

(219)

Nb単独添加の影響について

(Fe-20%Cr-30%Ni耐熱鋼の性質におよぼす添加元素の影響-IV)

日本ステンレス 直江津製造所 庄司雄次

○秋山俊一郎

1. 緒言

前述のTiを単独に添加した合金の調査と同様の主旨でNbを0~2 wt%単独に添加した場合の、0.02%C-20%Cr-30%Ni鋼の常温および高温の諸性質に与える影響について検討し、さらにTi添加とNb添加の差についても比較考察を行なった。実験方法は前報と同様であり、供試材の化学組成を表1に示す。

2. 実験結果

(1) 常温における引張強さと0.2%耐力はNb添加量が0.1~0.2 wt%ではほぼ飽和値に達し、それ以上の添加によっても増加はごくわずかである。伸び、絞り値はNb添加によって変化がみられない。

(2) 900℃, 1000℃における引張強さと降伏点は常温と同様の傾向を示すが、伸び、絞り値はNb添加量が1 wt%を越すと大きく上昇する。図1に1000℃における引張試験結果を示す。

(3) 815.6℃におけるラフチャータ試験ではNbを0.1 wt%添加することにより破断時間の大きな増加がみられ、0.5 wt%Nb添加で最大となるが、それ以上ではかえって破断時間が下降する傾向を示す。図2にNbあるいはTi添加量(at%)と破断時間の関係を示したが、Ti, Nbとも0.3 at%添加の付近で破断時間のピークを示しており、Nb添加の方が全体的にいくらか優れた破断時間を保っている。

(4) 800℃×1000hr時効後のU-ノッチシャルピー衝撃値は0.3~0.5 wt%Nb添加で最高値となる。図3にNbあるいはTi添加量(at%)とシャルピー衝撃値の

関係を示したが、Nb, Tiとも0.2~0.3 at%添加の付近で優れた衝撃値を示した。

(5) 長時間時効析出物はNb添加量が0.1 wt%程度ではM<sub>23</sub>C<sub>6</sub>型炭化物が主体をなすが、添加量の多い試料にはM<sub>6</sub>C, Laves相も析出する。一部にZ相の存在も認められた。

表1 化学組成 (wt%)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	N
0.02	0.99	0.98	20.04	29.98	0	0.04
0.02	1.01	0.95	20.21	30.34	0.14	0.03
0.02	0.99	0.99	20.33	30.18	0.23	0.03
0.02	1.08	1.13	20.56	30.04	0.30	0.02
0.02	1.02	1.15	20.01	29.76	0.54	0.05
0.02	1.02	1.00	20.03	30.04	1.05	0.02
0.02	0.95	1.03	20.08	30.34	2.08	0.02

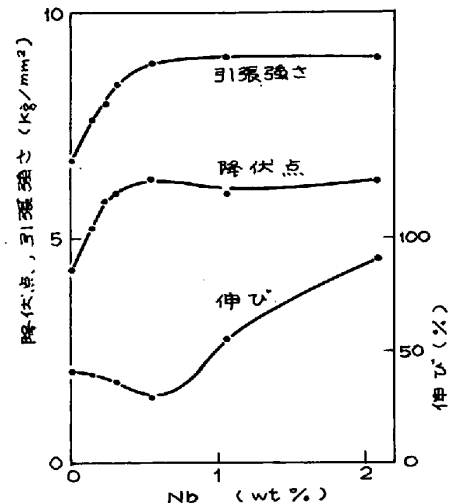


図1 1000℃引張試験結果

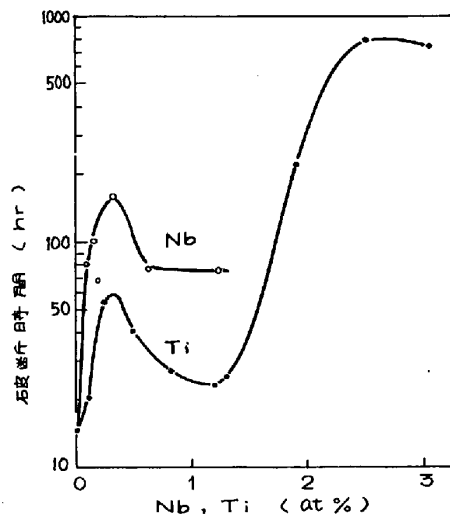


図2 ラフチャータ試験結果  
試験温度 815.6℃  
付与応力 6.4 kg/mm<sup>2</sup>

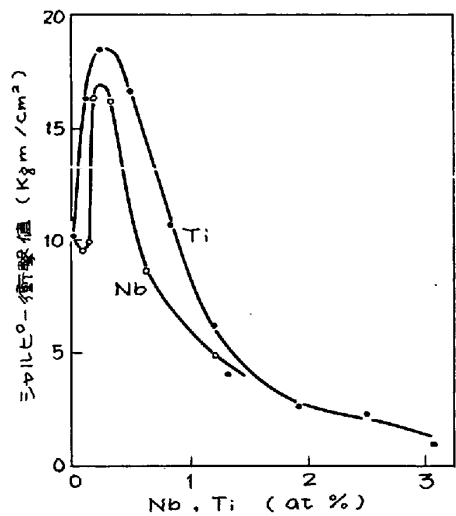


図3 800℃×1000hr.時効後のU-ノッチシャルピー衝撃試験結果