



Title	高張力鋼圧力容器の多層溶接継手における低温割れ防止に関する研究
Author(s)	中西, 保正
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35536">https://hdl.handle.net/11094/35536</a>
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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	なか 中	にし 西	やす 保	まさ 正
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7317	号	
学位授与の日付	昭和 61 年 4 月 2 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	高張力鋼圧力容器の多層溶接継手における低温割れ防止に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教 授 菊田 米男			
	教 授 佐藤 邦彦	教 授 向井 喜彦	教 授 松田 福久	

### 論文内容の要旨

高張力鋼多層溶接の低温割れ防止予熱パス間温度は一般に拘束度が大きな溶接割れ試験で求められることが多いが、拘束度が比較的小さな実構造物で止端割れや溶接金属割れが検出されることも少なくはない。本研究は拘束フリー型溶接割れ試験を実施し、球形容器など溶接中の過渡的変形が大きな溶接継手における割れの発生原因の解明および低温割れ防止策の確立を目的として実施されたもので、7章からなっている。

第1章では、本研究の目的および論文の構成を示している。

第2章では、実構造物で検出された止端割れ、溶接金属割れの調査により、建設時に拡散性水素の作用により生じた低温割れが多くをしめることを明らかにしている。

第3章では、拘束フリー型溶接割れ試験により、拘束度の小さい両面多層溶接部では、先に溶接が終了した先行サイドの止端やビードを重ねた溶接金属の谷間に後行サイドの溶接に基因するひずみが集中し、水素も後行サイドから先行サイドへ拡散集積し、低温割れが生じるおそれがあることを明らかにしている。

第4章では、両面多層溶接部の残留応力、ひずみ計測を行い、割れ試験において割れが発生した止端やビードの谷間の残留応力、ひずみのレベルを求め、さらにひずみのほとんどは青熱ぜい化温度域で生じたことを示している。

第5章では、両面多層溶接部の水素の挙動を調べ、割れを生じた先行サイドの水素量は後行サイドの溶解水素量によって決まり、後熱の効果は必ずしも大きくないことを明らかにしている。また青熱ぜい化温度域でひずみを受けた止端 HAZ や溶接金属の谷間は 1 次熱サイクル組織より水素ぜい化感受性が

高いこと、拘束度が小さく過渡的角変形が大きな継手の低温割れ感受性は熱ひずみせい化と水素せい化の複合効果を考慮する必要があることを述べている。

第6章では、適正予熱パス間温度の選定法など拘束度が小さく過渡的角変形が大きな継手における低温割れ防止策を確立している。

第7章では、本研究で得られた成果を要約している。

### 論文の審査結果の要旨

高張力鋼多層溶接による低温割れ防止予熱パス間温度は一般に拘束度が大きな溶接割れ試験で求められることが多いが、拘束度が比較的小さな実構造物で止端割れや溶接金属割れが検出されることも少なくはない。本研究は拘束フリー型溶接割れ試験を実施し、球形容器など溶接中の過渡的角変形が大きな継手における割れの発生原因の解明およびその防止策の確立を目的として行われたもので得られた主な知見は次のとくである。

- (1) 実構造物で検出された止端割れ、溶接金属割れの調査により構造物の建設時に拡散性水素の作用により生じた低温割れが多くをしめることを見出している。
- (2) 拘束フリー型溶接割れ試験により、実構造物の割れ再現を行うとともに、拘束度の小さい両面多層溶接部では先に溶接が終了した先行サイドの止端やビードを重ねた溶接金属の谷間に後行サイドの溶接によって生じるひずみが集中し、水素も後行サイドから先行サイドへ拡散集積し、低温割れが生じるおそれのあることを明らかにしている。
- (3) 両面多層溶接部の残留応力、ひずみおよび水素の拡散集積挙動を調べ、割れが生じた先行ビードの水素量は後行サイドの溶解水素量によって決まり、また青熱せい化温度域でひずみを受けた止端HAZや溶接金属の谷間は1次熱サイクル組織より水素せい化感受性が高く、拘束度が小さく過渡的角変形が大きな継手の低温割れ感受性は、熱ひずみせい化と水素せい化の複合効果を考慮する必要があることを明らかにしている。
- (4) 拘束度が小さく過渡的角変形が大きな継手における低温割れ防止のための適正予熱パス間温度の選定法を確立している。

以上のごとく本論文は、拘束度の比較的小さな構造物の多層溶接継手部に生じる低温割れの発生原因を解明するとともにその防止法を確立した研究成果を述べたもので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。