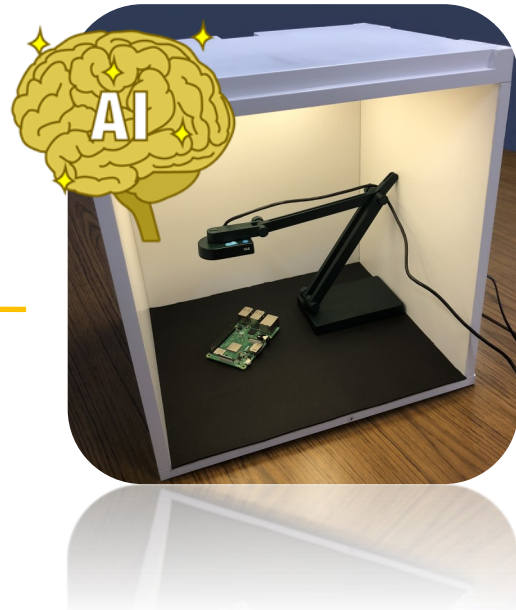


AI自動認識 & 良否判定システム

AI 自動認識 & 良否判定システムは、目視確認で行っていた部品や精密機器等の検品・検査を自動で行うシステムです。



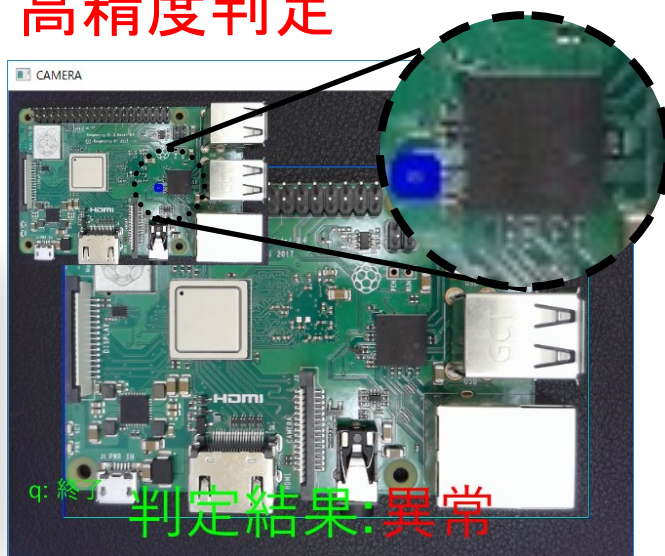
特徴

- 1 | CDEX独自設計のDeep Learningネットワーク構成を採用。
- 2 | 良品のみを学習に使用し、未知の欠陥を検出可能。
- 3 | 高精度判定。最大512×512pixelの解像度までサポート。
- 4 | GUI操作で、画像の登録からモデルの作成、良否判定まで一気通貫。

直観的なGUI



高精度判定



(*注)解像度256×256pixelの場合

判定はかざして0.8

セット内容

- ・ノートPC
- ・カメラ
- ・撮影専用ボックス(LED固定照明付き)
- ・CDEX開発 AI自動認識 & 良否判定GUIアプリケーション

ノートPCのスペック

OS	Windows10
CPU	Core™ i7-8750H
メモリ	16GB
GPU	NVIDIA GeForce GTX1070

カメラのスペック

型式	IPEVO V4K
詳細	800万画素CMOSセンサー フルオートフォーカスレンズ

技術紹介

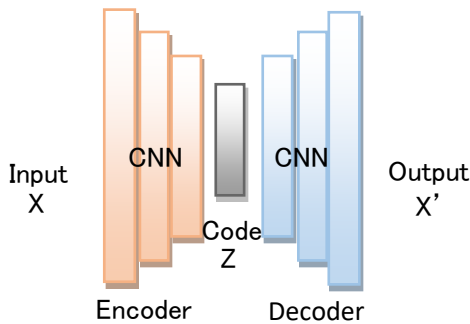
AI 自動認識 & 良否判定システムは、目視確認で行っていた部品や精密機器等の検査を自動で行うシステムです。
 正常品はどういった特徴を持つか、Deep Learningのネットワークで自ら学習させることで、未知の不良の検出にも柔軟に対応します。

Auto Encoder

入力画像をコードと呼ばれる低次元に圧縮して復号するCNN (Convolutional Neural Network)の構成を、Auto Encoderと呼びます。

低次元に圧縮してから復号することで、傷や汚れ、ノイズなどを除去した画像を生成することができます。学習に利用する画像は正常品のみでよいことも、Auto Encoderの特徴の一つです。

一方で、Auto Encoderは、ピクセル単位で入力画像と復号画像の平均二乗誤差を最小にするように目的関数を設定します。そのため、復号される画像は平均的に誤差が小さくなるような、ぼやけた画像になりがちです。



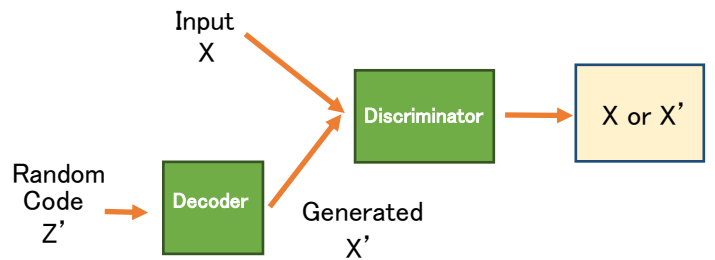
GAN

GAN (Generative Adversarial Network) は、AIに本物そっくりな疑似画像を生成させることを可能にする技術として、近年注目を集めています。

GANの最大の特徴は、Decoder、Discriminatorと呼ばれる2つの独立したニューラルネットワークを、敵対させて学習させることです。

Decoderは入力画像にそっくりな画像を生成するためのネットワークで、Discriminatorはオリジナルの画像/Decoderが生成した復号画像のどちらであるかを見分けるためのネットワークです。

Decoder/Discriminatorの学習バランスを適切に調整して敵対させながら学習させることで、本物にそっくりな画像を生成できるようにな



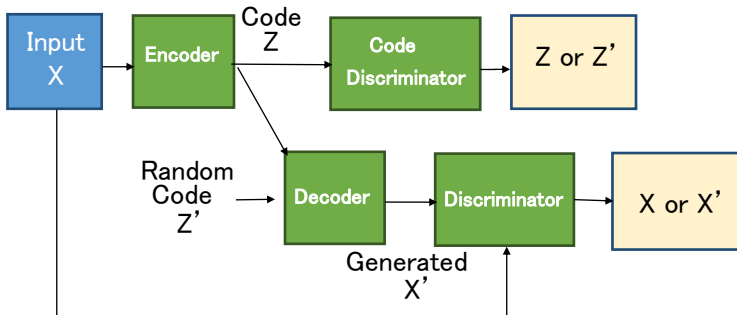
発展

α -GAN

α -GANは、Auto EncoderにGANを適用したモデルです。

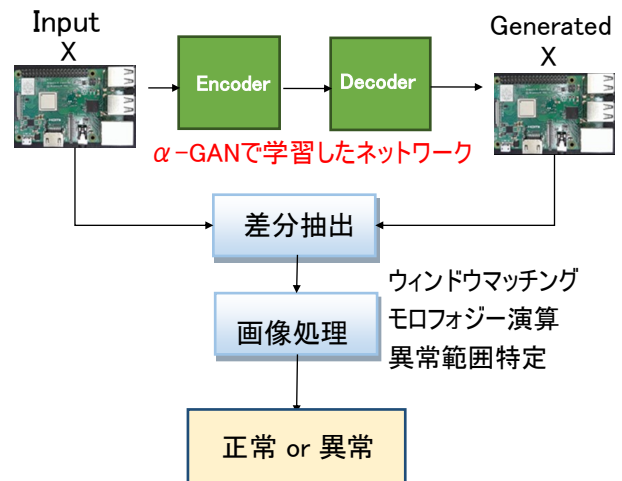
Auto Encoderに対し、オリジナル画像/Decoderが生成した復号画像どちらであるかを見分ける識別器、Discriminatorを加え、Auto Encoderと敵対させながら学習させます。これにより、Auto Encoderのみの場合と比較しシャープで鮮明な画像を出力することができますようになります。

さらに、入力画像をエンコードして生成したZか、乱数のZ'どちらかを見分ける識別器、Code Discriminatorを加えることで、モード崩壊(圧縮空間への偏ったマッピングが生じ、似たような画像しか出力しなくなる問題)を解決します。



AI自動認識 & 良否判定システムでは、入力画像と、Decoderが生成した鮮明な疑似画像を比較・解析して異常を検出する方式を採用。

画像処理ではウィンドウマッチングやモロフォジー演算などの処理を行い、異常部を的確に抽出することに成功しました。



こんなことに取り組んでいます

エッジAIコンピューティング

CDEXでは、小型デバイスで高速にAIを動かす、エッジAIコンピューティングの開発に取り組んでいます。

AI専用のデバイスを使用することで、なるべくコストをかけずに省スペース/省電力で動かしたいというお客様のニーズにお応えします。



カードサイズのデバイス「NVIDIA Jetson Tx2」。

AI良否判定システムは、Jetsonで動作させることも可能です。

判定精度の向上に向けて

AI良否判定システムでは、光の加減や影の映り込みなどに起因する誤認識が課題となっていました。

これまでは遮光を目的に専用撮影ボックスを使用してきましたが、お客様の現場環境に合わせ、自由に良否判定システムをお使いいただくために、撮影専用ボックスを排除する取り組みを行っています。

そのために、正常/異常の判定を1つの基準に頼らず、KNN(K-Nearest Neighbor)、SVM(Support Vector Machine)、 3σ 法などの解析処理と、Deep Learningによる判定を組み合わせる方式を検討。複数の判定を総合的に判断することで、精度向上を図っています。