

# (204) Co基超合金の高温強度および高温延性に及ぼすTi, Nb, ミツシメタルの影響

日立製作所 日立研究所

工博 佐々木良一 工博 幡谷文男  
○ 福井 寛 櫻村哲夫

1. 緒言; ガスタービン第1段)ズルに使用されているCo基超合金は約900°C以下では十分な高温強度と高温延性を有する。しかし、今後ガスタービンの入口温度の上昇にともない900°C以上での使用が予想されるので約1000°C付近での高温特性の優れたCo基超合金を得るために高Co高Ni系耐熱合金に有効であったTi, Nbおよびミツシメタルの添加を試みた。

2. 実験方法  
高周波溶解炉で溶解しロストワックス法

による精密鑄造を採用した。鑄型予熱900°C, 鑄込温度1545°Cとし、試料は200x100x15mmとした。所定の熱処理を施した後試験片に供した。フリープロ破断試験片は6.0φx30mmとし、試料は基本合金1ch, Ti, Nbおよびミツシメタルを添加したもの10ch, 溶解性を考慮し、基本合金よりBを除いてTi, Nb, ミツシメタルを添加したもの2ch, 合計13ch, である。基本合金および最も優れた性質を示した合金, No.9の化学成分を表1に示す。

### 3. 実験結果

3.1, フリープロ破断強度; 図1にNo.1(基本合金)およびNo.9の結果を代表例として示す。100時間以下の短時間ではNo.9は低い強度を示すが応力-破断時間線(σ-t)の傾きが小さく、長時間側ほどNo.1より大きな強度を示す。図中には伸び(絞り)を示すがNo.9は伸び, 絞りが著しく大きく、フリープロ破断強度のみならず高温延性にも優れた合金である。

図2にTi量とσ-t線の傾きとの関係を示す。σ-t線の傾きの小さいものは長時間側の強度が大きいことを意味する。Nb+Tiの添加においてはTi量の増加とともに傾きが小さくなり特にミツシメタルを添加すると微量のTi量でもσ-t線の傾きが小さくなる。

3.2 組織; Ti, Nb, ミツシメタルの添加により英晶炭化物の形状が違えば二次炭化物の析出が阻止される。また表1に示したようにガス量が著しく低くなることから炭化物の挙動とともに高温強度および延性の優れた合金が得られる。

参考文献 1) 佐々木, 幡谷, 福井; 厚振123委員会, 研究報告, Vol14, No.3 (昭48.11)

表1. 供試材の化学成分(% , ガス量はppm)

試料 No.	C	Ni	Cr	W	B	Nb	Ti	O	N
1	0.28	11.0	30.8	7.0	0.014			253	669
9	0.25	10.2	27.3	6.4	0.015	0.29	0.20	16	212

(No.9. ミツシメタル0.35%)

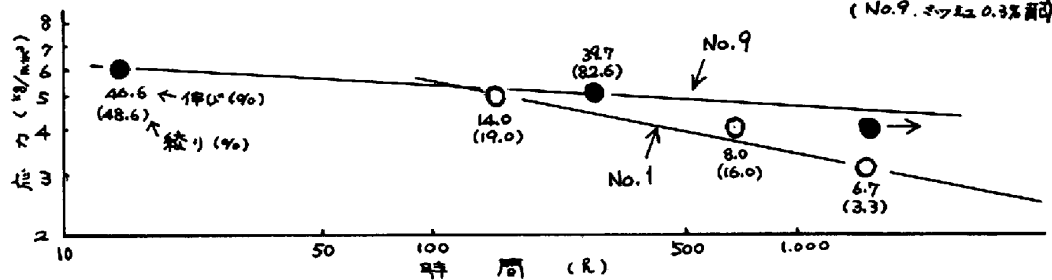


図1. Ti, Nb, ミツシメタル添加材 (No.9) のフリープロ破断強度 (982°C)

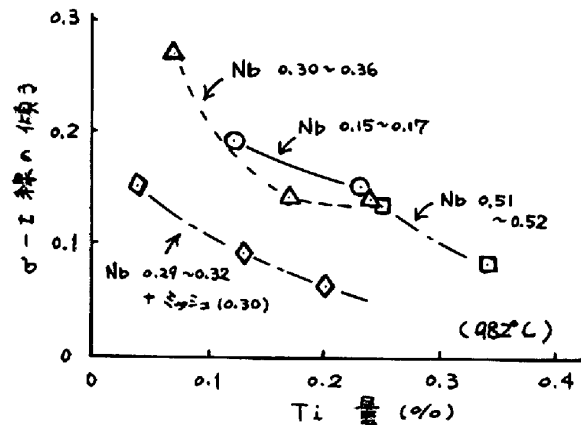


図2. Ti量とフリープロ破断強度(σ-t, 傾き)