

# 熟練技術者のように少量多品種に対応する 人工知能搭載実装基板検査システムの研究開発 (172202101)

総務省 平成29戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE)  
若手ICT研究斜塔育成型研究開発 (中小企業枠)

|            |               |
|------------|---------------|
| 東北電子産業株式会社 | 熊谷 俊彦 (研究代表者) |
| 東北電子産業株式会社 | 斉藤 武 (研究分担者)  |
| 東北電子産業株式会社 | 鈴木 章弘 (研究分担者) |
| 東北電子産業株式会社 | 板橋 勉 (研究分担者)  |

# 東北電子産業(株)

## ～スローガン「光と電子の未来を拓く」～



www.tei-c.com

”優れた技術を売る誇り高き商人”を創業の精神に、”光と電子の未来を拓く”会社として、産学官共同の研究開発志向を基本に企業展開しています。

- オリジナル開発製品の製造（ケミルミネッセンスアナライザ他）
- レーザー制御用周辺機器の設計・製作
- 各種産業用電子計測システムの設計・製作

実施例

着火エネルギー測定装置、地球磁場測定装置、閃光装置、  
LD電源／ドライバ、AO-QSWドライバ、ランプ励起パルス電源、  
速度測定器、バックライト駆動回路など



宮城県仙台市 / 本社



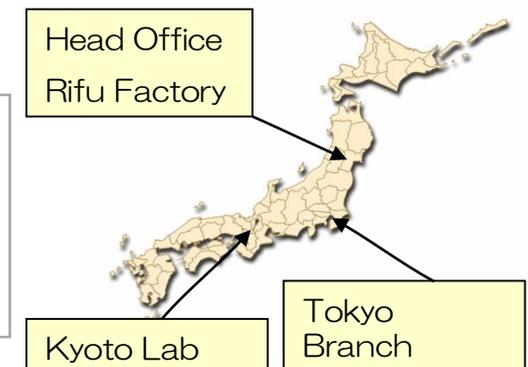
宮城県 利府町 / 工場

会社創立 昭和43年4月1日

資本金 6,000万円（2018年4月現在）

代表取締役社長 山田 理恵（農学博士）

2006年 経済産業省「元気なモノ作り中小企業300社」選定、経済産業大臣表彰  
2009年 みやぎ優れMONO発信事業実行委員会より「みやぎ優れMONO」に認定  
2012年 「ものづくり日本大賞」東北経済産業局長賞 受賞  
2014年 プラスチック成形加工学会 第1回技術進歩賞受賞  
2017年 経済産業省「地域未来牽引企業」に選定



# 研究開発の背景・内容

製造業における検査工程の重要性は認識しているが中小企業の検査自動化が進まない

従来の自動化は、柔軟性に欠けるため、小回りの利く少量多品種生産の中小企業には合わない  
 ⇒ 結果、柔軟性のある熟練技術者への依存度が高い

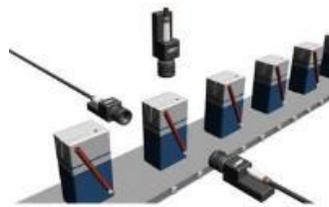
製品の形状、傷、印字等の自動検査例

従来の自動検査は、同じ場所を、同じ判定基準で判定する場合に大きなメリット

課題

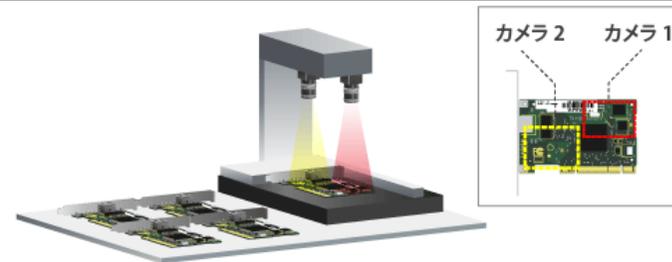
少量多品種の生産ラインでは

・検査する場所  
 ・判定基準  
 の変更が多々発生し、導入コストを回収しにくい



<メリット>

- 数十 msec オーダーでの検査速度も可能
- 検査員の違い等の検査基準ばらつきも発生しない



<デメリット>

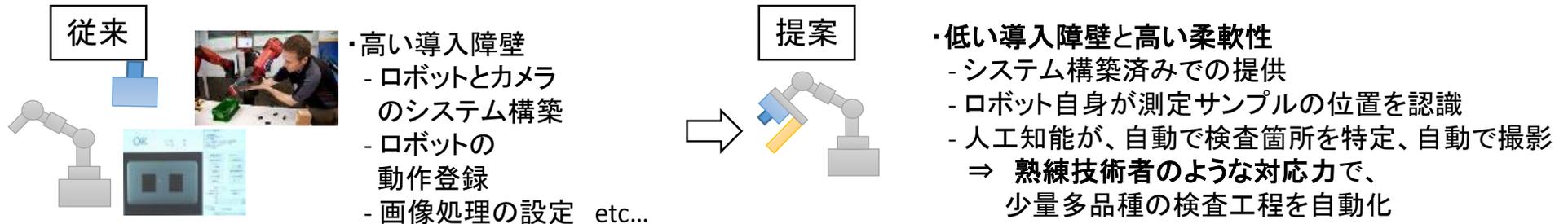
- 製品に合わせた照明、固定治具、撮影タイミング発生設備、カメラやレンズ選定、搬送設備、画像処理
- ⇒ システム構築の技術難度が高く、失敗リスクも有する
- ⇒ 導入コスト、製品切り替えコストの負担

# 研究開発の成果 (1)

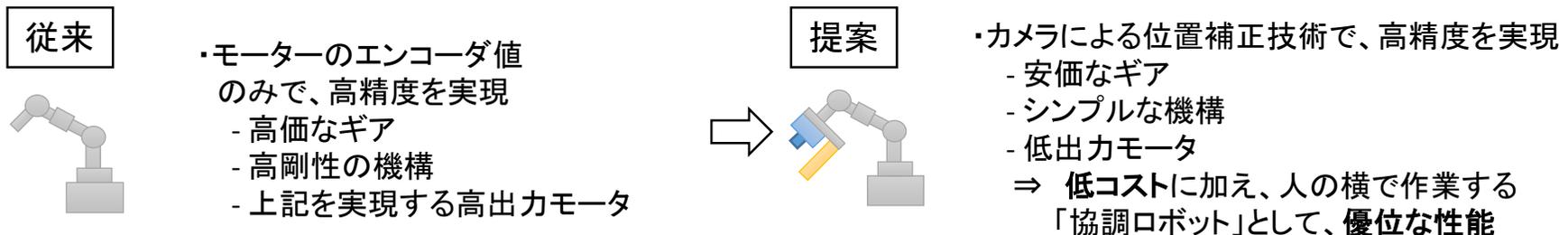
## 少量多品種の基板検査自動化を実現する装置の開発

従来の課題を、「画像認識技術」により解決し、少量多品種でも導入可能な自動検査装置を開発し、大企業並みの生産性に匹敵させること

- (1) ロボットによる、多箇所撮影と、人工知能による撮影箇所の自動検知及び、ロボットと画像検査が既にシステム構築された自動検査ロボットとしての提供



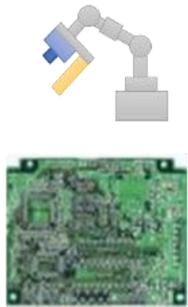
- (2) ロボット価格の低減



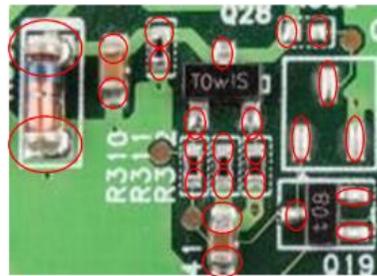
# 研究開発の成果 (2)

任意の基板に対し、自動で半田部など検査に必要な画像を自動取得する、人工知能搭載のカメラ一体型ロボットアームを開発し、中小企業で多く見られる少量多品種生産の生産性の向上と、熟練技術者に依存しない検査品質を目指す

① 基板撮影



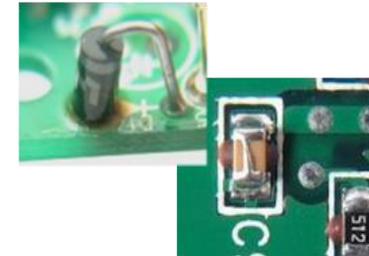
② 人工知能による  
基板位置、ハンダ位置の  
自動検出



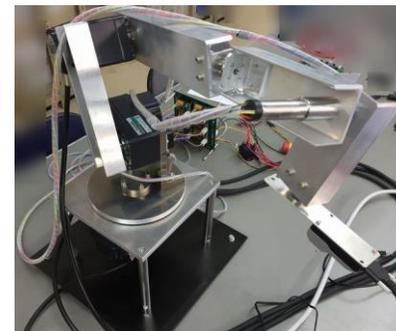
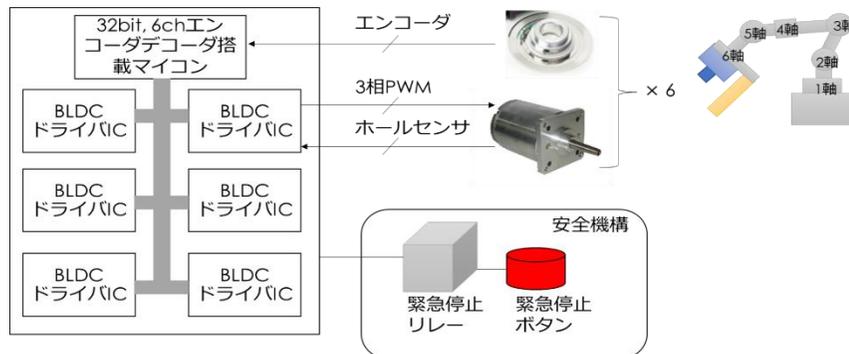
③ 基板座標から、空間座標  
へ変換し、ロボットへ  
自動ティーチング



④ ロボットが自動撮影、  
外観検査画像処理や、  
Deepラーニングにより、  
不良部を自動検出



マイコン1つで6軸のエンコーダ情報を処理するコンパクトな6軸制御基板ドライバ基板を開発



カメラ一体型  
ロボットアーム

# 今後の研究開発成果の展開及び波及効果送出への取り組み

- 最終的な目標は中小企業における労働生産性向上と人材不足の解決である。
  - 検査技術が機械に置き換わることにより人に依存せず品質を維持できるようにする。
  - 熟練技術者による検査は実装基板検査のみならず部品の傷検査や寸法検査など多岐にわたり本研究成果をベースに検査自動化にて対応が可能になる。
  - 外観検査を人手に頼っている食品業界など製造業のみならず活用範囲が広がる。
  - 人工知能による判断基準がJIS 規格のような信頼度を得られることが出来れば、発注側/受注側双方で品質基準を共有化でき人工知能で検査するだけで検査結果を担保できるようになる。
- 中小企業では、自動化システム導入は「技術的導入障壁」「多品種に対する低い柔軟性」「価格」が課題。
  - システム（ロボットとカメラ）の仕様を知らなくても導入可能なロボット・カメラ一体型ロボットアームの開発。技術的導入障壁を低くすると共に、柔軟性の確保が可能。
  - 高価なシステムではなく、比較的安価で入手性の良いカメラと安価で軽量な部材による構造設計により、従来品からの価格低減を実現する。