

Wiselming®



事例でひもとく AI画像検査のライン適用

2022年1月25日開催 ウェビナー資料



ものづくりソリューション

株式会社シーイーシーについて



高品質のICTで顧客の事業発展に貢献する
独立系システムインテグレーター



創業

1968年

(現在54期目)



連結売上高

480億円

(2021年1月期)



従業員

2,260名

(2021年4月現在)



連結子会社

9社



事業所

12拠点

東京（恵比寿：本社）
東京（品川）／川崎（宮崎台）／座間
富山／豊田／名古屋／名古屋第二／
大阪／福岡／大分／宮崎

WiseImagingについて



WiseImaging は学習する**AI画像検査**。いわばお客様の第2の“**目**”そして“**頭脳**”です

外観検査・画像検査をディープラーニングでもっと賢く

「今から、すぐに」検査精度を向上したい現場に。

AI・Deep Learningを活用した高精度画像検査ソフトウェア

WiseImaging®
ワイズイメージング

2016年リリース

ソフトウェアベースの
画像検査システム

インライン化を見据えた
システム構成

本ウェビナーの目的・内容



画像検査へのAI適用に期待が集まっている一方で「AIは実際の現場ではどのように活用されているのか？
本当のところを知りたい」といった声をよく耳にします。本ウェビナーではAI画像検査の実情をご案内します。

AIの外観検査

**AI画像検査は
どんな業種で
使われているの？**

**AI画像検査は
どんな仕組みで
動いているの？**

AGENDA



－事例でひもとく AI画像検査のライン適用－

1. 導入事例①～トヨタ自動車株式会社様～
2. 導入事例②～対象ワークとシステム構成～
3. 不良画像生成サービスとWiselmaging Ver2.0のご紹介



導入事例① ～トヨタ自動車株式会社様～

適用事例（トヨタ自動車株式会社様）



TOYOTA

導入部署

トヨタ自動車株式会社
本社鍛造部様

導入ポイント
導入効果

大幅な
検査精度向上

見逃し率：32% → 0%

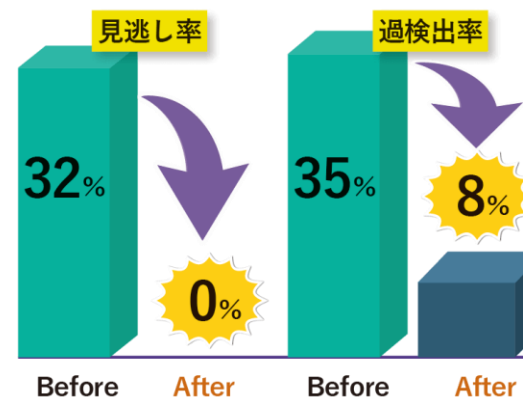
過検出率：35% → 8%

検査工程のリソース
4名から2名
に削減

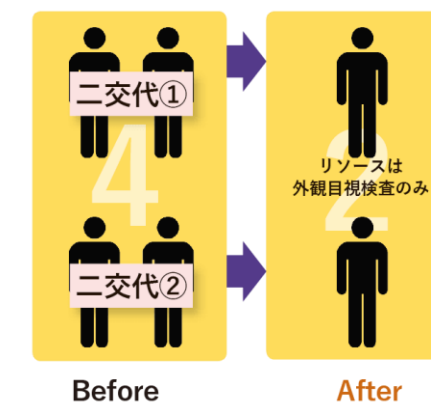
設備との連携まで
トータルで行える
開発力



●WiseImaging導入前後の見逃し率と過検出率



●WiseImaging導入前後のリソース



WiseImaging導入背景



- フロントハブの検査工程では**外観目視検査**と**磁気探傷検査**を行っており、磁気探傷検査を自動化し、以下目的を達成するためにWiseImagingを導入

①省人化による生産性向上

さらなる生産性向上を図るため、検査工程にかけるリソースおよびコストの削減

②リソースの再編

労働人口減少を見据え、作業者の負荷・単純作業を減らし、
価値ある業務へリソースを再編



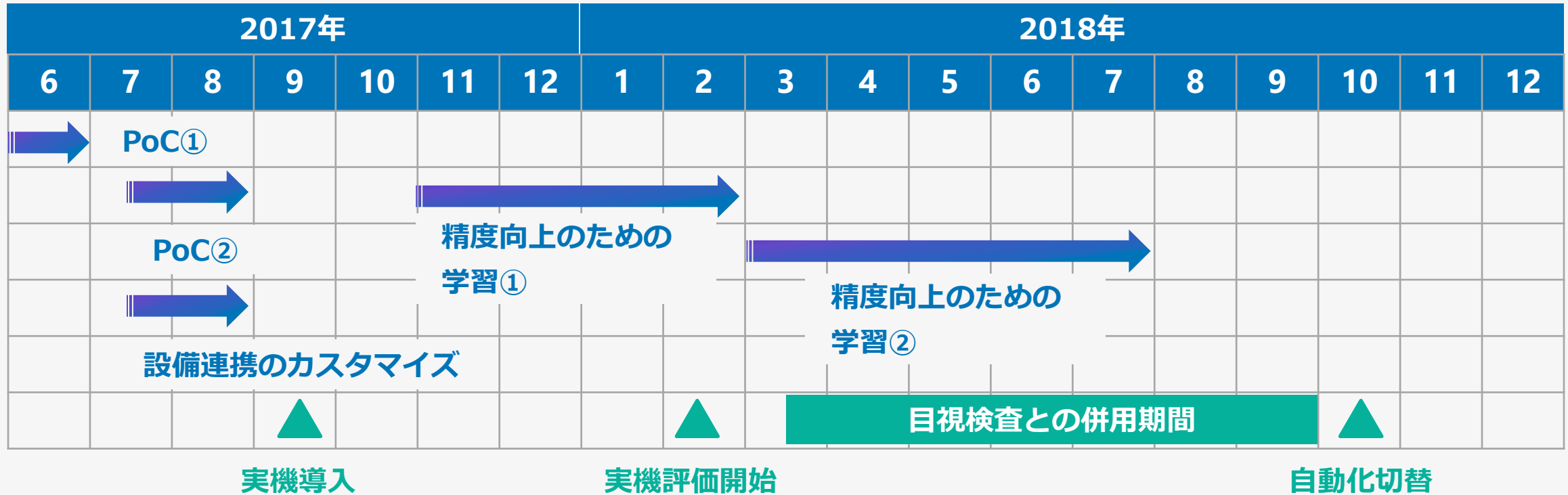
AI導入を考えた理由



- 当初はAIではなく、一般的なマシンビジョンで欠陥を判定する検査を導入
- 画像処理ロジックでは、熟練技能を再現しきれず
期待通りの効果が出せなかった
- 検査精度が出ずライン導入できていなかったが、磁気探傷検査自動化には
数年来取り組んできており、**何としてでも自動化する必要があった**



量産ライン適用までのスケジュール



量産ライン適用までの課題と対策

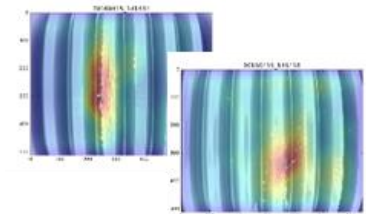


課題：学習データの偏り、学習データと評価データの特徴の異なりから学習が上手くいかない

- ・ NG画像にのみ欠陥以外の共通特徴があり、その特徴に反応してしまう
- ・ 学習データと評価データで画像の明るさが異なり、すべてNGと判定されてしまう

対策：精度よりもHeatMapが欠陥位置に正しく反応することを優先して学習を実施

- ・ 目視で明確にOK、NGが分かる画像のみで学習を実施
- ・ 学習画像にマスクをかけ、検査範囲を絞る
- ・ NG画像が少量だったため、画像処理でNG画像を増加させた



量産ライン適用までの課題と対策



PoC①

PoC②

設備連携の
カスタマイズ

精度向上のための
学習①

精度向上のための
学習②

自動化切替

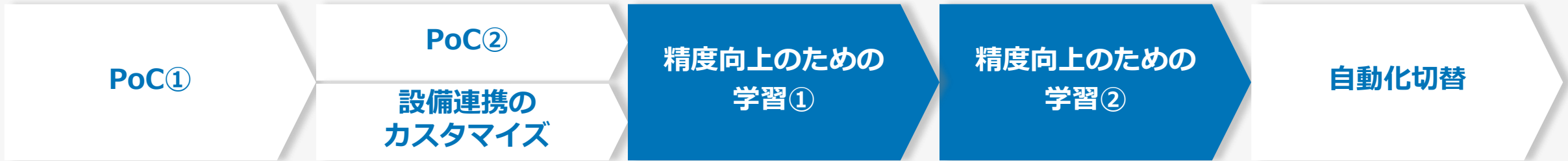
課題：NGは欠陥に反応しているが、欠陥に反応しつつも誤判定している画像が存在

- ・ OK画像で欠陥らしき箇所に反応しつつもOKと判断している画像が存在していた
- ・ 欠陥の認識に齟齬があり、欠陥ではない場所も欠陥として学習していた

対策：全NG画像に対し欠陥位置の認識共有を行い齟齬を解消

- ・ Excelなどを使いNG画像に欠陥の位置を指定してもらい共通の認識を持った

量産ライン適用までの課題と対策

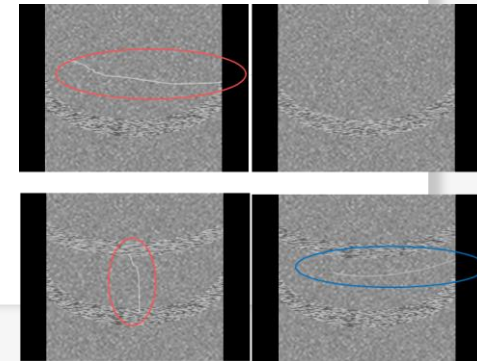


課題：検証データでの精度は上がったが、実機での精度が低い

- ・サンプルで撮像した画像と実機からの画像に差異があった

対策：実機での精度が低い理由と精度向上の仮説を立て、トライ&エラーを実施

- ・マスク処理など、画像処理の前処理順番が精度に影響していたため、前処理順を見直し
- ・OK、NGの2分類ではなく、欠陥の特徴ごとに分類数を増やした
- ・学習の傾向と精度を見て、苦手な欠陥の画像を適宜追加した



※画像は説明用に作成したものであり、実際のワーク画像とは異なります。



導入事例② ～対象ワークとシステム構成～

導入事例（シート状のワーク）



検査対象：不織布 異物／変形／素材の特徴／過検出

課題：透け、しわ、異物混入のOK、NG判定を自動化したいが、既存の画像処理では誤判定を避けられず、自動化が進まない。



※ワークイメージ

NG



糸くずやヨレはNG

OK



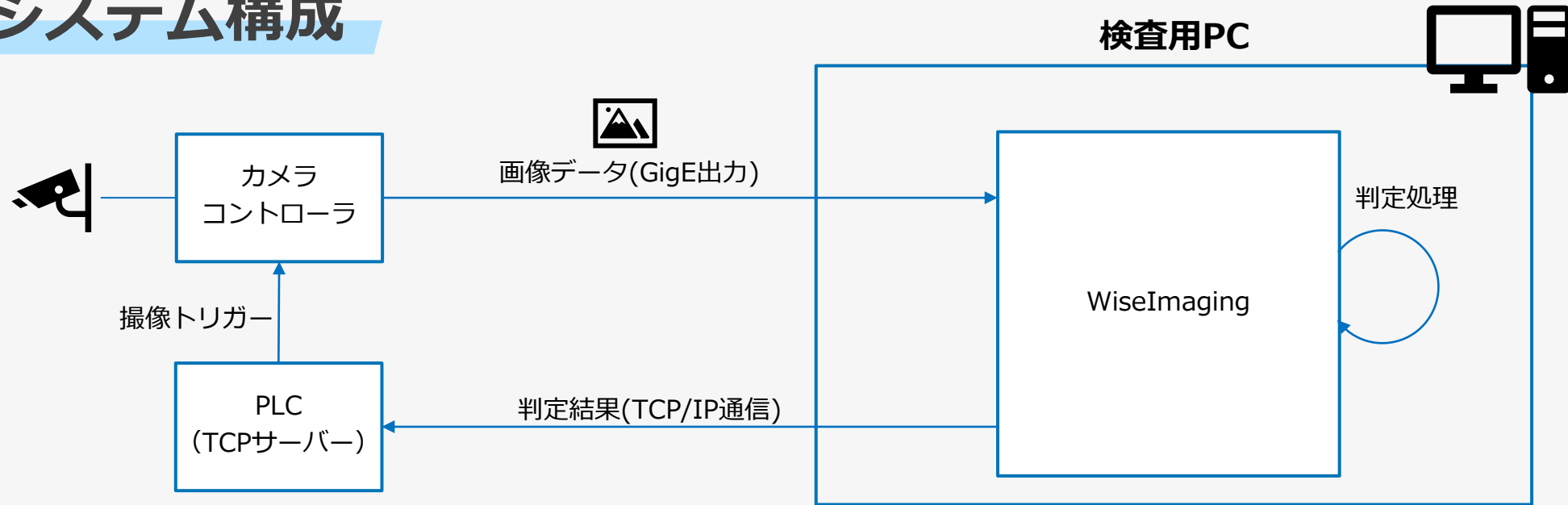
素材自体に特長変化あり

※ 画像は説明用に作成したものであり、
実際のワーク画像とは異なります。

導入事例（シート状のワーク）



システム構成



構成のポイント：

- ・ GigE出力・・・ディスクアクセスを減らし、画像を高速で取り込むことが可能
- ・ TCP/IP通信での判定結果通知・・・PLCの制御に合わせて通知内容をカスタマイズ

PoC～導入（納品）までの期間：約2カ月 カスタマイズ費用：約30万円程度

導入事例（外装検査）



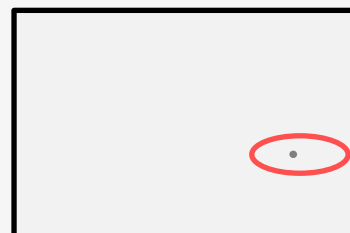
検査対象：家電外装部品 打痕／微細な特徴／異形・異素材混合

課題：家電外装樹脂部品でショート、シルバー、ウェルド、キズをNGとして判定したいが、既存の画像処理では過検出を避けられず、自動化が進まない。



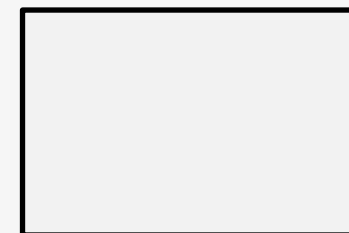
※ワークイメージ

NG



微細な特徴や異形

OK

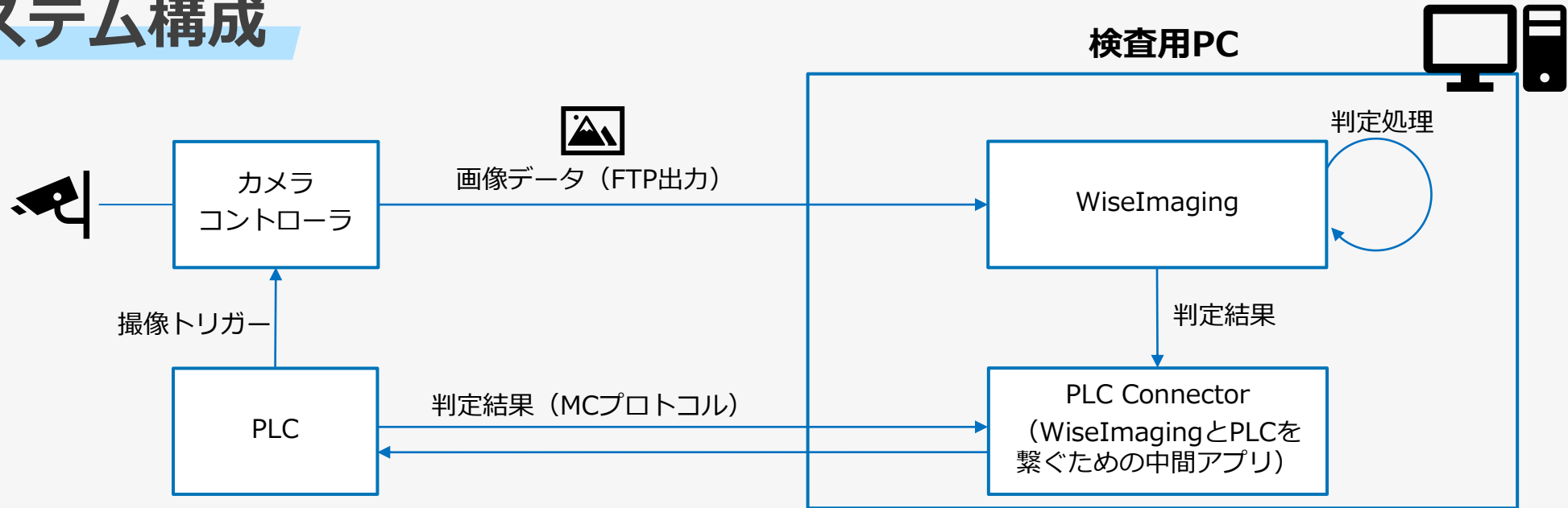


他部品の映り込み

※ 画像は説明用に作成したものであり、実際のワーク画像とは異なります。

導入事例（外装検査）

システム構成



構成のポイント：

- ・ FTP出力・・・ディスクアクセスを減らし、画像を高速で取り込むことが可能
- ・ PLC Connector・・・中間アプリを作成することで、PLCとのやり取りをハンドシェイクで柔軟に対応

PoC～導入（納品）までの期間：約3カ月 カスタマイズ費用：約200万円程度

導入事例（鋼材系ワーク）



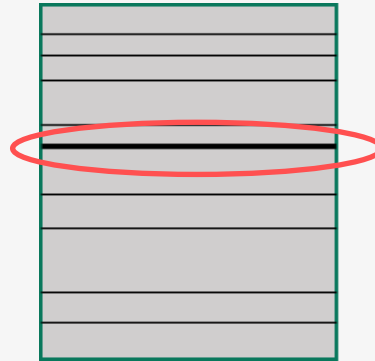
検査対象：切削加工痕／微細な特徴の違い／過検出

課題：鋼材の切削加工痕の度合いによってOK、NG判定を自動化したいが、既存の画像処理では誤判定を避けられず、自動化が進まない。



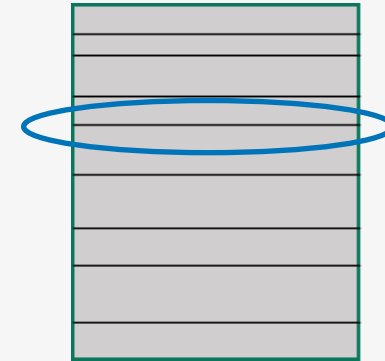
※ワークイメージ

NG



深い加工痕はNG

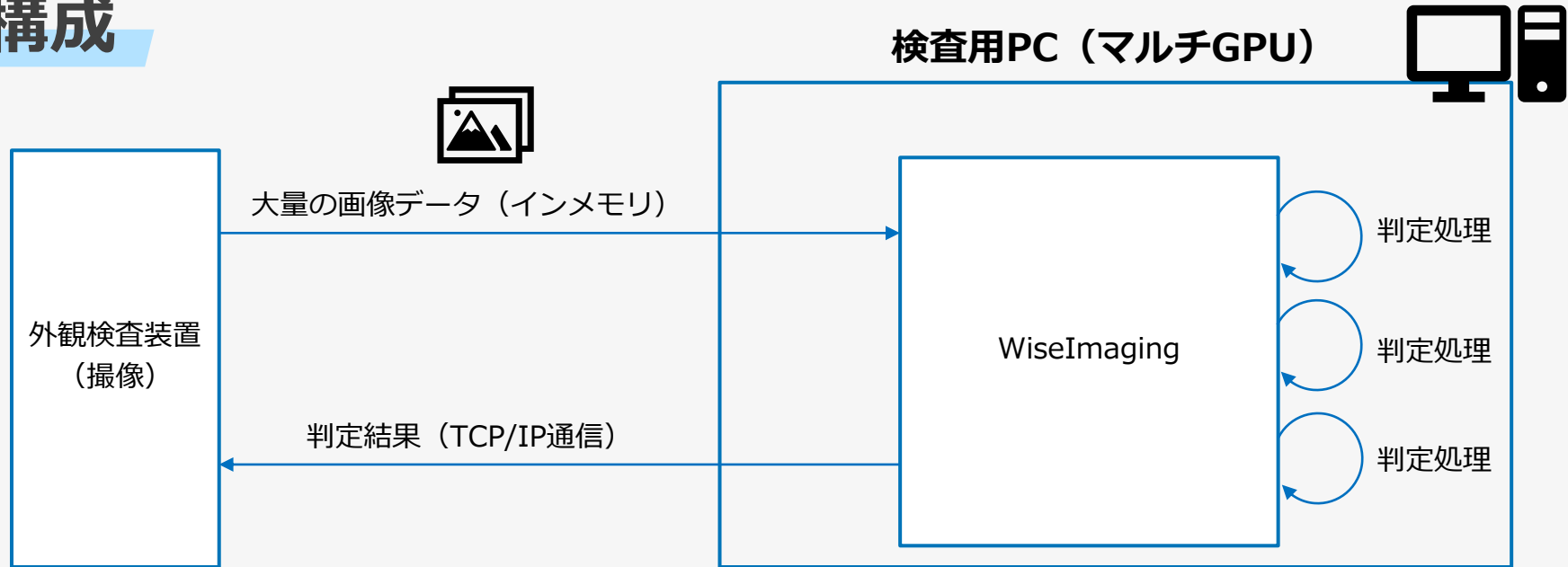
OK



浅い加工痕はOK

導入事例（鋼材系ワーク）

システム構成



構成のポイント：

- ・インメモリ通信・・・外観検査装置に合わせて画像受信方法をカスタマイズし大量の画像を高速で取り込む
- ・マルチGPU対応・・・複数のGPUで同時に判定処理を実施することでタクトタイムの低減

PoC～導入（納品）までの期間：約6カ月 カスタマイズ費用：約650万円程度



新着導入事例のご紹介

健康食品包装検査事例（富山小林製薬株式会社様）

富山小林製薬株式会社

導入部署

富山小林製薬株式会社
生産部様

導入ポイント
導入効果

インラインで
高精度を実現

見逃し率：20% → 0%

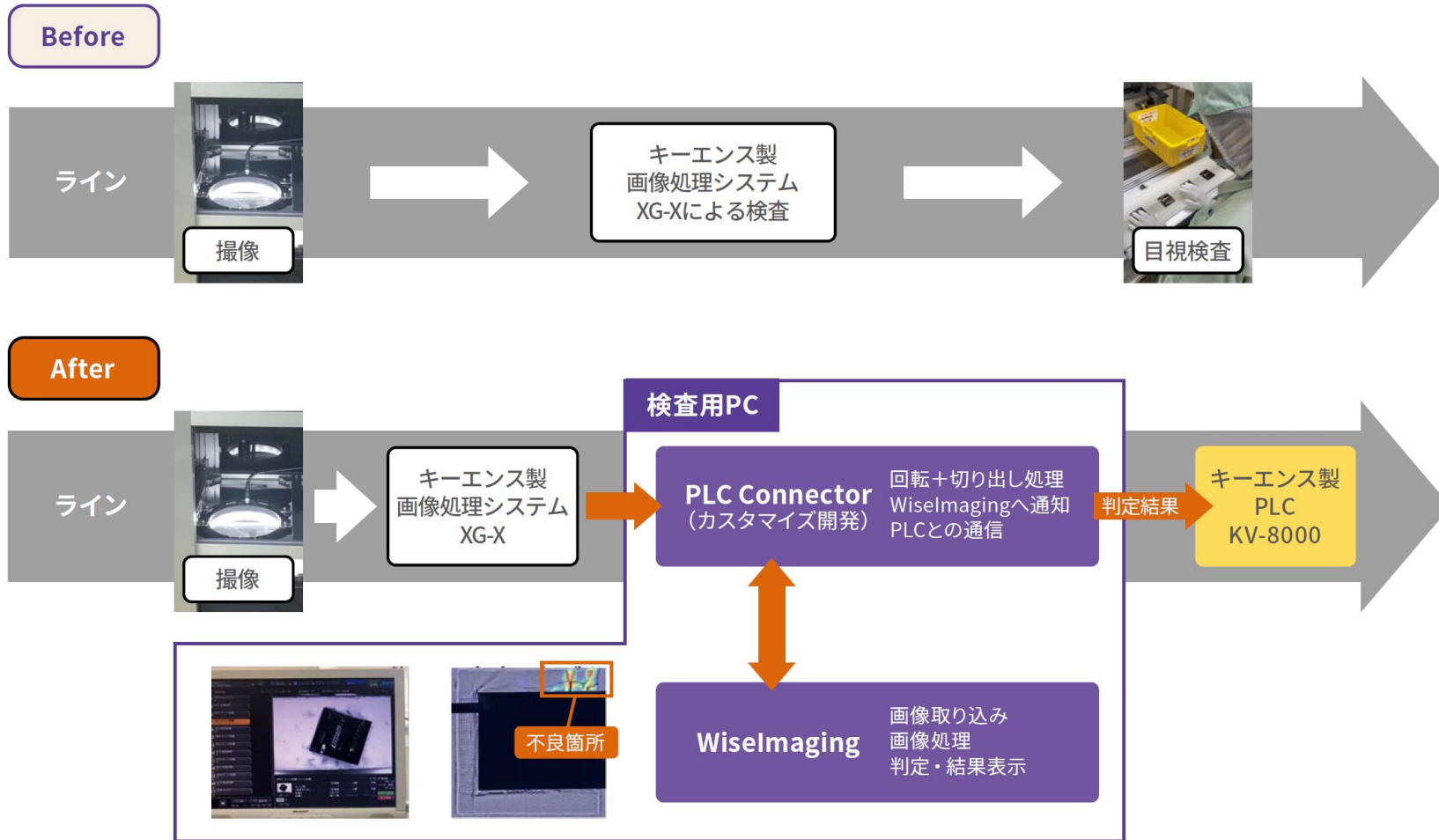
過検出率：30% → 2%

目視検査員ゼロ
と
3割増産を両立

今後の横展開を
自社で行えるよう
AIを手の内化



富山小林製薬株式会社様 システム構成



構成のポイント：

- ・ シール幅やカット角度などの測定は既存の画像処理システムをそのまま活用
- ・ 連携、制御用にPLCを追加し、AI、画像処理システム、PLCによる制御の3つを適材適所で配置

AI画像検査を「手の内化」した取り組み



不具合やトラブルが起きた際に対応できるよう
お客様が主体となって実施（シーイーシーがサポート）

苦労した点：お客様はAIの知識ゼロから取り組みスタート、AIの学習がなかなかうまく進まない

対応の工夫：お客様自身がAI知識を調査・蓄積、シーイーシーがサポートして二人三脚で推進

導入事例（その他カスタマイズ例）



現場環境に合わせた処理

- NG検出が一定数連続したらNG判定
- 1次判定に既存撮像設備を活用し、NGの画像のみをAI判定
- AI判定処理を複数組み込み、細かい判定処理
- バッチでの処理などお客様検査環境・運用にあわせた処理フロー開発

など、多数の実績あり



不良画像生成サービスとWiselmaging Ver2.0の紹介

AIによる不良品画像生成サービスの提供開始



こんな課題ありませんか？

良品画像は多数あるけど
不良品画像が少ない

これから量産だから
不良品画像が無い

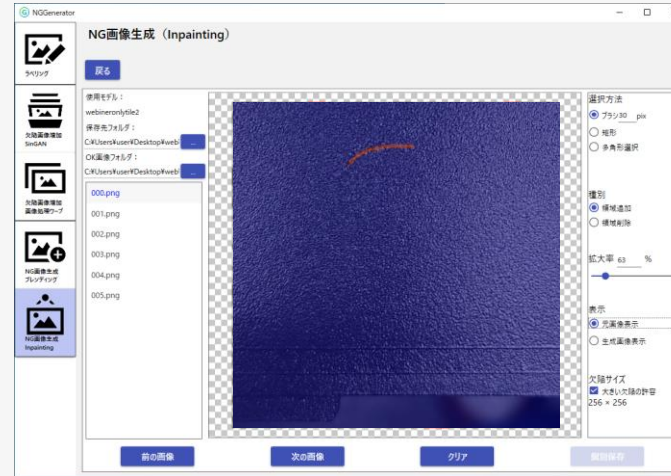
良品画像を試したけど
期待通りの精度が出なかった



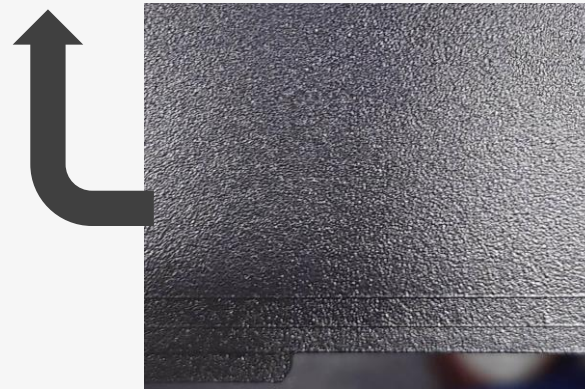
不良画像生成サービス



ベースの不良品画像




欠陥位置を指定



良品画像





ものづくりソリューション  VR+R®

<https://vrr.cec-ltd.co.jp/>

[お問い合わせ先]
株式会社シーイーシー
事業推進本部営業企画部
〒150-0022 東京都渋谷区恵比寿南1-5-5 JR恵比寿ビル8F
TEL : 03-5789-2455

※本資料に記載されている製品の各機能や画面などの仕様は予告なく変更となる場合があります。