

(179) 時効硬化型オーステナイト非磁性鋼の機械的性質に及ぼす
事前熱間加工の影響

防大大学校

行方 = 郎

I. 緒言

時効硬化型オーステナイト鋼は時効処理をほどこすことにより耐力、抗張力と向上させるが一方結晶粒界優先析出にともなう粒界脆性の発達が起る。本研究は此の種の鋼の強化と脆化の軽減を目的としてMn-Cr-V系およびMn-Ni-Cr-V系の両オーステナイト鋼種につき事前熱間加工と時効処理と有機的に併用することと試み時効硬化型オーステナイト鋼の機械的性質に及ぼす事前熱間加工の影響と検討するものである。

II. 方法

高周波電気炉によってMn 17%、Cr 11%、Ni 2%、V 1.9%、ba 1 FeおよびMn 13%、Ni 8%、Cr 5%、V 1.9%、ba 1 Feの組成のものと大気中溶製し鍛造後溶体化処理(1200°C x 1 hr, Q)をほどこしこれを供試材として時効後の機械的性質に及ぼす事前熱間加工の効果と調べ検討した。

III. 結果

1) 両鋼種とも溶体化後熱間加工(熱間ロール加工圧下率50%、圧延温度1050°C)を施し直ちに急冷した場合再結晶が制御されかなりの高温加工硬化を示す。加工後の冷却速度が遅いと再結晶が生じ硬化程度が低い。

2) 各最適処理条件における機械的性質を調べた結果溶体化のままだと耐力、抗張力は低い伸び、伸び率が良い。時効処理のみでは耐力、抗張力は向上するが伸び、伸び率が急減する。50%熱間ロール加工し急冷したものは時効処理のものに比して伸び、伸び率が良い。50%熱間ロール加工+時効のものは耐力、抗張力も増加し伸び、伸び率は時効のみに比して向上する。このようにこの種の鋼に事前熱間加工を施すことは時効後の機械的性質に好影響を示し強度と延性を高めている。

3) 引張試験片の破断面を調べた結果によると時効のみのものは結晶粒界にそって破断しているのが明瞭に見られる(写真1)。事前熱間ロール加工し時効した試片は粒内破断と判断される(写真2)。よって事前熱間ロール加工が時効硬化時に起る結晶粒界脆性の発達を制御していることは明らかである。

4) この種の鋼に時効処理をほどこした場合の析出様相は粒内へ微細な V_4C_3 粒子が全面析出しこれによりマトリックスは著しく強化されるが一方粒界への優先析出はまぬがれず実際にはこの粒界への優先析出が脆化の原因となっている。事前熱間ロール加工をほどこすと単に粒界のみに優先析出するだけでなく転位すべり線、亜粒界などにも析出し時効処理のみに生ずる粒界への優先析出を分散させる。また一部結晶のポリゴン化が進んでいるのが見られ時効のみに比して粒界が幾何学的に複雑な形態を呈している。従って全体的に優先析出の場が増加し時効のみのものより優先析出が緩和される。また複雑な形態の粒界は粒界脆性発達の制御に働く。

IV. 結論

この種の時効硬化型オーステナイト非磁性鋼は事前の熱間加工と引続き行う時効処理の組合せにより高い機械的強度を得ることが出来る。



写真1

X 100

700°C x 5hr 時効

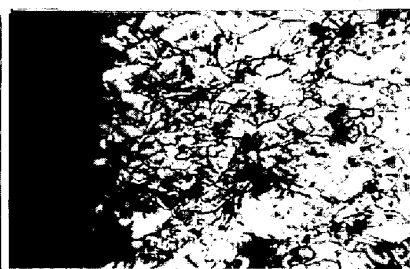


写真2

X 100

50%熱間ロール+700°C x 5hr 時効