

(様式7)

## 学位論文審査結果の要旨

氏名	佐藤 崇 弘
審査委員	委員長 _____ 小 出 隆 夫 _____ 印 委 員 _____ 宮 近 幸 逸 _____ 印 委 員 _____ 佐 藤 昌 彦 _____ 印 委 員 _____ 田 中 久 隆 _____ 印 委 員 _____ _____ 印
論文題目	プリント配線板の小径ドリル加工に関する研究
審査結果の要旨	<p>液晶テレビ，スマートホンやパソコンなどの電子機器には，電子制御するためのプリント配線板が搭載されている．近年プリント配線板の回路パターンは高密度化され，プリント配線板にあけるスルーホールにはより高精度な加工技術が要求されている．また，小径ドリル加工は，従来から回転振れの抑制が課題となっている．プリント配線板のドリル加工は，被削材がガラス繊維，樹脂および銅箔を含んだ複合材料であるため，加工現象は一般的な金属のドリル加工と比較して複雑である．本論文は，プリント配線板のスルーホール加工の高品位化と回転振れのある小径ドリルの加工挙動の解明を目的として行ったものである．</p> <p>まず，高速度カメラや切削抵抗センサを用いてプリント配線板の加工現象を調べるとともに，加工後の穴位置精度や穴壁面粗さも測定することで，プリント配線板穴加工の基本的な特性を調べ，プリント配線板材料である銅箔，ガラス繊維および樹脂の中で，銅箔加工時の切削力が最も大きく，その切りくずが穴壁面に影響を及ぼすことを明らかにし，穴壁面粗さの改善には銅箔の切削性を改善することが必要であることを示している．</p> <p>つぎに，ドリルの食い付き性向上や真直性向上，バリの抑制を目的にプリント配線板上面に置かれるエントリーシートとそれに塗布する樹脂の特性が，穴位置精度，穴壁面粗さや切りくず巻き付き性などに及ぼす影響について調べ，エントリーシートに求められる特性を明らかにしている．</p> <p>さらに，回転振れのあるドリルの被削面食い付き時の切削力とドリル先端移動軌跡を数値計算により明らかにし，加工中，ドリル先端中心とシャンク端面中心の回転方向の位相遅れによりドリル先端の切れ刃の向きが時々刻々と変化することで被削材から受ける力の向きと大きさが変化し，これが加工挙動に影響を及ぼすことを明らかにしている．</p> <p>以上，本論文は，プリント配線板の基本的な穴加工現象と，エントリーシートに求められる特性を明らかにするとともに，回転振れのあるドリル先端の挙動を解析と実験により調べたもので，小径穴の高品位化を実現するための多くの有益な資料を提示したものとして高く評価できる．よって，本論文は，博士（工学）の学位論文に値するものとして認められる．</p>