

(245)

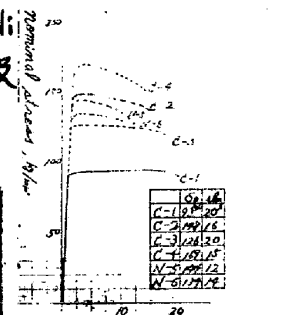
Crを含むマレージング鋼の時効に関する研究

東京大学工学部冶金学科 工博 荒木透 佐川竜平

○増井浩昭

<研究目的>いわゆるNiを主体とするマレージング鋼の高価なNiの一部をCrで置換した試料についてCrの影響を調べ、またそれに基づきTi, Nb, Be等時効析出硬化元素の時効挙動をも併せて調べる。
<研究方法>次の6種の試料を高周波真空溶解炉で作成した。

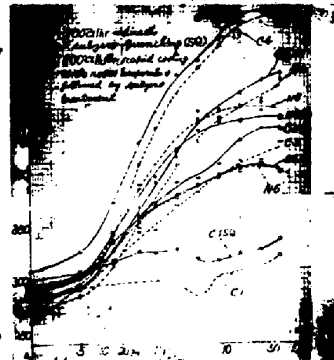
| | C | Ni | Cr | Ti | Nb | Be | Mn | Si | P | S |
|-----|----------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| C-1 | 0.003 ^{wt%} | 8.38 | 13.84 | — | — | — | <0.01 | <0.01 | 0.001 | 0.005 |
| C-2 | 0.003 | 8.36 | 13.79 | 0.85 | — | — | “ | “ | “ | “ |
| C-3 | 0.004 | 8.23 | 13.75 | 0.51 | (0.5) | — | “ | “ | “ | “ |
| C-4 | 0.003 | (8) | (14) | (0.5) | — | 0.10 | “ | “ | “ | “ |
| N-5 | 0.004 | (18) | (2) | (0.9) | — | — | “ | “ | “ | “ |
| N-6 | 0.004 | 17.64 | 2.01 | 0.45 | 0.48 | — | “ | “ | “ | “ |



第1図 Load-elongation curves of plate specimen (450°C x 25hr aging after solution treatment 800°C x 1hr)

これを電気炉で溶体化処理、時効処理を行い硬度試験、引張試験、電気抵抗、光学ならびに150kv透過電子顕微鏡観察などによって時効の挙動を調べた。

<研究結果> 1) 溶体化処理温度(800°C, 950°C, 1100°C)と時効温度(400°C, 450°C, 500°C)を組合せて時効挙動を調べた。その結果(1)時効ピーク硬度は高い方より①Ti, Be②Ti③Ti, Nbの順となった。とりわけTi, Beを含むものは他に比べて著しく高い硬度を示した。(2)大体において溶体化処理温度が高いと時効硬化は遅れる傾向があるが、Crを主体にしたC-2, C-3では顕著である。(3)Ti, Nbを含むC-3, N-6では400°C~500°Cの時効において溶体化処理温度1100°Cのとき最高硬度がえられた。(4)Niを主体とするN-5, N-6はいずれもCrを主体とするC-2~C-4より時効硬化の飽和が早い傾向がある。



第2図 Effect of subzero-quenching on aging hardness at 450°C

2) 機械的性質の一例として800°C x 1hr溶体化処理後深冷処理(-65°C), 450°C x 25hr時効したものの板試片による引張挙動を第1図に示す。概してCrを主体としたものの方がNiを主体としたもの比べて高い伸びがえられた。いずれも降伏比が高くbase材のC-1を除くと一様伸びの部分少なく局部絞りの傾向が大きいのが特徴である。



第3図 Transmission electron micrograph of subzero-quenched sample C-2. (x35000)

3) 溶体化処理後その温度から直接-65°Cの冷却液(ドライアイス+アセトン)に入れる subzero-quenching(以下SQと呼ぶ)を行った。その結果Crを主体としたC-1, C-2, C-3, C-4では溶体化処理空冷後深冷処理したものより硬度が高くなった。とくにC-3はその効果が大きい。(第2図) 一方Niを主体としたN-5, N-6ではSQ処理をしても硬度の上昇は認め難かった。透過電子顕微鏡で観察すると、SQ処理を施すとCrを主体とした試料には多くの双晶が見られたがNiを主体とした試料にはほとんど見られなかった。(第3図)