

(233) ステンレス鋼の高温強度に対するTi, 及びZr添加の影響

日本鋼管(株) 技術研究所 ○加根魯和宏
市之瀬弘之

1 緒言: 18-8, 25-20 ステンレス鋼に少量のTi, Nbを添加したものを高温で溶体化処理を行なうと, 900℃近くのクリーブ破断強度が著しく改善されることを以前に発表した。今回Ti, 及びZrを単独に添加したもののクリーブ破断強度を検討した。

2 供試材及び実験方法: 供試材は, C量を変化させたSUS304, SUS321及びTiを種々の量添加した18-8ステンレス鋼, Zrを同様に添加した18-8ステンレス鋼である。化学成分の一例を表1に示す。素材は一部を除き小型高周波炉で溶解したもので, 熱間圧延により, 12mm厚板にし, 1100℃~1250℃1時間保持後水冷の溶体化処理を行なった。クリーブ破断試験温度は700℃~900℃である。

3 実験結果: 1) SUS304, SUS321のクリーブ破断強度は溶体化処理温度の変化に比較的鈍感である。SUS304のC量を増加させても900℃の強度増加は少ない。900℃においては, SUS321の方がSUS304より若干強い。

2) 18-8ステンレス鋼にTiを添加したものの700℃クリーブ破断強度は溶体化処理温度を変化させても大きな差はない。Tiの添加によりSUS321程度の強度になる。800℃におけるクリーブ破断強度は, 溶体化処理温度の影響を受けるようになり, 高温溶体化処理材の方が強いが, 破断伸びは減少する。Tiの添加の効果はあまりなく, 高温溶体化を行ってもSUS321程度である。900℃においても溶体化処理温度は高いものが良い。Tiを少量(0.05~0.10%)添加したものは, 図1に示すように, SUS321以上の強度になる。Tiを過剰に添加すると強度は低下する。

3) 少量のTiの添加により, 炭化物の析出が促進される。写真1は0.08% C-0.10% Tiのもの900℃, 1000hr時効材のミクロ組織である。SUS304, 及びTiの添加量の多いものは炭化物の析出は少ない。

4) Zrを添加したのもTiを添加したものと同様の傾向を示すが, 溶体化処理温度の変化には鈍感である。

4 まとめ Ti, 及びZrを単独に添加した18-8ステンレス鋼のクリーブ破断強度を検討した結果, 900℃において, 最適Ti量, 及びZr量の存在することがわかった。これらの元素の少量添加は炭化物の析出を促進する。

表1. 供試材の化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti
T2	0.08	0.52	1.43	0.017	0.012	9.86	17.73	0.10
T3	0.08	0.52	1.48	0.018	0.011	10.09	17.64	0.25

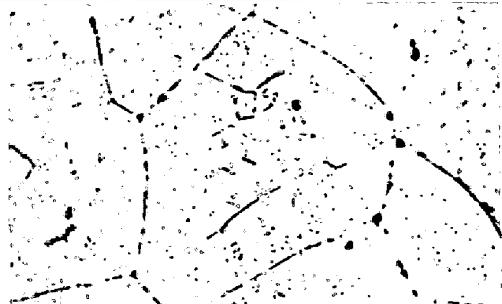


写真1. T2の900℃ 1000hr時効後の顕微鏡組織(×400)

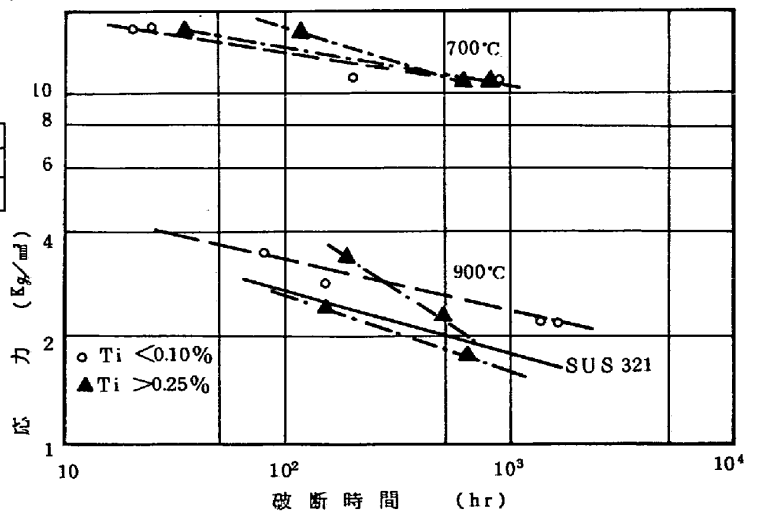


図1. 18-8-Ti系ステンレス鋼のクリーブ破断強度