

オーステナイト系ステンレス鋼および耐熱鋼の高温特性におよぼすYの影響

金属材料技術研究所

○吉田 平太郎

小池 喜三郎

工博 依田 連平

1) 緒言 Yが耐熱鋼、ステンレス鋼の高温特性に如何なる影響を与えるかについてはあまり調べられていない。そこで高Mn耐熱10M6N合金、302、316、310系オーステナイト鋼を選び、これら合金の高温特性、その他の諸特性におよぼすYの影響について検討した。

2) 試料および実験方法 各合金はいずれも大気中高周波誘導炉により溶製した。10M6N、および302、316各系合金は溶湯の半分を鋳込後、残りの溶湯に金属Y(99%)、およびε-Y(21.0%Y)を用いて鋳込んだ。また310系合金は0.1%C(K-1、K-2合金)、0.3%C(K-3、K-4合金)の2系列を選びε-Yを用い溶製し、各合金系につき、Yを含有するもの、しないものの2種類の合金を得た。合金のY含量をTable 1に示す。溶体化処理した各合金につき、時効硬化性、短時間引張強さを検討し、また適宜熱処理した合金について衝撃試験、クリープ破断試験を行ない、必要に応じて組織の検討をした。

Table 1 Y % of alloys

Alloy	10M6N type alloy		302 type alloy		316 type alloy		310 type alloy			
	NY0	NY1	No.1	No.2	No.3	No.4	K-1	K-2	K-3	K-4
Y	—	0.017	—	0.035	—	0.05	—	0.04	—	0.04

3) 実験結果 溶体化処理した10M6N合金の硬度はY添加により低下するが、これはN含量が減少するためである。また各系列合金の時効硬化性はY添加によりほとんど影響されない。Table 2は7×7×55mm、深さ2mmのUノッチ試験片を用い、振上げ角150°、試験温度-190°Cで行なった場合の衝撃値を示したもので、溶体化処理材、時効材ともYの添加により改善される。この原因として合金の清浄化が挙げられる。302、316系合金の短時間引張強さはYによりほとんど影響されないが、310系合金では、0.1%C、0.3%C両系合金とも常温、800°Cの引張強さは改善され、しかも破断伸びは劣化しない。

Table 2 Impact value of No.1~No.4 alloys (Kg-m)

note: no mark completely fractured  
△ mostly fractured  
\* partially fractured

Alloy	Aging time at 700°C (hr.)				
	0	2	8	100	1000
No.1	11.1	9.4	7.2	2.1	1.5
No.2	14.1*	11.4*	11.5	2.5	1.7
No.3	10.3 <sup>△</sup>	10.3 <sup>△</sup>	9.1	4.8	1.3
No.4	12.4*	12.4*	9.4*	5.6	2.7

Table 3はクリープ破断特性におよぼすYの影響を示したもので10M6N系合金では長時間側の破断寿命が改善される傾向があり、また302、316系合金では破断寿命、破断伸びともに改善され、同様の現象は310系合金にも認められる。

Table 3 Creep properties of alloys

Testing condition	700°C, 16 <sup>kg/mm</sup>		600°C, 18 <sup>kg/mm</sup>		600°C, 26 <sup>kg/mm</sup>		800°C, 4 <sup>kg/mm</sup>			
	NY0	NY1	No.1	No.2	No.3	No.4	K-1	K-2	K-3	K-4
Rupture life (hr.)	14980	27484	326.3	17273	140.6	3335	514.4	1746.7	90.1	18305
Rupture elong. (%)	32.1	26.1	5.1	7.1	8.6	15.2	14.9	27.5	13.8	10.9