

## 失敗を価値に変える処方箋

ーナレッジ・ファーストによるものづくり革新のススメー

2024/2/15

アクセラテクノロジー株式会社

取締役 シニアコンサルタント 宮澤秋彦

# 自己紹介

## ◆宮澤秋彦(みやざわ あきひこ)

## ◆経 歴

### ・富士通株式会社 (1979年4月～)

テクノロジーセンター本部長(2008～)、テクノロジー&ものづくり推進本部長(2014～)

富士通に在籍しながら、エンジニアリング会社、富士通アドバンステクノロジーを設立(2007年～)、

執行役員～代表取締役社長まで歴任(～2019年3月退任)

### ・技術コンサル会社 TechMate・Miya設立、代表(2019年4月～、現在に至る)

### ・株式会社 モデルコア研究所設立、代表取締役社長(2022年1月～、現在に至る)

### ・アクセラテクノロジー(株)シニアコンサルタント(2021年4月～)、取締役(2022年6月～)

多くのものづくり企業様向けに、製品開発や開発プロセス・マネジメントなどの領域を中心に「経営・技術コンサルタント」として活動、現在に至る



# 私の生い立ち(原点)・・・



# 日本の中心から伊那谷、中央アルプスを望む

南アルプス

中央アルプス

伊那谷

荒神山

天竜川

辰野町内



日本中心の標

東経 137度 59'36"、北緯 36度00'47"

# 長野工業高等専門学校 機械科(5年間)

善光寺



松本盆地

佐久盆地

大曾山脈

長野県辰野町

ホタルの町

東京工業大学  
工学部機械工学科  
(3年次編入)



1970年代

1979/4 生産技術部に配属

富士通

2010年代

FUJITSU

富士通株式会社に入社@1979年

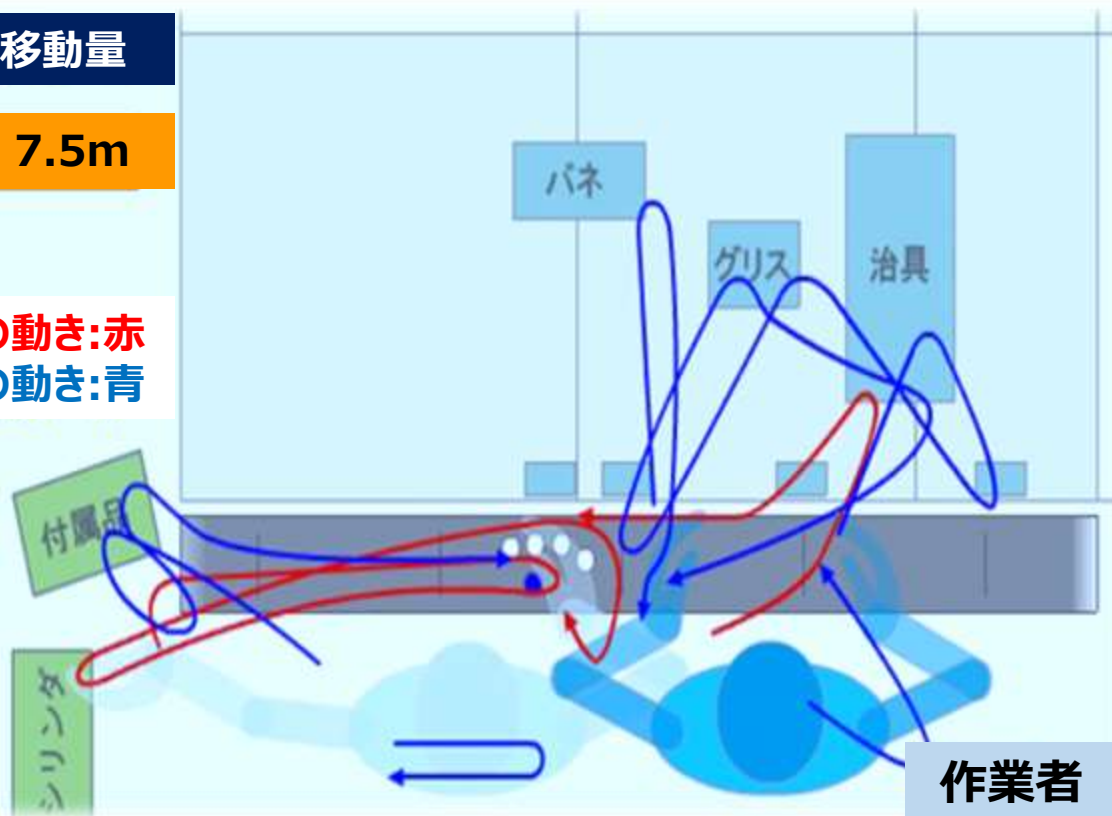
# 最初の仕事 ものづくりの効率化(作業研究)

# 作業研究とは

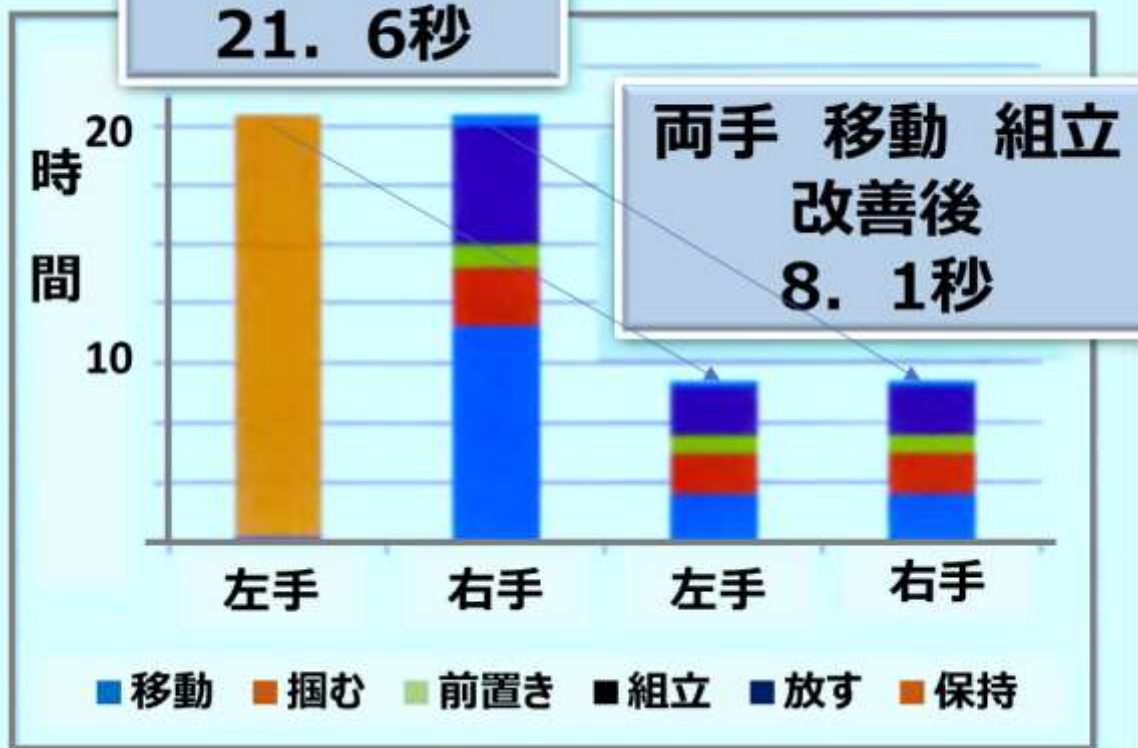
手の移動量

現状 7.5m

左手の動き:赤  
右手の動き:青



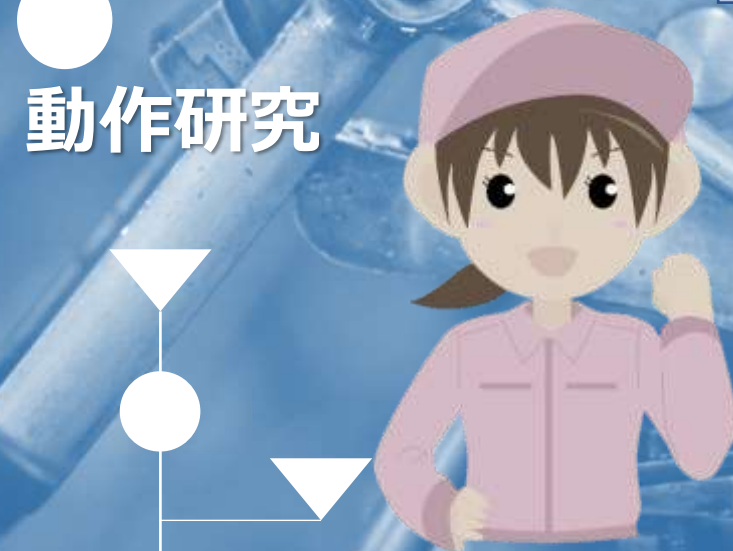
当初の作業  
21. 6秒



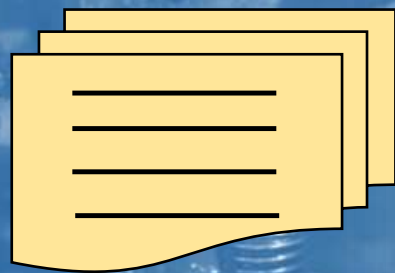
左右の手の動きを分析、無駄な作業、移動距離を削減

# 時間の使い方を分析・調査・改善

## 作業研究 **IE** : **I**ndustrial **E**ngineering



物流分析



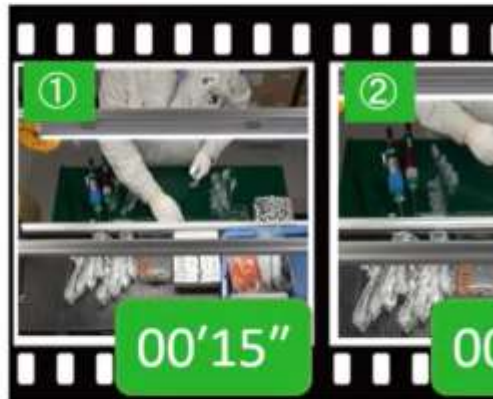
工程分析

事務 (工程)改善



# 作業分析ツールの進化(現在)

## チャプター分割による時間測定



|   | 作業名        |
|---|------------|
| ① | ガイド取り置き    |
| ② | ブッシュ組み付け作業 |
| ③ | ローラ組み付け作業  |
| ④ | ネジ締め付け作業   |

## 作業分析ツールを使用します

動画再生  
エリア

| NO. | 計測時間  | 名称          | 編集時間  | 分析仕訳 | 作業分類     |
|-----|-------|-------------|-------|------|----------|
| 1   | 17.3  | ジ締付け        | 17.3  | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 2   | 5.6   | ジ締付け        | 5.6   | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 3   | 13.3  | ジ締付け        | 13.3  | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 4   | 5.4   | ジ締付け        | 5.4   | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 5   | 7.5   | ジ締付け        | 7.5   | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 6   | 8.3   | ジ締付け        | 8.3   | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 7   | 6.0   | ジ締付け        | 6.0   | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 8   | 4.0   | ジ締付け        | 4.0   | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 9   | 26.9  | 一り取り置き      | 26.9  | 通常   | 一般部品取り置き |
| 10  | 5.3   | ジ締め止め       | 5.3   | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 11  | 10.3  | ジ締め止め       | 10.3  | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 12  | 21.3  | バックラッシュ調整   | 21.3  | 通常   | 調整作業     |
| 13  | 3.9   | 止めネジ締め      | 3.9   | 通常   | ネジ締め付け作業 |
| 合計  | 421.9 | 有効稼働率: 100% | 421.9 |      |          |

クリック操作で簡単に  
誰でも素早く  
作業分析データを得られる

# ビデオ音声 + AI活用で分析作業を効率化

# 当時はストップウォッチで時間観測

|     |                |                       |       |    |     |    |       |      |     |               |     |    |
|-----|----------------|-----------------------|-------|----|-----|----|-------|------|-----|---------------|-----|----|
| 製品名 |                | 業務用バッテリーケース           |       |    |     |    |       | 作成月日 |     | H. XX. XX. XX |     |    |
| 工程名 |                | 最終仕上げ工程、準備用として端子の高さ検査 |       |    |     |    |       | 作成者  |     | 〇〇 〇〇〇        |     |    |
| NO  | 要素作業           | サイクル                  | 1回目   |    | 2回目 |    | 3回目   |      | 4回目 |               | 5回目 |    |
|     |                |                       | 読み    | 個別 | 読み  | 個別 | 読み    | 個別   | 読み  | 個別            | 読み  | 個別 |
| 1   | 製品をベルトからとる     |                       | 50'38 |    | 41  | 1  | 59    |      | M   |               | * 6 | 1  |
| 2   | 製品を検査してポリ袋へ入れる |                       | 50    | 12 | M   |    | 52'10 |      |     |               | 24  | 4  |

一日中、作業者の横に立ち、SWを睨めっこしつつ、作業ごとの経過時間を記入。これが1週間は続く・・・!

|    |                 |  |    |    |  |  |    |    |    |    |       |  |
|----|-----------------|--|----|----|--|--|----|----|----|----|-------|--|
| 8  | バッテリー端子の高さ検査3個目 |  | 14 | 5  |  |  |    |    |    |    |       |  |
| 9  | バッテリー端子の高さ検査4個目 |  | 29 | 15 |  |  |    | 35 | 30 | 25 |       |  |
| 10 | バッテリー端子の高さ検査5個目 |  | オ  |    |  |  | 34 | 3  |    |    |       |  |
| 11 | バッテリー端子の高さ検査6個目 |  | 37 |    |  |  | 40 | 6  |    |    |       |  |
| 12 | バッテリー端子の高さ検査7個目 |  | 40 | 3  |  |  | 43 | 3  |    |    |       |  |
| 13 | バッテリー端子の高さ検査8個目 |  |    |    |  |  | M  |    |    |    |       |  |
| 14 |                 |  |    |    |  |  |    |    |    |    |       |  |
| 15 | 検査後、修正を始める      |  |    |    |  |  |    |    |    |    | *53'1 |  |
| 16 | 修正終わり           |  |    |    |  |  |    |    |    |    | 2     |  |
| 17 | サンプル検           |  |    |    |  |  |    |    |    |    |       |  |



製品開発の仕事がしたかったのに?.....

# 最近のものづくりの動向



# 企業を取り巻く環境



A hand holds a small tree with a butterfly on top. In the background, the word 'Carbon' is visible in green. A green rounded rectangle contains the text '脱炭素'.

## 脱炭素

気候テック

カーボンニュートラル データ集

日本の自動車産業は、全世界で急速に推進されている二酸化炭素(CO2)削減の取り組み「カーボンニュートラル」に全力でチャレンジします。  
政府の方針や各国の政策、生産台数、ライフサイクルでの



A background image showing several blue, spiky virus particles.

## パンデミック

Postコロナ



A person in a light blue shirt is sitting at a desk, working on a laptop. A black cup is on the desk.

## 働き方改革

労働生産性向上



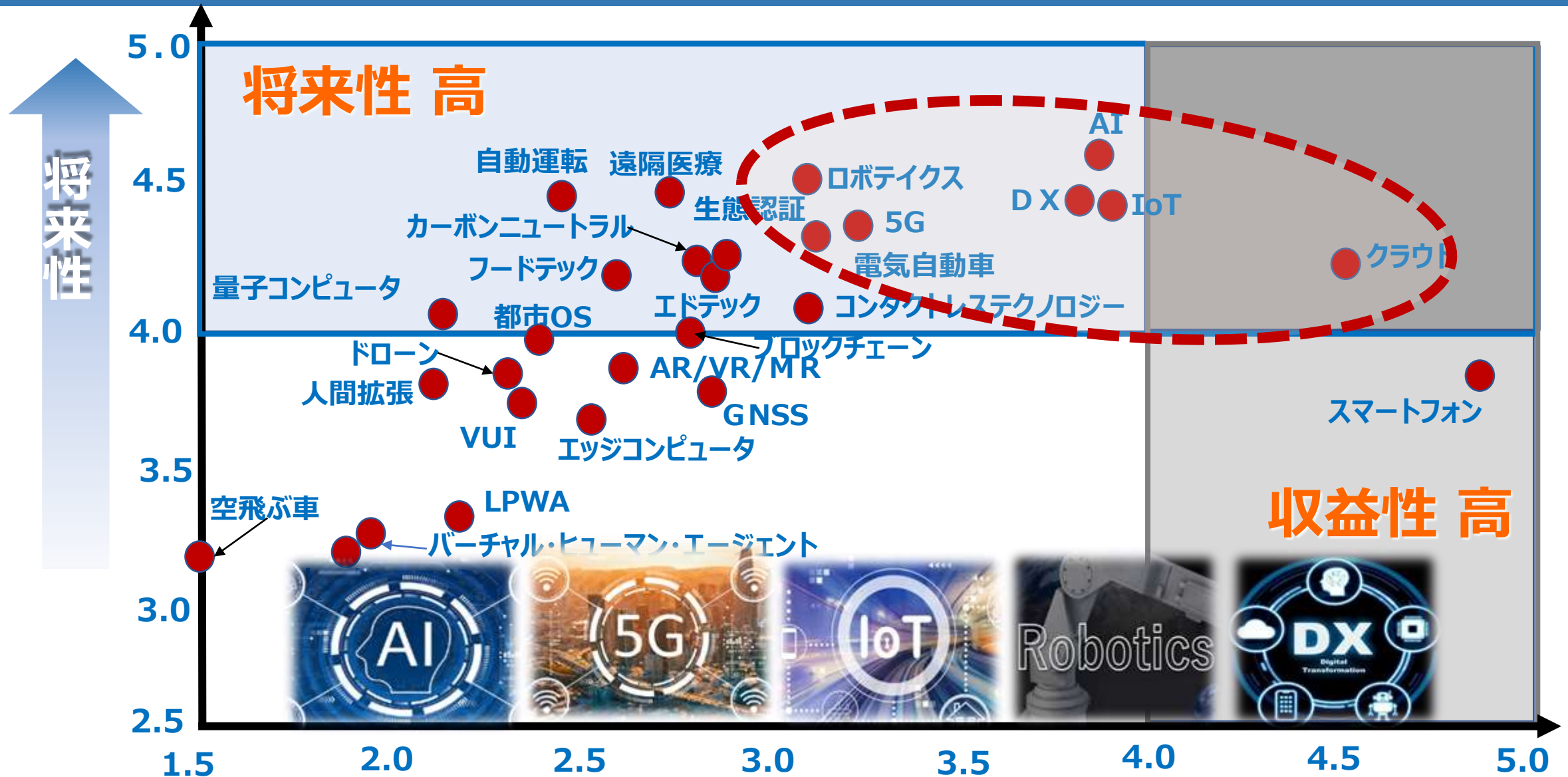
A blue industrial robotic arm is shown in a factory setting, with a person's hand visible near it.

## デジタル技術

AIテック

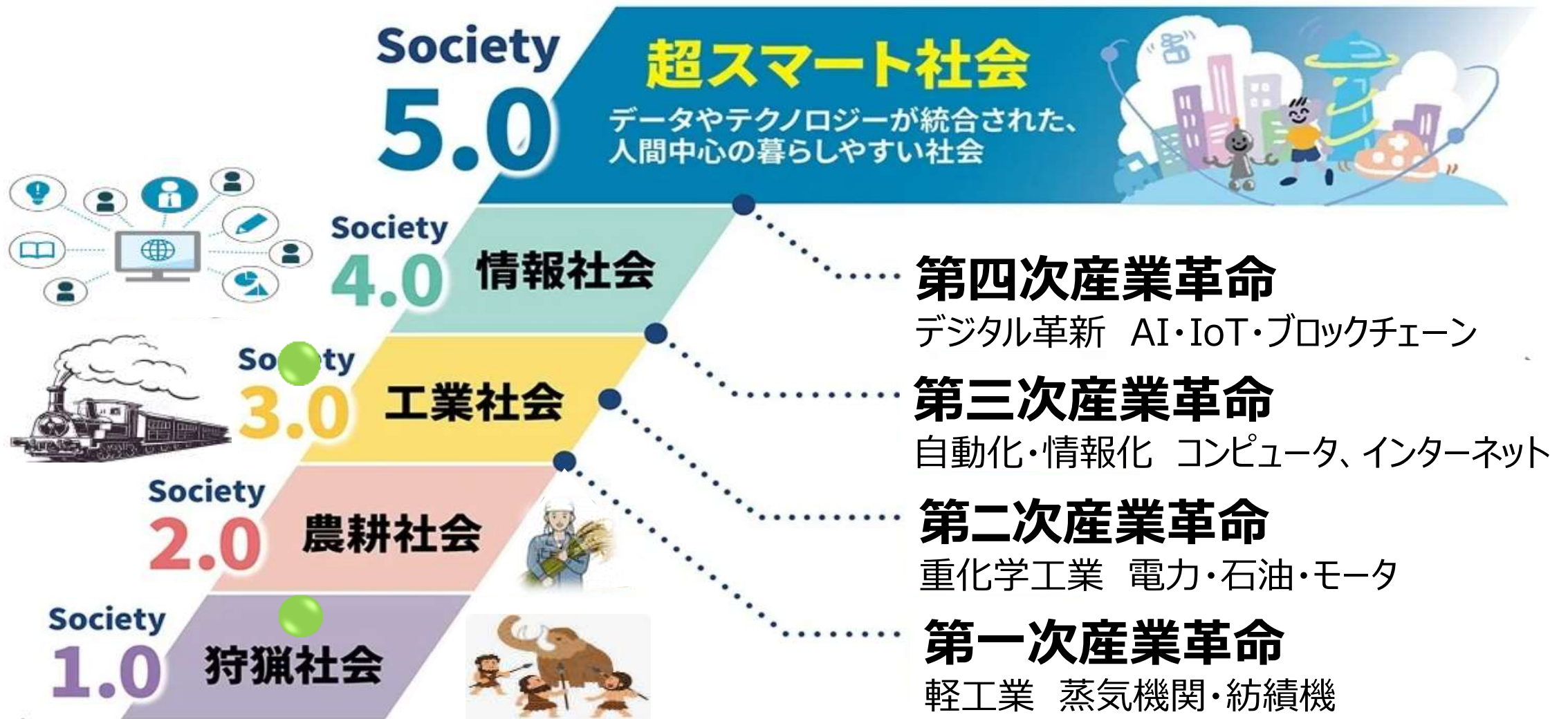
テック=Technologyの略

# テクノロジーの将来性と経済的インパクト



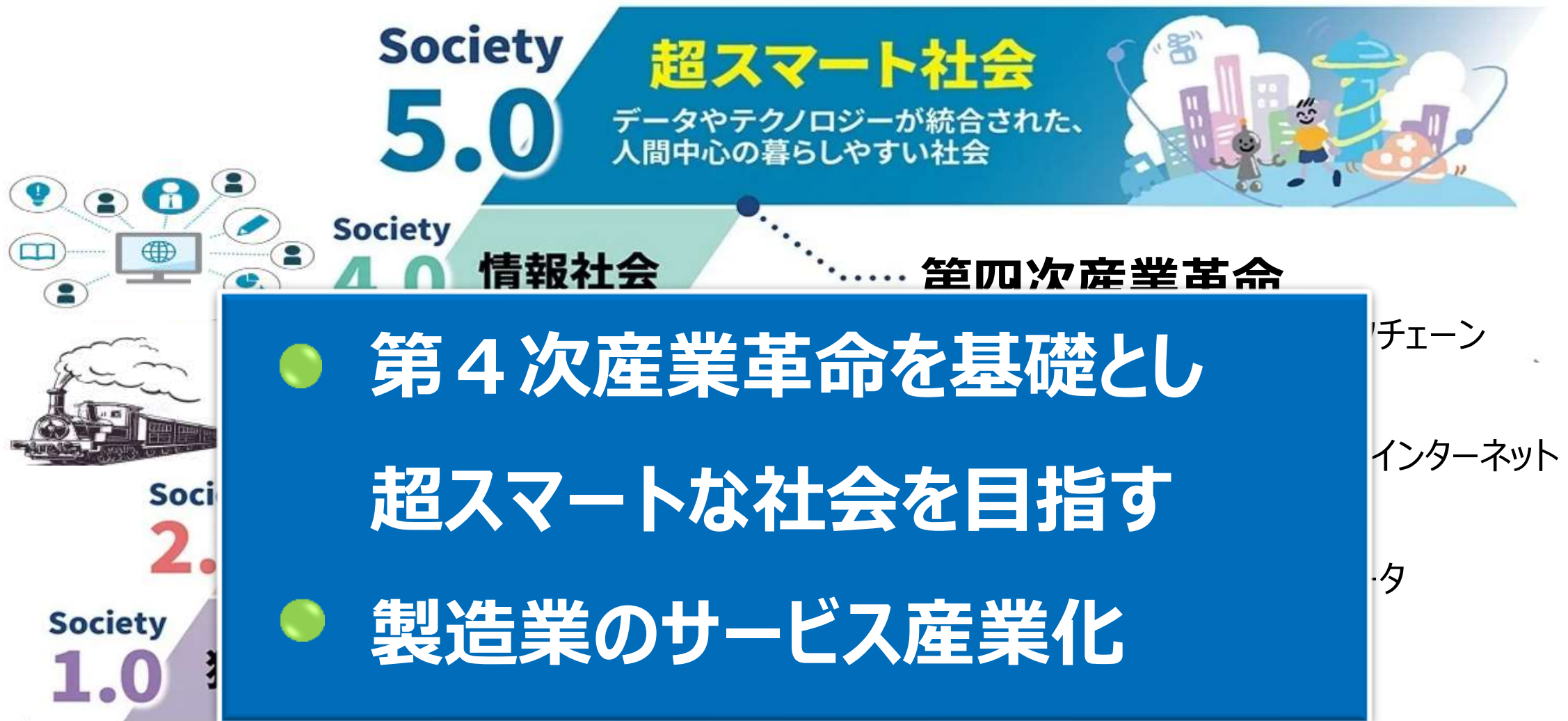
# 製造業の動向

## 日本のコンセプト「Connected Industries」



# 製造業の動向

## 日本のコンセプト「Connected Industries」



# テクノロジーの将来性と経済的インパクト

## ～ジェネレーティブAI(生成AI)の衝撃～



第5の科学・AI駆動型科学へ

開発や製造現場が大きく変わる可能性有り

昔は「宮本武蔵」

今は「スマイル君」



出典先:<https://www.touken-world.jp/>



出典先:<https://ja.wikipedia.org>



強いサービスが、更に新しいプロダクトの価値を引き出す

# お客様との会話を通じて感じたこと

“あるある”シリーズ 四選 !



# 多くのお客様と課題共有

A group of people in business attire are seated around a conference table, participating in an online meeting. A large screen in the background displays a video conference with multiple participants and a data dashboard with charts and graphs.

## オンラインでの会議

某〃印刷株式会社

\*\*\* 製紙株式会社

\*\*\* 食品株式会社

某機械株式会社

株式会社\*\*製薬

.....

某機器株式会社

.....

\*\* 軽金属株式会社

\*\*\* アドバンス株式会社

A group of people in business attire are seated around a conference table, participating in an in-person meeting. They are looking at documents and laptops on the table.

## 対面での会議

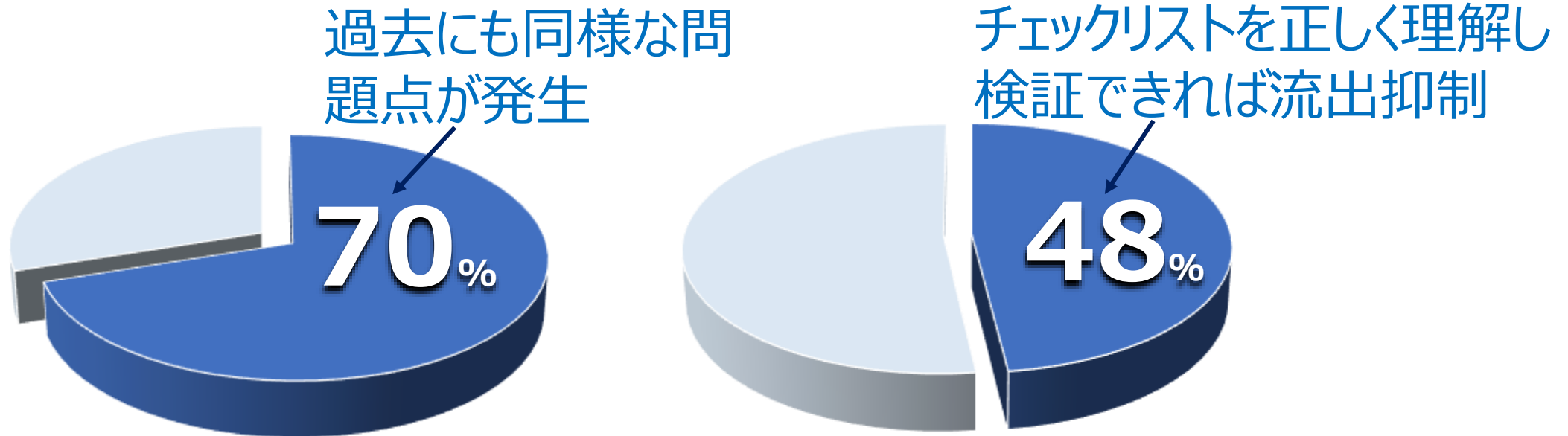
## あるある その1

不具合の**約70%**は過去にも**発生**していた



# 私の実経験から見た開発問題

## メーカーの開発現場に潜んでいた驚愕の事実



多くの企業様の開発現場からも  
同じような実態をお聞きました

# あるある 開発現場の出来事・・・

- 開発プロセスの仕組みは有る
- ルール(規定)、開発ツールも整備している

それなのに

- “どうした？ また再発か？”絶句!・・・
- “こんなはずではなかった”製品原価と開発期間
- まだ “経験と勘”に頼る開発・製造現場・・・
- 協力メーカーからのコメント「そこ、対象外!です・・・」

## あるある その2

お客様の**現場**は意外に**個人**で回っている...



# 個人の経験とスキルで回る現場

- 今まで納期、品質での問題点は少なかった、
- 最近、徐々に設計が厳しくなってきた、
- 良い解決策が見当たらない、
- 悩む・・・そして・・・



何とか対策案を捻出、製品出荷にこぎ着けた。 あ～、良かった。

- ・その経緯、対策案、**何処に残してある？**
- ・その教訓、誰でも**見える？、使える？、生かせる？**
- ・その失敗、組織の経験として**生かして”ナンボ”だよ**

# 個人の経験とスキルで回る現場

- 今まで納期、品質での問題点は少なかった、
- 最近、徐々に設計が厳しくなってきた、
- 良い解決策が見当たらない、
- 悩む・・・そして・・・

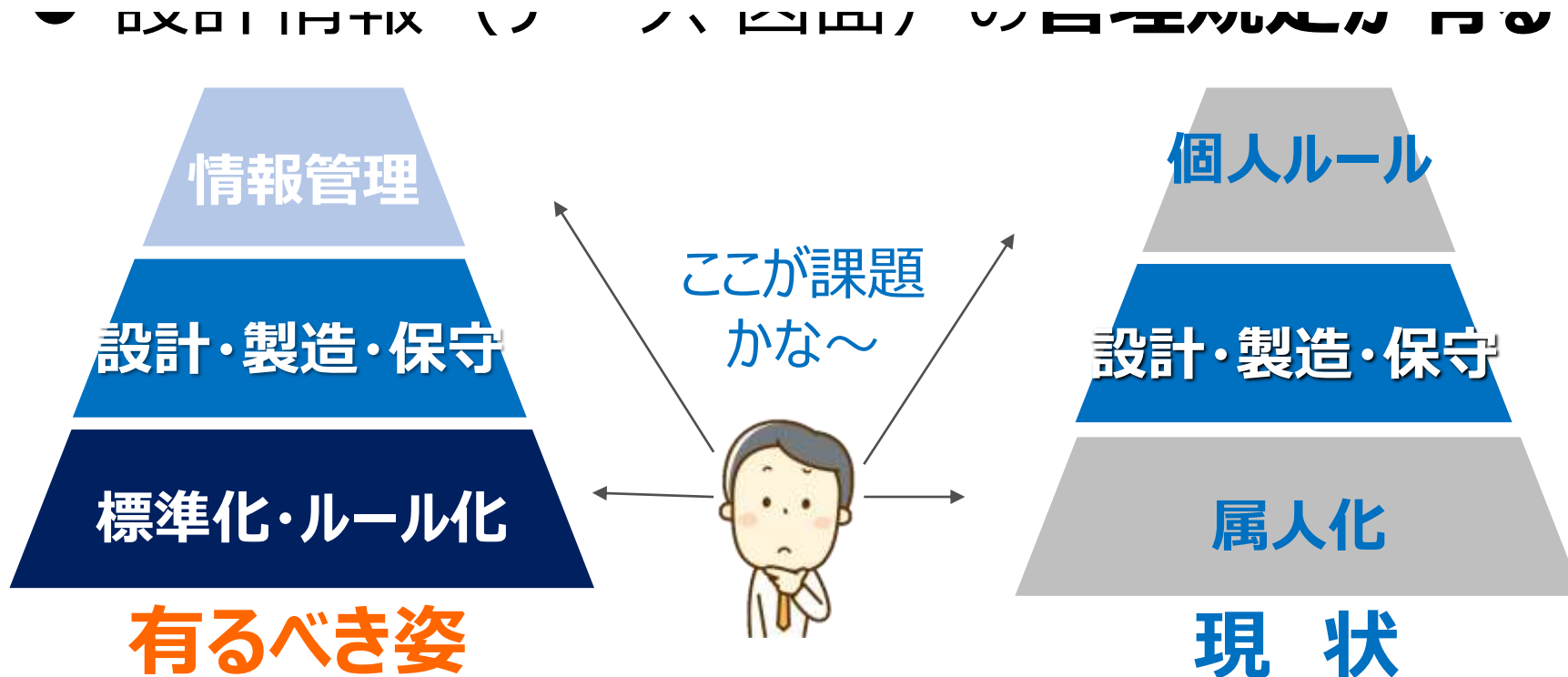


何とか対策案を捻出、製品出荷にこぎ着けた。 あ～、良かった。

“アセット化”されず、“リセット”されて再スタート  
夫々の設計者が開発業務をこなす

# 開発や製造現場の実態

- ベテランや過去の知見が生かされない、
- 設計情報(データ、図面)の管理規定が無い、曖昧



個人のたたき上げ、 $\Sigma$ (スキル＋現場経験)でものづくりが進む

あるある その3

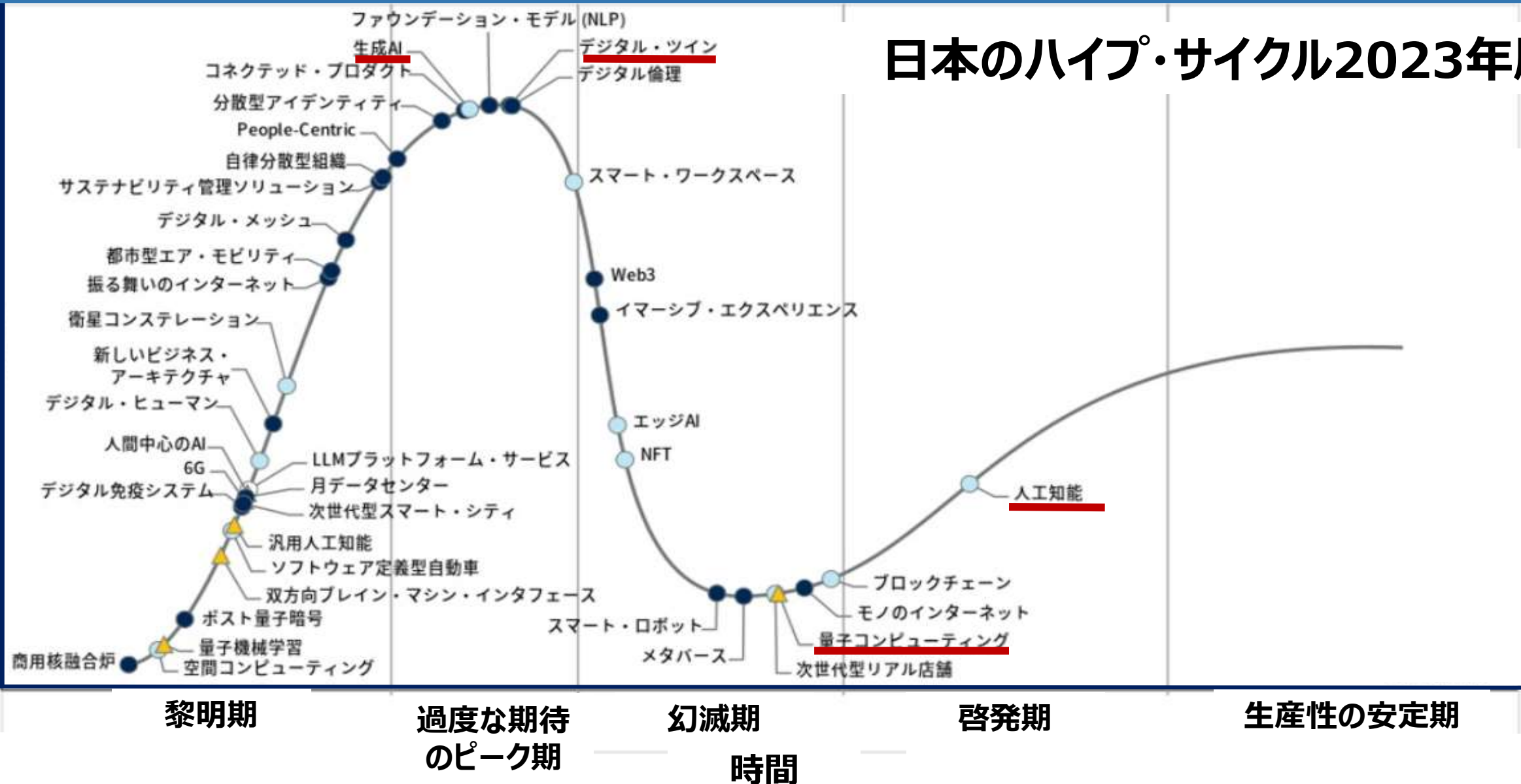
**テクノロジーの進化は止められない**



# アンテナを高く上げる (参考)

## 日本のハイプ・サイクル2023年版

期待度



# 道具の進化（今まで）

T定規  
(2次元)

ドラフター  
(2次元)

ディスプレイ  
(2次元)  
↓  
(3次元)

# 道具の進化（これから：デジタルツイン）

デジタルの世界に現実の世界をリアルタイムに  
コンピュータ上に再現する



デジタルツイン

米航空宇宙局（NASA）、宇宙カプセルが軌道上で起きた問題の再現や診断を完全にデジタル化されたシミュレーションの世界で検証

# 進化するテクノロジーを手の内化

- “時間と品質”を買う

⇒旬で必要なテクノロジーを、最短で手の内化

- 餅は“餅屋”に任せる

⇒自社のコア技術に集中し、製品開発へ



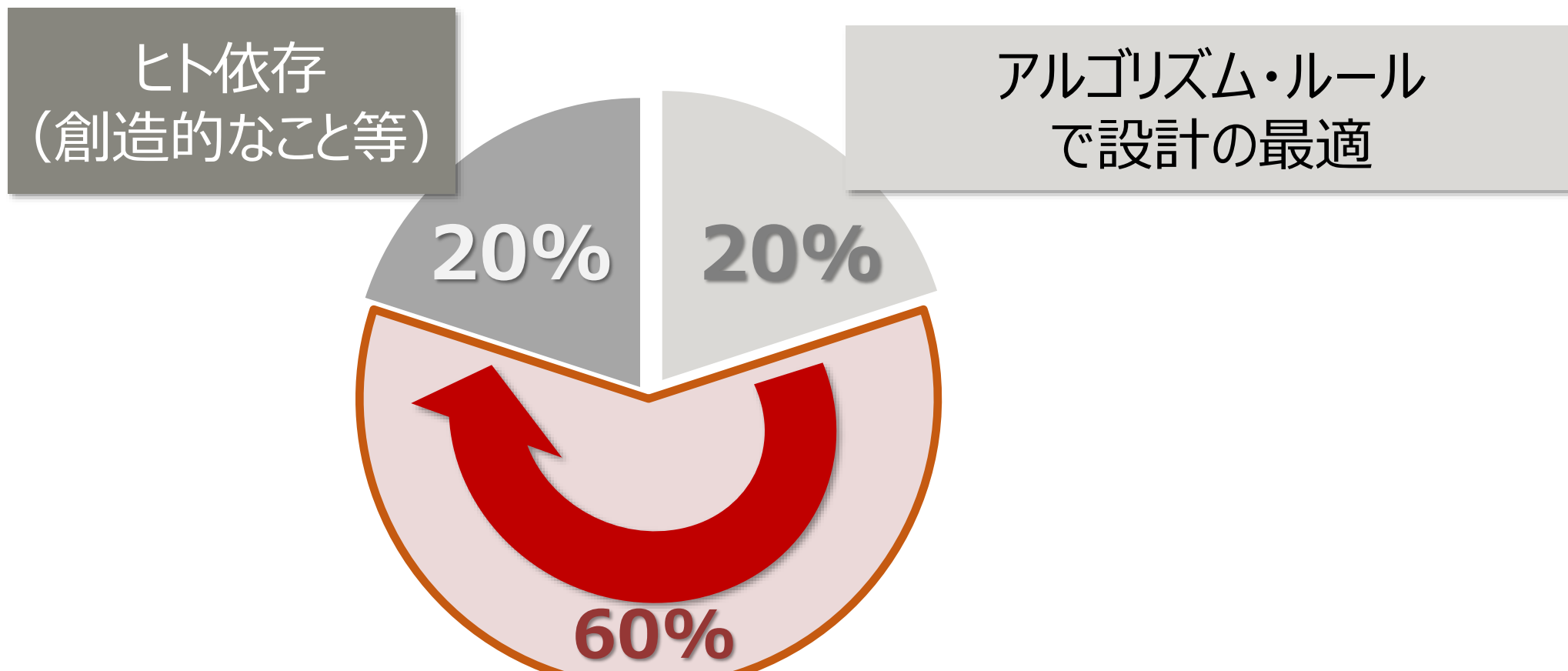
## あるある その4

現場にある多くのデータ、**約80%は眠っている**



# 開発現場を回す設計者の思考構成

## -製品開発業務の内訳-



経験値、ノウハウ・知見を活用する

# 共通言語やツール活用で開発は完璧か・・・？

## 事 実

1. マニュアルを整備、3D-CADで設計効率もアップ、...
2. デジタルモックアップで検証精度も向上、...

## 課 題

1. ISO取得に向け標準類を制定。認定審査もOK・・・  
⇒ いつ**改版**した？ **形骸化**していない？
2. CADデータの利用・・・  
⇒ **コピー&ペースト**、でも設計の**意図を理解**？
3. 経験と勘でアイデアを“かたち”に・・・  
⇒ 組織としての**ノウハウ/経験値**にした？
4. 成果物は3D-CADデータだ！・・・  
⇒ CADに表現されていない**ノウハウ、メモ、実験値**は？

# 何故、似たような問題が再発する？

共通言語やICT環境を整備したのに・・・



# 設計情報管理

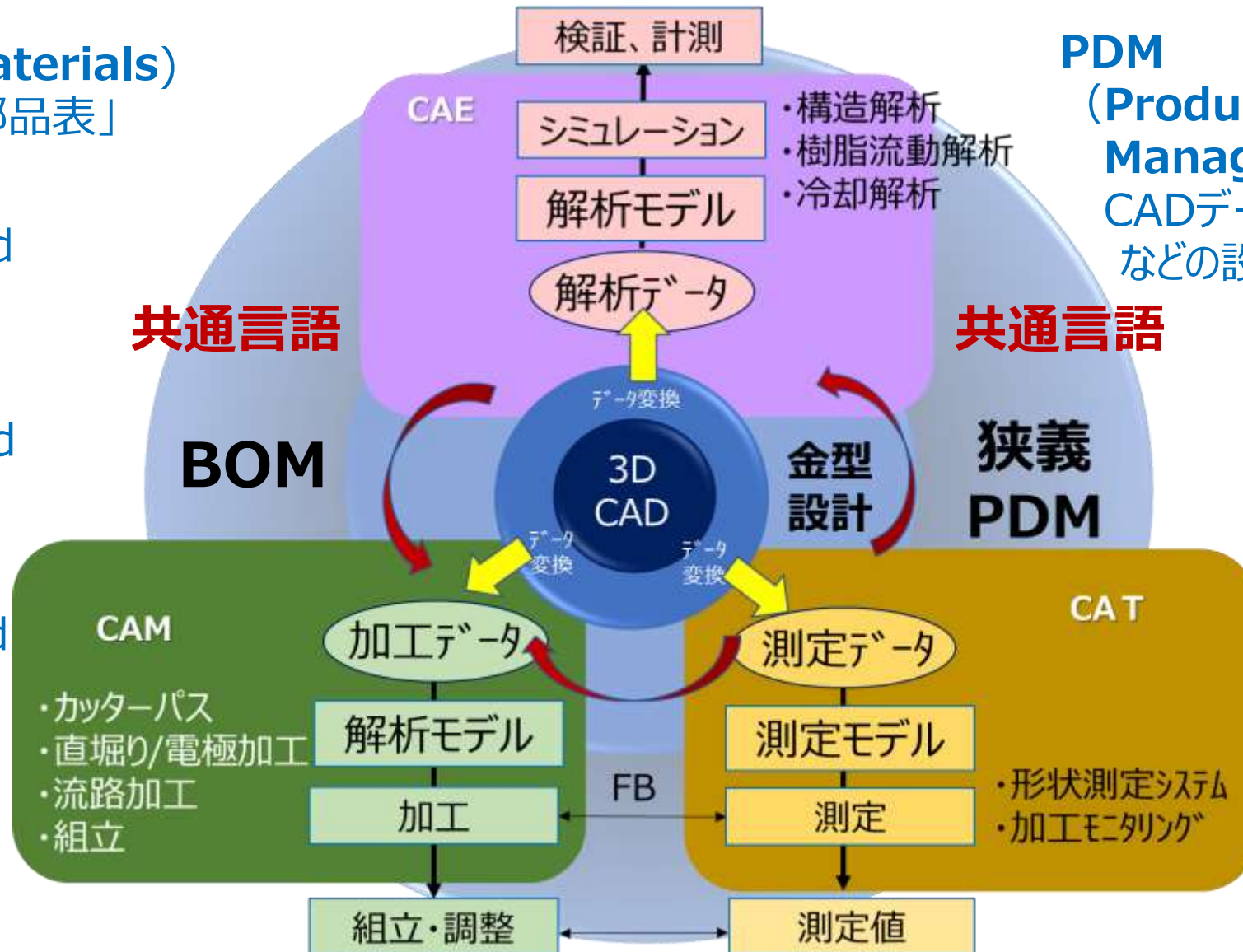
**BOM (Bill Of Materials)**  
製造業における「部品表」

**CAM**  
Computer Aided  
Manufacturing

**CAE**  
Computer Aided  
Engineering

**CAT**  
Computer Aided  
Testing

**PDM**  
(Product Data  
Management)  
CADデータやBOM (部品表)  
などの設計情報管理システム



# 活用出来ていない “宝の山”



現場にあるデータの約80%が活用されていない

# “あるある”を総括する

- 開発問題の**約70%**は過去にも**発生**
- 現場は意外に**個人**で回っていた
- 最新道具(ICTツール)で**“時間と品質”**を買う
- でも現場にある多くのデータ、**約80%**は**眠っていた**



# 失敗を価値に変える処方箋(提言)



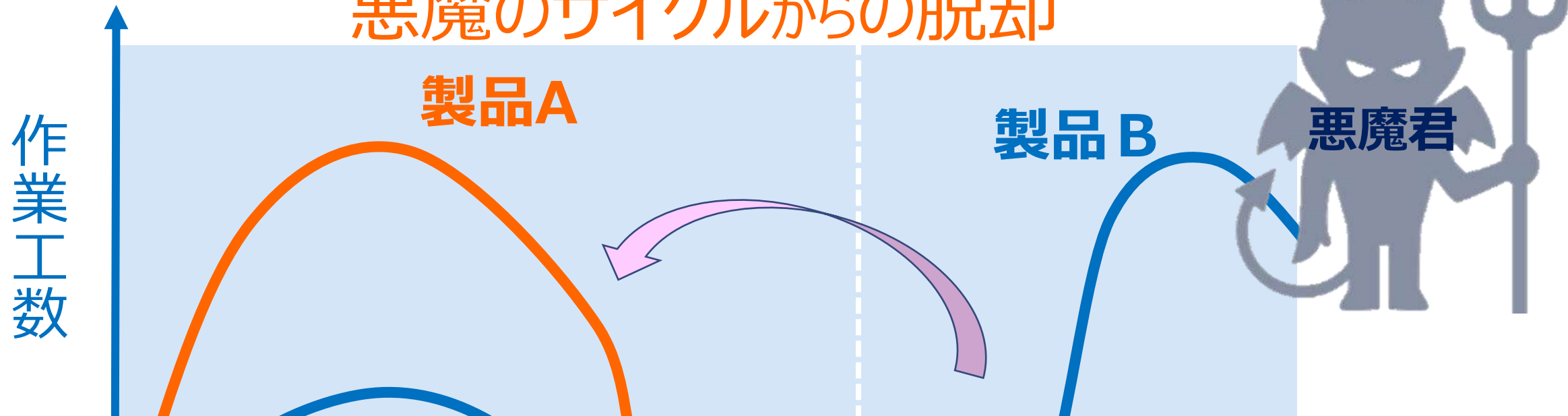
# ずばり! 処方箋

- 開発**“三兄弟”**、三密で進める、
- 宝の山を**“組織の共有資産”**にする
- **“ナレッジ×AI”**で、会社の、組織の業務を回す



# 1 先ずは“三密が肝”

設計段階で機能、品質、コストの約80%を作り込み  
悪魔のサイクルからの脱却



## 開発のフロントローディングに向けた三密対策

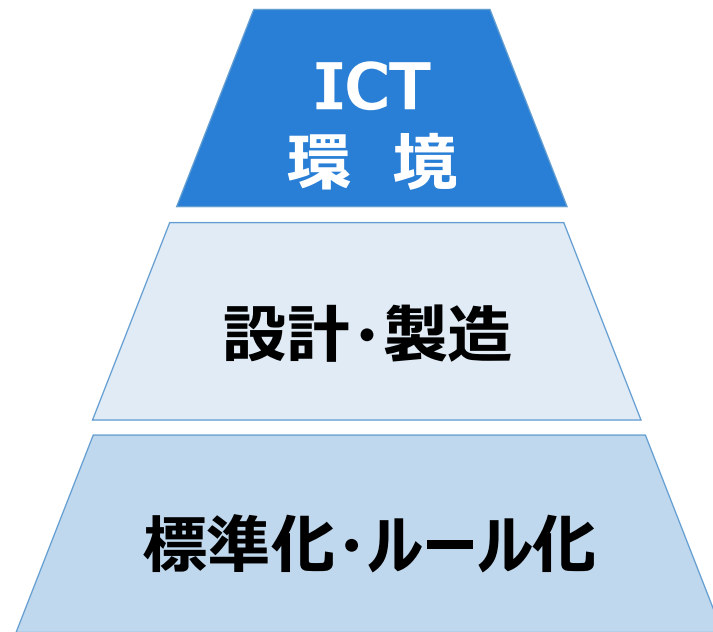
- (1) 共通言語（標準化、図番、版数、知見の共有・・・）
- (2) ロバスト設計(タグチメソッド)、FMEA、FTA、
- (3) 道具の活用(3D-CAD/CAE/CAM/3Dプリンタ *based AI*)

## 2 宝の山を組織の共有資産にする

### 共通施策

- “旬な”設計標準ルール(ドキュメント)の制定、運用
- 標準ルール(ドキュメント)に基づく製品開発
- ICTツールを併用

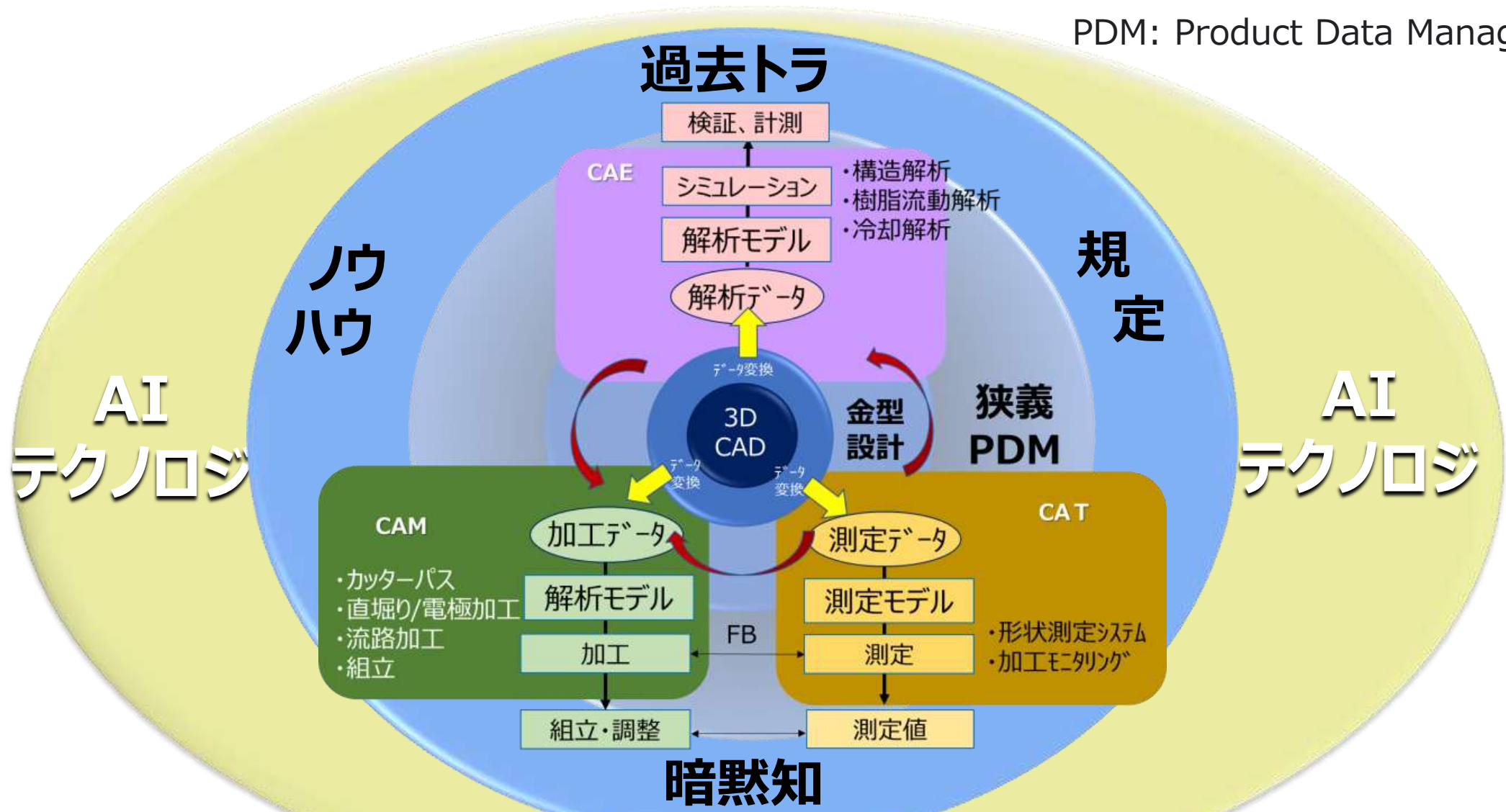
失敗を価値に変える風土、知見を生かす土壌



鮮度の高い設計ルール、眠るデータをたたき起し活用

# 3 組織を回す仕組みをナレッジ×AIで構築

PDM: Product Data Management



自社のナレッジ×AIを通じて、価値を最大化

多くの**知恵、知識、ノウハウの活用**が  
**会社の将来**を決める

## ●ものづくり領域

経験値を見える化、そして活用へ

**失敗/教訓をそのまま終わらせない、価値に変える**

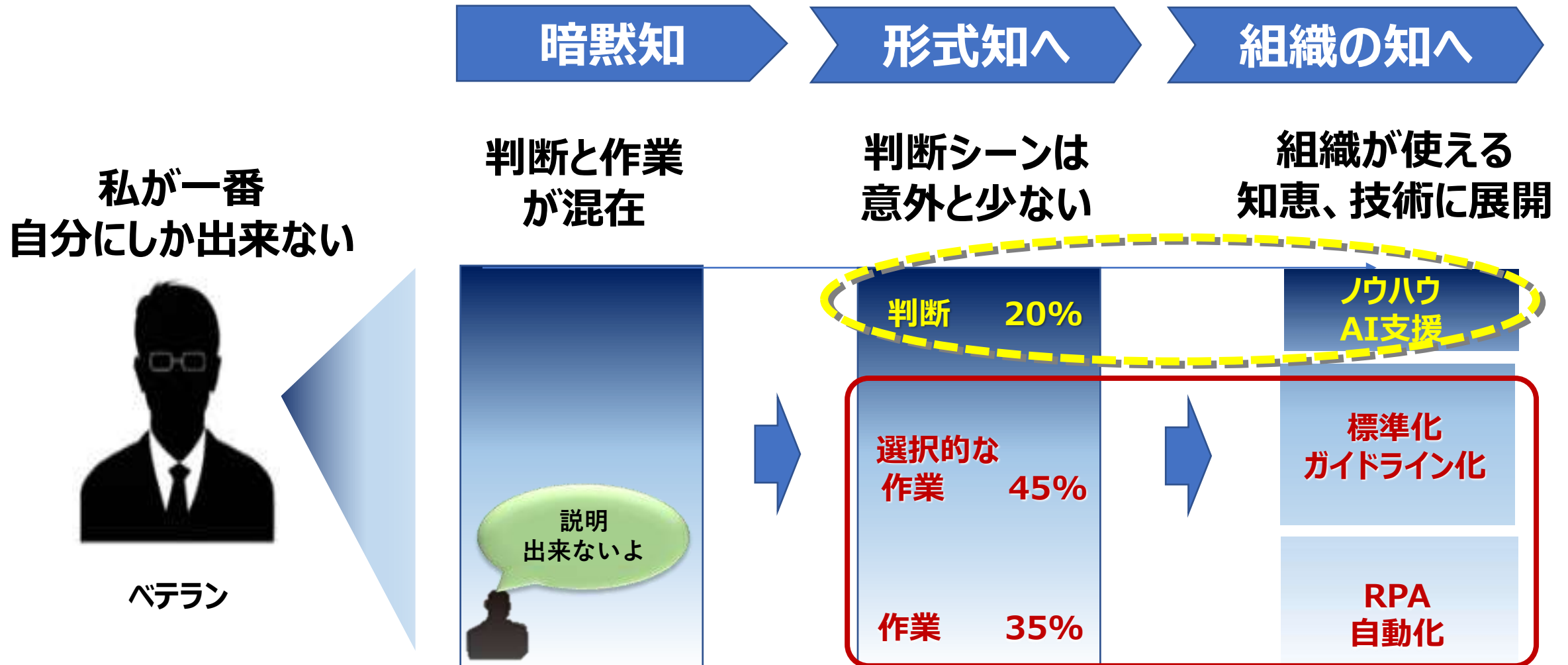
- ・ICTの活用、時空を超えた知の交流
- ・業務プロセスに組み込む

**ものづくりのDX＝ナレッジ×AIで知の表出と活用**

# ナレッジ・ファーストを進めるにあたり



# 例えば、ベテランの業務を分解する



7~8割は自動化・標準化が可能な技術的業務

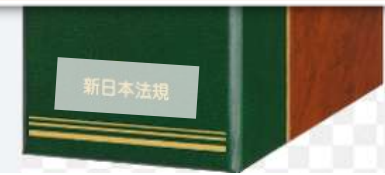
# 業務内容を“技術・技能”に分類、コア工程を定義



|    | 定義          | 特徴            | 属人性                   |
|----|-------------|---------------|-----------------------|
| 技術 | 物事を処理する方法   | 知識、言葉で伝達記録が可能 | 非属人的、見える化し易い→自動化/ RPA |
| 技能 | 腕前、能力(コツ、勘) | 経験、言葉での伝達が困難  | 属人的、見える化しにくい、ノウハウ→継承  |

# 業務内容を“技術・技能”に分類、コア工程を定義





## ナレッジの多くは転写できる・・・

|     | 定 義         | 特 徴           | 属 人 性                         |
|-----|-------------|---------------|-------------------------------|
| 技 術 | 物事を処理する方法   | 知識、言葉で伝達記録が可能 | 非属人的、見える化し易い→ <b>自動化/ RPA</b> |
| 技 能 | 腕前、能力(コツ、勘) | 経験、言葉での伝達が困難  | 属人的、見える化しにくい、ノウハウ→ <b>継承</b>  |

# コア工程からナレッジ要素を抽出(転写)

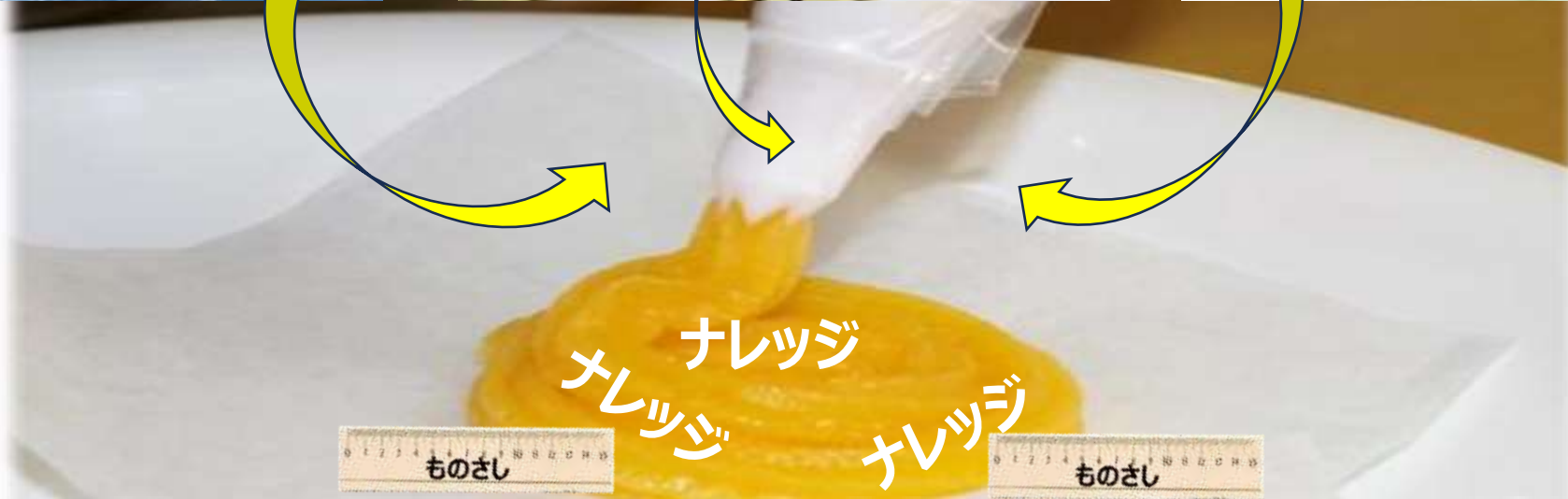
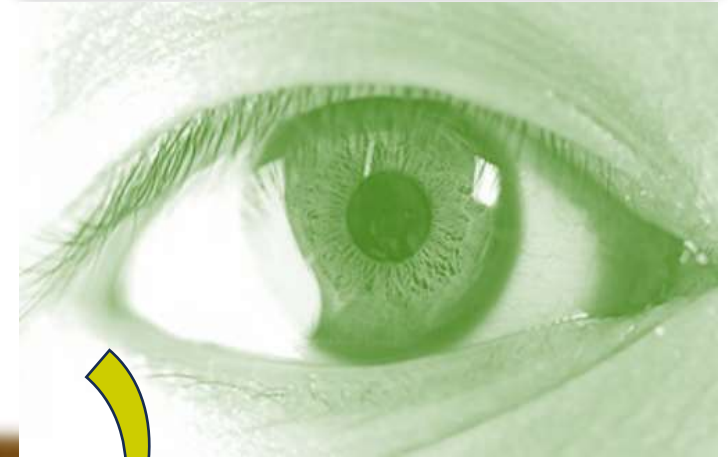
現 場



現 物



現 実



アクセラ社には課題の見える化支援サービス( F S )が有ります

# ナレッジ要素(例：ものづくり関連)

## 1. 開発現場でのノウハウ

- ・開発～製造で**生成された知見**・・・見つかる/使える/更新されている
- ・採用技術・部品の業界動向/**採用根拠**、・・・・標準部品/ユニット化

## 2. 製造現場のノウハウ(現場の知恵)

- ・製造上の**問題/障害に対する対応方法**・・・FMEA/FTA
- ・**信頼性の高い作業**(品質の作り込み)・・・ベストプラティクス
- ・小集団活動等による**知的提案**・スキル、・・・・改善提案

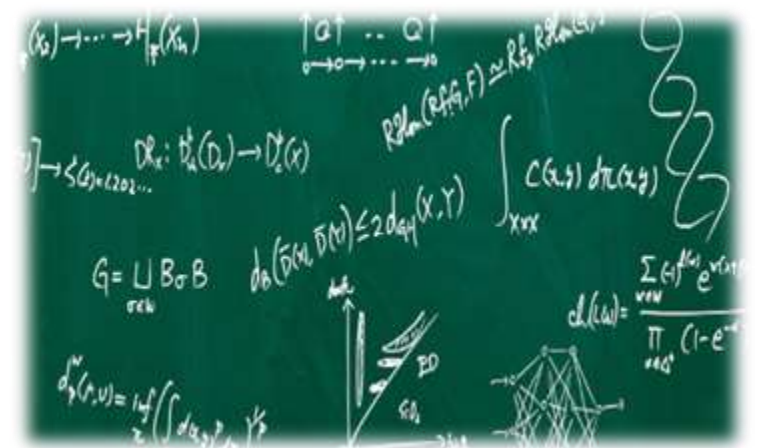
## 3. 製造現場のノウハウ(匠の技)

- ・**枯れた技術/ローコスト技術**で先端製品を支える・・・先恵袋
- ・**五感などで瞬時に判断できる計測/制御技能**・活用
- ・最新の自動化技術でも対応できない作業・・・技能の世界
- ・機械仕様の**限界を超える性能の引き出し**、・・・・

**まずは自社の強み(ナレッジ)の再定義から始めよう**

# ものづくりを科学する

現場での経験と勘をAI 併用してデジタル化



# ものづくりを科学する 開発現場

## ◆使える“ものづくり基盤”

- ・技術標準規定
- ・部品の共通仕様化
- ・開発プロセス管理、...

## ◆使える“知見・知識”

- ・専門家の知見
- ・過去トラ/チェックリスト
- ・設計仕様と根拠、...

## ◆使える“開発環境”

- ・ジェネレーティブデザイン、...

組織に有るナレッジ群

## 開発現場の姿

最適なナレッジ活用

生成AI

設計業務

# ものづくりを科学する    その先の開発現場

## 例えば    ジェネレーティブ・デザイン(生成AIの設計への活用)

- ・AIと設計者と共にデザインを行う
- ・目的や開発条件から無数の案を自動生成
- ・人間では思いつかない形状や解決策を導き出す可能性がある

|        | 今までの設計               | ジェネレーティブ<br>デザイン   |
|--------|----------------------|--------------------|
| アプローチ  | 既設計の最適化<br>(トポロジ最適化) | 仕様内での<br>新規デザインの生成 |
| デザイン範囲 | 既存の形状範囲<br>内での検討     | 無数の形状を抽出           |



## 「理論値生産」

全ての作業を「価値」と「無価値」に分け、価値ある作業の比率を限りなく引き上げ、効率を高める

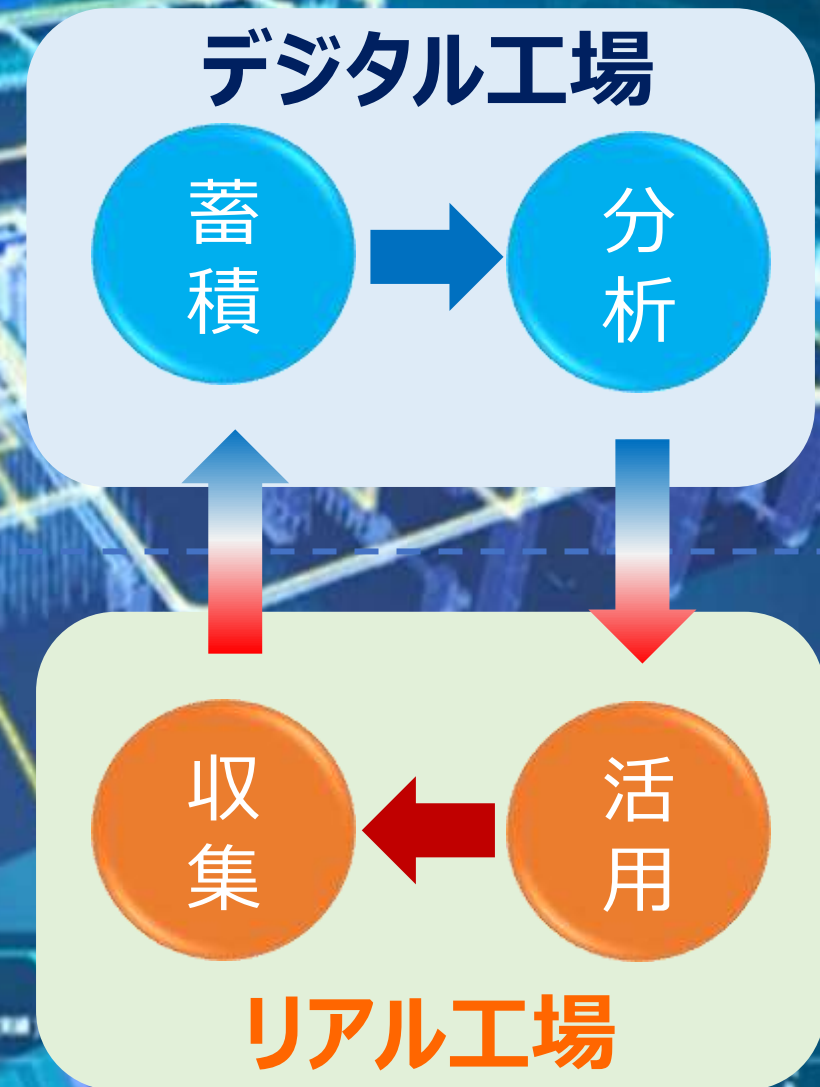
最終目標を理論値とし、目標達成に向け大胆な発想への転換も含め、考え抜く  
(理想とのギャップの見える化)

某社では超200項目のデータを集め、品質との相関解析  
**最終的に1億円/年の不良品を削減**

出典：日経産業新聞@2021.6.19



# ものづくりを科学する 製造現場



将来の製造現場

# 開発・製造・保守現場のあるべき姿



出典:<https://sne.co.jp/>

ナレッジを業務プロセスに組み込み、  
個人でなく組織として“回る仕組み”が有る

# 最後に ナレッジ・ファーストの実践に向けて



# ナレッジ活用 3つの肝

社内のナレッジをAIと結合することで見える化し、

- ① ちゃんと**正しく**見つかる
- ② ちゃんと**更新**されている
- ③ ちゃんと**全員**が使える

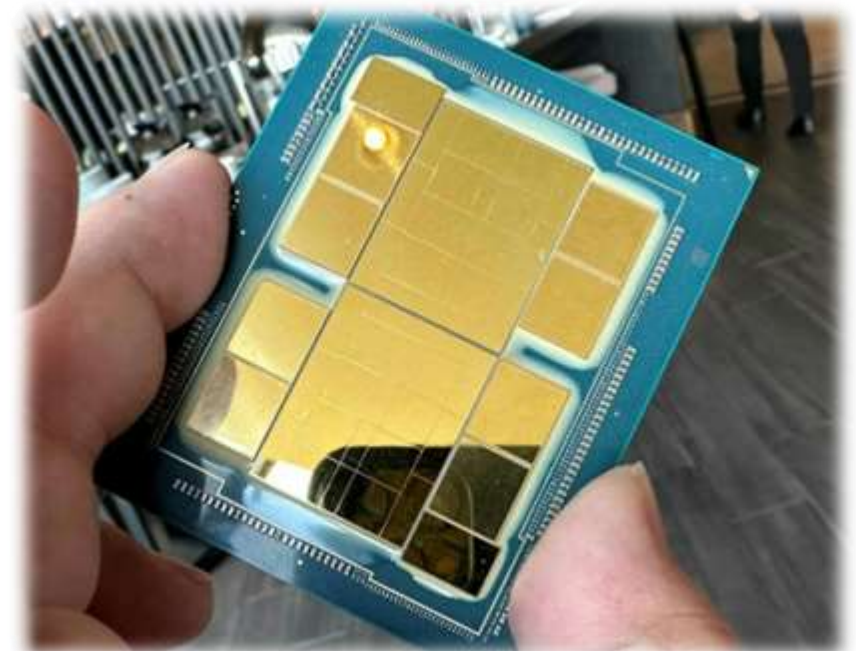


ナレッジを共有・活用し

業務プロセスを**組織**として**回し改善し続ける**こと

# “デジタルの力”を経営の武器に

－ AIエンジンを駆使する －



# “時間と品質を買う”マインドが重要

時間と品質を買う

$$Y(t) = a(1 + r)^t$$

$Y(t)$  =  $t$  年後の金額  $\Rightarrow$  売上高

$a$  = 元本  $\Rightarrow$  一定値

$r$  = 利率  $\Rightarrow$   $r$  を大きくする

$t$  = 運用期間  $\Rightarrow$   $t$  を大きくする



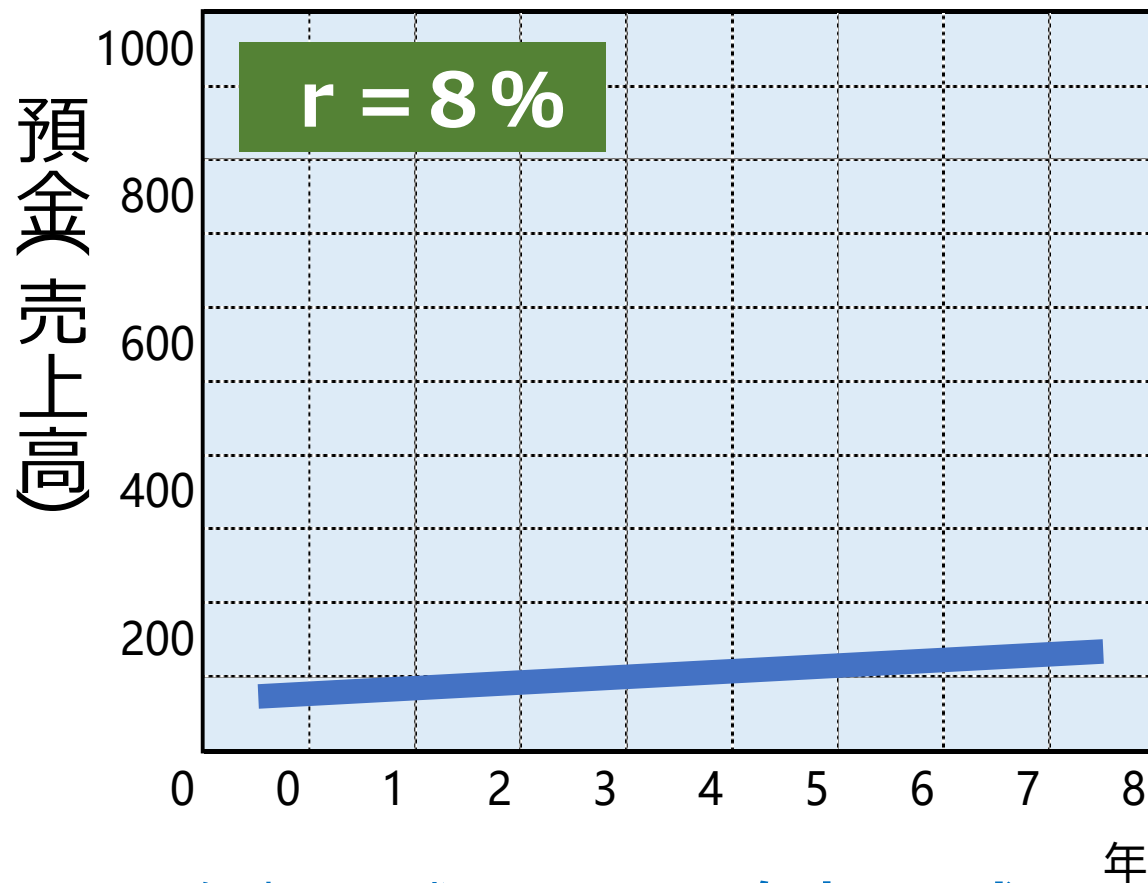
東大)松尾教授

# 指数関数的な時間軸で活動する

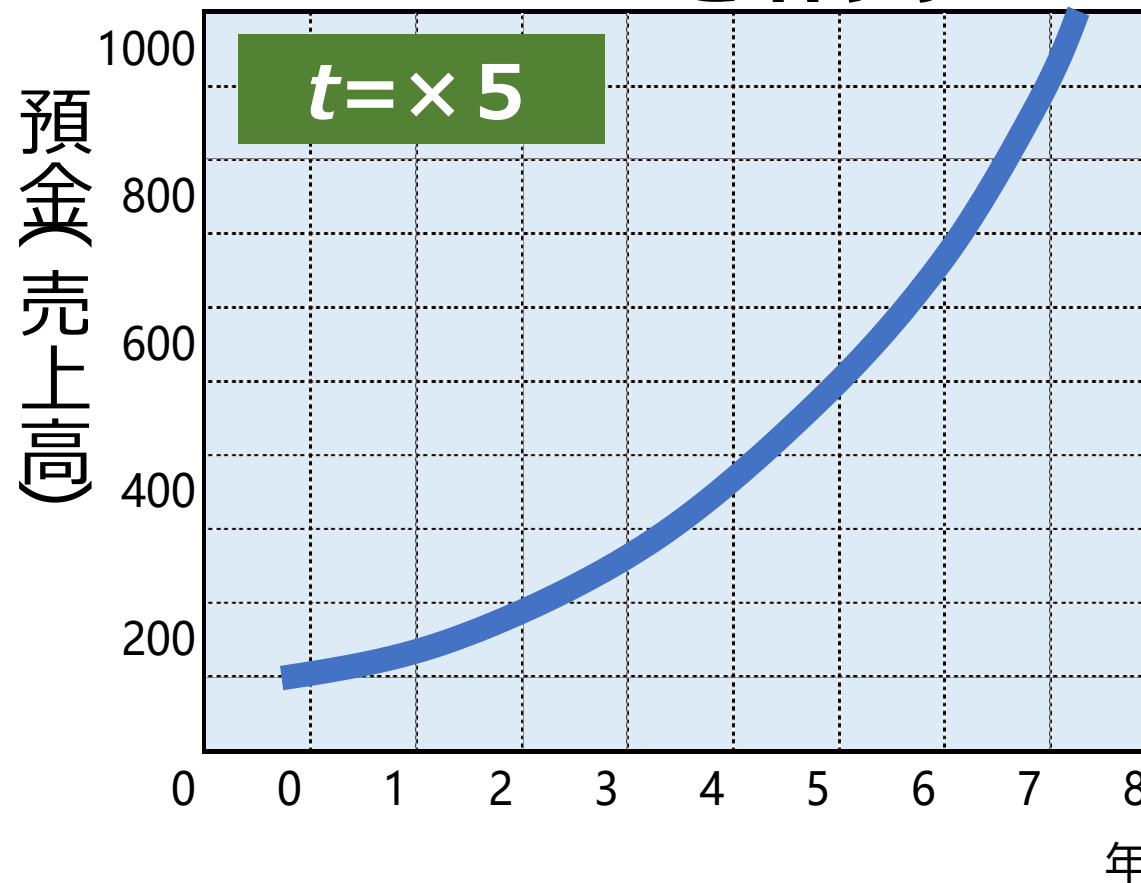
$$Y(t) = a(1 + r)^t$$

$r$  を増やす

$t$  を増やす



年率 5 % 成長  $\Rightarrow$  頑張って 年率 8 % 成長に



年率 5 % 成長  $\Rightarrow$  **5 %** のまま、頑張って 速度を 5 倍に

# アジャイルの思想で取り組む

## $t$ を増やすために

- 武器(例 AI)を併用し、先ずは**やってみる**
- **速く**失敗する(リーン・スタートアップ)
- **仮説**思考

仮説を定義し、仮説を検証する

仮説が崩れても、それは**重要な知見**。次につながる



最新の武器で“**時間と品質**”を買う。ゲームチェンジャーになる



- 組織のナレッジ、必要な時に、必要な人に、必要なだけ、お届けする -
  - 「AccelaTechnology(株)」にお任せください -