

(180) A I S I 3 1 6 の高温強度に及ぼす Al と N の影響について

I 岸 結城 晋

山陽特殊製鋼技術研究所

○ 梶川 和男

大木 敬 =

1. 緒言……市販ステンレス鋼の中でフリープラチナ強度の最も高いのは A I S I 3 1 6 である。N の添加が高温強度に有効なることは、周知の事実である。Al は耐酸化性を向上させ、Ni ベースの耐熱鋼では Ti 同様 Ni₃Al の析出硬化作用を示し、またオーステナイトを不安定化して、マルテンサイトの生成を助長する。たゞし N と共存すれば Ti 同様窒化物を形成して N の効果を失わせしめることが予想される。Ti の添加では Ti が窒化物、炭化物を作るにかかわらず、321 は 304 より高温強度は一般的には高いとされている。そこで 316 をあまり変化させない範囲で、これら元素の作用により、高温強度が改善出来るものかどうかについて実験した。

2. 供試材、組織……供試材は真空誘導溶解炉で溶解し、15 kg 鋳型に鋳込み、φ15 に鍛伸した。N は真空雰囲気に戻った後 N₂ ガス雰囲気にて置換えて添加した。供試材の成分は table 1 に示す。組織は、

① N 添加材は 1100℃ x 1A 10Q で窒化物は認められない。

650℃ x 2A 加熱により C 量に応じて粒界の炭化物が現われる。

② Al 添加材は 1300℃ ても δ 相は生じない。1400℃ でかなり発生する。1100℃ x 1A 10Q → -180℃ x 7A てもオーステナイトは安定である。

③ Al 0.3% N 0.1% のチヤージでは熱処理に無関係に巨大な AlN が存在する。

3. 実験結果……1100℃ x 1A 10Q 時の常温と 650℃ の硬さと引張試験結果、650℃ 15 kg/mm² の破断強度を table 2 に示す。

① N 添加により T.S., Y.P は向上するが、Al 添加の効果はない。

② 破断強度は、N 添加により改善されるが、C も同様である。Al はむしろ劣化させる。

table 1. Chemical Composition

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	Al
1	0.036	0.56	0.65	0.021	0.023	13.33	17.25	2.44	0.02	0.029	0.003
2	0.027	0.61	1.13	0.023	0.022	13.40	17.40	2.48	0.02	0.033	0.016
3	0.026	0.58	0.81	0.023	0.021	13.40	17.45	2.48	0.02	0.030	0.041
4	0.045	0.56	1.27	0.022	0.018	13.05	17.30	2.40	0.02	0.029	0.003
5	0.029	0.58	0.73	0.024	0.020	13.15	17.35	2.46	0.02	0.121	0.005
6	0.040	0.58	0.97	0.022	0.015	13.35	17.50	2.52	0.02	0.111	0.003
7	0.038	0.57	0.95	0.022	0.018	13.40	17.45	2.55	0.02	0.038	0.148
8	0.039	0.60	0.77	0.021	0.019	13.20	17.30	2.42	0.02	0.130	0.416
9	0.024	0.61	0.81	0.021	0.020	13.15	17.25	2.55	0.02	0.028	0.725
10	0.047	1.75	1.21	0.022	0.019	13.10	17.20	2.42	0.02	0.114	0.300

table 2. Hardness, Tensile Test Results, Creep Rupture Strength at RT and 650℃

	Room Temperature					650℃					破断時間
	Hv	T.S.	Y.P	EL	RA	Hv	T.S.	Y.P	EL	RA	
1	136	61.3	33.0	65.7	77.7	26.5	35.5	18.6	42.7	65.0	1320
2	132	58.8	23.3	72.0	80.1	32.1	36.0	18.3	41.3	70.1	1141
3	156	65.1	39.3	63.3	77.8	32.2	37.1	20.1	43.2	62.5	4354
4	155	64.2	30.2	68.2	78.6	30.6	40.2	20.4	44.9	67.4	1128
5	170	72.2	37.1	58.1	76.2	-	45.2	17.7	38.9	65.4	2200
6	168	71.3	35.7	56.8	76.3	108.0	34.9	19.4	41.5	66.9	2462
7	142	61.7	31.9	57.5	77.8	88.7	37.4	21.0	41.9	68.3	1488
8	137	61.8	35.1	59.8	73.0	88.5	37.2	22.8	38.5	62.7	783
9	143	60.1	32.8	57.2	73.0	97.3	37.1	21.5	38.6	66.4	478
10	151	61.3	27.4	61.6	62.9	96.1	37.1	18.0	47.9	66.1	540