

目視検査工程のリアルタイム管理

- ・(株)アーレスティ：浅井宏一
- ・伊豆技研工業(株)：谷口宏道
- ・錦正工業(株)：石塚達也
- ・十和田エレクトロニクス(株)：木村勝弘
- ・日本電気(株)：稲富利明（エディター）
- ・理化工業(株)：小山典昭
- ・富士通(株)：吉田洋
- ・矢崎総業(株)：下村賢司
- ・理化工業(株)：福田豊(エディター)

ファシリテーター 渡邊嘉彦（矢崎総業(株)）

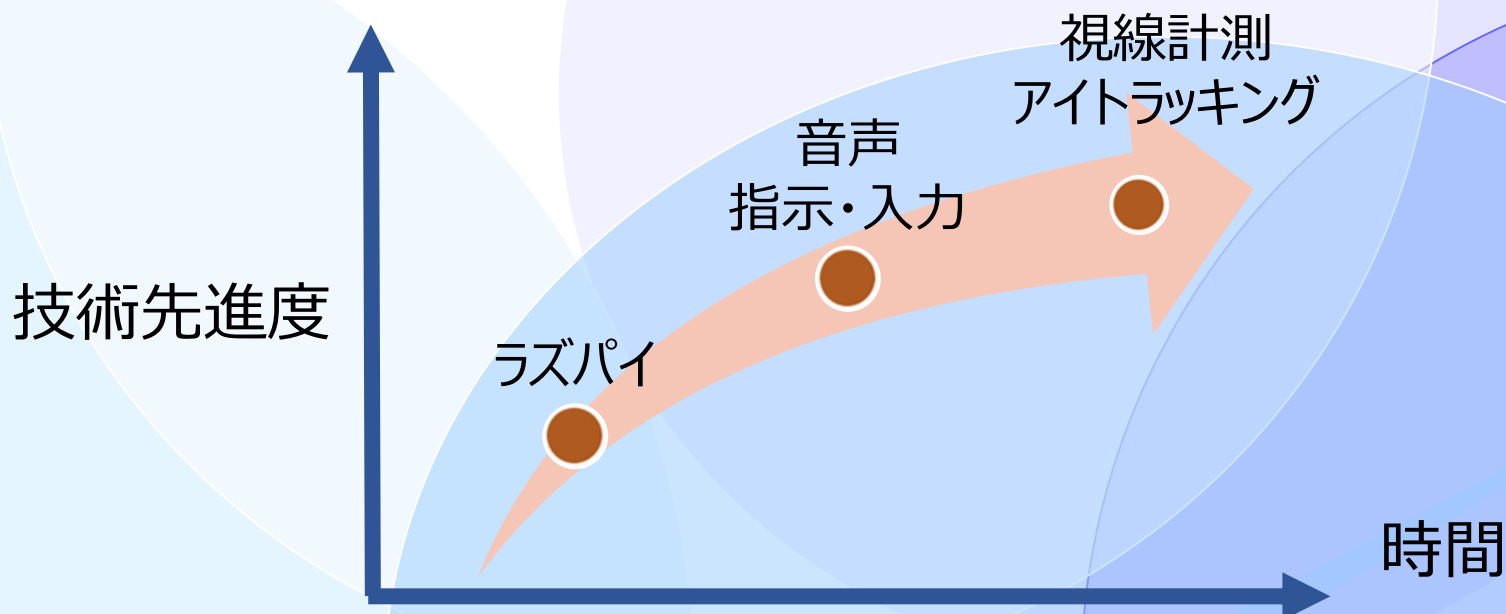
■ 本WGの目的

■ 目視検査工程のリアルタイムなデジタル化の検証

- ・すぐに機械化・自動化できる業務では無く、しばらくは人が残る作業
- ・目視検査作業の流れの中でデジタル化（デジタル化のための作業はNG）

■ 業務への実適用時期（時系列）を見据えた実証実験

- ・実現時期、技術的先進度を踏まえ、3種類の実証実験を実施
 - ①低コストで即実施
 - ②実現レベルにあるが要投資
 - ③理想に近いが課題有り



困りごと

データの共有： フィードバックに時間がかかる

データ集計に時間が掛かるから直ぐにフィードバックできない

- ・複数人で検査を行う場合、データの集計・共有が遅れると不良の流出につながる
- ・目視検査の結果が生産ラインの製造条件にリアルタイムでフィードバックできていない
- ・目視検査の結果と製造条件とを併せて、最適な製造条件で生産したい
- ・不良データ集計に時間と手間がかかり、その情報を上手にフィードバックできていない

データフォーマットが統一されていないから共有ができない

- ・検査ログのフォーマットがバラバラ
- ・目視検査で不良とした場所を後で確認することがとても大変。現物と現象のひも付け

不良流出： 対策に時間がかかる

検査が目視だから検査結果にバラツキがある

- ・全数目視検査しているが抜けモレが発生して後で選別作業が発生する
- ・仕様間違いの生製品の市場流出（目視検査の見逃し→再検査）
- ・チップ実装工程で画像検査装置を使用しているが、目視検査（ダブルチェック）を併用せざるを得ない。
- ・目視検査となるので人海戦術で対応している
- ・目視検査の見逃しが"0"にできない。次工程に流出している。
- ・検査結果が人によってバラツキがある。検査結果が作業者のスキルに左右される
- ・目視検査員の判断による部分が多く、より厳しい目で検査しているため直行率が悪い

対策がリアルタイムでないからその間に不良が作り込まれてしまう

- ・データに集計に時間がかかると、その間に生産が進み不良が量産されてしまう
- ・目視検査工程で不良が発生してもラインを止めることなく生産を続けるため、同様の不良品が連続して発生する

データ量が膨大なので分析しきれない

- ・予期しない不良をデータ化して既知の不良にして対策を講じる

データの集計： 集計に時間がかかる

検査結果記入が紙だから集計に時間がかかる

- ・紙データが主のため集計に時間がかかる
- ・検査結果情報が紙ベースのためフィードバックできない
- ・目視検査にてNGとなった製品の原因の調査が直ぐに行われない

検査結果記入が紙だから後からまとめて電子化している

- ・目視検査の結果が月単位で集計されていて対策が後手にまわっている
- ・紙による検査データを後からまとめて電子化している
- ・検査不良結果のデータ集計方法が、手書き→パソコン入力となっていて手間がかかる
- ・検査結果を紙に記載しており、デジタル化するのに時間が掛かる

検査結果情報が紙だから記入漏れや誤記が発生する

- ・検査結果をデジタル化する際にミスが発生する
- ・検査結果情報が紙ベースのため記入漏れや誤記が発生する

検査項目： 不良データが活用できていない

検査結果がデータ化されていないから活用できていない

- ・目視検査の検査結果がデータ化されていない
- ・工程内検査に頼っている為データの記載を細かくしすぎると生産性が低下する

検査結果が分析されず流出防止対策のみになっている

- ・検査結果が流出防止対策のみになっている
- ・目視検査にて複数の検査ポイントをチェックしているが最終結果は製品としてのOK・NGしか履歴を書き残していない

画像検査技術： 画像検査の投資対効果が合わない

設定が複雑だから稼動に時間がかかる

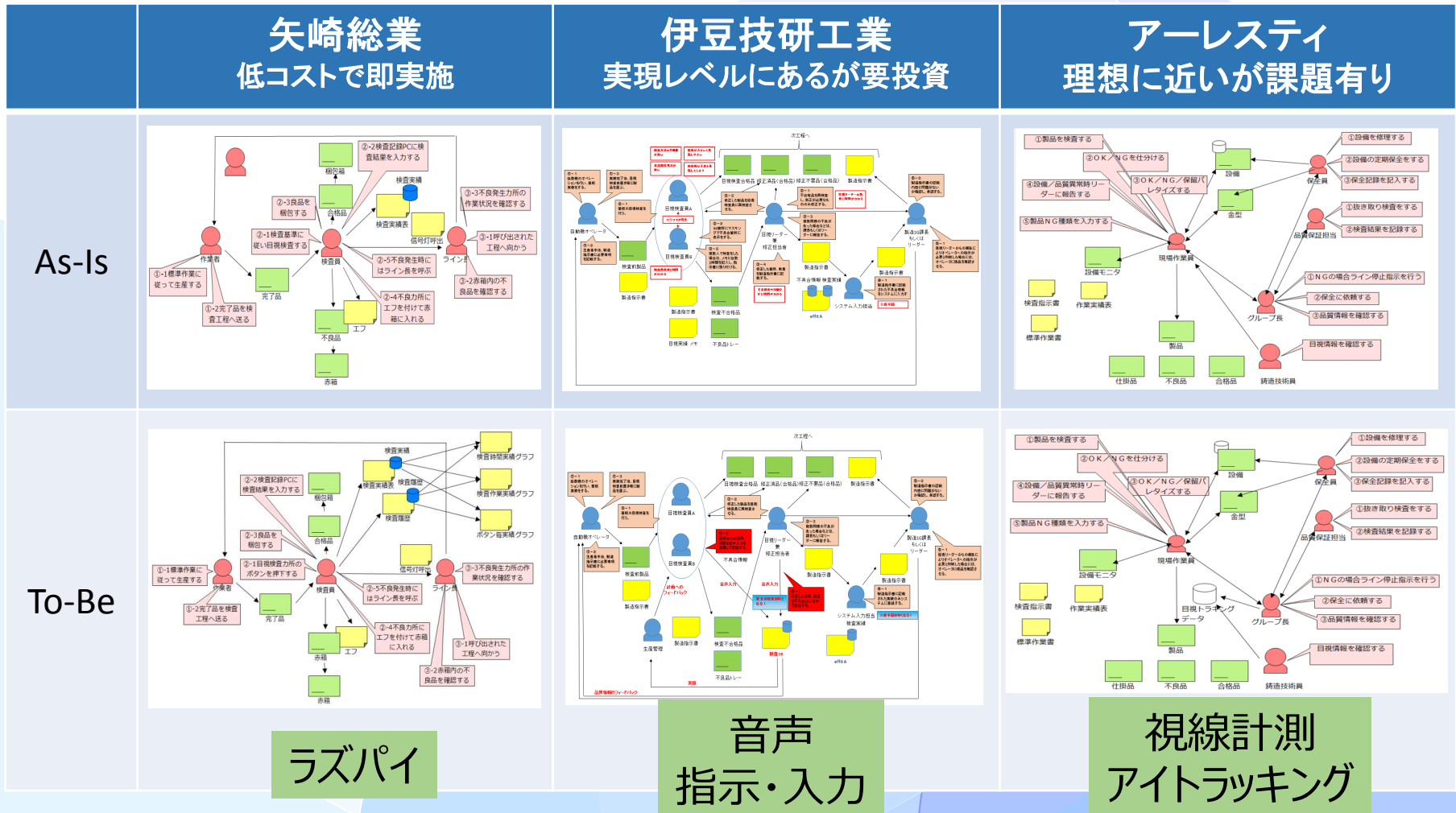
- ・画像検査はパラメーター設定に時間がかかる

検査結果がデータ化されていないから活用できていない

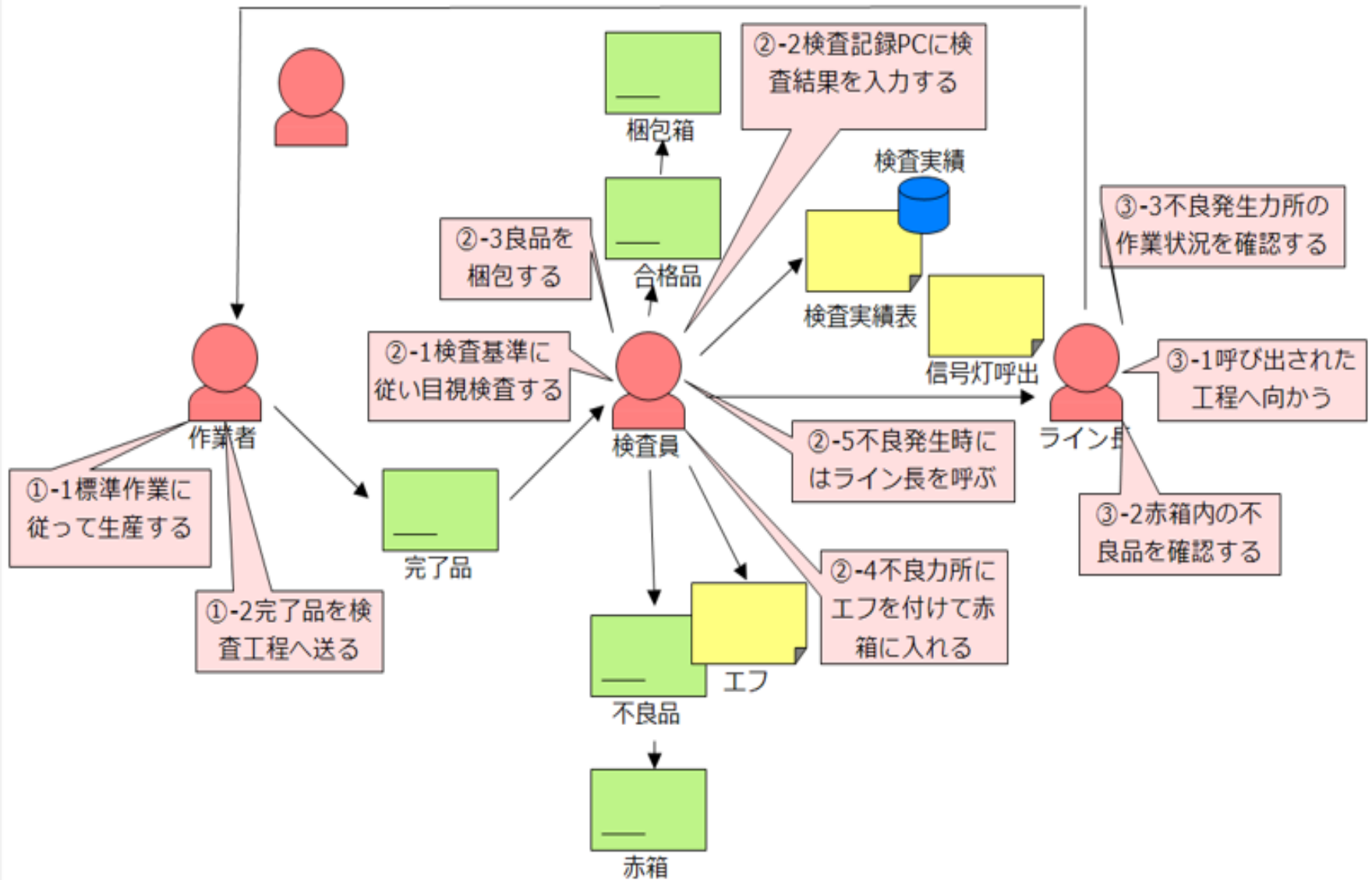
- ・画像検査は製品の汚れなどに弱く検査制度が上がらない為ダブルチェックを行っている

As-Is、To-Be検討

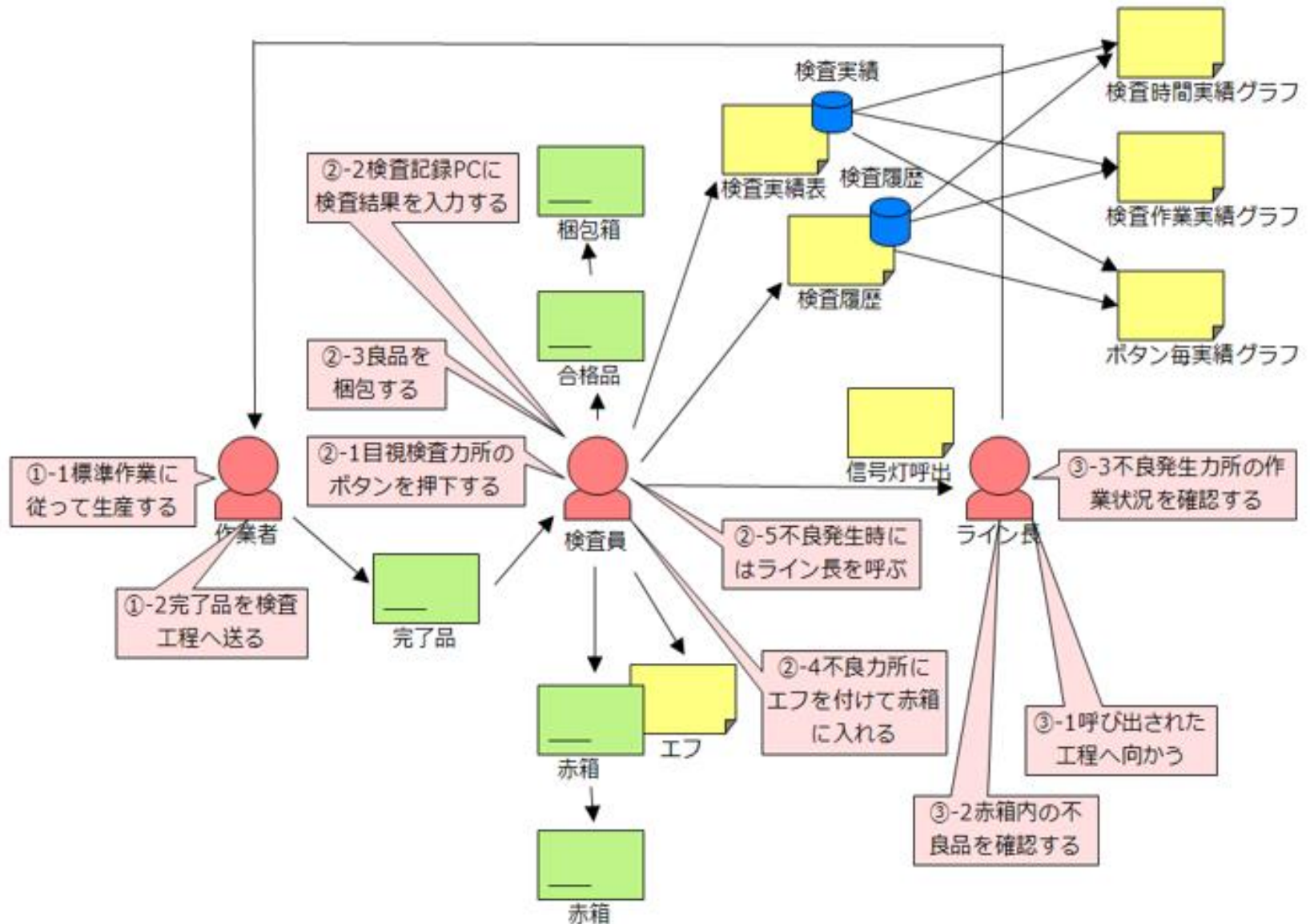
As-Is、To-Be検討を3社で実施。
 実現時期、技術先進度を踏まえ、実証実験も3社（3種類）実施。



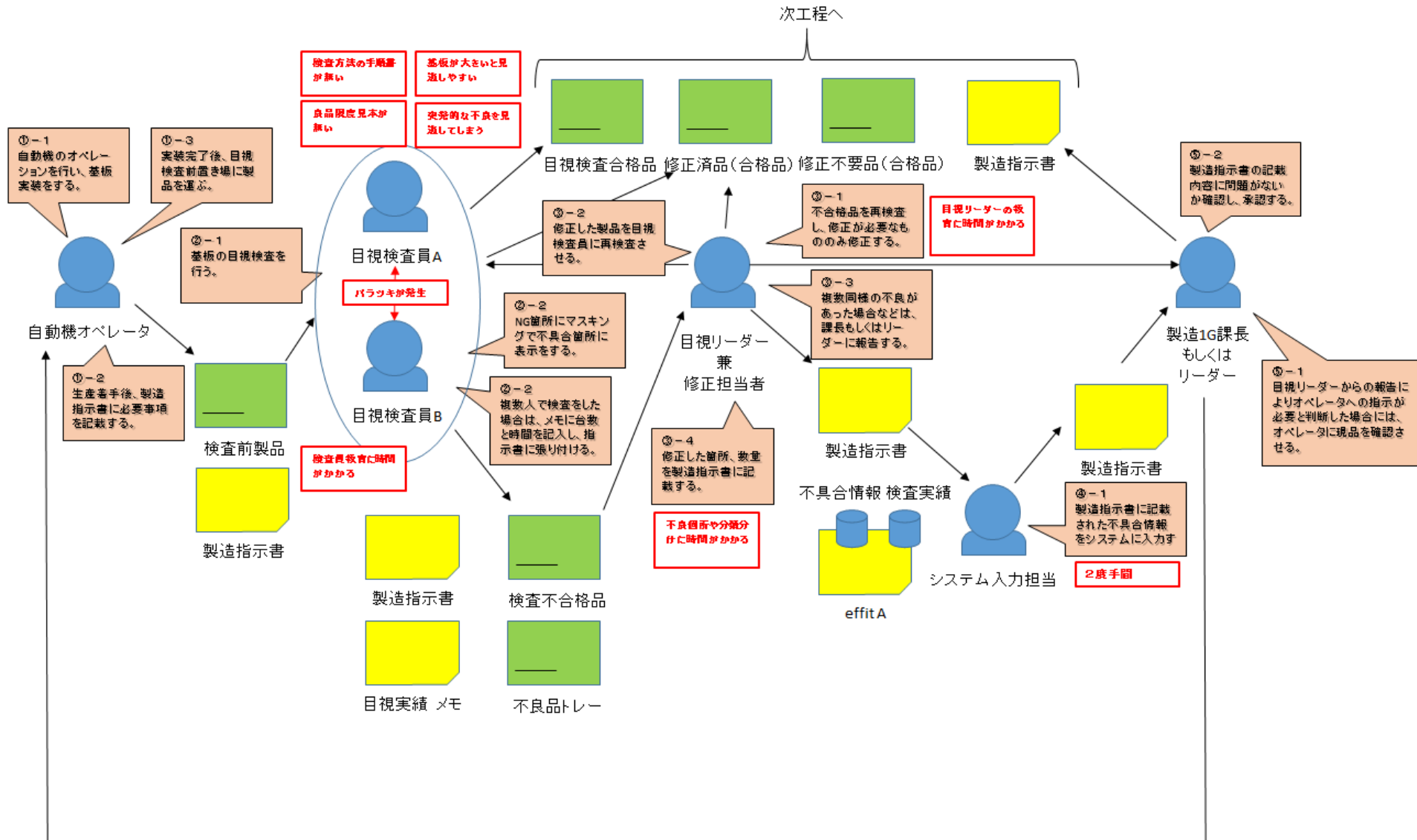
矢崎総業 目視検査工程 As-Is



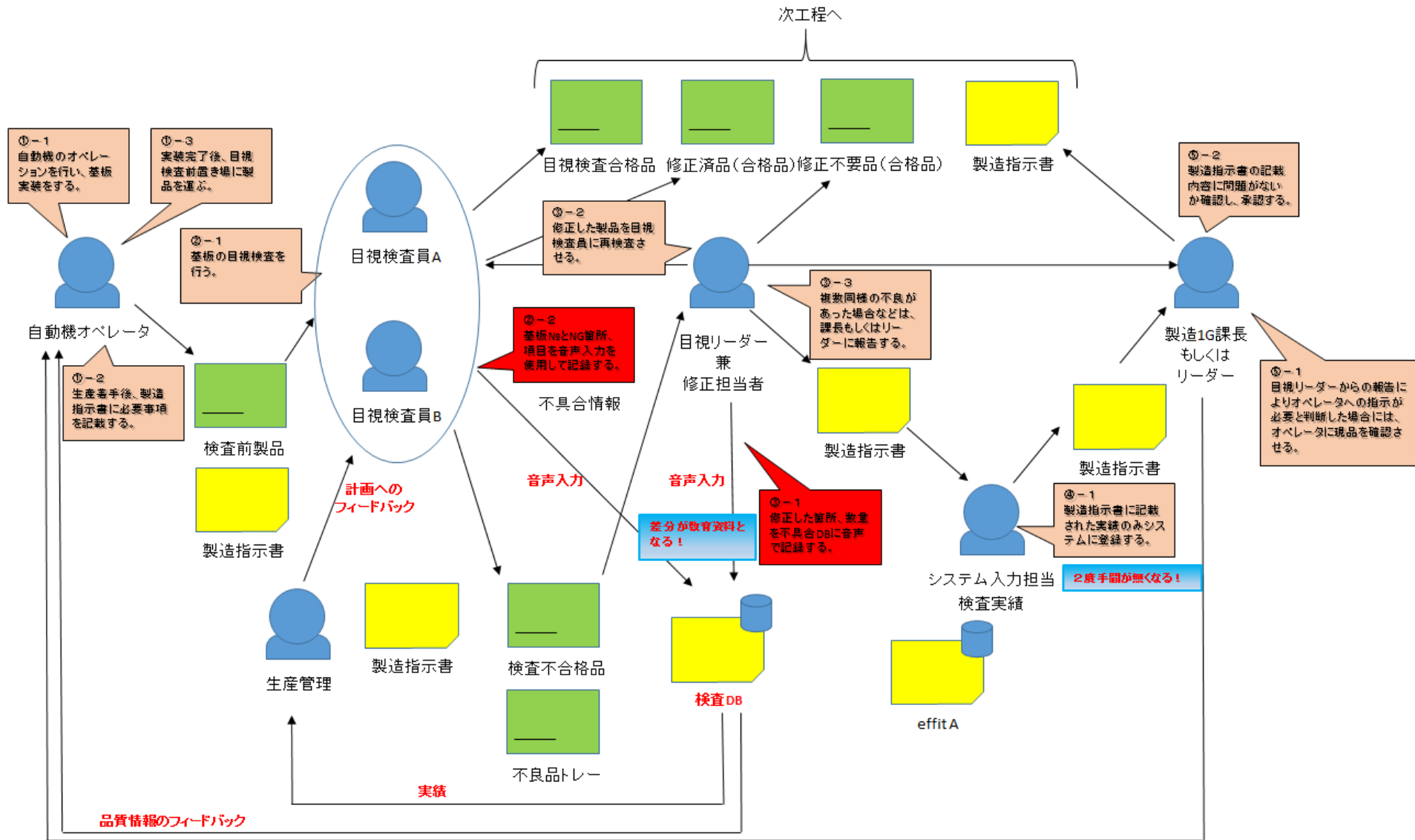
矢崎総業 目視検査工程 To-Be



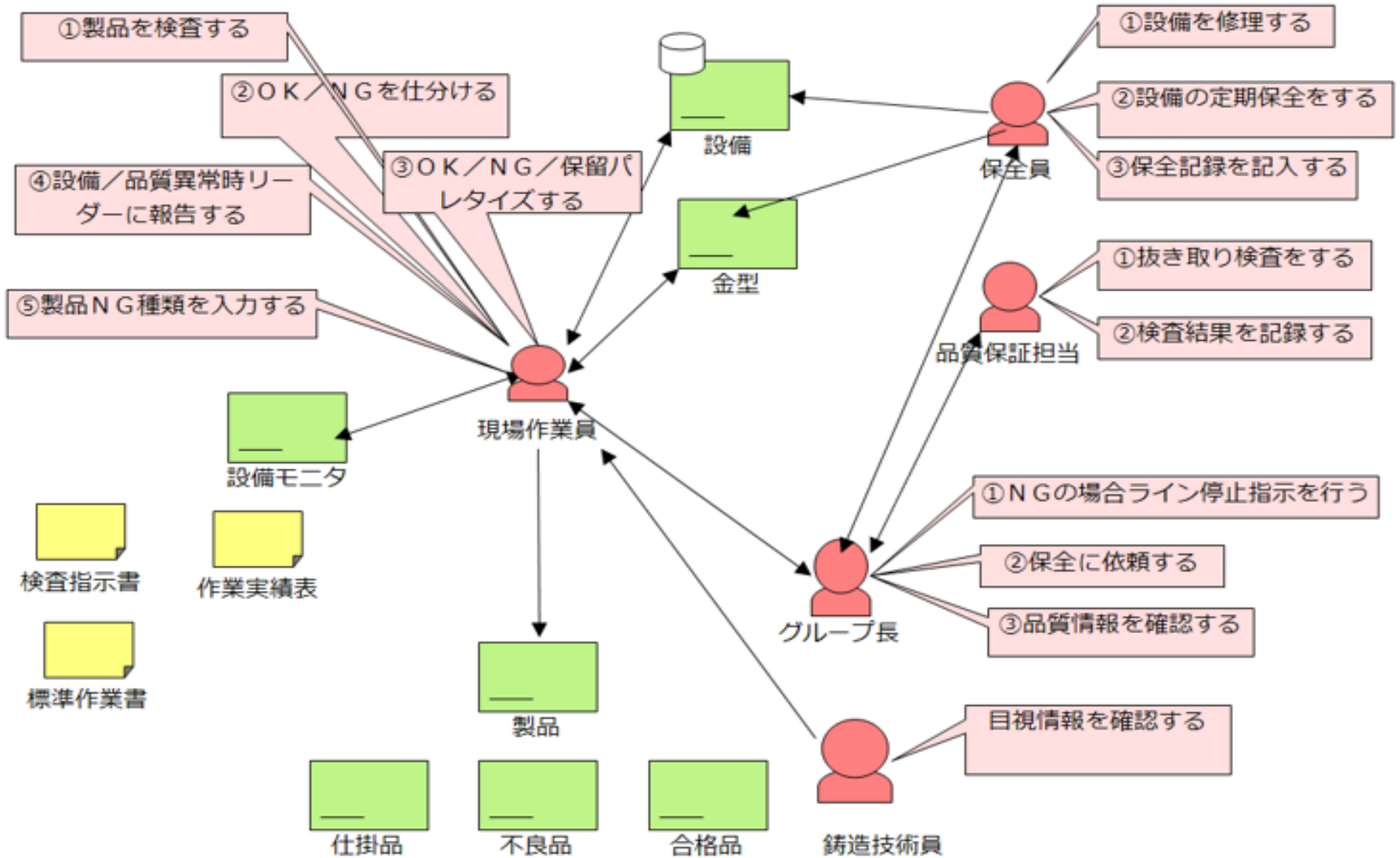
伊豆技研工業 目視検査工程 As-Is



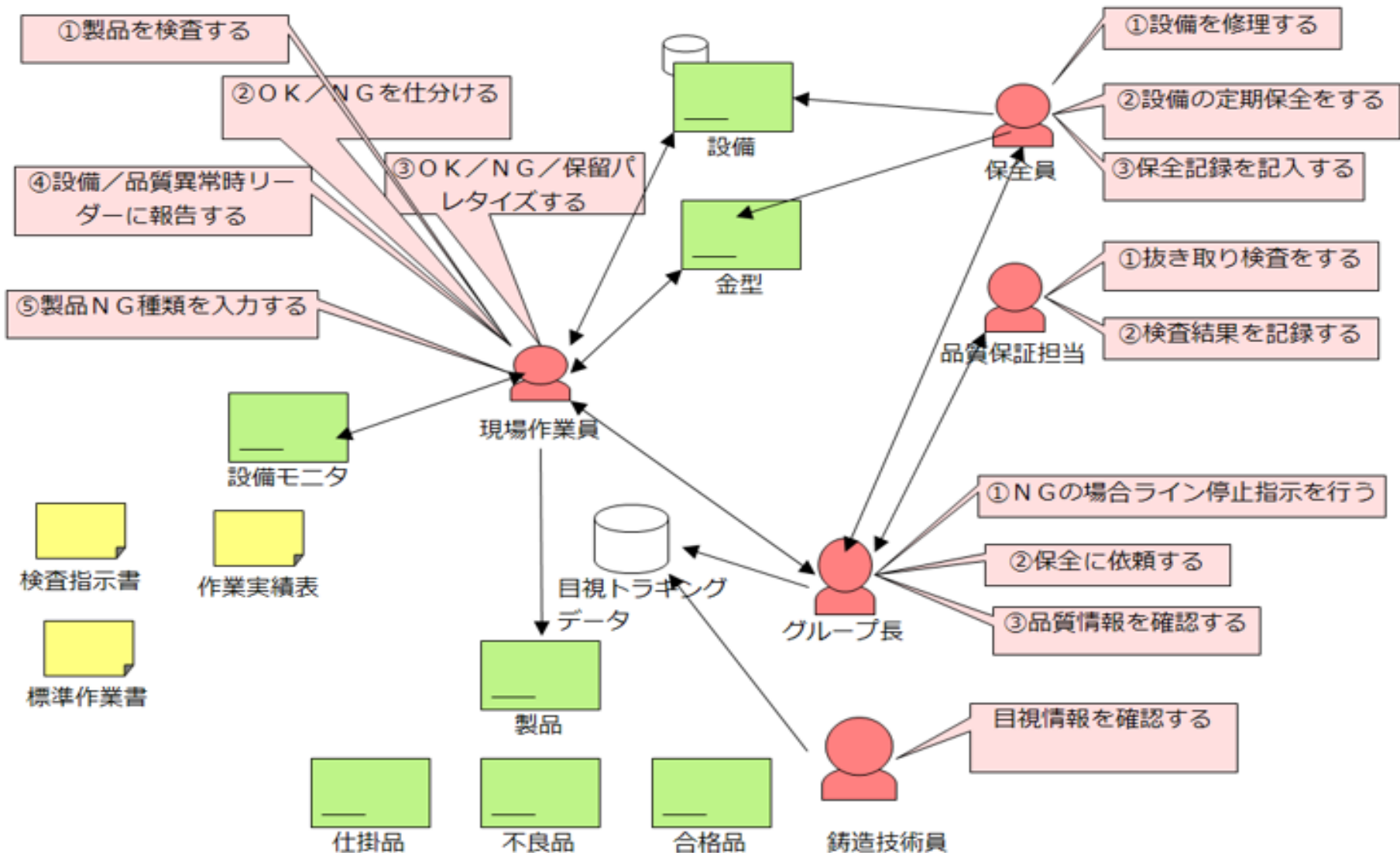
伊豆技研工業 目視検査工程 To-Be



アーレスティー 目視検査工程 As-Is



アーレスティー 目視検査工程 To-Be



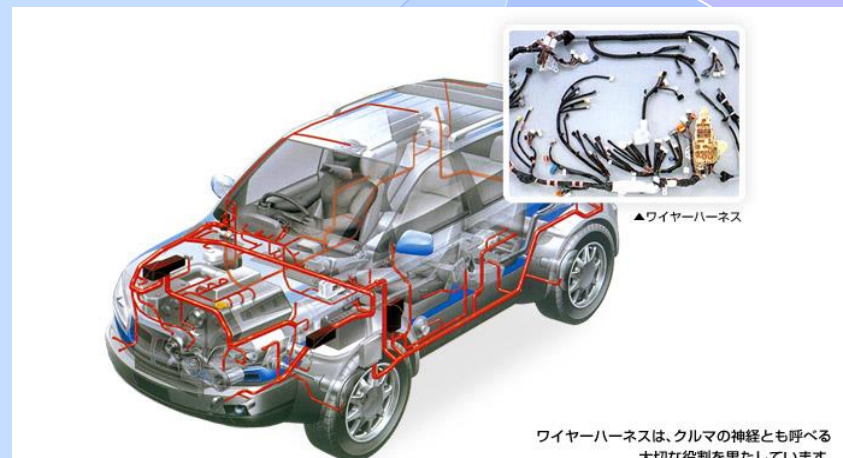
実証実験実施企業（1/3）

- 社名 矢崎総業株式会社
- 製品 ワイヤーハーネス
- 所在地 長野県下伊那郡阿南町新野1009-5
阿南部品株式会社（実証実験工場）
- 従業員数 120人（阿南部品株式会社）
- 目検特徴 検査作業に応じてボタン押下
- 実証実験 ボタン押下をラズパイでデータ取得

<実証実験工場>



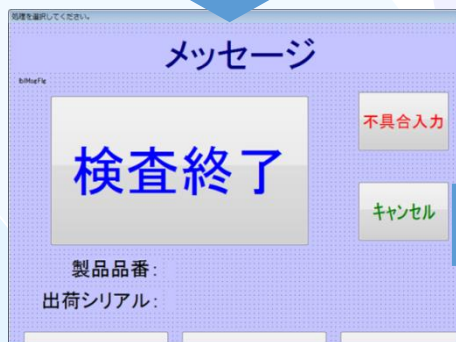
<製品>



矢崎総業 目視検査工程 As-Is ⇒ To-Be

As-Is

品番照合, 検査開始時間の記録

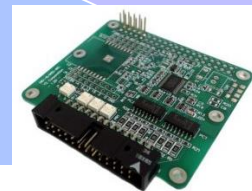


検査完了時間の記録

To-Be



ラズパイ+拡張ボード



各ボタンの押下時間の記録

ラズパイを使用した簡易な作業履歴収集

検査作業の変更なく、詳細な履歴をデータ化。

データを解析することで、検査員毎の検査時間の違いが分かる。検査員育成の基準として活用可能。

安価で実現

作業内容に変更がない

検査員の作業バラツキ低減



検査作業
履歴の収集



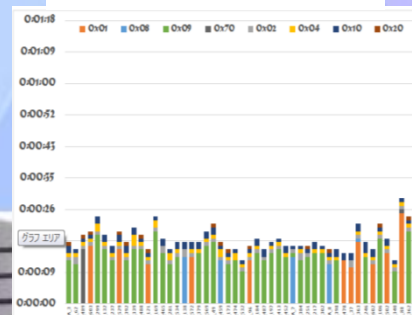
検査基準書



作業分析



ボタン押下記録



日々
改善

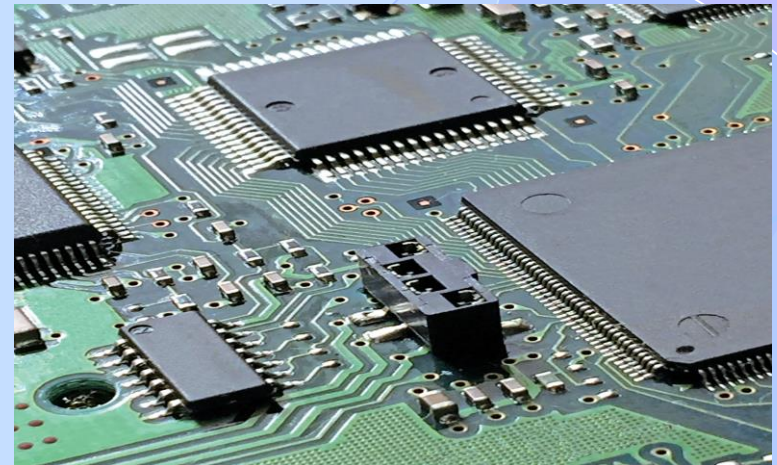
実証実験実施企業（2/3）

- 社名 伊豆技研工業株式会社
- 製品 基板実装
- 所在地 静岡県三島市中100-1
- 従業員数 74人
- 目検特徴 1次・2次（リーダ）検査員による二重の目視検査
- 実証実験 検査結果（シリアルNo、不良内容）の音声入力

<実証実験工場>



<製品>



伊豆技研工業 目視検査工程 As-Is ⇒ To-Be

As-Is

帳票記入

製造指示書 17/11/17 3302 製造部 LED2 180, 各組 (V7) 5024 180, 目視検査作業

17/11/24 JKA27048A-01 370210076-02 370210076-01 507 50

不良項目

不良件数は、小計を数字で記入すること。
不良箇所は、メモ欄にロケーションと正の字で記入すること。

不良内容	不良数	メモ (ロケーション等)
半田過多/ブリッジ		
半田過少/未半田	2	IC1- LED2
半田濡れ不良	1	IC2-
チップ立ち		
誤実装		
欠品		
位置ズレ	6	R37F, R21-, R51-, c66-
方向違い		
裏打ち	7	R50T R39-
脚浮き/脚曲がり		
ボンドはみ出し		
その他		

To-Be

音声により、リアルタイムに指示、不良内容入力



- ・ヘッドセットによりハンズフリー利用
- ・音声による指示、アンサーバックで画面見ずに入力

手入力

生産管理システム
(品質情報)



NEC Industrial IoT Platform
ものづくりDB ※

データ転送

※実証実験はクラウド環境



音声認識技術で目視検査結果をデジタル化

耐騒音 音声認識技術「VoiceDo」を活用した人作業ナビゲーションにより、目視検査業務の指示と検査結果（不良内容）をリアルタイムに登録。

取得データを、作業時間集計・分析、1次・2次（リーダ）検査員のスキル差の見える化による検査員育成などに活用。

① ハンズフリー入力

② 声で作業管理(引継,中断)

③ 改善サイクル高速化



実証実験実施企業（3/3）

- 社名 株式会社アーレスティ
- 製品 アルミダイカスト
- 所在地 愛知県豊橋市二川町字東向山80
東海工場
- 従業員数 531人（東海工場）
- 目検特徴 鋳造機オペレータ兼外観検査員
- 実証実験 スマートグラスによる視線計測

<実証実験工場>



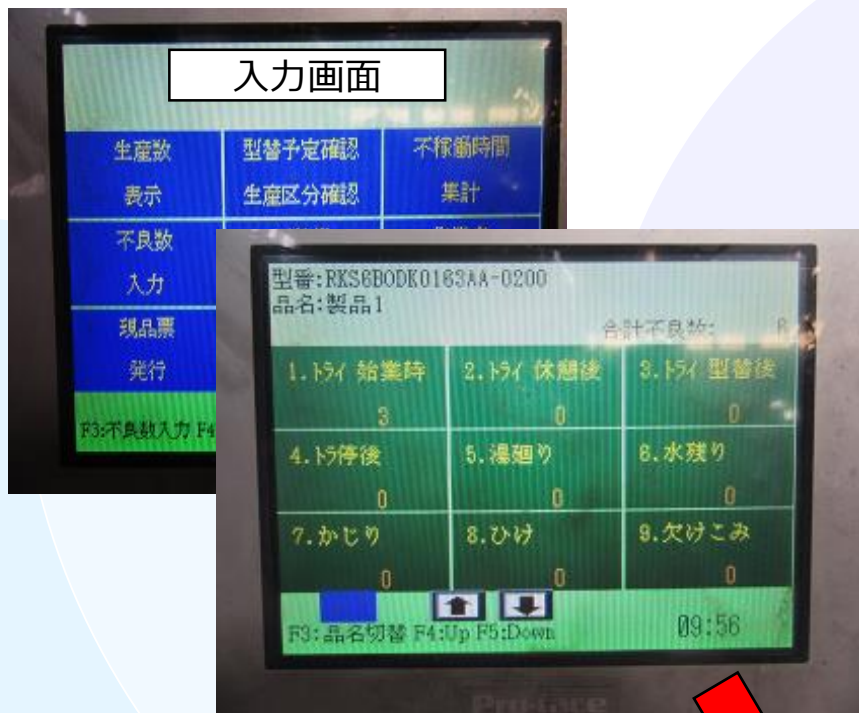
<製品>



アーレスティ 目視検査工程 As-Is ⇒ To-Be

As-Is

目視検査でNG個数を手入力



生産管理システム

To-Be

アイトラッカーで目視検査の結果をリアルタイムに画像と音声で残すことができる。

目視検査作業



データ保管・転送



■ アイトラッカーで目視検査員を支援

アイトラッカーで目視検査の画像と視線データが残せる。
専用ソフトで分析することによりベテランと新人との視線、目視時間の差異がわかる。
OJT期間の短縮が図れる。

① ハンズフリー入力

② 画像と声で情報が残せる

③ 改善サイクル高速化

目視検査作業



アイトラッカー

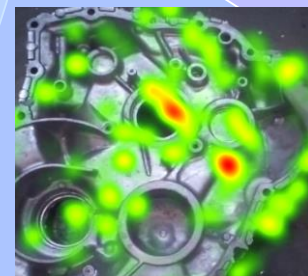
作業指示書



作業分析



視線MAP



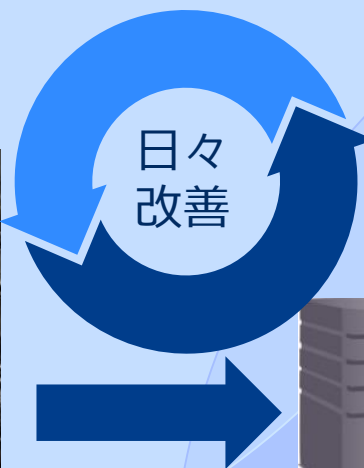
新人社員教育



冷却漏れ確認



日々
改善



■ 実証実験を通してわかったこと

- 目視検査業務でもリアルタイムにデジタル化できる可能性を見出した。
- 3つの実証実験により、目視検査作業の流れの中でデジタル化できる方法もいくつかあることがわかった。
- データが取れることによって気付かなかったことが分かるようになった。
- 作業者毎のバラツキも見える化することができ、作業者の育成にも活用できることがわかった。
- 目視検査業務を自動化（機械化）を検討するためにも現在の人による目視検査業務のデータ分析が必要である。
- 3つの実証実験により、技術コストと導入効果のギャップがあることもわかった。
- 普及コストになるには、もう少し時間を要するものもある。
- 「音声指示・入力」と「アイトラッキング」を組み合わせることにより理想の目視検査に近いことが実現できることがわかった。

Special Thanks

下記の2社には、実証実験において、機器提供、技術支援について無償でご支援頂いたことに感謝いたします。

トビー・テクノロジー株式会社

視線計測機器
ウェアブルアイトラッカー



Tobii Pro グラス 2

<https://www.tobiipro.com/ja/>

NEC

日本電気株式会社

耐騒音 音声認識技術「VoiceDo」を
活用した人作業ナビゲーション

- ヘッドセット
- タブレット
- VoiceDo
- NEC Industrial IoT Platform (ものづくりDB)



IV Platform
2018

<http://jpn.nec.com/voicedo/index.html>