

IVI公開シンポジウム 2019 -Autumn-

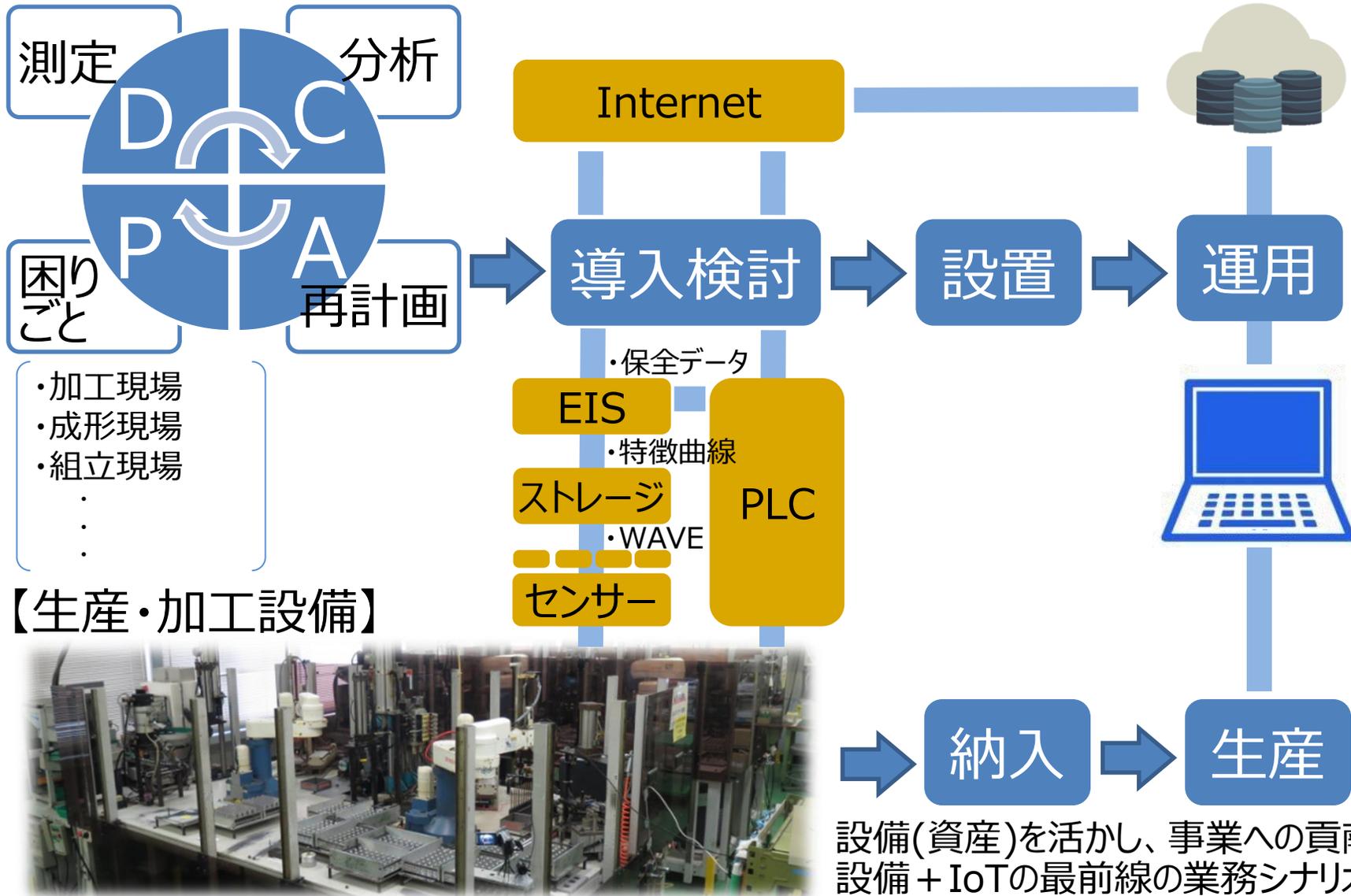
業務シナリオ合同WG紹介 セッション2-2

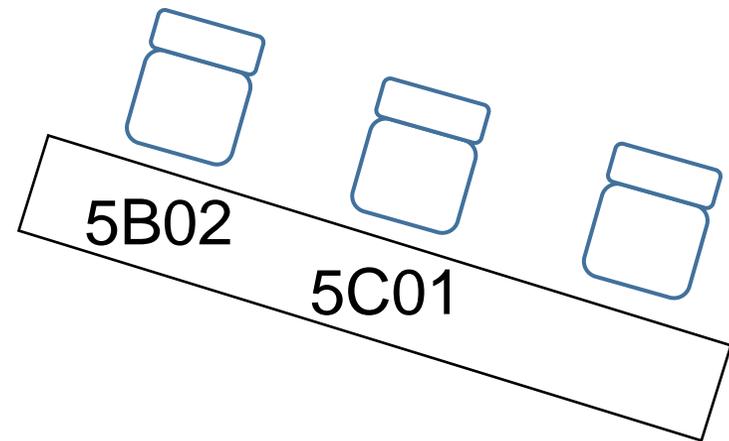
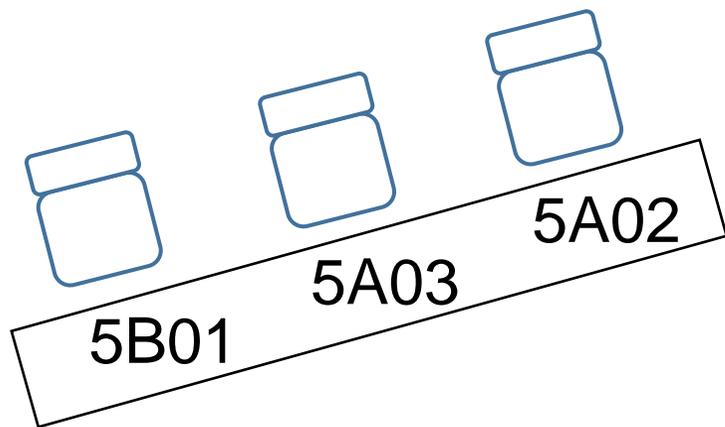
資産価値向上こそ生きる道

設備（資産）を導入しても、実際に安定して高稼働率、高品質、高信頼性で稼働している設備は少ないくないのではないのでしょうか？

設備も経営視点から見ると資産であり、これらの追求は資産価値向上に直結し、事業への貢献となります。

IVIの真骨頂、設備 + IoTの最前線の業務シナリオを 5 本公開。





WG	テーマ名	発表者
5A02	PoCから堅実実装へ、成功への階段～溶接検査の自動化～	丹羽 孝太 /CKD
5A03	素材製造ラインにおける品質向上／シリンダーヘッド(鋳造)編	野口 智史 /三菱電機
5B01	誰でも出来る予知保全と品質管理～システム実装編～	吉川 浩史 /ミスズ工業
5B02	設備機の保守に関する情報を、見える化する	原 麻美 /ジェイテクト
5C01	工程能力の可視化	藤田 亮介 /神戸製鋼



セッション2-2 発表のサムネイル



	テーマ紹介	テーマ選定	AS-IS	TO-BE	実装方式	今後の計画
5A02	PoCから実装実装へ、成功への階段～溶接検査の自動化～	テーマ設定 生産に組み込み、現場の使い、リアルタイム品質を追求する中で 【19年度の特徴】 「センサーデータを駆使 見える化」を実現 「データ駆動型製造」 「分析手法も進化」 「標準化の徹底、活用」 「誰もが使えて使えるシステム」を目指す	AS-IS 【19年度の特徴】 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	TO-BE 【19年度の特徴】 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	実装方針 自動化 活用 低コスト 標準化 導入・運用 低コスト	今後の計画 実装、実装実装に向けた計画 実装実装予定地：CKD日布工場 【今後のスケジュール】 19年度 20年度 21年度 22年度 23年度
5A03	素材製造ラインにおける品質向上 シリンダーヘッド(铸造)	素材製造ライン(铸造工程)の品質向上手法の革新 【19年度の特徴】 「データ駆動型製造」 「分析手法も進化」 「標準化の徹底、活用」 「誰もが使えて使えるシステム」を目指す	AS-IS 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	TO-BE 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	実装方針 自動化 活用 低コスト 標準化 導入・運用 低コスト	今後の計画 実装、実装実装に向けた計画 実装実装予定地：CKD日布工場 【今後のスケジュール】 19年度 20年度 21年度 22年度 23年度
5B01	誰でも出来る予知保全と品質管理 ～システム実装～	テーマ設定 19年度「センサーネットワークによる設備のリアルタイム品質向上」を 【19年度の特徴】 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	AS-IS 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	TO-BE 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	実装方針 自動化 活用 低コスト 標準化 導入・運用 低コスト	今後の計画 実装、実装実装に向けた計画 実装実装予定地：CKD日布工場 【今後のスケジュール】 19年度 20年度 21年度 22年度 23年度
5B02	設備機の保守に関する情報を 見える化する	テーマ設定(例:モータブのファン) 保守点検の行っていないと想定して 【19年度の特徴】 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	AS-IS 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	TO-BE 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	実装方針 自動化 活用 低コスト 標準化 導入・運用 低コスト	今後の計画 実装、実装実装に向けた計画 実装実装予定地：CKD日布工場 【今後のスケジュール】 19年度 20年度 21年度 22年度 23年度
5C01	工程能力の可視化	対象とする問題/取り組む課題 【19年度の特徴】 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	AS-IS 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	TO-BE 「IoTセンサーネットワークの活用」が、 定期的な実装実装の場のみならず、 日常的な実装実装の場でも活用 作業が楽になった 「実装実装中は、 現場作業員が 意思決定の活用、活用でも 設備の手間でOK」	実装方針 自動化 活用 低コスト 標準化 導入・運用 低コスト	今後の計画 実装、実装実装に向けた計画 実装実装予定地：CKD日布工場 【今後のスケジュール】 19年度 20年度 21年度 22年度 23年度

モデレータより発表者へ、質問を適時はさみます

PoCから堅実実装へ、成功への階段 ～溶接検査の自動化～



丹羽 孝太 (CKD(株))

堀 雅和 (株)インテック)



小柳 正久 (株)マイクロネット)

宮村 栄二 (理化学工業(株))

杉本 真仁 ((株)ジェイテクト)

塚本 和幸 ((株)アールアンドアール)

石黒 悠三 (トヨタ車体精工(株))

本田 祥 (CKD(株))

発表者: 丹羽 孝太



ファシリテータ



エディター

テーマ設定

生産に組み込む、遅延のない、リアルタイムな品質を追求する中で

【コンポーネントのパッケージ化】



現場

事務所

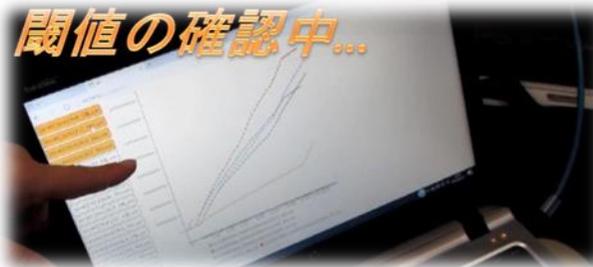
- センサーデータを集め
見える化ができた



PoCを繰り返し
システムは構築したが...

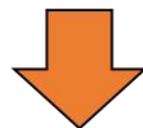
【分析システムのアドオン】

閾値の確認中...



- データの特徴抽出
- 分析手法も習得

導入とブラッシュアップには
専門知識と手間が必要



【標準化の展開、流用】

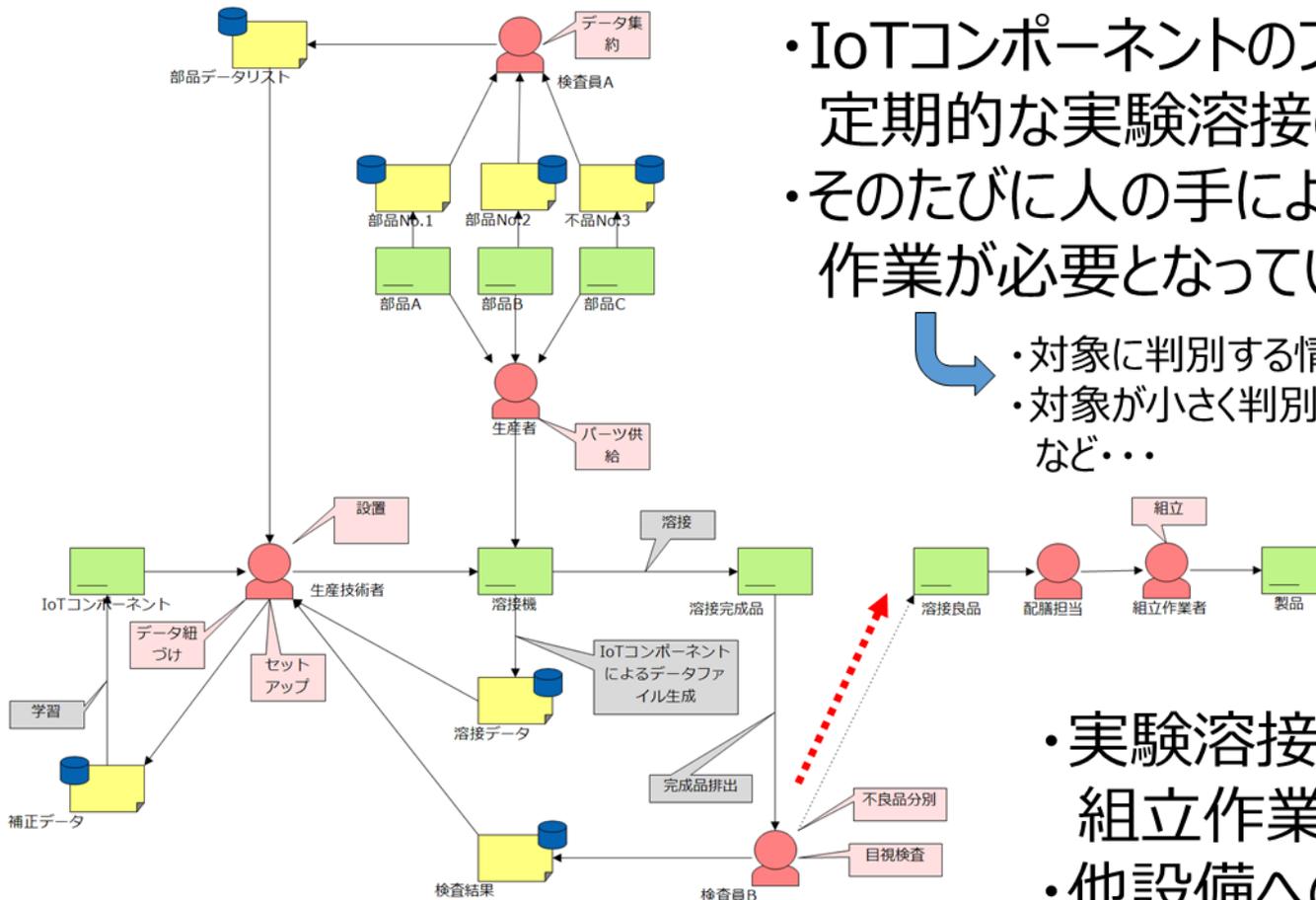


- 誰でも簡単に使えるようにしたい

転用、流用可能な
堅実に実装できるシステムを目指します



【やりとりチャート】



- IoTコンポーネントのブラッシュアップでは、定期的な実験溶接の繰り返しが必要
- そのたびに人の手によるデータの紐づけ作業が必要となっている



- 対象に判別する情報がない
- 対象が小さく判別情報の追加が困難など...



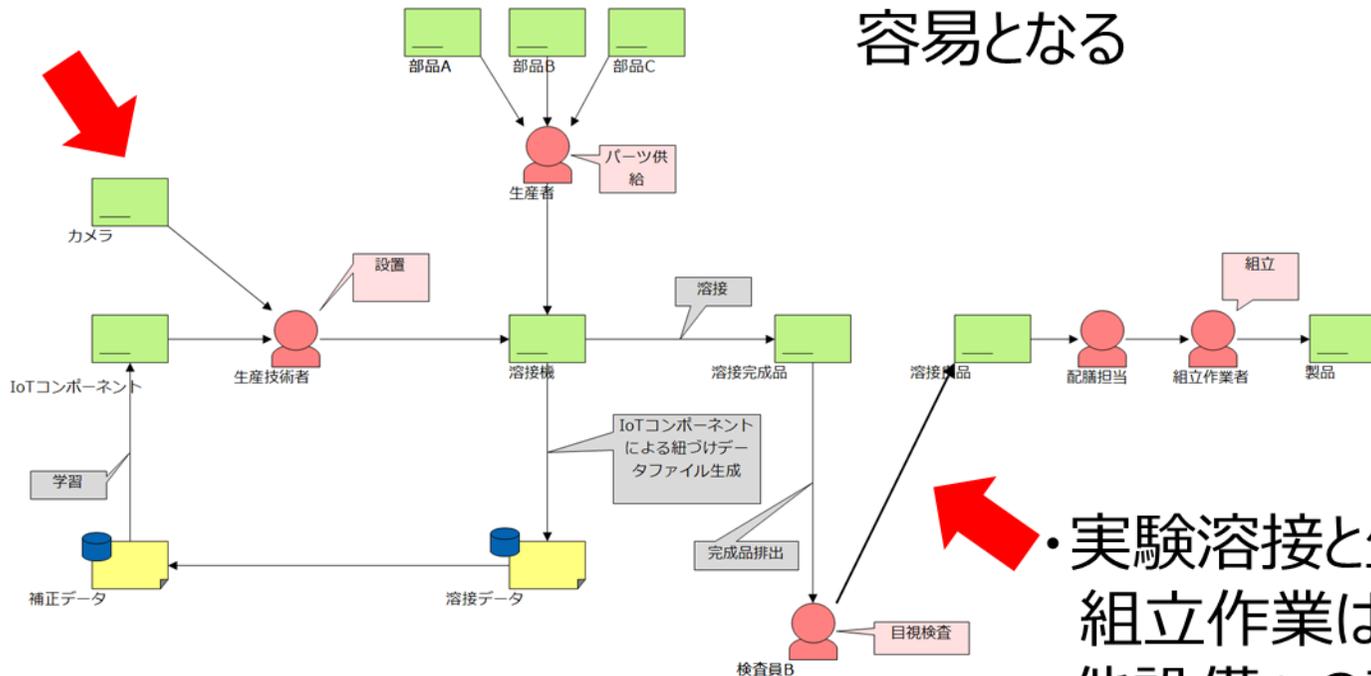
- 実験溶接中は、組立作業が止まる
- 他設備への転用、流用ではさらに時間がかかる

対象工場:CKD四日市工場
 工程:流体バルブ用部品の溶接工程



【やりとりチャート】

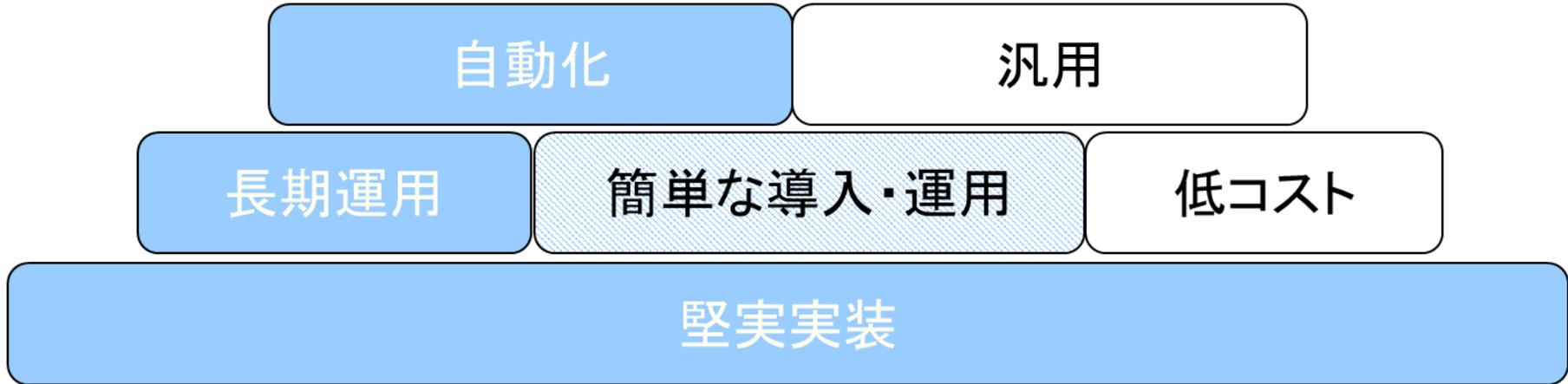
- IoTコンポーネントにデータの紐づけ機能が付加できれば、ブラッシュアップのための定期的な実験溶接の繰り返しは容易となる



- 実験溶接と生産が同時に可能
組立作業は止まらない
- 他設備への転用、流用時でも
設置の手間だけでOK

対象工場:CKD四日市工場
工程:流体バルブ用部品の溶接工程





溶接中詳細データ

溶接日時	全体本数	ロット本数	電流値	振動X軸	振動Y軸	振動Z軸	溶接光	判定
20181020093420.969666	42	42	51533	0.041	0.905	-0.244	2.000	1
20181020093420.970000	42	42	52418	0.035	0.928	-0.290	2.000	1
20181020093420.970333	42	42	52418	0.000	0.911	-0.267	2.000	1

1ワーク毎データ

本数	AE測定値	判定1	判定2	判定3	判定4	判定5
90	115259942300	0	1	0	0	1
91	103715607720	0	1	1	0	0
92	123815330437	0	1	0	1	0

2種類のデータ(サイバー)と、溶接完成品(フィジカル)を自動で紐づけする。

堅実実装の要点である、「長期運用」と「簡単な導入・運用」に着目し、この2点を満たすように、かつDXを意識して実装を進める。



今後の計画



実装、実証実験に向けての計画



実証実験予定地：CKD四日市工場

【5A02の仲間たち】



PoCから堅実実装へ、メンバー一丸となって、成功への階段を駆け上がっていきます !!



素材製造ラインにおける品質向上 シリンダーヘッド(鋳造)編

 野口 智史 【三菱電機(株)】
 田中 義二 【アビームシステムズ(株)】
江平 賢仁 【ヤマザキマザック(株)】
小川 洋平 【コマツ】
吉田 伸広 【トヨタ自動車(株)】
丹下 直紀 【CKD(株)】

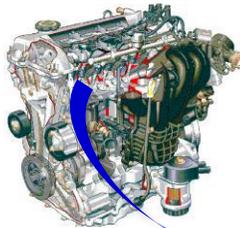
 中村 直寿 【新東工業(株)】
橋本 修一 【マツダ(株)】
荒木 友彦 【ウイングアーク1st(株)】
今尾 全宏 【パナソニック(株)】
内藤 潤 【(株)電通国際情報サービス】

発表者：野口 智史

対象とする工場

マツダ（株）
アルミ鋳造ライン

対象製品の特長

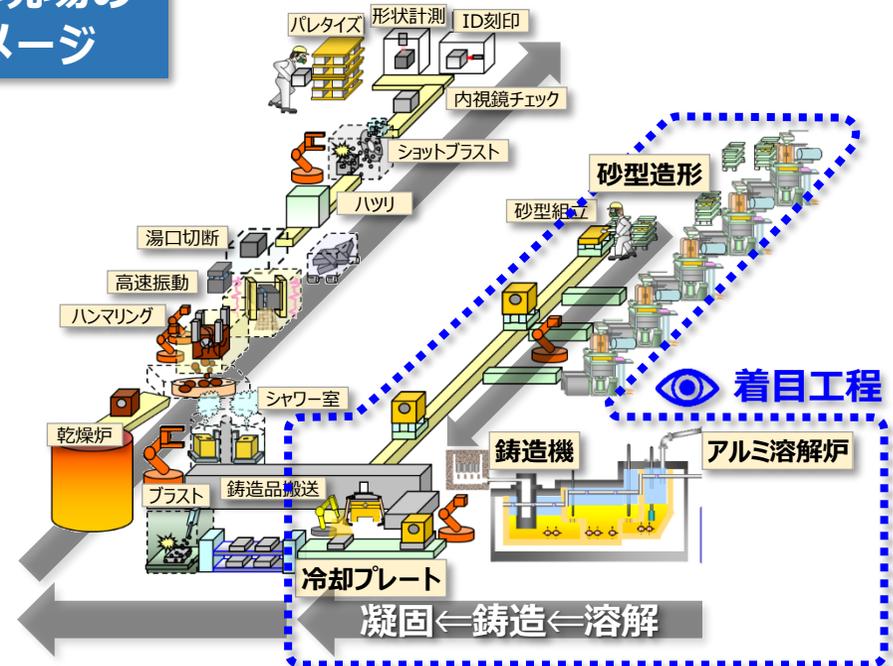


ガソリンエンジン
SKYACTIV



シリンダーヘッド

生産現場のイメージ



関連する業務や工程の特徴

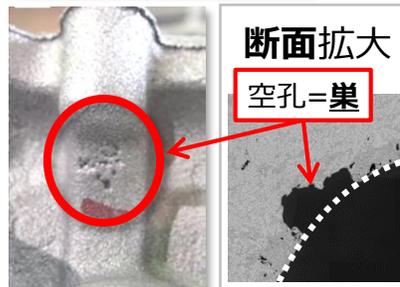
マツダ独自の鋳造プロセス：APMC

(Advanced Precision Mazda Casting process)

→砂の鋳型を使った鋳造工程の特徴

- ① 常温砂型：薄肉・軽量
- ② 常温冷却プレート：燃焼室高強度
- ③ 製品冷却コントロール：熱処理レス

困りごと

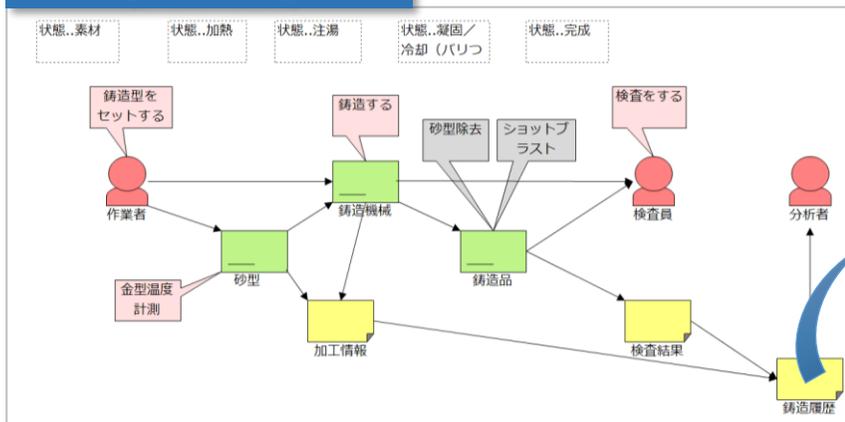


巣と呼ばれる**形状欠陥が発生**することがあり、強度低下・冷却水漏れなど機能性を損なう（不良の発生！）。

➢ 生産現場で収集したデータにより、形状欠陥等の**突発不良撲滅**に向け、**取得データの更なる活用**の取組み、**不良発生メカニズムの究明**をしたい。

困りごと、現状課題 (AS-IS) : 取得データの更なる活用

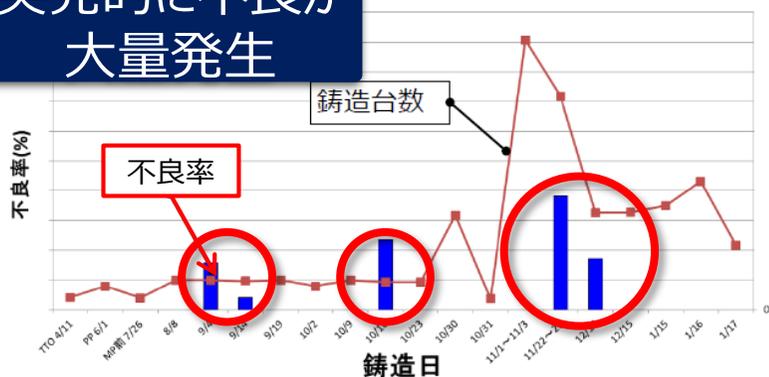
やりとりチャート (AS-IS)



取得データ

困り事

突発的に不良が大量発生

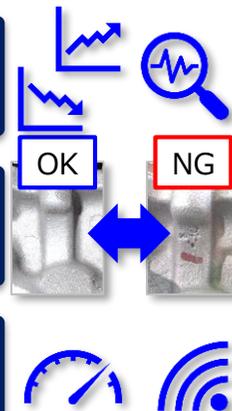


取り組みたいこと

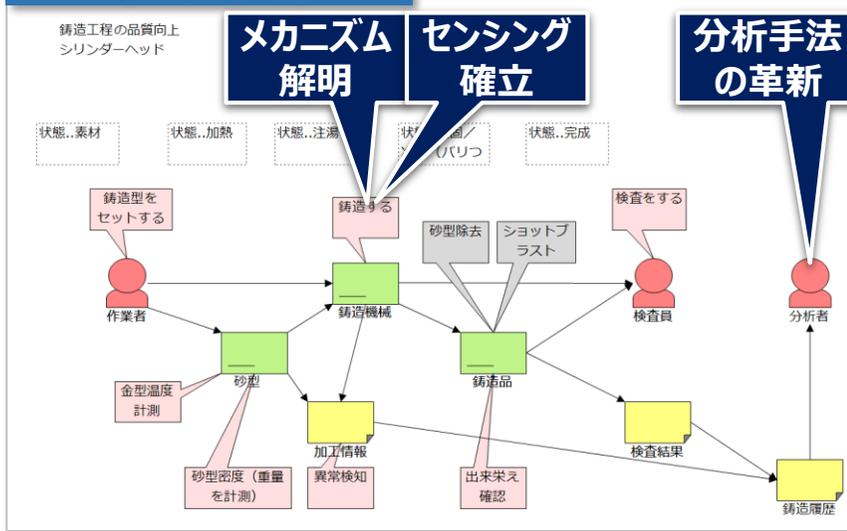
① データ分析手法の革新

② 巣の発生メカニズム解明

③ 不足データのセンシング



やりとりチャート (TO-BE)



5A03の取り組みアプローチ

① データ分析手法の革新

従来と別観点の**分析手法を検討**

- ・ (株)電通国際情報サービス、アビームシステムズ(株)、三菱電機(株)

② 巣の発生メカニズム解明

他分野の鋳造のノウハウからの**発生要因検討**

- ・ コマツ、ヤマザキマザック(株)、新東工業(株)

③ 不足データのセンシング

新たな**センシング、データ収集方法の検討**

- ・ パナソニック(株)、CKD(株)

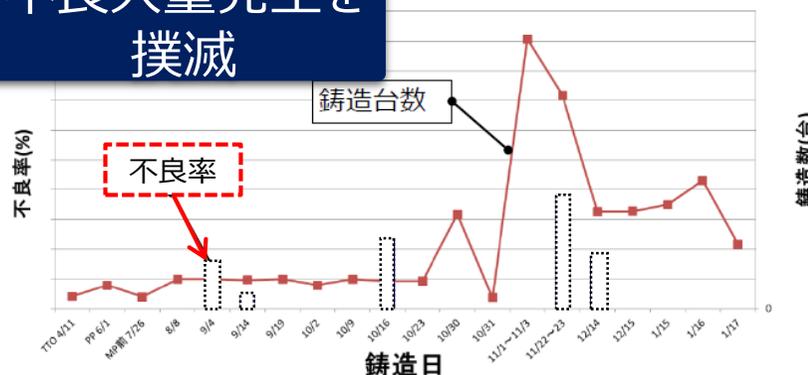
新たな**見える化手法の検討**

- ・ ウイングアーク1st(株)

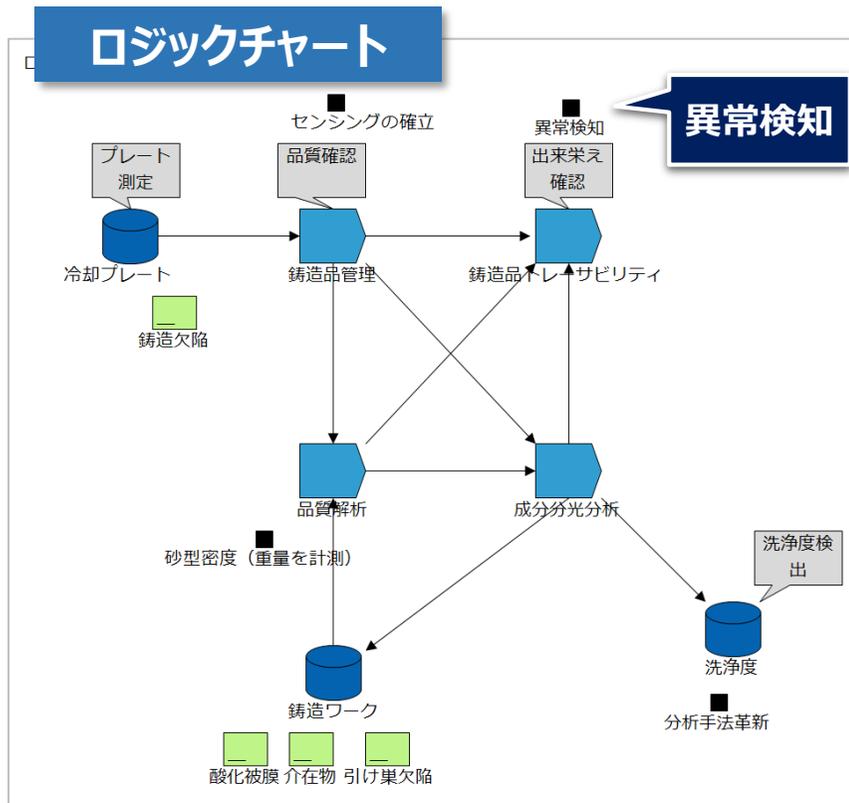
自動車メーカー間の製造視点の**総合的な考察**

- ・ トヨタ自動車(株)、マツダ(株)

不良大量発生を撲滅



実装方針：取得データより品質影響判定を仕組化



品質保証～トレーサビリティ 例：不良vs条件（溶湯成分）

溶湯成分		元素名3	溶湯成分値
Si	7.1800	Cu	3.3000
Si	7.1800	Cu	3.3000
Si	7.1800	Cu	3.3000

履歴、条件		素材ID(読出)	ラインNo.	铸造コ
2018/02/05 06:3...	SH18	I2591024Q4	01	Q4
2018/02/05 06:3...	SH18		01	Q4
2018/02/05 06:3...	SH18	I2591026Q4	01	Q4
2018/02/05 06:3...	SH18		01	Q4

品質結果		欠陥位置座標Y	検査工程
引け巣	122	479	最終
引け巣	110	475	最終
引け巣	122	472	最終

1次分析としては、溶湯成分の影響度が大きそう。。。

- ### 取り組む優先順予定：铸造工程
- ①溶湯成分
 - ②溶湯汚れ
 - ③その他 砂型/金型の状態など

- ✓ 相関分析だけでは、説明できない巣も多数発生
- 因果分析や、铸造技術の有識者による発生要因の原因究明を進め、それを判別できる仕組みの実装を目指す！



5A03の今年度活動ゴール：

- 分析手法の革新

- ✓ 新たな分析手法などの採用、既存の取得データの活用・展開
- ✓ 品質不良の発生メカニズムの究明



【今後のスケジュール】

★ アドホック

★ 業務シナリオ合同WG



マツダ殿の関係者含め、分析結果（因果分析）を元に議論

一次分析結果より、素材（アルミ）の成分影響度が大きそうなので、アルミ鋳造の材料系知見者の参加者を募集します！



業務シナリオセッション2-2
【資産価値向上こそ生きる道】

IVIシンポジウム2019-Autumn

堅実型

誰でも出来る予知保全と品質管理 ～システム実装編～



 門川 和也
神本 光敬
古井戸 邦彦
城取 祐司
田谷 英治
 壺井 秀近
富松 重行

トヨタ自動車(株)
東京エレクトロデバイス(株)
コンピュータロン(株)
東京エレクトロデバイス(株)
横河電機(株)
(株)ミスズ工業
(株)電業社機械製作所

 野口 康博
藤澤 和典
正岡 伸博
村田 光範
森 満帆
森島 章仁
 吉川 浩史

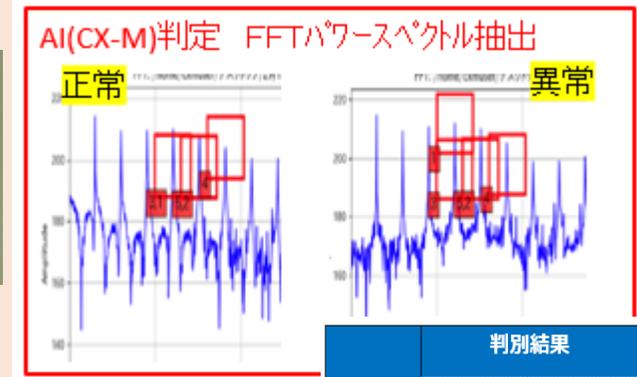
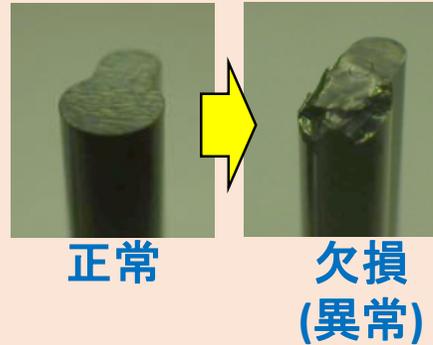
YKK(株)
ワイ・ケイ・マテリアル(株)
京セラ(株)
日本精工(株)
(株)ニチダイ
トヨタ車体(株)
(株)ミスズ工業

発表者: 吉川 浩史

2018年度 『センサーデータ活用による誰でも出来る予知保全と品質管理』 【プレス打痕の早期検出】

データのAIによる判別結果

パンチの欠損によって製品に打痕が発生するという問題がある。センサー活用によってパンチ欠損をリアルタイムで検知可能か否か、AE・加速度センサーを用いて実験を行なった。



		判別結果	
		正常	異常
実際の分類	正常	149	0
	異常	0	149

正常な金型と欠損パンチの金型でAE・加速度を計測。
計測データの差異がAIで検知出来た。

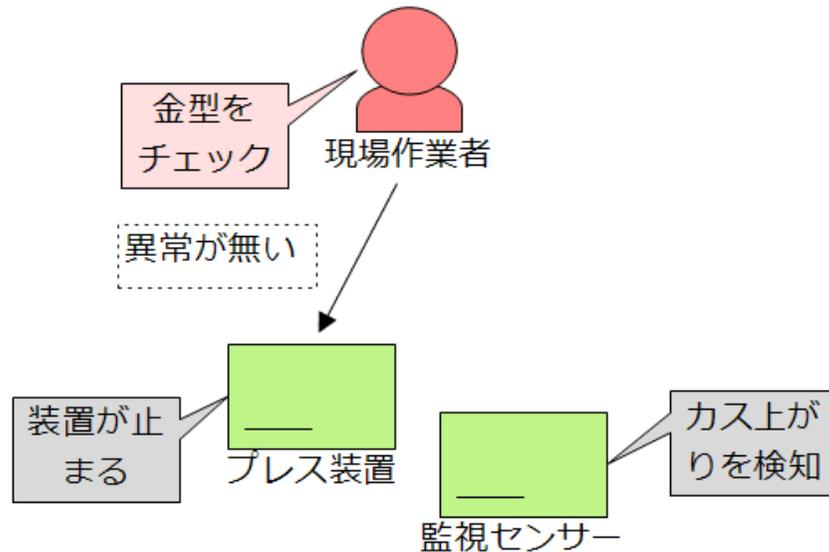
2019年度 『誰でも出来る予知保全と品質管理～システム実装編～』

現場がプレス打痕要因として最も問題視しているのは、カス上がり(微細精密部品ゆえの)設置済みの監視センサーは感度範囲が広く、検出のバラツキが大きい・・・信頼度が低い。

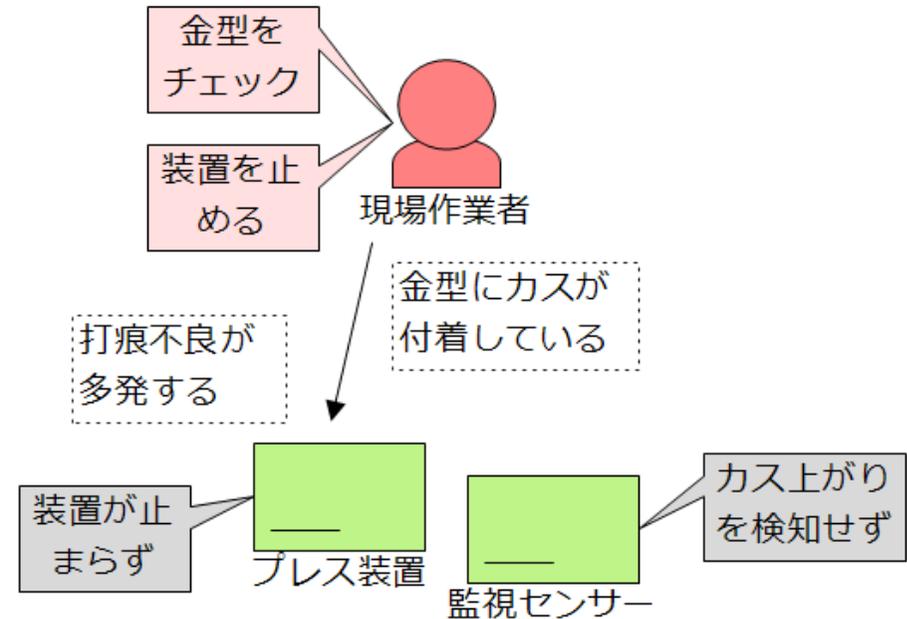
⇒ **現場から信用されるシステム・・・現場の知見・感覚で、AIの判別結果が腑に落ちる**



ある時は・・・



また、ある時は・・・

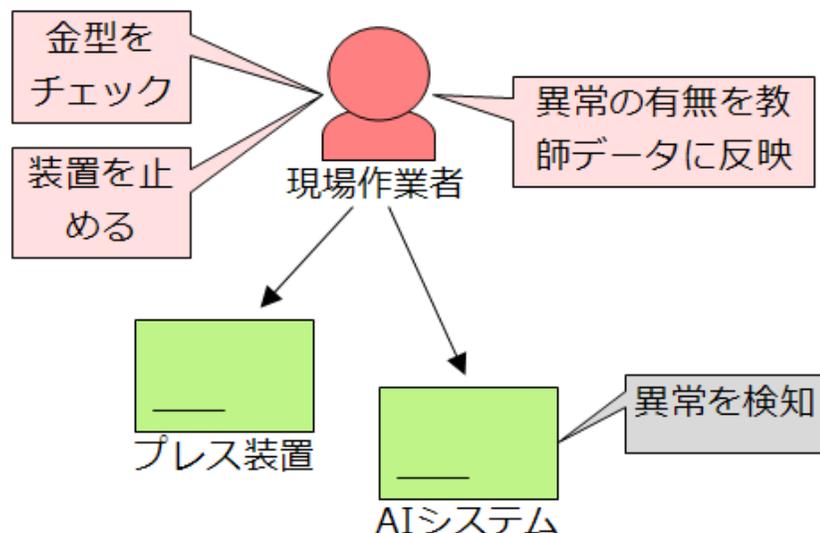


ある時は、監視センサーがカス上がりを検知し、装置が止まる。
 作業者が金型をチェックするが、異常の無いことが多い。
 また、ある時は、打痕不良が多発し、装置を止めて金型をチェックすると
 金型にカスが付着していることがある。
 ⇒ 監視センサーの信頼度が低く、現場から信用されていない。

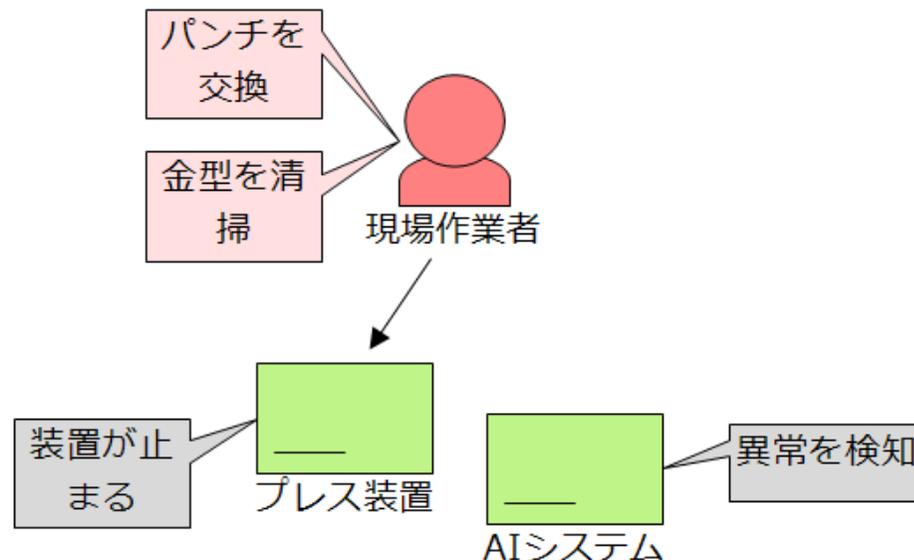


過渡期

現場の知見・感覚とのすり合わせ



運用期



初期の実証実験から得た教師データでAIシステムを立ち上げる。
 1カ月程度の実装(継続的なデータ取得)を行なって、
 現場の知見・感覚をAIシステムに反映する。
 カスの付着やパンチ欠けを即時検知することで、打痕不良が撲滅される。

実装方針

Sensor

Data
取得

Model
AI

Edge
AI

実装



カス上がり打痕

カス偽造設置

加速度1

AE2

AE1

加速度2

MicroStone

FIRSTAE

KYOCERA

カス上がりが発生していない時(正常)と発生した時(異常)でAE・加速度データを計測。計測データの差異がAIで検知できるか否かを確認。

1ヵ月程度の実装(継続データ取得)で現場の知見・感覚とすり合わせ
⇒ 現場から信用されるシステムへの展開



今後の計画



実証実験協力企業 (9/19現在: 予定含む)



(株)東芝
信和産業(株)
(株)新川
マイクロストーン(株)
京セラ(株)
東京エレクトロンデバイス(株)
SCSK(株)
日本ヒューレット・パッカード(株)
長野県工業技術総合センター



設備機の保守に関する情報を見える化する



山口 祐介

CKD(株)



原 麻美

(株)ジェイテクト

国保 典男

CKD(株)

清水 正寿

光洋電子工業(株)

森下 篤史

栗田産業(株)

山添 優一

三菱重工工作機械(株)

和栗 正昭

愛和システム
ソリューションズ(株)

豊里 太祐

日本キスラー(株)

発表者: 原 麻美



テーマ設定 (例: モータアンプのファン)



保守点検の行き届いていると思われる工場にて...

予想外の故障による設備の長期(4日間)停止: ドカ停発生



思いもよらない
部品が故障
(例: モータアンプのファン)

ファンはとても小さい。
制御盤に入っているし、
周辺に大きな機械が
あると、小さな異常に
は気づきにくい

保守し
にくい

適切に
保守され
ていない

壊れる
原因不明

取説には
定期目視
点検とあ
るが、
見えない

点検して
いない

壊れると
思って
いない

保守パーツ
の在庫なし

老朽化?

メンテナンス
対象外

交換時期・
故障頻度
不明

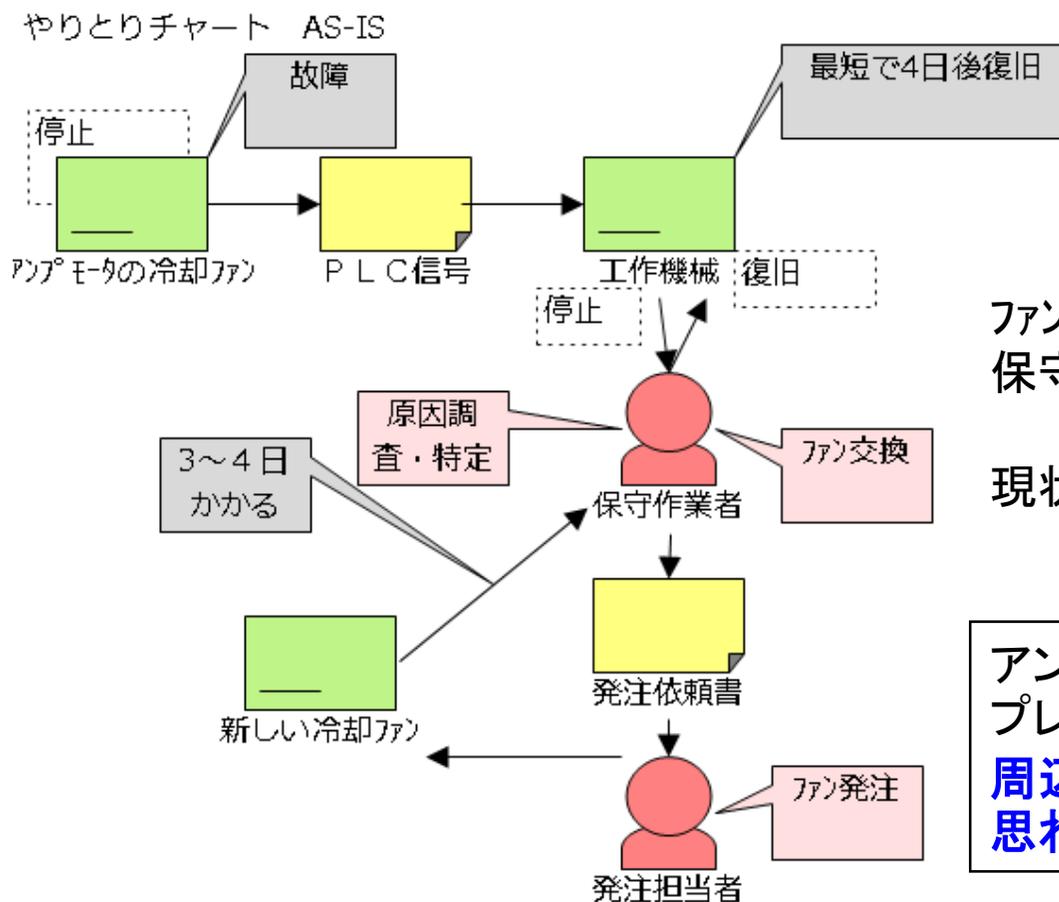
保守に関する情報を手軽に見える化して、ドカ停を防ぎたい



課題：壊れるまで分からない

例：サーボモータアンプ回路の冷却用ファンの故障でCNCアラーム発生！

⇒ 4日間設備停止・・・**ドカ停**



ファンは種類が多く、
保守パーツの在庫化は難しい

現状は都度発注

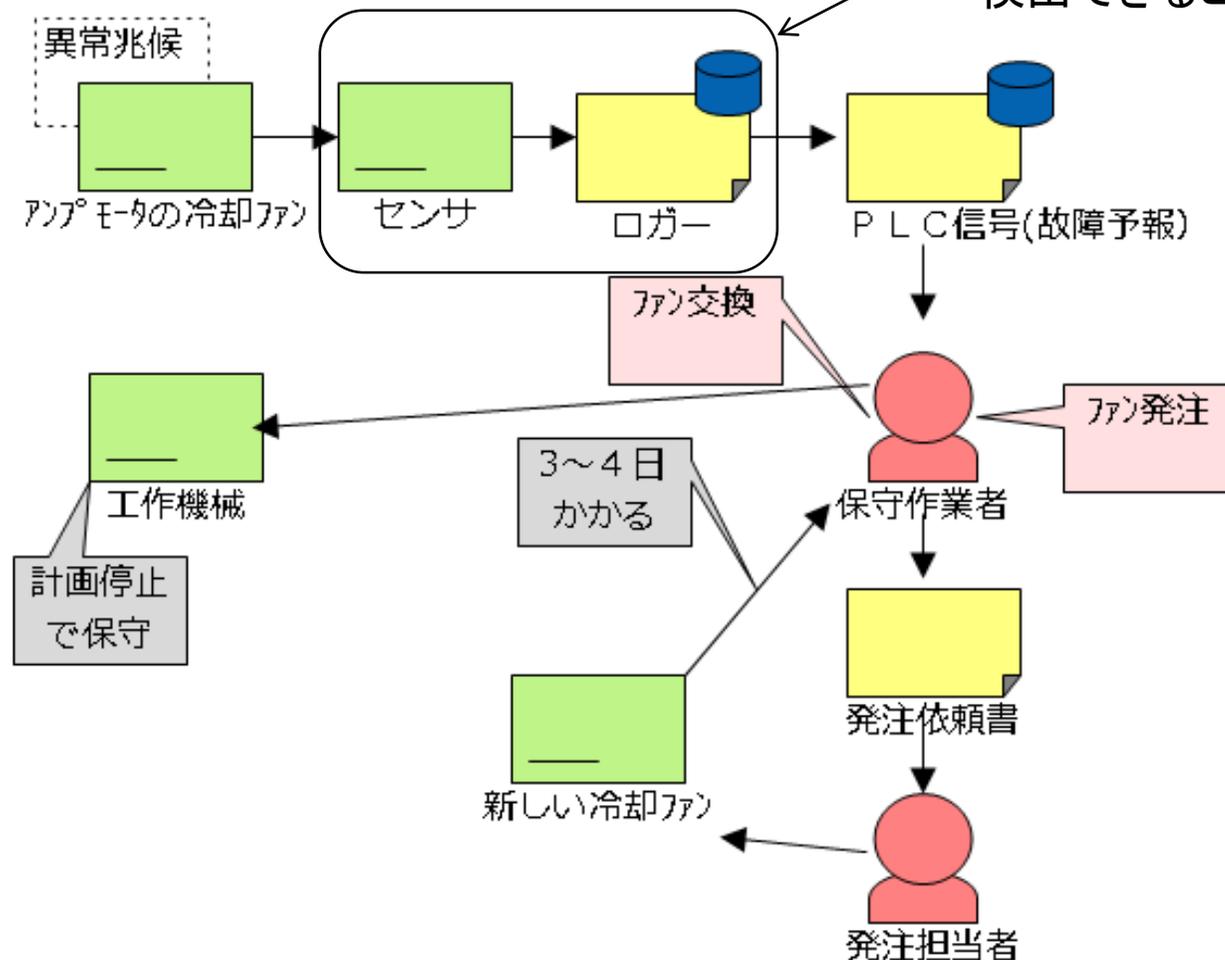
アンプのファン以外にもコンプレッサーやチラー等、
**周辺機器の不調がドカ停の
思わぬ要因になっている**



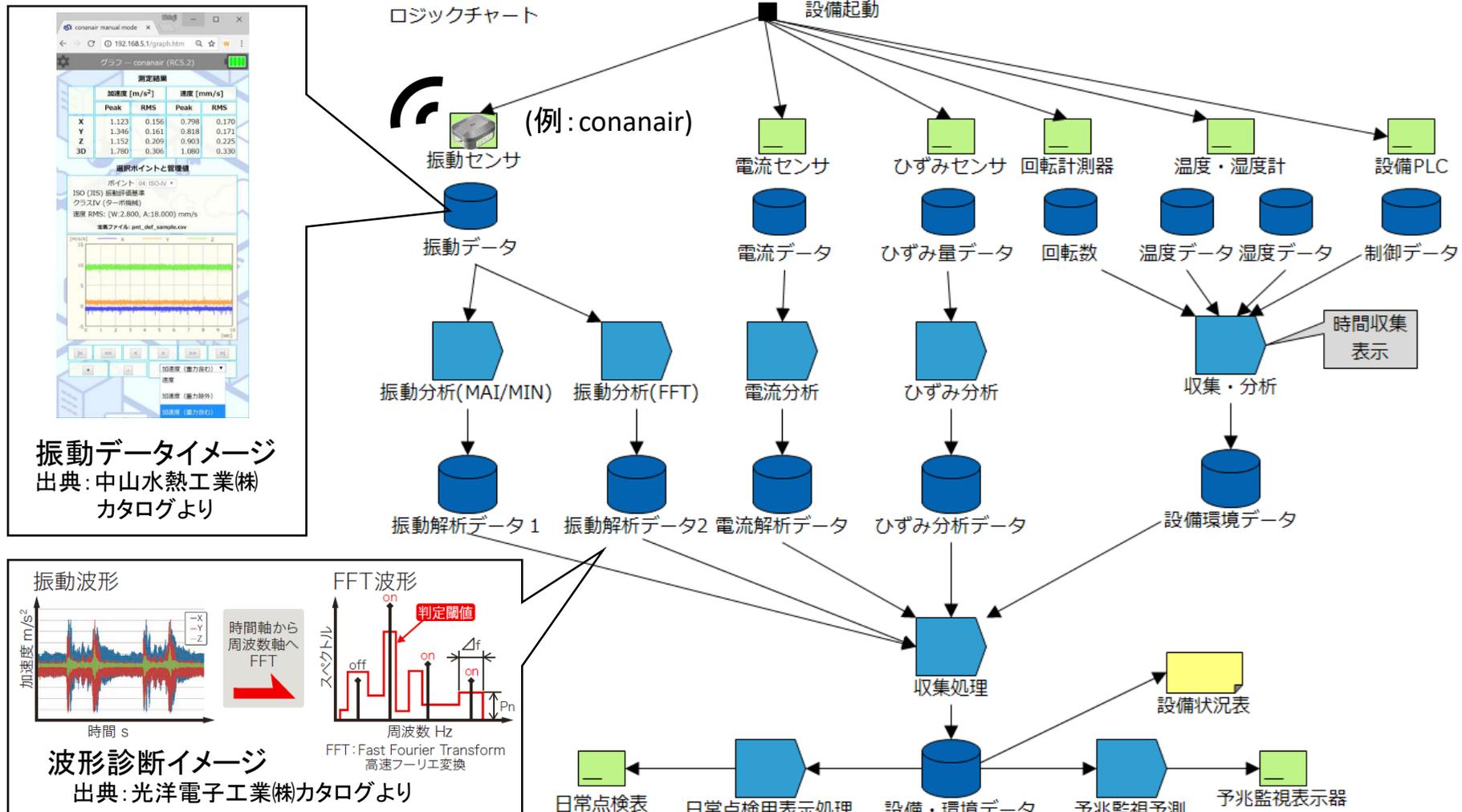
計画停止で保守できる: ファン停止・ドカ停 回避できる

やりとりチャート To-Be

手軽に低コストで
検出できることが望ましい



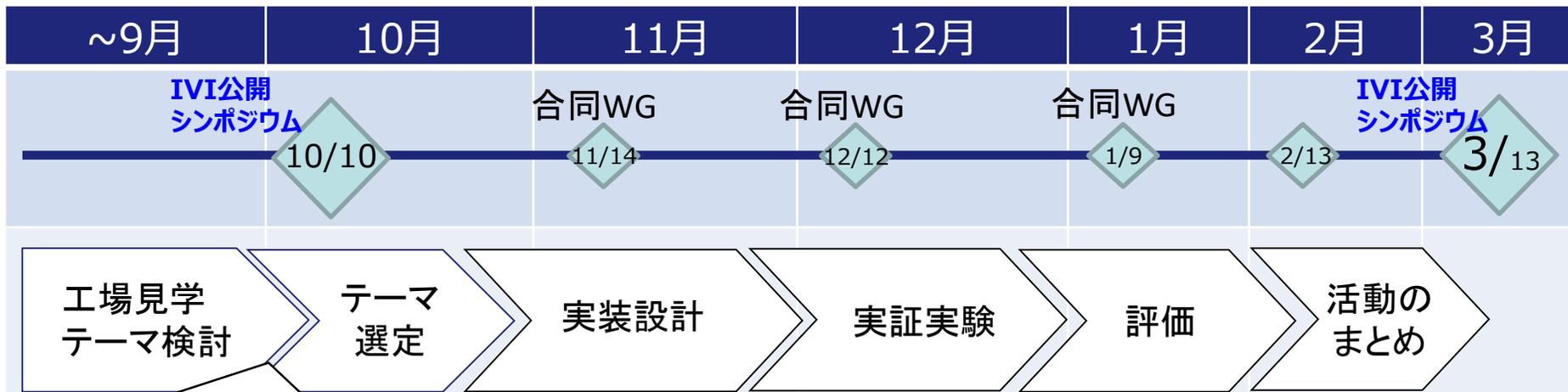
実装方針



課題: 故障頻度が予測できないため、短い評価期間で故障予知につながるデータが取れない可能性あり
異常兆候が微小な変化で、捕捉できない可能性もあり



実装、実証実験に向けての計画



どんな予想外の設備不良がドカ停を招いているのか？ 現地現物で確認し、議論を深める

アンプのファンに限定せず、いくつかの実証実験を計画し、保守情報の見える化にトライしたい



【WGグループ 5B02の仲間たち】



PoC型

+

堅実型

+

CIOF

工程能力の可視化

藤田亮介 (神戸製鋼所)



松井貴男 (ニコン)

高麓初子 (富士通)

今野浩好 (今野製作所)

杉浦純一 (横河電機)

砂山善則 (日本精工)

長岡進 (AAC)

土井康正 (SCREEN SPE ワークス)

江草秀幸 (マツダ)

川北光雄 (マツダ)

堀水修 (日立製作所)

山川紘明 (三菱電機)

松井裕晃 (シーイーシー)

山田俊美 (安川電機)

吉村正平 (エコノサポート)

発表者: 藤田亮介



対象とする問題/取り組む課題

対象：プレス用金型の機械加工工程

問題：計画と工程の実態が乖離し**計画遅れ**が発生している。

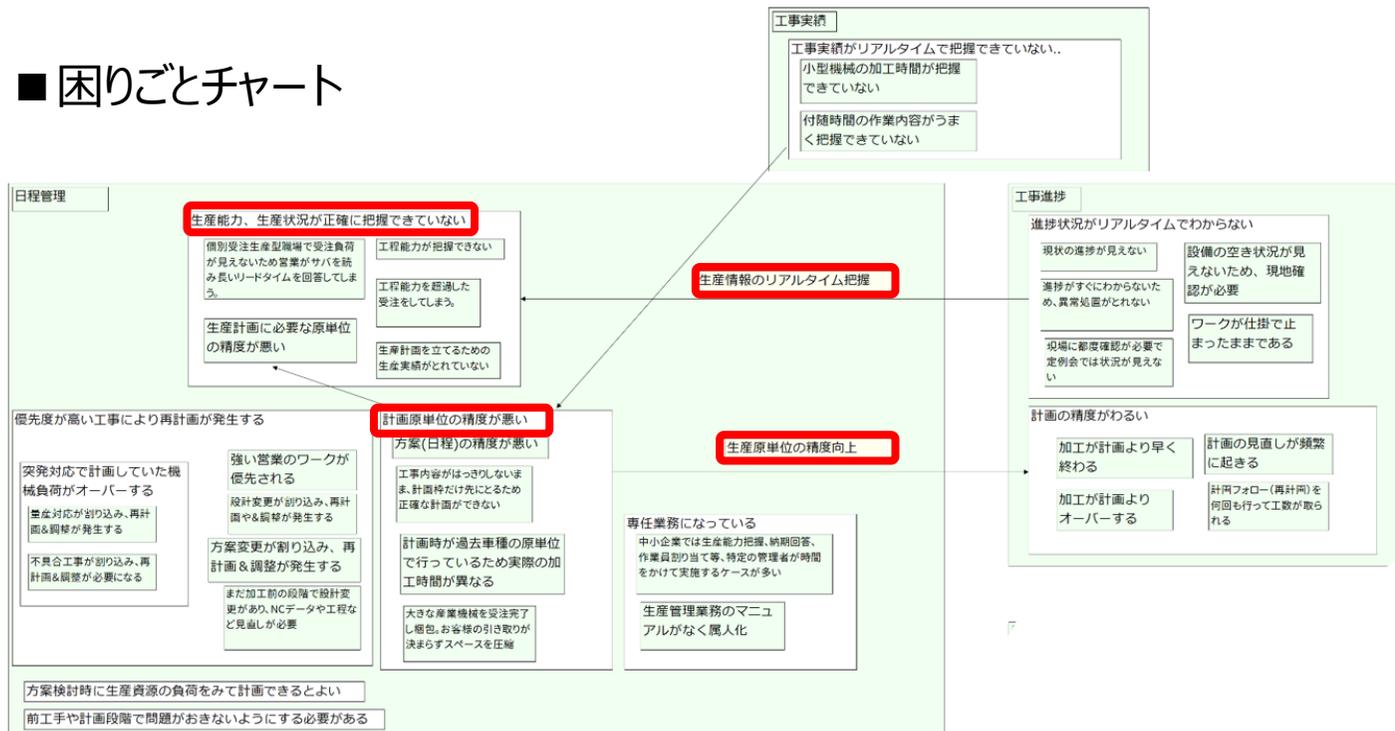
課題：**生産計画原単位**の精度が悪い/**必要な実績**がタイムリーに取得できていないために、生産計画と実績に乖離が発生している。

プレス金型



成形品(サイドフレーム)

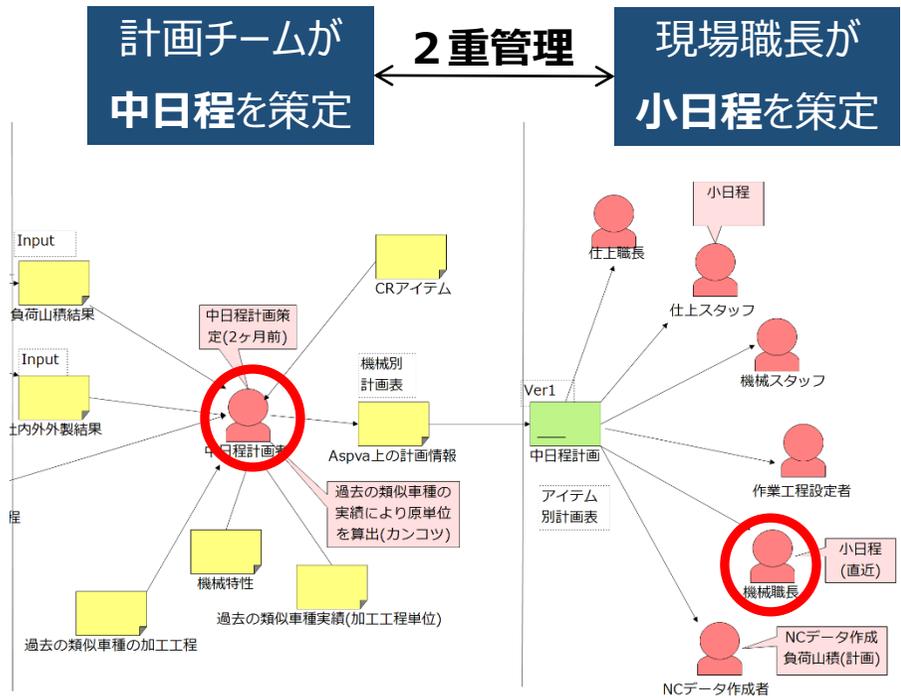
■ 困りごととチャート



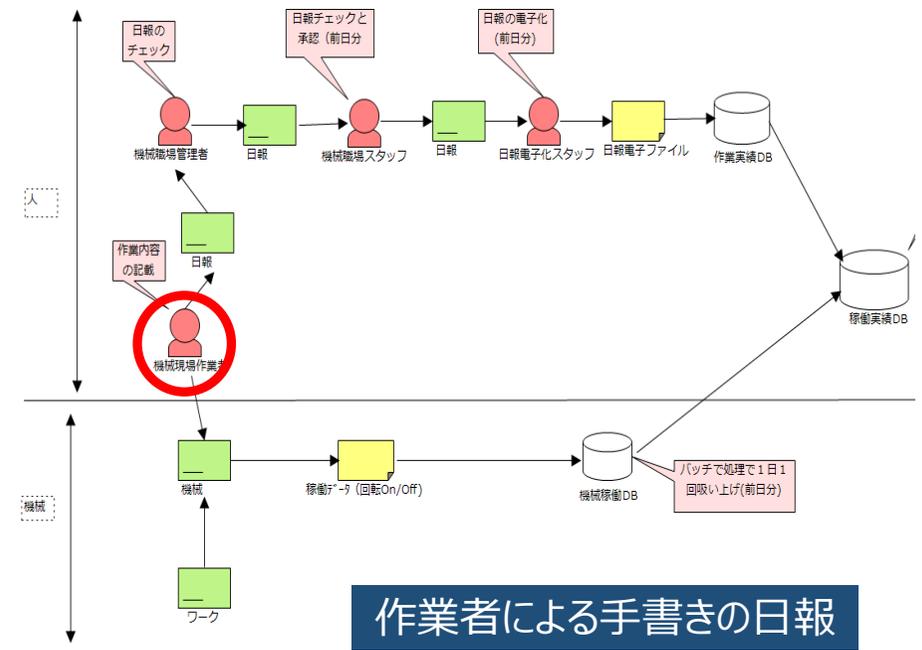
AS-IS (計画立案/実績収集)

- ① 類似車種実績をベースに中日程はベテラン担当者のカンコツで計画しており、計画と実績の差があるため職長が現場運用のために小日程を策定している。※中日程計画作成タイミング：製作2カ月前
- ② 作業実績は手書きの日報で管理されており、リアルタイムに取得できておらず、計画情報に反映できていない。

計画立案



実績収集



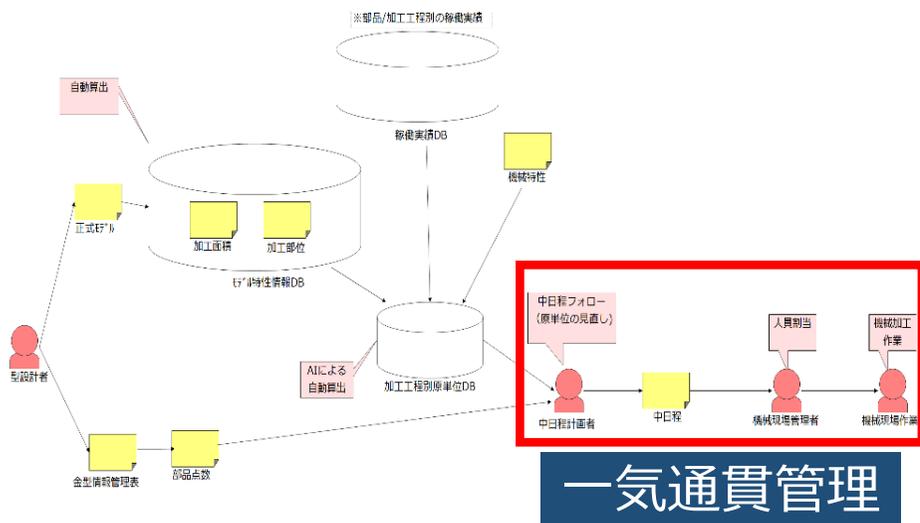
作業による手書きの日報



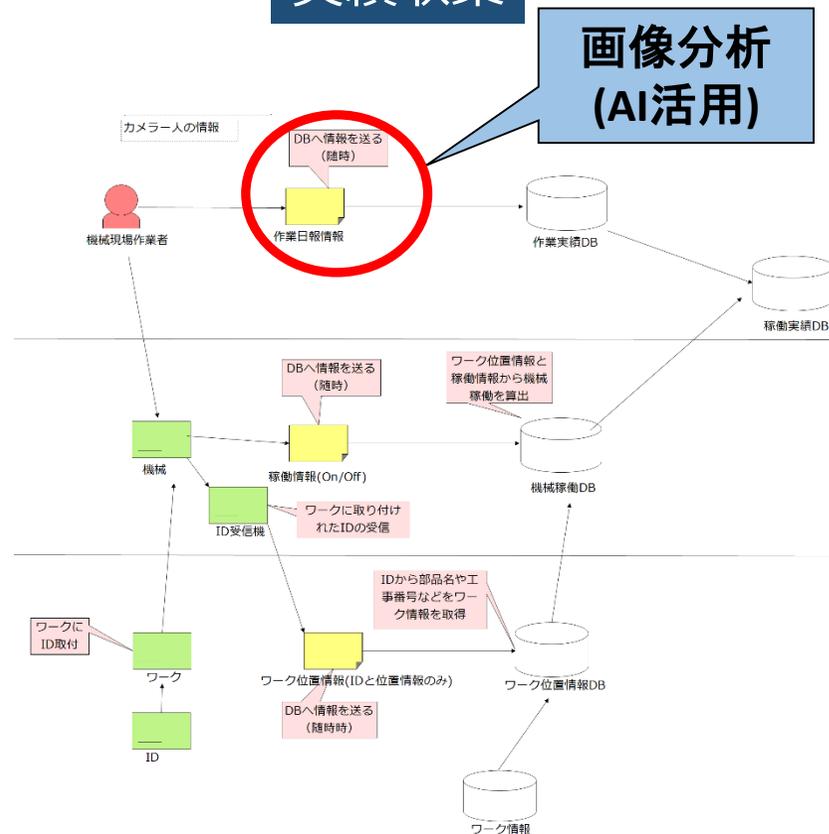
TO-BE (計画立案/実績収集)

- ① **正式モデル情報をもとに、各工程別/加工別DBから算出された原単位を用いて** 中日程を作成することでより計画通りのモノ作りが実現する。(中日程で一貫通貫管理)
- ② 作業実績を**画像分析 (AI活用)** により収集することで、リアルタイムに把握でき、計画情報に反映できる。

計画立案



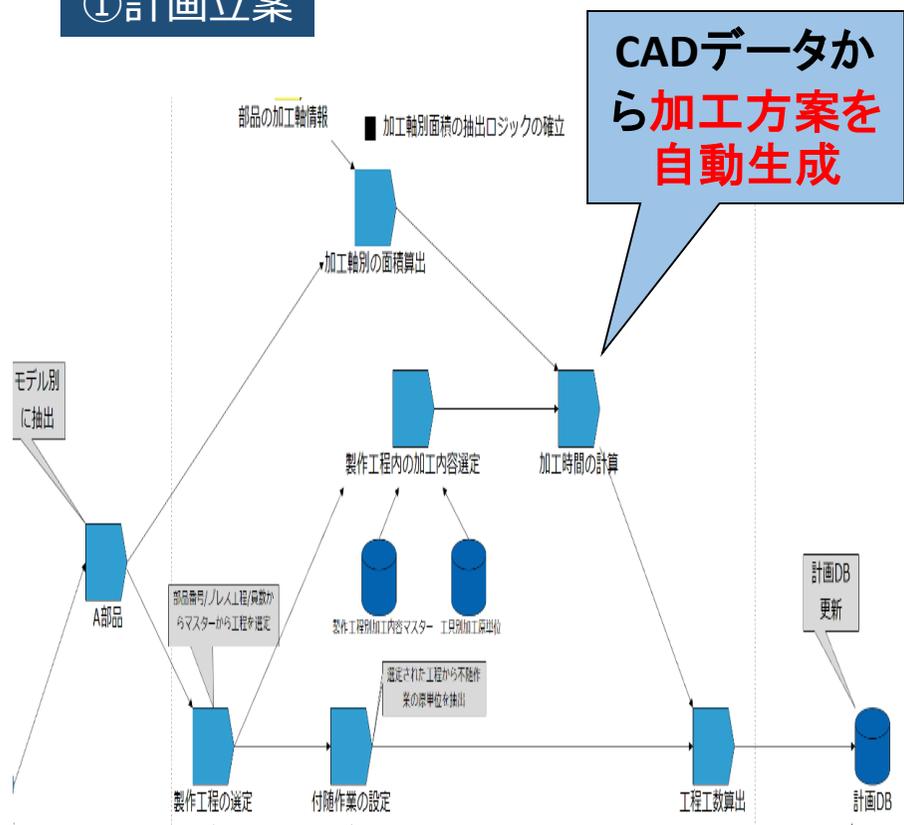
実績収集



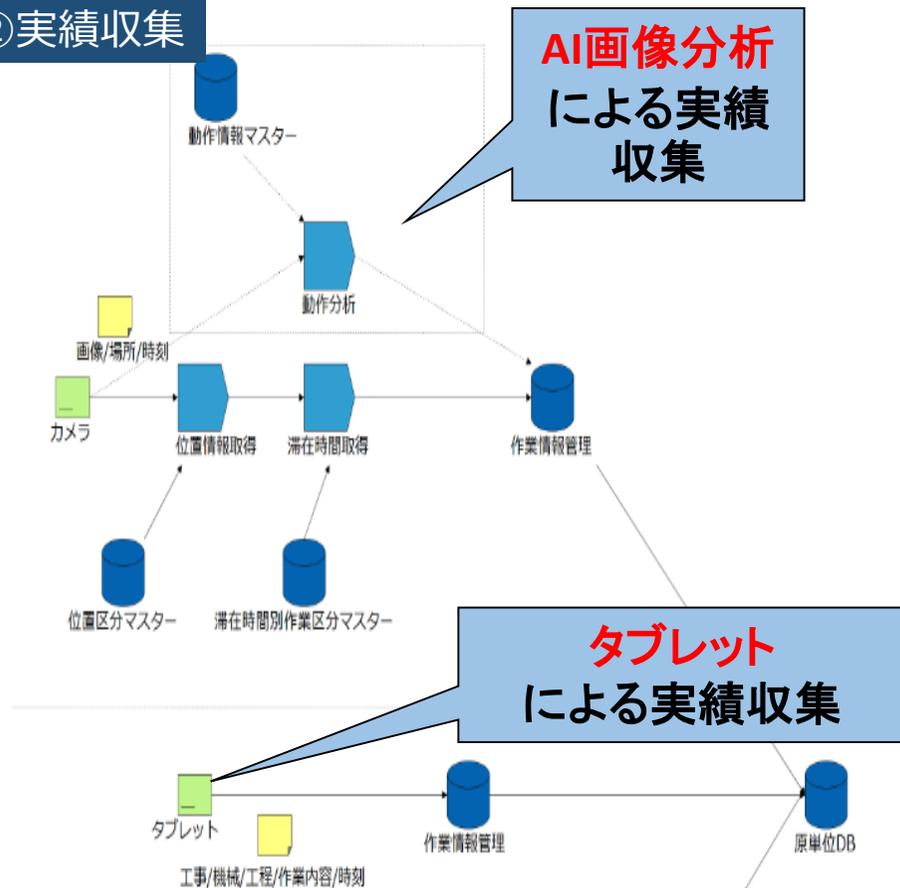
実装方針

- ① CADデータの有効活用にトライするとともに（CAD⇒加工方案生成）、作業実績DBを用い精度の高い中日程計画を作成する。（日程の2重管理廃止）
- ② 作業実績をAIによる画像分析/タブレットによる実績収集することにより、DBにリアルタイム反映。⇒②で収集したデータを作業実績DBに反映し、継続的に①の精度のブラッシュアップを図る。

① 計画立案



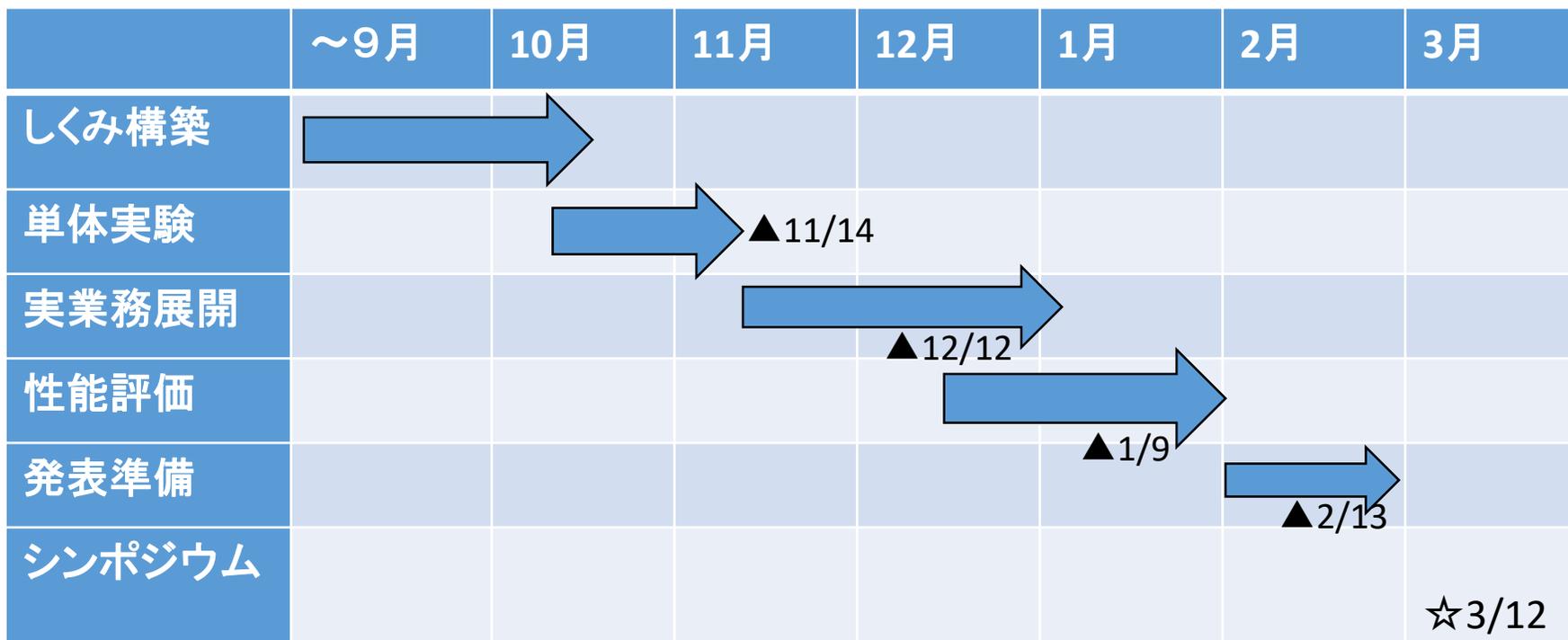
② 実績収集



今後の計画

- ①CADデータの有効活用についてはPOC型、
 - ②AI画像認識についてはCIOF型
 - ③タブレット活用については堅実実装型として以下推進する。
- ⇒今年度の目標：②③の完遂/①の目途付け完

実装・実証実験に向けた計画 対象工場：マツダ広島工場



合同WG: ▲
シンポジウム: ☆

