

設備と共に人が成長する工場を描く 自工程完結型エッジコンピューティング

2017年10月31日(火)

株式会社ジェイテクト

工作機械メカトロ事業本部 IoE推進室 1G

グループ長

都築 俊行

本日の内容

1. ジェイテクトの紹介
2. エッジコンピューティングの取組み
3. 人と設備が共に成長するジェイテクトの取組み
4. 最後に

1. ジェイテクトの紹介

1.1 歴史

歴史と伝統ある2社が合併し誕生したジェイテクトは
2016年1月に10周年を迎えました

Koyo

1921年
光洋精工創業



1943年
鉄鋼圧延機用
軸受生産開始



1988年
電動パワーステアリング
世界初の開発・量産



1920

1940

1960

1980

2000

2006年

JTEKT

誕生

2016年

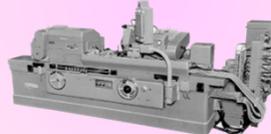
10th
Anniversary

TOYODA

1941年
豊田工機設立



1965年
TOYODA
研削盤を開発



2000年
電動パワーステアリング
生産開始

1972年
汎用PLC「TOYOPUC」
販売開始

1. ジェイテクトの紹介

1.2 3つの事業ブランド

ステアリング

軸受(ベアリング)



駆動系部品

工作機械・メカトロ

1. ジェイテクトの紹介

1.3 商品紹介(工作機械・メカトロ) -工作機械-

お客様の安定した生産と品質を支える工作機械・メカトロ。
技に夢を求めて「モノづくり」の未来を支えます。

研削盤

円筒研削盤

国内販売シェア1位(※1)



カムクランクシャフト研削盤

国内販売シェア1位(※1)



カムシャフト



クランクシャフト

※1:

市場データ('15)に基づき当社
独自調べ

マシニングセンタ

横形マシニングセンタ：FHシリーズ

パレットサイズ□400～□1600



切削機

TOPセンタ(※2)：87年以来、
3,000台の納入実績のベストセラー機



ギヤスカイビングセンタ

(※3)



※2,3:

TOPセンタ、ギヤスカイビングセンタは株式会社ジェイテクトの登録商標です

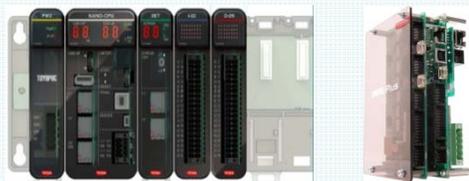
1. ジェイテクトの紹介

1.4 商品紹介(工作機械・メカトロ) -メカトロ-

お客様の安定した生産と品質を支える工作機械・メカトロ。
技に夢を求めて「モノづくり」の未来を支えます。

制御機器

PLC(制御用)



TOYOPUC
-Nano

TOYOPUC
-Plus

PLC(安全用)



TOYOPUC
-PCS/PCS-J



TOYOPUC
-Plus safety

エッジ型解析モジュール



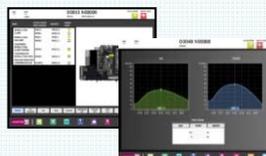
TOYOPUC
-AAA

制御システム

見える化ツール・システム



TOYOPUC-Touch



TOYOPUC
-Hawkeye

TOYOPUCは
当社の登録商標です

TOYOPUC
**TOYODA Programmable
Universal Controller**

1. ジェイテクトの紹介

1.5 ジェイテクトがIoEと言う訳



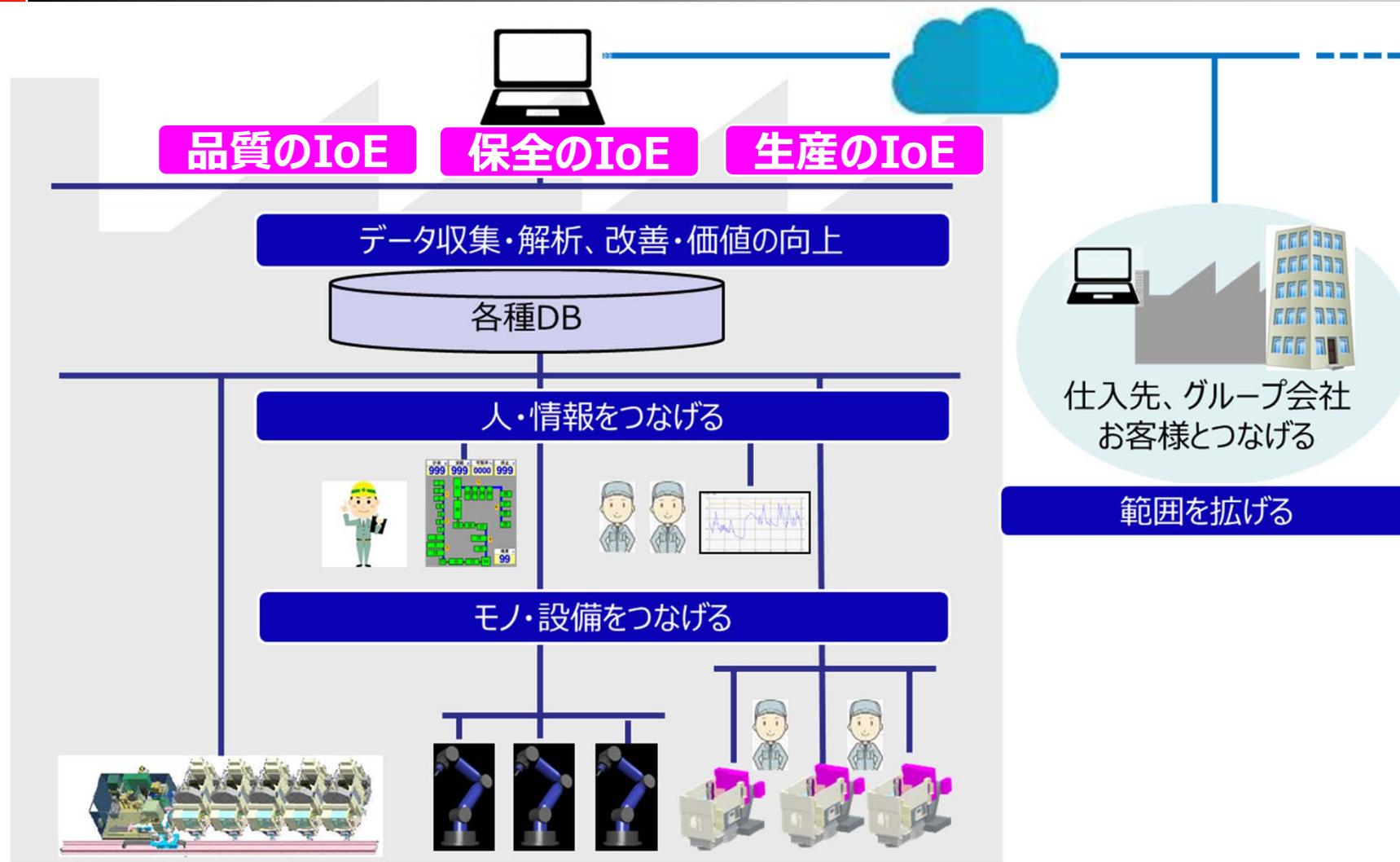
ジェイテクトは
IoT(Internet of Things)「モノのインターネット」の「モノ」だけではなく、人、サービス
などの「コト」も含めてつなげることを目指し、IoE(Internet of Everything)と言っ
ています。

そして、つなげて、やりとりするデータから

新たな価値を創出することにこだわり取り組んでいます。

1. ジェイテクトの紹介

1.6 ジェイテクトが目指すスマートファクトリー



人と設備が協調し、人の知恵が働く、人が主役の工場であり、設備と共に人が成長する工場。

2. エッジコンピューティングの取組み

2.1 ソリューションの紹介

ソリューション データを蓄積して解析。更に新しい価値を創出する「バリューソリューション」

製品名 エッジ型解析モジュール「TOYOPUC-AAA」

TOYOPUC-AAA



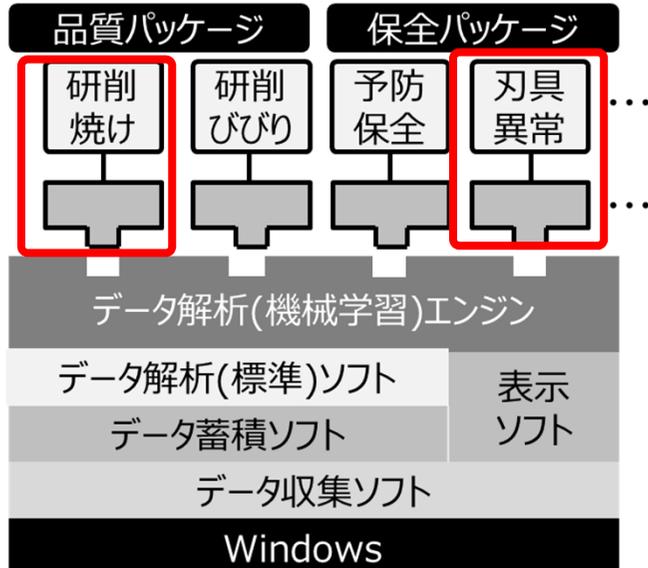
Automation オートメーション

Accumulation 蓄積

Analysis 解析

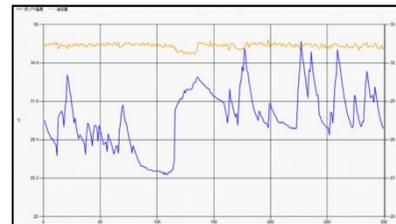
TOYOPUC-AAA

今回の事例

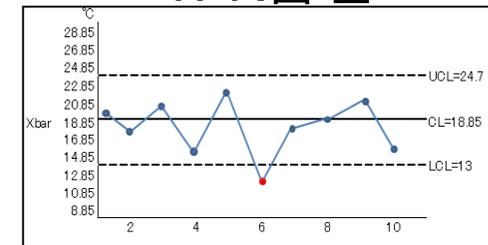


豊富な解析エンジン、表示ツール搭載

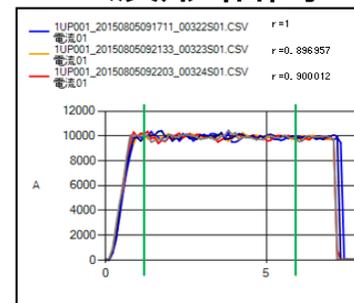
サンプリング表示



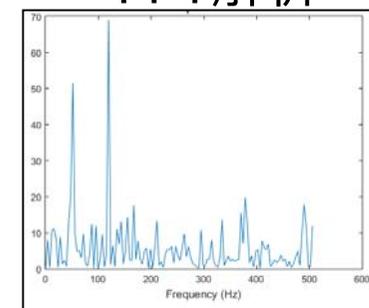
\bar{x} -R管理



波形相関



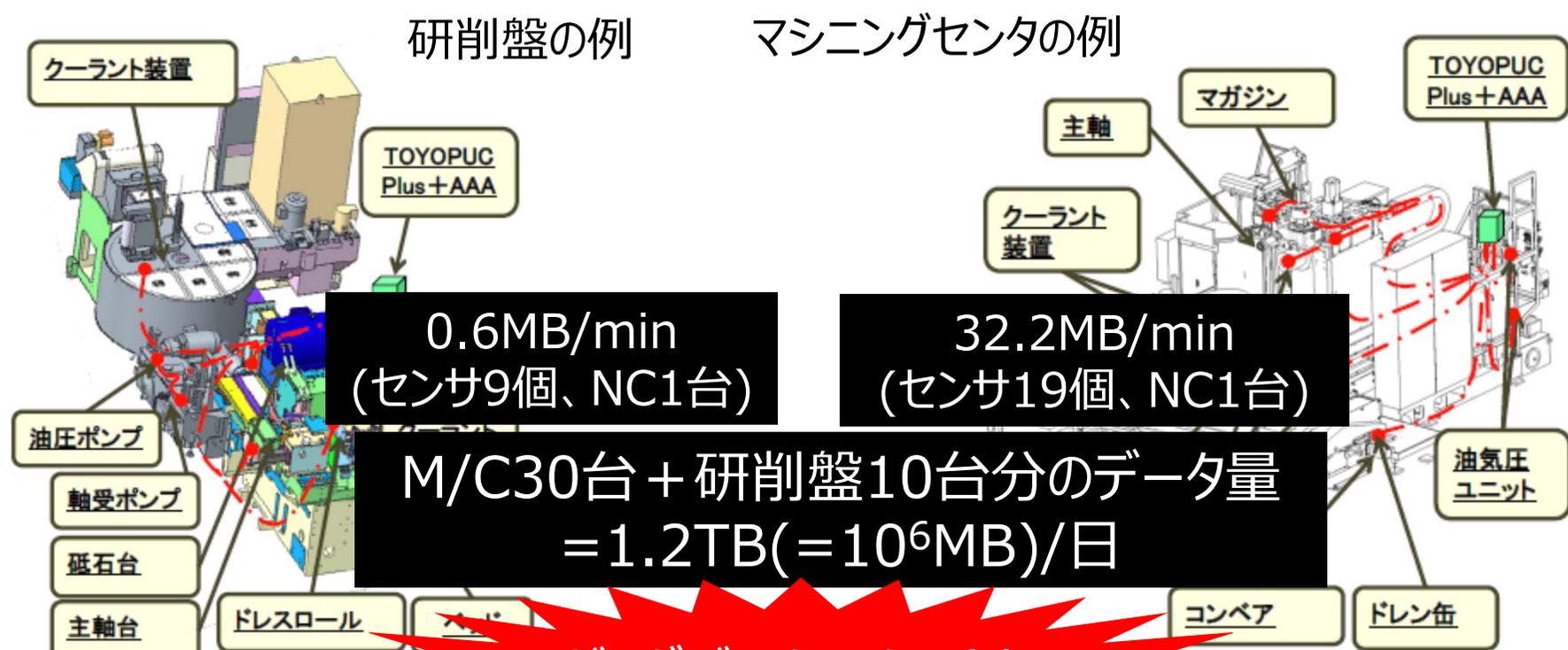
FFT解析



TOYOPUC-AAA標準プラットフォーム

2. エッジコンピューティングの取組み

2.2 エッジコンピューティングの必要性



0.6MB/min
(センサ9個、NC1台)

32.2MB/min
(センサ19個、NC1台)

M/C30台 + 研削盤10台分のデータ量
= 1.2TB (=10⁶MB)/日

**ビッグデータ = クラウド
の限界**

収集項目	数量	サンプリング 周期[ms]
クーラント(温度、流量、濃度)	3	100
室温	1,000	100
油音(作動、潤滑、軸受)	1	100
振動(砥石軸、ベッド)	3	100
サーボデータ(NC)	5	50
変数データ(NC)	5, 1,000	1

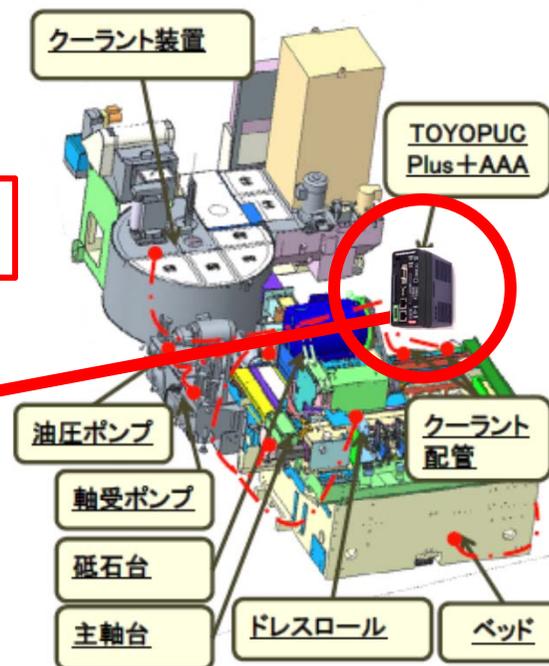
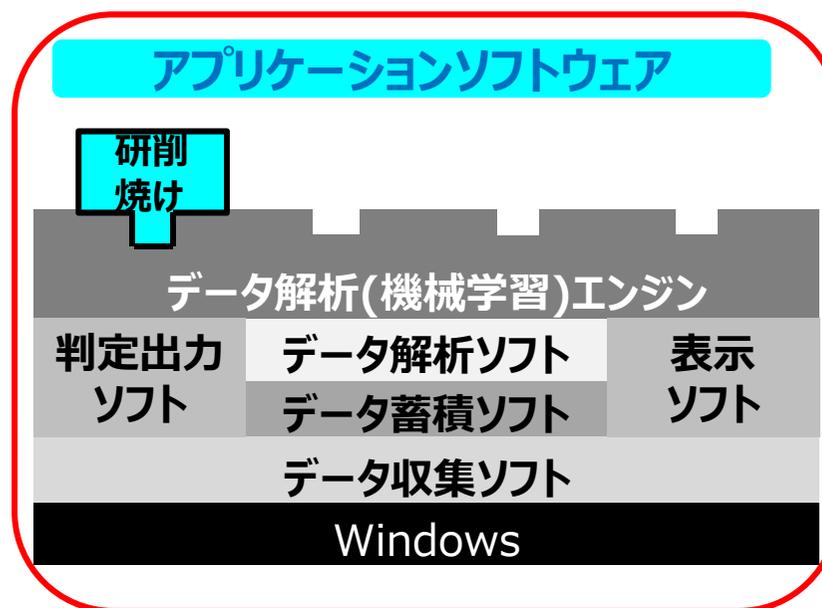
**エッジコンピューティング
・特徴量だけを抽出し上位へ送信**

2. エッジコンピューティングの取組み

2.3 研削焼けの事例

独自の解析技術

環境情報、設備情報、品質情報より複合的に自動解析



AAAにて、毎加工サイクルで各種情報を収集し、搭載した研削焼け兆候監視アプリにて自動解析し、研削焼けの兆候を監視

収集項目	サンプリング周期[ms]
クーラント流量	150
クーラント温度	1,000
振動(砥石軸)	といし回転周波数以上
サーボデータ(NC)	30
変数データ(NC)	1,000

2. エッジコンピューティングの取組み

2.4 刃具寿命予測

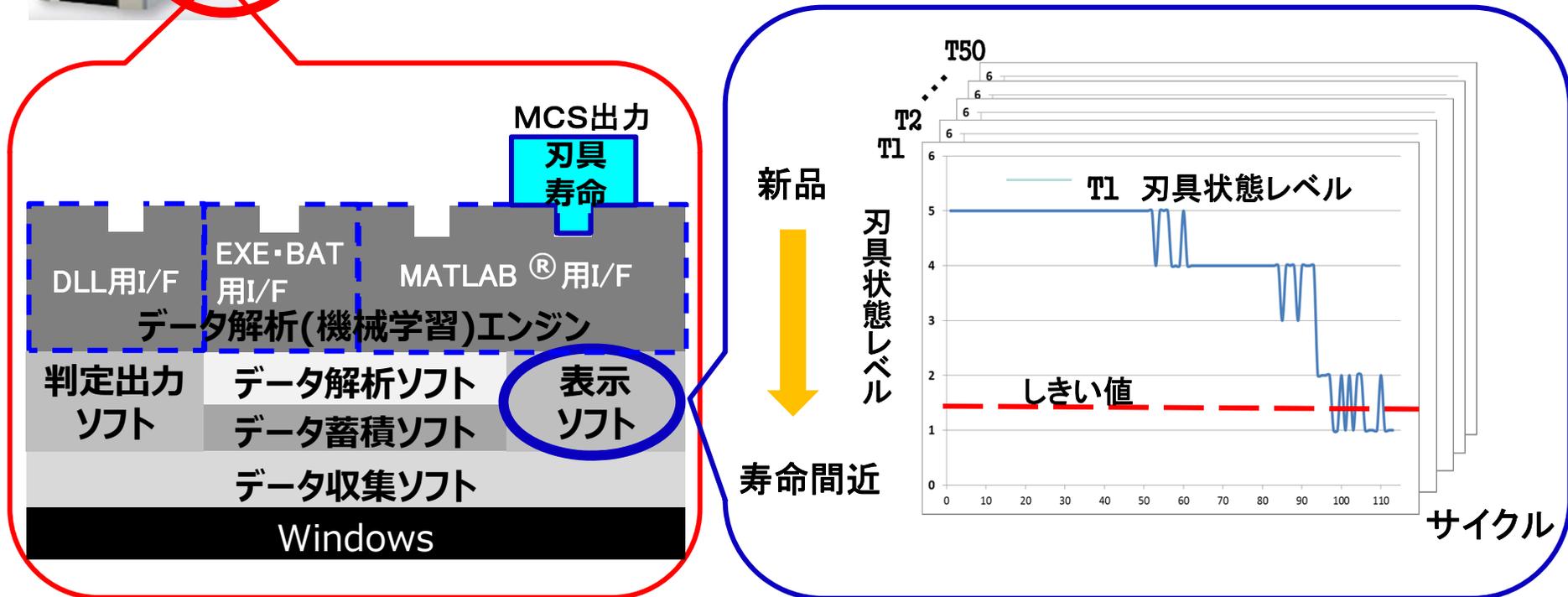
独自の解析技術

予測アルゴリズムをMATLAB® Compiler SDK™ を
使用しDLL出力

TOYOPUC-AAA



判定された5段階評価をTOYOPUC-AAAの標準機能で
しきい値管理をし、しきい値を越えたら作業者に通知

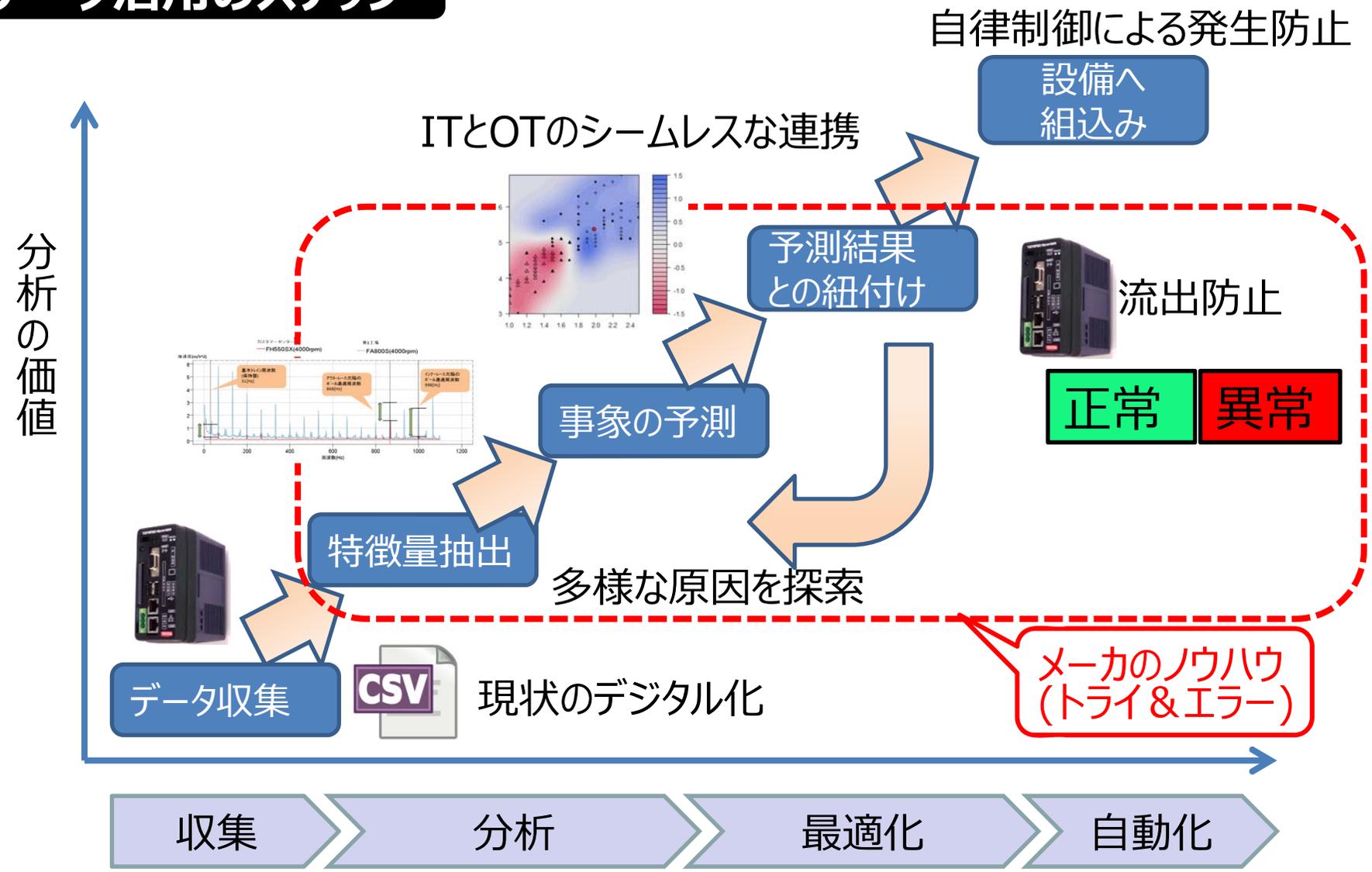


※MCS:MATLAB® Compiler SDK™

3. ジェイテクトの取組み

3.1 データ活用にあける設備の成長

データ活用のステップ



3. ジェイテクトの取組み

3.2 データ活用に於ける人の成長 1/4

IVI公開シンポジウム2017-Spring-

人と設備が共に成長する・工場ものづくり改革
～匠の技のデジタル化と技術の伝承～

撮影場所：株式会社ジェイテクト 刈谷工場

主査企業：トヨタ自動車株式会社

参加企業：株式会社ジェイテクト、オムロン株式会社、富士通株式会社、
パナソニック株式会社、テービーテック株式会社、
マツダ株式会社、 明治電機工業株式会社

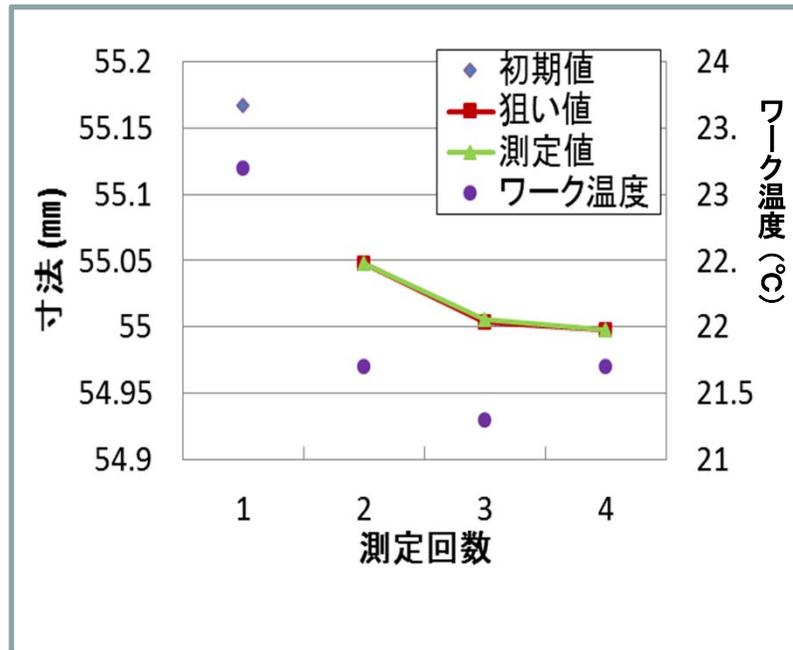
2J01

3. ジェイテクトの取組み

3.2 データ活用に関する人の成長 2/4

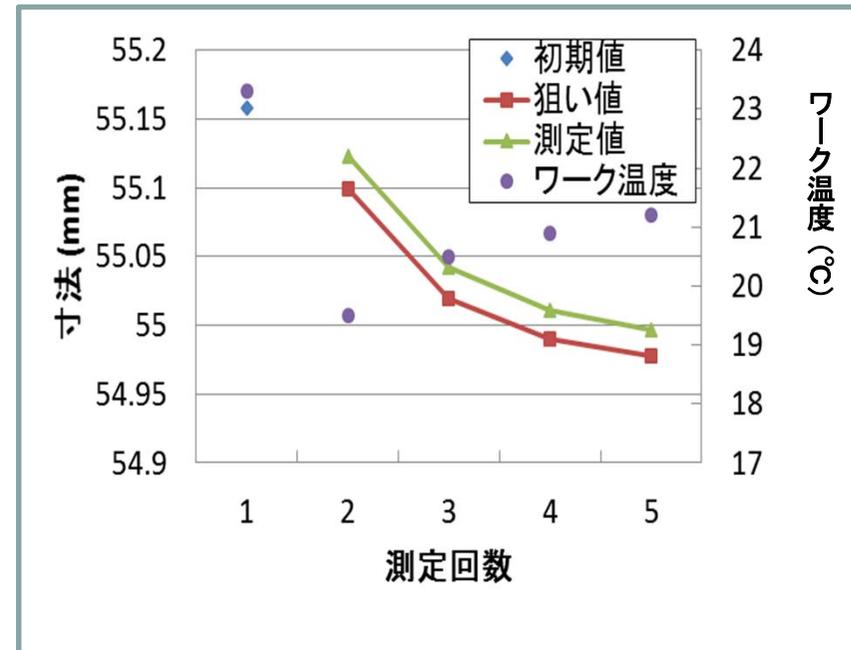
匠と若手の生産性の差異

匠の加工



- ✓ 狙い値と測定値が一致
- ✓ 加工回数3回
- ✓ 加工中の温度変化が少ない(0.5°C)

若手の加工

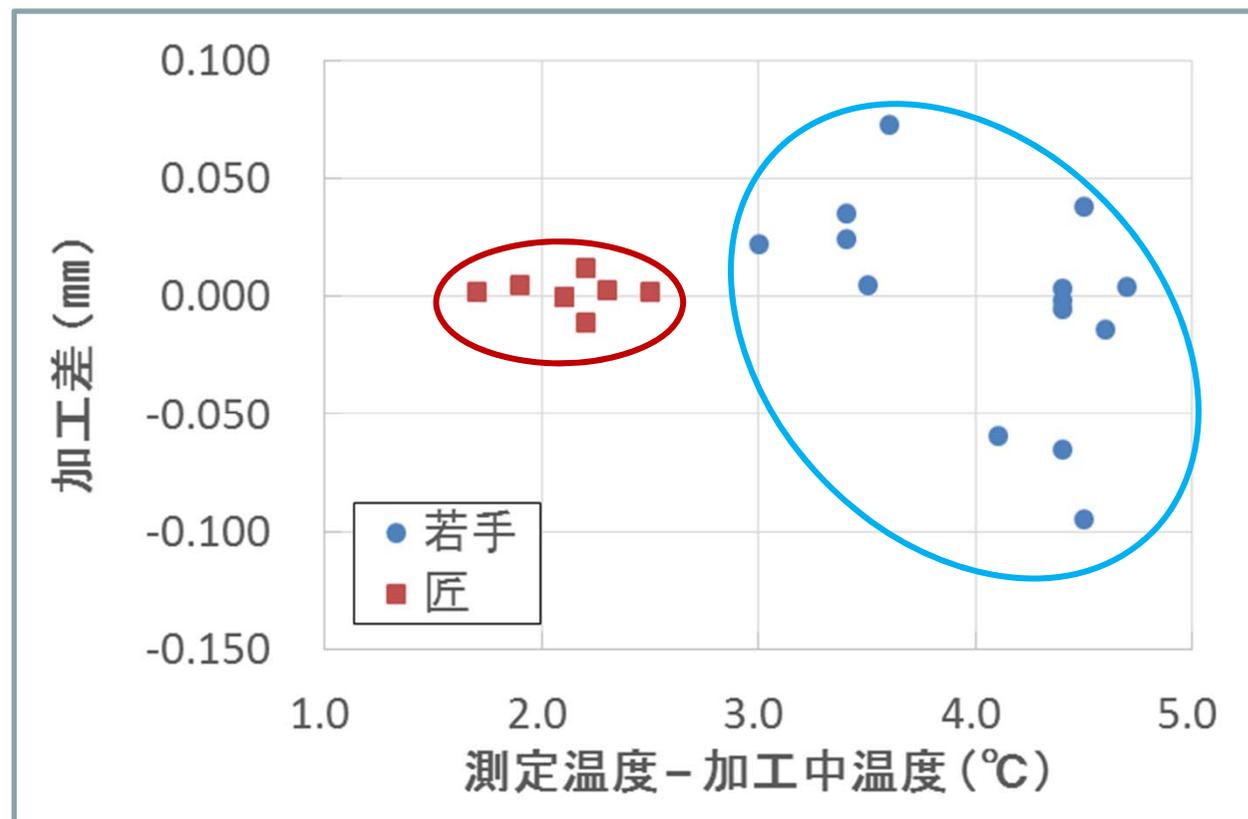


- ✓ 狙い値と測定値に差がある
- ✓ 加工回数4回
- ✓ 加工中の温度変化が大きい(2°C)

3. ジェイテクトの取組み

3.2 データ活用に関する人の成長 3/4

匠と若手の生産性の差異



ノウハウを見える化し、気付きを与えることで技能を伝承

3. ジェイテクトの取組み

3.2 データ活用における人の成長 4/4

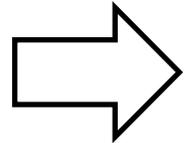
人の成長

サイバー世界

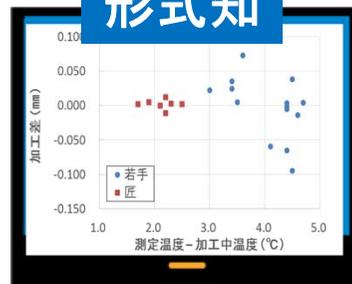
形式知



<技術者>



形式知



データ・情報

IT
(Information Technology)

OT
(Operational Technology)

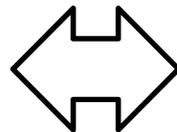
現場運営

フィジカル世界

暗黙知

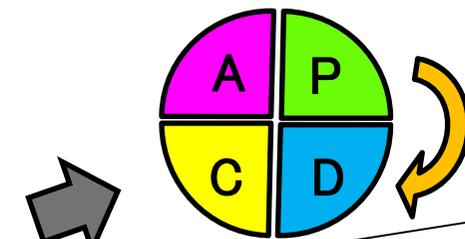


<匠作業>



暗黙知

<若手作業>



<しくみ作り>

4. 最後に



データは「モノ」「人」
から発信されます



モノづくりの製造業が
データを創出できます

全ての製造業において
データの有効活用ができれば
生産性を飛躍的に
向上させることができます



データの活用は自社内だけでは限界があります。
IoTの時代はオープンイノベーションに立ち向かうべきであり
ジェイテクトはそんな企業様をお手伝いいたします。

ご清聴ありがとうございました