

令和 5 年度

**内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業
アジア大のサイバーフィジカルエコシステム構築調査**

事業調査報告書

2024/3/29

目次

1. はじめに.....	2
1.1 背景と目的	2
1.2 本検討の位置づけ	2
1.3 前提となるフレームワークと目指す姿	2
1.3.1 検討の前提となるデジタルバリューチェーンアーキテクチャー	2
1.3.2 日 ASEAN でのサイバーフィジカルエコシステム形成において目指すべき姿	4
2. 日・ASEAN データ連携ユースケースの創出	5
2.1 ユースケース調査の目的とアプローチ	5
2.1.1 調査の目的と背景	5
2.1.2 調査のスコープ	5
2.1.3 調査のアプローチ	7
2.2 テーマ別のユースケースニーズ・取組	8
2.2.1 サプライチェーン構造可視化	9
2.2.2 環境・規制対応（GHG 等）	10
2.2.3 物流 DX	11
2.2.4 サーキュラーサプライチェーン	12
2.2.5 生産・製造の高度化	13
2.2.6 設計の高度化	14
2.2.7 EV・バッテリー	15
2.2.8 アフターサービス	16
2.2.9 金融サービス	17
2.2.10 新サービス（顧客データ活用 等）	17
2.2.11 モビリティ	18
2.3 ユースケース創出・拡大に向けた取組の方向性	21
3. 日・ASEAN データ連携の仕組みの整備	24
3.1 実現に向けて必要な取組と体制	24
3.2 日・ASEAN における取組の方向性（案）	26

1. はじめに

1.1 背景と目的

近年、産業のデジタル化により経済活動のデータ化、その蓄積が進みつつあることと、サプライチェーンの混乱及びグリーン等の新しい価値に端を発したバリューチェーン（以下 VC）可視化のニーズから、VC がデータドリブンに変化しており、経済の在り方は、サイバーとフィジカルが一体化した「サイバーフィジカルエコシステム」へと発展することが期待、予測される。こうした中で、地域経済の視点では、日本が従来アジア、特に ASEAN と築いてきた経済的連携も「アジア大のサイバーフィジカルエコシステム」へ発展することで、新しい社会課題解決に貢献、付加価値の創出をしていくことが求められる。

サイバーフィジカルエコシステム実現には、データ連携・利活用に関する標準・ルールを含むデジタルアーキテクチャ構築が必要となり、米国・中国及び、欧州等の各地域圏で、プラットフォーマーの影響力の拡大やデータ共有イニシアチブ・エコシステム構築が進められている状況がある。他地域のイニシアチブに組み込まれると、従来の地域経済の競争力棄損、新興国の低付加価値領域への固定化等リスクも想定され、他地域との相互接続性は念頭に置きつつも、日本・アジア視点に立ったデジタルアーキテクチャの戦略的な構築が求められる。

そのようなデジタルアーキテクチャの下、VC に包含されるエンジニアリングチェーン・サプライチェーン・サービスチェーンデータが一気通貫に連携され、利活用・ユースケースが創出されることで、新しいビジネスモデルと価値が実現される。そのためには「相互接続性と自律性があるデジタルアーキテクチャ」と、「データ連携・活用を実現するユースケース（U/C）」の両輪でエコシステムを形作り、日本及び、アジア大での展開・拡大を目指す必要がある。

1.2 本検討の位置づけ

上記の課題認識・政策目的の下、本調査事業では 2022 年度に開催した経済産業省「[デジタル時代のグローバルサプライチェーン高度化研究会](#)」、その下部の「[サプライチェーンデータ共有・連携ワーキンググループ](#)」及び、現在 ERIA（東アジア・アセアン経済研究センター）で行われているデジタルサプライチェーン検討等を踏まえ、日・ASEAN における産業データ連携のデジタルアーキテクチャが準拠すべき標準・ルールの整備及び、データ連携ユースケースの事例創出に向け、下記取組・調査を実施した。

- 日・ASEAN データ連携のユースケース創出に向けた検討・取組
- 日・ASEAN で協調したデータ連携の仕組みの整備に向けた検討・取組
- 上記にかかる VC データに関わる海外動向調査

1.3 前提となるフレームワークと目指す姿

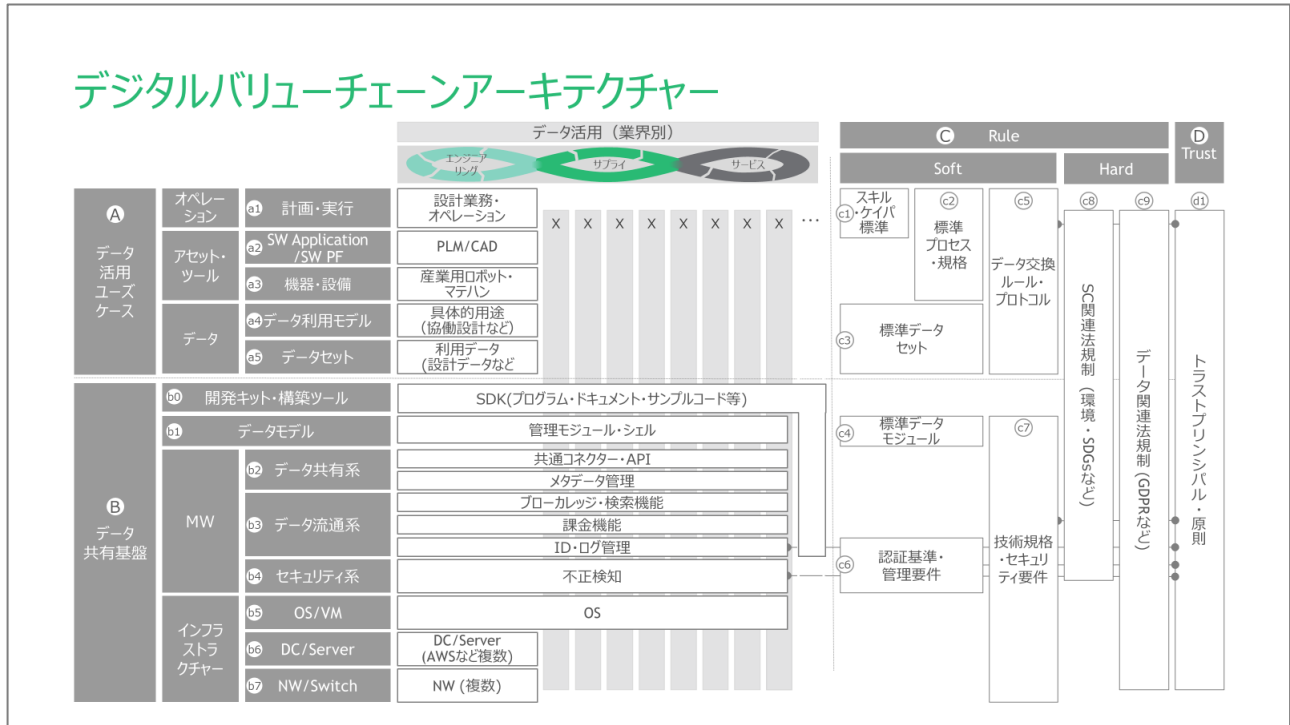
1.3.1 検討の前提となるデジタルバリューチェーンアーキテクチャー

デジタルを活用した新たなサプライチェーン及び、VC のアーキテクチャーを検討する上で、共通認識となるフレームワークが必須となる。従前の「デジタル時代のグローバルサプライチェーン高度化研究会」においては、先行す

る欧州のデータ共有イニシアチブ等の先行取組を整理しつつ、デジタルアーキテクチャを分析する上での客観的なフレームワークが整理・提言された。フレームワークは、大きく分類して A)「データ活用のユースケース」、B)「データ共有の基盤・仕組み」、C)「データ活用・共有のルール」、及び、D)「データ共有を支えるトラスト」から形成されている。なお、本フレームワークは、本調査事業の検討結果に基づく更新を実施した（更新結果詳細は 3 章参照）。

- A)「データ活用ユースケース」では、データを連携・活用して価値を創出するために求められる要素として、「オペレーション」、「アセット・ツール」、「データ」が定義されている。
- B)「データ共有の基盤・仕組み」では、異なったプレイヤー・システム間でデータを共有するために必要となる要素として、「データモデル」、「データ共有ミドルウェア」、「データインフラストラクチャー」が定義されている。
- 加えて、データ共有・活用を個別の取組を超えて拡大していくために、C)「データ共有ルール」として、「ソフトルール」と「ハードルール」及び、D)「データ共有を支えるトラスト」として「トラストプリンシパル・原則」が定義されている。

図 1: 検討の前提となるデジタル VC アーキテクチャー



1.3.2 日 ASEAN でのサイバーフィジカルエコシステム形成において目指すべき姿

データ共有の仕組みの基本的な考え方・コンセプトには、大きく分けて単一のデータ共有基盤の上で複数の U/C が実装される「プラットフォームモデル」と、取組別に複数のデータ共有基盤が存在し、基盤間で共通の規格・ルールを通じて連携される「連邦モデル（Federation 型）」の 2 つの方向性が考えられる。このうち、先行する各地域取組との相互接続性を担保も念頭に、日 ASEAN におけるサイバーフィジカルエコシステム形成においては「連邦モデル」の構築を目指すことが適していると考えられる。前述の通り、これは一つの大きな基盤・プラットフォーム（以下 PF）を構築するのではなく、複数の基盤・PF が並列する前提で、それら基盤を繋ぐ共通の規格やルールの整備を通じて、複数基盤・PF が相互に繋がった世界の実現を目指す。

特に、この連邦モデルのエコシステムが形成される際に、ASEAN では以下のような発展の仕方を辿ることが予想される。

- 個別ユースケース（例えば GHG 可視化等）において、ソリューションプレイヤー等がユースケースに応じた自らのソリューションサービスを提供し、ユーザー企業を獲得・拡大していく中で、それぞれのデータ連携基盤（システム）が出来上がる。
- ソリューションプレイヤー間でデータ接続や業務提携が行われることで、共通部分が切り出され、共通のデータ連携基盤が確立されていくことが予想される。
- その中で、データ連携・流通させる仕組み・機能や、データ連携の標準的な規格・ルールが整備される。整備された共通の規格・ルールと、自社の既存基盤との接続性・整合性の確保をはかることで、複数の基盤の間でのデータ連携・利活用が実現される。
- 加えて、新たにユースケースを立ち上げる際に、共通の規格・ルールを利用することで、エコシステムと繋がった形でのユースケース創出が実現できる。その際に、IT ベンダーや既存ユースケースのプレイヤーにおいては、規格に基づく共通機能の提供を通じて、ユースケース立ち上げが円滑になることも想定される。

2. 日・ASEAN データ連携ユースケースの創出

2.1 ユースケース調査の目的とアプローチ

2.1.1 調査の目的と背景

日 ASEAN データ連携の実現には 1.3 章のフレームワークにおける各要素が必要となるが、A)「データ活用ユースケース」がない中で、B)「データ共有基盤・仕組み」、C)「データ活用・共有ルール」、D)「データ共有を支えるトラスト」の具体的な検討を進めることは難しい。よって、本事業においては、ユースケースのニーズ把握・発掘に重点を置いて調査を推進した。

図 2: データ連携実現に向けたハイレベルなアプローチ案

取るべきアクション

「データ連携化」実現後の構造と要素

① データ連携ユースケース (データ連携の目的や領域): 何のデータを、誰と誰の間で、何のために使うか
(Ex: 各企業の炭素排出量を、取引先との間で、Scope3排出算定に使う)

② データ連携基盤: システム間でのAPI等を介したデータ連携に必要なミドルウェアの仕組み

③ ルール / ④ トラスト: ソフトルール・法規制



② ③ ④ は汎用な単一では整備できず、① ユースケースが無いことには議論できない

- ・ 日本国内においては「ウラノス・エコシステム」の下で車載用蓄電池のカーボンフットプリントが先行



日ASEANにおいても、ユースケースの蓄積が第一歩

- ・ 産業界では、まだStep1の「デジタル化」への対応が多く残存だが、一部で、規制ドリブンでの対応や先行的な動きとして、Step2「データ連携化」がおき始めているが、その課題は様々
- ・ 「データ連携」の (潜在的なものを含めた) ニーズがあるのは何のユースケースか? どんなステークホルダーが関与し、データ連携した場合誰に谁的メリット/デメリットがあるか? の可視化が要

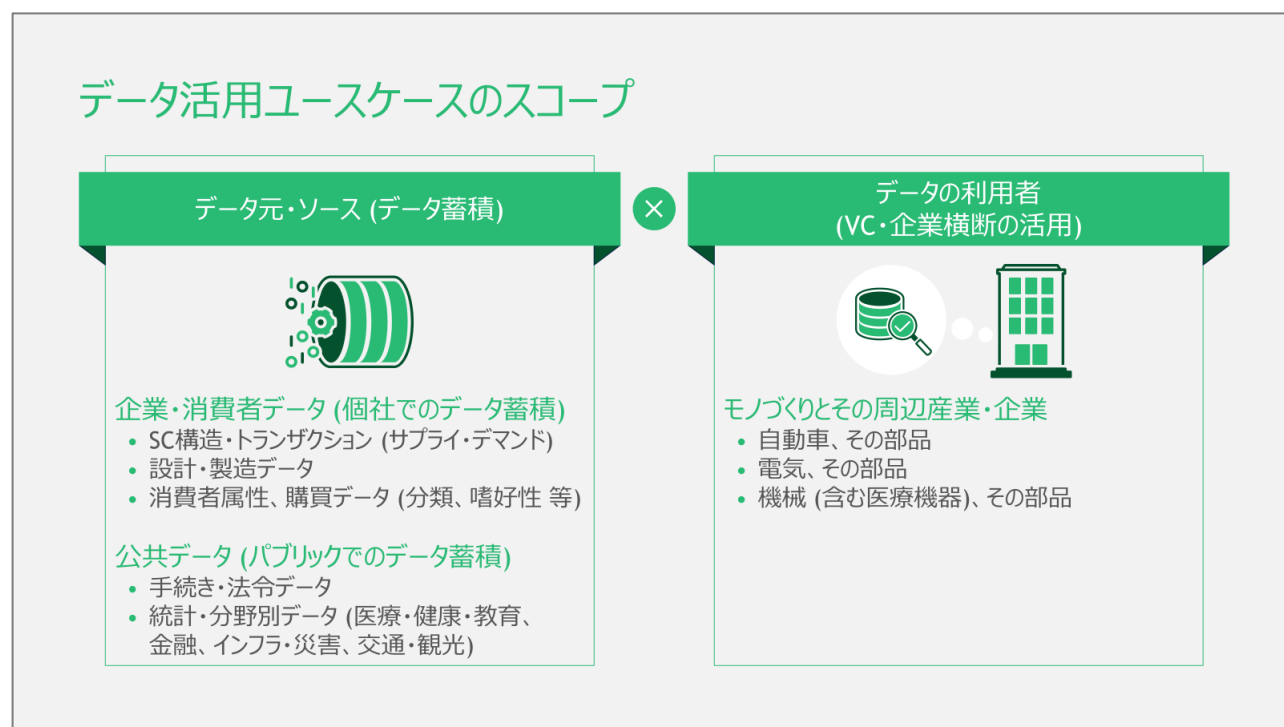
2.1.2 調査のスコープ

データ連携ユースケースとして、エンジニアリングチェーン・サプライチェーン・サービスチェーンを跨って調査を実施した。過去の研究会・WG においては、サプライチェーン構造・リスクの可視化や、GHG 可視化含む環境・規制対応等、サプライチェーン領域を中心に調査を行っていたが、ASEAN の現状を踏まえエンジニアリングチェーンやサービスチェーンを含め、より視野を広げてユースケース調査を実施した。

具体的なスコープとして、「データ元・ソース (どのようなデータを蓄積・活用するか)」、「データの利用者 (VC 横断的に誰によって使われるか)」の二つの観点から、対象となるユースケースのスコープを定義する。

- 「データ元・ソース」は、個社に蓄積される企業・消費者データと、パブリックで蓄積される公共データが存在する。企業・消費者データには、サプライチェーンにかかるサプライチェーン構造・トランザクションデータ（サプライ・デマンド）、エンジニアリングにかかる設計・製造データ、サービス・消費者に関連する消費者属性・購買データ等が含まれる。公共データには、手続き・法令データ、分野別データ（医療・健康・教育、金融、インフラ・災害、交通・観光）が含まれる。
- 「データの利用者」は、エンジニアリングチェーン・サプライチェーン・サービスチェーンが繋がった姿を念頭に置き、モノづくりとその周辺産業・企業にフォーカスする。具体的には、自動車・その部品、電気・その部品、機械（含む医療機器）・その部品に注目する。なお、サービスチェーンについては、サービス業や、政府・公共サービス等が該当するが、この領域については、ユーザーサイドは消費者個人であることから、特にデータ提供サイドの関与に注目する。なお、本取組・検討においては、主にVC上のモノづくりにフォーカスするが、将来像としているアジア大のサイバーフィジカルエコシステムの実現には、純粋なサービス業、政府・公共機関等によるデータ利活用も含まれる。

図 3: データ活用ユースケースのスコープ



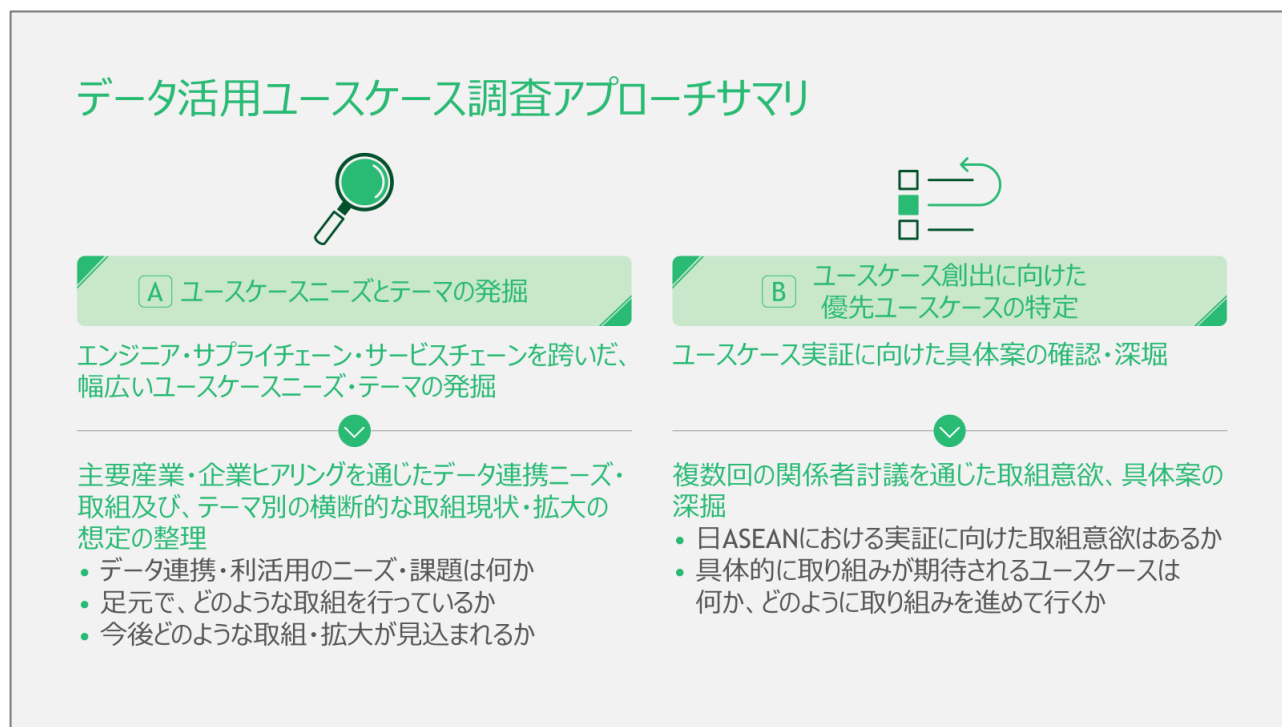
2.1.3 調査のアプローチ

調査のスコープを前提としつつ、「エンジニアリングチェーン・サプライチェーン・サービスチェーンを跨いだユースケースのニーズ・テーマ発掘」を行いつつ、特に足元で取組が進むユースケース（テーマ）において「具体案件としてのユースケース（優良事例）の創出に向けた、プレイヤーの特定」を実施した。

「ユースケースのニーズ・テーマ発掘」に向けて、各産業における主要企業及び、ソリューションプレイヤーを対象に、実際のデータ連携に関連した取組状況のヒアリングを実施し、データ連携・利活用のニーズ、テーマ及び現状と今後の取組状況について、深堀・整理を行った。

「具体案件としてのユースケース（優良事例）の創出」に向けて、事業者ヒアリングを通じて確認された個社取組の内、特に足元で動きが期待されるユースケースに関しては、実証に向けた意欲も含め、深堀・整理を実施した。

図 4: データ連携・利活用ユースケース調査のアプローチ



2.2 テーマ別のユースケースニーズ・取組

調査を通じ、エンジニアリングチェーン、サプライチェーン、サービスチェーンに跨るデータ連携ユースケースとして 11 のテーマが確認された。サプライチェーンにおいては、「1. サプライチェーン構造可視化」、「2. 環境・規制対応（GHG 等）」、「3. 物流 DX」、「4. サーキュラーサプライチェーン」、エンジニアリングチェーンにおいては、「5. 生産・製造の高度化」、「6. 設計の高度化」、「7. EV. バッテリー」、サービスチェーンにおいては、「8. アフターサービス」、「9. 金融サービス」、「10. 新サービス（顧客データ活用など）」、「11. モビリティ」である。

なお、以下の各ユースケースの詳述は、国内の動向を中心に記載し、ASEAN についての現状や期待が明らかになっているものはその旨も合わせて記載している。また、記載内で挙げている個社名は、公表情報ベースの参考情報である。

図 5: データ連携ユースケーステーマサマリ



2.2.1 サプライチェーン構造可視化

2.2.1.1 背景とニーズ

近年、コロナや地政学リスクの顕在化等により、サプライチェーンの断絶・遅延が発生し、グローバル規模においてサプライチェーンが不安定化している。企業間取引においては、一次サプライヤだけでなく、二次サプライヤ以降に至るリスクに対応するため、サプライチェーン構造とトランザクションデータ可視化のニーズが高まっている。

2.2.1.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

部品点数が多く調達構造が複雑な自動車産業及び、顧客である自動車産業や半導体産業などからの要請・圧力が高まる化学産業等において、取組が始まっている

- 自動車産業においては、先進的な OEM では、Tier2、Tier3 や或いは更に深い階層に至るまでサプライチェーン構造の可視化が進められている。一方で、中小企業や海外サプライヤについては、可視化が十分に行われていないケースがあり、データ取得を促進するべく、サプライヤへの働きかけ推進している。
- 化学産業においては、川下で複数の産業と繋がっており、供給停止時のインパクトが大きいため、自動車や半導体といった顧客からの要請を受けつつ、サプライチェーン構造可視化の取組が始まっている。

足元で Tier1 サプライヤについて社内で情報がサイロ化し、担当者・部署内に情報がとどまっているケースも多く、全社横断的なサプライチェーン可視化とリスクの把握が進められている。Tier2-3 以降のサプライヤはガバナンスが十分に利かせられない、デジタル化が遅れデータを取得できない等の課題があり、今後主要な Tier2 サプライヤから優先しデータ取得を進めようとしている。

サプライチェーン構造可視化のソリューションを提供する IT プレイヤーも存在し、サプライヤ情報の管理サービス等を通じて整備したサプライチェーン構造・ネットワークデータを活用し、更に関連するトランザクションのトレーサビリティを含めた形でのサービス提供へ発展させることを企図しているプレイヤーもいる。

- Blue Yonder や Kinaxis 等のサプライチェーン計画（SCP）ベンダーや、レジリア等のサプライチェーンリスク・構造可視化ソリューションを提供するプレイヤーが存在する。
- ユーザー企業の取引構造と併せて関連するサプライチェーンのトランザクションデータ（物流、在庫、GHG 排出量等）を可視化することで、サプライチェーンの効率化やリスク低減につながる意思決定を支援し、提供価値及び、ユーザー企業の拡大を進めようとしている。

2.2.1.3 今後の展望

今後の展望として、企業においてサプライヤ巻き込みが継続されることで、Tier2-3 以降の階層においても可視化が進むことが期待される。またサプライチェーン構造・リスクの可視化から、更に環境対応（GHG・ESG）にも取組範囲が拡大することでユーザー企業にとっての意義、メリットが向上し、更なるサプライヤ巻き込みが加速化されることが想定される。地域として、国内だけでなく、ASEAN 含む海外におけるサプライチェーン構造の可視化の取組も始まっており、今後拡大することが想定される。

2.2.2 環境・規制対応（GHG 等）

2.2.2.1 背景とニーズ

特にカーボンフットプリント削減に関して、欧州を始めグローバルにおいてルール・規制の厳格化が進み、市場・顧客からの脱炭素の要請が高まっており、企業は規制や新しい非経済的価値への足元での対応を求められている。GHG 排出量算定における標準的なルール・データ項目に基づき、自社（Scope1、Scope2）だけでなく、自社外（Scope3）含む、E2E でのカーボン排出量の可視化が求められている。

2.2.2.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

産業として、サプライヤのすそ野が広い自動車産業、製造における GHG の排出量・フットプリントが大きい化学産業及び、欧州市場への輸出が多い電機産業の一部企業において、取組が先行している。

- 自動車産業において、サプライヤのすそ野が広く、また GHG 排出源となる製品を製造していることから社会的な要請も高く、取組が先行している。自社の Scope1、Scope2 だけでなく、系列・グループ会

社を中心に Scope3 の可視化も進めようとしており、足元でまずは自社工場・工程に基づき算出の原単位とロジックを構築している。今後自社の算出ロジック・プロセスを平易に利用できるような形で型化しながら、主要サプライヤに対して連携・展開を進めようとしている。

- 化学産業において、石油化学品を始めカーボンフットプリントが大きいこと、また顧客である自動車会社からの要請の高まり等を受け、取組が始まっている。足元で自社 Scope1、Scope2 における GHG 可視化の企画・検討が開始されている。今後まずは自社・国内を中心とした可視化を進めながら、主要サプライヤとも初期的な会話を開始しようとしている。
- 電機産業において、エアコン等、規制の厳格化が進む欧州市場を主要なマーケットとする製品に関して、取組が始まっている。足元欧州向けの生産拠点・工場において、Scope1、Scope 2 可視化が開始されている。今後対象製品の拡大と共に、サプライヤの巻き込みも進めようとしている。

GHG 可視化について、関連ソリューションを提供する IT プレイヤーも複数存在し、業界団体や企業等と連携しながら、ベストプラクティスの創出及び、規格の標準化を進めようとしている。

- Blue Yonder や Kinaxis 等のサプライチェーン計画（SCP）ベンダーや、ゼロボード等の GHG・ESG 関連ソリューションを提供するプレイヤーが存在する。
- 複数のユーザー企業の取組支援を行いながら、産業ごとの標準的な規格・フォーマットを構築していくことも志向している。

2.2.2.3 今後の展望

今後の展望として、Scope1、Scope2 に加えて、Scope3 の可視化が更に進められていく中で、業界単位での標準ルール・プロセス等も形成される可能性がある。また可視化の粒度の引き上げ・精緻化に加え、排出量削減に向けた打ち手の検討が進むことが想定される。地域として、まずは国内を中心とした取組が進みつつ、今後本格的に ASEAN 含む海外サプライヤ巻き込みが進められる想定となる。

2.2.3 物流 DX

2.2.3.1 背景とニーズ

コロナや地政学リスクの顕在化等により、貿易における輸送品目・量の制限、コンテナの偏在化、港湾における沖待ちなどグローバル規模で物流の混乱が発生しており、物流トレーサビリティ・可視化によるボトルネックやリスク検知・対応のニーズが高まっている。加えて、貿易手続において未だ非効率な紙ベースの手続きも残存しており、デジタル化・物流 DX を通じた効率化のニーズも存在する。

2.2.3.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

物流サービスを提供する商社や物流事業者において、物流全体のトレーサビリティ可視化及び、貿易手続きデジタル化・効率化に向けた取組が加速化している。

- 物流サービスにおいて、特に運輸・空輸等の国際物流の領域で、地域横断的に輸送状況を可視化しつつ、見積もりから輸送までワンストップで管理するサービスを展開している。今後、輸送時における排出量の可視化等を検討する動きも見られる。

貿易トレーサビリティ・手続き機能を提供するソリューションプレイヤーも存在し、貿易手続きの効率化に加えて、各国単位で進む通関情報処理や輸出入手続きのシングルウィンドウ化と、その関連システムへのつなぎ込みや接続も進めようとしている。

- Fourkite や Project44 等の物流トレーサビリティ・可視化ソリューション、TradeWaltz 等の貿易手続き・DXプラットフォームを提供するプレイヤーが存在する。
- 個々のユーザー企業の貿易手続き効率化の支援を進めつつ、並行して国・地域単位の税関・シングルウィンドウ化とシステム連携することで、地域大での貿易連携データ連携・標準化を狙う動きも見られる。

2.2.3.3 今後の展望

今後の展望として、物流トランザクション可視化が進みながら、更に取引に付随する情報を活用したサプライチェーンにおけるリスク可視化、GHG 可視化等へ取組の領域が拡大していく可能性がある。また ASEAN 含めた国・地域単位での、民間貿易 PF と各国税関・シングルウィンドウの連携も拡大していく可能性がある。

2.2.4 サーキュラーサプライチェーン

2.2.4.1 背景とニーズ

足元で欧州を中心に GHG に続く規制関連テーマとして議論が始まっており、向こう 1-2 年で社会的な要請・気運が拡大する可能性がある。製品ライフサイクル全体を通じた資源の回収・再利用に関する議論が念頭に置かれる中で、特に既に規制案の検討が始まる再生プラスチックで取り組みが先行している。またレアメタルを含む鉱物資源についても、重要鉱物資源の確保の観点から各国でその再利用等が重要アジェンダとなっている。

2.2.4.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

産業として、特にサーキュラーサプライチェーンが求められるプラスチックを製造する化学業界及び、製品のリサイクル割合向上が求められる電機産業等において、初期的な検討・POC が始まっている。

- 化学産業において、自動車産業において新車の再生プラスチック使用の規則検討が始まる中で、足元で一部工場・製品において、再生プラスチックに関するリサイクル技術検証、トレーサビリティ担保の POC が始まっている。今後規則の厳格化と併せて、取組の製品・地域の拡大を検討している。
- 電機業界において、環境規制強化の流れを踏まえ、家電リサイクル割合向上が求められている。一部企業において小売、リサイクル業者、製品製造等プレイヤー巻き込んだ POC が始まっている。こちらも今後規制の厳格化の状況を踏まえ、取組範囲の拡大を検討している。

現状は各製造業事業者別に取組・POC が実施されているステータスとなり、この分野に特化したソリューションプレイヤーが登場する動きはまだ見られない。

2.2.4.3 今後の展望

今後の展望として、再生プラスチックを中心に技術的な実証・POC が進められつつ、サーキュラーサプライチェーン全体でのプロセス・マネタイズモデルの検討・構築が進む可能性がある。更に環境規制の動向・整備状況を見ながら、規制の厳格化に伴い、取組の対象となる品目・地域が拡大していく可能性がある。地域として、まずは国内における実証が進められており、ASEAN 含む海外展開にはまだしばらく時間を要する想定となる。

2.2.5 生産・製造の高度化

2.2.5.1 背景とニーズ

製造現場における構成・プロセスのデジタル化が進み、データ・アナリティクスを起点とした付加価値の向上が差別化要素となっている。特に日系企業では、部門に閉じたデータや業務の属人化等が未だ残っていることも多く、デジタルを通じた生産・製造の高度化・効率化のニーズが存在する。加えて、アナリティクス・データ分析高度化による生産工程・器機制御の自律化・自動化のニーズも存在する。

2.2.5.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

産業として、自動車、電機等の製造業において、製造のデジタル化・効率化の取組が進められている。

- 自動車、電機産業（光学系等）において、旧来から担当者・部門間での密な連携・摺合せが強みとなっていた一方、属人化した業務やデータが多く残っているため、工場・部門横断での製造・生産データを連携することで、ライン稼働や生産計画の最適化及び、品質トレーサビリティ向上の取組が実施されている。

ロボット向けコントローラ・PLC (Programmable Logic Controller) を提供する IT プレイヤーや機械メーカーにおいて、製造関連のシステム・ソフトウェア・PF を軸として、データ連携・エコシステム化の動きも見られる。

- 製造実行システム MES を提供するソリューションプレイヤーや、産業用ロボットのコントローラ・PLC を提供する機械メーカーにおいて、自社のソリューション・システムを起点に、複数器機・工場を繋いだ稼働データ連携を行い、生産効率化を実現する動きも見られる。

2.2.5.3 今後の展望

今後の展望として、主に個社系列内・主要取引先との間で製造データの可視化・効率化が進められ、長期的には製造計画・実行の高度化、バーチャルツイン等のシミュレーションなど、広範なデータ連携・利活用が進む可能性がある。加えて、ソリューションプレイヤーや製造機器メーカー等においては、機器とソフトウェアの統合を拡大しながら、共通規格・PF 化を目指す動きも加速化することが期待される。但し、活用されるデータが競争領域にかかるため、企業横断でのオープンなデータ共有は限定的な想定である。ASEAN における動向については、今後更なる調査が必要となる。

2.2.6 設計の高度化

2.2.6.1 背景とニーズ

製造プロセス同様に設計プロセスにおいてもデジタル化が進むと共に、付加価値の源泉がハードウェアからソフトウェアへの移行が進んでおり、ハードウェアとソフトウェア一体での統合的な開発ニーズが高まっている。一方で企業の現場では、いまだアナログな業務が残っているケースも多く、まず業務のデジタル化を行う通じたデータの連携、設計効率化のニーズも引き続き存在する。

2.2.6.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

産業として、自動車や電機等の製造業において、設計の高度化の取組が進められている。

- 自動車業界において、カーナビゲーションやオーディオ・ビジュアルプレイヤー等インフォテインメントの高度化やコネクテッドカー等、ソフトウェアにおける付加価値が拡大している。ハードウェア・ソフトウェア一体での統合開発に向け、設計 PF の構築及び、部門間横断でのデータ連携の取組が始まっている。
- 電機業界においては、まだアナログな設計が多く残り、データが部門・担当者間で細分化されているケースが多くみられる。設計の効率化に向けて、社内の部門間での開発データ共有や、取引先との 3D CAD データ連携等が行われている。

3D CAD 等の設計システムを提供するプレイヤーにおいても、自社のシステム・ソフトウェアを軸に、ユーザー企業における部門・企業横断での設計データ連携、高度化へサービスを拡大する動きも見られる。

- 関連するソリューションプレイヤーとして、ダッソーシステムズ、オートデスク、Unity、Unreal 等の 3D 設計・シミュレーションシステム・ソリューションを展開するプレイヤーが存在する。これらのプレイヤーは設計の

CAD データ連携だけでなく、3D モデル化やバーチャルツインでのシミュレーション等の機能等も提供しながら、ユーザー企業における設計の高度化を支援しようとしている。

2.2.6.3 今後の展望

今後の展望として、主に個社系列内・主要取引先の間でデータ連携・設計の高度化が進められる可能性がある。また自動車等の一部産業においては、ハードウェア・ソフトウェアを統合した形での開発プラットフォーム・環境の整備が進む可能性もある。ASEAN における動向については、今後更なる調査が必要となる。

2.2.7 EV・バッテリー

2.2.7.1 背景とニーズ

現在 EV 市場は普及・拡大に向けた過渡期にあり、今後バッテリー価格の低減や充電インフラの広がりと併せて、EV 市場が伸展・拡大する可能性がある。米テスラ・中 BYD などの先行プレイヤーが開発コスト・スピードの優位性を築きながらグローバルで販売台数・市場シェアを伸ばしている中、日系 OEM を始めとする既存プレイヤーにおいて、EV シフトに向けたエンジニアリング設計及び、製造プロセスの刷新が求められている。

2.2.7.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

産業として、自動車業界において、EV 製造に向けたエンジニアリングやサプライチェーンの再構築が始まっている。

- 自動車産業においては、EV シフトのトレンド・スピードを見極めつつ、設計・製造プロセスの刷新に向けた企画・検討を進めている。OEM・サプライヤ間で品質・生産ケイパビリティを共有し、初期から相互のケイパビリティを考慮して設計を進める形でのプロセス刷新を企画しており、まずは OEM・主要 Tier1 サプライヤを中心に取り組み、順次その他サプライヤにも展開することを検討している。

加えて、EV の普及に伴い、サービス領域におけるデータ連携ニーズが拡大する可能性もあり、物流事業者等において商用 EV 車のフリート管理の実証が始まっている。

- 物流事業者において、GHG 排出量削減の観点から、EV 車への切り替えを検討しているが、収益性や稼働性の面で懸念がボトルネックとなっている。バッテリー情報を可視化・連携することで、商用 EV のフリート管理高度化を行い、稼働率と収益性を引き上げる実証が検討・開始されている。

2.2.7.3 今後の展望

今後の展望として、自動車産業において、まずは国内でのエンジニアリング・サプライチェーンのプロセス刷新・データ連携が進み、その後に ASEAN 含む海外工場や取引先・サプライヤにも拡大していくことが想定される。ま

た、周辺サービスにおいて、EV 供給数の増加に伴い、金融・アフターサービス含め EV に付随した様々なサービス・データ連携が拡大する可能性がある。

2.2.8 アフターサービス

2.2.8.1 背景とニーズ

バリューチェーンの様々な領域において、顧客データを起点とした顧客接点・エンゲージメントの拡大及び、製品ライフサイクルを通じたサービスの高度化等の取り組みが拡大している。特に自動車や機械（建機）などメンテナンスが求められる商材・産業において、アフターサービスは収益源としてのポテンシャルが高く、販売・メンテナンスデータの共有を通じた自社サービスチェーンへのリテイン及び、収益向上のニーズが存在する。

2.2.8.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

産業として、自動車業界や、機械（建機）産業において、データを連携・活用したアフターサービス高度化に向けた取組が実施されている。

- 自動車産業においては、自社・ディーラーを跨いだデータ連携・可視化を進めようとしている。また純正品の部品を認証・トラッキングし、保険会社の保障内容と紐づけることで、ディーラー以外のサービスにおいても純正品の使用割合を向上させるような構想も始まっている。

建機業界において、自社部品販売の拡大と中古建機の価値向上に向けて、稼働データの可視化・部門間連携の取組が進んでいる。

- 機械産業においては、製品の寿命が長いことから、アフターサービスにおける収益拡大のニーズが大きい。特に ASEAN においても鉱山等で建機が多く稼働しており、販売店と顧客を跨った稼働データの可視化・連携の取組が進んでいる。

現状は各製造業事業者別に取組・POC が実施されているステータスとなり、この分野に特化したソリューションプレイヤーが登場する動きはまだ見られない。

2.2.8.3 今後の展望

今後の展望として、ASEAN 含め、自動車や機械（建機）産業を中心に、まずはディーラーや外部販売店が保有する販売・メンテナンス・顧客情報等の一元化が進められる可能性がある。更に自社だけでなく、二次流通のプレイヤーである中古車販売店及び、金融・保険会社等の外部プレイヤーとのデータ連携・利活用も拡大していく可能性がある。

2.2.9 金融サービス

2.2.9.1 背景とニーズ

他の複数テーマにおいてサプライチェーン・VC 横断のデータ連携が進む中で、モノ・ヒトの流れと併せて、カネに関するデータ連携のニーズの拡大が進んでいる。例えば、EV・バッテリーにおけるバッテリー情報をもとにした保険提供や、アフターサービスにおける保険サービス連携等も検討・実証が始まっている。

2.2.9.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

主にアフターサービス等のサービス領域において、関連するサービス・該当事業者と共同で、金融プレイヤーが共同で企画・構想を始めている。

- アフターサービスにおいて、OEM が保険事業者と協働し、ドライビングレコーダーやスマホから取得される走行データを保険事業者にデータ連携することによる、テレマティクス保険に関する取組実証が始まっている。

EV・バッテリーにおいても、バッテリーのステータス・寿命予測に基づく保険サービス提供のニーズが存在し、具体的な実証はこれからとなるが、足元で構想が始まっている。

- 保険サービスに関して、拡大に向けてマネタイズモデルの明確化が重要となる。特に ASEAN では、自動車保険の切り替え時に、事故歴等に基づく保険等級・割引率が引き継ぎされないため、顧客にとって走行データを提供するインセンティブが低い傾向にある。顧客の巻き込み・リテンには、十分なディスカウント・顧客におけるメリットが必要となる。

2.2.9.3 今後の展望

今後の展望として、ASEAN 含め、関連する取組テーマと連動しながら金融領域でのサービス・データ連携の実証が進められていく可能性がある。並行して、拡大に向けて各プレイヤーにおける収益化・マネタイズモデルの具体化も進められる。

2.2.10 新サービス（顧客データ活用 等）

2.2.10.1 背景とニーズ

旧来の、自社の供給能力に合わせて生産・輸送するプッシュ型のサプライチェーンモデルに対して、顧客データの可視化・分析の高度化に伴い、顧客ニーズドリブンで生産を調整するプル型のサプライチェーンモデルが登場してきている。特に消費者向け製品を製造する産業・メーカーやサービス事業者において、顧客データを起点とした、業務・サービスの高度化のニーズが拡大している。

2.2.10.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

産業として、電機、ヘルスケア・医療機器産業等において、顧客データを活用した新サービス創出の検討・実証が始まっている。

- 電機(家電)産業では、EC チャンネルとオフラインチャンネル間での在庫データ統合や、需要予測の取組が実施されている。一方、特に ASEAN 域内の日系企業において、米中メガ IT PFER のように、顧客データを起点としたマーケティングや予想配送等のロジスティクス高度化まで踏みこんだ取組はまだ限定的となる。
- ヘルスケア業界・医療機器メーカーでは、自社の医療機器で取得した診療画像等のデータを病院間でデータ連携する DX ソリューション等に取組中。また、製薬メーカーでは、自社製品の販促のため患者データに基づく疾患の罹患予測を医療機関・保険会社に提供する取組を実施している。

2.2.10.3 今後の展望

今後の展望として、主に個社・グループ企業内での顧客データ連携・利活用が進められる可能性がある。ASEAN における日系プレイヤーでは、現状米中メガ IT PFER に比べると、顧客データの取得量・範囲が比して少なく、データを活用した業務高度化もオムニチャンネル効率化等限定的な内容に留まる可能性がある。また医療領域に関しては、個人情報保護の観点でのデータの連携・活用の制約が強いことが予想される。

2.2.11 モビリティ

2.2.11.1 背景とニーズ

日本と ASEAN では市場の状況が大きく異なるが、ここでは日本国内の動向は割愛する。ASEAN では都市部の渋滞の課題が根深く、地下鉄などの代替となる公共交通機関の開発も遅れており、公共交通システム改善が重要な社会課題となっている。近年 ASEAN 域内の大都市の再開発の中で、デジタル・データを活用したスマートシティ化を進める動きも出始めており、日系企業も積極的に参画している。

2.2.11.2 取組状況（事業者・ソリューションプレイヤー）

産業として、主に商社やインフラ企業において、都市インフラの開発と併せて、モビリティの実証が検討されている。

- 総合商社において、公共交通・道路のリアルタイムの混雑可視化やルート最適化を通して、モビリティの高度化を図ろうとしている。更に、道路混雑の解消だけでなく、エネルギーの効率化の実証余地も検討されている。

- 重工・電機メーカーにおいて、都市インフラ開発の中で、ロジスティクス的高度化や、エネルギーの効率化に向けたデータ連携・実証の構想が開始されている。

テクノロジースタートアップにおいても、ASEAN におけるモビリティ実証の取組が始まっている。

- フィリピンにおいて、日系スタートアップ Zenmov による配車最適化による渋滞改善及び、EV 車両による効率的な輸送に向けた運行管理・充電管理・決済等を統合するような実証も始まっている。

2.2.11.3 今後の展望

今後の展望として、ASEAN 含めた現地の地方政府と数年かけてインフラ開発が推進される中で、自動運転やルート最適化等のデータを活用した公共交通の高度化の実証が推進される可能性がある。さらに将来的には、ライドシェアやラストマイル配送等への消費者向けの関連した付随サービスにも拡大していく可能性がある。

図 6: ユースケーステーマ別の動向サマリ

ユースケース別の動向サマリ (1/2)	
U/C テーマ	現状と今後の見立て
1 サプライチェーン構造可視化	SCリスク顕在化・不安定化によって、足元複数産業・企業で取組 ・自動車、化学業界等 今後更なる深い階層のサプライヤ可視化が進む可能性が考えられる ・海外サプライヤ、Tier 3以降等の可視化
2 GHG可視化	自動車業界を中心に自社及び主要サプライヤのGHG排出量可視化の取組が加速 ・その他にも化学、電機業界にも動きあり 今後より深い階層の可視化及び、削減に向けた可視化粒度の引き上げが進む可能性がある ・海外/中小サプライヤ等
3 物流DX	SCリスク顕在化・不安定化によって、複数企業で物流可視化・トレーサビリティニーズが増加 ・商社、大手物流事業者等 物流・ソリューションプレーヤーによる物流可視化が進められつつ、複数国の税関連携も進められる可能性
4 サークュラーサプライチェーン	国内で一部産業・企業において実証が開始された状況 ・化学、電機業界 技術実証・収益スキームを検討しながら規制動向を見つつ、タイミングを見て実展開を推進
5 生産高度化	製造業を中心に、個社内の製造データ連携・効率化が進められる ・自動車、電機、機械等 競争的な領域・データとなり、個社・一部取引先での取組が継続される想定
6 設計の高度化	製造業を中心に、個社と主要取引先の間の、設計データ連携・業務効率化が進められる ・自動車、一部電機メーカー 個社・グループ企業間の取組が中心だが、更なる設計効率化への動きが進む見立て ・開発環境・規格の統一化等

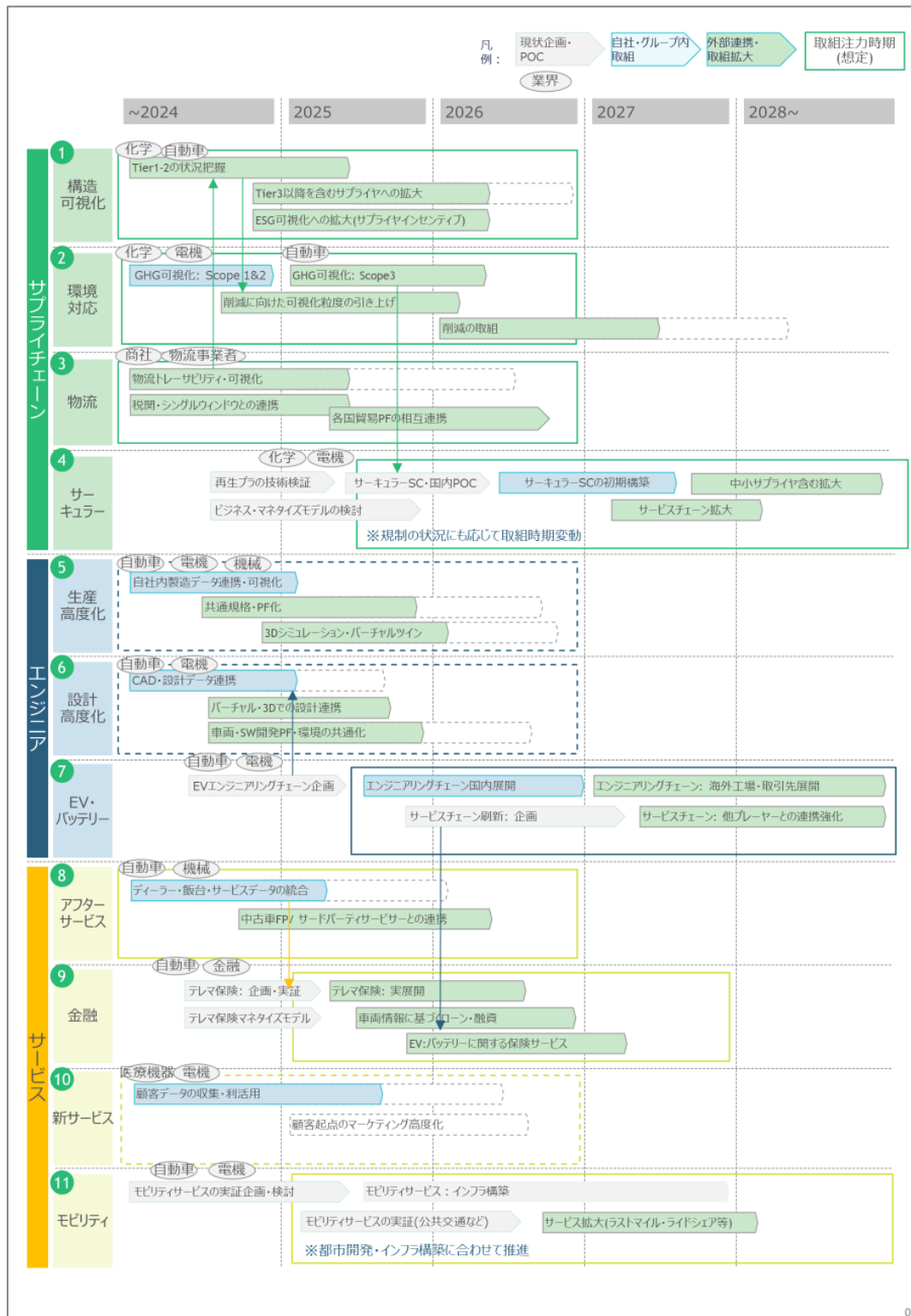
ユースケース別の動向サマリ (2/2)	
U/C テーマ	現状と今後の見立て
7 EV・バッテリー	EVシフトに向けた、エンジニアリングチェーンの変革が本格化 ・OEM、主要Tier1サプライヤでの検討 足元1-2年で国内で型を作った後に、海外含めグループ企業及び、取引先に展開 ・並行して商用EVやサービスチェーン構築も推進
8 アフターサービス	収益への貢献が大きい業界で足元で取組が推進中 ・自動車、機械業界 社内・ディーラー間でのデータ連携を進めつつ、外部プレーヤー連携・サービス拡大を進める ・保険、外部サービスとの連携等
9 金融	自動車におけるテレマ保険等の企画・実証が進む テレマ保険の実証を推進しつつ、各プレーヤーにおける収益化・マネタイズモデルを構築 ・加えてEV普及に合わせて、EV保険等における取組も実施
10 新サービス・事業創出	製造業・メーカーを中心に、販売等の顧客データ収集・利活用の取組を実施 ・機械、電機、医療機器業界 個社・一部取引先における取組が継続される想定
11 モビリティ	ASEAN域内の地域・インフラ開発と併せて取組を企画 ・電機、モビリティプレーヤー 数年単位での開発に合わせて、実証と本格展開が期待される

2.3 ユースケース創出・拡大に向けた取組の方向性

ユースケースのテーマによって、トレンド・習熟度に差異が存在している。足元では、コロナを契機に企業における課題・ニーズが高まった「1. サプライチェーン構造可視化」や「3. 貿易 DX」、欧州を起点としてグローバルで規制が強まる「4. 環境規制（GHG 等）」、企業において海外における収益拡大が期待される「8. アフターサービス」等で、取組の機運が高まっている。これらに加えて、個社・部分的な取組が主となるが、「5. 生産・製造の高度化」や、「6. 設計の高度化」に関して、一部企業におけるデータ連携・利活用の動きも見られる。

今後の展望については、現状認識・仮説となるが、各ユースケースについて図 7 のような展開が考えられる。

図 7: ユースケーステーマ別の全体ロードマップ



ユースケース創出・拡大に向けて、既に取り組の機運が高まっている領域における「具体案件化・実証の推進」及び、今後ニーズが高まると想定される領域における「テーマ発掘・抱き起し」の 2 つの方向性が考えられる。

多くの場合、データ連携ユースケースの具体案件は複数の事業会社・ソリューションプレイヤーが、自らの経営・実利に基づき、意思決定・取り組みが推進する。推進主体は企業であることを前提に、行政側としては企業活動を阻害しない形での側方支援を行いながら、その過程で明らかになった標準化等の行政の役割が期待される課題への対処を、各産業政策とも連携しながら順次実施していくことが求められる。

3. 日・ASEAN データ連携の仕組みの整備

3.1 実現に向けて必要な取組と体制

継続的なユースケース創出及び、データ連携の仕組みの整備に向けて、それを支える「i. デジタルインフラ・機能」整備、データ連携・利活用の前提となる「ii. ルール・トラスト」策定及び、ユーザー企業オンボード・運営を行う「iii. マーケティング・オペレーション」に関する取組が必要となる。

- 「i. デジタルインフラ・機能」整備に関して、アーキテクチャーのコンセプト・主要機能等を含む「テクニカルアーキテクチャー」、ID・アクセス管理やコネクタ等の設計・仕様を定義した「共通機能・サービス」、それら共通機能をテスト・実証できる「テストベット・実証環境」等が含まれる。
- 「ii. ルール・トラスト」策定に関して、ガバナンス方針や関連法規制等を整理した「ポリシー・ルールガイド」、認証プロセスや要件を整理した「認証ガイドライン」、契約書ひな形の素案等を提示する「契約ガイドライン」等が含まれる。
- 「iii. マーケティング・オペレーション」に関して、外部プロジェクト・イニシアチブ連携を推進する「マーケ・アライアンス」、企業への技術マッチング、ベストプラクティス共有等を行う「ビジネス加速支援」、ローカライゼーションや地域連携等を促進する「拠点・ハブ運営」等が含まれる。

上記取組を推進する体制として、それぞれの機能に対応するチームの組成が求められる。加えて、ASEAN 域内におけるマーケティングやローカライゼーションにおいては、国・地域ごとに複数のハブが設置することで、取組が更に加速する可能性がある。

- 例えば、欧州 Gaia-X においては、ポリシー・ルール策定を行う「Policies Rules Committee」、アーキ・インフラ設計を行う「Technical Committee」、データスペース立ち上げを支援する「Data Spaces Business Committee」、技術実証を行う「Gaia-X Lab」が存在する。更に欧州の主要国に「Gaia-X Hub」が設置され、国単位での Gaia-X 取り組みの普及・促進を行っている。
- また、インド India stack においては、ボランティアからなる非営利組織である iSPIRT (Indian Software Product Industry Round Table) の支援を受けながら、官公庁組織・公的機関がポリシー策定、アーキテクチャー策定、個人認証プラットフォームの整備を行う。iSPIRT には、India Stack のベースとなる個人識別番号制度「Aadhaar」の開発経験者が多く、その時の知見・リレーション等を活かして各種支援を行っており、加えて、個人認証 PF を活用したユースケース創出のために、India Stack の広報、理解・普及に向けた啓蒙活動も行っている。

図 8: ユースケース創出に向けて必要な取組



図 9: Gaia-X の組織体制

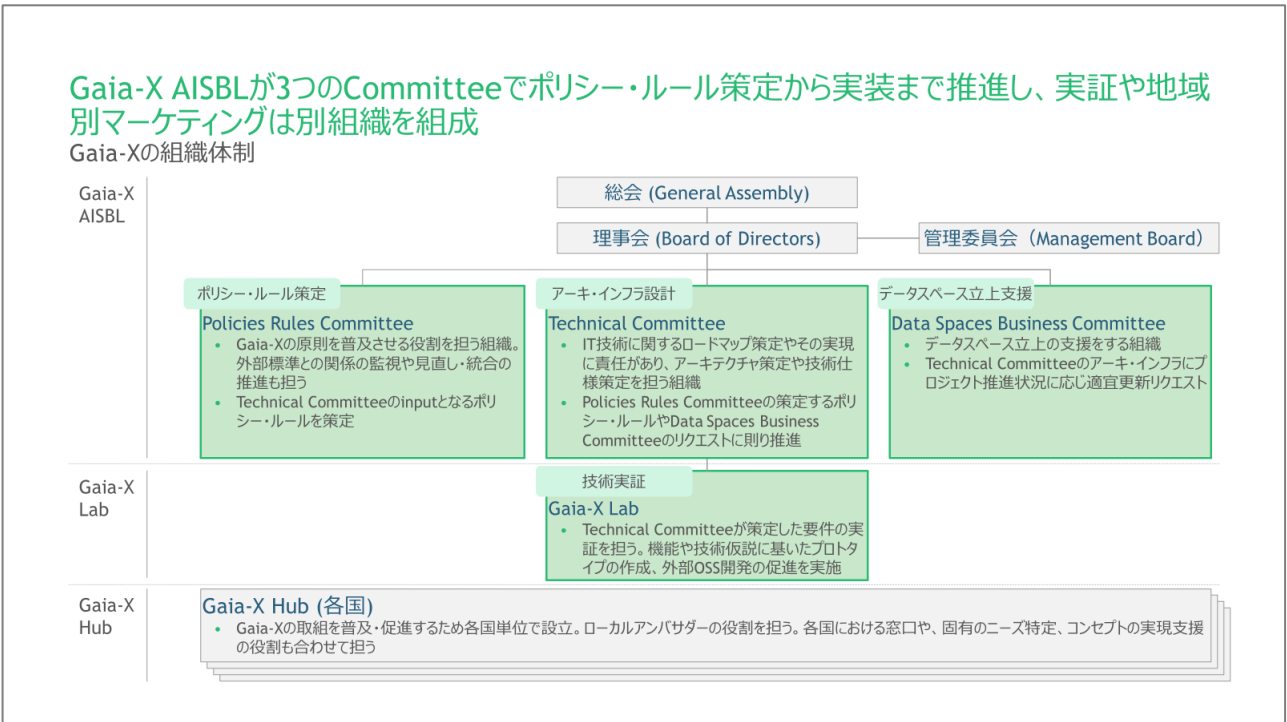
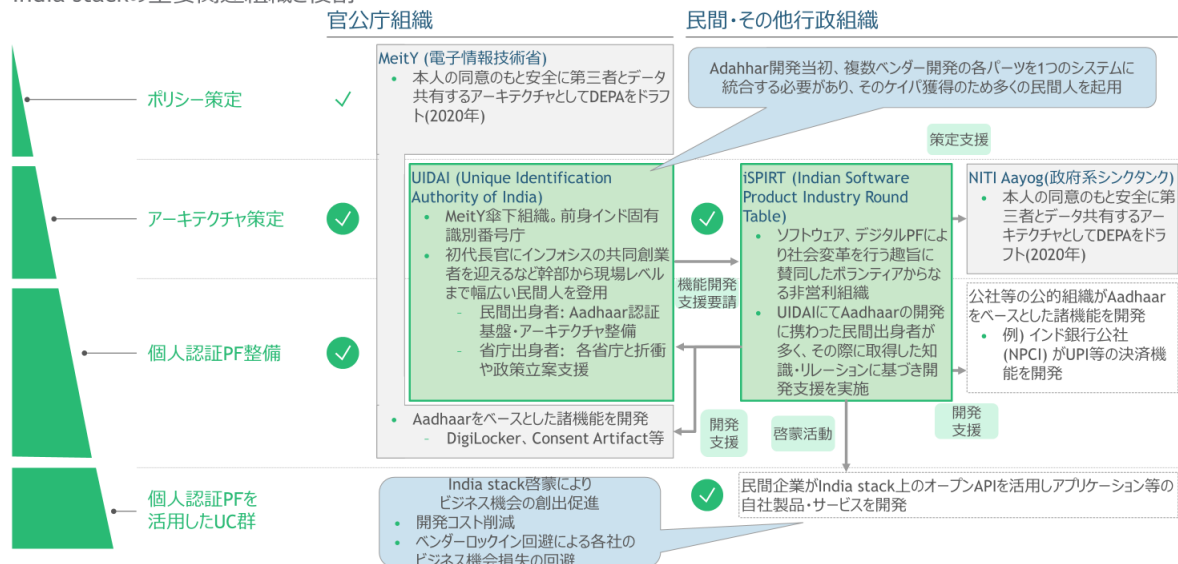


図 10 : India Stack の主要組織と役割

民間組織のケイパを活用しながらIndia Stack拡大を推進

India stackの主要関連組織と役割



3.2 日・ASEAN における取組の方向性（案）

日・ASEAN におけるユースケース創出及び、データ共有の仕組み構築に向けて、「我が国としての関連する取組を整合」し、一体となってデジタルアーキテクチャ（データ連携ユースケース創出、ルール整備、データ共有基盤の構築）を進めながら、「ASEAN においてミラーとなる検討組織・体制を立ち上げ・協議」を進めて行く。また実行にあたっては、日・ASEAN 各国の実際に政策を企画・推進する担当省庁との連携・落とし込みが必要となる。

「我が国としての関連する取組の整合」として、「Ouranos Ecosystem」、「Data-EX（DSA）」、「DFFT・越境データ移転」等の取組・検討が挙げられる。主に「Ouranos Ecosystem」及び、「Data-EX」がデータ連携基盤、「DFFT・越境データ移転」が分野間のデータ交換ルールに関する取組を推進している。

- 「Ouranos Ecosystem」は、産官学で取引全体をデジタル化し、アーキテクチャーに沿ったデータ連携を実現することで、社会課題の解決を目指す取組となる。サプライチェーンデータ連携はこの中の柱の一つとして位置づけられており、それを実現するアーキテクチャーとして、各種システム・アプリケーション層、データ連携システム層（データ流通・連携サービス）、ルール・トラスト層を定義しており、前述のデジタルサプライチェーンアーキテクチャーのコンポーネントと同等の要素が定義されている。ユースケースとして、サプライチェーン全般をスコープとしつつ、足元では優先度が高いユースケースとして蓄電池のカーボンフットプリントのトレーサビリティの実現を進め、「サプライチェーン上のデータ連携の仕組みに関するガイ

ドライン α 版 (蓄電池 CFP・DD 関係) 」を 2023 年 5 月に公表しており、2024 年 4 月に V1 版を発行予定である。また社会実装・普及に向けデータ連携基盤開発を行っている。

- 「Data-Ex」は、製造・流通分野を含む、様々な分野をターゲットに、連邦型の分野を超えたデータ流通・利活用の実現を目指す取組となる。データ共有ルールとして、データ取引に際する認定基準や参入ガイドライン及び、ルールに基づいたデータ連携を実現するカタログ、API 等の技術要素を定義している。
- 「DFFT・越境データ移転」は、国家間での自由なデータ流通(Data Free Flow with Trust)の実現と普及に向けて、政府間で連携した枠組みの具体化及び、企業に対する周知・啓蒙活動も行っている。

ASEAN においては、関連するステークホルダー・取組として、ERIA の E-DISC (ERIA Digital Innovation and Sustainable Economy Centre) 及び、AMEICC 等が挙げられる。

- ERIA は、独立した研究機関・シンクタンクとして、ASEAN 域内におけるリサーチや、政策立案プロセスと紐帯を維持しつつ具体的な政策提言を担う組織体となる。本取組における ASEAN 側での検討をリードする位置づけと想定され、マルチの文脈において、データ連携を通じて実現する姿・ビジョン、デジタルアーキテクチャの方向性等を整理し、ASEAN としてのコンセンサス形成・発信及び、実行において全体管理や実績報告を担う役割が想定される。
- AMEICC は、日・ASEAN 経済大臣会合の下部組織として、特に製造業を中心に、日・ASEAN 産業競争力強化にかかる政策の実行を担う。実行において、ユースケースのパイロットやデータ連携基盤の開発支援を担う等の役割が想定される。

今後、日・ASEAN 双方で類似する取り組みが相互連携・ミラーになりながら、共同で推進することが求められる。そのためには、我が国における関連取組が一体となって検討を進めることに加えて、カウンターとなる ERIA を始めとする ASEAN 側体制の検討・強化も求められることが想定される。