

神戸製鋼所 中央研究所

太田定雄 青田建一

○元田高司 本庄武光

1. 緒言 筆者らはすでに、Ni-Cr-W系合金の組織と高温強度について検討し、W量が固溶限を越えた場合に析出するのは α -W相であり、むしろW量の多い程、強度が増すことを指摘した。一方Ni-Cr-Mo系合金での固溶限を越えた場合の析出相は Ni_7Mo_6 型(μ 相)の金属間化合物である。従って、Ni-Cr-W系のWをMoで置換していくと、析出相が α 相から金属間化合物に変化していくことが予想される。このような析出相の移行および、それに伴う高温強度の変化について調べることは、この種の合金を開発する上で非常に重要であると思われる。そこで、筆者らはWとMoの比をいろいろ変化させたNi-15Cr-W-Mo合金を溶製し、組織と高温強度におよぼすMo/Wの影響を検討している。本報では、このうち組織について、しらべた結果を報告する。

2. 実験方法 Crを15%一定とし、W量とMo量をそれぞれに0~24%, 0~25%に変えた合金を溶製し、鍛造したものを試験材とした。1300°C・1hr・W.Q.の熱処理後、30%の冷間加工を施し、800°C, 1000°Cに300hr加熱したのについて組織を観察し析出物の有無を調べた。析出物の同定はX線回折で行った。また、析出物中の元素の濃度を加熱中に比較的大きく成長したのについて、EPMAにより分析した。

3. 実験結果 組織観察から得られた1000°C加熱材の固溶限の変化(図1)では、W量はMo量の増加とともに低くなる。また、(W+Mo)(wt%)で表わすと、加熱材のMo量5%までこの値は25から20%とMo量の増加とともに低下し、これ以上のMo量ではほぼ20%の一定値を示した。この(W+Mo)(wt%)の値はBarrow'sの方法によるPhacompの値より2~5%低い値であった。1000°C加熱材のX線回折結果では固溶限を越えた場合の析出相はW量7~24%, Mo量0~12.5%まで α 相、またW量0~7%, Mo量12.5~25%では μ 相と同定された。これらの相の遷移点は $Mo(at\%)/(W+Mo)(at\%) \approx 0.7$ に対応している。一方800°Cでは α 相と μ 相の共存域がMo量10~15%の間に認められた。EPMAにより、1000°C加熱材の析出物中の元素の濃度(図2)をしらべると、Cr濃度は α 相に比べて、 μ 相中の方が高く、各相中ではほぼ一定値を示し、W濃度は α 相中、 μ 相中ともに合金のMo量が高くなるにしたがって直線的に減少し、相の移行する点では約25%の濃度差を生じている。また、Mo濃度はW濃度と逆の傾向を示すが、 α 相から μ 相に変わる点での濃度の不連続は認められず増加の割合が大となっていた。また、 μ 相中の(W+Mo)(at%)の和は40%の一定値を示し、この相中ではMo原子にW原子が置換していくものと思われる。

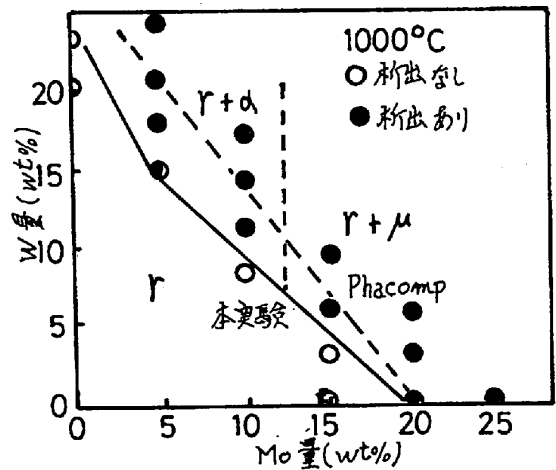


図1 Ni-15Cr-W-Mo合金の固溶限と析出物

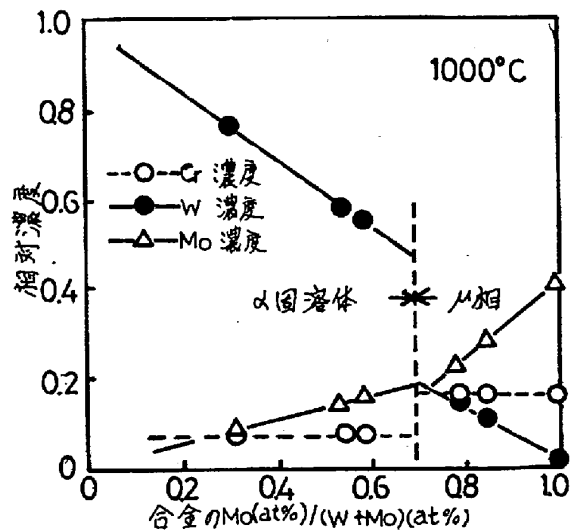


図2 析出物中のCr, W, Mo濃度