

(529)

耐縦割れ性に及ぼす成分・焼鈍条件の影響
(耐縦割れ性に優れた超深絞り用冷延鋼板の開発-Ⅲ)

日本鋼管(株)中央研究所 ○酒匂雅隆 田山勝彦 下村隆良
京浜製鉄所 荒木健治

1. 緒言

極低炭素系を基本成分とし、Ti, Nb を添加した鋼板の延性・深絞り性は、従来の脱炭焼鈍材より優れた特性を示す事が報告されているが、反面2次加工脆化(縦割れ現象)をおこし易い特性も有しており、冷却速度コントロールによる適量の固溶炭素の残存、B添加による粒界強度の改善等の研究も報告されている。前報にてB添加による改善は固溶炭素とは無関係に認められる事を報告したが、高温焼鈍が可能な連続焼鈍では固溶炭素の残存がある一方、粒成長による耐縦割れ性の低下もあるため今回粒径、固溶炭素量、P、B等の影響度について実用上の耐縦割れ性レベルを含めて検討したので報告する。

2. 実験方法

供試材は現場製造および実験室溶解の熱間圧延材で Table 1 に示す化学成分の材料である。成分として C, P, Nb を変化させている。熱延条件は Ar₃ 点以上の仕上圧延後 600~700℃ に巻取り、ついで 75~80% の冷間圧延、700~900℃ × 1 分の連続焼鈍を行った。その他に現場製造の CAL 材、CGL 材も供試材として使用した。縦割れ性の試験方法は前報と同様絞り比 2.1 のカップ絞り後 40mm にトリムし、縦割れの発生する限界温度を測定した。また段絞りにより常温で縦割れが発生する限界絞り比についても一部の材料を用いて調査した。

3. 実験結果

(1) 連続焼鈍材(850℃)の場合、Nb/C > 1 での縦割れ限界温度の上昇は箱型焼鈍材に比べ少なく、かつ冷却速度の増加と共に良好となる。(Fig.1) これは加熱で再固溶した炭素の残存量による。

(2) 固溶炭素量がほぼ近い材料での縦割れ限界温度に及ぼす結晶粒径の影響は粒度1番の低下により約10℃の上昇となり、成分系によらずほぼ一定の傾きを示す。(Fig.2)

(3) 縦割れ限界絞り比と縦割れ限界温度には比較的良好な相関が認められており、絞り比が2.5~3.0以上の段絞り成形に対しても縦割れの有無を予知する事が可能である。

参考文献

- 1)橋本ら：鉄と鋼，66(1980)S1242
- 2)佐藤ら：鉄と鋼，67(1981)S1183
- 3)山田ら：鉄と鋼，70(1983)S555
- 4)田山ら：鉄と鋼，70(1983)S1365

Table 1 Chemical Compositions of Materials (wt%)

	C	Mn	P	Sol Al	Nb	Ti	B
A	<0.005	0.15	0.015	0.04	-	-	-
B	<0.005	0.15	0.015	0.04	0.005~0.04	-	-
C	<0.005	0.15	0.08	0.04	0.03	-	0.001
D	<0.005	0.15	0.015	0.03	-	0.10	-

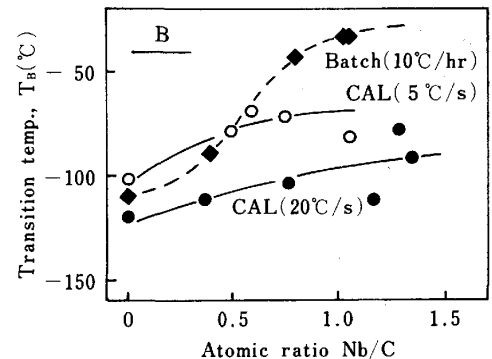


Fig.1 Effect of Nb/C on transition temperature

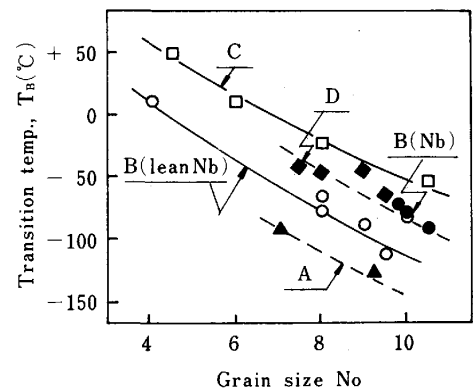


Fig.2 Effect of grain size on transition temperature. (QA I: 2~4 kgf/mm²)