

(173) オーステナイト耐熱鋼の高温強度におよぼすC, N, Cr, Ni
およびMoの影響

東京工業大学工学部 工博 田中良平
○戸部陽一郎

I 緒言

著者らは25%Cr-28%Niを基本組成とする耐熱鋼にMo, WおよびNなどの合金元素を組合せ添加することにより, 700°C-1000 hr破断強度が約26 kg/mm²というすぐれた性質のものを得た。しかしこの種オーステナイト鋼の高温強度に対して添加した種々の合金元素がどの程度の強化作用をもつものかは明らかではない。そこで本報告ではC, NおよびMoの3元素の添加量を変え, また基本元素であるNiおよびCrの配合量も大幅に変えて, 各元素の単独の強化作用および各元素間の交互作用の存在について検討した。

II 実験方法

溶製した試料の化学組成を表1に示した。試料の溶解は高周波誘導炉で行い, とくに含N鋼は高压窒素雰囲気中で溶製した。溶解量はいずれも約5 Kgであり, 鋼塊は約1170°C付近で1/3まで鍛伸した後, 1250°C×1 hrの固溶化熱処理を行い供試材とした。クリープ破断試験は700°Cで行い, 30 hrおよび3000 hr破断強度を求め, 各元素の寄与について回帰分析を行った。また時効材の組織変化について調べ, 高温強度との関連についても検討した。

III 実験結果

- (1) 表2はクリープ破断強度におよぼす各種元素の影響を示したものである。
- (2) 30 hr破断強度についてはNおよびMoの効果が著しく大きく, ついでCrおよびCの順になる。またN-C間の交互作用による強化への寄与が顕著に認められ, それはC単独の効果より大きい。N-Mo, N-C間の交互作用のほかNi-Mo間の交互作用が明らかに認められることも興味深い。
- (3) 3000 hr強度では, NおよびMoの効果が大きいのは上記30 hrの場合と同様であるが, とくにMoよりもNの効果がはるかに大きいことが特徴的である。30 hr強度において認められたCの効果はなくなるが, Ni-Mo間の交互作用は増大する。またCrの効果はN-Mo間の交互作用より大きい。

表1 試料の化学組成

記号	Ni	Cr	C	N sol.	Mo
XS-1	14.00	14.58	0.006	0.008	tr.
XS-2	14.05	16.67	0.11	0.250	tr.
XS-3	14.00	14.36	0.12	0.004	2.00
XS-4	14.05	16.06	0.004	0.203	2.22
XS-5	14.00	19.32	0.12	0.017	tr.
XS-6	14.02	21.31	0.007	0.228	tr.
XS-7	14.02	19.58	0.005	0.018	1.90
XS-8	14.05	21.35	0.11	0.322	2.00
YS-1	28.00	19.32	0.12	0.011	tr.
YS-2	28.00	21.31	0.005	0.179	tr.
YS-3	28.04	19.66	0.006	0.008	1.95
YS-4	28.10	21.36	0.12	0.159	1.82
YS-5	28.00	24.35	0.003	0.014	0.05
YS-6	28.10	26.32	0.12	0.158	0.06
YS-7	28.00	24.61	0.13	0.037	1.82
YS-8	28.10	26.36	0.007	0.241	1.78

表2 破断強度におよぼす合金元素の効果

時間	Ni	Cr	C	N	Mo	Ni×Mo	Cr×N	Cr×C	Mo×N	C×N
30	*	**	**	**	**	*	**	*	**	**
3000	—	**	—	**	**	**	—	—	*	—

(* 効果あり) ** 著しい効果あり)