

(491)

高速炉蒸気発生器用 2.25Cr-1Mo 鋼伝熱管の熱処理方法に関する検討

(株)神戸製鋼所 中央研究所 太田定雄 内田博幸

○猪狩 哲 勝亦正昭 藤原優行(現動燃)

1 緒言 高速炉の重要機器である蒸気発生器の伝熱管材料として、2.25Cr-1Mo 鋼の選定例が各国の高速炉で見られるが、この鋼を用いた場合には、Na中での脱炭を評価する必要がある。2.25Cr-1Mo 鋼管の熱処理方法としては、完全焼鈍、恒温変態および焼準・焼戻があるが、このうち脱炭に対する抵抗性に対しては、炭化物の安定性に関連し、焼準・焼戻が優れているといわれている。一方、伝熱管は、二次加工性の点から例えば、ASTM A213 T22では硬度がHv 171以下に抑えられているが、比較的薄肉の2.25Cr-1Mo 鋼伝熱管では、焼準・焼戻によってこれを満足することは困難である。そこで、本研究では硬度をHv 171より低くでき、しかも、焼準・焼戻と同等の炭化物析出状態を得ることができる熱処理方法を検討し、その熱処理条件による性質を調べた。

2 方法 供試材の化学成分をTable 1に示す。920℃でオーステナイト化した後、660~760℃の恒温変態温度で10~60min保持後放冷し、硬度と光顕、電顕観察により組織を調べた。また、選定した条件で熱処理したものについて、常・高温引張試験およびクリープ破断試験を行った。

3 結果 フェライト、パーライト変態の鼻に相当する720℃付近で、硬度は最も低くなる(Fig 1)。720℃では10min保持放冷後で、パーライト組織がみられるが、760℃あるいは680℃以下では、60min保持後でもパーライト組織はみられず、フェライト+ペーナイト組織になる。Fig 1から、分解が速く、Na中の大きい脱炭速度に寄与すると考えられる房状炭化物を有するパーライト組織を出さない熱処理条件と硬度の関係が明らかになった。この時の硬度は、920℃焼準の硬度(Hv約340)より大巾に低く、通常の焼戻により、容易に硬度規格を満足することができる。一例として、920℃・1h→760℃・10min・AC、720℃・1h・ACを施した場合、硬度はHv 151で、フェライト+ペーナイト組織を呈し、焼準・焼戻の場合と同等の粒状炭化物が主体になっており、パーライト組織にみられる房状炭化物は認められない(Photo 1)。この場合の

クリープ破断強度は通常の焼準焼戻あるいは恒温焼鈍したものと比較して、同等か優れている(Fig 2)。以上の結果、恒温変態あるいは連続冷却の途上、パーライト変態の前に放冷し、焼戻を行う熱処理方法は二次加工性、高温強度特性ならびに脱炭に対する抵抗性も優れ、高速炉蒸気発生器用2.25Cr+1Mo 鋼伝熱管の熱処理方法として有望と考えられる。

Table 1 Chemical composition of steel (wt %)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.11	0.81	0.48	0.010	0.011	0.06	2.25	1.02

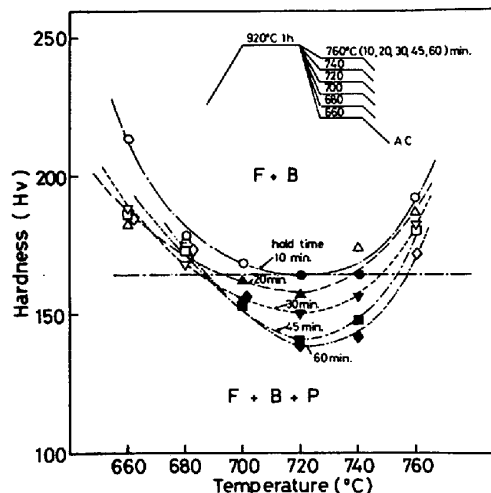


Fig.1 Effect of heat Treatment on Hardness

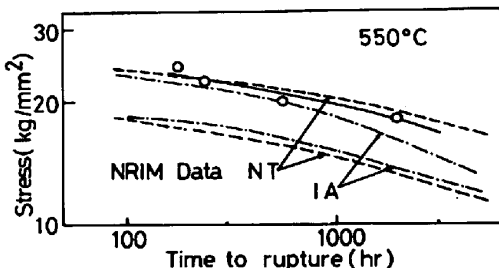


Fig.2 Stress vs. time to rupture at 550°C



Photo 1 Carbides Morphology after 920°C×1h→760°C×10min AC+720°C×1h AC (Hv:151)