

(580) 極低C鋼の材質におよぼすTi, Nb量の影響

川崎製鉄㈱ 鉄鋼研究所 ○坂田 敬, 橋口耕一  
橋本 修, 岡野 忍

1. 緒言

連続焼鈍法で製造される深絞り用鋼板の材質向上策としてTi, Nb複合添加が報告<sup>1),2)</sup>されている。しかしTi, Nbの効果については、明確になったとは考えられない。本報ではC, N, S量との関連においてTi, Nb量と材質との関係を論ずる。

2. 実験方法

表1に示す化学成分の鋼を真空溶解で実験室的に溶製し分塊圧延後、熱間圧延(1250℃加熱, 905±5℃仕上げ圧延後空冷), 冷間圧延(t=0.8mm, 圧下率77%)を施した後、連続焼鈍(800℃, 40S空冷)および調質圧延(圧下率0.5~0.7%)を行った。

3. 実験結果

(1) Tiの増加によりElは増加するが、ΔElも増大傾向にある。ΔElはNbの微量添加(Nb=0.007%)により著しく改善されるが、さらにNbが増加(Nb=0.016%)すると、Elが劣化するとともに再結晶温度が上昇する(図1)。r̄, Δrについても同様の傾向である。

(2) Tiの増加(Ti=0.033%), Nbの増加(Nb=0.016%)によりいずれも耐2次加工脆性は劣化する。一方Ti=0.017%, Nb=0%の場合には完全非時効ではなくなるが、Nb微量添加により時効性が改善される。

(3) 熱延板の析出物観察では、Ti, Nb複合添加の場合に100nm程度の比較的粗大な析出物が観察される。これらはTiSおよび(Ti, Nb)(C, N)(量論比は不明)であることが分る(写真1)。鋼中のN, Sはスラブ加熱時等の高温域にてTiで優先的に固定され、次いでCがTiSまたはTiNを核として、Nbと余剰のTiで固定され複合析出するものと考えられる。

(4) 最適なTi, Nbの範囲はC, N, S量により変動するが、本実験においてはTi=0.017

~0.030%, Nb=0.005~0.010%である。

4. 引用文献

- 1)山田, 徳永: 鉄と鋼 71(1985)S640
- 2)秋末, 山田: 鉄と鋼 71(1985)S641

Table 1 Chemical composition of steels (wt%)

C	Mn	P	S	Al	N	Ti	Nb
0.0017	0.15	0.008	0.004	0.038	0.0017	0	0
0.0024	0.16	0.010	0.008	0.056	0.0024	0.033	0.016

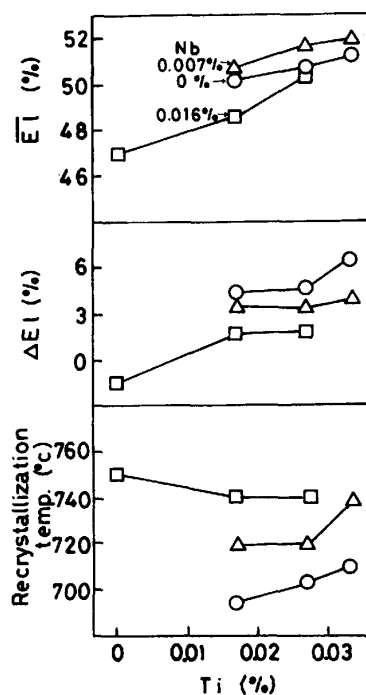
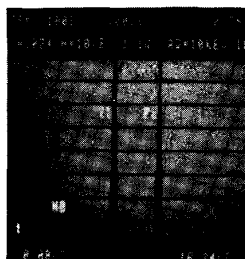
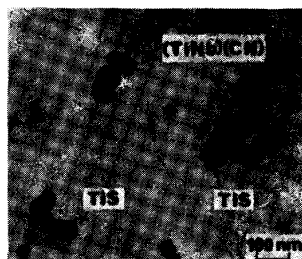
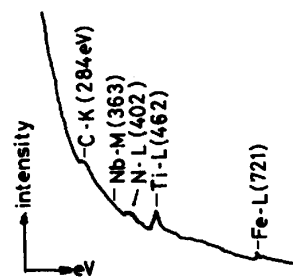


Fig.1 Effects of Ti and Nb content on El, El and recrystallization temperature



(a) TEM photograph (b) EDX analysis ((TiNb)(CN))

Photo 1 TEM photograph and analysis of precipitates (Ti=0.027%, Nb=0.007% : as hot rolled)



(c) EELS analysis ((TiNb)(CN))