

(360) 60 kg/mm² 級球分岐補剛環の機械的性質

神戸製鉄所 (銜) 技術部 ○高野 正義 柴田 勉
(銜) 鋼板開発部 広松 睦生

1. 緒言

近年 水資源の有効活用のため、揚水発電所の建設が活発化しており、その水路構造物に使用される水圧鉄管球分岐補剛環には、60、80 kg/mm² 級高張力鋼が用いられる。我々は溶接性を考慮し、Ceq を低くおこえた厚肉 60 kg/mm² 級高張力鋼の機械的性質におよぼす化学成分の影響を調査し、その適性化学成分の検討を行った後、適性化学成分により実体内厚に相当する補剛環のモデルを製作し、その母材特性および溶接性を調べたのでその結果を報告する。

2. 試験方法

60 kg/mm² 級高張力鋼の適性化学成分検討のため、高周波炉により 50kg 鋼塊を溶製し、肉厚 28mm に鍛造後、920°C × 3hr の焼ならし処理を行った。その後 900°C × 2hr のオーステナイト化後、40~10°C/min の平均冷却速度で冷却し焼どしし処理後、強度、じん性を調査した。つぎに、上記の結果にもとづいて、表 1 の化学成分を有する補剛環のモデルを 15t 電弧炉で溶製し、肉厚 360mm に鍛造後、表 2 に示す寸法で焼入、焼どしし処理を行った。母材特性および溶接性を調査した。

3. 試験結果

1) 340mm^t の中心部において TS ≥ 58 kg/mm²、YS ≥ 44 kg/mm²、vE-10 ≥ 4.8 kg-m を満足し、Ceq ≤ 0.49 の成分系が得られた。

2) 補剛環の実体相当のモデルを製作し、その各部の機械的性質を調べた結果、表 2 に示すとおり十分な強度とじん性が得られることを確認した。また SR による強度、じん性の変化はほとんど認められなかった。

3) 本体手溶接継手、および開先部サグマージアーク溶接継手の機械的性質は母材以上の性能が得られた。

4) Y 開先拘束割れ試験の結果、ルート割れ防止予熱温度は、湿度 60% の雰囲気下で 100°C であり、良好な結果が得られた。

表 1 補剛環モデル材の化学成分(%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	Ceq
補剛環モデル材	0.11	0.25	1.06	0.011	0.006	0.20	0.99	0.32	0.30	0.05	0.022	0.46

表 2 補剛環モデル材の機械的性質

位置	方向	QT				QT-SR				
		引張特性			衝撃特性	引張特性			衝撃特性	
		YS(kg/mm ²)	TS(kg/mm ²)	EL(%)	vE-10(kg-m)	YS(kg/mm ²)	TS(kg/mm ²)	EL(%)	vE-10(kg-m)	
本体部	1/4t	L	52.9	63.5	28	11.2	52.3	64.1	28	11.7
	1/2t	L	50.2	61.7	29	11.8	49.0	61.6	30	12.5
開先部	1/4t	L	56.1	65.6	28	14.9	54.5	65.0	27	13.9
	1/2t	L	55.2	64.7	28	12.2	53.5	64.0	27	12.0

SR: 595°C × 12hr Fc

