

(577) 共析鋼および過共析鋼線のデラミネーションにおよぼす添加元素の効果

（株）神戸製鋼所 浅田研究所 金築 裕

1. 緒言 高炭素鋼線はパテンティング処理と伸線加工によって得られるが、強加工した場合、振り変形時に縦割れ（デラミネーション）を発生する。この限界の加工度は初線径が大きい程低く、太径線の高強度化を妨げている。デラミネーションと初線径の関係は、パーライト組織が変態温度に依存して変化し、そのために伸線後の集合組織が変化するためと考えられる。⁽¹⁾そこで本実験では、パーライト変態に大きな影響をおよぼす添加元素を用いて、共析鋼のデラミネーションについて検討し、さらに過共析鋼の変態組織に対するCoの効果をもとめ、両者より高強度化を検討した。

2. 実験方法 添加元素として分配係数の大きく異なるMo, Ni, Alを選び、比較材としてFe-0.2%Si鋼を用いた。また過共析鋼についてはデラミネーションと初析セメントタイトの制御を目的としてCoを選びその効果を検討した（表1）。素線は真空溶解した10kgインゴットを熱間鍛造、機械加工（8φ）により作製した。供試材の焼入れ性がそれぞれ異なるため、高圧パテンティング法（H.P.）を用い、⁽²⁾質量効果の影響を除いた。過共析鋼については鉛パテンティング法（L.P.）も用いた。伸線後、引張り、振り試験によって機械的性質を、また線軸方向の逆極点図より集合組織に対する影響を検討した。

3. 実験結果

- (1) 添加元素によってデラミネーション発生限界加工度は低下し、セメントタイトへの分配が大きい元素ほど、低加工度で発生する。
- (2) 添加元素の集合組織への影響は<114>方位の発達の違いとして認められ、分配係数の大きい程、発達を促す。
- (3) 過共析鋼の延性は粒界での初析セメントタイトにより著しく低下するが、Coの添加により初析セメントタイトの析出は抑制される（図1は初析セメントタイトの析出を抑制するためのC量とCo量の関係を示す。但し線径7mmφ、パテンティング温度は550℃）。
- (4) 図2は1.00C-0.5Co鋼の伸線後の機械的性質を示す。Coにより初析セメントタイトは抑制され、かつセメントタイトへの分配は小さい。その結果、共析鋼と同程度のデラミネーション発生限界を示し、Coの添加は高強度化に有効であると考えられる。

Table 1, Chemical composition, wt %

Steel	C	Si	P	S	Cu	Al	Ni	Mo
Base Steel	0.78	0.19	0.003	0.006	<0.01			
Al-Steel	0.77	0.20	0.004	0.005	<0.01	0.51		
Ni-Steel	0.79	0.19	0.003	0.004	<0.01		0.50	
Mo-Steel	0.77	0.17	<0.002	0.004	<0.01			0.49

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cu	Co
1.00C-0.5Co	1.01	0.20	0.48	0.004	0.002	<0.01	0.49

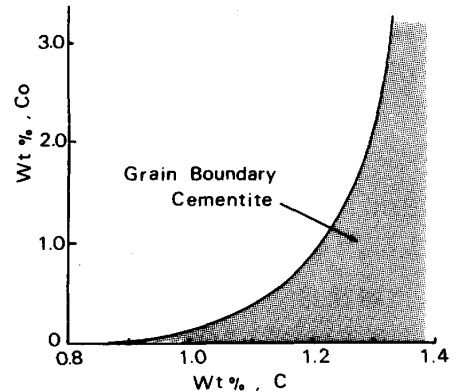


Fig. 1, Co content limit of hyper-eutectoid steel without g.b. cementite by patenting.

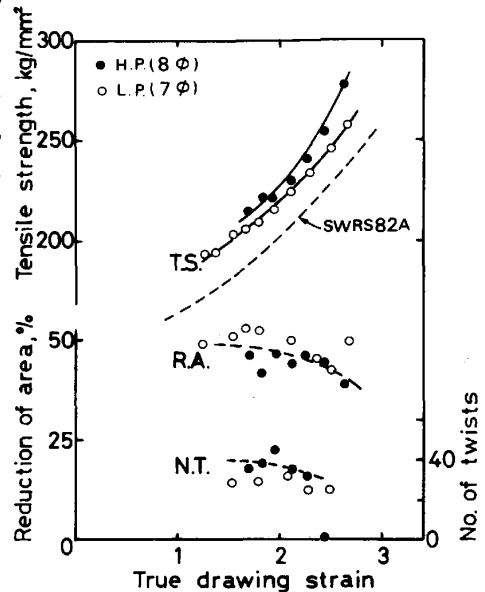


Fig. 2, Mechanical properties of 1.00C-0.5Co steel after drawing.

- (1) 金築, 小川: 鉄と鋼 68 (1982) S 1091
- (2) 金築, 小川: 鉄と鋼 67 (1981) S 1312