



Title	アーク溶接過程における水素の挙動に関する研究
Author(s)	坪井, 潤一郎
Citation	大阪大学, 1973, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30973
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >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)	つば 坪	い 井	じゅん いち ろう 潤 一 郎
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	2 8 4 1	号
学位授与の日付	昭和 48 年 4 月 25 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	アーク溶接過程における水素の挙動に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 菊田 米男		
	(副査) 教授 井川 博 教授 荻野 和己 教授 佐藤 邦彦		
	教授 西口 公之		

論文内容の要旨

本論文はアーク溶接時の冶金反応、とくに水素の挙動を物理化学的な立場から工学的に検討し、水素吸収、水素源の解析、水素溶解機構などの基礎的事項を究明するとともに、これらの知見に基づいて極めて低水素量で高性能な溶着金属が得られるサブマージアーク溶接フラックスを開発し、さらにその工業的応用として HT-80 鋼の各種溶接継手におけるわれの特性について検討し、われ防止に対する施工上の指針を求めたものである。

緒論では、本研究の背景とそれに関連した既往の研究を横観して研究の必要性和目的を明らかにし、高性能を要求される溶接継手に対処するには溶接現象のより詳細な知見に基づいた材料および技術の開発が必要であることを論述している。

第 1 章では、JIS 拡散性水素試験結果におよぼす各種要因の影響を検討し、試験結果の利用限界を明らかにし、ついで、熔融池に溶解する水素量の測定装置を考案して、各種熔融金属への水素溶解および凝固に伴う放出について論じ、アーク溶接においても水素溶解は結果的には Sieverts の法則にしたがうことを示している。

第 2 章では、溶接時に熱影響部へ拡散する水素量を測定し、その量が母材特性に著しく支配されることや、JIS 拡散水素量の約 50% は母材へ拡散した水素量であることを明らかにし、さらに、熱影響部における水素拡散を単一拡散理論で取扱うことができるように、工学的パラメタ $\bar{D}$ を提案して、その効用を示している。

第 3 章では、被覆アーク溶接における拡散性水素源の解析を行ない、被覆剤中水分と溶接時の大気中水分とから拡散性水素量を算出できる一般式を導いて、水素量管理における溶接材料および溶接施工両面からの具体的指針を明らかにし、またここで提案した溶接棒の材料定数 A はその品質設計や選定に際しての合理的基準となるものであることを示している。

第4章では、サブマージアーク溶接における水素溶解機構を、フラックスの吸湿、脱水性やスラグの水素溶解能などから考察し、さらにじん性、強度およびSRぜい化などについても検討を加え、その結果、溶接時に十分なCO₂を発生させるようにすることによって、極低水素で高じん性の溶着金属が容易に得られる高塩基性焼成型フラックスを開発している。

第5章では、このフラックスの優秀性を50mm厚のHT-80鋼の各種溶接継手で実証し、あわせてこれらの継手に認められる溶接われの特性に論及して、この鋼種に対する溶接材料の選定やわれ防止のための具体的指針を示している。

第6章では、以上の結果を総括し、これらの溶接施工への適用について筆者の意見を集約している。

論文の審査結果の要旨

本論文はアーク溶接過程における水素の吸収および放出を、被覆アーク溶接とサブマージアーク溶接の場合について理論的実験的に追究し、鋼材ならびに溶接材料の品質設計の立場から、各種水素源の作用の定量化をはかったものである。とくに、被覆アーク溶接において、被覆剤中の水分と大気中の水分の拡散性水素量におよぼすそれぞれの影響度の分離や、サブマージアーク溶接においてフラックスから発生する炭酸ガス発生量およびスラグの水素吸収能の拡散性水素量に対する影響などに関する研究は、従来その例がなくこれによって溶接時における水素の挙動の解明に資するところ大である。

また本論文ではこれらの結果に基づいて、従来溶接われやじん性において比較的問題が多かった80キロ級高張力鋼の厚板を容易にかつ安全に溶接できるサブマージアーク溶接材料の製品化を行ない、併せてこの溶接部に認められる各種溶接われの発生および伝播特性やじん性改善に検討を加えて、われ防止策についても触れている。

これらの結果は、近時盛んになりつつある該鋼種の大量使用において、その溶接施工上、多くの指針を与えるものである。

以上の成果は、鉄鋼材料学ならびに溶接工学上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。