

2026年4月14日(火)データ活用委員会2025年度最終会10:00-12:00

委員長 佐藤知正  
副委員長 谷川民生  
事務局 西垣戸貴臣

## データ活用委員会の活動整理と今後の方向性

**【概要】**これまで3年間の委員会活動を整理し、議論することで今後の活動の方向付けを行う。これまでの活動を、1)バリューチェーン・エコシステムのありかた、2)生成AIやAIエージェントによるサプライ側およびデマンド側(自動化・ロボットユーザー側支援、3)ソブリン戦略によるコンテンツ産業としての確立と海外展開にわけて整理する。そのうえで、今後の本委員会の方向性を、参加者で議論する。

**【データ活用委員会のねらい】**データを活用することによる産業における付加価値創出“を念頭に、生成AI/AIエージェントにおけるデータ活用法を追求する。具体的には、自動化・ロボット化を推進し、省力化や生産性向上を可能にするデータ収集法(事例班)やデータ活用・運用法(生成AI班)を明らかにする。本年年度実施委員会を下記に示す。

6/10(事例班)第1回トッパン川端新伍【現場を良く知るエンジニアがAI活用暗黙知の伝承に挑戦】

7/8(事例班)第2回相模原市平本健悟【幅広い施策に裏打ちされたロボット先進地域への道】

8/26(事例班)第3回三明機工/SIer協会 久保田和雄【ニッポンの先進SIerへの道】

9/16(事例班)第4回\_SMC高須大輔\_協働ロボット導入【多品種少量生産自動化の取組】

10/7(生成AI班)第5回 福知山公立大学西田西田豊明副学長【生成AIと歩んだDXの1年】

11/18(事例班)戸田建設黒瀬義機【ロボットフレンドリービルディングデザイン】

12/16(生成AI班)原原田研介田【中間表現を用いた生成AIによるロボット運動制御】

川村貞夫【事業化を目的とした生成AI利用の産業用ロボット運動制御】

1/13(事例班)北九州市森永康裕【北九州市のロボット産業振興について】

2/10(事例班)眞喜志治【沖縄高専における学びの高度化に向けて(ちょっとしたチャレンジを添えて)】

3/17(生成AI班)デジタルサポート濱谷様・佐藤 AIエージェント【ミッション駆動型ソブリンAI戦略

～43兆円資産を消滅させたClaude coworkのデモンストレーションと

現場データと現場ワーク統合型日本式Light-Blue-Color-Billionaire輩出～】

4/14予定(生成AI班)佐藤知正【これまでの活動総括と日本の強みを活かすフィジカルAI戦略】

今回  
引用

# データ活用委員会の活動整理と今後の方向性

## 【これまでの活動整理】

1) バリューチェーン・エコシステムのありかた:

: 自動化・ロボット化のe-モール

2) 生成AI/AIエージェントによるサプライ側および

デマンド側(自動化・ロボットユーザー側)支援)

: 膨大柔軟知識集積+高度検索ツール、SIツール、ミッション全体最適支援ツール

3) ソブリンAI戦略と産業コンテンツ海外輸出

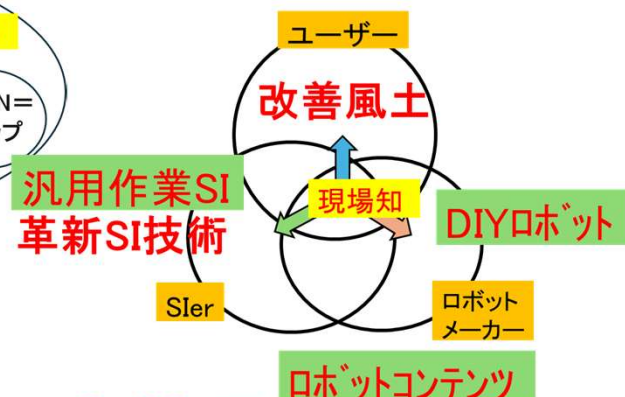
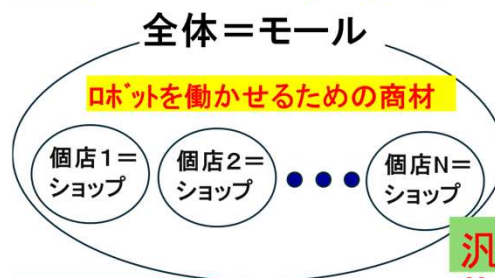
: 日本式現場コンテンツ産業と世界ビジネス

## 【これからの方向性(議論)】

Step1) 自動化ロボット化eモールのありかた

Step2) ソブリン生成AI/AIエージェントの活用(データ大国日本の活かし方)

Step3) 産業コンテンツの創出・国内展開・海外展開



# データ活用委員会の活動整理と今後の方向性

## 【これまでの活動整理】

1) ハリチェーン・エコシステムのありかた

: 自動化・ロボット化のe-モール

2) 生成AI/AIエージェントによるサプライ側および

デマンド側(自動化・ロボットユーザー側)支援)

: 膨大柔軟知識集積+高度検索ツール、SIツール、ミッション全体最適支援ツール

3) ソブリンAI戦略と産業コンテンツ海外輸出

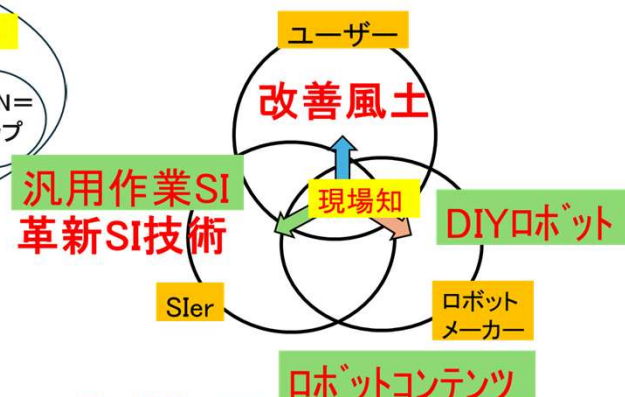
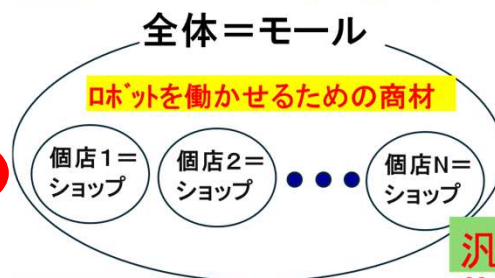
: 日本式現場コンテンツ産業と世界ビジネス

## 【これからの方向性(議論)】

Step1) 自動化ロボット化eモールのありかた

Step2) ソブリン生成AI/AIエージェントの活用(データ大国日本の活かし方)

Step3) 産業コンテンツの創出・国内展開・海外展開



ロボットコンテンツ



# これからのものづくり

- 自動車：交通手段、物流手段として、これからも主役  
EVを含め様々な途に向け車が、幅広く求められ続ける。

※自動車のような大量生産品でも、同じ自動車は数台。

- BtoBシステム：製造事業者に適した単品システムづくり (Sier)  
専用機械やロボットを用いた生産システムが多様に求められている。

※顧客の求めに適合した個別システム。

- BtoC製品：ユーザーが求めている多様な製品がECで買える  
きめこまかな汎用品や、個性的な特徴のものづくり

- 試作品：個別の試作品づくり

※消費者に徹底的に寄り添った個性的な製品。

- 部品：上記を可能とするキー部品も重要。

(Only Oneの)差別化部品

※ほかにはない機能を有する部品。



ソリューションものづくり=One-Off Manufacturing & Commerce

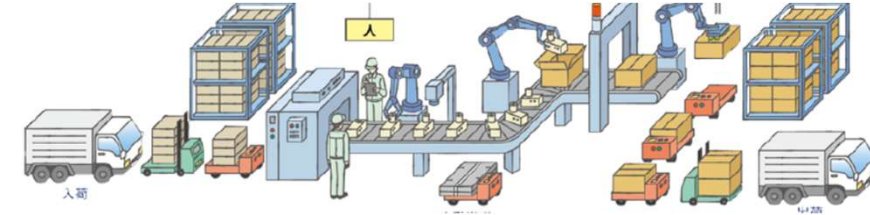
# これからのものづくりを可能にするもの

=Solution One-Off Manufacturing & Commerce

## ソリューション個別生産・販売を可能にするもの

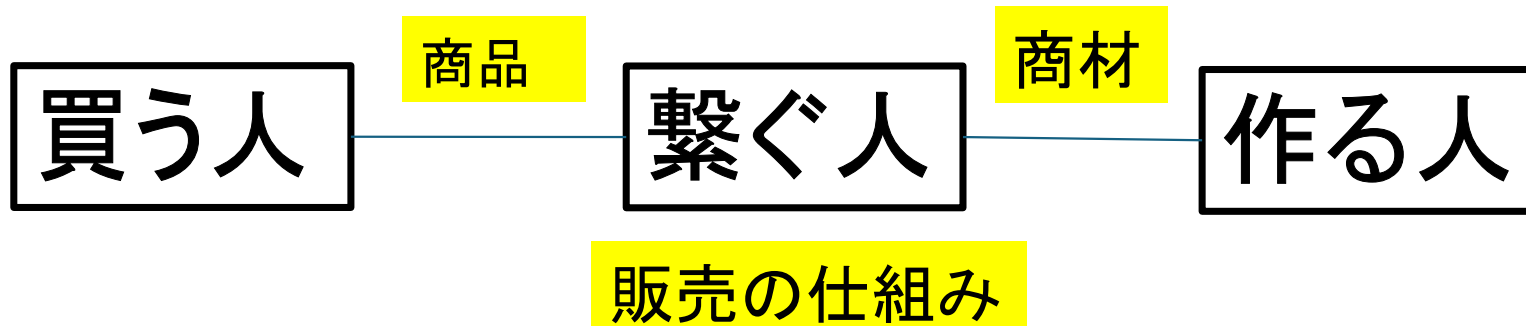
製造: One-Off Manufacturingを可能にするもの  
(自動車の例)

- ・多様なモジュール(部品)の製造
- ・それらの組み合わせ技術(システムインテグレーション(SI)技術)



販売: One-Off Commerce(ECの例)を可能にするもの

- ・多様な商材の発掘
- ・潜在市場の発掘、販売する仕組み



# 自動化・ロボット化未開拓領域の掘り起こしと そのための市場仕組み

## <ロボットの導入市場>



ロボットの未開拓市場への拡大

潜在ユーザの掘り起こし  
地域おこしプロジェクト (RINGプロジェクト)  
→コーディネータ  
【オリエンタルモータ、SMC、アマダ】

ロボットのEC

自動化ロボット化のEC構築  
マーケットプレイスプロジェクト  
→MallとShop/商材  
【モーション事業エコシステムとそのECのしくみ】

これからのものづくりを可能にするもの

= Solution One-Off Manufacturing & Commerce

ソリューションOne-Off生産・販売を可能にするもの(ロボット政策室)

製造: One-Off Manufacturing (モジュール+システムインテグレーション)

- ソフトウェア開発環境 (ROS)
- ソフトウェアの検証

販売: One-Off Commerce (Long TailとMarket Place(市場))

- Market Place (Mall、販売の仕組み)
- Long Tail市場開拓・販売 (Shop)

使う人  
(ユーザ)

サービス

繋ぐ人

商材

作る人

支える人

市場(潜在ユーザ  
の掘り起こ

販売の仕組み  
Mall と Shop

ハード、ソフト、ワーク  
ウェア

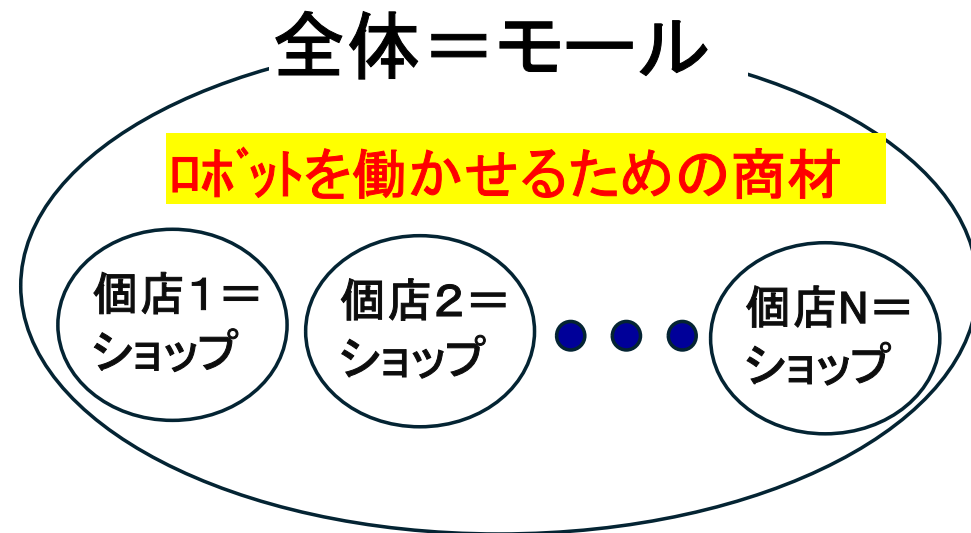
開発環境・検証

# ① デジタル・ロボットシステム技術基盤構築事業 ② ロボティクス分野におけるソフトウェア開発基盤構築事業 が成功する重要ポイント

デジロボプロジェクト  
ロボプラプロジェクト

ロボットモジュール(=ロボットを働かせるための商材)  
【ハードウェア】ロボット、パーツ(☛デジロボプロジェクト)  
【ソフトウェア】ソフト、アプリ(☛e3-1ロボプラプロジェクト)  
【ワークウェア】コンサル、人材育成

ロボットソフトウェア流通基盤(e3-2)(e3-3)  
(=ロボットモジュールのマーケットプレイス)  
全体=モール ☛ロボット分野のアマゾン  
個店=ショップ ☛潜在ユーザを掘り起こし、  
ロボットを働かせる事業者



委員会活動:

バリューチェーン・エコシステムの構築例1

# オリエンタルモータ殿(2023年12月)

## 第7回ロボフレ委員会講演内容

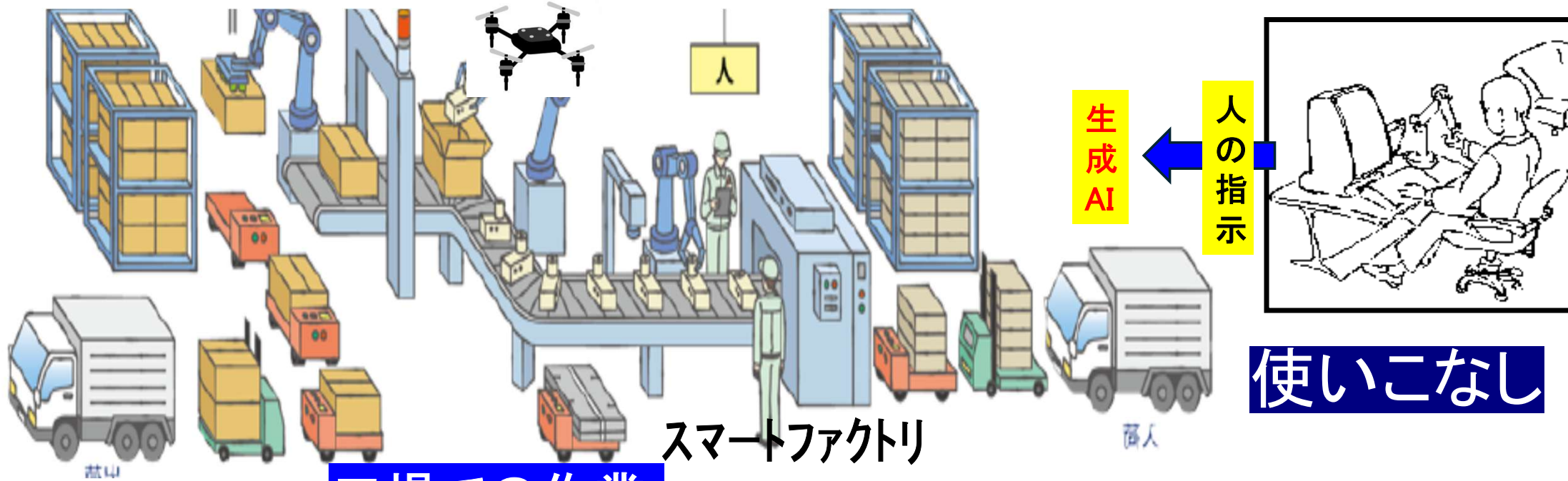
### ～改善を電動化、自動化、ロボット化する～

講師:オリエンタルモーター ㈱ 山下 真美・菅原 力、記録:RRI 西垣戸貴臣

概要: 本稿では、「ベースとして持っている現場改善の力」と「自社のモーターおよびその制御技術」を駆使して、自社の改善を電動化・自動化・ロボット化してきた経緯の紹介と、こうした経験を通して培って来た「簡単にできる電動化・自動化技術」を他社の改善に展開すべく開発してきた技術とツールを紹介する。2万という品種の製品群を最小ロット1台という少量にも対応しつつ、すべての商品を5日以内に出荷するという現場への要求に応えるため、ある作業を忘れると次の作業ができないように治具や設備を工夫する等でうっかりミスを防止した。組み立て順の工夫や商品そのものの設計変更による簡易な位置決め等で、自動化できる工程を増やした。更に、加工は機械で工程間搬送は人で行っている現場が多いことに着目し、内製のロボットで人に代わって工程間搬送を実施し、自動化した。ロボットの内製においては、オープンループで制御可能であり、サーボモータのようなゲイン調整が不要で、使い勝手が良いというステッピングモータの特徴を活かし、内部のフィードバック制御で脱調現象を回避できるAZシリーズのモータによって電動化・自動化を容易化した。更に、無償でダウンロードできる専用のプログラミングソフトによって直感的なティーチングや動作検証を実現し、保守の容易化によって、市販ロボットのようにメーカーに一旦返却して復旧するまでラインを止めるといったことを不要にした。今後は更なるラインナ

ーの除去やロボットの数増も検討中

# モータは自動化・ロボット化の源流



モーター  
会社から

工場での作業

多数の自由度 → その自動化、省力化

御社: アクチュエータとその使いこなしに実績

多数の自由度 → そのロボット化

御社: 使いこなし改善に実績、そして宣伝できる

モーション  
会社へ

# ロボットコントローラユニットMRCUが「2025年”超”モノづくり 部品大賞」機械・ロボット部品賞を受賞しました！

## 機械・ロボット部品賞

**超モノづくり  
部品大賞**

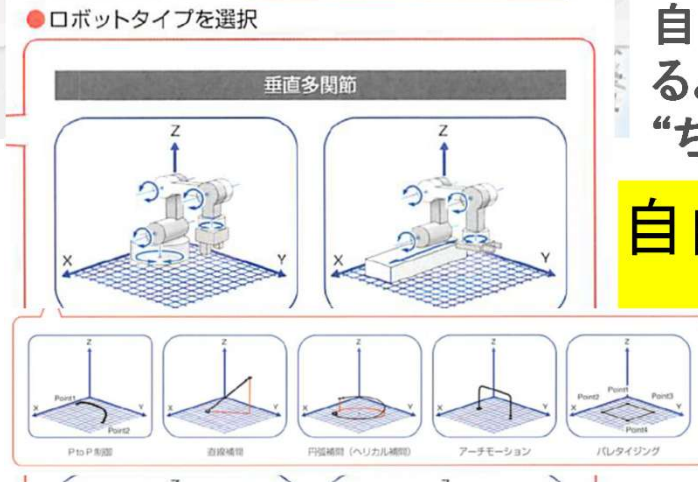
「超モノづくり部品大賞」では、「緑の下の力持ち」的存在として日本のモノづくりの競争力向上や産業・社会の発展に貢献する優れた部品・部材を表彰しています。

「機械・ロボット」「電気・電子」「モビリティ関連」「環境・資源・エネルギー関連」「健康福祉・バイオ・医療機器」「生活・社会課題ソリューション関連」の6分野を対象に、既存のシステムに、自作ロボットをかんだん導入

MRC01と上位システムとの連携は、EtherNet/IP™でダイレクト制御。高次の設備の制御システムを大きく変革せずに、自作ロボットをかんだんに追加導入できます。

- 機械・ロボット
- 電気・電子
- モビリティ関連
- 環境・資源・エネルギー関連
- 健康福祉・バイオ・医療機器
- 生活・社会課題ソリューション関連

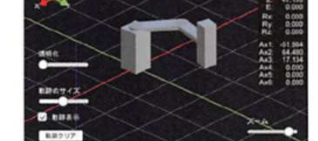
ロボットコントローラユニットMRCUは、垂直多関節や水平多関節をはじめとするさまざまな構造の産業用ロボットを制御できる小型・軽量のロボットコントローラユニットです。最大8軸構成、69種類のロボットタイプの制御が可能です。加速するロボットによる生産ラインの自動化ニーズに応え、ロボットとして完成されたOVRシリーズおよびお客様が自由に設計したロボットの制御を簡単に実現できるように設計・商品化しました。用途に合わせた“ちょうどいい自動化”の実現に貢献します



自由度構成  
を指定

軌道タイプを指定

シミュレータで  
動作を確認



# 多品種変量生産ラインへの要求事項



生産ロット	1台
取り付け角 <small>(モーター/フレームなどの大きさ)</small>	: 42 mm、60 mm、80 mm、90 mm、104 mm 110 mm、120 mm、140 mm、250 mm
出力	: 15W~400W
ギヤヘッド減速比	: 3~1800

**Oriental motor**

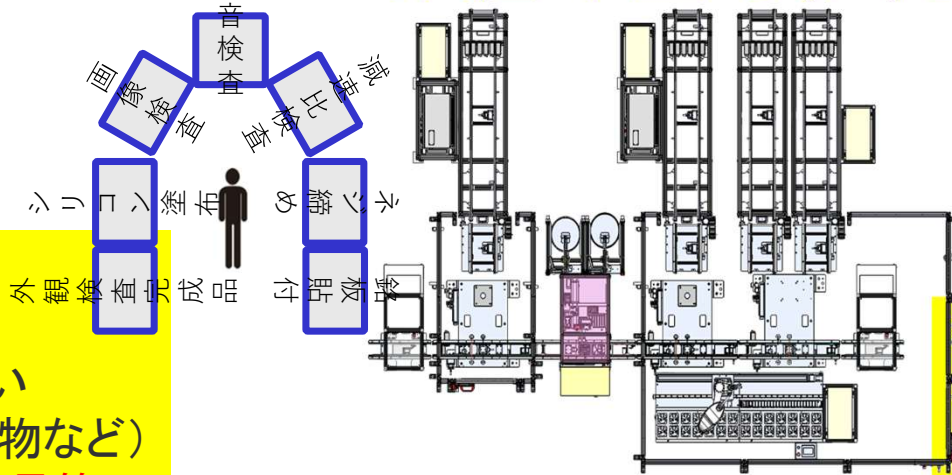


2万という品種の製品群を最小ロット1台という少量にも対応しつつ、すべての商品を5日以内に出荷する

不良をつくらない  
不良を流出させない

最小限のライン数で必要数を供給  
(設備の稼働率アップ)

## ギアヘッドの組み立てライン



### 人が中心のライン

- ・生産ロットが小さい
- ・機械での扱いが難しい  
(リード線などの柔軟物など)

●作業ミスが起きない工具箱

### 機械+人の複合ライン(連結自動化ライン)

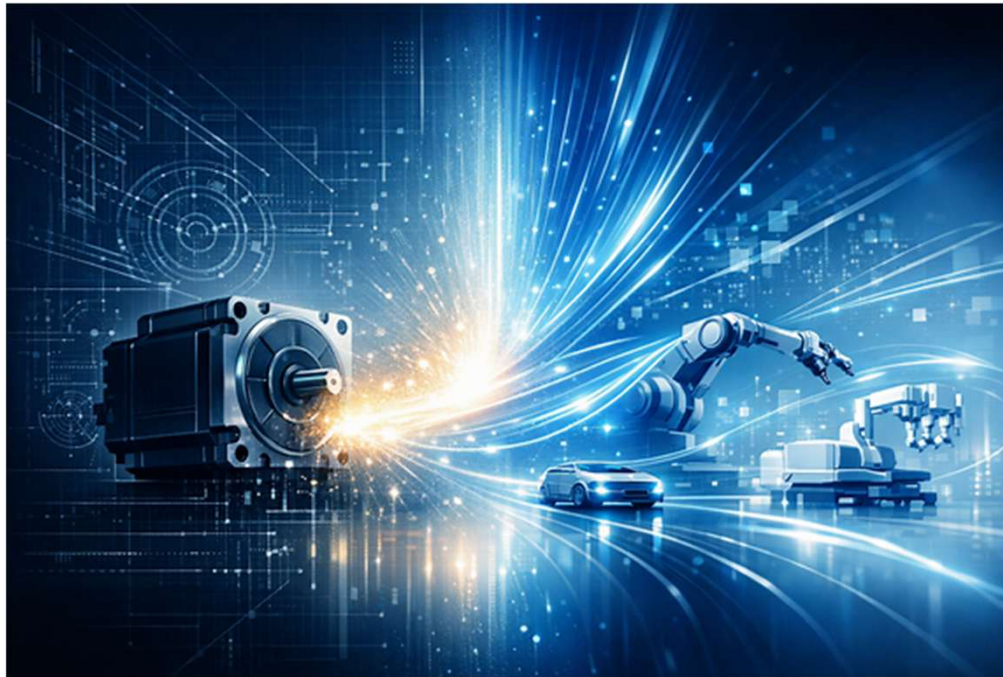
生産ラインの一部を自動で生産し、人が得意な工程は、人が担当

●作業に向けた自作ロボット

## オリエンタルモータ殿における自動化、改善の

# 展示会(2025年12月) オリエンタルモーター主催イベント 「MOTION MIRAI PARK」

“モーター”メーカーから“モーションシステム”メーカーへと進化するオリエンタルモーター株式会社の最新製品や、協業パートナーとのコラボレーションによるソリューションが一堂に会します。



Copilot生成イメージ図

# 製造業の自動化・ロボット化に関する国内エコシステム

## ハードウェア

部品

電動アクチュエータ事業者、減速機事業者、機構事業者

機器

道具製造提供事業者、機械製造提要事業者、装置製造提供事業者

## ソフトウェア

基本要素ソフトウェア、アプリケーションソフトウェア、重要データ

ライン構築運用保守事業者、工場構築運用保守事業者

## ワークウェア

コンサル

システム導入コンサル

改善コンサル事業者/自動化コンサル事業者/

人材育成事業者

活動・活動支援

システム構築活動/改善活動/運用活動/保守活動にかかわる

形態:スポットワーク、派遣ワーク、リモートワークの事業者

委員会活動:

バリューチェーン・エコシステムの構築例2

# SMC殿(2025年9月)

## 2025年度第4回ロボフレ委員会講演内容 ～多品種少量生産自動化の取り組み～

講師:SMC 高須大輔、記録:RRI 西垣戸貴臣

概要: SMCは世界的な空圧機器メーカーであり、基本型12,000種、総品目70万種を扱い多品種小ロット生産も展開している。新製品発売後の需要増時は国内量産、成熟期は専用機化や海外生産へと移行する体制に加え、BCP強化も推進し製品の安定供給体制を構築している。協働ロボットを積極導入し、社内の省人化や関連会社の合理化にも注力している。ロボット導入の経緯は、1990～2005年は6軸ロボットを使用、2005～2020年は部品が小型であることから自社製品中心の自動化設備に特化、2020年以降は少子高齢化対策として方針転換。技能工代替から単純作業への展開、夜間無人運転の導入により生産性25%向上を目指した。2021年に導入を開始後、効果を確認して段階的に増設。今後も拡充を計画している。急速な普及に伴い、作業指示の数値化や教育体制強化、付帯装置の汎用化も実施。導入時の工夫としては、設備を簡素化して低コスト化を図り、サプライヤと共にWin-Winを追求している。制御面では自社通信機器を活用し、ロボットから直接周辺機器を制御する仕組みを整備。さらに3Dプリンタを活用した治具や部品供給装置の自作、安全性確保のエアチェック開発、リーチ延長部品の工夫などで安価かつ効率的な導入を実現した。また、複数案を出し合うサイクルを重視し、完成後の振り返りを共有することで継続的改善を図っている。今後とも専用機とロボットの特性を踏まえた最適活用、組立工程設備の汎用化、ロボットDIYによる低コスト導入を重視して行く。さらに生産技術本部の「協働ロボットラボ」を公開し、業界横断の交流を通じて人材不足解決にも貢献して行きたい。ロボットの導入状況は企業規模で傾向が分かれ、中でも「進め方が分からない」とする中小企業が最大の課題とされるが、「まずは試すこと」が突破口になると考えている。誰かが知識を与えて肩を叩いてあげることが必要。そういう部分で役に立てればと考えている。

# ロボット化DIYの手段

• ロボットDIY 更に簡単にしていくには



図8 ロボットDIYの工夫

## 【組織拠点】

生産技術部は国内6工場に設置  
車加工場が主要拠点

海外生産拠点

- 中国工場
- ベトナム工場
- チェコ工場
- インド工場
- シンガポール工場
- アメリカ工場 その他



# アマダ<sup>®</sup>殿の活動

# 高付加価値ものづくり関連商材充実と拡販そして輸出

## ～Long Tail市場,改善SolutionやInnovation活動を活かして～

アマダは、“ものづくりのソリューションや付加価値化”に関して、製造業の大企業から中堅・中小企業へのLong Tail市場、そして海外展開までの実績をお持ちである。これらのご経験とご知見を“高付加価値ものづくり商材”として刈り取り拡販いただき、さらに海外との共創展開を加速して欲しい！

### <貴社>

市場：中核～Long Tail 市場に向け  
市場：Innovation・Solution商材を  
ムバ：全社の改善活動で開拓され  
海外：それを全世界へ向け輸出。

### <ご提案＝お願い>

ものづくりの LongTail市場を  
高付加価値ものづくり商材で  
生成AI活用全員参加改善活動により  
トランプ関税をバネに世界輸出。

### 期待

大企業から中堅中小企業にわたるものづくり市場掘り起こし  
サプライチェーンをはじめものづくり企業への改善活動の宣伝・普及  
Innovation やSolution Center を通じた高付加価値活動  
高度ものづくり商材開拓とその国内ショッパ構築・運営  
日本式ものづくり輸出の世界牽引企業



# データ活用委員会の活動整理と今後の方向性

## 【これまでの活動整理】

1) バリューチェーン・エコシステムのありかた:

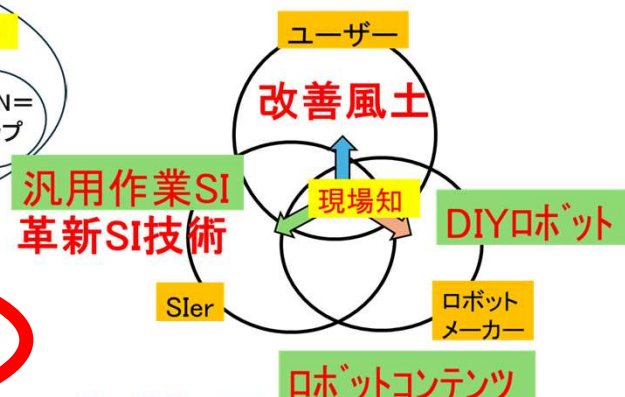
: 自動化・ロボット化のe-モール



2) 生成AI/AIエージェントによるサプライ側および

デマンド側(自動化・ロボットユーザー側)支援)

: 膨大柔軟知識集積+高度検索ツール、SIツール、ミッション全体最適支援ツール



3) ソブリンAI戦略と産業コンテンツ海外輸出

: 日本式現場コンテンツ産業と世界ビジネス



## 【これからの方向性(議論)】

Step1) 自動化ロボット化eモールのありかた

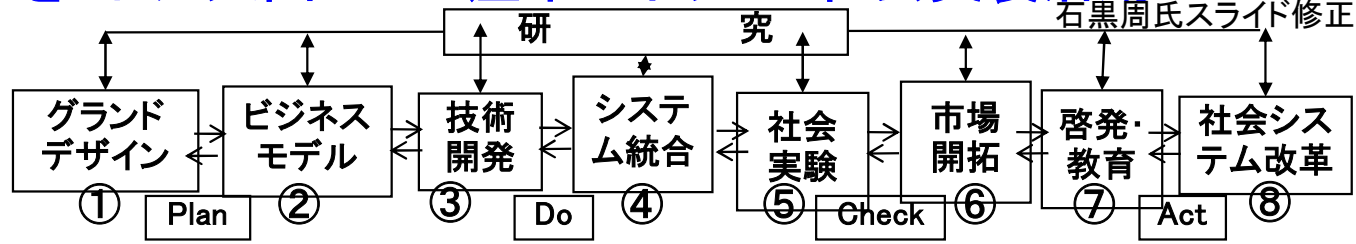
Step2) ソブリン生成AI/AIエージェントの活用(データ大国日本の活かし方)

Step3) 産業コンテンツの創出・国内展開・海外展開



# 日本をロボット大国にした産業ロボットの社会実装活動

石黒周氏スライド修正



なぜ、日本はロボット大国になれたのか？

改善力

I) 実験室段階	研究企画	実験機試作	性能評価/改良	技術発表/安全
	海外の産ロボ技術導入	内製化	長期耐久試験	安全基準づくり
II) 社会実験段階	社会実験企画	社会実験	社会実験評価/改良	社会受容性/ELSI
	ユーザ工場ラインサイト試験	改良機試作	作業能力、信頼性、安全性などの改善	現場の拒否反応小
III) 商品化段階	製品企画/ビジネスモデル	商品開発/試作	生産/マーケティング	宣伝/認証/知財
	(手先はうらない) ロボット本体を商品に	溶接、塗装、組み立てのロボット商品、製作	ユーザ現場の熱意 単調/過酷環境用途 課題解決型営業	ユーザ社内認証 知財出願奨励
IV) 産業化段階	量販企画/産業モデル	量産化/業界づくり	産業かい/産業/エコシステム	産業政策/法制度改革
	賃金上昇への対応 産業用ロボット産業	自動車産業へ直販 日本ロボット工業会設立 ('72)	代理店会を組織 汎用品量販は困難	通産省補助(組立) ロボット学会設立 ('83)

技術 Aという“うれしいこと(アウトカムのうれしさ、ニーズの深さ)の実現を念頭に、Bという新しいこと(提案(シーズ)の新規性・独創性)”を試みる。具体的にはCという“強力な手段(ミーンズのフイジビリティ)”を講じる。

社会づくり 参考 事業化のコアコンテンツ)上記技術をベースに商品(α)を、顧客(β)に、販売法(γ)という形で買ってもらい、業界(δ)を通じた活動を通じて、ロボット産業(ε)を育てる。

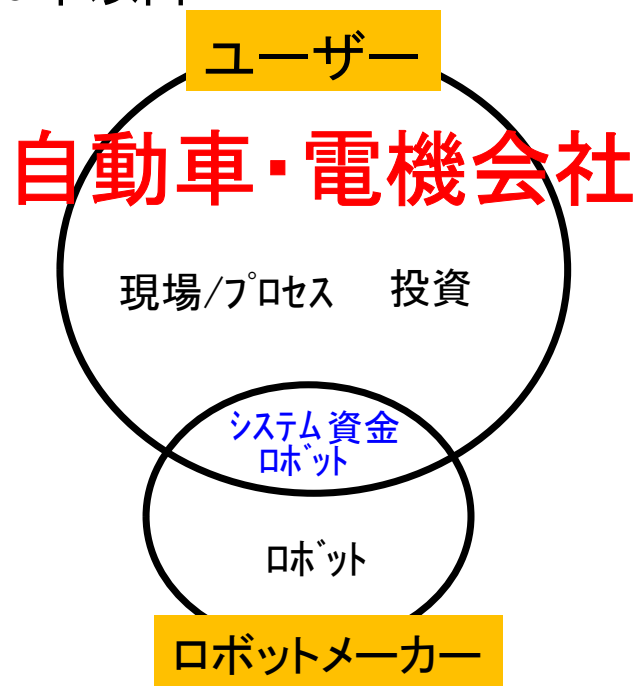
あくなき改善の集積・すりあわせ活動

# 産業ロボットとサービスロボットでの ロボット社会実装アプローチの違い

産業ロボット大国日本へ

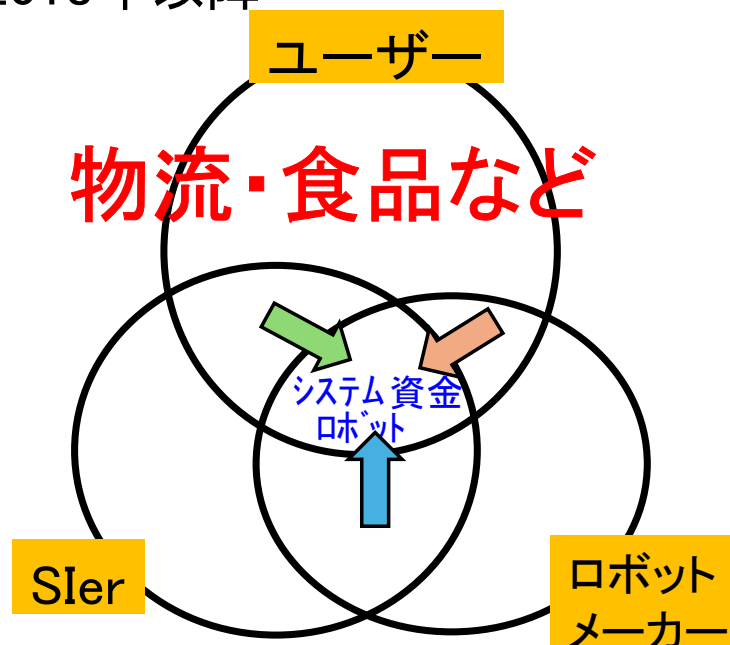
ロボット社会実装大国日本へ

1980年以降



産業ロボット導入のアプローチ  
(自動車/電機大企業主導)

2018年以降



サービスロボット導入のアプローチ  
(ユーザー、Sier、ロボットメーカーの共創)

指導型

から

歩み寄り型へ

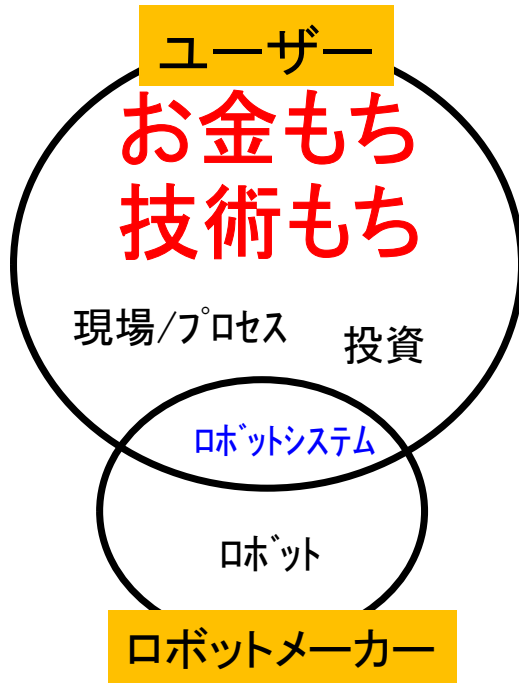
# 日本の強みの活用(3者の歩み寄り内容)

## 指導型 から 歩み寄り型 へ

産業ロボット大国日本へ

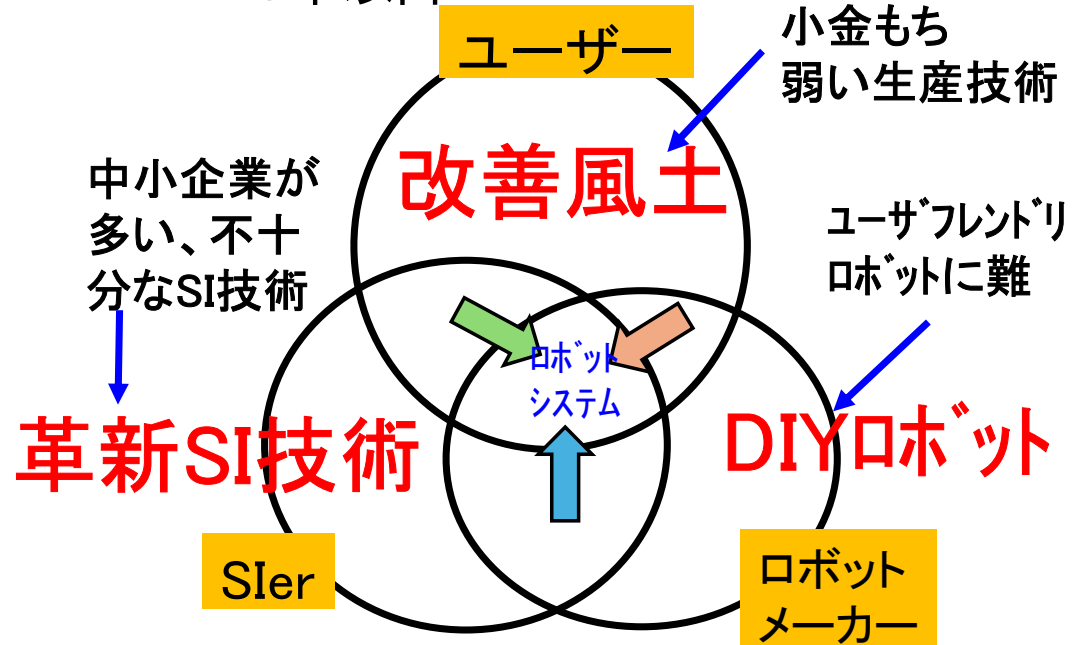
ロボット活用大国日本へ

1970年、80年台



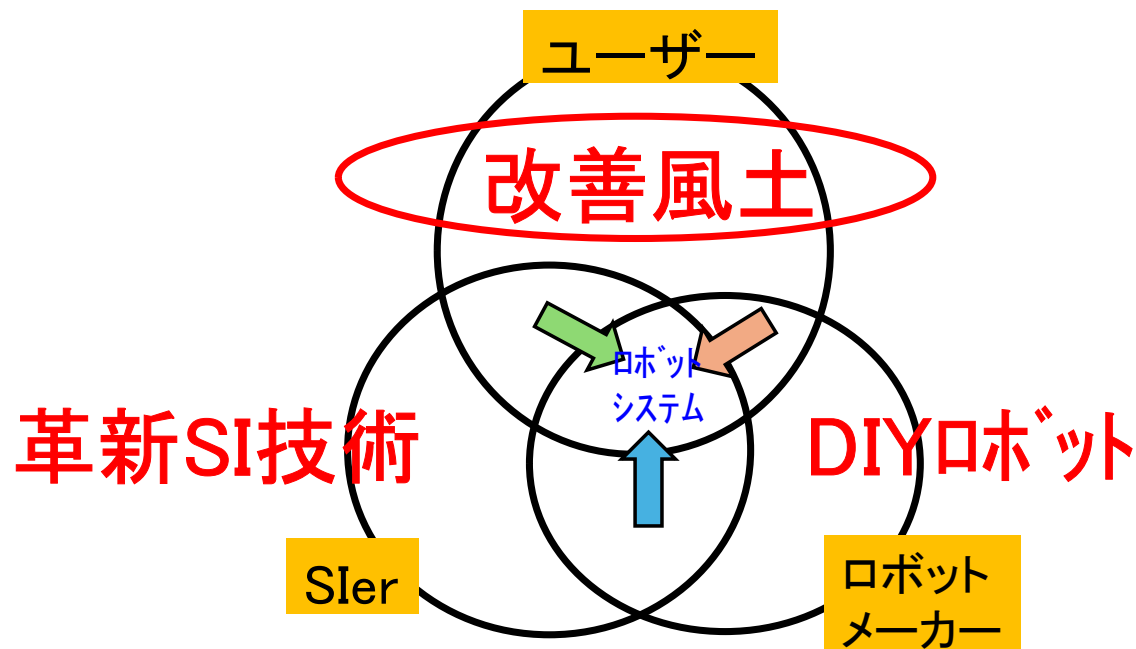
産業ロボット導入のアプローチ  
(自動車/電機大企業主導)

2018年以降



サービスロボット導入のアプローチ  
(ユーザー、SIer、ロボットメーカーの共創)

# 3者歩み寄りを可能にする生成AI(その1)



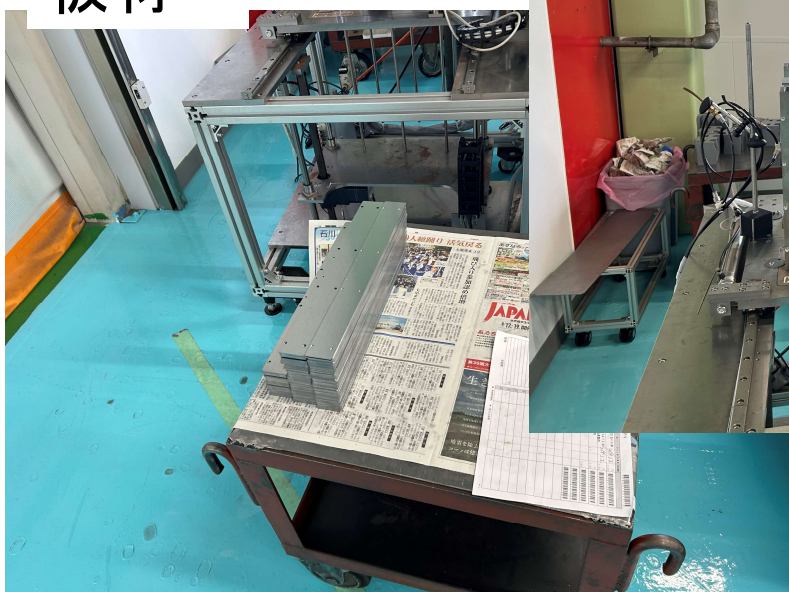
生成AIは、改善のよき伴侶である

# 板材のプレス機への投入ロボットの導入事例@有川製作所

## 板材のプレス機への投入

### 板材のPick&Place→横移動

板材



# 2023 年度第8回ロボフレ委員会講演内容(有川製作所)

## 第8回ロボフレ委員会講演内容

### ～現場力のある町工場に技術力のある商社が伴走～

講師：有川製作所・有川富貴、山崎電機・徳田和也、記録：RRI 西垣戸貴臣

概要：現場力がある町工場に技術力がある商社が伴走し、これを教育熱心な制御機器メーカーが支えた。「まだ手で作っているんですか」という女子大生の一言に端を発して現場をロボット化し、展示場に仕立てた。本稿では、こうした3社の取り組みを紹介する。実際の現場へのロボットの導入は、情報力と技術力のある商社との共創を通じて、加工側の企業（町工場）とロボット側の企業（商社）とが目的を共有し、そのための譲れる線と工夫出来る線を話し合う事で実現した。商社による的確な要件定義と、話し合いを通じた事前検証等が有効な手段となった。新たにロボット導入を考えている町工場の経営者に対していくつかの提言がある。①人材育成：専任者を置き、世話をする上司を指名する。また、解らない事を抱え込まないためにも、技術支援頂ける商社とのタイアップが必要。これによりモチベーションを持たせることが大切だ。展示場での開発者自身による来場者への説明等も有効な手段となった。②不安のふっしょく：出来ることからやる。しっかりと事前検証することが大切。③企業価値向上の視点を持つ：効率向上に加えて、採用活動、社員のモチベーション向上、顧客評価向上等の企業価値向上も鑑みて投資を決断するのが良い。伴走する技術商社側としては、「経営層同士が想いを共有し、会社対会社でしっかりつながる」「現場が頑張れる仕組みを一緒に考える」と言った取り組みが重要。メーカーによる人材育成システムも有効活用するのが良い。例えば①共創：共通のゴールを設定して課題の真因を特定し、課題解決に向けたソリューションを創出して、これをパッケージ化する。②人材育成支援ネットワーク：例えばオムロンでは、技術者が全国・全世界のお客様の技術人材育成を支援している。これらを有効活用するのが良い。

第5章はまとめである。

#### 1. はじめに

小人の靴屋というグリム童話がある。年老いたおじいさんに替わって、夜中に小人が靴を作るというお話。今回は小人の靴屋プロジェクトをリードした有

#### 2. 実際のロボット導入にあたっての現場の苦勞

##### 2-1 有川製作所の概要

図1に有川製作所の概要を示す。金型設計製作と

# 2023 年度第2 回ロボフレ委員会講演内容

## 第3 回ロボフレ委員会講演内容

### ～ロボフレの基礎・基盤としての IE (Industrial Engineering)～

講演：松本俊之（青山学院大学 教授）

記録：林駿祐（青山学院大学 学部生）

更新：佐藤知正（東京大学 名誉教授）

概要 (Abstract) : 本稿では、ロボットフレンドリー（以下、ロボフレと略記）概念の普及を念頭に、ロボフレを『ロボットに優しい、ひいては、さまざまなシステムへのロボット導入を容易にする考え方』としてとらえ、ロボフレのよりどころ、基礎・基盤、あるいはロボフレ理論としての Industrial Engineering (以下 IE と略記) を提示している。

具体的には、『IE がロボフレの基礎・基盤である』という本稿の論拠を、次のような論理展開で論述している。1) ものづくり活動のサブセットがロボットシステムづくり活動であり、さらにそのサブセットがロボフレシステムづくり活動である。2) ものづくり活動においては、改善がその質の向上をもたらすコアの考え方であり、そのよりどころ、基礎・基盤・手法を IE が提供する。3) 以上 1)、2) の帰結として、IE がロボフレ改善の基礎・基盤を提供する。この帰結を踏まえ本稿では、ロボフレの基礎・基盤としての IE を、a) ものづくり改善の IE 説明 (=ものづくり改善のよりどころを IE が与えることの説明)、b) ロボフレ改善の IE 支援 (=ロボフレ改善の基礎としての IE の紹介)、その応用系として、c) ロボットシステムインテグレーションにおける IE 援用、および d) IE から学べるロボフレの展開をこの順序で説明している。

#### 1. はじめに

(きめこまかさど日本) きめこまかなものづくりは、数多くの多様な改善の集積なしには実現しえない。ものづくりにおける改善は、価値の付加や増大や生産性の向上のための創意工夫であり、最終的には

(本稿の趣旨と構成) そこで本稿では、ロボフレ基礎・基盤としての IE について論述する。具体的には、まず、改善や改善集積事例を紹介し【第2章】、その改善やその集積の明示的な方法論としての IE の考え【3】や IE 手法を、その基礎・基盤ととらえて紹介す

# 有川製作所ロボット導入事例と松本先生の あくなき改善に関する知識の生成AI活用 ～講演論文を入力後の応答～

有川製作所のプレス加工機への部品供給ロボットシステムの改善点を5つずつ、そのプロセスごとに、改善IE (Industrial Engineering) 手法とともに示して。

各改善点における有効なIE手法を以下のようにまとめました。IE手法を活用することで、プロセスの無駄を省き、効率的なロボットシステムの改善が実現できます。

【プロセス1: ワークの吸着(部品を取り出す)】

●重複検知センサーの導入 ←IE手法: Poka-Yoke(ポカヨケ)

誤操作や不具合を防止するために設計された仕組みを導入する。センサーによる自動検知はポカヨケの典型的な手法です。

素人向け改善教育、従業員による改善の糸口

松本先生の改善とIE手法に関するQ&A～講演論文入力後応答～  
有川製作所のプレス加工機への部品供給ロボットシステムの改善点を、そのプロセスに即して、プロセスごとに、改善IE手法とともに示して下さい。

【プロセス1: ワークの吸着(部品を取り出す)】

●軽量素材の吸着パッド利用 ← IE手法: 材料フロー分析

使用される素材やコンポーネントを詳細に分析し、最適な材料を選定する。材料の選択は、長期的な運用コストとシステム効率に大きく影響します。

●油分除去機構の追加 ← IE手法: フィッシュボーンダイアグラム(特性要因図)

ワークの吸着が不安定な要因を分解し、油分の影響を特定する。要因分析を通して除去のためのプロセスを明確化します。

●吸着圧力の自動調整 ← IE手法: 動作研究(モーションスタディ)

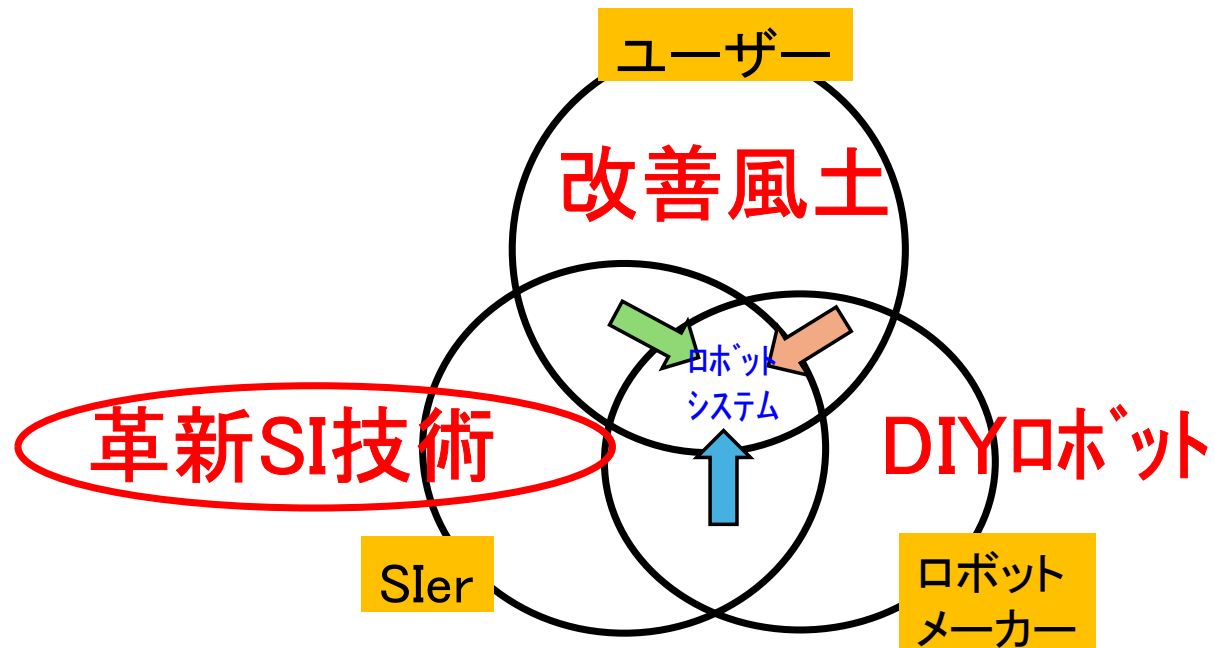
吸着圧力を自動で調整する動作を分析し、最適な動作条件を定め、無駄を省く。

●AIによる吸着位置最適化 ← IE手法: シミュレーション分析

AIを利用した吸着位置の最適化をシミュレーションにより検証し、効率的な動作を実現します。

プロセスごとに適切: 教材には最適

## 3者歩み寄りを可能にする生成AI(その2)



生成AIは、SI(System Integration)ツールである

# 中間表現が可能にする汎用ロボット計画と

## 信頼性の高い作業実施の両立

ロボット動作とその連結構造という中間表現を仲介とするLLMを利用したロボット作業動作生成手法

### 作業計画

- 日本語簡単指示から
- YouTubeビデオから



YouTube動画

### 上位:目標記述



工場における人の作業

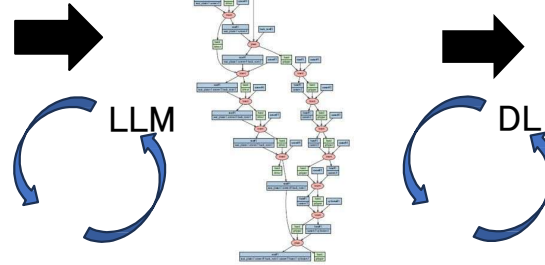


セル生産におけるマニュアル  
言語指示・返子

- 作業マニュアル
- 作業ノウハウ の活用

汎用性の確保  
(LLM)

### 中間表現



作業動作の  
グラフ結合の生成

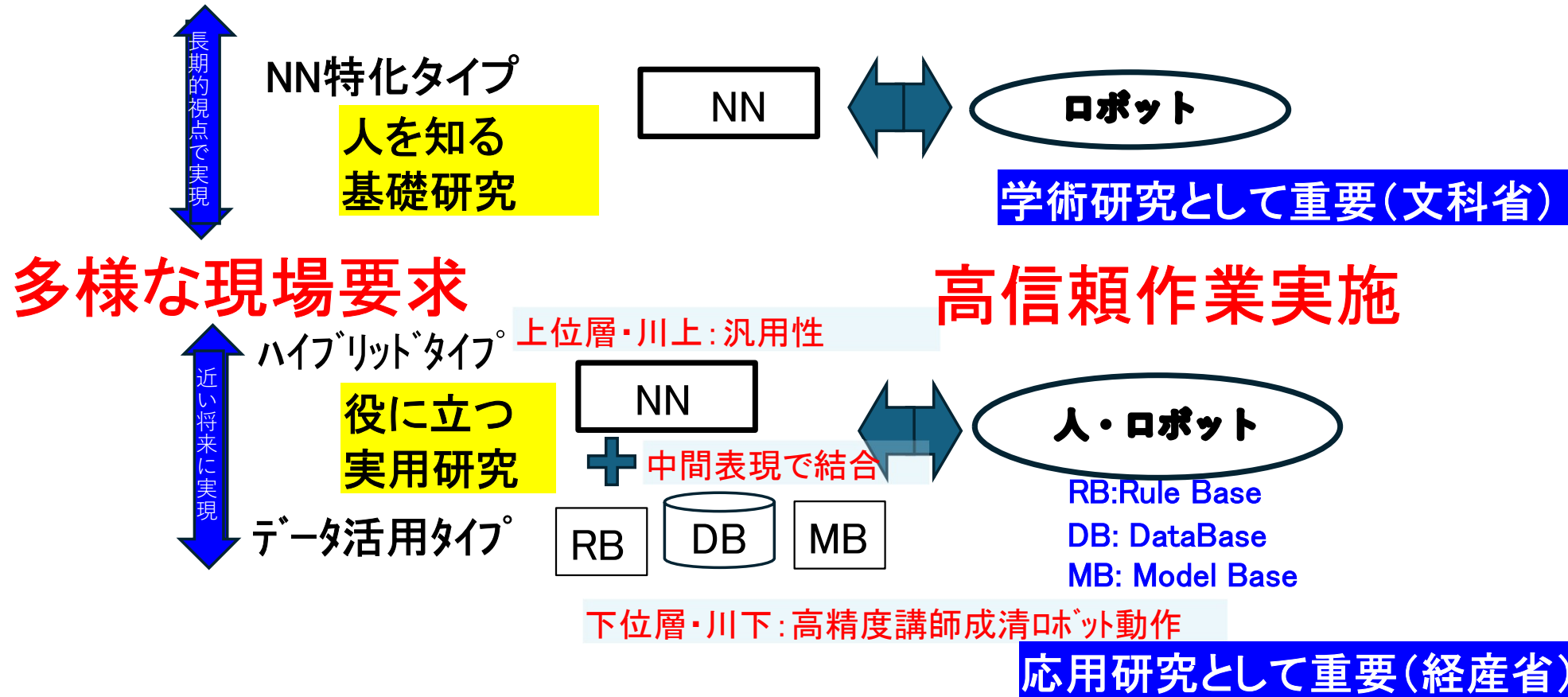
### 下位:ロボット動作



- 高信頼作業の検索、更新
- 実績ある作業プログラム
  - 強化学習による高精度化

信頼性の確保  
(DL)

# 人をめざす生成A具備ロボットシステム実現法（アーキテクチャ）



# 産業に役立つ生成A具備ロボットシステム実現法（アーキテクチャ）

# 知識の使い方

**上位:** 新人でも、作業ノウハウ活用作業計画の概要が生成できるようになる  
LLMのハルシネーションに対処可能になる  
暗黙知の活用が可能になる

**※ 何を中間表現に採用するのが重要**

**上位AIは、選択した中間表現ニパラメータ範囲を与える【汎用性に貢献】**

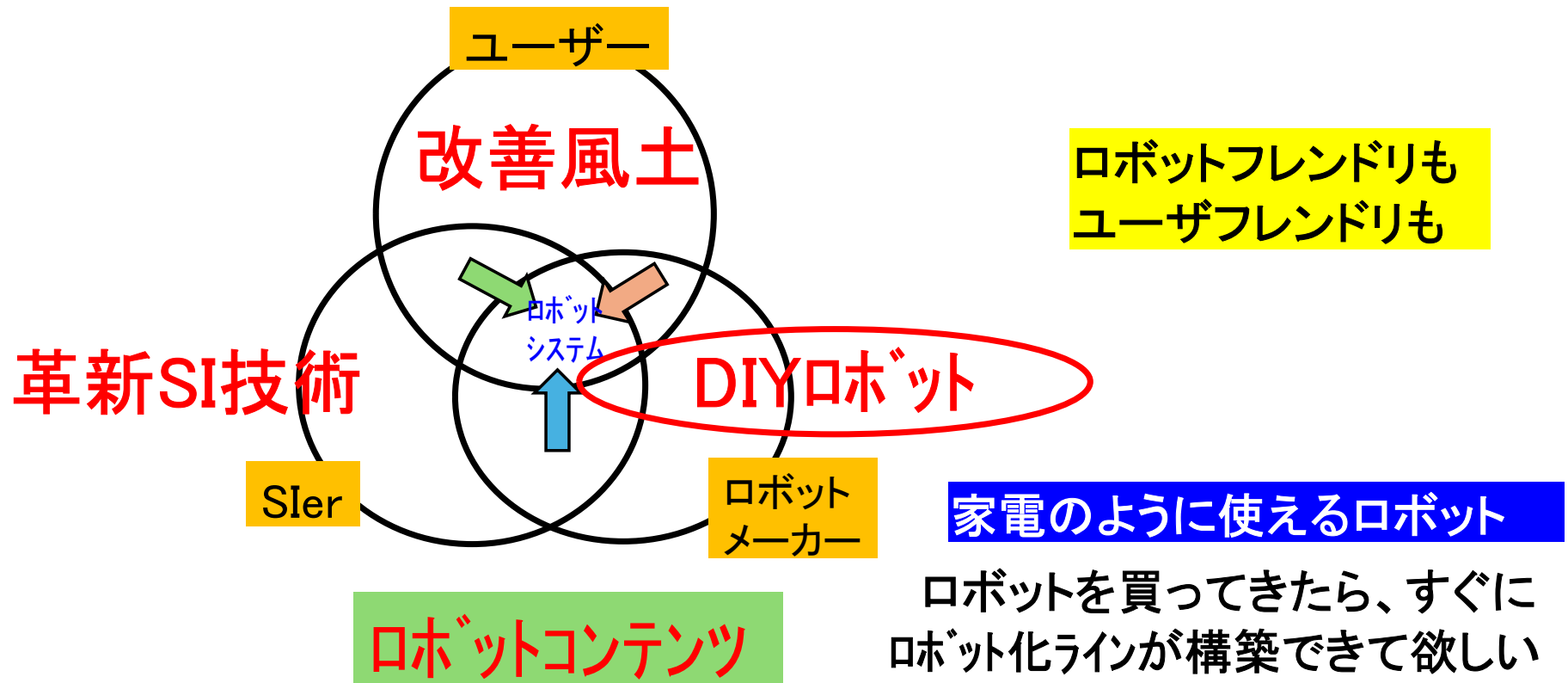
**➡上位のLLMの役割: 中間表現活用の概要生成**

**下位:** ロボット動作の高精度化、高信頼性が思いのままに図れる  
ロボット技能動作が明示的に改善可能になる

**※下位ロボット動作の役割: 中間表現に応じたノウハウを体現した高信頼動作が可能になる【改善の成果や技能の活用が可能に】**

**全体:** 結果的に、有用なモジュールを活用していることになり  
所望の目的を達成するシステムインテグレーションが容易になる

# 3者歩み寄りを可能にする生成AI(その3)



ロボットコンテンツは、DIYロボットを可能にする  
生成AIは、ロボットコンテンツづくりツールである

# コンテンツとは？ = 価値ある情報のつながり

## コンテンツ産業:

- 映画コンテンツ産業: 役者による映像の流れを見る聞く(感動、省察)  
しかけ: プロダクションスタジオ、映画館、配信業界

- ゲームコンテンツ産業: キャラクターやお宝によるPlay(自己成長、自己効力感)  
しかけ: ゲーム機、ゲームソフト、ゲームイベント

ニンテンドー; スイッチ、ゲームソフト、ゲーム大会

- ロボットコンテンツ産業: ロボット利用に関わる知識・技能の学習活用実行  
(生産性向上、省力化、付加価値創出)

しかけ: 自動化機器やロボット

ロボット利用ノウハウ知識と技能に基づくPDCA改善

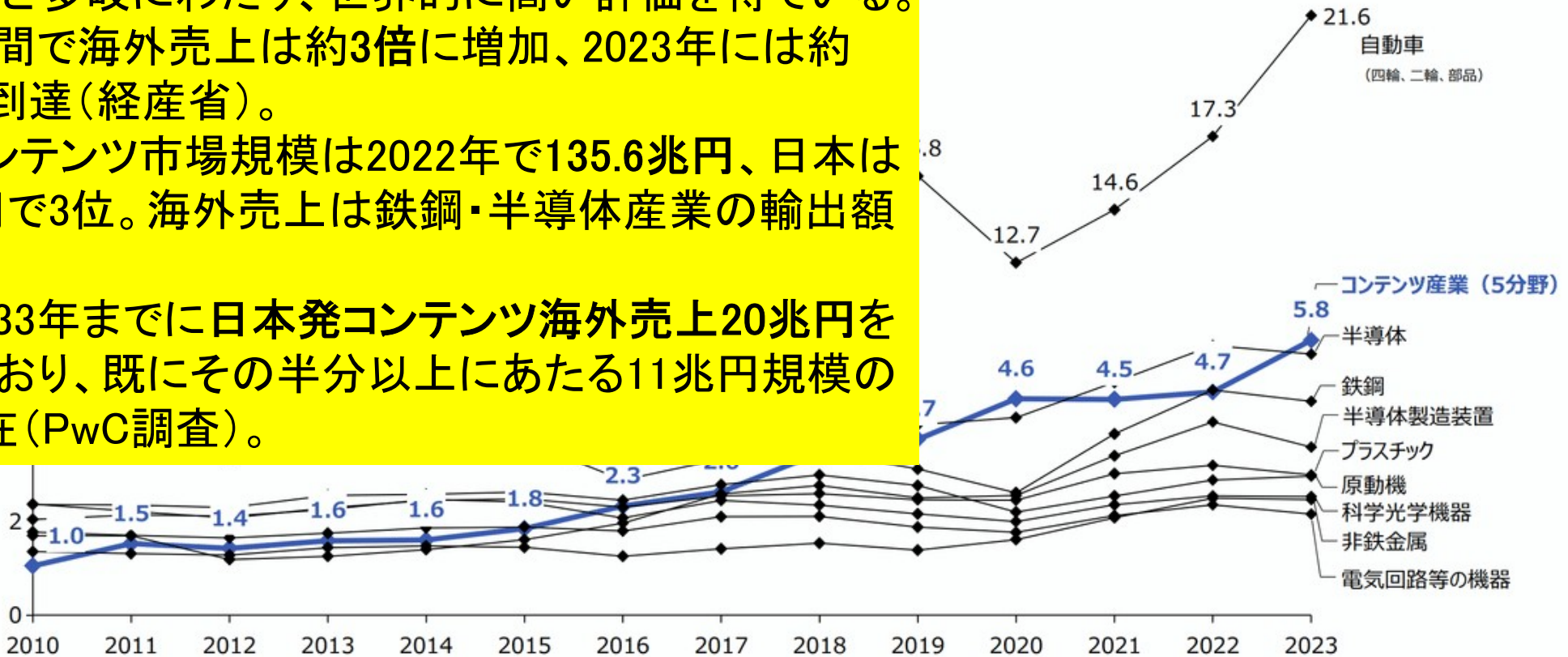
ロボットシステム構築コンテストやイベント

# 日本のコンテンツ産業の位置

- コンテンツ産業の海外売上額は、他産業の海外輸出額と比較をし大きく伸びている。

日本のコンテンツ産業は、アニメ、漫画、ゲーム、映画・映像、音楽など多岐にわたり、世界的に高い評価を得ている。

- 過去10年間で海外売上は約3倍に増加、2023年には約5.8兆円に到達（経産省）。
- 世界のコンテンツ市場規模は2022年で135.6兆円、日本は約13.1兆円で3位。海外売上は鉄鋼・半導体産業の輸出額に匹敵。
- 政府は2033年までに日本発コンテンツ海外売上20兆円を目標としており、既にその半分以上にあたる11兆円規模の市場が存在（PwC調査）。



出所：財務省「貿易統計」、ヒューマンメディア「日本と世界のメディア×コンテンツ市場データベース2023」をもとに、一部推計して作成

[https://www.bing.com/search?q=%E6%97%A5%E6%9C%AC%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%86%E3%83%B3%E3%83%84%E7%94%A3%E6%A5%AD%E3%81%AE%E6%B5%B7%E5%A4%96%E5%B1%95%E9%96%8B&cvid=601ae659a9ab43e2871d3a9b54f73b55&gs\\_lcrp=EgRIZGdlKgYIABBFgDkyBggAEEUYOTIGCAEQABhAMgYIAhAAGEAyBggDEAAYQDIGCAQQABhAMgYIBRAAGEAyBggGEAAYQDIHCAcQ6wcYQNIBCTMxODA2ajBqMagCCLACAQ&FORM=EDGUC2&PC=LCTS&pq=%E6%97%A5%E6%9C%AC%E3%81%AE%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%86%E3%83%B3%E3%83%84%E7%94%A3%E6%A5%AD%E3%81%AE%GDP%E3%81%AB%E5%8D%A0%E3%82%81%E3%82%8B%E5%89%B2%E5%90%88&mtum=1](https://www.bing.com/search?q=%E6%97%A5%E6%9C%AC%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%86%E3%83%B3%E3%83%84%E7%94%A3%E6%A5%AD%E3%81%AE%E6%B5%B7%E5%A4%96%E5%B1%95%E9%96%8B&cvid=601ae659a9ab43e2871d3a9b54f73b55&gs_lcrp=EgRIZGdlKgYIABBFgDkyBggAEEUYOTIGCAEQABhAMgYIAhAAGEAyBggDEAAYQDIGCAQQABhAMgYIBRAAGEAyBggGEAAYQDIHCAcQ6wcYQNIBCTMxODA2ajBqMagCCLACAQ&FORM=EDGUC2&PC=LCTS&pq=%E6%97%A5%E6%9C%AC%E3%81%AE%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%86%E3%83%B3%E3%83%84%E7%94%A3%E6%A5%AD%E3%81%AE%GDP%E3%81%AB%E5%8D%A0%E3%82%81%E3%82%8B%E5%89%B2%E5%90%88&mtum=1)

# 料理プレイゲーム

リアルな調理体験やレストラン経営を疑似体験として楽しめる料理プレイゲーム



プレイヤーは食材の準備から調理、盛り付けや接客まで、料理に関わるあらゆる工程を疑似体験として楽しむことができます。

ゲームは、リアル志向とファンタジー志向の両タイプがあり、好みに合わせて選ぶことができます。

料理ゲームは、スマホ、PC、ブラウザで気軽に楽しめるため、通勤や隙間時間のエンタメはもちろん、協力プレイや本格的な経営シミュレーションを求める方にも役立つ内容です。

**ゲームをプレイするとレストランロボットが働きだす = DIRロボット**

# 自動化ライン構築ソフト“ゲーム：工場長”



ギアモータを一日千個作る工場のラインを、  
下記の指示やお宝を使って実現せよ構築せよ

日当たりの必要数：1,000台/日(8時間稼働)の場合  
8時間 = 480分 = 28,800秒

- 1) 効率100%で生産できると想定すると、28.8秒/台 で、1台生産する必要がある  
 $28,800 \text{秒} \div 1,000 \text{台}$
- 2) 段取り、材料補給などで、実際は、効率100%で生産は不可能なので生産ラインに合わせた効率を掛ける  
ここでは、90%とする。  
 $28.8 \text{秒/台} \times 0.9 = 25.9 \text{秒/台}$  で生産することが必要

<考え方 (参考) >

組立工程は、1工程で1台モノができる考え方を、ベースで設計することが多い (設備の特性)  
前工程は (たとえば、洗浄などのようにまとめて処理するような工程)、10台を259秒で、完了する  
ようにする

⇒加工工程の特性にあわせた設計をして、必要数を確保するための時間を導く

## 電動化・自動化・ロボット化に関するノウハウ 価値ある製造情報＝コンテンツ

### 製造における価値あるノウハウ情報の例（お宝）

#### 【ハードウェア】●信頼性に優れたモーター

●治具・道具・設備: ある作業を忘れると次の作業ができないように治具や設備を工夫する等でうっかりミスを防止できる。

●ロボットの内製: ステッピングモーターの特徴を活かし、内部のフィードバック制御で脱調現象を回避できるAZシリーズのモーターによって電動化・自動化を容易化する。

#### 【ソフトウェア】●モーションコントローラ

●改善や保守: 無償でダウンロードできる専用のプログラミングソフトによって直感的なティーチングや動作検証を実現し、保守の容易化によって、市販ロボットのようにメーカーに一旦返却して復旧するまでラインを止めるといったことを不要にする。

#### 【ワークウェア】

●作業順の工夫や商品設計変更コンサル: 簡易な位置決め等で、自動化工程を増やせる。

●搬送のロボット化: 加工は機械で工程間搬送は人で行っている現場が多いことに着目、内製のロボットで人に代わって工程間搬送を実施、自動化可能にする。

# 多品種変量生産ラインへの要求事項

生産ロット	1台
取り付け角	: 42 mm、60 mm、80 mm、90 mm、104 mm
(モーター/フレームなどの大きさ)	110 mm、120 mm、140 mm、250 mm
出力	: 15W~400W
ギヤヘッド減速比	: 3~1800

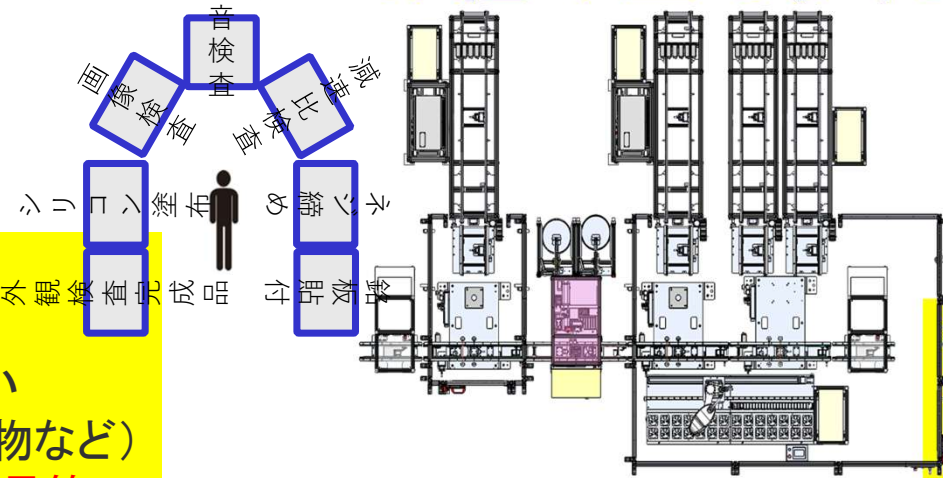
**Oriental motor**

2万という品種の製品群を最小ロット1台という少量にも対応しつつ、すべての商品を5日以内に出荷する

不良をつくらない  
不良を流出させない

最小限のライン数で必要数を供給  
(設備の稼働率アップ)

## ギアヘッドの組み立てライン



人が中心のライン  
 ・生産ロットが小さい  
 ・機械での扱いが難しい  
 (リード線などの柔軟物など)  
**●作業ミスが起きない工具箱**

機械+人の複合ライン(連結自動化ライン)  
 生産ラインの一部を自動で生産し、  
 人が得意な工程は、人が担当  
**●作業に向けた自作ロボット**

## オリエンタルモータ殿における自動化、改善の

# 製造業の自動化・ロボット化に関わる国内エコシステム (お宝)

ハードウェア  
部品

電動アクチュエータ事業者、減速機事業者、機構事業者

機器

道具製造提供事業者、機械製造提要事業者、装置製造提供事業者

ソフトウェア

基本要素ソフトウェア、アプリケーションソフトウェア、重要データ

ライン構築運用保守事業者、工場構築運用保守事業者

ワークウェア  
コンサル

システム導入コンサル  
改善コンサル事業者/自動化コンサル事業者/  
人材育成事業者

活動・活動支援

システム構築活動/改善活動/運用活動/保守活動にかかわる  
形態:スポットワーク、派遣ワーク、リモートワークの事業者

このような 製造ノウハウが  
製造コンテンツ産業をつくる

# ロボットコンテンツ産業のカバレッジ

## ●レベル1(ロボットのジャンルに相当する)

Analyze(分析する)、  
Assemble(組み立てる)、  
Disassemble(分解する)、  
Repair(修理する)、  
Build(建てる)、  
Machining(加工する)、  
Measure(計測する)、  
Operate(手術する)、  
Produce(生産する)、  
Sense(換知する)、  
Test(試験する)

## ●レベル2(加工を加える動作(工作機械が多く対応))

Punch(たたいて穴をあける)、  
Drill(ドリルで穴をあける)、  
Saw(のこでひく)、  
Cut(切る)、  
Cut-out(切り抜く)、  
Whet(研ぐ)、  
Sharpen(とがらせる)、  
Shave(剃る)、  
Plane(かんなで削る)、  
Whittle(ナイフで削る)、  
Polish(みがく)、  
Grind(研磨する)、  
Weld(溶接する)、  
File(やすりをかける)、  
Squeeze(押し潰す)、  
Powder(粉にする)、  
Scratch(ひっかく)、  
Drive-nail(釘を打つ)、  
Unnail(釘を抜く)、  
Dig(ほる)

## ●レベル3(集合体(液や粉)を扱う動作)

Pour(注ぐ)、  
Paint(塗る)、  
Plaster(しっくいを塗る)、  
Spray(散布する)、  
Distribute(まく)、  
Sift(ふるいにかける)、  
Fill(充填する)、  
Lubricate(油をさす)、  
Stuff(ねり物をつめる)、  
Mix(まぜる)、  
Wipe(ふく)、  
Gather(かき集める)、  
Draw, Pump(汲む)、  
Scoop(すくう)、  
Ladle(柄杓ですくう)、  
Clean(掃除する)、  
Write(書く)

## Bottle(瓶詰)

## ●レベル4(柔軟物を扱う作業(両手作業に相当))

Wash(洗う)、  
Squeeze(絞る)、  
Wind(巻く)、  
Tie(むすぶ)、  
Wire(配線する)、  
Spread(張る)、  
Bend(曲げる)、  
Fold(折る)、  
Pile-up(積む)、  
Wrap(つつむ)、  
Sew(縫う)、  
Knead(もむ)、  
Tear-off(はがす)

## ●レベル5(結合状態が変化する動作(マニピュレーションサイエンスの対象))

Attach(取り付ける)、  
Arrange(配列する)、  
Combine(結合する)、  
Deposit, Pile(積む)、  
Extract(引き抜く)、  
Fly(飛ばす)、  
Hang(つるす)、  
Insert(挿入する)、  
Interconnect(結合する)、  
Lean(たてかける)、  
Lock(締める)、  
Pack(つめる)、  
Place(置く)、  
Pull(引っ張る)、  
Put-on(のせる)、  
Rotate(回す)、  
Screw(ねじ込む)、  
Set(合わす)、  
Separate(分離する)、  
Transfer(運ぶ)、  
Throw(投げる)、  
Unscrew(ねじをぬく)、  
Unlock(ゆるめる)、  
Unpack(取り出す)

## ●レベル6(単なる動作(サーボレベル))

Move(動かす)、  
Incline(傾ける)、  
Pull(引っ張る)、  
Lift(持ち上げる)、  
Turn(まわす)、  
Twist(ねじる)、  
Push(押す)、  
Support(支える)、  
Shake(振る)、  
Vibrate(振動する)、  
Swing(ゆらす)、  
Impact(衝撃力を加える)、  
Strike(打つ)、  
Fit(あてる)、  
Slide(すべらす)、  
Grasp(にぎる)、  
Pick(つまむ)、  
Release(はなす)

産業ロボットの産業規模は、赤丸の作業で、現在1兆円。最近、青丸の作業で、物流三品分野が伸びつつある。

リストアップされた作業の“ing形”が、将来の大きなコンテンツ産業に

# 日本の強みを活かせる生成AI/AIエージェント

日本の強み

高信頼作業  
ロボット

現場知

改善

価値創出

ハードウェア

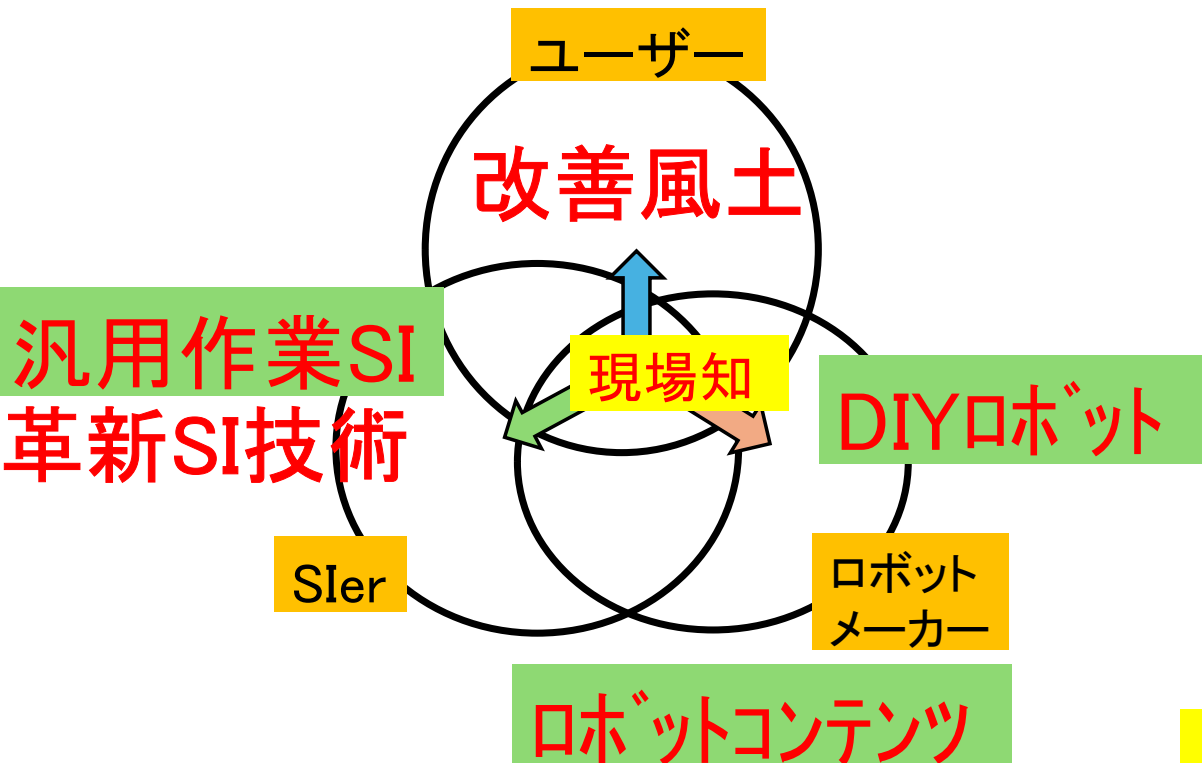
商材

ソフトウェア

ワークウェア

ロボットコンテンツ  
産業

日本式ロボット現場輸出



生成AIは、SI(System Integration)の工学ツール  
AIエージェントは、全体最適化の工学ツール

AIエージェントの時代の到来

# AIエージェント (2024年が元年)

与えられた目標に対して、自分で考え、判断し、必要なツールを使いながらタスクを遂行する自律型AI

従来のチャットAIやボット: 質問に答える受動型  
AIエージェント: 能動的に複数ステップを実行  
= ミッションが遂行できる

● 自主性 ● 主体性

従来の生成AIに  
欠如していた!

● 責任 ● 自己効力 ● 社会変革実現  
● 信頼 ● 貢献 ● 社会実装受容

ここでこそ、人は本領を領発揮すべき  
【AIエージェントのこれからの目標】



# 米価格の予測支援のトピックスの概要

クラウド上のクロードに教えてもらいながら、  
実行はLocal LLM上で実施する  
～お米販売事業支援例の概要～

衛星写真データを活用した米の作況予測  
(地域別米のブランド別に行う)  
+卸売価格の予測システムを実現

構築システムの機能概要:

欧州宇宙機関(ESA)の人工衛星Sentinel-2が5日ごとに撮影する衛星画像と、気象庁のAMeDAS気象データを組み合わせてAI解析を行い、農水省の公式発表より2～3ヶ月早く国内主要産地の水稻作柄を数値予測するシステムを構築します。

米卸売業者の仕入れ交渉における情報優位の確立を主目的とします。

# お米販売事業支援例の手順1

<ミッション> 今年の生育状況とコメ価格の予測がしたい。

そのシステムの基本設計を含めて実現したい。

👉(クラウドへの入力)パイソンで記述される“米の生産量予測とそれに基づいた価格予測”を、クラウドの支援をうけながら実現したい。

ただし条件は、  
・1)LocalLLMを使用する  
・2)米生産量の過去データは既有  
・3)過去の気象データと気象予測データも既有

➡(クラウドへからの出力)そのパイソンコードを作成してくれた

※この時点で、衛星データを使ったらという発注事業者の要請があったのとクラウドシステムの都合上、セッションを変更して、次の手続きを実行した

## お米販売事業支援例の手順2

クロード起動後、

- 👉 衛星データをつかって米の育成状況を知りたい
- ➡ 無料オープンデータでつかえるものとしてジャクサなど、いろいろ表示  
その中でのおすすめがESAである
- 👉 米の生育状況調査を、価格予測を目的として、実施したい
- 👉 契約価格に反映したい
- ➡ 質問してきた)取引に活かす?(Y)、県域?(新潟県)、実装は?(パイソン)
- ➡ システム全体像示される。つまり、  
衛星画像(GEE)の取得、気象データの取得、分析パイソンのパイプライン  
予測タイミングの提案(8月15日以前だと有意となる)
- ➡ 衛星データなどを取得して 実行された
- 👉 結果が数値データで表示されたので、視覚的に見易い画像で  
表示することを求めた
- ➡ 表示ウィンドーを作成してくれたので、見やすくなった

# お米販売事業支援例の手順3

※以上は、新潟県米の話

👉ほんとうに新潟のデータを使っていることを確認したいので、証拠写真を出して  
➡回答してきた

👉過去の値動きと、衛星データを使って  
生産量予測、卸価格を予測してね と指示

👉NDVI値の解説もしてね

➡解説してくれた

➡回答してきた。

※その結果とシステムを事業者にみせた

先方は結果に、びっくりし、OKが出た＝完成した

# お米販売事業支援例の手順4

※これは、卸売事業者用

※農家様にも横展開したいので

ドローンによる画像からできないかと考えて

👉 上記のミッションをクロードに与えた

➡ 無理と、回答してきた

というのは、ドローンはRGB画像だから

👉 県を増やした

👉 かわりに DJIの専用機材、専用機能を

➡ 提案してきた【アプリへの追加提案

現在の実装（VARI等）はあくまで推定値ですが、もし**Anthropic Claude API**を使ったAI分析を組み込めば、画像から植生状態を自然言語で解釈させることも可能です。「推定値+AI所見」の組み合わせで実用性が上がります。追加しましょうか？】+料金のめやす】

👉 はい、やると答えた

# お米販売事業支援例の手順5

➡ やってという入力に対し、システムができあがった

※最後にドローンの写真には、盛り土の部分があったので、

👉 それをマスクして分析せよと、指示した

➡ 分析パイソンコードをだして、分析した

※アンソロピックのAPIいれろ つくってくれた

※LocalのChatGPTでやっていることを知っている

※農家、地域の農協へも横展開できた

# 営業活動の全体支援例の次

※その可能性の順番 このツール それをやろうとすること大事●  
プログラム Limitくる 4時間 MacP 'Isnでないとも再現かかる  
100\$ パソコンに置いておけば、みんなつかう

※ミッション(課題)をやってくれる

1/20マックバージョン 今のMac 途中でWindows版が出たので乗り換えた

※プロンプトの勉強はいらない

※営業が本業でも、プロンプト勉強すらいらない

ホワイトカラーがへる ライセンス料がへる 成長がない セールスフォース

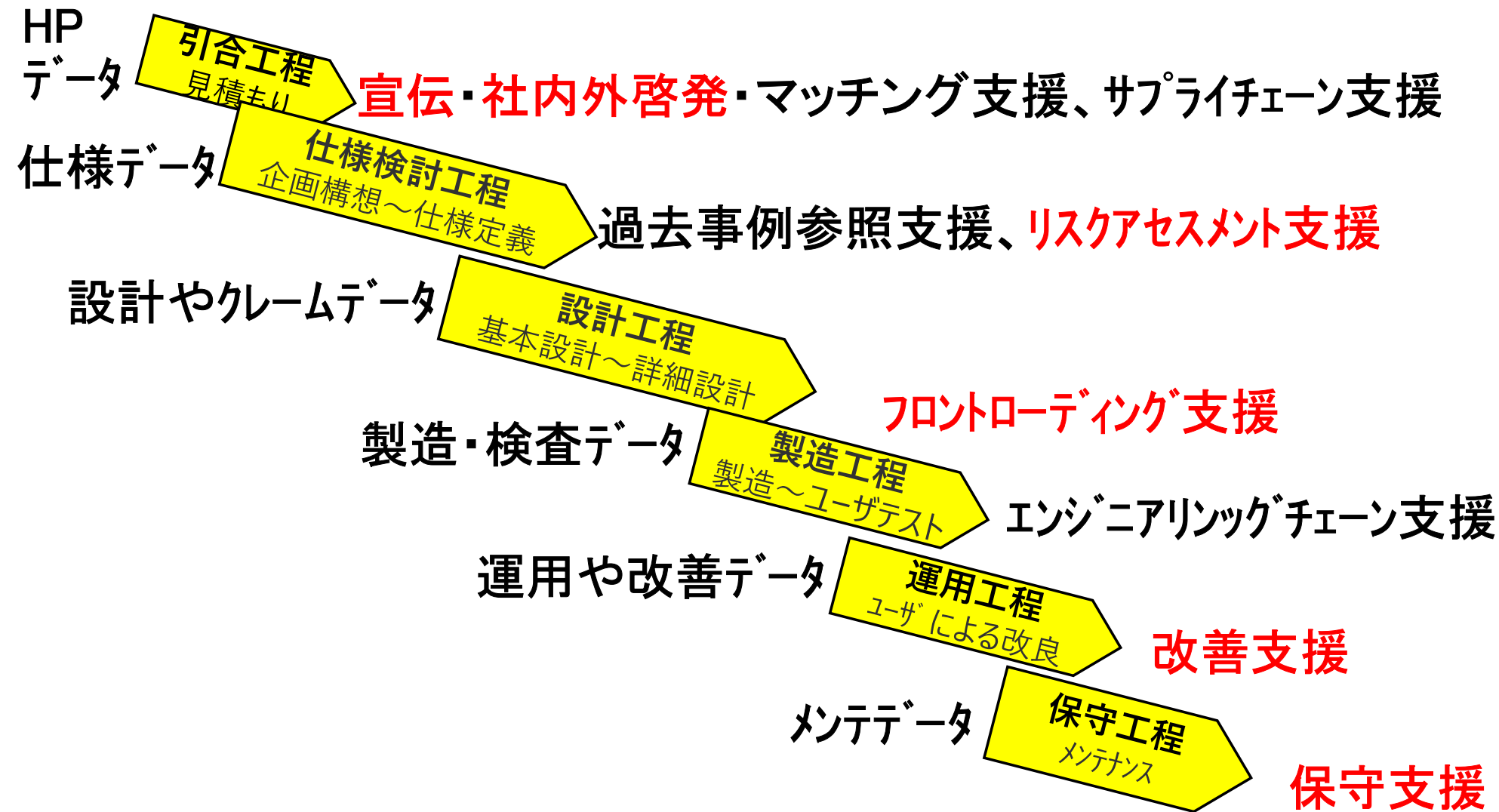
※Travel Planもできる

もと情報あり? no 自由に入れてねでよい 人間に方向性をAIが示す

※Caudeは学習できないが、アプリが、次から次へと使える。

※最初のアイデアが重要

# AIエージェントによるエンジニアリングチェーンの支援 個別プロセスの支援でなく、全体支援＝全体最適化が可能に！



# 生成AIによるサプライチェーンの支援 個別プロセスの支援でなく、全体支援＝全体最適化が可能に！

VoC  
景気動向

受注  
販売計画

営業支援(顧客課題調査、ターゲット設定)、  
マーケティング支援、受注管理支援

出荷実績、  
動向

出荷計画

出荷スケジュール作製支援、輸送モードとルート決定支援

調達実績データ、  
欠品データ

調達計画

必用資材見積もり支援、  
発注先選定支援、調達スケジューリング支援

製造・改善データ

製造  
製造～ユーザテスト

生産スケジューリング支援、製造プロセス  
管理、品質管理支援

在庫データ、輸送データ

流通

在庫管理支援、配送業者  
手配支援、顧客配送支援

VoC,  
クレームデータ

販売

宣伝支援、  
販売フォローアップ支援

# もの・ことづくりにおける エンジニアリングチェーンとサプライチェーン ～個別プロセスの支援でなく、全体支援＝全体最適化が可能に～

事業軸

受注  
販売計画

サプライチェーン

出荷計画

調達計画

製品軸

引合  
企画

仕様

設計

生産計画  
工程設計

製造

運用

保守

エンジニアリングチェーン

流通

販売

この統合支援

全体最適を可能に

# ロボットの2つの流れ

世の中の人工物は  
人のために作られている  
=人型ロボットが扱える

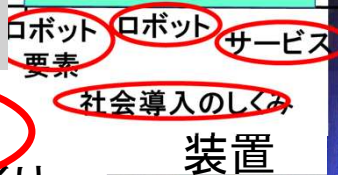
市場

一般人

生成AIが加速する

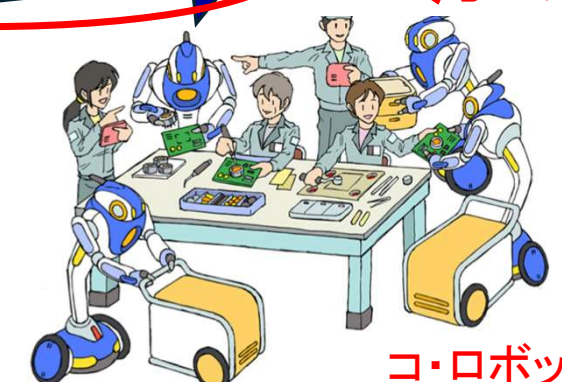
汎用性強化(ロボット利用DIY)

RaaS (Robot As A Service): 人やモノを対象とした移動・対話・作業などを実施するロボットとその使いこなしサービスを提供する産業。



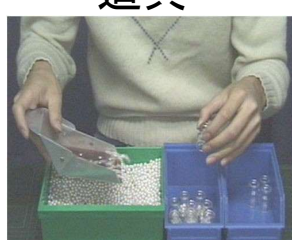
産ロボ

協働ロボット



コ・ロボット

ロボットEC



身の丈ロボット

様々なマニピュレーション作業の  
・ノウハウ蓄積、  
・前後裁き統合ソリューション

身の丈からくり

身の丈装置

現場力強化(SIの革新)

技能職人

ものづくりにおける、高精度、高技能、高信頼性が生命線  
=独自の形と動きが必須

- 作業(マニピュレーション)の世界
- レベル1(ロボットのジャンルに相当する)  
Analyze(分析する)、  
Assemble(組み立てる)、  
Pour(注ぐ)、  
Disassemble(分解する)、  
Repair(修理する)、  
Build(建てる)、  
Machining(加工する)、  
Measure(計測する)、  
Operate(手術する)、  
Produce(生産する)、  
Sense(検知する)、  
Test(試験する)
  - レベル2(加工を加える動作(工作機械が多く対応))  
Punch(たいて穴をあける)、  
Drill(ドリルで穴をあける)、  
Saw(のこでひく)、  
Cut(切る)、  
Cut-out(切り抜く)、  
Whet(研ぐ)、  
Sharpen(とがらせる)、  
Shave(剃る)、  
Plane(かんなで削る)、  
Whittle(ナイフで削る)、  
Polish(みがく)、  
Grind(研磨する)、  
Weld(溶接する)、  
File(やすりをかける)、  
Squeeze(押し潰す)、  
Powder(粉にする)、  
Scratch(ひっかく)、  
Nail(釘を打つ)、  
Unnail(釘を抜く)、  
Diagnose(診断する)
  - レベル3(集合体(液や粉)を扱う動作)  
Pour(注ぐ)、  
Paint(塗る)、  
Plaster(しっくいを塗る)、  
Spray(散布する)、  
Distribute(まく)、  
Sift(ふるいにかける)、  
Fill(充填する)、  
Lubricate(油をさす)、  
Stuff(ねり物をつめる)、  
Mix(混ぜる)、  
Gather(かき集める)、  
Draw, Pump(汲む)、  
Scoop(すくう)、  
Ladle(柄杓ですくう)、  
Clean(掃除する)、  
Write(書く)
  - レベル4(柔軟物を扱う作業(両手作業に相当))  
Wash(洗う)、  
Squeeze(絞る)、  
Wind(巻く)、  
Tie(むすぶ)、  
Wire(配線する)
  - レベル5(結合状態が変化する動作(マニピュレーションサインエンスの対象))  
Attach(取り付ける)、  
Arrange(配列する)、  
Combine(結合する)、  
Deposit, Pile(積む)、  
Extract(引き抜く)、  
Fly(飛ばす)、  
Hang(つるす)、  
Insert(挿入する)、  
Interconnect(結合する)、  
Lean(たてかける)、  
Lock(締める)、  
Pack(詰める)、  
Place(置く)、  
Pull(引っ張る)、  
Put-on(のせる)、  
Rotate(回す)、  
Screw(ねじ込む)、  
Set(合わせる)、  
Separate(分離する)、  
Transfer(運ぶ)、  
Throw(投げる)
  - レベル6(単なる動作(サブレベル))  
Move(動かす)、  
Incline(傾ける)、  
Pull(引っ張る)、  
Lift(持ち上げる)、  
Turn(まわす)、  
Twist(ねじる)、  
Push(押す)、  
Support(支える)、  
Shake(振る)、  
Vibrate(振動する)、  
Swing(ゆらす)、  
Impact(衝撃力を加える)、  
Strike(打つ)、  
Fit(あてる)、  
Slide(すべらす)、  
Grasp(にぎる)、  
Pick(つまむ)、  
Release(はなす)

ロボットコンテンツ

産業ロボットの産業規模は、赤丸の作業で、

# データ活用委員会の活動整理と今後の方向性

## 【これまでの活動整理】

1) バリューチェーン・エコシステムのありかた:

: 自動化・ロボット化のe-モール

2) 生成AI/AIエージェントによるサプライ側および

デマンド側(自動化・ロボットユーザー側)支援)

: 膨大柔軟知識集積+高度検索ツール、SIツール、ミッション全体最適支援ツール

3) ソフリンAI戦略と産業コンテンツ海外輸出

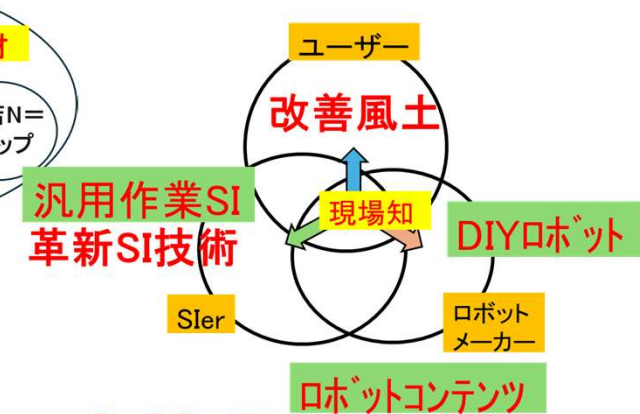
: 日本式現場コンテンツ産業と世界ビジネス

## 【これからの方向性(議論)】

Step1) 自動化ロボット化eモールのありかた

Step2) ソフリン生成AI/AIエージェントの活用(データ大国日本の活かし方)

Step3) 産業コンテンツの創出・国内展開・海外展開



# ソブリン戦略

- データ・処理戦略……現場データ商材戦略  
(オンプロミス戦略)
- 活動・システム戦略……現場価値創出システム戦略  
(汎用高精度ハイブリット戦略)
- 人材育成戦略……現場人材育成戦略  
(ライトブルカラー ビリオネア戦略)

# ソブリンAI

## 【ソブリンAI】

各国の法律や業界の規制に準拠しつつ、データ主権を確保することを目的としたAIサービス。

## 【ソブリンAIの効用】

ソブリンAIによれば、企業や公共機関は、自国の法律や各々の業界規制に準拠しながら、データの所在地や管理を主体的かつ機密性やプライバシーを確保しながら、様々なAI機能が実現できる。

## 【ソブリン(主権)の対象】

具体的には、データ主権、価値創出運用主権、システム主権、ユーザ主権、技術主権の5つの視点を、デジタル盤上の独立性と自主性を確保しながら実現することが重要である。

データ・処理  
主権

価値創出  
システム主権

ユーザー 主権(人材育成)

# ソブリンAIプラットフォーム とその活用ツール

3月17日(火) 10:00-12:00

濱谷 充信

生成AIとの付き合い11,000時間  
(RAG, Co-work, 女性工場)

佐藤 知正

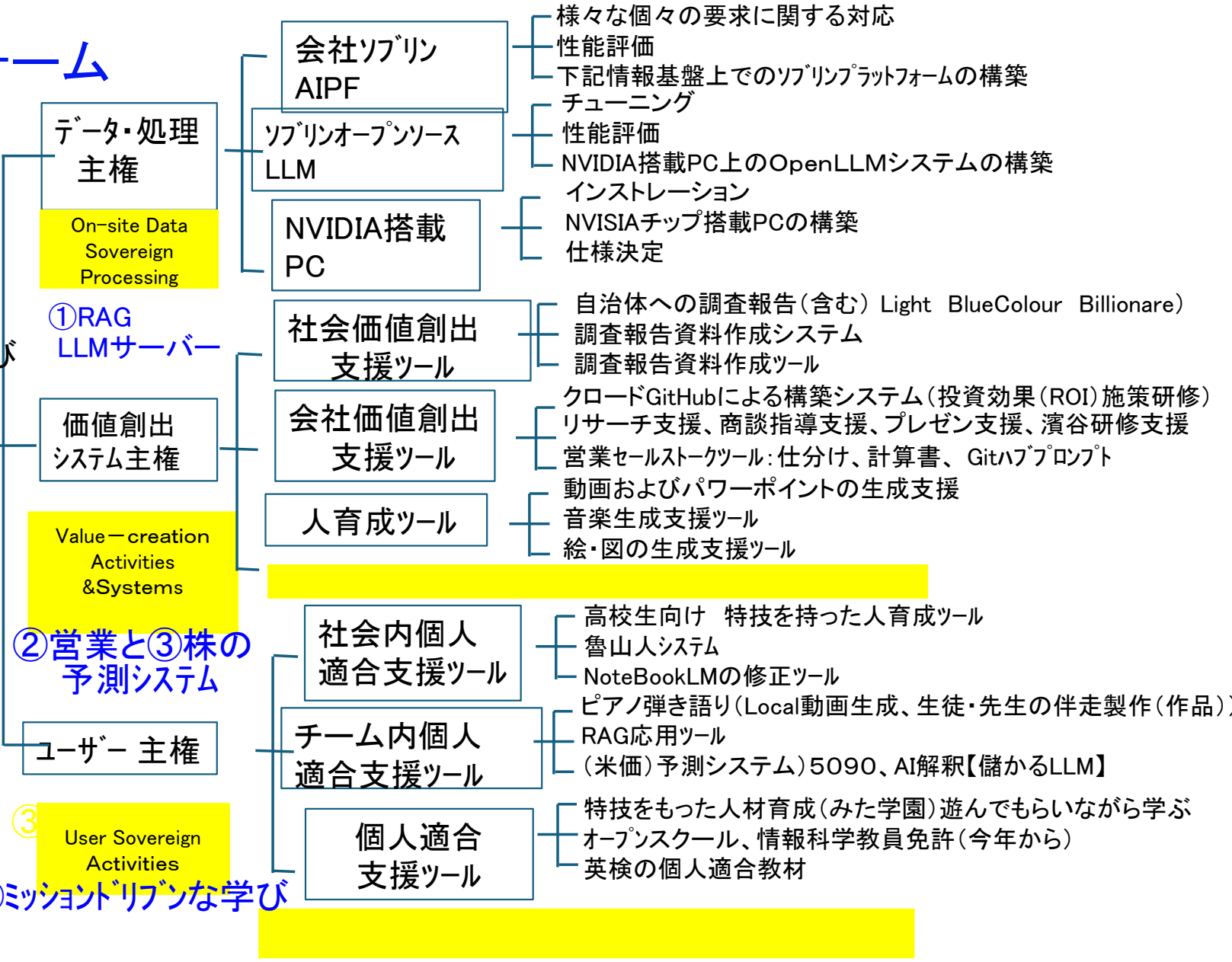
生成AIを用いたミッション駆動の学び

## ソブリンAI活用

ソブリンプラットフォーム: 各国の法律や業界の規制に準拠しつつ、データ主権を確保することを目的としたクラウドサービスのPF。

これにより企業や公共機関は、自国の法律や各々の業界規制に準拠しながら、データの所在地や管理を主体的かつ機密性やプライバシーを確保しながら実現できる。

具体的には、データ主権、価値創出運用主権、システム主権、ユーザー主権、技術主権の5つの視点を、デジタル盤上の独立性と自主性を確保しながら実現することが重要である。



# 総括 ソブリン戦略

- データ・処理戦略……現場データ商材戦略  
(オンプロミス戦略)
- 活動・システム戦略……現場価値創出システム戦略  
(汎用高精度ハイブリット戦略)
- 人材育成戦略……現場人材育成戦略  
(ライトブルカラー ビリオネア戦略)

# 2025年度の結論

## 【データ活用⇒統合知活用への展開】

### 【データ戦略】

- 1 **【オープン戦略】** ● データ収集が可能な業界向け
- ※ 自動化、IoT化事例を宣伝したい会社や組織体  
機構部品会社、アクチエータ会社、工作機械会社、  
モノづくりを顧客としている会社、設備商社  
金融会社（含む地方銀行）、保険会社  
各種業界団体（含む学会）
- ⇒ 強み分析をさせてもらい、そのデータから、  
自社および顧客企業に付加価値を創出してもらう

# データ活用委員会2023,2024年度の結論

## 【これまでの成果】

### ●2023年度【SWOT分析⇒SWOT強み分析委員会へ】

SWOT分析は、その会社や組織の強みの統合分析である

= 3軸(環境,システム,人間)×3段 (Why,How,What) の統合分析

### ●2024年度【SWOT強み分析⇒生成AIデータ活用委員会へ】

会社や組織の強み分析結果を文章としてのまとめは、

生成AIにとって、非常に有効なデータ供給源となる

= 論理関係を保持した統合知識は、生成AIへの恰好のお供え

# 2025年度の結論

## 【データ活用⇒統合知活用への展開】

### 【データ戦略】

● 2 **【オフプレミス戦略】** ● データ収集が困難な業界向け

※ものづくり会社にとって、現場の製造ノウハウデータは競争力の源泉  
出たくないし、出さなことが戦略上重要

⇒ データは、現場においたままとし、現場にいる人がそのデータから  
付加価値を創出し、商材として販売してもらう。

ユーザ（顧客）は、その商材を購入することによって  
現場データに触れることなく、そのご利益にあずかれる。

⇒⇒ これらの現場データを活かす“ミッション駆動型の活用が、  
あたらな時代を形成する。

**= ミッション駆動型ソブリン“フィジカルAIエージェント”時代へ**

# データの扱い時の留意点＜オンプレデータ戦略＞

A.データは、大事なノウハウを含んでいるので、  
外部には出したくない

➡データは、末端の会社においたままとする(オンプレミス)

B.ただ、現場にはデータ処理に精通した人が  
必ずしも沢山いる訳ではない

➡現場データ活用プラットフォームを構築する(ソブリン基盤)

C.それにより付加価値を創出し、それを商材として販売  
改善によりやりかたが、常時変化するので、

➡ボトムアップ改善アプローチをとる

D.この商材を購入することで、ユーザは、データ活用による  
価値創出を享受する

# 生成AIによる現場データの有効活用スキーム

強化PFの構築

【AI技術】

IT事業者, CADメーカー, 学

【+業界知識】協会、大企業

現場データ活用

ユーザー  
(末端各社)

データ  
有効利用

隠れ現場データ活用強化  
PF = Store

ノウハウデータは、  
末端各社に置く

【現場技術】  
製造業, Sier,  
物流, 食品  
農業

AI基盤プラットフォーム

国産AI国産基盤PF構築  
ソフトウェア会社、スタートアップ

業界データ  
基準・標準  
改善データ

データの換金

換金例

製品, システム,  
ソフトウェア,  
コンサル  
データ

現場データ例

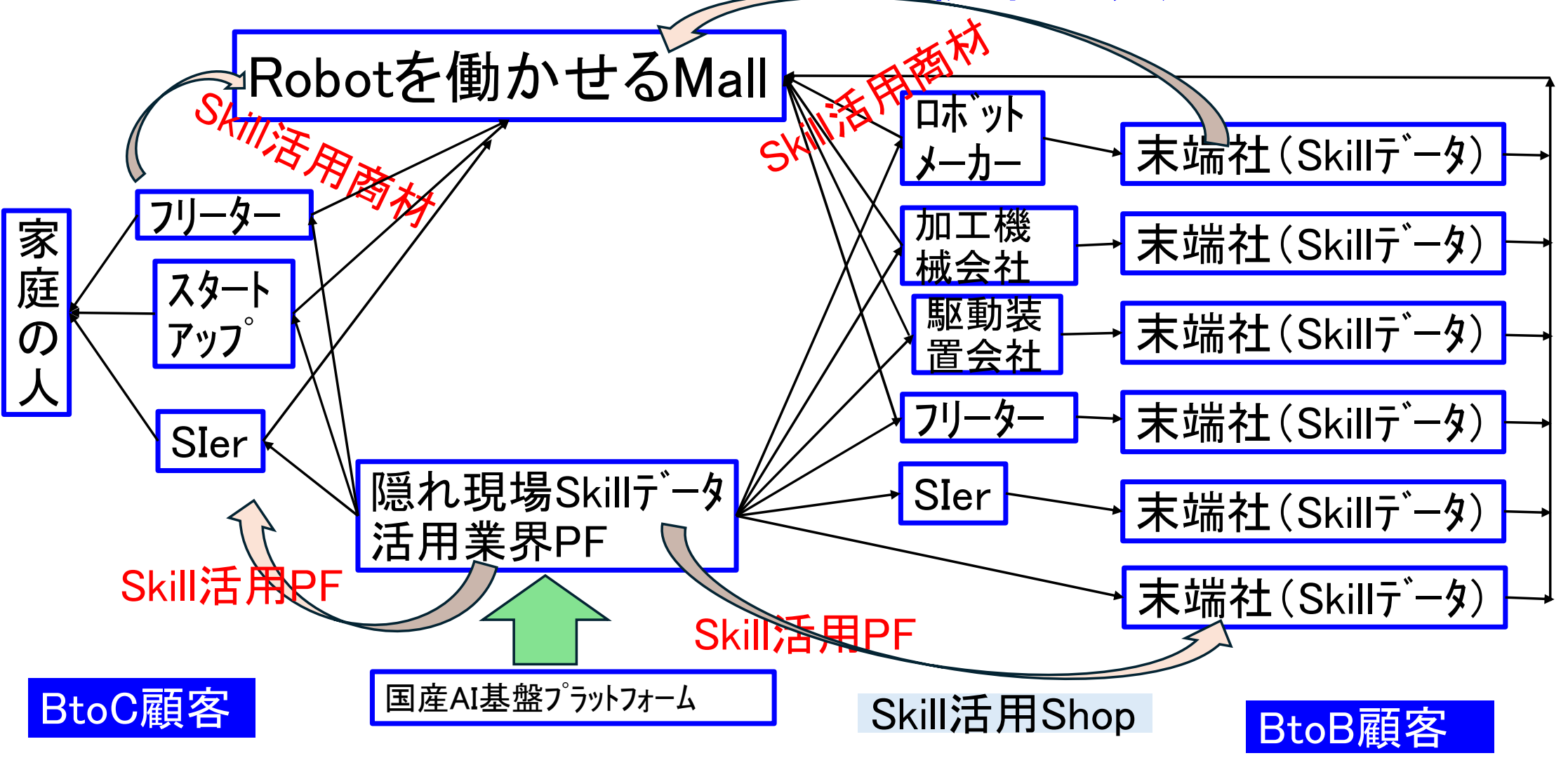
ノウハウ、メンテナンス  
事故事例、クレーム対応  
ロボット動作プログラム、工場データ

日本は、  
ものづくりデータ  
きめこまかデータ  
の宝庫・データ大国

= 隠れ現場データの  
顕在化活用

データは現場においたまま、生成AIを介して使えるようにする  
多数のきめ細かな“データ活用法”の改善集積が必須

# 生成AIによる現場データ有効活用スキーマ ～データ戦略×流通基盤～



# きめ細かなロボット使いこなしが拓くロボットコンテンツ産業と世界貢献

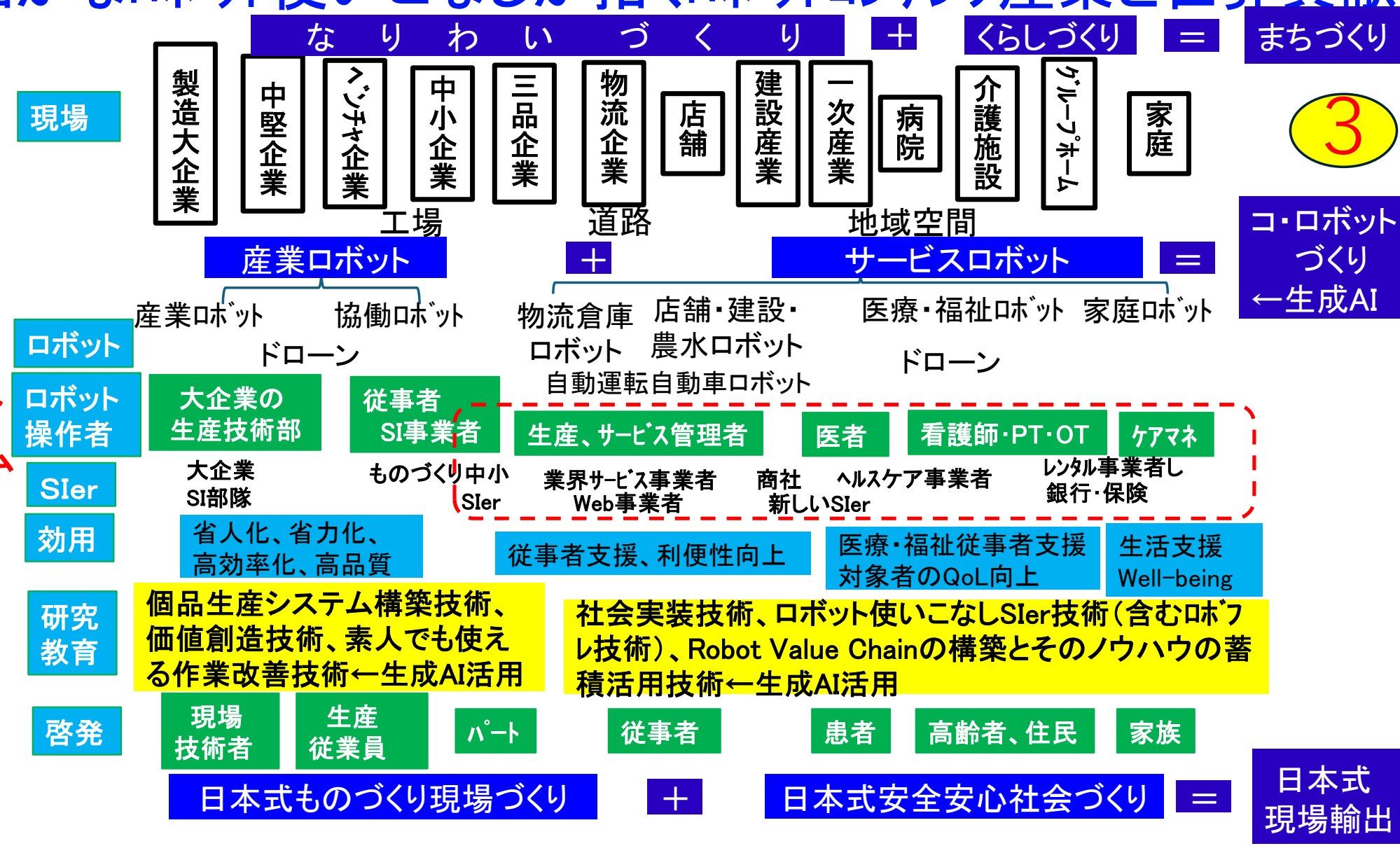
環境づくり

ロボットシステムづくり

1

人づくり

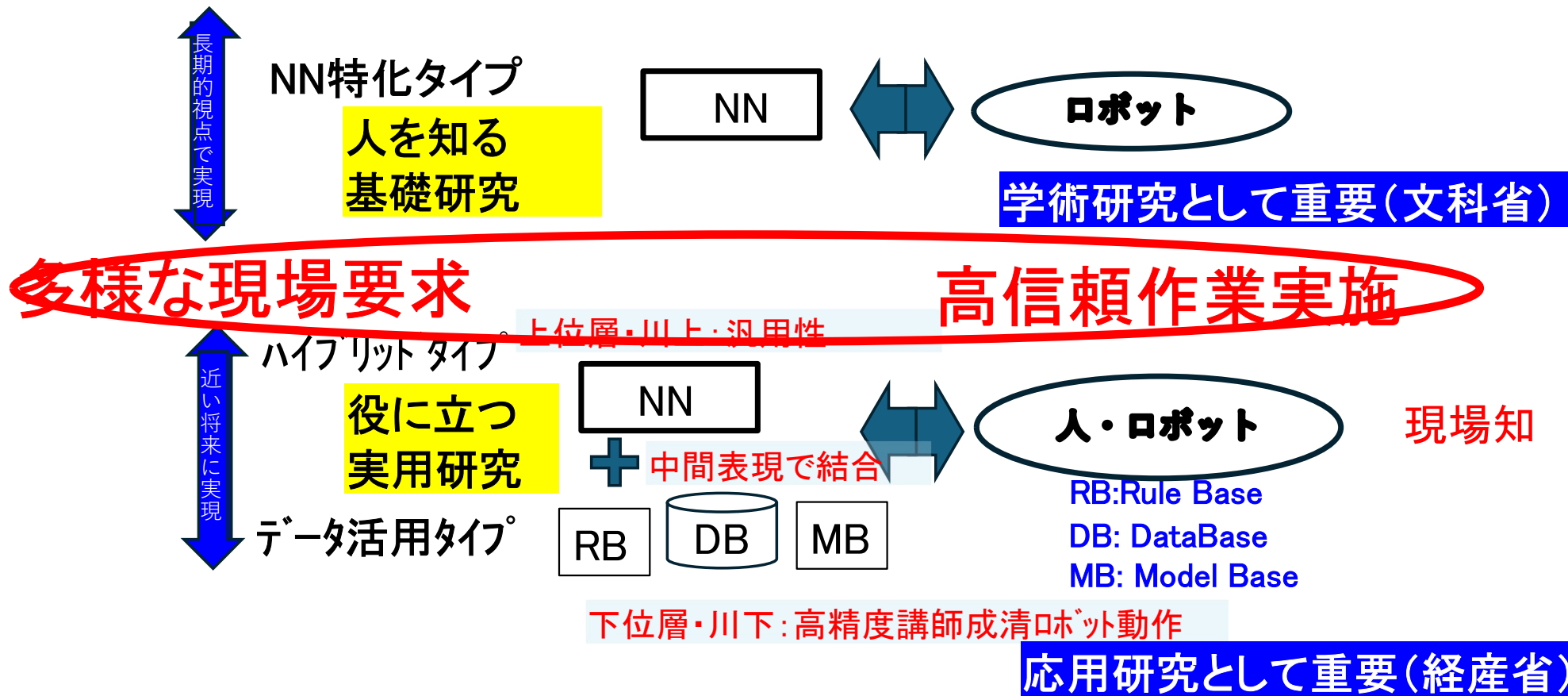
2



# 総括 ソブリン戦略

- データ・処理戦略……現場データ商材戦略  
(オンプロミス戦略)
- 活動・システム戦略……現場価値創出システム戦略  
(汎用高精度ハイブリット戦略)
- 人材育成戦略……現場人材育成戦略  
(ライトブルカラー ビリオネア戦略)

# 人をめざす生成A具備ロボットシステム実現法（アーキテクチャ）

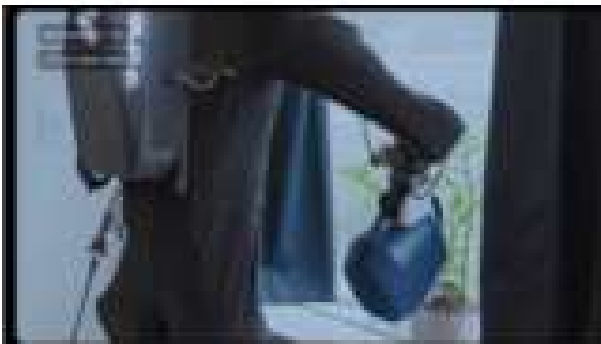


# 産業に役立つ生成A具備ロボットシステム実現法（アーキテクチャ）

Kenのいう GOFE (Good Old Fashioned Engineering) との混成システム

# コーディネーターを狙ったスタートアップ

例 Skild AI

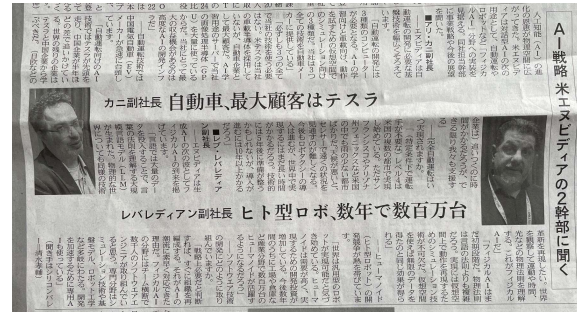


滝口様 定点観測2025年スライドから

# 生成AIの登場とヒューマノイド

- 生成AIのロボットへの活用に期待が集まっている
  - ➡ヒューマノイド、4足ロボットがブームに

2025年日経新聞 エヌビデア  
ヒューマノイドは、数年間で  
数百万台に  
日本の課題:ヒューマノイドロボット  
では、周回遅れに!  
後追い×、待ち伏せ◎



佐藤のイメージ:

工場では、ヒューマノイドロボット(ラフな作業)が、(タフな作業をする)産物や機械を扱い、人は自宅から遠隔操業する

ロボットは、コンテンツ産業として育ち、21世紀は、ロボットの世紀となる。

家庭では、ヒューマノイドロボットが、食材キットを有名シェフの味付けコンテンツ(¥200)で料理する。その際、ロボット家電(ロボットのために働く家電、例えば冷凍パウチオープナーが利用される)。食事後は食器を食洗機に入れてくれる。

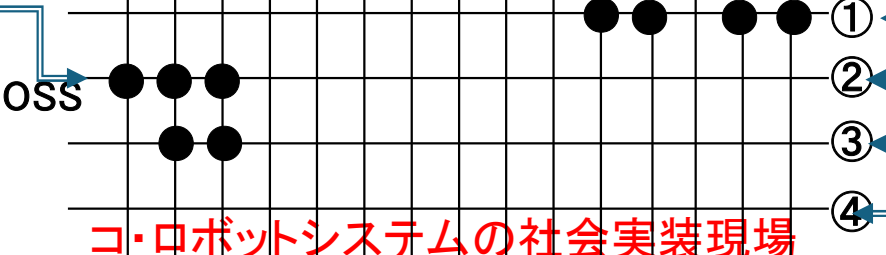
# AIを具備したコ・ロボット/新型コ・ロボット社会実装プログラム

PL

技術ステアリングボード 主査

官民パートナー Robot Hub    第3セクタ Robot Hub    業界 Robot Hub    企業 Robot Hub

オープンソースソフトウェアチーム  
OSSチーム  
基盤ソフト



コ・ロボットシステム開発チーム

- ①産業コ・ロボット
- ②MMコ・ロボット
- ③デリバリコ・ロボット
- ④新型コ・ロボット

ロボットメーカー  
DIYロボット  
ロボットコンテンツ

1

2

3

マーケットプレイス & ショップチーム

ロボットEC

CSE

長期社会実験からの社会実装

RT, IE

(ユーザ)

病院 介護施設 グループホーム 家庭 家庭 町工場 町工場 ショップ コロボットユニット 生産セル3 生産セル2 生産セル1

- 1) 好事例例示・分析
- 2) 体系化・集積
- 3) 活用支援

あるべきライフスタイルの提示とそれを実現するコ・ロボットやサービスの決定実施を支援する事業者ネットワークが生活を革新する

- 1) 生産システム分析
- 2) 環境整備・周辺機製造
- 3) ラインの構築

多種小変量生産コ・ロボットやオープンソースソフトを供給されたシステム構築企業が、中小規模工場のコ・ロボット化を推進する

## 日本式ロボット作業現場輸出

コ・ロボット: 人間との協働機能を深化させたロボットの進化系

# 総括 ソブリン戦略

- データ・処理戦略……現場データ商材戦略  
(オンプロミス戦略)
- 活動・システム戦略……現場価値創出システム戦略  
(汎用高精度ハイブリット戦略)
- 人材育成戦略……現場人材育成戦略  
(ライトブルカラー ビリオネア戦略)

# エージェンシー(OECD教育)

「自ら考え、主体的に行動して、責任をもって社会変革を実現していく姿勢・意欲」のこと(文科省)

OECDのラーニング・コンパス※：OECD が提示した『未来に向けての望ましい未来像を描いた、進化し続ける学習の枠組み』

●自分の人生と周りの世界に対して良い影響を与えることのできる能力等である

「生徒エージェンシー」と、

●それを社会的な文脈の中で学び、育み、発揮する

「社会エージェンシー」を中心とする概念

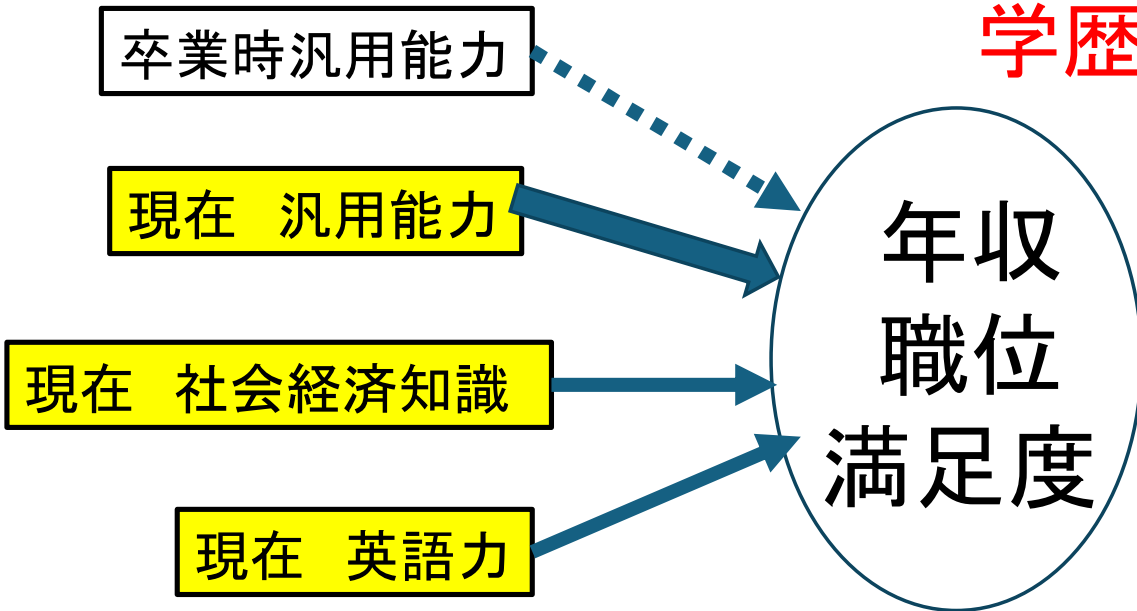
※OECD Future of Education and Skills 2030プロジェクト

●自主性 ●主体性 ●責任 ●自己効力 ●社会変革実現  
●信頼 ●貢献 ●社会実装受容

# 何が年収、職位、満足度に結びつくのか？

学歴社会から、学習歴社会へ

矢野眞和先生



## 汎用能力とは？

- ・新たなアイデアや解決策を導き出せる力
- ・実験から問題の本質をつかむ力
- ・自分で考えながらものづくりする力
- ・協働する力
- ・プレゼンテーション力

大事なのは <現在の汎用能力>と

<現在の教養(社会経済の知識と英語)>

【高専教育は職場学習と地続きになっている！】

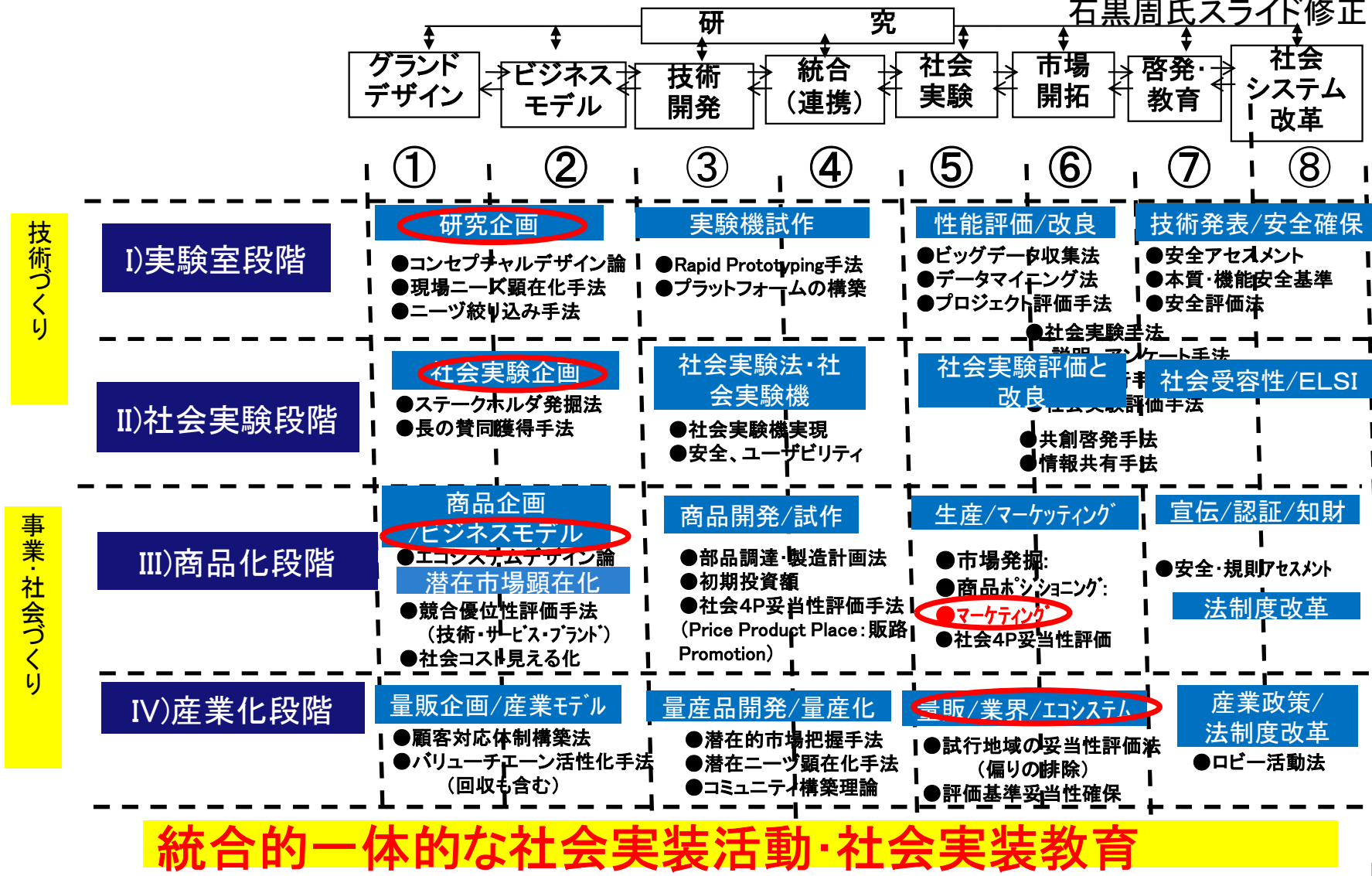
●自主性 ●主体性 ●責任 ●自己効力 ●社会変革実現  
●信頼 ●貢献 ●社会実装受容

これだけではない！

これからのAI？ここが人の役割

# 社会実装マトリクス活動の知見、手法(社会実装学)

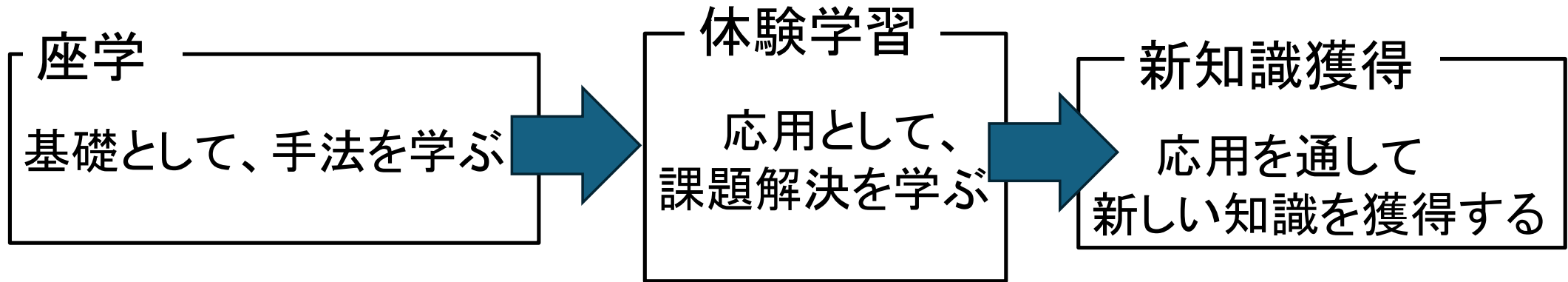
石黒周氏スライド修正



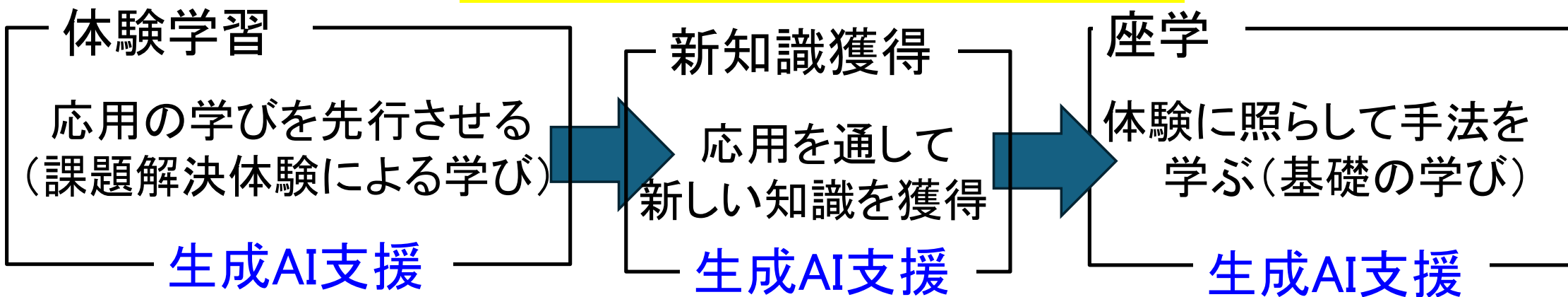
統合的一体的な社会実装活動・社会実装教育

# 生成AIを使った Mission Driven Learning

## 従来の学び

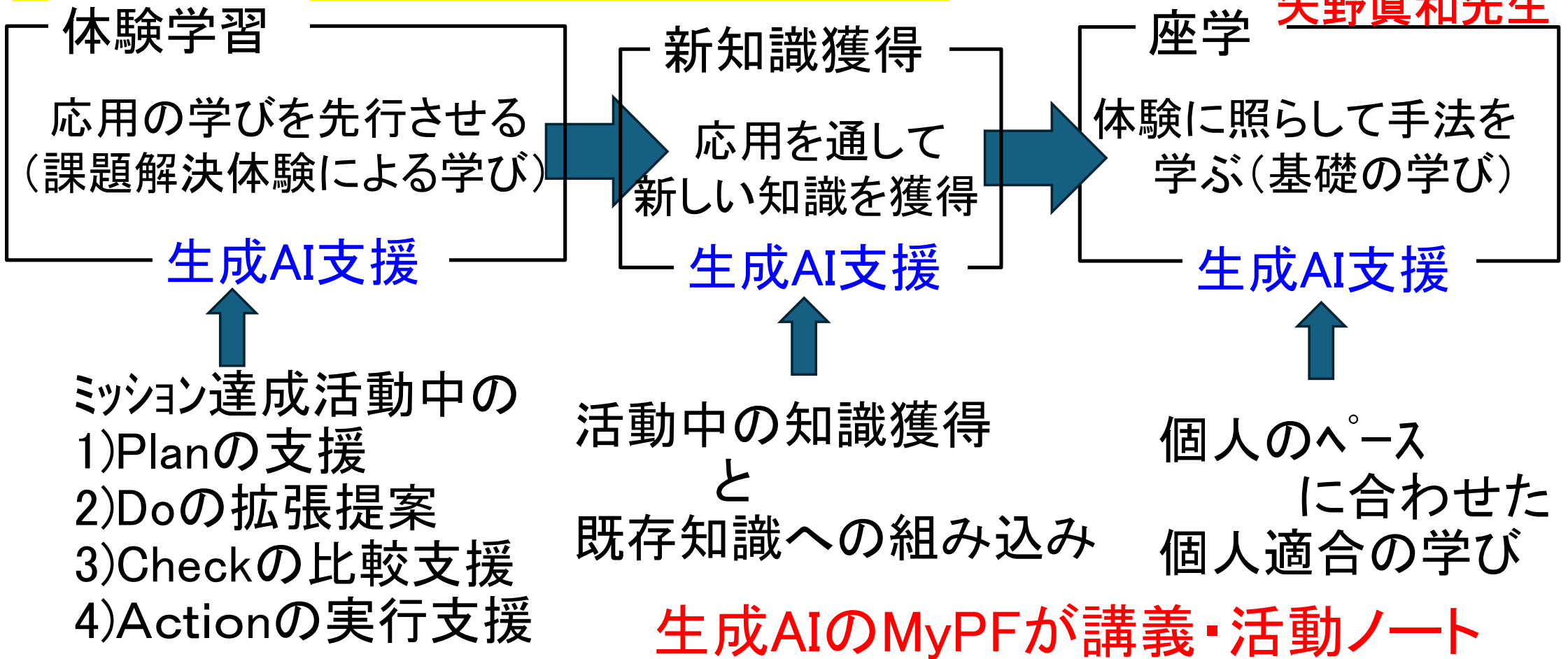


## ミッション駆動活動の学び



# 生成AIを使った Mission Driven Learning

ミッション駆動活動とそれからの学び 学歴社会から学習歴社会へ 矢野真和先生



# 生成AI時代の 失業する人、活躍する人

失業するホワイトカラー

←AIエージェント→

ブルーカラービリオネア



○現場力を有する人

pixta.jp - 111963263

×仕様書どおりにプログラムを作る人

×仕様書どおりに作業する人

**Light-Blue Color Billionaire**

現場に寄り添って価値創出できる人

●自分の手・足・頭で考え行動できる人

# 生成AIエージェントを使ったミッションリブンの活動

学習歴社会

総合知(学問体系+現場知)

体験学習

座学

現場での学びを先行させる  
(課題解決体験による学び)

新現場知獲得

応用を通して  
新しい知識を獲得

体験に照らして知を  
体系化する  
(含む基礎の学び)

AIエージェント支援

AIエージェント支援

AIエージェント支援

好き/  
得意

意欲

効力感

成長

ミッション達成活動中の  
1)Planの支援  
2)Doの拡張提案  
3)Checkの比較支援  
4)Actionの実行支援

活動中の知識獲得  
と  
既存知識への組み込み

個人のペース  
に合わせた  
個人適合の学び

生成AIのMyPFが講義・活動ノート

DIYロボット

汎用作業SI

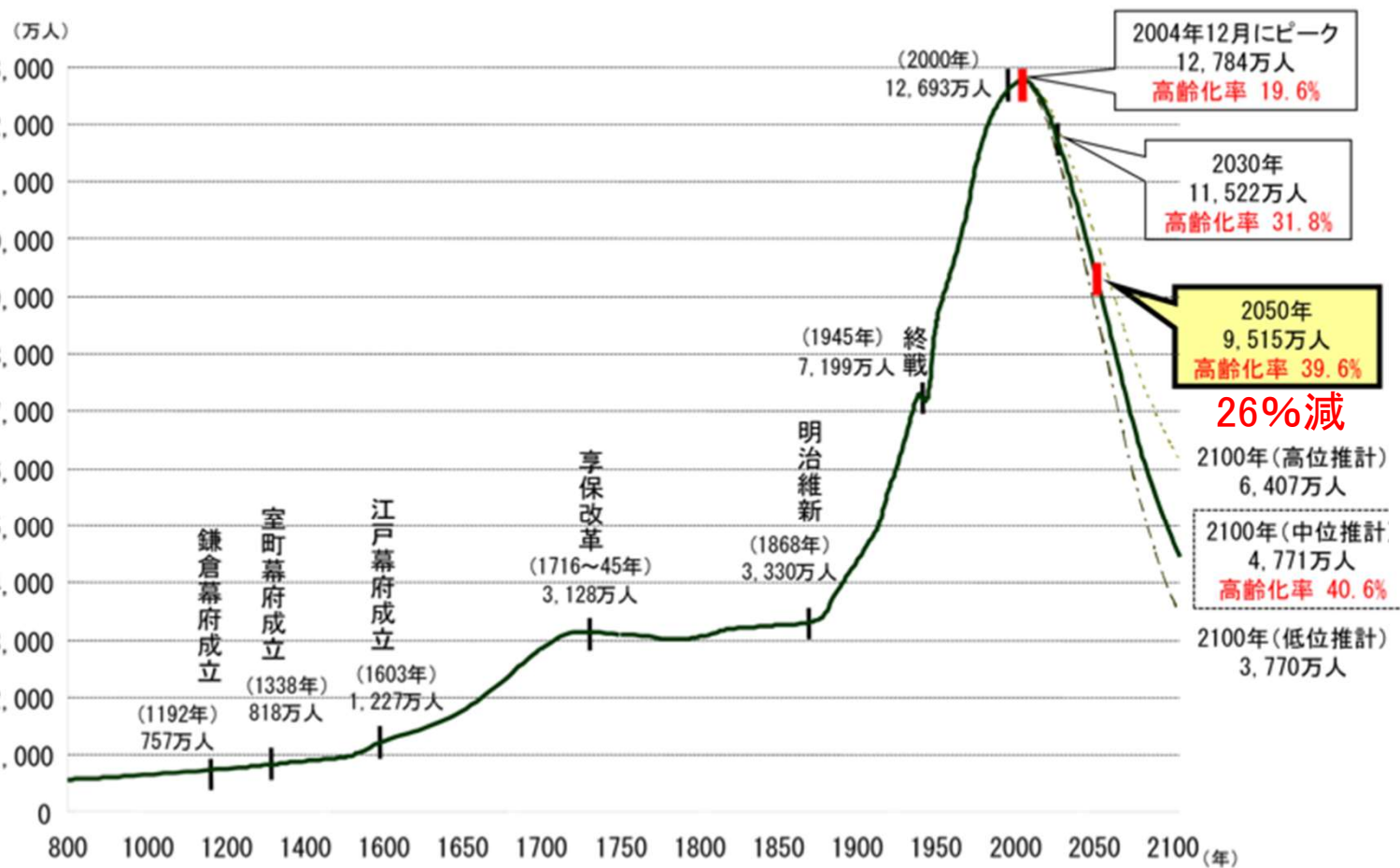
ロボットコンテンツ

高信頼作業ロボット

# 日本式現場輸出

# 高齢化と人口減が進む日本では、ロボットの働きが不可欠に

我が国の総人口は、2004年をピークに、今後100年間で100年前(明治時代後半)の水準に戻っていく。この変化は、千年単位でみても類を見ない、極めて急激な減少。



## 2080年からは全世界で

人手不足 ← 【高齢化】 【人口減】

- いい人手不足 仕事 > 人手
- 業界危機 人手不足
- 社会存続危機の人手不足  
社会を維持するエッセンス  
ワーカー確保が困難な時代

**働き手超不足時代**

世界的・歴史的に前例がない  
日本は先進国  
チャンス

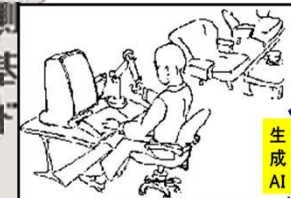
**ロボットの活用がキー**

生成AI → フィジカルAI

：予測GDPの世界 予測GDPの世界順位の変遷。ゲームe-sports世代に期待

日本は、何かを輸出しなければ生きていけない

PPPベースの順位	2014		2030		2050	
	国名	PPPベースのGDP (2014年基準10億米ドル)	国名	PPPベースのGDP予測 (2014年基準10億米ドル)	国名	PPPベースのGDP予測 (2014年基準10億米ドル)
1	中国	17,632	中国	36,112	中国	61,079
2	米国	17,416	米国	25,451	インド	42,205
3	インド	7,277	インド	17,138	米国	41,384
4	日本	4,788	日本	6,006	インドネシア	12,210
5	ドイツ	3,621	インドネシア	5,486	ブラジル	9,164
6	ロシア	3,559	ブラジル	4,996	メキシコ	8,014
7	ブラジル	3,073	ロシア	4,854	日本	7,914
8	フランス	2,587	ドイツ	4,590	ロシア	7,575
9	インドネシア	2,554	メキシコ	3,985	ナイジェリア	7,345
10	英国	2,435	英国	3,586	ド	



**コ・ロボット**  
(human-in-the-loop-system)  
人との協調機能を進化させたロボットの新種族

生成AI  
ロボットへの指示



建設ロボット

ロボットを働かせる産業を輸出する



e-Sports Games



e-Operation

世界中のロボットを日本から操る

日本式現場輸出(高精度高信頼、安全安心)

# 技術立国 日本 ～何を輸出するか？～

1980年～ モノ輸出の時代(メカトロ製品)

2010年～ インフラ輸出の時代

2014年 ロボット革命スタート

ロボット活用先進地域構築

2021年 東京オリンピック/パラリンピック

ロボット活用先進の全国展開

2025年 団塊の世代が後期高齢期へ

ロボットValue Chain  
産業確立とその輸出

2040年 ロボット化生産と生活現場  
輸出の時代

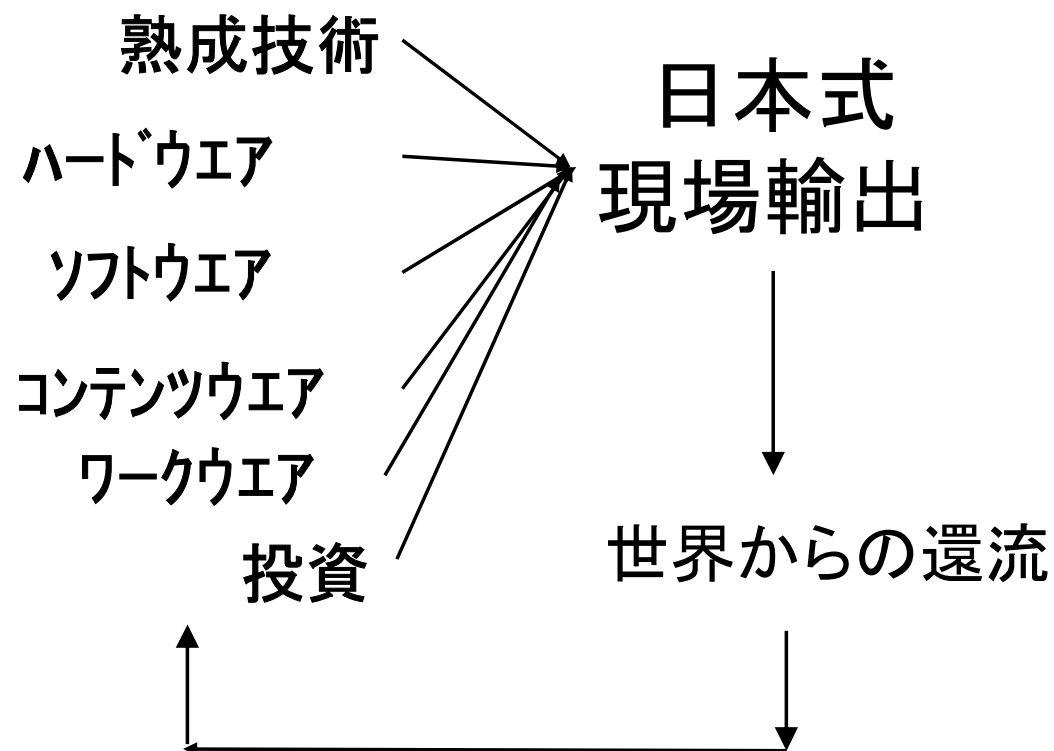
Withコロナサプライ  
チェーン:  
地産地消、分散化

古いインフラから  
新しいインフラへ  
(例 MaaS)

- 日本式ものづくり現場輸出
  - ☞ 日本式デジタルロボット化ものづくり
- 日本式安全・安心社会輸出
  - ☞ ロボット化安心社会輸出

# 日本式現場輸出パッケージの構成要素 (コンテンツ産業)

課題解決ソリューション  
ものづくり



日本式現場輸出に携わることは、世界の顧客を知り、世界のデータを握り、それをもとにさらにコンテンツ化し価値創出し続けるしかけとしても重要である。

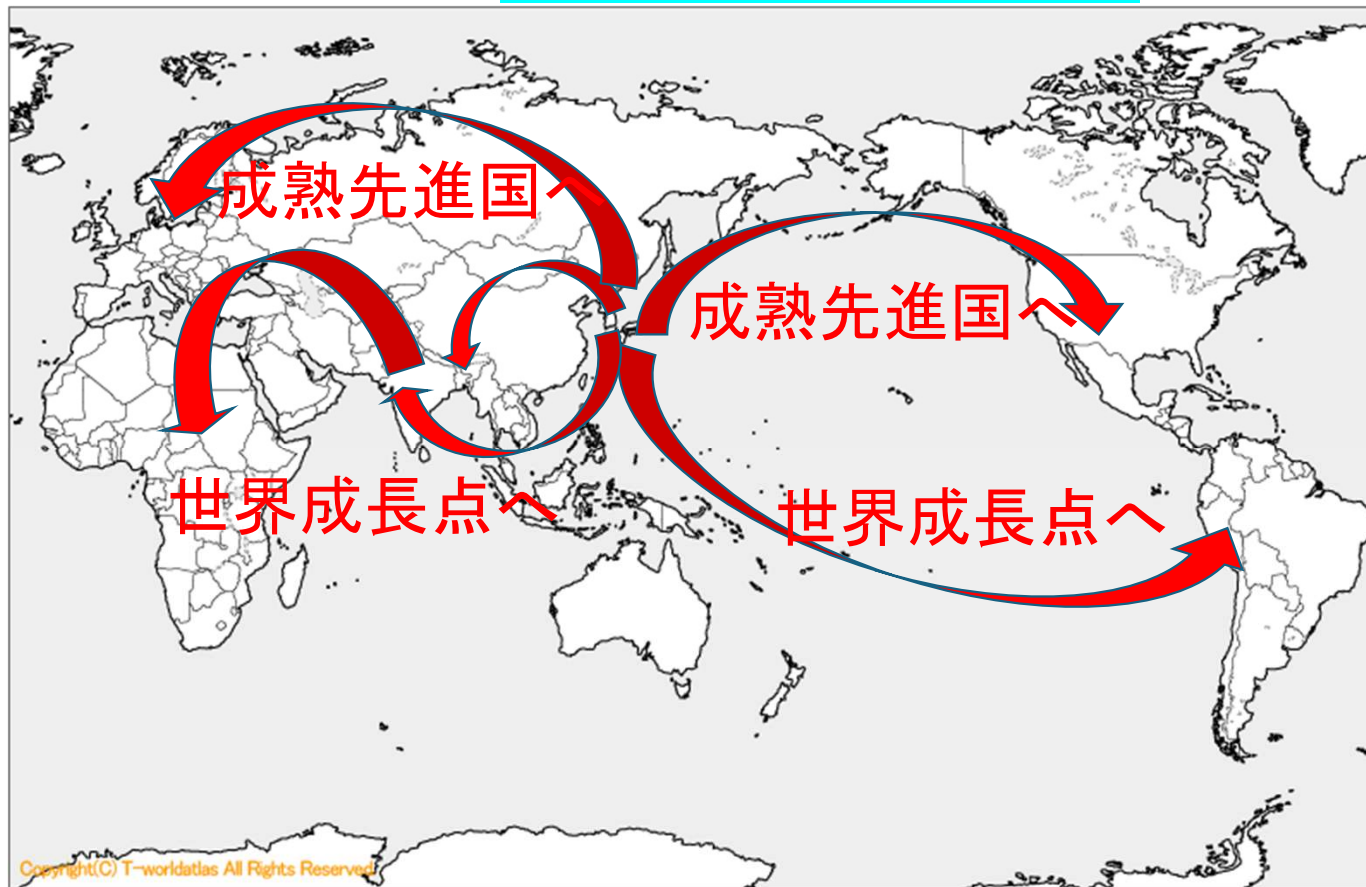
**日本式現場輸出の商材**  
日本を常に世界のリーダたらしめるために、世界の現場をその国と日本との協調で実現

# 地産地消ロボットワーク産業の現場輸出

★日本式ものづくり現場輸出 (Re-Distributed One-Off Manufacturing)

★日本の安全安心社会サービス現場輸出 (Re-Distributed Servicing)

👉 現地パートナーのロボットを働かせるロボットワーク現場構築と、日本の技術熟成力(きめ細か価値創出と改善活動を基本とした遠隔操業)との協業



今、アメリカで起きていること  
製造業での日本や中国の席卷  
ラストベルト票田重要(接戦時)  
勝ち組、負け組の格差拡大  
日本も30年遅れで後を追う

望ましい世界新秩序 (PWW2)

1, 2, 3次と防衛産業の現地化  
日本式ものづくり現場輸出  
日本の安全安心社会サービス輸出  
武力軍事力資金力侵略の終焉  
共通価値・改善文化力の  
招聘対応ネットワーク輸出

2025年4月12日 佐藤 知正

# 21世紀は、ロボットの世紀



20世紀は、自動車。

自動車は、それを買えるだけの収入があれば、誰でもが個人でもちたいと望む機械。自動車関連就業者数は、全就業者数の1割にもなる。

21世紀は、ロボット。

人が、私設秘書、召使い、さらに友達、ペットとして使え、有能で主人に忠実なロボット

人に仕える機械（存在）としてのロボット  
=21cRobot

1986年12月

# Games, e-Sports世代とロボットを働かせる世界

日本は若い人材大国



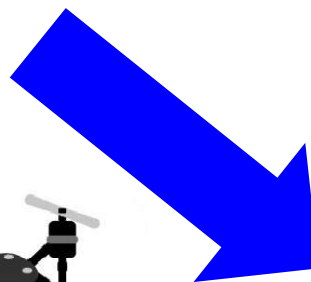
Games



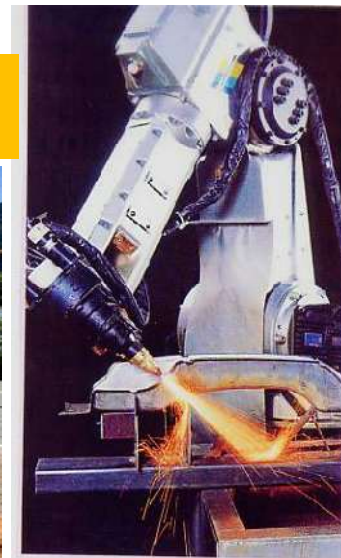
画面の向こうにある世界

アバターの世界

キャラクタ  
ー/グラ  
フィックス



実世界



コ・ロボットの世界

e-Sports



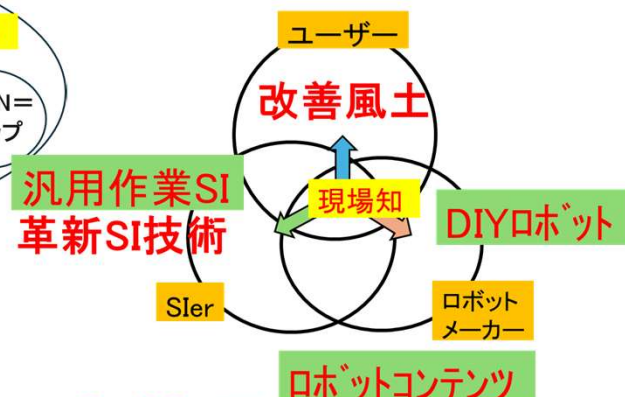
# データ活用委員会の活動整理と今後の方向性

## 【これまでの活動整理】

1) バリューチェーン・エコシステムのありかた：  
：自動化・ロボット化のe-モール



2) 生成AI/AIエージェントによるサプライ側および  
デマンド側(自動化・ロボットユーザー側)支援)



：膨大柔軟知識集積+高度検索ツール、SIツール、ミッション全体最適支援ツール

3) ソブリンAI戦略と産業コンテンツ海外輸出  
：日本式現場コンテンツ産業と世界ビジネス

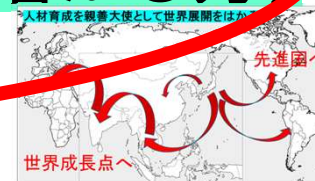


## 【これからの方向性(議論)】

Step1) 自動化ロボット化eモールのありかた

Step2) ソブリン生成AI/AIエージェントの活用(データ大国日本の活かし方)

Step3) 産業コンテンツの創出・国内展開・海外展開



2026年4月14日(火)データ活用委員会2025年度最終会10:00-12:00

委員長 佐藤知正  
副委員長 谷川民生  
事務局 西垣戸貴臣

## データ活用委員会の活動整理と今後の方向性

**【概要】**これまで3年間の委員会活動を整理し、議論することで今後の活動の方向付けをした。これまでの活動を、1)バリューチェーン・エコシステムのありかた、2)生成AIやAIエージェントによるサプライ側およびデマンド側(自動化・ロボットユーザー側支援、3)ソブリン戦略によるコンテンツ産業としての確立と海外展開にわけて整理し、そのうえで、今後の本委員会の方向性を、参加者で議論した。

**【データ活用委員会のねらい】**データを活用することによる産業における付加価値創出“を念頭に、生成AI/AIエージェントにおけるデータ活用法を追求する。具体的には、自動化・ロボット化を推進し、省力化や生産性向上を可能にするデータ収集法(事例班)やデータ活用・運用法(生成AI班)を明らかにする。本年年度実施委員会を下記に示す。

6/10(事例班)第1回トッパン川端新伍【現場を良く知るエンジニアがAI活用暗黙知の伝承に挑戦】

7/8(事例班)第2回相模原市平本健悟【幅広い施策に裏打ちされたロボット先進地域への道】

8/26(事例班)第3回三明機工/SIer協会 久保田和雄【ニッポンの先進SIerへの道】

9/16(事例班)第4回\_SMC高須大輔\_協働ロボット導入【多品種少量生産自動化の取組】

10/7(生成AI班)第5回 福知山公立大学西田西田豊明副学長【生成AIと歩んだDXの1年】

11/18(事例班)戸田建設黒瀬義機【ロボットフレンドリービルディングデザイン】

12/16(生成AI班)原原田研介田【中間表現を用いた生成AIによるロボット運動制御】

川村貞夫【事業化を目的とした生成AI利用の産業用ロボット運動制御】

1/13(事例班)北九州市森永康裕【北九州市のロボット産業振興について】

2/10(事例班)眞喜志治【沖縄高専における学びの高度化に向けて(ちょっとしたチャレンジを添えて)】

3/17(生成AI班)デジタルサポート濱谷様・佐藤 AIエージェント【ミッション駆動型ソブリンAI戦略

～43兆円資産を消滅させたClaude coworkのデモンストレーションと

現場データと現場ワーク統合型日本式Light-Blue-Color-Billionaire輩出～】

4/14予定(生成AI班)佐藤知正【これまでの活動総括と日本の強みを活かすフィジカルAI戦略】

今回  
引用