

(408) 10Ni-8Co鋼の低温におけるシャルピー衝撃特性

金属材料技術研究所

○藤田充苗 河部義邦

1. 緒言 10Ni-8Co鋼(10Ni-8Co-2Cr-1Mo-0.12C)は、130kg/mm²の強度水準でも室温において、優れた靱性を示す。また、高Ni鋼であるため、低温でも高靱性が期待出来る。しかし、低温で高靱性を得るためには、微量不純物を低減し、結晶粒度を微細にする必要がある。そこで、この鋼の低温におけるシャルピー衝撃特性におよぼすOおよびSなどの不純物元素量および結晶粒度の影響を検討した。

2. 実験方法 O量の異なる試料は、真空高周波溶解中の脱酸方法を変えることによって溶製した。O量は約10~100ppmの水準にあり、S量は50~60ppmと一定である。S量の異なる試料は、O量が10ppm以下と一定で、S量は20と150ppmである。熱処理は、925℃×1hWQ→830℃×1hWQ→510℃×10hWQの通常処理を行なった。一方、結晶粒度は、925℃×1hWQ後、830~1250℃までの各温度で1hの保持することによって変化させた。

3. 実験結果 各試料とも、0.2%耐力および引張強さは、室温で125, 135 kg/mm², -196℃で165, 175 kg/mm²程度であり、温度の低下とともに上昇するが、絞りおよび伸びの低下はわずかであった。本実験におけるOおよびS量の範囲では、低温引張特性は、室温における場合と同様に、OおよびS量によって大きく影響されない。一方、衝撃値は、温度の低下とともにしだいに低下する。また、不純物元素量によっても、大きく影響される。O量が異なる試料の各温度における衝撃値の変化を図に示した。室温では、O量の低下により衝撃値は著しく上昇するが、温度の低下とともに、O量の低下による衝撃値の上昇程度は少なくなり、-196℃では、O量によって衝撃値は影響されなくなる。しかし、低温における衝撃値のO量依存性を議論するためには、室温で衝撃値(E_v)と第二相粒子量(V_p)とにE_v=A・V_pⁿの関係がみられることから、nの試験温度による変化を比較してみた。この関係にしたがって、図の結果を整理すると、室温では、衝撃値の酸化物量依存性(n)は1/2であり、温度が低下するにしたがって、nの値は低下する傾向にあった。そこで、低温における衝撃値は、室温におけるよりも、O量に影響されなくなると思われる。これは、温度の低下による破壊様式の変化によるものと思われる。すなわち、-100℃におけるシャルピー破面の一部に、凝つき崩れと思われる破面が認められ、温度の低下とともに、この破面は増加する。したがって、温度の低下によって、第二相粒子に影響される延性破壊からその影響の少ない脆性破壊へ破壊様式が変化するためと思われる。

オーステナイト化温度が高くなるにしたがって、結晶粒度は大きくなり、1250℃では200μ程度であった。この結晶粒度では、-75℃でも、衝撃破面は、凝つき崩れと思われる部分が多く観察された。衝撃値も、標準熱処理を行なった10μ程度の結晶粒度を持つ試料の-196℃における値とほぼ同程度の値を示す。すなわち、結晶粒度の相違により、破面遷移の起る温度が異なってくる。

10Ni-8Co鋼は、高Ni鋼であるが、低温で破面遷移を示すために、衝撃値の不純物元素量依存性の低下および衝撃値の結晶粒度依存性を示した。

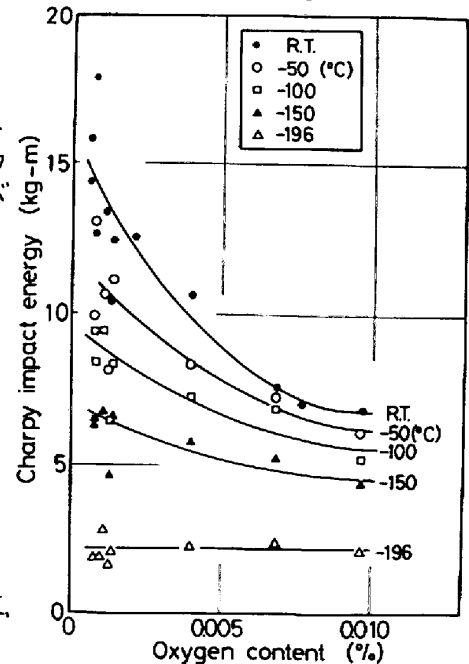


図. 低温におけるO量とシャルピー衝撃値

1) 藤田, 河部; 鉄と鋼 Vol 62 (1976) 5709