

(507) 30Cr-50Ni-Mo Ti Zr 合金の高温特性

(石炭だき超々臨界圧ボイラ用合金の開発-Ⅱ)

日本鋼管(株) 中央研究所 ○田村 学 山之内直次  
早川 均

1. 緒言 現在、多くのボイラの蒸気条件は538℃、246気圧であるが、いくつかのステップをふんで最終的に650℃、350気圧のボイラの開発計画がある。石炭だきの場合クリープとともに石炭灰による激しい損傷が予測される。この環境に対し、17-14Cu Mo と高クロム合金の二重管などが検討されている。しかし、二重管は概して高価である。そこで高温強度、耐食性ともに優れた650℃、350気圧用ボイラ管の検討を行なった。

2. 合金設計 標記の目的で二重管外管用高クロム合金(35Cr 45Ni Nb Fe)を開発した。<sup>(1)</sup> この合金の優れた耐食性を損なうことなく、本合金をベースに高温強度の改善を試みた。小鋼塊による基礎実験から、①NbよりTiの方が強化作用が大きい、②Crを低目にした方が高強度を得やすい、③Moは2%程でも十分強化に寄与する、ことを明らかにした。耐食性に及ぼす合金元素の影響<sup>(2)</sup>とのバランスをとりながら次の組成を決定した。0.06%C-30%Cr-50%Ni-2%Mo-0.2%Ti-0.02%Zr-Fe (CR30A)

3. 実験方法 150kg真空溶解炉により上記合金を溶製し、熱間圧延により1.5mmの板を製造し、溶体化処理後供試材とした。600~800℃、100hの条件で合成石炭灰塗布試験<sup>(1)</sup> 600~1000℃でクリープ破断試験、600~900℃で時効試験を行なった。この他にトランスバレストレイン試験、時効材の組織の同定などを行なった。

4. 実験結果 1)クリープ破断曲線をFig.1に示す。650、700℃の線図の傾きは小さく、この温度でかなりの強度が見込まれる。ラルソンミラ法で外挿した10<sup>5</sup>h破断強度は控目にみて700℃、8.6kgf/mm<sup>2</sup>。

2)耐食性は700℃で800H合金、617合金よりも格段に優れている。(Fig.2)

3)トランスバレストレイン試験による高温割れ感受性は、800H合金、SUS310Sと同等である。

4)3000h時効後の0℃2mmVノッチシャルピー試験の吸収エネルギーは650~800℃で、約3kgf・mである。

5)析出相はα'相、M<sub>23</sub>C<sub>6</sub>炭化物が大部分であり、σ相の生成はなく時効によって吸収エネルギーがこれ以上大幅に低下することはないと考えられる。

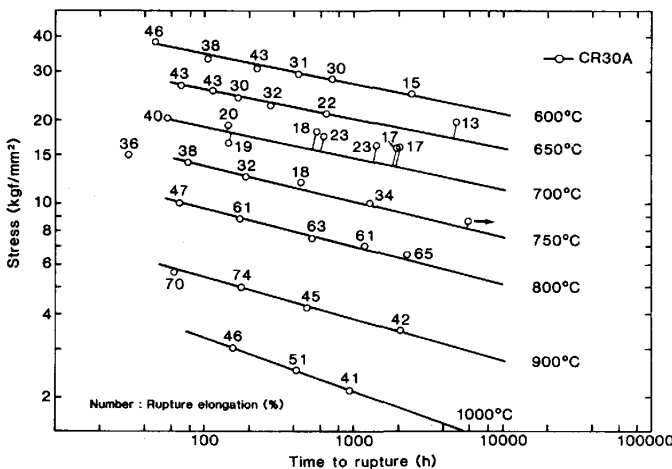


Fig.1 Creep rupture curves of CR30A.

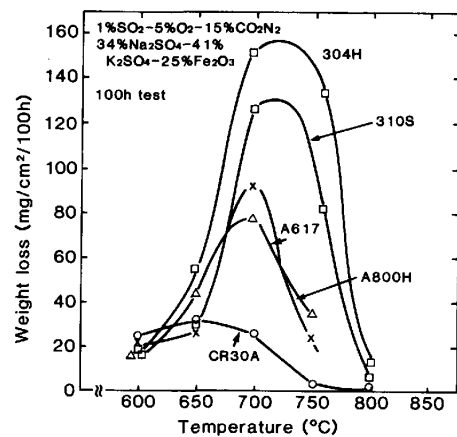


Fig.2 Coal ash corrosion rate of CR30A and typical commercial alloys.

(1) 田村, 山之内: 鉄と鋼, 69 (1983) No.13, S1263