

深層学習を用いた目視検査の自動化に関する研究

長田研究室 4EP2-73渡辺優梨菜 2D1-7塩浜健

研究背景・目的

半導体製品の外観検査の手法として、「目視検査」が行われている。

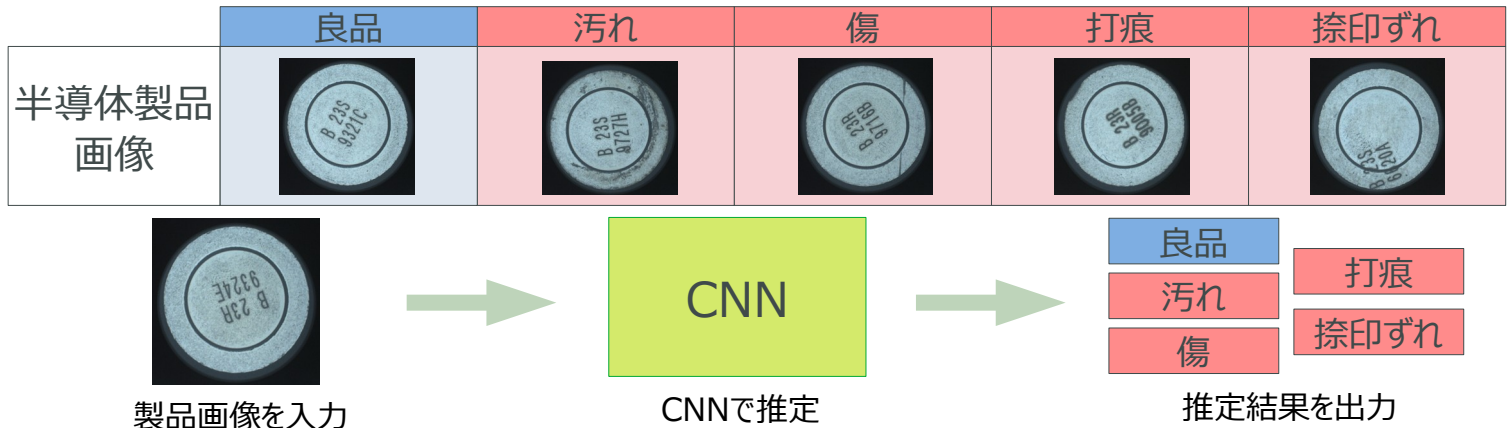
「目視検査」の問題点

- ・多くの手間と時間がかかる
- ・検査基準がばらつく

深層学習を用いた
外観検査システムの開発



システム概要

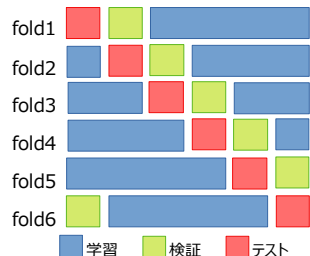


実験

・k分割交差検証実験 (k = 6)

目的

データのばらつきを
考慮した妥当性の高い
精度評価を行う



6回分の結果

fold1	fold2	fold3	fold4	fold5	fold6	平均
92.4	91.6	91.8	91.6	90.4	91.8	91.6

6回分の間違い傾向

推定ラベル

6回分	良品	汚れ	傷	打痕	捺印ずれ
良品	0	0	1	1	0
汚れ	9	0	27	11	0
傷	1	37	0	37	0
打痕	0	4	56	0	1
捺印ずれ	0	0	0	0	0

「汚れ」↔「傷」&「傷」↔「打痕」
カテゴリ同士で間違いやすい

・複数のカテゴリを持つ画像を 除いた実験

目的

データセット内に存在する
複数のカテゴリを持つ画像を除き、
精度向上を図る

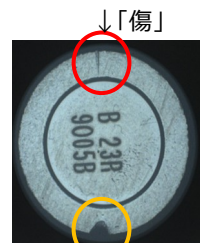
条件

- ・除いた画像枚数: 30枚

交差検証のfold1正解率	92.4
複数カテゴリを持つ画像を 除いた実験のfold1正解率	90.7

複数カテゴリを持つ画像が
学習に有効に働く?

複数の不良原因の特徴を持つデータが
悪影響を与えている可能性がある



↑「打痕」
データセットに存在する
複数のカテゴリを持つ画像

今後の予定

・BC-Learningの実装

BC-Learning(Between Class-Learning)とは

- ・クラスの決定境界を明確化するデータ拡張・学習方法
- ・異なるクラス画像を混ぜ合わせ、疑似的に画像を生成して学習する

- ・「汚れ」↔「傷」&「傷」↔「打痕」でカテゴリ同士を
間違いやすいため、決定境界の明確化が必要
- ・複数のカテゴリを持つ画像が学習に有効

決定境界を明確化

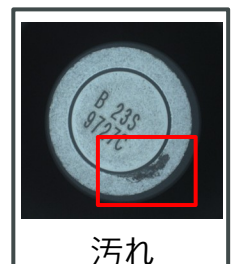
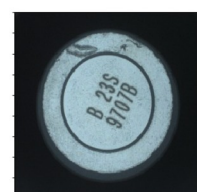
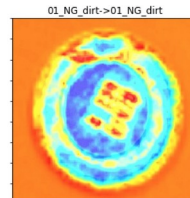


・不良品の原因部分を表示する システムの作成

不良品箇所を囲い、
囲った不良品画像を出力

現状

Grad-CAMを使用し、
CNNが判定において注視して
いる箇所を可視化



汚れ
最終形態
イメージ図