

(208)

焼戻脆性におよぼすCrおよびMo含有量の影響

(Ni-Cr-Mo-V鋼の焼戻脆性に関する研究-I)

三菱製鋼技術研究所 竹内秀光

○北川幾次郎

1. 緒言

Ni-Cr鋼およびMn-Cr鋼などにおいては、古くから顕著な焼戻脆性の存在が知られており、一般にMoの適量添加によってこの性質は著しく改善される。しかしMoを含有するNi-Cr-Mo-V鋼においてもCrおよびMoが比較的多量に含有され、しかも脆化温度に長時間保持される場合にはかなりの脆化がおこることが報告されている。本研究では、低圧ターピンロータ軸材などに適用されているNi-Cr-Mo-V鋼の焼戻脆性におよぼすCrおよびMo含有量の影響について調査した。

2. 供試材および実験方法

C 0.27%, Si 0.20%, Mn 0.25%, Ni 3.5%, V 0.10%とほど一定にし、CrおよびMoをそれぞれ0.52~1.73%, 0.31~0.68%の範囲で変化させた7種類を、35kVA高周波溶解炉で溶製、6kg鋼塊とし、15mm中間鍛造後、実験に供した。

表1 供試材の熱処理条件

熱処理条件は表1に示す。A試料は細粒組織であり、B試料は脆化傾向を大ならしめるため1200°Cに加熱し結晶粒を粗大化させた。

またいずれの試料も焼入性の差による組織の影響を除くために、油冷を行なつて焼戻マルテンサイト組織に調整した。

各試料はJIS4号衝撃試験片に加工し、破面遷移温度を求めた。さらに破面状況を走査型電子顕微鏡で調査し、また試験片残材について抽出レプリカ法により炭化物の調査比較を行つた。

3. 実験結果

CrおよびMo含有量と脆化度の関係を図1に示す。Cr%を一定にし、Mo%を増加した場合には脆化度は著しく大きくなり、その傾向は細粒、粗粒とも同じである。しかしこれらの破面観察の結果では細粒試料では脆化処理材でも明瞭な粒界破断部は少なく、かなりの劈開破面が観察された。一方粗粒試料の脆化材では、ほとんど100%粒界破断である。

図2は粗粒試料のB-1およびB-2の脆性破面を比較したものである。

これらの相異は炭化物の形状分布およびこれらと不純物元素との関連などによるものであろうと考えられる。

	固溶化処理	焼入処理	脆化処理
A-1	1100°C FC 650°C AC	850°C OQ, 650°C AC	—
A-2	同上	同上	500°C × 100hrs AC
B-1	1200°C AC	1200°C OQ, 650°C AC	—
B-2	同上	同上	500°C × 100hrs AC

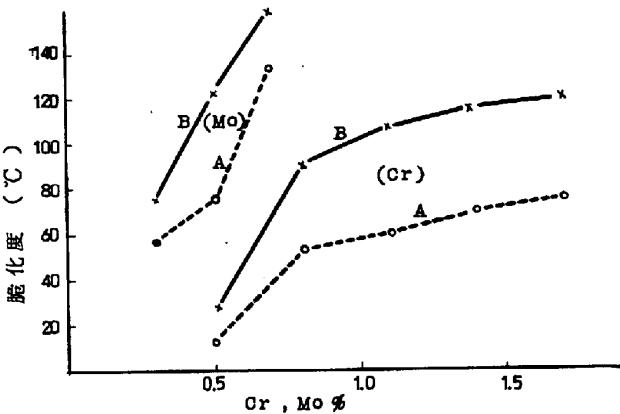


図1 脆化度におよぼすCr, Mo含有量の影響

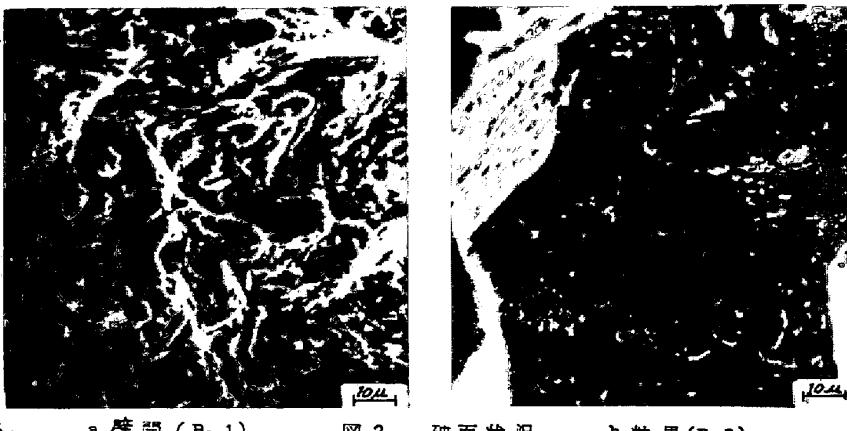


図2 破面状況 a) 斧開(B-1) b) 粒界(B-2)