

【生成 AI による社会受容性のある サステナブルなエンジニアリングの実現】

2025年10月8日

産業競争力懇談会 **COCN**

【エクゼクティブサマリ（中間）】

＜本プロジェクトの基本的な考え方＞

ChatGPT 等の生成 AI や AI エージェントの急速な進化は、ホワイトカラー業務に加え、エンジニアリングや製造業に新たな DX の波をもたらしている。これにより、現場のリアルな状況に適応したエンジニアリングチェーンのプロセス最適化や、サプライチェーン全体の最適化が期待される。中国の「中国製造 2025」や欧州の「Manufacturing-X」など、海外で製造業の高度化が進む中、日本の国際競争力の低下^[1]は喫緊の課題である。この危機感から、国も生成 AI や AI エージェントといった先端技術による製造業の競争力強化に注力している。NEDO が製造業における暗黙知の形式知化を重点対象とするコンテスト「GENIAC-PRIZE」^[2]を開始するなど、具体的な動きも見られる。

今後は、生成 AI・AI エージェントの各工程への導入から、設計から販売までの各工程を繋ぎ、さらに企業を越えた連携でサプライチェーンの全体最適化が実現される世界が到来する^[3]。特に、複雑化するサプライチェーンにおいて、災害や地政学的リスクに対し、マルチ AI エージェントによる迅速な企業間協調で、レジリエンスかつサステナブルなサプライチェーンを実現することが重要となる。

一方、生成 AI 基盤技術は巨大テック企業が支配的であるため、日本は「強み」を持つ領域、特に製造業・エンジニアリング領域に焦点を絞り、特化型 AI の開発・導入で価値を創出することが有望である。日本の強みである「リアルデータ」「技能・ノウハウ・知見」「現場の擦り合わせ力」を活かし、人と AI の協働（human-in-the-loop）をデザインすることが肝要である。経済産業省の『デジタル経済レポート』^[4]が指摘するように、データ起点の競争力強化が不可欠であり、特に製造業に蓄積されたリアルデータは競争力の源泉である。熟練者の技能・ノウハウの AI 化も進む中、このリアルデータ起点での競争力強化が鍵となる。安心してデータを提供・利活用できる環境整備^[5]と、ELSI リスクを考慮した AI 利活用を並行して進める必要がある。このように、現場のリアルデータや技能といった日本の強みを活かし、品質向上に資する生成 AI 基盤技術を強化し、倫理的側面やデータガバナンス、セキュリティ対策を徹底した AI エージェントにより、レジリエントでサステナブルなサプライチェーンを実現することで、グローバルな競争力を高める。現場での人と AI の新たな協働を実践的にデザインし、日本発のエンジニアリングの姿を世界に先駆けて実現することが日本の産業競争力強化に繋がる。

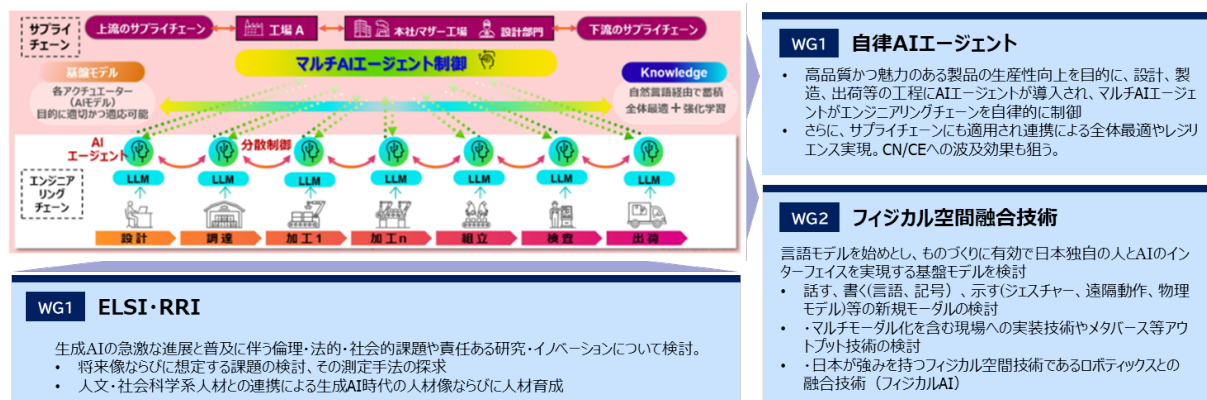


図1. 推進テーマの全体像とワーキンググループ（WG）活動

<検討の視点と範囲>

生成 AI・AI エージェントによるサステナブルなエンジニアリング及びレジリエントなサプライチェーンを実現し、日本の産業競争力強化を図るために、図 1 の 3 つのワーキンググループ（WG）を設置し検討を進めた。

<産業競争力強化のための提言および施策>

- ◆ **AI スペースの構築：トラストなデータ連携から AI 連携へ：**日本の製造業のリアルデータを強みとするため、安心してデータを共有し、付加価値を創出する「データスペース」の整備と普及を加速させる。世界競争で優位に立つため、信頼性の高い AI 連携を可能とする「AI スペース」の構築を先駆けて実現する。これは、企業間の AI モデルが相互に連携・協調するエコシステムであり、産業競争力強化に大きく貢献する。
- ◆ **データ収集基盤・環境、実証環境の構築、整備：**現場で活用できる AI モデル構築に必須となる、生産現場のリアルデータ（特に非構造化データや暗黙知）の集約を可能にするデータ収集基盤・システムを構築・整備する。また、モデル検証・実証環境も構築し、開発サイクルの高速化を図る。データ提供インセンティブやセキュリティに関する制度設計も並行して進める。
- ◆ **AI スペースのトラスト～データトラストに加え、生成 AI・マルチ AI エージェント連携のトラスト基盤の構築：**構築する AI スペースの信頼性は普及のための根幹となる。データの信頼性に加え、生成 AI が生成する情報の信頼性、そして複数の AI エージェントが連携する際の信頼性基盤、技術、制度整備を世界に先駆けて確立する。これにより、AI の本格導入と普及を加速させる。
- ◆ **データスペース・AI スペースのユースケース～強みとなる「製造業」、「SCM」推進：**日本の強みである「製造業」と「サプライチェーンマネジメント（SCM）」を重点的なユースケースとして、データスペース・AI スペースの構築と活用を推進する。それぞれのワーキンググループを設置し、実践的な AI 導入と効果検証を進める。製造業では人と AI の協働によるベストプラクティスを蓄積し、SCM ではトラスト AI スペースで信頼性を担保し、レジリエンス向上とカーボンニュートラル・サーキュラーエコノミーに貢献する。
- ◆ **「AI 戦略基金」の創設：**日本の AI 競争力強化には大規模な投資が不可欠である。データ収集・実証環境の整備、研究組織の構築、スタートアップ支援、中小企業への技術導入支援のため、基金を設立し、国内外の大規模投資に匹敵する原資を確保する必要がある。
- ◆ **知の集約と研究開発力の強化、連携体制の構築：**AI 戦略基金を原資とし、産官学連携による研究開発体制を強化する。大学や国研が連携し、民間企業研究者も参加できる公的な研究組織を組成することで、協調領域における研究を加速し、技術競争力を向上させる。
- ◆ **人材育成：**AI エージェントが多角的に導入される社会を見据えた人材育成を具体化する。

<最終報告書に向けた検討上の課題と展開>

上記の施策の論点に焦点をあて検討を深める際の主な課題と展開について示す。

- ・ 日本の勝ち筋についての議論の深化：施策の段階的な推進シナリオを具体化し、日本の強みを最大限に活かし、世界で優位に立つための戦略とシナリオを明確にし、ロードマップ（図 19）の詳細化が必要。実動のための具体的な活動形態、すなわち、実行性のある「提言の出口」を明確化。
- ・ 経済産業省、デジタル庁、経団連、IPA、AISI などのデータスペースや AI スペース、エージェントに関する最新の取組みを考慮し、互恵的な関係構築と具体的な連携形態の具体化。
- ・ 先進 AI 実証を加速するためには導入の実効性を示すことが鍵。共創の場を設置し事例創出と認知を推進する。共創の場の設計については、踏み込んだ新しい産官学の連携の在り方を検討し具体化。

【目 次】

プロジェクトメンバー		2
本文		
1. 緒言		6
2. 検討の概要		
<自律 AI エージェント (WG 1 担当) >		8
<フィジカル空間融合技術 (WG 2 担当) >		18
<ELSI・RRI (WG 3 担当) >		26
3. 提言の方向性		31
4. 活動状況		33
《参考文献》		36

【プロジェクトメンバー】

リーダー	穴井 宏和	富士通株式会社 富士通研究所 研究変革室 PRI. リサーチD	WG1 主査
COリーダー	藤澤 克樹	東京科学大学 総合研究院 デジタルツイン 研究ユニット長・情報理工学院 数理・計算科学系教授	WG1 副主査
メンバー	田中 孝史	PGR	
	梅田 裕平	富士通株式会社 富士通研究所 研究変革室 シニアリサーチD	
	岡田 隆三	株式会社東芝 総合研究所 AI デジタル R&D センター 技監	
	宮辻 博文	日本電気株式会社 デジタルプラットフォーム・ビジネスユニット	
	比嘉 亮太	日本電気株式会社 グローバルイノベーション・ビジネスユニット	
	森永 聡	日本電気株式会社 グローバルイノベーション・ビジネスユニット	
	田口 進也	三菱電機株式会社 情報技術総合研究所 AI 研究開発センター 副センター長	
	小林 毅	三菱電機株式会社 情報技術総合研究所 コネクテッドインダストリーシステム技術部 インダストリアル IoT G グループマネージャー	
	柏 宗孝	三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 ロボティクス技術部 部長	
	河野 幸弘	株式会社 IHI 高度情報マネジメント統括本部 技監	
	三浦 悟	鹿島建設株式会社 技術研究所 プリンシパル・リサーチャー	
	山尾 創輔	富士通株式会社 富士通研究所 人工知能研究所	
	土屋 哲	富士通株式会社 Strategic Planning本部 Strategy Development シニアディレクター	
	吉田 英司	富士通株式会社 富士通研究所 コンピューティング研究所シニア PD	
	平谷 真智子	富士通株式会社 Digital Shifts DI Platform 事業部室長	
	瀧澤 健	富士通株式会社 クロスインダストリーソリューション事業本部 エグゼディレクター	
	三輪 真弘	富士通株式会社 富士通研究所 コンピューティング研	

	研究所 シニアリサーチマネージャー	
村岡 浩太郎	株式会社本田技術研究所 先進技術研究所 エンジニアリングドメイン チーフエンジニア	
北原 靖之	鹿島建設株式会社 技術研究所 先端メカトロニクスグループ 主任研究員	
三浦 弘慈	鹿島建設株式会社 技術研究所 A I × I C T ラボグループ 研究員	
後藤 正智	富士通株式会社 富士通研究所 データ&セキュリティ研究所 シニアディレクター	
松塚 貴英	富士通株式会社 富士通研究所 データ&セキュリティ研究所 シニアリサーチディレクター	
伊藤 章	富士通株式会社 富士通研究所 データ&セキュリティ研究所 プロジェクトディレクター	
竹内 琢磨	富士通株式会社 富士通研究所 データ&セキュリティ研究所 シニアリサーチマネージャ	
須加 純一	富士通株式会社 富士通研究所 データ&セキュリティ研究所 シニアプロジェクトディレクター	
小高 康稔	富士通株式会社 富士通研究所 調査分析統括部 シニアディレクター	
関 晃仁	株式会社東芝 総合研究所 AI デジタル R&D センター コラボレイティブ A I 研究部 部長	
吉田 尚水	株式会社東芝 総合研究所 AI デジタル R&D センター コラボレイティブ A I 研究部 エキスパート	
渡辺 友樹	株式会社東芝 総合研究所 AI デジタル R&D センター コラボレイティブ A I 研究部 エキスパート	
松浦 二亨	日本電気株式会社 政策渉外部 課長	
石川 稔	日本電気株式会社 政策渉外部 係長	
北原 靖之	鹿島建設株式会社 技術研究所 主任研究員	
村松 勝	株式会社明電舎 DX 推進本部 事業イノベーション部 部長	
沢崎 直之	富士通株式会社 富士通研究所 研究変革室	
長谷部 高行	富士通株式会社 富士通研究所 研究変革室	
森岡 清訓	富士通株式会社 富士通研究所 研究変革室	
数井 君彦	富士通株式会社 富士通研究所 研究変革室	
五十嵐 俊介	清水建設株式会社 技術研究所 ロボティクス研究センター 計測・制御グループ 主任研究員	WG2 主査
影広 達彦	株式会社日立製作所 研究開発グループ デジタルサー	WG2

	ビス研究統括本部 先端 AI イノベーションセンター 主管 副主査 研究長	
原 伸夫	パナソニックホールディングス株式会社 マニファクチャリングイノベーション本部 MSC モノづくり DX 技術部 部長 副主査	WG2
梶 洋隆	トヨタ自動車株式会社 東富士研究所 未来創生センター R-フロンティア部 主査	
佐藤 桂樹	トヨタ自動車株式会社 東富士研究所 未来創生センター R-フロンティア部 主査	
毬山 利貞	三菱電機株式会社 AI 研究開発センター センター長	
白土 浩司	三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 ロボティクス技術部 知能ロボティクスG グループマネージャー	
加美 伸治	日本電気株式会社 グローバルイノベーション・ビジネスユニット	
埴田 竜太	日本電気株式会社 デジタルプラットフォーム・ビジネスユニット	
桂 右京	パナソニックホールディングス株式会社 技術部門 DX・CPS本部 デジタル・AI 技術センター クラウド・エッジソリューション部 2 課 主任技師	
山田 茂史	富士通株式会社 富士通研究所 シニアPRIR.D	
氷室 福	清水建設株式会社 技術研究所 ロボティクス研究センター AI・データサイエンスグループ グループ長	
林 大輔	清水建設株式会社 技術研究所 企画部 主査	
木浦 寿朗	株式会社本田技術研究所 執行役員 ソリューションシステム開発センター担当	
鈴木 彼方	富士通株式会社 富士通研究所 空間ロボティクス研究センター	
石野 智子	独立行政法人情報処理推進機構 デジタルアーキテクチャ・デザインセンター アーキテクチャ戦略企画部 特命担当部長（産業戦略）	
小川 雅美	株式会社明電舎 常務執行役員	
進藤 勝昭	株式会社明電舎 理事 DX 推進本部 副本部長	
村松 勝	株式会社明電舎 DX 推進本部 事業イノベーション部 部長	
若山 永哉	日本電気株式会社 グローバルイノベーション・ビジネスユニット みらい価値共創部門 データサイエンスラボラトリー	
柿崎 充	Sansan 株式会社 常勤顧問／東京科学大学 特任専門員	

	横山 広美	東京大学 国際高等研究所 カブリ数物連携宇宙研究機構 副機構長 教授	WG3 主査
	林 達	ストックマーク株式会社 代表取締役 CEO	WG3 副主査
	西野 信也	住友化学株式会社 デジタル革新部 部長	
	中尾 悠里	富士通株式会社 富士通研究所 データセキュリティ研究所 リサーチディレクター	
担当実行委員	山口 登造	住友化学株式会社 取締役専務執行役員	
担当実行委員	森山 善範	鹿島建設株式会社 執行役員 技師長	
担当実行委員	木津 雅文	トヨタ自動車株式会社 情報システム本部 情報通信企画部 部長	
担当実行委員	古屋 孝明	株式会社三菱総合研究所 常任顧問	
担当実行委員	望月 康則	日本電気株式会社 NEC フェロー	
担当実行委員	水落 隆司	三菱電機株式会社 研究開発本部 シニアフェロー	
担当実行委員	津田 宏	富士通株式会社 フェロー	
担当実行委員	鈴木 教洋	日立総合計画研究所 取締役会長	
担当企画小委員	福山 満由美	株式会社日立製作所 研究開発グループ 技術戦略室 技術顧問	
担当企画小委員	佐藤 桂樹	トヨタ自動車株式会社 R-フロンティア部 担当部長	
事務局長	武田 安司	日本電気株式会社 政策渉外部 シニアマネージャー	
副事務局長	白川 幸博	株式会社日立製作所 グローバル渉外統括本部産業政策本部 本部員	
副事務局長	福岡 俊之	富士通株式会社 富士通研究所 コンバーGINGテクノロジー研究所 シニアリサーチエキスパート	
事務局長代理	金枝上 敦史	一般社団法人産業競争力懇談会（COCN）事務局長代理	
企画小委員	坂口 隆明	三菱電機株式会社 インテリジェンス・渉外室 担当部長	
企画小委員	鎌田 芳幸	株式会社東芝 経営企画部 政策渉外担当 統括部長ゼネラルマネージャー	

（2025 年 9 月 30 日時点）

【本 文】

【1. 緒言】

ChatGPT 等の登場で生成 AI の急速な普及、さらに AI エージェントの驚異的なスピードでの進化によって、これまで困難とされてきたホワイトカラーの業務にも新たなデジタルトランスフォーメーション（DX）の波が引き起こされている。この波はエンジニアリングや製造業にも広がり、従来の業務プロセスを大きく変革しようとしている。生成 AI 及び AI エージェントが現場に導入されることで、現場のリアルな状況に適応したエンジニアリングチェーンのプロセス最適化や、サプライチェーンの全体を俯瞰した最適化の実現が期待される。

中国が国家戦略「中国製造 2025」を掲げ製造業のデジタル化と高度化に積極的に推進し、欧州では「Manufacturing-X」といったデータ連携基盤の構築を通じて産業全体の競争力強化を図る先進的動きが進んでいる。また、米国では AI 活用の事例も進展しており、NSF 支援の研究では工場内のトラブルを AI が自動検出し、改善策を提案するモデルが開発されており、日本の製造業の国際競争力の低下は喫緊の課題である。例として、IMD 世界競争力ランキング^[1]において日本は 2019 年の 30 位から 2024 年には 38 位へと順位を落とし、特に「ビジネス効率性」「技術インフラ」において大きな課題を抱えている。

この危機感から生成 AI や AI エージェントといった先端技術が製造業のあり方を根本から変える時代を見据え、日本の製造業の競争力強化に注力している。最近では、NEDO は、生成 AI 開発者や導入の担い手を広く巻き込み、生成 AI の利活用や社会実装の加速を目指し、2025 年 5 月に懸賞金を供するコンテスト「GENIAC-PRIZE」を開始した^[2]。生成 AI のさらなる開発促進が必要な領域・課題として、製造業（特に、暗黙知の形式知化）の課題解決 AI エージェント開発を重点対象の 1 つとしている。

表 1. 製造業 DX・データ活用に関する海外の動向と日本の立ち位置

観点	欧州	米国	中国	日本
戦略	データ主権・相互運用・規範に基づくデータスペース（分散／連携）	技術優先・産業競争力・標準化支援（デジタルツイン/スレッド）	国家主導の産業近代化・大規模プラットフォーム化	現場主導の改善と国際標準との整合（IVI・Society5.0）
ガバナンス・規制	GDPR＋データスペース原則。参加者の信頼・透明性重視（Gaia-X等）。	部門横断だが連邦研究機関が技術ロードマップ提示。規制より実装とイノベーションを支援。	国家規制強（データ安全法等）。政府によるデータ共有・統制ルールの整備。迅速に制度化・実装。	個人情報保護法＋産業データは自主ガイドライン中心。越境移転は緩やか。
インフラ・プラットフォーム	分散的データスペース＋クラウド連携（Gaia-X、IDS、Data Spaces）。相互運用性重視。	クラウド＋エッジ、産業用 IoT ベンダー主導。研究所とインスチテュートによる実証。	国家・大手プラットフォーム中心（産業インターネットプラットフォーム多数、5G 連携先行）。短期での導入拡大。	IVI 基盤、地域 IoT ラボ、国内クラウド。国際標準 API を志向。
標準・相互運用性	共通ルールと API / メタデータ規約を重視。標準は政治的合意形成が鍵。	標準化は実務主導で速い。NIST が技術ガイダンス（デジタルツイン等）提供。	実装優先で自前のエコシステムを形成。外部標準を採り入れるが、国内仕様との整合が重要。	OPC UA / AAS 準拠、Gaia-X 連携模索、IVI 独自プロファイル。
インセンティブ・投資	EU 資金、国家レベルの支援、SME 支援。規範順守で参加メリットを付与。	研究投資・産学連携・製造イノベーション研究への資金＋税制等。	大規模国家投資と地方支援、自治体のロボット導入補助など迅速。	補助金（スマートものづくり補助）、地域ラボによる中小支援。
強み	データ主権確保、EU 市場横断の信頼性	イノベーション速度と先端技術	スケールと導入スピード	現場力・品質文化×国際標準準拠。少量多品種・熟練技能のデータ化に強み。
課題	政治的合意の遅さ、フラグメンテーション（分断）による遅延。	サイロ化（企業ごとの実装差）、プライバシー懸念は個別対応。	データ保護・国際信頼性の懸念、外部制裁リスク。	中小の導入遅れ、エコシステムが断片的、海外データ連携が限定的

欧州：https://gaia-x.eu/?utm_source=chatgpt.com
https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy_en
<https://data.europa.eu/en/news-events/news/interoperability-data-spaces-building-europes-digital-future>
米国：<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ams/NIST.AMS.600-15.pdf>
<https://www.nist.gov/programs-projects/digital-twins-advanced-manufacturing>
中国：https://english.www.gov.cn/policies/latestreleases/202506/04/content_WS683f7e03c6d0868f4e8f30ea.html
<https://www.china-briefing.com/news/industrial-internet-in-china-how-policies-enable-latest-stage-of-industry-4-0>
<https://www.ft.com/content/cf427f83-89b2-4912-8f79-0f367ab6e553>
<https://dgap.org/en/research/publications/technology-and-industrial-policy-age-systemic-competition>

今後は、AI エージェントが複数の企業にまたがる設計、製造、物流、販売の各工程を繋ぎ、全体最適化を実現することにより魅力的な製品の開発やより高度な製造プロセスの創出を目指すことが必要である。また、エンジニアリングチェーンと連動した形でサプライチェーンにおいても、ネットワークの複雑化や災害、人手不足や資源枯渇、安全保障や地政学的な制約の変化といった不安定要素・リスクに対し、マルチ AI エージェントにより迅速な企業間協調によりレジリエンスかつカーボンニュートラル(CN)・サーキュラーエコノミー(CE)の観点を考慮したサステナブルなサプライチェーンを実現することが重要である。

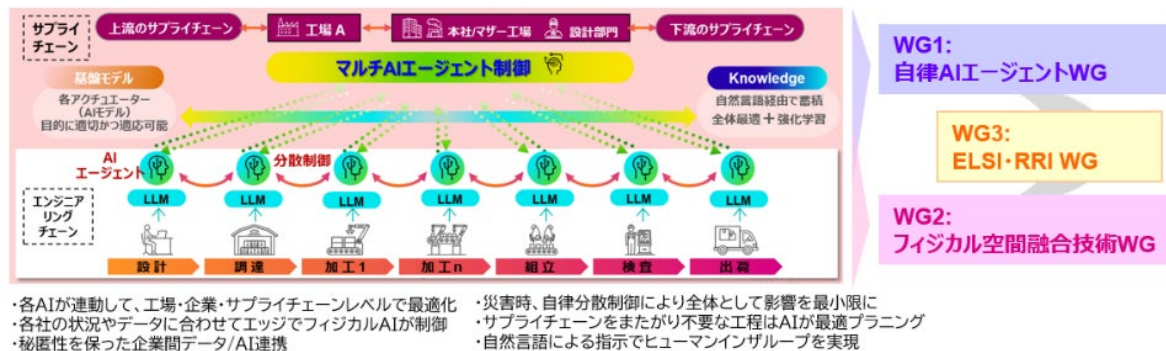


図2. 目指す世界：AI エージェントが連携したエンジニアリング革新（EX）

一方、生成 AI 基盤モデル構築やエージェントの基盤技術、ホワイトカラー業務における DX といった領域は巨大テック企業が支配的な状況にある。このような状況下で、「強み」をもつ領域に絞り、特化型の生成 AI や AI エージェントの開発・導入通じ価値を創出することが、日本の AI 領域の競争力強化の有望な方向性の一つとして考えられる。本プロジェクトでは、製造業・エンジニアリング領域に焦点を絞った。製造業の現場の「リアルデータ」、「技能・ノウハウ・知見」、デジタルとオペレーション、AI 等技術を組み合わせる現場の「擦り合わせ力」といった日本の強みを活かす形で、人と AI との協働（human-in-the loop）をデザインし、世界に誇る日本品質を担保する仕組みとあわせて早期に確立していくことが肝要である。折しも、2025 年 6 月の AI 戦略会議において、首相が AI 活用と競争力強化に向けた基本戦略を今冬までに策定するよう指示し、特に、AI とロボットを組み合わせ、AI の活用領域をデジタル空間から実世界へ広げる「フィジカル AI」の重視が要請された。

また、複数の人と AI の協働に欠かせないデータの観点では、経済産業省の『デジタル経済レポート』^[4]で「データ起点」の競争力強化の重要性が指摘されている。構造化・非構造化すべてのデータ利活用が競争優位性につながる聖域なきデジタル市場において、企業はインターネットで自由に取得できるデータの利活用だけでは差別化はできない。エンタープライズデータでは、製造業に最も多くのリアルデータが蓄積されており、まさに競争力の源泉であり、熟練者の技能・ノウハウ・知見の AI 化も生成 AI や AI エージェントの進化により大きくアップデートされつつある。日本の競争力強化に向けてはこのリアルデータ起点での競争力強化が鍵となる。製造業のリアルデータを安心して提供・利活用するための環境の整備は不十分であり、ELSI（倫理的・法的・社会的課題）リスクも考慮した環境整備と AI 利活用を並行して力強く進めることが重要である。

このように、現場のリアルデータ・技能といったデータ起点で日本の強みである現場力を強化し品質の向上に資する生成 AI の基盤技術を強化し、倫理的側面・データガバナンス・セキュリティ対策を徹底した AI エージェントによるレジリエントでサステナブルなサプライチェーンを実現することで、グローバルな競争力を高めることが可能である。現場での人と AI の新たな協働の在り方を実践的にデザインし、日本発のエンジニアリングの姿を世界に先

駆けて実現することで、日本の産業競争力強化につながると考える。

本プロジェクトでは、以下に記す変革の方向性を見据え、日本独自の勝ち筋の明確化と必要な生成 AI 及び AI エージェント基盤や要素技術開発、さらに、ルールメイキングやエコシステム構築に関する提言について検討を行った。

変革の方向性

1. エンジニアリング領域に生成 AI を導入し、データになっていない現場データ、匠技能伝承、ヒューマンインザループの変革が進む。
2. 次に、製造工程へ AI エージェントを導入し、各工程のタスクを解決するとともに、他の工程と分散処理的に連携が可能となる。
3. さらに、企業やサプライチェーンを自律的な制御を行うマルチ AI エージェントを導入し、災害や新規技術の導入等製造リスクを回避するとともに、CO2 削減やサーキュラーエコノミーに貢献する。

本プロジェクトでの議論は、以下の 3 つのワーキンググループ（WG）を設置し、各 WG の検討内容、および全ての WG が集まった全体会で議論した内容を総括する形で進めた。

表 2. ワーキンググループの構成

WG1：自律 AI エージェント WG	新技術を短期間で導入し、高品質かつ魅力のある製品の生産性向上を目的に、設計、製造、出荷等の工程に AI エージェントが導入され、マルチ AI エージェントが自律的にコントロールし、さらに、サプライチェーン、エンジニアリングチェーン上流下流も適用・連携、国との連携では CN/CE への波及効果狙う。
WG2：フィジカル空間融合技術 WG	言語モデルを始めとし、ものづくりに有効で日本独自の人と AI のインターフェイスを実現する基盤モデルを検討 1) 話す、書く(言語、記号)、示す(ジェスチャー、遠隔動作、物理モデル)等の新規モーダルの検討 2) マルチモーダル化を含む現場への実装技術やメタバース等アウトプット技術の検討 3) 日本が強みを持つフィジカル空間技術であるロボティクスとの融合技術（フィジカル AI）
WG3：ELSI・RRI WG	生成 AI の急激な進展と普及に伴う倫理・法的・社会的課題や責任ある研究・イノベーションについて検討。 1) 将来像ならびに想定する課題の検討、その測定手法の探求 2) 人文・社会科学系人材との連携による生成 AI 時代の人材像ならびに人材育成

【2. 検討の概要】

本プロジェクトは、2024 年 10 月より始動し、競争力強化のための提言策定に向けた方向性の洗出しと絞り込

みを実施した（図3）。今年度は、生成 AI・AI エージェント技術および世の中の急速な動向変化を踏まえ、各提言項目の具体化の議論を進めた^[3]。

WG1： 自律AIエージェント WG	・ マルチAIエージェントのエコシステム構築 協調・競争領域の設計、インセンティブの設計（エコシステムへの参入、データの提供）、マルチAIエージェントの世界における安全性・信頼性について具体的な議論を深め、エコシステムへのコミット、技術開発支援、標準化・ガイドライン策定、制度・規制整備、既存データプラットフォームとの連携など具体化 ・ データ連携基盤、AIエージェント連携基盤の整備と利活用促進 クロスインダストリーのサプライチェーンまで想定しマルチAIエージェントにおけるデータ基盤及び、AIエージェント連携基盤について、トラスト基盤づくりから推進。ウラノス、産業データスペースと連携 ・ 共創の場（実証、テストベッド構築） データ取得（対象、コスト感）、安全性・信頼性の検証、価値を実際にテストしユースケースを示せる共有の実証の場を官民で導入し、実証及びショーケース化し現場の生成AI導入促進。 ・ サステナブルな実行環境開発 マルチAIエージェント時代の計算技術・基盤の方向性（計算量、電力、コストの低減）を示し、生成 AI の活用に関する低コスト化と高性能化の両立の研究開発と産業応用を通じて推進。
WG2： フィジカル空間 融合技術WG	・ 想定製造現場から各工程へ掘り下げ、工程の課題と生成AI導入のリファレンス構築 ①航空機&建設、②少量多品種 ⇒設計から製造、納品までの一気通貫モデル ・ 生産基盤技術に向けた人とAIの協創の課題や生成AIの展開推進 ①熟練者の知識ベース化、②データ化されていない現場データ、③ヒューマンインザループ、④中小企業への生成AI導入 ・ データ連携とAI連携が導入された先進的な製造プロセスのリファレンス構築と実証 データ連携を基に、AIで設計、調達、製造と物流が最適化された製造プロセスの創出と段階的な導入
WG3： ELSI・RRI WG	・ より具体的な現場での活用シナリオとリスク・課題の明確化と対応策の実現 ・ 実装を駆動するための提案（企業内 / All Japan） ・ 社会へのAI教育（透明性）の実践

図3．競争力強化のための提言策定に向けた方向性

< 自律 AI エージェント（WG1 担当） >

WG1 では、マルチ AI エージェントのサプライチェーンへの導入を焦点に、競争力強化に資する、世界に先駆けた実現のため必要な戦略・施策について、より具体的なレベルで議論した。

1. 解決する社会・経済上の課題と目指す社会

気候変動、パンデミック、地政学的な緊張が社会に及ぼす影響を無視できなくなる中、サプライチェーン（SC）においては、業種や組織の垣根を越えたレジリエントなシステムをどう作るかが喫緊の課題である。本プロジェクトにおいては、生成 AI やマルチ AI エージェント技術の導入によって自律的にプロセスやチェーンが繋がり連携し、柔軟に迅速に、変化に対応した全体最適へと向かうレジリエントな SC（RSC）の実現を目指す。

1-1. 解決する課題

次の図4は、RSC 実現に向けた代表的な課題に関して、横軸に SC の各工程を、縦軸に SC の各意思決定レベルを取って整理したものである。この図からもわかるように、RSC 実現に向けた課題は多岐にわたり、これらを効率的に解決しなければならない。

また SC においては、「ブルウィップ効果（需要情報が SC の下流である消費側から上流である調達側に向かって連鎖する過程で増幅される現象）」に代表されるように、各工程間での情報の不完全性や遅延により、様々な問題が引き起こされる。したがって、これらの各工程の課題は個々で解決するだけでなく、必要に応じてデータ・情報を共有しながら工程間を跨いで連携して解決する必要がある。そのため、SC 全体の共通課題として、SC のどこに問題が生じ、どの程度影響を及ぼしているかを明確にすること（SC の可視性強化）や、データ

連携不足（情報のサイロ化）の解消、またそれに伴うデジタルリスクのリスク管理と対応強化は、RSC 実現のための重要な要素である。

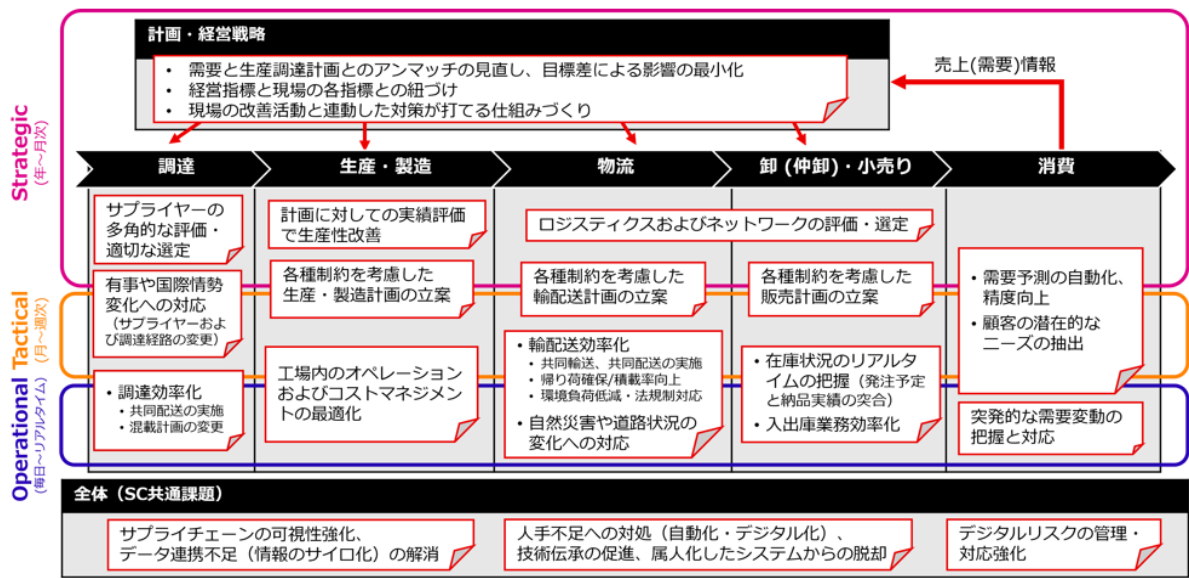


図 4. レジリエントなサプライチェーン(RSC)実現に向けた課題

こうした課題に対して、多くの企業でこれまで個々の部分に個別に AI や最適化などを導入し効率化を図り課題解決を進めているが、プロセス全体が連動した全体最適や社会・経済状況の変化への迅速な対応については「あるべき姿」として誰しもが描きつつも、多くの障壁に阻まれ容易には実現しなかった。現在の生成 AI・AI エージェントの技術進化により実現されるマルチ AI エージェントが、この解決への新たな道筋を示すものとして期待されている（図 5）。また、レジリエンスを語る場合に、災害や経済安全保障などの側面での対応だけでなく、平時にも市場変化への迅速な対応を実現するなどあわせて実現するフェーズフリーの考え方は重要である。

課題	あるべき姿	マルチAIエージェントへの期待
✓ サプライチェーンは、特定の地域、企業、ルートに依存しているケースが多くリスクが高い。	➢ 様々なリスク（地政学的リスク、自然災害リスク、構成企業の倒産・不祥事リスク、サイバーセキュリティリスク、技術流出リスクなど）や、需給バランスの変化などの状況変化や外乱に対して頑強性がある。 ➢ 常に監視参加企業の身元安全性が担保されている。	▶ 動的なネットワーク構成 ・ 複数の選択肢、構成（地域、企業、ルート）を常に行った、分散型のサプライチェーン構築によるリスク発生時の頑強性の確保、動的な意思決定の実現による即時対応 ・ 認証・安全性が担保され、標準的なプロトコルによるオープンな分散環境による、専門性の高い新規AIエージェントの容易な参入による、新たな価値の導入、多様性の確保
✓ リスクが顕在化した際は、即時対応が求められる。	➢ 常に世の中の最新動向を把握して、リスク発生の推定、構成変更等の事前準備ができる ➢ 企業の明示的な行動がなくても最悪の事態を防ぐ仕組みがサプライチェーン全体としてある。	▶ 連携・交渉を通じた調整による最適化 ・ 複数シナリオの検討 ・ シミュレーションによる将来予測や影響度合いの把握に基づいた最適な意思決定の実現 ・ 複雑な多目的最適化問題の解決 ・ 各種AIエージェントの専門性活かした最適化
✓ サプライチェーンを構成する企業は、複数の価値指標（費用削減、CO2削減、リスク低減など）を持ち、一般に異なる価値指標を持つ。	➢ サプライチェーン全体としてリスクも加味した複雑な多目的最適化を交渉で解く必要がある。	▶ 自律分散的な意思決定・行動 ・ 相互の最新状況の共有、世の中の動向の把握（ニュース、SNSなどの理解）に基づき、自律的なサプライチェーン全体のシミュレーションによる将来予測による、リスクへの事前対応、最悪事態の回避 ・ 平時に市場変化への迅速な対応を実現（フェーズフリー）
✓ 非定型作業や個別受注等が多い企業は、要求の変化に対して都度構成（地域、企業、ルートなど）の見直しや、要求に見合う最適なパートナーの探索が必要。	➢ サプライチェーンの構成変更への柔軟な対応が、負担少なくできる。既存企業とは異なる価値を持つ新規企業の容易な参加が実現できている。 ➢ 多様性・専門性のある企業の連携ができ、サプライチェーン全体最適価値を提供できる。	

図 5. サプライチェーンマネジメントの課題・あるべき姿とマルチ AI エージェントへの期待

【具体例】これらの課題は、事業継続力強化のための「BCP（事業継続計画）策定」に直結する。近年、自社の取り組みで自然災害発生時など緊急時に備えた事業継続力を強化するものが単独型（通常の事業継続力強化計画）だけでなく、単独企業では対応できないリスクに対応するために連携して事業継続力を強化する連携型（連携事業継続力強化計画）の重要性が注目されている^[6]。企業同士が連携することで、災害時などの緊急時に現有の経営資源を補完し合うことが可能である。

例えば、同一のサプライチェーン内において、事前に、同種の事業を担う企業が水平的な連携体制を構築しておけば、緊急時には調達・配送や生産補完を行うことなどで影響を最小限にとどめることができる。このようなケースに AI エージェントが円滑にかつ迅速に連携し調整して進むようになることが期待される。企業をまたがったデータの分散を前提に、AI エージェントが事業者間にネットワーク状に張り巡らされたデータセットを探索し、AI 自身が事業復旧に必要なサービスやデータを必要な権限のもとで自律的に活用できるようにすることで、人手の業務オペレーションが排除され、技術・業務双方に端を発する問題に対する有効なアプローチとなる。

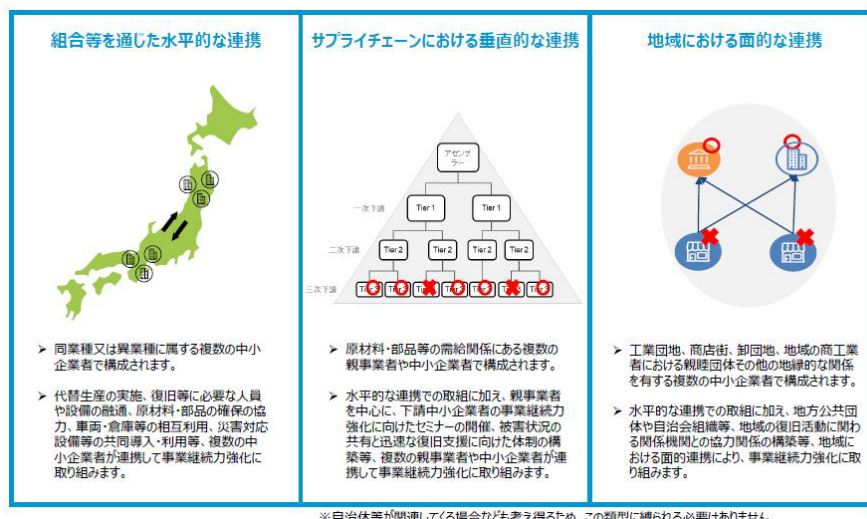


図6. 連携事業継続力強化における機能しやすい連携態様^[6, 7]

1-2. 目指す社会の姿

これらに関して、以下の図は、上記で示した各課題を解決するRSCの全体像を示している。従来の工程ごとに個別管理されていたSCに対し、このRSCは現実のSCに加え、セキュアなデータ管理の下、SCの各工程・各意思決定レベルで学習・動作するAIエージェントと、現実のSCのデジタルツインであるサイバー上のSC（SCシミュレータ）によって構成される。

そして、このRSCにおいては、各種AIエージェントが、同じくセキュアなエージェント連携基盤上で、現実のSCの情報だけでなく、構築したSCシミュレータによる解析結果や、他のAIエージェントとセキュアに連携して取得したデータを活用し、効率的に意思決定を行う。

例えば、このRSCにおいては、ストラテジック（戦略的）やタクティカル（戦術的）な中長期の意思決定において、SCシミュレータを用いて様々な設定・事象に対する動作を検証することで、レジリエントな計画・戦略の立案が可能となる。

- SCの各工程・意思決定レベルにAIエージェントを導入し、セキュアな環境で、SCシミュレータや他のエージェントと連携しながら効率的な意思決定を実現

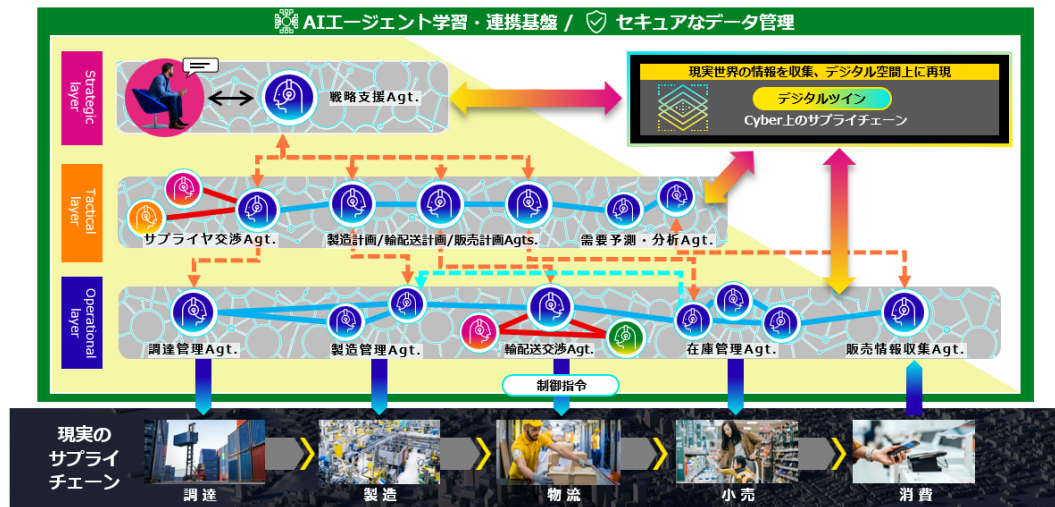


図7. AI エージェントによるレジリエントサプライチェーンの全体像

特に、SC シミュレータを活用し、その可視性を向上させることで、経営指標と現場の各指標を紐づけて評価することも可能となる。また、調達工程におけるサプライヤーの選定や、物流工程における共同輸配送の交渉など、他社間の交渉が必要な場合でも、セキュアなデータ管理の下、トラストな連携基盤上で各社のAIエージェント同士が自動で交渉を行うことにより、それぞれが持つ情報の秘匿性やデータ主権を保持したまま最適な意思決定を行うことが可能である。さらに、日々のオペレーショナルな意思決定においても、各工程のAIエージェント同士が連携し、必要に応じて現場のリアルタイムな情報を互いに共有する。これにより、各工程において、その上位の意思決定レベルで立案された計画に沿うだけでなく、状況変化に応じて現場のオペレーションが最適化され、適切な制御指令をリアルタイムに与えることが可能となる。

- 中長期的な意思決定：SCシミュレータも活用しレジリエントな計画・戦略立案を実現
- 他社間の交渉が必要な場合(サプライヤー選定・共同輸配送)：秘匿性を保持したまま最適な意思決定を実現
- 日々のオペレーションレベル：工程間の連携した意思決定により、状況変化にリアルタイムで対応実現

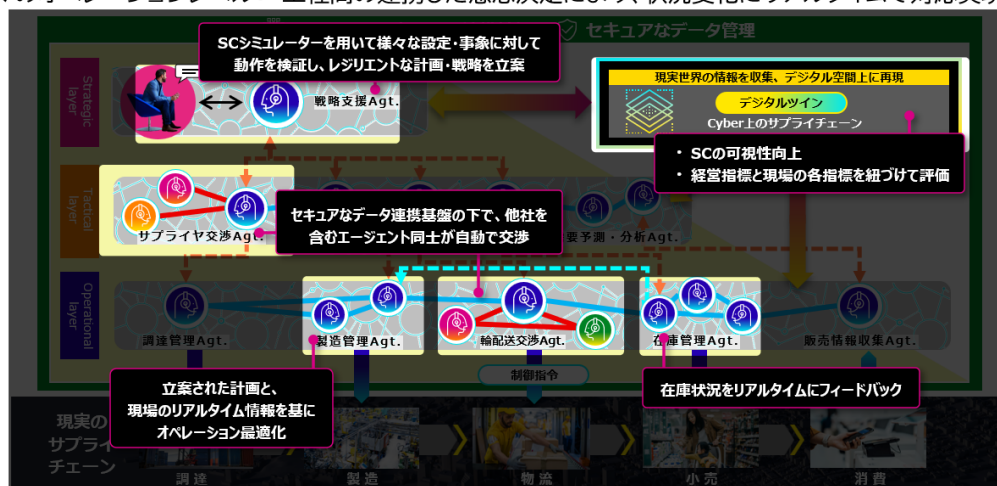


図8. AI エージェントによるレジリエントサプライチェーンの全体像（詳細）

特に、SC シミュレータを活用し、その可視性を向上させることで、経営指標と現場の各指標を紐づけて評価することも可能となる。また、調達工程におけるサプライヤーの選定や、物流工程における共同輸配送の交渉など、他社間の交渉が必要な場合でも、セキュアなデータ管理の下、トラストな連携基盤上で各社の AI エージェント同士が自動で交渉を行うことにより、それぞれが持つ情報の秘匿性やデータ主権を保持したまま最適な意思決定を行うことが可能である。さらに、日々のオペレーショナルな意思決定においても、各工程の AI エージェント同士が連携し、必要に応じて現場のリアルタイムな情報を互いに共有する。これにより、各工程において、その上位の意思決定レベルで立案された計画に沿うだけでなく、状況変化に応じて現場のオペレーションが最適化され、適切な制御指令をリアルタイムに与えることが可能となる。

2. 社会および産業競争力への貢献

これまで見てきたように、AI エージェント時代のレジリエントサプライチェーンのあるべき姿へ変革が進展することで、マルチ AI エージェントによる協調と競争を両立した高度なクロスインダストリ連携が実現する。これにより、災害やパンデミックに対する迅速な回復に加え、人材不足やグリーン化といった共通課題を解決する、レジリエントでサステナブルなサプライチェーンの実現が期待される。

同時に、平時の市場変化へ柔軟かつ迅速に対応する「フェーズフリー」な世界の確立も、持続可能性の観点から重要である。

AI エージェントによる SCM の課題解決による社会への貢献は上記の通りであるが、一方で、産業競争力強化の観点から、日本の強みを生かし世界の競争で優位になる戦略とシナリオ策定が枢要である。

3. 競争力強化のための施策

日本の強みを活かし、世界の競争で優位に立つ戦略を策定するにあたり、まずは競争力の源泉となる点を再整理する。その上で、源泉となる強みをいかに活用して競争力強化につなげるか、さらに、その実現のための具体的な施策について述べる。

3-1. 競争力の源泉と AI エージェントによる SCM 変革

これまでの WG での議論から、日本の競争力の源泉となりうる項目を以下のように整理した。

● 世界的にまだ競争力ある領域である製造業 ➡ 特化した生成 AI・AI エージェントでの競争力強化

日本の製造業は、世界的に見ても依然として高い競争力を有している。この強みをさらに伸ばすためには、製造業特有のニーズに合わせた生成 AI や AI エージェントの導入が不可欠である。特定の工程や課題に特化した AI を開発・活用することで、生産効率の向上、品質の安定化、コスト削減などを実現し、国際競争における優位性を確立する。

● 製造業に存在する大量の独自リアルデータ ➡ データ起点の価値創造による強化

製造業の現場には、生産ラインの稼働状況、製品の品質データ、設備の状態など、膨大かつ独自のリアルデータが存在する。これらのデータは、単なる記録ではなく、新たな価値創造の源泉となる。データ駆動型の生成 AI や AI エージェントは、これらのリアルデータを自律的に分析し、パターン認識、異常検知、予測などを行うことで、生産プロセスの最適化、予知保全、新製品開発の加速といった具体的な価値を生み出す。

● **熟練者の技能・ノウハウ・知見とデータと AI と組み合わせた繊細なオペレーション → 新たな擦り合わせ力（AI とリアルとの協働）、技能伝承（AI エージェント）、日本品質（トラスト）**

製造現場には、長年の経験に裏打ちされた熟練者の技能、ノウハウ、知見が豊富に存在する。これらをリアルデータとあわせ AI と組み合わせることで、きめ細やかなオペレーションを実現する。AI がデータ分析に基づいた提案を行い、熟練者がその知見を加えて最終的な判断を下すといった、AI と人間との新たな「擦り合わせ」が生まれる。これにより、熟練者の技能を AI エージェントを通じて形式知化し、次世代への効率的な技能伝承を可能にする。また、この協働体制は、日本の製造業が培ってきた高品質（トラスト）を維持・向上させる基盤となる。

● **SCM における AI 間連携技術の先行的な取り組み → より広範な範囲で複数連携型への革新**

サプライチェーンマネジメント（SCM）においては、AI 間の連携技術、特に AI による自動交渉技術に関する先行的な取り組みが既に存在する^[9]。これは SCM のごく限定的な部分での実証レベルの取り組みであり、関連するコンソーシアム活動の実績も既に報告されている。この実績を基盤として、一早くより広範な範囲で、複数の AI が連携し、自律的に交渉や最適化を行う「複数連携型」のシステムへと革新を進めることで、サプライチェーン全体の効率化、レジリエンス強化、新たな価値創出が可能となり、競争力向上に貢献する。

AI エージェントによる SCM 変革の進展の流れは、図 9 左列に示すような方向で進むと想定される。この流れで変革が進むそれぞれの段階で、上記の強みを生かした競争優位になる戦略を策定することが眼目となる。図 9 の中央列に示した各段階で実現に必要な技術の開発や環境の整備に強みを織り込みながら、この後に提言としてまとめる。図 9 の右列には、今後より具体的な論点として詳細化していくべき点を整理している。

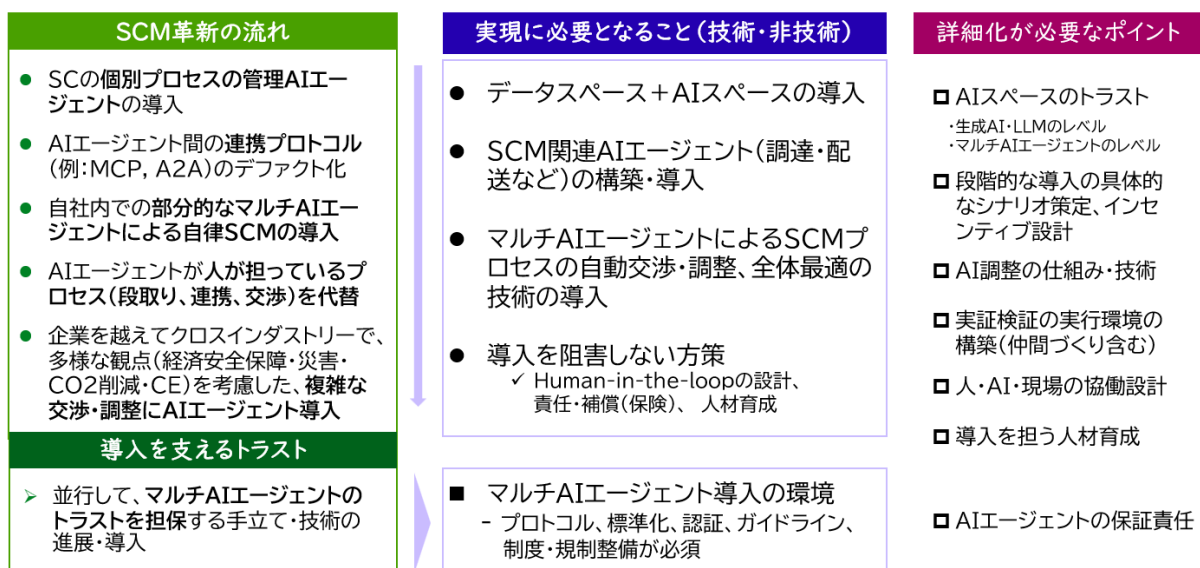


図 9．AI エージェントによる SCM 変革の進展

エンジニアリングチェーン及びサプライチェーンからなるバリューチェーンへの AI エージェントの導入のレベルを整理し

たものが図 1 0 である。

2018 年～2020 年に SIP のプロジェクトとして実施された AI 間連携技術の先行的な AI による自動交渉技術の取り組み^[9]と本プロジェクトの WG 活動について位置づけをプロットしている。SIP の AI エージェントの導入については、意思決定系の単独型の AI エージェントから導入が進み、連携型の検討も始まるが、エンジニアリングチェーンへの適用は限定的であるのが現状である。AI エージェント技術の昨今の進化でエンジニアリングチェーンへまで単独型 (WG2)、及び、連携型 (WG1)と適用が広がることが期待されている。

ここで AI エージェントのバリューチェーンへの導入のレベルの整理を一つ示した。こうした軸を検討しながら、SIP の実績を最大限に活用しつつ、段階的な導入アプローチを明確化していくことが重要であり、実行にむけた今後の課題である。

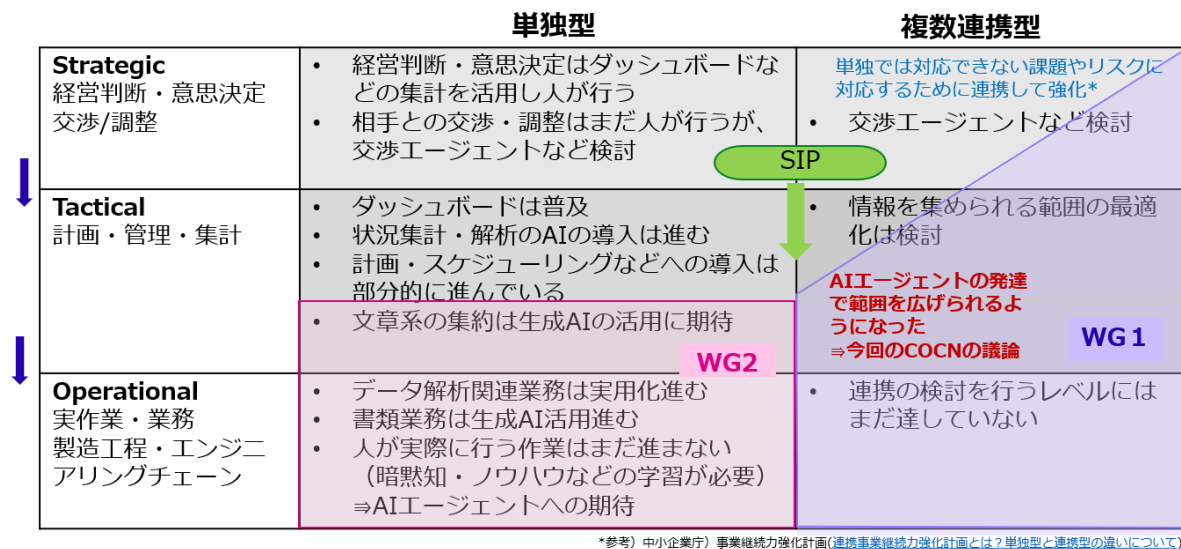


図 1 0. バリューチェーンと AI エージェント導入レベル

3-2. 競争力強化のための戦略

日本におけるマルチ AI エージェント導入の進展を加速させるには、まずデータ連携の信頼基盤構築とユースケース主導の実証が不可欠である。特に、自動車産業や建設業といった「日本の強み」が発揮されやすい領域を対象に、AI エージェントによる在庫最適化、共同輸配送、災害時の調達調整といった具体ユースケースを創出することで、波及効果を示し、産業横断的な導入を後押しする必要がある。また、国際連携の観点からは、欧州 Catena-X や米国製造業 AI 導入の動向と歩調を合わせ、将来的なデータスペース間の相互運用性を確保することが不可欠である。ここまで議論・整理してきた日本の強みを活かし、図 9 の中央列の実現に必要なことと、現在の SC の現状や実現に対するボトルネックを検討し、具体的な施策を以下のように整理した。

◆ AI スペースの構築：データ連携から AI 連携へ

製造業のリアルデータを強みに昇華するためには、データを安心して提供し企業横断的な社会課題の解決やエコシステムの形成による付加価値創出を支えるデータ連携基盤の整備が十分とは言えない。業界内外に分散するパートナーシップを組むべき必要な相手(データ利用者)に、適切なアクセス制御で安心してデータを授受することができる「データスペース」は、企業の競争力を維持しつつ、現場リアルデータの付加価値

を最大化するに必要不可欠である。この整備と普及の加速が 1 つ目の鍵である。

次に、世界の競争で優位に立つためには、単なるデータ連携に留まらず、信頼性の高い AI 連携を可能とする「AI スペース」の構築を先駆けて実現することが不可欠である。これは、企業や組織が保有するデータをセキュアに共有し、それに基づいた AI モデルが相互に連携・協調して動作するエコシステムを指す。この AI スペースを先駆けて構築することで、各 AI が独立して機能するだけでなく情報を交換し、より高度な意思決定や最適化を実現する基盤となり産業競争力の強化に大きく貢献する。

- ◆ **AI スペースのトラスト：データトラストに加え、生成 AI・マルチ AI エージェント連携のトラスト基盤の構築が必須、世界に先駆けて実現**

構築する AI スペースの信頼性（トラスト）は極めて重要である。具体的には、データの信頼性（データトラスト）に加え、生成 AI が生成する情報の信頼性、そして複数の AI エージェントが連携する際の信頼性基盤の構築が必須となる。これらの信頼性を世界に先駆けて確立することで、AI が生成する情報や AI 間の連携プロセスに対する懸念を払拭し、社会や産業界における AI の本格的な導入と普及を加速させる。マルチ AI エージェントの信頼性について必要な技術や制度等の整備も並行して進めることが必須である。

- ◆ **データスペース・AI スペースのユースケース：強みとなる「製造業」、「SCM」を推進**

日本の強みである「製造業」と「サプライチェーンマネジメント（SCM）」を重点的なユースケースとして推進する。これらの領域における AI スペースの構築と活用を加速させるため、それぞれを産業データスペース内のワーキンググループ（WG）として設置し、具体的な活動を推進する。これにより、理論的な議論だけでなく、実践的な AI 導入と効果検証を進め、産業全体の競争力向上に貢献する。

製造業においては、現場データ、デジタルとオペレーション、AI 等技術を組み合わせる現場の擦り合わせ力といった日本の強みを活かす形で人と AI との協働のベストプラクティス蓄積し、業界知見を AI モデルとして積み上げ競争優位性確保を進める。

SCM については、世界に先駆け「日本品質」のトラスト AI スペースで信頼性を担保し、AI エージェントによるクロスインダストリーでの連携・交渉・調整を強みとし集約。災害の多い日本の現場対応力の知見を活かした AI と人の協働でレジリエンス向上、フェーズフリーな社会実装を先駆けて実現する。

上述の戦略シナリオを推し進める上で、必要な施策をまとめるにあたり、世の中の関連動向との連携や役割分担に留意した出口検討が提言の実効性を高めるためには必要である。

データスペースについては、国内では 2024 年 10 月に経団連の提言^[8]で、産業データスペース群の全体像を明確に示し、産業データスペースの共通枠組みを整備することと、もう一つの柱としてデータ共有の「トラスト基盤」を確立することの重要性を強調した。ユースケース創出や基盤整備を官民一体で推進するため、経団連はデジタル庁と連携し「デジタルエコシステム官民協議会」（仮称）の設立も打ち出した。官民協議会で、企業がデータ共有によって生み出せる付加価値を示す成功事例として、本プロジェクトの対象である製造業、SCM を採り上げていくことも有効であると考える。

デジタル経済レポート^[4]では、AI 時代における日本のデジタル競争力について、具体的な戦略転換及び構造転換への具体的道筋を提示している。データスペースと AI スペースの構想、ユースケースの具体的確立を志

向する本プロジェクトの考え方と軌を一にするものである。

データスペースにおける AI 活用の新しい潮流として、EU の戦略提言にある、戦略産業における AI の垂直統合にむけたデータスペース間のエコシステム構築と AI モデル流通に注目が集まっている^[10,11]。欧州ではこの方向を強化するための予算投資も活発で、さまざまな動きが出てきている（図 1 1）。

AI エージェントによるサプライチェーン変革においては、異なるデータスペース間で相互乗り入れを可能にするトラスト技術に加え、データは企業内で管理したまま、企業間で AI 学習やモデルを連携し、サプライチェーン全体を最適化するような分散 AI フェデレーション技術も必要となる^[11]。AI スペース上でユースケースとして連携企業間のエコシステム構築と技術実証を進めることが急がれる。

組織/イベント	当社との関係	活動内容(当社調べ)
Fraunhofer	研究機関 (富士通とは 共同研究中)	データスペースとLLMの連携、Federated Learningなど関連技術の開発を進めている
Factory-X Aerospace-X	データスペースコミュニティ	データスペース上のAIは有望と考えている。具体的な検討はこれから開始
DSSC/BDVA	標準化・推進団体	データスペースにおけるAI活用について取りまとめを行いセミナー実施やホワイトペーパー発行
Data Spaces Symposium Warsaw March 2025	欧州最大のデータスペース会議、当社も登壇	多くのプレゼンがデータスペース上でのAI利用に着目

2024年9月発行のドラギレポートにおける提言

EUの新たな産業戦略の在り方を示す提言書。産業界でのAI活用による生産性の飛躍的な向上が見込まれることから、自動車、先端製造・ロボット工学、エネルギー、電気通信、医薬品などの戦略産業におけるAIの垂直統合を加速させるべきとした。

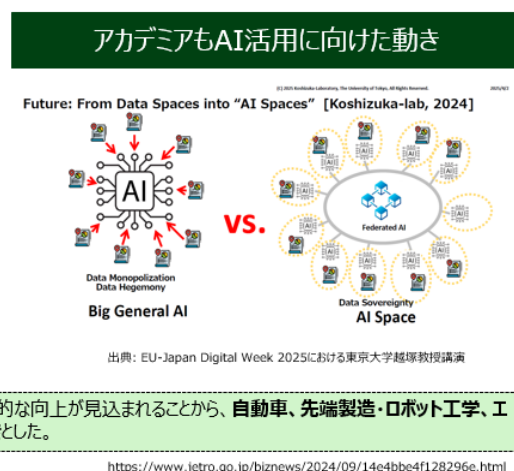


図 1 1 . AI スペース（データスペース x AI）の動向

3-3. 具体的な想定出口

上記の競争力強化のための施策を推進するため、これらの動向踏まえた上で、具体的な出口戦略として以下を提案する。

◆ デジタルエコシステム官民協議会との連携

デジタルエコシステム官民協議会との連携は、本戦略推進の核となる。具体的には、同協議会が推進するデータスペースの活動と協働し、その上で AI スペースの立ち上げを図る。また、本戦略における主要なユースケースである製造業と SCM を、同協議会内のワーキンググループ（WG）として設置し、活動を推進する。最終的な目標実現に向けた活動母体として、コンソーシアムの設立や国家プロジェクト化を目指す。これらを実現するため、経済産業省、デジタル庁、IPA（情報処理推進機構）といった関連省庁・機関との連携アラインメントを強化する。

● 経団連：提言「産業データスペースの構築に向けて」

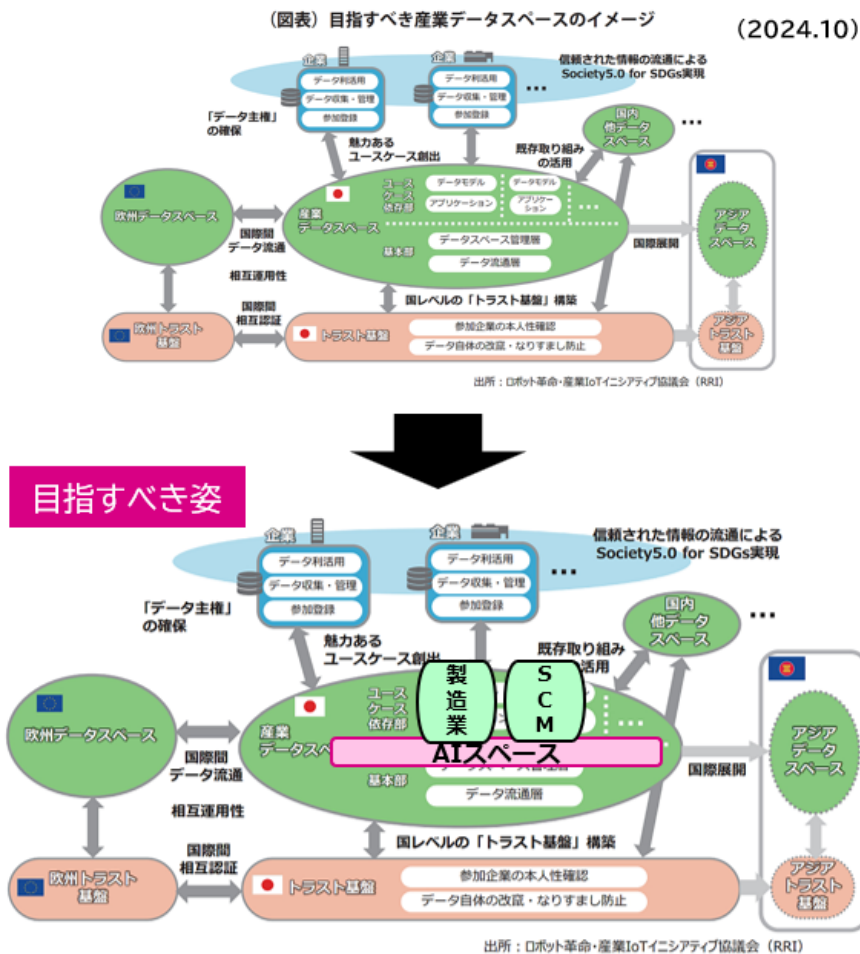


図 12. AI スペースの位置づけ

- ◆ **AISI（AI Safety Institute）との連携** AIの安全性と信頼性を確保するため、AISI（AI Safety Institute）との連携を深める。特に、事業実証ワーキンググループ（WG）として、現在はヘルスケア、ロボティクス、データ品質、適合性評価 SWG が活動中であるが、（マルチ）AI エージェントに関するサブワーキンググループ（SWG）を新たに立ち上げる。この SWG では、AI 間の連携プロトコル、標準化、認証、ガイドラインの策定、さらには制度・規制整備の検討を推進し、信頼性の高い AI エコシステムの構築に貢献する。

◆ 他のデータスペース関連団体との協調

既存の他のデータスペース関連団体との協調も不可欠である。それぞれの団体が持つ活動の特徴や強みを活かし、相乗効果を期待できる連携を提案する。例えば、SCM における課題解決に向けて、段階的に実現可能な推進シナリオを共同で策定したり、実証検証の場を共有したりすることで、より広範な連携と効率的な推進を図る。

4. 最終報告書に向けた検討上の課題

最終まとめに向けた検討課題は以下の通りである。

- ◆ まず、競争力強化のための施策について、さらなる詳細化が求められる。具体的には、施策の段階的な推進シナリオを詳細に描き、日本の強みを最大限に活かし、世界で優位に立つための戦略とシナリオを明確にする必要がある。また、提言を実現するための具体的な活動形態、すなわち実行性のある「提言の出口」を明確化することも喫緊の課題である。
- ◆ 次に、データスペースや AI エージェントに関する最新の動向を考慮した施策の具体化が不可欠である。世の中の関連する動き、すなわち、既存活動や、経団連、デジタル庁、経済産業省、IPA、AISI などの現在の動向との協力・連携が欠かせない。また、コンソーシアムの設立を通じて、それらと互恵的な関係性を築き、具体的な連携形態を明確にすることも検討すべきである。さらに、データスペースの国際相互運用性や国際連携といったグローバルな視点も不可欠である。
- ◆ さらに、共創の場（実証、テストベッド構築）のあり方を検討する。これは WG1 とも共通の検討課題である。既存の関連コンソーシアムの場を活用・合流するのか、あるいはデジタルエコシステム官民協議会や官との連携の下で新たなコンソーシアムを設立するのか最適な具体化をする。国研や大学を軸とした場、企業が軸となる場、さらには地域性を軸にした共創の場についても検討を進める。特に、自治体と地元企業（およびアカデミア）とのコラボレーション、例えばドイツ・ミュンヘンの事例（国内では、類似の取組として日立市の次世代未来都市共創プロジェクトの取組みがある）を参考に、日本ならではの形で、地域に根差した取り組みの可能性を探ることも重要である。

< フィジカル空間融合技術（WG2 担当） > _____

WG2 では日本独自の人と AI のインターフェイス実現に向けた検討として、まず各エンジニアリングチェーンにおける AI のニーズや、AI 技術の実現、普及に向けた課題などを整理することで、必要とされる AI 技術と課題を整理した。また、日本が置かれる AI 技術に関する現状認識を共有し、日本が一体となって取り組むべき領域や、産業界での協調すべき領域と競争すべき領域について議論した。これらの議論を通し、日本の強みを活かした勝ち筋や協調領域を実行するための日本が取り組むべき課題を政策提言の方向性として検討した。

1. エンジニアリングチェーンにおける分析

1-1. 各工程における AI のニーズ

まず、エンジニアリングチェーンへの AI 導入の現状と期待を明確にするために、各社が抱えるエンジニアリングチェーンにおける AI のニーズについてアンケート調査を行い、整理した。図 13 はアンケート結果を横軸にエンジニアリングチェーンとして企画・設計、製造・生産、流通・保守のレイヤーに、縦軸は AI 技術の複雑さとして AI エージェント、マルチモーダル AI、シングルモーダル AI のレイヤーとして整理した。

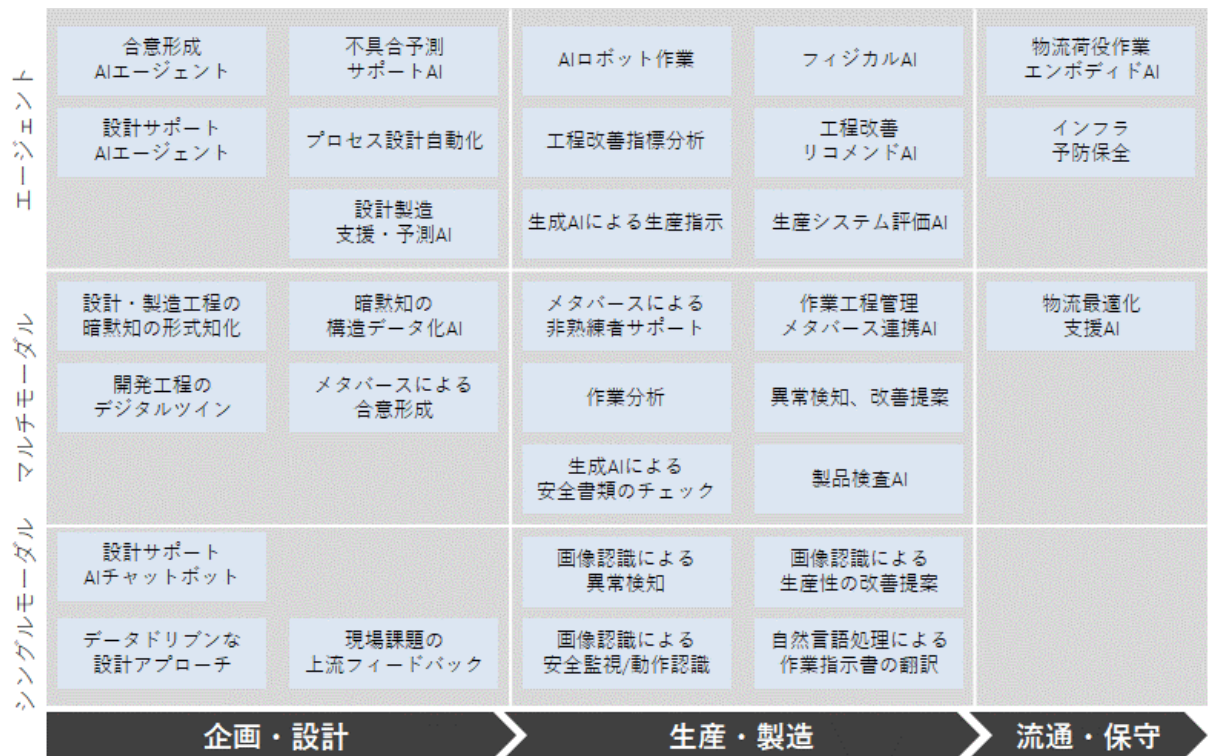


図 1 3. 各エンジニアリングチェーンの課題と AI 技術

企画、設計、開発など知識や経験を伴うナレッジベースの業務として、意思決定のプロセス、ステークホルダーとの合意形成をサポートするものや、ベテランの技術者のように設計ノウハウや経験、予測などが行えるものがニーズとして挙げられた。設計から製造の連携においては、加工結果の予測や生産計画を支援する AI エージェント、製造・生産・施工などのプロセスにおける生産管理業務においては、生産指示や生産制御、安全管理、不具合対応、生産工程の改善提案や作業への教育作業補助など幅広い管理業務を支援する AI エージェントが挙げられた。さらに、生産プロセスにおいては現場内での監視業務、加工・組立などの作業の代替などのフィジカル AI がニーズとして挙げられた。

1-2. AI 技術の実現、普及までの課題

ニーズに対する調査からエンジニアリングチェーンにおいて、様々なレイヤーで AI に対する期待はあるものの、現状の AI 導入は限定的である。その要因を探るため、活用される様々な AI について、それらを実現、実装していくに当たってどのような課題があるかという点でアンケート調査とともに議論を行った。

課題としてあがった中で大きかったものは、①データ収集、②学習方法やアルゴリズム、③モデルの軽量化、④ AI 研究者・技術者不足であった。

①データ収集については大量のデータの収集の課題がある。データ量がモデル精度に寄与するためいかに大量に集めるかということに課題があった。また、希少なデータの収集にも課題があり、事故データや不具合データのような発生頻度の低いデータを集めることには課題がある。

②学習方法やアルゴリズムとしては AI の性能の根幹を決定づけるものであり、特にマルチモーダル AI やフィジ

カル AI などの、複合的なデータの入出力や、ノウハウや暗黙知といった非構造化データを取り扱う場合の学習アルゴリズムについては、今後の AI エージェントやフィジカル AI の根幹となる重要な技術である。しかし、生成 AI をはじめ AI・AI エージェントの基盤はビッグテックに支配されており、この領域の研究力が国外に比べ弱いことが大きな課題として捉えられている。

③モデルの軽量化についてはエンジニアリングチェーンでの活用を前提として、オンプレ運用や現場でのデバイスへの実装、コスト削減などを実現するために必要になる。また、より専門的でマルチモーダルな AI とするためには大規模なデータによる学習と入力パラメータの増大が必須となるため、モデルの軽量化が重要な役割を果たす。

④研究者・技術者不足については、②であげた技術の競争力を上げるためには研究者・技術者の質と量が必要不可欠であるが、国別のランキングなどでも日本は Top8 から年々順位を落としている現状^[12]がある。研究者の絶対数や教育環境にも力を入れる必要があると思うが、さらにコミュニティの構築・醸成も必要ではないかと思われる。そのためにもデータの集まる研究環境やそれぞれの組織に所属する研究者が横断的に連携するプロジェクトや組織などがあると良いのではないかと考える。

2. AI に関する日本の現状分析と勝ち筋

2-1. 現状分析

エンジニアリングチェーンへの AI に対して日本の競争力を探るために、日本における AI 技術の強みと課題について意見収集して分析を行い、分析した結果を図 1 4 に示す。

日本の強みとして捉えているものはロボティクス関連技術、製造・生産技術、サプライチェーン環境である。ロボティクス関連技術は産業用ロボットに代表される高い世界シェアを有する産業があるため、機構部品やモータなど装置技術、制御技術、センサ技術は世界的にも高い水準にある。また、製造や生産に関する技術や現場での改善力とそれらを支えるサプライチェーンも日本の強みであるという意見が多かった。さらに、国外から見た日本の環境としては日本の市場が AI の開発拠点や実験場として関心の高まりが示された。この要因としては社会課題、少子高齢化、生産労働人口の減少などのニーズが明確であり、また、AI 導入を受け入れやすい社会性があるためであると推察される。

	好影響	悪影響
内部環境 (国内)	技術力, 研究基盤, ロボティクス (センサ, 制御), 製造技術 サプライチェーン 高信頼な設計力, 品質保証・可用性 製造・作業ノウハウやデータ, 安全文化 現場改善力, 現場の人中心設計 アニメ等コンテンツの蓄積があり AI 利用がしやすい 国家戦略 (AI 戦略会議, AI 推進法施行, GENIAC) の関心 社会課題が明確 (高齢化, インフラ保全, 災害対応) 高齢化社会, ロボットや AI の導入機運の高まり 企業内 DX, デジタル化の動きが AI 導入障壁を下げている 公共 DX, 医療介護, インフラ点検, 防災, セキュリティ	データの企業内外でサイロ化, データ連携が困難 OSS 発信が弱い, 基盤モデル, 評価ツール, データセット LLM 開発, エンボディッド AI 開発が後手 未活用データ, 暗黙知として俗人化 AI に特化した高度な人材不足, 報酬, 語学力 イノベーションスピードが遅い リスクに対する慎重な国民性, 意思決定の遅さ 最先端 GPU の確保, 拠点のスケールで不利 熟練作業者の減少, 若手の枯渇 AI, ロボットの国民の理解不足, 不安が普及の妨げ
外部環境 (国外)	日本市場への関心の高まり, AI 拠点開設, AI 技術の実験場 フィジカル AI の世界潮流, 投資拡大, 自動化, 協働ロボット, デジタル ツイン需要の拡大 標準化の主導余地, 評価指標, 試験, ガバナンス設計 観光産業, 日本語 LLM による差別化 オープンソース AI のモデルやフレームワークの普及 トップカンファレンスでの最先端技術の共有 米国の大学や研究機関への助成削減, 留学制限: 国内への研究者呼び込み機会	グローバル競争の激化, 米中の巨大投資, 海外製 AI が主流 計算リソース, プラットフォームの海外製依存 海外勢のデータ活用のルール, 倫理の軽視 ロボティクス技術の日本の優位性の低下 人材獲得競争激化: グローバル企業への頭脳流出 (リモート採用) モデル, API の価格下落, 付加価値を運用, データ側に移す

図 1 4. 日本における AI 技術の SWOT 分析

一方で、日本における課題感として高かったものとして、国内ではデータが組織内でサイロ化され、データ連携も充実していない、未活用のデータも多いなどの意見があった。企業内でも縦割りのデータが分断されて連携ができていない状況や未活用のもの、データとして取得せず捨てられているものや暗黙知としてデータ化が困難なものが多い。これらは日本のハイコンテキストなコミュニケーションや業務分担が不明瞭なこと、厳密な手順やマニュアル、契約がなくても業務が構成できる社会性に起因するものが多いと考えられる。

さらには、AI に特化した高度な人材が不足している点などが挙げられた。これらは、日本の学校教育における理系人材の割合の低さや日本の地理的背景のみならず国内での教育環境の充実やグローバル化への適応度の低さが要因となって、国際的な人材が増えにくい環境にもよるものがあると考えられている。

グローバルな目線で見るときには、米中の巨額投資、スピードに圧倒されている現状があり、プラットフォームや計算リソースが国外製に依存せざるを得ない状況である。さらに、人材獲得競争も熾烈で非常に高い報酬体系を取れる国外勢に比べ、大胆な施策を打ち出せない企業体質や日本の相対的な通貨価値の下落などによって国外流出も増えているという現状がある。

2-2. 日本の勝ち筋

公衆の情報網や生成 AI など AI 基盤では国外のプラットフォーマーの圧倒的なデータ保有量と巨額の投資によって先行、占有されているが、産業分野ではデータが非公開なためデータ収集には困難が予想される。そのため、フィジカル AI や業務支援の AI エージェント分野では、国内外にフィールドを多く持つ製造業を中心に、データ基盤を構築することで競争力を得ることが可能である。特に、設計ノウハウでも高信頼性の設計力、品質保証ノウハウや手順、現場作業の技能や改善力、安全管理の文化など、大企業から中小企業まで諸外国に比べて高い現場力が競争力になる。

さらに、社会的環境として高齢化による生産労働人口の減少によってもロボットや AI 導入の機運が高まっていることや、インフラ保全や災害対応、医療介護、観光など社会課題が明確となっていることで国外から市場として着目されることが追い風になると考えられている。

社会全体平均としての技術力の高さや個人の技術力は国外に比べ高いため、研究や技術開発の集約や連携する組織を作り、集団で集中して取り組むことで大きな成果を生み出す可能性がある。日本の大学や企業研究においても、各校、各社で同様の研究を行っていることが相応にある。協調領域を作り、横断的な研究活動を実施することでリソースの分散を防ぎ、国際競争力を高めることができる。

日本のフィジカル空間技術は、産業用ロボットの世界シェア 45%超という強みを背景に、国際的に高い評価を受けている。しかし、生産年齢人口の減少という構造的課題を踏まえると、AI との融合による「フィジカル AI」の社会実装を加速させる必要がある。特に、熟練工の技能伝承、建設現場の安全性向上、介護現場での人手不足対応といった分野は、日本の社会課題解決と産業競争力強化を両立させる重要なユースケースである。加えて、ドイツの「Industrial Metaverse」や米国 Tesla のヒューマノイドロボットといった海外先行事例を参考にしつつ、日本独自の強みである「現場力」と融合することで、世界をリードするフィジカル AI の実現が可能となる。

2-3. 産業界における協調領域の検討

ここまでエンジニアリングチェーンや AI における技術的、社会的な課題を整理してきた。データのサイロ化に代

表されるように、これらの課題の解決には各企業単位の取り組みでは世界に対抗することは困難であり、日本全体として取り組んで検討していく必要がある。そこで、民間企業がどのように協調していくべきか、あるいは競争領域とどこで線引きをするかについて検討した。図 1 5 に協調領域と競争領域で実施すべきことを AI に関連すること、エンジニアリングチェーンに関すること、基準や標準類に関することで分類して整理した。

基準や標準類としてデータインタフェース、プロトコル、ガバナンス、教育など一般的に共有すべき事項は協調領域であり、製品データ、顧客データ、ノウハウなど価値や財に寄与するものは競争領域であることは明確であった。

AI 関連における協調領域としては、データ収集環境、方法、モデル検査手法などは協調領域としての意見と、場合によって切り分けるべきなどの意見があった。したがってデータ収集や学習に関する領域は協調領域の線引きや設計が必要であると考えられる。

そのほか、基盤モデルや LLM は協調であるという意見がある一方、ファインチューニングは競争領域とすべきとの意見であった。一方で業界特化 LLM のようなものでも協調できるという意見もあり、業界特化のモデルについても協調領域を考慮した設計が必要である。

エンジニアリングチェーンに関する協調領域としては設備故障データ、共通不良パターンなど希少なデータ、安全管理や検査、信頼性などのマネタイズが難しいが必須の領域は協調領域にするべきとの意見があった。一方、生産システムや業務プロセスのような一見競争領域とも捉えられるものについても、領域を定めて協調していくことは可能であるという意見があった。

協調領域については各業界や技術分野によって思想がまちまちであった。表 3 にヒアリングで得られた具体例を示す。例えば、縦型水力発電の設計や設備、プラントの運用保守など技術者や後継者不足で危機感のある分野では業界を超えて技術伝承のために協調するべきという意見があった。AI ロボティクス分野では大量のデータ収集の困難さや労働者不足、安全も含めて協調すべきという意見が得られた。さらに、安全の領域や労働者の健康管理では人命が対象となるため業界横断で AI 開発が行えるのではないかという意見が出た。このような、業界で協調できる分野としてさらに具体例を調査し、協調と競争の境界の検討を詰めていく必要がある。

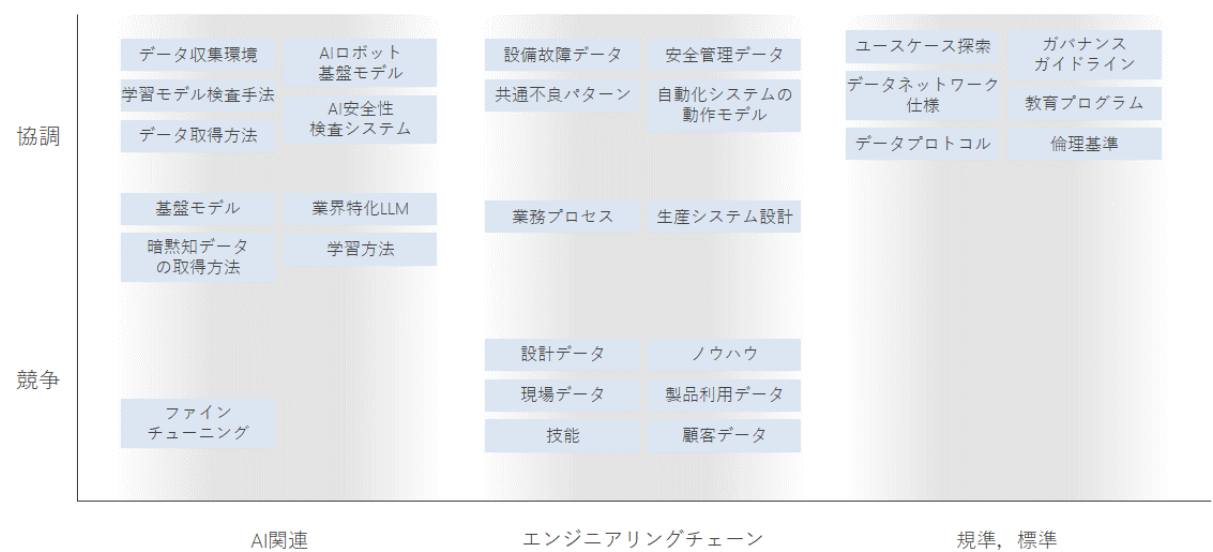


図 1 5. 協調領域と競争領域分類

表 3. 協調すべきと考えられる具体例

協調したい領域	目的や背景
水力発電設備の設計	設計者の減少, 技術伝承
プラント施工, 運用保守	共通項が多い, 労働力不足
技能労働AIロボット	技能者の減少, 技能伝承 危険作業の削減
ロボット動作を生成	大量のデータ収集が困難
現場の事故発生予測	安全研究リソースの集中, 少ない事故データの収集, 安全のマネタイズの困難さ
危険箇所, 危険行動を検出	事故事例の共有, データの独立性の高さ
作業者のヘルスケア	労働者の健康管理は共通領域

一方で、データ共有のモチベーションや慣習、インセンティブ設計とデータセキュリティについての課題も見えてきた。まず、社内データを提供すること拒絶する風土は根強く、確固たるメリットが示せないでデータを出せないという考え方が多い。このようなマインドセットを、データを囲い込むのではなく、早期に公開して業界標準を主導する方が、メリットが大きいという考え方への転換を促す必要があり、さらにスモールスタートで成功事例を示し参入者が増えやすい環境をつくる必要がある。

インセンティブ設計としてはデータ提供者に報酬が払われることや、データ取得の無償化、データから構築されたモデルの使用権の付与、データの安全な廃棄や保管場所の提供などいくつか考えられる。また、直接的な報酬のやり取りだけではなく、先行者メリットの享受やイニシアチブを取れることなど、戦略的なメリットもあると考えられる。データ提供を行う場合には協調領域においても、AI モデルの構築は協調したいが、データそのものは共有できないといった要望も考えられる。そのような場合にデータを秘匿化したまま、安全に管理し、モデル生成に活用していく仕組みと技術が必要となる。データ主権を保護しつつ活用するデータスペースが必要となる。さらにデータ提供に当たっての契約上の問題やプライバシーの問題も存在するため、データ取得に関するガイドラインなどの制度設計も必要である。

3. 政策提言に向けた方向性

ここまでエンジニアリングチェーンへの AI 導入に向けた、ニーズの明確化とこの領域での競争力強化のための日本の強みと課題を整理してきた。日本の競争力を上げる取り組みとして、対象とするエンジニアリングチェーンを明確にし、そこで取り組むべき課題を選択する必要がある。WG の議論を通して、まず取り組むべき対象とするニーズと課題の選別を行い、それぞれの課題に対する施策を議論し、以下のように整理した。

3-1. 対象とするエンジニアリングチェーンのニーズと課題

対象とするニーズ

- ・ 企画設計作業を支援する AI エージェント：ベテランの技術者のように設計に関するノウハウを持って設計者を支援する、設計した製品の製造時の問題点などを予測する、製造プロセスを想定した設計へのフィードバックを行う、ステークホルダーとの合意形成を支援するなど
- ・ 生産・製造現場管理 AI エージェント：生産現場の生産量を監視し、生産指示や制御を行う、安全監視をし、危険予知や警告を出せる、トラブル発生時の復旧支援を行う、生産ライン、生産プロセスの改善を提示する、作業員の教育やサポートを行うなど
- ・ 生産・製造現場の AI ロボット：生産現場の監視、点検、検査を行う、加工や組立の作業を行うなど

AI 技術実現への課題

- ・ データのサイロ化、連携不足、未活用データが多いことの克服
- ・ AI 基盤・プラットフォーム・計算リソースの国外依存
- ・ 高度な研究、技術人材の不足
- ・ 米中と比較した投資資金の少なさ

3-2. 競争力強化のための施策

日本における競争力強化に向けて、以下の3点をまとめた。また、想定される体制やスキームを図16に示す。

● データ収集基盤・環境、実証環境の構築、整備

現場で活用できる AI モデル構築のためには大規模なデータが必須である。しかしながら、生産現場で保管されているデータや非構造化データ、暗黙知などを集約することは非常に難しい状況である。そこで、データ集約、モデル構築のためのデータ収集基盤や収集システムを構築し大規模なデータを集約する環境を構築、整備し、さらにモデルの検証や実証を行うための環境を構築することで、AI モデル構築やフィールド検証をやすくし開発サイクルの高速化を実現する。

一方で、データ収集に関して、協調領域と競争領域を業界、業種ごとなどで策定し具体例を示し、協調領域の事例を検証する。データ提供に対するインセンティブ設計やセキュリティに関する制度設計を行う必要がある。また、民間企業が連携してデータ収集、基盤モデルの構築、実装試験などを行える環境を用意することも考えられる。

● 知の集約と研究開発力の強化、連携体制の構築

グローバルに見るとアカデミアの研究者が企業などに入り、連携した研究活動が行われイノベーションが起きている。日本においても、各組織でバラバラに研究するだけでなく、大学や国研が連携して研究活動を実施する意味があると考えられる。

一方で国内では民間企業と大学両方に所属する文化は浸透していないため、公的な研究機関を母

体とした連携可能な研究組織を組成することが望ましいと考えられる。その研究機関に民間企業研究者も合流、受け入れが可能な体制を取ることで、産官学の研究連携の強化ができる。協調領域における研究を加速、大規模化することで技術競争力を強化できる。

- AI 戦略基金の創設

これまでの議論で出てきたデータ収集基盤・環境、実証環境、研究組織などの構築のために基金を設立し大規模な投資を実施する必要があると考える。また、民間の活性化も必須となり、スタートアップ支援や中小企業への技術導入支援も併せて実施していく必要があると考えられる。

フィジカル AI に関して米国の 150 億ドル規模の民間投資循環、中国のロボット基金 20 年 1 兆元などのように国外では大規模な投資がされている。そのため、日本においても競争力強化には原資が必要と考える。

- 関連する機関との連携

上記の実現に向けて、図 1 6 のようなスキームを検討し、その中で AI エージェントやフィジカル AI、データスペース関連の団体、協会との連携を検討していく。また、AI 戦略会議^[13]や AI ロボティクス検討会^[14]などの動向と協調していく。

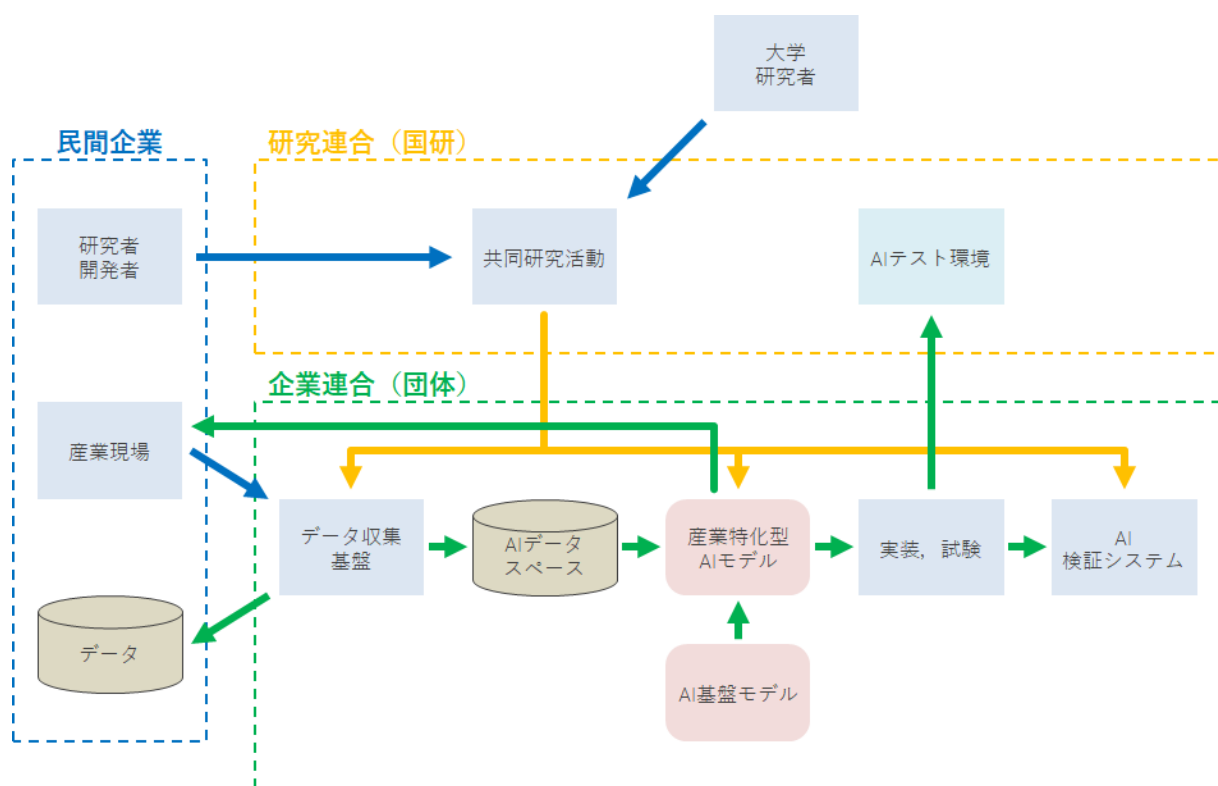


図 1 6. AI 開発、実装戦略のスキーム

4. 最終報告に向けた検討

ここまで検討してきた内容をもとに、最終報告に向けて上記の施策に向けてより詳細な検討を以下のように進めていく予定である。

●日本の勝ち筋についての議論の深化

日本の置かれた現状から強みと弱みをより詳細に議論することで、日本の勝ち筋を見出していく。特に、何を売りにしてグローバルへ存在感を出し、勝っていくのか、日本の強みを活かした取り組みができないか、その姿を具体的に検討する。また、それを実現するための日本がとるべき戦略を検討する。

●施策の詳細検討

協調領域として取組むべきターゲットをより具体的に調査し、ケーススタディを行う。データ取得基盤におけるデータ収集のためのインセンティブ設計、データ取得時、保管時の問題点の抽出や必要となる制度の設計などを行う。さらに、実現のための戦略と組織体制、組成すべき団体の目的や活動内容の検討、既存制度や団体との連携の検討を行う。また、研究開発体制についてのあり方、必要な環境の検討や実現性などを検討する。

●戦略基金について

上記、協調領域についての議論を深め、民間主導ではできないこと、できることの境界を明確にする。また、グローバルの政策状況を改めて調査し、日本の勝ち筋を実現していくために必要な投資や民間を交えた投資循環が実現できるような施策の検討を行う。

< ELSI・RRI (WG3 担当) >

はじめに - AI 推進法の意味 WG3 では AI エージェントの導入における、リスクと倫理の考え方、人材育成を主に扱う。倫理については、現場に適した研修やガイドラインの整備の推奨が必要なこと、人材育成についてはリスクリングには限度があることから、大学学部レベルでの高度人材育成が重要であること確認してきた。

しかしこの間、2025 年 6 月にいわゆる AI 法が制定された。AI を規制する EU と異なり、AI 利用を「促進」する法律は世界でも珍しい。これは安全性を重視しすぎて動きの遅い日本企業を後押しする法律である。また、AI エージェントの前には DX で導入の遅れと理由が指摘されてきた。本 PJ の議論を行っている範囲内では、AI 倫理は安全に導入するための「ガードレール」であり、導入を遅らせるトレードオフの要因にならないことに注意が必要である。しかしリスクの議論は責任の所在問題と連動することから、日本的レガシー文化の中で推進をしない理由になる可能性も否めない。

さらに議論の中で、役員レベルが積極的であっても、現場の責任を考えるミドルマネージャーがやや強い懸念をもっている様子も伺えた。こうした背景の元、WG3 では、AI 倫理への配慮やリスクの認知が、技術導入全体の中で、対処可能だと思われるのか、あるいは懸念が強いのか、COCN メンバーがどの程度の懸念を持つのかを、年代や役職ごとに調査を行い明らかにすることで、今後の議論に資するデータとすることにした。

また、このほかにリスクと責任の所在については、最近の AI 保証についての議論が参考になる。また、人材育成についても議論を行ったのでその旨も記載する。

1. 想定シナリオに合わせた調査

WG3ではWG1,2の議論と連動して、現実的なシナリオを想定して議論を進めた。以下の3点である。シナリオ①データ連携・全体最適を目指す工場への導入、シナリオ②物流と調達を調整するサプライチェーン、シナリオ③技術伝承のためのAIエージェント、そして、全体に共通の問題であるが、環境配慮とAI利用のトレードオフを書いたシナリオ④である。

AIにおけるリスクの議論は幅広い。しかし上記のシナリオに合わせたリスクは、運用中に短期的なリスクはあっても調整可能なので長期的リスクになることは考えづらい。また、環境配慮はもちろん重要であり昨今の企業はSDG'sへの取り組みも進んでいるので、大きな問題にならないと予想する。さらに政府で規制するような高レベルリスクを勘案する必要もない。最大のリスクとして議論に上がるのは、情報の流出である。

1-1. 理論的フレーム

そこで本調査では上記を念頭に、個人の観点から技術導入しやすさを確認する Technology Acceptance Model (TAM) と、組織の観点から技術導入しやすさを確認する TOE (Technology-Organization-Environment framework) を合わせた TAM-TOE モデルを基礎に用いた^[16]。これに加えて、倫理問題への懸念と情報流出のリスク、AI利用の環境配慮 (グリーンAI^[15]) の3点を加えた複合理論フレームで設計をした調査を実施することにした。

1-2. 実施方法

対象者は、本PJのメンバー、およびメンバーを通じて募集した COCN 参加企業およびその関連企業の社員とし、回答は任意かつ氏名などの個人情報取得しないことを説明して実施された。調査期間は2025年8月22日～29日であり、最終的に109名からの回答を得た。本調査は、東京大学の倫理審査による承認を受けたうえで実施している。

アンケートは大きく下記のパートで構成される。

1. 回答者の属性 (年齢層、役職など) および AI との関係 (習熟度、業務利用の頻度など)、所属企業のDXの進み具合など。選択式10項目と自由記述1項目。

2. シナリオ① (S1) : 工場内のスマート化に資するAIエージェント。選択式14項目。

3. シナリオ② (S2) : サプライチェーン最適化のためのAIエージェント。選択式14項目。

4. シナリオ③ (S3) : 技能伝承を支援するAIエージェント。選択式14項目。

5. シナリオ④ (S4) : AIエージェント導入に伴う脱炭素化への取り組み。選択式14項目。

6. AIエージェントに関する意見: 自由記述1項目。

今回、用意した理論的フレームを用いて作成した13項目、およびAIエージェントの導入・環境配慮の推進について回答を求めた。13項目については、シナリオ①-③については所属組織あるいはその顧客企業における、回答者が感じる懸念レベル (組織内外の支援やリソース、倫理・セキュリティ的な側面など) を、懸念があるを1、懸念がないを6とした、6段階のリッカート尺度で計測した。シナリオ④に関しては、強くそう思うを1、全くそう

思わないを 6 として計測した（①-③とは逆方向の評価）。推進に関しては、シナリオ①-③については、AI エージェントの導入を進めるべきかを、強くそう思うを 1、全くそう思わないを 6 として計測した。シナリオ④については、脱炭素の取組みが可能であるかを、強くそう思うを 1、全くそう思わないを 6 として計測した。

1-3. 結果（速報）

データ収集終了後、わずか 3 日で提出となった本中間報告書では、速報としてクラスタリングによる回答の傾向の確認、および回答者の年齢層と回答のクロス集計を実施した結果について報告する。なお、今回はアンケートのうち回答の記入漏れなどがあったものについては除外をして分析を行った。

回答者の属性：本調査の回答者の属性は以下の通りであった（カッコ内は人数）。

性別 男性（99） 女性（8） そのほか・未回答（2）

年代 20 代（12） 30 代（23） 40 代（35） 50 代（29） 60 代以上（10）

役職 役員級（5） 部長級（18） 課長級（34） 一般社員（52）

クラスタリングによる回答傾向の可視化：AI エージェントの導入（S1-S3）および環境配慮（S4）の推進の各 14 設問（懸念 13+推進 1）の 56 回答すべてを回答者のベクトルとして、回答の傾向の類似性を k-means 法という分析手法を用いて分析した。k-means 法は、類似している回答者のかたまり（クラスター）を得る方法であり、本分析ではクラスターの数を 3 と仮定して分析した。結果を図 1 7 に示す。図の X 軸は 56 設問の ID であり、縦軸は回答者である。分析結果からは次のような傾向がわかる。

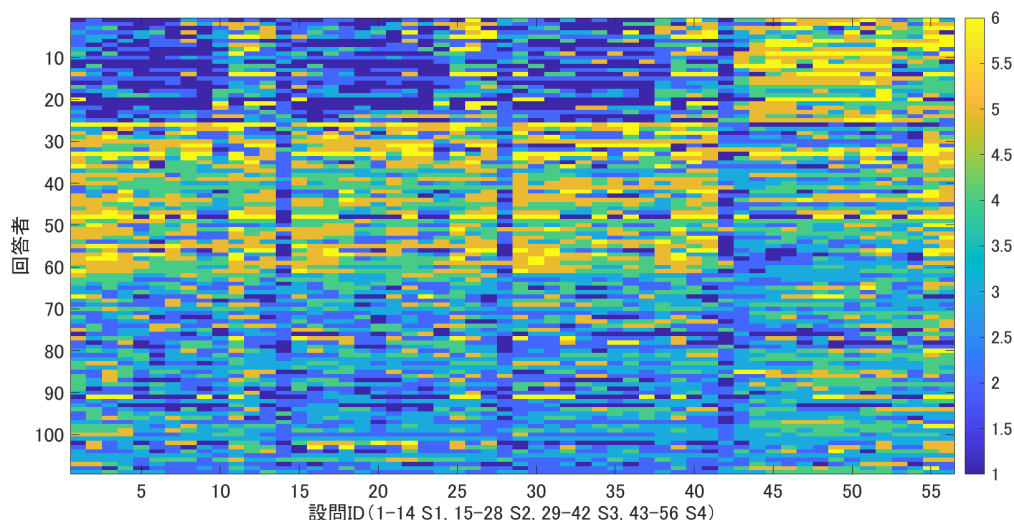


図 1 7. アンケート回答の傾向分析

- ・全体的に、AI エージェントの導入について強い懸念（設問 ID1-42 に 1-2 が多い）を示す回答者が約 2 割、導入への懸念は少ない（設問 ID1-42 に 5-6 が多い）回答者が約 3 割、中間的な回答（3 または 4）をつけた回答者が約 5 割、存在する。

- ・AI エージェントの導入に強い懸念を示すクラスターは、他のクラスターに比べて、環境配慮の推進についても難しいと考える傾向がある（設問 ID43-56 が 4 以上が多い）。

年齢層によるシナリオに対する回答の傾向：年齢層による各シナリオの回答（理論的フレームワークに基づく13項目の平均値の年齢別平均値、および推進の値の年齢別平均値）の傾向を調べた（図18）。なお、回答のばらつきを考慮しない平均値のみの比較であり、また、年齢層ごとの人数の大小があることに注意されたい。回答からは、AI エージェントの導入（S1-S3）においては、20代、60代に比べて40代前後が相対的に若干の懸念を示す傾向である一方、推進に関する設問については逆に40代前後がポジティブな傾向を示している。また、環境配慮（S4）に関しては、40代前後が推進について難しいと考える傾向であり、取組みの可能性についても他の世代に比べて慎重な様子が示唆された。

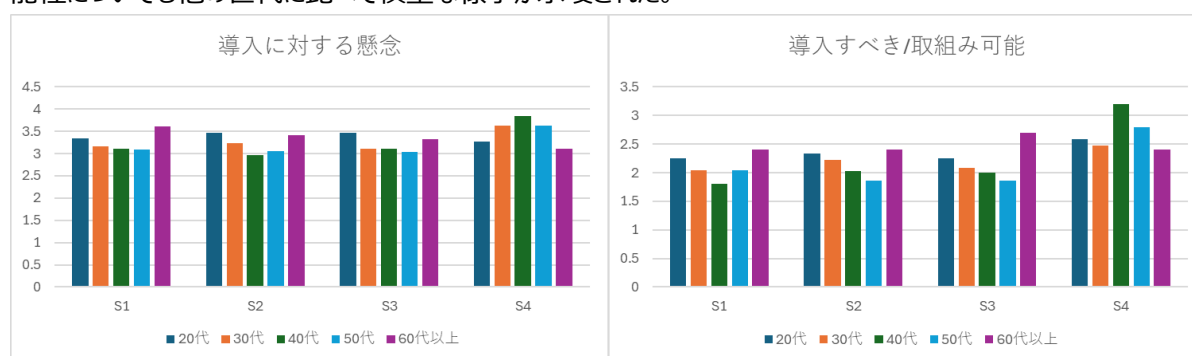


図18. 年齢層によるシナリオに対する回答の傾向分析

上記の簡易的な分析からは、年齢層による差が存在する可能性が示唆され、またAI エージェントの製造業への導入シナリオの間には、大きな差はそれほど見られなかった。一方で、環境配慮についてはAI エージェント導入とは異なる傾向が示唆され、AI エージェントの製造業の導入に対しては、利便性と倫理的側面の視点からの分析を引き続き進めて行く必要があると思われる。今回の報告はあくまでも予備的なものであり、収集したデータの一部しか用いていない。たとえば、年齢層によって業務や役職などが違って来る可能性もあることから、これらの関係性も考慮した分析が必要であろう。最終報告書に向けては、複数の属性と回答の関係性、理論的フレームワークに基づく13項目の個別の関係性など、より高度な分析などを行っていく予定である。

最後に、短期間に協力をいただいたPJメンバーおよび関係者の皆様に心より感謝したい。

2. リスク・セキュリティの情報共有の重要性

WG3では、リスク、倫理、責任の所在について以下のような議論を行った。

- ・ **企業内での倫理的な環境醸成の重要性**：倫理的な開発人材を育成するための論文^[18]をベースに議論した。ガイドライン文化を批判し、技術と開発者個人、企業と職業という階層の中で、倫理教育の重要性や、倫理的な疑問を発言しやすい環境作りが推奨されている。この論文では「倫理のカメレオン」という言葉が使われ、開発者の倫理的態度と、企業の態度の間にギャップがあることについての懸念を述べている。

すでに多くのガイドラインが用意され、倫理に丁寧に対応してきた日本企業は、それらをAI エージェント用にアップグレードするだけでなく、企業自体の雰囲気も改善することで開発者や現場の雰囲気も改善し

ていくことが重要である。

- ・ **AI エージェントのセキュリティに対する教育**：メンバー内でギャップがあると望ましくないことから^[17]、何かリスクであるのかを認知する教育は必要であるという議論を紹介した。

本PJでは、情報流出が最たるリスクとして議論がされてきた。まずはセキュアな使い方を技術的に模索しながらその補完となる現状に即した教育、周知のプログラムが必要になる。これは開発、導入と同時並行で行う必要があり、企業内での倫理担当者が現場に入り、現場と共に開発をしていくのが好ましい。

3. 責任の分散：AI 保証（AI assurance）、AI 監査、AI 保険(AI Insurance)

このWGの名前にもついているRRI（Responsible Research Innovation）のあまり注目されていない考え方のひとつに、責任の分散がある。開発者のみが責任を負うのは現実的ではなく、また役員だけが責任を取るのも現実的な問題の解決につながらない。

そこで議論されているのがAI保証やその中の1つであるAI監査、AI保険である。

- ・ **AI 保証のエコシステム**：AI保証は広範な意味をもっており、影響評価や監査、第三者認証、倫理教育や倫理委員会なども含んでいる。Auditing Artificial Intelligence: A Literature Review (2024)に詳しい報告がある。ここでは特に、AIシステムの潜在的なリスクと影響を評価するのに、内部監査人、外部監査人、コミュニティ監査人からの補完的なアプローチを備えた信頼できる監査のエコシステムが必要だと述べている。レッドチームによる検証も入る。

つまりAIエージェントを導入する際の社会的影響を鑑みた対応を重層的に行う必要があり、またそれぞれが密接に関連していることから、開発の上流時点である現在からシステムとしてのAI保証を確立していくよう人員配置と情報共有が重要になる。

- ・ **社内と社外によるAI監査**：AI監査は、まず社内で監査を行い、次に社外監査を受けることができれば、社会的にも信頼が担保されると言われる。AIエージェントの導入期に当たる現在は、社会での監査をしっかり体制を組むことが重要である。
- ・ **スタートアップ向けAI保険**：AI保険については、スタートアップ向けに、AI特化型保険を提供しているサービスが始まっている。ハルシネーションや差別の問題など従来の保険にない点で目新しい。
興味深いのが日本の製造業で一部をAI保険に出すのは考えにくい。一方でスタートアップはAI保証をエコシステムで導入するには時間がかかることから、社会からの信頼を得るためにも導入を検討することも考えられる。

4. 人材育成のスピードアップ

日本においてAI開発を先導する高度な人材が足りてないのは事実であり、一刻も早い人材供給が必要である。

- ・ **3000 億基金による情報系人材育成**：政府においては、いわゆる 3000 億基金で、大学・高専の学部を理系に転じることで、主に情報系学部の人材育成に力を入れている。
- ・ **中等教育での底上げの必要性**：小学校でのプログラミング教育が始まったのは 2020 年であるが、現在の教育では中学校の教育が手薄である。要因の一つが、教員不足である。情報系人材はどこにいても引く手あまたで、給与が良く、学校現場で手厚い教育が困難な状況である。
この点について議論を深める必要がある。アイデアのひとつとして、シニア層による教育への貢献が考えられる。
- ・ **人材育成のジレンマ**：AI の導入が早い米国においては、いわゆるビッグテックの新卒採用が控えられ、従来ならば就職できた情報系人材が途方にくれているといったニュースが流れている。
これはつまり、新卒程度の能力は AI によって凌駕されつつあり、企業による採用は新たなフェーズを迎えているということである。情報系人材は中間的な役割を担う人材から高度な開発を行う人材まで様々なニーズがあるとされていて育成が進んでいるが、今後、AI を前提とし、AI エージェントがマルチで導入される社会を見越した人材育成を、効率的になるように設計する必要がある。超少子化の日本において、人材は人財であり大事に育て活躍できる道筋をつけるべきである。

5. 政策提言に向けた方向性

今回の速報ということで報告したアンケート結果の分析を深め、このデータから得られる分析結果を根拠として、今後取り得る有効な方策を具体化していく予定である。また、アンケート結果は、企業でのより具体的な当該領域の課題認識や見識をまとめたものとして COCN から広く共有・公開する。

上記議論を受け、今後さらに各項目の議論を深め具体的な施策を策定していくポイントは以下である。

- ・ **リスク・セキュリティに関する議論項目について**：他ワーキンググループで提言されている、AI エージェントのトラスト確立を実現するための施策において、具体的な検討課題として取り上げていく。
- ・ **人材育成について**：これまでの延長線上にある数理・AI・データサイエンス教育の変革が求められていることを認識すべきである。今後は、AI を前提とし、AI エージェントが多角的に導入される社会を見据えた人材育成を具体化していく。

【3. 提言の方向性】

日本が 2030 年までに世界の産業競争で優位に立つためには、資金・人材・国際連携を柱とする総合戦略が不可欠である。具体的には、米欧中が数兆円規模で投資する状況を踏まえ、日本も少なくとも数千億～1 兆円規模の「AI 戦略基金」を創設し、データ基盤・実証環境・人材育成への集中投資を行う必要がある。また、2030 年までに製造業・物流を中心とした AI スペースに 50 社以上の参加を実現し、サプライチェーン全体で

CO2 排出▲20%、在庫コスト▲30%削減といった KPI を達成することを目標とする。

さらに、エネルギー・インフラ・医療といった産業横断ユースケースを拡大し、国際的には Catena-X や NIST RMF と歩調を合わせて標準化を推進する。これにより、レジリエントかつサステナブルな産業構造を日本から世界に先駆けて実現する。

生成 AI、AI エージェントによるエンジニアリング及びサプライチェーンの変革において、日本の産業競争力を強化するための施策の方向性を示す

- **AI スペース構築：トラストなデータ・AI 連携**：日本の製造業の強みを活かし、データスペース整備に加え、信頼性の高い AI 連携を可能とする「AI スペース」を先駆けて構築する。これは企業間の AI モデル連携エコシステムであり、産業競争力強化に貢献する。
- **データ収集・実証環境の構築・整備**：現場で活用できる AI モデル構築のため、生産現場のリアルデータ（非構造化データ等）を集約するデータ収集基盤を整備する。モデル検証・実証環境も構築し、開発サイクルを高速化。データ提供インセンティブやセキュリティ制度設計も並行する。
- **AI スペースのトラスト基盤確立**：AI スペース普及には信頼性が不可欠。データに加え、生成 AI 情報の信頼性、複数 AI エージェント連携の信頼性基盤・技術・精度を世界に先駆けて確立する。これにより、AI の本格導入と普及を加速させる。
- **ユースケース推進：製造業・SCM**：日本の強みである「製造業」と「SCM」を重点ユースケースとし、データスペース・AI スペースの構築と活用を進める。WG 設置で実践的な AI 導入と効果検証を行う。SCM ではレジリエンス向上と CN・CE に貢献する。
- **「AI 戦略基金」の創設**：日本の AI 競争力強化には大規模投資が不可欠。データ収集・実証環境整備、研究組織・スタートアップ支援、中小企業への技術導入支援のため、「AI 戦略基金」を創設し、国内外の大規模投資に匹敵する原資を確保する。
- **知の集約と研究開発力強化、連携体制構築**：AI 戦略基金を原資とし、産官学連携による研究開発体制を強化。大学・国研連携で民間企業研究者も参加可能な公的研究組織を組成し、協調領域の研究を加速し、技術競争力を向上させる。
- **AI 社会を見据えた人材育成**：AI エージェントが多角的に導入される社会を見据え、それに適応できる人材育成を具体化する。

生成 AI・AI エージェントによるサステナブルでレジリエントなエンジニアリング、及び、サプライチェーンを実現していくために、今年度より 2030 年までを 3 つの段階で推進する。

<I> 基盤技術確立・環境整備・活用促進：この段階では、生成 AI・AI エージェントの本格導入に向けた基盤技術の確立、データ環境・トラスト基盤の整備、ベストプラクティスの創出・共有により産官学連携で初期

的な活用促進を図る。活動推進のためのコンソーシアムやワーキンググループ活動の立上げを行う。PoC を通じた有効性検証と、AI 活用を支える人材育成、セキュリティ・倫理面の環境整備を進める。

＜II＞ AI エージェント活用拡大、サステナブル製造業の実現：

産学連携によるコンソーシアムや共同研究プロジェクトを組成し、AI エージェント技術の研究開発を加速、国プロ等も立上げ、技術課題解決と具体的なユースケース創出・実証を進める。これにより製造業の設計、生産、品質管理、調達・配送といった各プロセスへ AI エージェントの適用を拡大して、圧倒的な効率化に加え、資源・エネルギー最適化と製造拠点のサステナビリティ向上を目指す。

＜III＞ サステナブル&レジリエントサプライチェーンの実現：AI エージェントをサプライチェーン全体へ拡張する。この実現のため、産官学が連携し、コンソーシアムや技術組合を立ち上げ、マルチ AI エージェント技術のサプライチェーン全体への適用に関する技術の研究開発を進めるとともに、国プロ等も活用し実証を通じてその有効性を確立していく。需要予測、在庫最適化、輸送効率向上が繋がり全体最適を達成し、有事の際の迅速な対応を可能にし、環境負荷を抑えつつ、強靱で持続可能なサプライチェーンの実現を目指す。

以上の内容を図 19 にロードマップとして示す。

今後、深掘りする議論の進展に合わせ、本ロードマップをより詳細化し、解像度を上げていく。また、生成 AI 及び AI エージェントに関わるテクノロジーは圧倒的なスピードで進展している。加えて、世の中の関連する官民の動向も活発化しているため、状況変化に即応し、柔軟に改訂していく必要がある。

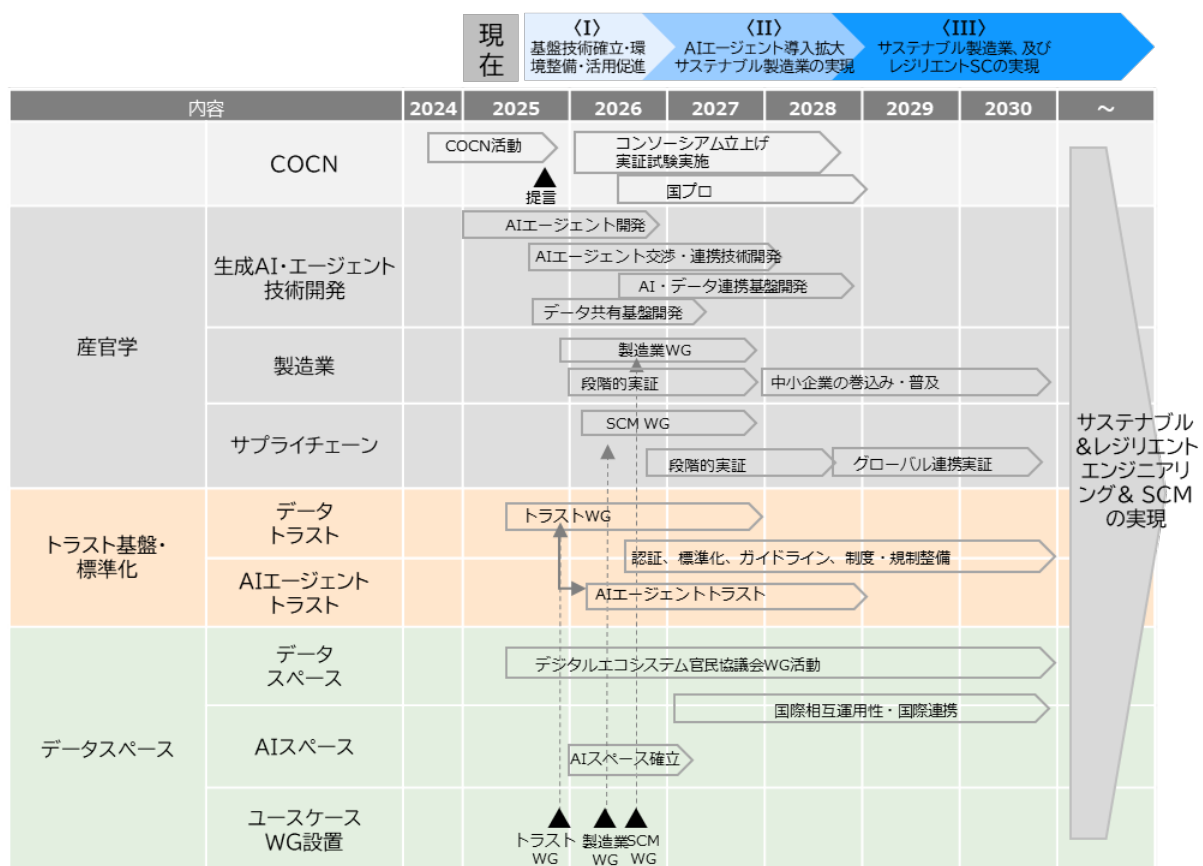


図 19．全体のロードマップ

【4. 活動状況】（日程順に記載）

1. Innovate Japan

2025 年 5 月 9 日（金） オンライン開催

「日本の強みを活かす、産業革新とサステナブル DX の未来」

※主催：富士通株式会社・東京科学大学、 共催：Sansan 株式会社、 後援：COCN

<フォーラムの概要>

- ・ 持続可能な社会に向けた日本の産業 DX の可能性について、製造業、エンタメ産業を中心とした世界を牽引する業界の技術革新、産業競争力強化の戦略について議論を深める
- ・ 業界キーパーソンによるパネルディスカッションを実施：
 - ・ テーマ議論：「生成 AI が切り拓く、日本のものづくり革新」
 - ・ テーマ議論：「DX を加速するチームを作るリーダー論」

2. 2025 年度 第 1 回推進テーマ全体会議（キックオフ）

2025 年 5 月 30 日（金） @日本プレスセンタービル（ハイブリッド）

<会合の概要>

- ・ 2024 年度の振り返りと 2025 年度の活動方針・スケジュールについて議論・意識合わせ。
- ・ 2024 年度のワーキンググループ活動を継続して議論を深め、具体的な政策提言に落とし込む方針、10 月、2 月の理事会に向けて中間報告、最終報告をまとめる活動スケジュールの大枠を確認。

3. WG3 第 1 回会合

2025 年 6 月 18 日（水） @オンライン開催

<会合の概要>

- ・ 今年度の WG 活動の方針を議論、確認。
- ・ 人材育成／倫理とリスクの 2 本立てで検討し、事業レイヤー、人が関わる内容に応じて、クライテリアを決めながらマッピング、議論を進める。データは COCN メンバーから取得することを検討する

4. WG2 第 1 回会合

2025 年 6 月 19 日（木） @富士通テクノロジーパーク（ハイブリッド）

<会合の概要>

- ・ 今年度の WG 活動の方針を議論、確認。
- ・ ニーズ先行、シーズ先行の現場課題の抽出・整理、協調／競争の観点で分類を、各社が想定する現場について検討・報告する形で進める。

5. WG1 第 1 回会合

2025 年 6 月 24 日（火） @富士通テクノロジーパーク（ハイブリッド）

- ・ 自律 AI エージェントに関する各社報告と議論。
- ・ データ連携の現状、課題、方向性についての報告（富士通）と議論。

- ・ 独) Fraunhofer を中心とした産官学連携の最新情報の紹介（本田技研）と議論。
- ・ サプライチェーンマネジメントの課題・あるべき姿とマルチ AI エージェントへの期待についての検討状況の紹介（IHI）と議論。

6. 産業競争力懇談会 COCN フォーラム 2025

2024 年 7 月 3 日（木）@日本プレスセンタービル 10 階ホール（ハイブリッド）

「逆境は未来への扉！ 次世代と創るエマージングテクノロジー」

<フォーラムの概要>

- ・ COCN が第 7 期科学技術・イノベーション基本計画に向けて提言した「最先端技術（エマージングテクノロジー）を育てる研究サイクル」の重要性を議論。
- ・ COCN の各推進テーマリーダーから 2024 年度のテーマ活動の成果と関係するエマージングテクノロジーについて報告
- ・ イノベーション政策の状況（経済産業省）、エマージングテクノロジーによるイノベーションの可能性（COCN）について紹介。
- ・ 日本の挽回策・勝ち筋をテーマに、グローバルに活躍する各方面の若手イノベーターによるパネルディスカッションを実施。

7. WG1 第 2 回会合

2025 年 7 月 15 日（火）@富士通テクノロジーパーク（ハイブリッド）

<会合の概要>

- ・ 自律 AI エージェントに関する各社報告と議論。
- ・ エージェント経済圏の形成に関して、自律調整 SCM コンソーシアムでの取り組みの紹介（NEC）と議論
- ・ スマートマニファクチャリングの現状と方向性の紹介（東芝）と議論。
- ・ AI 活用による日本の勝ち筋について調査・検討状況の紹介（明電舎）と議論。

8. WG3 第 2 回会合

2025 年 7 月 25 日（火）@オンライン

<会合の概要>

- ・ 製造現場への生成 AI、特に AI エージェントの導入に関して、ELSI、RRI の観点から日本企業の意識に関するアンケート調査内容について議論。

9. WG2 第 2 回会合

2025 年 7 月 30 日（水）@WeWork アークヒルズサウス（ハイブリッド）

<会合の概要>

- ・ ニーズ先行の現場課題について、工程、課題、AI 技術の観点で分類して各社で検討した課題感と AI によるアプローチの可能性を議論。

- ・ シーズ先行の課題について、各社で検討した可能性のある AI 技術とその影響・価値について議論。
- ・ 各社で想定する現場について、協調領域、探索協調／実施共創、競争領域に該当する項目の検討結果について議論。

10. 2025 年度 第2回推進テーマ全体会議

2025 年 8 月 22 日（金） @日本プレスセンタービル（ハイブリッド）

<会合の概要>

- ・ IPA) 津田氏から、経済産業省が進めている産業データシェアリング基盤：ウラノス・エコシステム・データスペースの活動について、その背景から開発状況、AI との融合を踏まえた今後の方向性について情報提供（講演）を頂き議論。
- ・ 各 WG での検討状況を報告・共有して、中間報告書のとりまとめ状況を議論。

11. WG2 第3回会合

2025 年 8 月 29 日（金） @明電舎大崎会館（ハイブリッド）

<会合の概要>

- ・ 第二回全体会議での報告・議論内容の共有と中間報告書の目次案について議論。
- ・ 政策提言の方向性について、製造現場のデータ共有・AI エージェント開発の観点で議論。

《参考文献》

[1] IMD World Competitiveness Center:

<https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/>

[2] COCN 推進テーマ「生成 AI による社会受容性のあるサステナブルなエンジニアリングの実現」2024 年度中間報告書（2025 年 2 月）

<http://www.cocn.jp/report/e3b9ad774e95fabb56520addae634cc919edd665.pdf>

[3] デジタル経済レポート：データに飲み込まれる世界、聖域なきデジタル市場の生存戦略（2025.4）

https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/statistics/digital_economy_report.html

[4] ウラノス・エコシステム・データスペース リファレンスアーキテクチャモデル ホワイトペーパー（2025.2）

<https://www.ipa.go.jp/digital/architecture/reports/ouranos-ecosystem-dataspaces-ram-white-paper.html>

[5] NEDO 懸賞金活用型プログラム／GENIAC-PRIZE」に係る公募について（懸賞広告）

https://www.nedo.go.jp/koubo/CD2_100402.html

[6] 中小企業庁）事業継続力強化計画「連携事業継続力強化計画とは？単独型と連携型の違いについて」<https://kyoujinka.jp/jigyokeizokuryoku/cooperation/>

[7] 連携型計画策定のためのハンズオンテキスト、中小企業庁・トーマツ

- [8] 産業データスペースの構築に向けた第2次提言（経団連, 2025.5）
<https://www.keidanren.or.jp/policy/2025/026.html>
- [9] AI 間連携によるバリューチェーンの効率化・柔軟化（2018 年度～2020 年度成果報告書 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術／AI 間連携基盤技術）
<https://seika.nedo.go.jp/pmg/PMG01C/PMG01CG01>
- [10] Toward Global Dataspace, N.Koshizuka, EU JAPAN DIGITAL WEEK 2025 (2025.3)
- [11] Decentralised and Collaborative AI for Dataspace (2025.7)
 データスペースにおける分散プライベート AI 実現に向けた概念と必要な技術の方向性を示す
[Decentralised and Collaborative AI for Dataspace のホワイトペーパーを Fraunhofer ISST と共著：富士通](#)
- [12] 総務省 白書 AI をめぐる各国等の動向（2023 年）
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r05/html/datashu.html#f00259>
- [13] 内閣府 AI 戦略会議 https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_senryaku/ai_senryaku.html
- [14] 経済産業省 AI ロボット検討会
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_robotics/index.html
- [15] Bolón-Canedo, V., Morán-Fernández, L., Cancela, B., & Alonso-Betanzos, A. (2024). *A review of green artificial intelligence: Towards a more sustainable future. Neurocomputing*, 599, 128096. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2024.128096>
- [16] Chatterjee, S., Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., & Baabdullah, A. M. (2021). *Understanding AI adoption in manufacturing and production firms using an integrated TAM-TOE model. Technological Forecasting and Social Change*, 170, Article 120880. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120880>
- [17] Deng, Z., Guo, Y., Han, C., Ma, W., Xiong, J., Wen, S., & Xiang, Y. (2025). *AI agents under threat: A survey of key security challenges and future pathways. ACM Computing Surveys*, 57(7), Article 10.1145/3716628. <https://doi.org/10.1145/3716628>
- [18] Griffin, T.A., Green, B.P. & Welie, J.V.M. The ethical agency of AI developers. *AI Ethics* 4, 179–188 (2024). <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00256-3>
- [19] International Panel on the Information Environment. (2024). *Global Approaches to Auditing Artificial Intelligence: A Literature Review.*
<https://www.ipie.info/research/global-approaches-to-auditing-artificial-intelligence>
- [20] Xi, Z., Chen, W., Guo, X. et al. The rise and potential of large language model based agents: a survey. *Sci. China Inf. Sci.* 68, 121101 (2025).
<https://doi.org/10.1007/s11432-024-4222-0>

一般社団法人 産業競争力懇談会（COCN）

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2-2-1

日本プレスセンタービル 6階

Tel : 03-5510-6931 Fax : 03-5510-6932

E-mail : jimukyoku@cocn.jp

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 武田安司