

(121) オーステナイト系耐熱鋼の研究 (I)

Study on Austenitic Heat-Resisting Steels (I)

R. Nakagawa, et alii.

金属材料技術研究所 工博 小西芳吉
 東京大学工学部 工博 芥川武
 " 工 藤田利夫
 金属材料技術研究所 工 ○中川竜一
 " 工 乙黒靖男

I. 緒言

現在スチームタービン、ガスタービンなどの耐熱部品には、いわゆる不銹鋼またはそれに各種元素を添加して大いに高温強度を増加せしめたものを使用している。

この研究は現在知られている Haynes Stellite 系統の耐熱鋼に有効元素を加えてさらに発達させ、より強力な耐熱鋼を見出さんとしておこなつたものである。

II. 実験結果

試料は高周波電気炉内で 20 kg 熔解し、これを 22 mm φ の丸棒に鍛造して、クリープラプチャー試験に用い、硬さ、顕微鏡組織には、さらにこれを 10 mm 角に鍛造した。真空熔解した試料は熔解量 2 kg で、同様の大きさに鍛造した。その成分は Table 1 の通りである。No. 54, H 88 は Haynes Stellite 88 に相当するもので、No. 55 はそれに Co を添加したもので、No. 56, S 1 はさらに Nb を添加したものである。

溶体化処理は 1100°C, 1150°C, 1200°C, 1250°C, 1280°C で各 1 時間保持して水焼入した。

硬さは上記の溶体化処理したものを 800°C で、さらに 1250°C のもののみを、650°C, 700°C, 750°C, 800°C, 850°C で 1~1000 時間焼戻しさせたものについて測定した。その結果を Fig. 1 および Fig. 2 に一例を示したが、1250°C×1h→W.Q., 750°C, 700°C, 650°C の焼戻しのみわずかに変化する。溶体化処理温度を変えて

も 800°C で焼戻ししたものはほとんど変化がない。

顕微鏡組織はその一部を Photo. 1, Photo. 2 に示したが、各試料とも 1200°C までは析出物は固溶しない。1250°C 以上ではほとんど固溶し、結晶粒界には Fe₂B を含む共晶と思われる厚い層がみとめられた。

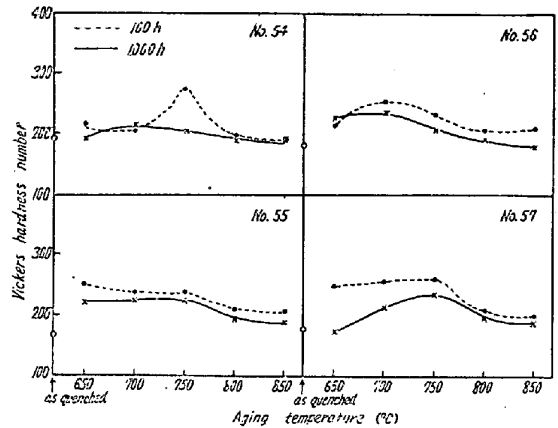


Fig. 1. Change of V. H. N. by aging temperature. (1250°C×1h→W. Q.)

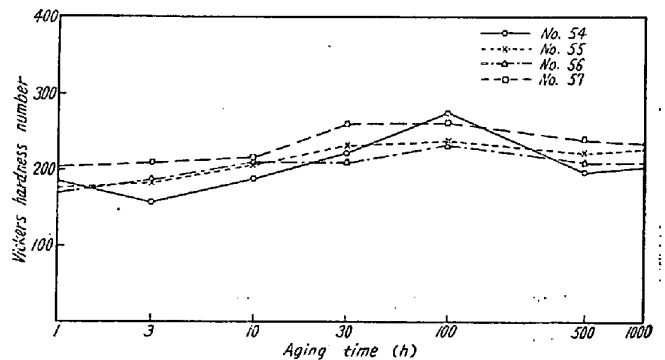


Fig. 2. Change of V. H. N. in aging.

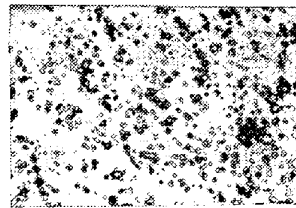


Photo. 1. No. 56. ×160 (×2) 1200°C×1h→W. Q.

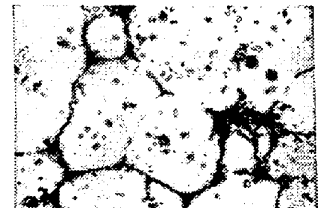


Photo. 2. No. 56. ×160 (×2) 1250°C×1h→W. Q.

Table 1. Chemical analysis of specimens (%)

Sample No.	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	Ti	B*	Nb	Co	N*
54	0.08	0.59	1.11	15.21	15.62	2.60	0.48	0.33	0.15			
55	0.07	0.58	0.73	12.66	16.06	1.90	0.52	0.80	0.15		8.55	
56	0.08	0.60	0.77	14.16	15.70	2.30	1.02	0.57	0.15	0.59	11.30	
57	0.07	0.67	0.77	15.45	16.00	2.50	1.00	0.54	0.15	0.54	8.75	0.05
H88* (vacuum method)	0.15	0.5	1.5	12.5	15	2.25	0.6	0.6	0.15			
S 1* (vacuum method)	0.15	0.5	1.5	15	15	2.25	0.6	0.6	0.15	0.5	8	

(* Additions)

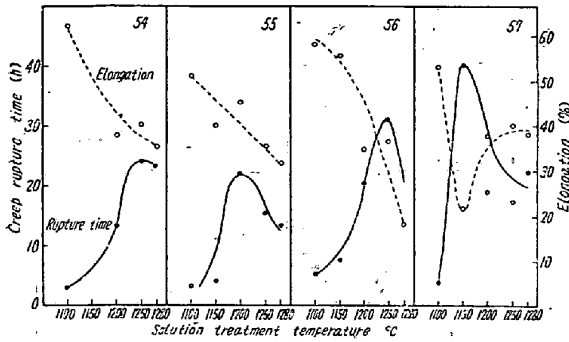


Fig. 3. Relation between solution treatment temperature and creep rupture time.

ラプチャー試験は今回は焼戻し処理をおこなわずに、800°C、15 kg/mm² でおこない、その破断時間を求めた。その結果を Fig. 3 に示す。1200°C または 1250°C の溶体化処理温度の場合に最高値を示し、No. 52 のみ 1150°C の場合に最高値を示す。顕微鏡組織とラプチャー時間との関係はみとめられない。また真空熔解した試料のラプチャー時間は非常に低かった。

焼戻しをおこなわず、また短時間のラプチャー試験のみでは結論的にいえないが、この系の耐熱鋼に上記の Co の添加はほとんど影響を与えない。Nb はわずかであるが、改善するようである。それでも発表されている Haynes Stellite 88 について、800°C で 15 kg/mm² のラプチャー時間は約 400 時間で、本実験でははるかにおよばない。今後この点について、時効処理、hot cold work などの影響について実験を進めたい。

III. 結 言

- 1) Haynes Stellite 88 系およびこれに Co, Nb など添加して、組織、焼戻し硬さ、短時間のラプチャー試験などをおこなった。
- 2) Co の影響はほとんどなく、Nb の影響もわずかである。
- 3) 焼戻し硬さはあまり変化しない。
- 4) 発表されている Hayne 88 の強度にはるかにおよばず、今後焼戻し処理その他について研究を進めたい。

(122) Ni 基耐熱合金に関する研究 (V)

(熱処理の機械的性質におよぼす影響)

Studies on Nickel-Base Heat-Resisting Alloys (V)

(Effect of Heat Treatment on Mechanical Properties)

T. Hasegawa.

住友金属工業製鋼所 ○工 長谷川 太郎

I. 結 言

Nimonic 80A および M252 の機械的性質におよぼす熱処理の影響についてのべてきたので本報では Inconel X-550, Inco 739, Nimonic 90, Inco 700 の4種の合金の機械的性質におよぼす熱処理の影響についてのべ、従来の結果と総括したい。

供試材は既報同様、真空熔解により製作したもので、Table 1 に化学成分を示す。これら各合金について従来知られているところより Table 2 に示す熱処理をほどこした後、機械試験に供した。

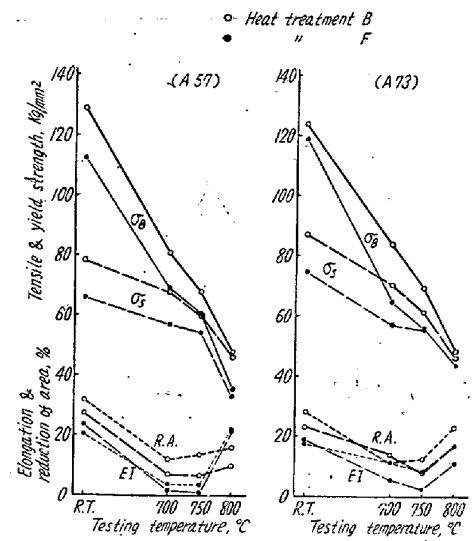


Fig. 1. Effect of heat treatment on short time tensile properties of Inconel X-550.

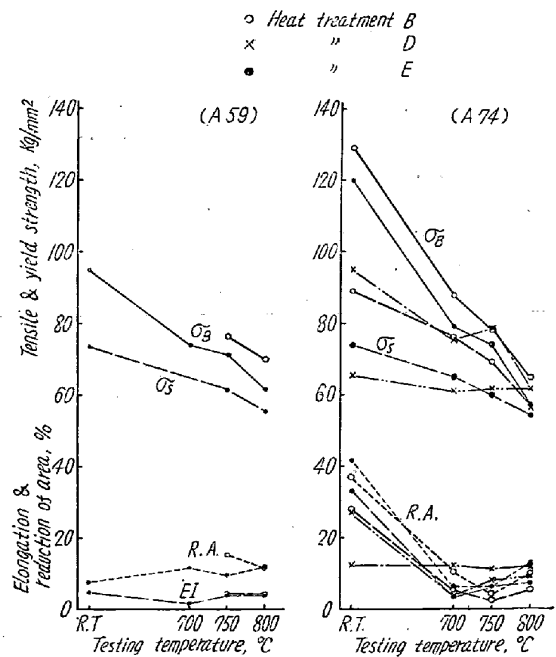


Fig. 2. Effect of heat treatment on short time tensile properties of Inco 739.