

(263)

高Cr-Ni-Mo-Si鋼の材料学的研究

秋田大学 鉱山学部

工博 橋浦広吉
・鎌田真一

1. 緒言

0.3C-9Cr-8Ni-4Mo-2Si-2Mn鋼は、高強度高靱性材料として最近注目されており、加工熱処理による強化についてはいろいろと研究結果が報告されている。しかしこの種の鋼の基礎的特性はそれほど明らかにされてはいない。

本研究では、0.3C-9Cr-8Ni-4Mo-2Si-2Mn鋼を用い、オーステナイト化処理後各種再加熱処理を施した場合の組織の変化と材料強度の関係を明らかにするために、行った二、三の実験結果を報告する。

2. 試料および実験方法

本実験に用いた 0.3C-9Cr-8Ni-4Mo-2Si-2Mn鋼の化学組成を表に示す。

この試料は1150°Cで3時間溶体化処理後水冷し、さらに600~850°Cの範囲で1~120時間再加熱後水冷した。

これら各種再加熱処理を施した試料について、組織観察、X線回折、硬度測定および引張試験を行ない、組織と機械的性質の関係について検討を加えた。

表 供試材の化学組成 (wt%)

C	Cr	Ni	Mo	Mn	Si	P	S
0.34	8.95	8.15	3.66	2.25	1.62	0.018	0.003

3. 実験結果

種々の温度で再加熱処理を施した場合の保持時間と硬さの関係を図に示す。硬さは時間と共に増加し、最高硬度に達した後、幾分減少する傾向がある。ただし600°C再加熱の場合は70時間まではほとんど変化がなく90時間以上で急激な増加を示した。このように著しい硬度増加の認められた試料を光学顕微鏡で観察すると非常に微細な析出物が全面に観察された。さらにこの試料をピクリン酸ソーダアルカリ溶液による炭化物着色処理を施して観察した結果によればきわめて微細な炭化物相であることがわかった。

またこれらの各試料はX線回折により生成相の確認を行なった。その結果硬度増加のみられない試料では、オーステナイト単相であるが、硬度の増加した試料では、オーステナイト以外にフェライトの回折線が現われ、時間と共にフェライトの回折線の強度は増加する傾向が認められた。また硬度の増加した試料をKalling液で腐蝕し、その残渣についてX線回折を行なった結果、再加熱による硬度増加は炭化物の析出によるもので、その炭化物としては、 $Cr_{23}C_6$ 、 Cr_7C_3 、 Mo_2C 、 M_6C などが存在することが確認された。

またこれらの各試料はX線回折により生成相の確認を行なった。その結果硬度増加のみられない試料では、オーステナイト単相であるが、硬度の増加した試料では、オーステナイト以外にフェライトの回折線が現われ、時間と共にフェライトの回折線の強度は増加する傾向が認められた。また硬度の増加した試料をKalling液で腐蝕し、その残渣についてX線回折を行なった結果、再加熱による硬度増加は炭化物の析出によるもので、その炭化物としては、 $Cr_{23}C_6$ 、 Cr_7C_3 、 Mo_2C 、 M_6C などが存在することが確認された。

また硬度の増加した試料をKalling液で腐蝕し、その残渣についてX線回折を行なった結果、再加熱による硬度増加は炭化物の析出によるもので、その炭化物としては、 $Cr_{23}C_6$ 、 Cr_7C_3 、 Mo_2C 、 M_6C などが存在することが確認された。

一、再加熱処理を施した試料について引張試験を行なった結果、溶体化処理状態では引張強さ約80Kg/mm²、降伏強さ約40Kg/mm²、伸び約60%、絞り約50%であるが、800°C7時間再加熱のものは、引張強さ約150Kg/mm²、降伏強さ約135Kg/mm²、伸び約10%、絞り約15%となり、強度は増すが、伸び絞りは激減し、脆性破壊的破面が観察された。

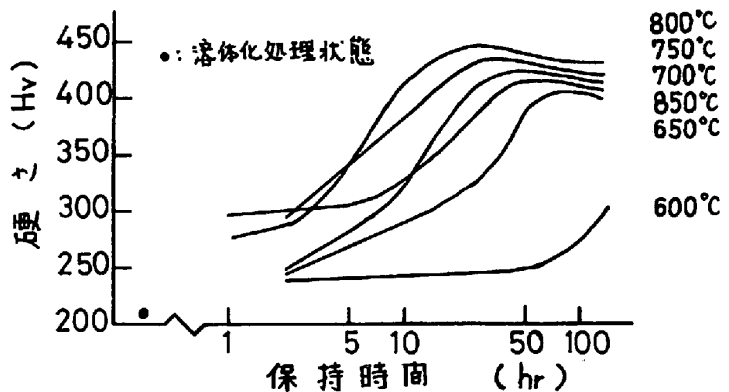


図 再加熱処理の保持時間と硬さの関係