



Title	405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼の工作過程における溶接割れ防止ならびに溶接継手の曲げ延性改善の研究
Author(s)	西尾, 安弘
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30414
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名・(本 籍)	にし 西	お 尾	やす 安	ひろ 弘
学 位 の 種 類	工	学	博	士
学 位 記 番 号	第	2 3 0 8	号	
学位授与の日付	昭 和 46 年 3 月 25 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	405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼の工作過程における 溶接割れ防止ならびに溶接継手の曲げ延性改善の研究			
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 大西 巖 (副査) 教 授 渡辺 正紀 教 授 井川 博 教 授 仙田 富男 教 授 菊田 米男 教 授 足立 彰			

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、化学装置に使用されている405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼の工作過程における溶接割れの防止と溶接継手の曲げ延性改善についての基礎研究を進め、その結果をもとに工作基準の再検討を行ない、その結論に従って試行実験を進め、その成果を実証したものであって、その要点は6章からなっている。

緒論では、405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼の溶接における最大の問題点として(1)同系のD410Nb溶接棒を用いるのが妥当とされているが、溶接後かなりの長期間を経た後に溶接部に割れの発生することがあり、また加工に伴って割れることもあって信頼性に乏しい

(2)D410Nb溶接棒および普通に用いられているD309溶接棒による溶接継手は、いずれも曲げ試験結果にバラツキが多いの2点を指摘し、本研究ではその原因と対策を追求して、新工作基準を確立せんとしたものであることを述べている。第1章では、新しく開発されたD410Nb溶接棒は、適切な溶接条件下では耐割れ性、溶接継手の機械的性質ならびに耐食性がよく、またD309溶接棒による溶接継手のごとく、経年事故を生ずる危険がないことから、D410Nb溶接棒を用いるべきであることを推奨している。第2章では、405ステンレスクラッド鋼の溶接割れの発生状況を試験片に再現し、割れ現象の追求とその防止法について検討している。すなわち、これらの割れは潜伏期間のきわめて長い遅れ割れであり、その防止には溶着金属組織の改善よりも、溶着金属中の拡散性水素量の減少をはかるのが有効であることを指摘している。第3章では、溶接割れの発生と溶着金属中の拡散性水素量の関係を定量的に検討している。まず、溶着金属が所定温度に冷却した時点で拡散性水素量を簡便に測定できる方法を提案し、これによって溶接割れの防止できる拡散性水素量には限界値のあることを明らかにし、その値は溶着金属の組織によって異なることを指摘している。また予熱、直後熱を行なえば拡散性水素量が減少し、このため最高硬さに変化がなくても、溶接割れが防止できることを明らかにしている。

つぎに第4章は、溶接継手の曲げ延性の改善について検討したものである。すなわち、曲げ延性が低いのは焼き入れマルテンサイトと粗粒フェライトがボンド部に共存するためであることを見出し、これは低温の後熱処理または被溶接材の化学成分を調整することによって改善できることを示している。この結果をもとに溶接のままで良好な曲げ延性の得られる405ステンレス鋼の化学成分を提唱している。第5章では、405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼の溶接施工上注意すべき諸点についての検討結果を具体的に述べている。第6章は、以上の研究成果に基づく新工作基準を提案し、これに従って試行実験を行ない、405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼の工作上の前記問題点は解消でき、しかも改変に伴うあらたな問題は派生しないことを確かめている。また新工作基準を多数の製品に適用して多大の成果をあげたいいくつかの具体例をも示している。総括は、本研究で得られた成果をまとめたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は、工作過程において大きな問題の一つとなっている405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼の溶接割れならびに溶接継手の曲げ延性の低下について基礎研究を進め、この難問を解消できることを示し、さらにこれをもとに新工作基準を提案・試行実験し、その成果を実証したものである。

すなわち、405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼における溶接割れは、潜伏期間のきわめて長い遅れ割れであることを明らかにし、その有効な防止法としては、組織の改善よりも、溶着金属中の拡散性水素量を減少させることの大切なことを指摘している。また、溶着金属中の拡散性水素量を、それが所定温度に冷却した時点で簡便に測定できる方法を提案し、それによって溶接割れに関与する拡散性水素量には限界値があることを明らかにし、その値は溶着金属の組織によって異なることを指摘している。つぎに、溶接継手の曲げ延性が低くなる原因を指摘して、低温後熱処理または被溶接材の化学成分の調整を行えば、延性の改善ができることを明らかにし、溶接のままで良好な曲げ延性の得られる405ステンレス鋼の化学成分を提唱している。

以上の研究結果に基づいて、新工作基準を提案し、試行実験の結果から、405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼の工作上の問題点は解消でき、あらたな問題も派生しないことを確かめたうえ、新基準を多数の製品に適用して、経年事故の除去、工期の短縮、工費の節減に多大の成果をあげている。

これらの研究成果は、405ステンレス鋼およびそのクラッド鋼の溶接割れの防止ならびに溶接継手の曲げ延性の改善法に新しい知見を与えたものであって、溶接工学の発展に寄与するばかりでなく、提案された新工作基準は、工業上に重要な貢献をなすものである。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。