

APSサミットシンポジウム2017 講演3

YOKOGAWA の エッジコンピューティングによる価値共創

藤沢 尚人

横河ソリューションサービス(株)

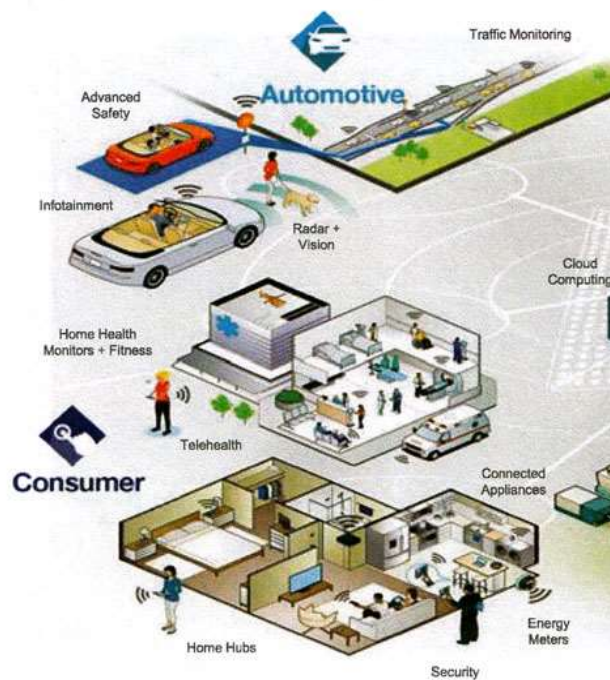
ソリューションビジネス本部 ビジネスマネジメント部

2017/12/06

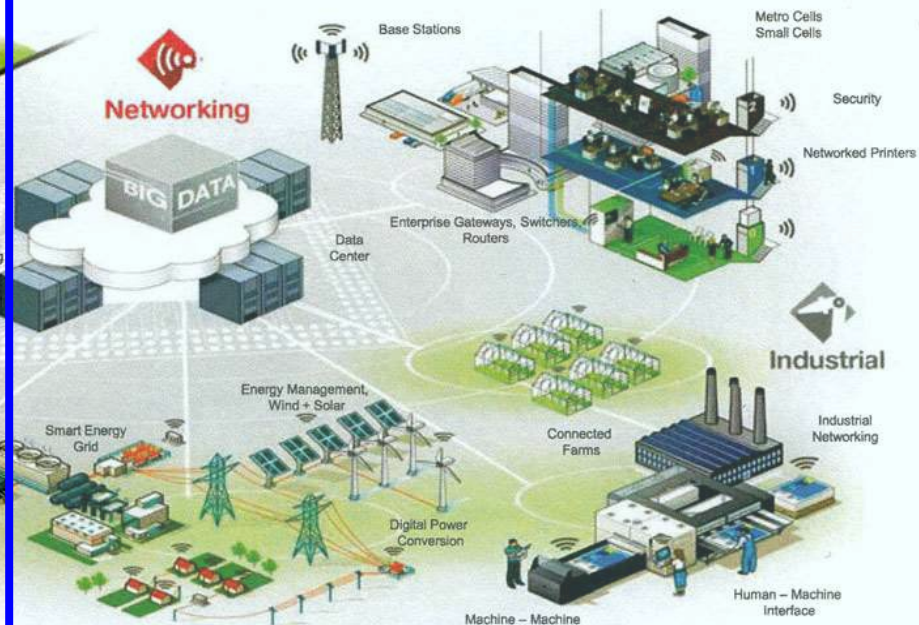
0. はじめに(背景等)

IoTに関連する横河の注力領域について

IoT (Internet of Things)



IIoT (Industrial IoT)



IoTのもたらすメリット いままでは・・・

**IoTの浸透前は、限られた点、限られた側面でしか状態をみることができなかった。
このような状態で、状況を把握し、判断をすることを求められてきた。**

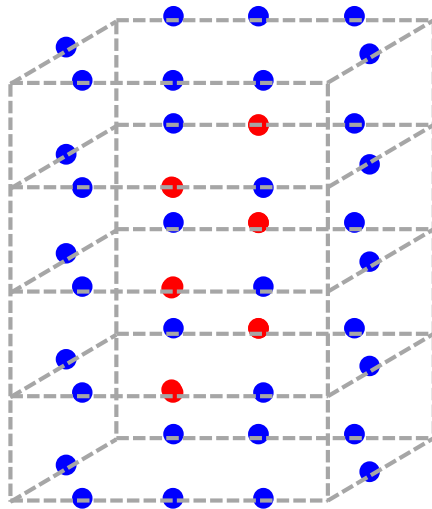
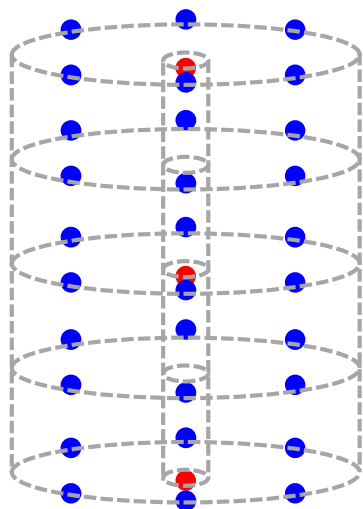


?

IoTのもたらすメリット どうなった・・・

IoTの浸透で、通信インフラ／センシング技術/データ処理技術が発達。

測れるモノが増え、測る箇所が増えた（点から線、線から面へ）ことで、
情報をリアルタイムに、状況を多角的な方向から把握することが可能に。



なるほど
そういうことか。

IoTのもたらすメリット 具体的には①（何が良くなったのか）

■ センシング技術の発展による広がり

- ◆ 高度化が進み、測ることができなかったものを測ることができる
（人の動きなど）
- ◆ 小型化と低価格化が進み、測る箇所が容易に増やせる
（点から線／面へ）
- ◆ 今までより、より高い精度で頻繁に測ることができる
- ◆ 測った情報をリアルタイムに入手できる

■ 新たに取得したデータにより期待されるメリット

- ◆ データを実用的な知見に変換
- ◆ プロセスやリソース消費量の最適化
- ◆ 人が検知するより早く変化点を検知
- ◆ 自律的で、インテリジェンスを併せ持つ機器の開発

多種多様なセンサデータから、**作業へのガイダンス提示や具体的な作業を提案する「意思決定を支援する仕組み」**として、期待が高まる

センシング技術が進歩した事で、活用できる種類と範囲（量）が拡大し、状況を多角的に捉える事ができるようになりました。

そういったセンサ情報を、エッジコンピュータで処理し、AI技術を応用することでの製造業における活用シーンについて、事例を踏まえ、ご紹介。

そして、取得した情報を、サービス業務の一環として活用することで、ビジネスに結び付け、お客さまと、価値を共創するという例についても、紹介いたします。

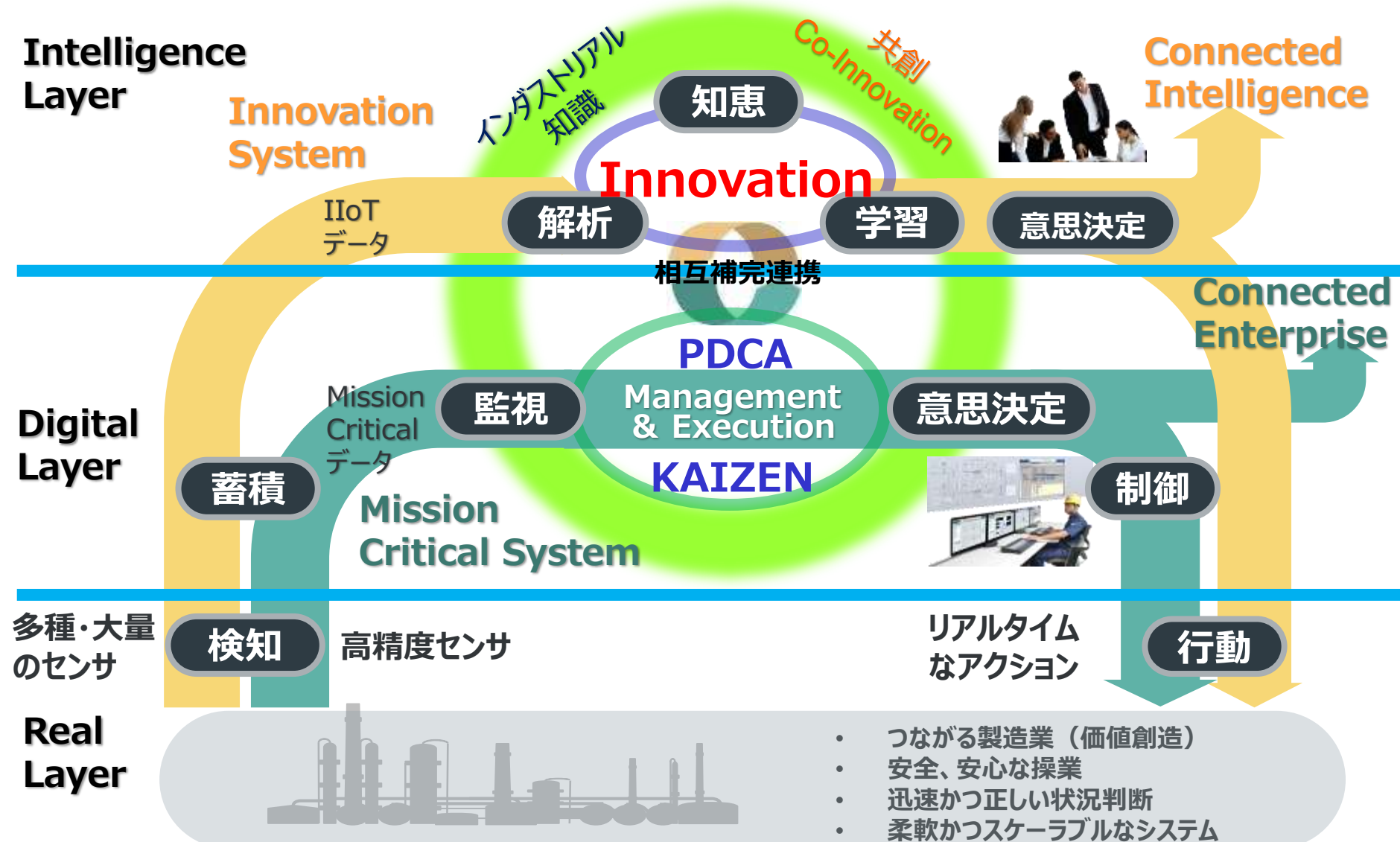
- 1. 横河のIoTへの取組（ Industrial IoT ）**
- 2. データ活用コンサルティング事例**
- 3. 設備異常予兆監視**
- 4. サービスの付加価値向上**
- 5. まとめ**

1. 横河のIoTへの取組（ Industrial IoT ）

YOKOGAWAは
計測と制御と情報をテーマに
より豊かな人間社会の実現に貢献する

YOKOGAWA人は
良き市民であり
勇気をもった開拓者であれ

横河のIIoT リファレンスモデル



IndustrialIoTの活用による データの変化・拡大

質・種類・量・頻度・粒度・精度

事象・現象データ：振動・画像・腐食状況・音 匂い 等
生産管理データ：生産実績・稼働時間・品質 等
制御データ：圧力・流量・温度・レベル
バルブ開度
回転数・電流・電圧 等

Industrial IoT

データ
処理技術



製造・業務の
豊富な実績と
複合的ノウハウ

活用できる情報へ



企業の生産性・収益性向上のために、
IoT（大量のセンサデータ）をどのように制御領域に活用していくか？

2. データ活用コンサルティングサービス (解析事例のご紹介)

データ解析事例紹介

本日は、以下のデータ解析事例についてご紹介させていただきます。

- 製造業A社様（組立設備の故障予兆の検出）
- 製造業B社様（製品品質のばらつき要因の特定）
- インフラ事業C社様（設備の長期劣化傾向の監視）
- インフラ事業D社様（目視検査の効率化）

また、事例紹介はスライドのみとなります。

3. 設備異常予兆監視ソリューション

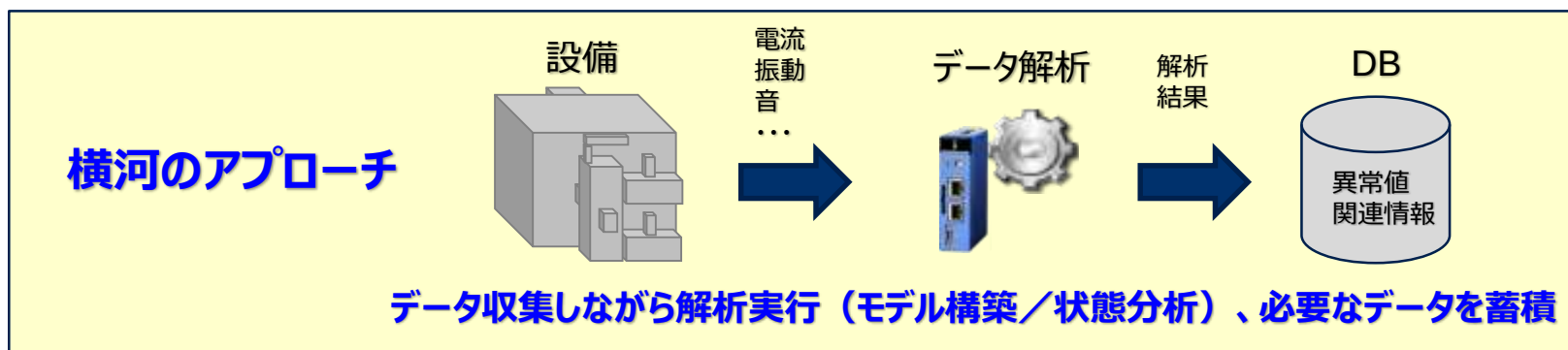
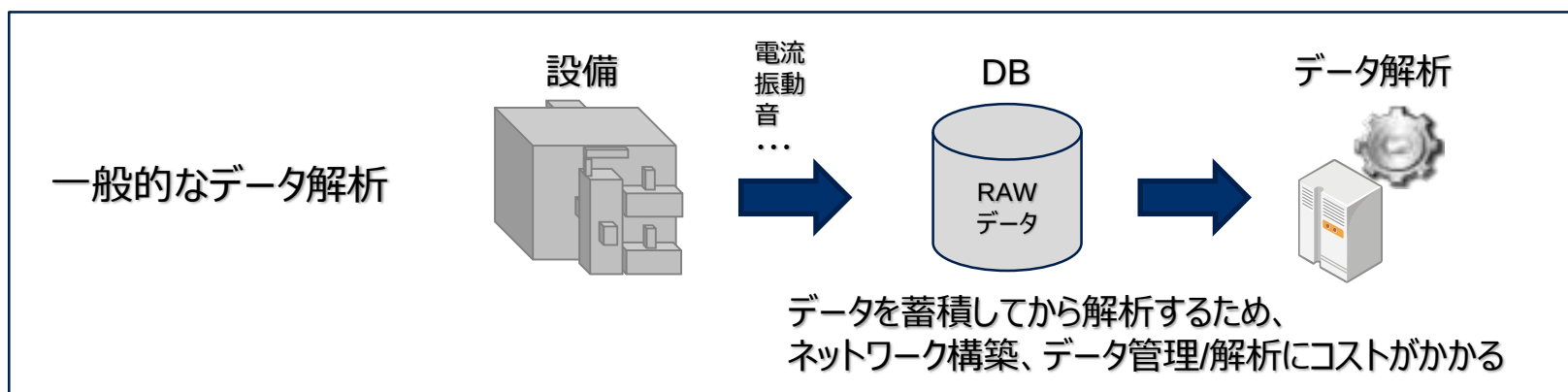
- **ベテラン保全員の知識と経験、感覚、コツに基づく業務**
 - ◆ 設備に直に接することが重要。現場志向かつ属人性の高い領域
 - ◆ センサ以上に優れた五感で、微かな変動を察知し、設備の安定稼働に貢献

- **ベテラン保全員の勇退**
 - ◆ **技術伝承不足が深刻な問題**
 - ◆ 職人の経験を、経験として受け継いでおり、ノウハウ自体が潜在化。未経験者に対し、わかりやすい説明をすることが困難
 - ◆ **人の技能に依存しない設備管理の仕組み化に対するニーズが高まる**

- **課題：形式知化が困難**
 - ◆ 設備の視覚的情報や音・振動などの聴覚／触覚的情報は、**非常に大容量**
 - ◆ 有益な情報を抽出するための**データ解析技術が必要（データサイエンティストの不在）**

解決策 設備の近くでオンラインモデリング, 状態分析

- 設備の視覚的情報や音・振動などの聴覚／触覚的情報は、**非常に大容量**
- 有益な情報を抽出するための**データ解析技術の高度化（データサイエンティストの不在）**



これまでの経験値をアルゴリズム化

■ 生産制御システムの提供を通して、多様な操業データを扱った経験値

■ データ解析 実績：150以上

- ◆ 業種：化学、石油、電力、非鉄、食品、薬品、半導体、電気電子、自動車、インフラ
- ◆ 目的：品質安定化、設備稼働率向上、省エネ 等



設備の状態変化を捉えるために有効と考えられる解析アルゴリズムを
「自動分析エンジン」として構築し、エッジコンピュータに搭載



設備予兆監視ソリューションの基本アプローチ

- 設備（の近く）に**インテリジェンスを搭載したエッジコンピュータ**を設置
- 設備の正常状態をオンラインで学習し、**監視モデルを自動構築(※)**
- 設備状態を常時監視し、「**いつもと違う（非正常度）**」状態を検知
- **非正常度と異常発生前後のデータを上位システムに通知** ※監視モデル構築のための定義が必要。

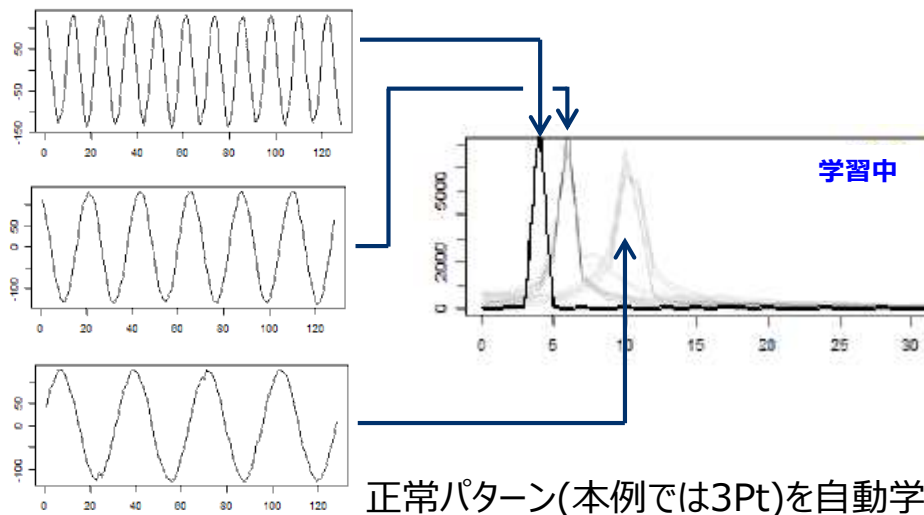


- 定期巡回による監視作業自体の削減（行かなくてもわかる。）
- スキル未熟による見過ごしの削減（検査しなくても怪しいところがある）
- 常時、すべての設備の監視が同時にできるため、効率があがる。
- より付加価値の高い作業を行うための時間を捻出することができる

機械学習による設備異常予兆監視のイメージ

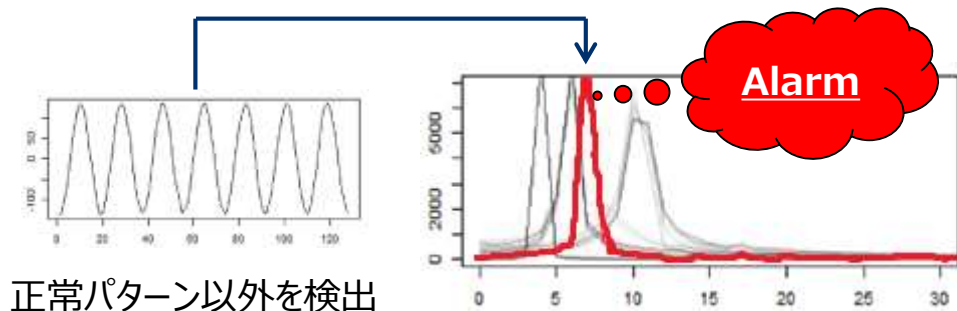
モータ負荷(電流) を学習した例

学習 : ON / 予兆監視 : OFF

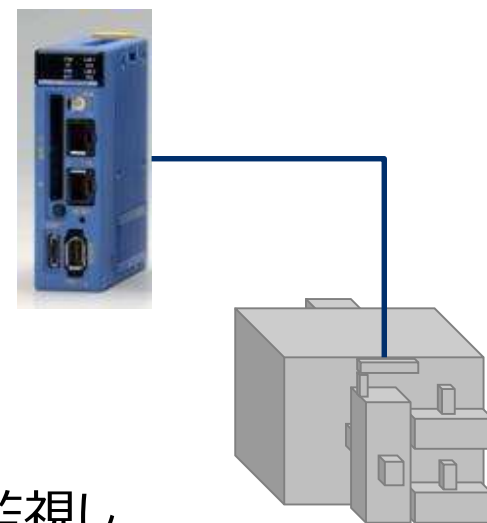


設備の
『いつもの状態』を学習した上で、
(設定値変化とそれによる動作)

学習 : OFF / 予兆監視 : ON



変化を監視し
『いつもと違う状態』を検出する
(いつもと同じ状態の場合、
精度向上のデータとして活用)



これより、以下のデータ解析事例についてご紹介させていただきます。

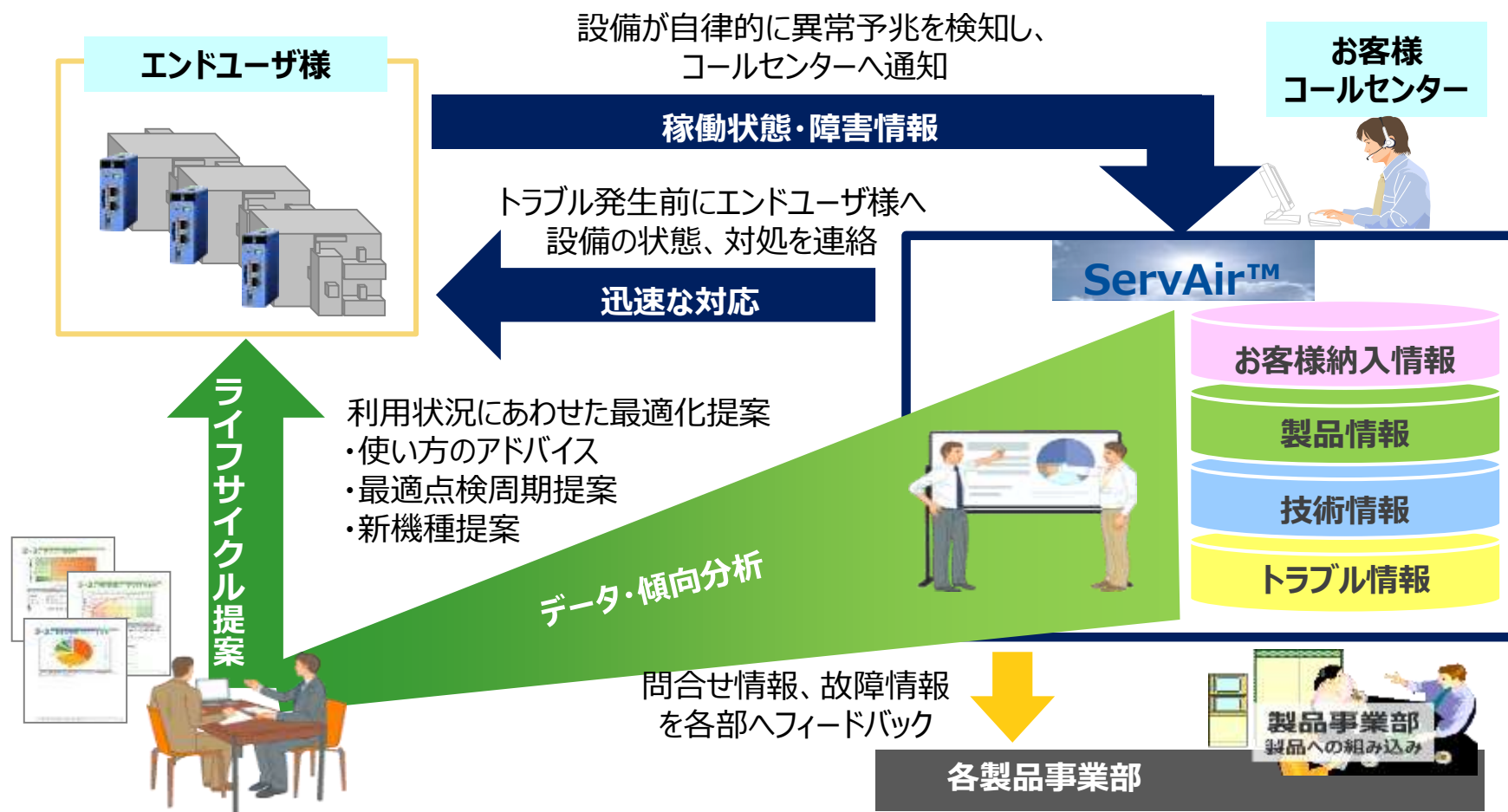
- 製造業A社様（生産機械のパーツ劣化における異常予兆検知）
- 製造業B社様（回転機の異常予兆検知）

また、事例紹介はスライドのみとなります。

4. サービスの付加価値向上

設備異常予兆監視の先に・・・サービスの付加価値向上コンセプト

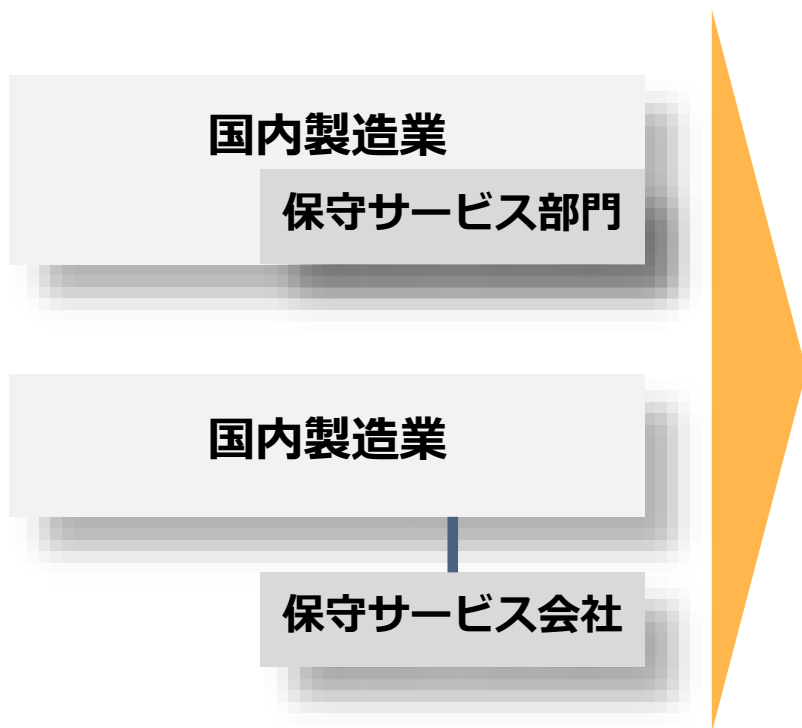
アフターサービスから、ビフォアサービスへ



サービスビジネス動向

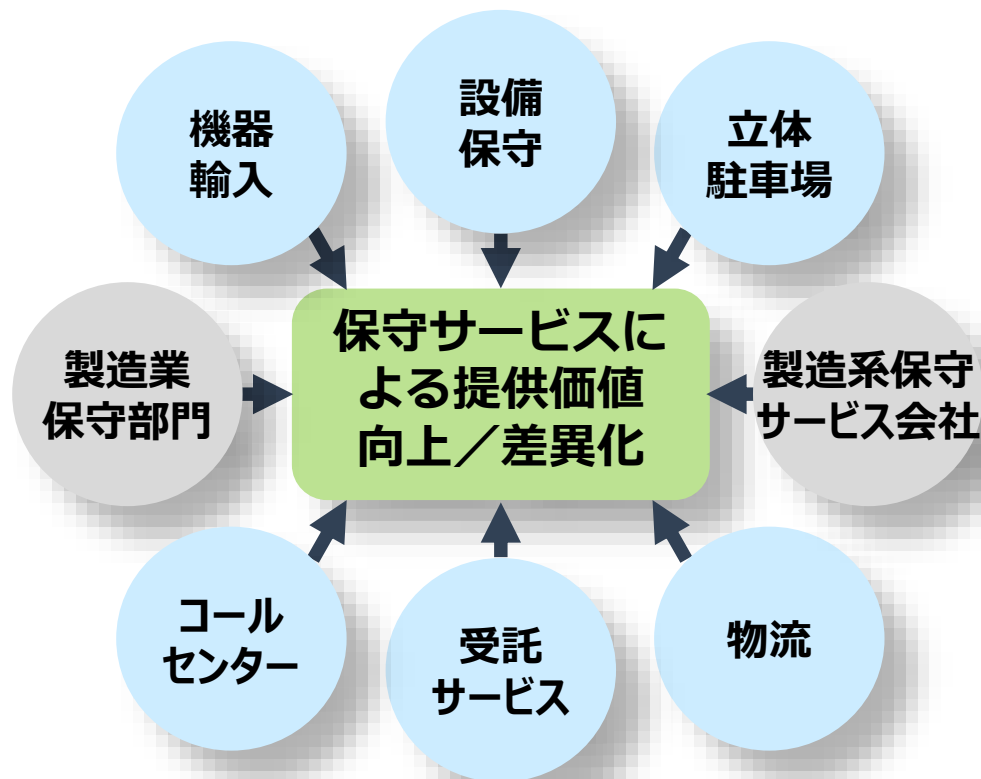
従 来

- ✓ 製造業を中心とした需要が堅調
- ✓ 保守サービス業務の効率化・迅速化
- ✓ 自社の業務プロセスに合わせた導入



近 年

- ✓ サービス業、異業種からの需要の増加
- ✓ 業務をパッケージに合せた業務標準化
- ✓ 保守サービス業務の早期立ち上げ導入



弊社管理ソリューションServAirの生立ちと成長

・「ESCORT」リリース

YOKOGAWAで活用していたシステムをPKG化

・「ServAir」リリース

ESCORTの機能を継承しつつ更なる進化へ

- ・画面/操作を一新
- ・カスタマイズの大幅削減（平均60%減）

2003年

「ESCORT」
リリース

2016年

「ServAir」
リリース

PKG化

2005年

- ・WEBベースでのコールシステム開発（2代目）

Global Response Center

1998年～

- ・WEBベースでのコールシステム開発
- ↑
- ・Notesベースでのコールシステム導入

Response Center

1989年～

- ・CSモデルでのコールシステム開発
- ↑
- ・FA端末 + PCでのコールシステム開発

Field Support Center

1970年代後半

- ・紙での受付記録



1980年代

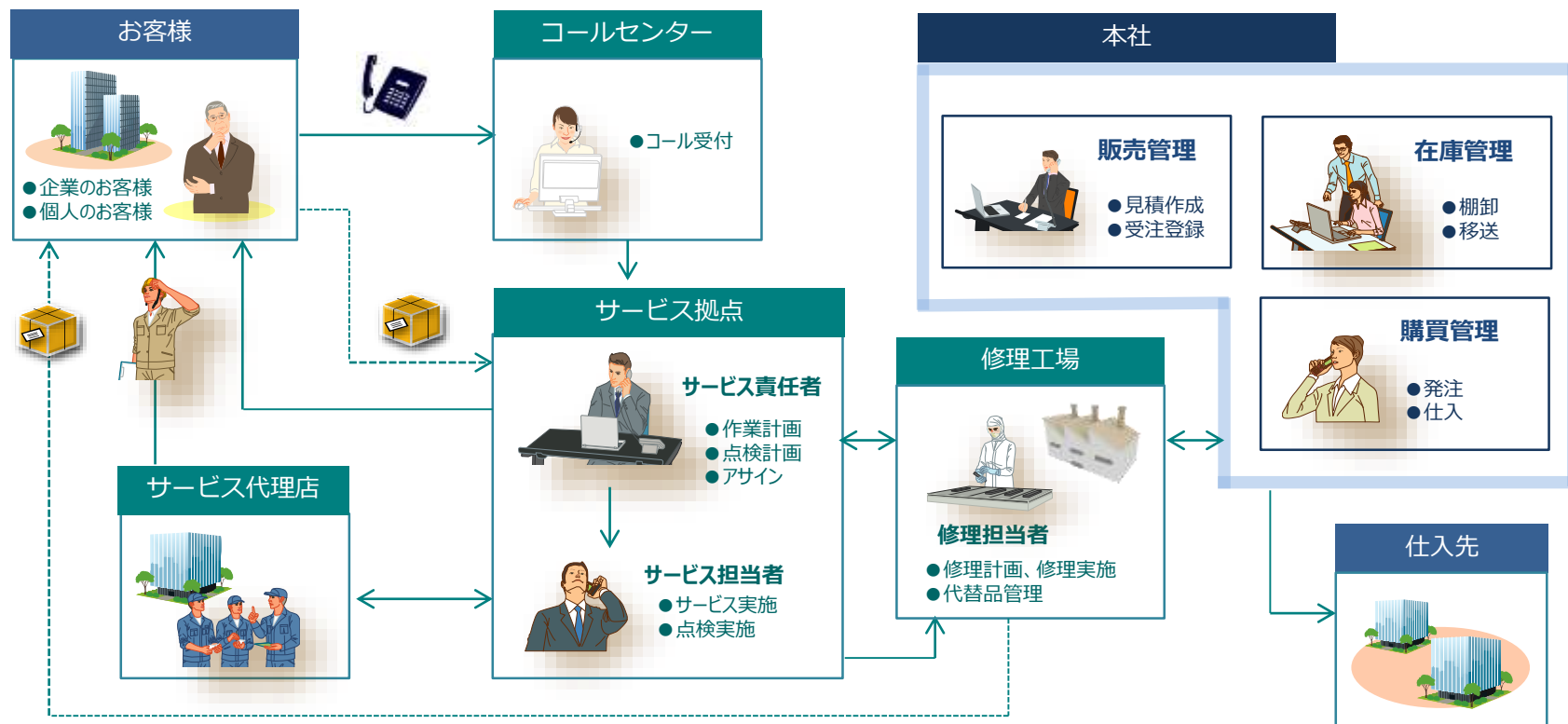
1990年代

2000年代

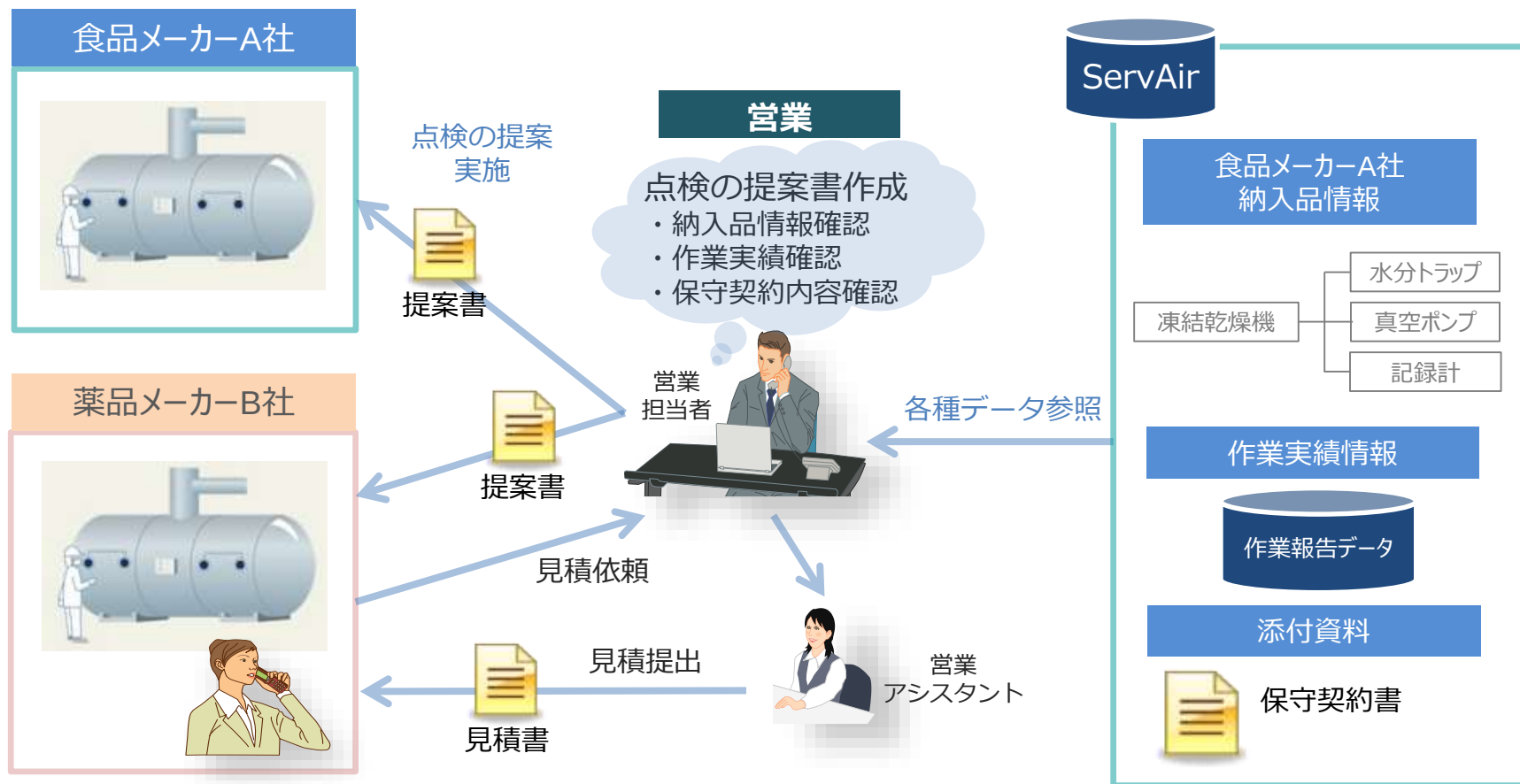
「アフターサービスのベストプラクティス」

サービス業務のオールインワンパッケージ

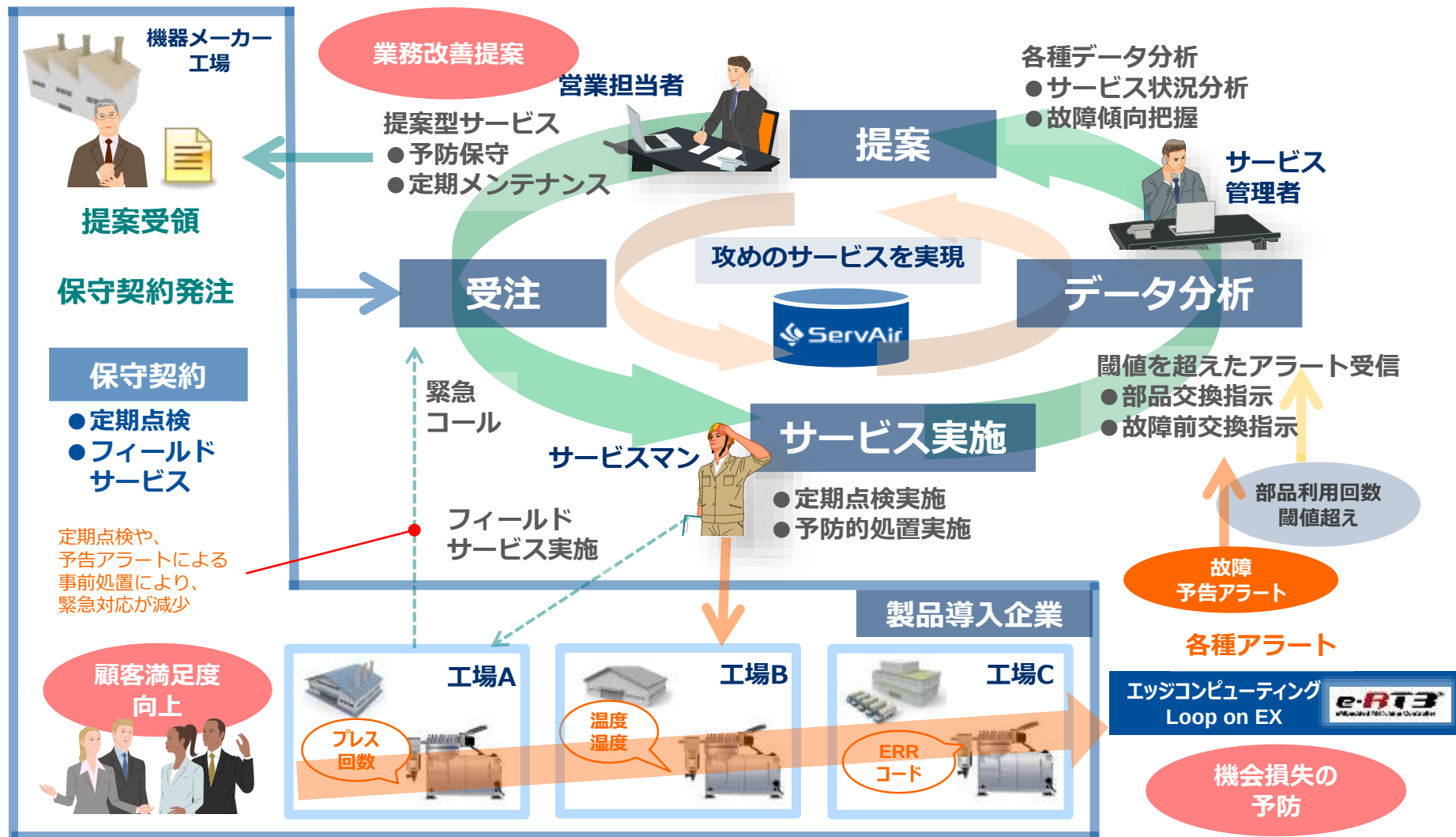
- 「YOKOGAWAグループの保守サービス業務ノウハウ」×「様々な業種のお客様のアフターサービス業務ノウハウ」
- メーカー系アフターサービス部門への導入から、サービス專業会社基幹システムとしてまで幅広くジャストフィット



故障・点検依頼作業実績からの点検提案



導入効果：事後サービスから事前サービスへ



まとめ

エッジ, フォグ, クラウド, 各々の役割 (設備異常予兆監視の場合)

Cloud Computing



企業内の全工場
企業間

サプライチェーン間データ共有

- 設備停止の可能性を設備ベンダー様と共有
- 設備停止前に然るべき処置を促す
- 最適メンテナンス計画の共有

Fog Computing



企業内(1工場)

群管理

- 各エッジの状態管理
- 各エッジの定義情報管理／反映
- 各システム連携 (MES、スケジューラ)
- 各エッジのデータ管理

Edge Computing



現場
設備組込み

設備 (機器) 単体

- リアルタイム状態監視
- 必要データの選別／切り出し

まとめ（センサデータの活用と処理技術、そして共創へ）

■ センシング技術の進歩

- ◆ センサの種類・量・質の拡大

■ 適材適所で処理

- ◆ 特にハイサンプリングのセンサデータや、画像データは、既設ネットワークには流せない。また、蓄えるのも現実的ではない。

■ IoT時代：これからのデータ活用

- ◆ データ解析技術（解析のための解析⇒課題解決のための解析）
 - データの質（意味）を正しく理解し、適材適所で処理する。（＝業種プロセスのノウハウ、設備のノウハウ、＋システムのノウハウ）
- ◆ それらの情報を共有し、価値を共創、お客様の人財育成や、ビジネスに貢献。

Co-innovating tomorrow™

横河は、お客様の課題に寄り添い、お客様と共創し、
お客様の課題解決を永続的に支援致します。