

(314) 20Cr-30Ni-Mo-Cu系ステンレス鋼の脆化におよぼす熱処理の影響

日本製鋼所 室蘭製作所 研究所 工博 大西 敬三 ○千葉隆一  
手代木邦雄 加賀 寿

1 緒 言：20Cr-30Ni-2.5Mo-3Cuオーステナイト系ステンレス鋼は熱濃硫酸に対する耐食性がすぐれており、またMoを含むため耐孔食性も良く、鍛造品、圧延材、管などとして化学工業の分野で採用されているが、この材料は通常のオーステナイト系ステンレス鋼に比べて熱間加工性が劣っており、また熱間加工したものをTTS曲線上でのCr炭化物の析出のおこらない温度領域で時効すると脆化し、曲げ試験の際に割れが発生することがある。筆者らはこの材料について熱間加工および熱的取扱上の適正条件を見出すため研究中であるが、本報ではまず熱的取扱と脆化に関する問題点について検討した結果について報告する。

2 試験方法：供試材として、標準成分のものとこれにNbを添加した耐粒界腐食性鋼の2種を高周波電気炉で100kg鋼塊に溶製した。これらの化学成分を表1に示す。試験材はまず25×120×600mmの寸法に鍛

表1 試験材の化学成分(%)

鋼	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb
A	0.037	0.71	1.34	0.024	0.008	29.1	19.9	2.94	2.44	—
B	0.034	0.82	1.35	0.025	0.010	29.1	19.3	3.20	2.45	0.59

造したのち、さらに厚さ10mmまで圧延した。圧延後1150~1250℃にて1hr保持後空冷したものと、これを850~950℃にて再加熱したものについて曲げ試験を実施した。引張試験は直径10mmの試験片により、溶接熱サイクル再現装置を用いて行なつた。

3 試験結果：鋼AおよびBとも1200~1250℃まで加熱すると加工中に割れが発生しやすいが、熱間脆性の傾向は高温引張試験における絞り変化についても認められる。図1は1000~1300℃までの温度上昇過程、および1250℃まで加熱したものを1200~1000℃まで降温して引張試験を行なつた場合の絞り変化を示すもので、降温過程のものでは絞り低下が著しい。またこのように絞り低下の顕著なものでは、粗大化した粒界が破壊の起点となつて破断していることが認められた。

また1200~1250℃から圧延した材料には粗大晶を伴つた混粒状態が認められ、900℃で再加熱後の曲げ試験において表面割れや破断が生じた。破断部のSEM破面には、写真1のように、粒界またはすべり面に沿つて破壊したとみられる脆化部と、部分的にデンプルがみられた。また電顕組織観察により、粒界に微細な析出物の存在が確認された。このような挙動は含Nb鋼においても同様であつた。

4 結 言：本試験結果から、20Cr-30Ni-Mo-Cu系鋼の熱間脆性および曲げ試験における割れは、高温加熱による結晶粒の粗大化と粒界析出物に関連しておこると考えられる。

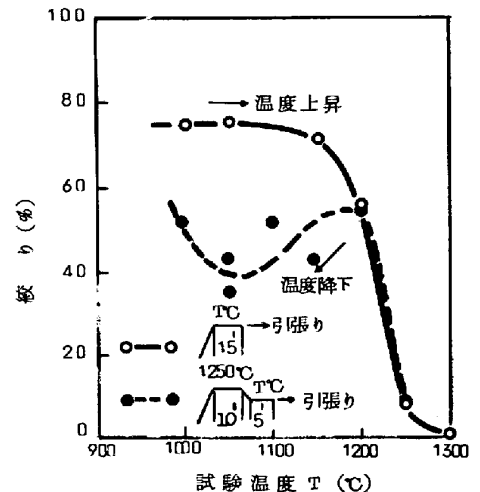


図1 20Cr-30Ni-Mo-Cu-Nb 鍛造材(1150℃から鍛造)の高温引張試験結果



写真1 20Cr-30Ni-Mo-Cu 圧延材(1250℃圧延-900℃×1hrAC)のSEM破面 (×100×½)