

(115) 0.8% C 鋼線の機械的性質および伸線性に及ぼす
合金添加元素の影響

70391

(株) 神戸製鋼所 中央研究所 須藤正俊
柚島善之 平野坦

1. 緒言

高炭素鋼線の伸線性向上に関しては多くの研究がなされ、層状セメントタイトの肉層は適当に狭い方が伸線性が良く、これに伴ない熱延後の線材の冷却速度が伸線性の向上に重大な影響を有することが認められている。我々は観点をかえ合金元素添加により、①同一冷却速度においてより良好な機械的性質および伸線性を得る、②より太径材のパテンティングを可能にする、ことを目標とし、実験を行なった。

2. 実験方法

供試材化学成分を表 1 に示す。No. 9 のみ 7mm φ 熱延材、他は 90kg インジューットより鍛造、伸線により 7mm φ にしたものを原線とした。950°C オーステナイト化後の冷却速度を極端に 2 通り変え、冷却後の伸線性、機械的性質に及ぼす影響を調べた。

950°C から 700°C までの両者の平均冷却速度は 600°C/min. (A.C. 材) と 8°C/min. (V.A. 材) である。熱処理

後の線材はドローベンチにて行なり、各減面率を 20% にし、各伸線後の引張性質および捻回値の変化を調べた。熱処理後の組織を光学および電子顕微鏡 (レプリカ法) にて観察し、C-C-T 曲線との関係を明らかにした。なお一部の組織については Mehl 法によりラメラ肉層およびコロニーサイズを求めた。

3. 実験結果

- 1) V.A. 材の伸線性はきわめて悪く、51% 減面率のさい全鋼種とも破断した。A.C. 材の伸線性は逆にきわめて良好であり、全鋼種とも 93% 減面率までの伸線が可能であった。
 - 2) A.C. 材の抗張力は原線において Cr 添加材がもっとも高く、Mo, W 添加材がほぼ同一値で続き、Ni, Co 添加材はその効果が小さく、No. 9 とほぼ同一値を示す。減面率とともに抗張力は増加するが、原線の強度関係はそのまま持続される。V.A. 材の抗張力は Mo 添加材がもっとも高く、Cr, W がそれに続き、Co 添加材がもっとも低い値を示す。
 - 3) A.C. 材の絞りは Cr 添加材が原線から最終径まで最良であり、W 添加材がこれにつづく、Mo 添加材は原線では良好であるが加工とともに急激に減少し最悪となる。V.A. 材の絞りは A.C. 材にくらべ悪いが、しかし Mo 添加材がなかでも最良である。
 - 4) A.C. 材の捻回値は絞りとはほぼ類似の変化を示す。V.A. 材の捻回値はきわめて悪い。
 - 5) 熱処理後の機械的性質が添加元素により異なることが示されたが、これは熱処理後の組織と関係づけることができ、Cr 添加材のパーライトラメラ肉層がもっとも狭く、Co 添加材のそれが最大である。Mo は炭化物の形態がことなり、パーライト組織とは言いがたい。
- ここでは図示しないが、測定した各鋼種の C-C-T 曲線より、Cr, W の添加により変態曲線が長時間側に移行しており、これによりラメラ肉層の変化を説明することができる。なおこれに関連し、パテンティング後の太径材の半径方向の硬度分布などについてもふれる。

表 1

	C	Si	Mn	Ni	Co	Cr	Mo	W
No. 1	0.83	0.20	0.53	0.49				
No. 2	0.82	0.22	0.52		0.51			
No. 3	0.82	0.27	0.53			0.14		
No. 4	0.84	0.18	0.56			0.47		
No. 6	0.83	0.22	0.52				0.49	
No. 8	0.85	0.20	0.51					0.43
No. 9	0.84	0.25	0.52					