

(769)

複合組織冷延鋼板の伸びフランジ性に及ぼす低温変態生成物の影響

(株) 神戸製鋼所 中央研究所 ○須藤正俊 塚谷一郎

1. 緒言: フェライト (F) - マルテンサイト (M) (Dual Phase) 鋼板のマルテンサイトの全部または大半をベイナイト (B) に置換した F + B + (+M) 組織冷延鋼板は, r 値, 伸びフランジ性および深絞り成形後の靱性が優れることを見だし¹⁾, r 値の向上する機構について考察した²⁾。

本実験においては伸びフランジ性に及ぼす低温変態生成物 (L T T P) の影響について検討した。

2. 実験方法: 供試材はバッチ焼鈍した高 r 値の A 2 キルド鋼板である。化学成分を Table 1 に示す。この冷延焼鈍板をソルトバス加熱し, 加熱温度, 加熱後の冷却速度を調整することにより L T T P の種類, 量, 大きさなどを制御し, 機械的性質との関係を調べた。焼鈍温度は 750~850 °C と変え, 冷却速度は水冷 (約 700°C/s) と油冷 (約 200°C/s) の 2 水準とした。L T T P の量および大きさは光頭組織に基づいて自動画像分析装置にて定量した。伸びフランジ性 (λ) は 5 mm φ の打抜き穴 (d₀) を頂角 30° の円錐ポンチで押し拡げ, 割れが板厚を貫通した時の穴径 (d) から次式に従い求めた。

$$\lambda = 100 \times (d - d_0) / d_0$$

3. 実験結果: (1) F + M および F + B + M 鋼の L T T P の径が 5 μ よりも小さくなると λ 値は向上する。しかしながら同一の L T T P 径または量 (f%) で比較しても F + B + M 組織 (Tri-phase) 鋼の方がすぐれた λ 値を示す (Fig. 1)。(2) Triphase 鋼および F + M 鋼の λ 値は軟鋼の場合と同じく r 値が大きくなるにつれて向上する。また焼戻し処理を行ない F + M 鋼の M の硬度を低くすると λ 値は向上し, 焼入ままの Triphase 鋼の λ 値よりも良くなる (Fig. 2)。(3) しかしながら L T T P 量がほぼ等しい両組織鋼を焼戻すと, 焼戻し温度が高温になるにつれ λ 値は向上するが, Tri-phase 鋼の方が常にすぐれた値である (Fig. 3)。図示しないが, 全伸びも同時に改善され, これは均一伸びよりも局部伸び成分の改善によるところが大きい。この現象と λ 値の向上とは密接な関連がある。

文献

- 1) M.Sudo et al
Trans. ISIJ, 21(1981),
P820
- 2) 須藤, 塚谷, 柴田
鉄と鋼, 68(1982)
S596

Table 1 Chemical compositions (wt%)

Steel	C	Si	Mn	P	Al	F+B+M	F+M
A	0.04	-	0.40	0.085	0.05	○	●
B	0.04	0.25	0.40	0.085	0.05	△	▲

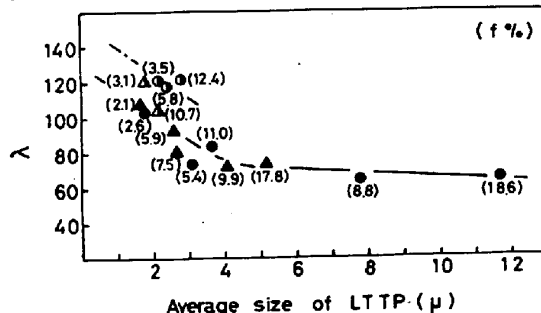


Fig. 1 Relationship between λ value and L T T P size
• Numbers in parentheses indicate volume fraction of L T T P

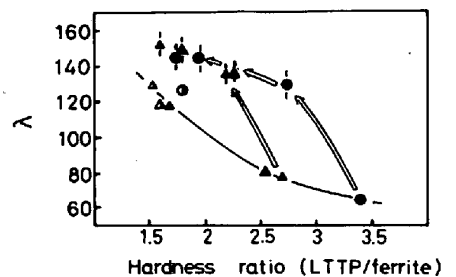


Fig. 2 Relationship between λ value and hardness ratio of L T T P to ferrite
• Arrows indicate change in λ and hardness ratio with tempering treatment

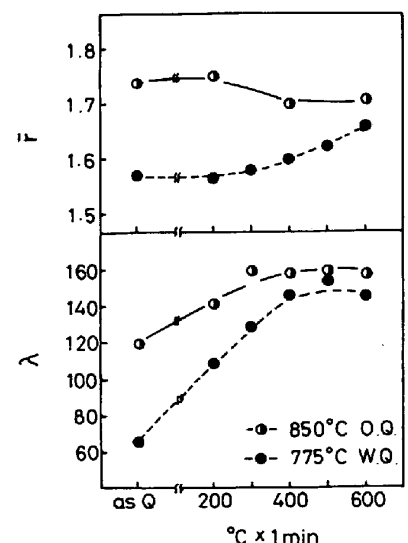


Fig. 3 Effect of tempering treatment on λ and λ values of steel A