

(333) 10Ni-8Co鋼の高温オステナイト化による衝撃値の改善

金属材料技術研究所

○藤田充苗 河部義邦

1. 緒言 4340鋼, 10Ni-8Co鋼を高温オステナイト化すると、通常の熱処理を行なった場合より、靱性が改善されることは明らかにされている。本研究は、120 kg/mm²の強度水準で優れた靱性を示す10Ni-8Co鋼について、OおよびS量の異なる試料を使用し、破面の様相と靱性の変化の対応関係から、その原因を検討した。

2. 実験方法 O量の異なる10Ni-8Co鋼 (10Ni-8Co-2Cr-1Mo-0.12C)は、真空高周波溶解中の脱酸方法を変えることにより溶製した。O量は約10 ppm~100 ppmの水準にあり、S量は50~60 ppmと一定であった。S量の異なる試料は、O量が10 ppm以下と一定で、S量は20と50 ppmである。

熱処理は、925°C×1h WQ → 830°C×1h WQ → 510°C×10h WQ (A処理), 1250°C×1h OQ 後 A処理 (B処理) および 1250°C×1h WQ → 510°C×10h WQ (C処理) の三種類について行なった。

3. 実験結果および考察 O量が異なる試料は、図に示すようにシャルピー衝撃値がA処理よりも、B, Cの順に上昇する。しかし、S量が20, 50 ppmの試料では、A処理よりもC処理は上昇するが1~2 kg-mで増加量は非常に小さい。一方、0.2%耐力は、いずれの試料ともAおよびB処理では変化がなく、127 kg/mm²程度であるが、C処理では、117 kg/mm²といくぶん低い。したがって、C処理の衝撃値の上昇は、強度低下の影響が寄与していると思われるが、S量の異なる試料において、衝撃値がほとんど増加しないので、主因とは考えられない。また、Zackayらが指摘した残留相の効果は、いずれの処理でもO量が変化しないので、関係していないと思われる。O量の異なる試料において、衝撃値(Ev)と酸化物量(Vo)との間には $E_v = A \cdot V_o^{1/3}$ の関係が認められた。そして、酸化物は大きなdimpleを形成していた。しかし、100 ppmの試料でも大きなdimpleのみで形成されず、細かな硫化物による小さなdimpleで連結したと考えられる破面を呈している。高温でオステナイト化するとdimpleは写真に示すように、著しく大きくなる。したがって、C処理による衝撃値の上昇は、この小さなdimpleを形成している硫化物の凝集あるいは、固溶により、硫化物の悪影響が低減したことによると考えられる。

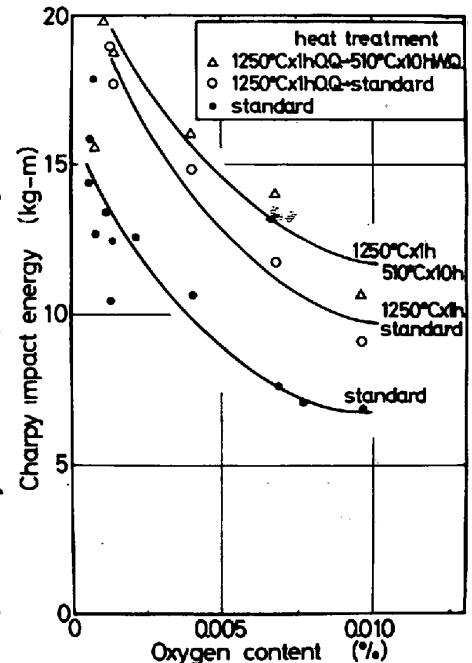


図. 高温オステナイト化処理によるシャルピー衝撃値の変化

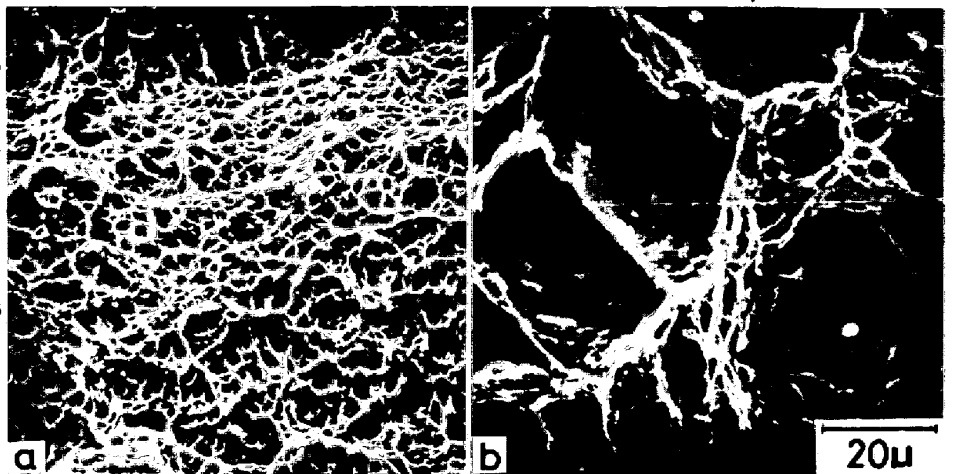


写真 a) A処理 b) C処理 8 ppm O, 60 ppm Sの試料の高温オステナイト化処理によるdimpleの比較