

(549)

極低炭素熱延鋼板の耐2次加工脆性
(極低炭素鋼による超深絞り用熱延鋼板の開発：第2報)

川崎製鉄(株)鉄鋼研究所
水島製鉄所

○坂田 敬, 橋口耕一, 岡野 忍
東野建夫, 井上雅隆

1. 緒言

前報¹⁾で報告した超深絞り用熱延鋼板は、過酷な深絞り成形を受ける部位に使用されることを前提として、深絞り成形後の再加工による脆化割れを防止する対策が施されている。すなわち、延性の向上を目的として極低C化し、さらに適量のTi添加とSを30ppm以下の極低S域にすることにより、適量の固溶Cを残留させ²⁾、粒界破壊強度を高める方法を採用している。

本報では、耐2次加工脆性に及ぼす冶金因子として結晶粒径、固溶C量(時効指数)などを変化させ、熱延鋼板の耐2次加工脆性への影響を調べた。

2. 実験方法

Table 1に示す化学成分の熱延鋼板($t=2.6\text{mm}$)を現場製造し、酸洗後、流動層式の熱処理炉を用い、所定温度に保持させ、結晶粒径、時効指数を変化させた。次いで絞り比2.0で円筒カップに成形し、5kgの重錘を1.0mの高さから落下させ、クラックの入る最初の温度を脆性遷移温度として評価した。また、固溶Cによる成形後の歪時効の効果も合わせて検討した。

3. 結果

(1) Fig. 1に、熱延鋼板を再加熱処理した場合の脆性遷移温度の変化を示す。加熱温度の上昇につれ、脆性遷移温度は上昇する。これは750°C以上では固溶Cの減少、850°C以上では結晶粗大化に対応している。また、 $T_h \geq 750^\circ\text{C}$ では粒界破壊、 $T_h \leq 650^\circ\text{C}$ ではへき開破壊であった。

(2) 本熱延鋼板は、適量の固溶Cを残留させることにより、粒界強度の上昇を図っている。深絞り成形により導入された転位による歪時効硬化と脆性遷移温度の関係を調べた(Fig. 2)。比較材はSPHEである。

歪時効による脆性遷移温度の上昇は本鋼では、300~500°C、SPHEでは300°Cで最大となり、800°Cでは再結晶により再び低下する。

また、加熱温度が170°Cの場合には、脆性遷移温度の上昇はほとんどなく、焼付塗装相当の熱処理を施しても粒界強度を低下させない程度の固溶Cが残存していると考えられる。

4. 引用文献

- 1) 東野他：鉄と鋼 72(1986), S1381
- 2) 小原他：日本金属学会シンポジウム

(1986.10) S4-6, P101

Table 1 Chemical compositions (wt%) and coiling temperature of steel used

C	Mn	P	S	Al	N	Ti	CT(°C)
0.0021	0.10	0.011	0.003	0.040	0.0022	0.027	540

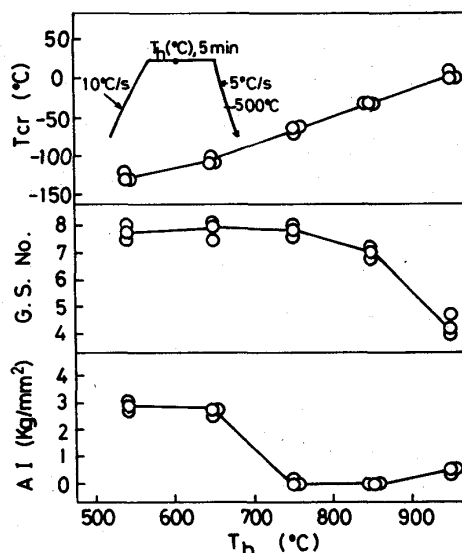


Fig. 1 Effect of heat treatment prior to drawing on grain size, aging index and cold-work brittleness transition temperature (T_{cr})

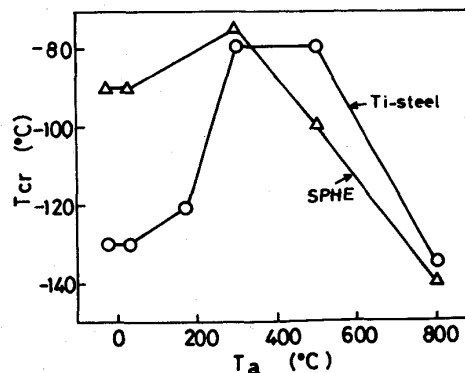


Fig. 2 Effect of heating temperature (T_a) after drawing on T_{cr} (holding time: 20min.)