

映像AIを活用して組立工程の作業ミス見逃しを 防止する「外観異常判定システム」



沖電気工業株式会社

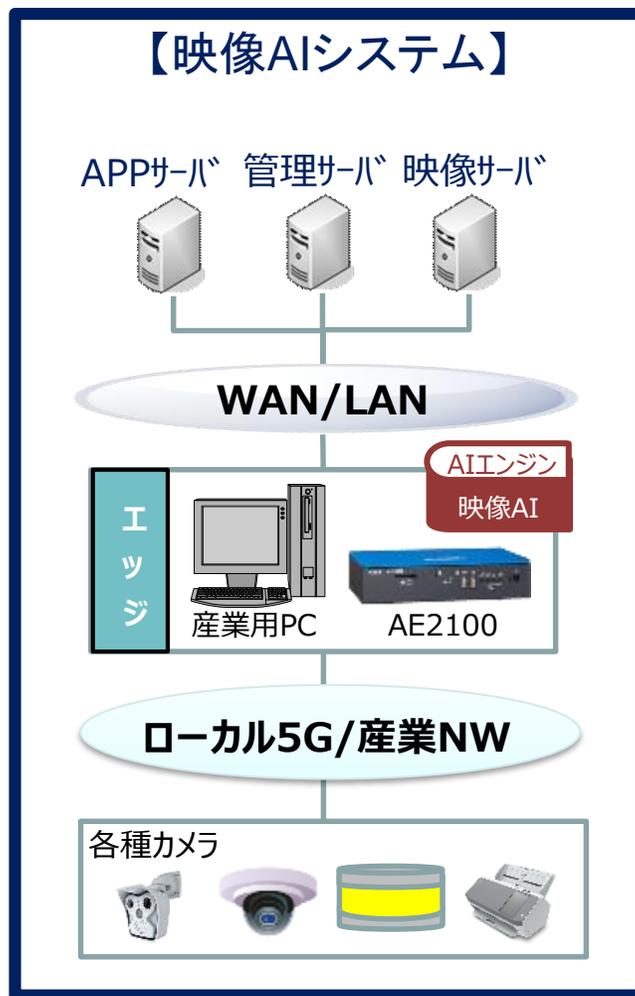
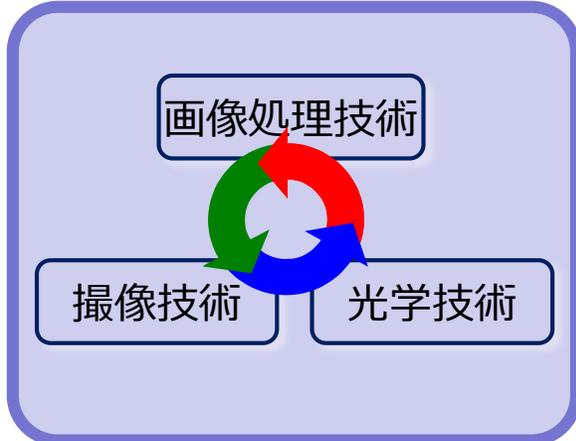
製造業向け映像IoT 取り組みの全体像

熟練者の技術継承、人手作業の省力化・自動化を映像AIソリューションにて実現

■ 現場課題: 人手作業の省力化・自動化



■ 映像AIを支える要素技術



■ 映像解析による現場カイゼン

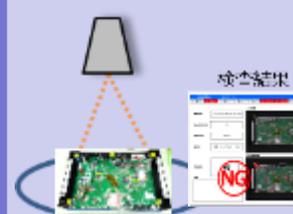
組立：作業支援システム



作業支援:ポカミス防止

- プロジェクションマッピングによる作業ナビゲーション
- USBカメラによる作業履歴のデジタル化
- 組立、検査など手作業を伴う工程の省人化を実現

検査：外観異常判定システム



良否判定自動化

- 目視・外観検査
- ・印字欠損
- ・微細なキズ
- ・ねじ止め確認など

作業分析：行為保証

作業分析:行為保証

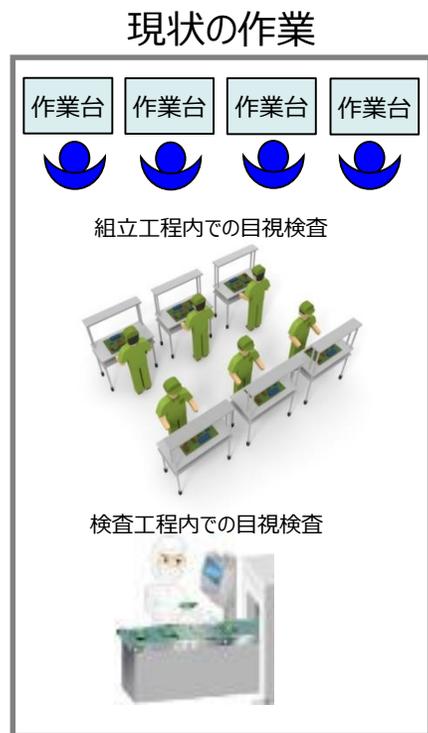
作業の行為や手順の正しさを判定



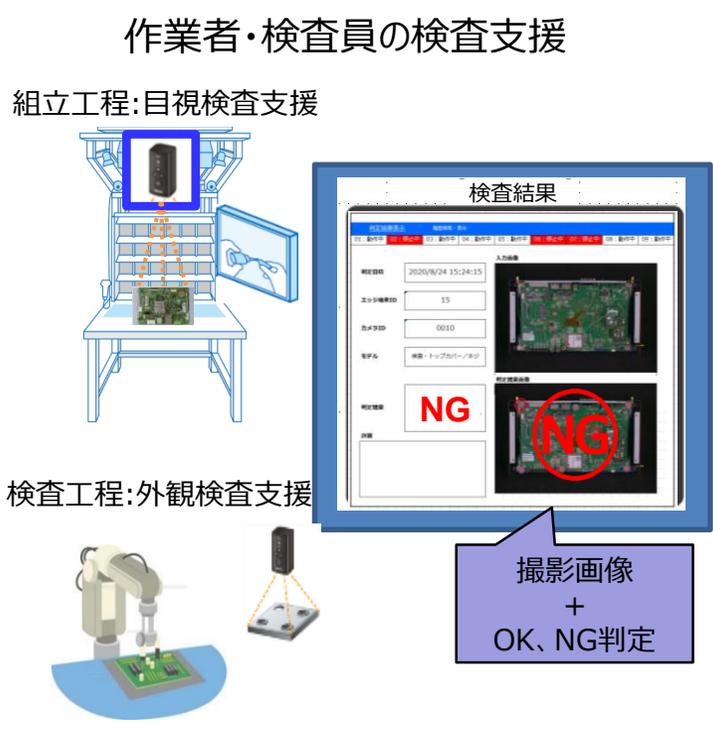
映像IoTシステム - 外観異常判定の目指す姿 -

検査作業の省力化による作業現場のソーシャルディスタンス確保、生産性の向上を図ります
 映像AIを用いた検査作業の良否判定自動化を自社工場にて推進中
 将来、ロボット組込みによる協調生産を目指します

【現在】人手作業による組立・検査



映像AI活用による検査作業の省力化・自動化



【将来】人とロボットによる協調生産



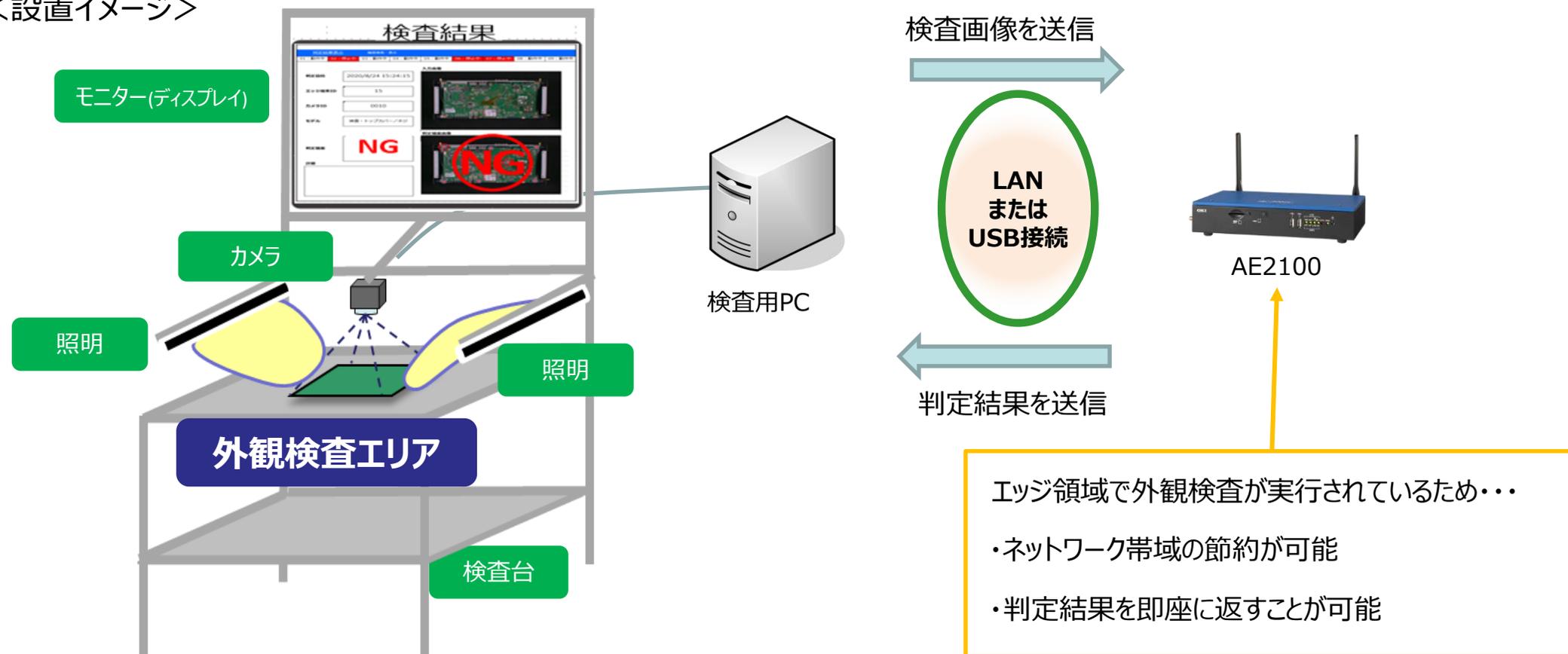
ニューノーマルな働き方: DX化による省力化・自動化の実現

外観異常判定システム - 全体概要 -

エッジ端末による映像解析や照明機器などの撮像環境の工夫により、製品の外観検査を支援します。

- 外観検査の判定結果を現場で確認可能
- エッジ領域で製品の外観異常を判定
- お客様の要件に適した最適なモデル開発を行い、高精度な外観検査を実現

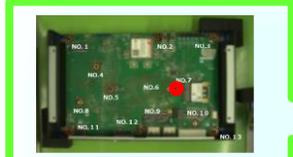
＜設置イメージ＞



外観異常判定システム - システム概要 -

組立支援システムや検査作業にカメラを設置し、AIエッジにて目視検査・外観検査の良否判定実施
エッジと連携し、判定結果に基づくデバイス制御を行うことにより、作業品質を高めます

■ 基板の複数ネジ組付け検査



ネジ組付け位置における
ネジ有無および正しいネジ
組付け検知

■ ラベル目視検査



ラベル印字文字の欠け検知、
正しい文字印字の確認

■ 外観検査

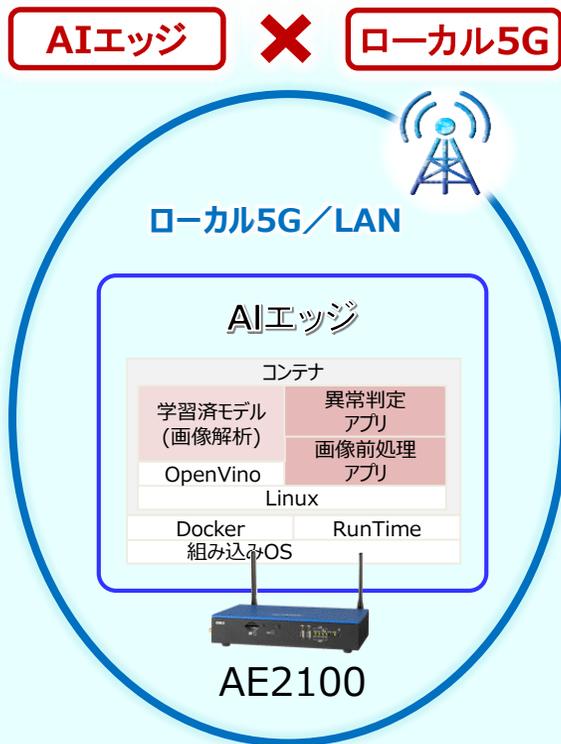


外観上のmm単位での
微細なキズの検知



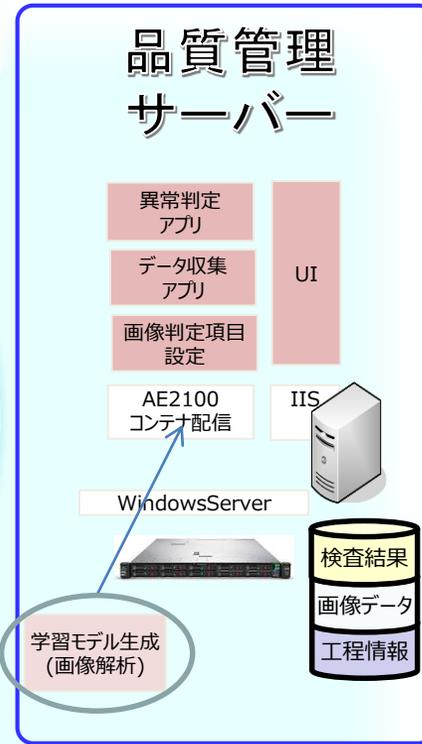
【現場端末に実装される機能】

- ・生産管理連携
- ・エッジ連携機能
- ・PASシステムへの工程制御
- ・判定結果表示



【AIエッジに実装される機能】

- ・画像前処理:背景差分による物体検知
 - ・画像解析※による外観異常検知
- ※:解析モデルは個別開発要



【管理サーバに実装される機能】

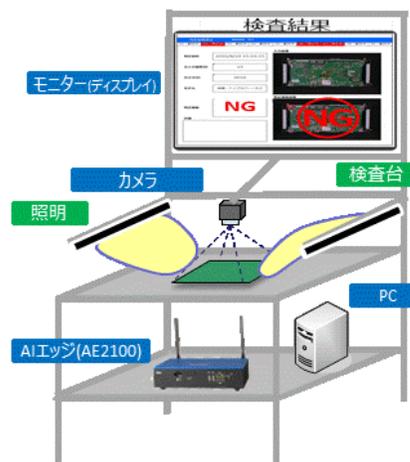
- ・製品情報 + 判定画像保存
- ・検査履歴、画像データの取得(WEB)
- ・アクセス権制御
- ・外部システム連携(*個別対応)

組立支援+目視検査支援(外観異常判定)ソリューション

組立支援システム「プロジェクションアッセンブリーシステム」と外観異常判定システムの連携により
品質及び作業効率の向上を支援します。



連携



- プロジェクションアッセンブリーシステム
～組立作業をナビゲーションで支援するシステム～
- プロジェクターによる作業ナビゲーション
- 画像認識技術により、部品の取り間違いを防止

- 外観異常判定システム
映像AI解析（外観検査技術、文字認識技術など）
により製品の外観異常判定が可能
- 上位サーバで製品情報と判定結果情報を紐づけて
管理することにより、品質管理/分析に活用可能

ポイント

- ・組立途中の製品の検査をシステムで行うことにより、検査結果の証跡を残すことが可能
- ・検査結果がNGの場合には、プロジェクションアッセンブリーシステムでNG工程の支援が可能
- ・外観検査をシステムに任せ、その間に組立作業を行うことが可能

外観異常判定 - 判定結果画面 -

判定結果から、NG箇所の特定や判定結果に応じた次の作業を確認することができます。

- 製品情報と判定結果の紐づけにより、どの製品のどの検査の判定結果か確認可能

- 結果詳細から、なにが問題で次のアクションをどうすべきか分かる

- 判定結果画像のNG箇所を強調することにより、一目でNG箇所が分かる
- 正解画像との比較により、視覚的になぜNGなのか分かる

外観異常検査結果

工程名	カバーの外観検査	判定日時	20201106143121
目視検査名	最終外観検査	判定結果	NG

判定結果詳細 赤丸2箇所外観異常あり。最終確認をお願いします。

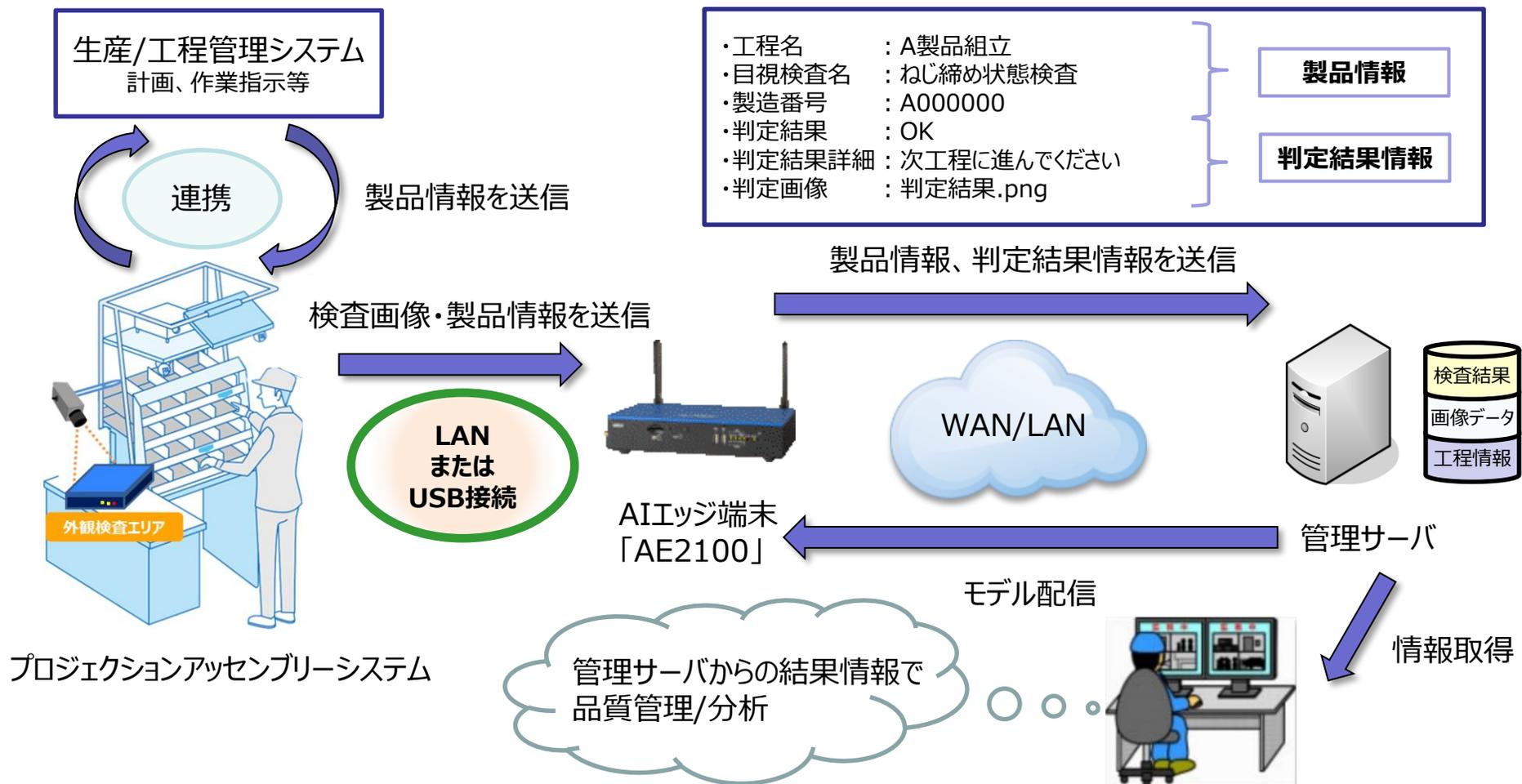
入力画像 C:\¥OKI_PC¥result¥0101_20201106143121.tiff 判定結果画像 C:\¥OKI_PC¥result¥0101_20201106143121_1.png

閉じる

外観異常判定 - 管理サーバ概要 -

管理サーバで製品情報と判定結果情報を収集して、それらを紐づけて管理できます。

- 製品情報と判定結果情報を紐づけて管理することにより、品質管理/分析に活用可能
- モデルの再学習をして、エッジ端末に配信可能



事例: OKI工場/総務省: ローカル5Gおよび外観異常判定実証実験

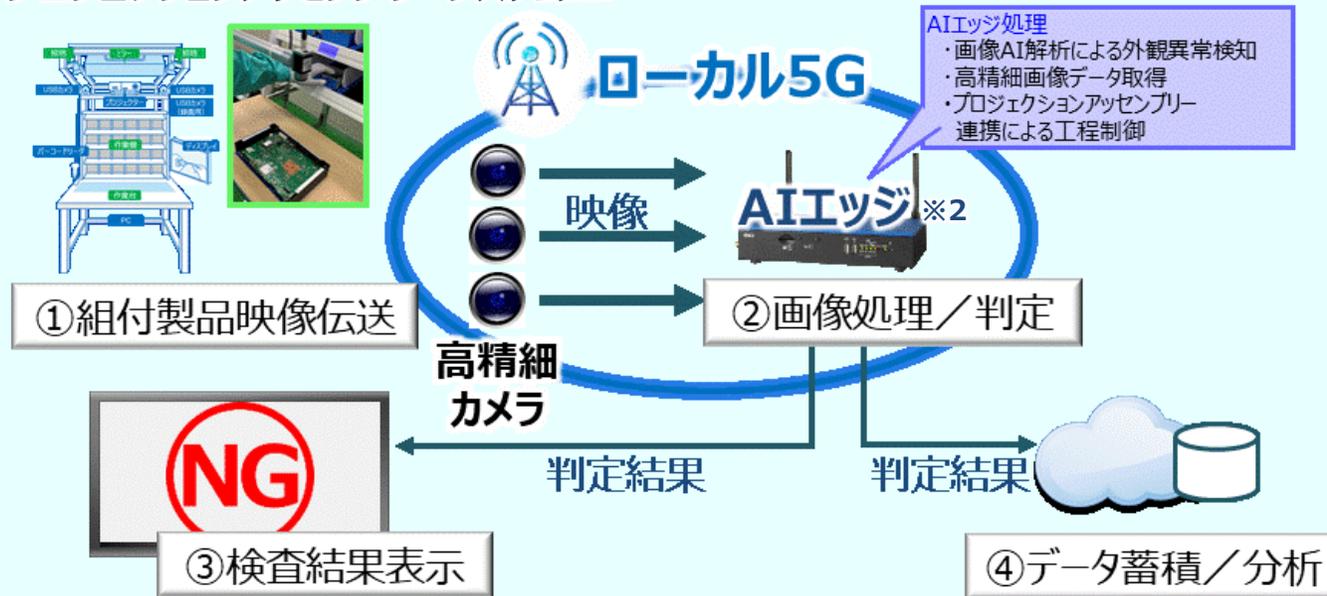
【総務省「地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」工場分野でのOKI本庄工場での取り組み】
 ⇒人手不足が深刻かつ熟練者の技術ノウハウが必要とされる「組立工程」・「外観検査工程」における
 課題解決モデルとして実証実験実施

高精細映像伝送にローカル5Gを活用し、目視検査における検査項目、検査精度などの機能面、
 現場運用スキルおよび品質基準の適正化という運用面、現作業にかかる工数削減などの効果面を検証



■ システム構成

プロジェクションアッセンブリーシステム※1



機能検証

精度面、品質面、リアルタイム性、
 実装の柔軟性について検証

効果検証

定量的、定性的な側面、人手
 作業のミスの要因分析での検証

運用検証

使い勝手、環境面・安全面、維
 持メンテの側面にて検証

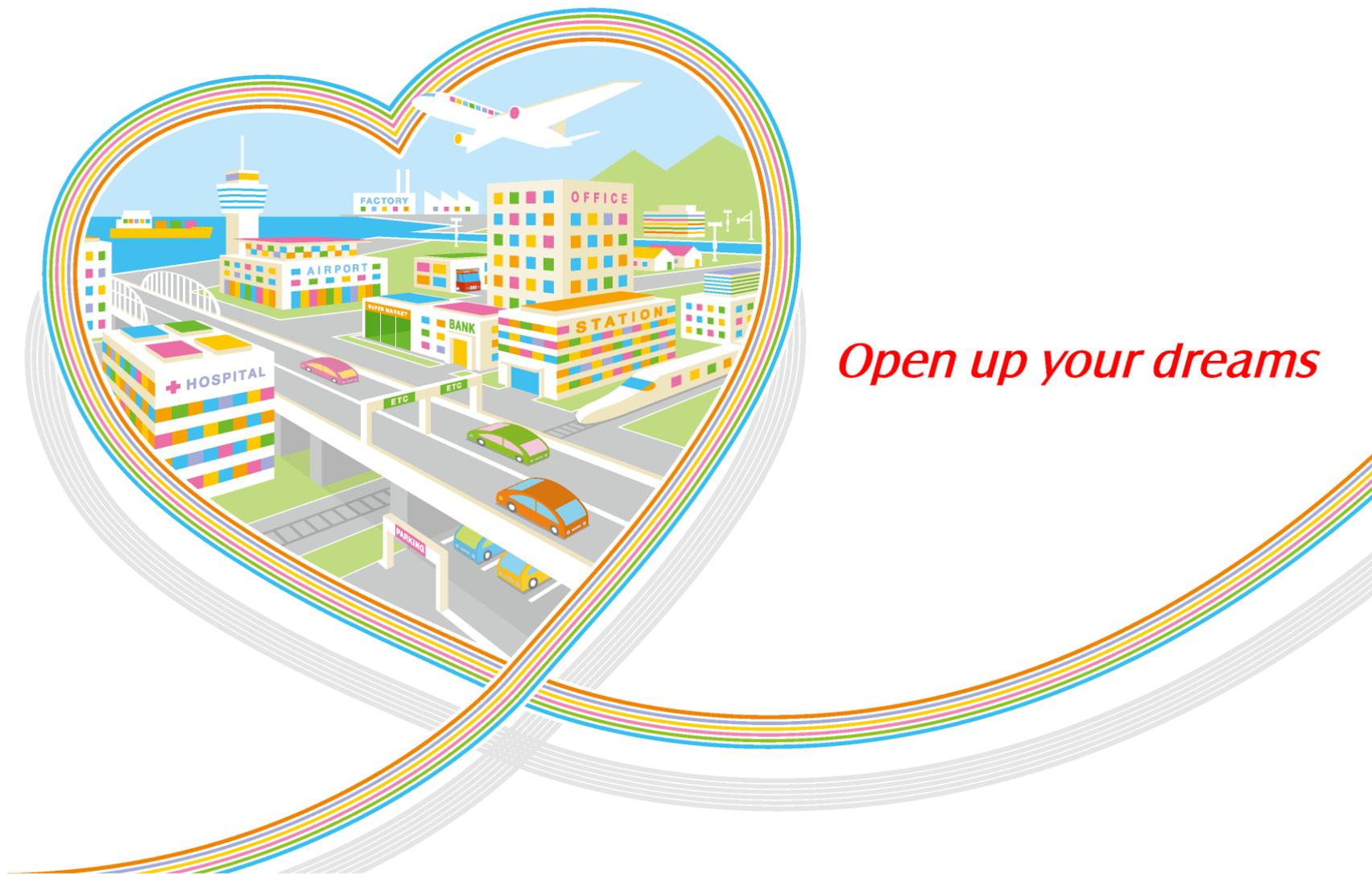
外観異常判定システム※3

※1) プロジェクション・アッセンブリー・システム。プロジェクションマッピングを使用した組立支援システム (自社製)

※2) AE2100 : AIエンジン搭載可能なエッジコンピューター (自社製)

※3) 外観異常判定システム: 取得画像データを学習モデルにてAI画像解析を行い、異常を自動検知可能な検査支援システム(自社製)

ご清聴ありがとうございました。



Open up your dreams