



Title	溶接ビードの表面形状と溶融池の保持形態に関する界面張力論的解析
Author(s)	黄地, 尚義
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32359
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)	黄 地 尚 義
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 4 9 6 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 2 月 23 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	溶接ビードの表面形状と熔融池の保持形態に関する界面張力 論的解析
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 西 口 公 之 教 授 菊 田 米 男 教 授 荒 田 吉 明 教 授 石 村 勉 教 授 丸 尾 大 教 授 荻 野 和 巳

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、アーク溶接におけるビードの表面形状と熔融池の保持形態を界面張力論的立場から解析するとともに、アーク溶接における溶接条件を簡便かつ合理的に設定するための手法を確立することを目的としたものである。

緒論では、溶接中の熔融池に対する界面張力論的解析の必要性を述べるとともに、その解析に伴う問題点を指摘し、本研究の目的と方針を示している。

第 1 章では、熔融池表面形状の平衡形態を近似的に解析する手法について検討を加え、こゝで採用した熔融池の二次元モデルが下向姿勢にある熔融池の表面形状を近似的に把握する手段として十分有効であることを明らかにしている。

第 2 章では、二次元モデルの適用が比較的容易であると考えられる水平隅肉姿勢および横向姿勢にある熔融池表面形状の平衡形態について検討を加え、界面張力論的に許容される溶接ビードの限界寸法・臨界溶着量などを明らかにしている。

第 3 章では、熔融池表面形状の平衡形態を三次元的に解析する手法について検討を加えている。線形近似解を初期値とする差分による反復法を用いれば、非線形の曲面方程式が比較的容易に解けることを示し、二次元モデルでは対応しきれないより一般的な課題に対する解析の手法を明示している。

第 4 章では、熔融池現象を考察する上でのいま一つの重要課題である溶融曲面の安定性について検討を加え、Rayleigh-Taylor 型の不安定現象が上向姿勢での溶接を著しく困難にしている主要原因であることを指摘している。

第 5 章では、溶接アークによる母板の溶融特性について検討を加え、ある程度の誤差を容認すれば、

要求する母板の溶融幅を確保するのに必要な入熱条件が熱伝導論的に予測できることを明らかにしている。

第6章では、溶融池の二次元モデルによる計算結果と上述の熱伝導論的な検討結果とを用いて、ビードの余盛形状に注目した溶接条件設定のアルゴリズムを試作し、精度的にも満足できる結果の得られることを示している。

結論では、本研究で得られた主要な事項を総括的に述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、アーク溶接における溶融池の保持形態を界面張力論的立場から解析するとともに、その結果をもとに、溶接条件を簡便かつ合理的に設定するための手法を確立することを目的としたものである。

主な結果を要約すると、次のとおりである。

- (1) 溶融池表面形状の平衡形態を近似的に把握する手段として、溶融池の二次元モデルを設定し、その有効性を示すとともに、このモデルを用いて界面張力論的に許容される溶接ビードの限界寸法・臨界溶着量などを算出し、実験値とよく一致することを明らかにしている。
- (2) 溶融曲面形状の平衡形態を三次元的に解析する手段として、線形近似解を初期値とする差分による反復法が有効であることを示し、上記の二次元モデルでは対応しきれないより一般的な課題に対する解析の手法を明示している。
- (3) 溶融曲面の安定性について解析し、Rayleigh-Taylor 型の不安定現象が上向姿勢での溶接を著しく困難にしている主要原因であることを示している。
- (4) 溶融池の形状に対する界面張力論的な解析結果、母板の溶融に対する熱伝導論的な計算結果およびワイヤ溶融速度の実測値を組合せることにより、アーク溶接条件がかなりの精度で合理的に設定できることを具体例をもって示している。

以上の研究成果はアーク溶接現象の解明に貢献するのみならず、溶接施工における溶接条件の定量的推算法を提示したものとして、溶接工学上ならびに工業的に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。