

東海情報通信懇談会 ものづくりDXWG 第一回勉強会

ものづくりDXWGにおける 基本論点

2025年12月17日

東海情報通信懇談会 事務局

目次

1. ものづくりDXWGにおける基本論点

① 背景と問題意識

- ・東海地域におけるものづくり
- ・ものづくりにおけるDXの現状
- ・ものづくりDXにおける人材育成の現状

② 東海地域および製造業が抱える課題

- ・人口減少・少子高齢化
- ・労働生産性の伸び悩みと国際競争力の低下
- ・開発スピードとインフラの課題

③ ものづくりDXの導入

- ・3つの段階的進化

2. ものづくりDXWGにおける各論

① 生産現場の無線化

② デジタルツイン

③ AIの活用

④ データ活用

⑤ セキュリティ

1 ものづくりDXWGにおける 基本論点

TECHNOLOGY
BACKGROUND

圧倒的シェアを誇る「ものづくり」集積地

▲ 圧倒的な産業集積と経済的責任

- ・東海4県の製造品出荷額シェアは約**25%**（日本経済の心臓部）
- ・愛知県は40年以上連続で全国1位を維持
- ・「東海が止まれば日本も止まる」ほどの重要な供給責任

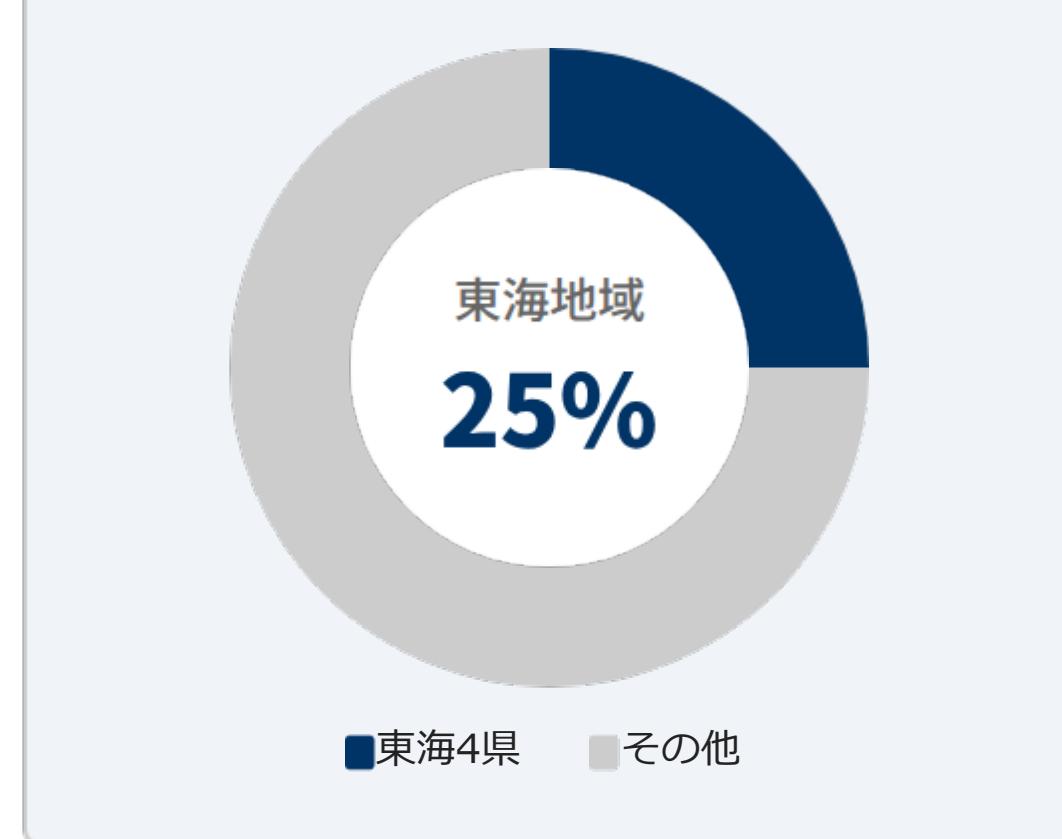
■ 「垂直統合型」サプライチェーンの強み

- ・OEMを頂点とする分厚い**ピラミッド構造**（Tier1～Tier2）
- ・高密度な連携による「擦り合わせ」「JIT」の実現
- ・一社のDX遅れが全体リスクとなる「一蓮托生」の構造

◆ 地域経済と雇用の「最後の砦」

- ・地域雇用の最大の受け皿であり、他産業への波及効果も絶大
- ・産業構造の不可逆的な転換は、地域存続に関わる重大リスク
- ・「**競争力の維持**」は企業の課題を超えた、地域の至上命題

製造品出荷額等の全国シェア



出典：経済産業省「工業統計表」より作成

企業規模による「DX格差」の拡大

■ 大企業

DX 2.0へ移行
(ビジネスモデル変革)

DXに取り組んでいる企業の割合



※「全社戦略に基づき取り組んでいる」等の回答合計

出典：総務省「通信利用動向調査(企業編)」、IPA「DX白書」等を基に推計作成

■ 中小企業

デジタル化未着手
(アナログ・紙文化)

ものづくりDXにおける「格差」の要因



① 投資の壁

投資対効果（ROI）の不透明さ

効果が見えにくいデータ基盤への投資よりも、直近の設備修理が優先される。
PoC（実証）を行う予算余力がない。



② 人材の壁

「IT×OT」ブリッジ人材の枯渢

現場知識とデジタルの双方を理解する人材が不在。ベンダーとの対話すら成立せず、都市部への人材流出も深刻。



③ 技術の壁

レガシー設備とデータ未取得

30年以上前の古い設備が現役で稼働しており、データ出力機能を持たない。ブラックボックス化が障壁に。



④ 風土の壁

成功体験のパラドックス

「今まで回っている」という現状維持バイアス。熟練工の勘・経験(KKD)への依存が、標準化を阻む。

「OT × IT」人材の圧倒的な不足

2030年 IT人材不足数

79万人

※経済産業省試算（最大）
特に地方製造業での確保は絶望的

出典：経済産業省「IT人材需給に関する調査」より



構造的な課題：

現場(OT)はIT用語がわからず、ITベンダーは現場の作法(設備・安全)を知らない。「共通言語」を持たないため、プロジェクトが頓挫する。

製造業が真に求めている「3つの不足人材」

① 翻訳者 (ビジネスアーキテクト)

企画・設計



「不良品を減らしたい」という現場の曖昧な要望を、「画像認識AIによる検知システム」という技術要件に変換し、ROI（投資対効果）を設計できる人材。

×不足理由：現場経験とIT知識の両立には長いキャリアが必要

② 実装者 (IoTエンジニア)

接続・収集



30年前の古い設備（PLC）から信号を取り出し、クラウドへ安全に送信する仕組みを構築できる人材。配線などの物理層からプログラムまでカバーする。

×不足理由：Web系エンジニアは工場の物理設備に触れない

③ 守護者 (セキュリティ責任者)

リスク管理



「工場を止めるな」という至上命題を守りつつ、ランサムウェア等の脅威から生産ラインを守る対策を立案できる人材。

×不足理由：一般的な情報セキュリティと工場の可用性条件は異なる

労働力供給の限界と技能継承の危機

△ 労働投入量の「物理的限界」への到達

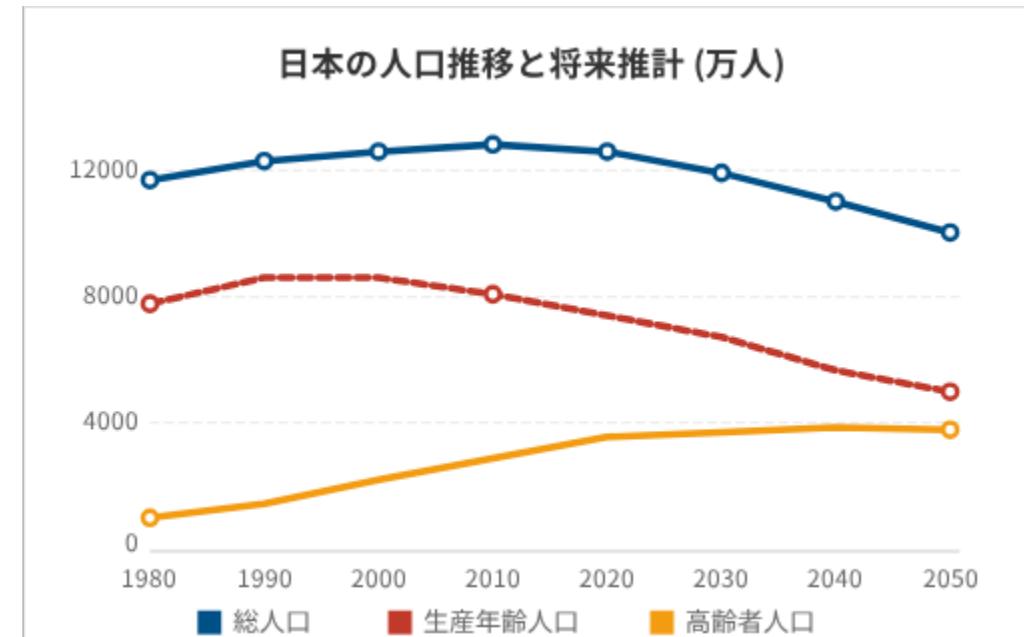
- 生産年齢人口（15～64歳）の減少と「人口オーナス期」の加速
- 従来の人海戦術的な生産体制は維持不可能に
- 2050年には労働力が現在の半減となる恐れ

● 暗黙知喪失による「技能継承」の断絶

- 団塊世代引退で「匠の技（暗黙知）」が消滅の危機
- 製造業の「品質」根幹に関わる重大な問題
- 2025年の崖：アナログ技術資産の喪失リスク

○ 外国人材獲得競争の激化と地域格差

- 円安・新興国成長で「出稼ぎ先としての日本」の魅力低下
- 首都圏への流出による東海地域の人材不足深刻化
- 「選ばれる工場」への変革が急務



出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」データより作成

▲ ビジネスへの決定的インパクト

- 現状維持バイアスは「座して死を待つ」と同義。
- 省人化（自動化）への投資は、コスト削減ではなく「事業継続権（ライセンス）」の獲得である。
- デジタルによる形式知化なしに、技術継承は成立しない。

G7最下位：労働生産性の伸び悩み

「G7最下位」の慢性化と付加価値の低迷

- ・時間当たり労働生産性は30年以上G7最下位
- ・「高品質なら売れる」神話の崩壊と利益率の低下
- ・コスト削減（守り）偏重で、価値創出（攻め）への転換遅れ

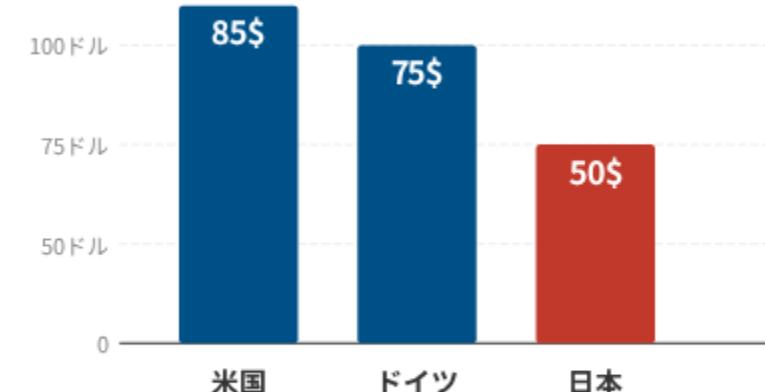
「2025年の崖」という成長の足枷

- ・複雑化・老朽化したレガシーシステムがDXを阻害
- ・IT予算の8割が「維持管理」に消え、投資に回らない
- ・データが分断（サイロ化）され、経営判断に活かせない

新興国の猛追による競争環境の激変

- ・デジタル武装したアジア諸国が「速度」と「品質」を両立
- ・日本企業の強みであった「擦り合わせ技術」の相対的価値低下
- ・グローバルサプライチェーンにおける存在感の希薄化

時間当たり労働生産性 国際比較 (購買力平価換算)



※数値は概算イメージ

出典：日本生産性本部「労働生産性の国際比較」データを基に作成

「カイゼン」から「変革」への脱皮

- ▲ 既存プロセスの効率化だけでなく、ビジネスモデル自体の刷新が必要。
- ▲ 「データを稼ぐ力に変える」仕組みづくりが急務。
- ▲ レガシー脱却はコストではなく、未来への投資である。

開発スピードの断絶とインフラの構造的課題

1. 世界との開発格差

海外勢は「デジタルツイン」により、物理試作を廃止し圧倒的な速度を実現。

項目	日本 (従来型)	世界 (EV/AI)
期間	48ヶ月以上	18ヶ月
試作	実機試験	仮想 シミュレーション
改善	年次改良	OTA (SW更新)

→勝ち筋は「手戻りゼロ」の実現

2. 必須となる「心臓部」



ジェネレーティブデザイン・仮想解析

↓ テラバイト級データを転送



超低遅延・広帯域ネットワーク

↓ 膨大な計算資源へ接続



H100等による超並列計算

3. 日本のジレンマ

⚠ 計算資源の海外依存

心臓部(GPU/Cloud)は米テック巨人が独占。
生殺与奪の権を握られる。

⚠ 為替とコスト直撃

DXが進むほど利用料が高騰。

日本のデジタル赤字(2023)

▲ 5.5兆円

富が海外へ流出し続ける構造

解決策

次世代通信基盤「IOWN」による分散型コンピューティングの実現 ✓

国産インフラへの回帰 データの地産地消
超低遅延リモートGPU

ものづくりのためのDX

STEP 1: 可視化

デジタイゼーション（診る）



取り組み内容

- ・ アナログメーター・日報のデジタル化
- ・ レガシー設備へのIoTセンサー後付け
- ・ 稼働状況・生産数のリアルタイム表示

目的・効果

- ・ 「今、何が起きているか」の把握
- ・ 手書き・転記工数の削減

IoT ペーパーレス アンドン

STEP 2: 最適化

デジタライゼーション（知る・予測）



取り組み内容

- ・ 蓄積データの分析と要因特定
- ・ AIによる外観検査の自動判定
- ・ 設備故障の予兆検知（CBM）

目的・効果

- ・ 「なぜ起きたか」「次はどうなるか」の理解
- ・ 品質向上とダウンタイム削減

AI/機械学習 クラウド 予知保全

STEP 3: 高度化

DX・ビジネス変革（創る）



取り組み内容

- ・ デジタルツインでのシミュレーション
- ・ 熟練工の技のデジタル継承（自動制御）
- ・ 企業間データ連携とSCM最適化

目的・効果

- ・ 自律的な改善サイクルの確立
- ・ マスカスタマイゼーションの実現

デジタルツイン ロボティクス Data Spaces

2 ものづくりDXWGにおける 各論

TECHNOLOGY
BACKGROUND

柔軟性と信頼性の両立：通信規格のベストミックス

アプローチ：生産現場の要件（速度・遅延・安定性）に応じて「適材適所」で規格を選定。
将来的にはIOWN等の次世代技術も視野に。

項目	Wi-Fi 6/7	sXGP	LPWA	ローカル5G	IOWN / 6G
通信速度	◎ 超高速	△ 中速(LTE)	✗ 低速	◎ 超高速	☆ 極超高速
遅延	△ 標準	○ 低遅延	✗ 大きい	○ 超低遅延	☆ 確定低遅延
安定性（干渉）	△ 干渉あり	○ 免許不要(1.9G)	○ 広域安定	○ 免許帯域で安定	☆ 光融合
コスト	◎ 安価	○ 中程度	◎ 安価	△ 高い	- (将来技術)
主な用途	・事務用PC ・タブレット	・音声通話 ・構内PHS代替	・メーター検針 ・環境センサー	・建機遠隔制御 ・高精細AI検査	・デジタルツイン ・完全自動化

デジタルツイン：仮想と現実の高度な融合



エンジニアリング

Design & Commissioning

バーチャルコミュニケーション

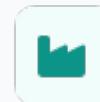
実機完成前に制御プログラムを仮想空間で検証・デバッグし、現地での手戻りを防止。

立ち上げ期間の短縮

物理的な調整工数を大幅に削減し、ライン変更や新製品導入時のダントンタイムを最小化。

試作レス開発

物理的な試作を減らし、シミュレーション完結型へ移行することで開発コストを圧縮。



製造プロセスの自律化

Manufacturing & Operation

リアルタイム同期

IoTデータを瞬時に仮想モデルへ反映し、現場の「今」の状態を遠隔地からでも可視化。

自動フィードバック制御

シミュレーション結果と実測値の差異に基づき、設備パラメータを自動で最適補正。

予兆の早期検知

仮想空間上の「理想状態」との乖離を監視し、故障や品質低下の予兆を捉える。



全体最適・技能継承

Optimization & Training

What-If シミュレーション

「もし増産したら？」等のシナリオを仮想空間でテストし、ボトルネックを事前に特定。

動線・レイアウト最適化

人やAGVの動きを3D空間でシミュレーションし、無駄のない最適な配置を実現。

MR技能トレーニング

仮想空間上の設備を用い、若手への操作・保全教育を安全かつ効率的に実施。

POINT 物理的な制約から解放された「試行錯誤」が可能となり、経験と勘に頼らない科学的なものづくりを実現する。

AI活用の深化と領域拡大

品質・保全

Recognition / Prediction

官能検査の代替・高度化

熟練工の「五感（音・振動・匂い）」をマルチモーダルAIで再現し、属人化を解消。

未知の不良検知

良品学習モデルにより、想定外の欠陥や未知の異常パターンも高精度に検出。

CBM（状態基準保全）

設備寿命を予測し、故障前の最適なタイミングで部品交換を行うことでダウンタイムを極小化。

操作・制御

Optimization / Control

生産計画の動的最適化

急な欠品や割り込み注文に対し、AIが数千通りの組合せから最適解を即座に再計算。

ロボットの自律制御

ティーチングレスでのバラ積みピッキングや、AIによる自律移動搬送（AMR）の最適経路生成。

エネルギー需給予測

生産計画と気象データから電力需要を予測し、設備の稼働調整でピーク電力をカット。

設計・知の継承

Generative AI

技能伝承アシスタント

マニュアルや過去の日報をRAG（検索拡張生成）で学習させ、現場のトラブルショーティングを対話形式で支援。

ジェネレーティブ・デザイン

強度やコスト要件を入力し、AIが人間では発想できない軽量・最適な設計案を数百通り生成。

レガシー資産の刷新

古いPLCのラダープログラムやCOBOL等のレガシーコードを、生成AIが解析・現代言語へ変換支援。

POINT 単なる「自動化」にとどまらず、変動に強い「自律化」と、新たな価値を生む「創造」領域へ適用範囲が拡大している。

工場内から企業間連携へ



工場内：サイロ化の解消

Internal Data Integration

設備・部門の壁を突破

「設備ごと」「工程ごと」に分断されたデータを統合し、工場全体の生産状況を一元管理。

標準化と相互運用性

OPC UAなどの国際標準規格を採用し、異なるメーカーの機器間でもスムーズなデータ連携を実現。

エッジとクラウドの融合

リアルタイム制御はエッジで、長期分析はクラウドで、という最適なデータ配置。



企業間：サプライチェーン

Supply Chain Collaboration

ウラノス・エコシステム

業界横断的なデータ連携基盤（Data Spaces）を活用し、企業間で安全にデータを共有。

在庫・物流の最適化

サプライヤーの在庫状況や輸送状況をリアルタイムに把握し、欠品リスクや余剰在庫を削減。

トレーサビリティの確保

原材料の調達から廃棄まで、製品のライフサイクル全体を追跡可能にする。



GX：環境価値の可視化

Green Transformation

カーボンフットプリント

製品単位のCO₂排出量（CFP）を、一次データ（実測値）に基づいて精緻に算出。

Scope3対応

自社だけでなく、サプライチェーン上流・下流を含めた排出量データを正確に収集・報告。

欧州電池規則等への対応

デジタルプロダクトパスポート（DPP）など、国際的な環境規制への準拠を支援。

POINT 「囲い込み」から「繋がり」へ。データ主権を守りつつ、信頼できる相手とデータを共有する新たな経済圏が生まれている。

OT（制御系）領域への脅威とゼロトラスト



脅威の変遷とリスク

Threat Landscape

「閉域網神話」の崩壊

クラウド接続やIoT化により、工場（OT）ネットワークが外部と繋がり、攻撃の対象に。

ランサムウェアの標的化

生産ラインを人質にした脅迫が急増。稼働停止による損失や信用の失墜を招く。

レガシーOSの脆弱性

サポート切れの古いOSや、パッチ未適用の制御機器が現場に多数残存し、弱点となる。



防御の構造

Architecture & Structure

IT/OTネットワーク分離

情報系（IT）と制御系（OT）の間にファイアウォール等を設置し、感染拡大を物理的に遮断。

資産の可視化と管理

「何が繋がっているか」を常に把握。未許可のWi-Fi接続やUSB利用を即座に検知。

多層防御の実装

入口対策だけでなく、内部拡散防止、出口対策と何重もの壁を構築し、被害を極小化。



運用・ゼロトラスト

Zero Trust & Operation

ゼロトラストの原則

「社内だから安全」を捨て、全ての通信・アクセスを常に疑い、検証・認証する。

インシデント対応訓練

サイバー攻撃を想定したBCP（事業継続計画）を策定し、定期的に復旧訓練を実施。

サプライチェーンリスク

自社だけでなく、取引先や海外拠点を含めたセキュリティレベルの統一と監査。

POINT 「工場を止めない」ためのセキュリティ対策が必須。侵入を前提とした多層防御と、早期復旧計画（BCP）が鍵となる。

共に創る、ものづくりの未来

地域の製造現場に適した技術選定と
実証事業の実現に向けて。

TECHNOLOGY
BACKGROUND