

大入熱溶接型厚肉 570N/mm² 級鋼板

柴田光明・岡野重雄

加古川製鉄所・厚板・線材部

近年、鋼構造物の大形化が進展するにともない、施工コストの低減要求が高まり、溶接施工効率が高く高強度の厚肉鋼板の要望が高まってきている。橋梁あるいは造船の分野においては、引張強度 570N/mm² 級あるいは降伏点 (YP) 460N/mm² 級で板厚 50mm 程度の厚肉材を 1 パス溶接可能な大入熱溶接型鋼板が求められている。

従来、この強度レベルの鋼板は Cu, Ni などの合金元素を添加した高い Ceq (炭素当量) の成分系に焼入焼戻しの熱処理を適用して製造されており、大入熱 HAZ (熱影響部) 靱性の確保が困難であった。

当社はこれらの要求に応えるため、強度と大入熱溶接 HAZ の靱性確保という両課題に対して、Nb, B などの微量元素の添加による Ceq の低減に加えて圧延時の熱加工制御 (TMCP) の技術を適用し、上記の要求を満足する鋼板を開発した。第 1

表にその諸特性を示す。

特徴

- 1) Nb, B を適量添加した低 Ceq の成分系に高冷却速度タイプの TMCP 技術を適用することにより、JIS SM570 あるいは YP460 級鋼板の要求値を十分に満足する強度、靱性がえられた。
- 2) Ceq の低減に加えて Ti-B 処理を施すことにより、HAZ での有害な島状マルテンサイトの低減と細粒化が図られているため、溶接入熱 30kJ/mm 程度の大入熱溶接継手においても、また -40 の低温でもポンド部の衝撃特性は良好であり、造船用 E 級鋼板としても十分使用可能である。
- 3) 本鋼の溶接割れ感受性組成 (P_{CM}) は 0.16% ときわめて低く、常温で低入熱の溶接をおこなっても割れが発生せず、予熱が不要である。

第 1 表
母材特性、
溶接性および
溶接継手
靱性の比較

区分	製造方法	板厚 mm	主な化学成分 mass %			Ceq (JIS) %	P _{CM} %	母材特性				溶接性		溶接継手靱性			
			C	Mn	その他の元素			YP N/mm ²	TS N/mm ²	vE _{.5} J	vE _{.40} J	溶接割れ防止予熱温度 ¹⁾	溶接方法	溶接入熱 kJ/mm	vE _{.5} ²⁾ J	vE _{.40} ²⁾ J	
開発鋼板	TMCP	55	0.08	1.43	Nb, Ti, B	0.33	0.16	486	589	335	284	0	多パス SEGARC	20.2	292	110	
従来型 SM570Q	Q T	55	0.12	1.30	Cu, Ni, Cr, Mo, V	0.42	0.23	511	622	315	138	75	1パス SEGARC	32.3	251	100	
要求値			SM570Q (40 < t < 75)			0.47	0.30	430	570-720	47	-	-	-	-	-	47	-

1) JIS Z 3158 y 形溶接割れ試験による。 2) 切欠位置：ポンド

問い合わせ先：鉄鋼事業本部 厚板・線材部 TEL (03) 3218-6364 FAX (03) 3218-7760

高靱性歯車用鋼

安木真一・松島義武

神戸製鉄所・条鋼技術部

エンジンの高出力化、燃費向上および部品点数削減の動きに対応して、自動車に使用されている歯車の高強度化が強く望まれている。とくに差動装置にもちいられている歯車などは低サイクル疲労強度の向上が求められている。この歯車は機械構造用肌焼鋼に浸炭焼入れすることにより製造されている。

浸炭材の低サイクル疲労強度に関する研究の結果、素材の焼入性の改善による塑性変形抵抗の向上と鋼材の清浄化による浸炭層の靱性向上が、低サイクル疲労強度の向上に効果的であることがわかった。このような観点から高強度型 (KKG4T, KKG8T) と低廉型 (SCR420T) の 2 種類の高靱性歯車用鋼を開発した。化学成分を第 1 表に示す。

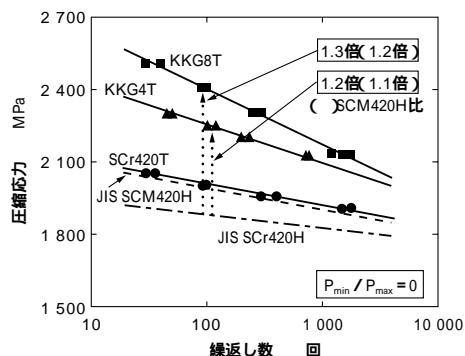
特徴

- 1) 高強度型歯車用鋼：清浄鋼製造技術を適用することにより粒界偏析不純物である P 量を 0.010% 以下に低減し、Mo を増量添加した KKG4T, KKG8T の 100 回における低サイクル疲労強度はそれぞれ SCR420H の 1.2 倍, 1.3 倍と優れており、SCM420H に比べても同様に 1.1 倍, 1.2 倍である (第 1 図)。
- 2) 低廉型歯車用鋼：清浄化に加え、合金元素量の調整により Mo の省略を図った SCR420T の低サイクル疲労強度は、SCR420H

より優れており、また SCM420H と同等である (第 1 図)。

第 1 表 高靱性歯車用鋼の基本成分

鋼種	化学成分 mass %					
	C	Si	Mn	P	Cr	Mo
KKG4T	0.23	0.10	0.80	0.010	1.20	0.40
KKG8T	0.23	0.10	0.80	0.010	1.20	0.80
SCR420T	0.20	0.25	0.80	0.010	1.20	-



第 1 図 低サイクル疲労試験結果

問い合わせ先：鉄鋼事業本部 神戸製鉄所条鋼技術部 TEL (078) 882-8071 FAX (078) 882-8215