

(633) 低降伏比高張力熱延鋼板製造に及ぼすP添加の影響 (P添加低降伏比高張力熱延鋼板の開発 第1報)

川崎製鉄 技術研究所 加藤俊之 ○登坂章男 入江敏夫
西田 稔 間野純一

1 緒言

熱延ままでフェライト・マルテンサイト組織からなる Dual-Phase 鋼を得る方法として、種々の成分、熱延条件の組合せが提案されている¹⁾。合金元素としては α 形成元素と γ 安定化元素の組合せがとられている。ここでは α 形成元素である P を用いることにより、低温巻取りで Dual-Phase 組織からなる低降伏比高張力熱延鋼板が製造可能かどうかを、研究的に検討した結果を報告する。

2 実験方法

0.05% C-1.5% Mn-0.08% P-0.04% Al を基本成分として P を 0.02 ~ 0.19%, Mn を 1.5% - 1.9%, C を 0.03 ~ 0.11% に変化させた 11 鋼種を真空溶解炉で溶製した。鋼塊を 50 mm^t に鍛造して熱延スラブとし 1200℃ で加熱後 6 パスで 4 mm^t に熱間圧延した。最終圧延温度 (FT) を 750 ~ 850℃ の範囲で変化させた。また熱延後の冷却としては、水スプレーによる圧延後の急冷 (冷却速度約 15℃/s) と短時間の空冷後の流動層 (アランダム・バス) 中での急冷 (冷却速度約 30℃/s) の 2 種を用い、約 100℃ まで冷却した。熱延板より L 方向引張試片 (3 mm^t, ゲージ長 25 mm, 幅 10 mm), T 方向 2 mm V ノッチ, シャルピー試片 (4 mm^t) を採取し、特性を調査した。

3 実験結果

(1) FT が 780 ~ 850℃ の範囲では、どの鋼種も FT による特性の変化は少ない。しかし P が 0.06% 以上, Mn が 1.5% 以下, C が 0.05% 以下の鋼では、FT 750℃ は Ar₃ 変態点以下での圧延となり、YS, YR, vTrs が上昇する。

(2) Fig. 1 に FT 780℃ での機械的性質と合金元素の関係を示す。水スプレーによる前半急冷材より、流動層による後半急冷材の方が TS が高く、YS, YR が低く、フェライト・マルテンサイトの 2 相分離が促進されている。

(3) P は 0.04% 以上の添加により低降伏比をもたらす、添加量の増加とともに材質に対する冷却条件の影響を小さくする。

(4) P, C, Mn は TS の増加をもたらすが、C, Mn が第 2 相分率の増加をもたらすのに対し、P は第 2 相分率をほとんど変えない。

(5) Fig. 2 に TS と El, vTrs の関係を示す。P を 0.14% 以上添加しても El は低下しないが、vTrs を劣化させる。したがって P の添加量は、0.1% 程度を上限とすべきである。

4 結論

P 添加は、低温巻取りにより、熱延ままで低降伏比高張力熱延鋼板を得るのに有効であり、その最適添加量は 0.04 ~ 0.10% である。

参考文献 1) 例えば 西田; 第 74, 75 回西山記念技術講座。

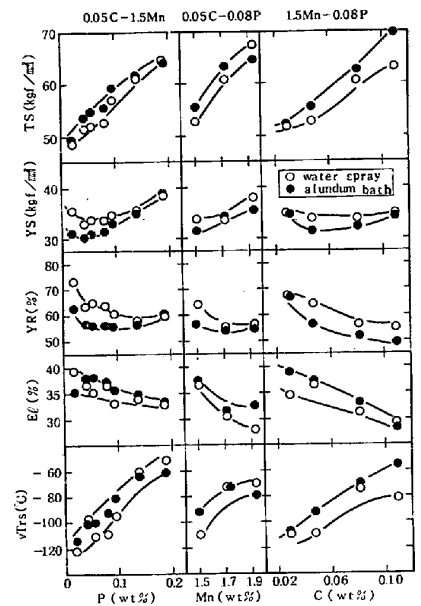


Fig. 1. Effect of alloying elements on mechanical properties.

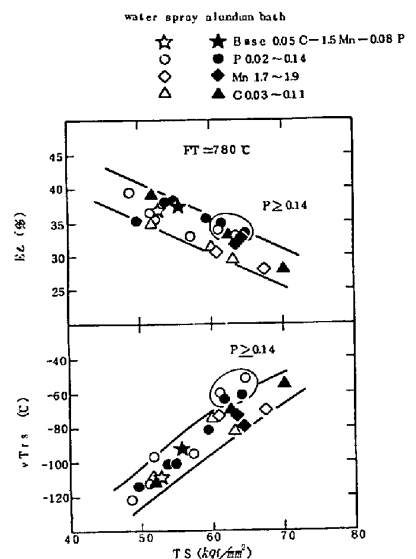


Fig. 2. Relation between El, vTrs and TS.