

(712) 超高落差揚水発電用水圧鉄管への適用に関する検討  
 - 高靱性高溶接性 100kg/mm<sup>2</sup> 級高張力鋼の開発 (第二報) -

東京電機大学 奥村敏恵  
 (株)酒井鉄工所 松浦十四彦 呉 尚弘 西上幸臣  
 日本鋼管(株)技術研究所 渡邊 之 須賀正孝 ○鈴木元昭

1. 緒言

本報では、第一報に述べた高靱性高溶接性 100kg/mm<sup>2</sup> 級高張力鋼 (以下 HT100 鋼と記す) に関し、近い将来具現化すると考えられる超高落差揚水発電用水圧鉄管への適用を意図して行った、実用性実証試験の結果について述べる。

2. 実験

第一報表 1 に示す HT100 鋼板厚 50 および 75 mm 材を供試鋼とし、溶接施工性の確認を目的として斜め Y 形拘束割れ試験、多層溶接割れ試験、H 形拘束割れ試験および隅肉溶接割れ試験を広範囲に実施、適正予・後熱処理条件を決定した。次いでいずれも試作した溶接材料を用いて、SMAW, SAW, 全自動 TIG および大電流 MIG の各溶接法により溶接を行い、得られた継手について溶接継手性能試験ならびに COD 試験、ディープノッチ試験および表面切欠角変形付広幅引張試験を行った。また母材については COD 試験、ディープノッチ試験に加えて E s s o 試験を実施し、脆性亀裂発生ならびに伝播停止特性について評価した。

3. 結果の概要

(1) 溶接割れ試験において発生した割れはいずれも溶接金属割れであり、熱影響部に発生または進展した割れは皆無であった。溶接割れ感受性は拡散性水素量の相違に起因して溶接法により異なるが、125℃予熱、150℃×2時間後熱を施すことにより、いずれの溶接法についても溶接割れの発生を回避し得ることが判明した。

(2) HT80 鋼製水圧鉄管の溶接に適用されている SMAW, SAW および全自動 TIG の各溶接法の、HT100 鋼への適用性が確認され、併せて SAW 法に替り得る高能率溶接法として大電流 MIG 溶接法の有用性が確認された。溶接速度、パス数に基づく単純試算ではその能率は 2~3 倍 (50 mm t), 3~4 倍 (75 mm t) であった。ガウジング作業が不要となる点も溶接施工性・能率の向上に有意である。

(3) いずれの溶接法による継手も母材と同等の強度を有し、かつ優れた衝撃特性を有することが実証された (Table 参照)。またボンド部の COD 特性も -10℃において、0.21 mm (SAW), 0.13 mm (TIG) と優れた値を示した。

(4) ASME, sec. III, App. G に規定される寸法の表面切欠を付した角変形付広幅引張試験、ディープノッチ試験の結果はいずれの継手も優れた破壊靱性を有することを実証するものであった (Fig. 参照)。

Table Impact properties of HT100 steel weldments

Welding process	vE-10 at bond (kgf-m)
SMAW	10.9
Mechanized TIG	14.4
SAW	12.9
Large current MIG	12.0

4. 結言

新規開発の HT100 鋼が HT80 鋼と同等の溶接性を有し、水圧鉄管に適用可能である事が確認された。

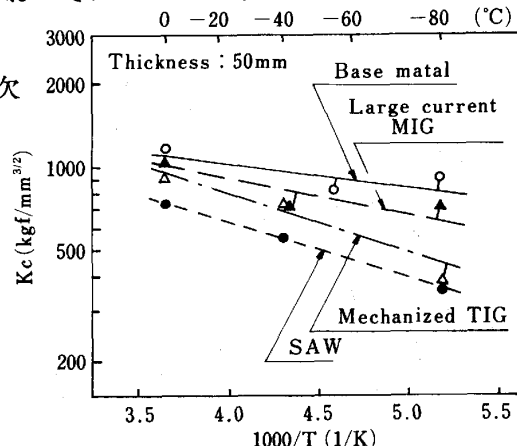


Fig. Deep notch test results of HT100 steel and its weldments (Notch position: Bond)