

(492) 18Cr-10Ni系オーステナイト鋳鋼のクリープ破断特性

(株) 東芝 総合研究所 山本正夫 戎谷 隆
重電技術研究所 渡辺 修 〇山田政之

1. 緒 言

火力発電プラントの熱効率を向上させる手段のひとつとして、超々臨界圧蒸気タービンの開発が進められている。従来、タービン構成部品のうちケーシングにはマルテンサイト系鋳鋼が用いられてきたが、超々臨界圧蒸気条件では、マルテンサイト系鋳鋼の強度低下が大きくなることも考えられ、高温での急激な強度低下が少ないとされるオーステナイト系鋳鋼への移行が検討されている。反面、オーステナイト系鋳鋼は高温での急激な強度低下は小さいものの、強度レベル自体はマルテンサイト系鋳鋼に比べると低く、高温で使用するには強度レベルの向上が必要である。そこで本報告ではオーステナイト系鋳鋼の高温強度を向上させる目的で、Nを含む18Cr-10Ni系オーステナイト鋳鋼のクリープ破断特性におよぼす添加元素の影響について検討した。

2. 実験方法

Table 1 に供試材の化学組成を示す。供試材は18Cr-10Ni-0.1C-0.15N系オーステナイト鋳鋼をベースにMo, V, Nb, Wを添加した4.3kg溶解材17鋼種である。鋳造後1150℃, 12時間の均質化処理, 次いで800℃, 8時間の安定化処理を施した後, 700℃, 18kgf/mm²の条件でクリープ試験を行なった。また, クリープによる組織変化を調べるため, 破断後の組織観察を行なった。

Table 1 Chemical composition (wt %)

C	Si	N	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb	W
0.09 ~0.12	0.47 ~0.54	0.14 ~0.18	0.46 ~0.53	18.7 ~19.1	10.0 ~10.4	0 ~4.98	0 ~0.45	0 ~0.49	0 ~0.45

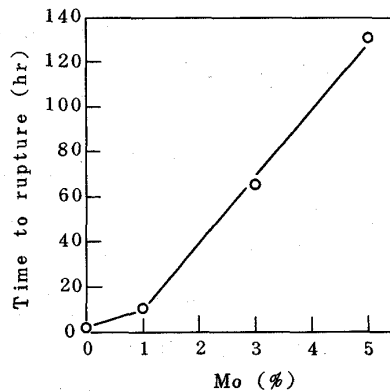


Fig. 1 Effects of Mo content on rupture time

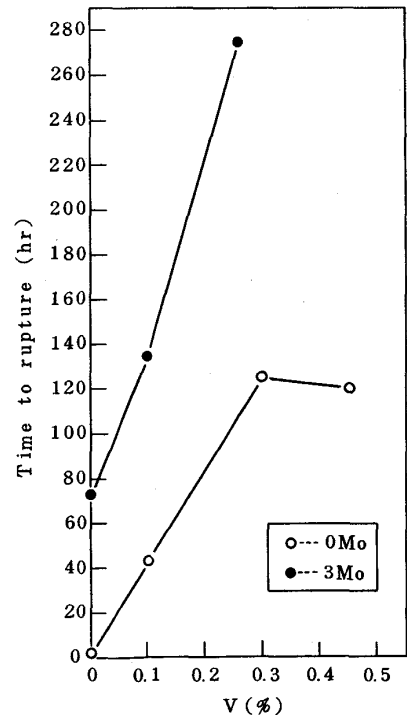


Fig. 2 Effects V content on rupture time

3. 実験結果

Fig. 1に18Cr-10Ni系オーステナイト鋳鋼のクリープ破断時間とMo添加量との関係を示す。Moを1%を越えて添加すると、クリープ破断時間はMo量の増加とともに直線的に上昇し、5%添加では無添加のときに比べて約130時間クリープ破断時間は長くなる。

Fig. 2にクリープ破断時間とV添加量との関係を示す。18Cr-10Ni系オーステナイト鋳鋼に0.3%までのVを単独添加すると、クリープ破断時間は直線的に上昇し、0.3%Vでは破断時間は126時間にまで伸びる。さらに、クリープ破断時間はVとMoを複合添加すると上昇し、0.25V-3Mo複合添加では、0.25V単独添加に比べると2倍長くなる。このように、Nを含む18Cr-10Ni系オーステナイト鋳鋼のクリープ破断時間は、Mo, V, Nb, Wをそれぞれ単独添加しても上昇するが、MoとVを複合添加すると大幅に上昇することが明らかになった。