

(639) 極低炭素冷延鋼板の材質特性におよぼす Nb, Ti 複合添加の効果

(Nb, Ti 複合添加極低炭素鋼板の開発-第2報)

新日本製鐵(株) 名古屋技術研究部 ○山田正人
名古屋製鐵所 徳永良邦

1. 緒言 連続焼鈍によって良好な深絞り性と非時効性を得るには、素材として Ti¹⁾, Nb²⁾ 等の炭窒化物形成元素を添加した極低炭素鋼が適している。ところが、極低炭素鋼の材質挙動におよぼす Ti, Nb の影響はそれぞれ異なり、

これら元素の単独添加は、目的材質によっては各々長所、短所を有する。著者らは、極低炭素鋼に Nb と Ti を複合添加することによって、従来の Ti 添加鋼や Nb 添加鋼にない特徴ある鋼板が得られるとの知見を得ている。前報³⁾では、P, Si を添加して高強度化する場合の二次加工性における特長を報告した。本報では、Nb・Ti 複合添加鋼の材質上の特徴について報告する。

2. 実験方法 表1に示す成分の実験室溶解材を熱間圧延(加熱温度: 1250°C, 仕上温度: 910°C, 巻取相当処理: (720, 650, 600°C)-2hr-炉冷), 冷間圧延(80%), 焼鈍850°C-30sec, 調圧(0.8%)して引張試験に供した。

3. 実験結果 (1) Nb添加鋼, Nb・Ti添加鋼いずれも Nb/C ≤ 1 の領域に材質のピークがあるが, Nb添加鋼は巻取温度が低い場合 r 値, El が低い。Nb・Ti添加鋼では低い巻取温度でも相対的に良好な r 値, El が得られる(図1)。両者の差は N 量が高いほど大きい。(2) Nb・Ti添加鋼の材質は Ti/N ≒ 1 の場合に最も良好である。この場合 N は TiN として粗大析出するが, Ti 量の低下に伴い微細な AlN が増加する。(3) Nb・Ti添加鋼の再結晶温度は Nb添加鋼に比べて低く, この傾向は巻取温度が低いほど顕著である(図2)。Ti添加鋼と比較すると, C 量が高い場合(≥ 30 ppm)には若干高い傾向にあるが, C 量の低下と共に両者の差は小さくなり, 低い再結晶温度が得られる。(4) Nb・Ti添加鋼では, Nb添加鋼と同様, r 値の面内異方性は低い。(5) Nb・Ti添加鋼の延性は, C, Mn, P, S 等の低減により著しく向上する(図3)。

4. 参考文献 1)高橋, 柴田, 古野, 早川, 浅井, 山下: 鉄と鋼, 68(1982)5, S588

2)佐藤, 小原, 西田: 鉄と鋼, 69(1983)10, A301

3)徳永, 山田, 久保, 土屋: 鉄と鋼, 70(1984)5, S555

Table 1. Chemical compositions of steels

Steel	C(ppm)	N(ppm)	Nb (wt.%)	Ti (wt.%)
Ti	10 ~ 50	15 ~ 50	-	0.004 ~ 0.076
Nb	20 ~ 35	15 ~ 50	0.007 ~ 0.042	-
Nb・Ti	10 ~ 67	13 ~ 49	0.005 ~ 0.039	0.004 ~ 0.050

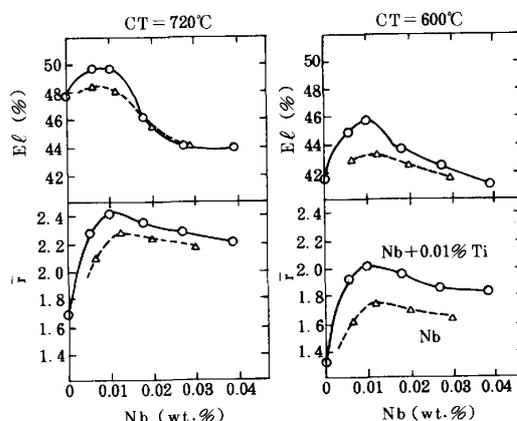


Fig. 1 Mechanical properties of Nb-, Nb-Ti-added steels (C:25~30ppm, N ≒ 30ppm)

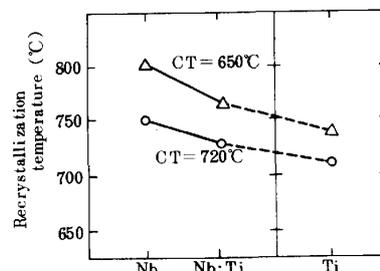


Fig. 2 Recrystallization temperature of Nb-, Nb-Ti-, and Ti-added steels. (C:25~30ppm)

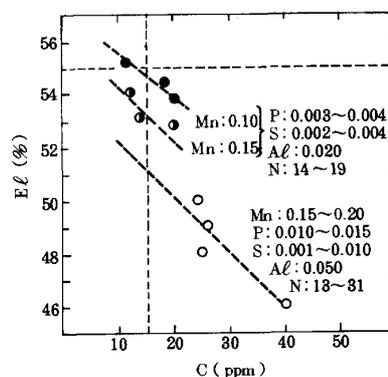


Fig. 3 Effects of chemical compositions on elongation (Nb=0.012, Ti=0.005%).