

【Ⅰ】本戦略の位置づけ —産業政策の方向性と標準・ルール形成が果たす役割—

- 量子技術は産業や社会に広範な影響を与える汎用技術であり、様々な産業におけるゲームチェンジャーとなりうる。国家安全保障とも密接に関連しており、世界中で開発競争が激化。我が国は戦略上不可欠な装置や部素材、量子ビット制御などに関する技術、アルゴリズムなどの基礎研究に強みを有している。
- 官民投資ロードマップには、純国産量子コンピュータ開発の実績や我が国の強みを生かした「信頼できる計算基盤」構築の方向性が示されている。本戦略は、この方向性を包含した、日本として量子技術分野の国際標準化を展開するうえでの基礎となるものである。
- サプライチェーンやエコシステムを構築し、グローバルにビジネスを展開するためには、部素材からアプリケーションまで多岐にわたる量子技術の全体像をもれなく捉え、中長期にわたる重要かつ強みを有する技術を特定し、それら技術を活かすための先行的かつ集中的な国際標準化の取組を進めていくことが必要である。

【Ⅱ】特許・標準・市場・技術等に係る国内外の動向

- 量子コンピュータの世界市場規模（ハードウェア・ソフトウェア・ソリューション）は、1ドル150円換算で2030年に5.6兆円、2035年に10.8兆円、2040年には19.7兆円に達するとの試算*がある。
- 量子コンピュータは各国・各企業が様々な方式の研究開発に取り組んでいる。現時点では超伝導方式が最も商用化に近いと言われているが、他方式の技術開発も進んでおり、今後どの方式が主流になるかは依然として未知数である。特許出願状況は、全般的に米国が他国を圧倒しているが、ミドルウェア領域においては日本も積極的に出願している。また、量子インスパイアード技術を活用したアプリケーションやソリューションについては、日本が他国を大きくリードしている。
- 国際標準化に関しては、2024年1月にIEC/ISO JTC3（量子技術）が設置され、2026年3月時点で34カ国の積極参加国と10カ国のオブザーバ国が参加。国内では、一般社団法人量子技術による新産業創出協議会（Q-STAR）が国内審議団体として議論を主導している。2025年5月には東京で第3回総会を開催し、性能評価の国際標準化を担当するWG12の設置等に合意した。日本は投票により同WGの主査ポストを獲得し、議論をリードしている。 *McKinsey & Company: “Quantum Technology Monitor”, 2025

【Ⅲ】標準化のアプローチ・標準化事項の特定

アプローチ

- 量子技術は黎明期かつ中長期的に発展する技術であるため、量子技術が本格展開すると考えられる2030年頃の未来社会像を想定し、その社会を実現するための技術要件からのバックキャストを通じた標準化事項を特定する。特に、計算基盤の実現に不可欠な量子コンピューティングの検討を先行的に実施する。

- 標準化の対象領域を特許出願動向等も考慮して、保有技術の強みとビジネス性の観点に基づいた4つの「標準化スタンス」で評価
- その内、「フォーカス領域」「ディフェンス領域」と評価した技術領域について、学术界・産業界の技術及び標準戦略の専門家と詳細検討
- 古典コンピューティングの技術・ビジネス展開のアナロジーを踏まえて、技術やビジネスの成熟度の変化に沿ったフェーズごとの標準化戦略を立案

事項の例
標準化

- 【フェーズ1 - 量子コンピュータの性能の向上】 : 量子コンピューティングリファレンスアーキテクチャ・性能測定指標 等 (デジュール中心)
- 【フェーズ2 - 量子コンピューティングシステムの実用化】 : 運用管理インタフェース 等 (デジュールとフォーラムを適材適所)
- 【フェーズ3 - 量子コンピューティングシステムのサービス化】 : サービスAPI/運用API 等 (フォーラム中心)

【Ⅳ】今後の方向性・留意事項等

- 戦略の精緻化と共に、技術動向・社会動向を継続的にモニタリングして定期的に見直し、産業政策担当部署やJTC3国内委員会等と連携し実行計画の策定を進める。

【Ⅰ】本戦略の位置づけ —産業政策の方向性と標準・ルール形成が果たす役割—

- 水素・アンモニアの関連市場は2050年には30-40兆円規模となる見込み。水素基本戦略（2023年6月）において「技術で勝ってビジネスでも勝つ」よう、日本の水素コア技術について早期の量産化・産業化を図り、国内外のあらゆる水素ビジネスでこれら技術が活用される世界を目指す方向性が定められている。また、官民投資ロードマップにおいて、日本が諸外国に先駆けて開発・推進をしている水素関連技術が特定され、それらを中心として国内サプライチェーンの構築と将来の海外市場の獲得を官民連携で目指す方針が掲げられている。
- そこで本戦略は、これら産業政策に基づき、日本として取り組むべき水素・アンモニア分野の国際標準化の方向性を定める。特に、サプライチェーン全体を俯瞰し、水素を「つくる」「はこぶ（ためる）」「つかう」といった広範にわたる技術の中から、官民投資ロードマップの内容を踏まえつつ、重要かつ我が国が強みを有する技術等について特定し、先行的かつ集中的に国際標準化の取組を進めていくための基礎として、本戦略を位置づける。

【Ⅱ】特許・標準・市場・技術等に係る国内外の動向

- 欧州（クリーン水素アライアンス）は、2023年に「欧州水素標準化ロードマップ」を策定し、水素サプライチェーン全体を網羅する形で標準化を検討すべき技術項目（約400項目）を抽出、ロードマップとして今後の行動計画を整理。ドイツ規格協会（DIN）はこれに対応する形で、自国の標準化ロードマップを策定。
- 日本は、ISO/TC197（水素技術）において、水素ステーションの国際標準化を早期より主導し、新たに設置されたISO/TC197/SC1（水素の大規模利用とエネルギーシステムへの水平展開）の設置後も精力的に活動。水素の利活用先等に応じて他の関係TC（自動車、船舶、部材等）も含め、それぞれ国内審議団体等を核として、国際標準化の活動基盤は整っている。
- 特許出願動向等により、燃料アンモニア利用技術（環境性能等）において日本が技術優位性を持つことが示唆されることに加え、ISO/TC67（低炭素エネルギーを含む石油及びガス産業）/WG14（燃料アンモニア燃焼ボイラ）において日本は国際標準化の議論をリードしている。

【Ⅲ】標準化のアプローチ・標準化事項の特定

水素

- 欧州ロードマップを参照し「標準化項目候補」を網羅的に抽出した上で、技術成熟度（TRL）と国内対応状況（普及レベル等）を主な軸としてマッピングを実施するとともに、各国の標準化に係る動向や日本の技術競争力に係る情報等を組み合わせることで、日本において対応を進めるべきと考えられる標準化項目（重点領域）を特定。さらに、官民投資ロードマップの内容に鑑み、特に優先度高く進めるべき重点領域を特定。併せて標準化を推進する体制等を整理。

- 《優先度が高い重点領域（標準化項目）》水電解装置関連、液化水素関連、水素モビリティ・燃料電池関連、水素ガスタービン・エンジン関連 等
- 標準化を推進する体制：本戦略の推進や関係団体の巻き込み等に当たっては、JH2A（（一社）水素バリューチェーン推進協議会）を核とした体制が期待される。ISO/TC197（水素技術）の国内体制を統括するHySUT（（一社）水素供給利用技術協会）や他の関係団体の専門性の活用も引き続き必要。

アンモニア

- 業界団体・事業者とともに「標準化項目候補」を網羅的に洗い出した上で、技術の開発段階、技術優位性の有無、市場規模、他国の標準化動向等を総合的に勘案することで、日本において対応優先度が高いと考えられる標準化項目を特定するとともに、標準化を推進する主体（事業者・業界団体等）についても整理。

- 《優先度が高い標準化項目》大型ボイラ 等
- 標準化を推進する主体の例：CFAA（（一社）クリーン燃料アンモニア協会）等

【Ⅳ】今後の方向性・留意事項等

- 本戦略を基礎として、産業界・学术界とも密接に連携しつつ、国際標準化を進めていく。技術動向・社会動向等を踏まえ、必要に応じて本戦略の内容を見直していく。

【Ⅰ】本戦略の位置づけ —産業政策の方向性と標準・ルール形成が果たす役割—

- 遺伝子技術等を活用し、微生物や動植物等の細胞によって物質を生産する製造プロセス技術「バイオものづくり」は、素材・食品・エネルギー等の新たな製法として、2030-2040年には約165兆円の経済効果が見込まれる*。バイオマスや廃棄物等の国内資源を活用でき、サプライチェーンの特定国・地域への依存低減にも貢献する。
- 現在、欧米中等の諸外国による大規模な研究開発・生産基盤構築投資が進み、新産業の創出・技術優位性獲得に向けた世界的な競争が激化するが、支配的なプレーヤーは未だ存在しない。日本が強みを有する技術の海外展開や、バイオものづくり製品の需要を促進する取組の一環として、国際標準化・ルール形成の推進が必要。

*McKinsey Global Institute Analysis (2020) の数値を元に、1ドル=150円で換算（経済産業省作成）

【Ⅱ】特許・標準・市場・技術等に係る国内外の動向 —我が国の強みと標準化のアプローチ—

バイオものづくりの社会実装に向けて、官民投資ロードマップとも連携し、下記2つの観点から我が国の強みと標準化のアプローチを整理する。

- ① バイオものづくり「技術」**は、微生物の設計や実験結果の解析を行う「ドライ」領域と、DNA合成・ゲノム編集といった微生物の改変及び培養・発酵といった「ウェット」領域の技術を高度に融合させることにより開発工程を高効率化させることで商用利用が可能となる。米英中等による技術開発競争が進む中、「ウェット」の技術の底上げと、「ドライ」と「ウェット」の融合やAI活用を加速させるためのバイオプロセス全体のデジタル化が、取組を進める要諦となっており、バイオの基礎研究や発酵産業の蓄積、エンジニアリング・機器分野に強みを有する我が国が優位性を発揮し得る。また、国際的には技術開発と並行してデータ規格や測定指標などの標準化の議論も進展する中、後手に回り技術優位を活かせぬことがないよう、これらの標準化・ルール形成にも主体的に取り組むことが必要。
- ② バイオものづくり「製品」**は多岐にわたり、それぞれの製品の特性を「価値」として訴求する上で必要となるルール形成を、戦略的に進めていくことが市場獲得の鍵となる。バイオ由来の機能性や消費者への便益が見込まれる製品については、その信頼性や比較可能性を担保する観点から、標準化や認証スキームの整備がポイントとなる。脱炭素効果や資源循環性といった社会的な価値が見込まれる製品については、その効果を定量化・可視化し、国際的に整合した評価手法や認証と連動させることで経済価値への転換を図ることが重要となる。このような中、欧州においては、規制や認証を通じてバイオベース製品のLCA等に関する域内規格を先行的に整備し、グローバルにも影響力を持つ製品規格の形成を主導している。

【Ⅲ】標準化事項の抽出・推進方法の整理

- デスクトップ調査及び企業・業界団体ヒアリング等を通じて標準化事項を抽出し、代表的なものを以下のとおり例示。標準化の推進方法についても整理。

① バイオものづくり「技術」

- 標準化事項の例：微生物改変にかかる要素技術、培養・発酵等のバイオ製造プロセスに係る技術や関連するデータ・測定指標等、関連設備・機器等
- 推進方法：ISO/IECや国際会合等での標準化・ルール形成の動向を一貫してフォローするとともに、我が国の技術的優位性が活かされる標準・ルールの策定に向けた戦略と対応を継続的に議論・実行するための基盤となる体制の整備。

② バイオものづくり「製品」

- 標準化事項の例：バイオものづくりによる製品（プラスチック・化粧品等）の機能や効能にかかる規格、原料（バイオマス、廃棄物等）由来の価値や脱炭素効果等の指標・認証等
- 推進方法：大型研究開発基金事業に対する国の伴走支援を通じたオープン＆クローズ戦略の具体化やISO/IEC等開発のための個別実行計画の策定、LCAや環境価値のルール形成にかかる産学官での検討会の実施等

【Ⅳ】今後の方向性・留意事項等

- 本戦略を基礎として、産業界・学术界とも密接に連携しつつ、国際標準化を進めていく。技術動向・社会動向等を踏まえ、必要に応じて本戦略の内容を見直していく。

【Ⅰ】本戦略の位置づけ —産業政策の方向性と標準・ルール形成が果たす役割—

- 経済産業省ではDFFT（Data Free Flow with Trust：信頼性のある自由なデータ流通）の実現に向け、複数のシステムを連携させ、企業・業界を横断したデータの利活用を促進することで、データ・システム・ビジネス連携を具体的に推進し、官民協調で企業・産業競争力強化を目指す取組である「ウラノス・エコシステム」を推進している。
- ウラノス・エコシステムでは横断的な相互運用性のもとデータ主権を担保した産業データ連携を行うためのデータスペースの階層構造モデルをはじめとした技術的な参照文書としてODS-RAM（Open Data Spaces リファレンスアーキテクチャモデル）を整備し、相互運用性確保に向けた取組を進めている。
- 国際的なデータ流通の仕組みの実装が進む中、我が国がデータ連携分野を主導するためには、官民投資ロードマップとも連携し、多層的に展開される国際標準化活動に対して産業政策と一体となった対応方針を打ち出す必要がある。

【Ⅱ】特許・標準・市場・技術等に係る国内外の動向

- 今後のAIやデータの更なる利活用に向けて企業や国境を横断して分散的に存在するデータを透過的に利活用するためにデータスペースが注目されている中、分散型データスペース技術の標準化については欧州が先行しており、IDSA（International Data Spaces Association）が欧州当局の間接的な影響を受けながら企業等から人材・資金提供を受けて国際標準化活動を実施している。
- 日本としては分散型に限らず、異なる特性のデータスペース間で互換的な接続を行うことを目指し、データスペースの技術コンセプトであるOpen Data Spacesを戦略的に普及・推進させるため、海外の市場プレイヤーを積極的に巻き込みながら、攻め・守りの両面で国際標準化を主導する。
- 特にOpen Data Spacesの産業・開発者エコシステムを日本が主導して国際的に広く利用される環境を構築することにより、日本の事業者が特定の企業提供サービスやベンダーへの過度なロックインを回避しつつ、自らの産業データを活用した付加価値ビジネスを主体的に展開可能となることが期待される。

【Ⅲ】標準化のアプローチ・標準化事項の特定

ア
プ
ロ
ー
チ

- データスペースに関する国際標準化活動を取りまとめ、推進する枠組みが重要であり、IPAや、各ISO、IEC等の国内関係者が連携して活動することにより、リソースの最大活用を目指す。我が国は国際的にもISO/IEC JTC 1やIEEEといったデータ連携に関わる標準化組織において積極的に活動しており、既に高いプレゼンスを有しており、これを最大限活用し日本からの提案を行っていく。
- IPAとともにOpen Data Spacesを共同推進するDSA（Data Society Alliance：データ社会推進協議会）はIOFDS（International Open Forum on Data Spaces）などの国際的なフォーラムを主導している。特に相互運用性確保に向けてはIEEE P3800.2において日本から規格提案を行い、2026年2月に標準策定作業の開始が承認された。

事
項
の
例

- データスペースそのものを定義する規格：概念・用語定義、通信プロトコル、データ主権、相互運用性
- データスペースを構成するレイヤ・パースペクティブで関連・規範採用する規格：デジタルアイデンティティ
- データスペースを活用するための産業規格：DPP（Digital Product Passport：デジタル製品パスポート）

【Ⅳ】今後の方向性・留意事項等

- 本戦略を基礎として、産業界・学术界とも密接に連携しつつ、国際標準化を進めていく。必要に応じて本戦略の内容を見直していく。

規格開発・活用フェーズにおける取組状況（ペロブスカイト太陽電池）

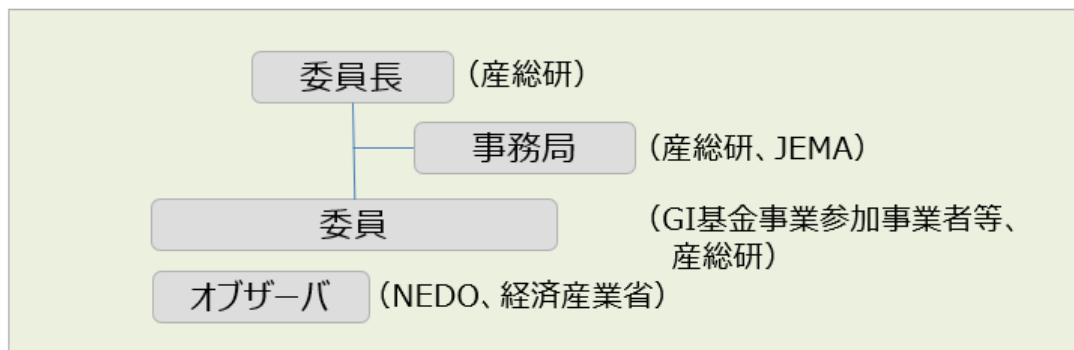
【Ⅰ】標準化のアプローチ・標準化事項

- 「次世代型太陽電池戦略」（2024年11月）において「2030年までに実現を目指すGW級の生産体制の構築時には、広く国内に展開させるとともに、国際標準策定時に連携が見込める高度研究機関を有する同志国・地域を念頭に、先行して導入が見込まれる国・地域から順次展開し、海外市場にも本格的な展開を図る。こうした海外展開が可能となるよう、次世代型太陽電池の信頼性評価等に関する国際標準の策定を目指す」ことが盛り込まれた。

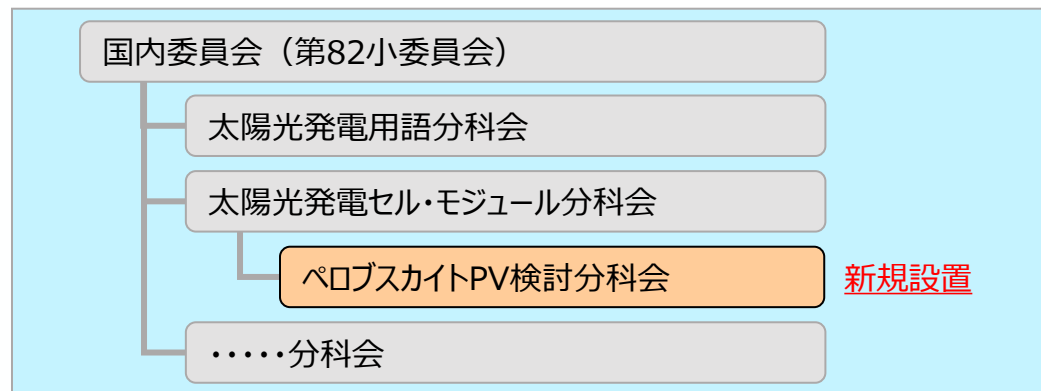
【Ⅱ】標準化活動の体制

- 2024年3月、国際標準化等検討委員会を設立。
- 2026年3月、IEC/TC82に対応する国内委員会の下にペロブスカイトPV検討分科会を設置。今後、議論の進捗に応じて作業会が設置される予定。

国際標準化等検討委員会



ペロブスカイトPV検討分科会



【Ⅲ】規格開発・規格活用に向けた主な取組

- 性能評価について、2024年2月に日本からの新業務項目提案 (NP) がIEC/TC82により承認されたことから、同年3月より国際標準化等検討委員会において検討を開始。2025年9月に委員会原案 (CD) を提出し、各国と調整中。2026年度中の技術仕様書 (TS) 発行を目指す。
- 耐久性・信頼性評価について、2025年8月より「ペロブスカイト太陽電池の業界ガイドライン策定特別分科会」を開催し、議論を開始。JIS規格の策定を見据え、2026年3月にガイドラインを公表。
- 第三者認証の必要性と国内認証機関の強化の観点から、令和7年度補正予算において産総研に認証設備を整備する補助金を措置 (11億円) し、鋭意執行中。
- ペロブスカイト太陽電池をはじめとしたパイロット5分野における標準化・認証戦略力の獲得・強化を支援する観点から、令和8年度当初予算案において産総研交付金を増額。

【Ⅳ】今後の方向性・留意事項等

- 戦略の内容が見直された場合には、都度、その体制や取組の内容について再検証しながら規格開発・規格活用を進めていく。