

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	渡辺 吾朗		学籍番号	第139108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	車両軽量化に向けた構造用金属材料の点接合技術に関する研究 (Study on Spot Joining Methods of Structural Metal Materials for Lightweight Car Bodies)			
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 8日	最終試験の実施日	平成28年 2月 8日	
論文審査の結果*	合格		最終試験の結果*	合格
<p>審査委員会(学位規程第6条)</p> <p>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。</p> <p>委員長 森 謙一郎 </p> <p>委員 福本 昌宏  安部 洋平 </p> <p>安井 利明  印  印</p>				

論文内容の要旨

車両の軽量化に向けたマルチマテリアル化を実現するために、軽量化金属材料として重要な高張力鋼板とアルミニウム合金板を用いた同種材および異種材点接合の技術開発が求められている。本研究では、各板組における接合技術の現状と課題を明らかにし、各継手の高品位化、高信頼性化に繋げる具体的プロセス若しくは指針を提案することを目的に種々の検討を行った。第1章は本論文の緒論であり、背景、目的および各接合技術の課題を述べている。第2章は超高張力鋼板同士の抵抗スポット溶接に関し、凹み形状電極を用いて大径ナゲットを形成し、ナゲット端部に掛かる応力を分散させることによる溶接継手高強度化手法の検討結果を述べている。第3章はアルミニウム合金板同士の抵抗スポット溶接部に生じる凝固割れの挙動解析を行い、割れ発生機構とこれに基づく割れ抑制手法の指針を提示している。第4章および第5章では消耗性アルミニウムツールを用いた独自開発の新規摩擦肉盛点接合法を提案し、超高張力鋼板とアルミニウム合金板の接合界面における酸化膜削減等による冶金的接合性向上機構について述べている。また肉厚を確保したことで継手部への応力集中を回避し、従来の摩擦攪拌点接合(FSSW)に比べ、静的強度及び疲労強度が共に向上したことを明らかにしている。第6章では以上を総括し、軽量化金属材料の各点接合技術において高品位継手を作製するための指針を示している。

審査結果の要旨

本研究は、超高張力鋼板とアルミニウム合金板を組合せた同種材ならびに異種材の点接合技術において新たな手法を適用し、接合現象の解析と継手特性の評価、および数値解析を通して、各接合機構の解明と継手の性能向上に向けた指針の確立を行ったものである。その結果、第2章では、超高張力鋼板同士の抵抗スポット溶接において凹み形状電極使用による散り抑制効果を見出し、ナゲット径並びに継手剥離強度を従来溶接に比べて大幅に増大させることができた。同時にナゲット径増大による開口応力緩和機構を数値解析により明らかにした。一方、第3章では、アルミニウム合金板同士の抵抗スポット溶接において、回避困難とされる凝固割れに対し、長時間通電あるいは予熱後に溶接を行うことで凝固収縮時の引張応力が緩和され、割れ発生が抑制できることを実験と数値解析の双方で明らかにした。第4章では、軟鋼板とアルミニウム合金板の異種材接合において、従来のFSSWで生じる薄肉部(応力集中部)を作ることなく肉厚を確保可能な独自開発の摩擦肉盛点接合法を提案した。さらに第5章では、超高張力鋼板とアルミニウム合金板の異種材接合において、継手の疲労特性が従来に比べ改善されること、静的強度が約2倍に向上することを示した。特にアルミニウム側に設けた予備穴および鋼板側表面研磨処理の影響を調査し、これらの付加手段が接合界面の酸化膜消失ならびに高強度な冶金的接合界面の創製に寄与することを明らかにした。本研究で得た種々の知見は学術上の斬新さとともに、軽量化金属材料の点接合実施時において継手の高品位化、高信頼性化を実現するための指針を与える実用的にも高い意義を有している。

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。