

CO₂レーザによるプリント基板穴加工 のモニタリング手法の検討

SATテクノロジー・ショーケース2025

■ はじめに

現在、日本は**人口急減・超高齢化**による労働力不足に面しており、2015年には7,350万人であった生産年齢人口が2030年には6,875万人、2060年には4,793万人に減少するとされている¹⁾。このなかで高齢者の割合が増加するため、社会保障や医療、介護システムなどを維持するための生産年齢人口一人当たりの負担は増加する。そこで、ウェアラブル端末やリモート通信などのデジタル技術の活用による**一人当たりの負担を削減した社会**が期待される²⁾。

その技術の一つが従来のクラウド中心のAI処理から、デバイス上での分散型処理をおこなうエッジコンピューティングである。これを可能とするには、**スマートフォンやウェアラブルデバイス**などで高度な処理を行うために、図1に示すような、**より多くの電子部品**をデバイスの**限られた空間**に搭載する必要があり、**プリント基板により大量の穴をあける**必要がある。しかし、その穴の品質検査において特に穴内部となると外観から行うことは難しく、抜き取りでの破壊評価が必要となる。

本研究では、図2に示すレーザ加工時に生じる噴出物と加工穴内部の関係性を調査し、**加工と同時に加工穴品質を評価する手法の構築を目的**としている。

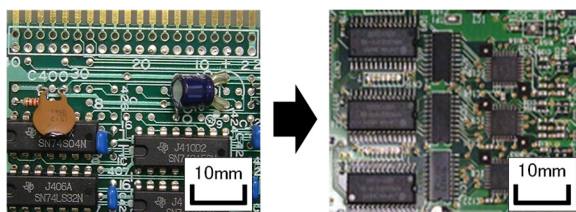


図1 プリント基板の高密度化

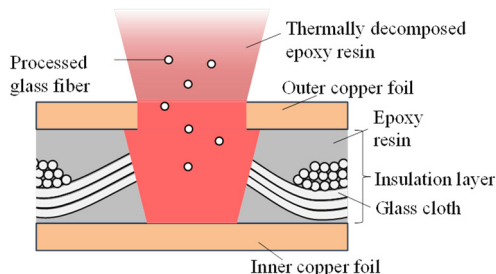


図2 プリント基板の加工のモデル

■ 活動内容

1. 機械学習による加工穴形状のモニタリング

図3に示すように高速度カメラを用いて噴出物を撮影した。それを入力データとし、機械学習(深層学習)を使用した**モニタリング手法を検討**した。結果、光速度カメラのパラメータ等の**撮影条件**に関する問題点や機械学習により得た**結果の解釈性**等の問題点が出てきた。

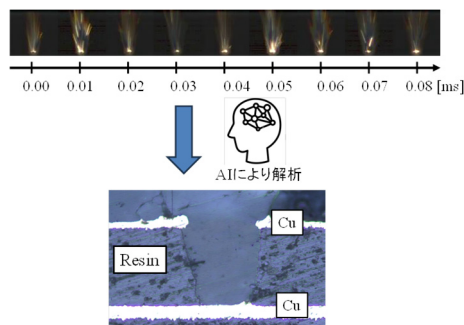


図3 機械学習を利用したモニタリング手法

2. ガラスクロスによる加工穴形状と噴出物への影響

上記に述べたような結果の解釈性の難しさに関連し、**加工現象に対する理解を深める**試みを行っている。その一つが**ガラスクロスの影響**である。ガラスクロスは、プリント基板中に均一に存在せず、樹脂と比較し加工閾値が高いため、加工に与える影響が大きい。

本研究により、図4に示すように、ガラスクロスに開いた穴の曲率大きい位置と、図5に示すように大きい噴出物が生じる位置が一致する可能性があることがわかった。

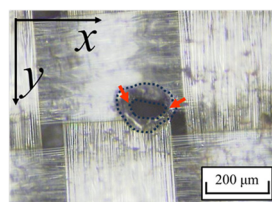


図4 ガラスクロスの穴

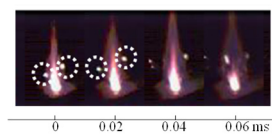


図5 噴出物

■ 参考文献

- 1) 令和4年版高齢者社会白書, 2022年, 内閣府
- 2) デジタル田園都市国家構想総合戦略(2023 改訂版), 内閣官房デジタル田園都市国家構想実現会議事務局, 2023年

代表発表者
所属

藤本 拓人(ふじもと たくと)
同志社大学大学院
理工学研究科 機械工学専攻
生産システムデザイン研究室

問合せ先

〒610-0394 京都府京田辺市多々羅1-3
TEL: 0774-65-6445
cyjk1501@mail4.doshisha.ac.jp

■キーワード: (1)プリント基板
(2)レーザ
(3)機械学習

■共同研究者: 野渡颯真
同志社大学 理工学研究科
機械工学専攻
中川正夫 准教授
同志社大学 理工学部
機械理工学科
廣垣俊樹 教授
同志社大学 理工学部
機械システム工学科