

(326)

少量のTiを添加したSUS310鋼管の高温強度

日本鋼管(株) 技術研究所 ○加根魯和宏
市之瀬弘之

1 緒言: SUS310 ステンレス鋼は耐酸化性は優れているが、高温強度は比較的低い。高温強度の改善を目的として、SUS310のC量を変化させたもの、及びTiを添加したものを検討した後、Tiを少量添加したSUS310鋼管を試作した。

2 供試材, 実験方法: 試験片は、小型高周波炉で溶解後、圧延した板材、ピレットを圧延した板材及び継目無管より採取した。管の成分を表1に示す。溶体化処理温度は1000~1250℃である。クリーブ破断試験温度は700~1150℃である。試験片は一部を除き平行部径6φ、長さ30mmのものを使用した。

3 実験結果: 1)結晶粒度は1000℃で7~8番、1100℃で5~6番、1250℃で2~3番になる。クリーブ破断試験中の粒成長は若干認められ1100℃、50hrで4番に、1000hrで3.5番になる。

2)Cの効果は800℃以下ではあまり認められない。溶体化処理温度の効果はC量の高いものほど大きい。しかしCで高強度にするためには相当多量の添加を必要とする。

3)Tiの添加は、800℃以下では効果はない。溶体化処理温度の効果は800℃以上で認められ、高温溶体化処理材ほど高強度になる。Ti添加の効果は900℃以上で大きくなる。1000℃においては高応力短時間側では高温溶体化処理材の方が高強度であるが、低応力では差は少なくなる。溶体化処理温度の効果が大きく出るのは、1~4 Kg/mm²の間である。高温溶体化材の900~1000℃、1000時間破断強度は、Tiを添加していないものの約5割増である。

4)継目無管より採取した試料は、同一溶体化処理温度ではピレットより採取したものに比較して若干弱く、同一強度にするには、少し高い溶体化処理温度を必要とする。しかし1100℃以上の試験では、溶体化処理温度の影響は少なくなる。図1にピレット材及び継目無管のクリーブ破断強度を示す。

5)Tiを添加したものは写真1に示すように炭化物が時効中に析出する。溶体化処理温度の高いものほど炭化物の析出は多いが、1100℃以上では炭化物の析出は認められない。

4 まとめ: Tiを少量添加したSUS310鋼管は、比較的C量の低いものでも、高強度が得られる。又、1100℃以上の高温で試験する場合は溶体化処理温度の影響は少なくなる。

表1. 供試材の化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti
310-T	0.088	0.68	1.51	0.017	0.005	20.99	24.28	0.07



写真1. 1000℃, 1000hr 時効組織 (×400)

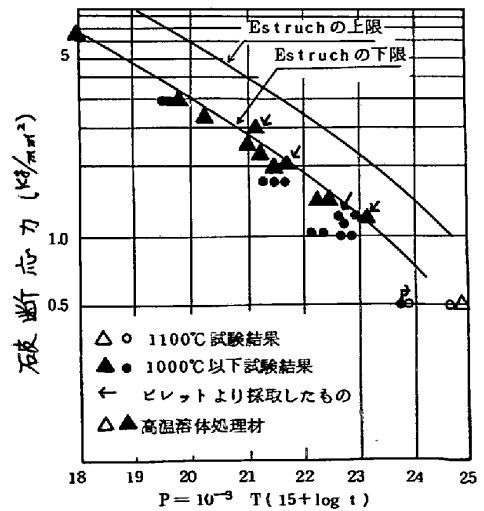


図1. 供試材のクリーブ破断強度