

(240) 16Cr-10Ni-1.5Mo 系鋼の高温諸性質に及ぼすCa, Mgの影響

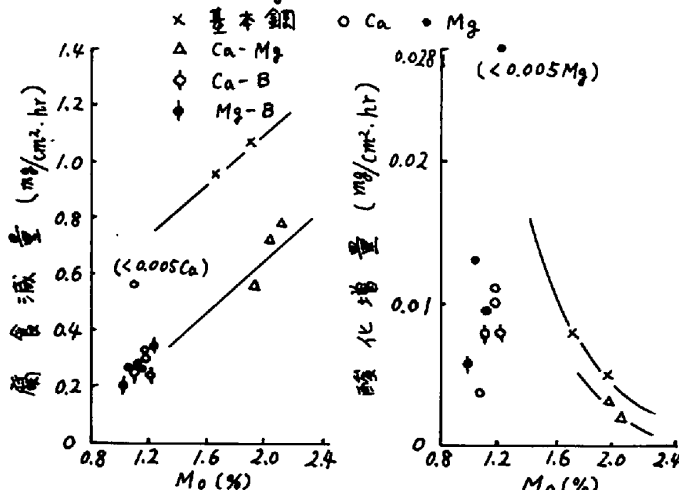
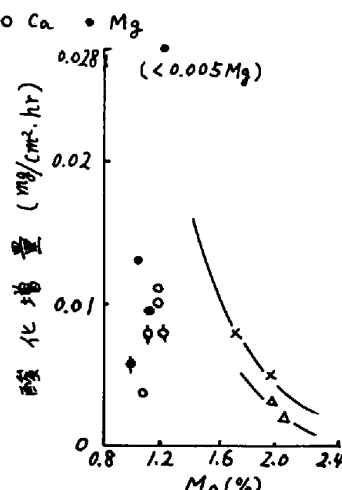
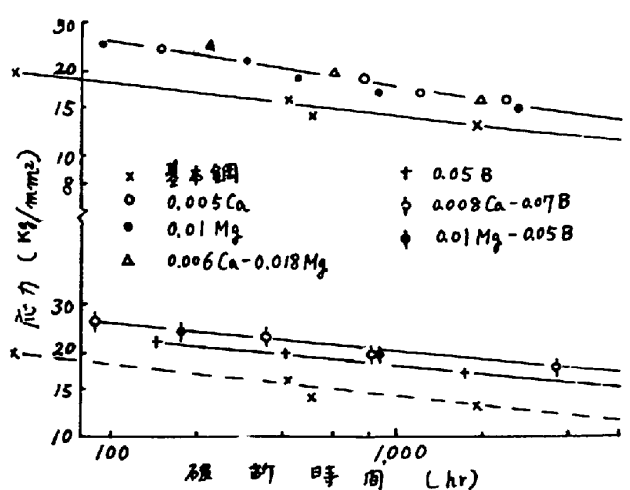
日立製作所 日立研究所 佐々木良一 ○橋谷文男

1. 緒言：重油燃焼ガス中では V_2O_5 腐食が問題となり、燃料への添加物、材料の表面処理、高合金の使用などが行なわれている。316鋼の V_2O_5 耐食性を向上させるために微量のCa, Mgを添加し、 V_2O_5 腐食試験、酸化試験およびクリープ破断試験を行なった。

2. 試料および実験方法：0.07~0.14C-14~19Cr-9~12Ni-1~2Mo鋼に $<0.005 \sim 0.009$ Ca, $<0.005 \sim 0.025$ Mgおよび0.05~0.08Bを単独あるいは複合添加した。大気中、高周波炉で5kg溶解し、鍛造後 $1,100^\circ\text{C} \times 1\text{hr}$ 加熱水冷の熱処理を行ない、各種試験に供した。 V_2O_5 腐食試験は $5 \times 8 \times 50\text{mm}$ の試片に0.1gの V_2O_5 を撒布し、燃焼ボートに入れて電気炉中で $800^\circ\text{C} \times 100\text{hr}$ 加熱し、腐食減量を測定した。酸化試験は $10\phi \times 20\text{mm}$ の試片を用い $800^\circ\text{C} \times 300\text{hr}$ 加熱し酸化増量を求めた。クリープ破断試験は平行部 $6\phi \times 30\text{mm}$ の試片を用い、 650°C で約3000hrまで行なった。

3. 実験結果：図1は V_2O_5 腐食減量に及ぼすMo, Ca, Mg, Bの影響を示す。いずれもMo量により著しい影響を受け、Ca, Mgを含まないう基本鋼(16Cr-11Ni-1.7~1.9Mo)もMoの低い方が腐食減量は少ない。同じMo量で比較するとCa, Mgを複合添加したものは基本鋼に比べ腐食量が小さく、単独添加したものはMoの少ないものとCa, Mgの効果によりさらに腐食量が小さく、基本鋼の約 $1/3$ になっている。 <0.005 Ca添加試片は他の添加量のものに比べ腐食量が大きい。Ca, Mgを含むものに0.05~0.08Bを添加しても腐食量は変わらない。図2は酸化試験の結果を示す。Mo量とともに酸化量は小さくなり、同じMo量で比較すればCa, Mg複合添加試片は基本鋼よりも酸化量が小さい。 <0.005 Mg添加試片は他のものに比べ酸化量が大きい。Ca, Mgの含有量は微量であるが、選取酸化により表面にこれらの酸化物の保護被膜を生じて耐酸化性が向上し、同時にこれらの溶融 V_2O_5 に対しても保護被膜の役目をなし、 V_2O_5 耐食性がすぐれているものと思われる。

これらの試片について 650°C クリープ破断試験を行なった。図3はそれらの結果の中から各添加元素別に1種ずつとり出して示した。これらの試片はCa, Mg, B添加の他にC, Ni, Mo量が多少異なっているが、Ca, Mgを単独あるいは複合添加したものは基本鋼に比べてクリープ破断強度が高く、その 10^4hr 強度は前者が約 12.2kg/mm^2 、後者が 10.5kg/mm^2 である。また含B鋼についても、CaとBあるいはMgとBとを添加したものは、単にBのみを添加したものよりも高い強度を示す。

図1 800°C V_2O_5 試験図2 800°C 酸化試験図3 650°C クリープ破断試験