

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

Waspaloy合金は、ディスクなどのガスタービン部品用材料として広く用いられているが、熱間加工時に割れが発生しやすく製造上大きな問題になっている。しかし、この合金の熱間加工性について詳細に検討した報告は少ない。本研究は、Waspaloy合金の鑄造材、および鍛造材の高温延性を高温高速引張試験により求め、延性低下温度域の割れ発生原因について考察し、また熱間加工性におよぼす Soaking 処理、鍛造比の影響についても検討した。

2. 実験方法

第1表に試験材の化学成分

第1表 試験材の化学成分 (wt%)

を示す。試験片はVIM→VAR

で300kgインゴットを溶製し

鑄造のまま、および鍛造比1

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co	Mo	Ti	Al	Fe	Zr	B
0.07	0.14	0.06	0.002	0.004	bal	19.86	13.90	4.40	3.03	1.55	0.10	0.062	0.0062

～4で鍛造したものから採取した。高温高速引張試験は、1050～1200℃の各温度に加熱した後、冷却途上の各試験温度で高速引張を行ない、引張強さ、破断絞りを求め、さらに破断後の試験片組織を電顕直接観察により調べた。また、時効試験により延性低下温度域の、析出についても検討した。

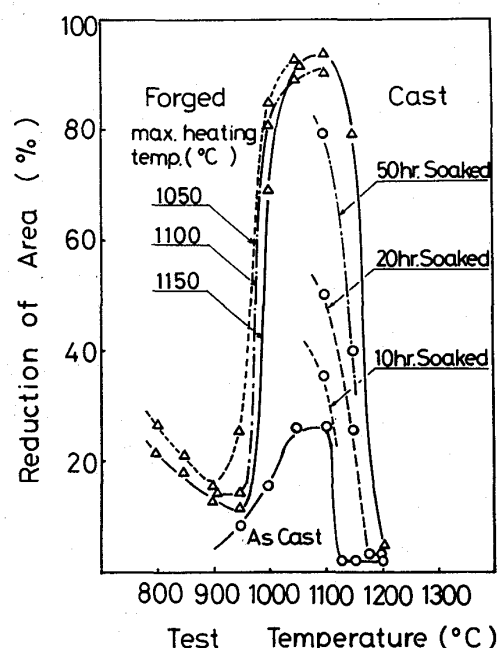
3. 実験結果

第1図に示すように、鑄造材は1125℃でnil ductilityを示し、延性は鍛造材より著しく低い値を示す。

鍛造材は1200℃でnil ductilityを示し温度の低下とともに延性が上昇して1100℃で最大になる。さらに温度が低下すると1050℃付近より急激に低下し、950～900℃において最小値を示している。また、最高加熱温度により延性はあまり変化しない。鑄造材にSoakingを施すとnil ductilityの温度は、高温側にずれ、また延性も上昇する。

破断材の組織は、写真1に示すように、延性が高い温度域で変形した場合は、再結晶しているが、延性が低い温度域で変形した場合には、再結晶、セル構造は認められず転位密度が著しく上昇している。また低い延性値を示す950℃付近で時効したものには、短時間で粒内、および粒界に γ' の析出が認められた。

これらの結果より1000～900℃で延性が著しく低下するのは、この温度域で加工中に γ' が急速に析出し、回復、再結晶が妨げられ粒内が加工硬化するためであると考えられる。



第1図 高温高速引張試験結果

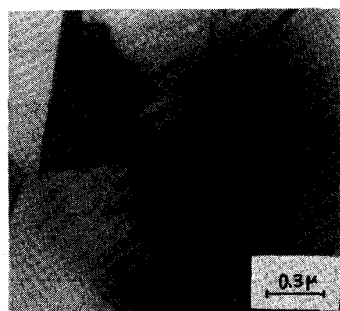
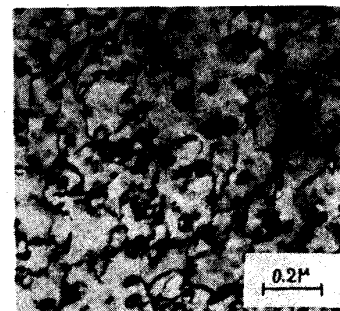


写真1. 1150℃→1100℃引張



1150℃→950℃引張