

産業競争力懇談会（COCN）
2024年度推進テーマ活動企画書

1. 推進テーマ候補のタイトル

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

2. 提案の背景・理由（産業競争力強化上の効果）

驚異的なスピードで進化を遂げている生成 AI は、これまで困難とされてきたホワイトカラーの業務において、新たなデジタルトランスフォーメーション（DX）の波を起こしている。この波は、エンジニアリングやものづくりの分野にも広がりつつあり、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 は、現場のリアルな対象や状況に適応したエンジニアリングチェーンの最適化を実現し、さらにサプライチェーン全体を俯瞰したプロセス最適化をもたらす。具体的には、AI エージェントが設計、製造、物流、販売に至るまでのあらゆる工程を繋ぎ、全体最適化を実現する。この全体最適化により、魅力的な製品の開発や、緻密で高度な技術を必要とする製造プロセスの創出が可能となる。

さらに、AI エージェントによる全体プロセスの最適制御は、製造業の効率を飛躍的に向上させるだけでなく、品質管理やコスト削減にも寄与する。これにより、は市場競争力を強化し、持続可能な成長を遂げることができる。また、人口減少が進む日本においては、熟練者と若い世代が AI を通じて新たな共創を実現することで、技能伝承の課題を解決し、産業競争力の向上を図ることが期待される。

生成 AI の導入によって、エンジニアリングチェーンやサプライチェーンのレジリエンスの観点でも、大きな影響を与える可能性がある。例えば、AI エージェントがリアルタイムでデータを分析し、最適な生産計画を立案することで、需要変動に迅速に対応できるようになる。また、予知保全の技術を活用することで、機器の故障を未然に防ぎ、ダウンタイムを最小限に抑えることができる。

一方で、生成 AI における倫理、セキュリティリスク、そして規制の必要性については、世界中で活発に議論されている。技能伝承や属人化の排除によって AI に仕事を奪われるという懸念も根強い。さらに、生成 AI の出力結果におけるハルシネーション（幻覚）といった安全性の課題も無視できない。サプライチェーンにおける最適化では、クロスインダストリーでのデータ連携が必須で、グローバルなサプライチェーン視点でのデータガバナンスも求められる。

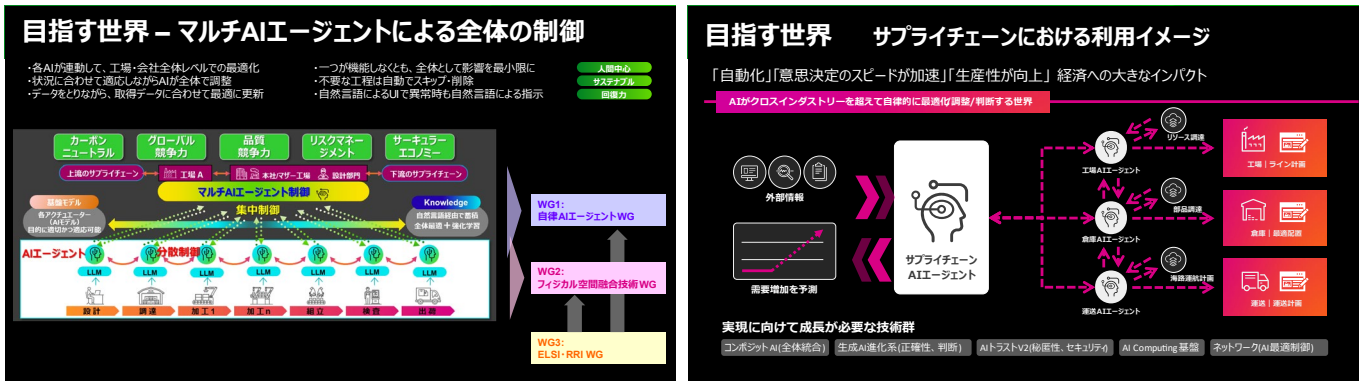
これらの問題は、生成 AI の導入を進める上で避けて通れない重要な論点である。エンジニアリング現場において生成 AI を導入する際には、その利点とリスクを十分に理解し、慎重に検討する必要がある。具体的には、AI がどのように業務プロセスを最適化し、効率を向上させるかを明確にする一方で、AI の出力結果の信頼性や安全性を確保するための対策を講じることが求められる。また、AI による自動化が進む中で、人間の役割を再定義し、技能伝承の新しい形を模索することも重要である。

このように、生成 AI はものづくり分野に新たな可能性をもたらし、従来のエンジニアリングプロセスを根本から変革する力を持つ。日本の強みであるエンジニアリング現場での擦り合わせなどの現場力や品質の圧倒的向上に資する生成 AI の基盤技術の強化を図り、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サプライチェーンの最適な制御を実現していくことでグローバルでの競争力を高めることが可能と考える。その上で、現場での人と AI の新たな協働の在り方が実践的にデザインされた日本発のエンジニアリングの姿を、世界に先駆けて実現していくことで日本の産業競争力強化につながるものと考えられる。

3. 実現すべき目標とベンチマーク

生成 AI がホワイトカラーの業務効率化で導入が進む中で、日本が人口減少等社会課題先進国と呼ばれる中でものづくりにどう活用できるかを議論し、日本独自の当該領域における勝ち筋を明確化し、そのために必要な生成 AI 基盤の構築や要素技術の開発について検討する。

現在 2030 年のビジョンとして、下図にあるような生成 AI の発展がもたらす AI エージェントによるエンジニアリングチェーン、サプライチェーンの全体制御の姿を描いている。エンジニアリングに有効な生成 AI の基盤技術、AI エージェントによる全体制御、人との接点・協働のあるべき姿を切り口として、産学の専門家で構成した Working Group (WG) をスタートさせ（2024 年 10 月）、中間報告（2025 年 1 月）までに 2030 年の目指す世界の姿を精査しその具体化及び実現のための各 WG での課題を整理しまとめる。



4. 検討内容と構築すべきエコシステムの要素(技術・システム、制度・規制、人材育成、社会の受容等)

エンジニアリングにおける日本の産業競争力強化を目標として、有効な生成 AI の基盤技術、AI エージェントによる自律制御、人との接点・協働のあるべき姿を策定するため、以下 3 つの Working Group (WG) を設置し本テーマの議論を推進する。

WG1：自律 AI エージェント WG	<p>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</p> <p>①スマートファクトリーで想定されるエージェント AI の標準規格とテストベッド構築検討、AI の安全性評価及び指標</p> <p>②サプライチェーン、エンジニアリングチェーンの上流、下流も適用・連携し、国との連携では CN、CE への波及効果も狙う。</p>
WG2：フィジカル空間融合技術 WG	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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 (Human-Machine(AI))</p>
WG3：ELSI・RRI WG	<p>生成 AI の急激な進展と普及に伴うリスクについて、倫理的・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。</p> <p>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</p> <p>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</p>

5. 想定される課題、解決案、官民の分担 (政府提言を想定しないものは民間のみ)

1. 自律 AI エージェント WG

- ヒューマンインザループにおける AI と人の役割や人と AI の協業を基に、製造現場に用いられる自律的に動

作するエージェント AI の業界共通仕様ならびにガイドラインの策定、信頼性・安全性評価実施のためのテストベッド構築ならびに評価基準の策定。

- サプライチェーンの上流、下流も適用・連携し、は CN、CE への波及効果も狙うためのデータ連携、エージェント AI 連携に関する仕様及びガイドラインの策定。

2. フィジカル空間融合技術 WG

- 日本が強みを持つフィジカル分野との融合を行うためのデータ連携、AI 基盤モデルの開発。LLM 以外の人々の暗黙知を学習データとする AI 基盤モデルの開発。データ連携の仕組み作りや日本独自の AI 基盤モデルの導入を目指した産学官のコンソーシアム設立を検討
- スタートアップ人材の育成ならびにスタートアップ連携

3. ELSI・RRI WG

- 生成 AI の急激な進展と普及に伴うリスクについて、倫理的・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し、人材育成については、リスクリング/リカレント教育に関する提言を、初等中等教育の教育プログラムへの提言を実施。

6. 目標実現までのロードマップ

記載の 3 つの課題に対して、2030 年までを想定し、AI 導入における段階的な検証アプローチを推進する

- ・ ミッションクリティカルな製造現場にいきなり AI を導入するのはリスクが大きいため、段階的なアプローチが重要となる。
- ・ まずは小規模なプロジェクトやパイロットラインで試行錯誤を繰り返し、結果の説明性、信頼性や安全性を確認していく必要がある。
- ・ プロジェクトや場の設定
 - ✓ パイロットラインの設置
例：特定の工場や生産ラインで AI 導入の試験を行い、その結果をもとに適用範囲を広げていく。
チームの重要性& 人材育成：ユーザーや認証機関との連携：ユーザーや認証機関と連携し、信頼性や安定性を確保するための合意形成を行う。
 - ✓ 具体的な取り組み例を策定
特定の業界や企業での試験導入：例えば、自動車などの製造現場で AI 導入の試験を行い、その結果をもとに他の現場にも適用する。
バイオ製剤など新しい分野での活用：バイオ製剤など新しい分野で AI を活用した製造プロセスを開発する。
 - ✓ 新しいタイプのプロジェクト推進
ベンチャーやスタートアップとの協力：新しいタイプのプロジェクトやベンチャー企業と協力、クロスインダストリー×アカデミアなど

7. プロジェクトの出口、(可能であれば) その後の推進主体案

WG1：自律 AI エージェント WG	内閣府、関係省庁との連携によるガイドライン策定、必要に応じて法制度改正を実施
WG2：フィジカル空間融合技術 WG	関係省庁との連携による産学官のコンソーシアムや技術組合の設立による早期社会実装の実現。スタートアップ連携

WG3 : ELSI・RRI WG	関係省庁との連携による製造現場のエージェント AI に関するガイドラインの策定、生成 AI 時代の人材育成を目指した産官学連携（初等中等教育、高等教育、リスキリング/リカレント教育）
-------------------	---

8. プロジェクトの推進体制と想定する主なメンバー

WG1 : 自律 AI エージェント WG	富士通、東京科学大学、東芝、KDDI、NEC、第一三共、IHI、三菱ケミカル、産総研、AISI、その他製造業
WG2 : フィジカル空間融合技術 WG	日立、トヨタ自動車、三菱電機、NEC、パナソニック、東京科学大学、産総研、富士通
WG3 : ELSI・RRI WG	東京大学、ストックマーク、お茶の水女子大学、トヨタ、住友化学、三菱総研

以上