



製造業の現場で使える ノーコードAIソリューションとは

2023年 2月 15日
株式会社クロスコンパス
右谷 仁孝

XC-AA-22-0029-01

1. 会社紹介
2. 製造現場における検査工程の現状
3. AIモデル適用事例
4. かんたん AI開発ツールの紹介
5. 製造現場向けAI検査ソリューションのサポート概要



1. 会社紹介



会社概要

製造業に強いAIベンダ

会社名 株式会社クロスコンパス
設立 2015年4月

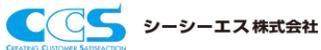
企業理念 AI Closer to you

AI Closer to You
人工知能が日常的に人々の生活を豊かにする
社会の実現に貢献する。

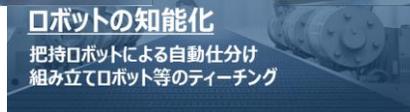


人が安心して便利に暮らせる社会の実現のために人工知能技術の革新に取り組む。
ものづくりを通して培った先進的な技術により安全で人を支援する環境を提供する。
最高の技術パフォーマンスのために新しい働き方を取り入れる。

資本業務提携先 (順不同)



製造業の課題とAI開発実績



事業内容

A カスタムAI事業

- AI コンサルティング
- AI 開発

マニファシア MANUFACIA

B 汎用AI事業

- AI 開発ツール
- AI モジュール

C AI人材育成事業

- AIエンジニア教育
- AI研究生教育

2. 製造現場における検査工程の現状

現場で発生している事柄(1/2)

- 1事例 (2023年1月19日 ニュースリリース) …医療系外観検査ライン

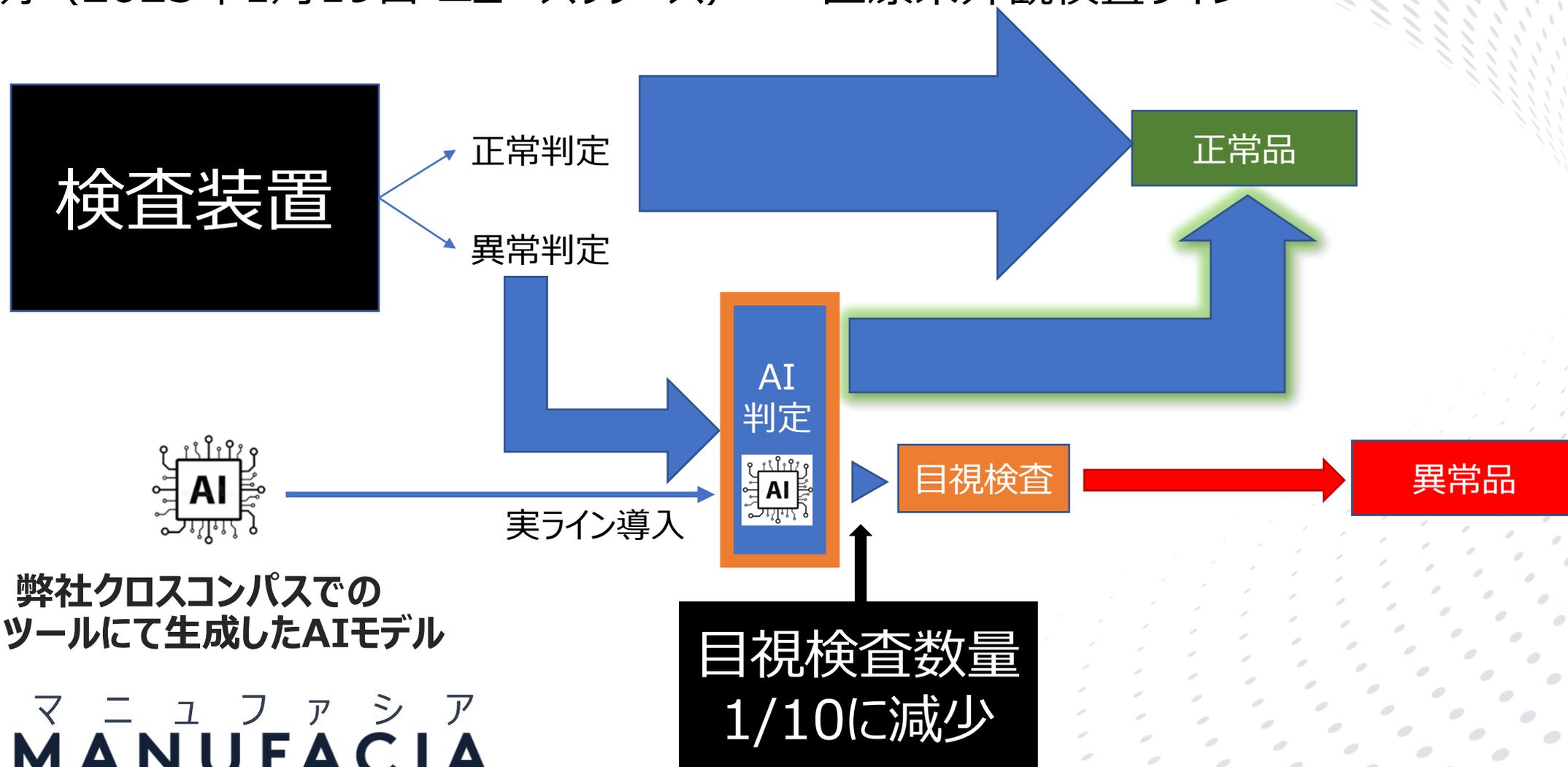


イメージ



現場で発生している事柄(1/2)

- 1事例（2023年1月19日 ニュースリリース）・・・医療系外観検査ライン



マニファシア
MANUFACIA

AI判定画像を作業者が判断 →ラベル確認し再学習へ

＜現場作業者の声＞

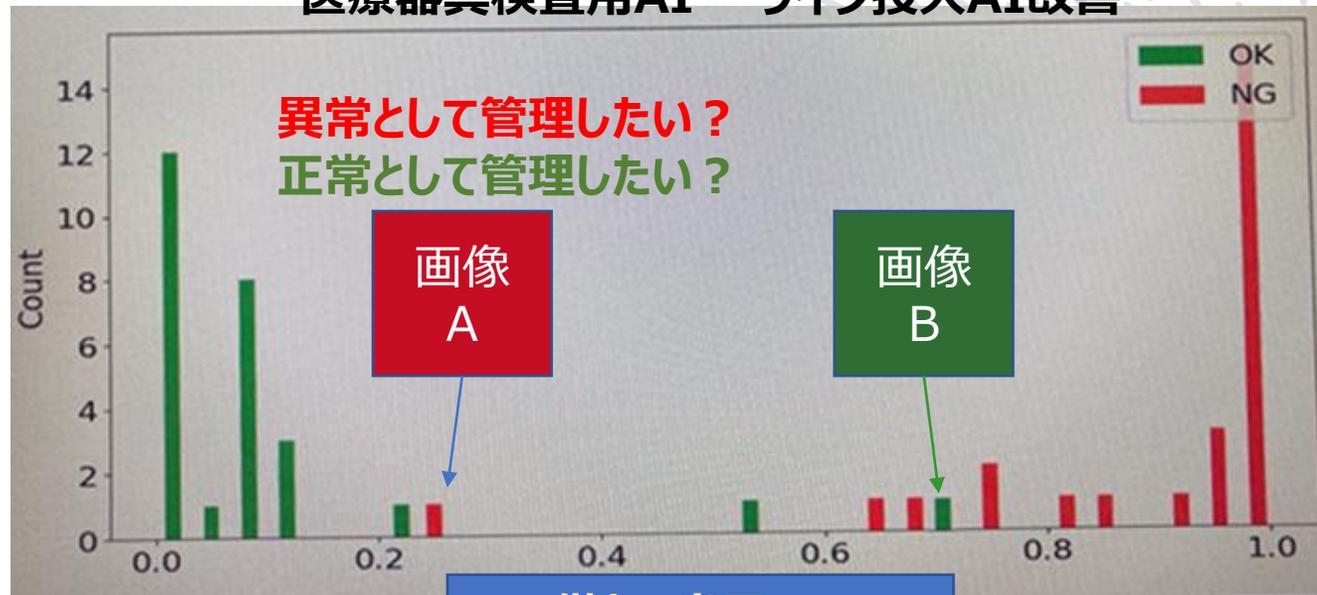
- ✓ 「大変便利で精度が高い」
- ✓ 「ゲーム感覚で精度が上げられる」
- ✓ 「他の対象物でも試してみたい」

現場作業者が

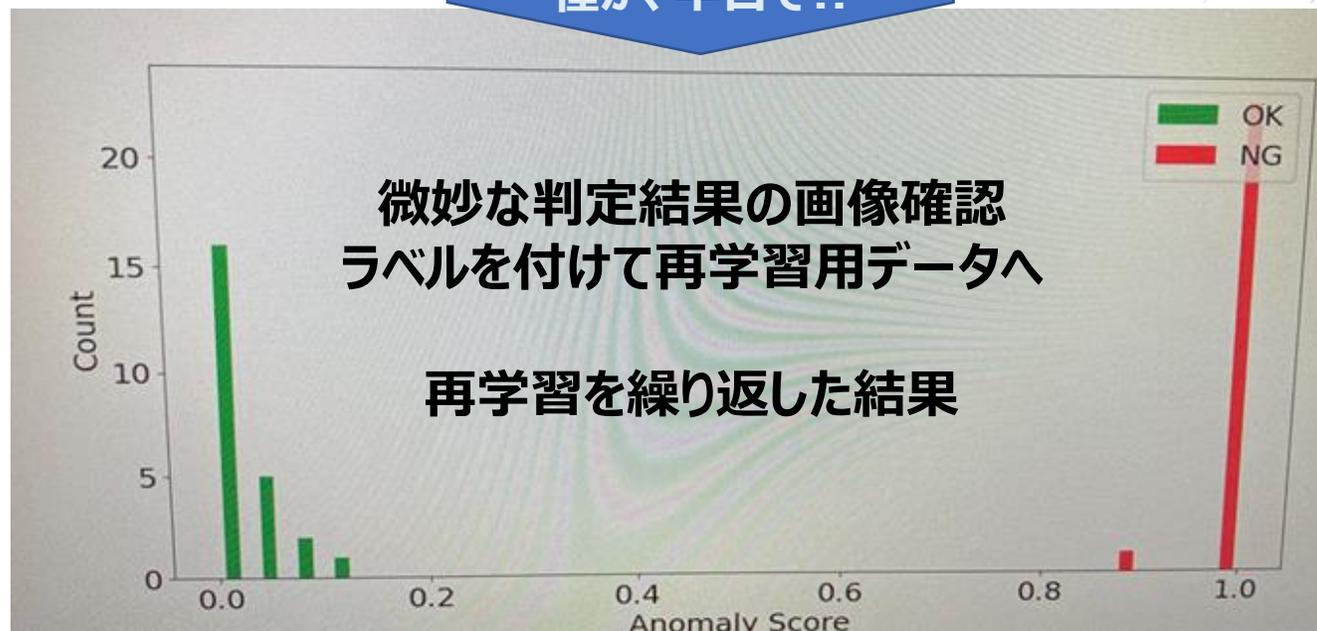
現場でAIを育てる

Cross Compass Ltd. CONFIDENTIAL

医療器具検査用AI ライン投入AI改善



僅か、半日で!!



製造現場における検査工程の現状

従来技術

- 熟練の検査員が目視検査
- 検査装置を導入(非AI搭載)
- ➔ 属人的、作業負担が大きく、後継者がいない
- ➔ 過検知(良品を不良品と判断)が多く、2次目視検査負担大

近年技術

- (初歩AI搭載) 検査装置を導入
- ➔ 膨大な学習データが必要
(教師あり学習AIが主流、異常品データを良品データと同数必要)
- ➔ 規定のAIが搭載され対象物に最適な変更が困難
- ➔ AIは社内のAIエンジニアか外注により開発 (コード記述が必要)

理想



良品データ

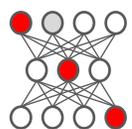


不良品データ

教師あり学習



AIモデル



現実

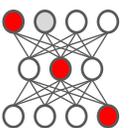


良品データ



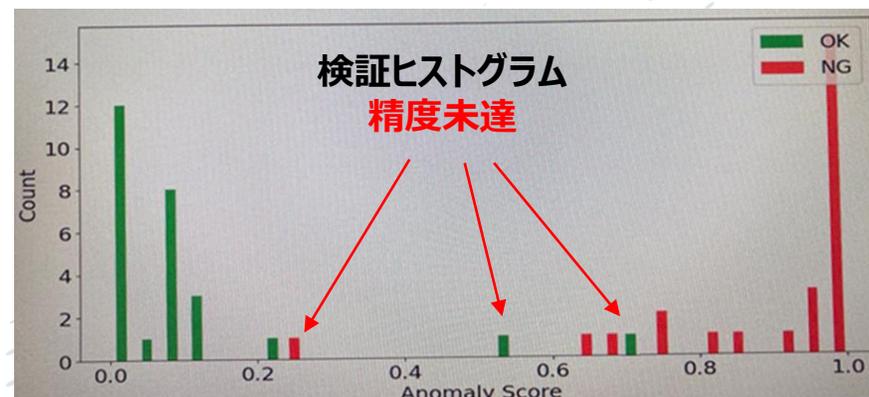
不良品データ

教師あり学習
上手く学習出来ない



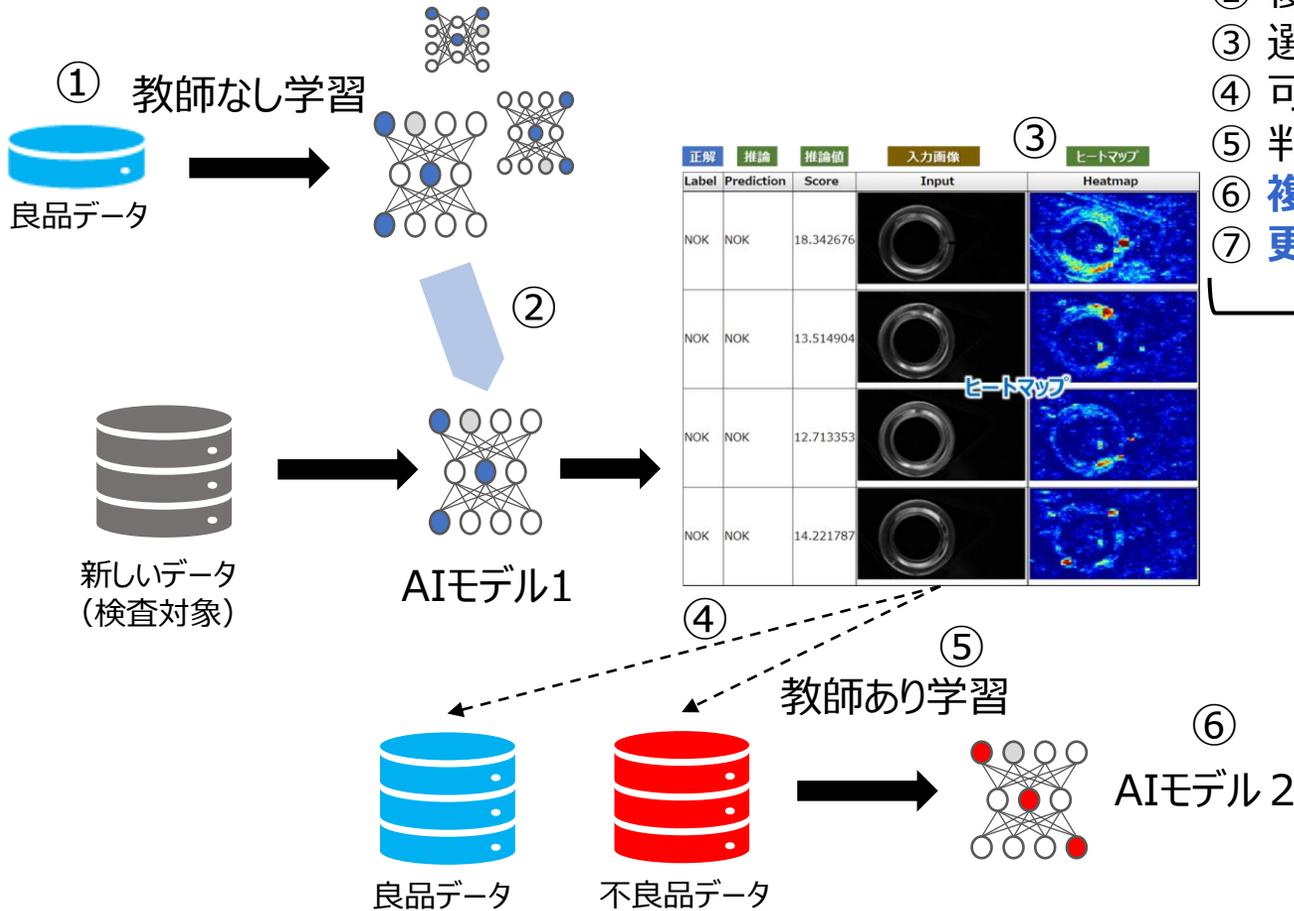
高精度な
AIモデル生成困難

現場でのAI開発、AI精度向上が困難



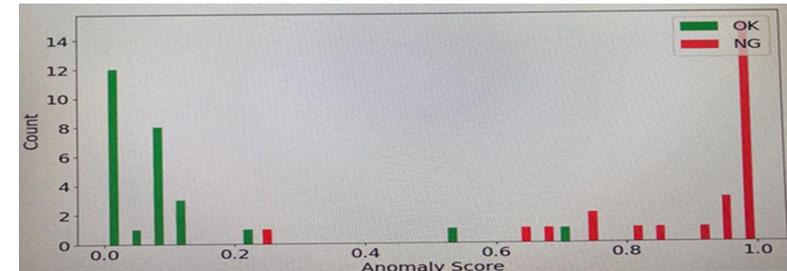
製造現場におけるAI検査ソリューション

現場で使える最新AI搭載検査ソリューション導入



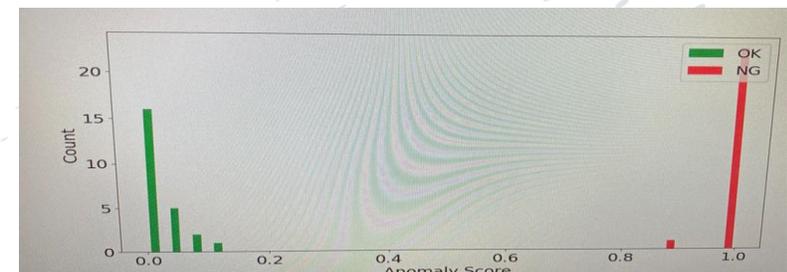
- ① 少量の良品データのみでの学習で複数のAIモデルを生成
- ② 複数のモデルの中から高精度な良品学習済みAIモデル1を選択・導入
- ③ 選択した良品学習済みAIモデル1の判定結果を可視化(ヒートマップ)
- ④ 可視化されたヒートマップで容易に良品/不良品を判別(人目と比較)
- ⑤ 判別集まった真の良品/不良品データで教師あり学習を実施
- ⑥ 複数の教師あり学習済みAIモデルから高精度AIモデル2を選択
- ⑦ 更に再学習を繰り返しAIモデル2の精度向上

ノーコードの統合型AI生成環境



- ⑦ 現場で10数回/半日 AIを再学習 (精度向上)

見逃しゼロ、過検知大幅削減



見逃し: 異常品を正常と判定、過検知: 正常品を異常と判定 10

マニファシア
MANUFACIA

3.AIモデル適用事例

現場製造ラインに於けるお困りごと様相

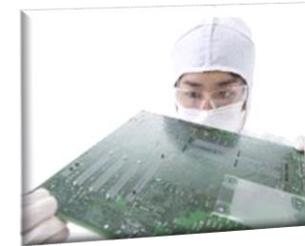
①時系列



プロセス異常検知



③画像



外観検査

②振動

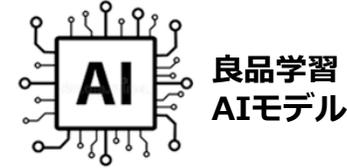


予知保全

振動でのAIモデル適用事例

解析教師なし学習に強い“MANUFACIA-ADT”を活用するため、CSVデータを画像化し解析し、モデルが出力する推論値を逐次記録することで、劣化のトレンド（経時劣化）が観測可能

1. 新品の装置に加速度センサー（3軸）
2. FFT後のグラフを入力画像として 教師なし学習
3. モデルが出力する推論値を観測



	A	B	C	D
1		AccX_fft	AccY_fft	AccZ_fft
2	0	0	0	0
3	1	0.391315	0.15469	0.731842
4	2	0.943164	0.310298	0.393737
5	3	0.477896	0.336489	0.355923
6	4	0.844203	0.223561	0.149488
7	5	0.758727	0.122446	0.259383
8	6	0.820185	0.34127	0.120283
9	7	2.09777	0.377804	0.718377
10	8	1.347783	0.683689	0.232159
11	9	0.364828	0.634201	0.386407
12	10	0.364828	0.634201	0.386407

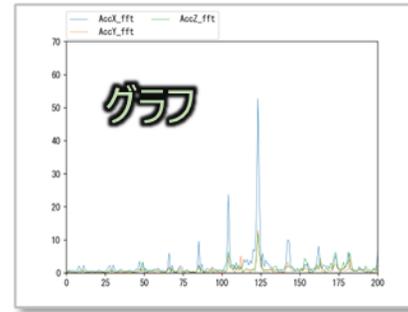
3軸加速度
データ

FFT処理
csv_fft_conv

	A	B	C	D
1		AccX_fft	AccY_fft	AccZ_fft
2	0	0	0	0
3	1	0.391315	0.15469	0.731842
4	2	0.943164	0.310298	0.393737
5	3	0.477896	0.336489	0.355923
6	4	0.844203	0.223561	0.149488
7	5	0.758727	0.122446	0.259383
8	6	0.820185	0.34127	0.120283
9	7	2.09777	0.377804	0.718377
10	8	1.347783	0.683689	0.232159
11	9	0.364828	0.634201	0.386407
12	10	0.364828	0.634201	0.386407

FFT処理後

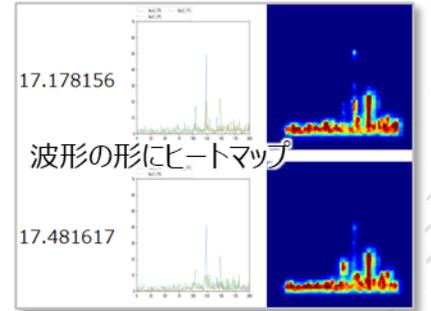
グラフ化



グラフ

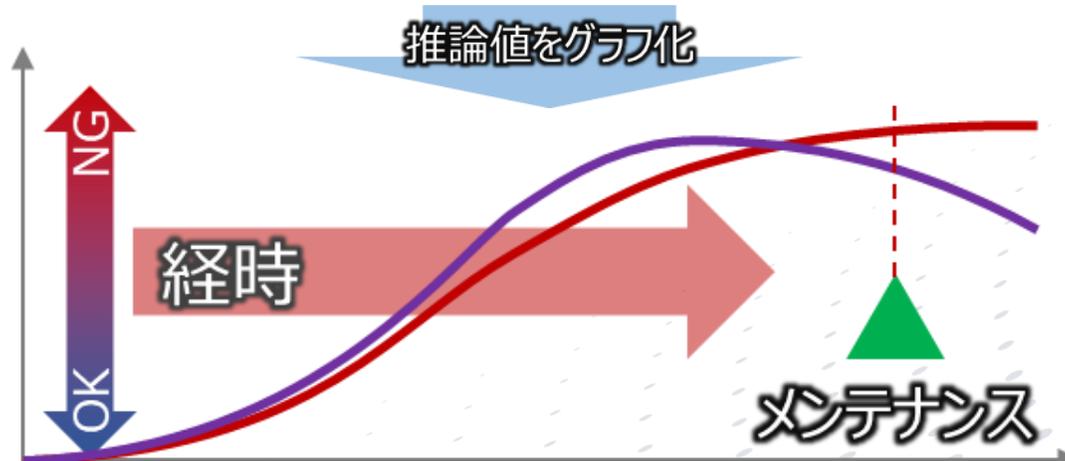
csv_graph_maker

A.D.S.,
A.D.T.



推論値を用いた劣化トレンド監視

推論値の高止まり、高い位置からの下降が
メンテナンスのポイント



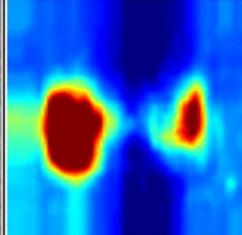
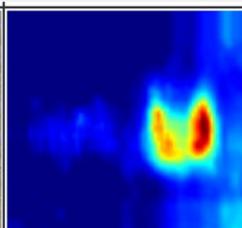
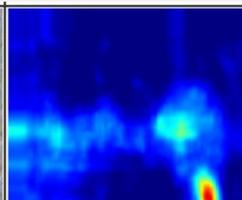
外観検査でのAIモデル適用事例(1/2)

出荷検査にて異物混入やシール添付、傷欠陥の目視検査から、AIがガイドする欠陥箇所を確認する作業へ

- 良品画像のみからAIモデル生成
- 目視による出荷検査の自動化
- AIが検視した欠陥カ所をモニタ端末上に表記させて、最終確認



良品学習
AIモデル

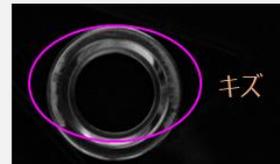
	AIモデルへの 検証入力画像	AI判定結果 ヒートマップ
	シール添付 場所違い 	
	シール添付 忘れ 	
	シール添付正しいが 異物巻き込み 	



着色



キズ



キズ



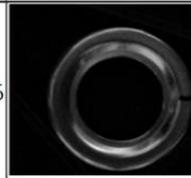
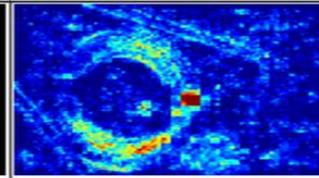
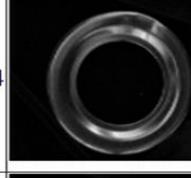
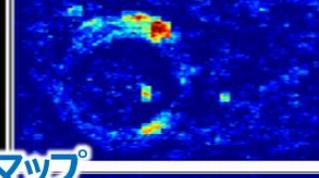
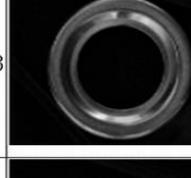
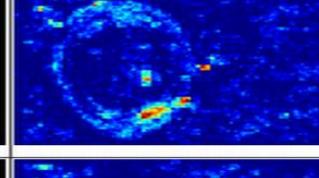
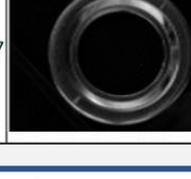
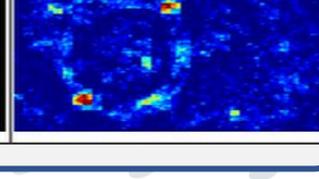
線キズ



小キズ



つぶれ

正解	推論	推論値	入力画像	ヒートマップ
Label	Prediction	Score	Input	Heatmap
NOK	NOK	18.342676		
NOK	NOK	13.514904		
NOK	NOK	12.713353		
NOK	NOK	14.221787		

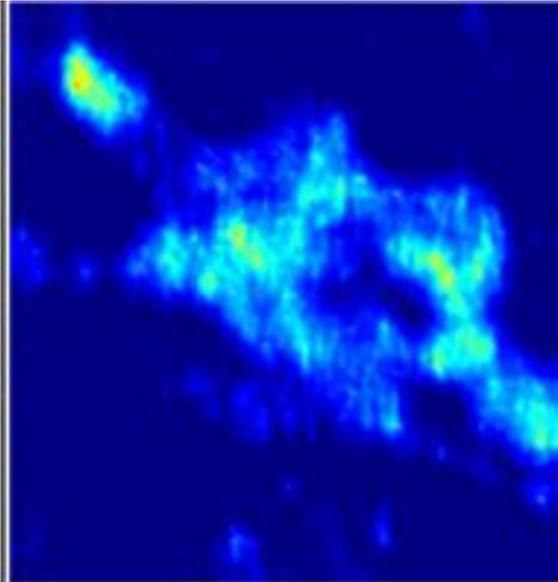
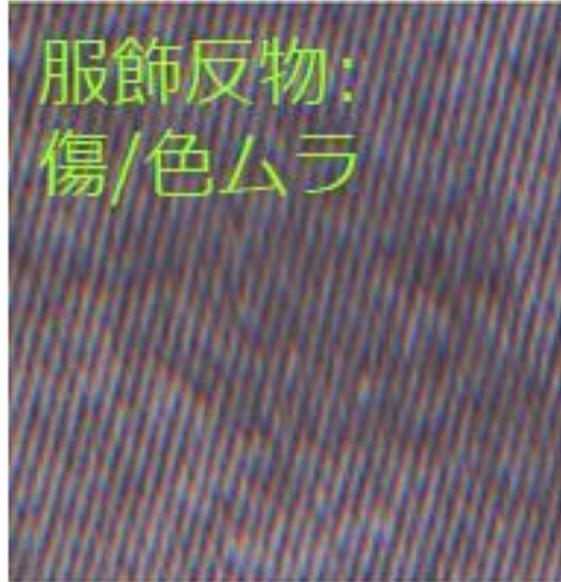
ヒートマップ

外観検査でのAIモデル適用事例(2/2)

眼を細めて目視しないと観えない異常箇所も弊社AIモデルは検知

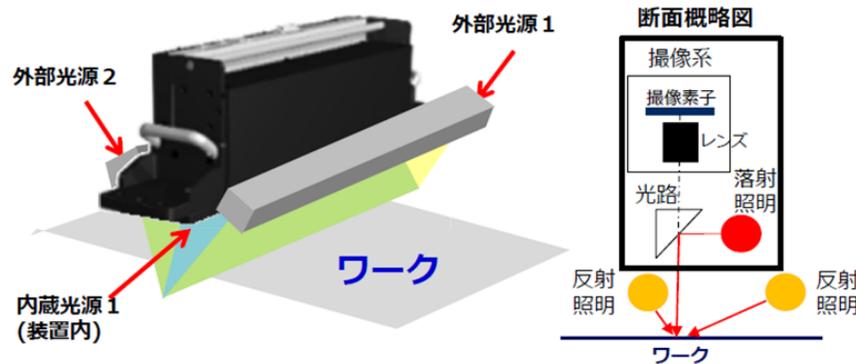
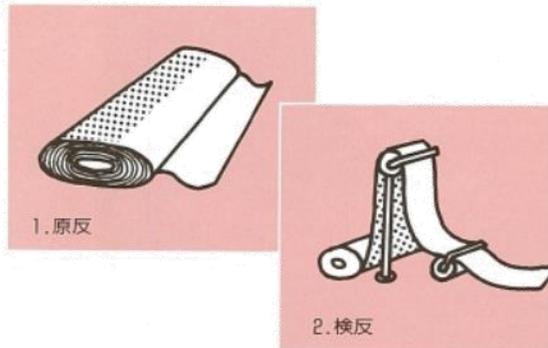
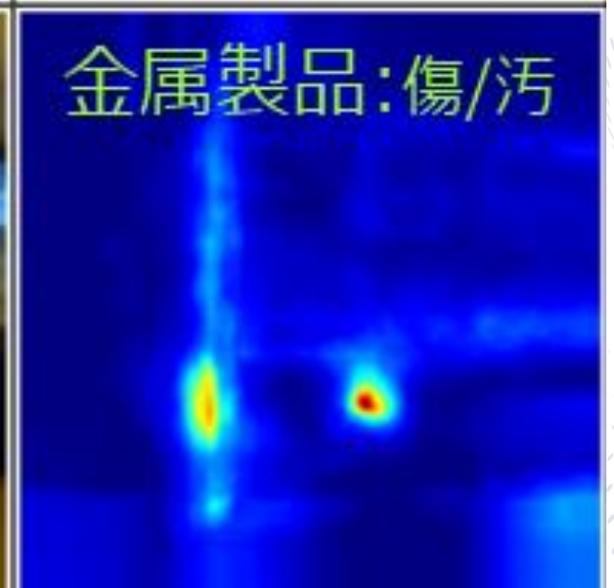
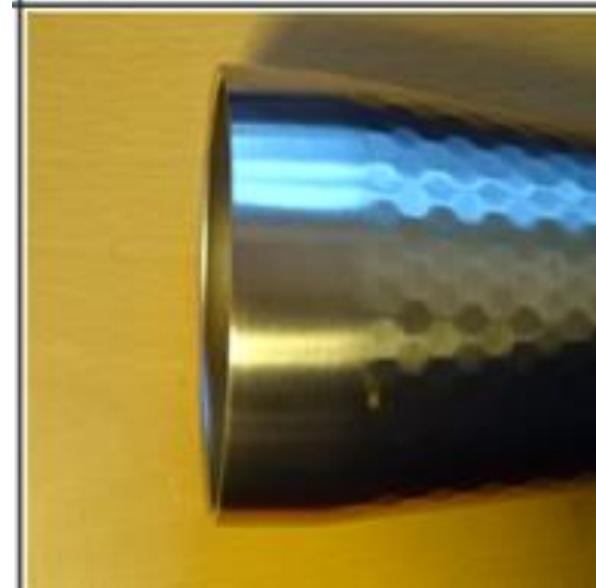
入力画像

AI判定 ヒートマップ



入力画像

AI判定 ヒートマップ



各種機器メーカー様と協働連携

スキャナ方式ラインカメラ

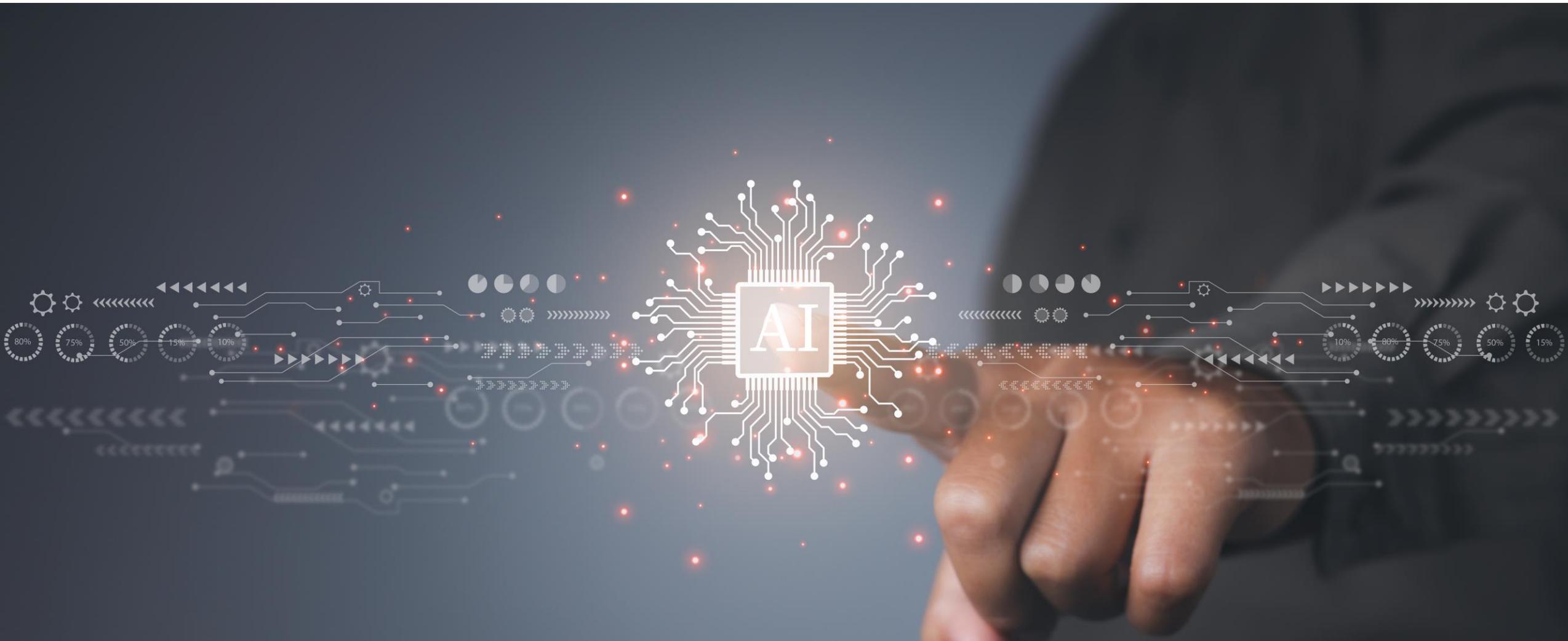
分光カメラ

光学顕微鏡

照明装置

その他各種

4.かんたん AI開発ツールの紹介



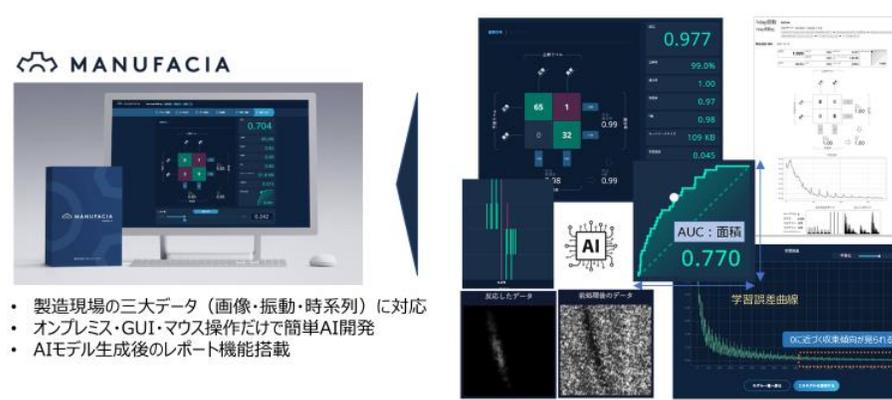
1. MANUFACIA-CPU

- Windows PCでデータ解析、モデル評価
- -GPU版導入前の評価（3ヶ月間ライセンス）

2. MANUFACIA-GPU

- CPU版からアップバージョン、GPU使用可能で学習時間短縮
- 生成したモデルをエッジ機器にデプロイし、エッジ推論可能
- 画像用と時系列/振動用の2タイプを準備
- 年間ライセンス

AI生成ツール MANUFACIAシリーズ Cross Compass



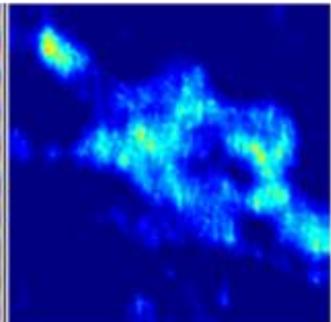
MANUFACIA

- 製造現場の三大データ（画像・振動・時系列）に対応
- オンプレミス・GUI・マウス操作だけで簡単AI開発
- AIモデル生成後のレポート機能搭載

30

3. MANUFACIA-ADT

- 画像解析に特化
- 教師なし学習に強い（教師あり学習も対応）
- エッジ推論時に欠陥箇所ヒートマップ付与

入力画像	AI判定 ヒートマップ	入力画像	AI判定 ヒートマップ
服飾反物: 傷/色ムラ		金属製品	金属製品:傷/汚

製造現場の課題解決へのノーコード汎用AIソリューション Cross Compass

- ▶ AIモデルをかんたん生成・分析レポート出力
- ▶ 異常検知、予知保全などの分類問題に特化
- ▶ AIの専門知識不要で、課題を解決するAIモデル生成

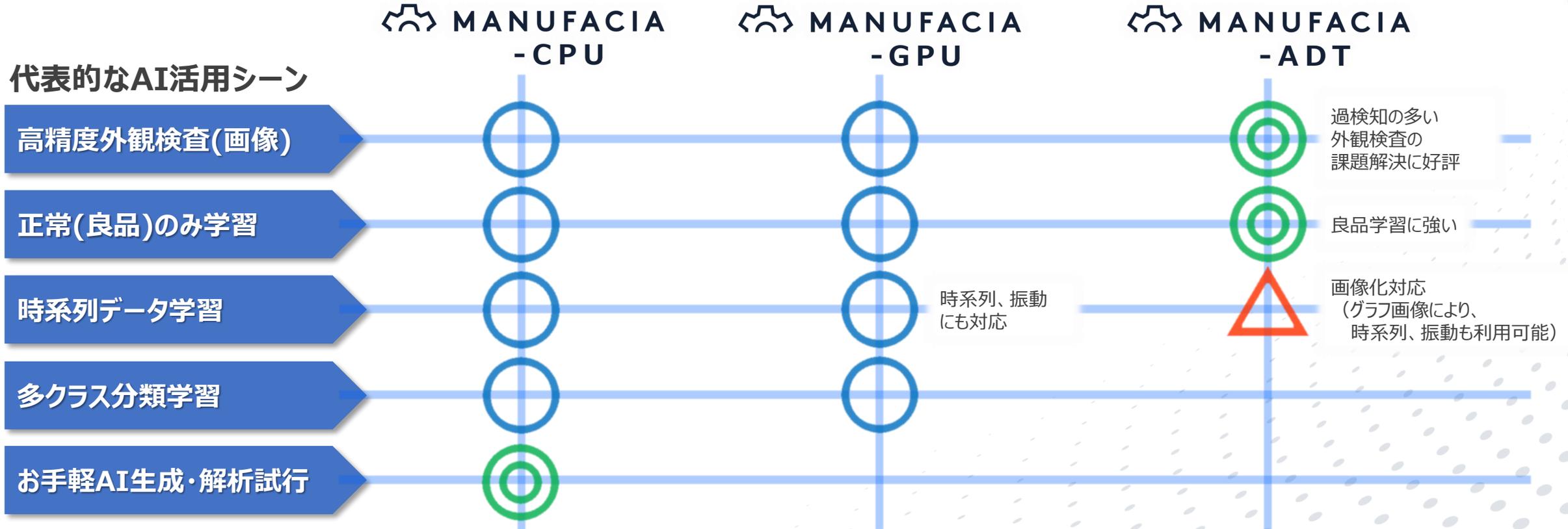
製造現場ならではの実装支援

見逃しが許されない**高品質レベルの運用ライン導入実績**

生成したAIモデルは、エッジ機器にプログラム開発なく実装可能

(MANUFACIA-CPU除く)

代表的なAI活用シーン



MANUFACIA-CPU, -GPUのかんたんAI学習手順 Cross Compass

1 学習用データ
エクスプローラでの
ドラッグ&ドロップだけ

新規アセットを作成

フォルダ

ファイル

フォルダから新機作成

ファイルから新機作成

ラベル付与 完了 100%ラベル設定済み

33.33%	いちご	タグ (1)	いちご
33.33%	とまと	タグ (1)	とまと
33.33%	りんご	タグ (1)	りんご

3 ラベル付け

5 学習開始

学習が完了しました

簡単 **数ステップ**
ノーコード
GUIフロー、マウス操作で
学習完了

2 データ取込

プログラム記述なし

フォルダをドラッグ&ドロップ

フォルダを選択

キャンセル

ファイルをアセットに追加

4 前処理

プログラム記述なし

画像読み込み

チャンネル選択

クロープ

正規化

バッチ処理

バッチ処理を実行

画像サイズ 224 224

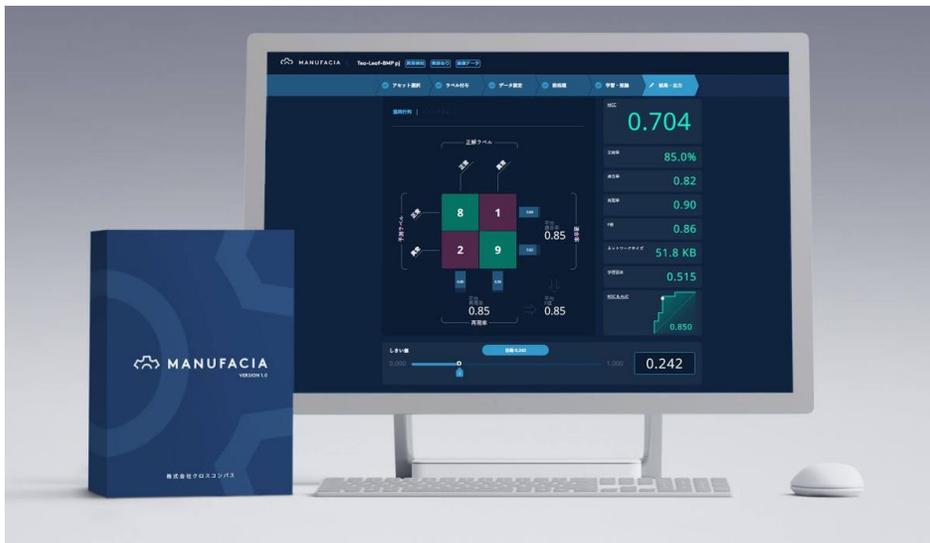
表示の方法 contain アルゴリズム bilinear

前処理を完了

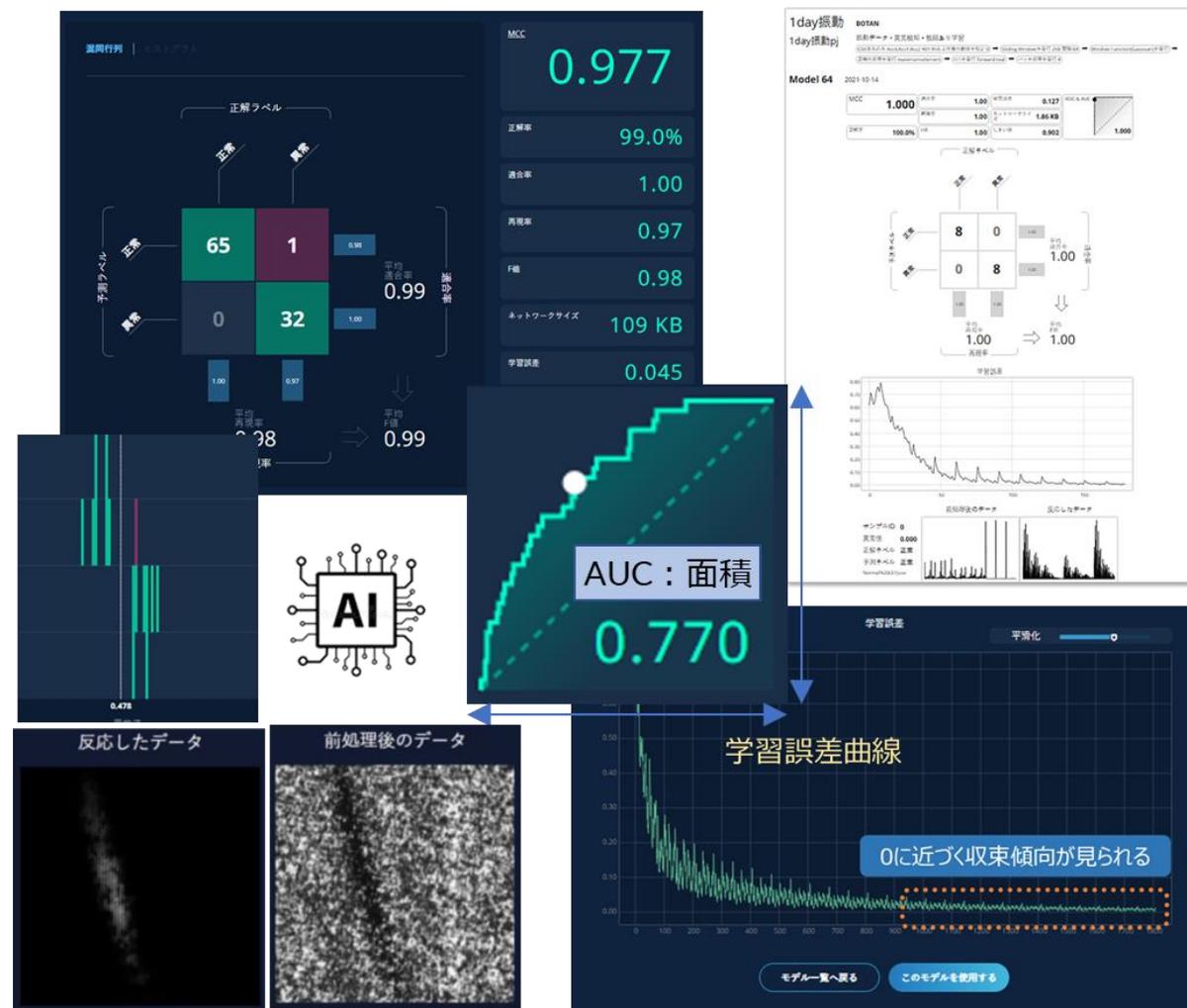
AI生成ツール MANUFACIA-CPU/GPU

Cross Compass

 MANUFACIA



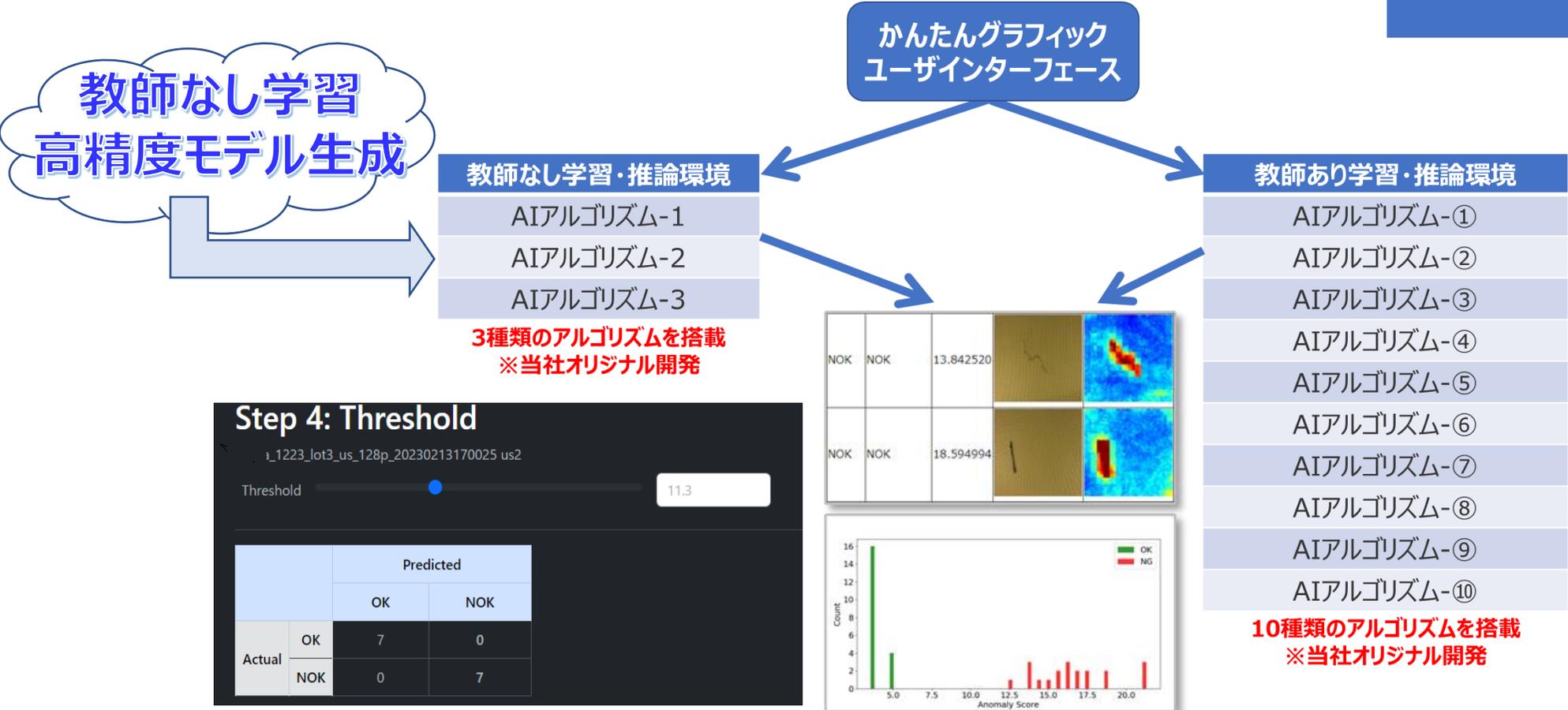
- 製造現場の三大データ（画像・振動・時系列）に対応
- オンプレミス・GUI・マウス操作だけで簡単AI開発
- AIモデル生成後のレポート機能搭載



**20枚程の良品画像
テスト用NG画像**

数時間で簡易検証可能

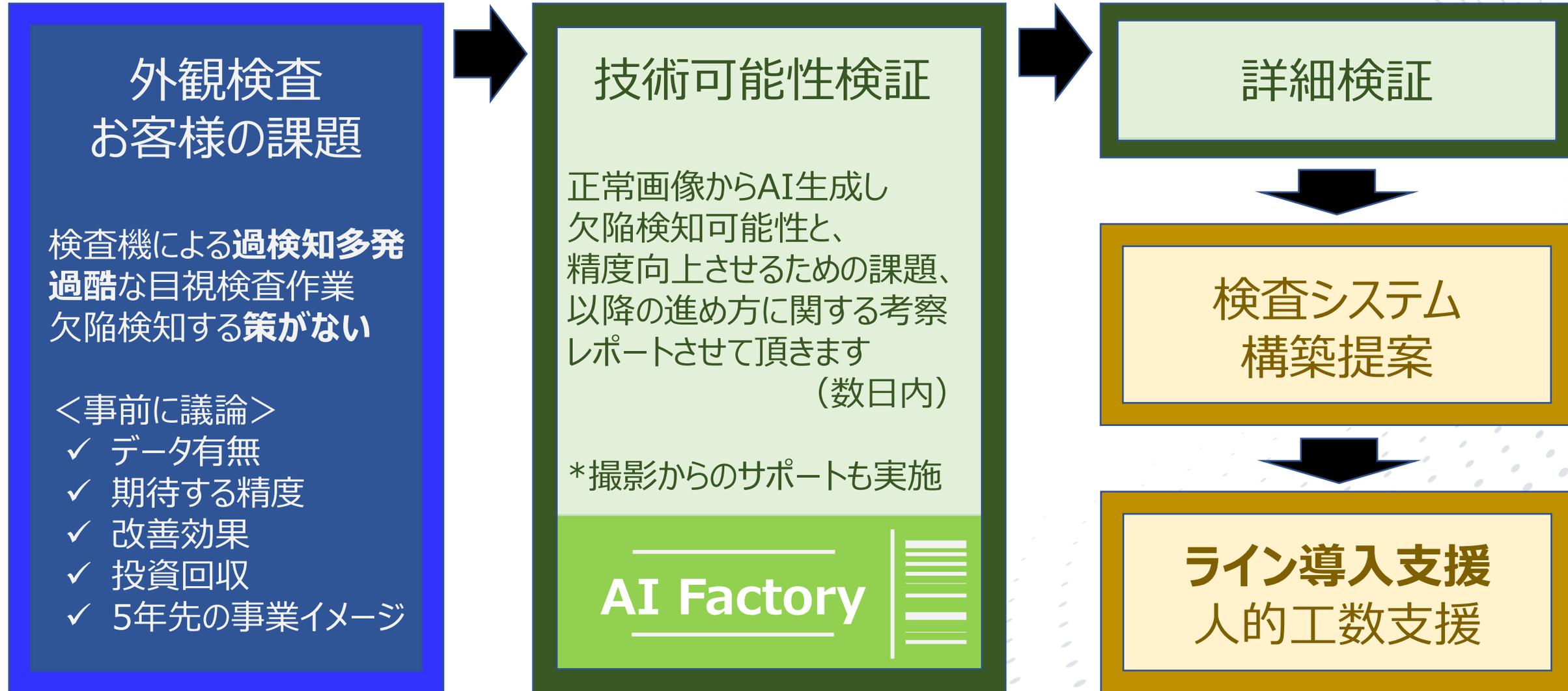
- 画像データ (png) に対応
- 良品画像だけで精度高いAI生成：教師なし学習に強い
- 欠陥箇所が可視化
- テスト結果をヒストグラムで確認



5. 製造現場向けAI検査ソリューションのサポート概要



■ 可能性検証から検査システム構築まで (外観検査での1事例)



以下のURLからMANUFACIAページにアクセスが可能

<https://www.persol-pt.co.jp/seizodx/service/ai/>

製造業DX

サービス 部門別ソリューション お役立ち資料&動画 コラム 自社工場紹介 企業情報 お問い合わせ

製造業AIソリューション

MANUFACIA

AI作成ツールMANUFACIAなら、誰でも簡単にAIを作成できます。

生産効率、費用対効果、人材不足、技術継承など、
生産現場が抱える様々な問題の解決を支援します。

今すぐ資料請求

製造業DX

ホワイトペーパー AIx生産

製造現場の振動・時系列データ活用の極意

製造現場ではAIを活用した画像や振動、時系列データによる異常検知や予知保全の取り組みが盛んになっています。【現在導入を検討している「過去に取り組んでみたことがある」といった方が多いのではないのでしょうか。本ホワイトペーパーではその中でも「振動データ」と「時系列データ」に絞って事例や実際に進めていく際のポイントを紹介いたします。

製造業DX

製造現場のデータを用いた外観検査の極意 ~事例から学ぶ高精度な異常検知~

製造業界では現在、異常検知や予兆保全の質の向上のためOT（制御技術）データの収集に着手している企業が増えていますが、集めたデータを十分に活用できず、熟練者の経験則に依存したプロセスから抜け出せない企業が多いことも実情です。本資料ではAIを用いた外観検査（画像データ活用）の高精度化をテーマに運用までのフローや事例をご紹介します。

製造業DX

ホワイトペーパー MANUFACIA

専門知識不要でできる製造現場のAI活用 AIモデルの作成から機器への 組み込みまでトータルでサポート

国内製造業において、現場の生産性を向上させるために、これまで熟練者の経験や勘に依存していた業務に人工知能(AI)を活用する動きが高まっています。しかし、AIを現場で利用できるようにするには、データの準備や前処理、データサイエンティストによるチューニングなどさまざまな工程が必要になるため、導入のハードルが高いことが課題でした。それに対する解決策として、製造現場に適したAIモデルを自動で生成して導入できるソリューションが登場しています。

ご清聴ありがとうございました

Cross Compass

AI CLOSER TO YOU

東京

〒104-0045

東京都中央区築地2-7-3

CAMEL TSUKIJI II 3F

Tel: +81 (0)3-6380-9729

京都

〒604-8206

京都府京都市中京区町頭町

112 菊三ビル4F302

Tel: +81 (0)3-6380-9729

cross-compass.com

お客様が、株式会社クロスコンパス(以下「弊社」といいます)が提供する本ドキュメントご利用される場合、以下の事項についてご了承いただいた上でのご利用をお願い致します。

<資料>

- 1.弊社が作成した本ドキュメント等（本ドキュメント等に記載されたプログラム（以下「本プログラム」という）を含む）にかかる権利は弊社に全て帰属します。
- 2.本ドキュメント等は、弊社提供技術によるお客様のビジネス推進若しくはお客様と弊社との間におけるアライアンス推進等の検討目的（以下「本使用目的」という）のために提供するものであり、お客様は、本ドキュメント等を本使用目的に必要な限度で複製または改変することができます。事前に書面による弊社の承諾を得ることなく、本ドキュメント等を第三者に複製または改変させることのないよう、お願いいたします。
- 3.本ドキュメント等の内容に関し、書面による弊社からの事前の同意を得ることなく、第三者に対してコンサルティング業務または開発業務等を委託することのないよう、お願いいたします。
- 4.本プログラムについて、逆アSEMBル、逆コンパイル、デバッグまたはトレース等、お客様によるリバースエンジニアリングを禁止させていただきます。
- 5.本プログラムを含む本ドキュメント等に付された著作権表示をお客様側で削除または改変等しないよう、お願いいたします。また、本ドキュメント等を複製した場合、当該複製物についても本ドキュメント等に付されたものと同一の著作権表示を付すよう、お願いいたします。

<保証および責任>

- 1.本プログラムを含む本ドキュメント等の内容に対するサポート／メンテナンスサービス等については、お客様からのご依頼に応じて弊社で対応することが可能です。本ドキュメント等または本プログラムの不適合等をお客様が発見した場合は弊社までご連絡を戴くよう、お願いいたします。
- 2.本プログラムを含む本ドキュメント等の内容に関し、契約不適合責任および第三者の権利侵害への対応を含め、お客様または第三者が本ドキュメント等を使用したことにより生じた損害または使用できなかったことにより生じた損害について、弊社が責任を負うものではありません。

<管理>

- 1.本ドキュメント等の内容および本ドキュメント等の使用によりお客様が知り得た情報につきましては、お客様側で秘密情報として厳重に管理していただくとともに、書面による弊社からの事前の同意を得ることなく、第三者に開示または頒布することのないように、善良な管理者の注意をもって管理をしていただきますよう、お願いいたします。
- 2.本ドキュメント等の内容について、お客様または第三者による情報の漏洩等、その他の本使用条件に違反する事実が生じた場合は、弊社に対し速やかにその状況をご報告していただき、当該違反の是正および再発防止のための適切な措置を講じていただくよう、お願いいたします。
- 3.本プログラムを含む本ドキュメント等の保管状況および書面による弊社からの事前の同意を得て第三者に開示した状況については、弊社から請求のあった場合、弊社に速やかにその状況をご報告いただきますよう、お願いいたします。

以上