



Title	深海潜水調査船耐圧殻用超高張力鋼溶接部の強度・韌性確保に関する研究
Author(s)	廣瀬, 衛
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33674
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)	ひろ 廣	せ 瀬	まもる 衛
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	6135	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	深海潜水調査船耐圧殻用超高張力鋼溶接部の強度・韌性確保に関する研究		
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		

論文内容の内旨

本論文は、海底資源調査のために近い将来、建造が予定されている潜水深度 6,000 m の潜水調査船において、最も重要な構成要素である有人耐圧球殻の使用材料と溶接法の選定を強度・韌性確保の見地から検討した結果を取りまとめたもので、緒論と本文 6 章及び結論よりなる。

緒論では、潜水深度 6,000 m 級潜水調査船の建造の必要性及び潜水調査船の構成の概要を述べ、本研究の目的と本論文の構成を述べている。

第 1 章では、耐圧球殻用材料とその溶接部に対する要求性能について検討を行い、球殻の圧壊強度と潜水船の重量／浮量比の見地から 0.2 % 耐力 $120 \text{ Kg f} / \text{mm}^2$ 以上が必要であり、圧壊様式の見地から 0°C における V ノッチシャルピ吸收エネルギー $10 \text{ Kgf} \cdot \text{m}$ 以上が必要であることを示し、これらの要求性能を満足する材料として $10 \text{ Ni} - 8 \text{ Co}$ 鋼を選定している。

第 2 章では、 $10 \text{ Ni} - 8 \text{ Co}$ 鋼の耐圧球殻の製作工程のうち、熱間プレスで製作した半球殻の 2 回焼入れ焼戻し熱処理条件について検討を行い、特に焼戻し条件が材料性能に影響を及ぼすこと、強度確保のためには $(490 \sim 510^\circ\text{C}) \times 10 \text{ hr}$ の焼戻し条件が必要であることを明らかにしている。さらに溶接熱サイクル再現試験と GTAW 法による溶接割れ試験によって、選定した $10 \text{ Ni} - 8 \text{ Co}$ 鋼が溶接法のすぐれた材料であることを確認している。

第 3 章では、耐圧球殻の製作に用いる溶接法を選定するため、耐力レベルの異なる 6 種の高韌性高張力鋼と 5 種の溶接法を組合せて、溶接金属の 0.2 % 耐力と韌性について実験を行い、要求性能を満足させるためには、GTAW 法または EBW 法が適当であることを明らかにしている。

第 4 章では、GTAW 法の適正溶接条件を選定するため、溶接入熱量及びワイヤ送給速度を変えて実

験を行い、溶接金属の耐力と韌性を確保するためには、溶接入熱量とワイヤ送給速度を小さくし、1パス当たりの積層厚さをコントロールして組織の微細化を計る必要があることを明らかにし、要求性能を満足するための適正溶接条件を決定している。

第5章では、EBW法を用いて実験を行い、欠陥のない溶接部を得るために適正溶接条件範囲を求めている。さらに、EBW法による溶接金属の耐力は溶接のままでは母材の耐力に比べて著しく低下することを示し、耐力を確保するためには溶接後熱処理が必要であることを明らかにしている。

第6章では、第4章と第5章で求められた適正溶接条件によって実物大球殻模型の赤道継手及び貫通金物はめこみ継手の溶接を行い、溶接部の強度・韌性が要求性能を満足することを実証している。さらに球殻模型の溶接変形の計測を行い、球殻の圧壊強度に影響を及ぼす真球度の見地からは、GTAW法よりもEBW法の方がすぐれていることを明らかにしている。

結論では本研究で得られた主要な成果を取りまとめている。

論文の審査結果の要旨

海底資源調査のために我が国では潜水深度2,000m級潜水調査船が既に昭和56年に完成しているが、これに引き続き、全海洋面積のおよそ95%を調査可能な深度6,000m級潜水調査船の建造が計画されている。本研究は、この潜水調査船の最も重要な構成要素である有人耐圧球殻に使用される材料と溶接法の選定を強度・韌性確保の見地から検討したもので、得られた主要な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 潜水船の重量／浮量比と球殻の圧壊強度及び圧壊様式の見地から、耐圧球殻用材料とその溶接部に対する要求性能として、0.2%耐力120Kgf/mm²以上、0°CにおけるVノッチシャルピ吸收エネルギー10Kgf·m以上が必要であることを示し、この要求性能を満足する材料として10Ni-8Co鋼を選定している。
- (2) 要求性能を満足させるための溶接法としてGTAW法及びEBW法が適当であることを明らかにし、それぞれの適正溶接条件範囲を求めるとともに、その妥当性を実物大球殻模型の製作によって確認している。
- (3) 継手性能及び耐圧球殻の真球度の見地から、GTAW法とEBW法の比較考察を行い、溶接のままで継手性能を確保する点ではGTAW法がすぐれており、一方、球殻の圧壊強度に影響を及ぼす真球度の点ではEBW法がすぐれていることを明らかにしている。

以上のように本論文は、深海潜水調査船耐圧殻の製作について実用上有用な知見を与えたものであり、溶接工学上及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。