

(654) 低炭素 Ti 添加鋼線材の加工硬化特性

- 高加工性低炭素鋼線材に関する研究 (第3報) -

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 ○大羽 浩、落合征雄
君津製鐵所 荒木正樹

1. 緒言 冷間鍛造時の工具寿命の向上あるいは鋼線加工時の焼鈍工程の省略化を目的に、Ti 添加による低炭素鋼線材の軟質化および非時効化を検討している。著者らは、さきに線材圧延後の冷却過程における TiC の析出挙動¹⁾、および Ti 添加鋼線材の高速変形抵抗²⁾について報告しているが、今回、伸線加工時の加工硬化におよぼすひずみ時効低減効果について調査したので結果を報告する。

2. 実験方法

試料の化学成分を Table 1 に示す。

Table 1 Chemical composition of steels (%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	N
A	0.007	0.03	0.22	0.020	0.007	0.012	0.061	0.0020
B	0.027	0.02	0.29	0.006	0.004	0.022	-	0.0022

いずれも転炉出鋼、真空脱ガス処理後
300×500mm 鑄片に連続鑄造した。

鑄片を1200℃に加熱し

Table 2 Rolling condition and mechanical properties of wire rod

Steel	Dia. of wire rod (mm)	Wire rod rolling condition				Mechanical properties of wire rod				Aging Index (kgf/mm ²)
		Reheating temp. (°C)	Finishing temp. (°C)	Coiling temp. (°C)	Cooling rate (°C/s)	Y.S. (kgf/mm ²)	T.S. (kgf/mm ²)	El. (%)	R.A. (%)	
A	5.5	1050	1000	900	~4	18.9	32.0	30.7	90.0	4.5
		900	800	780	~4	16.7	30.5	32.0	92.9	1.2
B	5.5	1050	1000	850	~4	22.2	33.4	27.2	85.5	7.2

117mm 角ビレットに分塊圧延後、Table 2 の条件で線材圧延を行った。線材の固溶 (C+N) 量はひずみ

時効指数 (Aging Index) を測定することにより相対的な比較を行なった。この場合、予ひずみは8%、時効処理条件は 100℃×1h とした。伸線は単頭伸線機を用いた実験室伸線と実生産設備による連続伸線を行なった。伸線速度は、前者は60m/min、後者は350m/min とした。伸線後の鋼線の引張強さと線材の引張強さの差をもって加工硬化量と定義した。

3. 実験結果

1) 線材の機械的性質と時効指数を Table 2 に示す。Ti 添加鋼は強度が低く延性が高い。時効指数は低温圧延により著しく低下する。これは、900℃という TiC の析出nose直上の温度¹⁾でビレットを加熱し、析出nose付近の温度で線材圧延を行なったために TiC の析出が促進され、その結果、十分なひずみ時効低減効果が得られたものと考えられる。

2) 連続伸線における伸線減面率と鋼線強度の関係を Fig. 1 に示す。1.4mm まで伸線した場合の加工硬化量は線材の固溶 (C+N) 量に依存し、固溶 (C+N) の最も少ない Ti 添加鋼 (低温圧延材) の加工硬化量は、非添加鋼 (B) の約76%と著しく減少する。

3) Ti 添加鋼は大型の第二相粒子を内蔵しないために高い伸線加工性を示す。したがって、2) の結果と相まって Ti 添加鋼により鋼線加工時の焼鈍工程を省略することが可能である。

4. 参考文献

- 1) 青山、飛田、落合、南雲：鉄と鋼、70 (1984)、S535
- 2) 青山、飛田、落合、三木、戸田：鉄と鋼、70 (1984)、

S1313

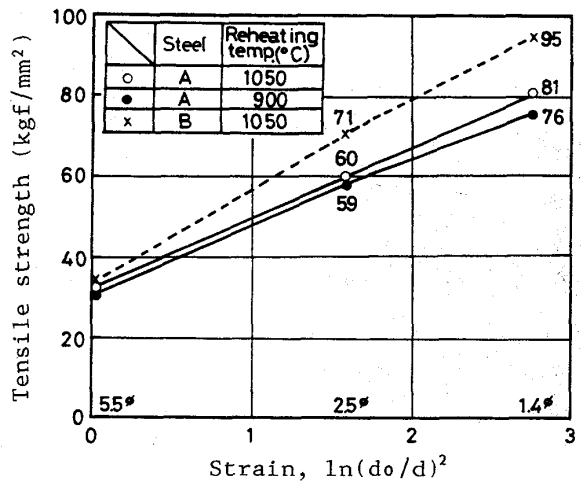


Fig.1 Effect of strain aging during drawing on tensile strength of wires (Continuous drawing).