

Title	炭素鋼溶接部靱性に及ぼす溶剤特性の影響に関する研究
Author(s)	韓, 回春
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35713
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

【70】

氏名・(本籍)	韓	回	春
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	8013	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	炭素鋼溶接部靱性に及ぼす溶剤特性の影響に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 荒田 吉明		
	教授 井上 勝敬	教授 丸尾 大	教授 岩本 信也
	教授 西口 公之	教授 中尾 嘉邦	

論文内容の要旨

本論文は、海洋構造物及びLPG貯蔵タンクなどの溶接部における高い低温靱性値を保証するための新しい溶接棒溶剤の研究、開発を行ったものである。すなわち、低温靱性値に及ぼす主要な因子としては添加微量元素及び合金元素、溶剤組成、ガス含有量などがあげられるが、これらの溶接部低温靱性値への定量的相関性を明らかにし、コンピュータ援用による新しい製品開発のためのシステムを開発することにより、その有用性を実証したもので、以下の7章から成っている。

第1章では、緒論として研究の背景、必要性及び研究の流れを明らかにしている。

第2章では、溶接部の靱性に及ぼす影響を解明するため、まず予備実験によりTi、Bの最適含有量を決定するとともに、溶着金属におけるNi及びMn含有量をそれぞれ一定のちした場合の、微量元素及び合金元素の変化による影響を検討し、1.15%Mn-0.9%Ni-Ti-B系が最適組成であることを明らかにしている。この場合40KJ/cmのような大きな入熱を用いても、安定した衝撃値を示し、優れた衝撃遷移挙動を与えることを確認している。

第3章では、溶剤組成の変化が溶接部靱性に及ぼす影響について定量的に検討し、酸素の含有量が260~310ppmにおいて、もっとも安定した低温衝撃値が得られること、さらにCaCO₃及びCaF₂を併用する場合、脱リン、脱硫の反応は緩慢であるが、塩基度の値として4.4に達するCaF₂-CaO-SiO₂系組成溶剤を用いる場合、脱リン、脱硫反応が強力に進行し、低温靱性値が向上、安定化することを明らかにしている。

第4章では、Ti-B系溶剤を用いる場合の溶着金属中における酸素、窒素、拡散性水素の含有量が溶着金属の低温衝撃値に及ぼす影響を定量的に調べ、酸素280ppm、窒素60~78ppm、拡散性水素1.1~3.4

cc/100 g の場合、もっとも良好な衝撃値を示すが、低温衝撃値にもっとも有害なガス成分は窒素であり、低酸素域 (210~230ppm) および高酸素域 (390~410ppm) ではかえって衝撃値が減少することを明らかにしている。

第5章では、溶剤最適設計条件の実用性を検討するため、入熱変化と溶接部の衝撃試験の関係を調べ、最大入熱の40K J/cmにおいても良好な衝撃値が得られることを確認し、さらに、一般的海洋構造物の場合、CTOD試験値は $\delta_m > 0.25$ を必要とするが、最適設計条件を選ぶことにより、この値はさらに高く、 $\delta_m > 0.598 \sim 0.956$ となり、非常に良好な結果がえられることを明らかにしている。

第6章では、新しく開発したTi-B系溶剤の最適原料配合値をコンピュータにより求めるシステムを開発し、その有用性を実証している。

第7章では、総括として、以上の結果をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、海洋構造物及びLPG貯蔵タンクなどの溶接部において高い低温靱性値を保証するための新しい溶接棒溶剤の開発、研究を行ったもので、主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 溶接部の靱性に及ぼす溶剤中のNi, Mn, Ti, Bの影響を明らかにし、これらの最適組成値を求めている。
- (2) 溶剤組成の脱りん、脱硫反応の効果について検討し、適正塩基の $\text{CaF}_2 - \text{CaO} - \text{SiO}_2$ 系溶剤組成を決定し、その溶剤により溶接部の低温靱性が向上することを明らかにしている。
- (3) Ti-B系溶剤を用いた場合の溶着金属中における酸素、窒素、拡散性水素などの含有量が溶接部の低温靱性値に及ぼす影響を定量的に明らかにしている。
- (4) 以上の実験結果による最適成分設計条件で作成した溶剤の実用性を、大入熱による溶接継手部に對するCTOD試験により検討した結果、従来の溶剤より格段に優れた結果が得られることを確認している。
- (5) Ti-B系溶剤の最適原料配合値を決定するコンピュータ・システムを開発し、その有用性を実証している。

以上のように、本論文は炭素鋼の溶接部靱性に及ぼす溶接棒溶剤組成の影響を明らかにしたものであり、溶接工学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。