

(716) 30Cr-60Ni系合金の γ' 相析出に及ぼすAl、Tiの影響

(株) 日立製作所 日立研究所

○土井裕之 桐原誠信 福井寛

1. 緒言

蒸気条件650℃、352kg/cm²の超々臨界圧石炭だきボイラ用チューブ材料として、30Cr-60Niをとりあげ高温特性に及ぼす添加元素の影響に関して前回報告した。今回は、本合金の主要強化因子と考えられる γ' 相の析出形態、特にTiの影響を中心に検討した結果について報告する。

2. 実験条件

2.1 供試材

Table 1は供試材の化学組成を示す。

Mo、Nbをそれぞれ1.0%、Alを0.4%一定とし、Tiは約0.4~1.0%の範囲で検討した。

Table 1		Chemical composition (wt.%)							
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Al	Ti
T1	0.07	0.98	0.96	59.83	29.88	0.99	1.05	0.43	0.40
T2	0.07	0.99	0.96	59.80	29.79	1.01	0.90	0.42	0.64
T3	0.07	1.00	0.97	59.96	29.69	1.01	1.04	0.42	0.82
T4	0.07	0.98	0.96	60.10	29.84	1.00	0.90	0.41	1.03

2.2 実験方法

700~800℃でクリープ破断試験を行った後、試験片平行部及びグリップ部について、透過型電子顕微鏡を用いて組織観察を行い、析出物の同定、 γ' 平均粒径あるいは平均密度等の測定を行った。

3. 実験結果

Fig. 1は γ' の平均粒径及び平均距離をTi量との関係で整理したものである。両者とも

Ti量の増加に伴って小さくなるが、0.8%以上で飽和する傾向を示す。前回報告しているが、クリープ破断強度はTi量の増加に伴って向上し、0.8%以上になると飽和する傾向があるため、強度と γ' の析出形態とは密接に関係している。

Photo. 1はT2材(0.64% Ti)とT4材(1.03% Ti)の700、750℃の電顕組織を示す。Fig. 1で説明したように、いずれの温度においてもTi量が多くなると、 γ' の大きさ、間隔が小さくなる。

なお、 γ' 以外の析出物は主にCrリッチな炭化物であり、粒界はほとんどM₂₃C₆型の炭化物である。

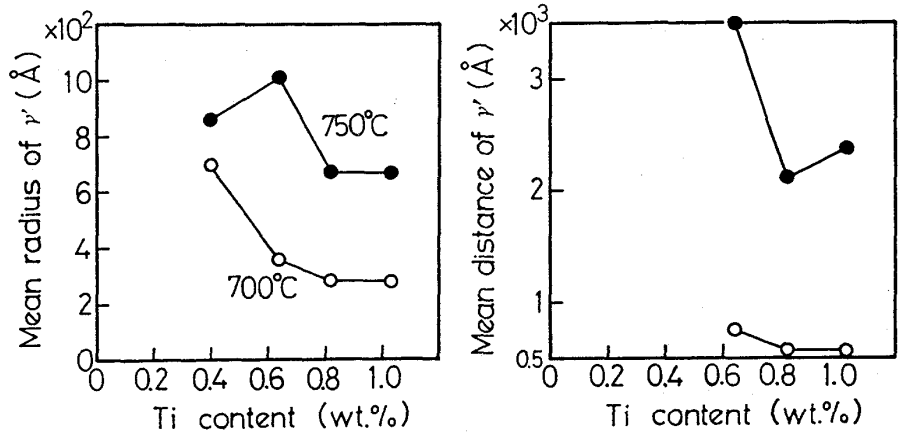


Fig.1 Mean radius and distance of γ' precipitates

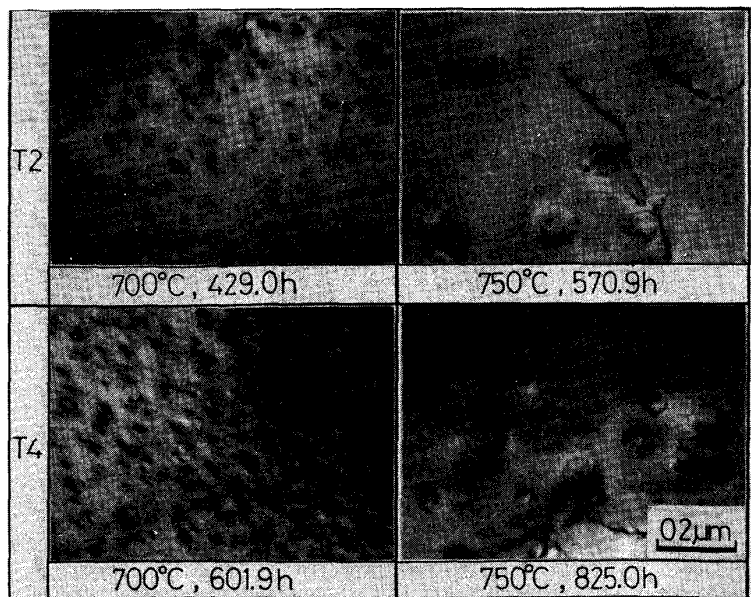


Photo.1 γ' precipitation in T2 and T4 alloys