

(221) L605の機械的性質および顕微鏡組織におよぼす時効の影響

日立金属 株式会社 九重常男・九鬼秀勝

1. 緒言

才78回(秋季)講演大会でCo基超耐熱合金L605が固溶化処理状態で行われた高温強度および韌性を有することを報告した。本報では各種温度で時効処理を行ない機械的性質と顕微鏡組織におよぼす時効の影響を明らかにしたのでその結果を報告する。

2. 実験方法

試料は前と同じ組成(0.1% C, 0.29% Si, 1.39% Mn, 10.18% Ni, 19.9% Cr, 14.38% W, Co残)のものを使用し、1230°C x 30' W.C.の固溶化処理後750~950°Cの温度で5~100hの時効処理を行って常温および高温の引張試験、電子顕微鏡での組織観察、EPMAでの析出物の同定等を行なった。

3. 実験結果

3.1 常温引張試験

図1に750°Cで5~100h時効したときの常温引張試験結果を示す。引張強さは固溶化処理状態のものに比べずいぶん時効時間のものを低下する。0.2%耐力は引張強さとは逆に時効時間の長くなるほど増加する。他方、伸びや絞りには時効時間が長くなるほどいちじろしく減少する。しかし、これらの脆化したものを再度固溶化処理すると強度、伸びおよび絞りとも元の状態に回復する。

時効温度が800~950°Cと高くなることもほぼ同様の傾向を示すが、引張強さの低下は時効温度の高いほど大きく、0.2%耐力の増加は小さくなる。伸びおよび絞りの減少は時効温度の高いものほどより短時間の時効で生ずるようになる。

3.2 高温引張試験

各温度で100h時効したものを850°Cで高温引張試験を行なった結果、引張強さは固溶化状態のものと同程度であり、伸びおよび絞りは固溶化状態のものに比べ同等以上で常温引張試験で生じた脆化は高温ではほとんど生じない。

700~850°Cの切欠クリープ破断試験(切欠幅0.146R, 応力集中係数3.7)結果を平滑のものに比べ強く切欠強化を示しており、脆化相の存在は高温強度を劣化させたいものと考えられる。

3.3 顕微鏡組織

常温の引張強さ、伸びおよび絞りがいちじろしく減少する理由は、電子顕微鏡による組織観察の結果、結晶粒界に析出したCo₂WのLaves相のためである。この相をEPMAで線分析したところ組成的にNi, Crを固溶した(Co,Ni)₂(W,Cr)である。時効した試料の常温破断はすべて粒界破断であり、このLaves相の存在により粒界がいちじろしくなっている。

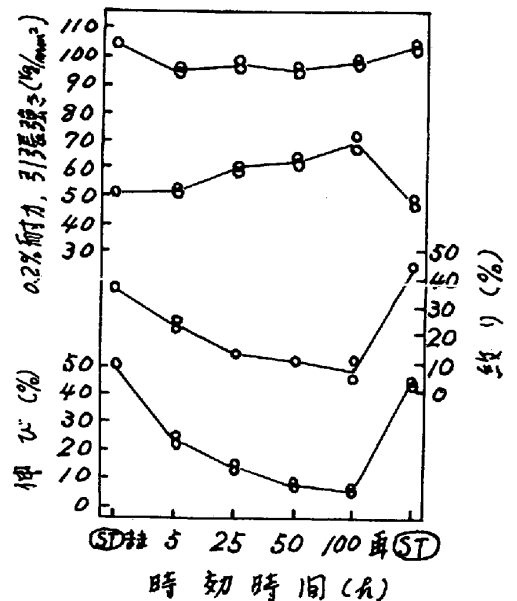


図1 引張特性におよぼす750°Cの時効の影響 (ST)は固溶化処理を示す