

(693) 固溶強化型 21Cr-9Mo-8Co-3W-Ni 合金の長時間加熱後の組織変化

三菱重工業(株) 高砂研究所 辻 一郎, ○伊東 暉, 志水悦郎

1. 緒言

ガスタービンの燃焼器用材料は高温で使用されるので高温強度が必要であり, また高温ガスにさらされることから耐熱性を, さらに円筒構造であることより加工性及び溶接性の良好なことが要求されるとともに, 長時間使用による強度変化の少ないこと, すなわち組織の安定性が必要である。そこで新たにガスタービン燃焼器用 Ni 基耐熱合金として開発した 21Cr-9Mo-8Co-3W-Ni 合金<sup>1)</sup> の長時間加熱による組織変化を検討したので, その結果について報告する。

2. 実験方法

供試材は, 真空溶解再溶解により溶製した厚み 4.8mm の板材であり, 化学成分を Table 1 に示す。この供試材を 1080℃・20min. 水冷の溶体化処理後, φ3mm の丸棒を切り出し, 電気炉中(大気中)で 600℃ ~ 900℃ 最長 1000h の加熱を施した後, 透過電子顕微鏡観察を主とした組織変化を検討した。

3. 実験結果

(1) 試験全体にわたって認められた析出物は  $M_6C$  炭化物であった。なお, 母相はオーステナイトであり, 母相の変化は認められなかった。

(2)  $M_6C$  の他に  $M_{23}C_6$  炭化物も認められたが,  $M_{23}C_6$  炭化物は高温長時間側になるほど, 粒界に多く認められた。

(3)  $M_6C$  と  $M_{23}C_6$  は, 形状から弁別することは困難であった。

(4) 少量の析出物として TiN と  $\gamma'$  [ $Ni_3(Al, Ti)$ ] が認められた。 $\gamma'$  は 750℃, 100h 加熱後の付近に析出の鼻があるものと考えられた。(Fig. 1)

(5) 粒内粒界に析出する析出物量は, 検討した試験条件内では高温長時間側ほど多くなり, 900℃, 1000h 後では 1.9% であった。(Fig. 2)

Table 1 Chemical Composition (wt.%)

C	Cr	Mo	Co	W	Al	Ti	Ni
0.06	21.4	9.3	8.2	3.0	0.96	0.31	Bal.

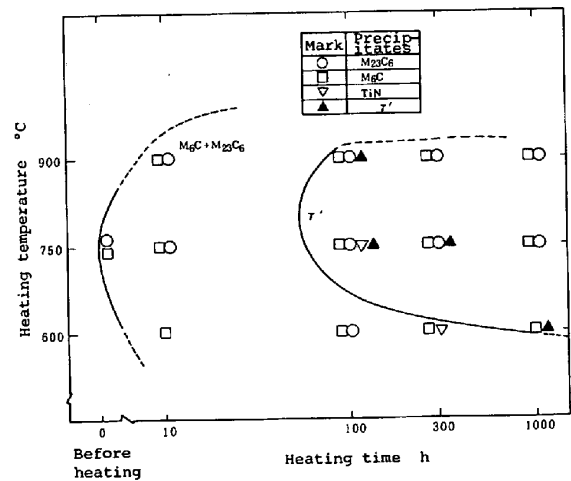


Fig. 1 TTP (time-temperature-precipitation)

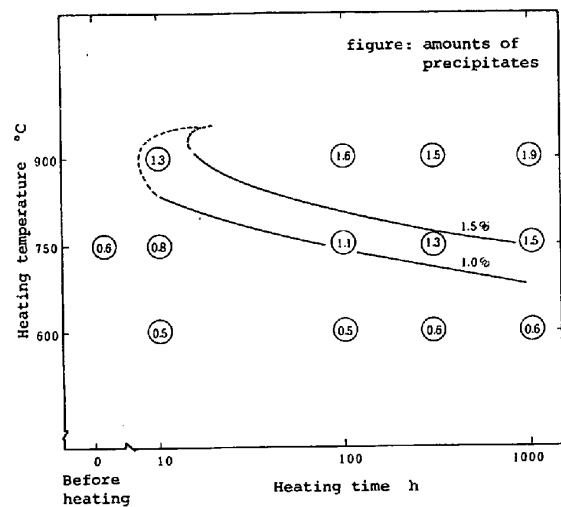


Fig. 2 Amounts of precipitates after long term heating

文献 1) 辻ら, 三菱重工技報 Vol. 19, No. 4 (1982)  
 2) W. L. Mankins, et. al. Met. Trans. Vol. 5(1974) P. 2579