

学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 古迫 誠司

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 工府博甲第452号

学位授与年月日 平成27年3月25日

学位授与の根拠 学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項

学府・専攻名 工学府 システム統合工学 専攻

学位論文題目 薄鋼板溶接継手の強度信頼性向上に関する研究
(Study on strength reliability improvement on welded joints of thin steel sheet)

論文審査委員 主査 横浜国立大学 教授 秋庭義明
横浜国立大学 教授 高木純一郎
横浜国立大学 教授 佐藤恭一
横浜国立大学 教授 川井謙一
横浜国立大学 教授 山田貴博

論文及び審査結果の要旨

本論文は、薄鋼板溶接継手の強度信頼性を確保することを目的とし、各種鋼板を用いて強度支配因子を明らかにしたものであり、その成果や工業的価値は以下のように総括できる。

第1章では、本研究の背景となる高強度鋼板適用による車両軽量化の現状と、様々な高強度鋼板の特徴についてまとめた。

第2章では、レーザー重ね継手の引張せん断強度について検討し、変形破壊モデルを提案するとともにその有効性を示した。

第3章では、スポット溶接継手の引張せん断強度に及ぼす鋼板成分の影響を検討するとともに強度予測法を提案し、その有効性をFEM弾塑性解析を通して明らかにした。

第4章では、スポット溶接継手のL字継手に及ぼす鋼板成分の影響を検討している。C量やP量が増加するとナゲット外破断からナゲット内破断に遷移することを明らかにし、Pのナゲット内の凝固偏析部が破壊に重要な役割を有することを示した。FEM弾塑性解析の結果、変位増大に伴いナゲットを剥離させる垂直応力は飽和するのに対し、ナゲット直外

のせん断応力は上昇することを明らかにした。

第 5 章では、スポット溶接継手の十字引張強度を向上させる手段である後通電条件の最適化について検討している。高強度鋼板・スポット溶接継手の強度向上に後通電が有効であるが、これは凝固偏析の緩和に依ることを示すとともに、一次元熱伝導解析によってその妥当性が示された。

第 6 章では、アークスポット溶接(ASW)に関する強度向上法を検討している。また ASW 継手の CTS は余盛の削除によって溶接ままの強度から半減することを明らかにし、FEM 弾塑性解析を援用して、溶接余盛の形状の重要性を明らかにした。

第 7 章では、スポット溶接継手の破壊挙動を明らかにするため、溶接部近傍から小型三点曲げ試料を切出し、変形過程でのき裂進展挙動を観察するとともに、EBSD 観察によって、き裂進展経路を検討し、微視的な破壊挙動の抽出に成功した。

第 8 章では、以上の結果を総括し、薄鋼板溶接継手の強度向上指針をまとめている。

本論文における溶接継手の強度評価に関する研究は、従来にない新しい観点からの合理的な強度評価に関するものであり、学術的および実用的にも極めて重要な内容を含んだ総合的に優れた論文と判断される。

以上より、本論文は、本工学府の博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認められる。