

## (303) Fe基耐熱鋼の熱サイクル酸化試験

日本金属工業 研究室

工博 鈴木隆志

○ 川端紀雄

工博 須永寿夫

## 1. 緒言

一般に、耐熱鋼は加熱・冷却のくりかえしの条件下で使用されることが多い。最近注目されている原子炉や自動車排気ガス浄化装置用耐熱鋼の場合も、温度変化の激しい環境にさらされる。このような場合の耐酸化性の評価に対しては、断続加熱試験が行なわれるが、長時間のデータは少ない。そこで単熱サイクル試験機をつくり、主として市販のステンレス鋼および耐熱鋼について最高1000 $^{\circ}$ C、3000サイクルの長時間試験を行なった。

## 2. 供試材 および 実験方法

試料は、ASTM 409 (11Cr-Ti), SUS 405 (13Cr-Al), SUS 430 (17Cr), FCH 2 (18Cr-2Al, および 18Cr-4Al) のフェライト系と SUS 304 (18-8), SUS 321 (18-10-Ti), SUS 347 (18-10-Nb), SUS 316 (18-12-Mo), DIN 4828 (20-12-Si), SUS 309S (23-13), SUH 310 (25-20), AISI 314 (25-20-Si) のオーステナイト系の計13鋼種を用いた。試験片は 1.5 × 20 × 50 mm とし、表面 $\frac{1}{3}$  研布後、脱脂処理を行なった。試験は、単熱サイクル試験機により、大気中 800 ~ 1100 $^{\circ}$ C で、15分加熱、5分空冷のくりかえしを最高 1000 $^{\circ}$ C (3000サイクル) まで行ない、100 $^{\circ}$ C (300サイクル) 毎に、重量変化を測定した。

## 3. 実験結果

結果の一部を図1 (900 $^{\circ}$ C) および 図2 (1100 $^{\circ}$ C) に示す。フェライト系の 405, 409, 430 は、いずれも 800 $^{\circ}$ C では、重量変化は全くないが、900 $^{\circ}$ C では、著しい増量を示した。また、FCH 2 は、2Al, 4Al とともに、1100 $^{\circ}$ C、3000サイクルでも重量変化はなかった。なお、これらのフェライト系には、いずれも異常な変形がみられた。一方、オーステナイト系の耐酸化性は、Cr, Ni, Si 量の多いほど、すぐれており、304, 316, 321, 347, 309S, 4828, 310, 314 の順位となる。1100 $^{\circ}$ C では、いずれも時間の増加とともに、著しくスケールが剥離するが、1000 $^{\circ}$ C では、314 は、3000サイクル後もスケール剥離は全くなく、また 800 $^{\circ}$ C では、316, 304 はスケール剥離が起る。これらのX線回折試験結果から、一般に密着性スケールはスピネル系酸化物からなるのに対し、剥離スケールには、六方格子系酸化物が含まれることがわかった。なお、オーステナイト系には、フェライト系にみられるような異常変形は生じなかった。

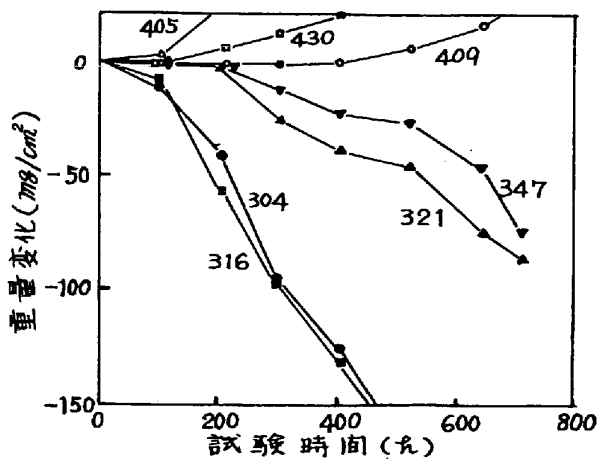


図 1

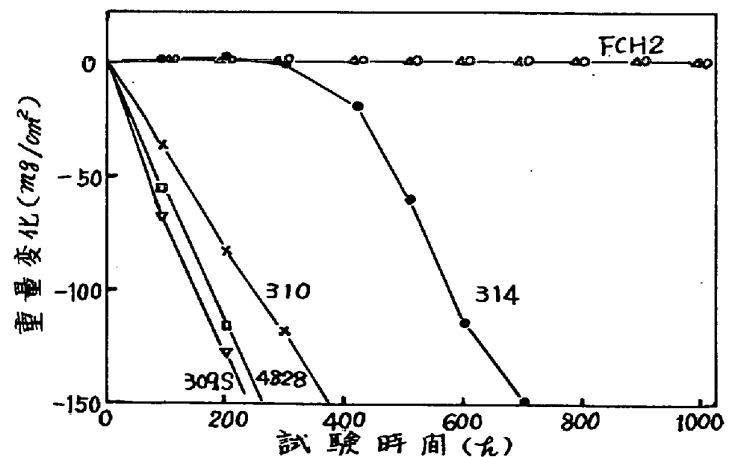


図 2