

Title	サブマージアーク溶接金属の靱性改善に関する研究
Author(s)	中西, 睦夫
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/31702
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	中 ^{なか} 西 ^{にし} 睦 ^{むつ} 夫 ^か
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3749 号
学位授与の日付	昭和 51 年 12 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	サブマージーク溶接金属の靱性改善に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 菊田 米男
	(副査) 教授 井川 博 教授 岩本 信也 教授 佐藤 邦彦
	教授 稔野 宗次

論文内容の要旨

本研究は主として HT50, HT60 鋼, ラインパイプ用鋼など低合金鋼のサブマージーク溶接金属の靱性改善をはかる目的で冶金学的な立場から, 溶接金属の靱性に関与する諸要因の体系化ならびに溶接金属の靱性改善方法を研究した。

本研究では, 第 1 に溶接金属の靱性に影響する諸要因を冶金学的な立場からとりあげとくに溶接金属中の酸素含有量と光学顕微鏡組織について, 靱性との関係を詳細に検討した。

そして, 溶接金属の靱性改善には, 酸素含有量の低減とクラックの破面単位を小さくできる光学顕微鏡組織の形成が必須であることを明らかにした。

第二に高靱性が得られる溶接金属の最適光学顕微鏡組織を検討し, 溶接金属に Mo, Ti を複合添加して得られる微細粒フェライト均一組織が他の光学顕微鏡組織に較べ, はるかに高い靱性を有することを解明し, このような微細粒フェライト均一組織形成をはかる靱性改善法を確立した。

第三に溶接金属中の酸素含有量の低減化方法として, 溶接フラックスへの CaF_2 添加がきわめて有効であることを見出し, 溶接フラックスへの CaF_2 添加による溶接金属中の酸素含有量低減効果を明確にした。同時にフラックスへの CaF_2 添加によって溶接金属中の拡散性水素量, 窒素含有量も同時に低減することを見出した。そして, フラックスへの CaF_2 添加によって生じるこれらの作用が CaF_2 の反応によって生じる大量のガスによるとのモデルを提案した。

これらの研究成果をもとに冶金学的因子に裏づけられた新しいサブマージーク溶接金属の靱性改善方法として, Mo-Ti 系溶接金属による微細粒フェライト均一組織形成とフラックスへの CaF_2 添加などによる溶接金属の酸素含有量低減の両立を提唱し, この方法を確立した。

本研究によって、サブマージアーク溶接金属の高靱化に影響する諸要因を冶金学的な立場から、整理体系化し、これら冶金学的な因子にもとづく、応用範囲の広い靱性改善方法を確立した。そして、実用的にも本法の適用により良好な成果をおさめた。

論文の審査結果の要旨

本論文は、主としてHT50、HT60鋼、ラインパイプ用鋼などのサブマージアーク溶接金属の靱性改善要因を溶接冶金学の立場から基礎的な検討を行うとともに、広い応用範囲を有する靱性改善方法を確立することを目的として行われた研究結果をまとめたものである。

研究により得られた知見を要約すれば次のごとくである。

- (1) まず、高靱性を有するサブマージアーク溶接金属を得るためには、その組織を均一微細粒フェライト組織にすることが必要であることを見出し、その組織を得るための基礎的条件について検討した。そして適量のMoとTiを複合添加することにより、安定してこの組織が形成されることを見出した。
- (2) 高靱性を有するサブマージアーク溶接金属を得るためには、また溶接金属の酸素含有量を低減する必要があり、そのためにはフラックス中にCaF₂を適量添加することがもっとも有効であることを見出すとともにCaF₂の酸素低減機構について、一つのモデルを提出した。

そしてこれらの知見をもとに、造船用HT50鋼、低温用アルミキルド鋼の大入熱片面サブマージアーク溶接材料を開発し、大きな成果をおさめている。

以上の知見および応用成果は溶接工学上、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と認める。