルの工業生産が可能になるとしている

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/6）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	・ 米国グリーンビルディング協議会は、環境配慮された優れた建築物を作るため先導的な取り組みを評価するグリーンビルディングの国際的な認証プログラムLEEDを開発、運用し、世界160カ国以上の国々で採用されている。2020年7月現在の世界の認証件数は86,081件である ・ 北米の木材製品メーカーを代表する業界団体であるAmerican Wood Council（AWS）は、米国で大規模な低炭素建材ソリューションとなる木材製品の可能性を広げる炭素政策プラットフォームを発表した。AWSは、低炭素目標を達成するため、グリーン調達の促進、環境に配慮した建物の建設者に対する税額控除、米国農業省による木材製品の環境性能のための助成プログラム等の政策を支援している
中国	・ 2020年7月、政府は、新たに建設する建物の70%を独自の基準によるグリーン認証を受けたものにするという目標を発表した ・ 2021年4月、習近平国家主席は、ボアオ・アジア・フォーラムのオープニングスピーチで、中国は、グリーンで持続可能な開発のためのより緊密なパートナーシップを構築することによる質の高い一帯一路政策を推進するため、他の国々と協力し続けると言及した ・ 2021年10月、中国共産党中央委員会及び中国国務院は、都市部と農村部のグリーン開発を支えるガイドラインを発行した。2025年までに都市部と農村部のグリーン開発のための制度的メカニズム及び政策システムを確立することを目標としている ・ 2021年12月、中国建材連盟は北京で5回目の年次記者会見を開き、国家建材産業における23の主要な科学及び技術研究プロジェクトを発表した。そのうち、低炭素、ゼロ炭素、マイナス炭素技術が70%を占め、新たな低炭素セメントであるグリーン水素エネルギー石灰セメントも含まれていた

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (5/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	- インドネシアの準政府機関であるポリマーセンター（BPPT）は、「セントラ・ポリマー」というオンライン誌を発行しており、2019年1月号でWPRC（P498参照）について一般的理解を広めるための解説記事を掲載した 2021年7月、政府は、Nationally Determined Contributionを更新し、建物の高エネルギー効率化を推し進め、2030年までに温室効果ガス排出を29%削減することを目標としている 2021年11月、インドネシアの国家研究イノベーション局（BRIN）は、WPRCを含んだ廃棄プラスチック・廃棄バイオマスの混合物に関する管理の研究の記事をウェブサイトに掲載した。環境森林省が環境の側面からの分析と関連規制を示し、工業省は合法的な製品化のための制度の検討を行う
	シンガポール	2020年1月、BCA（P510参照）は、複合繊維プラスチック材料を含む様々なタイプの建設材料の独立した評価と検証を提供する住宅所有者ガイドを公開した 2020年9月、BCAは、建築プロジェクトの技量品質を測定するための事実上の国家基準として建設品質評価システム「CONQUAS21」の使用を推進しており、その目的のため、各種建材に関する優れた業界慣行についてのガイドブック（Good Industry Practices Guides）を発表している。複合繊維プラスチック材料についてのガイドブックでは、複合繊維プラスチック材料の物理的及び機械的特性並びに制限について説明する 2021年3月、BCA及びシンガポールグリーンビルディング評議会（SGBC）は、シンガポールを2030年までにグリーンで持続可能な都市とすることを目指すSingapore Green Plan 2030の一環として、新たなSingapore Green Building Masterplan（SGBMP）を発表した。2030年までに、建物の80%の緑化、新規開発の延べ床面積の80%を超低エネルギー（SLE）建物とすること、最高クラスのグリーン建物のエネルギー効率80%を達成することを目標に掲げる 2021年4月、BCAは、SGBMPの一環として、高い最低エネルギー効率を要求し、既存及び新規の建物に適用されるグリーン建築の国際的認証スキームであるBCA Green Mark 2021を開始。認証規格についても公表した。同スキームは、2021年11月より発効した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (6/6)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	タイ	2009年設立のタイグリーンビルディング協会 (TGBI) は、2010年からタイ独自のグリーンビルディングの認証・評価システムThailand Rating Energy & Environment Sustainability (TREES) を運用している。2021年6月には、TREES NC (新規建築と主要な改築) 第2版が発行された - タイ環境研究所 (TEI) は、WPRC (P498参照) の生産者を対象に調査を実施し、生産能力、工業規格要件、環境に優しい製品要件、グリーンラベル要件、及びWPRC (P498参照) 製品の廃棄物処理に関する情報をまとめ、市場準備分析のため、共同実施組織の下で韓国と共有する。また、WPRC製品を監督する関連政府機関向けの政策提言も提出するとしている 2018年6月、2028年までにタイの海洋プラスチック廃棄物を50%削減することを目的とする、持続可能なプラスチック及び廃棄物管理のための官民パートナーシップ (PPP) が設立された。同イニシアチブは、プラスチックサプライチェーン全体に循環経済モデルを実装することを目指しており、品質向上のため技術革新が必要な木材プラスチック複合材にプラスチック廃棄物を使用することが含まれる
	ベトナム	- Vietnam Green Building Councilは、2010年以降、独自の任意グリーン建築認証プログラムLOTUSを開発、運用しており、2020年12月時点で71のプロジェクトが同プログラムの認証を受けた 2021年9月、ベトナム科学技術アカデミーは、ベトナムにおけるエコフレンドリーな木質プラスチック混合材に関する長年の研究と開発について成果を伝えている。2017年8月には、屋内用の木質プラスチック混合材に関し、また2018年7月には屋外用の木質プラスチック混合剤に関して特許を得ている
	マレーシア	2020年2月、次世代の代替資源のための研究・開発を行うマレーシア木材産業庁 (MTIB) の傘下にある繊維・バイオ複合材料開発センターは、マレーシア技術博に参加し、金属強化木質プラスチック複合材とオイルパーム幹材合板の製造工程を示した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- ・ 欧米、アジア問わず、建築分野が温室効果ガス排出において占める割合の高さについては広く認識されている
- ・ 欧米では、コンクリート製造における温室効果ガス排出量の多さへの懸念が高いことから、代替材料への注目も高まっているが、温室効果ガス排出削減の現実的な解決策は、代替材料ではなく、セメントの製造方法や建物利用方法によるべきだとの認識が高いように思われる。WPRC（P498参照）についても、ウッドデッキやテラス用の代替材料として紹介されているものが多い
- ・ アジアにおいては、国及び業界レベルではグリーン建材への意識が高まっているものの、国民のグリーン建材に対する認知については、シンガポールを除き、浸透していないようである

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- ・ 2019年4月、イギリスの日刊紙であるThe Guardianは、環境に優しい建築材料として「透明な木材」が発明され、エネルギー効率の高い住宅の建設において、プラスチックやガラスに取って代わる可能性があるかと伝えた
- ・ 2021年11月、The Economistは、コンクリートの主要材料であるセメントが温室効果ガス排出の大きな部分を占めていることを紹介し、代替材料として直交集成板（CLT）等が注目されていること、セメントの製造方法を変えることで温室効果ガス排出を削減できる可能性があること等を紹介した

フランス

- ・ 2021年10月、フランスの週刊誌であるLe Figaroは、建材の再利用を促進するイニシアチブであるle Booster du réemploiの取り組みや、回収された木材等が建物外装に再利用された例を紹介した
- ・ 2021年11月、フランスの日刊紙であるLibérationは、建築分野が世界の温室効果ガス排出の37%を占め、その中でもコンクリート製造が占める割合が大きいことを紹介したうえで、欧州における現実的な解決策は、代替物を探すことよりも、既存の建物の改修を加速させることだという専門家の意見を紹介した

ドイツ

- ・ 2018年5月、ブランデンブルク南部のニュースサイトMärkischer-Bote.deは、木材はフェンスやテラスによく使用されるが、消費者の興味はメンテナンスの必要性の観点からプラスチック等の他の材料に移っているとの見解を紹介したうえで、WPRC（P498参照）等は木材と同様に処理が簡単で、滑りにくく、寸法安定性があり、難燃性であり、100%リサイクル可能であり、木材の代替物になると紹介した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析 (2/3)

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州	ドイツ (続き)	2020年8月、欧州のリサイクル市場についての専門雑誌EU-Recycling.comは、ドイツでは使用済みプラスチックの約50%が焼却処分されており、ライフサイクル分析からは、二次原料を得るためにWPRC（P498参照）のリサイクルが好ましい代替手段であるとの見解を紹介した
	米国	2021年4月、ホワイトハウスは2030年までの温室効果ガス排出削減を目標として掲げる声明を発表した。その中で、建築物におけるエネルギー効率化も含まれており、高性能の電化建築物など、建設に関連する温室効果ガスを排出抑制のための新技術への投資を表明している
	中国	2021年2月に特許庁が発表したプラスチック資源循環についての特許出願技術動向調査の結果によると、出願年（優先権主張年）が2005年から2018年のプラスチック資源循環についての特許ファミリーのうち、応用産業が建築材料であるものについて、出願人の国籍の割合は、中国が885ファミリー、日本が423ファミリー、韓国が179ファミリー、欧州が177ファミリー、米国が159ファミリーであった
東南アジア	インドネシア	2018年6月に世界銀行グループの金融であるInternational Finance Corporation（IFC）が行った調査によると、インドネシアはグリーン開発の大きな進展が見られ、ジャカルタの339の建物（2,100万平方メートル）、バンドンの3000以上の建物（88万平方メートル）がGreen Building Codeに準拠している 2019年3月、The Jakarta Postは、Green Building Council Indonesia（GBCI）のチェアマンIwan Prijantoが、（人々の）認識の欠如がジャカルタ及び国家全体のグリーン建築プロジェクトの妨げになっていると発言したと伝えた 2019年6月、The Jakarta Postは、建設に使用される材料をより環境に優しいバージョンに切り替えて効率を向上させることにより、建物の生涯排出量を2050年までに44%削減できると伝えた

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/3）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	シンガポール	• BCA（P510参照）が2016年に行った調査によると、住宅所有者の70%がグリーン建築がより良い再販価値を提供すると考え、54%がグリーンマーク認定物件に3～4%のプレミアムを支払うことができると回答した • 2021年2月に米国市場調査会社Allied Market Researchが発表したレポートによると、東南アジア及びオーストラリアの2020年のグリーン建材市場は153億ドルであり、2030年には385億ドルに達する。国別にみると、シンガポールが2020年に最大の市場シェアを占め、予測期間中最大シェアを保ち続けると見込まれるとした • 2021年2月に発表されたSingapore Green Building Masterplan（SGBMP）のレポートによると、シンガポールのグリーン建築の進捗に対する印象として、とても良い又は良いと回答した者は59%だった。また、グリーン建築のプラスの影響について認識し、これが気候変動と戦うための鍵となる戦略だと認識していると回答した者は85%-94%だった • 2021年8月、The Straits Timesは、直交集成板（CLT）のような強く耐火性のある木材製品により、木材は建材として人気が復活しており、集成材はすでにシンガポールの建物で使用されていると伝えた
	ベトナム	• 2021年3月、ベトナムのウェブメディアであるVNエクスプレスは、木質プラスチック混合材であるAwoodについて紹介し、屋外環境での利用に適していると伝えている。天然木に似た外観を備え、リサイクル可能であり耐久性があると述べた
	マレーシア	• 2021年1月、The Straits Timesは、マレーシアでは、パーム油、ココナッツ、ゴム、木材、籾殻など、さまざまな作物やプラントーションで毎年大量のバイオマスが生成されていることを紹介したうえで、木材及び複合材業界は、代替原料として木及び植物の繊維を利用することに注目しているという意見を紹介した • 2021年12月、The Straits Timesは、不動産投資家からの持続可能性への注目が高まっており、また気候変動に対処するためのより厳格な建物エネルギーコードが策定されたことによって、マレーシアの建物・建設業界は、環境に良いグリーン建材の使用を含め、徐々にグリーンビルディングを取り入れるだろうと伝えた

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- ・ 欧米の各企業や研究機関では環境政策に沿った形で、建築材料による環境負荷を意識した研究・開発が行われている
- ・ ASEANでは、主にWPRC（P498参照）の利用が進んでいるようであり、一部の国では国外への輸出産業となっている

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- ・ 2021年12月、Willmott Dixon、Mace and Morgan Sindallを含む英国の大手建設会社は、二酸化炭素排出を削減するため、公共調達プロセスを見直すよう政府に呼びかけた
- ・ 2021年、ロンドン証券取引所は、同証券取引所に登録されている企業のうち、世界のグリーンエコノミーに貢献する企業を選出するGreen Economy Mark 2021を発表した。建材メーカーとしては、Accsys Technologies、Alumasc Group Plc、Eneraqua Technologies Plc、Eurocell PLC、Genuit Group、Kingspan Group、SIG、Volution Group Plcが選出された

フランス

- ・ 2019年3月、複合材の欧州大手Silvadeclは、同社製品について環境配慮製品宣言（EPD）を行った。同宣言には、製品ライフサイクル分析や健康関連情報の提供、環境に配慮した各種基準の導入、建築製品に共通のフォーマットを用いた結果報告、EN ISO 14025（環境ラベル及び宣言）等への準拠等が含まれている
- ・ 2021年5月、建材製造大手のSaint-Gobainは、ノルウェーの石膏ボード工場への約2,500万ユーロの投資を発表した。工場の生産能力を約40%増加させ、世界初のカーボンニュートラルな石膏ボード工場となる

ドイツ

- ・ 2020年6月、EUは、ドイツのセメント製造企業Frank Breul GmbHが、EUの資金を使用して、コンクリート製造中に発生するCO2排出量を削減する新しい混合技術を開発したと発表した。同技術は、カーボンニュートラルな砂を使用することにより原材料を約30%削減し、コンクリートの品質を向上させたうえで温室効果ガスを減少させるとしている
- ・ 2020年8月、木材製品メーカーNOVO-TECH GmbH & Co. KGは、最大75%の天然繊維を含み、木材やWPRC（P498参照）に比べて表面硬度が高く、木のように加工できる木質材料German Compact Composite（GCC）について、原材料の完全循環型デザインについての製品認証制度であるCradle to Cradle認証を受けた

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（2/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	2020年11月、塗装製品製造のPpg Industries Ohio, Inc.は、感熱木材及び複合材向け感熱粉体塗装製品PPG ENVIROCRON™を発表した。粉体塗装は、耐久性と二酸化炭素排出量の低さから、金属基板上で長い間評価されており、これらの利点を建材等の木材塗装市場に生かせるとしている 2021年11月、世界最大級の化学メーカーDowは、カーボンニュートラルについてのBSI PAS 2060の認証を受けた建物外装（構造用ガラス、断熱ガラス、ウェザーシール）向けカーボンニュートラルシリコンを発表した。同製品により、建物の環境への影響を減らし、CO2削減の地域的及び世界的な目標の達成に貢献するとしている
中国	2019年5月、米国のメリーランド大学、コロラド大学、カリフォルニア大学及び中国の華中科技大学の研究者チームは、熱や赤外線を反射し、建物の冷却にかかるエネルギーコストを最大で半分に削減できる木質材料「cooling wood」を開発したと発表した 2020年1月、中国の木質プラスチック混合材メーカーが、中国におけるWPRC（P498参照）産業の歴史と、関連する規格についてまとめた報告書を公表した。現在のWPRC規格は様々な機関によって開発されているためWPRC業界の発展には結びついておらず、規格開発機関での協力や連携が必要としている

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（3/3）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア	インドネシア	2019年6月、インドネシアの自転車メーカーであるBraderianは、生活スタイルブログにおいて、WPRC（P498参照）が天然木の代替となり森林伐採を避けるための製品であると取り上げ、WPRCの利点と欠点を指摘している - インドネシアの代表的なWPRCメーカーであるDestination Greenは、2022年6月にドイツで開催されるエキシビションにおいてティークポリマー混合剤を展示する計画を発表している
	タイ	2020年にセメント製造大手Siam Cement Groupが発表したサステナビリティレポートにおいて、再生素材の使用割合が公表され、セメント事業においては2.8%、建材事業においては15.4%であったとした 2021年9月、複合材を用いた建物の外装を手掛けるMaxiswoodは、壁被覆、天井、よろい窓等向けの、再生プラスチック廃棄物を主成分とする製品Recycoexを展開している。また、同社は、タイで最初のリサイクル可能な廃棄物収集のためのオンラインプラットフォームを発表した
	ベトナム	2018年6月、韓国系のHyonsungベトナムが、リヨンドルバーセル・インダストリーズのポリプロピレン（PP）製造技術を用いて年間300KTのPPTを生産する計画を発表した 2021年3月、石油・ガス会社であるArgusは、プラスチック混合材の一種であるポリプロピレン（PP）の供給は厳しい状況が続くとの見解を発表した。ベトナム国内でPPを生産する韓国のHyosungやタイのIRPCは、PP原材料の入手困難から工場の稼働を抑えている。一方、グローバルでPP価格は上昇しているため、PP輸出再開の可能性も高まっている
	マレーシア	2021年1月、MTIB（P515参照）は、2018年から2019年にかけて、4つの地元企業が木材残留物と農業廃棄物を利用した木材プラスチック複合材を製造し、その年間売上高はRM600万からRM1000万であったと言及した

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

欧州	日本	- 日本ではグリーン建材に関連する規格はJIS規格で定められており、建築用断熱材（JIS A9521、JIS A9516など）、建築材料（JIS A2106など）、塗料（JIS A6909など）があり、いずれも新たな素材の展開や建築プロセスの導入に合わせて近年改正の動きがある 2016年4月、建築物の省エネ性能表示のガイドライン策定を受け、建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）が、改正された。第三者機関が非住宅建築物の省エネルギー性能の評価及び表示を適確に実施することを目的としている 2018年2月、グリーン購入法に基づく「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」が公表された。「木材・プラスチック再生複合材製品」が特定調達品目として指定されている - わが国の民生部門における一層の低炭素化の推進を支援することを目的とする一般財団法人建築環境・省エネルギー機構は、グリーン建築の普及のための情報発信や調査活動を実施しており、2021年11月にはグリーン建築フォーラムの第17回シンポジウムを開催した
	欧州連合	様々な環境政策を打ち出しグリーン・ディールを牽引する流れの一環として、グリーン建材に関するルール策定や見直し、規格開発も積極的に進められている。また、プラスチックやセメントの業界団体が協調し、政策提言や独自にロードマップを打ち出すなどの姿勢は注目される
	イギリス	グリーン建材に関するルール策定または規格開発においては、公開の意見募集の実施、業界団体からの提言、実証試験など、官民を通じた積極的ななかかわりにより、関連するルールや規格、認証の普及が促進されていることがうかがわれる
	フランス	グリーン建材に関しては、関連する建築材料の製法、製品の調査などの規格開発が近年積極的に行われている。グリーン建材のあり方についてNPOや専門家も積極的に意見を示していることから、国民の関心が高いことがうかがわれる
	ドイツ	グリーン建材に関連する法整備及び規格開発が近年進められている。認証プログラムが整備され普及している点もドイツの特徴といえる。環境配慮型の新たな建築材料への政策的支援も積極的なようである

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

東南アジア	米国	業界団体やNPOによる基準作りや認証は積極的な動きがうかがわれる。一方で、政策的なイニシアチブや補助金制度に関して目立った動きは見られないが、バイデン政権が打ち出しているインフラ支援に関連した今後の動向が注目される
	中国	ここ数年の中国は、WPRC（P498参照）に関連した規格開発においては、いくつかの任意規格と工業規格が開発されたことを除けば、目覚ましい発展は見受けられない。規格開発が複数の機関によって行われていることが問題視されている
	インドネシア	インドネシアではWPRC製品は広まっているが、政府系の機関による関連規格開発や認証制度の動きは見られない。WPRCの利点や将来的な可能性は認識されている
	シンガポール	持続可能な建築設計の推進は国家政策であるグリーン・プランの一環であり、グリーン建材もその枠組みの中で規格開発が積極的に行われ、認証システムが策定されている
	タイ	建築物の省エネ化に向けたルール策定と関連する規格開発は積極的に行われている。廃棄物としてのプラスチックへの対応という課題解決として、WPRC（P498参照）が注目されているようである
	ベトナム	ベトナムは2016年と早い段階に木質プラスチック混合材化粧板の規格を発行しているとおり、木質プラスチック混合材、特にPVC樹脂木は活発に取引されており、中東やヨーロッパに輸出されている。ベトナムの科学者は屋内・屋外用の新たな木質プラスチック混合材の研究・開発を行っている
	マレーシア	再生可能エネルギーの利用を含む省エネのための建築物に関連する規格開発は近年進められている。WPRCなど、新たなグリーン建材も注目されているようである

経済産業省 基準認証政策課 御中

再生可能エネルギー

令和3年度海外標準化動向

ホワイト&ケースLLP

2022年2月28日

目次

①規格開発・関連規制等の状況.....	528
②影響力のあるステークホルダー動向分析.....	534
③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析.....	541
④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析.....	546
⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析.....	551

総論

- ① 国際的なEV急速充電規格として、日本発、中国と共同が進むCHAdeMO規格が先行し、これに欧州型、米国型のCCS（Combined Charging System）規格が追随する形となっており、EVの拡大を背景に、欧米、日中を中心とする先進国のあいだでは、各地域・各国が自国規格を国際標準としようとの動きが盛んである
- ② 電力供給という公共性の強い事業の性格上、全体を通じて、各国政府が中心となって、VPPの実用化に向けた開発・研究を促進しつつ、自動車メーカーを軸に民間企業と技術面で提携しようとする構造が目立ち、協力・提携企業の国籍は自国に問わない傾向にある
- ③ 再生可能エネルギーへの期待はいずれの地域でも大きいものの、VPPに特化した一般報道等はあまり多くない。先進国においても、VPPに対する世間一般における認知度は現時点ではそれほど高くないのが現状といえる
- ④ 政府系の電力会社のみならず、民間の電機メーカーなど技術系企業が発電・電力供給におけるアグリゲーター事業を含め、VPPにおいて必要となる各種の事業に参入しつつあり、国籍、業種を超えたプロジェクト等が珍しくない

再生可能エネルギー（バーチャル・パワー・プラント）

背景

発電量が変動する再生可能エネルギー発電の導入、拡大などを受け、従来の大規模発電所依存を見直し、需要家側のエネルギーリソースを活用することにより、需給バランスを意識したエネルギー管理の仕組みを構築する試みが志向されている

定義

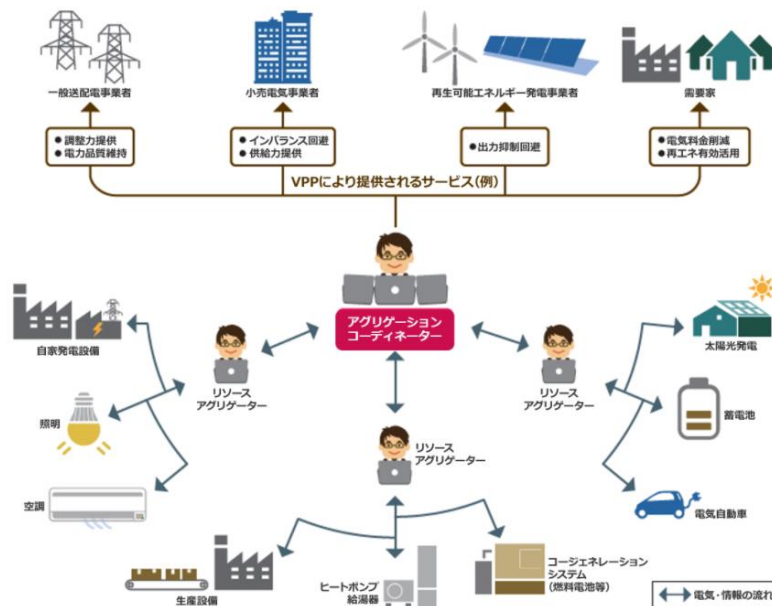
□ **VPP（バーチャル・パワー・プラント：仮想発電所）**：工場や家庭などが有する**分散型エネルギーリソース**（蓄電池、発電設備、EV等）（**DER**）を、高度なエネルギーマネジメント技術により遠隔・統合制御し、あたかも一つの発電所のように機能させること

VPPの仕組み

- エネルギーリソースを制御することで、電力需要パターンを変化（需要を抑制/創出）させる**デマンドリスポンス（DR）**が行われる
- エネルギーリソースを統合制御し、VPPやDRからエネルギーサービスを提供する事業者として、**アグリゲーター/アグリゲーションコーディネーター**の役割が重要である
- 特に、エネルギーソースとして、電気自動車（EV）を利用した、**V2G（Vehicle to Grid）**の仕組み-自動車からグリッド（電力網）に電気を逆放電して電力を売り戻すシステム-が実施されている

出典：；経済産業省 資源エネルギー庁HP

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/about.html



図：VPPのイメージ

①規格開発・関連規制等の状況（1/6）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 国際的なEV急速充電規格として、日本発、中国と共同が進むCHAdeMO規格が先行し、これに欧州型、米国型のCCS（Combined Charging System）規格が追随する形となっており、EVの拡大を背景に、欧米、日中を中心とする先進国のあいだでは、各地域・各国が自国規格を国際標準としようとの動きが盛んである
- もっとも、各国における環境保護関連法令、制度の相違に加え、企業間の競争を背景に、EV充電器の完全な統一化は困難とみられ、むしろ、互換性のない複数の充電規格の併存を前提として、変換アダプターにより対応しようとするのが現在の流れといえる
- 東南アジアにおいては、VPPの前段階として、再生可能エネルギーの買取制度が徐々に整備されつつある状況で、いまだV2Gに特化した独自の規格開発の段階にはなく、今後、上述の既存規格の参入競争が激化することが予想される

①規格開発・関連規制等の状況（2/6）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

グローバル
レベルの動き

- **V2G（Vehicle to Grid）** についての規格開発の動向
 - V2Gの前提をなす**EVの急速充電規格**については現在 6 種類（**CHAdemo**、**CCS1（米国型）**、**CCS2（欧州型）**、**GB/T**、**Supercharger**、**Chaoji**）あり、このうち、**CHAdemo**、**CCS1**、**CCS2**、**GB/T**がIECにより国際標準として承認されている
 - 2019年10月時点で、V2G機能に対応していたのは日本企業が主催するCHAdemo協議会策定のCHAdemo規格のみであり、CCS1/2規格、GB/T規格のV2G対応性は開発段階にあった
 - 2020年4月、CHAdemo協議会と中国電力企業連合会の共同研究により、新たな「Chaoji」規格が開発され、CHAdemo協議会において、これがCHAdemo 3.0として発効した。ChaojiはCHAdemoと中国の国家規格であるGB/Tの両規格の統一を図ったもので、V2Gに対応している
 - IEC国際標準化の経緯は以下の通り
 - ❑ 2014年4月、IECがCHAdemoを電気自動車用急速充電規格として承認した
 - ❑ 2014年6月、IECがCCS規格を承認した
 - ❑ 2018年6月、CHAdemo2.0が発効した
 - V2Gに必要なEVとグリッド（電力網）間の通信インターフェースについて、ISOが、ISO15118 規格：「Vehicle to Grid（V2G） - Communication Interface」を開発している。具体的なバージョンと制定・改訂経緯は以下の通り
 - ❑ 2013年3月、ISO 15118-1：Vehicle-to-grid communication interface – Part 1が開発された
 - ❑ 2014年4月、ISO 15118-2：Vehicle-to-grid Communication Interface – Part 2が開発された
 - ❑ 2019年4月、上記ISO 15118-1 が改訂された。現在、上記ISO 15118-2 が改訂中である
 - VPPを実装する上で必須となるプロトコルである**OpenADR**について、非営利団体である**OpenADRアライアンス**が規格開発および認証を行っている
 - ❑ 2018年、OpenADR 2.0b仕様を採用したIEC 62746-10-1（顧客エネルギー管理システムと電力管理システム間のシステムインターフェース - Part 10-1: オープンな自動デマンド・レスポンス）が開発された
 - ❑ 2021年5月、**OpenADR 2.0規格**が英国規格（BSI）に初めて取り入れられた（P530参照）

①規格開発・関連規制等の状況（3/6）

テーマに係る規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

欧州地域	- スマートグリッドを促進する業界団体であるEEBus Initiative e.V.は、自動車、化学、製造業などの業界横断型のネットワークを構築しており、欧州標準化委員会（CEN）など標準化機関と協力し、規格やユースケースの開発を行うほか、OpenADR（P529参照）とも共同関係にある 2021年1月、VDE-AR-E 2122-1000（地域の電力やエネルギー制御に接続するための充電ステーション用の標準インターフェイス）が開発された
イギリス	2020年10月、英国規格協会（BSI）が開発しているコネクテッド自動運転車（CAV）の語彙に関する規格（BSI Flex 1890 v3.0）の第3版で、V2Gは、「他の車両、インフラ、他の道路利用者または他の通信システムとのデータの共有」と定義されている 2021年5月、PAS 1878（エネルギースマートアプライアンスシステムの機能とアーキテクチャー仕様）、PAS 1879（エネルギースマートアプライアンスーダイヤモンドサイドレスポンス操作ー行動規範）（P529参照）が開発された。電力ネットワークの需要を調整するダイヤモンド・サイド・レスポンス（DSR）に必要な、安全・安心で相互運用性のあるスマートなエネルギー機器（ESA）導入を促進するために重要な要素である
フランス	VPP関連規格について特筆すべき動きは特にみられない
ドイツ	2015年9月以降、業界団体のVHPready e.V.がVPPの工業規格として、VHPready 4.0を開発し、公開している。同規格は、中央制御センターを介して分散型発電所、消費者、エネルギー貯蔵システムを制御するためオープン化された業界標準である。この規格を一様に使用することで、分散型発電所とVPPとの柔軟な接続が可能となる

①規格開発・関連規制等の状況（4/6）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	2015年9月、米国の標準化機関IEEEは、すでにIEC規格であったCHAdemo規格をIEEE Standard 2030.1.1TM-2015として承認した。同標準は、効率的かつ迅速な充電を実現する急速充電器の設計要件を定義している - 米国自動車技術者協会（SAE）は、テスラ社の「Supercharger」規格を承認している
中国	2012年2月、中国電力企業連合会が急速充電に係るGB/T規格を開発（GB/T 27930-2011）し、2015年12月にこれを改訂（GB/T 27930-2015）した。名称は「電気自動車非車載充電器とバッテリー管理システム間の通信プロトコル」であり、中国国内で2020年末には30万基普及する急速充電用の標準規格となっている 2018年8月、中国電力企業連合会は、2020年における新規格の開発に向けた覚書を、CHAdemo協議会と締結した 2018年、Chaoji規格のプロトタイプが完成し、2019年2月等にデモンストレーションが中国国内で実施された 2019年11月、中国電力企業連合会は、IECに上記Chaoji規格を国際規格として提案することを開始した

①規格開発・関連規制等の状況（5/6）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア

- 2020年8月、再生可能エネルギー電気の買取に関する**PLN取締役会規制（PLN No.0062.P/DIR 2020）**が発表された。国営電力会社のPLNが独立系発電事業者（IPP）から直接選定又は直接指名で電気を買い取ることが可能とされる
- 2021年8月、エネルギー鉱物資源省（MEMR）は、電力供給事業ライセンスの保有者の電力網に接続された屋上太陽光発電に関する規制を発表した
- 2021年11月、27-09**風力エネルギー技術コミットメント（委員会）**は、直接または間接的雷の影響に対する風力発電機および風力発電システムの雷保護に関する参考資料を提供することを目的として、インドネシアの新エネルギー・再生可能エネルギー分野における発電基準の質と量の改善を目的として「風力発電システム-第24部：雷保護」と題する**SNI/IEC 61400-24:2019**を開発した

シンガポール

- 2019年10月、南洋理工大学、エネルギー市場監督庁とエネルギーおよび都市開発を行うセムコープの共同によって**VPP計画**が開始された。太陽光、風力を含む供給電力を利用、主な送電に効果的につなげ、かつ送電の安定性を確保するとされる
- 2021年2月、シンガポール政府は環境行動計画**シンガポール・グリーンプラン2030**を発表した。同プランでは、環境に優しいエネルギーの利用として、太陽光発電を2025年までに1.5GWp、2030年までに2GWp以上とする目標を掲げている

①規格開発・関連規制等の状況（6/6）

テーマに関する規格開発の状況に加え、強制力を伴う規制等（調達基準や認証等を含む）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

タイ	- タイの再生可能エネルギー発電事業は、代替エネルギー開発計画（AEDP2018-2037）に基づいて実施されている。2037年までに電力エネルギー需要の30%を再生可能エネルギーから賄い、都市廃棄物からの発電を900MWに高めることを目標としている。2015年からエネルギー規制委員会によって再生可能エネルギーの固定価格買取制度が導入されている 2021年、エネルギー規制委員会は住宅屋根置太陽光発電買取に関する通知を発表した。自家消費用に10kW未満の太陽光発電設備を設置する住宅の所有者は、余剰電力をタイ首都圏配電公社（MEA）又は地方配電公社に販売することができる
ベトナム	2019年1月、ダイヤモンド・レスポンス・プログラム（DRP）のロードマップと実行計画が承認された。フェーズ2（2021-2030）は、電力システムや電力市場の運営に付随するサービスの提供に寄与する「仮想発電所モデル」などのDRPの実行を内容に含む
マレーシア	- 再生可能エネルギー法のもと、最大30MWの再生可能資源から電力を発電する発電所は、固定価格買取制度の承認制度を利用することにより、再生可能資源からの発電・供給が可能である 30MW超の再生可能資源から発電する発電所は、電力供給法のもと、エネルギー委員会からのライセンスの取得が必要である

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (1/7)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

分析概要 トピックス

- 電力供給という公共性の強い事業の性格上、全体を通じて、各国政府が中心となって、VPPの実用化に向けた開発・研究を促進しつつ、自動車メーカーを中心に民間企業と技術面で提携しようとする構造が目立つ。各国の競争の様相もみられる規格開発と異なり、実用化レベルにおいては、いずれの地域も国際協力を忌避せず、協力・提携企業の国籍は自国であることを問わない傾向にある
- 米国においては、テスラが独自のプライベート仕様の充電規格を初期の段階から整備しているのが特徴的で、2021年以降の他社EVへの規格開放を受け、今後、一民間企業発の当規格がどの程度の規模での広がりを見せるのかが注目される
- 東南アジアでは、政府機関がVPPの必要性を認識しつつあり、行政が主導するセミナー等での言及も多い。他方、政府機関を含め、地域的、国内的な規格の統一に向けた具体的な動きはあまり目立たない

グローバル レベルの動き

- グローバル業界団体のCharINが、**自動車充電規格CCS (Combined Charging System)** を欧米を中心に推進している。2020年11月には、ISO 15118に準拠した認証ポリシー指針を策定した。また、近年はトラックやバスなど大型車向け充電のMCS (Megawatt Charging System) に関し、規格面を含めた検討を行っている
- 充電インフラコンソーシアムである**Open Charge Alliance**が電気自動車の急速充電器を管理する国際標準通信プロトコルであるOCPPを提供し、プロトコルに基づく認証サービスも行っている。2020年6月にはCHAdeMO協議会と充電ソリューションで提携した
- 2021年5月、P2G (Power to Gas) の規格開発の動向に関連した解説レポートがIECから公表された。2015年に公表されたISOのテクニカルレポート「水素システムの安全性に関する基本的な考慮事項 (ISO/TR 15916)」は改訂作業が行われており、国際規格としてはISO 22734:2019 (水電解を用いる水素発生器-第1部: 産業、商業、住宅用途)、ISO 19880-1:2020 (ガス状水素-給油所-第1部: 一般要求事項) が紹介されている

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (2/7)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州地域

- 2020年4月、欧州電気標準化委員会（CEN/CENELEC）は、スマート・グリッド、スマート・メーターに関するレポートを公表した。関連する規格の開発状況について紹介しながら、クリーンエネルギーに焦点を当てた内容となっている

イギリス

- 2021年7月、イギリスの電力・ガス市場局（Ofgem）は、電力V2G充電に関する調査レポートを公表した。
 - 2018年4月に開始されたV2Gプログラムについての報告を内容とする
 - 同プログラムはOVO、Kaluza、日産自動車などが参加、ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）が支援している
 - プロジェクトの開始から330のV2Gデバイスが全英でインストールされており、実証参加者は、車を充電コンセントにつなぐのみで年間725ポンドの利益を得たとの成果が報告された
 - 課題として、V2Gハード機器がCHAdemo（P529参照）の認証取得に遅延があったことなどが挙げられている
- 2021年7月、National GridとUK Power Networksで2017年1月以降実施されていた実証プロジェクトが終了した
 - DER（P527参照）のための新市場の開拓、および伝送電圧の制約を緩和して追加容量を生成することを目的とする
 - 究極的には、より多くの再生可能エネルギーのネットワークへの接続実現を目指したもの

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (3/7)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

フランス

- 2019年1月以降、フランス電力公社（EDF）は、V2Gサービスの開発に関し、ドイツ企業EONGn.DE及び日産自動車との提携を行っている
- 2020年7月、産業界、商業界、機関、団体など、電動モビリティのエコシステムの関係者を結集した専門家団体であるAvere-France（1978年設立）の“Storage and Smart Grids” Working Groupは、「Note de position SUR LE SMART CHARGING ET LE V2X」を公表した
 - 2019年から2020年前半にかけてVehicle-to-Grid（V2G）、Vehicle-to-Building（V2B）、Vehicle-to-Home（V2H）、一般的なVehicle-to-anything（V2X）を対象に行った検討を内容とする
 - V2G、V2B、V2H、V2Xの開発促進のために実施すべき条件や手段について取りまとめたもの
- 2020年5月、フランス大統領は、クリーンな交通手段と新技術への移行を加速する一環として、2021年までに全国に10万台の充電ポイントを新たに配備し、EV補助金を増額することを表明した
- 2009年設立のEnergy Poolは、DRサービスを世界的に展開する
 - 2021年11月から12月に開催された次世代エネルギー管理に関するオンラインイベントEnlit Europeに参加し、DRの動向について説明を行った

②影響力のあるステークホルダー動向分析（4/7）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

- 2010年、Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research（**Fraunhofer ISI**）は、V2G規制の経済的影響を分析する新しいアプローチの確立、V2Gを実現するために規制市場に必要な適応策についての洞察を内容とする研究内容を示した
- 2012年、**Braunschweig技術大学**は、ドイツのさまざまなエネルギー市場を分析し、さまざまなV2Gのシナリオを柔軟に評価できるMicrosoft Excelベースの新しいツール「V2G profit Agent」が開発されたことを発表した
- 2021年7月、**the Jülich Research Center GmbH**が、新たなV2Gのプロジェクトが開始されたことを公表した。EVを、一時的に不要になったエネルギーのバッファストレージとして利用することを可能とするシステム統合等を内容とする
- 2021年12月、**ドイツ連邦エネルギー・水道事業連合会（BDEW）とバーデン・ビュルテンベルク州太陽エネルギー・水素研究センター**は、2021年の電力消費量のうち再生エネルギーが占める割合は42%と公表した（前年の46%から減少）
 - 2021年に減少したのは、天候の影響が大きいとされた
 - 再生可能エネルギーによる総発電量5820億kWhのうち、内訳は、**風力**920億kWh、**太陽光**510億kWh、**バイオマス**500億kWh、**洋上風力**250億kWhと、バイオマスを除き、天候に発電量が左右されるエネルギーが大半を占める

②影響力のあるステークホルダー動向分析（5/7）

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター）の動向を調査・分析

国・地域別の状況

米国	• CCS規格の策定及び促進を目的とする企業団体CherIN（P534参照）が米国規格CCS1（P529参照）の開発を担う • 2021年2月、アメリカ国立標準技術研究所（NIST）は、スマート・グリッド・フレームワーク（第4版）を発表した。スマートグリッド実現のためのセキュリティ面での安全性を確保した相互運用性を強化することを目標としている • 2021年12月、米国連邦道路管理局（FHWA）は、電気自動車の充電施設拡充のためのプログラムに関する意見募集を開始した。電気自動車利用者の充電の利便性を高めることを目的としている • 2022年1月、米国エネルギー省は、超党派で成立したインフラ投資法を受け、スマート・グリッド構築に向けた新たなイニシアチブの開始を発表した。気候変動問題に対応し、かつ堅牢で新たな電力供給網の構築を目指す
中国	• 2020年11月、中国資産監督管理委員会が、深圳で中国初のVPPシステムが稼働したと声明を発表した • 2021年6月、中国国家発展改革委員会は、長江デルタ地域において水力を利用したVPP計画について公表した

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (6/7)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター)の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア

- インドネシアの再生可能エネルギー電気（太陽光、風力、バイオ燃料及び地熱発電）の供給は、**エネルギー法及び2017年MEMR規制第50号（2020年MEMR規制第4号により改正）**の適用を受ける
- 2020年インドネシア政府は、環境政策に関する**中期国家開発計画2020-2024**を発表した。
 - 新・再生可能エネルギーの割合を2024年までに23%にする目標のもと、国営電力PLNの子会社によるインドネシア最大の太陽光発電所の建設、地熱発電、バイオマス発電などが計画されている
- 2020年12月、**インドネシアのエネルギー・鉱物資源省（ESDM）新再生可能エネルギー省及びエネルギー総局（Renewable Energy and Energy Conservation、「EBTKE」）**はバハサにて、「再生可能な世界へようこそ」と題して、再生可能エネルギー開発とミレニアル世代の役割に関するバーチャル研修イベントを主催した
- 2021年11月、ESDMはウェブサイトにおいて、政府、民間部門、地域社会が製品の品質と信頼性を維持するためのツールとして参考にするために、新・再生可能エネルギーの技術標準化を積み上げていくことの重要性について論じた
 - SNI8397:2017が、専門家、実務家、研究者、政府および社会一般に対し、仮想マイクロ水力発電所の実現可能性調査の結果に関する報告書の用語、開発段階、プロセスおよび内容に関する参考資料を提供する基準であるとしている

シンガポール

- 2021年7月、シンガポールのリン国務大臣は、**エネルギー市場監督庁**によって開催されたイベントであるエネルギーイノベーションにおいて、持続可能なエネルギー移行の実現と題するスピーチを行い、シンガポールにおけるVPPを含む次世代型の電力送電網技術開発の必要性を強調した
- シンガポールの港湾業務は、港湾庁から民営化された**PSAインターナショナル**によって運営されており、世界で最大かつ最も混雑する港湾の一つとして、スマートグリッドを利用し、スマートで持続可能な港となることを目指している
 - 具体的には、VPP、マイクロ・グリッド制御、エネルギー供給管理、電力取引、再生可能エネルギー認証取引などを展開している

②影響力のあるステークホルダー動向分析 (7/7)

ステークホルダーの全体像から、テーマの推進に特に影響力を持つ、政府・国連機関、NGO /NPO等のパブリックセクター及びソーシャルセクター) の動向を調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

ベトナム	2021年9月、エネルギー移行社会事業のためのベトナムイニシアチブ（Vietnam Initiative for Energy Transition Social Enterprise、VIETSE）によってオンラインセミナー が開催された - スマートグリッド及びスマートグリッド制御への仮想発電所の適用の利点について、VIETSEの電力システム専門家であるTran Thai Trung博士は、①現在から2026年まで：小規模パイロットプロジェクトによる投資と技術評価の追求、②2026年から2029年：メリットとデメリットを評価する大規模仮想発電所の開発の実施、③2030年以降：より大規模な仮想発電所の導入とステークホルダーや電力市場への影響の分析、という3段階のスマート発電所開発計画を提案した 2021年9月、ベトナム経済産業省の電力規制庁（Electricity Regulatory Authority of Vietnam、ERAV）が GIZ Vietnamとともに開催した「ベトナムにおける仮想発電所の研究と応用」についてウェビナーを開催した - 国内及び国際コンサルタントが、(i) 仮想発電所に関する技術の紹介と国際的な経験、(ii) 仮想発電所の機能の一つとしてベトナムで試用中である再生可能エネルギー発電所に接続された遠隔制御センターの現状評価、(iii) ベトナムにおける再生可能エネルギー発電ソリューションとその応用可能性、(iv) ベトナムにおける仮想発電所の実施のための次のステップの提案などの発電所グループ及び変電所グループのコントロールセンターの実施中に達成された初期研究結果、を発表した
マレーシア	特筆すべき動きはみられない

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（1/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

分析

- 再生可能エネルギーへの期待はいずれの地域でも大きいものの、VPPに特化した一般報道等はあまり多くない。先進国においても、再生可能エネルギーの普及に関わらず、VPPに対する世間一般における認知度は現時点ではそれほど高くないのが現状といえる
- 特に中国や東南アジアでは、VPP関連のプロジェクトの状況や、今後の可能性について政府側からの発信が目立つ。これらの地域では、そもそも国営企業・政府の影響力が大きいという地域特性に加え、経済成長の継続を背景に今後更なるエネルギー需要の拡大が見込まれることから、持続可能な発展に向け、政府において再生可能エネルギーに対する国民の関心を高め、啓蒙することへより傾倒する傾向にあると考えられる

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（2/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

- 2015年8月にTNS Emnidにより実施された再生可能エネルギーエージェンシー委託調査によると、93%のドイツ国民が再生可能エネルギー設置の強化を支持している
- 2016年9月に実施された上記機関による調査によると、ドイツ国民の再生可能エネルギーの支持理由は、「子供と孫の世代の安全な将来に貢献」が76%、「気候の保護」が74%、「ドイツの海外からの資源輸入の依存度の引き下げ」が67%、「市民がエネルギー供給に参画する機会の付与」が59%、「電力コンツェルンに対する競争力強化」が51%、「中小企業の経済状況強化」が41%、「長期的な消費者コストの低減」が37%となっている
- 2019年の同調査によれば、89%のドイツ国民が再生可能エネルギー設置の強化を支持している
- 2021年の上記の最新調査によれば、83%のドイツ国民が再生可能エネルギー設置の強化を支持している。同調査では、コロナパンデミックの社会的影響にもかかわらず、高い支持水準を維持しているとの評価がされている
- 2021年6月に公表された新聞「Süddeutsche Zeitung」の記事によると、エネルギー転換を強健なものとしたい人々は、より多くのストレージをネットワークに必要としているという。
 - 電気自動車のバッテリーは、電力供給のエコバランスを向上させるだけでなく、それ以上の効果をもたらす
 - ただし、電気自動車用のウォールボックス（電源）の接続電力は10kW以下である。そのため、どの電力会社も備蓄電力の一部しか提供できない。このため、バッテリーは保護され、ドイツの送電網のピーク負荷を軽減するのに十分な電力が供給される
 - この目的のために、BMW、研究機関、ネットワーク事業者は、新しい通信インターフェースと双方向充電ステーションを開発した

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（3/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2021年11月、インペリアルカレッジ（ロンドン）、日産自動車、E.On Driveは、V2G充電技術のCO2削減効果および経済効果を分析し、具体的な数値で実証した共同ホワイトペーパーを発表した。ホワイトペーパーの著者は、電力網や車両にとって経済的に、またCO2排出量の削減により環境的に、莫大な節約効果が得られると述べている。しかし、三者は、この文書の中で、V2Gの確立に向けて初期に克服しなければならない課題についても言及している。

フランス

- 2020年9月のフランス電力（EDF）のウェブサイトの掲載記事では、EDF Hydroが主導するSo FLEX'hy projectについて取り上げている。So FLEX'hyは、変動する再生可能エネルギー（太陽光発電と風力発電）と柔軟な再生可能エネルギー（水力発電）を組み合わせ、リアルタイムで管理・最適化する世界初のVPPであり、当該記事では、フランス南西部にある100%VPPの発電所の成功事例について述べている

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析（4/5）

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

米国	2020年の国別再生可能エネルギー新規導入量において、米国の新規導入量は前年度比79.3%増の29ギガワットとなり、世界の新規導入量の11%を占めて、中国に次いで世界2位となっている。米中で世界の再エネの新規導入量の6割を占めており、中国とともに世界的な再エネ導入を牽引している 2022年2月、バイデン大統領と電力業界首脳による会談についてホワイトハウスが公表した。バイデン政権の気候変動問題に対応したインフラ政策（Build Back Better Plan）に関して意見交換が行われた
中国	2019年の中国の洋上風力発電能力の新設分は、国別で最大となっている 2020年末時点、中国の急速充電規格GB/T規格に基づくEVの急速充電器の世界における設置台数は30万基であり、CHAdeMO規格の3万6000基、スーパーチャージャーの2万5000基、CCS規格の欧米で1万3000基に比較して圧倒的なシェアを占めていることが報じられている 2020年8月、清華大学の教授が、電気自動車充電サービスをVPPとして活用する運営戦略について討議するフォーラムで講演を行った 2021年5月、新華社通信は、炭素排出を削減するための最初のVPPの活用が上海で行われたと報じた 2021年11月、中国初の電力供給コントロールとオンラインとオフグリッドの装置を調整するサザン・グリッドの実証事業についてCPNN（Culture of Peace News Network）が報じた

③アジェンダの認知度・信頼性等、社会の受容にかかる状況分析 (5/5)

各機関が発信するステートメントや、ニュース、検索数等の情報を基に、テーマに対する社会的認知や社会の受け止めについて調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア

- 2018年9月18日、19日エネルギー・鉱業法国際会議が、インドネシアの7つの有名なロースクールと、エネルギー・鉱業分野の専門家、弁護士、実務家、学生、研究者との共同開催の形で、ジャカルタで開催された
 - 「仮想発電所を用いた持続可能なエネルギーの将来：インドネシアにおけるより効率的に分散したエネルギー資源に対する課題と可能性」と題する会議ペーパーについて、課題として、(a) 技術に基づかないエネルギー管理政策、(b) VPPをサポートするインフラストラクチャが利用可能でないこと、(c) 電気の調達への社会の参加、(d) サイバーセキュリティの脅威、を挙げながらも、(a) 電気消費量の増大、(b) 再生可能エネルギー需要の増大、(c) 環境意識の向上、(d) 複雑化した市場、(e) VPPに対する先進国の関心の高まりは、インドネシアにとって大きな可能性であると論じた
- 2020年1月、CoAction Indonesia（持続可能な開発プログラムに貢献する革新的なアイデアのためのネットワークと学習のハブとして機能する非営利団体）は、そのウェブサイトにて、VPPの概論と、消費者ニーズに対応するため、いくつかの発電所の供給を管理し組み合わせることにより、いかにして安定した電流を供給するかという情報を提供し、1タイプの再生可能エネルギー発電所のみでは成立しないという現状から、インドネシア政府とビジネス関係者が再生可能エネルギーの適用を奨励したい場合には、VPPシステムを考慮する必要があることを示唆した
- 2020年4月、インドネシアがどのようにして完全に再生可能エネルギーで発電できるかを議論した記事で、同国は太陽エネルギーから年間約64万テラワット時（TWh）を発電できる可能性がある」と試算し、再生可能エネルギーへの移行は、2030年までに温室効果ガス排出量を29-41%削減するというインドネシアの公約に沿ったものであると論じた
- 2021年11月、ジャカルタ・ポスト紙（2021年11月号）において、インドネシアが離島に電力を供給するための独立系エネルギー源として、東芝と協力してグリーン水素を提供する計画や、日本における東芝のVPP開発計画が、掲載された

ベトナム

- 2021年11月、VPP とDER に関する研究論文において、VPPの定義、利点と影響、および種類についての説明と、VPPが脱炭素社会において重要な役割を果たすという予測が論じられた

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（1/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

分析

- 政府系の電力会社のみならず、民間の電機メーカーなど技術系企業が発電・電力供給におけるアグリゲーター事業を含め、VPPにおいて必要となる各種の事業に参入しつつあり、国籍、業種を超えたプロジェクト等が珍しくない
- 欧州各国では再生可能エネルギーの活用という観点が重視される傾向にあるのに対し、米国では、DRを成長可能性のある事業と捉え、民間企業が新たな事業分野として開拓・牽引を目指す構造がみとれ、VPPに対する姿勢、目指す方向性の違いがそれぞれの地域の特徴を反映したものとも考えられる
- 特に東南アジアにおいては、政府が主導して、日本を含む他国企業からの協力、技術提供に積極的で、独自の技術や規格開発に固執することなく、むしろ、既存技術を活用した効率的な技術の導入・実用化を志向する地域特性が窺える

国・地域別の状況

欧州

イギリス

- 2020年8月、ロンドンのバス車庫においてBus2GridというVPPプロジェクトが開始された
 - 世界最大のV2G実証実験とされる
 - 3年間の実証プロジェクトはビジネス・エネルギー・産業戦略省及びイギリス政府のInnovate UKの支援のもと、電力・ガス会社のSSEによって実施されている
- 2020年、スコットランドの企業Nova Innovation社は、シェットランド諸島のイェル島に設置していた潮力発電用の発電装置である潮汐アレイに新たに直接駆動式のタービンを追加設置し、潮汐アレイの容量を2倍に拡張した
- 2021年3月、Nova Innovation社は、上記設備から供給される電力を利用した、史上初の潮力をエネルギーとする電気自動車用の充電ポイントをシェットランド諸島の島に設置した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (2/5)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

フランス

- 2019年2月にEDFとNUVVEの間で設立された合併会社である**DREEV**は、端末や自動車に接続し、地域やエネルギー市場でのエネルギー最適化の機会を考慮して充電や放電を最適化できるプラットフォームを有している
 - 2019年4月、DREEVはフランスで最初のV2G端末を稼働させた
 - 2020年10月、スイス発の多国籍企業である**ABB**は、DREEVとの契約に基づき、「V2G双方向充電キオスクを供給」することを目的として、V2G用に特別に設計された新しい11kW双方向充電技術（EVドライバーが余剰電力を電気系統に供給することを可能にする）を提供することを発表した
- 2019年6月、再生可能エネルギーを手掛けるフランスの大手電力企業である**CNR**と、再生可能エネルギーの電力予測とバーチャル発電所サービスのリーディングカンパニーであるドイツ企業のenergy and meteo systemsは、風力発電、太陽光発電を、価格変動に応じて停止、再開できることを内容とする契約を締結した。VPPの活用により、規模を拡大するフランスのエネルギー市場において、CNRが再生可能エネルギーのマーケティングで利益を上げることが期待されている
- 2020年10月、フランスの送電事業者**RTE**はVPP事業の一環として、フランス北東部ヴァンゼンヌの自社所有の土地に、イタリアのNidecの提供を受けて、グリッドオペレータRTE用に12MW/24MWhのストレージシステムを導入した
- 2021年2月、**Total社**は、ダンケルク港湾地区のフランダースセンターにおける自社の25MW/25MWhリチウムイオンシステムに周波数調整機能を搭載するため、技術企業のオートグリッドと提携し、同社からVPPプラットフォームの提供を受けることを決定した。このプロジェクトは、Total社のフランスにおける最大のバッテリーベースエネルギー貯蔵プロジェクトとなる

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (3/5)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

欧州

ドイツ

- 現在、ドイツ国内では、2大独立系VPP運営事業者であるNext KraftwerkeとEnergy2Marketが、様々な発電設備のポートフォリオをアグリゲートし、VPPとして運用しており、VPPビジネスが国内で商用化されている状態にある
- **Next Kraftwerke**は世界最大規模のVPP事業者であり、EUにおいて複数の発電事業者を束ねて需給バランスを目指す**balancing-responsible-party**を形成している
 - 2020年11月、東芝と提携し、東芝ネクストクラフトベルケを設立する計画を発表した
 - 2021年2月、ネクストクラフトベルケは**英シエラの傘下**に入ることが発表された
- **Energy2marke (e2m)** は、欧州で先進的なアグリゲーター事業を展開している
 - 2022年1月、**e2m、フランス電力会社 (RDF) の子会社であるEDFトレーディング**、国際的な再生可能エネルギー資源開発会社である**グリーンエナジー3000**の3社で、ドイツにおけるメガソーラーと蓄電池開発プロジェクトによる10年間の電力購入契約を交わしたと発表した
 - 同プロジェクトは、ドイツ連邦ネットワーク庁により採択された

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析（4/5）

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

米国	• DR事業を中心に、米国のエネルギーサービス業界を牽引する企業として、コンバージ・エナジー・コンステレーションがあげられる • 2012年9月、テスラ社は、同社のEV専用の独自の急速充電規格「Supercharger」の展開を開始した。 ➢ 2019年3月には第3世代のsupercharger V3を発表した ➢ 2021年7月、テスラ社は、同年度の決算説明会で、superchargerを2021年後半にも他社製EVに開放する旨のアナウンスメントを行った • 2020年、米国のVerdant Power社は、ニューヨークのイーストリバーに、3基の潮力発電タービンアレイからなる、国内初の潮力発電のパイロットファームを設置した
中国	• 2020年1月、上海電力需給センター長は、電気自動車フォーラム（China EV 1000）において、VPP関連市場での電気自動車充電に関する意見を述べた • 2020年、中国の技術系の企業であるGIECは、500kWに及ぶ波力発電設備を配備した

④積極的に標準化・ルール形成を牽引するプレイヤー分析 (5/5)

テーマを牽引しているプレイヤーの動機やリソースの投下状況、戦略等について調査・分析

国・地域別の状況

東南アジア

インドネシア	2021年8月、インドネシアの国営電力会社Perusahaan Listrik Negara (PLN) とアラブ首長国連邦Masdarは、東南アジアで最大となる145メガワット (MW) の海上太陽光発電プロジェクトへの融資に合意した 2021年9月、東芝エナジーシステムズ (東芝ESS) の中国子会社である東芝水力発電 (THPC) と東芝ESSのインドネシア子会社であるPT.Toshiba Asia Pacific Indonesia (TAPI) は、420 MWのKerinci Merangin水力発電所のタービン製造契約を獲得した
シンガポール	2021年2月、日立ABBパワーグリッドが、シンガポールのVPPを支援するためのエネルギー貯蔵計画を推進するための最初の事業者選ばれた。同社は、安定的な送配電ネットワークのための蓄電エネルギーストレージを提供する 2021年4月、フェイスブックはシンガポールにおいて洋上の太陽光発電から電力を調達すると発表した - 計画では、仮想電力購入契約を通じ、25年以上国内送電向けに電力を販売する - 計画で発生した再生可能エネルギークレジットはすべてフェイスブックに割当てられるものとされる
ベトナム	2018年9月12日~14日、東芝ESS は、「Renewable Energy and Energy Efficiency Vietnam 2018 (RE&EE Vietnam)」に、地域内の複数の電源を効率的に統合することでシステムの安定化と需要バランスに貢献する「仮想発電所」を出展した。東芝ESSエネルギー集約本部長の小園憲昭は、「ベトナムを含む東南アジアを、産業用太陽光発電など再生可能エネルギー事業の重点地域としている」と述べた 2021年10月、ホーチミン市技術局科学技術情報統計センターによると、ベトナムとドイツの間のSGREEE (Smart Grids for Renewable Energy and Energy Efficiency) プロジェクトの主要なタスクの一つとして、VPPが2022年半ばに配備される予定である

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（1/2）

テーマに対する地域特性を分析

日本		- 環境省・資源エネルギー庁がグリーンエネルギーCO2削減相当量認証制度を運営している。民間で取引されているグリーン電力・熱証書（グリーンエネルギー証書）のCO2排出削減価値を国が認証することにより、地球温暖化対策推進法に基づく国内認証排出削減量として活用が可能となる - 資源エネルギー庁がVPP・DR普及に関する施策を推進しており、実証事業に補助金支援を行っている。2021年度は、蓄電池等のDER（P527参照）を活用した再生可能エネルギーアグリゲーション実証事業に対し補助金を提供した
欧州	欧州地域	- 脱炭素化、再生可能エネルギーの拡大の先導役の立場から、VPPを再生可能エネルギーによる従来型発電の置き換えにとって不可欠な手段と捉え、その実用化に地域として積極的に取り組んでいると考えられる - VPPにおけるエネルギー源としては、コジェネレーション（CHP）、再生可能エネルギーを中心とする
	イギリス	規格の導入や実証実験などのプロジェクトを通じ、VPPの実用化に積極的な姿勢がみてとれる。風力、潮力等の発電量が不安定な再生可能エネルギーの活用に積極的な従来の政策を前提に、大陸の電力系統への接続が困難な島国であることも踏まえ、電力需給の安定に対する関心の高さが窺える
	フランス	規格開発においては独自の目立った動きはないものの、アグリゲーターやDR事業への、既存企業の参入、新興企業の参入は比較的早くから行われ、民間企業の取組みにおいては相対的に進んでいるといっている
	ドイツ	- EV急速充電について、自動車大国であり、かつ再生可能エネルギーを重視する国として、EVの出力強化を含む開発競争に伴い、各自動車メーカーの今後の更なる活躍が予想される - VPPの実用化において、他国の企業とも提携したアグリゲーターや、VPP関連事業者などの民間の活動が多く見られる
米国		- EV急速充電に関し、米国企業のテスラが独自の規格を早くから採用するほか、米国型CCSの開発、IEEEによるCHAdeMO規格の承認など、複数の規格が国内で併存する状況にある - VPPにおけるエネルギー源としては、DRと蓄電池の活用が主で、これを背景に、DR事業において米国民間企業が世界の牽引役となっている側面もある

⑤地域の特徴や傾向、日本との比較分析（2/2）

テーマに対する地域特性を分析

国・地域別の状況	
中国	- EVの急速充電規格について、国家規格が国際標準としても承認を受けるほか、日本と共同でChaoji規格の開発を主導するなど、規格開発分野では先導的な立場にある - 実用的なVPP利用は初期段階にあるものの、現在中国南部（特に広東地区）や上海においてVPP計画が進められている
東南アジア	インドネシア
	シンガポール
	タイ
	ベトナム
	マレーシア