

(483) 太 径 3.5 種 チ ェ ー ン の 開 発

新日本製鐵(株) 中央研究本部 室蘭技術研究部 森 俊道○原田武夫
 〃 第二技術研究所 鈴木信一
 浜中製鎖(株) 新田 宏

1. 緒 言

石油試掘リグの係留用として高強度チェーンを開発したが、¹⁾ 生産リグ用として耐久性上 100 Φ を超える太径で低コストチェーンの開発要求が強い。

太径チェーンは焼き割れが発生し易く、またフラッシュバット溶接部の靱性にも不利である。そこで鋼材成分および焼入方法の両方から検討を行ない、靱性が高く焼き割れのない低コスト型チェーンの製造技術を開発した。

2. 試験方法

C 量およびその他合金量の異なる種々の鋼を 500 kg 大気溶解炉で溶製し、78 および 111 mm の棒鋼に圧延した。これを 950 °C に加熱して冷水およびこれより冷却速度の遅い沸騰水中に焼入れし、耐焼割れ性および溶接部靱性の両面から適正成分ならびに熱処理条件の検討を行なった。

この結果に基づいて、Table 1 に示す組成の鋼を転炉で出鋼し、熱間圧延した棒鋼から直径 108 mm のチェーンを実機製造ラインにおいて試作した。連続熱処理炉により焼入焼戻後、実体引張試験およびリンクから切出した試験片により引張および衝撃特性を調査した。

Table 1. Chemical composition (wt %)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
0.26	0.25	1.52	0.022	0.006	1.01	0.21	0.49

3. 試験結果

- (1) 太径棒鋼の耐焼割れ性は C 量と Ms 点によってほぼ整理でき、冷水中に焼入れた場合 C 量 0.35% 以下および Ms 点 350 °C 以上で割れ発生を防止できる。沸騰水焼入れの場合、防止可能範囲はさらに広がる (Fig. 1)
- (2) 溶接部の強度確保のための所要焼入性 (D_I) (mm) は、 $D_I = 1.9D$ [D : 棒鋼直径 (mm)] の関係となりフラッシュバット溶接時に生ずる合金元素の酸化消耗等のため母材部に比較して約 1.5 倍必要である。
- (3) 靱性改善には Mo および少量の Ni の利用が有効である。 (Fig. 2)
- (4) 冷水および沸騰水焼入れチェーンはともに破断強度 (Breaking Load) および切出し試験片による引張強度、シャルピー衝撃値は規格を十分満足する。特に溶接部靱性が良好である。 (Table 2)

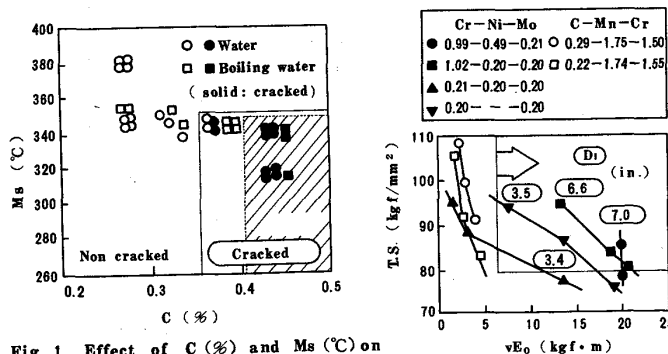


Fig. 1. Effect of C (%) and Ms (°C) on quenching crack sensitivity of 111 mm dia. steel bars

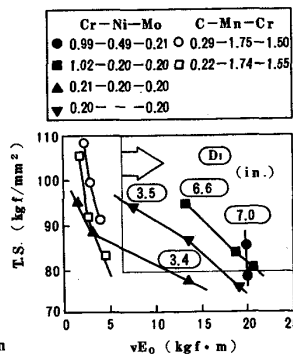


Fig. 2. Effects of hardenability and alloys on strength and toughness of 78 mm dia. steel bars

Table 2. Mechanical properties of 108 mm dia. chain

Link No.	Coolant	B. L. (Ton)	T. S. (kgf/mm²)		vEo (kgfm)	
			Non weld	Weld	Non weld	Weld
1	Water	≥1065	88.0	84.9	18.5	13.0
	Boiling water	"	88.5	85.6	18.0	14.3
2	Water	≥1065	87.1	86.7	17.8	13.3
	Boiling water	"	86.5	85.0	18.3	15.5
Specification			≥1065	≥78.0	≥6.0	≥5.0

文献 1) 鈴木、森、原田、石井、新田：製鉄研究 314 (1984) P 71