

(788) 鑄ぐるみ法によるタングステン線強化Co基耐熱合金の製造とクリープ破断特性
(タングステン繊維強化耐熱合金の研究-2)

科学技術庁 金材技研

○新井隆, 小林敏治

板垣孟彦, 小池喜一郎, 佐々岡謙

1. 緒言 超耐熱材料を目指し, W繊維強化耐熱合金と鑄ぐるみ法により製造する方法とそのクリープ破断特性を検討した。
2. 実験方法 W線束をセットしたロストワックス鑄型を真空中で加熱し, こゝにCo基耐熱合金溶湯(Table1)を鑄込む方法によりクリープ破断試験片(平行部径6mm, Vf=0.5)を作製した。鑄型形状の改良および鑄造条件(鑄込温度/鑄型予熱温度)の検討を行った。1000°Cの大気中での破断寿命と2次クリープ速度(以下 $\dot{\epsilon}_2$)を求めた。一方, マトリックス素材およびW素線の $\dot{\epsilon}_2$ からMc Danielsらの複合則¹⁾により推定した複合材の $\dot{\epsilon}_2$ と, 実測値と比較した。
3. 結果 ロストワックス鑄型は, 鋳型より模型がよいことがわかった。W線とマトリックスとの間に良好な接合が得らるるための鑄造条件はFig.1(O印)に見らるるようになり広く, 鑄込温度あるいは鑄型予熱温度のいずれか一方を決めた時は, もう一方は±40°Cの許容度がある。Fig.2に複合材, マトリックス素材およびW素線の応力-破断時間線図を示す。試験に供した複合材の鑄造条件は, 良好接合の得らるるものの中から黒くぬりつぶしたものを選びその結果をすべてプロットした。成形条件が多少変動しても破断寿命に大差がなかったことがわかる。W線による強化が行われたことが示されている。

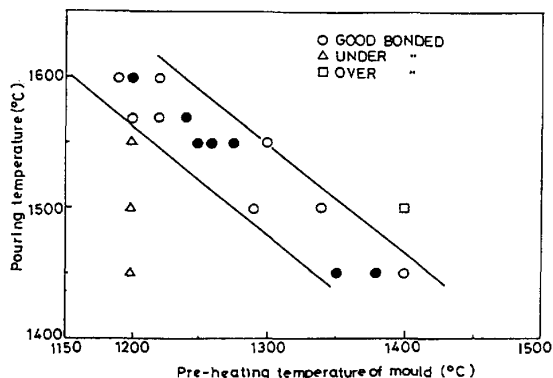


Fig.1 Relationship between the fabricability and the combination of the pouring temp. / the pre-heating temp. of the mould

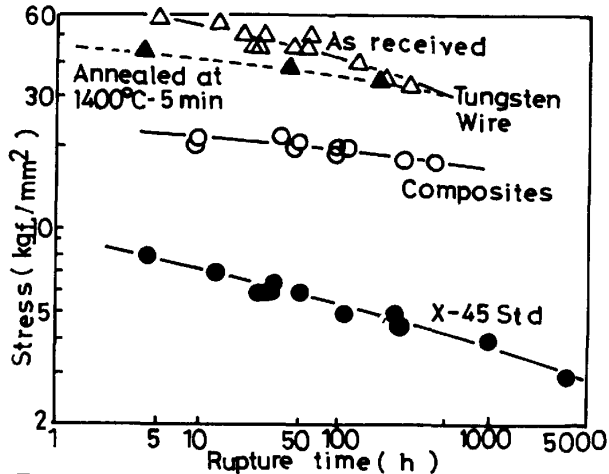


Fig.2 Stress rupture curves of the composites, tungsten wire and X 45 std. alloys

Fig.3に受入の状態と1400°C-5min焼鈍したW素線, マ

Table 1 Chemical composition of matrix alloys (wt %)

	C	Cr	Co	W	Ni	B	Si	Mn
X-45-(O)	0.25	25.5	bal	—	10.5	0.01	1.0	0.5
X-45-(U)	0.25	25.5	bal	3.0	10.5	0.01	1.0	0.5
X-45-Std	0.25	25.5	bal	7.0	10.5	0.01	1.0	0.5
X-45-(Y)	0.25	25.5	bal	15.5	9.2	0.01	1.0	0.5

リックス素材およびこゝから推定した複合材の $\dot{\epsilon}_2$ (破断)を示し, こゝに複合材の実測値をプロットした。実測値は受入のW線の値を用いた推定値よりかなり劣り, 成形時の熱履歴によりW線の強度が低下したことを示している。しかし, 熱履歴を仮定した焼鈍材の値を用いた推定値とはほぼ同等な値を示した。

文献 1) D.L. Mc Daniels, etc: NASA-TN-D-1473, Sep.(1967)

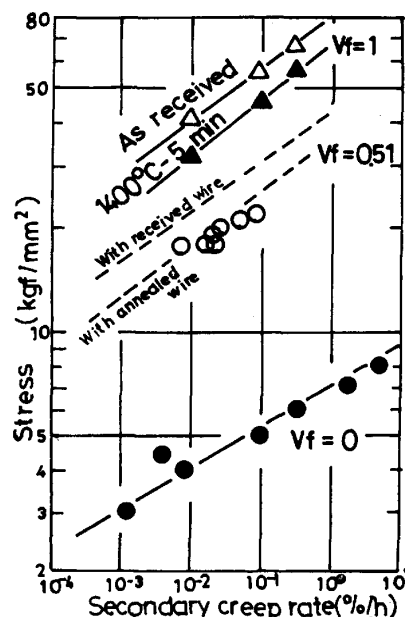


Fig.3 Relationship between the stress and the secondary creep rates of the composites, tungsten wires and X-45 std. alloys