

AIによる生産ラインの生産性向上 ／自動化進展と品質改善 ～検査工程Part2～

市本 秀則 (マツダ)	**	角谷 好彦 (富士ゼロックス)
		小林 雄二 (AAC)
高木 宏明 (三菱重工業)	*	高木 忠雄 (ニコン)
久保田 進也 (シーイーシー)	*	徳丸 秀幸 (ウイルテック)
間部 雄介 (ニコン)	*	中村 嘉克 (中村留精密工業)
		吉岡 勝 (YKK)
		瀬戸 大樹 (ニコン)
		大石 和人 (日本電気)
		森本 博幸 (マツダ)

** ファシリテーター

* エディター

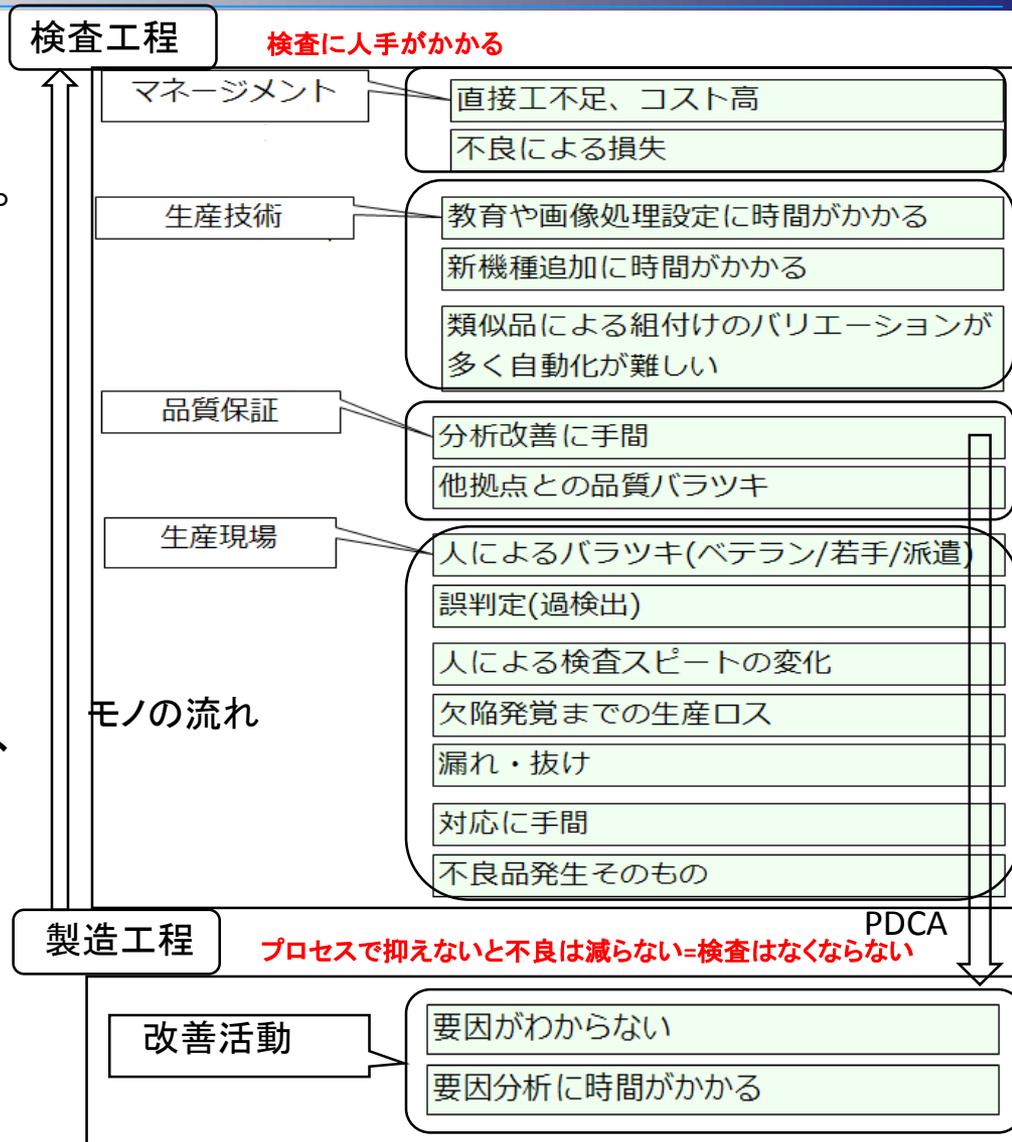
困りごとの構造

【テーマ】

- 自動化できていない工程や自動化したものの人が手をかけている工程が存在。
- 生産ラインをAIの活用で知能化していくことでそれらの課題を解決し、生産性向上と自動化を進展させたい。

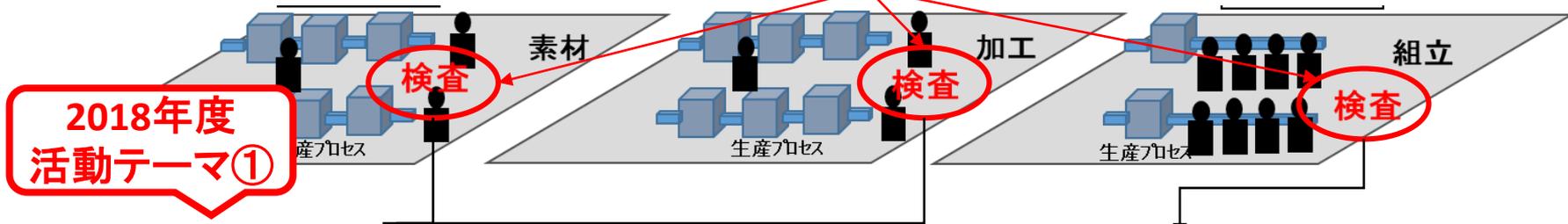
【困りごとの構造】

- 検査工程では、画像処理によって自動化していても、設定に時間がかかったり、誤判定したりと人手がかかっている。また、自動化できていないところでは、人の目合わせに時間が掛かったり、品質のバラツキが発生。
- 製造プロセスで要因がわからず、不良発生を完全に抑えきれず検査に依存。
- 結果と要因を紐づけた解析／要因の抑え込みが進んでいない。

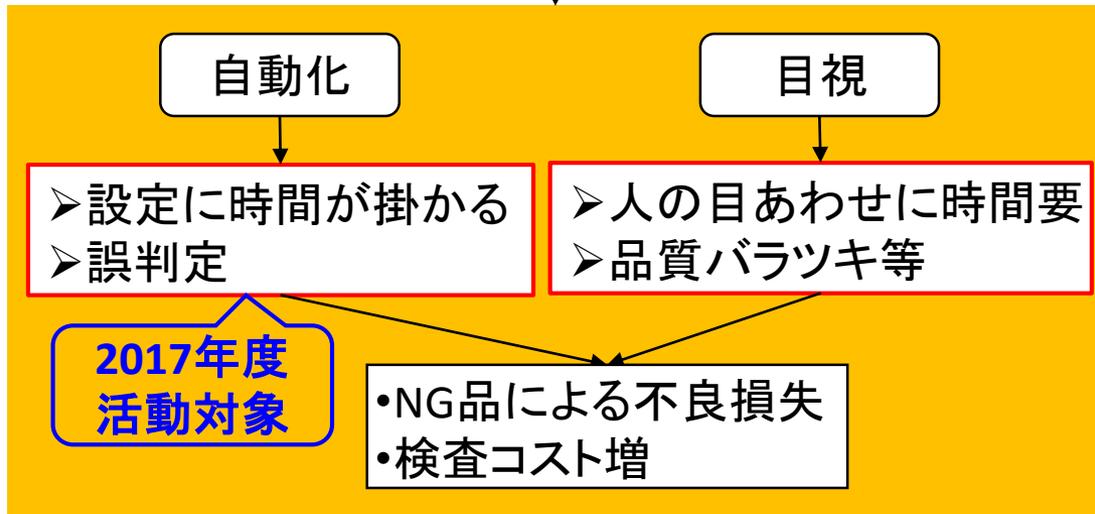
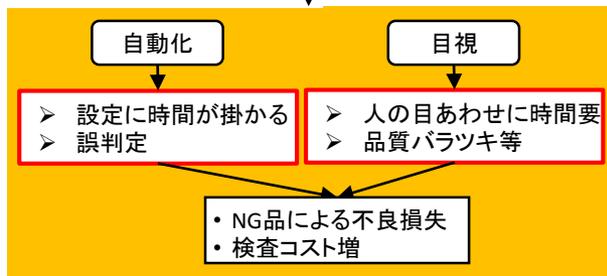


補) 困りごとの構造

▶ 製造プロセスで要因がわからず、不良発生を完全に抑えきれず検査に依存。



同じ問題が素材、加工にも存在する。



2018年度活動テーマ②

▶ 結果と要因を紐づけた解析／要因の抑え込みが進んでいない。

▶ 解析に時間が掛かる
▶ 要因不明



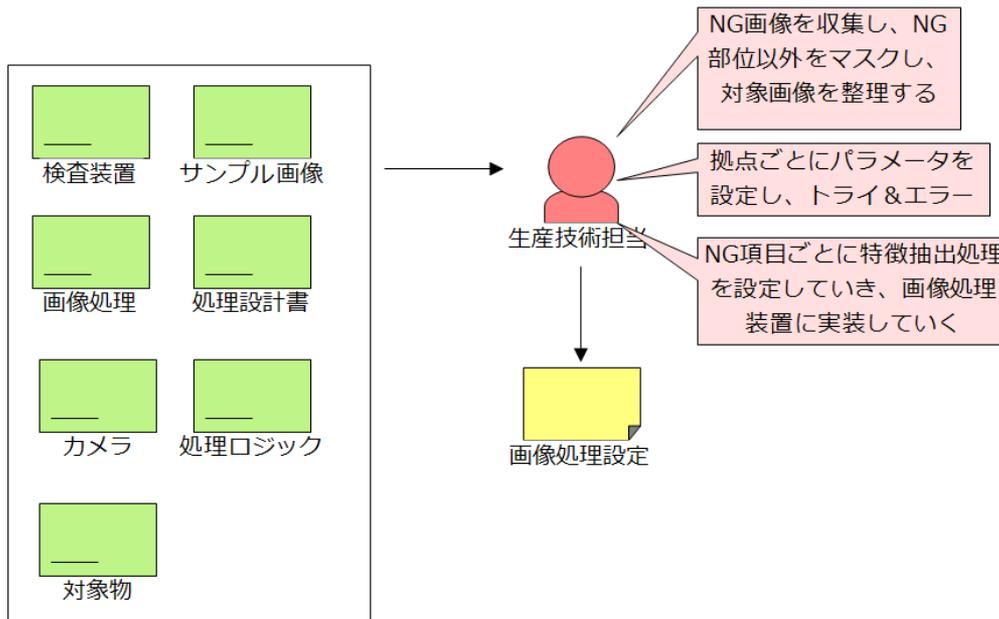
■ 現状の業務 (AS-IS)

設備 場面①

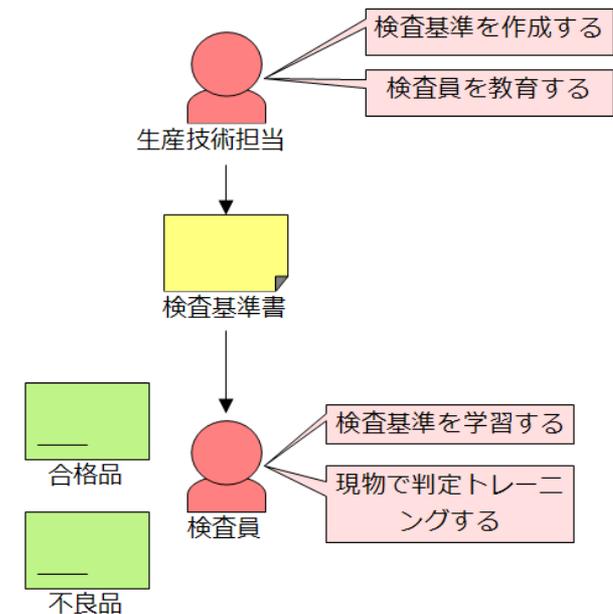
量産準備段階で、生産技術者が検査設備の設定を行う

	量産準備	開始前～検査中 ～完了後
設備	設備 場面①	設備 場面②
人	人 場面①	人 場面②

<①AS-IS_量産準備_設備系>



<①AS-IS_量産準備_人間系>



困りごと

検査自動化に時間が掛かる

素材・加工・組立ラインの検査工程の画像処理パターン設定に時間が掛かり困っている

事前検証に時間が掛かり困っている

拠点ごとに設定や実装が必要

現状の業務 (AS-IS)

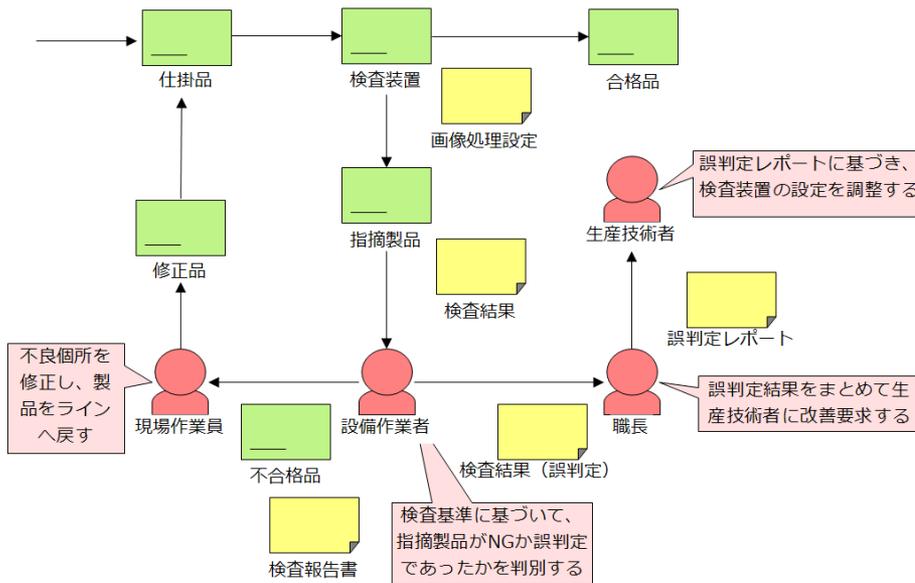


設備 場面②

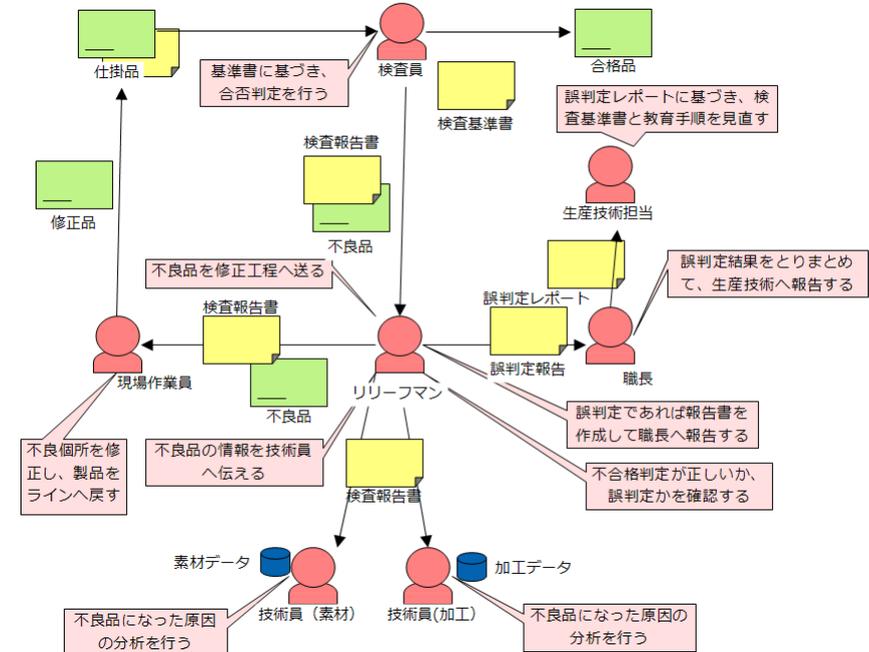
検査中、測定結果を確認し、
指摘製品をラインアウト & 修正する
検査結果で前工程の改善を行う

	量産準備	開始前～検査中 ～完了後
設備	設備 場面①	設備 場面②
人	人 場面①	人 場面②

<②AS-IS_量産中_設備系>



<②AS-IS_量産中_人間系>



困りごと

技術的問題

画像処理の判定率が悪く
稼働率やサイクルタイムに
影響が出る
といった困りごとがある

汚れと欠陥の自動判断
が難しい

改善が進まない

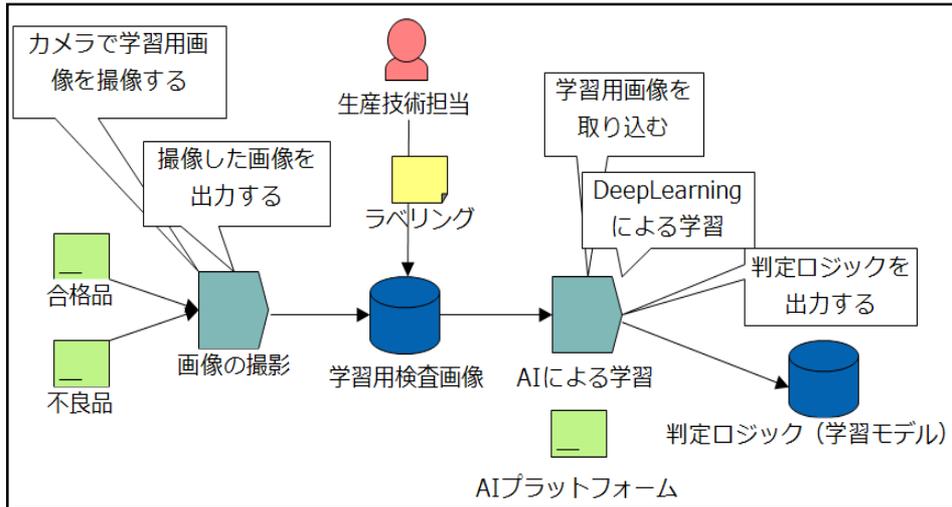
前工程の製造工程と紐をつけて分
析し、要因を追究するのに時間が
かかる。また、要因がわからない



■ 利用する処理ロジック

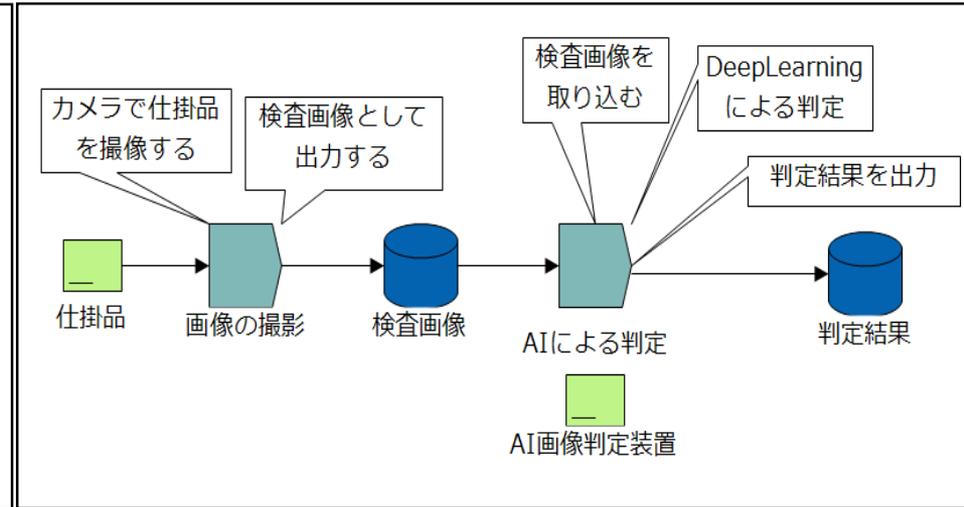
設備・人 場面①

<量産準備> Deep Learning 学習

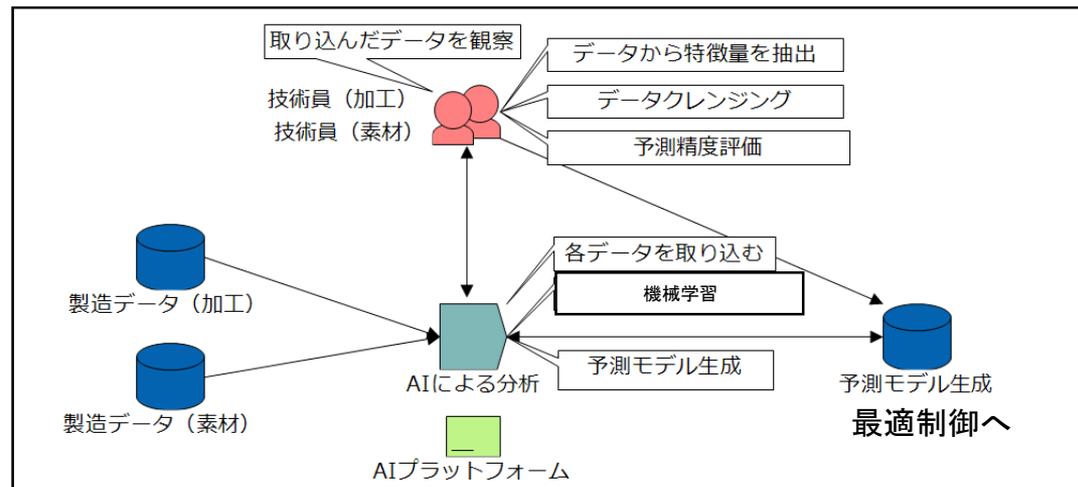


設備・人 場面②

<量産中> Deep Learning 判定



<不良品分析⇒改善活動> 結果と要因を紐づけ機械学習⇒最適制御



設備・人 場面①

<量産準備> Deep Learning 学習

学習画面



学習結果報告書

対象工程	実施日時	認識率	バッチファイル /バージョン	管理番号	教師 データ件数	検証データ件数	備考
広島工場 エンジン組立工程 バルブスプリング組付	1900/01/01 00:00:00 JST	98.2	sample_valvespring.bat/ 1.0	1	150	1000	記入例

バッチファイル管理

No	対象工程	ファイル名	バージョン	作成者 /組織	N/Nの 階層数	教師 データ件数	備考
0	広島工場 エンジン組立工程 バルブスプリング組付	sample_valvespring.bat	1.0	松田 太郎/ 広島工場	XXXXXX	150	記入例
1							

<不良要因分析⇒改善活動>

機械学習 (White box型) により、結果と要因を分析
⇒設計・製造条件にフィードバック。最適制御へ

設備・人 場面②

<量産中> Deep Learning 判定

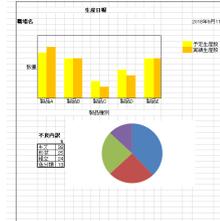
生データ 保管

データ一覧
検査装置ID エンジンID 明るさ コントラスト 向き 判定モデル 年月日時分秒生産機 シートマップ 結果

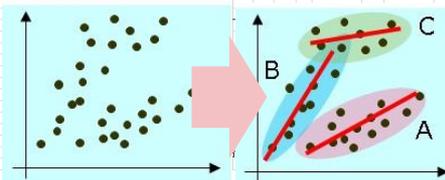
判定モデル



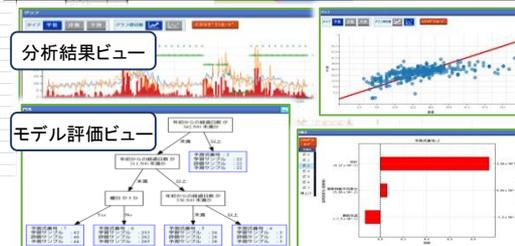
判定結果



アナリティクス



予測モデル可視化(評価)



あるべき姿／ありたい姿

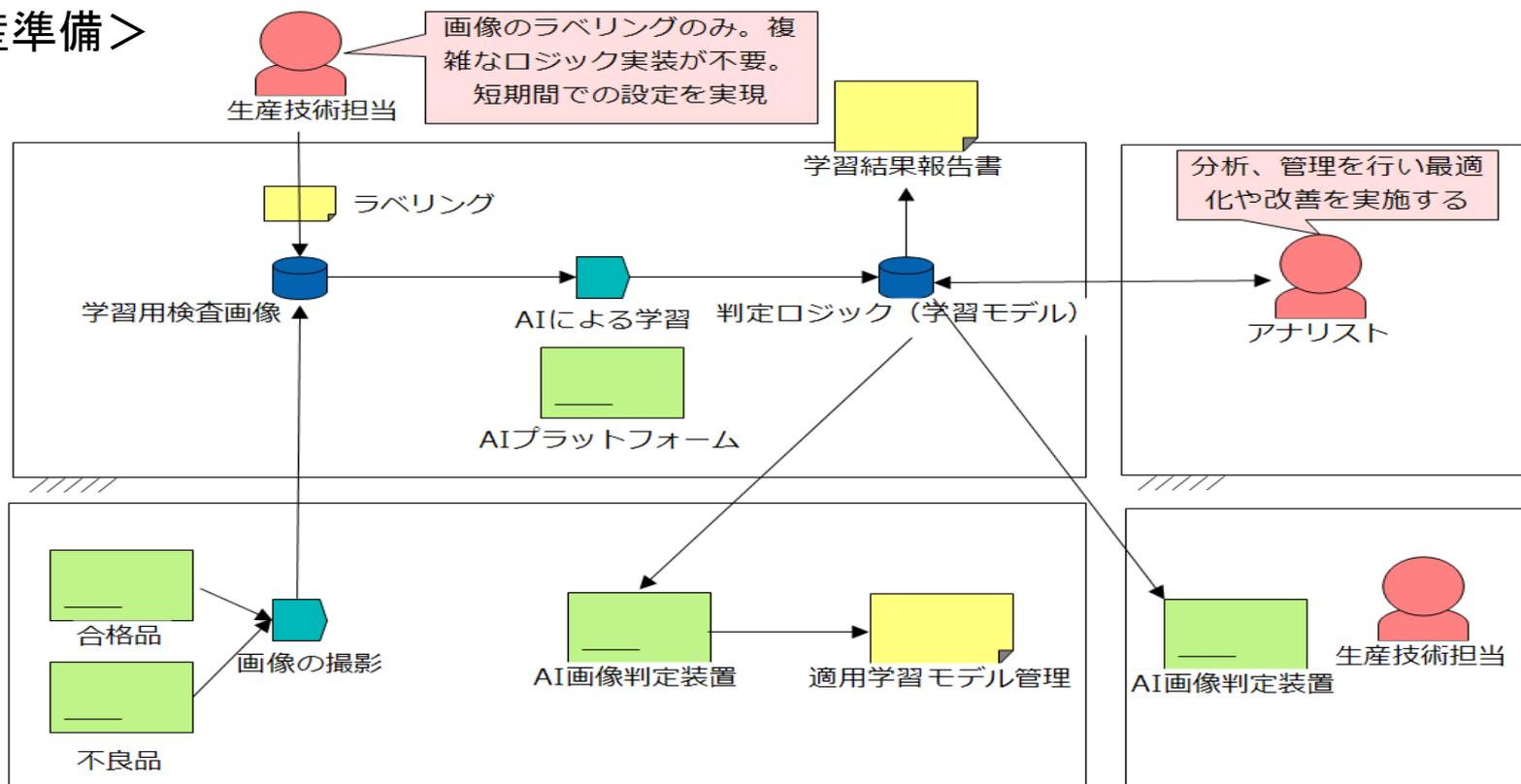
設備／人 場面①

量産準備段階で、AIの学習（ディープラーニング）を行う。
判定ロジックのプログラミングが不要となる。

同一のAIを拠点間で共有し、多拠点の検査基準が均一化される。

	量産準備	開始前～検査中～完了後
設備	設備 場面①	設備 場面②
人	人 場面①	人 場面②

<量産準備>



あるべき姿／ありたい姿

設備／人 場面②

AIによる判定率の向上と、
誤判定情報の素早いフィードバックが可能となる
前工程（製造工程）での不良の抑え込みができる

	量産準備	開始前～検査中 ～完了後
設備	設備 場面①	設備 場面②
人	人 場面①	人 場面②

<量産中>

