



Title	片面自動アーク溶接におけるビード形状のインプロセス制御に関する研究
Author(s)	野村, 博一
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35803
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)	野	村	博	一
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8012	号	
学位授与の日付	昭和63年	3月	1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	片面自動アーク溶接におけるビード形状のインプロセス制御に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 佐藤 邦彦			
	教授 西口 公之	教授 丸尾 大	教授 松田 福久	

論文内容の要旨

本論文は、片面自動アーク溶接において溶込み量の安定化をはかり適正なビード形状を得るためのインプロセス制御手法を確立することを目的として行った研究成果を取りまとめたもので、7章よりなる。

第1章は緒論で、片面自動アーク溶接法の施工上の問題点と溶込み量に影響する要因を指摘し、本研究に関連する従来の研究の概要を述べ、本研究の目的と研究手法並びに本論文の構成を示している。

第2章では、グラスファイバークレープと銅板を裏当て材とするいわゆるTCB片面サブマージアーク溶接法を対象として実験と考察を行い、安定な裏ビードが生成される場合にはアーク直下にキーホールが生成され裏面にアーク光が観察されること、このアーク光量と裏ビード幅の間に良い相関が認められることを明らかにしている。次にこのことを利用して、母板の板厚に応じて適正な裏ビード幅が得られる溶接速度とアーク光量の基準値を選定し、溶接中アーク光量をこの基準値に保つように溶接電流にフィードバックする制御手法を考案し、その有効性を確認している。

第3章では、熱伝導形で裏ビードが形成される片面ガスタングステンアーク自動溶接法を対象として実験と考察を行い、溶接中に裏面溶融池からふく射される光量と裏ビード幅の間に良い相関が認められることを明らかにし、このことを利用して第2章の手法と同様の裏ビード幅制御手法を考案し、その有効性を確認している。

第4章では、フラックス銅裏当て方式によるいわゆるFCB片面サブマージアーク溶接において、安定な裏ビードが生成される場合には、互いに絶縁された母板と裏当銅板の間に数ボルト程度の電圧が溶接中に検出されることを見出し、この現象について考察を加えている。次に、キーホール溶接が行われる場合には、この検出電圧と裏ビード幅の間に良い相関が認められることから、検出電圧が一定となる

ように溶接電流にフィードバックする裏ビード幅制御手法を考案している。

第5章では、第2章及び第4章で考案した裏ビード幅制御手法を用いると、グループ断面積の変動によって表ビードの余盛高さに過不足が生じる場合があるので、これを是正する方法について検討を行っている。すなわち、一定のキーホールが生成される条件下では、溶接電流によって定まるアーク圧力が溶融金属の重力ヘッドとほぼ釣り合っていることに着目し、裏ビード幅制御を行うと同時に所要のナゲット高さを得るように別の添加ワイヤの送給量によって溶着金属量を制御する手法を考案し、その有効性を確認している。

第6章では、第5章までに考案した手法に基づいてビード形状制御システムを開発し、これを船体・橋梁・鋼管・鉄道用レールなど各種製品の突合せ継手に適用した結果を述べるとともに、開発した制御システムの実製品への適用指針を与えている。

第7章は総括で、本研究で得られた主要な結論を取りまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、片面自動アーク溶接において適正なビード形状を安定して得るためのインプロセス制御手法の確立を目的として行った研究成果を取りまとめたもので、次に述べる主要な成果を得ている。

- (1) 片面自動アーク溶接の裏ビード幅を代表する特性値について実験的検討と考察を行い、安定な裏ビードが形成される条件下では、①キーホール形で裏ビードが形成される場合にはキーホールを貫通するアーク光量、②熱伝導形で裏ビードが形成される場合には溶融池からのふく射光量、③母板と絶縁された裏当銅板を使用する場合には母板と裏当銅板の間で検出される電圧が、それぞれ裏ビード幅と良い相関があることを見出している。
- (2) 上記の相関を利用して、溶接中に裏面で検出される光量あるいは母板と裏当銅板の間で検出される電圧を基準設定値に保つように溶接電流にフィードバックすることにより、裏ビード幅を制御する手法を考案し、試作した装置を用いて制御手法の有効性を確認している。
- (3) 1パス片面自動アーク溶接において、光量検出方式によって裏ビード幅の制御を行うと同時に、別に添加送給されるワイヤの送給速度をグループ断面積の変化に応じて変化させることにより、表ビードの余盛高さを適正值に保つ制御手法を考案し、試作した装置を用いてその有効性を確認している。
- (4) 考案した制御手法を実用化するための制御システムを開発し、実際の製品へ適用するとともに適用指針を与えている。

以上のように本論文は、片面自動アーク溶接におけるビード形状の安定化のためのインプロセス制御手法について有用な知見を与えるとともに、考案した制御手法の実用化に成功しており、溶接工学上及び溶接技術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。