

スマートエスイーIoT/AI石川スクール 2026年5月18日  
経営者のためのIoT/AI総合力向上セミナー

# DX・IoT・AIの進展に向けたマインドと技術

鷺崎弘宜



スマートエスイーコンソーシアム会長

(早稲田大学教授 / IEEE Computer Society 2025 President )

[washizaki@waseda.jp](mailto:washizaki@waseda.jp)



# 本講演の目標

- DXの現状と必要性、
- IoT、AI、ノーコード・ローコード開発、生成AI&エージェントを中心とした主要デジタル技術の要点と留意点を把握し、
- 組織におけるDX展開のマインドおよび体制整備のきっかけを得る

# 目次

- DXはなぜ進まないのか？
- 経営層のマインドはどのように変わるべきか？
- DXをどのように進めていけばよいか？
- IoT・AIとは？何に気を付けるべきか？
- ノーコード&ローコード開発とは？
- 生成AI & エージェント活用はどうあるべきか？

# 事例: 回収おしぼり数カウント



**これはDXでしょうか？ DXではないのでしょうか？**

BS朝日「宇賀なつみのそこ教えて！」リカレント教育特集、2021年1月8日  
[https://www.gov-online.go.jp/pr/media/tv/soko\\_oshiete/movie/20210108.html](https://www.gov-online.go.jp/pr/media/tv/soko_oshiete/movie/20210108.html)

堺 康行、鷲崎 弘宜、”深層学習によるレンタルおしぼり回収数の自動推定”、情報処理学会 第83回全国大会、2021

堺 康行、レンタルおしぼり回収数量見える化プロジェクト、スマートエスイー修了制作2020

[https://smartse.jp/wp-content/uploads/2020/09/poster\\_sse03-01.pdf](https://smartse.jp/wp-content/uploads/2020/09/poster_sse03-01.pdf)

# AIが回収するおしぼりの枚数をカウント DXが苦境の業界救う

日経クロストレンド 2022年03月17日 2022年03月17日 読了時間：5分

👍 7

<https://xtrend.nikkei.com/atcl/contents/casestudy/00012/00851/>

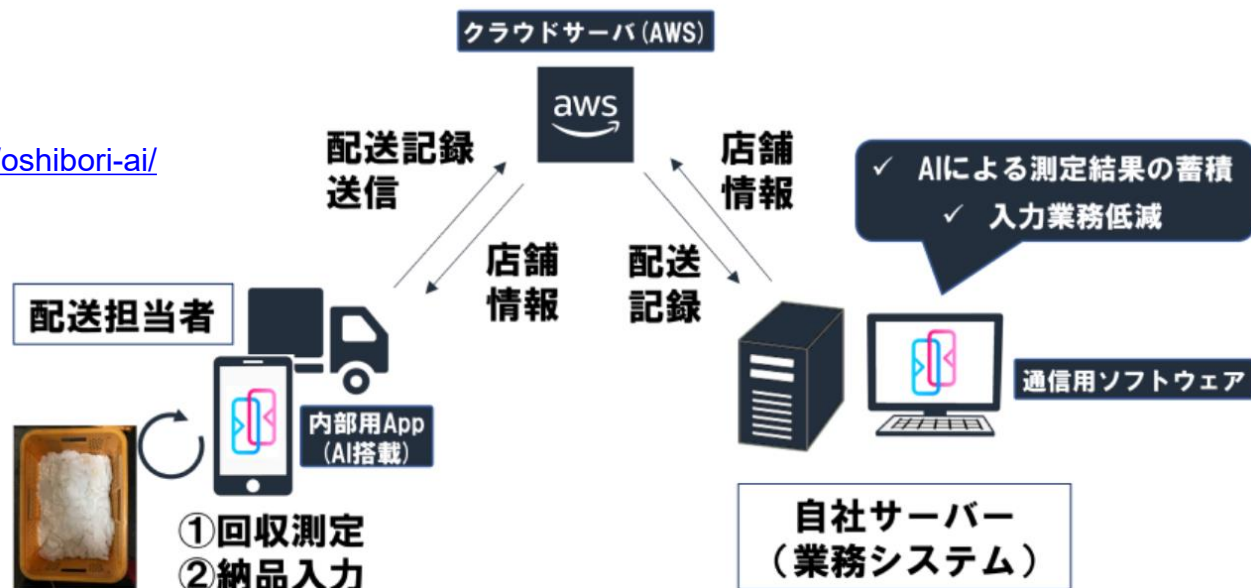


桑原 恵美子 ライター

コロナ禍による飲食業の苦境はさまざまな業界に波及している。その1つが貸しおしぼり業。そんななか、業界中堅のFSX（東京都国立市）は回収するおしぼりの枚数をAI（人工知能）でカウントするという新たな挑戦を始めた。「売り上げはコロナ禍前の4割程度まで落ち込んでいる」という同社が、なぜ今このチャレンジを始めたのか。

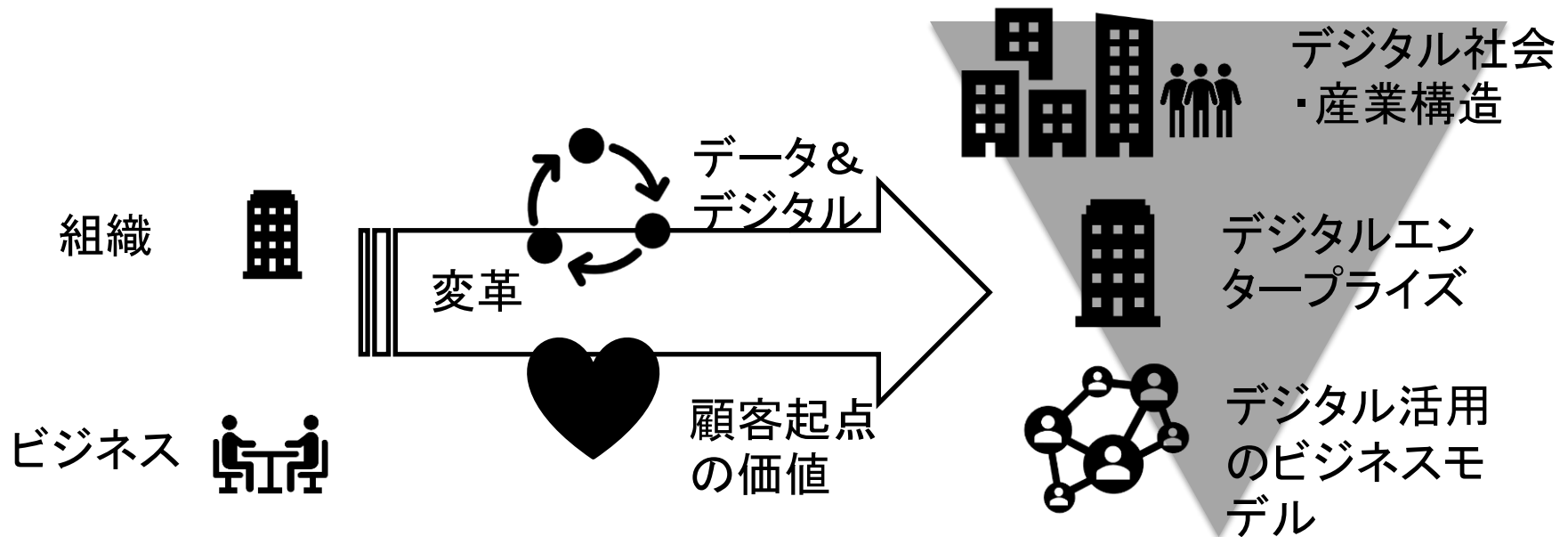
堺財経電算合同会社

<https://www.sakai-sc.co.jp/products/oshibori-ai/>



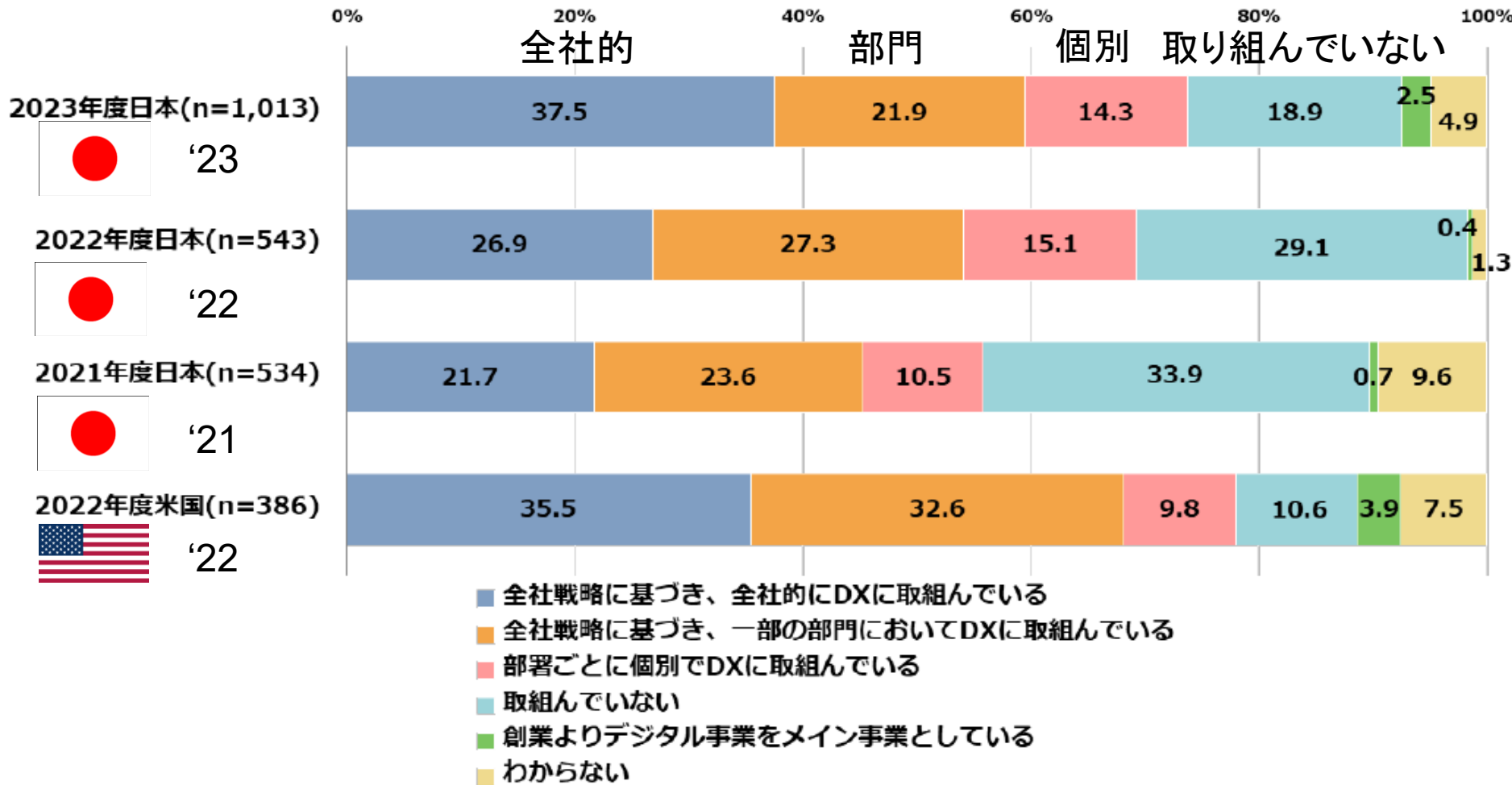
# つまり、DXとは・・・

- デジタル変革: 組織横断/全体の業務・製造プロセスのデジタル化、“顧客起点の価値創出”のための事業やビジネスモデルの変革を通じた競争力優位性の確保
- デジタル対応化: 個別の業務・製造プロセスデジタル化
- デジタル化: アナログ・物理データのデジタル化



# 日米比較: DXの取り組み状況

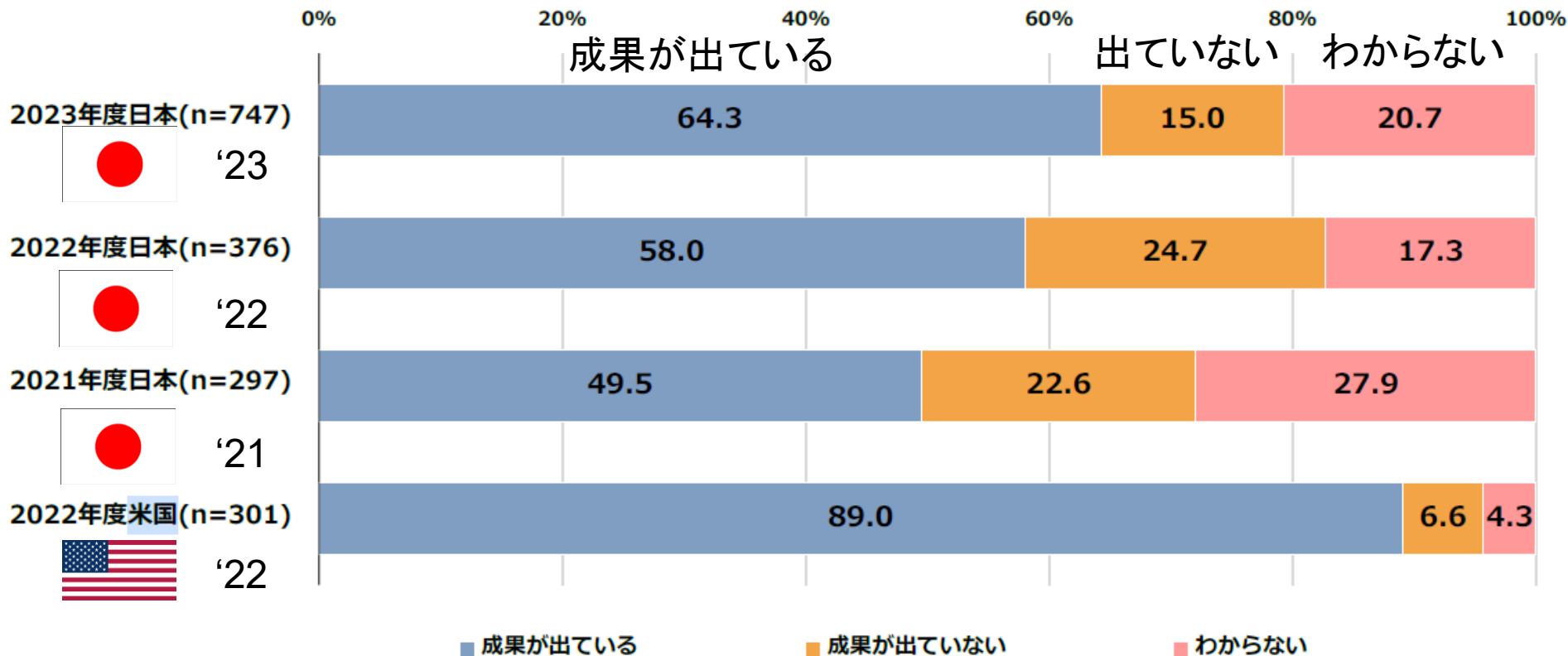
図表 1-1 DXの取組状況（経年変化および米国との比較）



# 日米比較: DXの成果状況

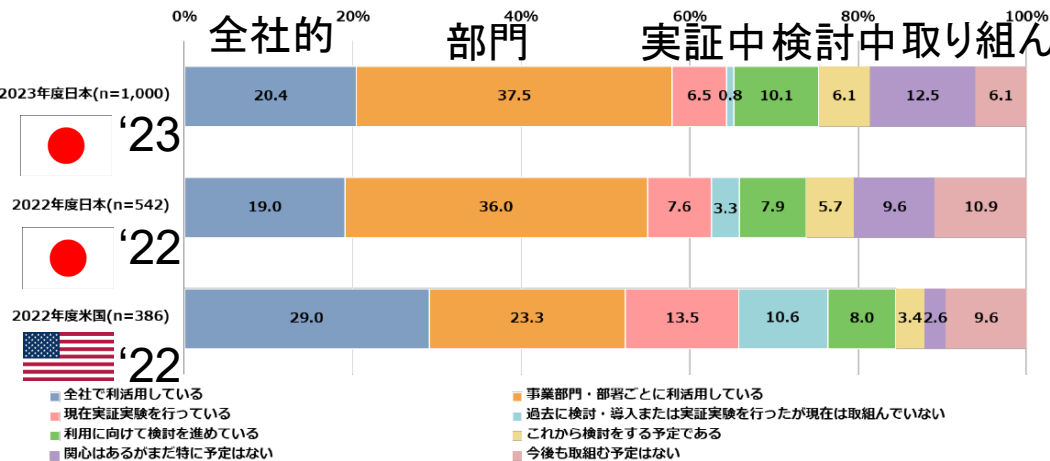
- 日本の取り組み状況は、一見すると米国と大差ない
- にもかかわらず成果の「認識」に大差あり
- なぜか？

図表 1-8 DXの成果状況（経年変化および米国との比較）



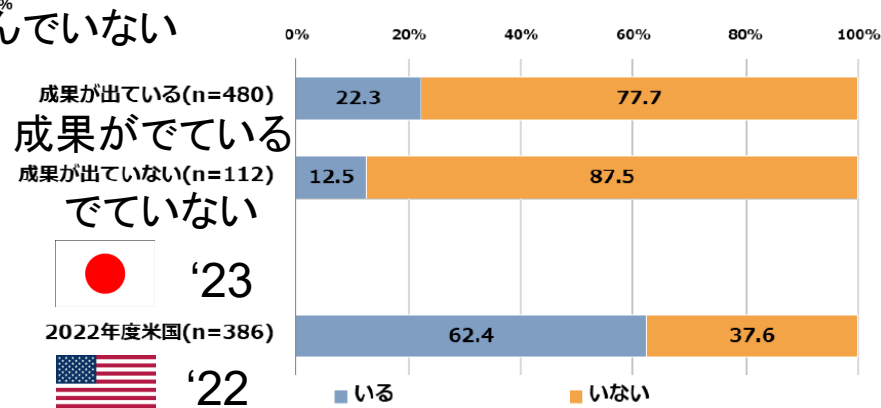
# データの利活用状況

図表 2-1 データの利活用状況（経年変化および米国との比較）



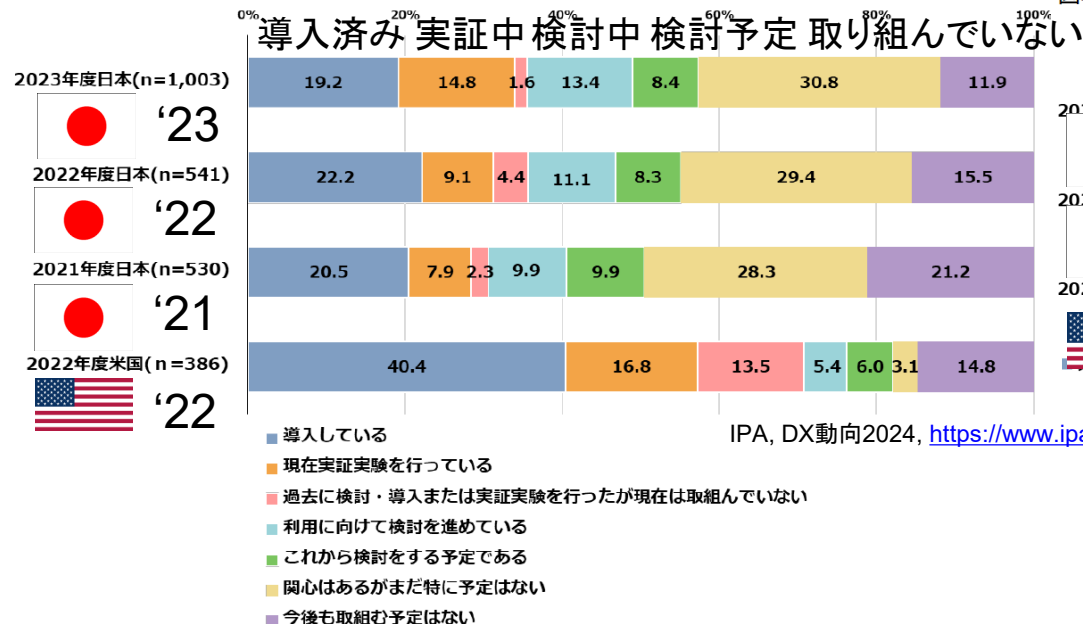
# CDOの在籍有無

図表 1-10 CDOの在籍有無（DX成果別および米国との比較）



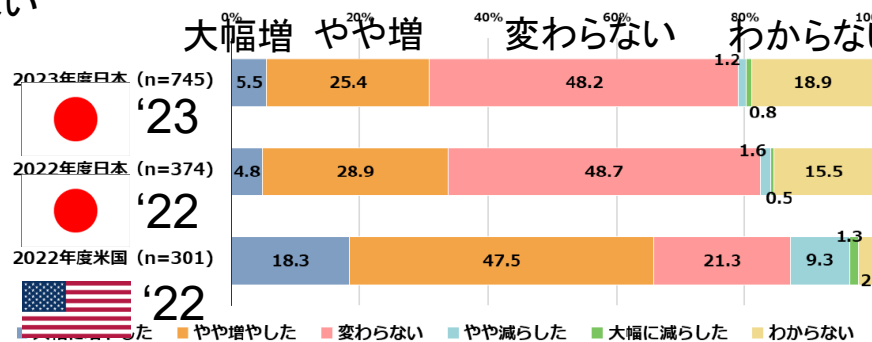
# AIの導入状況

図表 2-5 AIの導入状況（経年変化および米国との比較）



# DX人材の育成予算の増減

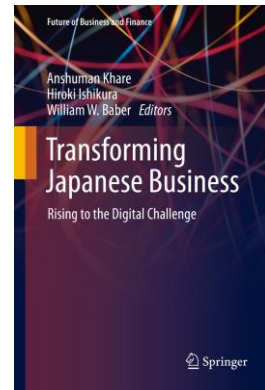
図表 3-8 DXを推進する人材を育成する予算の増減（経年変化および米国との比較）



IPA, DX動向2024, <https://www.ipa.go.jp/digital/chousa/dx-trend/eid2e0000002cs5-att/dx-trend-2024.pdf>

# 日本のDXはなぜ実効性が低いのか？

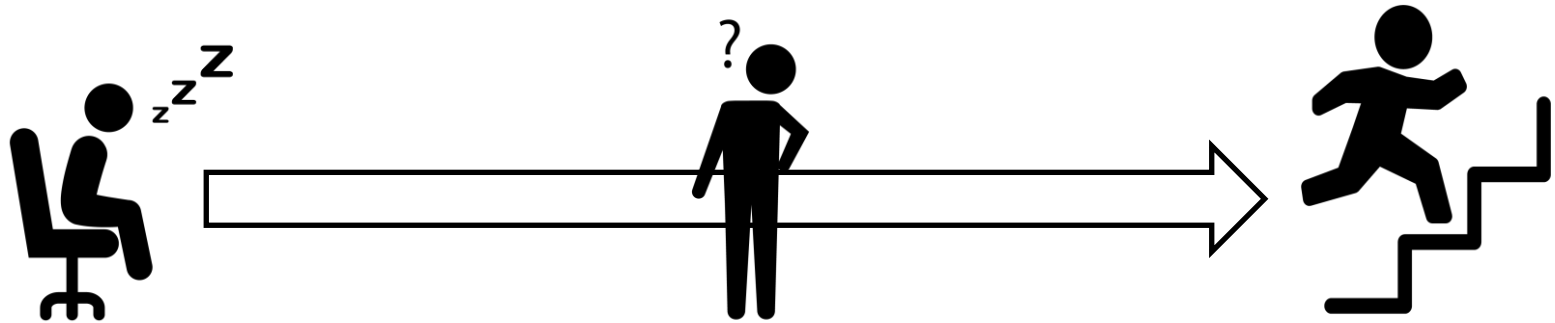
- DX動向から垣間見えること
  - 真のCDO(最高デジタル責任者)の不在、見せかけの「DX」
  - IoT・AIに代表されるICT技術的取り組みの不足
  - DX人材育成の不十分さ
- DX、待ったなし [Khare+19]
  - 世代交代、労働人口の減少
  - 海外競争・連携
  - ブロックチェーン、フィンテック、アグリテックなどの新テクノロジー推進
  - デジタル産業化へ



# 目次

- DXはなぜ進まないのか？
- 経営層のマインドはどのように変わるべきか？
- DXをどのように進めていけばよいか？
- IoT・AIとは？何に気を付けるべきか？
- ノーコード&ローコード開発とは？
- 生成AI & エージェント活用はどうあるべきか？

# DXマインド変革ステップ



1. 価値創造の源泉  
の変化に気づく

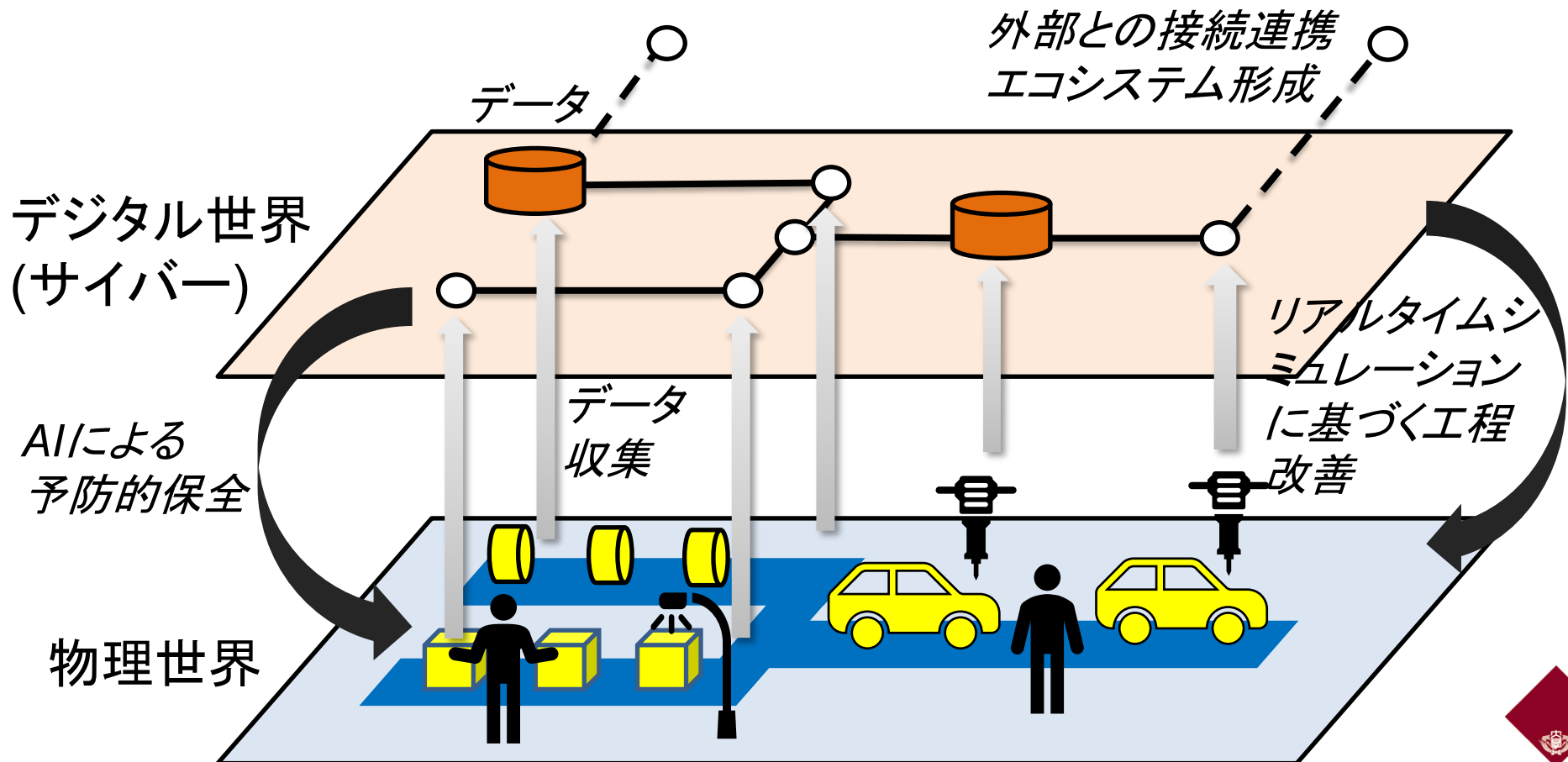
3. 目標とロードマップを描  
き、アジャイルに進める

2. DX思考法で現  
状に危機感を持つ

4. 対話の仕組みを整えて  
データ駆動に進める

# 1. 物理世界からデジタル(サイバー)世界への価値源泉の移行

- ディスrupter(破壊者)による価値の先取り・総どり
- データによる価値の発見・創造
- IoT(Internet of Things)、AI(Artificial Intelligence)



## 2. DX思考法と矛盾・危機感へ

- DX時代の抽象化
  - 物事の単純化、多面的。
  - 課題解決の先の目標へ
  - 『後で振り返ったら、DXであった。』
  - 「現在データ」から「目的データ」へ
  - モデル・構造、共通点・パターン化、比喻、レベル感
- DX時代の発想
  - 具体から抽象へ: みんなが使える層を増やす(イノベーション)、分野によらないソリューション(プラットフォーム)
  - 身内からよそ者へ: オープン、エコシステム、異分野競合

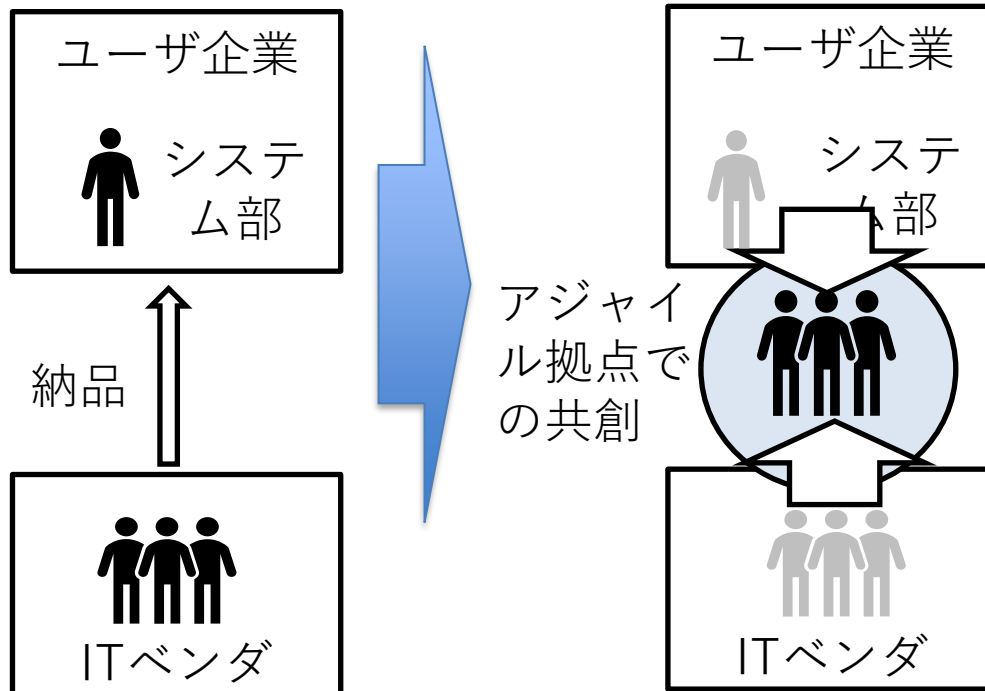
# 3. 目標とロードマップ、アジャイル

## • DX貧乏

- 低リスクのオプションのみで少ない投資
- 小さなところでのPoC(概念実証)貧乏、小さな課題解決に終始
- 技術主導でDX目的化
- 他人事、パートナー任せ

## • DX成功

- ビジョン・目標とロードマップ
- デジタルエンタープライズに至るビジネス・組織変革とアジャイルマインド
- PDCA、OODA
- 自分事、価値共創



## アジャイル宣言

<http://www.agilealliance.org/>

人と対話

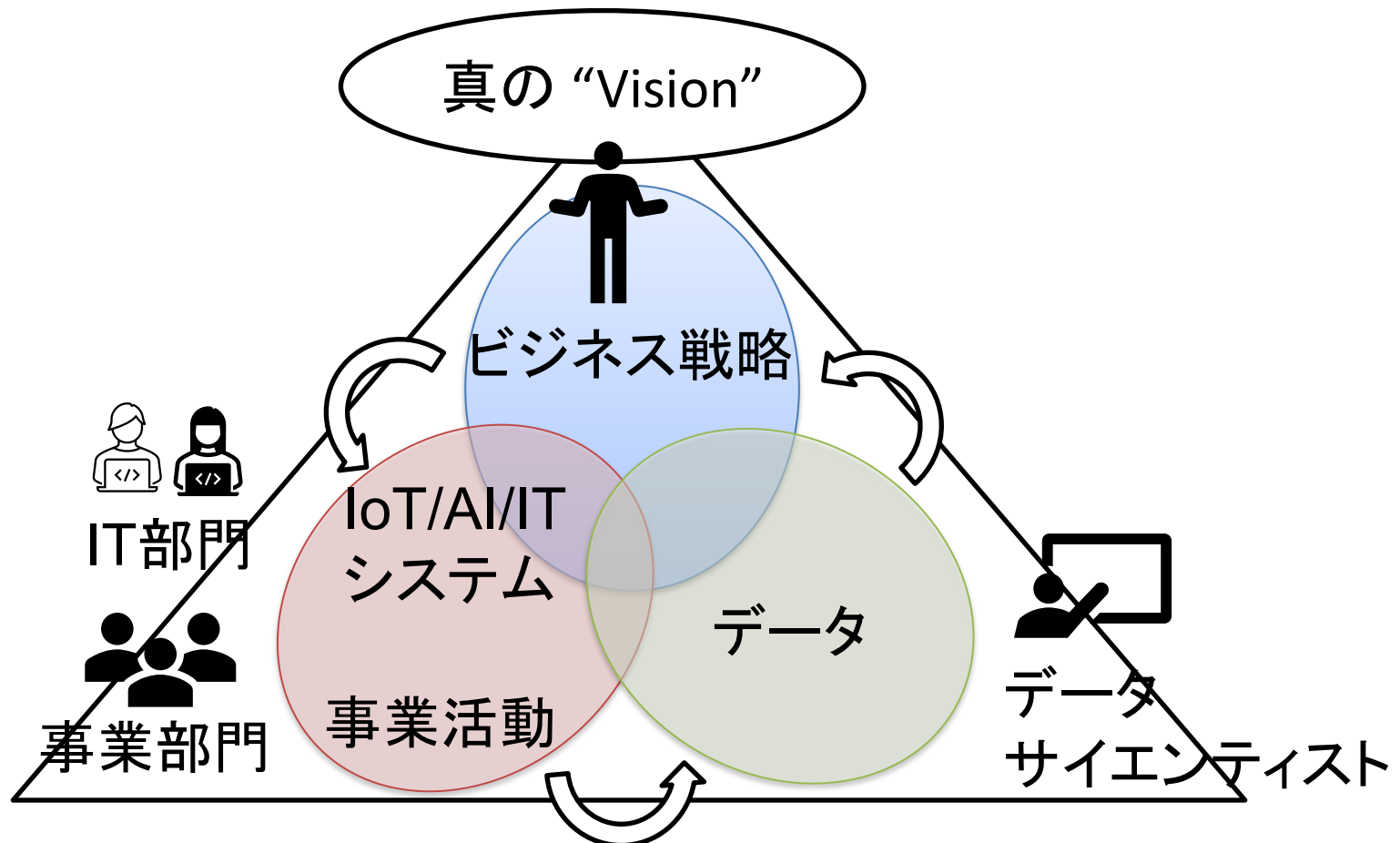
動く内容や実活動

顧客や現場との協力

変化への対応

# 4. 対話とデータ駆動の仕組み

- 経営層、事業部門、IT部門の対話の仕組み(ワイガヤも)を通じた真の“Vision”共有
- KPI連鎖とデータによる評価、エビデンスベースへ



# IoT/AI石川スクールの狙い '26

## 研修の狙い

1. 演習方式で実践的課題解決
2. 具体的成果

## 経営者向け セミナー 1日間

- DX推進
- AI/IoT概念
- ノー/ローコード概念
- 事例

## 研修の実施

### CDO育成研修

10回

- DX概論
- IT経営・戦略

### DX推進計画 策定支援

9回

専門家による伴走支援

### プログラミング コース

1.5日間

- Pythonデータ解析プログラミング基礎
- 生成AI活用

### IoTコース

3日間

- 製造ライン異常検知
- センサ、モータの振動
- 生成AI活用

### AIコース

3.5日間

- 機械学習 & 深層学習
- Webカメラ画像認証
- 生成AI活用

### ノーコード/ ローコード研修

13回

コード記述を極力排したツール実践

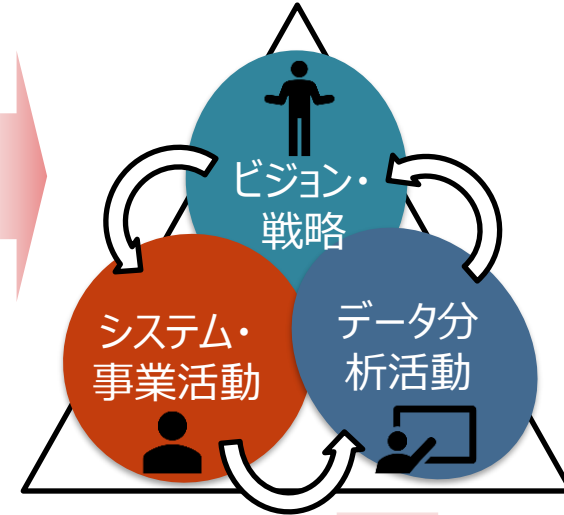
### AIエージェント 実践研修

5回

自律的エージェントの業務活用実践

## 期待

1. 成果を共有・展開
2. 研修生同士つながり



アフタースクール  
(フォローアップ)



# 目次

- DXとは？なぜ進まないのか？
- 経営層のマインドはどのように変わるべきか？
- DXをどのように進めていけばよいか？
- IoT・AIとは？何に気を付けるべきか？
- ノーコード&ローコード開発とは？
- 生成AI & エージェント活用はどうあるべきか？

# IoT/AI石川スクールの狙い '26

## 研修の狙い

1. 演習方式で実践的課題解決
2. 具体的成果

## 経営者向け セミナー 1日間

- DX推進
- AI/IoT概念
- ノー/ローコード概念
- 事例

## 研修の実施

### CDO育成研修

10回

- DX概論
- IT経営・戦略

### DX推進計画 策定支援

9回

- 専門家による伴走支援

### プログラミング コース

1.5日間

- Pythonデータ解析プログラミング基礎
- 生成AI活用

### IoTコース

3日間

- 製造ライン異常検知
- センサ、モータの振動
- 生成AI活用

### AIコース

3.5日間

- 機械学習 & 深層学習
- Webカメラ画像認証
- 生成AI活用

### ノーコード/ ローコード研修

13回

- コード記述を極力排したツール実践

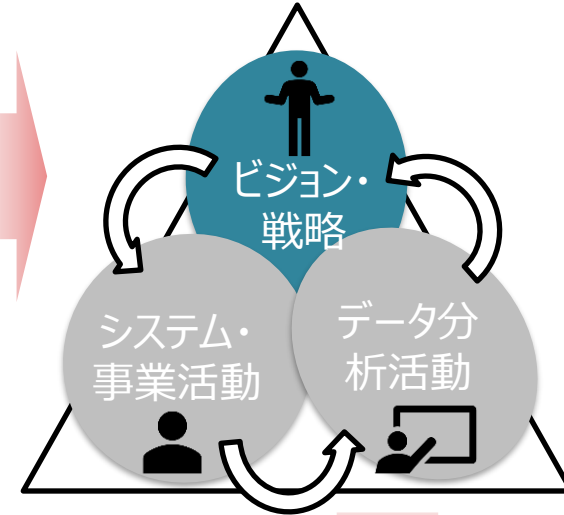
### AIエージェント 実践研修

5回

- 自律的エージェントの業務活用実践

## 期待

1. 成果を共有・展開
2. 研修生同士つながり



アフタースクール  
(フォローアップ)



# さらなる変革に必要な企業能力と進め方

- シェアード・カスタマーインサイト
  - 顧客ニーズ把握の組織的活動
- オペレーショナルバックボーン
  - 中核業務を支える統合化されたシステム・プロセス・データ
- デジタルプラットフォーム
  - サービスを迅速に組み立てるための業務やデータ、基盤の部品
- アカウンタビリティフレームワーク
  - 個々の従業員が責任を担う自律と連携のバランス
- 外部デベロッパープラットフォーム
  - 外部パートナー活用の土台



# 事例: Schneider Electric

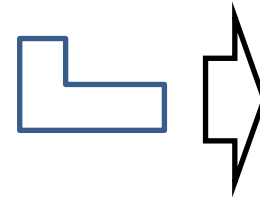


- 工場設備の重要データをタイムリーに取得
- 生産の安定性、継続性、製品品質保証
- 稼働効率を年率2桁成長

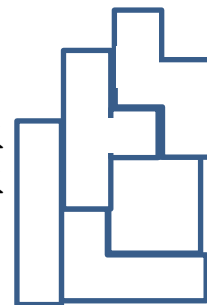


# Schneider ElectricのDXロードマップ

- シェアード・カスタマーインサイト
  - 顧客と協力し必要なサービス把握、場合によって共同開発
- オペレーショナルバックボーン
  - ERP・CRMシステム運用で中核業務プロセスとマスターデータ処理
- デジタルプラットフォーム
  - IoT活用の基盤部品、スマートエネルギー実現の業務・データ部品
- アカウンタビリティフレームワーク
  - 基盤と部品を扱うデジタルビジネス部門設置
- 外部デベロッパープラットフォーム
  - パートナー向けAPIの開発と提供



2019年以降  
2018年  
2017年  
2015年~2016年  
2011年~2015年



1. 早期にオペレーショナルバックボーン強化とデジタルビジョン確立



2. それらに基づきデジタルプラットフォームの開発整備へ



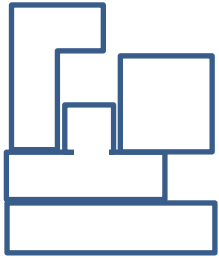
3. 重要な顧客からの意見や知見を組織的に得られるようになり、幅広い層への価値あるデジタルサービス創出実現



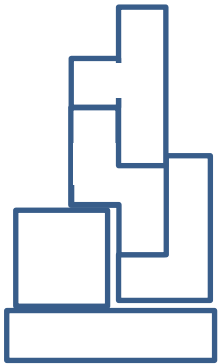
4. パートナーとの提携関係によりサービス拡大へ



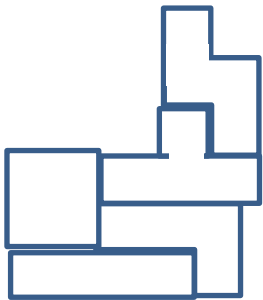
# DXロードマップは様々



プリンシパル・インターナショナル・チリ  
オペレーショナルバックボーン整備とアカウントビリティ  
割り当て&働き方改革から着手



ロイヤルフィリップス  
さまざまなデバイスやシステムからのデータ他を統  
合するデジタルプラットフォームの構築に着手



DBS銀行  
標準化と合理化を目指したオペレーショナルバック  
ボーンとカスタマーインサイトに着手。そのうえで電  
子取引とデータアクセスを可能にするプラットフォーム  
を開発へ。

# 目次

- DXはなぜ進まないのか？
- 経営層のマインドはどのように変わるべきか？
- DXをどのように進めていけばよいか？
- IoT・AIとは？何に気を付けるべきか？
- ノーコード&ローコード開発とは？
- 生成AI & エージェント活用はどうあるべきか？

# IoT/AI石川スクールの狙い '26

## 研修の狙い

1. 演習方式で実践的課題解決
2. 具体的成果

## 経営者向け セミナー 1日間

- DX推進
- AI/IoT概念
- ノー/ローコード概念
- 事例

## 研修の実施

### CDO育成研修

10回

- DX概論
- IT経営・戦略

### DX推進計画 策定支援

9回

専門家による伴走支援

### プログラミング コース

1.5日間

- Pythonデータ解析プログラミング基礎
- 生成AI活用

### IoTコース

3日間

- 製造ライン異常検知
- センサ、モータの振動
- 生成AI活用

### AIコース

3.5日間

- 機械学習 & 深層学習
- Webカメラ画像認証
- 生成AI活用

### ノーコード/ ローコード研修

13回

コード記述を極力排したツール実践

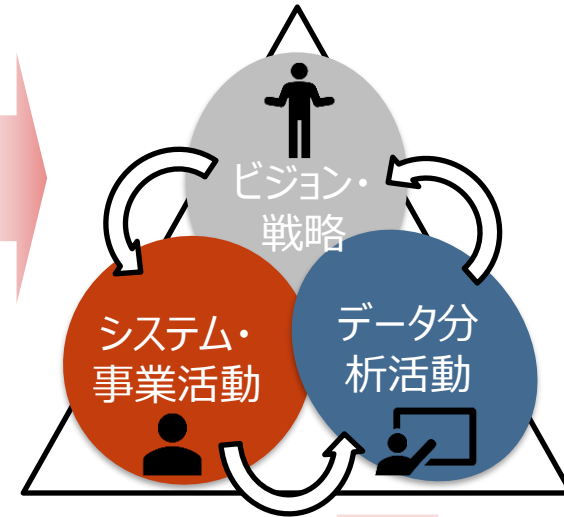
### AIエージェント 実践研修

5回

自律的エージェントの業務活用実践

## 期待

1. 成果を共有・展開
2. 研修生同士つながり



アフタースクール  
(フォローアップ)



# IEEE-CS Technology Predictions メガトレンド

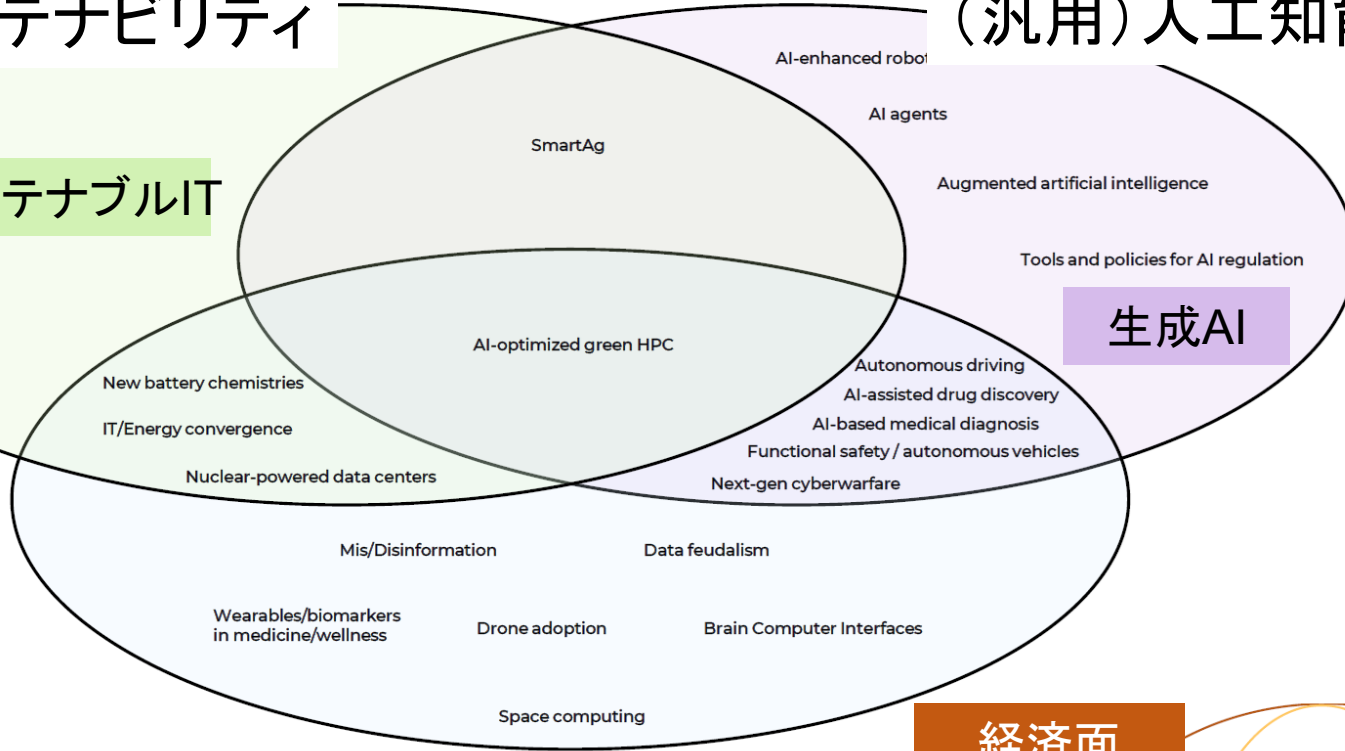
サステナビリティ

(汎用)人工知能

サステナブルIT

生成AI

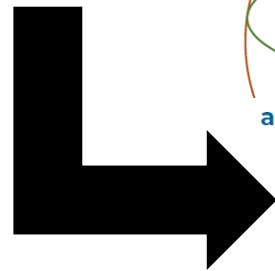
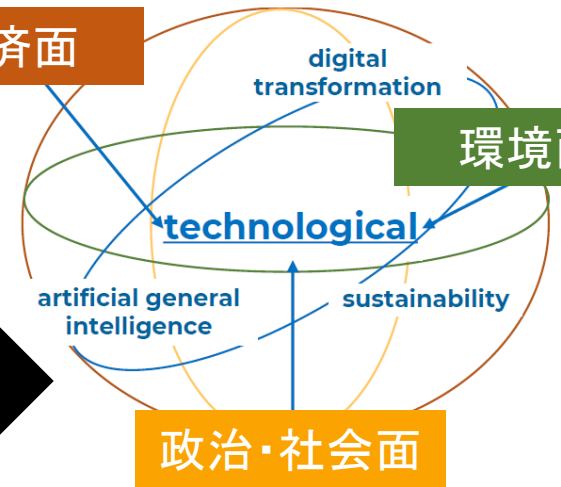
デジタルトランス  
フォーメーション



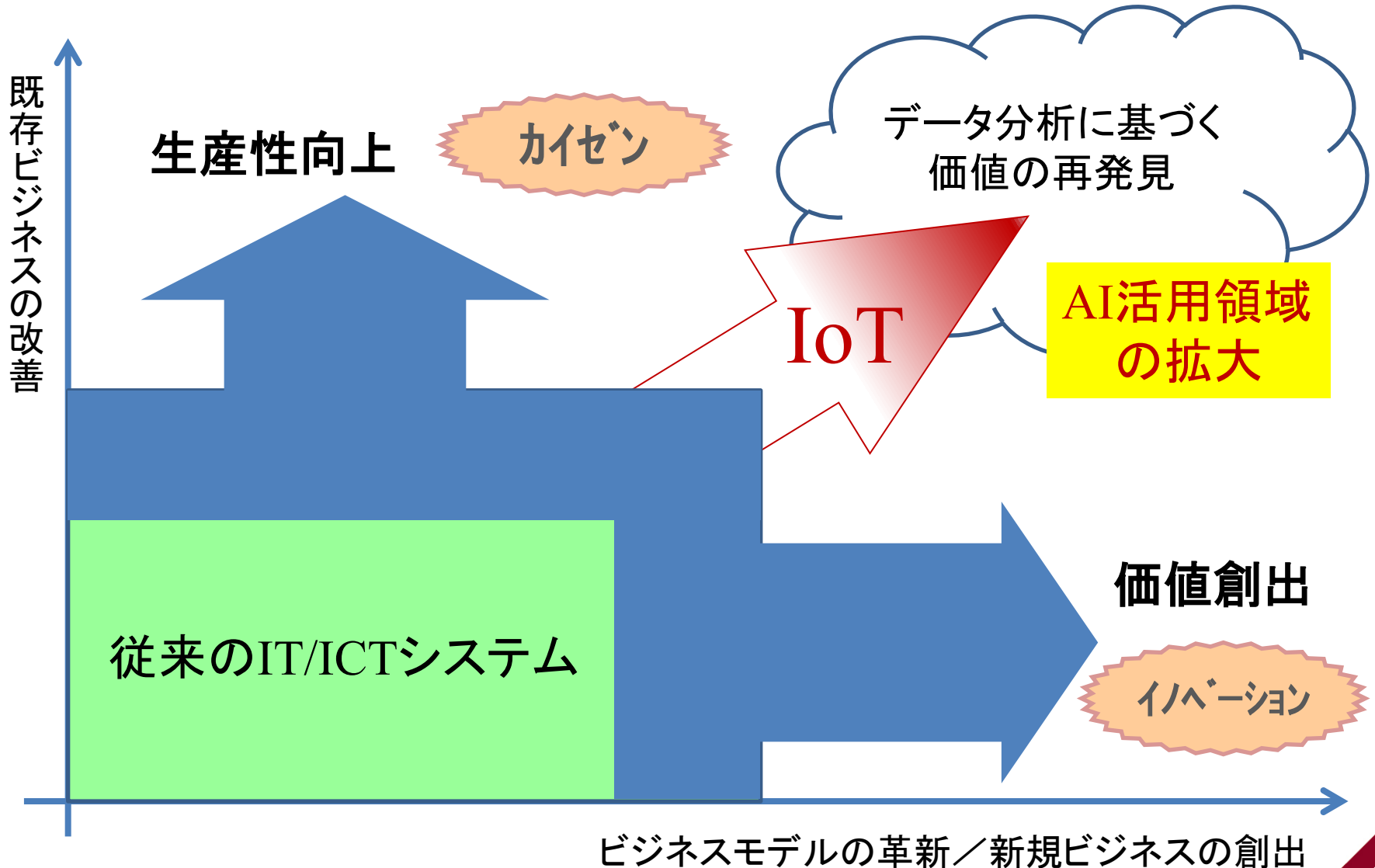
経済面

環境面

政治・社会面



# IoT・AIによる変革



# 事例: 食品不良品検出システムのプロトタイピング

「スマートエスイー」を通じて  
実証実験に2か月かけて  
低コストでシステムを構築



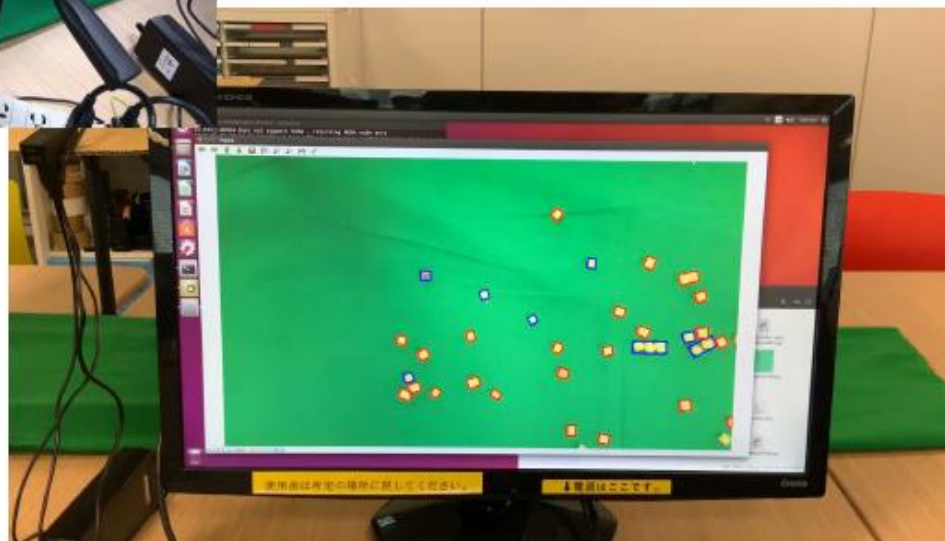
クルトンの正常品



不良品

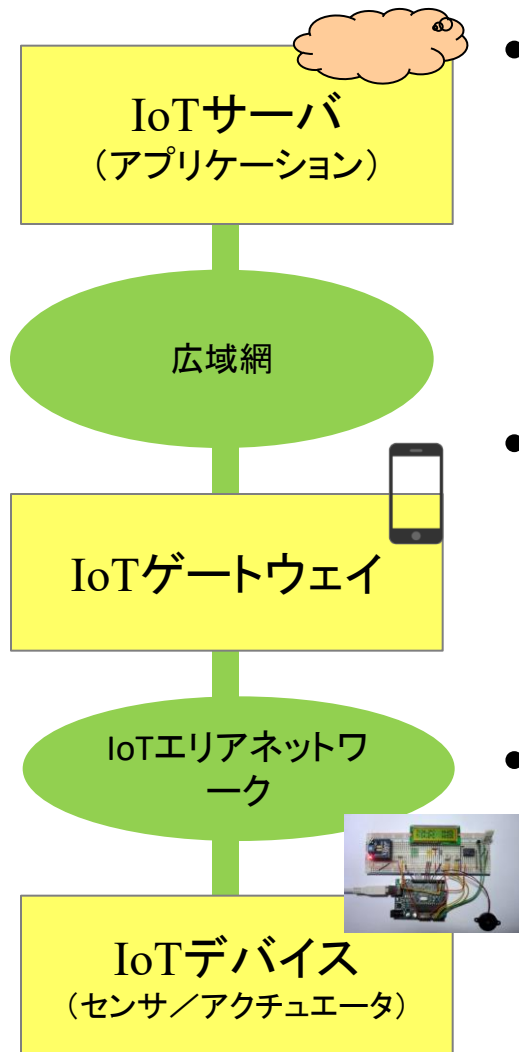


不良品をディスプレイで表示



□ 正常品  
□ 不良品

# IoTシステムの構成と留意: 保守、セキュリティ



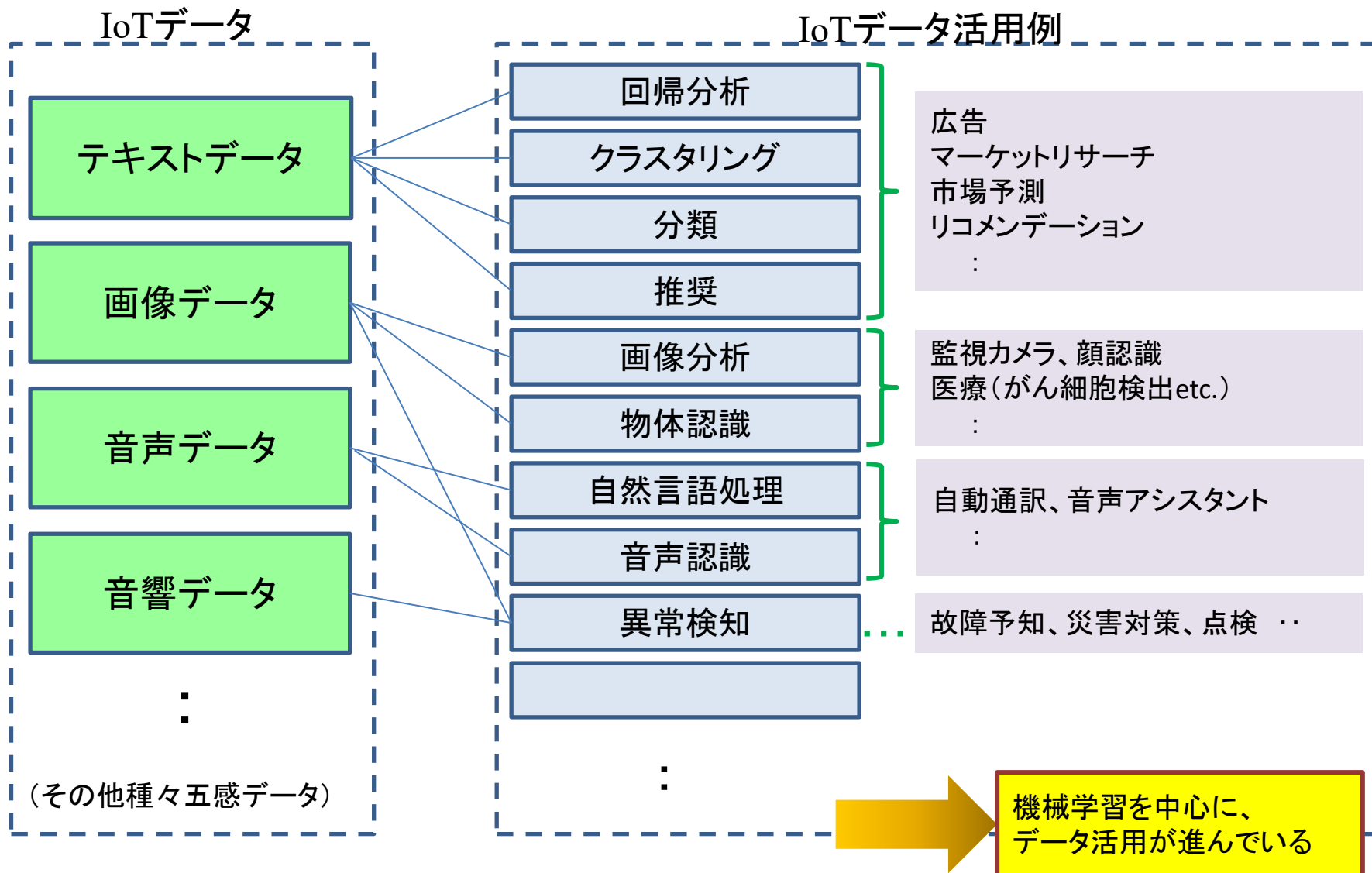
- IoTシステム全体
  - 情報価値の見極め
  - ゼロトラスト、保護・非保護の組み合わせ
  - リスク分散
  - トレンド変化に基づく予測モデルの見直し
- ネットワーク
  - 認証、暗号、セキュアなプロトコル
  - デバイスの帯域を最小化
  - ネットワークをセグメント化
- デバイス
  - ハードウェアを耐タンパ
  - ファームウェアの更新やパッチを提供
  - デバイス廃棄時のデータ保護
  - 省エネ設計、センサの寿命

IEEE, Internet of Things (IoT) Security Best Practices, 2017

[https://internetinitiative.ieee.org/images/files/resources/white\\_papers/internet\\_of\\_things\\_feb2017.pdf](https://internetinitiative.ieee.org/images/files/resources/white_papers/internet_of_things_feb2017.pdf)

MCPC/鷺崎, スマートIoTシステム・ビジネス入門, スマートエスイー, 2020

# IoTとAI



# AIによる変革

いま、変節点

「人間がコンピュータに教える」  
(エキスパートシステム)

「コンピュータがデータから自ら考える」  
(機械学習・強化学習)

車体組立て



産業用ロボット



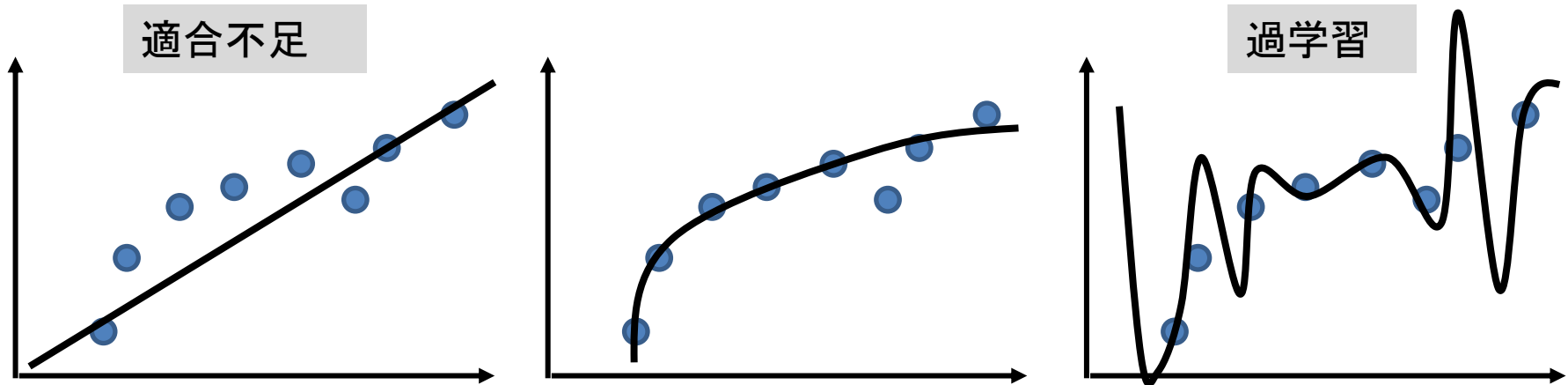
ドアの開け方

半導体製造

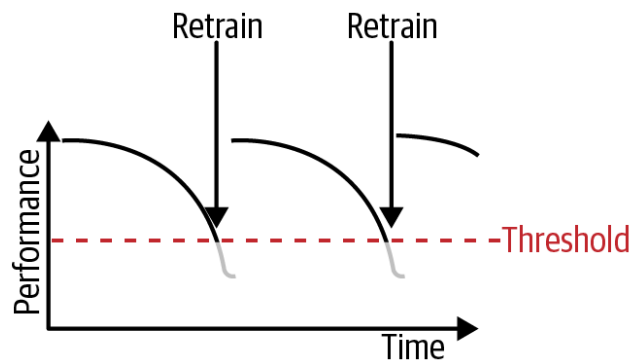


# 機械学習の留意点

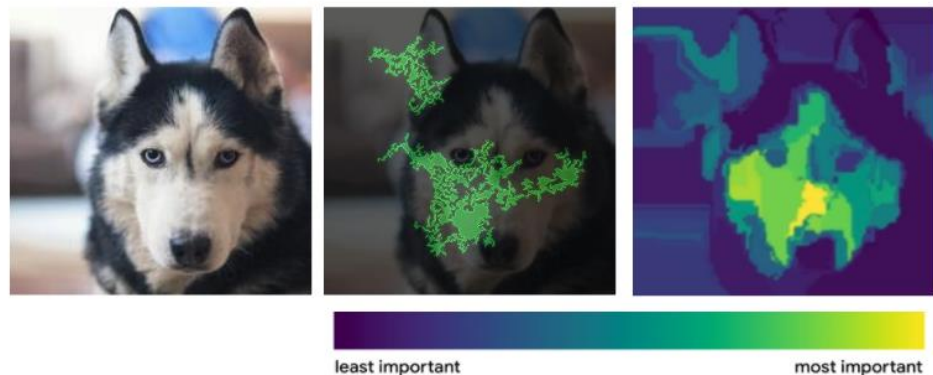
- データ: 量と質
- モデル: 予測性能と頑健性、説明性、性能劣化
- 行動・価値: 合目的性、アクションナブル



## モニタリングと再訓練



## モデルの説明性



# 事例: 鉄鋼・繊維 (JFE)

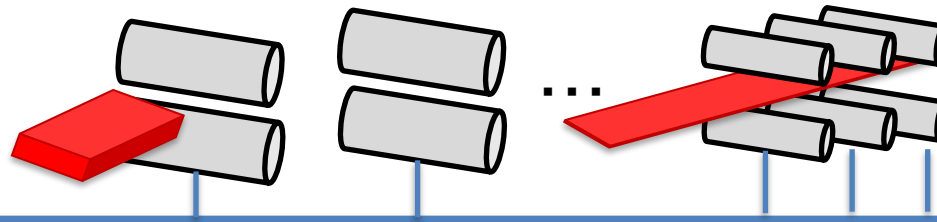
- 全体監視 → 全体異常・無駄の検知、全体最適
- 個別監視 → 異常検知・故障予防



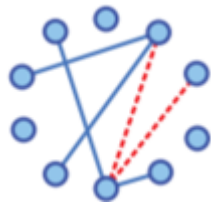
繊維機械



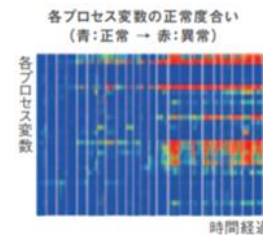
熱間圧延機



全体監視

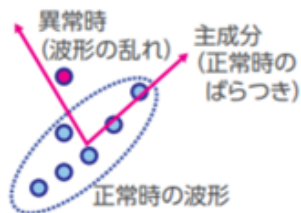


統合的把握



調査・補修アクション

個別監視



異常アラート

振動センサ、音センサ等による稼働状況分析

# 目次

- DXはなぜ進まないのか？
- 経営層のマインドはどのように変わるべきか？
- DXをどのように進めていけばよいか？
- IoT・AIとは？何に気を付けるべきか？
- ノーコード&ローコード開発とは？
- 生成AI & エージェント活用はどうあるべきか？

# IoT/AI石川スクールの狙い '26

## 研修の狙い

1. 演習方式で実践的課題解決
2. 具体的成果

## 経営者向け セミナー 1日間

- DX推進
- AI/IoT概念
- ノー/ローコード概念
- 事例

## 研修の実施

### CDO育成研修

10回

- DX概論
- IT経営・戦略

### DX推進計画 策定支援

9回

- 専門家による伴走支援

### プログラミング コース

1.5日間

- Pythonデータ解析プログラミング基礎
- 生成AI活用

### IoTコース

3日間

- 製造ライン異常検知
- センサ、モータの振動
- 生成AI活用

### AIコース

3.5日間

- 機械学習 & 深層学習
- Webカメラ画像認証
- 生成AI活用

### ノーコード/ ローコード研修

13回

- コード記述を極力排したツール実践

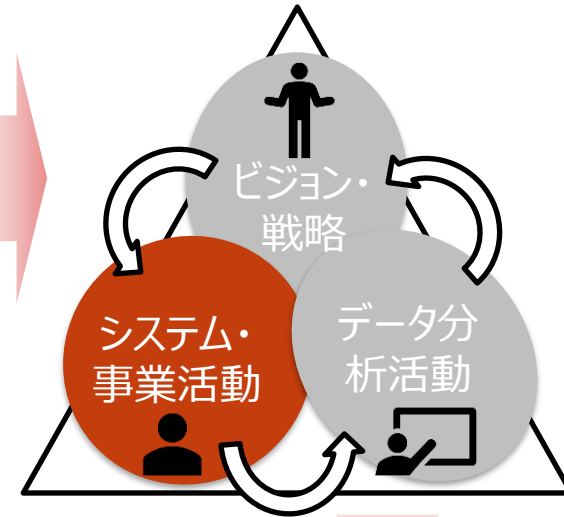
### AIエージェント 実践研修

5回

- 自律的エージェントの業務活用実践

## 期待

1. 成果を共有・展開
2. 研修生同士つながり



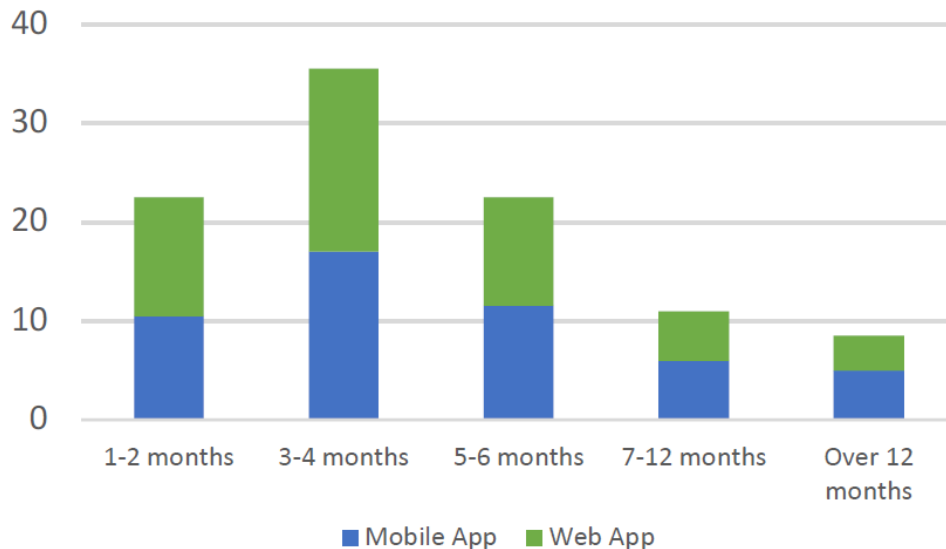
アフタースクール  
(フォローアップ)



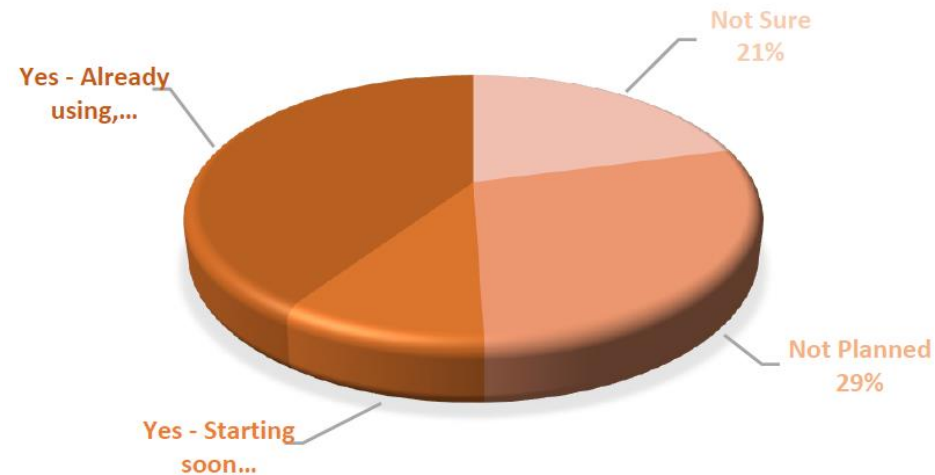
# ノーコード・ローコードとは

- ノーコード: ビジュアル言語やGUI、設定によりテキストプログラミング排除
- ローコード: ビジュアル・宣言中心の開発サービス
- 歴史: '80 ビジネスのデジタル化 (Office), '90 ネットOSS, '00 CMS (WordPress), '10 ノーコード環境 (IFTT)
- Outsystemsによる3,300社の国際調査 2019
  - 大部分の開発では、3か月以上を要している
  - 約半数は、ノーコード&ローコードの導入済み or 計画

Applications Development Time



LOW/NO-CODE ADOPTION IN IT STRATEGY



Daide Di Ruscio, et al., "Low-code development and model-driven engineering: Two sides of the same coin?" Software and Systems Modeling, 21 (2022)

Zhaohang Yan, "The Impacts of Low/No-Code Development on Digital Transformation and Software Development" (2023)

OutSystems. (2019). The State of Application Development: Is IT Ready for Disruption?

# ノーコード・ローコードからIoT & AIへ

- 例: Node-REDとRaspberry PiによるIoTアプリ・ノーコード開発

The screenshot displays the Node-RED web interface. On the left, the 'palette' shows categories like 'iaCloud DB acs' (containing 'DynamoDB(chart用)') and 'dashboard' (containing 'chart'). The main workspace shows a flow named 'フロー1' with the following nodes:

- ラスパイCPU状態** (Raspberry Pi CPU Status): CPU温度35.05-データ送込
- msg.payload** (Message Payload)
- ia-cloud接続** (ia-cloud connection): 接続済
- msg.payload** (Message Payload)
- データ抽出** (Data Extraction): 入力待ち
- chart** (Chart)

The 'chart' node is connected to a small line graph titled 'chart'. The graph shows a fluctuating line representing CPU temperature over time, with the y-axis ranging from 30 to 40 and the x-axis showing timestamps from 00:45:28 to 00:46:30.

A photograph of a Raspberry Pi 4 board with a small blue USB dongle connected to its USB port. The board is blue and has various components like RAM and a processor visible.

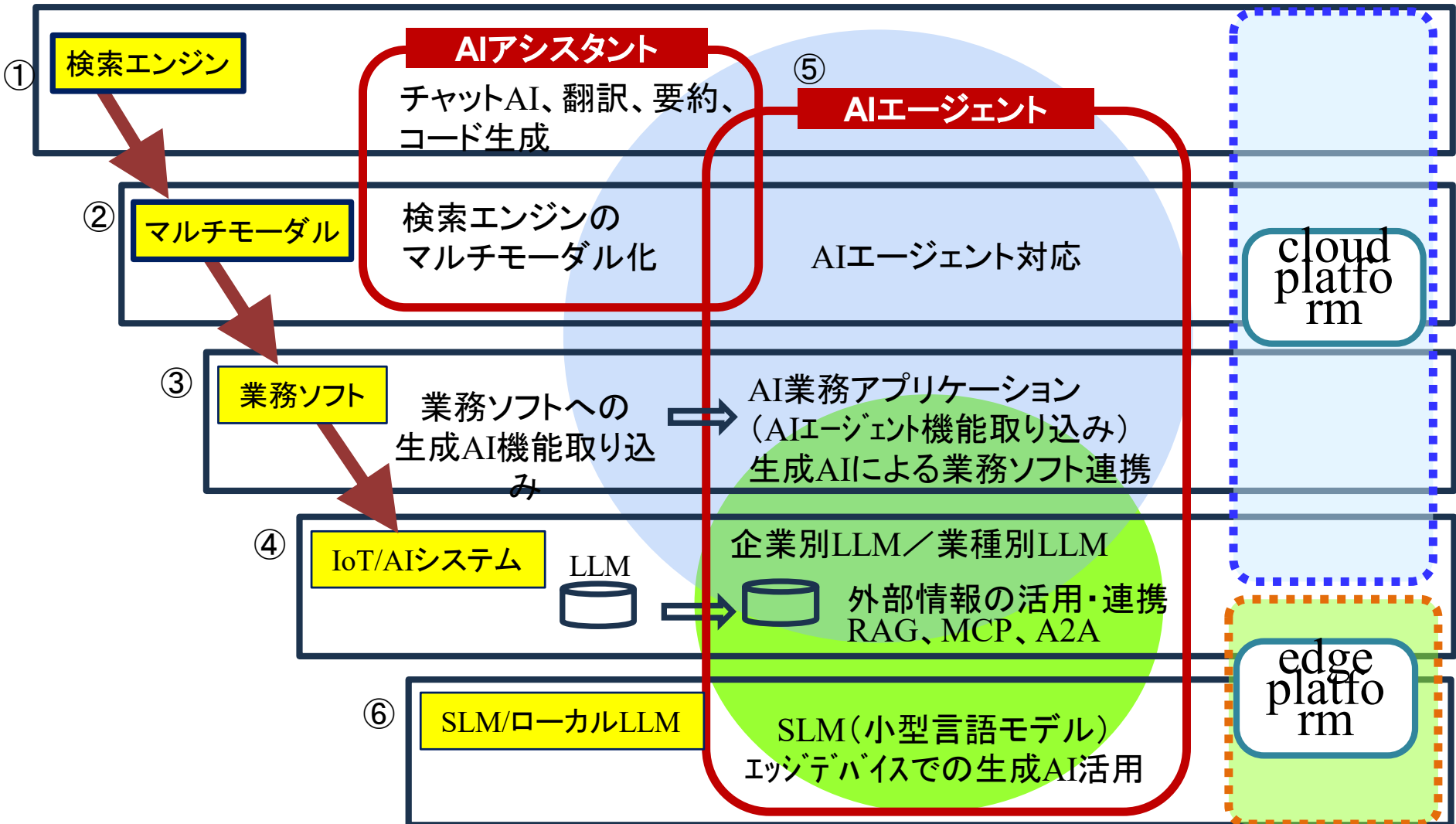
# ノーコード&ローコード開発の留意点

	ノーコード・ローコード	プロコード(従来の開発)
形態	主にクラウドサービス	主にデスクトップ(ならびにクラウド)
利用者	エンドユーザ、市民開発者	主にソフトウェア開発者・技術者
ドメイン	当初はビジネスアプリケーション。その後、イベント駆動アプリ、チャットボット、機械学習など。	より技術的な領域(自動車、電力、CPSなど)
長所	高速リリース、低開発コスト 迅速なプロトタイピング (ノーコードは)技術的な知識は不要 方法よりも内容に焦点	大規模、専門的な事柄を実現 共同作業や変更追跡の仕組み 基盤、知財、コスト他一通りをコントロール可能
留意点	ベンダーロックイン・価格設定影響 限られたカスタマイズ、柔軟性 大規模では共同作業・追跡困難 プラットフォームごとの差、学習コスト セキュリティ・知財の問題	技術的な知識、チームが必要 コスト大

# 目次

- DXはなぜ進まないのか？
- 経営層のマインドはどのように変わるべきか？
- DXをどのように進めていけばよいか？
- IoT・AIとは？何に気を付けるべきか？
- ノーコード&ローコード開発とは？
- 生成AI & エージェント活用はどうあるべきか？

# 生成AI(LLM・SLM)の急速な展開

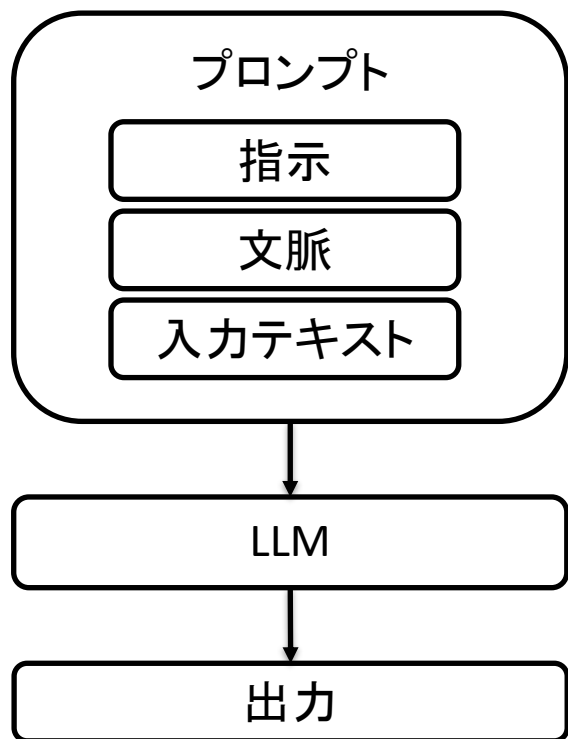


出典:IoT技術テキスト基礎 第4版





# LLMにおける対話的入出力



与えられたテキストを、中立、ネガティブ、ポジティブのいずれかに分類してください。

テキスト: これは素晴らしい!

感情: ポジティブ

テキスト: それはひどい!

感情: ネガティブ

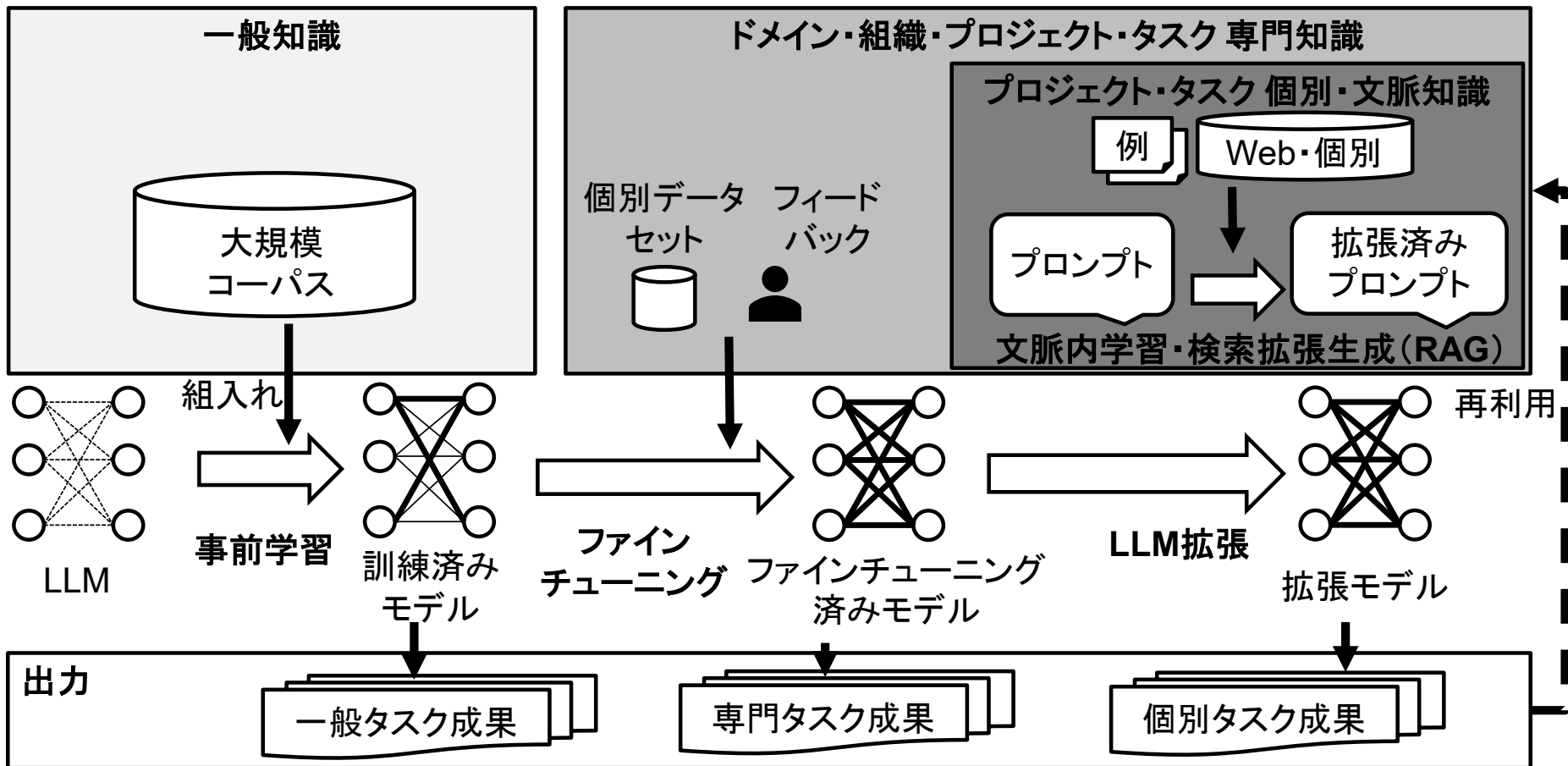
テキスト: 休暇を取ってよいと思う。

感情: 中立



# LLMにおける知識の取り込み

- 広範な一般知識を要する多種多様な一般タスク遂行
- ファインチューニングや例示(文脈内学習)により専門・文脈知識を与えて専門タスク遂行



# 生成AIのインパクト

- “GPTs are GPTs” [Eloundou+23]
  - 「事前学習済み生成型トランスフォーマー (Generative Pre-trained Transformers) は汎用技術 (General-Purpose Technologies)」
  - 8割の労働者が業務の1割影響、2割の労働者は業務の半分に影響
  - プログラミングや執筆が影響を受け、科学や批判的思考は受けにくい
- 生成AIの探求を通じた「人」の営みの探求と変革へ
  - 大規模学習に裏付けされた探索と効率化
  - プロセスやワークフローの根本的な見直し
  - 人々とAIの価値の最大化へ
- 「相談」「下調べ」活用における留意
  - あくまでも自然そうな生成に過ぎず、正しさの要確認
  - 倫理・法的な問題 (機密情報の入力、出力の著作権など)



# ノーコード・ローコードから生成AIへ

- 例: DifyとGPTによる生成AIアプリ・ノーコード開発

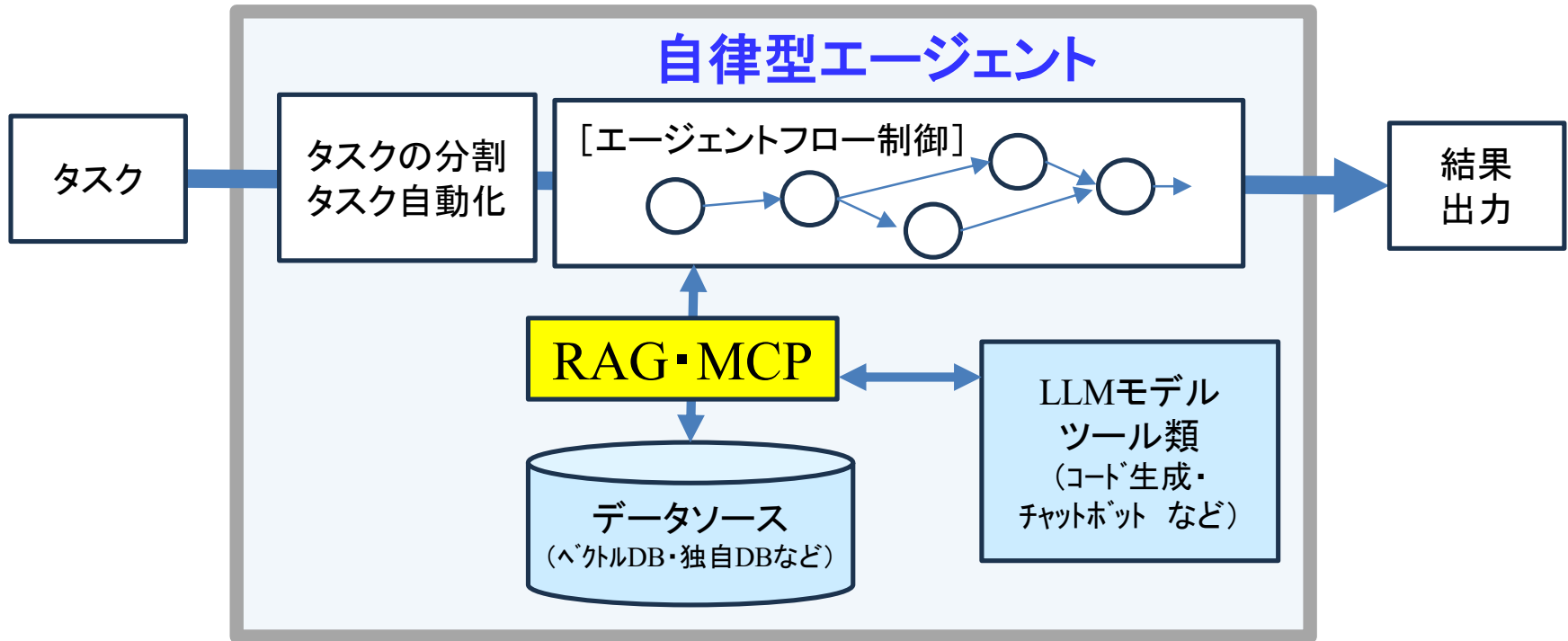


# AIエージェントへ

## <AIエージェントの適用例>

- ・ 開発アシスタント(テストケース自動生成／更新など)
- ・ 学習モデルの再トレーニング判断 (DevOps)
- ・ サプライチェーンの最適化
- ・ セキュリティ監視 など

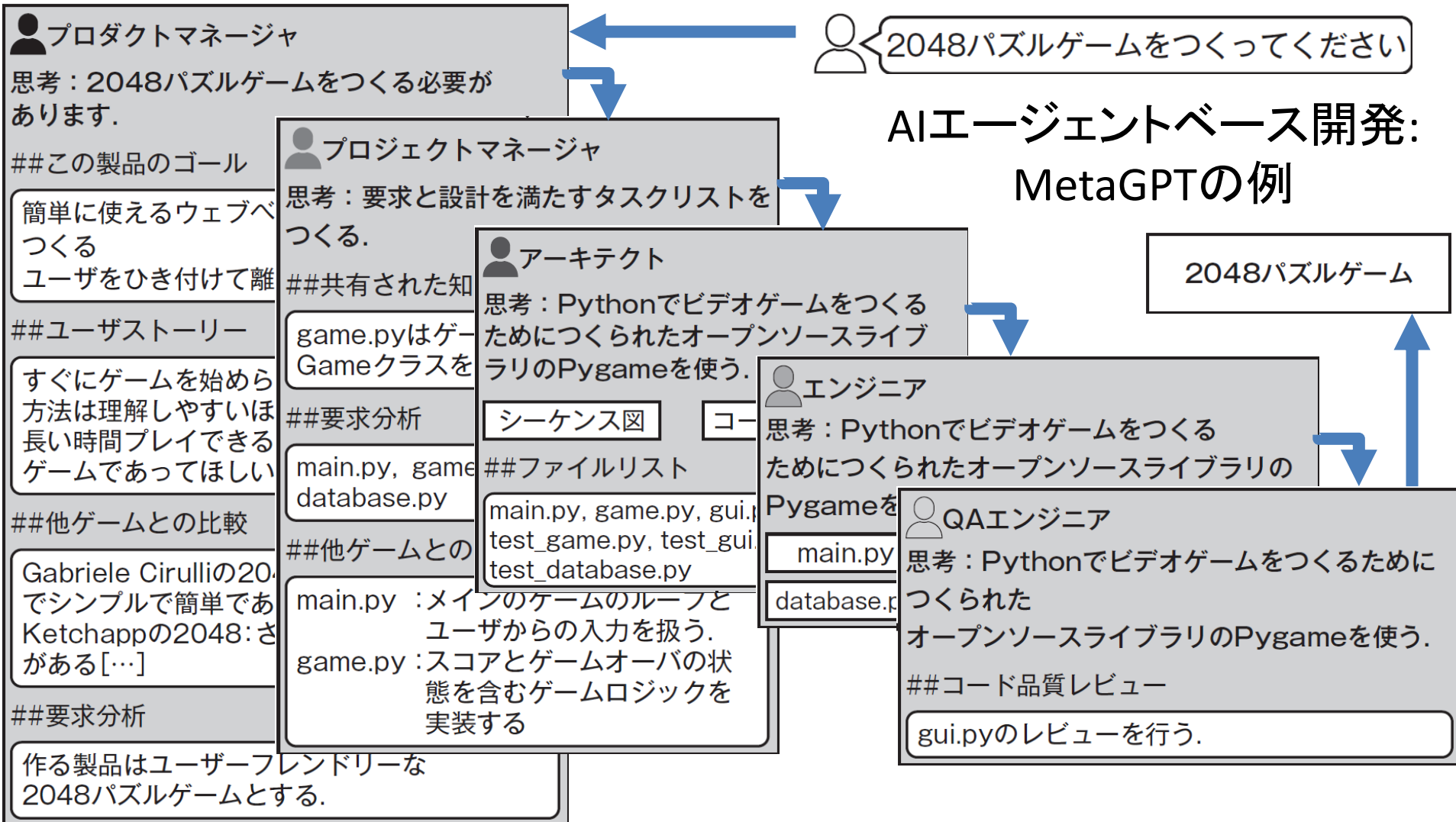
- ・ ワークフローの見直し  
(業務プロセスの再構築)
- ・ アーキテクチャ設計の見直し



RAG: Retrieval Augmented Generation  
MCP: Model Context Protocol



# AIエージェント活用の例: ソフトウェア自動開発

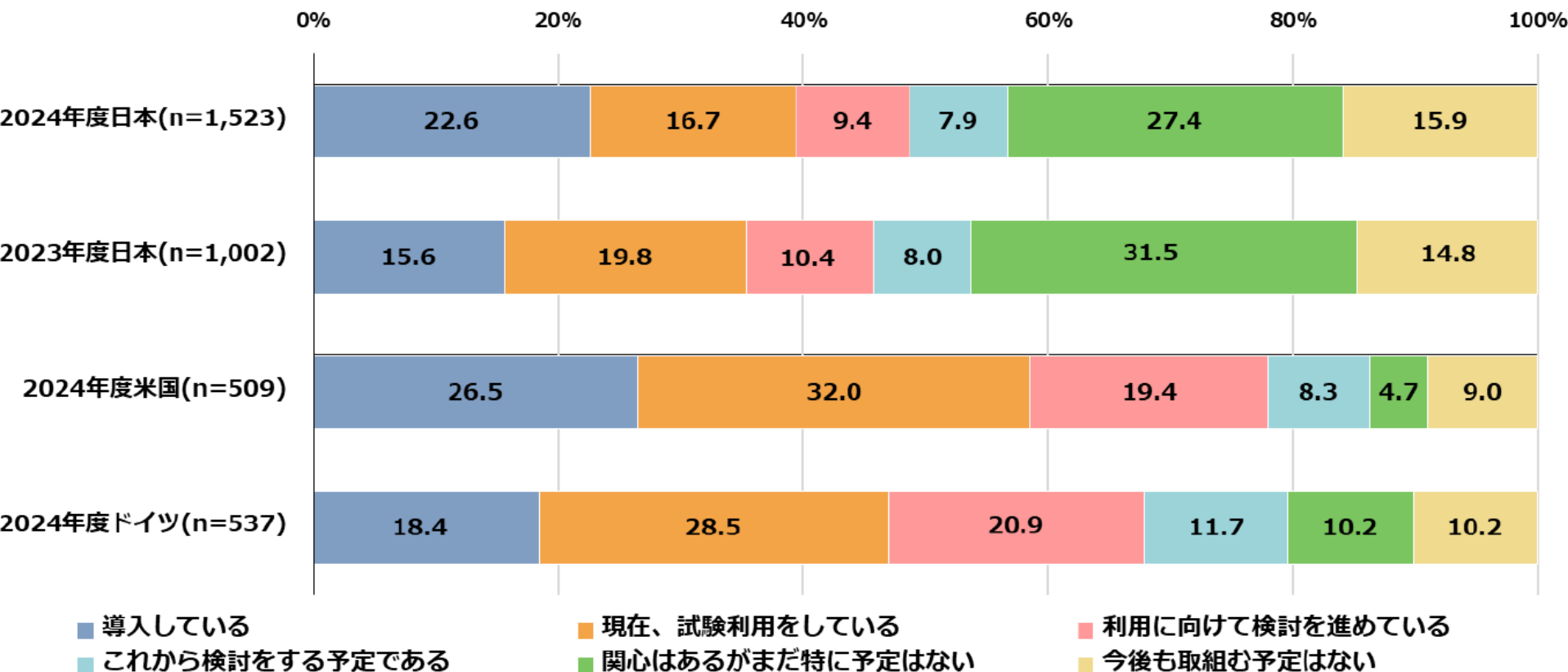


## AIエージェントベース開発: MetaGPTの例



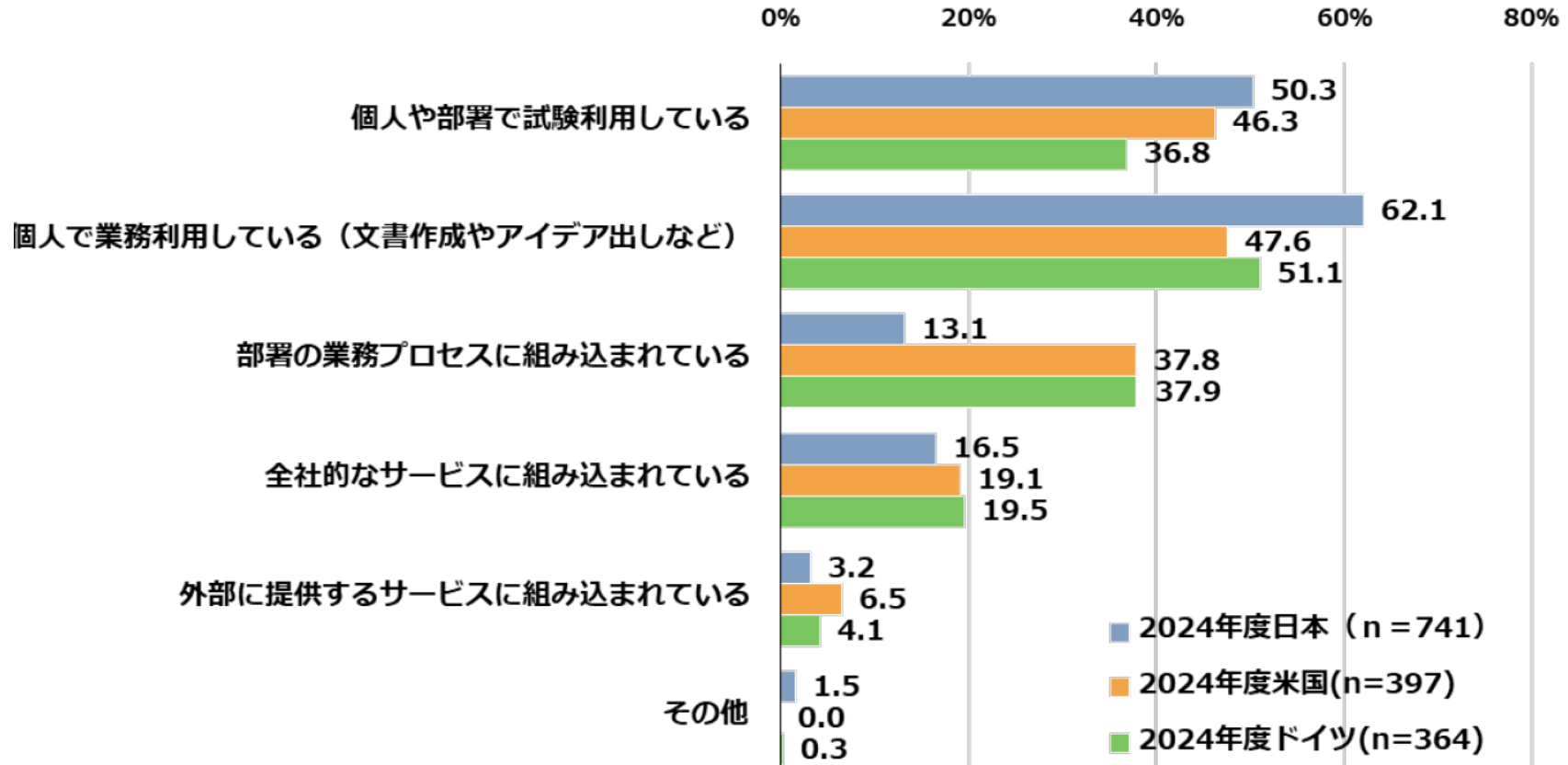
# 生成AIの導入状況

USがリード、日本・ドイツが続く



# 生成AIの導入目的

日本における生成AI活用は試験的な利用や個人の業務利用へとどまっているところが多い

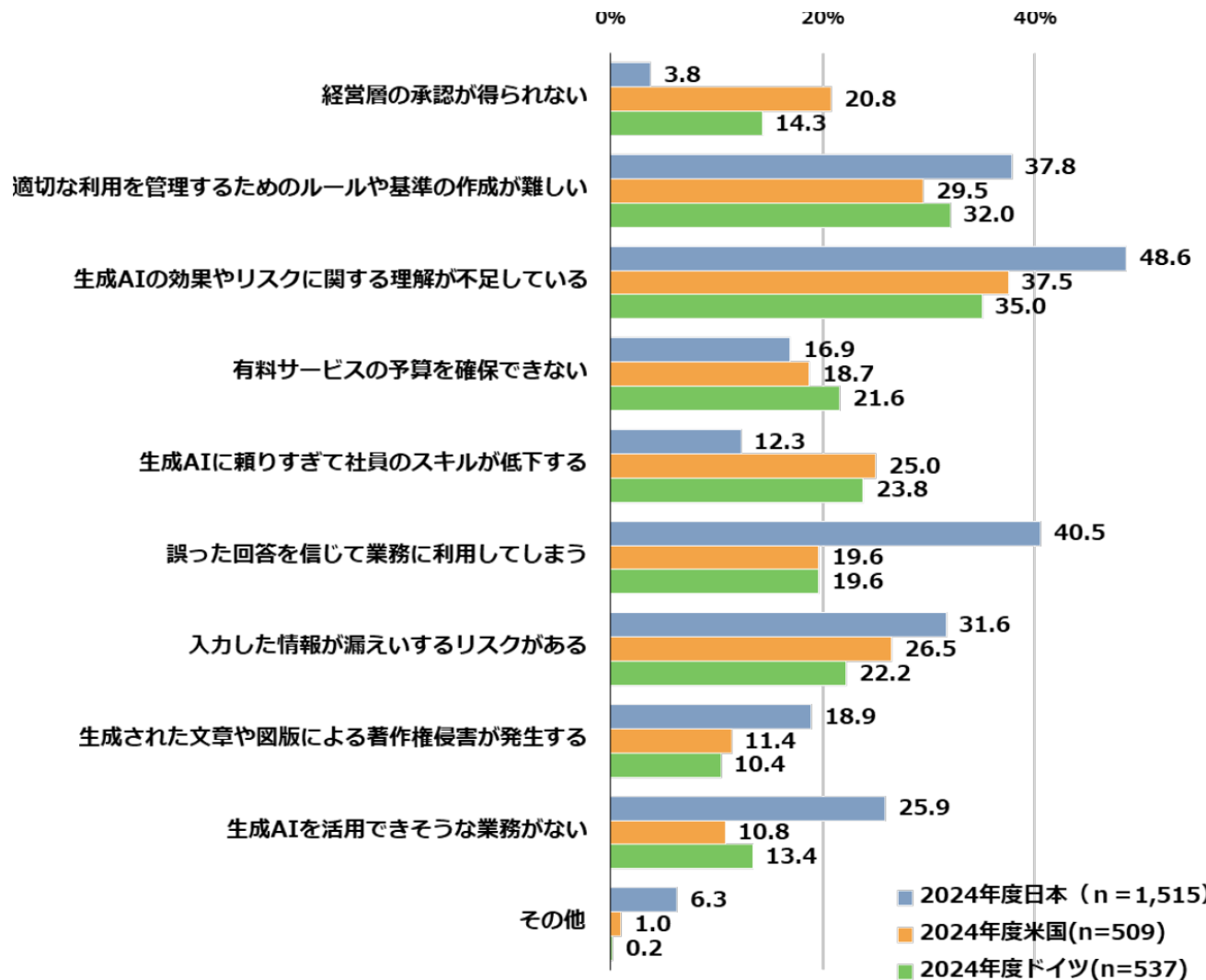


# 生成AI導入における課題

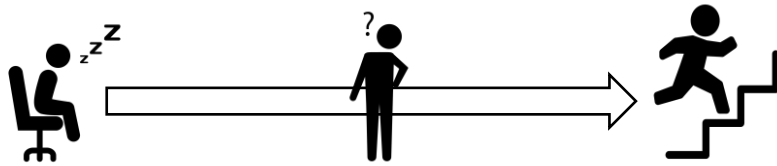
日本における主な課題としては、生成AIの有効性やリスクを評価することが難しい点、および誤った出力を避ける傾向があることが挙げられる。

米国やドイツの企業は、経営陣の承認が得られないことや過度な依存といった課題に直面している。

米国やドイツの企業は、出力エラーの可能性に対してそれほど抵抗感を持っていない。



# DXマインド変革ステップ



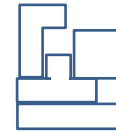
1. 価値創造の源泉の変化に気づく

3. 目標とロードマップを描き、アジャイルに進める

2. DX思考法で現状に危機感を持つ

4. 対話の仕組みを整えてデータ駆動に進める

# DXロードマップは様々



**プリンシパル・インターナショナル・チリ**  
オペレーショナルバックボーン整備とアカウントビリティ割り当て&働き方改革から着手



**ロイヤルフィリップス**  
さまざまなデバイスやシステムからのデータ他を統合するデジタルプラットフォームの構築に着手



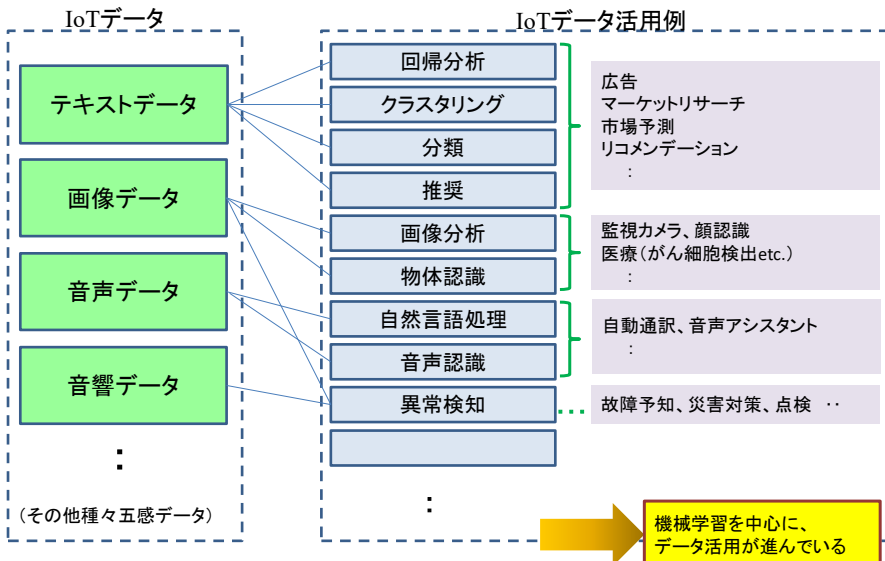
**DBS銀行**  
標準化と合理化を目指したオペレーショナルバックボーンとカスタマーインサイトに着手。そのうえで電子取引とデータアクセスを可能にするプラットフォームを開発へ。

12

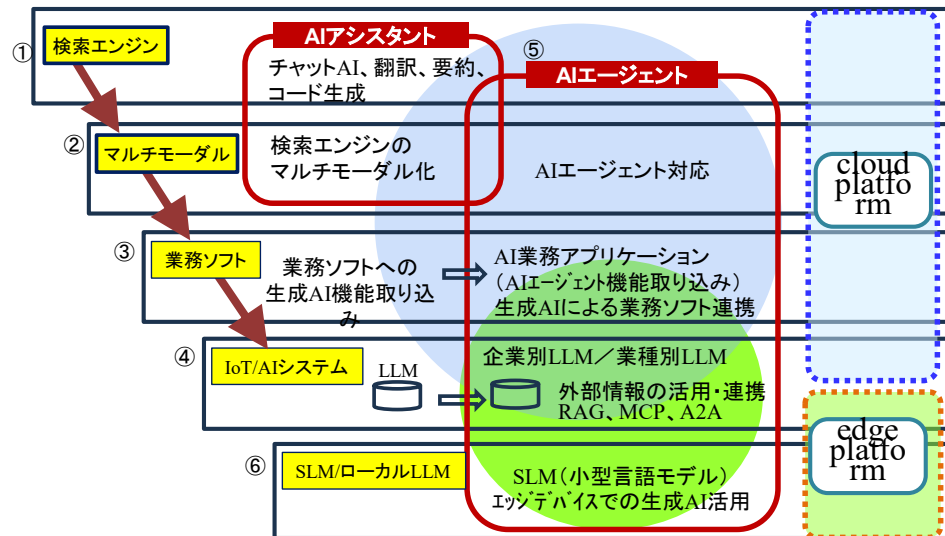
MITスローン情報システム研究センター、「デザイン・フォー・デジタル：持続的成功のための組織変革」、日本経済新聞出版、2020  
参考：落水浩一郎、「デジタルトランスフォーメーション：その目標と手段」、SIGSoS例会資料、2021

23

## IoTとAI



## 生成AI(LLM・SLM)の急速な展開



30

23