

(627)

10.5Cr-6.5Ni鋼の組織と機械的性質におよぼすSi, Cu, Nbの影響
(高耐食・高強力鋼に関する研究-I)

日立金属(株) 安来工場

元鬼秀勝

1. 緒言.

析出硬化型超強力鋼として、マルエージング鋼とPHステンレス鋼が広く知られ、マルエージング鋼は成分により強度が $180 \sim 260 \text{ kg/mm}^2$ のものが得られ、しかも高い靱延性を有しているが、Ni, Co, Moなど高価な元素と多く含むため材料コストが高くなること、および耐食性に劣ることなどで用途が限られる。他方、PHステンレス鋼は比較的安価で耐食性にすぐれているが強度的に十分でない。このため本報は、マルテンサイト系鋼で単一熱処理で強化のできる安価な高耐食高強力鋼を開発する目的で、Fe-10.5Cr-6.5Ni-3.3Si鋼をベースに硬化元素としてのSi, Cu, Nbの変態組織、機械的性質におよぼす影響について検討した。

2. 実験方法.

供試材の化学成分を表1に示す。供試材は大気高周波炉で10kg鋼塊を溶製し、これを15mmの角棒に鍛造した。Aが基本組成鋼で、BがSi、C～DはCu、EはNb、FはCu, Nbの影響をみるものである。変態点は 1000°C の固溶化処理後熱膨脹法で測定し、組織観察、時効硬化特性、引張試験は 850°C 、 950°C 、 $1050^\circ\text{C} \times 0.5 \text{ hr}$ の3種の固溶化処理材を $400^\circ\text{C} \sim 650^\circ\text{C}$ の種々の温度で時効処理したものについて行なった。

3. 実験結果.

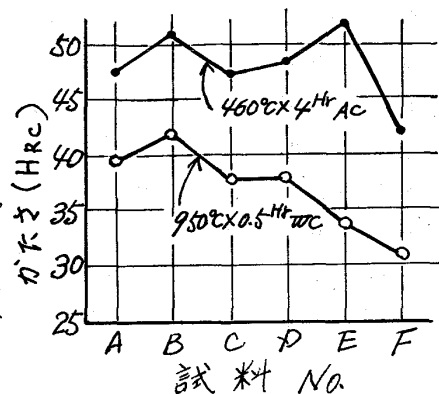
- (1) マルテンサイト開始温度はA鋼で 105°C 、Si, Cuは高くしてB～D鋼は $70 \sim 85^\circ\text{C}$ に低下する。Nbも添加したE, FはC, Nの固定化のため開始温度が 150°C 以上になり終了温度も常温以上になる。
- (2) $850^\circ\text{C} \sim 1050^\circ\text{C}$ の固溶化状態の組織は、A～Cは7～10%のオーステナイトを含んだマルテンサイトで、Cuの高いDはオーステナイト量が20%近くになる。E, Fはほぼ100%のマルテンサイトである。
- (3) 固溶化かたさは、Siを増加すると高くなるが、Cuはほとんど影響しない。Nb添加によりC, Nが固定されるため固溶化かたさは大巾に低くなる。
- (4) 時効かたさに対し、Siは固溶化かたさが高くなっただけ時効かたさも高くなるだけであり、Cuは1%以上の添加は効果ない。図1に示すようにNb添加は時効による硬化量を大きくし、しかも絶対値も高い。
- (5) 固溶化状態の引張性質は $120 \sim 135 \text{ kg/mm}^2$ の引張強さで十分高い伸び、絞りをもすべての材料で示す。

- (6) $460^\circ\text{C} \times 4 \text{ hr}$ 時効後の引張性質は、 1050°C で固溶化したE鋼が 195 kg/mm^2 以上の引張強さを示す。他試料と違いE鋼は固溶化温度が高くなるほど強度は高く、伸び絞りが低下する。

- (7) 以上述べたように、マルテンサイト系鋼で単一熱処理で強化可能な材料として、Fe-10.5Cr-6.5Ni鋼にSi, Cu, Nbを適量添加することにより引張強さが 195 kg/mm^2 以上のものが得られる。

表1 供試材の化学成分(%)

No.	C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	N	Nb
A	0.04	3.27	1.09	6.48	10.45	1.12	0.03	—
B	0.04	4.21	1.08	6.46	10.23	1.12	0.03	—
C	0.04	3.32	1.08	6.46	10.25	1.64	0.03	—
D	0.04	3.48	1.11	6.46	10.42	2.70	0.03	—
E	0.02	3.40	1.05	6.46	10.43	1.10	0.01	0.30
F	0.03	3.13	1.09	6.67	10.63	0.07	0.02	0.46

図1 $950^\circ\text{C} \times 0.5 \text{ hr WC}$ のかたさと時効かたさ