ちゅらデータ

AI活用／画像解析最新事例

2020年4月21日　11:05 – 11:35

真嘉比 愛（まかび あい）

ちゅらデータ株式会社 代表取締役社長
DATUM STUDIO株式会社 副社長
沖縄ITイノベーション戦略センター 理事

長岡技術科学大学大学院にて自然言語処理を専攻。
卒業後、広告事業のデータ分析などを経験し、2016年に
DATUM STUDIO株式会社に入社。2017年に沖縄に子会社として
ちゅらデータ株式会社を創業。
自然言語処理、画像解析、異常検知など100社を越えるAI構築の
コンサルティング・開発に従事

AGENDA

- 様々な分野／領域における画像データの活用事例を紹介します
- 画像解析における様々な課題を紹介すると共に、
  弊社における解決事例や、最新の技術動向を紹介します

※ご質問については本ウェビナーのチャット画面で受け付けております。
　ご説明の終了後、それぞれお答えさせて頂きます。

画像解析の最新事例紹介

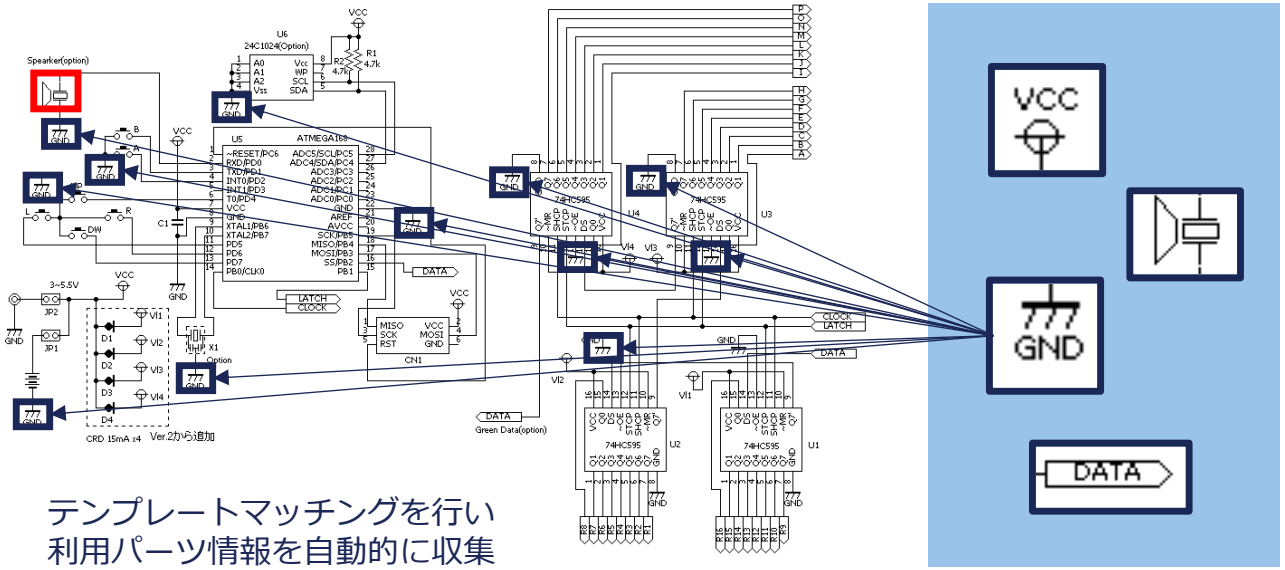
図面の自動認識による人手作業の自動化

【要望】図面で表現された構造を現在は人手で解釈して情報化しており、コストがかかっている

【実施】画像処理アルゴリズムを用いたテンプレートマッチングにより、図面で表現された情報を自動特定した

【結果】人手作業を削減し、情報化の作業を自動化した

他パーツとの接続の有無等を自動的に検出し、
構成情報を算出



テンプレートマッチングを行い
利用パーツ情報を自動的に収集

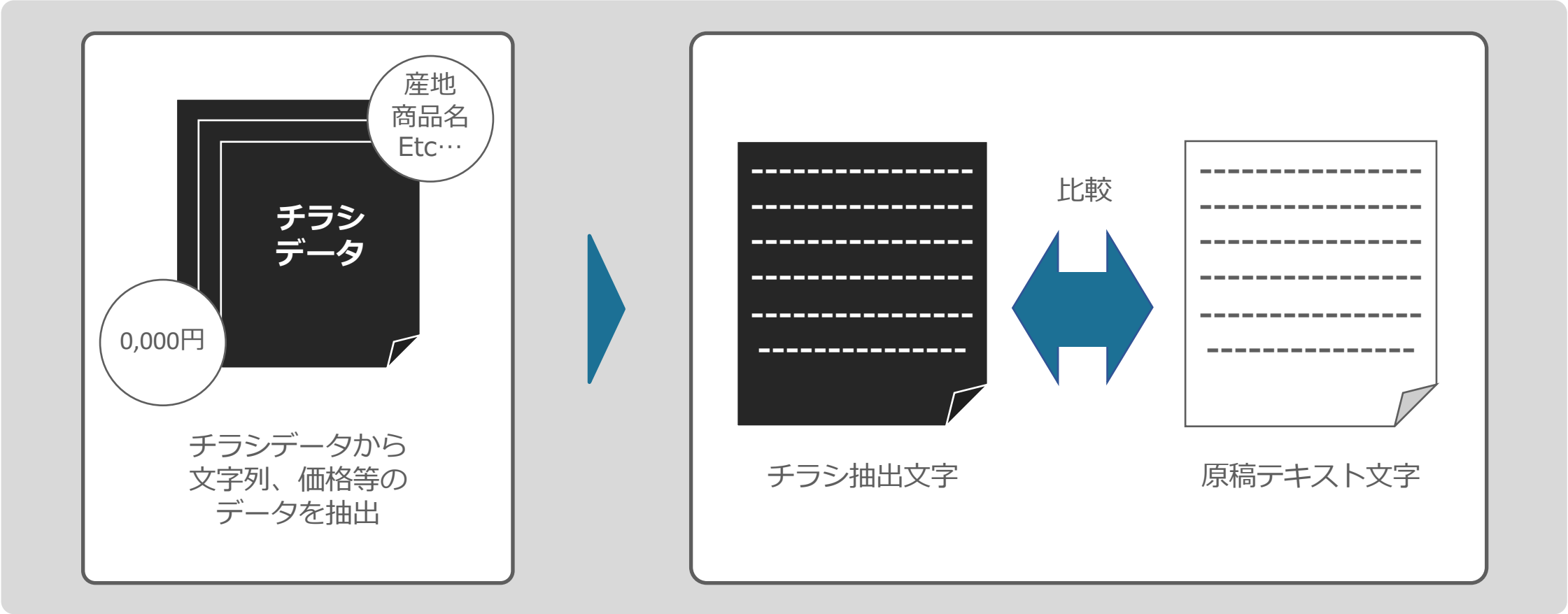
- 情報を自動的にデータベース化
- 特定図面の類似図面を検索することが可能になった
- 特定パーツの年ごとの利用推移をトラッキングすることが可能になった
- 利用されやすいパーツの組合せを把握することが容易になった
- これまで利用されてこなかった新たなパーツの出現を自動的に検出可能になった

チラシデータの文字列校正

【要望】原稿となるテキストデータと、チラシに掲載されている商品名・価格の差異を校閲する業務を自動化したい

【実施】チラシから抽出した文字列と原稿テキストの文字列を自動比較し、価格差分表や表記揺れのリストなどを作成した

【結果】確認工数と人件費の削減に成功した



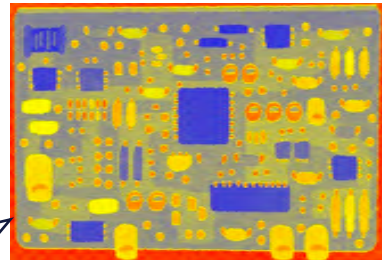
サーモ画像における不良品検知

【要望】製造工程において入手出来るサーモ画像から製品の品質を予測し、不良品を予め特定したい

【実施】Convolutional Neural Network（CNN）を用いた不良品分類モデルを構築し、不良品予測を実施した

【結果】高精度に不良品を特定できる分類モデルを構築した

製造工程で入手可能な
サーモ画像



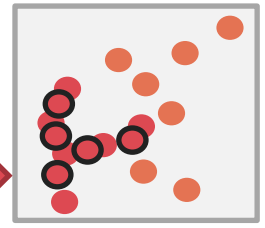
不良の有無を特定

数の少ない不良品データを自動生成し不均衡問題に対処

●：良品

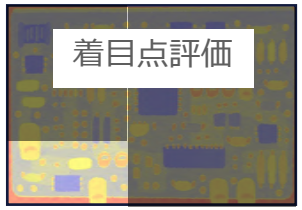
●：不良品

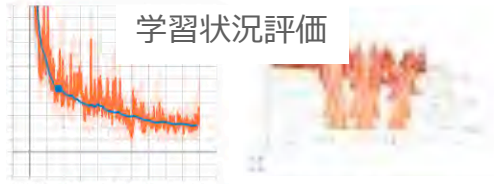
不良品データの特徴を
うまく捉えられるよう、
不良品データを自動生成



不良品分類モデルの汎化性能を評価しながらバランスチューニング

様々な軸からモデルを評価し精度変動要因を特定





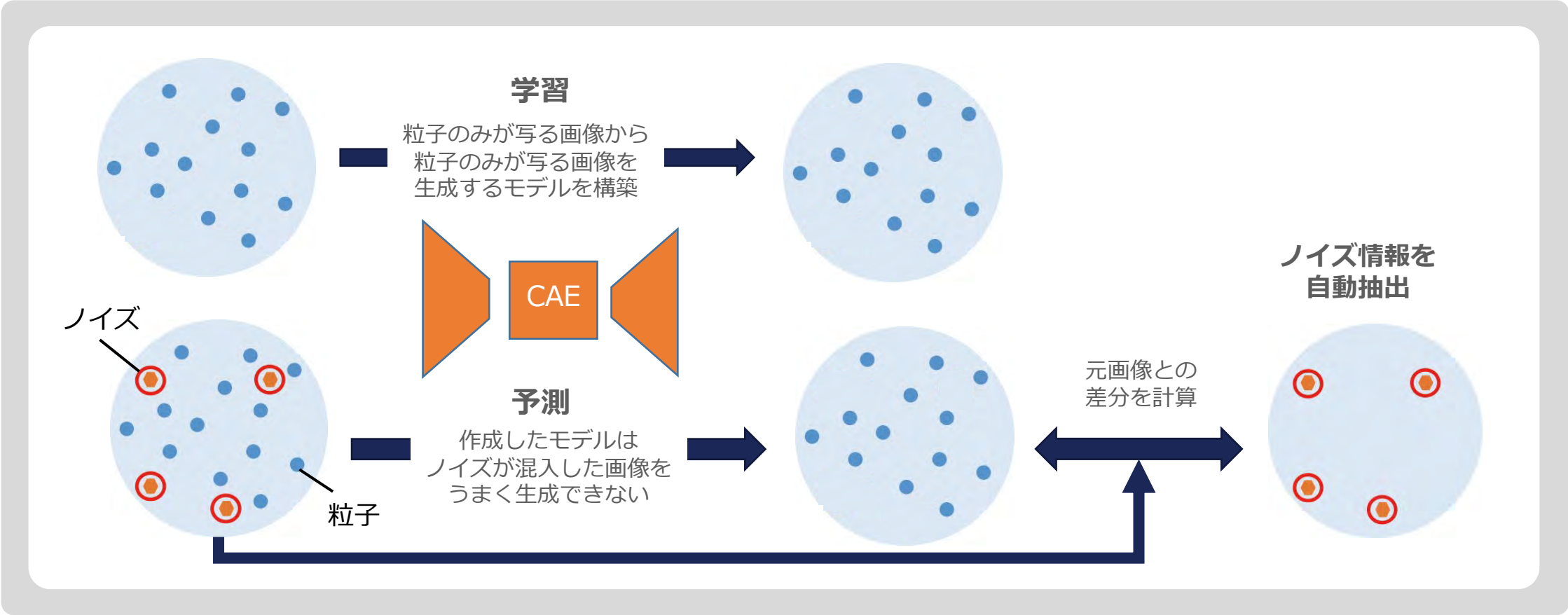
結果がブラックボックスにならないよう定量評価を実施

粒子画像におけるノイズ情報の抽出

【要望】大量の粒子画像から、ノイズが含まれる画像のみを抽出したい

【実施】粒子画像に対しConvolutional Auto Encoder（CAE）を適用し、ノイズが含まれる画像のみを抽出した

【結果】ノイズ画像抽出の自動化を達成した

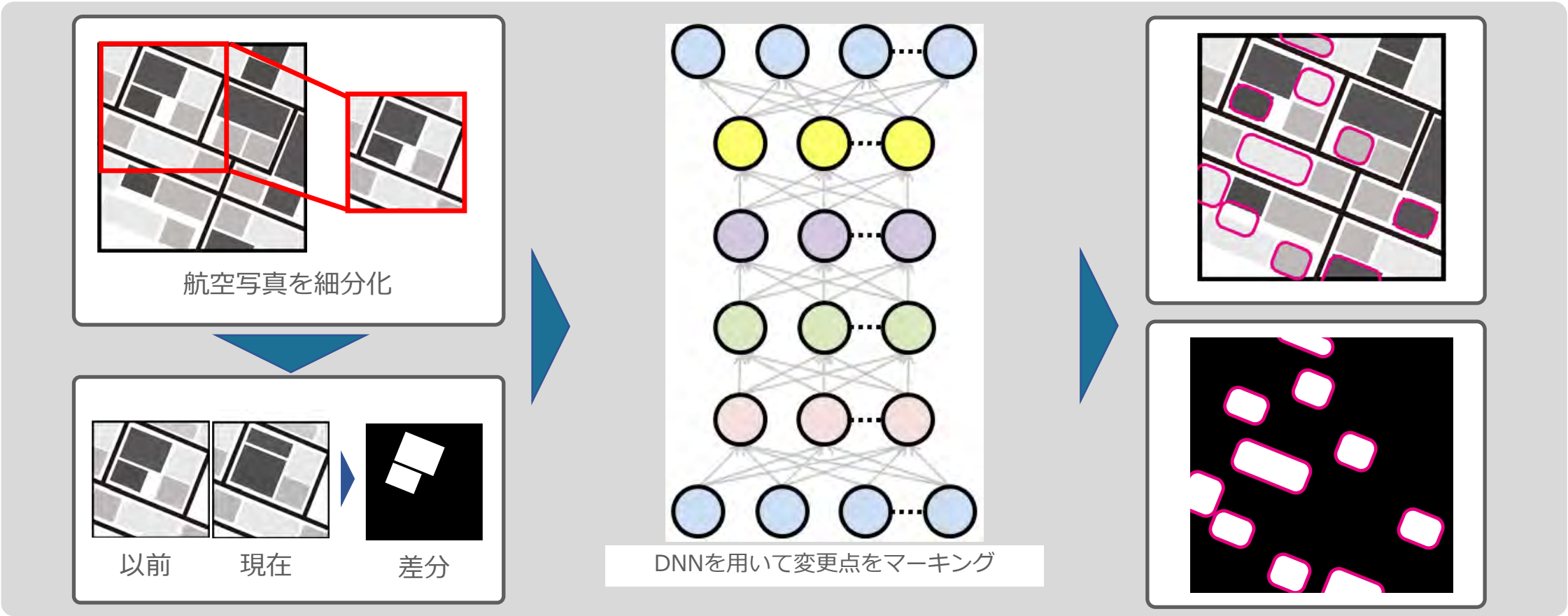


上空からの写真画像解析

【要望】上空から撮影した写真画像から地物の変化・有無を二値分類し判定したい

【実施】Deep Learningによる物体追跡アルゴリズムを用いて、白黒画像を2値分類し、変化点を写真上でマーキングする

【結果】目視で人が比較していた作業を機械で代替することで、抜け漏れの防止、作業効率化を実現した



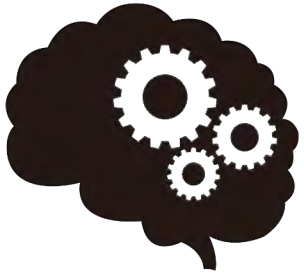
地図情報から各種情報を抽出するモデルの作成

【要望】地図画像のデータを用いて、自然災害や渋滞、交通事故を判定してマーキングを行いたい

【実施】地図画像に対し、U-Net（Deep Learning手法）を用いて、高速かつ正確な領域検知を行い交通事故や渋滞を検出した

【結果】人依存になっていたノウハウをデータ化し、人工知能にて判断を均一化することに成功した

地図画像



U-netにより地図にラベル付けされた画像を学習

地図画像

学習結果より
危険箇所をマーキング

映像データを用いたリアルタイム物体検出

【要望】膨大な映像データから特定の物体を検出・トラッキングしたい

【実施】物体検出アルゴリズムと物体トラッキングアルゴリズムを独自ロジックで複合させたモデルを構築した

【結果】フレームアウトや物体の一部が隠れてしまったケースについても、高精度に検出する仕組みを実現した

リアルタイムに
認識が可能

時刻: ○時○分○秒、 ID: 1、 物体: 冷蔵庫 (99.7%)
時刻: ○時○分○秒、 ID: 2、 物体: 本棚 (84.3%)
…

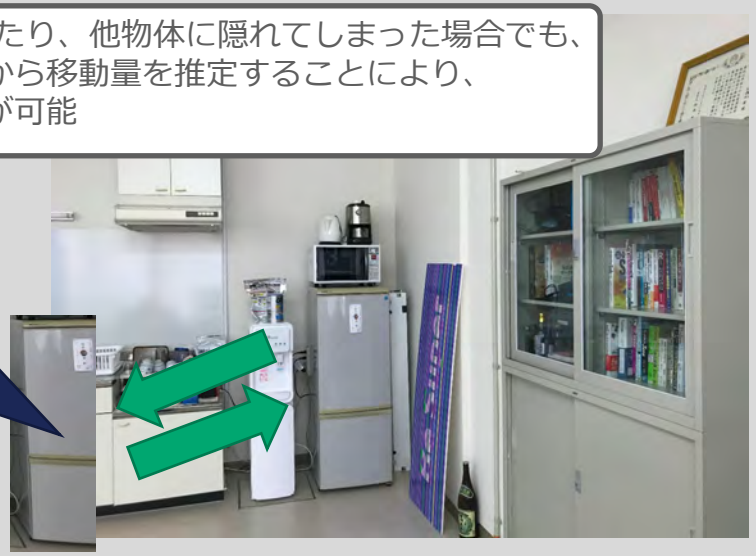
認識したい対象を
定義して学習

■ リアルタイムに物体検出が可能なOne-shot Object Detection アルゴリズムの一種である、SSD（Single Shot MultiBox Detector）を検出対象に最適化して学習

■ 物体トラッキングアルゴリズムと組み合わせ、物体検出とトラッキングを同時に行う仕組みを構築

■ フレームアウトしたり、他物体に隠れてしまった場合でも、前後のフレーム情報から移動量を推定することにより、情報を補完することが可能

次のフレームで
一部隠れている場合
やフレームアウト
した場合も補完可能



画像解析の難しさ

画像解析に必要な画像データ

量

解決したい問題に対して
十分なデータ量が存在するか

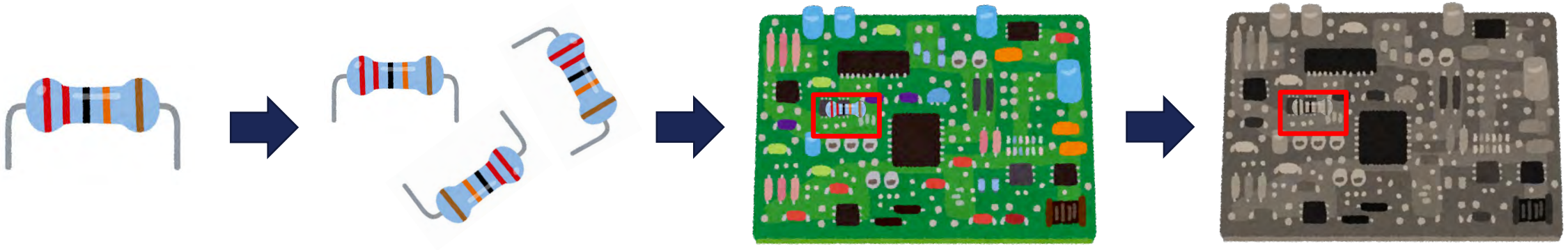
質

解像度・明度・物体の位置は
解析したい問題に対し適切か

必要なデータ量がない場合のアプローチ

①分析モデルを作成するための画像データを自動的に生成する

e.g. 検出対象の部品が写った写真が1枚もない状態から、物体検出モデルを構築したケース
数千枚の画像を自動生成し、高精度な画像検出モデルを構築した



1. 検出対象の部品を、360°くまなく動画で撮影する

2. 動画から数千枚の部品画像を抽出し、背景画像を削除する

   ※部品のスタンプ画像を大量生成

3. 検出したい状況と合致した背景画像に対し、生成した部品スタンプを合成することで、モデル学習データを作成

4. 作成した学習用画像に対し様々な水増しテクニックを適用することで、モデルの汎化性能を上げ、必要精度を達成した

必要なデータ量がない場合のアプローチ

②Deep Learningを用いない単純な画像処理で解く問題に落とし込む

シンプルかつ種類の少ない物体を検出する

検出したい物体のテンプレートを作成し
検出対象の画像上でテンプレートを
ずらしながら対象領域とテンプレートの
類似度を判定してやれば良い

高度な物体検出モデルは必要ない

位置固定のカメラ映像から生物を判定する

位置が固定されているカメラ映像から
生物のみを同定したい場合、
フレーム間で位置変動があった
物体のみを検出すれば良い

高度な物体検出モデルは必要ない

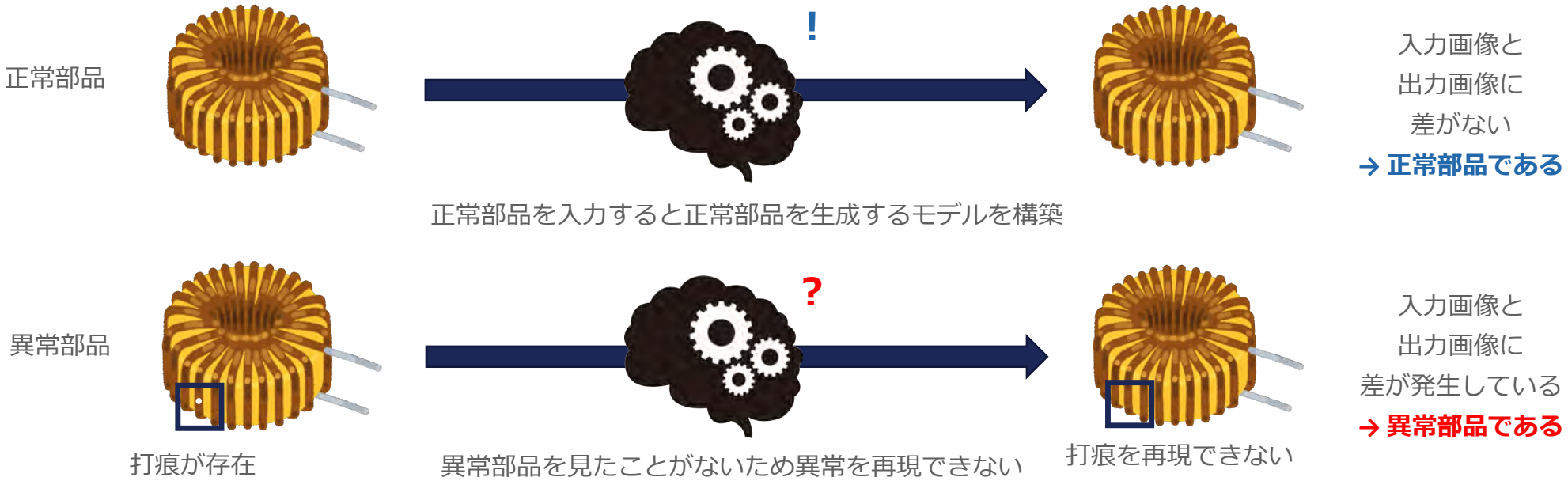
引用元：http://labs.eecs.tottori-u.ac.jp/sd/Member/oyamada/OpenCV/html/py_tutorials/py_imgproc/py_template_matching/py_template_matching.html

必要なデータ量がない場合のアプローチ

③画像を分類する問題ではなく、画像から異常を検知する問題に置き換える

分類したいデータのバランスが不均衡であり、分類対象の画像が極端に少ないケースでは、
画像の異常検知問題として解くことが有効である

e.g. 99.89%の確率で異常が混在する部品製造現場において、画像データから異常部品を分類する



画像データの質に関する注意点

解像度・明度・解析対象の位置に留意する必要がある

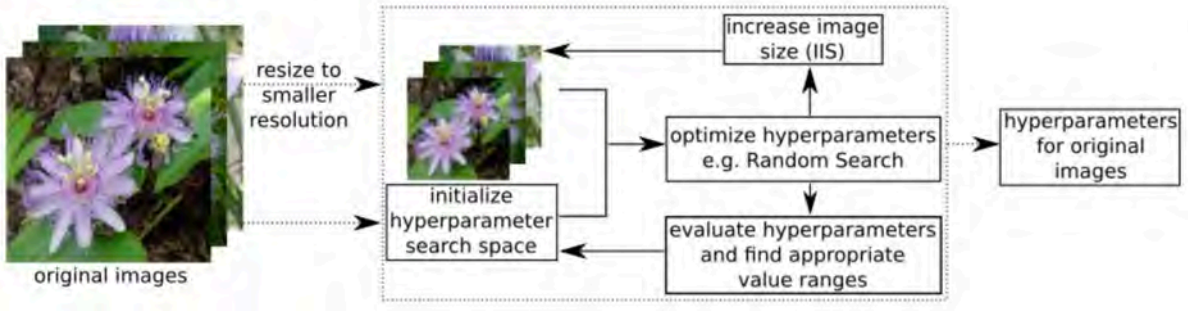
- 解像度：
  - 低解像度→高解像度の変換は困難なため、処理内容に応じて必要十分な解像度を検討する（高解像度データを収集し、必要に応じて低解像度に変換することも多い）
  - 低解像度 ↔ 高解像度には、処理速度 ↔ 精度のトレードオフがある
- 明度：
  - 精度に大きな影響を与えるため、画像毎に補正を実施する必要がある
  - 光の反射率などで決まる。日照変動や照明変動の例が代表的
- 位置：
  - 出来る限り、解析対象を画像内の一定の場所に固定することが望ましい

画像解析モデル作成の難しさ

計算に時間を要してしまう問題や、モデルが巨大化してしまう問題が存在する

①計算に時間を要する

画像サイズや画像枚数が増大することにより、計算時間が飛躍的に増加してしまうといった課題がある（e.g. Googleが発表した最新の画像分類モデルBiTは、調整が必要なパラメータ数が10億にも及ぶ）

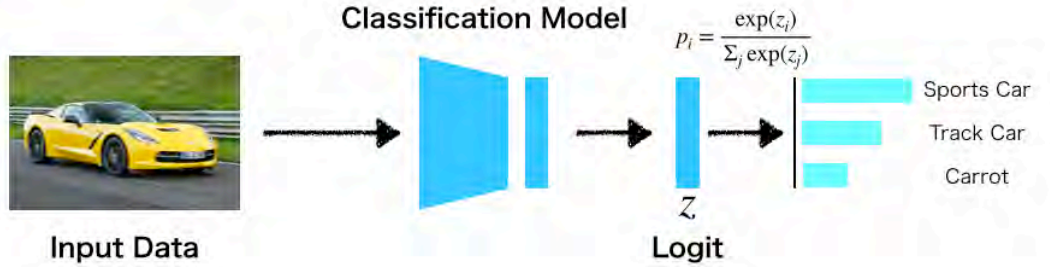


図：Increasing Image Sizes (IIS) の概念図
引用：Speeding up the Hyperparameter Optimization of Deep CNNs
https://arxiv.org/pdf/1807.07362.pdf

パラメータ数を減少させる最新の畳み込み「MixConv」や、低画像データから徐々に画像サイズを上げながらパラメータチューニングを実施する「Increasing Image Sizes (IIS)」といった
手法が存在する

②モデルが巨大化してしまう

左記で述べた通り、最新の画像分類モデルはパラメータ数が膨大となる傾向にあり、比例してモデルサイズが巨大化してしまうといった課題がある



図：蒸留 (Knowledge Distillation) の概念図
引用：Distilling the Knowledge in a Neural Network
https://arxiv.org/pdf/1503.02531.pdf

学習済みのモデルを小型化する「TensorFlow Lite」といったツールや、小型かつ高精度を目的とした「MobileNets」といったモデル、更にはモデルを圧縮する「量子化」「蒸留」といったテクニックが存在する

まとめ

- 様々な分野／領域で画像データを活用した分析が行われている
  - その用途も、画像分類や物体検知・トラッキング、OCR技術まで様々である
- 画像解析には様々な課題が存在する
  - 画像データの量や質に関する課題
    - 分析したい課題に対し、必要な画像データが足りなかったり、用意した画像の質が悪かったりといった課題が存在することが多い
    - これらの課題を解決する方法として、弊社で実践したテクニックを3つ紹介した
      1. 分析モデルを作成するための画像データを自動的に生成する
      2. Deep Learningを用いない単純な画像処理で解く問題に落とし込む
      3. 画像を分類する問題ではなく、画像から異常を検知する問題に置き換える
  - 画像解析モデルを構築する上での課題
    - 計算に時間を要してしまったり、モデルが巨大化するといった課題がある
    - これらの課題に対し、いまもなお様々な研究が行われており、その成果がビジネス現場で活かされている