

極低炭素Nb添加鋼の耐縦割れ性改善

(耐縦割れ性に優れた超深絞り用冷延鋼板の開発 - I)

日本鋼管(株)技術研究所 須田豊治 酒匂雅隆 ○田山勝彦
 京浜製鉄所 荒木健治 和田守弘 梶谷英雄

1. 緒言

最近の炉外製錬技術の進歩により比較的容易に鋼中のC, Nなどの低減が可能となりNb, Tiなどを添加した鋼板が脱炭焼鈍材の替りに、かなり使用されてきている。これら鋼板は深絞り性に優れ、細粒であるため、張出し成形との複合成形や角筒絞り成形などに使用されている。しかしながら、深絞り加工が厳しくなると箱型焼鈍の冷延ハイテン材¹⁾、脱炭焼鈍材²⁾にみられるような縦割れ現象が生じる。

最近、Ti添加鋼の耐縦割れ性改善にB添加が有効であるとの報告があるが³⁾、深絞り性を低下させる元素⁴⁾でもある。今回、Nb添加鋼にBを添加した場合の深絞り性、延性ならびに耐縦割れ性について検討したので報告する。

Table 1. Chemical composition of materials (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Al	N	B	Nb
0.0015	<0.02	0.15	0.015	0.010	0.040	0.0030	Trace	0.025
5							5	
0.0050							0.0027	0.038

2. 実験方法

現場製造の熱延板供試材の化学成分を表1に示す。熱延仕上温度900℃～950℃、熱延巻取温度600℃～700℃のものである。冷圧率60%～90%、焼鈍温度700℃～800℃で行ない、引張特性値、縦割れ性を調査した。縦割れテストは2.1の絞り比でカップに絞った後、耳をトリムし開角60°の円錐コーンを押し込み、縦割れが発生する限界温度を測定した。また、再結晶温度については各温度に加熱後抽出空冷し、硬度および光学顕微鏡観察により決定した。

3. 実験結果

(1)縦割れ限界温度(TB)は、B無添加の場合にNb/Cが約6以上で著しく上昇し縦割れが生じ易くなる。(図1)

(2)上記組成の鋼に5 p.p.m以上のBを添加することで、縦割れ性が大幅に改善される。

(3)しかし、B量の増加に伴ない図2のように再結晶温度の上昇がみられ、かつ深絞り性や延性の低下をきたす。

(4)以上の実験結果から、Bは極低炭素Nb添加鋼においても、縦割れを防止する有効な元素であり、かつB添加による深絞り性や延性などの低下に対し影響の少ない最適なB添加量は、5 p.p.m～15 p.p.mの範囲であることがわかった。

参考文献

- 1) K. Matsudo et al: NIPPON KOKAN Tech. Rep. Overseas No. 23 (1977) 15
- 2) 小西ら: 川崎製鉄技報 6 (1974) 305
- 3) 高橋ら: 鉄と鋼 66 (1980) S1127
- 4) 福田ら: 塑性と加工 13-142 (1972) 841

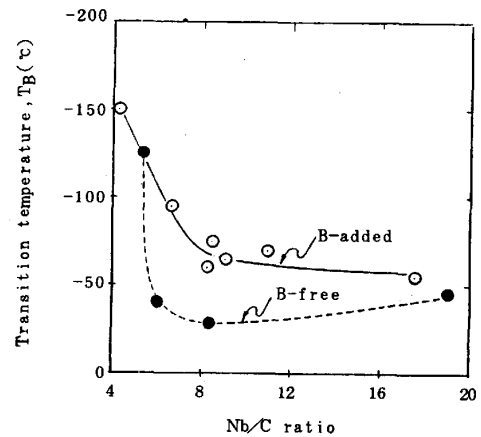


Fig 1. Effect of B and Nb/C ratio on transition temperature

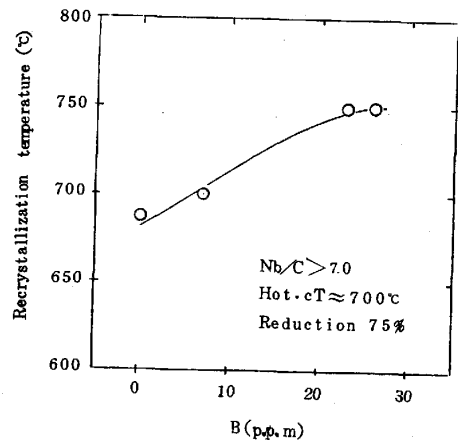


Fig 2. Effect of B on recrystallization temperature