

# デジタルトランスフォーメーションの推進と政策展開

- 派生開発を企業競争力の強化ツールとするために -

令和元年6月

経済産業省 商務情報政策局 情報産業課

ソフトウェア産業戦略企画官 和泉憲明

# Agenda

## 1. ソフトウェア開発の生産性における技術課題

- 自己紹介を兼ねて、内容指向方法論（オントロジー）の活用

## 2. デジタル競争と組み込み/IoT分野の動向

- デジタルトランスフォーメーションとは

## 3. 海外プラットフォームの動向と産業戦略

- クラウド・データ収集に関する動向など

## 4. デジタルトランスフォーメーション推進の方向性

- 内容指向の技術方法論として

おわりに

# 1. ソフトウェア開発の生産性における技術課題

# 実践フレームワークの可能性：上流支援と下流技術の融合

- ▶ ホワイトカラーの**知的生産性向上に関するノウハウ**
  - ☑ ルーチン化・パターン化がカギ
  - ☑ 知識集約型作業を、単純作業の繰り返しと、少量の試行錯誤に！
- ▶ **業務システム最適化計画の枠組みをソフトウェア研究の成果で強化**
  - ☑ 標準記法を数理モデルにより拡張、参照モデル開発に基づいて標準策定、**プロトタイプ開発にてメトリックス計測と傾向分析**（メトリックス分析）、**オントロジーにより品質向上のためのノウハウをガイド**として策定
  - ☑ 標準記法と一般的ノウハウは、**IT総合戦略室の実践フレームワーク**



## プロセス標準

## 成果物標準

### 業務共通化と開發生産性向上のノウハウ



業務非依存のノウハウを  
プロジェクト**固有のルール**  
に作り込むスキル

### 開発規模圧縮と大量生産のノウハウ

盲目的な標準化・効率化でなく  
**オントロジー技術**によって  
用語などで**成果物を統制**し、  
**経験知・ノウハウ**が分野固有  
のルールになり、**実働可能に!**

## 基盤技術

# 下流工程手法の落とし穴：上流工程ミスの実態

## 例：児童虐待対象の電話番号検索

対象の電話番号検索

担当者の要求：  
履歴から対象を  
電話番号で検索

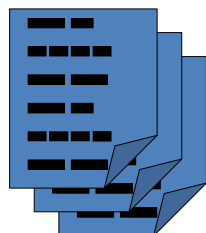
効率が悪い！

電話番号でのキー検索

技術者の理解：  
電話番号を入力  
対象を出力

これからは、システムに  
業務をあわせる時代です！

思いが言えない  
担当者



読み返せない文書

画面モックアップ

電話番号	<input type="text"/>
カナ氏名	<input type="text"/>
漢字氏名	<input type="text"/>
生年月日	<input type="text"/>
<input type="button" value="入力"/> <input type="button" value="クリア"/>	

使えないシステム



話を聞かない  
SE



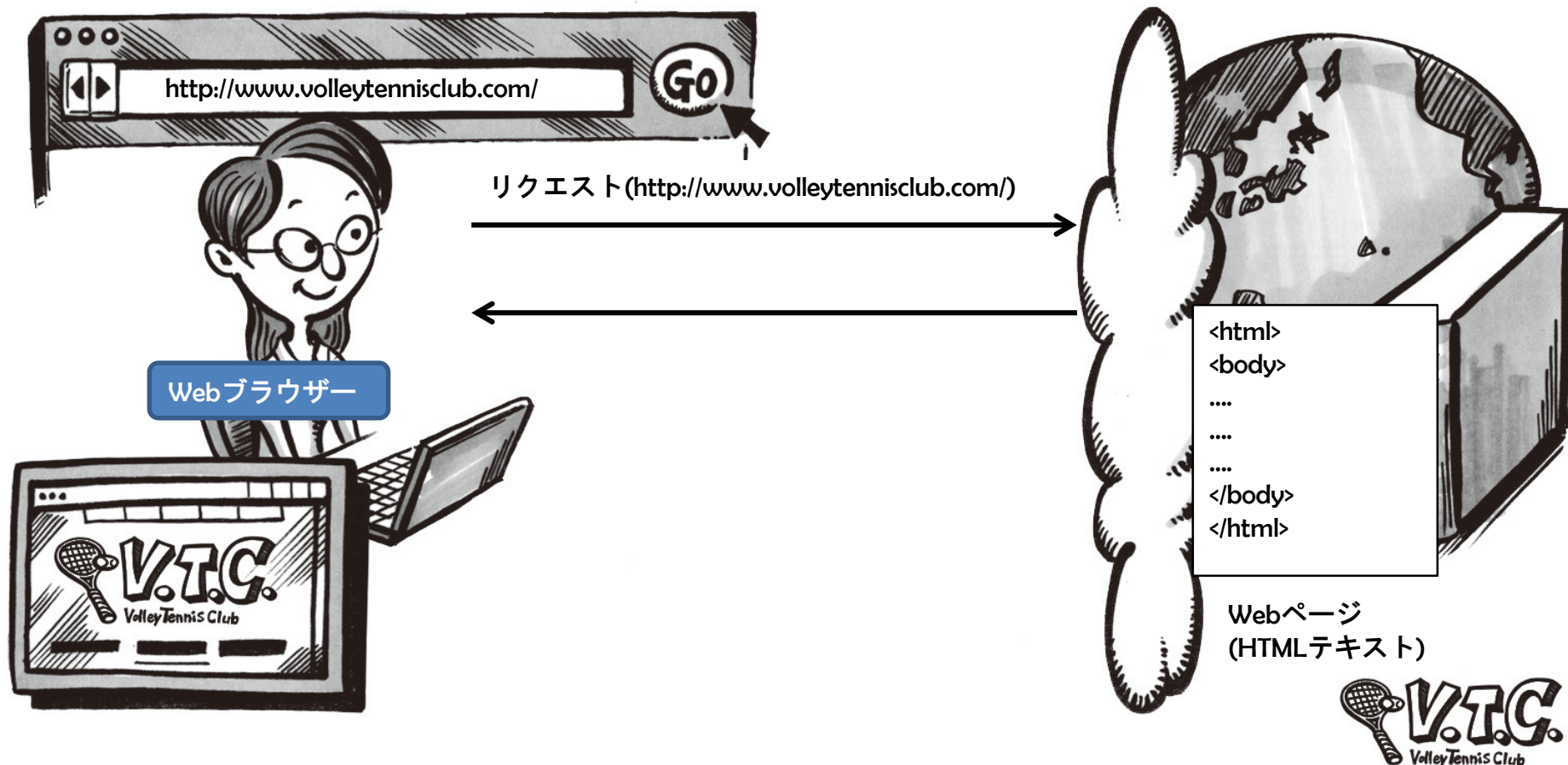
現場を知らない  
責任者

# 画面中心開発とパッケージによる業務ノウハウの消失

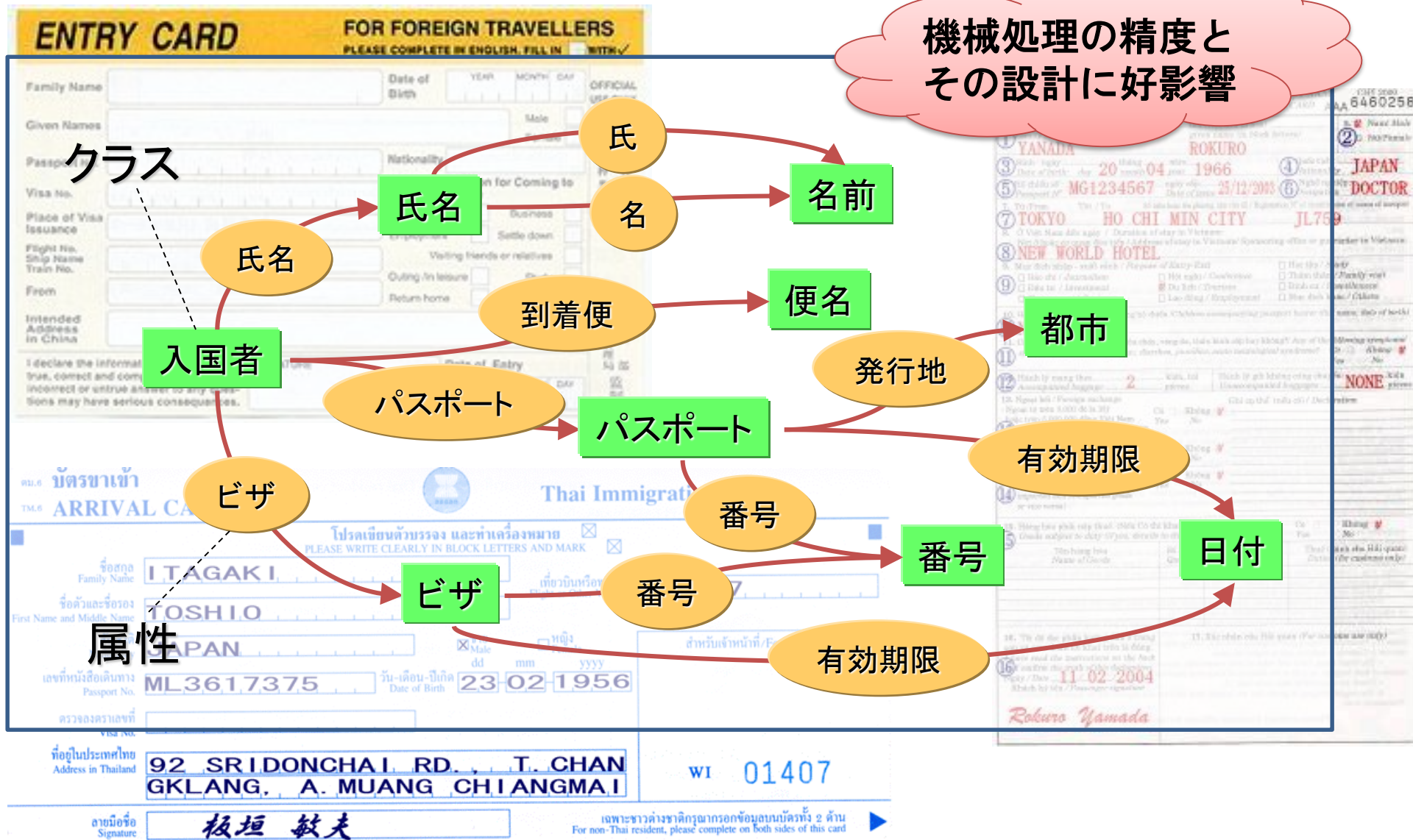
画面のレイアウト(UI)ばかり気にする傾向が…。

「画面を確認した方が早い」  
⇒ 実際、画面で何を確認しているのか？

インターネット (WWW)



# 海外旅行にオントロジーがあると….



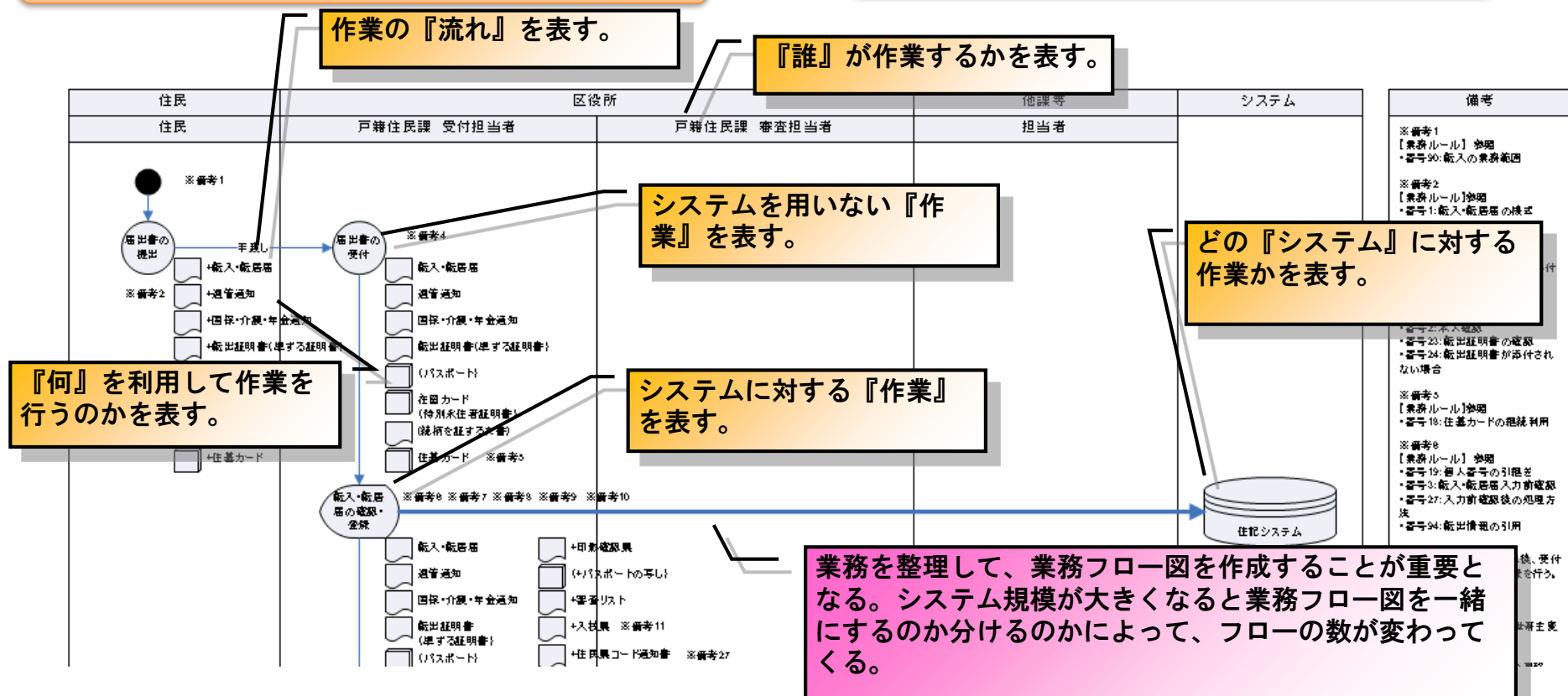
# 個別システム開発におけるドメイン固有概念の導入 語彙的・意味的に統制するための成果物基盤

➡ Lv.4 を単位として業務フロー図を作成 ⇒ 業務の可視化

☑ データフローではなく、**イベントフロー**と**添付書類**であることが重要！

入出力参照、ではなく、**決済のフロー**  
窓口方式、2線式、3線式が明確に！

申請書類・添付帳票の明確化！  
⇒ ノーカスタマイズのリスク対策





# オンロジ導入の効果

## 形式知化による成果物運用のスキル向上の例

### ▶ 内部レビュー後

納税証明書（一般）の証明書発行要求時に、市・道民税証明（所得証明）・納税証明・課税証明請求書を元に、請求者情報を特定し、賦課情報や収納情報を入手して画面でそれらの情報を確認する。  
確認結果により、証明書の発行の可否を判断する。  
賦課収納状況の確認を行う際に、同姓同名該当確認や同一法人該当確認・支店該当確認の実施を行うことがある。

### ▶ 一般的な成果物標準に基づく指摘後

納税証明書（一般）の証明書発行要求時に、市・道民税証明（所得証明）・納税証明・課税証明請求書を元に、請求者情報を特定し、賦課情報や収納情報を入手して画面でそれらの情報を確認する。  
職員が、画面に表示されるメッセージを確認し、証明書の発行の可否を判断する。  
なお、賦課収納状況の確認を行う前に、同姓同名該当確認や同一法人該当確認・支店該当確認により、納税義務者を職員にて確認する。

### ▶ ガイド・規約の改善（プロジェクトルール化）に基づく赤入れ後

納税証明書（一般）の証明書を発行する際に、職員は証明書の発行可否を判断するために、市・道民税証明（所得証明）・納税証明・課税証明請求書を元に、同姓同名・同一法人・同一法人の支店候補より請求者を特定し、税目・年度・税額・納付額未到来額・未納額とともに、未納税目有の表示を確認する。

# ガイド・規約の発注者（職員）主導による改善

## ➡ 当初、策定されていた規約

5W1Hを正確に記載し、もれなく、曖昧なく、記述すること。

## ➡ 最終的に現場で運用されている規約

下記の記載があるかを確認すること。

- ①どんな契機（タイミング・条件・目的 等）で  
－「いつ」「何のために」
- ②何を入力・対象とし  
－「何を」
- ③どのような操作・処理をして  
－「どうやって」
- ④結果としてどうなるのか  
－「どうする（どうなる）」

※「誰が」が主語として記述される

※「何を」の部分では、入力帳票なのかDB参照なのか等も判別できるような記述とする。

※「どうやって」の部分は、入力帳票のどの部分を対象としているのか、DBのどの情報を対象としているのか、まで記述する。（どの部分、どの情報は概念モデルから）

※動作の種類を『標準化』するほうがよい。

（業務フロー図のアクティビティの表記を統一しているのと同様のことを実施する）

※意識してほしいこと。その動作が、登録することなのか、複数から選択することなのか、変換することなのか、など、どのような動作であるのかが明確になるようにする

## 2. デジタル競争と組込み/IoT分野の動向

# デジタル競争とは、どんな競争なのか？

- **あらゆる企業がデジタル企業に変革する、とは。**
  - かつて、書籍の通信販売により「ロング・テール」をフォーカスした**Amazon.com**は、現在、**デジタル企業の代表格**に
  - **B2B**が基本の**航空会社（運輸業）**や**ホテル（宿泊業）**は、**B2C化により急成長**
- **AI、IoT、クラウド、…等の先端技術は、応用を模索する段階から、完成度を高める段階に移行している。**
  - 「技術による驚き」から、「当たり前のように使える」によってどのような「変革」をもたらすか、へ。
  - Amazon Go … ちなみに、JR東日本の実証は、…、要素技術は上回っているが…、作り込みに課題。
- **モバイル（スマホ）端末の導入**
  - 『エンド2エンドでのサービス提供により、価値提供の高度化を達成する』とはどういうことか？
- **米国の航空会社**
  - 機内端末は設置せず、顧客の個人端末にアプリ経由でサービスを提供 ⇒ 顧客サービスの向上

**事前に想定**することがきわめて**難しい領域**  
**（での競争）** **へシフト**することがポイントか。

# デジタルトランスフォーメーション（DX）の定義

本政策において、DXの定義を以下のとおりとしている。

“企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、**データとデジタル技術**を活用して、**顧客や社会のニーズ**を基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、**競争上の優位性**を確立すること”

# 【CES2019より】組込み/IoTの動向：競争環境はエコシステムへ

- エッジ側での作り込みが争点か：テクノロジーは見えなくなる方向へ。
  - ✓ スマートホームやヘルスケアだけでなく、スポーツ、スリープ等、CESでの展示は、**AI/IoT/Robot が『使える』段階から、技術の介在がわからないくらい『無意識に』使えて、『自然に』組込まれている段階、へ。**
  - ✓ 逆に、**AI/機械学習の開発プラットフォームは、出そろった感があり、**
  - ✓ **争点は、アプリケーションの作り込みレベルの差か。**
- AI（スマート家電）連携のプラットフォームは、マルチプラットフォームへ。
  - ✓ **amazon alexa** の独走から、
  - ✓ **Google Assistant** の猛追。
  - ✓ **Apple HomeKit** も含めた、**マルチプラットフォーム**による製品提供各社の**対応力を競う**構図に。

# 【CES2019より】組込み/IoTの動向：自動車分野のソフトウェア

- 車載チップでは、Mobileye社だけでなく、NVIDIA社やQualcomm社が激しく競争
  - ✓ Mobileye社は、創業より、HW/SWを統合したフレームワークとアライアンスで勝負
  - ✓ NVIDIA社は、チップの高性能をソフトウェア開発環境へ展開
  - ✓ Qualcomm社は、ソフトウェアプラットフォームを展開
- 車載ソフトウェア分野は、プラットフォーム形成の競争に。
  - ✓ Amazon社は、いち早く、プラットフォーム形成（&エコシステム形成）に着手
  - ✓ AutoX社をはじめ、ベンチャーも開発プラットフォームに参入
  - ✓ 中華プラットフォーマーも自動車分野に参入
  - ✓ 日本も、Automotive Grade Linuxがエコシステムの形成を目指す。

# 3. 海外プラットフォームの動向と産業戦略

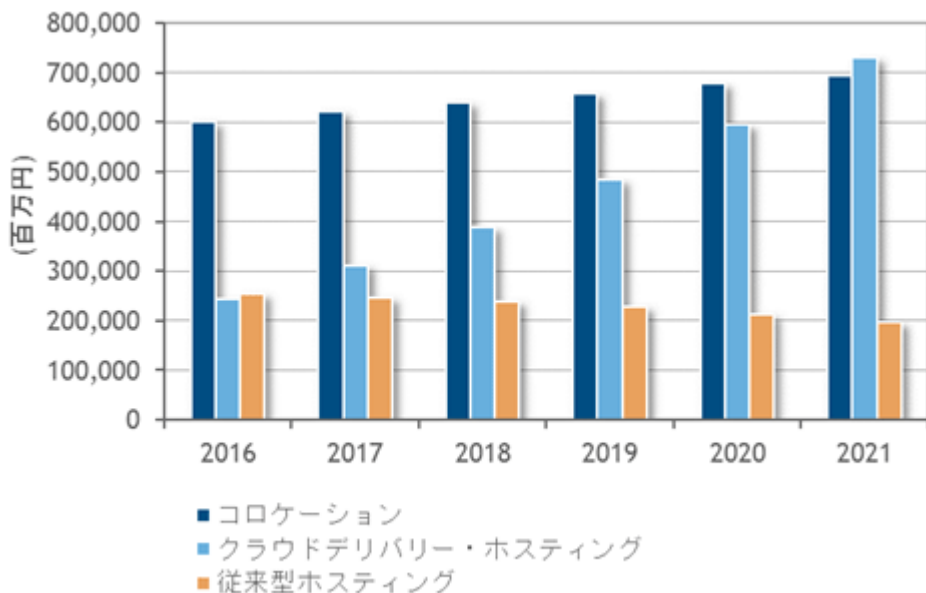


# プラットフォームの隆盛を踏まえたデジタル市場戦略について

- 中国は、金融分野を追い越し、IT産業の平均給与が業種別の一位に。
- 平均は、1.89万\$（ベテランでも2.13万\$）で年間、11%増。
- ちなみに、PMレベルになると3.67万\$。
- IT産業の平均成長率は、15%。

# 実感のないクラウド化の加速（外資系クラウドの国内進出）

- 国内のデータセンター業は、2016-21年の年間平均成長率は8.1%、2021年市場規模は1兆6230億円と予測。
  - ✓ 2021年に、クラウド型ホスティングがデータセンターサービス市場の最大セグメントに。
- 国内のサーバー市場規模は縮小中、2016年の出荷台数は51万8,000台、前年から7.8%減少
  - ① ユーザは、クラウド型のサービス（ホスティング）を志向している。
  - ② Amazon や Google などは、サーバを自作している。
  - ③ ただし、海外メガクラウドベンダーの国内進出の数値は含まれていない。



Note: 2016年は実績値、2017年以降は予測値  
Source: IDC Japan, 10/2017

<参考資料>  
図1. 国内サーバー市場の推移：2012年～2016年



Source: IDC Japan, 3/2017

# データの重要性：海外プラットフォームによる戦略的なデータ収集

- あの「〇〇つく文字認証」のおかげで年間250万冊もの本がデジタル化されている

- 単にロボットかどうか、を判定するのではなく、G社のOCR（スキャン画像の文字認識）が上手く機能していないのか、人間でも読めないものなのか、というデータを収集している！
- 最近では、SNSの友人画像を使った顔画像による人物認識や、深層学習の教師データ・訓練データの収集に展開させている。

- だとすると、ストリートビューは？

# 共通プラットフォームの構築支援 ～水道分野のモデルケースを横展開へ～

# 【投影のみ】統廃合前の遠隔監視システム（松江市の事例）

- 合併された市町村・事業別に7社（16種類）のシステムが稼働、個別に運転監視
- 各ベンダーが開発したシステムを導入しており、通信仕様とシステム仕様が未公開。  
導入事業者のみがその後の現地通信設備と中央システムの工事を担っていた。



大型制御装置（DCS）の表示装置

- 旧松江市の監視制御システムの専用モニター  
設置時期（第1期と第2期）で表示装置が混在



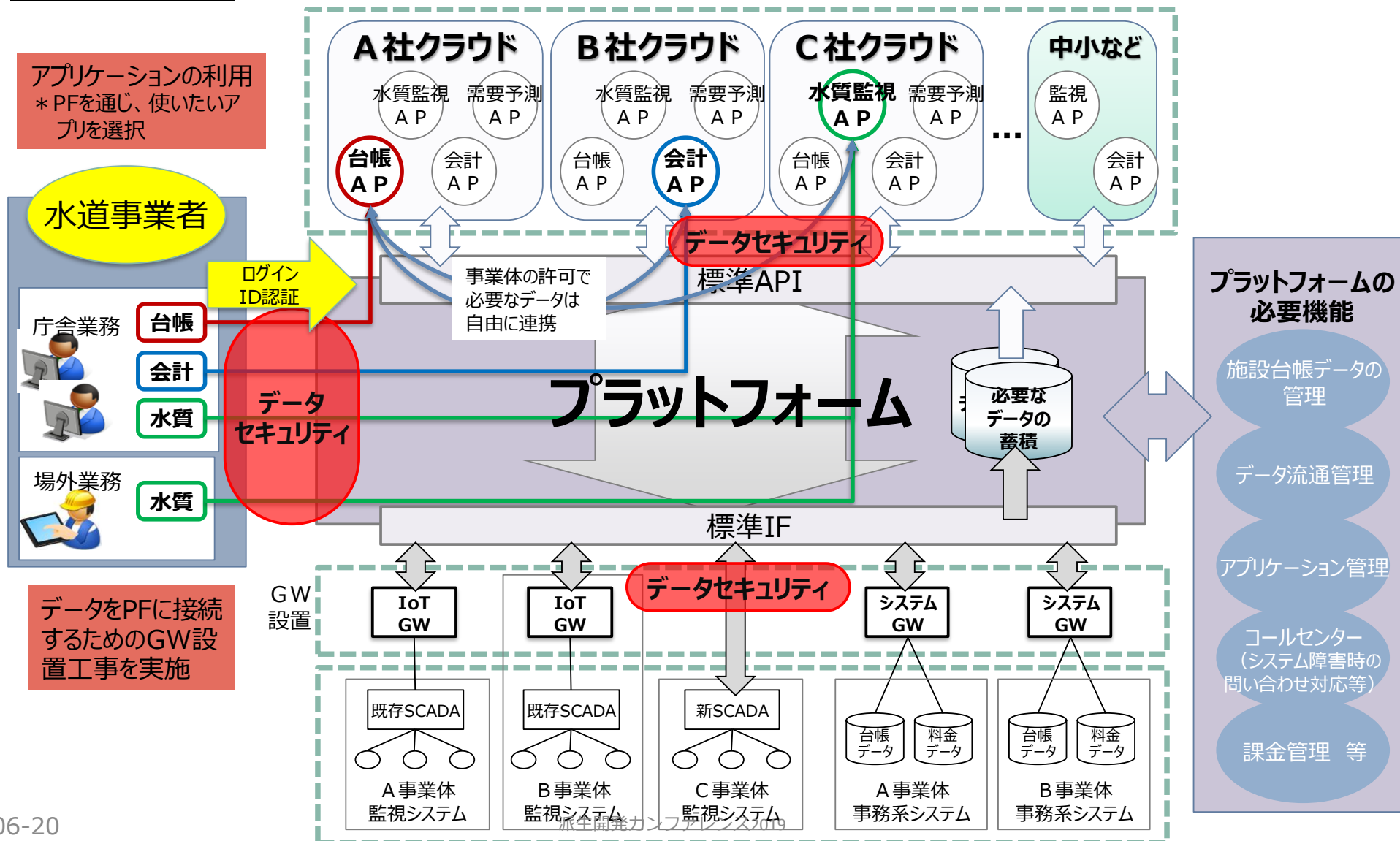
大型制御装置（DCS）の本体と  
施設の通信装置



追加で設置（統合時に移設）された  
小型個別システム（旧簡易水道の監視システムと、旧河川流量管理システム）

# これまでの取組 (厚労省と連携し、2016~2018年度で実証事業)

- 4地域の事業者や複数のベンダー参画の下、データ流通の共通ルールを定めるための検討を開始。
- ベンダーロックインを外し、施設データや台帳データを活用して、AI等のアプリケーションを利用できるシステムの標準仕様を検討し、プロトタイプを構築。



# 【投影のみ】統廃合後の中央監視センター



## 遠隔監視システムの表示装置

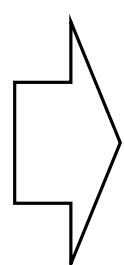
- PCによる監視と操作に統一されている
- 壁際の大型ディスプレイの画面は、個別のPC画面にも表示可能

## 大型制御装置（DCS）が撤去されたサーバ室

- 現在は、執務室として利用されている

# 他インフラ分野への横展開に向けた検討

- こうした水道分野におけるデータ利活用に向けた協調領域におけるプラットフォーム作りの取組は、他分野でも有効と考えられる。
- ただし、水道分野における取組では、
  - ① 協調領域となる情報システムを定義した上で、プラットフォーム機能を切り出し、各アプリケーションソフトウェアとのデータ流通の共通ルールを決めていく必要あり
  - ② 既存のシステムやそのサプライヤーが存在する中、プラットフォーム機能の切り出し・データ流通の共通ルールの策定に当たっては、利害関係者との調整が非常に難しい

 **協調領域におけるプラットフォームの組成に当たっては、情報システム・ソフトウェアに関する技術的知見を持ち、利害調整を中立的な立場から行える機能・人材が必要**

こういった共通プラットフォーム化のニーズがある場合は、下記担当までご連絡ください。

商務情報政策局 情報産業課 (担当者) 佐藤、奥山 (電話) 03-3501-6944



## 4. デジタルトランスフォーメーション推進の方向性

# 先進技術の社会実装を考える:「技術と社会」の観点

## 社会と技術の相互作用

- ☑ 技術決定論: 技術(発明)が社会を変革する
- ☑ 社会構成論: 成功と失敗は、社会的な文脈との相対関係

## 技術革新に見る社会と安全への重要性

- ☑ 例: 自転車の発明と安全技術

◎ 発明直後の自転車は?

技術・サービスの本質



発明・特許化

普及に関する課題



競技として受容

技術・サービスの最終形



大衆の受容と安全

◎ 比較: マーケティングにおけるイノベータ理論  
✓ 着目すべきは、レイトマジョリティ?

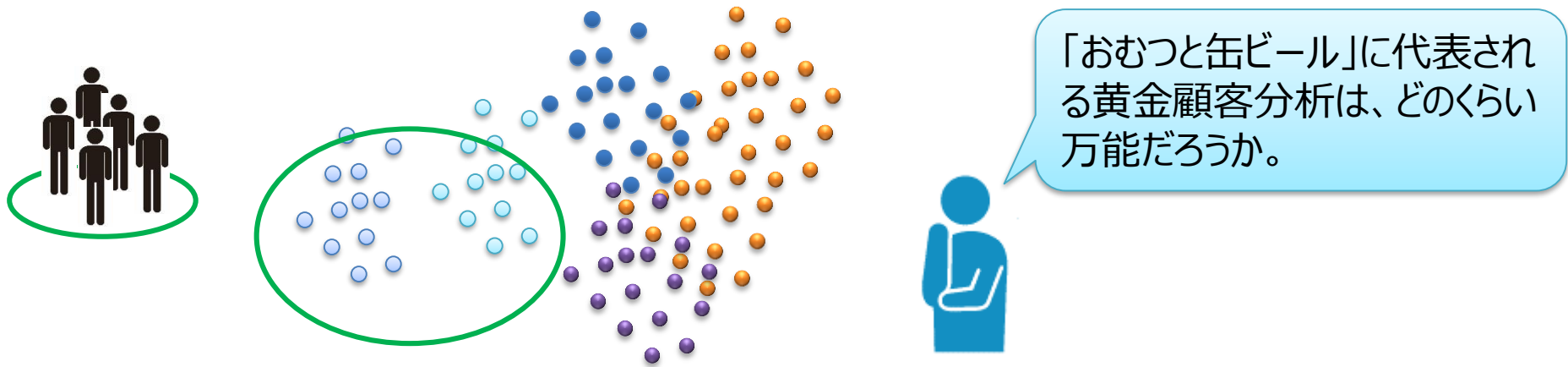
◎ 機能安全や総合信頼性など、セキュリティ等を含んだ包括的な品質の在り方に関する議論が重要。

# データの重要性：所有データと選択バイアス

- 自社単独で保有しているデータ、収集可能なデータは、どの程度、有用と言えるのか。

- ✓ 選択バイアス (selection bias):

- ✓ 実験や調査の対象となった集団が、母集団を正しく代表できていないときに起こる偏り。



【検討】自社製品の売上を伸ばすために分析すべきデータは、どのようなものか。

- ✓ ある流通大手の取組と、巨大プラットフォーム上のエコシステム。

# データの重要性：経験と勘、という名の思い込み

- 自社のプロダクト・サービスを介して観測した顧客行動は、どの程度、正確と言えるか。

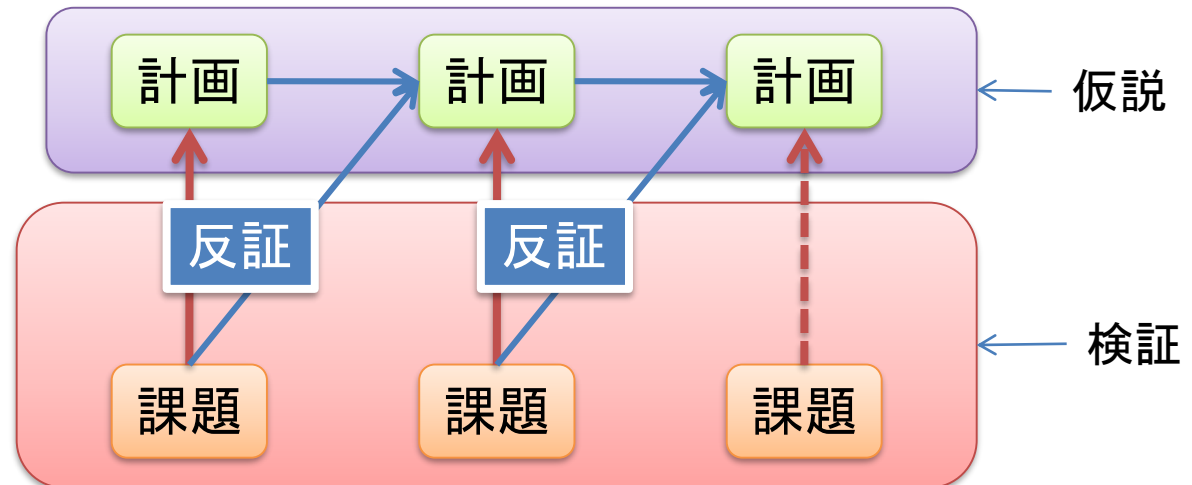
## ✓ 確認バイアス (confirmation bias):

- ✓ 仮説や信念を検証する際にそれを支持する情報ばかりを集め、反証する情報を無視または集めようとしない傾向のこと。

× 十分ではない



○ 持続可能性の探究



## 【検討】自動車をもビリティサービス (MaaS) として社会実装する場合の反証とは

- ✓ 利用者の多くは、**走行距離 0 Km**での利用を考えている、というデータ。

# 議論:DXの実践

- **モバイル(スマホ)端末の導入**
  - 『エンド2エンドでのサービス提供により、価値提供の高度化を達成する』とはどういうことか？
- **再掲:米国の航空会社**
  - 機内端末は設置せず、顧客の個人端末にアプリ経由でサービスを提供 ⇒ 顧客サービスの向上
- **日本の大学病院**
  - モバイル端末の導入により、サービスレベルの向上と経営の効率化を同時に達成
- **その他、AI(というよりも形式手法)に基づく自動運転など**
  - 運転手、というリソース制約がなくなることによる運行計画の柔軟な変更。
- **DXの便益は、むしろ、事前に想定されていなかったものではないか。**

# 変革への鍵 – デジタル技術に対するデータ（ドメイン知識）の重要性

## ● AI/IoTベンチャー・海外ITベンチャーと国内企業のマッチングにおける課題

- AI/IoTが今後重要になることを国内ユーザ企業の経営層は十分に検討している。
- AI/IoTベンチャーと同等のデモ技術がないにも関わらず、IT企業は技術投資に積極的でない。
- これらは、大手企業とベンチャーとのマインドギャップや、外国ベンチャーの参入障壁なのか？

### ベンチャーの主張



- 世界的権威による監修
- 母国での十分な実績
- サンプル検証での高い精度

### 先進ユーザの評価



- 高い技術力と実績を評価
- 新規ビジネスへの展開
- AI活用による地方創生

135フィーチャーの構造化ノウハウに基づく  
AIアルゴリズムのチューニング

データの整備方針・活用方針として  
135フィーチャーの構造を採用



ユーザの現実

採用ユーザの着眼点：先見性

- ファイル単位のデータ保存
- データ構造化の指針なし
- SE作業によるデータ抽出



- AI導入のためのDBスキーマ
- 実績データとの比較・検証
- データ活用領域の新展開



**おわりに**

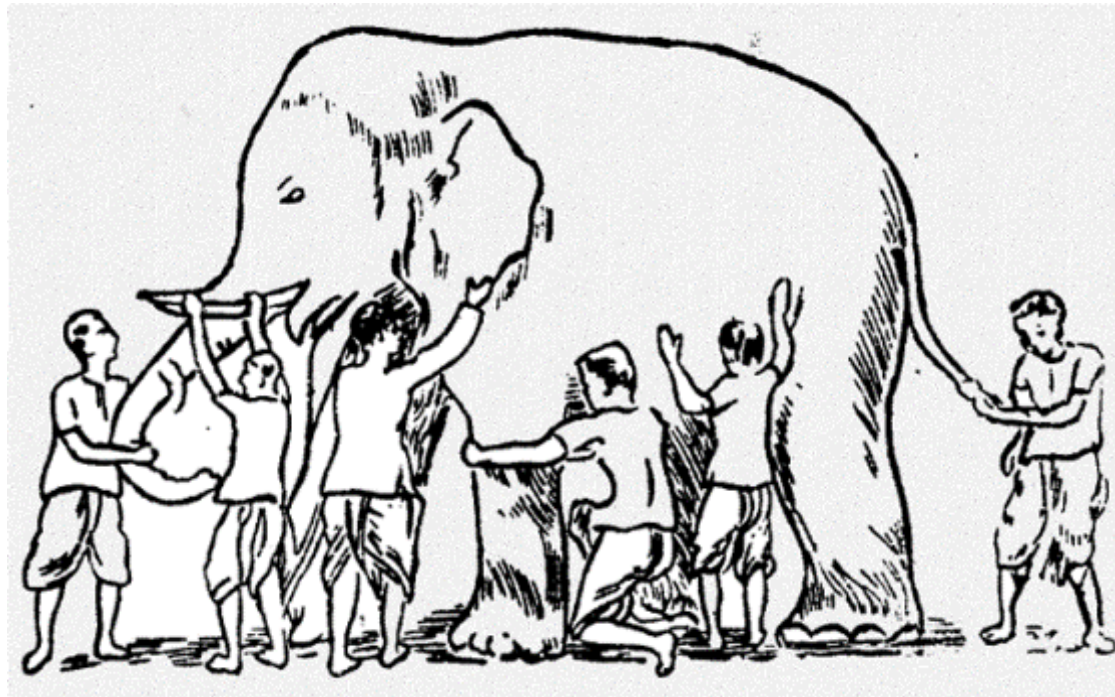
# 第4次産業革命：デジタルトランスフォーメーション推進による課題解決

## ● 産業革命期間中に変化を感じることはできるか？

- 過去の変化は、新装置（蒸気機関、電気・ガス、計算機）の登場による変化。  
⇒ 生活や労働のスタイルそのものの変化
- 現在の変化は、無形物（SW,データ）が牽引する「装置の刷新」による変化。  
⇒ 生活や労働の課題が解決：質的な向上か。

## ● 第4次産業革命を牽引するのはソフトウェア（デジタル技術）とデータ

- 既に登場している要素技術を組み合わせ、24/7、自然に（より便利に）使えるようになって行く。





**ご清聴、ありがとうございました。**