

東京大学 大学院 ○劉 興陽  
東京大学 工学部 藤田 利夫

1. 緒言:

火力発電プラントの高温高圧化にともない、593℃～650℃付近で使用できるフェライト系タービンロータの開発が強く要望されている。筆者らは621℃付近で使用が可能と考えられる10Cr耐熱鋼(0.13C-0.05Si-0.5Mn-0.70Ni-10.5Cr-0.3～0.7Mo-1.8W-0.2V-0.05Nb-0.05N)を開発したが、これらは50～100kgの鋼塊から得たものであるため、今回は実ロータにできるだけ近い性質が得られると考えられる2トン鋼塊で上述の10Cr耐熱鋼に近い成分の3鋼種について、クリープ破断強度に及ぼすMo、W及び熱処理の影響を調べた。

2. 供試材および実験方法:

供試材の化学成分を Table 1 に示す。

3鋼種ともESR法で2t溶解した後実ロータをシミュレートして鍛造してから熱処理を行った。熱処理条件はTable 2 に示すように、焼入温度を1020℃～1100℃焼もどし温度を650℃～730℃で変化させたクリープ破断試験を650℃と700℃で行った。

3. 実験結果:

(1) Fig. 1に1020℃焼入、730℃焼もどしをする時に、S 1～S 3のクリープ破断強度及び破断延性を示す。650℃、700℃の1000 hのクリープ破断強度はS 1が最もすぐれている。また、破断延性はS 1～S 3ともすぐれた値を示している。

(2) S 1の焼入温度および焼もどし温度を変化させ、700℃の10、100、1000時間のクリープ破断強度を示すとFig. 2のごとくになる。焼入温度を1020℃～1100℃に変化しても700℃、1000 hのクリープ破断強度は殆ど変わらない。焼もどし温度が高くなると、クリープ破断曲線の傾斜がゆるやかになるが、700℃、1000時間のクリープ破断強度は700℃での焼もどし処理材が最も優れている。

4. 結言:

クリープ破断強度の最もすぐれたS 1は1020℃焼入、700℃焼もどしを行なうことにより、650℃、10<sup>5</sup>時間のクリープ破断強度は9～10kgf/mm<sup>2</sup>程度になり、640℃～650℃の蒸気条件で使用できるものとする。さらに、大型ロータを製作してその特性を確認する必要がある。

Table 1. Chemical compositions (wt.%)

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	W	V	Nb	N
S 1	0.12	0.06	0.46	0.52	10.38	0.28	1.98	0.19	0.047	0.0506
S 2	0.14	0.07	0.44	0.53	10.14	0.69	1.40	0.16	0.051	0.0415
S 3	0.14	0.07	0.48	0.52	10.14	0.40	1.73	0.16	0.050	0.0507

Table 2. Heat treatment.

1020℃～1050℃ x 5 h  $\xrightarrow{100^\circ\text{C}}$  600℃ → A. C.  
650℃～730℃ x 20 h → A. C.

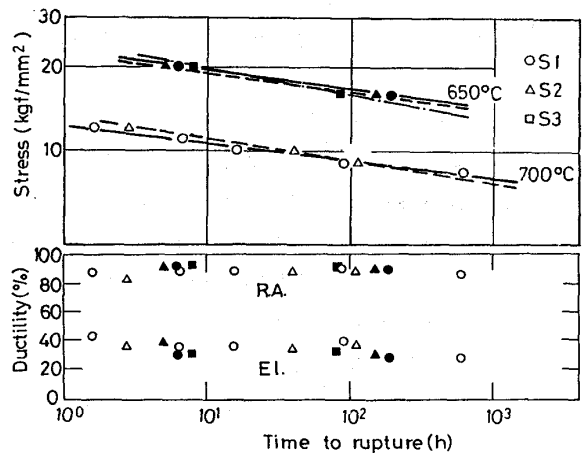


Fig. 1. Effects of Mo and W on creep rupture properties.

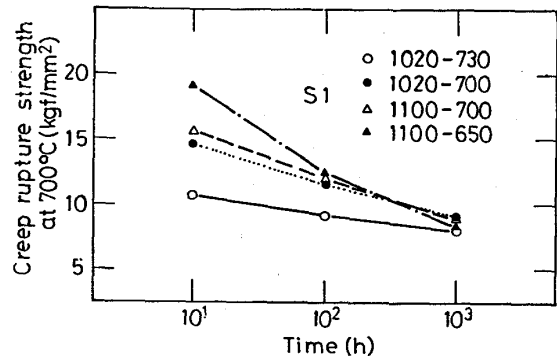


Fig. 2. Effects of heat treatment on creep rupture strength.