

# (570) 12%Cr マルテンサイト鋼の焼もどし脆化に及ぼすPおよびSiの影響

日本鑄鍛鋼(株) ○谷本 哲 竹田頼正 北川幾次郎

Ⅰ 緒言 12%Crマルテンサイト鋼は焼もどし温度400~550℃で著しく脆化するが、その原因は主としてCr炭化物の挙動と関連づけられ、破面はへき開破壊を呈することが知られている。さらにGuttman等<sup>1)</sup>は、前記の脆化温度以上Ac<sub>1</sub>点までの温度範囲で単純12%Cr鋼はPの粒界への偏析による粒界脆化(焼もどし脆化)がみられるのに対して、12%CrNiMoV鋼ではP含有量が高くては焼もどし脆化が観察されないと報告している。彼等はこの差の原因として、MoがPの粒界偏析を軽減するためと述べている。

一方低合金鋼においてはSiがPの粒界偏析を促進することも知られている<sup>2)</sup>。そこで本研究では、12%Crマルテンサイト鋼の焼もどし脆化に及ぼすPおよびSiの影響について調査し、若干の知見を得たので報告する。

Ⅱ 試験方法 単純な12%Cr鋼(C=0.18%)および12%CrMoVNb鋼(C=0.16%)を基本成分とする2種類の12%Cr鋼に対して、それぞれPおよびSi含有量の異なった4種類(P:0.006%, 0.023%およびSi:0.05%, 0.25%の組み合わせ)の50kg鋼塊を真空溶解炉で溶製し、鍛造・熱処理(焼入れ、焼もどし)を施して供試材とした。焼もどし温度は350~680℃の範囲とし、それぞれについて硬度測定・引張試験・衝撃試験・破面観察等を行なった。

## Ⅲ 試験結果

1) Fig.1に示す単純12%Cr鋼の焼もどし温度と衝撃値(室温)および硬度との関係から、衝撃値は500℃で最小値を示し、550℃以上で軟化にともない低P材の衝撃値は大幅に上昇するのに対し、高P材の衝撃値の回復は小さいいずれもSi量の影響は非常に小さい。破面観察によると各材とも500℃まではへき開破壊を呈するが、550℃以上では粒界破壊があらわれその破面率は低P材が低い。

2) 12%CrMoVNb鋼(Fig.2)も、衝撃値は単純12%Cr鋼と同様に500℃で最小値を示すが、550℃以上ではPおよびSiの影響があらわれ、軟化にともなう衝撃値の上昇は低P-低Siが最も大きく、高P-高Siが最も小さい。破面観察によると、低P材は単純12%Cr鋼と同様に500℃まではへき開破壊であり、550℃以上で粒界破壊を呈するけれどもその破面率は非常に低い。とくに低P-低Siが低P-高Siよりさらに低い。高P材は焼もどし全温度域で粒界破壊を呈するが、高P-高Si材の粒界破面率は他に比較して非常に高い。

Ⅳ 結論 12%Crマルテンサイト鋼のPの粒界偏析による焼もどし脆化に対して、Siの影響が認められる。ただし、その影響の程度は成分によって異なる。

文献 1) ph.Lemble, M.Guttman et al: Metal Sci, 13(1979)8, pp496~502

2) 例えば, C.J.McMahon, Jr et al: EPRI NP-1501, September (1980)

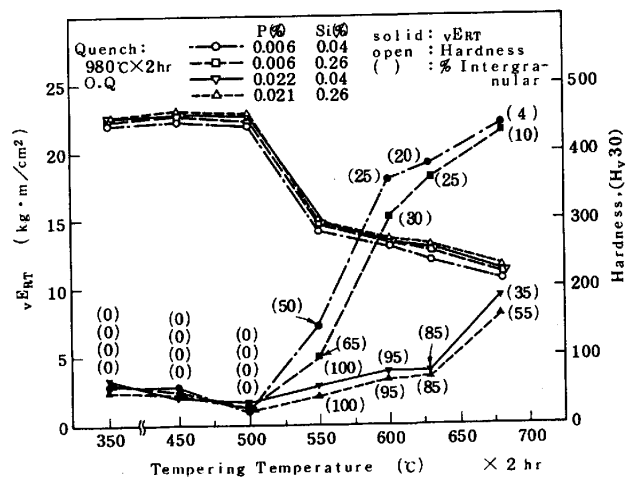


Fig. 1. Variation of  $v_{ERT}$  and Hardness with tempering temperature for plain 12%Cr steel

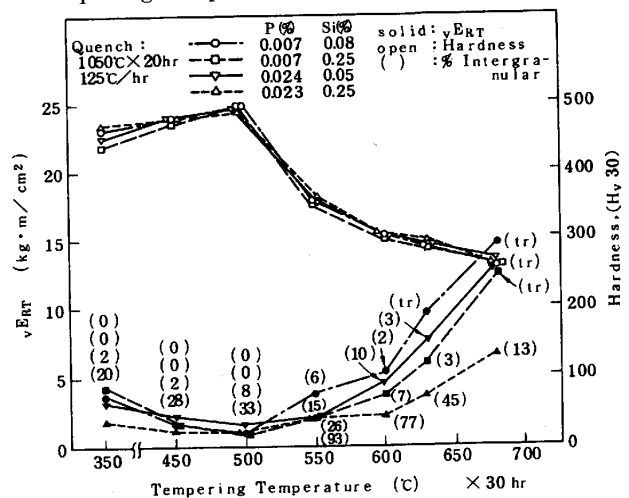


Fig. 2. Variation of  $v_{ERT}$  and Hardness with tempering temperature for 12%CrMoVNb steel