

(618)

Cr-Mo系ボロン処理鋼の性質 (3)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 大谷泰夫

○津村輝隆

1. 緒言

構造物の厚肉化・高張力の要求に対して、諸性能の優れたCr-Mo系鋼にボロン処理を施して使用されることも多い。ボロン鋼については従来、焼入性確保のためにNを固定することが推奨されてきた。しかしながら時として高温焼戻し処理の必要とされるCr-Mo系ボロン処理鋼においては、Nを固定した場合、焼入性は良好であるがその高温焼戻し処理によって粒界に粗大な $M_{23}C_6$ 型の析出物が析出して denuded zone が形成され、靱性の劣化することがある。⁽¹⁾⁽²⁾ 本報はCr-Mo系ボロン処理鋼について高温焼戻しにおける微視組織と機械的性質および焼入性と、成分元素との関係を検討したものである。

2. 実験方法

供試鋼は転炉溶製または実験室溶製の1Cr-0.5Moをベースにして、おもにTi, Al, N, B量を変化させたものである。板厚および冷却媒体を変えて焼入れしたものを焼戻し処理して引張り・衝撃性能を調査した。また焼入性の評価として920°C加熱のジョミニ試験を行なった。組織の観察は電顕(抽出レプリカ法)によった。

3. 実験結果

(1) 焼入性および靱性はB, N量により3領域に大別される。図1は0.25C-1.0Cr-0.5Mo-0.01Ti系のsol Alが0.04-0.07%のものについての結果である。[I]は焼入性の低い領域、[II]は高温焼戻しによって粒界に $M_{23}C_6$ 型析出物が粗大に析出して denuded zone が形成される領域で靱性(vTrs)が劣る。[III]は粒界に粗大析出物がなく、靱性・焼入性ともに良好な領域である。なおB量が30 ppmを越えるとシェルフエネルギー(vEmax)が低下する。

(2) 前記[III]の領域にある鋼は、比較的低温での焼戻しに際しても、その焼戻し時間が長くなれば高温での焼戻しの場合と同様に粒界に粗大カーバイドが析出し(写真1)靱性劣化が著しい。

(3) 高Ti-Al処理によってNを化学量論的に固定した場合でも、高温焼戻しによって粒界に粗大カーバイドの形成されないB領域が存在する。

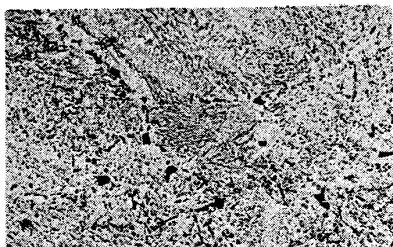


写真1. 領域[III]の鋼の低温長時間焼戻し組織(Q+550°C×24 hr A.C.)

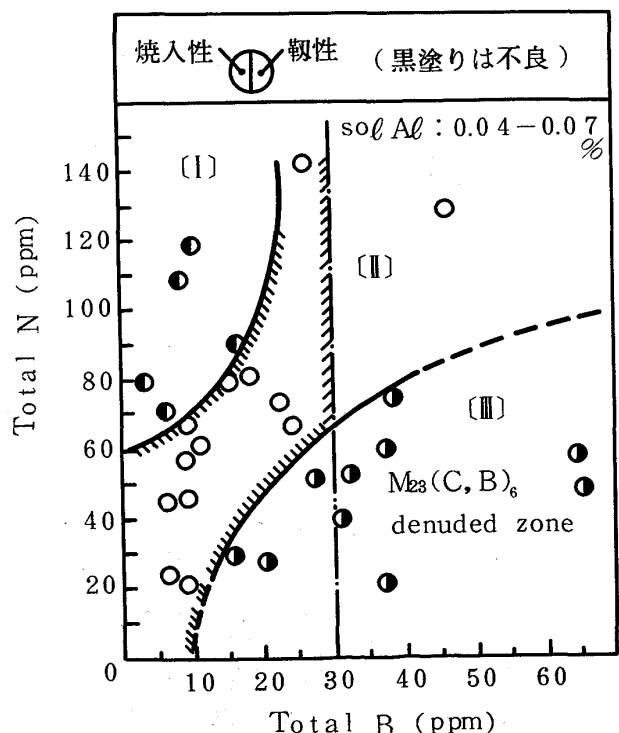


図1. B量, N量と焼入性・靱性 (0.25C-1.0Cr-0.5Mo-0.01Ti系)

(1) 大谷, 津村: 鉄と鋼, 65(1979)11, S1019

(2) 大谷, 津村: 鉄と鋼, 66(1980)4, S 416