

(44) Ni 基耐熱合金に関する研究 (II)
Studies on Nickel-Base Heat-Resisting Alloys (II)

T. Hasegawa.

住友金属工業, 製鋼所研究課

工 長谷川 太 郎

I. 結 言

さきに昭和 31 年度秋季講演大会において, Ni 基耐熱合金の時効硬化特性について発表したが, 今回はこれ等の強時効硬化型合金中で, とくに軟化抵抗の高い M 252 について熱処理法と機械的性質の関係についてしらべた結果を報告する.

II. 供試材および試験法

供試材は前報で報告した N18 チャージで 100 kg 塩基性高周波炉にて溶製した 50 kg 鋼塊から 15 mmφ 丸棒に鍛造したものを実験に供した. 試料の化学成分を Table 1 に示す.

Table 1. Chemical compositions of alloy tested.

Alloy	Symbol	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Co	Mo	Ti	Al
M 252	N18	0.18	1.07	0.90	0.003	0.008	19.72	52.13	9.76	10.20	2.43	0.97

Table 2. Heat treatment of specimens.

Symbol	Solution-treatment	Age-hardening treatment	Reference
①	1065°C × 4h-AC	non	ASTM ASME
②	//	750°C × 14h-AC	
③	//	800°C × 14h-AC	
④	//	850°C × 14h-AC	
⑤	1100°C × 4h-AC	non	
⑥	//	750°C × 14h-AC	
⑦	//	800°C × 14h-AC	
⑧	//	850°C × 14h-AC	
⑨	1200°C × 4h-AC	non	
⑩	//	750°C × 14h-AC	
⑪	//	800°C × 14h-AC	
⑫	//	850°C × 14h-AC	
⑬	1080°C × 4h-AC	840°C × 24h-AC 760°C × 16h-AC 816°C × 16h-AC	By F. T. Chesnut
⑭	1065°C × 8h-AC	800°C × 2.5h-AC 700°C × 18h-AC	

熱処理法は ASTM, ASME 編の Report on the Elevated Temperature Properties of Selected Super-Strength Alloys によれば 1065°C × 4h-AC, 760°C × 15h-AC, としているので一応これを規準と考えた. また Nimomi 80A に準じ 1065°C × 8h-WQ, 800°C × 2.5h-AC, 700°C × 18h-AC, さらにまた F.T

Chesnut によれば類似合金の "Waspaloy" に対し 1080°C × 4h-AC の固溶化処理後 840°C × 24h の安定化処理, 760°C × 16h の時効, 816°C × 16h-AC の歪取焼鈍を採用している. 本報では上記熱処理法を参考とし固溶化処理温度, 時効温度および他の 2 種の熱処理法の機械的性質との関係をしらべた. 試料に施した熱処理法を Table 2 に示した.

III. 実験結果および考察

(1) 常温引張試験結果

Fig. 1 に常温引張試験結果を示す. この結果から以下のことが観察される.

① 1065°C ~ 1100°C の固溶化処理, 750°C ~ 850°C の時効処理では, 750°C の時効が最高硬度, 強度を示し, 850°C 時効では硬度, 強度ともに低下する. これに反して⑬の熱処理では 840°C の時効を行つているが, 硬度強度ともに高くなつている. また 1200°C の固溶化処理の場合は 850°C 時効で硬度は高くなるが, 強度は下り

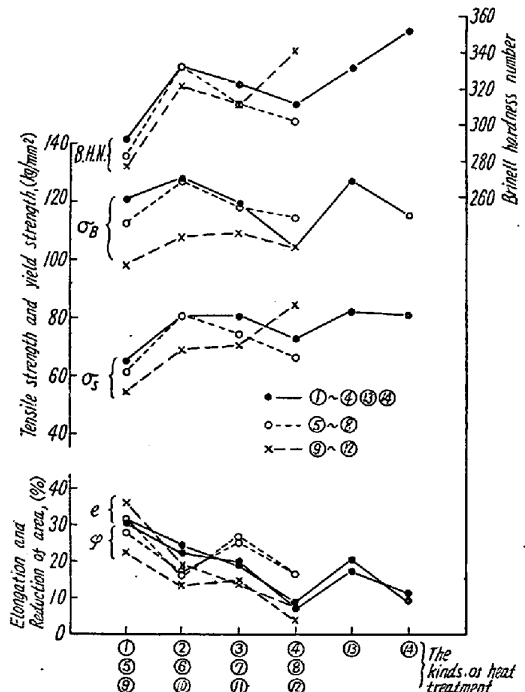


Fig. 1. Effect of heat treatment on tensile properties at room temperature of M 252.

気味で, 強度からみれば低温固溶化処理の場合と同様 750°C 以上の時効では過時効の様相である. また固溶化処理後水冷した⑭では水冷によつて硬度は非常に低下し

析出硬化量は大きくなり高い時効硬度となるが強度はこれに伴わない。したがって本合金では硬度と強度との関係は熱処理によつては必ずしも平行しない。

② 固溶化処理状態では硬度ならびに強度とも最低であるが、伸、絞は最も高い。一般に伸、絞は時効温度を高くすると減少するが、1100°C の固溶化処理の場合は 800°C の時効でやや向上している。また③の熱処理では 840°C の時効を行つているが、伸、絞は余り低下していない。④は最高時効温度が、800°C であるが、同一固溶化処理温度の③と比較すると強度は大差ないが靱性は劣る。

(2) クリープ破断試験結果

クリープ破断試験は D.T.D. 736 に基づく Nimonic 80A の試験条件の 750°C, 26.8 kg/mm² で試験を行つた。750°C ではかなり早く析出硬化することが考えられるので、通常の試験法にしたがつてクリープ破断試験に際し負荷前の均熱時間を 20 h 程度とすればこの間にほとんど析出硬化が終了し試験前の時効処理の効果がクリープ破断値に明らかに現れない怖れがある。したがって本実験ではすべて温度上昇速度を一定に近い形にして試験温度に 2 h 保持した後荷重を加えた。実験結果を Fig. 2 に示した。この結果から以下のことが観察される。

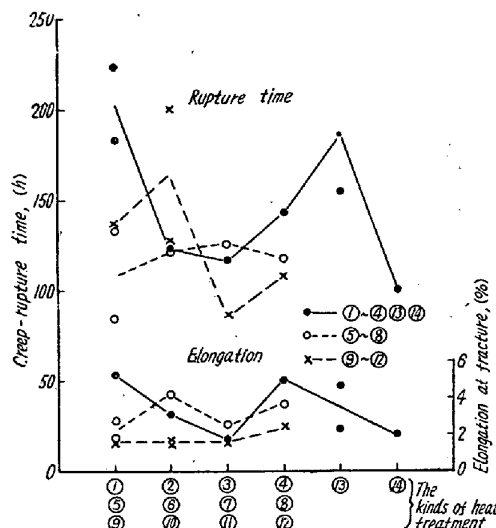


Fig. 2. Effect of heat treatment on creep-rupture time and elongation at 750°C and 26.8 kg/mm² of M 252.

① 固溶化処理温度 1065°C では固溶化処理状態が最も破断時間は長く、時効温度 750°, 800°C では破断時間は減少し 850°C で再び増加している。また 1080°C の固溶化処理で 3 段の時効を行つた⑥はさらに破断時間は大きくなる。

1065°C の固溶化処理後水冷した場合は破断時間は減

少する。

② 1100°C の固溶化処理の場合は時効処理の有無および時効処理温度によるクリープ破断時間の影響はほとんどないように思われる。

③ 1200°C の固溶化処理では 750°C の時効処理が最高の破断時間を示し、その他はいずれも減少している。

④ クリープ破断試験後の伸、絞によりクリープ靱性をみると 1065°C の固溶化処理では時効をしない状態および 850°C の時効で、他の時効状態より伸、絞が大である。1100°C の固溶化処理では 750°C および 850°C 時効が伸、絞が比較的大きい。1200°C の固溶化処理では他の場合より低い。

IV. 総 括

本実験の結果から、固溶化処理温度は 1065°~1080°C の時が最もよい機械的性質がえられ、1100°C 以上ではクリープ破断時間、靱性ともに低下する。本合金は弱時効型合金と異なりクリープ破断試験中の析出硬化によりクリープ抵抗が大となり、靱性が低下する現象が認められず、クリープ破断時間と靱性がともによくなるように思われる。時効処理は常温機械的性質には 750°C×14h クリープ破断時間は 850°C×14h が最高となる。さらに 1080°C×4h-AC の固溶化処理後、3 段の時効により最高のクリープ破断時間がえられた。(文献省略)

(45) 高速度鋼の鑄造組織に関する研究 (I)

Study on the Cast Structure of High Speed Steel (I)

A. Tanaka, et alius.

特殊製鋼, 研究所

工博 山中直道・工〇田中哲夫

I. 緒 言

高速度鋼における炭化物の大きさ、分布は主として鑄造組織によつて支配される。したがって適正な鑄造組織をうる事が最も重要である。本研究は鑄造組織におよぼす各種条件を求めることを目的とし、第 1 報は C, および脱酸用 Al などの影響についてのべたものである。

II. 試料の作製および実験方法

C 量を変えた鑄造組織は各々別ヒートから (Al 投入量 0.05%) 30mm 角型 1kg 鑄型に鑄込み、凝固後、ただちに抜取つて空冷した。試料採取条件はできうる限り一定になるようにし、予備試験を行い組織に影響ない