

Title	80kg/mm ² 級高張力鋼厚板を用いた大型水圧鉄管の溶接継手への低強度溶接材料の適用に関する研究
Author(s)	浮田, 和明
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32292
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	浮	田	和	明
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	4	3	9
学位授与の日付	昭和	53	年	9
学位授与の要件	学位規則	第	5	条
学位論文題目	80kg/mm ² 級高張力鋼厚板を用いた大型水圧鉄管の溶接継手への低強度溶接材料の適用に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	佐藤	邦彦	
	教授	菊田	米男	教授
		仙田	富男	教授
	教授	伊藤	富雄	
	教授	前田	幸雄	

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、80kg/mm²級高張力鋼の厚板を用いた大型水圧鉄管の溶接施工にあたり、良好な溶接品質を確保するために低強度溶接材料を適用することを検討し、その結果から水圧鉄管の使用性能上適切な低強度溶接材料を選択するとともに、溶接割れ防止施工法を確立することを目的として行った研究成果を取りまとめたもので、5章からなる。

第1章は緒論で、わが国における揚水発電所水圧鉄管の現状と水圧鉄管の製作に関する問題点を指摘し、これに関連して本研究の目的と研究方針を述べている。

第2章では、水圧鉄管のトンネル内溶接施工時に経験される高温多湿雰囲気での溶接割れ防止条件を検討している。そして母材よりも低強度レベルのいわゆる軟質溶接棒を使用すると、母材と同等の強度レベルをもついわゆる等質溶接棒を用いた場合に比べて、溶接熱影響部のルート割れ防止予熱温度は約25℃低下し、多層溶接による溶接金属割れ防止予熱温度は約75℃低下することを実験的に明らかにし、軟質溶接棒使用の有効性を述べている。また突合せ継手の通常の拘束状態では、実施工における予熱パス間温度の決定にあたって、等質溶接棒を用いる場合には多層溶接による溶接割れ防止予熱温度を基準とし、軟質溶接棒を用いる場合にはルート割れ防止予熱温度を基準とするのが妥当であることを明らかにしている。

第3章では、軟質溶接棒を用いた溶接継手の破壊性能について実験と検討を行い、その結果から水圧鉄管の溶接施工上不可避の初期不整・残留応力が存在する場合でも、水圧鉄管の最低使用温度において等質継手と軟質継手の破壊性能には事実上差が認められないことを明らかにしている。

第4章では、第2章と第3章で得られた結果を基礎として実用上の見地から低強度溶接材料の適用

に関する総合的検討を行っている。そして、継手の引張強さ $80\text{kg}/\text{mm}^2$ 以上、破断時の母材残留伸び 2% 以上を確保するためには、母材の引張強さを $80\text{kg}/\text{mm}^2$ 以上 $90\text{kg}/\text{mm}^2$ 以下とし、溶接金属の引張強さを $65\text{kg}/\text{mm}^2$ 以上とする必要があることを明らかにし、また本研究にあたって試作提供された超低水素難吸湿軟質溶接棒を使用すると、等質溶接棒を使用する場合に比べて予熱パス間温度の管理数値を 50°C 低下させ得ることを明らかにしている。以上の結果から、実施工における軟質溶接棒の適用箇所と必要な予熱条件および軟質溶接棒の必要性能を決定している。

第5章は結論で、本研究の主な研究成果を取りまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は $80\text{kg}/\text{mm}^2$ 級高張力鋼の厚板を用いた水圧鉄管のトンネル内溶接施工にあたり、溶接割れ防止の見地から母材よりも低強度レベルの溶接材料を適用することについて検討を行ったものである。すなわち、水圧鉄管のトンネル内溶接施工時に経験されるような比較的高温多湿雰囲気において行われた多数の溶接割れ試験の結果を検討することにより、水圧鉄管の円周継手における拘束状態では、低強度溶接材料を使用すると母材と同等の強度レベルをもつ溶接材料を使用した場合に比べて、溶接割れ防止に必要な予熱温度の管理数値を 150°C から 100°C まで 50°C 低下させることが可能であり、これによってトンネル内の作業雰囲気改善して良好な溶接品質を確保することができることを明らかにしている。さらに、水圧鉄管円周継手の設計条件を考慮して、低強度溶接材料を用いた突合せ溶接試験片の継手性能に関する実験と解析を行い、継手性能を確保するために必要な溶接金属の引張強さと靱性の下限値を明らかにしている。

以上のように本論文は、母材と同等の強度レベルをもつ溶接材料を使用するという溶接設計上の従来の通念を打破して、高張力鋼の厚板を用いた水圧鉄管の円周継手に低強度溶接材料を使用することにより、継手性能を損うことなしに割れ防止予熱温度を低下させることができることを明らかにするとともに、実施工における予熱温度の管理数値と低強度溶接材料の具備すべき性能とを具体的に示し、 $80\text{kg}/\text{mm}^2$ 級高張力鋼を用いた水圧鉄管の製作示方書作製のための基礎的資料を与えたものであって、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。