

(376)

焼戻し脆性に及ぼす焼入れ組織の影響

(低炭素Si-Mn鋼の焼戻し脆性に関する研究 第1報)

日本鋼管 技研

○田中淳一

山田 真

Ph D 市之瀬弘之

天明玄之輔

1 緒言

調質型高張力鋼は、その優れた強度、靱性、溶接性により、圧力容器、橋梁、その他各種の構造物に広く使用されている。これらの鋼はしばしば溶接施工後、SR処理（応力除去焼なまし処理）が施され、高温焼戻し脆性域を徐冷される。又、最近の構造物の大型化に伴って使用板厚が増大する傾向が認められ、この場合も焼戻し処理後の冷却速度が遅くなり焼戻し脆性を受け易くなっている。この脆化現象に関しては古くから数多くの研究がなされており、現象的特徴が明確化され、脆化機構に関しても鋼中不純物元素の粒界偏析が主原因であることが明らかになってきている。しかしこの方面の研究対象鋼種はNi-Cr鋼が圧倒的に多く、調質型高張力鋼の基本成分である低炭素Si-Mn鋼に関する研究は少ない。

本報告は低炭素Si-Mn鋼の焼戻し脆性に及ぼす焼入れ組織の影響を主として検討したものであり、同時に不純物元素としてのP、Snの影響についても検討を加えた。

2 実験方法

基本成分系は、0.16%C-0.3%Si-1.6%Mnとし、不純物元素は0.030%までのP、および0.060%までのSnを対象とした。焼入れ組織は連続冷却によりマルテンサイトおよびマルテンサイト+ベイナイト組織を得、マルテンサイト+フェライト組織は圧延後オーステナイト領域で保持後焼入れすることによって得た。又恒温変態により上部ベイナイトを生成した。硬さは焼もどし温度をコントロールすることによって一定とした。脆化処理は主として500℃×100時間の等温脆化処理、600℃からの徐冷脆化処理を用いた。

3 実験結果

図1に脆化度におよぼす不純物元素の影響、図2に脆化度におよぼす焼入れ組織の影響を示す。

- 1) 焼入れ組織によらず、Pによる脆化がSnによる脆化にくらべて大きい。
- 2) 500℃×100時間の等温脆化処理と600℃からの11℃/hrの徐冷脆化は、ほぼ同じ脆化度を示す。
- 3) 脆化度は、不純物元素の量、種類によらず、マルテンサイト(M) ≈ マルテンサイト+ベイナイト(M+B) > マルテンサイト+フェライト(M+F) > 上部ベイナイト(U.B.)の順になる。
- 4) 圧延後直接焼入れ処理と再加熱焼入れ処理との間で、脆化度に及ぼす焼入れ方法の影響は無い。

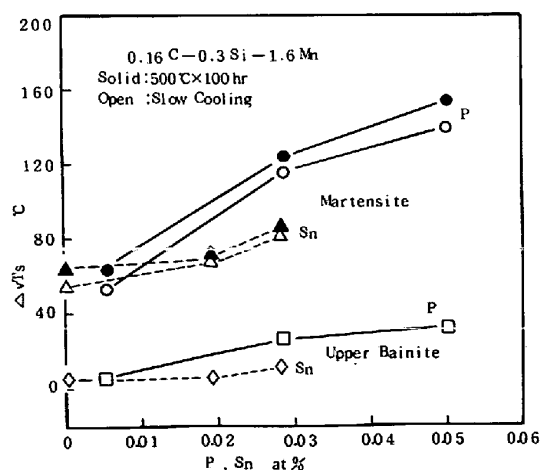


図1 脆化度におよぼすP、Sn量の影響

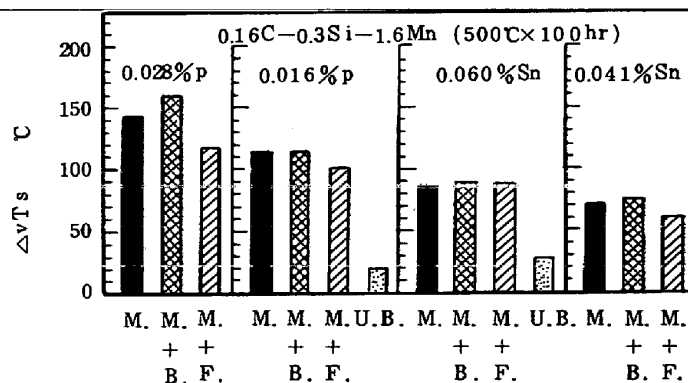


図2 脆化度におよぼすミクロ組織の影響