



Title	深度2,000m潜水調査船耐圧殻の溶接に関する研究
Author(s)	下山, 仁一
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33027
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

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	下	山	仁	一
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	5360	号	
学位授与の日付	昭和	56年	6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	深度2,000m潜水調査船耐圧殻の溶接に関する研究			
(主査)				
論文審査委員	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

本論文は海洋資源の開発を図るための手段として、わが国ではじめて建造された深度2,000m潜水調査船において、最も重要なコンポーネントの一つである有人耐圧球殻の製作技術を確立することを目的として、とくに耐圧殻の溶接部品質と継手性能の見地から適正溶接諸条件を選定する手法を明らかにしたもので8章よりなる。

第1章は諸論で、従来諸外国で建造された潜水調査船および本論文で対象とする深度2,000m潜水調査船の概要を述べ、設計上の要求から耐圧殻用材料として選定された0.2%耐力90kg f/mm²級高韌性高張力鋼の溶接においては、溶接割れを防止するとともに溶接のままで所要の強度・韌性を確保する必要があり、そのための適正溶接諸条件を明らかにすることが本研究の重点であることを述べている。

第2章では、0.2%耐力90kg f/mm²級高韌性高張力鋼の溶接性について実験を行い、この種の鋼では溶接熱影響部の溶接割れ感受性は溶接金属の割れ感受性よりも低いことを明らかにしている。さらに耐圧殻の製作過程において行われる半球殻の熱処理条件が強度・韌性におよぼす影響について実験を行い、適正熱処理条件を明らかにするとともに、実物大模型によってその妥当性を確認している。

第3章では、高韌性高張力鋼用として試作された多数の溶接材料を用いて溶接金属の強度・韌性におよぼす溶接金属の組成の影響について実験を行い、溶接金属の強度・韌性を予測する新しい炭素当量式を提案している。そしてこれらの実験に基いて、耐圧殻の溶接に使用する溶接材料の化学組成を選定している。

第4章では、高韌性高張力鋼の溶接割れ防止条件を求めるため、通常行われているスリット型拘束溶接割れ試験に加えて、実船の溶接継手を想定した各種の溶接割れ試験を行い、溶接割れの形態を観

察するとともに溶接割れ防止予熱・パス間温度におよぼす溶接法と溶接材料の強度の影響を明らかにしている。

第5章では、溶接金属の強度（0.2%耐力）および韌性（Vシャルピー吸収エネルギー）におよぼす冷却条件の影響を明らかにするため、溶接入熱と予熱パス間温度を変化させて多数の実験を行い、冷却条件をあらわすパラメータとして溶接部の540°Cにおける冷却速度を用いて実験結果の検討を行っている。そして溶接金属の強度・韌性の要求値を確保するためには、溶接部の冷却速度をある限界値以上にする必要のあることを明らかにしている。

第6章では、溶接割れの防止と溶接金属の強度・韌性の見地から高韌性高張力鋼の適正溶接諸条件を選定する手法を提示し、この手法に基いて前章までに得られた実験結果の検討を行い、0.2%耐力90kgf/mm²級高韌性高張力鋼では溶接法としてGTAW法が適当であることを明らかにし、その適正溶接施工条件範囲を示している。

第7章では、第6章で求められた適正溶接条件を用いて耐圧殻の実物大模型を製作し、解体試験を実施して選定した溶接諸条件の妥当性を確認している。

第8章は総括で、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

潜水調査船では重量・浮量比をできるだけ小さくしたいという設計上の要求から、潜水深度の増大とともに耐圧殻にはより高強度の材料が使用される。本論文では、わが国ではじめて建造された深度2,000m潜水調査船において、0.2%耐力90kgf/mm²級高韌性高張力鋼を用いた耐圧殻の溶接施工上重要な溶接割れ防止と継手性能確保の問題について、実船耐圧殻の溶接継手を想定した多くの実験を行い、耐圧殻の溶接施工条件選定について重要な知見を与えていている。

すなわち、この種の高韌性高張力鋼では、溶接熱影響部よりもむしろ溶接金属の低温割れ感受性が高いこと、溶接割れ防止のためには適当な予熱パス間温度で溶接を行い溶接部の冷却速度をある限界値以下におさえる必要があるが、一方、溶接金属の強度・韌性の要求値を溶接のままで確保するためには、溶接部の冷却速度をある限界値以上にする必要があるため、適正溶接施工条件範囲がせまくなることなどを明らかにしている。そして溶接割れを防止しつつ所要の継手性能を確保するために必要な溶接諸条件を決定する手法を提示し、実船耐圧殻の溶接にはGTAW法が適当であることを示し、その適正溶接施工条件範囲を明らかにしている。

以上のように本論文は0.2%耐力90kgf/mm²級高韌性高張力鋼の溶接について実用上重要な知見を与え、深度2,000m潜水調査船耐圧殻の製作を可能ならしめたものであって、溶接工学上および工業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。