



Title	エレクトロスラグ溶接における溶込み生成機構に関する研究
Author(s)	和田, 宏一
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30190
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 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)	わ	だ	ひろ	かず
	和	田	宏	一
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2270	号	
学位授与の日付	昭和46年3月25日			
学位授与の要件	工学研究科溶接工学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	エレクトロスラグ溶接における溶込み生成機構に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授	安藤	弘平	
	(副査)			
	教授	大西	巖	教授
		西口	公之	教授
		荒田	吉明	

論文内容の要旨

本論文はエレクトロスラグ溶接における母材の溶込み生成機構を明らかにして、その溶接性の解明ならびに溶接条件の確立のための基礎資料を得ることを目的として進めた研究成果をまとめたもので、5章からなっている。

第1章は緒論であって、まず本溶接法における溶込み現象に関連して発表されてきた諸研究について検討し、本研究の目的ならびにその重要性を明示するとともに、得られた結果の概要を述べたものである。

第2章では直流逆極性、スラグ浴一定(50mm)の条件で溶接した場合の溶込みに関する基礎的な現象を示し、その生成機構に関する考察を進めている。すなわちこの条件では電流、電圧の多少の変化にかかわらず母材はスラグ浴底部のみに深く凸んだ溶込み形状を示す特徴がある。この場合のスラグ浴内の電流分布、温度分布を測定した結果、電流の大部分はワイヤ先端からスラグ浴底部の母材に流れており、これに関連して温度も底部でかなり高温になっていることを明らかにした。スラグ浴内に上述のような電流分布が存在すると、その電磁圧力差により強力なスラグ対流が生じ、底部中央の高温スラグはこの対流によって側壁の母材に有効に熱を伝達し、溶融させる結果、このような特徴ある溶込みを形成するものと理解される。さらに使用したフラックスは1500℃程度以上の高温域でその導電性が急激に増大する特性を有することにより、この導電特性が上述のスラグ浴内の電流分布、温度分布したがって溶込み形状を左右する大きな要因であると推論している。

第3章は直流を用いた場合に生ずる極性効果の影響について調べたものである。すなわち正極性では溶込みはスラグ浴底部のみならずワイヤ先端より上方の母材側壁にまで及び、電流は側壁の母材にその大部分が流れ、スラグ浴上方がかなり高温となっていることを観察している。これはスラグ浴内における陽、陰極近傍に高い電圧降下域があり、とくに陽極電圧降下は温度の低下とともに異常に増大する傾向にあるため、逆極性では電流がワイヤ途中からスラグ浴へ流出し難いのに対し、正極では

比較的流れ易くなるためであることを論証している。

第4章は第2章で得られた推論をもとに、フラックスの導電特性と溶込みとの関係を明らかにしてこの推論の妥当なことを実証し、さらにこれを発展させてフラックスの選定により入熱形態の制御が可能なことを明らかにしている。また溶込みに影響を及ぼすスラグ浴の深さ、電流、電圧などの諸因子について総合的な検討を行なっている。すなわちこれまで用いてきたフラックスに比べて、より高温域で導電性が增大するフラックスでは溶込みが大となり、より低温域でも十分な導電性を持つフラックスでは溶込みが生じ難くなることを論証している。スラグ浴の深さについてはこれを調整することにより溶込み制御できることを実験的に示すと同時に、電流、電圧などの影響について検討し、電氣的入力他にスラグ浴内におけるワイヤ先端位置が母材の溶込みに大きな影響を及ぼすことを示し、結論として種々の溶接条件のほかとくに適当な導電特性を有するフラックスを選定することにより溶込みの制御が可能なことを述べている。

第5章は本研究の成果を総括したもので、各章ごとに整理した結論を列記している。

論文の審査結果の要旨

本論文は厚鋼板の立向高速溶接法として開発されてきたエレクトロスラグ溶接における溶込み現象を究明したものであって、溶接諸元の溶込みに及ぼす影響をナゲット生成機構に注目して解明するとともに、溶接方法の改善策について興味ある重要な指針を与えている。

すなわちまずスラグ浴におけるスラグの対流および母材の溶融に関する特徴的な挙動を明示し、スラグ浴内の電流分布などを測定することによりこれらの現象の原因を解明している。

また極性によってワイヤおよび母板の溶融現象がかなり異なることを見出している。これについてはモデル実験なども加えて極性効果の実態とくに温度に関し興味ある特性を示す陽極部の電圧降下について追求し、上記溶込み形状の差異を明快に説明している。

また、入熱の集中性に関連し、フラックスの導電特性に注目して研究を進め、溶込み制御にはスラグ浴の深さ、電流、電圧などの溶接条件のほかにフラックスの導電特性の選定が大いに問題となることを明らかにしている。

これらの成果を総合して入熱形態に関連する溶込みおよび溶接速度などについての選定方針を与えるとともに、溶接力学の面から望まれる低入熱 (cal/cm)、狭開先高速エレクトロスラグ溶接法開発の基礎資料を与えるものと高く評価される。

したがって本論文は博士論文として価値あるものと認める。