



株式会社 X I N

基板外観検査装置のご紹介

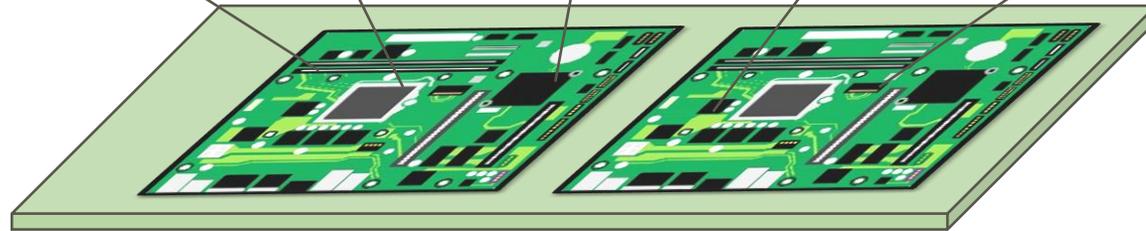
2025年3月27日

株式会社 X I N

1. 基板外観検査の課題

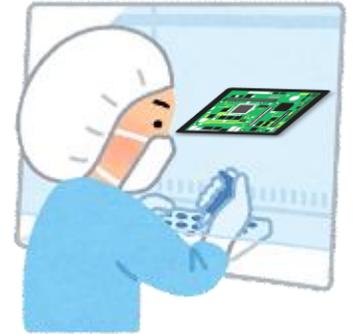
生基板に部品を実装する工程での実装ミスが課題

- 部品未実装
- 部品違い
- 位置ずれ
- 向き違い
- 色違い



ベルトコンベアによる基板搬送

目視による
二重、三重のチェック
集中力の限界



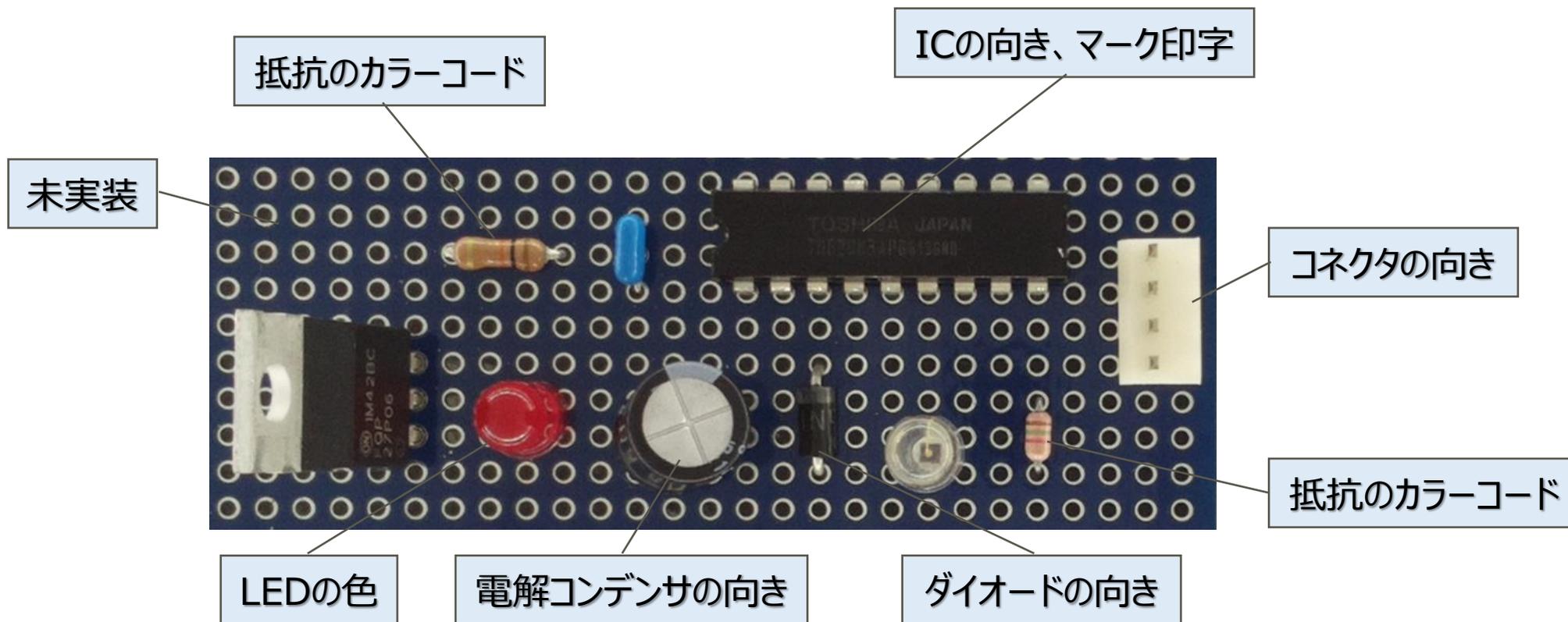
装置による検査

市販の外観検査機は非常に高価



目視による検査：検査品質のバラツキ、人件費の高騰
装置による検査：高額な設備投資やメンテナンス費が必要

機能① 小さな部品の形や僅かな色の違いを検査可能

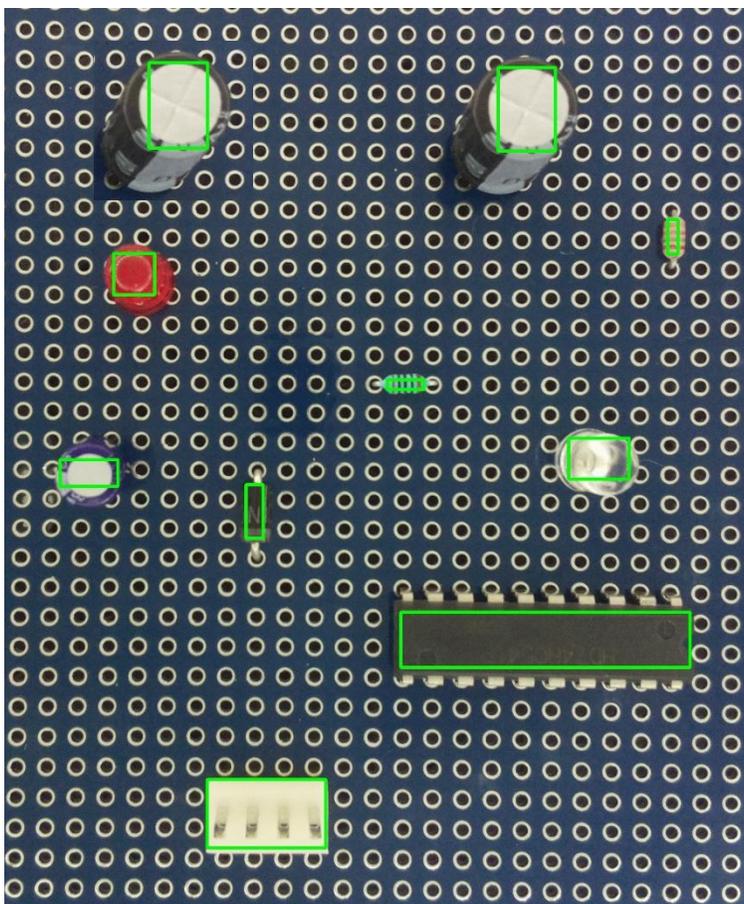


3-1-2. 機能① (検査：テンプレートマッチング)

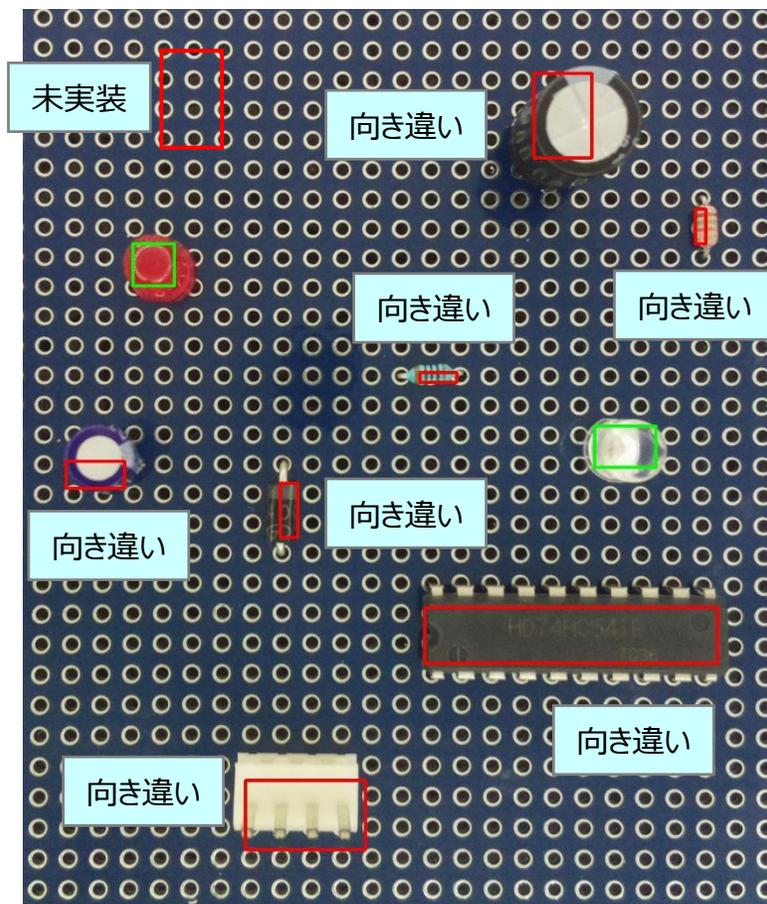
テンプレートマッチング
による検査

予め撮影した良品の画像をテンプレート画像として保持しておき、検査対象の基板にそれと同じ部品が同じように実装されているか、その類似度により判定する手法

<良品基板画像>



<検査基板画像>



<検査項目>

部品未実装

部品違い

位置ずれ

向き違い

色違い

3-1-3. 機能① (検査：抵抗のカラーコード)

良品



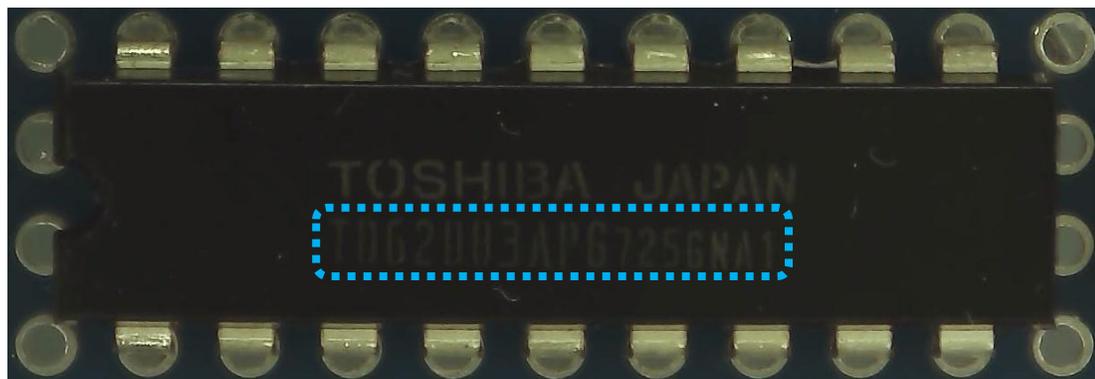
不良品



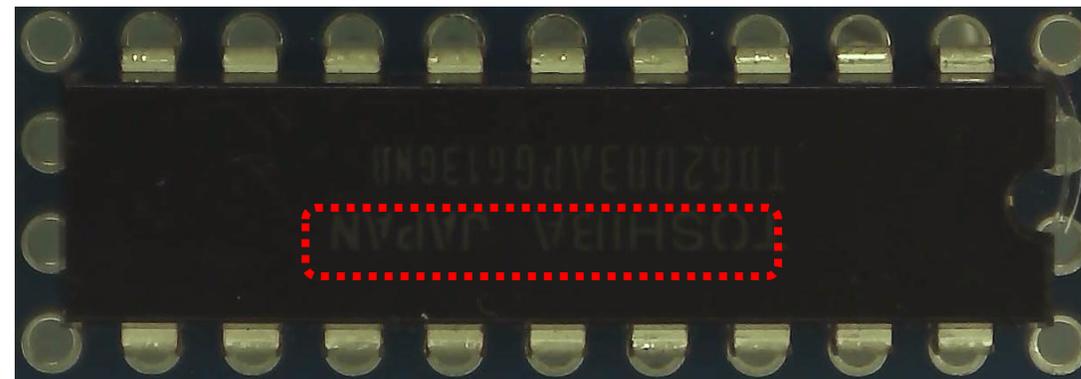
カラーコードが違う

3-1-4. 機能① (検査：ICの向き違い、種類違い)

良品



不良品

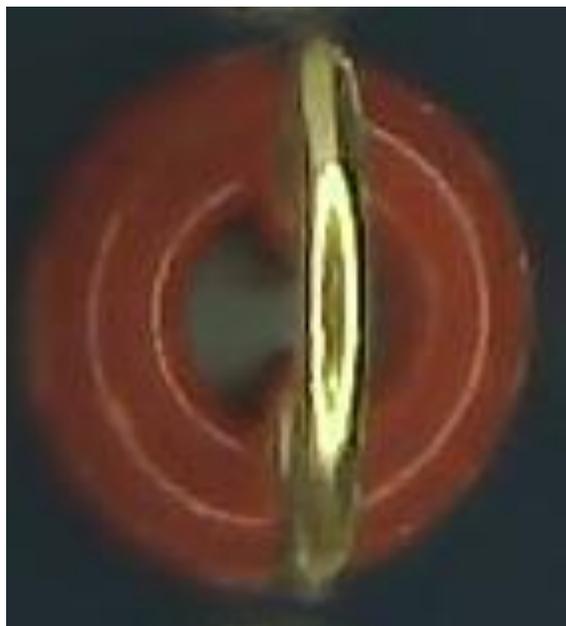


向きが違う

マーク印字で判定

3-1-5. 機能① (検査：チェックピンの色違い)

良品



不良品

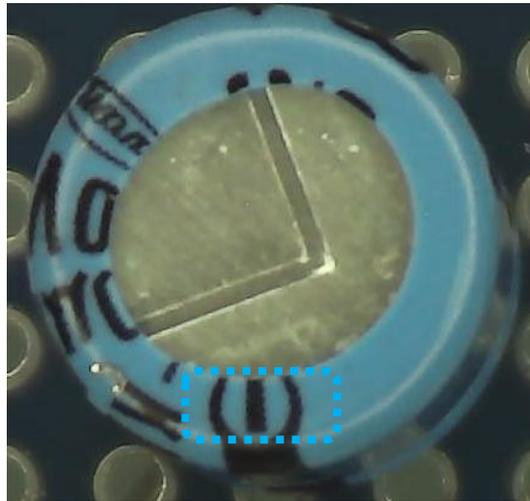


色が違う

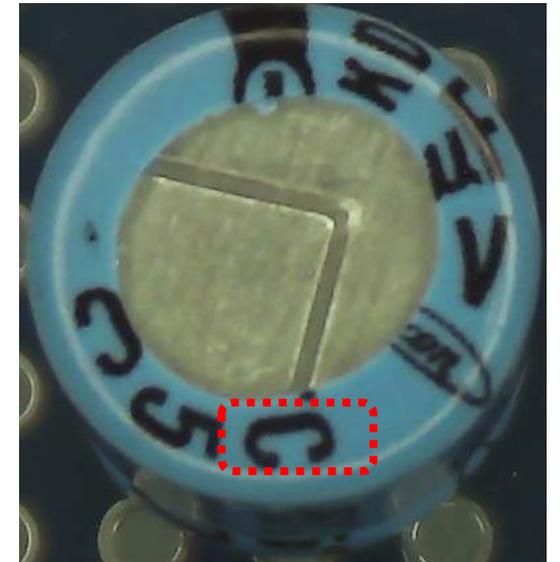
金属部の向きの違いを検査せずに色の違いのみで判定

3-1-6. 機能① (検査：電解コンデンサの向き違い)

良品



不良品



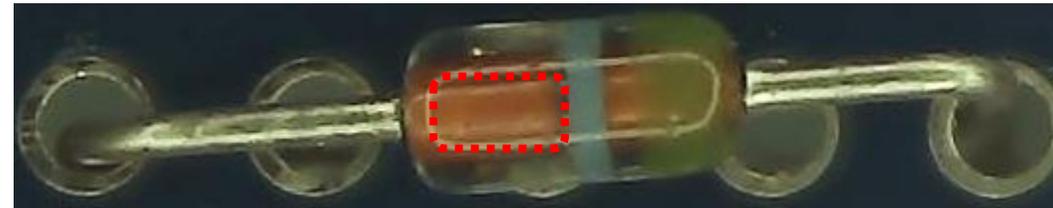
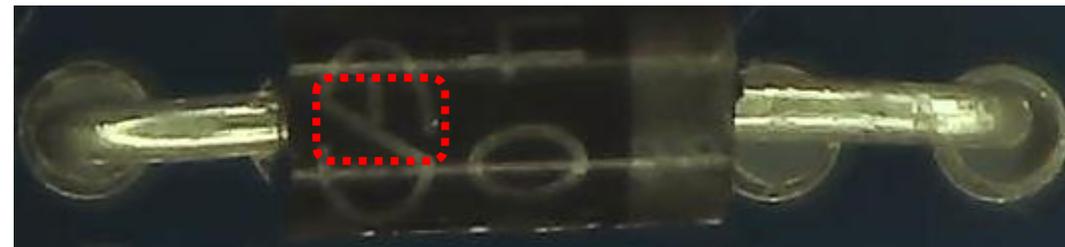
向きが違う

3-1-7. 機能① (検査：ダイオードの向き違い)

良品



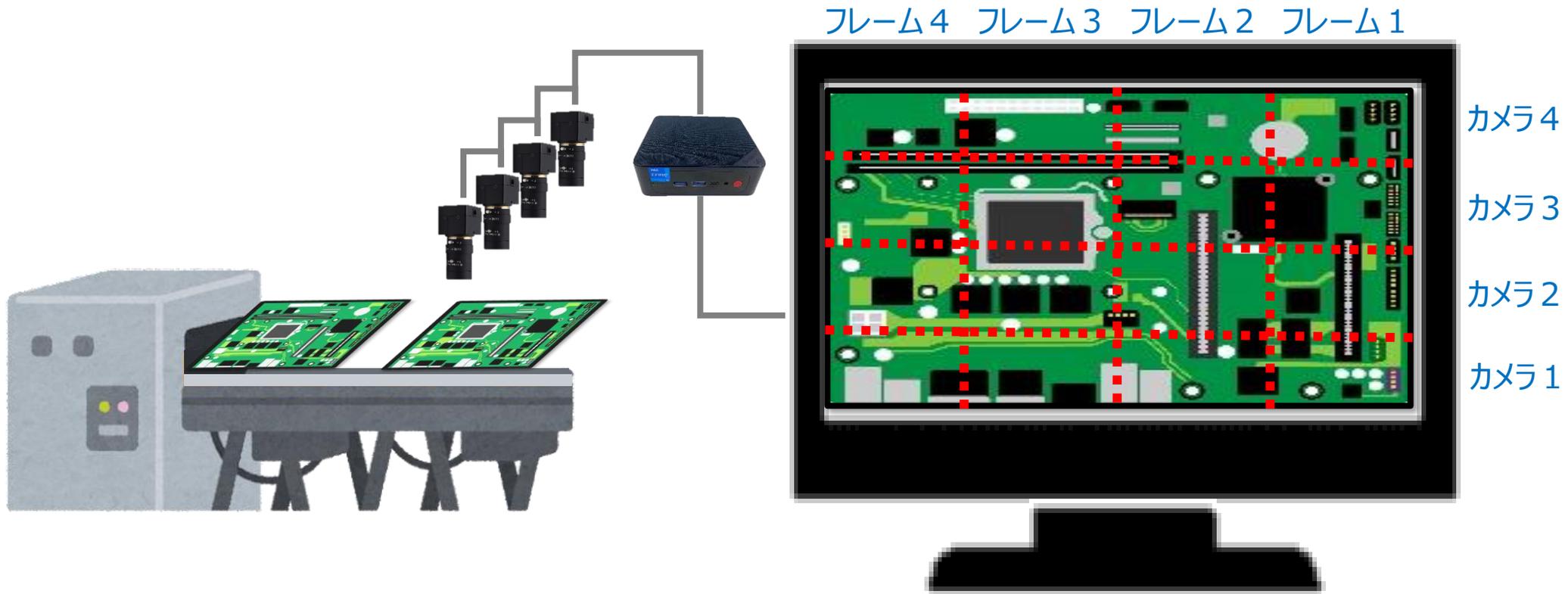
不良品



向きが違う

機能②

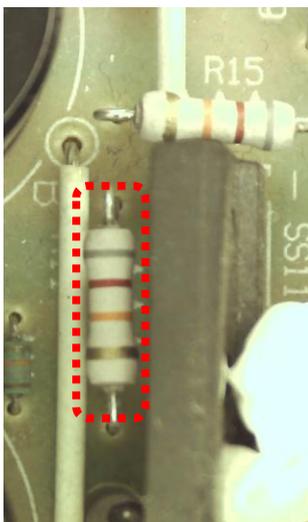
ベルトコンベアの速度を考慮して拡大写真を分割撮影



機能③ 高背部品近くの検査対象物も撮影可能

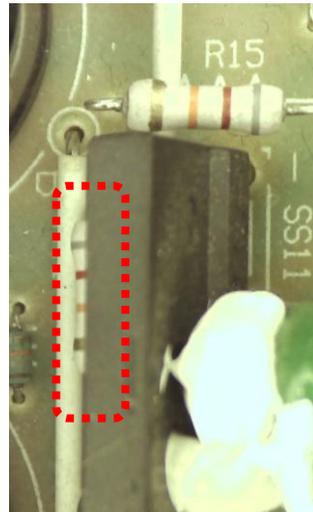
シャッタータイミングを調整することで検査対象物が高背部品に隠れないように撮影可能

カメラ位置①

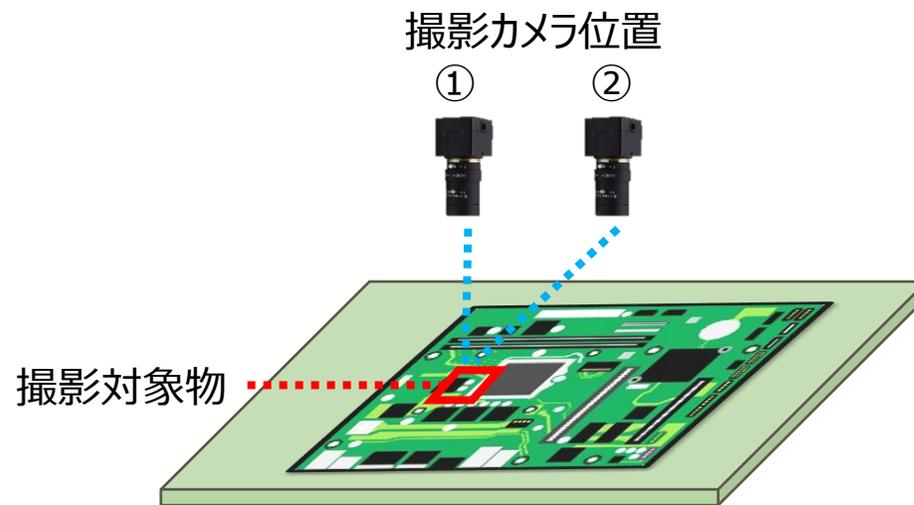


抵抗が見える

カメラ位置②

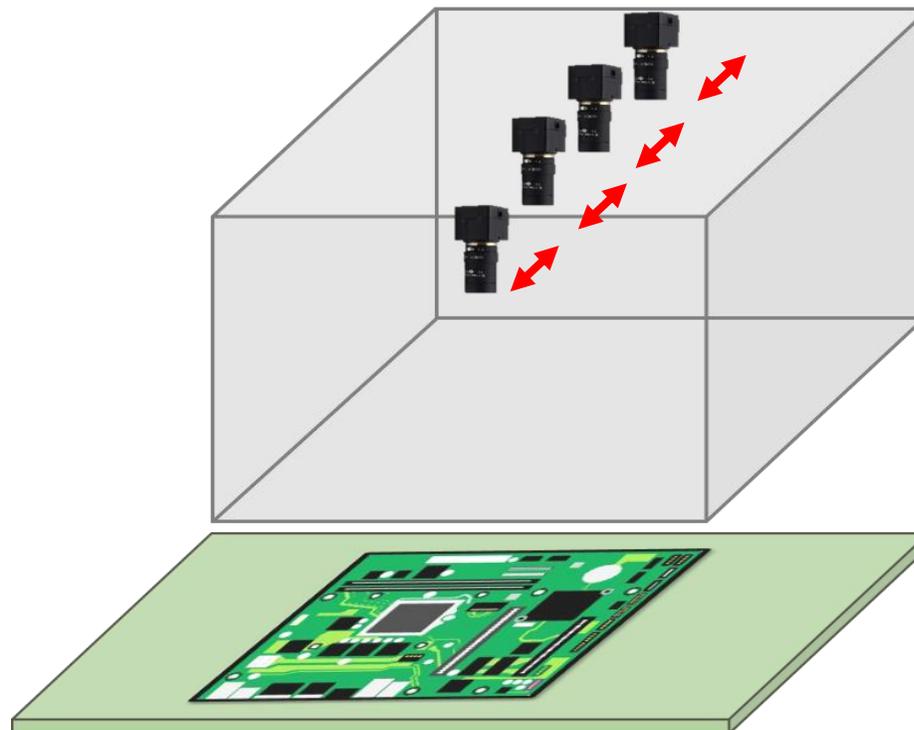


高背部品の影で
抵抗が見えない



機能③ 高背部品近くの検査対象物も撮影可能

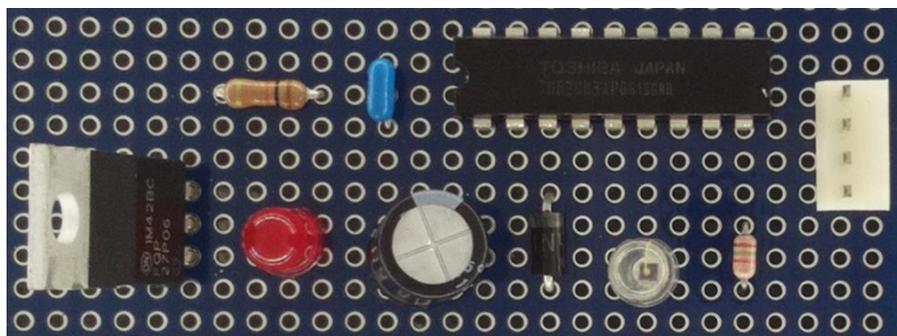
カメラを4台搭載し、縦方向に位置調整することで検査対象物が高背部品に隠れないように撮影可能



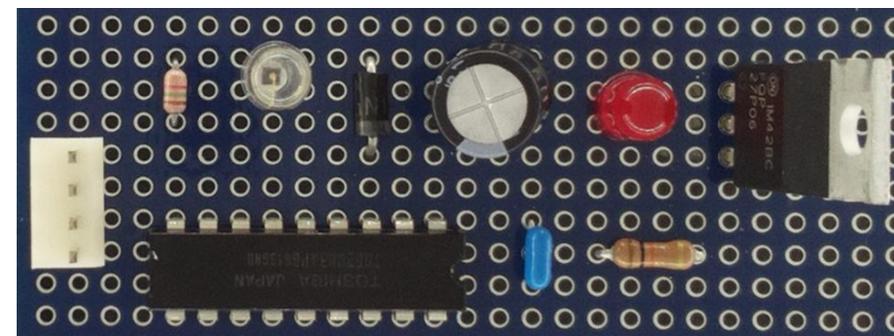
できないこと① 機械学習や深層学習を活用した高度な特徴抽出と解析

本装置は画像処理ライブラリ (OpenCV) のテンプレートマッチング機能を利用したルールベースのアプローチに基づいて画像を解析

(良品画像)



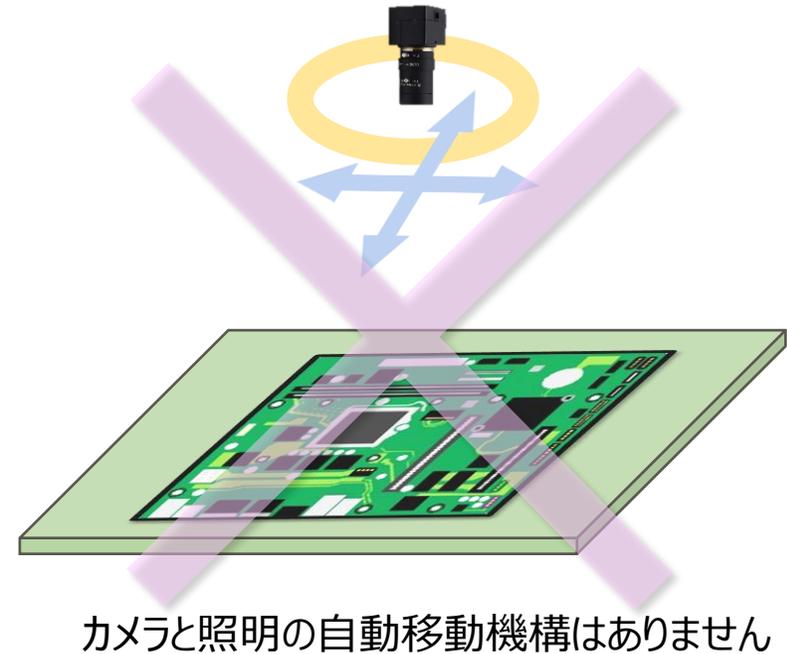
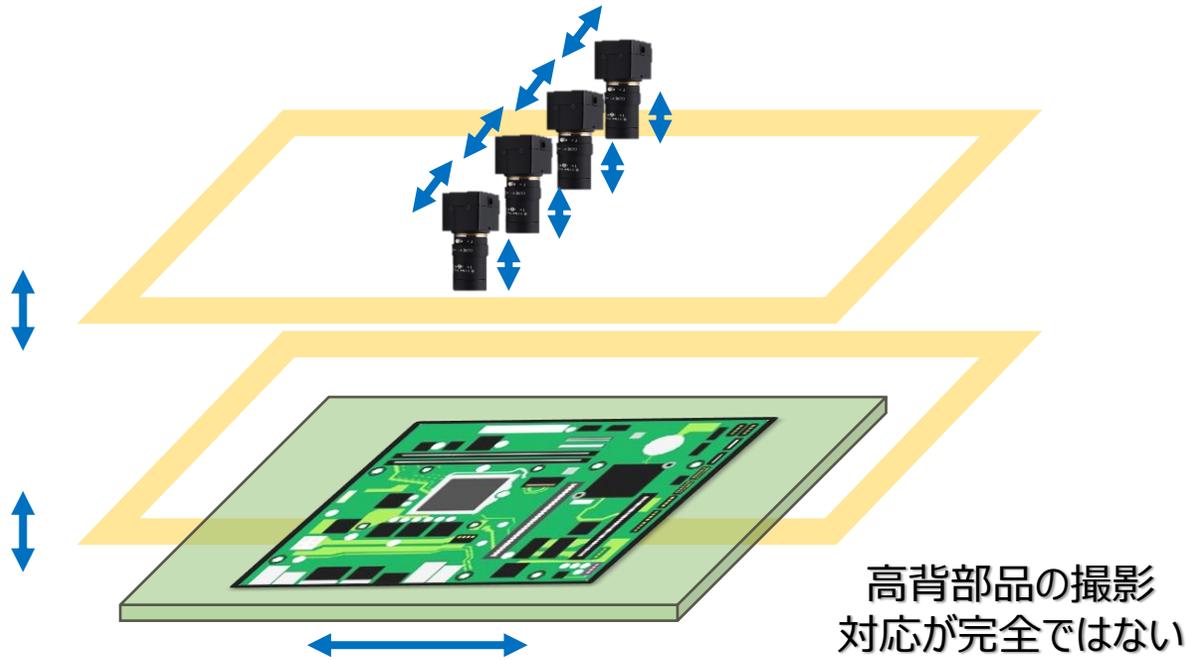
(検査画像)



- 良品画像と検査画像の類似度により合否判定
(光の反射度合いや部品の傾きの違いがあれば不良判定)
- 良品画像と検査画像の色成分のヒストグラムを比較して合否判定

できないこと② カメラと照明を自動で検査対象物の真上に移動不可

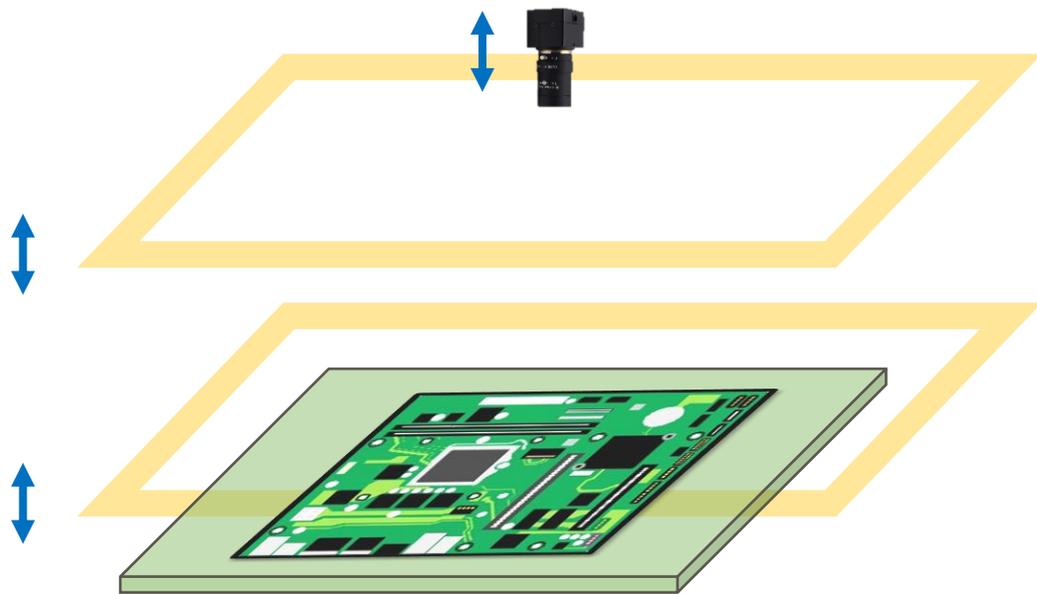
カメラと照明を自動で移動させる機構はないため、高さのある部品にピントが合わない場合があります。



- カメラの縦方向は手動で位置調整し撮影可能
- カメラの横方向はシャッタータイミングを調整して撮影可能

できないこと③ 照明の色、照射方法の最適化は不可

白色LEDライトのみを使用しており、照明の色、照射方法などの最適化が必要な検査はできません。



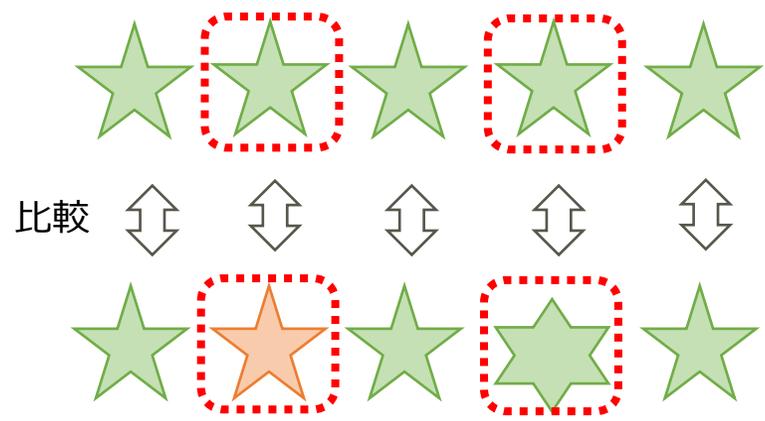
上下2段の白色LEDライトのみ実装
(上下位置調整可能)

- 色変更
- 照射方法変更

5. 製品紹介のまとめ（出来ないことも多々ありますが…）

目視検査に代わって素早く正確に検査

目視検査で行われている形や色の違いなどを検査可能



人件費を大幅に削減



お手頃価格を実現

お客様のご要望を実現できる必要最小限のシステム構成



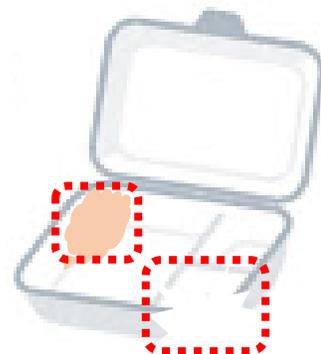
汎用的な部材のみで複雑な機構なし

容器の汚れや欠け

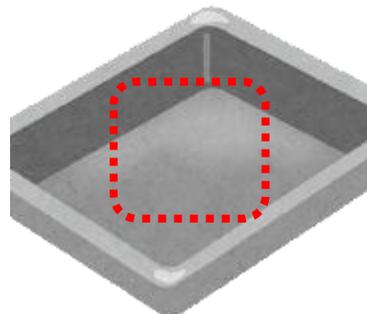
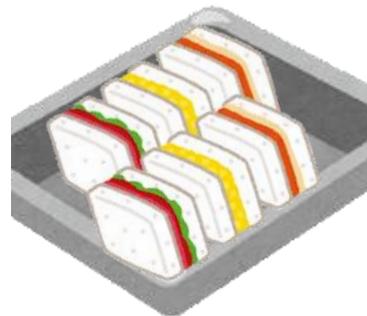
良品



不良品



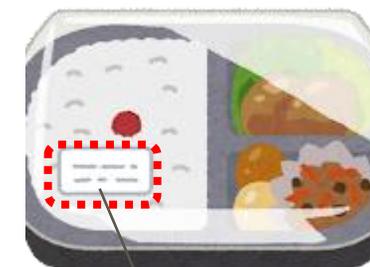
盛り付け忘れ



製品シール印字間違い



賞味期限：2023年7月7日



賞味期限：2024年7月7日



株式会社 X I N