

(314)

熱延鋼板の延性におよぼす析出強化の影響

(株) 神戸製鋼所 鋼板開発部 ○白沢秀則 自在丸二郎

1. 緒言 加工用熱延高張力鋼板の製造においては、高強度化にともなう延性低下ができる限り小さい強化方法を採用することが必要である。筆者らはさきに、熱延鋼板の強化方法としてパーライト強化、Si, Mn, Crによる固溶強化、フェライト細粒化強化および変態強化ととりあげ、それら強化方法における延性について比較研究をおこなった。本報告は、NbまたはV含有鋼の延性におよぼす析出強化の影響と組織およびNb, V量を変えて調査したものである。

2. 試験方法 供試鋼(5鋼種)は、0.04% C - 0.33% Mn - 0.03% Alをベースとし、Nb量(Nb 0.017% 0.061% 0.087%)まにはV量(V 0.065%, 0.110%)を変化させている。熱間圧延条件を変化させるか、熱間圧延後に熱処理を施すことにより、組織を変化させる。熱間圧延条件としては、加熱温度を1000°~1250°C, 圧下開始温度を950°~1200°C, パス回数を1ないし2として5mm厚に圧延し、400°Cで巻取った。熱処理は、Nb含有鋼では1200°C, V含有鋼では1150°Cに加熱し、550°Cのソルトバス中に10min. 保持後水冷した。これら全材料について550°Cでの保持時間(0~5000min.)を変化させることにより、析出強化量を変化させる。組織および析出強化量の異なるこれらの材料の降伏点、全伸びおよび切欠伸びを測定し、強度と延性との関係を調査した。

3. 結果 図1に同一熱間圧延条件(加熱温度1250°C, 圧下開始温度1200°C, 1パス圧延)で圧延したNb含有鋼における降伏点と全伸びおよび切欠伸びとの関係を示す。図より同一Nb量においては、アズロール材の時効析出処理にともなう降伏点上昇は大きいが生伸びおよび切欠伸びの低下は小さく、降伏点が10%上昇しても全伸び、切欠伸びの低下は約1.5%にすぎない。しかし、Nb量の増大にともなってペーナイトが増大するにわ、Nb量増大による降伏点上昇は、全伸びおよび切欠伸びのいらいるしい低下をともなう。図2には種々の圧下開始温度で圧延した0.016%Nb鋼の降伏点と全伸びおよび切欠伸びとの関係を示す。図より、圧下開始温度の低下につれて全伸びおよび切欠伸びがいらいるしく向上することがわかる。組織は写真1に示すとおり、圧下開始温度の低下につれてペーナイト混在組織から微細なフェライトパーライト組織へと連続的に変化している。これらの関係はV含有鋼についても同様に認められる。

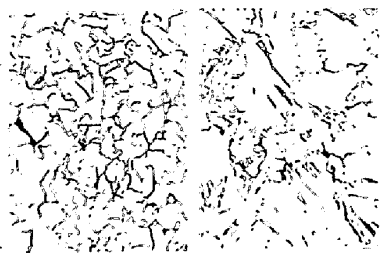


写真1 図2中A,Bの組織(x200)

以上の結果から、アズロール材で時効析出処理による強化とはかたに場合、延性がほとんど低下しないこと、低温圧下およびNb量の低減がペーナイトの混在しない微細なフェライトパーライト組織をもたらし、析出強化鋼にすぐれに延性と与えることがわかった。

1)白沢秀則と鋼 1975 S171, 2)白沢秀則と鋼 1976 S215.

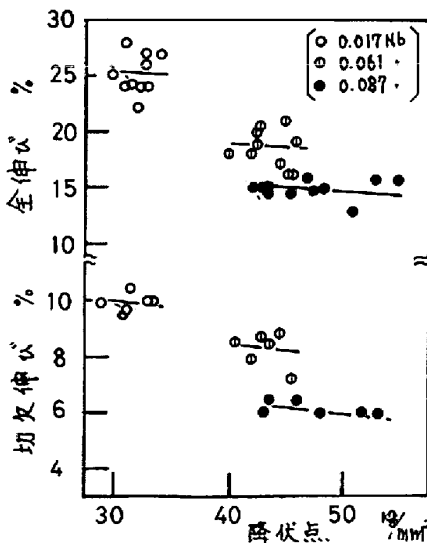


図1. 降伏点と全伸びおよび切欠伸びの関係 (Nb量変化).

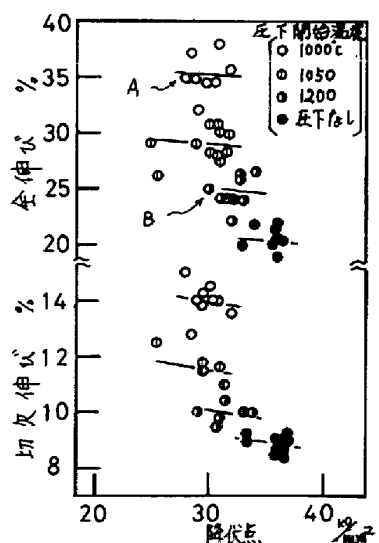


図2. 降伏点と全伸びおよび切欠伸びの関係(圧下温度変化).