

(717) Ni—高Cr—低W合金の組織と高温強度

(株) 神戸製鋼所 中央研究所 太田定雄 青田健一
○元田高司 本庄武光

1 緒 言

筆者らは Ni—Cr—W 系合金において、低Cr—高W側で、固溶限を越えて、Wを加えると、bccの α -Wが析出し、高温強度に寄与していることを明らかにした。一方、状態図から、高Cr—低W側では固溶限を越えると、bccの α -Crを析出するが、この系の強度に関する報告はほとんどみられない。そこで、本研究ではCrを30%以上、Wを10%以下のNi—高Cr—低W系合金の高温強度を調べた。

2 実験方法

供試材は真空高周波炉で10 kgインゴットを溶製し、鍛造後、25%の冷間圧延を施し、一定の結晶粒度が得られるように、熱処理を行った。化学成分を表1に示す。クリーブ破断試験は800℃、900℃、1000℃で行った。また各々の温度で時効させたものについて、組織を調べた。

3 実験結果

30Cr—10Wと30Cr—7Moは800℃～1000℃で粒内に析出物がほとんどみられないが、Cr量の高い、38Cr—5Wでは、粒内に多量の α -Crの析出がみられる(写真1, 2)。Feを含む、30Cr—10W—Feは、800℃、900℃では多量の析出がみられるが、1000℃では少ない。クリーブ破断強度は、800℃、900℃では析出の起きる38Cr—5W、30Cr—10W—Feが、30Cr—10W、30Cr—7Moよりすぐれ、特に析出物の微細な30Cr—10W—Feの強度が高い(図1) 1000℃では析出の起きる38Cr—5Wの強度は、析出の起きない他合金に比べて、著しく低くなる(図2)。これは、1000℃では α -Crの粗大化が速く、強度への寄与が小さく、むしろ、W, Moの固溶強化が大きな影響をもつためと思われる。本合金系は30～38%Crを含み、HK40と同等以上の強度を有するので、高い耐酸化性、耐浸炭性、耐硫化性が要求される用途に対して、有望であると思われる。

表1 供試材の化学成分 (wt %)

合金名	C	Cr	W	Mo	Ti	Al	Zr	Fe	Ni
30Cr—10W	0.021	29.85	9.75	—	0.39	0.14	0.034	—	bal
38Cr—5W	0.014	38.40	5.20	—	0.42	0.15	0.046	—	bal
30Cr—7Mo	0.03	29.76	—	6.65	0.39	0.14	0.032	—	bal
30Cr—10W—Fe	0.026	30.02	9.45	—	0.39	0.11	0.032	9.87	bal

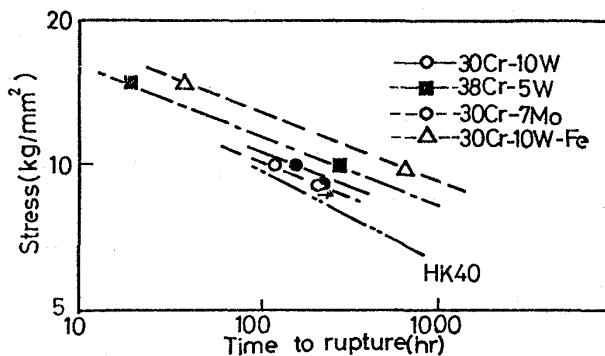


図1 800℃のクリーブ破断強度

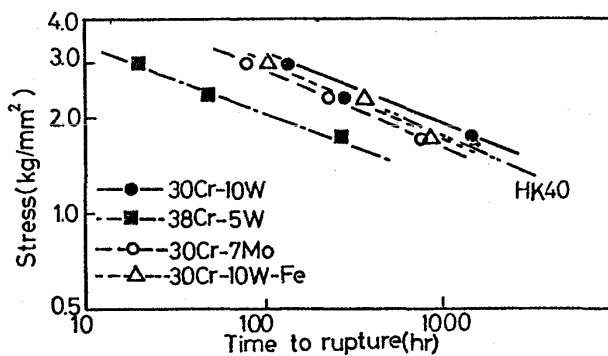


図2 1000℃のクリーブ破断強度

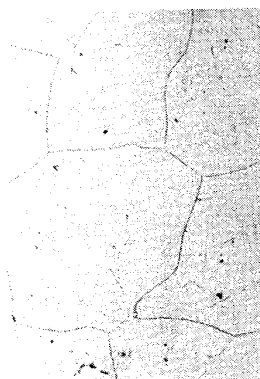


写真1 30Cr—10W

1000℃ × 100hr

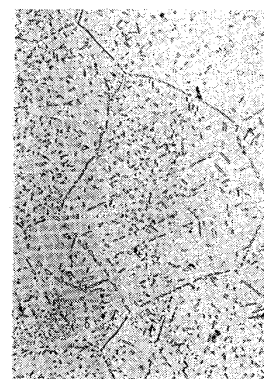


写真2 38Cr—5W

1000℃ × 1000hr