

(269) 極厚Mn—Cr—Mo—V 鋼の溶接性ならびに継手性能について  
 ( 圧力容器用高降伏点鋼の開発— II )

〔株〕日本製鋼所 室蘭製作所 ○鈴木正治 内山英二 安食精一  
 島崎正英 進藤弓弦 菅野助崇

1. 緒 言

350℃における降伏強度が35Kg/mm<sup>2</sup>以上となることを目標として、極厚Mn—Cr—Mo—V 鋼板の検討が行なわれた。本報告ではこれらをもとに試作された実用規模鋼板について、圧力容器製作上の主関心事である母材の溶接性および継手性能に対して基礎的な調査を行なった結果について報告する。

2. 実験方法

実験に供した材料は、900℃×4hrW.Q.、670℃×4hrA.C. のQT処理を施した板厚100mmの鋼板である。供試鋼の化学成分の一例を表1に示す。溶接材料の選定は、その強度レベル即ち350℃における降伏強度および0℃における2mmVノッチシャルピー衝撃値が母材目標値以上であることを考慮してMn—Mo系とした。溶接性の評価は、被覆アーク溶接材料(AWS—E9016G)との組合せでy開先拘束割れ試験法による低温割れ防止の予熱温度および多層盛継手試片を用いて再熱割れの挙動を調査するとともに、熱サイクル再現試験によるボンド部を中心にした靱性の変化を検討した。また溶接継手性能の調査は、被覆アーク溶接材料と同系の層状溶接材料による溶接継手部に対し、645℃×4hr、20hrの溶接後熱処理(PWHT)材でおこなった。

表1. 供試鋼の化学成分の一例 (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	V	Al
0.15	0.25	1.40	0.009	0.010	0.45	0.56	0.19	0.22	0.05	0.018

3. 実験結果

- (1) y開先拘束割れ試験の結果を図1に示す。本鋼種を溶接する場合のルート割れ防止予熱温度は湿度85%において200℃であり、通常の雰囲気下(湿度60%)では175℃であった。
- (2) 多層盛継手試片を用いた再熱割れ試験では、拘束ビードの数を12としても、PWHT割れは全く観察されなかつた。
- (3) 熱サイクル再現試験において、HAZ粗粒化部の切欠靱性は640℃以上のPWHT、または[P]=1.90×10<sup>3</sup>以上のPWHTにより回復し、単一熱サイクル部においてもvE<sub>0</sub>≥28Kg·mを満足し得る。

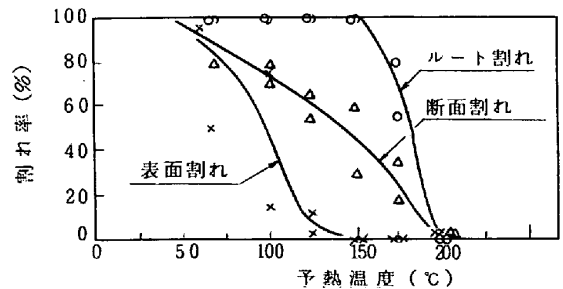


図1. y開先拘束割れ試験結果(湿度85%)

- (4) 溶接継手部の機械試験結果の一部を母材性能と共に表2に示す。継手部、溶接金属とも常温強度、高温強度、衝撃値、曲げ延性について母材規格値以上の性能が得られている。

表2. 溶接継手部の機械試験結果

\* 破断位置: 母材

PWHT (℃×hr)	試験 位置	常温引張性質*				高温引張性質(350℃)*				シャルピー衝撃試験 (溶接金属) Kg-m	
		降伏強度 Kg/mm <sup>2</sup>	引張強度 Kg/mm <sup>2</sup>	伸 び %	絞 り %	降伏強度 Kg/mm <sup>2</sup>	引張強度 Kg/mm <sup>2</sup>	伸 び %	絞 り %	vE 0℃	vE -20℃
(供試鋼)	1/4 t	(558)	(670)	(25.7)	(6.93)	(483)	(599)	(19.6)	(6.69)	(Av. 14.7)	—
645×4 F.C.	1/4 t	530	646	20.8	6.03	462	580	15.0	5.77	Av. 15.0	Av. 11.2
645×20 F.C.	1/4 t	493	616	21.8	6.44	438	552	14.6	5.38	Av. 15.6	Av. 12.5