

人と設備が共に成長する 工場ものづくり改革

ファシリテータ 株式会社ジェイテクト

エディター テービーテック株式会社、日本ユニシス株式会社
アビームシステムズ株式会社、オムロン株式会社、
シュナイダーエレクトリック株式会社、住友電気工業株式会社、
トヨタ自動車株式会社、日産自動車株式会社、
パナソニック株式会社、富士通株式会社、マツダ株式会社、
明治電機工業株式会社、株式会社ワイ・ディ・シー

■ 対象とする課題

■ 対象とする問題

人が中心の加工・組付作業は、作業経験が属人的であり、技術（形式知）として蓄積されておらず継承が難しい。

■ 課題

匠の技能は、複雑な相関関係を含んでいる為、本人も他者への説明が困難なものもある（形式知化が難しい）

■ As-Is

一部の作業については、**データ収集・分析を実施し、匠と若手の作業差異を可視化・分析**されつつある。
しかし、まだまだ暗黙知が多く、**徒弟制度的な業務習熟において、多くの時間をかけて育成**している。

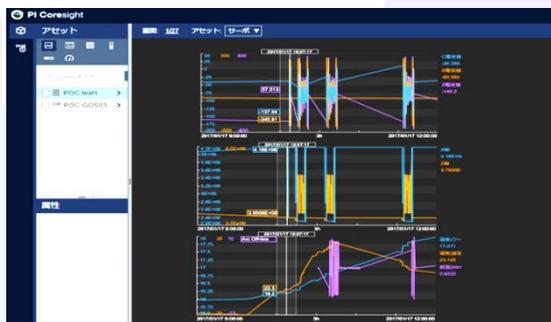


匠から若手へのアドバイスの例

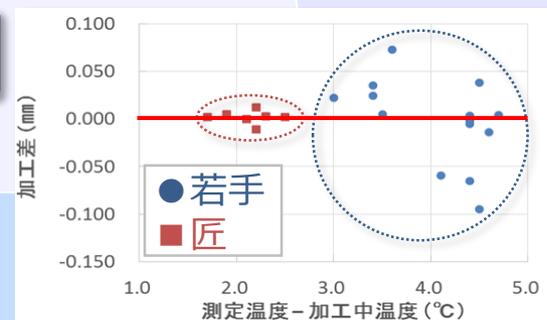
■ 昨年度までの取組み

昨年度までの取組みでは、加工作業の一部についてオフラインで、匠と若手の生産性の差異を可視化・分析し、**匠が言語化していなかった「加工ワークの温度と加工精度」の相関関係を形式知化**することは出来た。しかし、人の成長に繋げるまでには至らなかった。

可視化



分析



そこで、今年度の取組みでは、

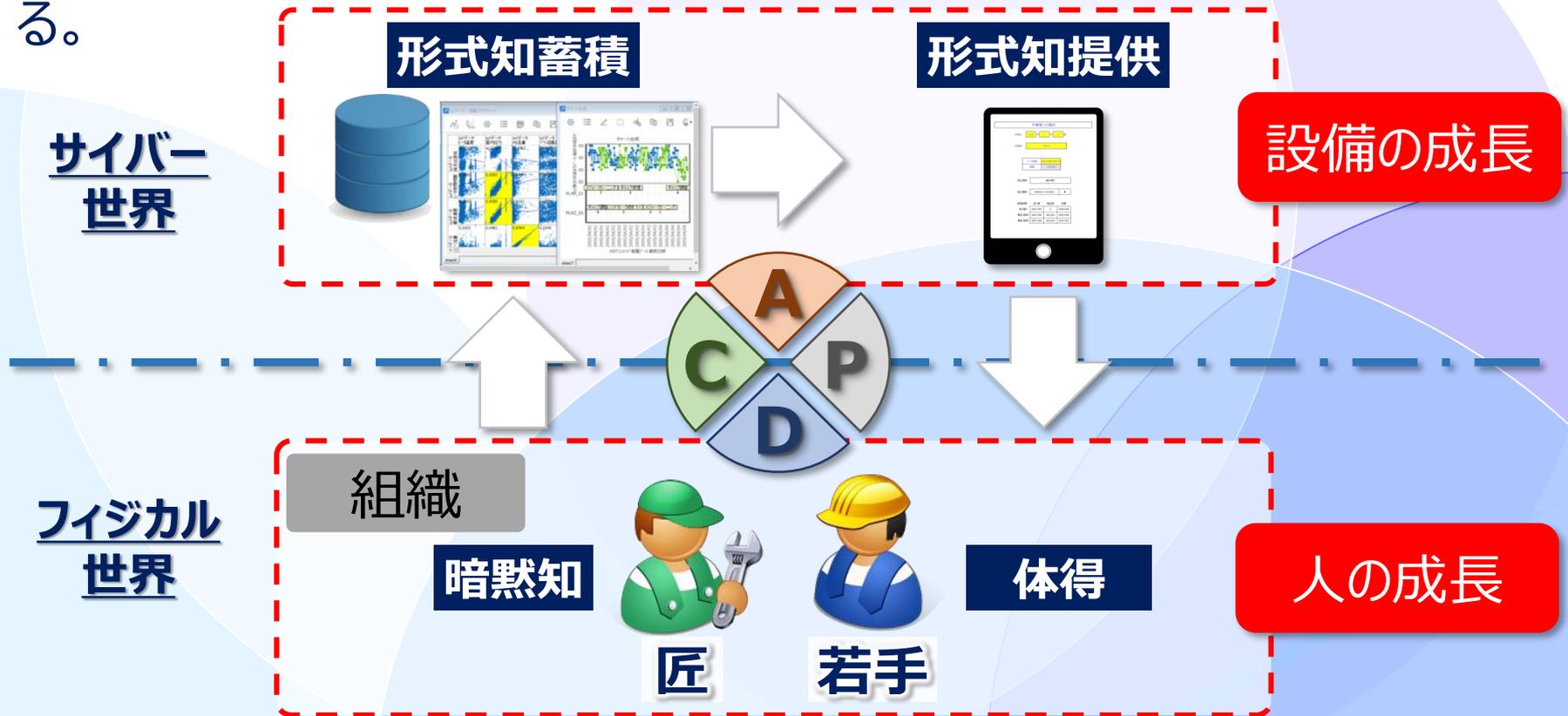
- **長期的な作業データの収集**
- **複数データの関係性をロジック化**

という一連の取組みを**継続するしくみ**を構築し、

人と設備が共に成長し続ける工場ものづくりを目指す。

めざす姿

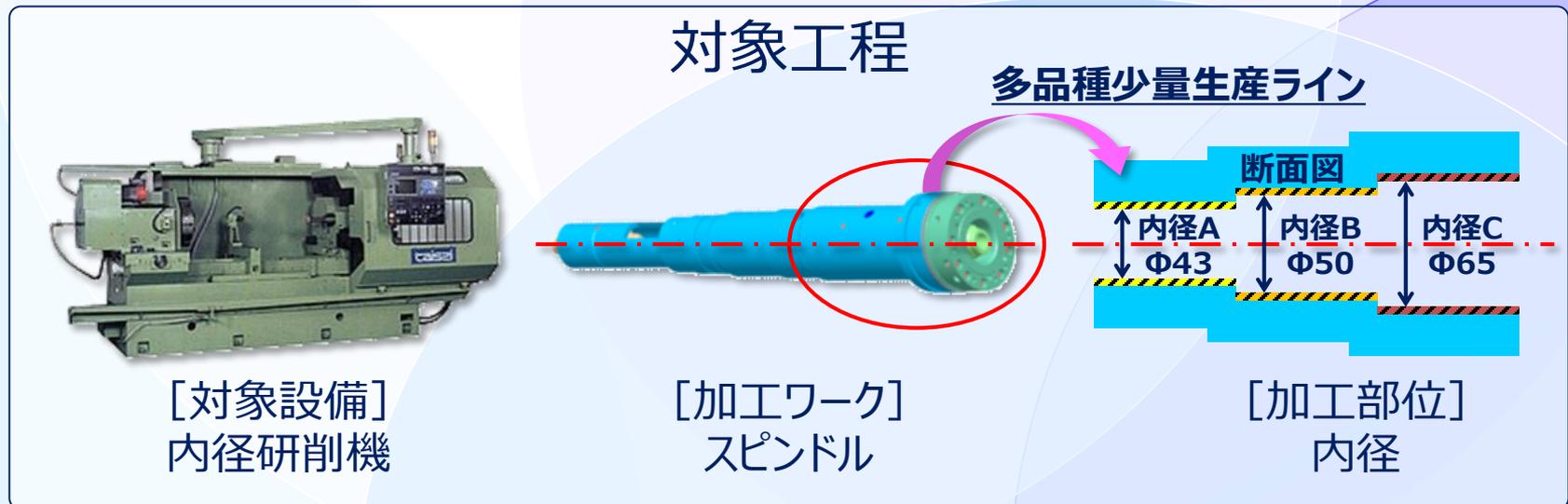
匠の技術・知識が形式知化され技術として蓄積し、分析結果を若手へアドバイス（提供）するシステムを構築する。**若手は形式知化されたナレッジをノウハウとして体得することで成長が促される。**これを繰り返すことで、**人だけでなく組織やシステム（設備）の成長が促進する。**



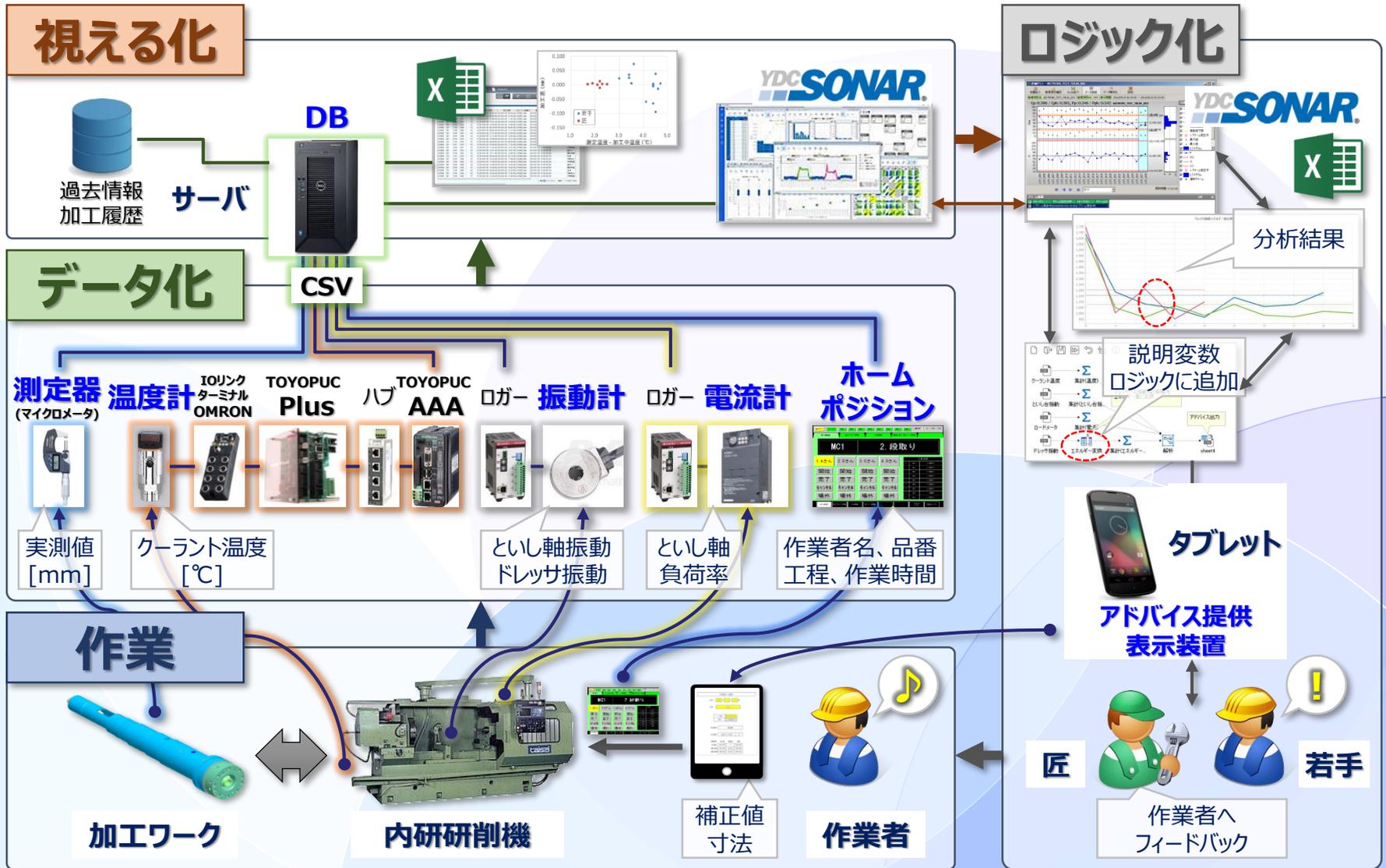
■ 実証実験シナリオ

実証実験の概要

実施場所	株式会社ジェイテクト 刈谷工場 (愛知県刈谷市)
対象ライン	工作機械用スピンドル加工ライン
実験概要	複数の匠（熟練者）が行う作業情報、設備から収集されるデータを比較分析し、分析結果を元にアドバイス（提供）するシステムを構築 アドバイスの妥当性（正当性）を確認し、システムへフィードバック
ポイント	匠（熟練者）が加工現場でアドバイスの精度向上が可能なシステム
実施期間	2017年12月21日～

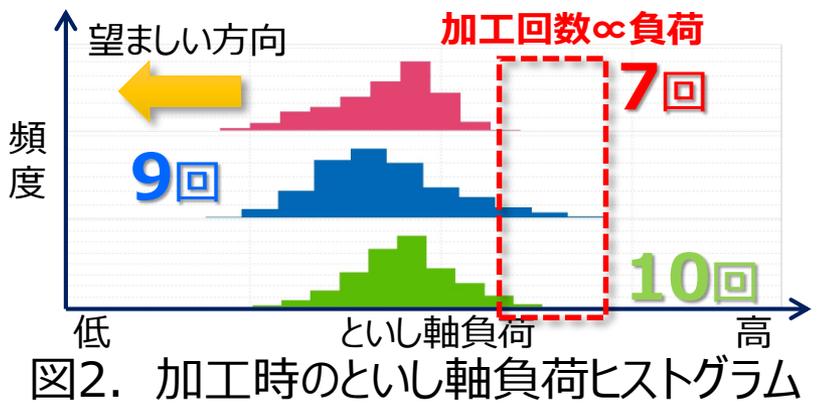
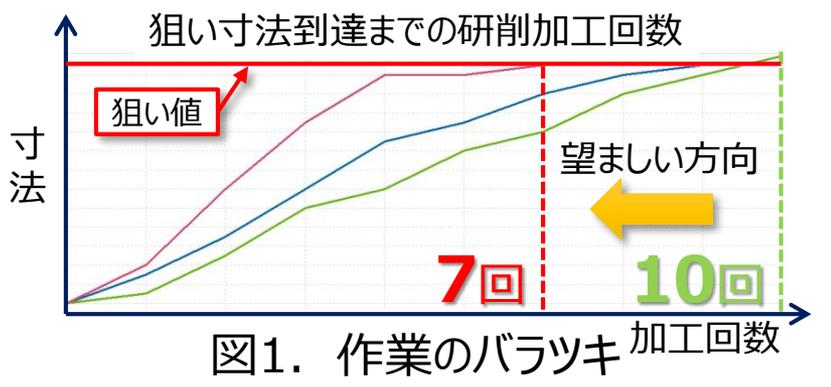


システムの構成

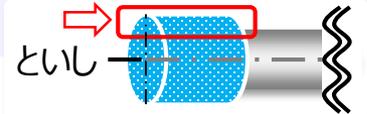


■ 実証実験結果 (1)

1. 作業履歴と設備から収集した各種センサのデータをプラットフォーム上で可視化し分析した結果、**匠（熟練者）の作業にもバラツキがあることを確認**

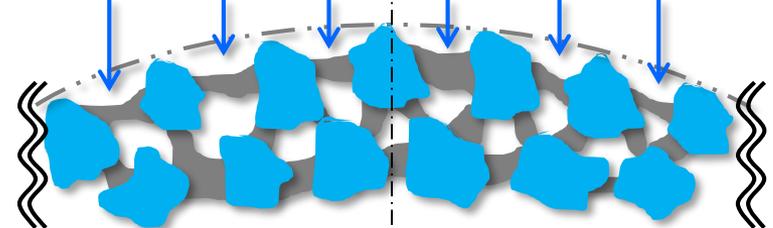


<といしの表面状態>



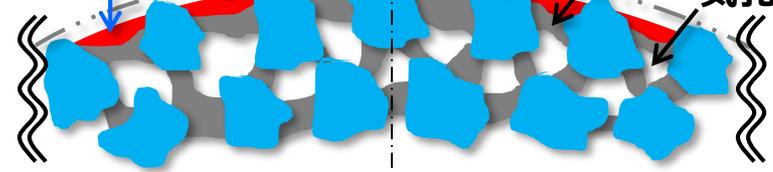
□ 正常な状態のといし = 負荷低い

ドレスによってきれいに目立てされている



□ 目詰まり状態のといし = 負荷高い

ポケットに詰まった研磨カス 砥粒 結合剤 気孔



といしの目詰まり（ドレス不足等）により加工回数が増加

■ 実証実験結果 (2)

2. バラツキの原因として、といしのドレス時の振動に着目

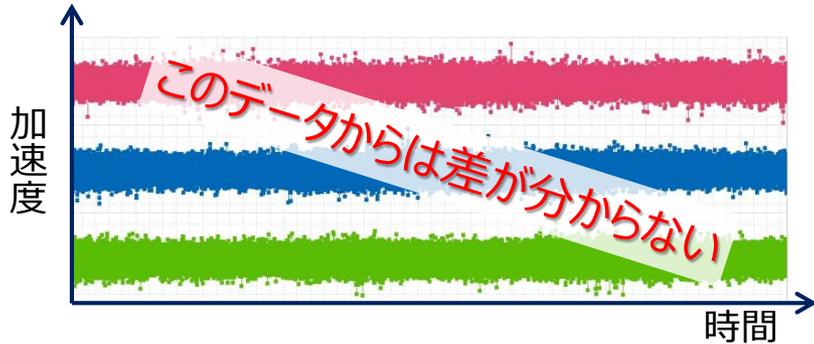


図3. ドレス作業時の振動センサ (生データ)

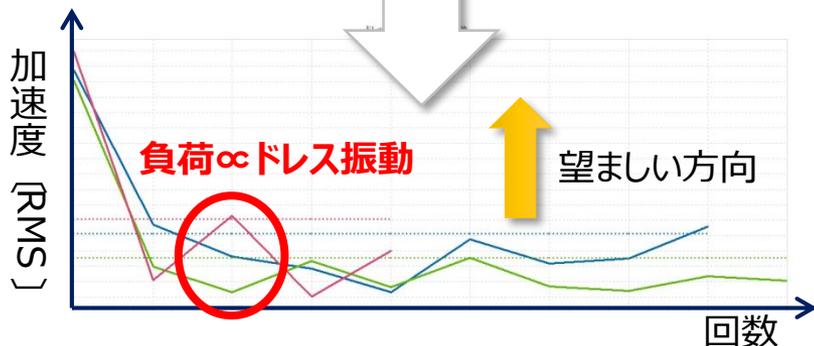
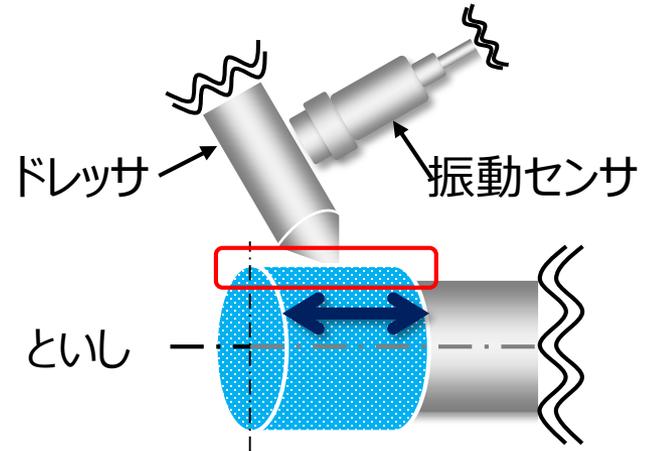


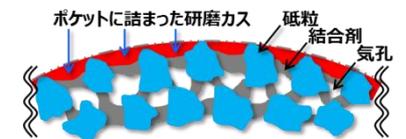
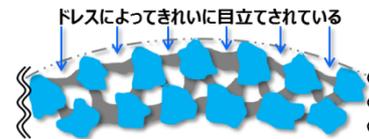
図4. ドレスサ振動をエネルギー量に変換

ドレスの良し悪しが
といしの表面形状に影響する



□ 正常な状態
= 振動高い

□ 目詰まり状態
= 振動低い



振動の加速度 (RMS) に着目して加工回数を評価

■ 実証実験結果 (3)

3. 加工回数と各種センサデータとの相関から『加速度RMS』を追加



4. 加工状況に応じて相関度の高い作業内容を提示



アドバイスの種類が増えるシステム = 設備の成長

実証実験 動画

人と設備が共に成長
するサイクル



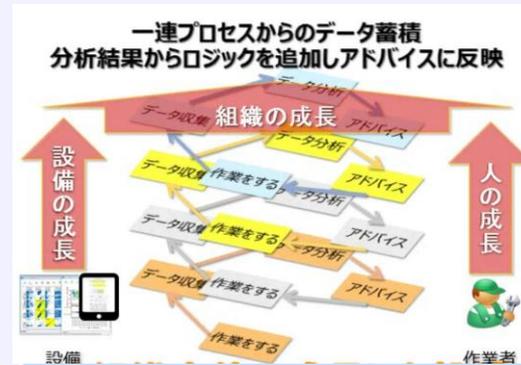
システムからの
アドバイスに基づき作業

新たな問題の発見

設備の成長



ロジック構築・進化



見える化



人の成長



現地現物で確認



データ分析

3C02のWG活動成果と未来に向けて

成果：

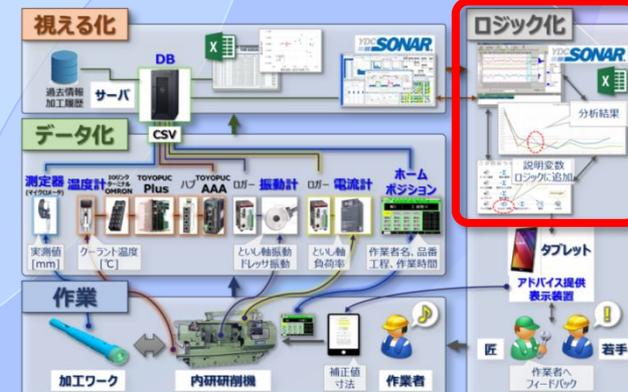
- プラットフォームのコンポーネントを活用し、データ収集から分析、アドバイスまでを実施し、アドバイスの種類を追加できるシステムを構築できた。
- 匠（熟練者）の技能を形式知化し、ナレッジとして蓄積、ロジックへの組み込みができた。

未来に向けて：

構築したシステムのボトルネックはデータ分析とロジック構築の部分にあり、現状では現場知識を持つ人とデータ分析者のノウハウとナレッジによる共同作業が必須となっているため、人を選び構築に時間が掛っている。

真の「人と設備が共に成長する工場ものづくり」を実現するためには、IoT技術を利用した更なるノウハウとナレッジの蓄積、分析技術の自動化を進めていくことがスピード=競争力向上につながり必須である。

課題：新たなロジックの構築・進化に時間がかかる



IV Industrial Value Chain Initiative



つながる！ものづくり

JTEKT | 株式会社ジェイテクト

I.B.TECH

UNISYS

ABeam Systems®

OMRON

Schneider Electric™




住友電工

TOYOTA

Panasonic

FUJITSU

 **mazda**

 **MEIJIDENKI**

株式会社ワイ・ディ・シー