

(308)

中Cr—Mo鋼の材質特性

(耐食性荷油管材料の研究 第3報)

新日本製鐵 八幡 技術研究所 榎本 弘毅, 森田 孝典

製品技術研究所 渡辺 常安

1 目 的

耐食性向上のためにはCrの多量添加が望ましいが、機械的性質、溶接性の低下が懸念される。また荷油管を鑄造でなく、鋼板の溶接で製造することも考えられる。そこで2~9%Cr鋼, 2%Cr—低合金鋼について材質特性を調査し、加工性、耐食性も考慮して荷油管用鋼材を選定しようと試みた。

2 成 果

2.1 2~9%Cr鋼, 2%Cr—低合金鋼の特性 靱性、溶接性より、C量を0.1%以下とした。圧延のままの場合、Cr単独添加材では、Crの増加により強度は上昇する。しかし降伏点は明瞭でなく、耐力を用いると降伏比は約65%と低い。一方靱性は急激に低下する。これらは組織がフェライト+パーライトからフェライト+ベーナイト、マルテンサイトへ変化するためである。これらの傾向は、0.04% Cよりも0.08% Cの方が著しい。溶接部の最高硬さは、3% CrでもHv300以下であり、全体にWES炭素当量式で予想される硬さよりは低い。Cr単独添加の場合、Cr量の上限は3%が妥当であろう。焼戻(670℃)を行なうとTSは最高65kg/mm²程度に低下し、降伏点は明瞭となって降伏比は上昇し、靱性も向上する。2%Cr鋼に、1%Ni又は0.2%Mo添加した場合、機械的性質は2~3%Cr鋼と同等であり、特に問題となる点はない。As, Zrを添加した場合は異常はないが、多量のTiを添加した場合は低温靱性が、同じくSbを添加した場合は熱間加工性が低下する。

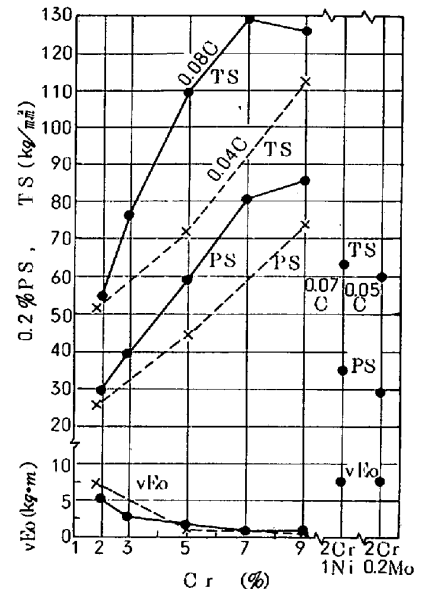


図1. 2~9%Cr鋼, 2%Cr—低合金鋼の機械的性質(圧延まま 13mm)

2.2 2%Cr—0.2%Mo鋼の特性 耐食性も含めて検討した結果、荷油管用材料として、低C—2%Cr—0.2%Mo鋼を選定した。圧延まま材の引張強さは50kg/mm²以上であるが、降伏強さは、組織的にベーナイトを生じた場合、若干低下するため規格下限を24kg/mm²としたが、他の化学成分、圧延条件の組合せにより、高めることが可能であり、JIS SM50Bと同等の機械的性質を有していると考えてよい。Cr, Mo量が多いため、見掛け上の炭素当量が高く、溶接性が懸念されるが、C量が低い

。2%Cr—0.2%Mo鋼の化学成分と機械的性質(圧延まま)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Mo	Al	板厚	YS	TS	El	vE-20	vTrs
0.06	0.75	0.80	0.022	0.013	0.21	2.00	0.20	0.022	16mm	38kg/mm ²	60kg/mm ²	30%	13kg·m	-60℃

。2%Cr—0.2%Mo鋼の溶接継手の機械的性質

溶接方法	入熱量	継手強度		ノッチ位置と靱性			HAZの最高硬さ
		YS	TS	WM	Bond	HAZ	
手	18KJ/cm	36kg/mm ²	61kg/mm ²	8.3kg·m	14.2kg·m	8.1kg·m	Hv285
溶弧	40KJ/cm	37kg/mm ²	60kg/mm ²	5.3kg·m	6.2kg·m	8.5kg·m	Hv252

。斜めY溶接割れ試験の割れ停止予熱温度(16mm) 50℃

いため、むしろSM50Bより優れている。現場での溶解、圧延、荷油管の製造に当たって問題は生じなかった。

3 結 論

耐食性荷油管用材料として低C—2%Cr—0.2%Mo鋼を選定した。Cr, Mo量が多いが、低C化することにより、SM50Bと同等の機械的性質と、良好な溶接性が得られた。圧延鋼板を曲げ加工し、溶接により荷油管を製造したが、工程上何問題となる点は生じなかった。化学成分より、荷油管のみでなく、耐海水性鋼としても良好な性質を示すことが予想される。