

Title	局部乾式水中溶接による鋼の継手性能とその改善に関する研究
Author(s)	田村, 屯
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/33821
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名・（本籍）	た 田	むら 村	みつる 屯
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	6 1 3 3	号
学位授与の日付	昭和 58 年 6 月 27 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	局部乾式水中溶接による鋼の継手性能とその改善に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 佐藤 邦彦		
	教授 菊田 米男 教授 松田 福久		

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、最近開発された局部乾式水中溶接法を鋼構造物の水中施工技術として適用する為に、同水中溶接法による鋼の継手性能について系統的实验を行うとともに、継手性能改善対策について考案・検討を行い、その結果に基づいて軟鋼及び50キロ級高張力鋼を用いた構造物への局部乾式水中溶接法適用区分を明らかにした一連の研究成果をとりまとめたもので、6章よりなる。

第1章は緒論で、近年の海洋開発の動向とこれにともなって開発されて来た各種水中溶接法の研究の動向、特に本論文の対象とする局部乾式水中溶接法の概要とこの方法を実構造物に適用する為に解決すべき問題点を述べ、本研究の目的と本論文の構成を示している。

第2章では、局部乾式水中溶接による溶接部の冷却特性、溶接熱影響部の強度・靱性についての系統的な実験と溶接部の冷却特性に関する熱伝導論的考察を行い、水中溶接部の硬さは800℃～300℃冷却時間で整理可能なことを示すとともに、鋼の組成と溶接入熱条件とから溶接熱影響部の最高硬さを推定する実験式を導いている。さらに継手性能について陸上溶接の場合との比較検討を行い、軟鋼では陸上溶接に近い継手性能が得られるが、50キロ級高張力鋼では特に溶接部の靱性の点で改善の余地があることを示している。

第3章では、局部乾式水中溶接による溶接継手性能の改善をはかるため、保温材を用いて溶接部の冷却速度を緩和させる方法を考案し、保温材の適正寸法を熱伝導論的解析によって決定している。さらに、保温材を用いると陸上溶接部に近い冷却条件・最高硬さ及び継手性能が得られることを明らかにし、この方法によって局部乾式水中溶接法を50キロ級高張力鋼に適用できることを示している。

第4章では、継手性能改善のための他の方法として水中接合された鋼管構造物の溶接部近傍を低周波

誘導加熱によって焼なましを行う方法について検討を加え、溶接部近傍を650℃の焼なまし温度に昇温させるのに必要な誘導加熱条件を求めている。さらに、50キロ級高張力鋼管を用い、管の外側は水、内側は空気という条件で水中焼なまし実験を行い、溶接部の最高硬さと継手性能の改善効果を確認している。

第5章では、第2章から第4章までの検討結果を整理するとともに、海洋構造物の製作時に適用される各国船級協会規格、米国石油学会（API）規格、米国溶接学会（AWS）水中溶接規格（案）などを参照して、軟鋼及び50キロ級高張力鋼を用いた各種海洋構造物における局部乾式水中溶接法の適用区分を示している。

第6章では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

近年、海洋構造物の多様化にともない、その製作及び修理のために水中溶接技術確立の必要性が高まり、内外において研究が進められている。本論文は、海洋構造物の強度部材に局部乾式水中溶接法の適用をはかるため、陸上における溶接の場合と比較して継手性能の評価を行い、局部乾式水中溶接法の適用範囲を明らかにしたものである。

すなわち、まず軟鋼及び50キロ級高張力鋼を用いた系統的な実験と溶接部の冷却特性に関する熱伝導論的考察の結果に基づき、継手性能評価のための簡便な指標となる溶接熱影響部の最高硬さを鋼の組成と溶接入熱条件から推定する実験式を導き、陸上溶接に近い冷却特性と継手性能を得るための溶接入熱条件を明らかにしている。次に、局部乾式水中溶接法の適用範囲の拡大をはかるため、溶接部近傍に保温材を設置して溶接部の冷却速度を緩和する方法（冷却緩和法）及び鋼管構造物の溶接継手を誘導加熱によって水中で局部焼なましする方法（水中焼なまし法）について検討を行い、これらの方法を適用することによって水中溶接部の硬さ・延性・靱性などの諸性質を陸上溶接部の場合とほぼ同等にまで改善出来ることを実証している。さらに、以上の結果を考慮し、軟鋼及び50キロ級高張力鋼を用いた各種海洋構造物の溶接継手に対する品質要求に応じて局部乾式水中溶接法の適用区分を提示している。

以上のように本論文は、局部乾式水中溶接による継手性能の評価とその実構造物への適用について有用な知見を与えたものであり、溶接工学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。