

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① ～2022年度新規WG～

セッションモデレーター  
IVI理事長/法政大学教授 西岡 靖之

## テーマ / 本日のプレゼンター

【8A02】メタルマスク業界の二刀流・工場革新

伊藤 憲秀(イトウプリント)

【8B04】製造工程における設備条件等の最適化

川島 清隆(荏原製作所)

【8C03】ウェアラブルカメラを用いた文字照合検査の効率化

岩田 季恵(マツダ)

【8E04】企業間連携による新たな価値の創出2(製造・生産・調達データ編)

市本 秀則(マツダ)

業務シナリオWGセッション①  
～2022年度新規WG～

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

# メタルマスク業界の二刀流・工場革新

 伊藤 憲秀 (イトウプリント)  
 天野 竜一 (パナソニック)  
岩崎 年晴 (メディックス昭和)  
金子 純也 (Morning Project Samurai)  
出頭 寿子 (Morning Project Samurai)  
嵯峨根 実 (日進製作所)

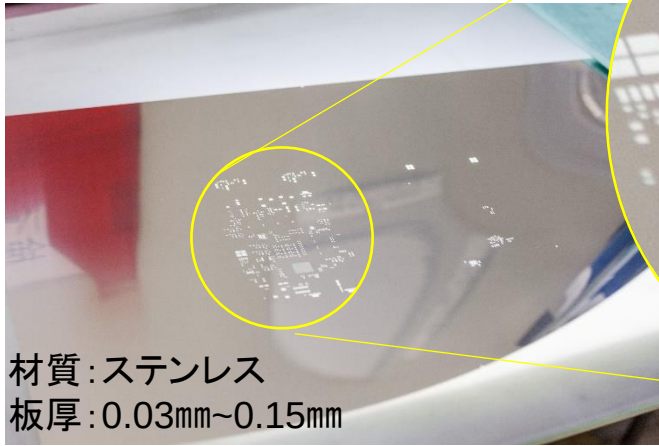
高橋 勇貴 (理化工業)  
遠塚 弘 (レイマック)  
藤澤 和典 (ワイ・ケイ・マテリアル)  
松岡 康男 (東芝)  
山口 英夫 (ミスズ工業)  
吉川 浩史 (MIRAI)

発表者: 伊藤 憲秀

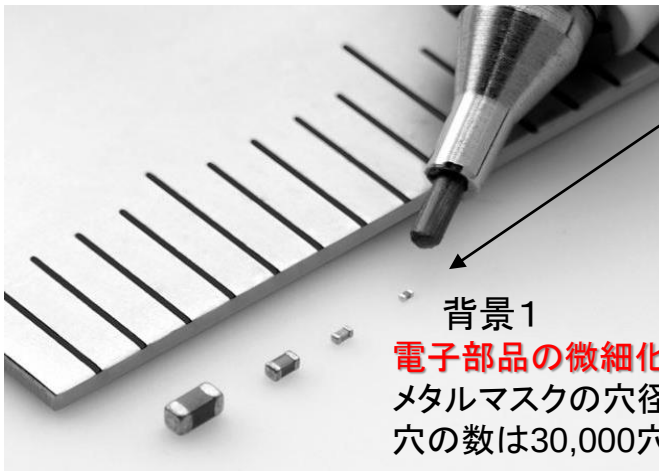


# 背景/困りごと

基板にハンダ印刷するための版  
＜メタルマスク＞を作っています。



材質:ステンレス  
板厚:0.03mm~0.15mm



引用: <https://www.edge-link.omron.co.jp/news/147.html>

世界最小サイズ  
0201サイズ (0.25×0.125mm)  
積層セラミックコンデンサ

背景1  
電子部品の微細化に伴い、  
メタルマスクの穴径はφ0.1~  
穴の数は30,000穴を超えるものも増えてきました。

背景1

背景2

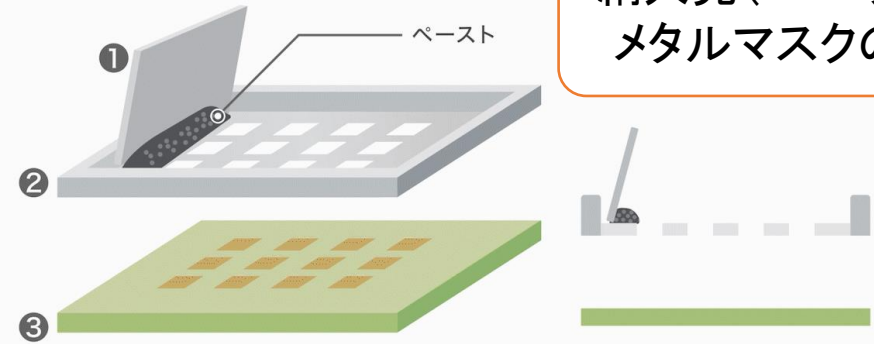
設計通り穴が開いていないとハンダが印刷されず**重大な不良**に...

背景2

外観検査は目視  
しかし  
メタルマスクの加工は  
微細化  
広範囲化が進む

困りごと

納入先(ユーザー)での  
メタルマスクの使い方



①スキージ ②メタルマスク ③基板

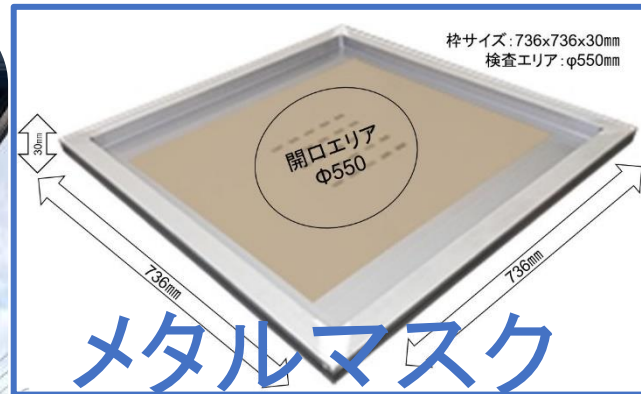
引用: <https://www.takeda-prn.co.jp/field/fine/metalmask.html>

目視検査の限界

部品の微細化  
検査員の高齢化  
重い責任  
検査能力のバラつき  
人手不足 等々

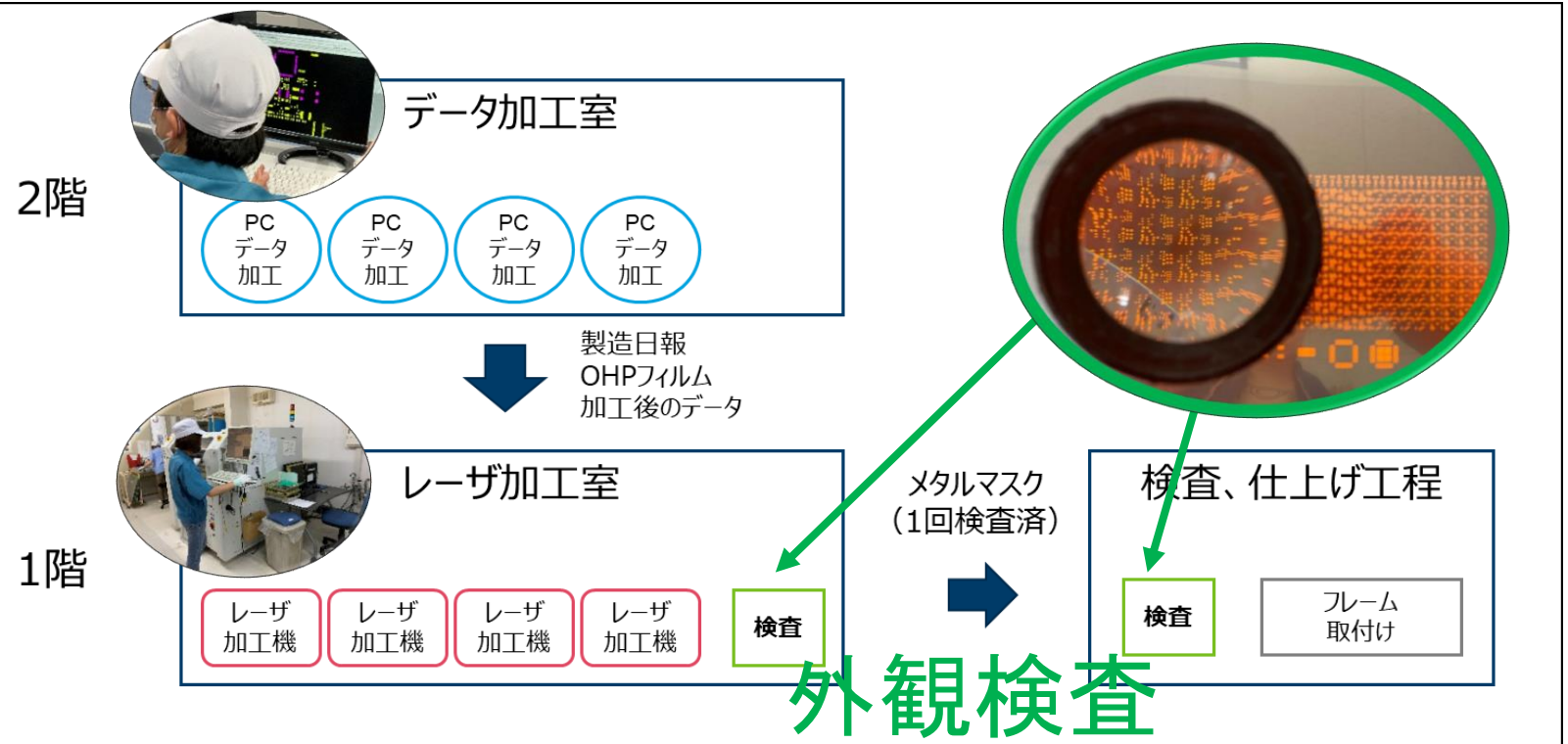
数十年前から変わらない検査方法

8月25日に開催したアドホック  
記念撮影



## メタルマスクの外観検査

難易度に応じて  
目視検査を複数回行っている  
(Wチェック トリプルチェック)





## 目指す姿

### 目視検査をデータ活用して自動化したい

#### 検査対象

メタルマスク版のサイズ: 最大736x736mm

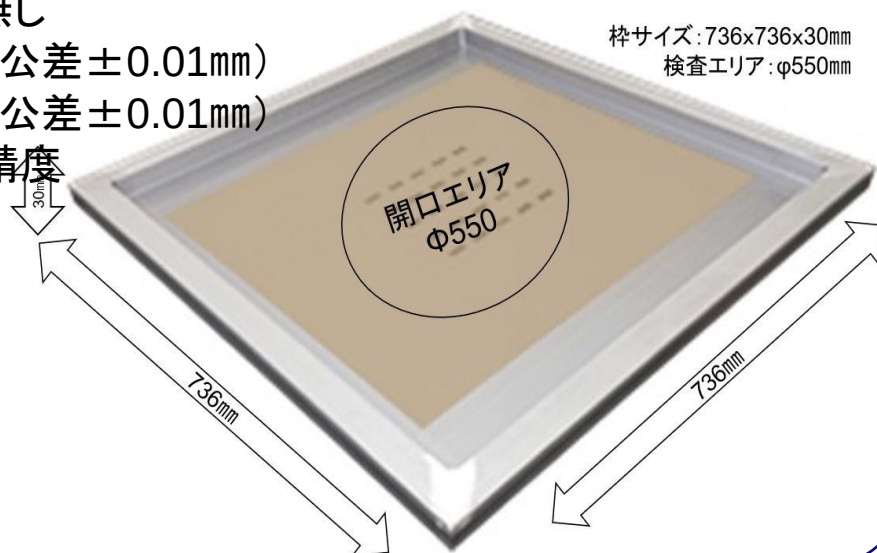
検査エリア: 550x550mm

検査したい最小穴径:  $\phi 0.1\text{mm}$  (次のステージでは $\phi 0.01\text{mm}$ )

検査したい穴の数: 最大5万穴 (次のステージでは100万穴)

#### 検査内容の優先順位

- 1 開口有る無し
- 2 開口形状 (公差 $\pm 0.01\text{mm}$ )
- 3 開口寸法 (公差 $\pm 0.01\text{mm}$ )
- 4 開口位置精度



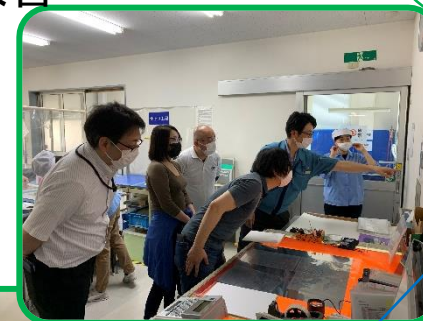
## シナリオ概要

自動検査と目視検査の共存  
検査員の負担軽減  
品質の向上と安定  
企業存続

自動化  
データ活用

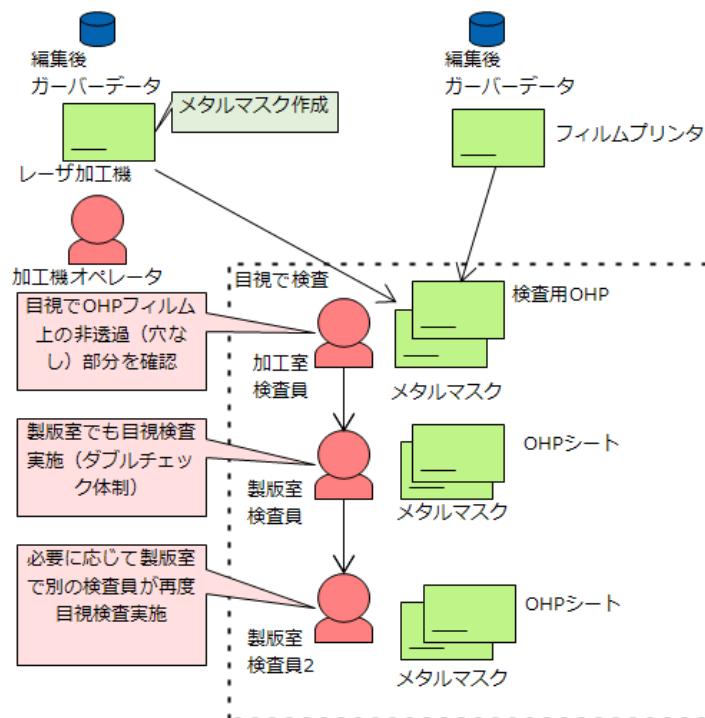
WGのメンバーと議論  
現場に合った改善

今は目視検査

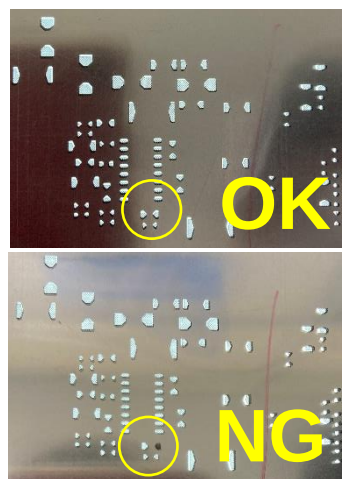


8A02ワーキンググループの活動

## AS-IS

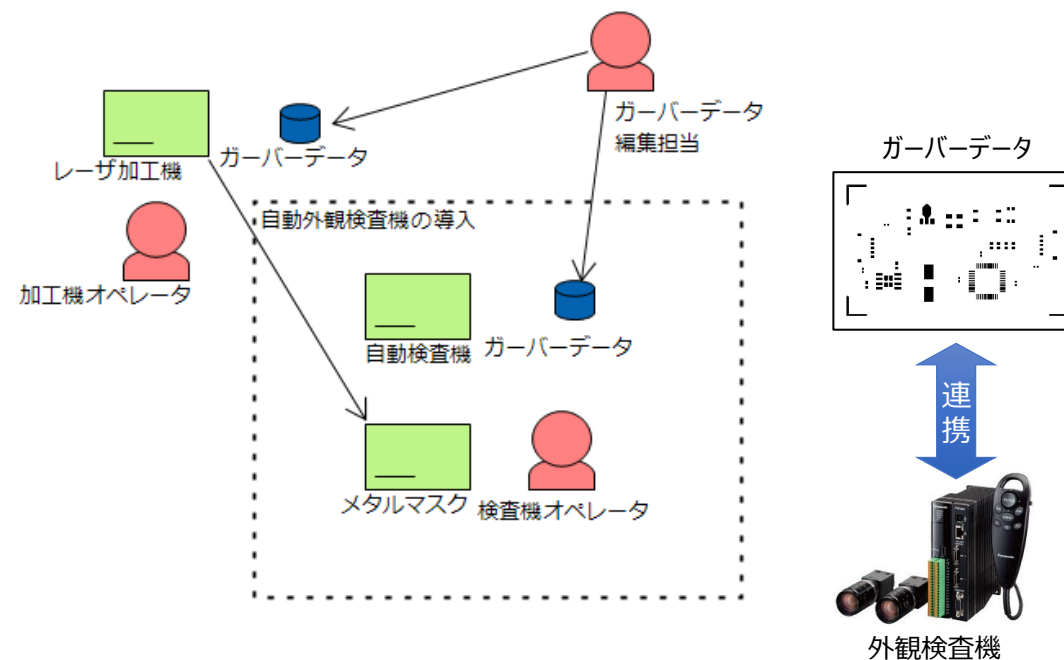


メタルマスクとフィルムを重ねて開口の目視検査



- 最小φ0.1mmの開口を、多いものでは数万か所、目視で検査
- 検査に長い時間を割けられない（数分以内で完了）
- 検査員の経験、スキルに検査精度依存、検査員の負担過大
- トリプルチェックをしても完全に不良流出を防げていない（約1件／年）
- **現状を変えないと企業としてのリスク急増！**

## TO-BE



- ガーバーデータと連携して自動で外観検査
- 検査の信頼性を高めて不具合流出をゼロに
- 検査員の負担軽減し一般業務化
- **新しい分野への進出（検査体制強化し新規顧客を獲得）**

## 実装方針

- 現在、自動検査の候補として3パターンを検討
  - ①固定カメラ方式
  - ②スキャナ方式
  - ③仕様にマッチした専用自動機の導入
 自動化に向けた必要機器、コスト、運用方法を明確化する

### 現実的なゴール

- 開口/未開口検査の自動化によりWチェック・トリプルチェックを無くす
- 複数個所の開口形状検査、開口寸法検査を実施可能にする

## 実証実験の計画

- 9月～10月：専用機検証
- 10月～12月：カメラ固定方式、スキャン方式検証
- 1月～2月：外観検査自動化の方向性絞り込み
- 3月：自動外観検査導入

| 6月 | 7月 | 8月 | 9月         | 10月   | 11月                                       | 12月 | 1月 | 2月 | 3月    |
|----|----|----|------------|-------|-------------------------------------------|-----|----|----|-------|
|    |    |    | ●工場見学アドホック |       | ●アドホック                                    |     |    |    |       |
|    |    |    |            | ★秋シンポ | <div> <div>実証実験</div> <div>→</div> </div> |     |    |    | ★春シンポ |

## ソリューションの概要(展望)

レーザー加工では不可能だった領域に進出し  
業界標準をつくる





業務シナリオWGセッション①  
～2022年度新規WG～

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

# 製造工程における設備条件等の最適化

川島清隆  ((株)荏原製作所)

森 一博  ((株)荏原製作所)

高鹿初子(富士通(株))

佐久間 恒雄(キリンテクノシステム(株))

永井祐気((株)IHI)

発表者: 川島清隆

## 背景/困りごと

産業機械の構成部品として特殊金属材料を使用しているケースがあるが、その金属材料において一定の機械的性能を得るために精度の高い熱処理を行うことを求められている。一方、熱処理を行う熱処理炉は、汎用的に行う熱処理と同じ設備を用いており、その運転条件は設備の設定温度だけでなく、外気温度やワークの設置状態などの要因も大きく影響していることが分かってきた。本WGでは、熱処理工程で用いる設備等の最適な条件を導き出す仕組みを構築していきたい。

### 生産性の向上

熱処理工程で生産計画が乱れる

熱処理時間が安定しない

熱処理工程の生産性を向上させたい

リワークが発生する

### 技術の継承

熱処理のエンジニアが少ない（限定されている）

温度指示が暗黙知となっている

## 目指す姿

生産技術者の暗黙知を取り込んだ熱処理炉の最適な運転条件を導き出すシステムを構築する。

### 環境影響

エネルギー効率を高めたい

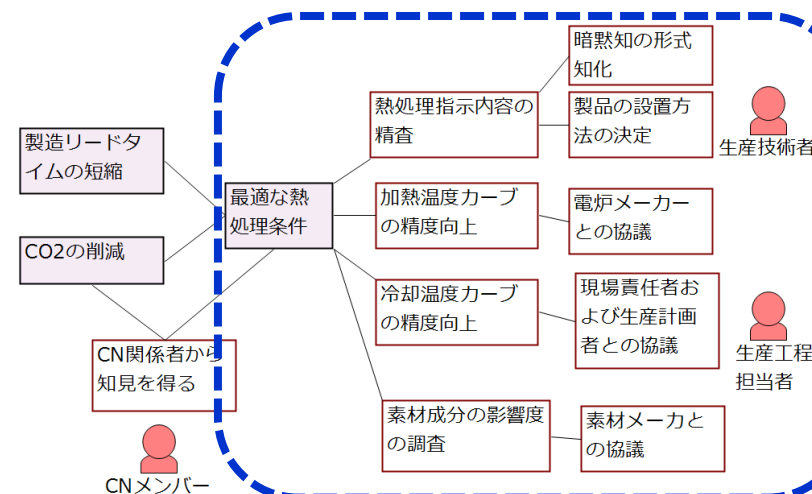
電気炉の温度を安定化させたい

## シナリオ概要

熱処理炉の温度安定性を達成する。併せて生産技術者が持っている暗黙知を形式知化していく。

## 対象とする工場や設備/部品

実際に課題となっている部品を熱処理している電気加熱炉を対象設備とする。



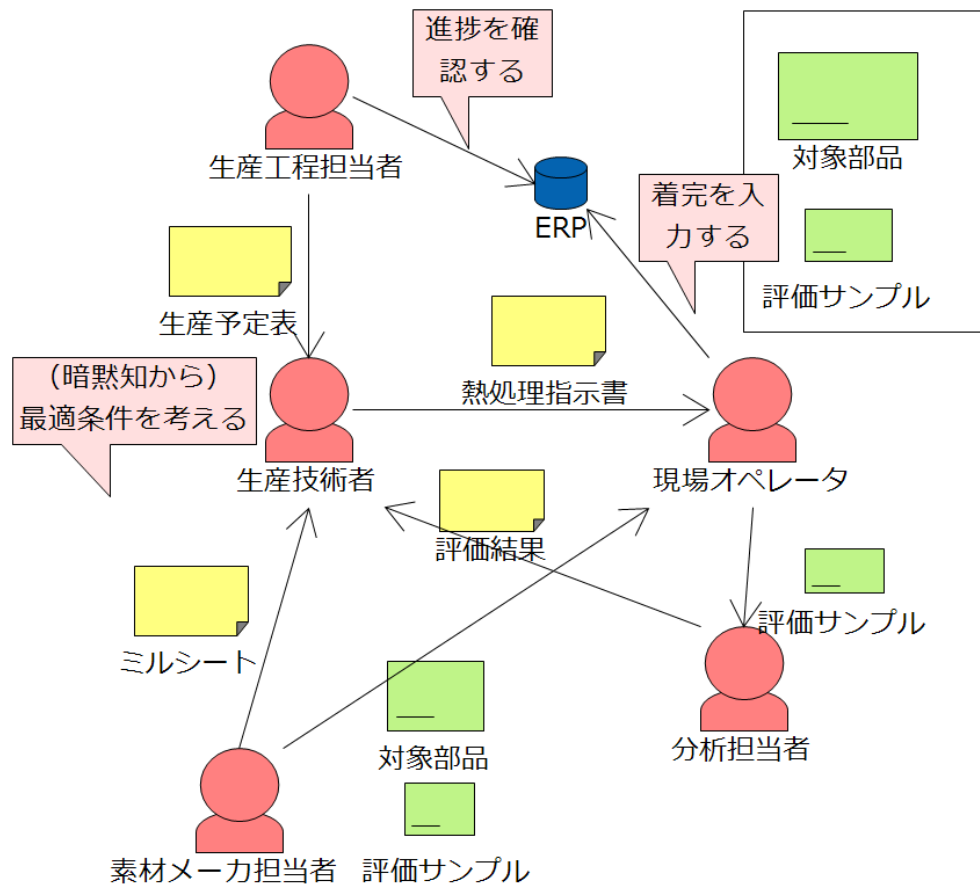
## 期待する効果

①部品性能の安定

②担当者の負荷低減

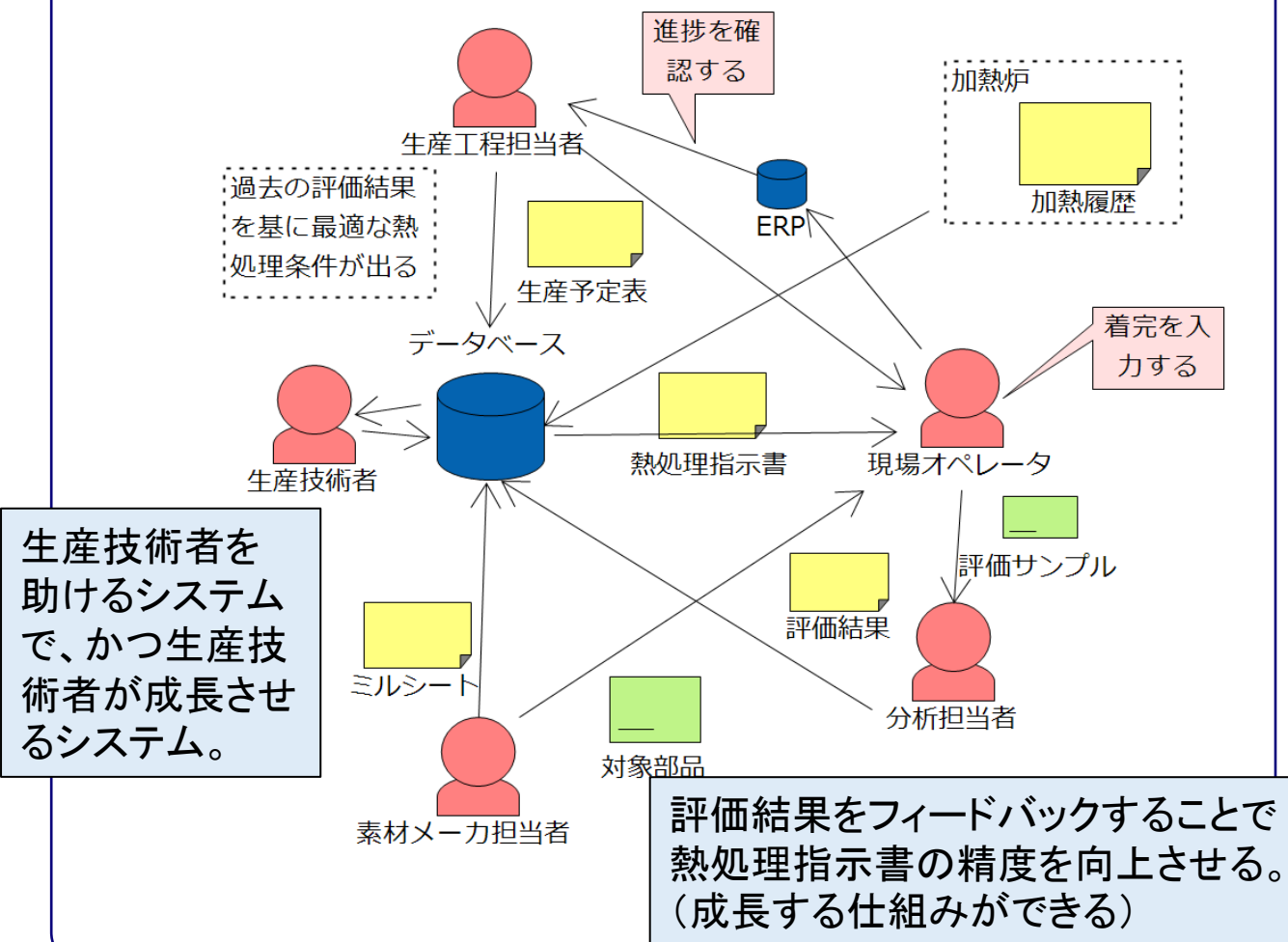
## AS-IS

AS-IS



## TO-BE

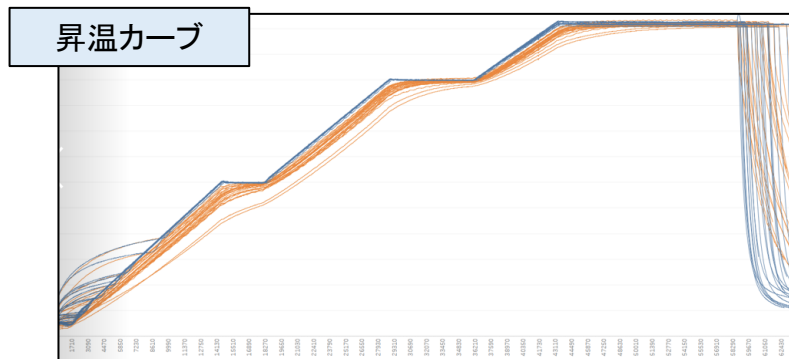
To-Be(STEP1)



評価結果をフィードバックすることで熱処理指示書の精度を向上させる。(成長する仕組みができる)

## 実装方針

センサー: 700℃以上に耐えられる温度センサー  
(現状は白金熱電対を使用して30sec毎にサンプリング)



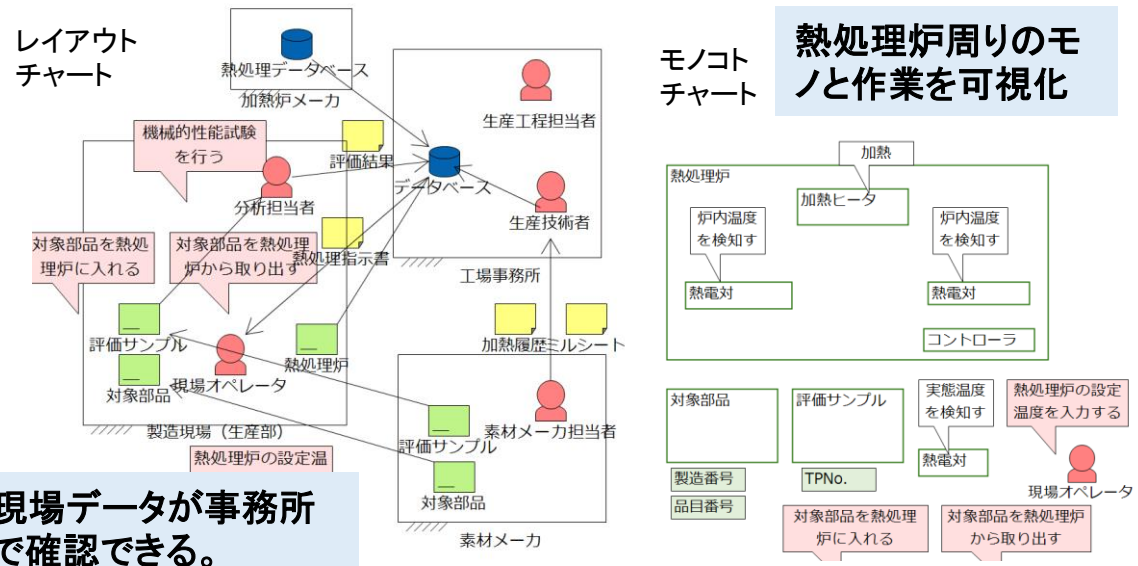
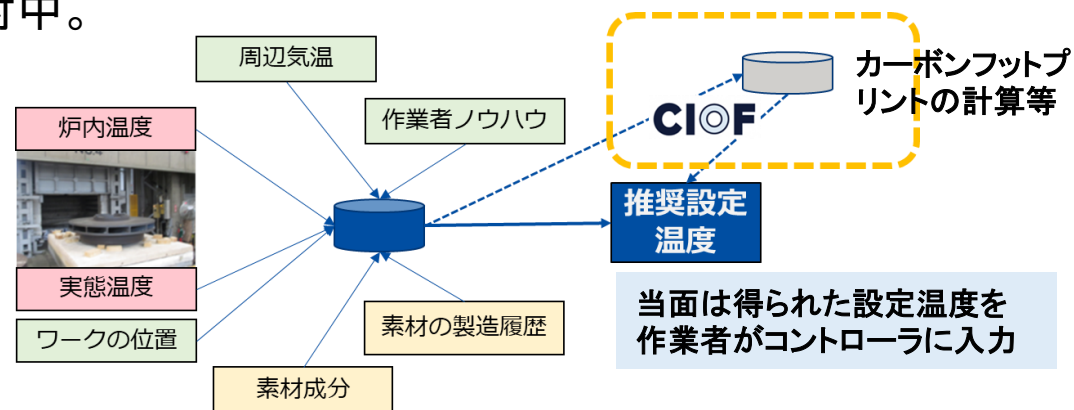
その他のデータは収集できておらず、各種要因の定量化および観測結果の入力、自動収集などを合わせて検討する。温度データが安定することを確認する。

## 実証実験の計画

- 1、現状の要因データの収集・分析
- 2、暗黙知を文書化する。(担当者へのヒアリング)
- 3、要求仕様の明確化
- 4、システムの構築と実証実験の実施

## ソリューションの概要(展望)

検討中。





## ウェアラブルカメラを用いた文字照合検査の効率化

 岩田 季恵 (マツダ株式会社)  
 秋山 智宏 (アンリツ株式会社)  
飯田 浩貴 (CKD株式会社)  
砂山 善則 (日本精工株式会社)  
谷島 英典 (理化工業株式会社)

 生田目 琢哉 (マツダ株式会社)  
 古家 徹郎 (シチズンマシナリー株式会社)  
三好 央 (CKD株式会社)  
太田 貴之 (ヤマザキマザック株式会社)  
川村 仁美 (株式会社牧野フライス製作所)

発表者: 岩田季恵

## 背景/困りごと

### 【自動車の完成車検査】

- ・自動車の機能が増加し、検査項目も増加(CASE)
- ・労働人口減少により検査員の確保が難しい

検査効率を上げる施策

【人の判断に頼る検査】から【機械による検査 + 自動化】へ

ただし  
汎用的な検査に対し・・・

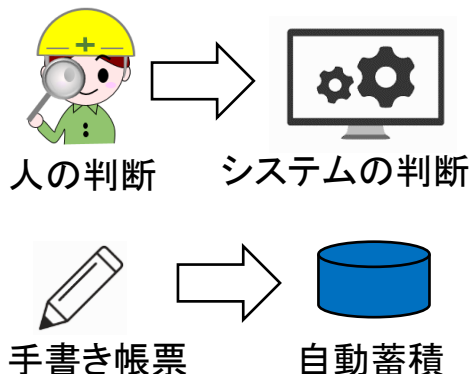
- ・据え置き型検査装置  
導入コスト増加/工程編成の自由度低下
- ・手持ち型検査ツール  
取り置きが発生し、作業効率の低下

## 目指す姿

- ・システムによる判断
- ・ハンズフリーで検査

結果

- ・検査員の負荷低減
- ・より詳細なトレーサビリティ



## 対象とする工場や設備/部品

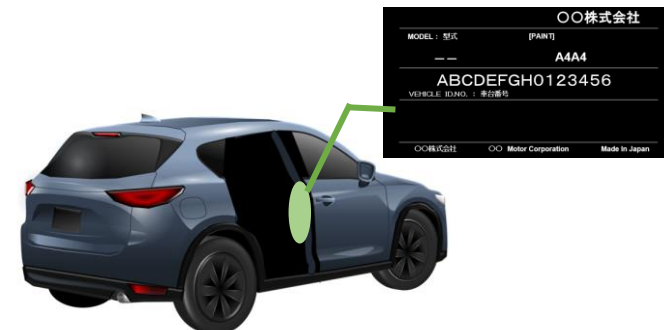
### 【対象の工場】

マツダ(株)  
広島宇品工場(予定)



### 【対象検査】

汎用的な検査である、文字照合検査  
(車台番号照合検査: 英数字で17桁以下)



## シナリオ概要

### 【今期のゴール】

ウェアラブルカメラで文字認識し、現場で実用性を検証する

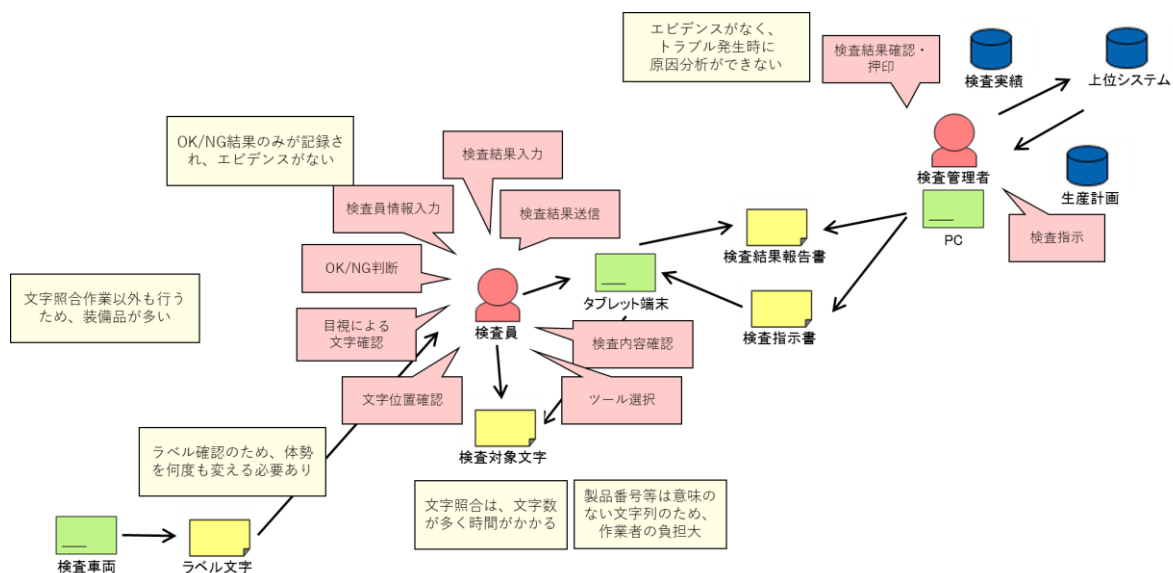
主な検証内容

- ・ウェアラブルカメラで撮影する画像から検査部品の特定
- ・ウェアラブルカメラでOCR可能な画像撮影条件
- ・撮影した画像でのOCR精度検証

## AS-IS

人の仕事が多い

【検査員の作業】検査員が手元の正解情報と、ラベルの情報を  
見比べて検査し、結果を登録している。

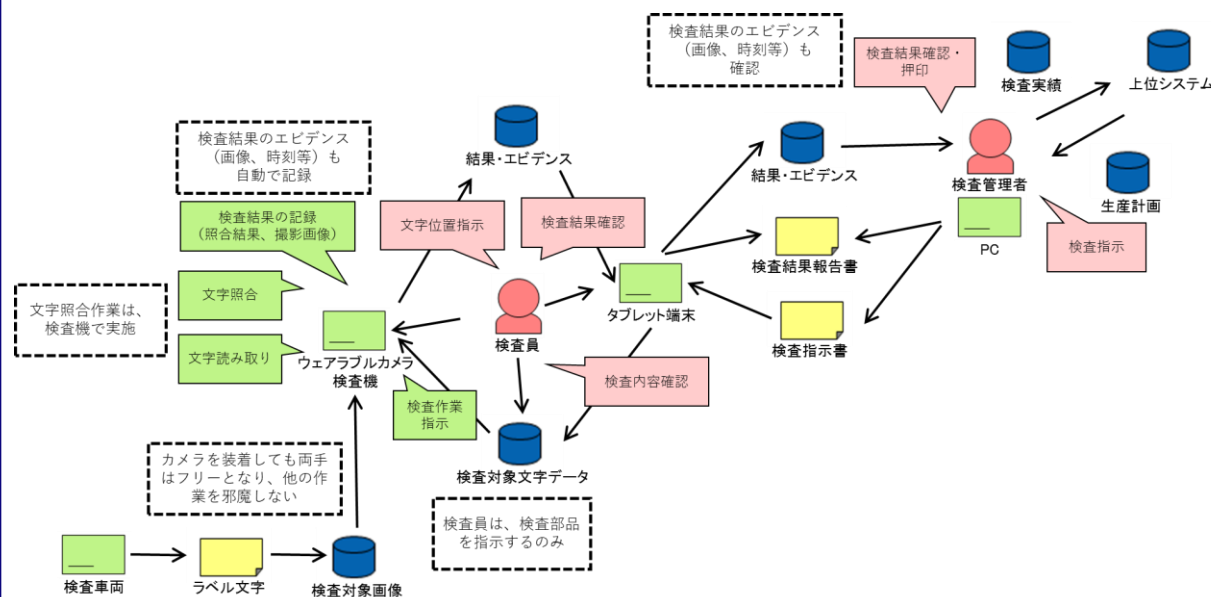


検査員は、定期的に教育を受け、能力試験に合格する必要がある

## TO-BE

人の仕事をシステム化

【検査員の作業】①検査箇所を指示し、②検査結果を確認して  
**NGの場合のみ目視検査作業**を行う。  
検査結果がOKの場合には検査作業は不要。



【副産物】検査員の能力試験の手間工数も省ける。

## 実装方針

検査員が手に何も持たない状態で、検査結果を確認するために、

- ・小型PCにウェアラブルカメラを接続
- ・小型PCで撮影 & 判定機能を実装

グレーゾーンを検査員に知らせて人に判断してもらう仕組みを併用し、**総合的なNG検出100%**を狙う。

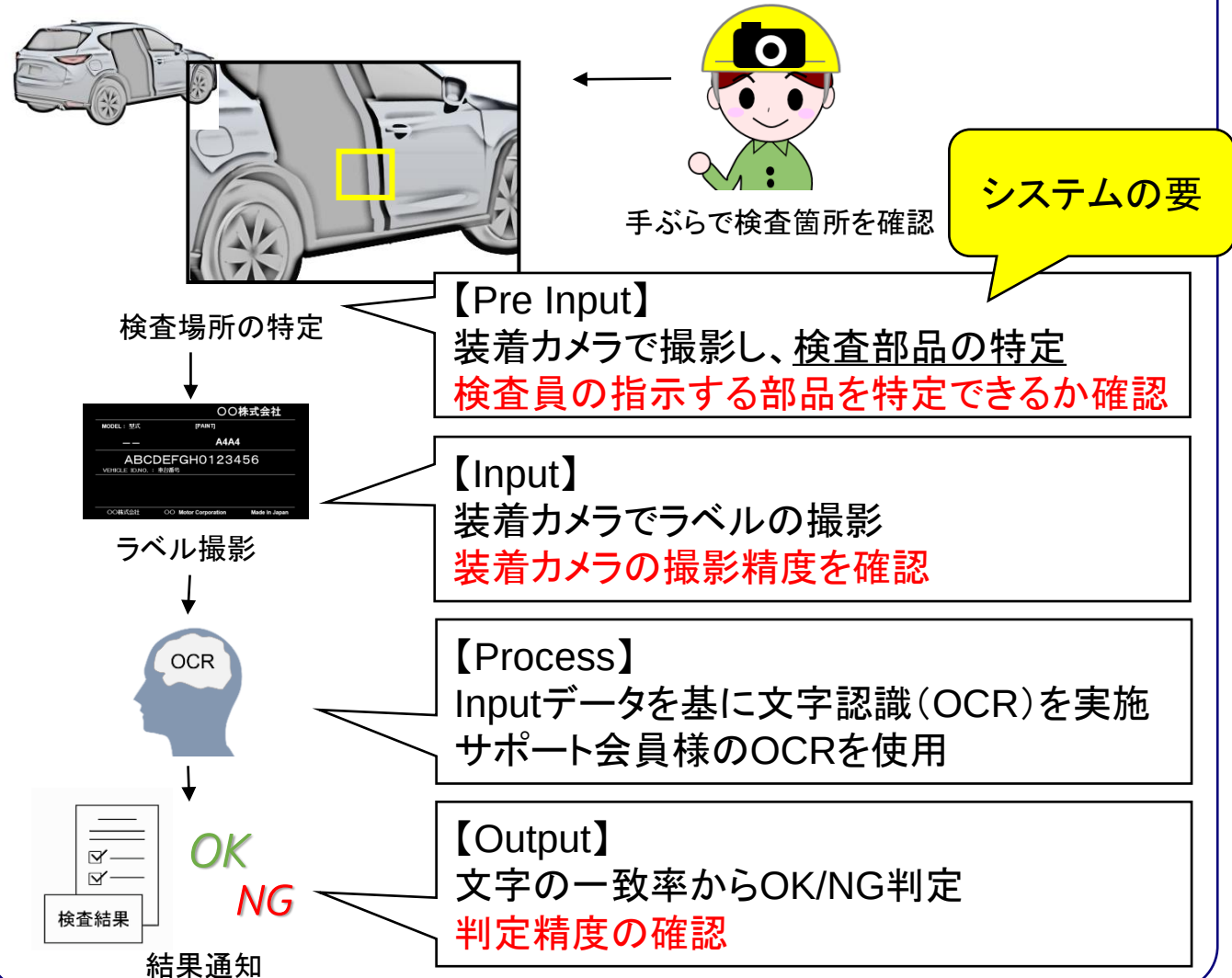


想定したシステムで、実運用に耐えられるかを検証

## 実証実験の計画

- 22,10月～: システム構築  
(ハード仕様決定、ソフト製作)
- 22,12月～: 試作機のテスト及び完成
- 23, 1月～: 実証検証開始 (@マツダ)
- 23, 2月～: 実証検証のまとめ

## ソリューションの概要(展望)



# 企業間連携による新たな価値の創出2(生産編)

市本 秀則  (マツダ(株))国保 典男  (CKD(株))村田 光範  (日本精工(株))衣笠 静一郎  (アズビル(株))高山 禎仁  (アビームシステムズ(株))古川 沙織  ((株)ケー・ティー・システム)

川内 晟宏 ((特非)ITコーディネータ協会)

小玉 昌央 ((株)サトー)

後藤 宏二 (三菱電機(株))

寺田 博文 ((株)神戸製鋼所)

長尾 頼諭 (PwCコンサルティング(同))

橋本 直司 (ビジネスエンジニアリング(株))

廣森 和憲 ((株)安川電機)

堀水 修 ((株)日立製作所)

山内 友稀 (ブラザー工業(株))

発表者:市本秀則



# テーマ選定

## 背景/困りごと

- ・気候変動、コロナ、半導体不足etc変化への迅速な対応
- ・カーボンニュートラルへの対応
- ・欧州を始めとする法規制への対応(自動車:欧州電池規制)

⇒変化への対応や各種データの迅速な連絡や把握など  
サプライチェーン全体で多大なる労力や対応期間が必要

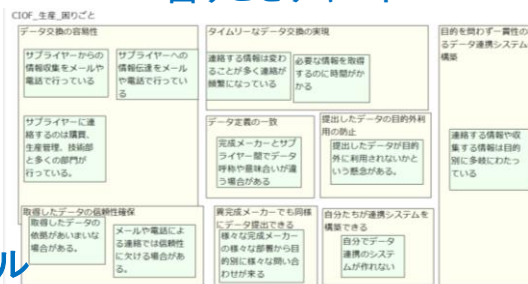
【現状】完成メーカー：  
目的ごとに各サプライヤーに対して  
電話やメールによる依頼、データ取得や確認

部品サプライヤー：  
完成メーカーごとに問い合わせを受けて個別対応

⇒サプライヤーさんとしてのメリット

環境に頑張っている企業としてのアピール  
確かな品質でモノづくりを行っているアピール

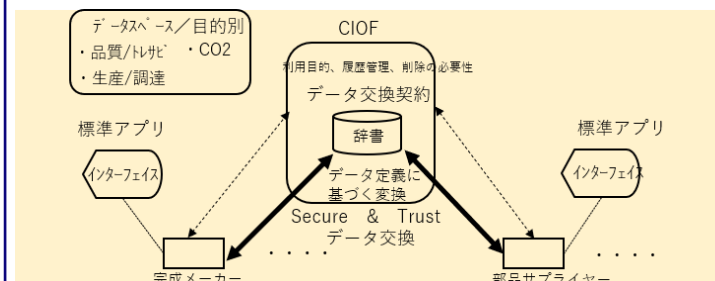
困りごととチャート



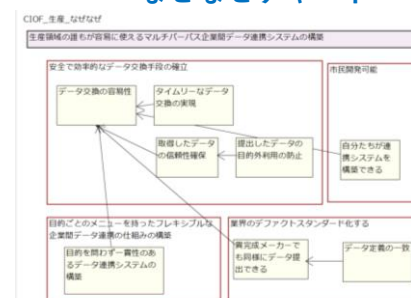
## 対象とする工場や設備/部品

- ・生産領域の中のユースケースとして、多々ある目的の内  
生産進捗管理、CO2把握、トレーサビリティに関する  
仮想サプライチェーンにてシステム構築と実証を図る

【課題解決方針】IVI\_CIOFの活用



なぜなぜチャート



## 目指す姿

- ・サプライチェーン全体で関係者がWin-Winの効率的なデータ交換の仕組みで事前に/タイムリーに情報共有できている

【課題】こんな状況だけとお宅出来るか? できるといった双方向のコミュニケーション

目的を問わない、容易なデータ交換による自動的なデータ取得  
完成車メーカーごとに変える必要のない入力方法  
データの信頼性・改ざん防止・秘匿性  
企業間でのデータ呼称や意味の違いを克服

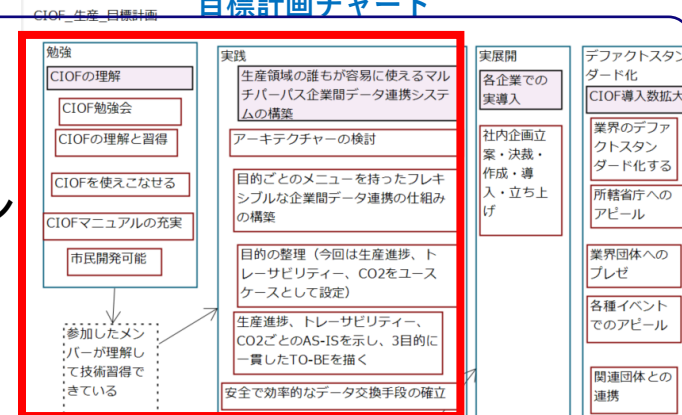
幅広い企業の参加が必要

単独の会社では  
ブレークスルーは難しい

## シナリオ概要

- ・CIOF技術手の内化
- ・完成メーカー、1次、2次の仮想サプライチェーン
- ・目的の整理
- ・CIOFアーキテクチャ
- ・アプリケーション作成
- ・ソリューション適用
- ・全体実証

目標計画チャート

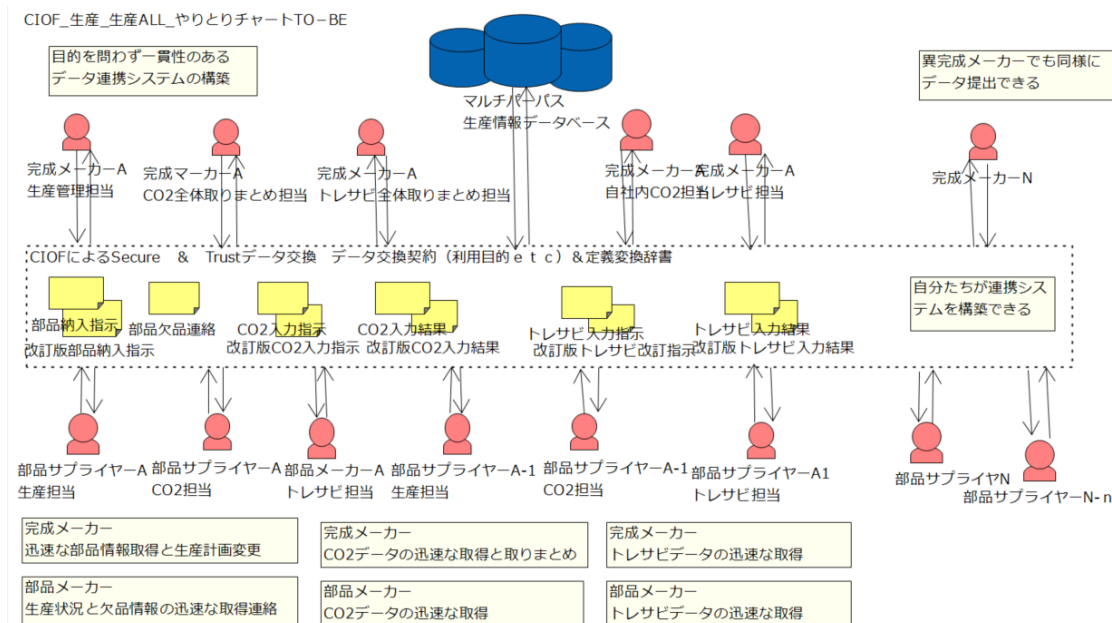
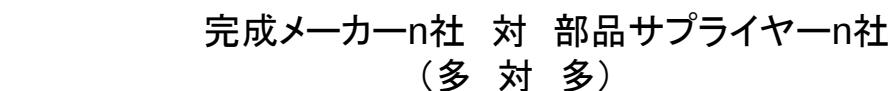


今年度

(C) 2022. Industrial Value Chain Initiative

# TO-BE

## やりとりチャート (ALL)

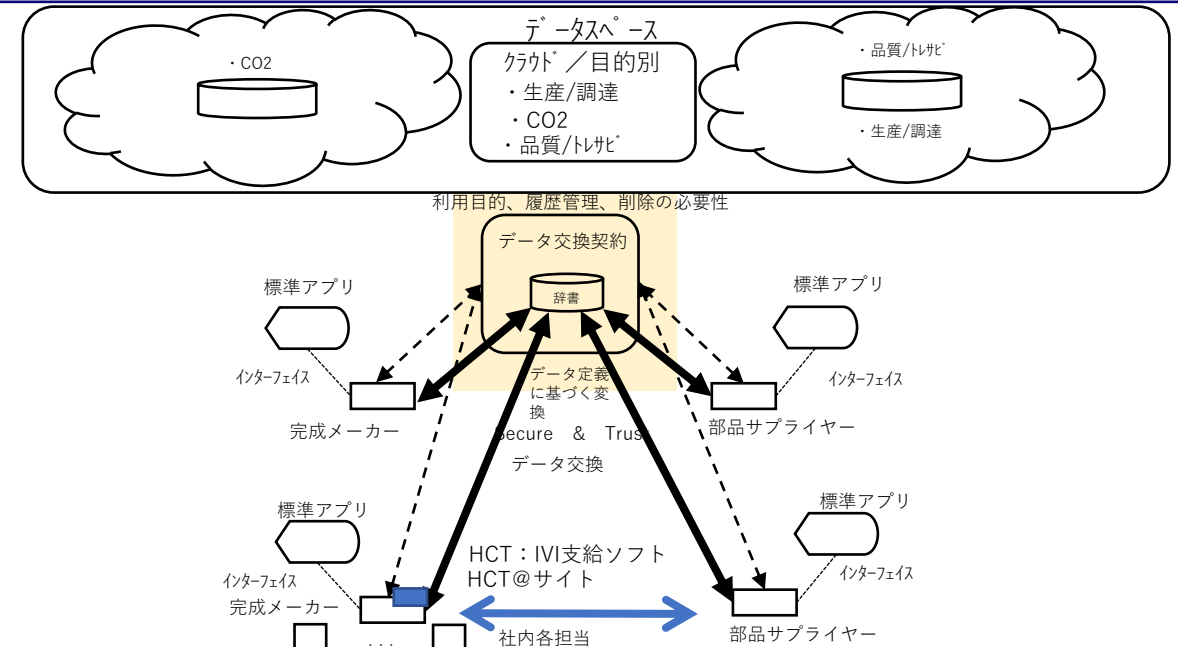


## やりとりチャート (トレーサビリティ)



## 実装方針

1. メンバー全員がSC（サプライチェーン）上の仮想参加企業となって参加する。
2. IVI既存資産は最大限活用させて頂く。
3. その中で参加者がCIOFが扱えるようになることを目指す。
4. できたものは土台として広く公開し、本番版開発に役立てる。
5. 特定のものに特化せず、SCの全てのものに使えるようなプラットフォームを目指す。  
※目的は多々あるが、当面は、3つの目的で実証する。  
生産進捗、CO2、トレサビ



## 実証実験の計画

|         | 2022年10月     | 11月       | 12月      | 1月        | 2月   | 3月   |
|---------|--------------|-----------|----------|-----------|------|------|
| 【全体WG】  | 秋シンポ         | 合同WG      | 合同WG     | 合同WG      | 合同WG | 春シンポ |
| 【アドホック】 | 仮想サプライチェーン決定 |           |          |           |      |      |
|         | 実証構想決定       | システム構想決定  |          |           |      |      |
|         | CIOF勉強会      | CIOF勉強会   |          |           |      |      |
|         | CIOF機器準備開始   | PC調達      | 接続テスト    | 全体テスト効果検証 | まとめ  | 発表   |
|         |              | CIOF契約・辞書 | IVI_MTG室 | IVI_MTG室  |      |      |
|         |              | ソリューション準備 | アプリ作成    |           |      |      |

## ソリューションの概要(展望)

見える化アプリ

PwCコンサルティング社様資料より



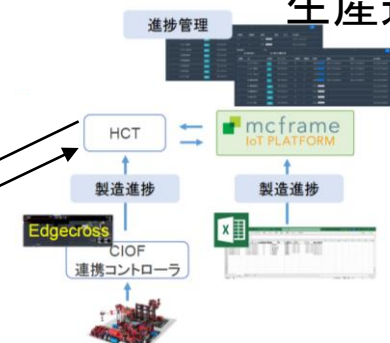
今回対象

Main Menu(目的)

1. 生産進捗  
見える化(⇒原因究明⇒対策立案)
2. CN(CO2)  
調達時の前提条件
3. 品質トレサビ・リサイクル
4. ロジスティクス 等々

完成メーカーn社 対 部品サプライヤーn社

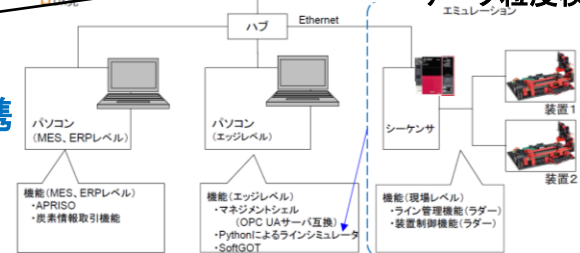
B-EN-G様IVI\_7E03資料より  
生産進捗



三菱電機様資料より

- 構成
- パソコン (APRISO搭載)
- パソコン (Edgecross搭載)
- シーケンサ
- ハブ、ルーター
- PC

CN(CO2)  
データ粒度検討



8E03,5と連携

データ認証、監査機能

目的別契約プロファイル  
目的別辞書  
履歴の見える化

仮想部品メーカーA社  
データ粒度検討  
CN(CO2\_Scope3)  
新規製作

品質トレサビ

既存のIVI資産を有効活用し実証の範囲を拡大  
実運用版のベース製作と実運用の課題出し

仮想完成メーカーM社  
MENU&見える化  
新規製作