

(603) UOEプロセスで製造した2 1/4Cr-1Mo鋼管の性能

日本鋼管(株)技研福山 平 忠明, 平林清照, 竹原準一郎, 卯目和巧
福山製鉄所 武重賢治, 石原利郎

1. 緒 言

火力発電の蒸気管、石油精製の高温配管等に使用される2 1/4Cr-1Mo鋼管は、継手の硬化が著しく低温割れに対する懸念が大きかったために予熱又は後熱が必要とされ、従来はUOEプロセスの製造範疇ではなかった。本報では、性能の安定性、長尺化などの利点を最大限に利用すべく、UOEプロセスによる2 1/4Cr-1Mo鋼管 (ASTM A691 Cl22)を開発したので、その諸性能について報告する。

2. 製造方法

ASTM A387 Gr22 相当鋼を用い(板NT+UOE+パイプSR)プロセスで28"φ×20mm^t鋼管を製造した。溶接は実験室検討¹⁾に基づいて健全ビードが得られる条件を選定し、SAW及びMIG+SAW法で行なった。SR条件としてはASME規格による炉内SRを基本としたが、比較のためパイプQT装置による誘導加熱SR(短時間SR)も実施した(Table1)。

3. 製造結果

- (1)低温割れ防止に対しては、共金ワイヤと塩基度 $B_L=U.31$ のフラックス、48KJ/cm以上の入熱を選定して溶接金属の硬さ及び拡散性水素量を低減することにより、予後熱なしでもシーム溶接が可能となった。
- (2)製造した鋼管は、いずれもA691規格を満足する性能を有しており特にMIG+SAW法を採用した鋼管Bは溶接部の靱性に優れる(Table2)。
- (3)誘導加熱SRを施した鋼管Cについても、焼戻パラメータが同等になるようなSR条件を選定することにより、炉内SR鋼管A,Bと比べ、何ら遜色ない材質性能が得られる。なお誘導加熱SRではSR時に内面を強制空冷することにより、放冷に比べ管長管周方向の残留応力は大幅に低減でき、炉SRなみの±2kg/mm²以内に制御できる。
- (4)鋼管A,Cにおける高温引張強度、クリープ強度は例えば火力発電技術基準を満足するものであり、しかも誘導加熱SRの鋼管Cの高温特性は炉によるSR鋼管Aと同等である(Fig1, Fig2)

以上のように、UOEプロセスでも予後熱なしで2 1/4Cr-1Mo鋼管を製造することができ、良好な性能を有することがわかった。

参考文献 平、平林ら：溶接学会予稿第29集(1981)P288

Table 2 Physical Properties of 2 1/4Cr-1Mo Steel Pipes

Pipe No.	Pipe Body					Pipe Welds					
	Tensile		E _l %	Charpy		COD	All Depo.	Notch	Charpy		COD
	YS Ksi	TS Ksi		50% FATT °C	vEo ft-lb				T _d =10mils °C	TS Ksi	
A	56.0	77.0	37.5	-65	214	-105	91.2	Weld HAZ	-2	54	-50
B	56.6	77.8	36.8	-65	216	-104	93.0	Weld HAZ	-8	80	-54
C	58.5	77.2	36.5	-62	205	-101	93.6	Weld HAZ	0	45	-41
									-30	136	-90

Table 1 Manufacturing Procedure

Pipe No.	Pipe Size	Welding	Pipe SR
A	O.D.x W.T. 28x080 (in.)	SAW	700°C x 50min
B		MIG + SAW	
C		SAW	750°C x 6min

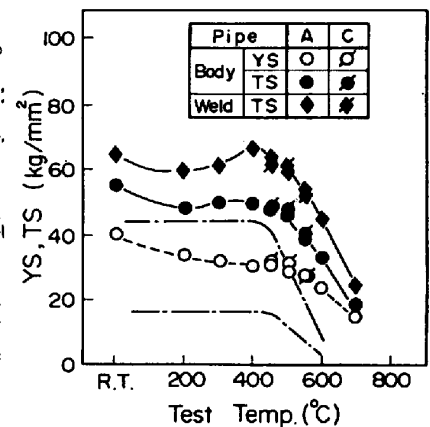


Fig.1 Results of Tensile Test at High Temperature

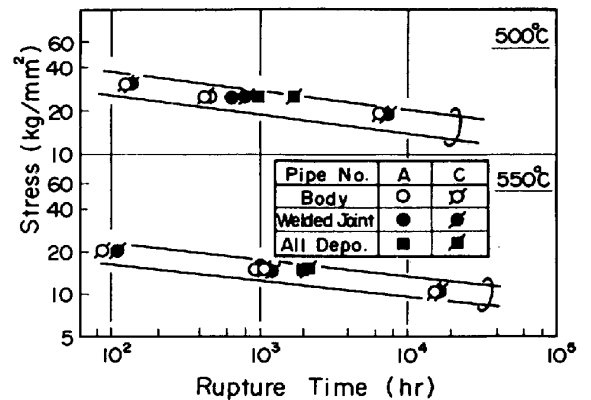


Fig.2 Creep Test Results