

(565) 低温仕上・超低温巻取法による熱延まま dual phase 鋼板の組織特性

新日本製鐵(株)基礎研究所。古川 敬, 遠藤道雄

1. 緒言 : D P R プロセス (低温仕上・超低温巻取) により dual phase 鋼板を得るには, 仕上時点での $\alpha + r$ 2 相分離と, r 相の焼入性が重要である。この観点から, 本報では, C, Mn, Cr, Si が組織形成におよぼす効果を検討する。

2. 実験方法 : 0.03~0.1% C, 1.2~1.7% Mn の範囲の C-Mn 鋼および前報で述べた 0.3% Cr あるいは 0.7% Si 添加鋼の実験室的 D P R 処理材¹⁾ (仕上温度 F T を変化させ油冷) について, 第 2 相体積率, 第 2 相の強度推定, フェライト (α 相) の加工組織残存の有無を検討し, 機械的性質と対照した。

3. 結果 : (1) Cr 添加あるいは C, Mn の増量により, 第 2 相体積率の F T 依存性が増大し 2 相分離が困難になる (図 1)。それに伴ってポリゴナル α の生ずる F T 範囲は狭くなる。Si 添加は 2 相分離を著しく容易にする。この結果は高 Mn-Mo-Nb 鋼の制御圧延の研究結果²⁾ と定性的に一致する。C, Mn が少ないとポリゴナル α の生ずる F T 範囲は広いがマルテンサイト (α') の形成が困難になる。(2) 降伏比極小値を与える F T 条件で得られた各鋼の α' 相の強度を 2 相混合則から推定すると, Si 添加鋼は硬質の α' が少量, Cr 添加鋼は軟質の α' が多量に存在する (表 1)。(3) YS/TS < 0.6 を与える F T 範囲は, 一般に, α 相中に変形組織を若干残存させる F T 領域を含む。とくに高 Mn (1.7%) 鋼では, 降伏比極小値は変形組織を含む α を生ずる場合に得られる。(4) 降伏比極小値を与える F T により得られた各鋼について, 引張強さ \times 全伸びの値

(TS \times T - E l) と α 体積率の関係を見ると (図 2), 同一の α 体積率に対しては 1.7% Mn 系鋼が 1.2% Mn 系鋼よりも優位にある。Si 添加鋼が明らかに最も優れるが Cr 添加鋼は α 体積率が少ない割合には強度・延性関係が良好である。これらの結果から, α 相の延性 (固溶 C の大小, Si 固溶の有無) および第 2 相の延性破壊挙動などが重要と考えられる。また, 図 2 の 1.7% Mn 系鋼の α 相が変形組織を含むことからみても, α 相に残存する変形組織は, 材質劣化要因として過大に評価する必要はない。

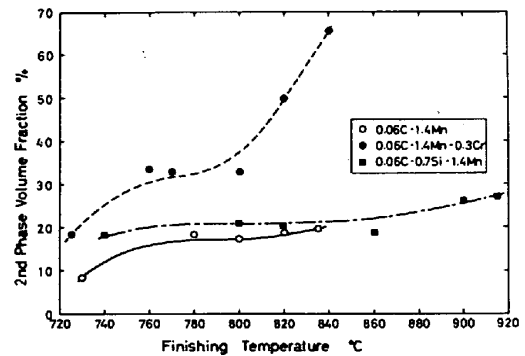


Fig. 1. Finishing-temperature dependence of the second-phase volume fraction.

Table 1. Estimated second-phase strengths.

Steel	σ MPa	σ_{α} MPa	$V_{\alpha'}$	$1 - V_{\alpha'}$	$\sigma_{\alpha'}$ MPa
0.06% C-1.4% Mn	560	368	0.18	0.82	1435
0.06% C-1.4% Mn-0.3% Cr	640	368	0.32	0.68	1218
0.06% C-0.7% Si-1.4% Mn	680	437	0.20	0.80	1652

$\sigma = \sigma_{\alpha} (1 - V_{\alpha'}) + \sigma_{\alpha'} V_{\alpha'}$, where σ : TS of the specimen, σ_{α} : estimated TS of α , $V_{\alpha'}$: observed volume fraction of α' , $\sigma_{\alpha'}$: calculated TS of α' .

(TS \times T - E l) と α 体積率の関係を見ると (図 2), 同一の

α 体積率に対しては 1.7% Mn 系鋼が 1.2% Mn 系鋼よりも優位にある。Si 添加鋼が明らかに最も優れるが Cr 添加鋼は α 体積率が少ない割合には強度・延性関係が良好である。これらの結果から, α 相の延性 (固溶 C の大小, Si 固溶の有無) および第 2 相の延性破壊挙動などが重要と考えられる。また, 図 2 の 1.7% Mn 系鋼の α 相が変形組織を含むことからみても, α 相に残存する変形組織は, 材質劣化要因として過大に評価する必要はない。

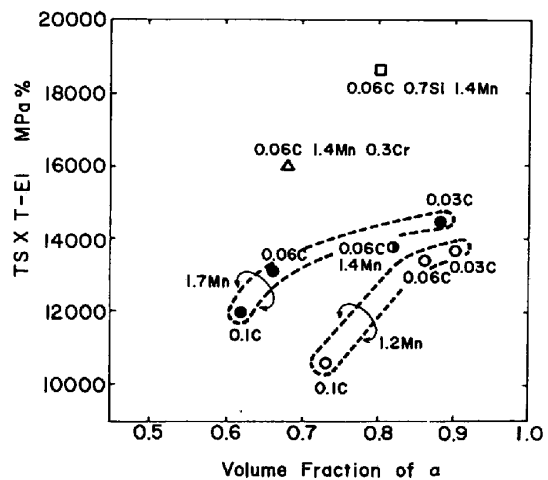


Fig. 2. Strength-ductility in relation to ferrite volume fraction.

1) 古川, 遠藤: 鉄と鋼, 67(1981)S532.

2) 橋本, 沢村, 大谷: 鉄と鋼, 65(1979)1589.