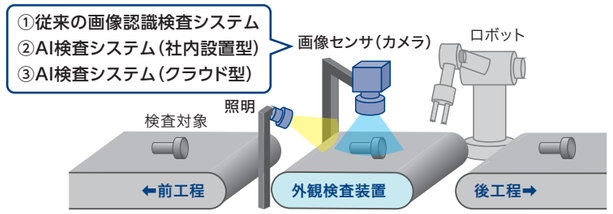
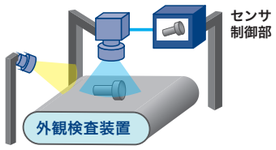
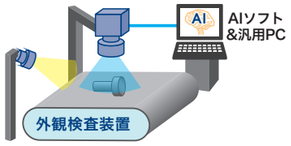
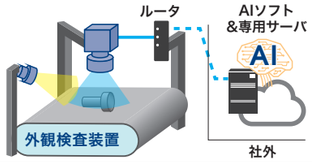
AI導入に向けて 【外観検査工程へのAI導入イメージ】

外観検査工程における「判断の自動化」には、従来型の画像認識検査システムやAI検査システムを含めて、いくつかの種類があります。
ここでは、3種類の「判断の自動化」システムと、「作業の自動化」を担うロボットシステムの組み合わせ例を紹介します。



		① 従来の画像認識検査システム	② AI検査システム（社内設置型）※2	③ AI検査システム（クラウド型）※2
AI等システム ※1	概要	●現在、画像認識検査で多く使用されており、AIシステムに比べて安価 ●対象製品・欠陥（不良）の種別ごとに細かいチューニングが必要 ●仕様変更で再チューニングが必要	●①に安価なAIを組み合わせた汎用AIシステムで、高価な専用サーバが不要 ●ユーザビリティは③に劣るが、コスト面でメリットあり ●学習モデルの作成時間は長いが、①の欠点をAIで補完し精度向上が可能	●クラウド環境でAIを構築するハイエンドAIシステム ●学習モデル等を保存するクラウド専用サーバの設置費等イニシャルコストは高額 ●専用サーバのバージョンアップ等の維持管理経費も必要
	構成	●外観検査装置（画像認識センサ（カメラ）・制御部等含む）	●外観検査装置（画像センサ（カメラ）等含む）、AIソフト、汎用PC	●外観検査装置一式（画像センサ（カメラ）等含む）、通信機器、AIソフト、専用サーバ
	システムイメージ			
	概算コスト	約300万円※3	約500万円～※3	約5,000万円※3
ロボットシステム ※4	概要	良品・不良品の所定位置への振り分け、撮影角度変更（複数方向撮影の場合）等の作業		
	構成	小型ロボット、コントローラ、電源・信号線など		
	概算コスト	約150万円～※5		
概算コスト計		約450万円～	約650万円～	約5,150万円～

▶▶▶「概算コスト」は、検査対象品や設置条件により変動する場合があります。

【注意事項】
※1 各AI等システムは外観検査工程における画像認識検査での使用を想定している。
※2 ②は、正常状態を特徴として学習を行うモデルを、③は、個々の異常状態を特徴として学習を行うモデルを想定し、また、③はランニング費用、ハードウェア・ソフトウェアの保守費用、導入コンサルタント費用は含まない。
※3 検査対象品により撮影環境が大きく異なるため、コンサルティング実施後に各種費用が追加・変更となる場合がある。
※4 既設の製造ラインとの関係で可動範囲等が変更になる場合や検査対象品の大きさや重量が仕様を上回る場合などは、想定と異なる仕様のロボットが必要になる場合ある。
※5 ロボットの概算コストに含まれるのは、小型ロボット本体、制御用コントローラ及び各種ケーブル等必要最低限の構成品とし、既存の製造ラインとの同調や各種センサーの設置、動作制御の設計、その他必要なシステム統合に関する経費は含まない。

AIに関するご相談は・・・

埼玉県産業技術総合センター
TEL 048-265-1311
MAIL sien@saitec.pref.saitama.jp
URL http://www.pref.saitama.lg.jp/saitec/
受付時間 8:30～12:00、13:00～17:15（土日祝日・年末年始を除く）

公益財団法人 埼玉県産業振興公社 新産業振興部 IoT・技術支援グループ
TEL 048-621-7051
MAIL iot@saitama-j.or.jp
URL http://www.saitama-j.or.jp/iot/
受付時間 9:30～12:00、13:00～16:30（土日祝日・年末年始を除く）

リーフレットに関するお問い合わせは・・・

埼玉県 産業労働部 産業労働政策課 企画調査担当
TEL 048-830-3723
FAX 048-830-4818
所在地 〒330-9301 埼玉県さいたま市浦和区高砂3-15-1
受付時間 8:30～12:00、13:00～17:15（土日祝日・年末年始を除く）

埼玉県のマスコット
コバトン&さいたまっち

（参考資料２）

製造業向け

AI（エーアイ）を経営に活かすために

製造現場の生産性を向上させるヒント

画像認識AIを上手に活用するための

3つのCheckポイント

製造現場で最も活用が見込まれる画像認識AIについて紹介します

☑ 1. 製造現場の 課 題 をCheck!

解決したい課題や問題点を明確にする。

☑ 2. 現場の課題を 可視化 できるかをCheck!

AIが認識できる画像を作る。

☑ 3. 課題解決の 効 果 をCheck!

AIの精度や生産性の向上効果を把握する。

県内中小製造業での検証事例をCheck!

彩の国 埼玉県

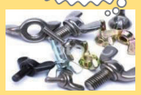
AIとは ――
製造現場で求められるAIとは何か？

中小製造業の課題

高齢化・人手不足

技術・技能承継

品質向上



AIの種類

AIの種類には、「画像認識」のほか「音声認識」や「テキスト解析」などがあります。特に、高齢化や人手不足などの課題を抱える製造業では、これらのAIに期待が寄せられています。ここでは、中小製造業の外観検査への「画像認識AI」の導入効果の検証や導入シミュレーションの事例を紹介します。

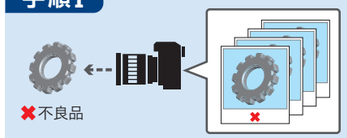
画像認識AIの3つの効果

業務効率化	人手の作業をAIが代替し、人員は別工程に再配置
技術継承	ベテランの技術をAIに覚えさせ、短時間で技術を継承
生産性向上	AIによる作業の自動化、ムラのない品質を維持

導入検証｜画像認識AI導入効果検証・導入シミュレーション

外観検査工程に画像認識AIを導入した場合の良否判定精度や生産性向上の効果を検証・シミュレーション

手順Ⅰ

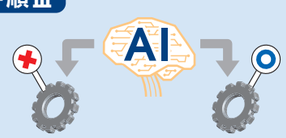


不良部分の画像を100枚程度用意

手順Ⅱ

画像をもとに学習しAIモデルを作成

手順Ⅲ



AIモデルが製品の良否を判定

CASE 1 高精細な画像により「微細な異物」をAIで検出

［企業概要］

業種名	金属製品製造業
製造品目	ネジ・シャフト等
資本金	2,000万円
従業員数	7名

本社工場

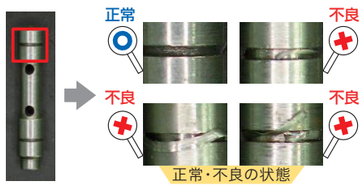
金属製軸状部品

［検証の概要］

課題 金属製軸状部品の製造過程で1mmに満たない異物が付着し不良の原因に。顕微鏡で目視検査しているが、それが検査担当者の大きな負担になっている。そこで極小異物をAIが検出できるか検証した。

可視化

側面方向から撮影
AIで判定



正常・不良の状態

［検証結果・導入シミュレーション］

効果 **【検証結果】** 不良品正答率はAIが鮮明画像で学習し好成績に。良品正答率は光の反射が影響しAIの判定ミスが目立つ結果に。

AIに読み込ませたもの	AIが不良品と回答した数	正答率
不良品　10個	10個	100%
良品　14個	4個	71%

【導入シミュレーション結果（労働生産性向上効果）】

評価項目	現状（人のみ）	AI導入後（AI+人）	労働生産性向上効果
検査人数	2人	2人	100%
検査時間［現状＝100］	100	20	500%
生産量［現状＝100］	100	100	100%
その他の効果	工数削減効果のほか、検査員の負担軽減にも期待		

CASE 2 人の目でも見分けにくい「黒色」部品の欠け・ヒビ・傷をAIで検出

［企業概要］

業種名	情報通信機械器具製造業
製造品目	雷防護製品、保安器等
資本金	4,000万円
従業員数	50名

作業風景

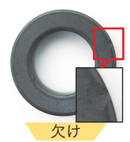
トロイダルコア

［検証の概要］

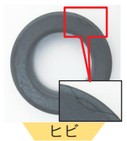
課題 同社の製品種類・数量は非常に多く、製品検査には時間と人手が必要。中でも生産量が多い磁性パーツは色が黒く、欠けやヒビ、傷の不良確認は人の目でも難しい。それをAIで正しく認識できるか検証した。

可視化

底面方向から撮影
AIで判定



欠け



ヒビ

傷

［検証結果・導入シミュレーション］

効果 **【検証結果】** 黒色のため不良部分の鮮明画像の取得が難しく、欠けやヒビは苦戦。傷はAIがわかりやすい画像を取得できたので高精度で不良を検出できた。

AIに読み込ませた不良品	AIが不良品と回答した数	正答率
欠け　20個	15個	75%
ヒビ　9個	5個	56%
傷　10個	10個	100%

【導入シミュレーション結果（労働生産性向上効果）】

評価項目	現状（人のみ）	AI導入後（AI+人）	労働生産性向上効果
検査人数	2人	2人	100%
検査時間［現状＝100］	100	50	200%
生産量［現状＝100］	100	100	100%
その他の効果	圧縮した工数を他工程に再配分し生産力増強に期待		

CASE 3 「1mmの異物」と「カシメ不良」をAIで検出

［企業概要］

業種名	生産用機械器具製造業
製造品目	金属製フィルター等
資本金	1,000万円
従業員数	14名

作業風景

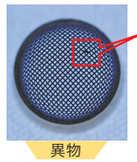
フィルター

［検証の概要］

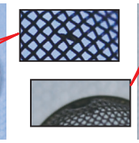
課題 フィルターの製造過程で発生する異物の付着やカシメ不良。これらの目視検査に多大な工数がかかっている。ここでは、数量も膨大な2つのパターンの不良をAIが検出できるか検証した。

可視化

天頂方向から撮影
AIで判定



異物



カシメ不良

［検証結果・導入シミュレーション］

効果 **【検証結果】** 異物は高精度で検出も、カシメ不良は見分けにくいという結果。検出率のUPにはフィルター側面から撮影し不良を明確に写す必要あり。

AIに読み込ませた不良	AIが不良品と回答した数	正答率
異物　10個	10個	100%
カシメ不良　5個	2個	40%

【導入シミュレーション結果（労働生産性向上効果）】

評価項目	現状（人のみ）	AI導入後（AI+人）	労働生産性向上効果
検査人数	4人	3人	133%
検査時間［現状＝100］	100	80	125%
生産量［現状＝100］	100	100	100%
その他の効果	検査工数の圧縮のほか、ベテラン社員の技術承継にも期待		

※AI導入後は、完全無人化検査ではなく、一次検査をAIが、二次検査（AIが選別した特定の対象物の検査）を人手で行うことを想定しており、生産性向上効果の見込みには、ロボット等導入による効果は含みません。また、各表の数値は、AIモデル作成時に用いる学習用画像データの質、数量及び学習回数並びに検査時に用いる良否判定用画像データの質及び撮影環境などの影響で変動する場合があり、実際の精度及び効果を保証するものではありません。