

IVI公開シンポジウム2022-Autumn-
2022年10月13日(オンライン開催)

業務シナリオWGセッション③ ～企業内・企業間の連携～

セッションモデレーター
IVI幹事/CKD 水野 博之

テーマ / 本日のプレゼンター

【8B01】エッジデータと遠隔による現場支援

吉本 康浩(三菱電機)

【8D01】自動化ラインのデジタル化によるどこでもトラブル解決

鍋野敬一郎(フロンティアワン)

【8D02】設備のダイナミックケイパビリティの向上

津本 卓也(日産自動車)

【8D03】設備点検作業者の人の動きの可視化 & 最適化

吉村 恭輔(マツダ)

【8E02】製作管理情報の企業間データ連携

中原 孝善(マツダ)

「エッジデータと遠隔による現場支援」

吉本 康浩  (三菱電機)

河野 将行  (牧野フライス製作所)、森山 晃裕  (CKD)

金谷 英行(シチズンマシナリー)、小檜山 智久(日立産機システム)、鈴木 健介(三菱電機)

綱島 久司(YKK AP)、萩原 徹(いすゞ自動車)、村山 伶和(日産自動車)

矢來 宙都(中村留精密工業)、柳平 茂夫(シチズンマシナリー)、檜原 元寛(アビームコンサルティング)

加納 健司(三菱電機)、稗田 啓介(アビームコンサルティング)、別役 雄哉(三菱電機)

町井 暢且(ニコン)、安川 真誠(アビームコンサルティング)、和田 隆(旭化成)

発表者: 吉本 康浩

対象とする工場や設備/部品

■ 対象とする工場

- 金松工業(諏訪)
- 小物金属部品加工
- 工作機械による自動生産
- 従業員10名程度

■ 製品や資材の特徴

- 棒状の小物金属部品
- 自動給材機で材料を供給
⇒ 自動盤で加工
- ロット: 1~2個、数十万個/月
- 加工時間: 数十秒~数分/個



目指す姿

- コロナで待った無しとなった働き方改革を見据え、「エッジデータを活用した遠隔による」

1st Step (2021): 設備稼働状態の遠隔監視、生産データ収集

2nd Step (2022): 稼働率分析、生産状況の見える化、治具摩耗予測

3rd Step (2023): 必要な日時に、必要な数の製品が、無人で生産を実現する。

背景/困りごと

■ 対象とする背景・問題

- 24H稼働(夜中は無人)
- オペレータ3人で50台を担当≒17~30台/人

■ 課題の概要

- 突発的なトラブルによる生産停止(生産計画未達)
⇒ 夜中(無人)のトラブル対応ができない。
- 工具の摩耗、環境変化、設備調整不良等により、不良品が発生。
⇒ 安定稼働・品質確保のための加工パラメータ調整は、熟練オペレータ頼り。
- 人が居ないと、追加の材料供給、段取り変更ができない。

シナリオ概要

■ AS-IS

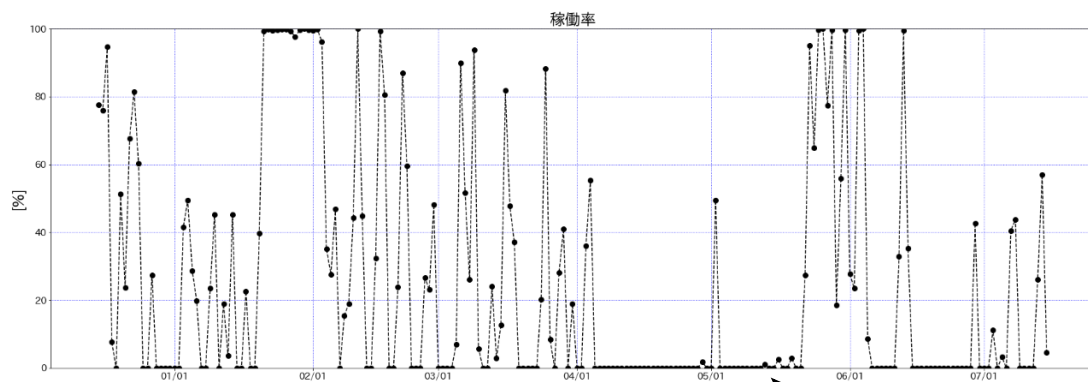
- 夜中、設備が止まってしまい、生産停止。翌日対応。
- コロナ禍で工作機械や工具等の健全性確保が難しい。

■ TO-BE

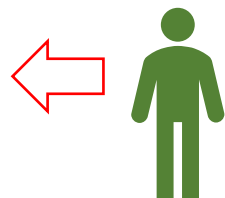
- 現場オペレータに頼らず、リモートで監視、操作。
- 工具、設備、品質の変化を捉え、トラブルを予測し、事前に対応。

AS-IS

設備稼働率(オフライン、半年、日別)



稼働率だけ見ると、
余裕あり？
特定の1台だけでは
判断できない。

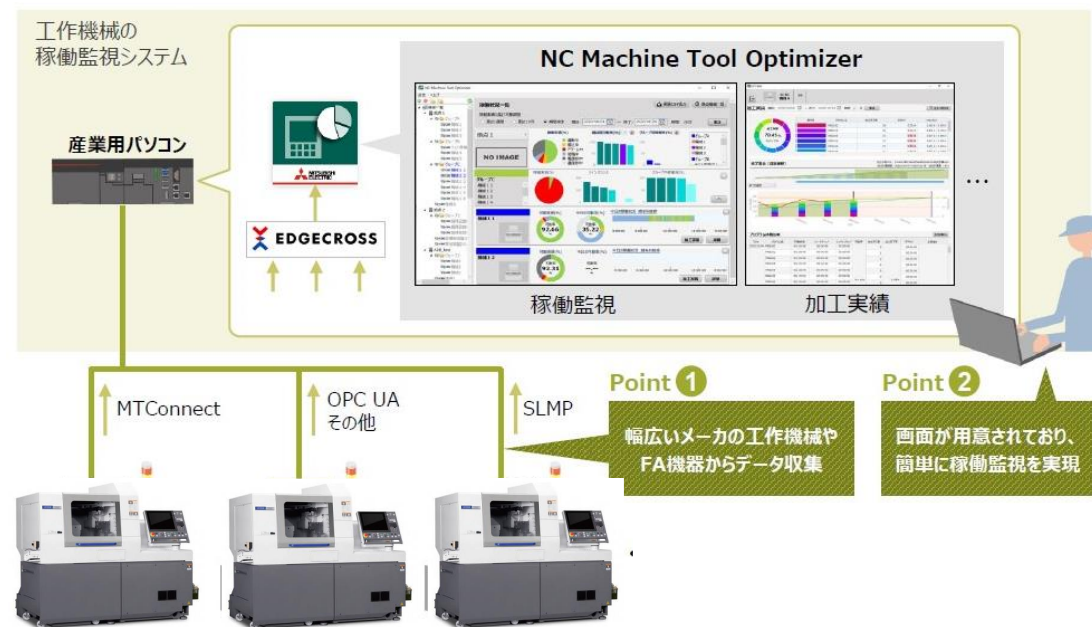


TO-BE

設備稼働率・加工実績の見える化(オンライン)

* 稼働監視S/W NC Machine Tool Optimizer

設備稼働率の見える化 加工実績の見える化



* 今年度は、3台をリアルタイムにモニタ、KPIも含めて検討。

実装方針

- 対象設備
 - 自動盤(金属加工用工作機械)
- 適用技術製品
 - 遠隔監視 & 操作
 - 工具の自動補正と交換時期の予測
- 活用製品(予定)
 - 設備の稼働監視
 - ⇒ 稼働監視S/W NC Machine Tool Optimizer(三菱電機)
 - 工具(刃具)摩耗診断
 - ⇒ モータ電流: 工具摩耗診断パッケージ(三菱電機)
 - ⇒ 超音波: 可聴域~超音波センサー(旭化成)
 - 中小金属加工業種向けKPI
 - ⇒ 継続検討中

実証実験の計画

8/30 : 実証協力企業との合意
10月 : 実証システムの具体化
11月 : 実証システムの準備
12月 : 実証システム設置
1月 : データ収集
2月 : 分析 & まとめ

ソリューションの概要

工具(刃具)摩耗の把握検証 (VS 熟練オペレータ)

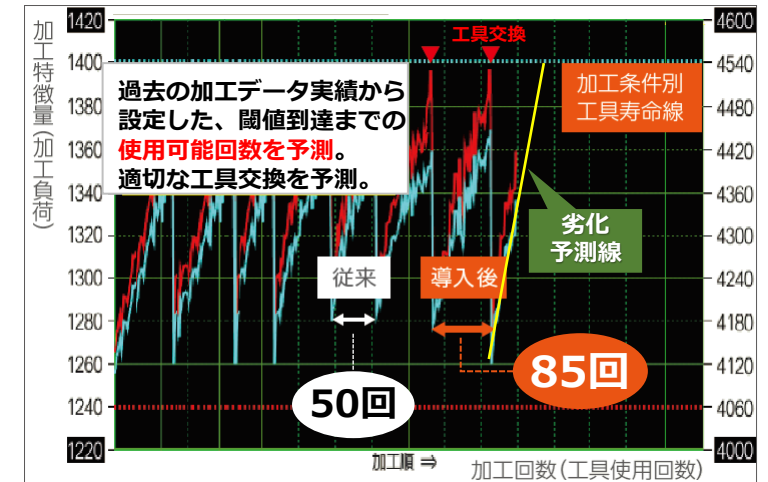
刃具交換を

加工回数での交換時期 ⇒ 摩耗状態で交換時期

- ・ 工具交換頻度の減少: 工具費、交換工数削減する。
- ・ 歯折れお前に事前交換することで、安定生産を目指す。



主軸モータ
電流データ



工具使用状況	
規定回数	50
工具使用回数	45
予測残回数	25

* 刃が摩耗することにより切削抵抗は増加し、モータのトルクが上がる。
⇒モータ電流からトルク変化を捉え、工具の摩耗状態を診断

自動化ラインのデジタル化によるどこでもトラブル解決

-  ファシリテーター：鍋野敬一郎（フロンティアワン）
-  エディター：行司正成（ビジネスエンジニアリング）、近藤郁斗（セレンディップHD）
- メンバー：近藤啓二（三井屋工業）、浅香忠満（AAC）、大内利明（ウイングアーク1st）、佐野弘（ウイングアーク1st）後藤啓介（ニコン）、兼子邦彦（ITコーディネーター協会）、牧野尚史（たけびし）、矢吹恭太（ビジネスエンジニアリング）
- サポーター：坪内幸雄（アビームシステムズ）

発表者：鍋野 敬一郎

背景/困りごと

三井屋工業では、スマートファクトリー実現化の1つとして、省人化／自動化に取り組んでいます。その無人化された生産工程において、想定外のトラブルや品質不良が生じるケースがあり、無人のため原因究明や対策に時間が掛かっています。無人化／自動化された生産ラインにおいて、想定外のトラブルによるライン停止や品質不良が生じているためデジタル化によるデータ収集およびデータ活用による問題解決の仕組み、カイゼンの取り組み手法開発が確立されていません。

目指す姿

三井屋工業様では、樹脂シートの熱加工工程が自動化されていますが、素材・設備・ズレ・生産手順など様々な理由によって、トラブルやエラーが生じています。その対策として、カメラが導入されていますが、その解析やデータ化、データにもとづいたカイゼン活動は熟練技術者による目視判断に頼っています。無人化された生産ラインやトラブルやエラーが生じたと思われる生産工程をデータ化してデータ解析による問題解決を行います。並行して、この取り組みの汎用性を検討し幅広い生産業務に対応できる仕組みとデータ活用の実装を目指します。

対象とする工場や設備/部品

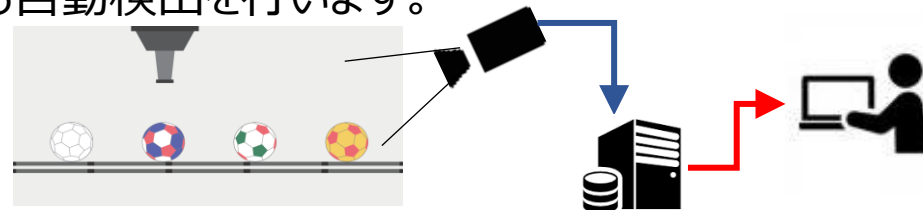
自動車部品メーカー、樹脂素材の部品（内装材、フェンダーライナーなど）

原材料：樹脂シート（不織布シート）

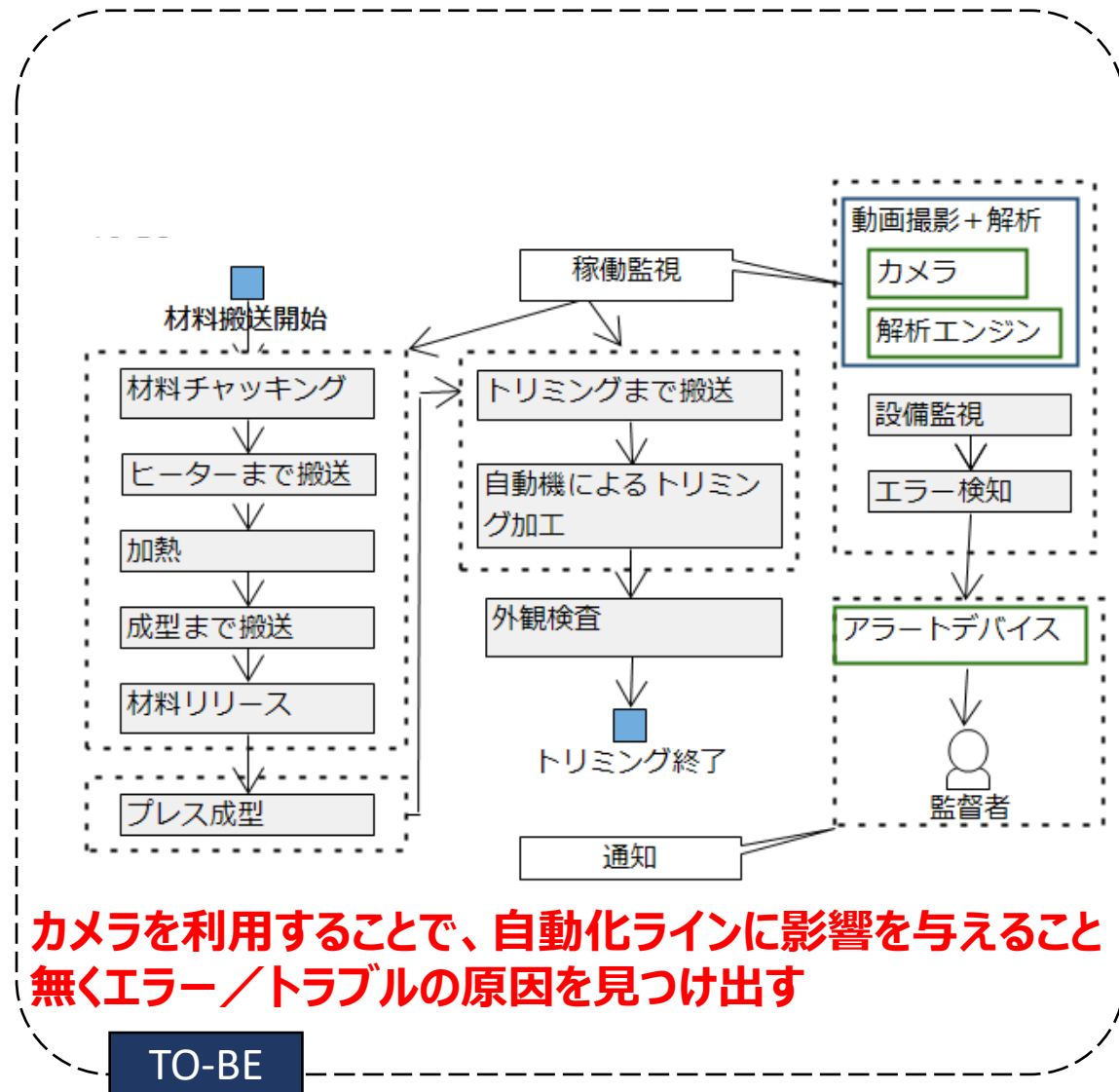
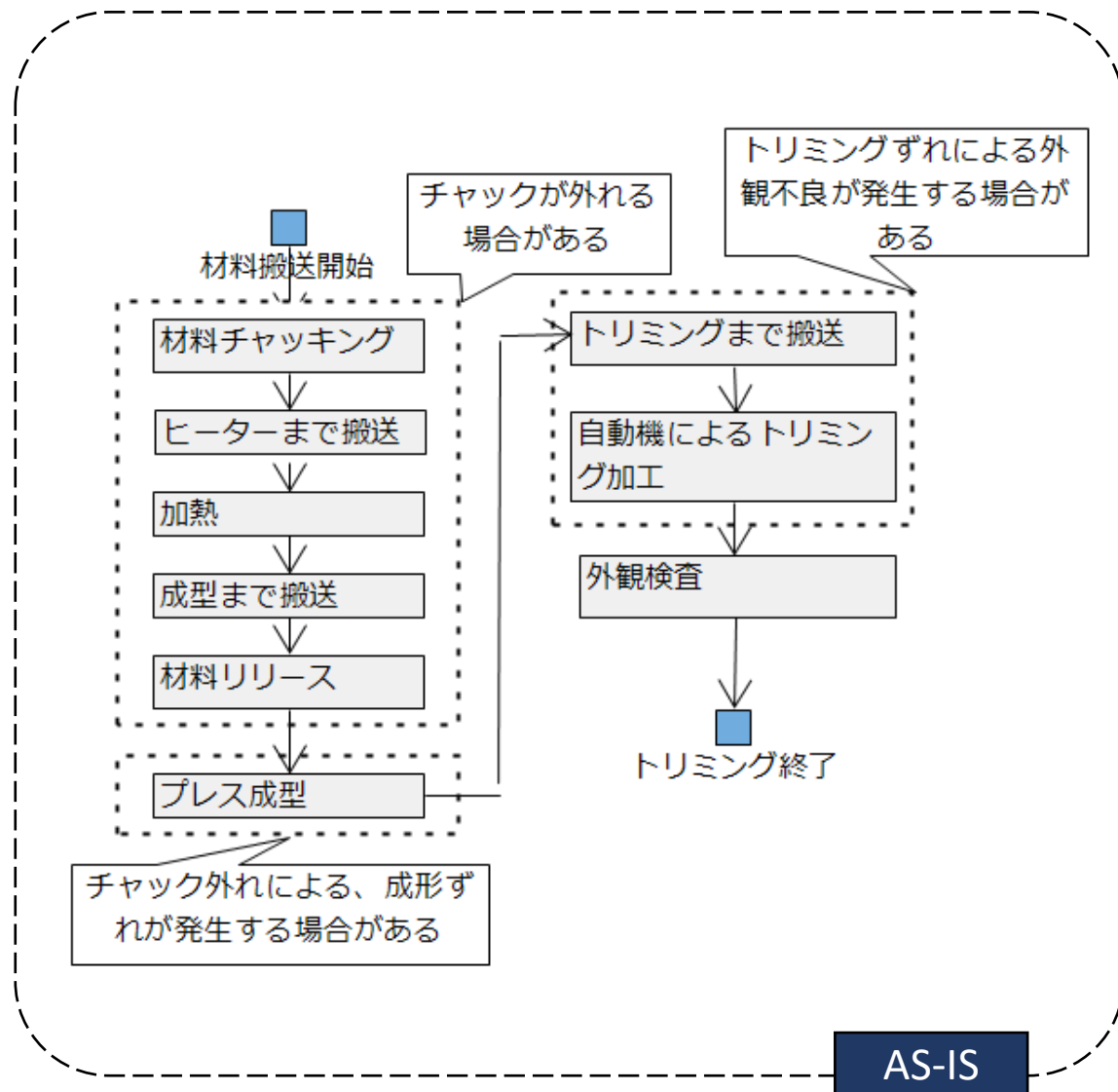


シナリオ概要

三井屋工業様では、対象の自動化された生産工程にカメラ（15台）を設置して、その動画からエラーやトラブルを判定します。さらにそのデータ化（数値・値の取得）を行って、データ解析による自動検出を行います。



将来的には遠隔地からのリアルタイム、リモート監視を狙う



カメラを利用することで、自動化ラインに影響を与えることなくエラー／トラブルの原因を見つけ出す

実装方針

カメラを導入して、生産ラインなどの動画／画像からエラー／トラブルを解析してデータ化する。解析データと関連するセンサーデータや生産管理データなど、複数データより自動化ラインにおけるカイゼンに取り組む。

今回の取り組みは、以下 3 点にフォーカスする。

- ①動画データからエラー／トラブルの画像を見つけ出すこと
- ②エラー／トラブルの画像から数値・値などデータ化すること
- ③画像からの数値・値などデータと、関連するセンサーデータや生産管理データなど関連データとの相関分析をおこなう

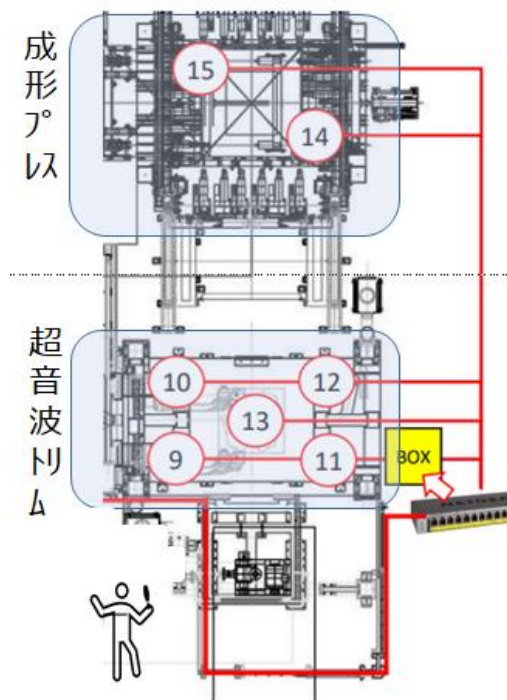
実証実験の計画

- ①カメラの動画から、トラブル／エラーの画像をどのように切り出すか。対象となる画像を切り出す作業を自動化できないのか。
 - ②切り出した画像をどう解析するのか。（AIによる自動解析、解析スピード、数値・値などデータ化）
- この 2 つが、カメラによるトラブル／エラーのカイゼンのポイントになると考えている。また、可能であれば、他の自動化された生産ラインへの横展開や汎用化を検討する。

ソリューションの概要（展望）

自動化工程（熱加工工程）に 15ヶ所にカメラを設置して録画。異常と正常で画像に差異があれば、異常の画像データを教師データとして、画像を自動で切り出すところが 1 つ目のポイントとなる。撮影する解像度、角度など最適な動画取得ノウハウを検討する。画像からのデータ化については、対象に格子状の光を当てて、検知精度を高めるなど出来ないかなど比較検討する。

これまでの取り組みより、カメラの撮影ノウハウが画像解析のポイントとなることが分かっている。
また、データ化するために格子状の光を当てるなどピッキング技術で実証された治験などを上手く利用する。



8/31アドホック@三井屋工業様篠原工場(豊田市篠原町)



設備のダイナミックケイパビリティの向上

山中 誠二  (テービーテック(株))
南波 美月  (パナソニックインダストリー(株))
津本 卓也 (日産自動車(株))
半田 恭大 (日本マイクロソフト(株))
野口 智史 (三菱電機(株))
高橋 健一郎 (パナソニックインダストリー(株))

発表者: 津本 卓也

背景/困りごと

- ✓ 自動車製造工場において、品質担保には工程を横断が必要
- ✓ 不良要因が複数工程にわたるが、工程間のデータ連携ができていない
- ✓ 分析エンジニアは自工程以外の工程データが得られない、もしくは困難で、要因特定に時間と工数がかかる
- ✓ 後工程における手戻りのロスや出荷前検査でNGになるのを極力減らしたい



シナリオ概要

- ✓ 昨年度の活動では設備と上位サーバーを「情報モデル」で連動。設備の変化を「即時」分析に反映させる仕組みを実証
- ✓ 本年度は連動工程を広げ、複数工程間のデータ連動を容易にし、即分析に反映できる仕組みを実証する

目指す姿

全工程のデータが連携でき、分析したい時にいつでもデータが得られる状態になっており、要因が複数にわたる？手直しやロスを限りなく削減できる

AS-IS

分析エンジニア



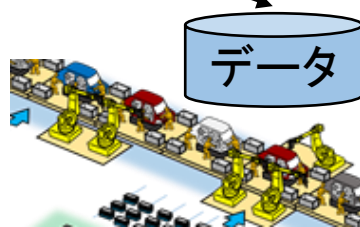
- ✓ データ探し
- ✓ どこに何があるか分からない
- ✓ データ形式もバラバラ



溶接工程



塗装工程



組立工程

TO-BE

分析エンジニア



- ✓ 工程間の設備データ
- ✓ リアルタイムで上位システムに反映
- ✓ 即分析できる



設備情報と上位サーバー
がリアルタイムで連動

クラウドサーバー

情報モデル



溶接工程



塗装工程



組立工程

実装方針

- ✓ 複数工程の情報モデル、データを準備
- ✓ 工程間情報、分析情報が連動するデジタルツインモデルを実装
- ✓ デジタルツインモデルに連動した分析セットを作成

実証実験の計画

【目標】

複数工程のデータがリアルタイムに上位サーバーに反映され、即時分析が開始できる事を実証する

【計画】

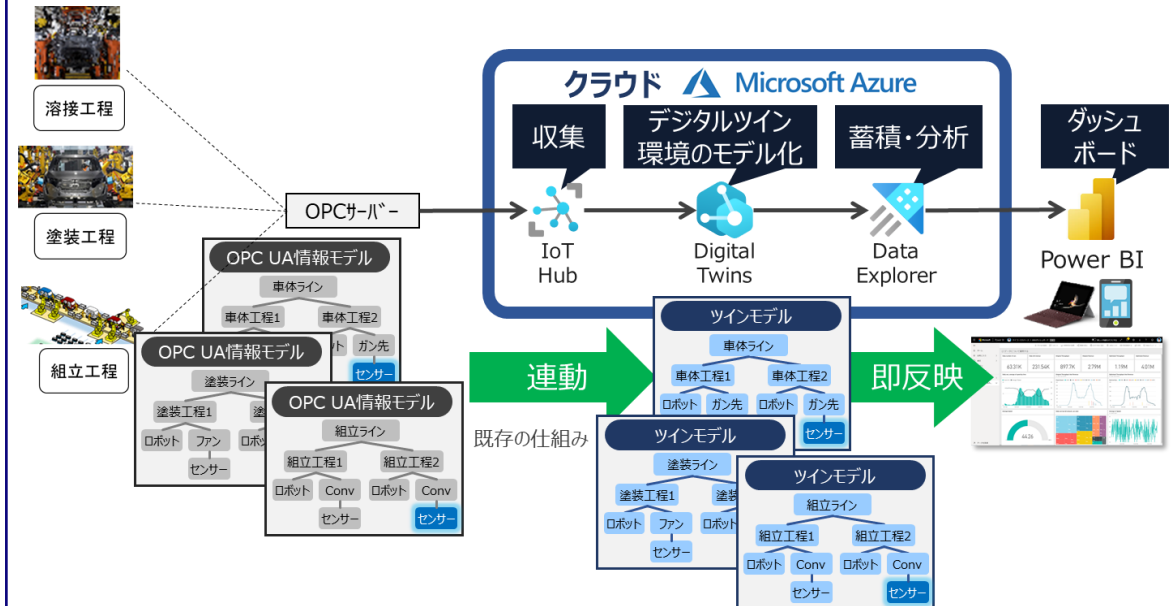
工程、設備、データのテーマ選定: 2022年11月

デジタルツインモデル設計、実装: 2022年12月

環境構築、実証実験実施: 2023年1月

ソリューションの概要(展望)

- ✓ 昨年度と同じくMicrosoft Azureを使用
- ✓ 情報モデルを工程間で連動させるよう構築
- ✓ 工程間情報が連動して分析も変わる仕組みを構築



設備点検作業者の人の動きの可視化 &最適化

吉村恭輔  (マツダ)大野邦夫  (マツダ)吉川和宏  (シーイーシー)深澤俊男  (ビジネスエンジニアリング)

石田修一 (ヤマザキマザック)

石垣智博 (アビームシステムズ)

中野智文 (パナソニックコネク)

弘中諒 (神戸製鋼所)

間遠邦彦 (smart-FOA)

山田仁 (ニコン)

発表者: 吉村 恭輔

背景/困りごと

設備点検・管理の職場は、

- ・**作業者により、点検時間・結果のバラツキ有**
- ・**24時間365日体制で現場勤務**



目指す姿

- ・人の動きと作業要素の両面から、業務が最適化されている
- ・点検品質が作業員に依存しない
- ・勤務体制が最適化されている

現場の声

部門従業員が除夜の鐘を自宅で聞けるようにしたい

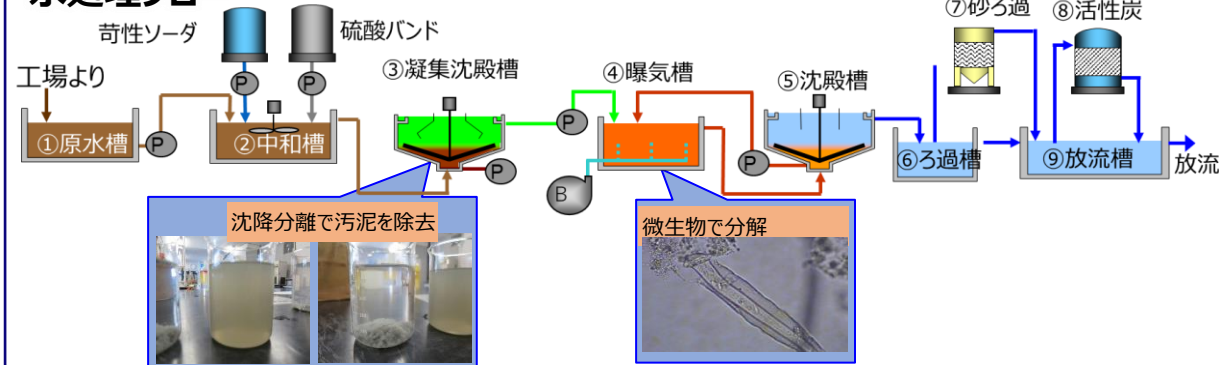


対象とする工場や設備/部品 水資源再生センター（排水処理場）

上空写真



水処理フロー



シナリオ概要

今期目標

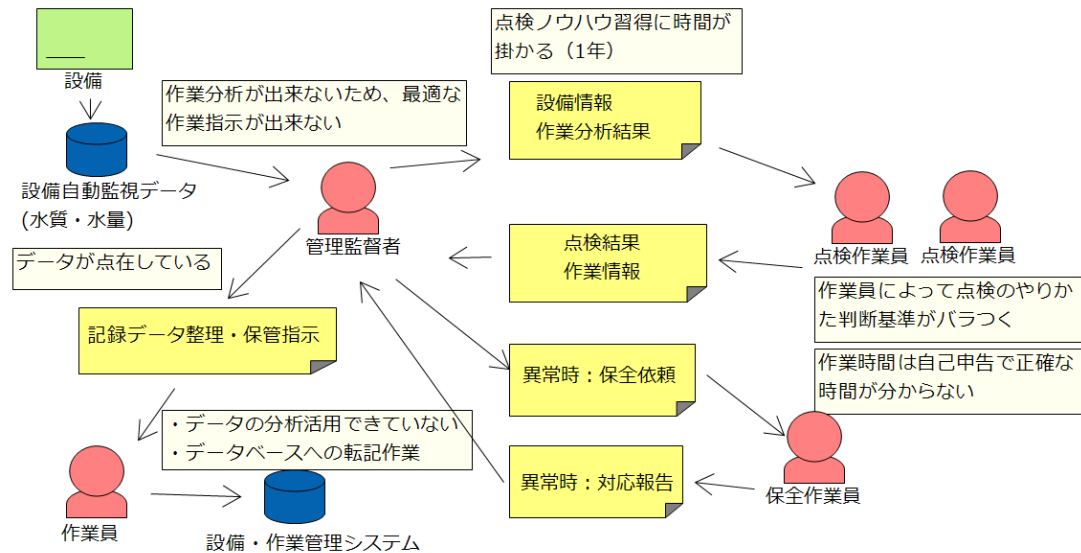
STEP 1 : 作業の動線/内容・情報の因果関係の**見える化**

STEP 2 : 作業手順/勤務体制・点検情報管理の**最適化**

AS-IS

人海戦術での各水槽の状態点検

- ↳ 365日、設備の全項目を点検
- ↳ ベテラン・新人でノウハウの差が発生



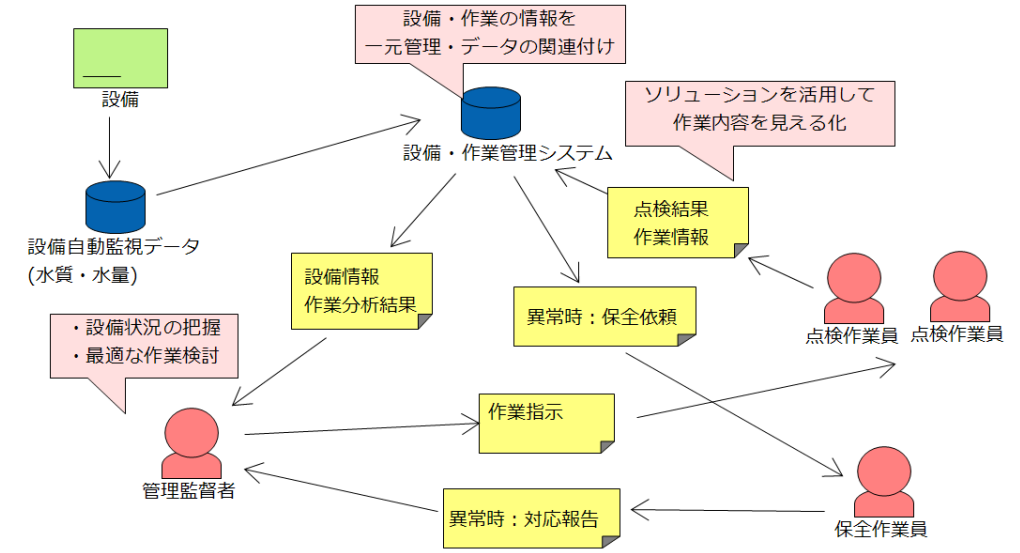
各水槽毎に状態を管理



TO-BE

データに基づいた、作業内容・設備状態の管理

- ↳ 点検スパンで点検箇所最適化(削減)
- ↳ 作業分析による、点検品質の最大化・均一化



前後工程との因果関係を考慮した管理



実装方針

- ①点検作業員の動線・作業の見える化(データ化)
 - ・GPS/360°カメラ/スマートグラスを用いた記録手法構築
- ②各種データの因果関係見える化
 - ・FOAを用いたデータの収集・整理・分析手法構築

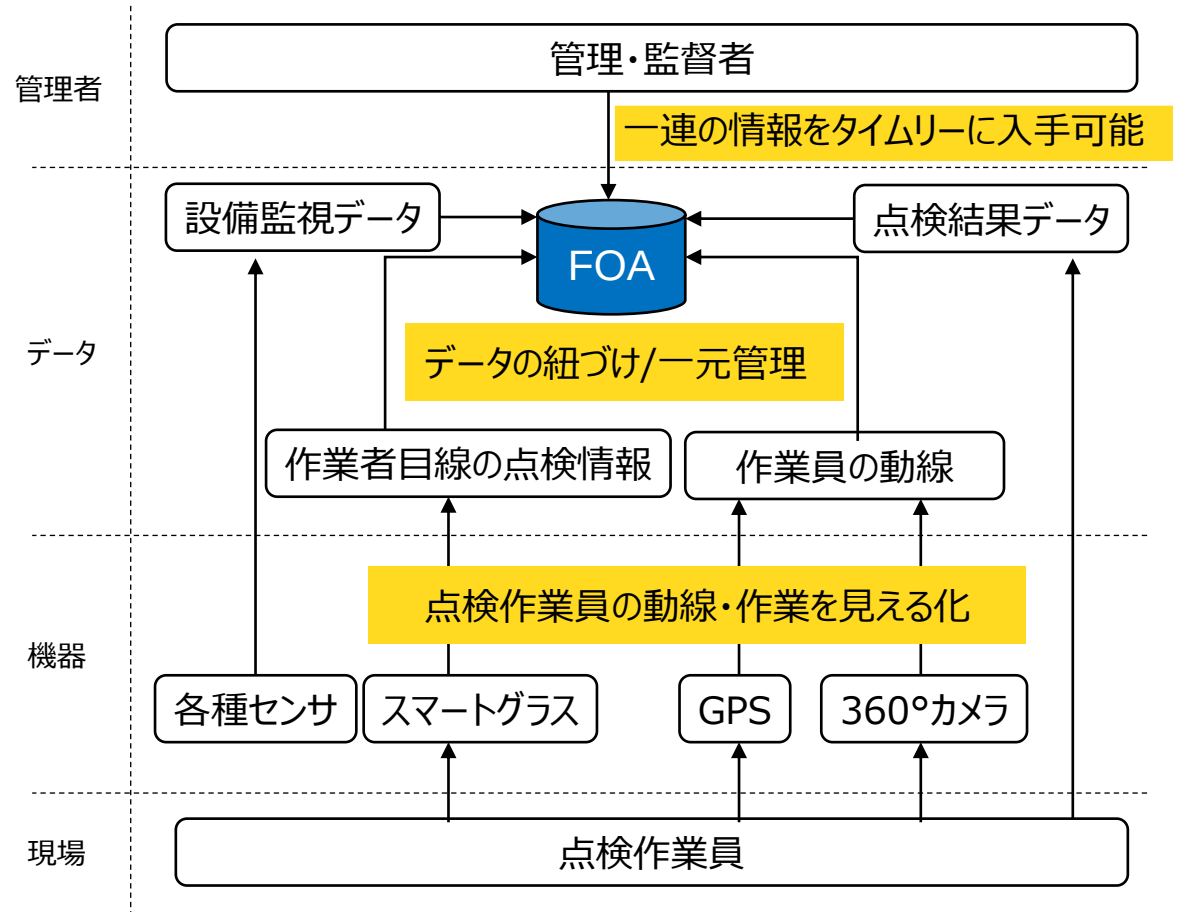
実証実験の計画

- 10月～11月に実証実験・アドホックでの検討を実施
- ・ベテランと新人の作業見える化・比較分析等
 - ・データ管理システムの検討

	2022						2023		
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
IVI WG	★7/14	★8/4	★9/8		★11/10	★12/8	★1/12	★2/9	
				★10/13 (秋シンポ)					★3/9 (春シンポ)
実証実験	●ソリューショントライ(7/8) 活動内容検討 実証実験準備						報告資料まとめ 分析＆効果の確認		

ソリューションの概要（展望）

各種データに基づき、最適な設備管理・作業指示が可能



業務シナリオWGセッション③
～企業内・企業間の連携～

IVI公開シンポジウム2022-Autumn-
2022年10月13日(オンライン開催)

製作管理情報の企業間データ連携

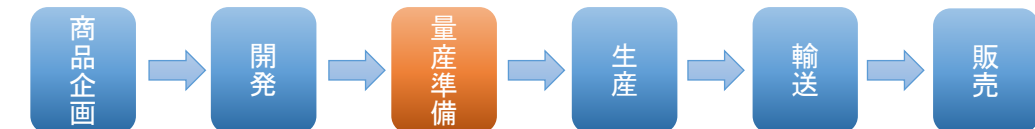
中原 孝善  (マツダ株式会社)
江草 秀幸  (マツダ株式会社)
岡山 一洋  (マツダ株式会社)

山村 和雄 (株式会社日立製作所)
吉村 正平 (株式会社エコノサポート)

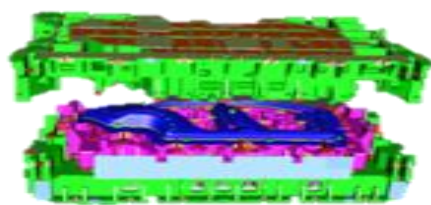
発表者: 中原 孝善

背景/困りごと

【対象領域】 車の量産に必要な**プレス金型製作領域**



プレス部品を組合せて車のボディができる



プレス金型

【対象業務】 プレス金型構成部品の**調達業務**

(見積依頼、在庫確認、発注、納期管理 etc)

【背景】 商品企画から販売までのリードタイムが年々圧縮されおり、量産準備においても、期間半減が求められている。

【困りごと】 プレス金型部品は、サプライヤー様と、その都度メールのやり取りで、在庫状況や加工仕様の調整を行っているため、**調達リードタイムが長期化**している。

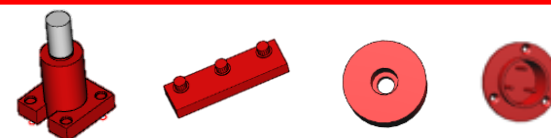
また、納期遅延により生産計画の**リスケジュールが発生**している。

対象部品

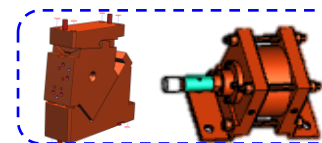
プレス金型構成部品

□ 長納期部品

■ 規格品



■ 規格加工品



規格品をベースに
都度追加工

■ 製作委託品



目指す姿

サプライヤー様と生産及び在庫の最新状況を共有し、調達手戻りを無くすことで、**リードタイムの短縮(17日→2日)**を図る。また、**生産計画通り**の部品納品を目指す。

シナリオ概要

本年度はCIOFを活用したデータ連携の仕組みの検証を行う。

AS-IS

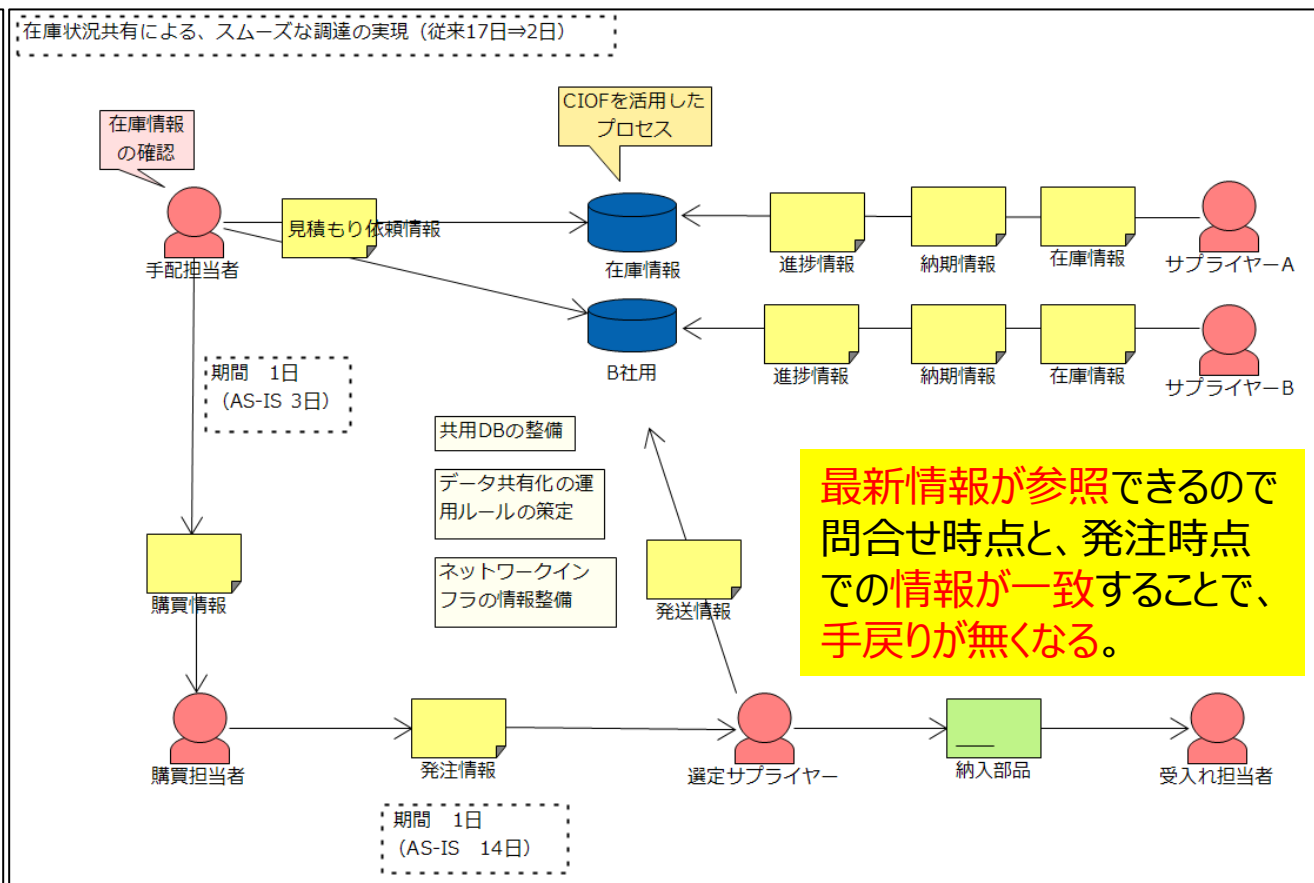
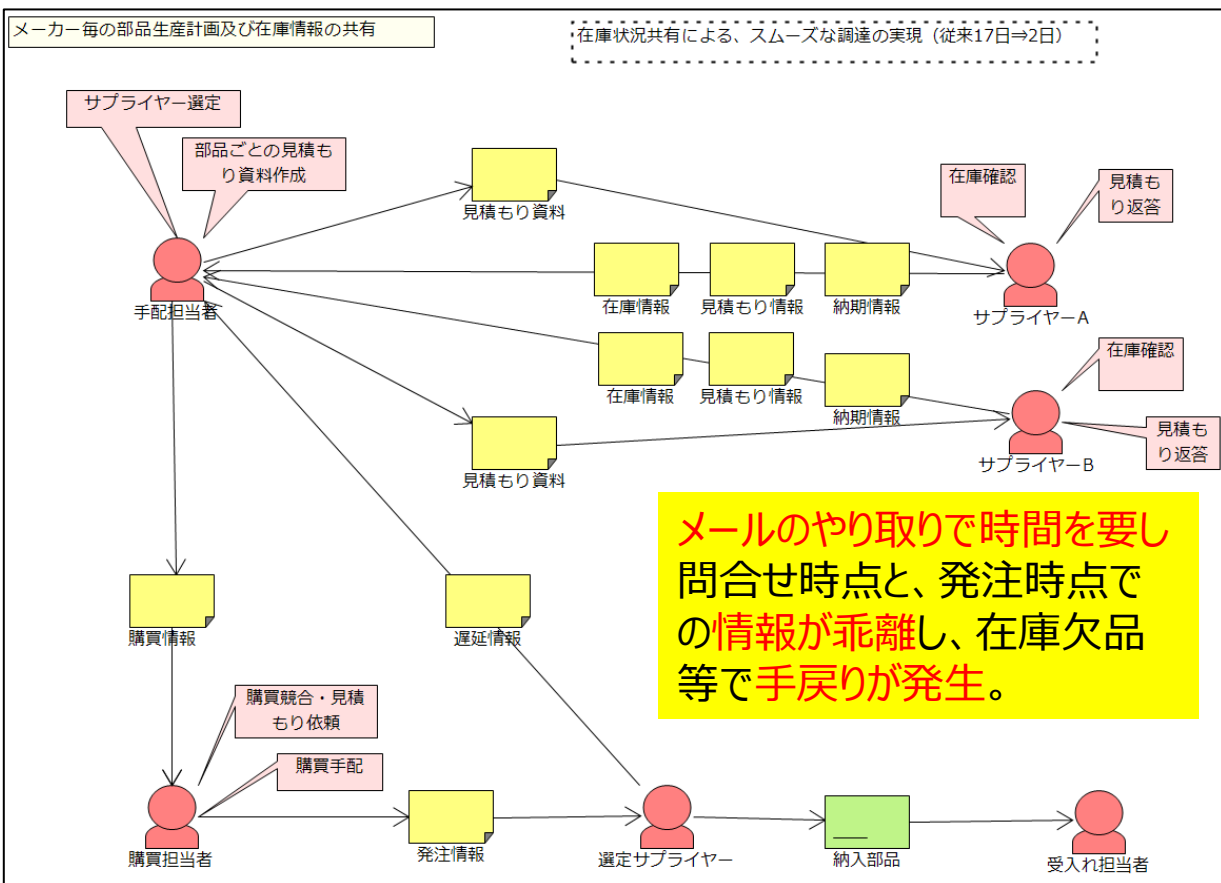
調達リードタイム：17日

・その都度製作管理情報をメールでやり取りしている。

TO-BE

調達リードタイム：2日

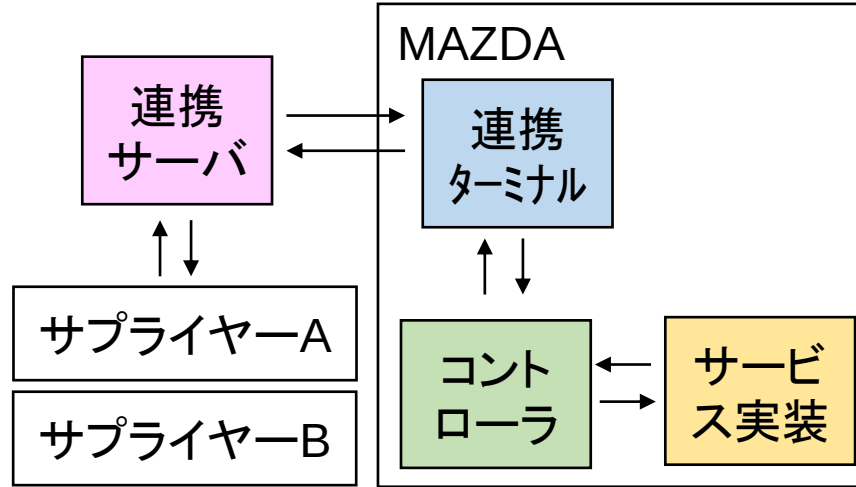
・CIOFを活用して、製作管理情報のデータ連携を図る。



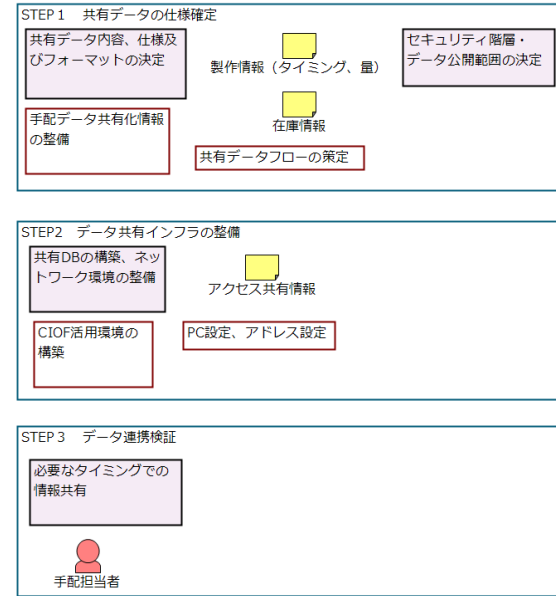
課題設定

実装方針

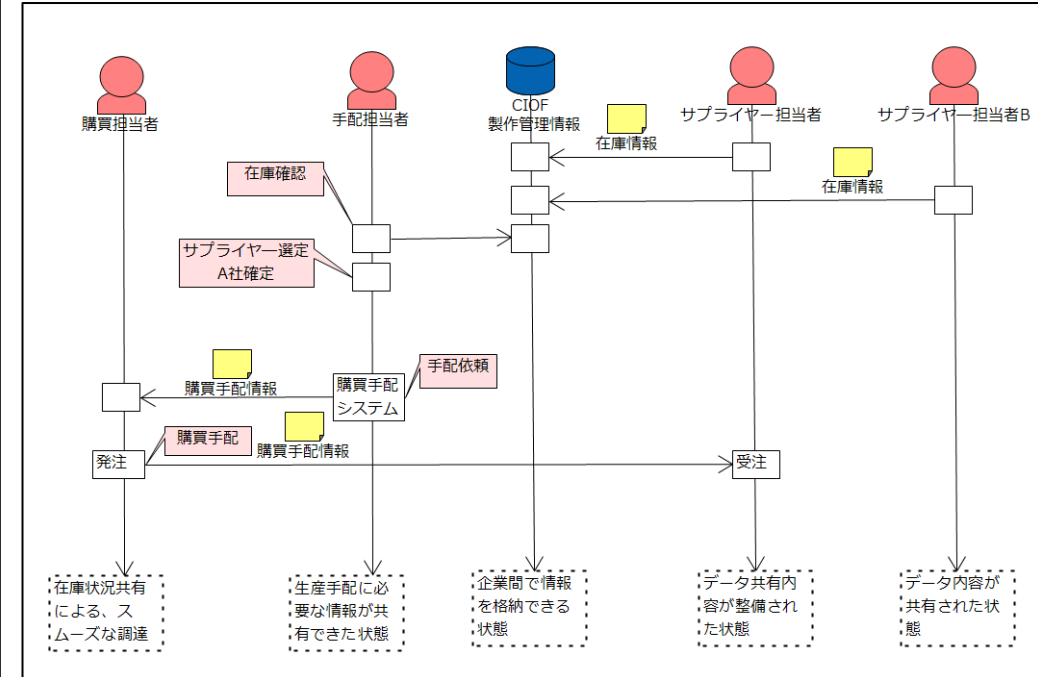
CIOFによるデータ授受の検証



(目標計画チャート)



ソリューションの概要(展望) (待ち合せチャート TO-BE)



実証実験の計画

	10月	11月	12月	1月	2月	3月
データ収集	情報取得					
システム検討	システム検討					
システム開発		システム開発		検証	開発完了★	
運用検討	運用方法検討	情報共有方法検討/調整				
報告内容作成					シンポジウム報告用	

**2022年度は
CIOFを活用したデータ授受の検証
及び、運用に向けた課題出しを行う**