

Title	重ねシーム溶接の高速化に関する基礎的研究
Author(s)	奥田, 滝夫
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36719
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	おく	だ	たき	お
	奥	田	滝	夫
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8348	号	
学位授与の日付	昭和63年9月26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	重ねシーム溶接の高速化に関する基礎的研究			
論文審査委員	(主査)	教授 西口 公之		
	(副査)	教授 丸尾 大	教授 仲田 周次	教授 井上 勝敬

論文内容の要旨

本論文は、軟鋼板の重ねシーム溶接において、溶接の高速化を図る観点から、接合境界面での接触抵抗による集中発熱を積極的に利用して接合部を形成させる溶接方式を見出し、その接合部形成機構を解明するとともに、溶接速度を向上させるための問題点と対策を提示し、さらにその研究成果に基づいて、高速直流シーム溶接機を開発したものであり、7章から成っている。

第1章は序論であり、重ねシーム溶接の研究現状と本研究の目的並びに研究遂行の手順を示している。

第2章では、一定板厚の軟鋼板を対象に、主な溶接条件である溶接電流、溶接速度及び電極加圧力の接合部形成に及ぼす影響を外観と接合部断面の観察などから検討し、高速領域において、従来(I型)とは異なる接合部形成方式(II型)が存在すること、及びその特徴を明らかにしている。

第3章では、電極と被溶接材との接触面及び接合境界面の電流密度が接合部の形成に及ぼす影響を明らかにしている。さらに、この結果に立脚して、任意の板厚に対する電極先端幅と加圧力の選定指針を示すとともに、板厚とII型接合部形成との相関性をも具体的に明らかにしている。

第4章では、接合部形成現象解明の基本となる電流通路の測定結果と電流分布の検討を行い、電流通路をモデル化して接合部の温度分布の数値解析を行っている。結果として、II型の接合部形成形態においては、接合境界面の接触抵抗発熱が接合部形成に大きく寄与していることを検証している。さらに、温度分布のシミュレーション結果から、接触抵抗を制御することにより、かなりの高速溶接が実現できることを推論している。

第5章では、II型の接合部形成形態における溶接速度の向上に伴う問題点として、接合部の不連続化、内部欠陥の発生及び電流裕度の減少をとりあげて検討し、それぞれについての対策を具体的に示してい

る。

第6章では、上記の研究結果をもとに、II型の接合部形成方式による高速直流シーム溶接機を製作し、その溶接特性を評価している。とくに、1mm以下の板厚の軟鋼板において、溶接速度の大幅な向上が実現できたことを示している。また、実用例として、めっきプロセスラインの板継ぎの場合を示し、従来に比べて1.5倍以上の溶接速度が達成できるとともに、溶接品質の向上と設備コストの低減が得られたことを指摘している。

第7章は総括であり、本論文で明らかにした事項の要点をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、軟鋼板の重ねシーム溶接において、その高速化を図るためには接合面での接触抵抗による発熱を利用するのが有利であるとの知見を得、その接合部形成機構を解明している。ついで、この接合機構を用いて高速溶接を実施する場合の問題点とその対策を提示し、これらの研究成果に基づく高速直流シーム溶接機を開発してその有用性を実証したもので、次のような重要な成果を得ている。

- (1) 従来の接合部形成方式、すなわち被溶接材中での発熱と電極による冷却とを平衡させることにより、接合部の温度をほぼ飽和させた状態で熔融部を形成させてゆく方式（I型）とは異なり、接合面の接触抵抗を活用して、接合面を優先的に加熱・熔融させて溶接を進める方式（II型）を見出している。
- (2) 主要溶接諸条件がI型及びII型の接合部形成方式に及ぼす影響を具体的に示すとともに、電極と被溶接材との接触面及び接合面の電流密度が接合部の形成に与える影響を検討して、板厚が変化した場合の電極先端幅と加圧力の選定指針を与えている。
- (3) II型接合部形成現象について、電流通路の測定結果と電流分布の検討結果から接合部形成過程のモデルを提示し、このモデルを用いて接合部の形成機構を論証している。
- (4) 上記のモデルに基づく温度分布のシミュレーション結果から、接合面の接触抵抗を適正に制御することにより、従来に比べてかなり大幅な高速溶接が実現できることを予見している。
- (5) II型の接合部形成方式による溶接速度の向上に伴う実用上の問題点とその対策を提示し、これを具体化しためっきプロセスラインの板継ぎ用高速直流シーム溶接機を実用化し、溶接速度と溶接品質の向上、並びに設備コストの低減を達成している。

以上のように、本論文はこれまであまり明らかにされていなかった重ねシーム溶接の接合部形成現象を系統的に研究し、その接合機構を明らかにするとともに、その成果を用いて溶接の高速化を図るための方策を論じ、さらにこの結果を用いて高速直流シーム溶接機を開発・実用化しており、溶接工学ならびに生産技術に貢献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。