

(株) 神戸製鋼所 (鉄) 製品開発部 山腰 登 金田次雄

栗原正男 初岡延泰 山辺友行・島津真一

中央研究所 藤田 達

1. 諸 言: パーライト組織を有する高炭素鋼線の強度、靱性および耐疲労性を向上させる一方法として合金元素の添加が有効と考えられる。Al, Ti¹⁾などの添加により靱性の向上が、また Si²⁾, Mn, Crなどの添加により強度の向上が期待できる。今回は、高強度鋼線の開発の基礎実験として Mn, Cr 添加の効果を調査した結果を報告する。

2. 実験方法: 本実験の供試材は、0.8% C 鋼の Mn, Cr 含有量を 1.5% まで種々に変えた Al 添加の細粒鋼でその化学成分を表 1 に示す。13mm^φ 圧延材においてパテンティング処理における変態温度と引張強さ、絞りの関係を調査し機械加工した試験片を用い S 曲線を測定した。さらに 7mm^φ の M-1 へ M-5 供試材を各成分に応じた条件で鉛パテンティング処理し 4.5mm^φ, 2.9mm^φ に伸線した鋼線の機械的性質、耐疲労性、リラクセーション性などを調査した。

3. 実験結果: (1) Mn, Cr いずれもその含有量が増すとパーライト変態開始終了時間は長くなる。

(2) Mn, Cr 添加材の加熱温度は、炭化物の溶込みから 950℃ が適当である。また鉛浸漬時間は Cr, Mn が増すにつれて長時間を必要とする。

(3) 13mm^φ における 575℃ 変態後の引張強さと Mn, Cr 含有量との関係を図 1 に示すが、Cr の増加に伴い引張強さは、絞りの劣化なしに直線的に上昇している。しかし Mn を増してもさほど強度は向上していない。

(4) 7mm^φ パテンティング後および 4.5mm^φ, 2.9mm^φ 伸線後の引張強さと Mn, Cr 量の関係を図 2 に示すが、鉛パテンティング後の強度差が、伸線後もほぼ維持されており普通鋼の M-1 に比して M-3, M-4 で約 10kg/mm², M-5 で約 20kg/mm² 以上の強度上昇を示し、かつ靱性も良好である。

(5) ブルーイング処理後の 4.5mm^φ, 2.9mm^φ 鋼線において機械的性質、加工性、耐疲労性、耐リラクセーション性を調査した結果 M-4, M-5 の高強度鋼線の靱性、加工性、耐疲労性は、M-1 に劣ることなくとくに耐リラクセーション性がすぐれていることが判った。

文献: 1), 2) 山腰, 金田ら; 1971年11月および 1972年5月ばね技術研究会講演会にて発表

表 1 供試材の化学成分 Wt%

試料	C	Si	Mn	Cr	Al
M-1	0.78	0.32	0.84	0.04	0.057
M-2	0.78	0.28	0.49	0.50	0.056
M-3	0.80	0.30	0.80	0.52	0.060
M-4	0.78	0.80	1.20	0.52	0.054
M-5	0.77	0.29	0.81	0.98	0.052
M-6	0.80	0.24	1.18	0.98	0.045
M-7	0.80	0.27	1.49	0.98	0.049
M-8	0.80	0.24	0.82	1.45	0.048
M-9	0.78	0.25	0.41	1.01	0.046

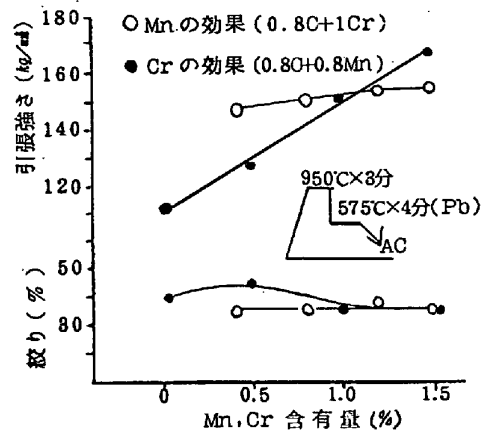


図 1 変態後の強度、絞りと Cr, Mn 量の関係

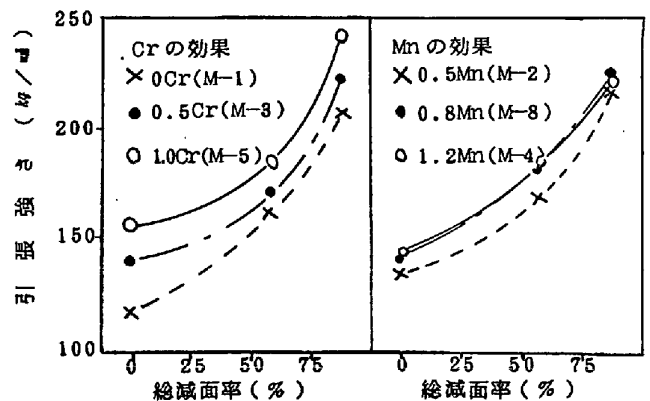


図 2 伸線減面率と引張強さ