



平成28年2月29日

豊橋技術科学大学長 殿

機械工学 専攻
学位審査委員会
委員長 章 忠

論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、学位審査会を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
| 学位申請者 | Muhammad Hasnulhadi bin Mohammad Jaafar | 学籍番号 | 第 139107号 |
| 申請学位 | 博士 (工学) | 専攻名 | 大学院工学研究科博士後期課程 機械工学専攻 |
| 博士学位 論文名 | Punching and Trimming of Die-Quenched Steel and Ultra-High Strength Steel Sheets (ダイクエンチ鋼板と超高張力鋼板のトリミングおよび穴抜き加工) | | |
| 論文審査の 期間 | 平成28年1月28日 ~ 平成28年2月29日 | | |
| 公開審査会 の日 | 平成28年2月10日 | 最終試験の 実施日 | 平成28年2月10日 |
| 論文審査の 結果※ | 合格 | 最終試験の 結果※ | 合格 |
| 審査委員会(学位規程第6条) | | | |
| 学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。 | | | |
| 委員長 | 柴田 隆行 |  | |
| 委員 | 森 謙一郎 |  | 印 |
| | 安部 洋平 |  | 印 |
| | | 印 | 印 |

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

論文内容の要旨

自動車を軽量化するためにホットスタンピングおよび高張力鋼板の冷間プレス成形の適用が自動車部品製造において増加しており、それらには非常に多数の穴抜き加工およびトリミング加工が行われている。本論文では、ホットスタンピングにおいてダイクエンチングされた超高強度鋼板の穴抜き加工法を提案するとともに、超高張力鋼板のトリミング加工における騒音低減法を開発しており、実験を行ってこれらの方法の有効性を検討している。

第1章では、自動車部品の軽量化、ホットスタンピング、超高張力鋼板の冷間プレス成形について解説するとともに、高強度鋼板の穴抜き加工およびトリミング加工に伴う問題点を指摘して、本論文の目的を示している。

第2章では、微小丸みを有するパンチを用いたダイクエンチングされた超高強度鋼板の小クリアランス穴抜き加工を行っており、切口面性状が向上している。

第3章では、微小丸みを有するパンチを用いた小クリアランスの穴抜き加工において、自動的に芯合せを行う金型方法を提案しており、有限要素シミュレーションと実験において有効性を示している。

第4章では、自動的に芯合せを行う金型方法を用いて、繰返し穴抜き加工を行い、切口面性状および金型寿命を向上させている。

第5章では、超高張力鋼板の冷間トリミング加工において、変形挙動を観察してパンチ形状を最適化し、スクラップの落下速度を減少させてトリミング騒音を低減している。

第6章では、超高張力鋼板の曲線冷間トリミング加工において、せん断時のチップングと端部割れを防止している。

第7章では、本研究で得られた結果をまとめるとともに、今後の研究の課題と展望についても述べている。

審査結果の要旨

本論文では、高強度自動車車体の生産に適用が急増しているホットスタンピングおよび高張力鋼板の冷間プレス成形において、新しい穴抜き加工方法およびトリミング加工方法を提案している。高強度鋼板の穴抜き加工およびトリミング加工では、金型寿命および切口面性状が低いなどの問題点があるが、これらの問題点を解決している。

第2章ではダイクエンチングされた超高強度鋼板の小クリアランス穴抜き加工において微小丸みを有するパンチを用いて切口面性状を向上させ、第3章では自動的に芯合せを行う金型方法を提案しており、第4章では繰返し穴抜き加工において切口面性状および金型寿命を向上することを示している。超高強度鋼板の小クリアランス穴抜き加工では金型のセッティングが困難であるが、ダイスを固定しないで穴抜き加工を行い、加工中の不釣り合い力によってダイスを移動させて自動的に調芯している。また、第5章では超高張力鋼板の冷間トリミング加工において変形挙動を観察してスクラップの落下速度を低減するパンチ形状を提案して騒音を低減し、第6章では曲線冷間トリミング加工においてせん断時のチップングと端部割れを防止している。

本論文は、高強度鋼板の穴抜き加工およびトリミング加工において、切口面性状、金型寿命、騒音防止特性を向上する方法を開発しており、学術上また工業技術上寄与する所が大きい。以上により、本論文は博士（工学）の学位論文に相当するものと判定した。

(各要旨は1ページ以上可)