

(699) 温間引抜材の機械的性質に及ぼす合金元素の影響
(温間引抜による材質向上 1)

日本鋼管(株)中央研究所 ○白神哲夫 大鈴弘忠

1. 緒言

PC鋼材には、高強度、高降伏比、低リラクゼーション等の特性が要求される。従来、製造方法として、中炭素鋼の焼入れ焼もどし、あるいは、高炭素鋼の伸線が行なわれていたが、温間引抜も一つの方法として考えられる。温間引抜そのものは、既に、いくつかの報告がなされているが¹⁾²⁾、高炭素鋼のリラクゼーションまで含めて検討した例は、ほとんどない。今回は、温間引抜材の機械的性質に及ぼすC, Si, Cr, Nの影響について調べた結果を報告する。

2. 実験方法

Table 1に示すような範囲内で成分を変化させた11鋼種を主に150kg大気溶解炉にて溶製した。19mm ϕ または9.5mm ϕ に圧延したものをを用いて、主として、室温から300℃まで抵抗加熱方式により加熱し、20~40%の減面率で、2m/minの引抜速度にて引抜きを行なった。その後、室温まで冷却した後、丸棒のまま引張試験を行なった。

Table 1 Chemical Compositions (wt%; N-ppm)

C	Si	Mn	P	S	Cr	N
0.15	0.25				0	30
∧	∧	0.70	0.015	0.015	∧	∧
0.60	1.50				0.70	90

3. 結果

- 1) C, Cr, Nは含有量の増加に伴ない、温間引抜による強度上昇(ΔTS, ΔPS)(温間引抜材のTSまたはPS-冷間引抜材のTSまたはPS)を大きくする。Siは0.7%付近でピークを示す。(Fig.1) Siが多量に含有された場合のΔTSの低下は、SiがC, Nの拡散を妨げるためと考えられる。
- 2) 降伏比(Y.R)は300℃加熱で最大となり、高加工度ほど大きくなる。(Fig.2) 300℃では、引抜中の引抜力の変動(Fig.3)から、動的歪時効を生じていると考えられる。なお、降伏比に及ぼす成分の影響は、ΔTSの傾向とほぼ同じである。
- 3) 絞りは、強度上昇につれて、低下するが、同一強度で比べた場合、C, Nは絞りを減少させ、Si, Crは増加させる。
- 4) 冷間引抜後、ブルーイングしたものに比べると、強度、降伏比とも高いものが得られ、リラクゼーションの向上に役立つと考えられる。

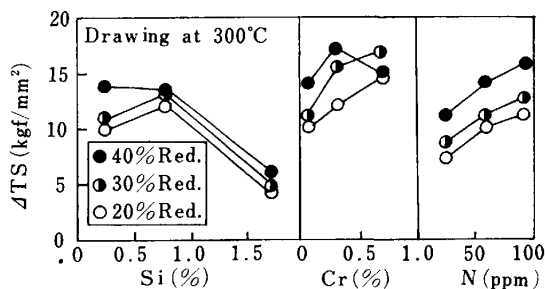


Fig.1 Effect of Si, Cr, N on ΔTS (Base: 0.6C-0.7Mn)

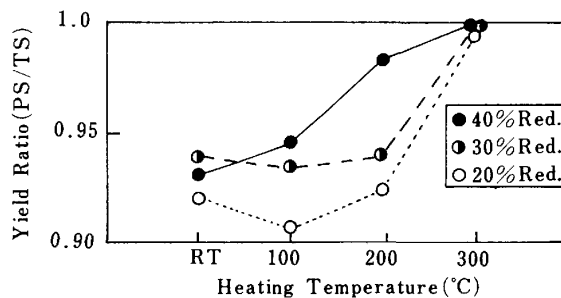


Fig.2 Effect of Heating Temperature on Yield Ratio (0.6C-0.25Si-0.7Cr-60N)

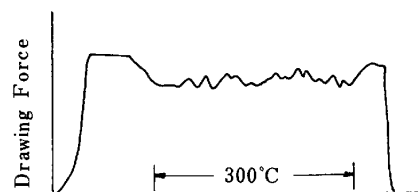


Fig.3 Example of Drawing Force (0.6C-0.25Si-0.3Cr-60N)

参考文献 1) 五弓ら, 塑性と加工; 5(1964)45, 643
2) N.H.Loh et al., Wire Industry; 50 (1983)3, 148