



Title	鉄道車両用アルミニウム合金のスポット溶接に関する研究
Author(s)	塔本, 徹
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31917
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	塔 ^{とう} 本 ^{もと} 徹 ^{とち}
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 1 1 8 号
学位授与の日付	昭 和 52 年 12 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	鉄道車両用アルミニウム合金のスポット溶接に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 井 川 博 (副査) 教 授 西 口 公 之 教 授 菊 田 米 男 教 授 仙 田 富 男

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は強力三元Al合金A7NO1材を主とした軽合金車両構体のスポット溶接について、溶接条件の系統的研究、溶接部の冶金学的研究を基礎に、その実用化を行なったもので、次の7章よりなっている。

第1章緒論においては鉄道車両の軽量化の経緯、構体の軽合金化と構体各部に用いられるAl合金の種類、Al合金のスポット溶接の問題点など、本研究の背景について述べている。

第2章ではA7NO1材を主としたAl合金のスポット溶接部の品質について検討し、溶接条件を構成する各因子、すなわち溶接電流とその通電時間、ディケイ電流とその通電時間、溶接加圧および加圧遅れ時間の各因子の溶接品質に及ぼす影響について系統的に調査し、これらを数式化することに成功している。

第3章では車両の溶接構造から見た打点法および打点位置について検討し、溶接ピッチ、ふち距離などの最小値を示している。

第4章ではA7NO1材のスポット溶接部の時効回復現象について、アーク溶接部のそれと異なり回復速度が非常に遅いことを明らかにし、この現象についてX線マイクロアナライザなど教種の物理分析により比較検討した。そしてこの原因が溶質原子のミクロ偏析、化合物の形成などによるナゲット中央部付近での溶質原子の減少や原子空孔濃度の減少によるとの考察を示している。

第5章では上記のスポット溶接条件、溶接部の冶金学的特性などの研究を基にして、車両構体スポット溶接施工を規制している日本国有鉄道規格「車両用点溶接作業標準——アルミニウムおよびアルミニウム合金」について検討を行ない、ナゲット形状、引張せん断荷重とその均一さなどの是非を論

じ、著者の改訂提案を示している。

第6章では本研究の成果を軽合金新幹線試作電車の構体のスポット溶接施工に適用した経過について述べ、この試作電車の特徴、新しいスポット溶接機の開発、製作手順と溶接施工などについて述べている。

第7章は本論文の結論である。

論文の審査結果の要旨

本論文は、溶接条件の系統的研究と溶接部の冶金学的研究を基礎に、強力三元系アルミニウム合金A7NO1材を主とした軽合金車両構体のスポット溶接技術の確立を目的として行なった研究の諸成果をとりまとめたものである。

すなわち、アルミニウム合金のスポット溶接部品質を確保するためにはワイヤブラッシングによる表面処理法の有効なことを見いだすとともに、溶接条件を構成する諸因子の溶接品質に及ぼす影響について系統的に調査し、これが数式化にも成功している。また、車両構造からみた打点法と打点位置について検討を行ない、溶接ピッチ、ふち距離などの最小値を明確にしている。さらに、アルミニウム合金A7NO1材スポット溶接部の時効回復現象がアーク溶接部のそれと異なり、回復速度がきわめて遅いことを見出すとともに、これが原因が追求し、論考を行なっている。ついで、これらの成果を基に、車両構体のスポット溶接施工を規制している日本国有鉄道規格「車両用点溶接作業標準——アルミニウムおよびアルミニウム合金」に検討を加え、ナゲット形状、引張せん断荷重とその均一さなどの是非を論じて著者による改訂案を提示し、これを軽合金製新幹線試作電車構体のスポット溶接施工に適用して、その実用効果を立証している。

以上のように、本論文は、車両用強力アルミニウム合金スポット溶接施工上重要な知見を与えるとともに、これを試作電車に適用した成果を示しており、工業上寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。