

(249) 25% Cr - 28% Ni - 2% Mo 耐熱鋼の高温時効による組織変化
におよぼす添加元素の影響

東京工業大学工学部 工博 田 中 良 平
○戸 部 陽一郎

I 緒 言

前報で、25% Cr - 28% Ni - 2% Mo 耐熱鋼に V, W, B および N をそれぞれ単独に、あるいは組合わせて添加するとクリープ破断強度のいちじるしく高い鋼が得られることを報告した。本研究では、上記の添加元素が高温時効による組織変化におよぼす影響をしらべるとともに、クリープ破断強度との関連について考察する。

II 試料および実験方法

種々の V, W, および N 量の鋼を各 5 kg 溶製し、熱間鍛伸後 1200°C × 1h の溶体化処理を行い 700°C および 800°C で 2000h まで時効して、それにもなう組織変化を電顕および光顕でしらべるとともに、析出物をヨースメタノール法により化学抽出して X 線および電子線回折により同定した。またクリープ破断した試料についても組織の観察を行つた。

III 実 験 結 果

- (1) 高 W 材および高 V 材は 1200°C × 1h の溶体化処理ではなお未固溶の析出物が認められ、また含 B 鋼では結晶粒の微細化が著しい。
- (2) W, V および B を N とともに添加した鋼では 700°C 時効により Cr₂N とみられる多量の析出物が現われるが、硬さはほとんど変化しない。高 W 低 N 材では 1000h 付近から σ 相が析出して硬さを著しく増加するが、これに対応するクリープ破断強度の劣化は認められない。また高 W 材の σ 相析出は N 量を増すと抑制される。
- (3) W および N 添加鋼の時効材について析出物を抽出して電子線回折した結果、0.1% C - 0.2% N の場合、析出物は主に M₂₃C₆ である。0.01% C - 0.2% N の場合でも M₂₃C₆ 型の析出物が認められたが、これはおそらく M₂₃(C, N)₆ の形をとっているものと考えられる。
- (4) W および N 添加材の時効組織は写真 1 に見るように 1000h 付近で塊状の析出形態を示しており、写真 2 に示すクリープ破断試料の組織とくらべると著しい差異が認められる。クリープ破断試料では、棒状、糸状の他に微細に分布する析出物が現われ、これがこの鋼に高いクリープ強度をもたらす一因と考えられる。
- (5) B 添加材 (写真 3) では棒状、塊状および粒内一面の微細な析出物の他に粒界にも析出物が認められる。V 添加材 (写真 4) では特徴的な樹枝状析出物が多量に現われるが、この析出物はクリープ破断強度にあまり良い影響は与えないようである。

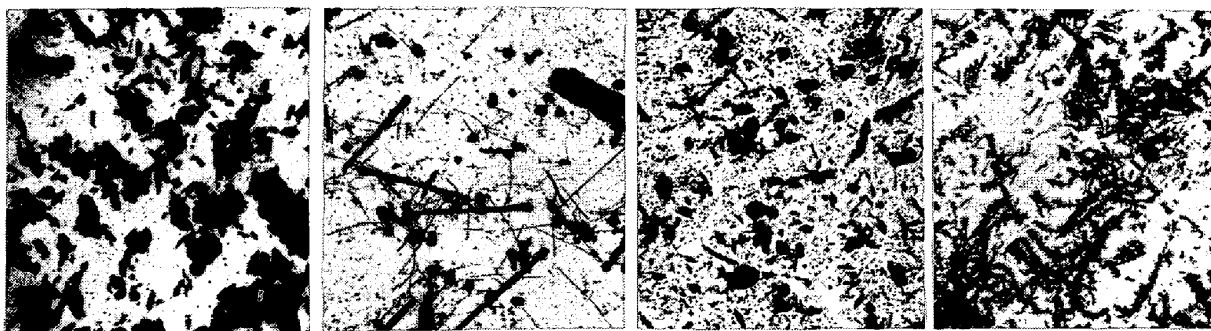


写真 1 W - N 材 700°C × 1000h 時効
写真 2 W - N 材 700°C × 8002h 時効
写真 3 B - N 材 700°C × 1000h 時効
写真 4 V - N 材 700°C × 1000h 時効