

平成22年 4月 12日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007～2010

課題番号：19560728

研究課題名 (和文) 超高速スピンドル搭載工作機械のプリント基板穴あけ用 CAM システムに関する研究

研究課題名 (英文) Study on CAM System for Drilling Machine Tools for Printed Wiring Boards with a Ultra-high Speed Spindle

研究代表者 廣垣俊樹

(Toshiki HIROGAKI)

同志社大学・理工学部・教授

研究者番号：80275172

研究代表者の専門分野：生産加工・工作機械

科研費の分科・細目：生産工学・加工学

キーワード：工作機械

1. 研究計画の概要

16万rpm以上の超高速スピンドルを搭載した高速工作機械を中心としたプリント基板業界向けの次世代の生産システム・CAMシステムの構築を行う。特に超高速回転するドリル工具を用いるため、加工熱のドリル蓄熱現象、送り軸の高加速減速に伴う工作機械のテーブルやスピンドルの振動などの現象を解明して、当該工作機械の性能を十分に生かすための生産技術を研究する。

2. 研究の進捗状況

加工対象が樹脂材であるために、加工温度のコントロールが重要であることがわかった。ドリル加工時の加工温度を一定化する手法をベースにして加工パス、送り条件を設定することで品質と能率の最適化が可能であることを示した。また工作機械の送り軸モータの負荷容量を考慮しながら、系全体で無理のない指令系を構築することが重要であることもわかった。

3. 現在までの達成度

穴あけ順の最適化、加工温度に着目した加工条件の最適化については予定通りに遂行できた。工具摩耗に関する実験に若干の遅れがみられるが、全体としては概ね予定した通り順調に研究は遂行しており、達成度は90%である。

4. 今後の研究の推進方策

工具摩耗に関するデータ収集を急ぎ、工具交換時期に関する最適化手法を検討する。さらに業界全体のニーズに応えるために、成果の一般化やシステム化などで波及を目指す。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

〔雑誌論文〕(計4件)

①廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二, 松村光孝, 住田誠太, プリント基板用CAMシステムに関する研究(基板温度モニタリングに基づく穴あけ順の考察), 精密工学会誌, 査読有り, 74巻, (2008), 713～718

②廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二, 大塚剛史, 野尻啓史, 超高速スピンドルを用いたプリント基板における極小径ドリル加工穴の熱損傷と最適加工条件の考察, 日本機械学会論文集C編, 査読有り, (2008), 1894～1900

③野尻啓史, 廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二, 大塚剛史, Thermal Damage of Micro Diameter Hole Drilled by Super-High Speed Spindle in PWB, Key Engineering Materials, 390巻, 査読有り, (2008), 55～60

④廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二, 大川剛史 Study on CAM System for Drilling in Printed Wiring Boards (Optimization of Stacking Sheet Considering Drill Processing Temperature), Proc. of Int. Electronic Packaging Technical Conf., ASME, 査読あり, IPACK2009-89060, (2009), 1～9

〔学会発表〕(計3件)

①廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二, マイクロドリル加工穴周辺の温度モニターに基づく加工現象の診断, エレクトロニクス実装学会講演会, 2008年3月18日, 東京大学本郷キャンパス

②大川剛史, 青山栄一, 廣垣俊樹, 小川圭二, プリント基板用CAMシステムに関する研究(加工温度を考慮した重ね枚数の決定法), 精密工学会関西支部学術講演会, 2008年7月

29日、堺市産業振興センター
③竹田豊，廣垣俊樹，青山栄一，小川圭二，
野尻啓史，プリント基板の極小径ドリルの高
速ステップ加工に関する研究，精密工学会秋
季大会学術講演会，2009年9月10日，神戸
大学工学部

〔産業財産権〕

○出願状況（計1件）

名称：プリント基板の穴あけ方法
発明者：廣垣俊樹，青山栄一
権利者：同志社大学
種類：特願（特許）
番号：2009-168820
出願年月日：2009年7月17日
国内外の別：国内