

(201) マルエージ鋼の時効過程中的内部摩擦変化

東京大学工学部

○白石春樹 荒木 透

I. 目的 マルエージ鋼の時効過程中的内部摩擦及び剛性率変化については、測定例が少ない。当実験では時効温度において直接この2つの物性値を測定した。またこれによって析出あるいは逆変態オーステナイトの生成過程に及ぼすマトリクス組成の影響を調べた。

II. 実験方法 用いた試料の化学組成を表1に示す。内部摩擦は $k\theta$ の低周波振子法によった。剛性率変化は、系の自由振動数を測定し、これの自乗の変化より求めた。溶体化処理は石英管に真空封入の後 800°C 、1hrの処理をした後、水洗入れした。これを -80°C で1日以上深冷処理したものを時効に用いた。

III. 実験結果 NC-1: 測定結果を図1に示す。ベース材においても時効挙動はかなり複雑であり、剛性率、内部摩擦とも $400 \sim 600^{\circ}\text{C}$ 、10,000分の時効条件に対して3段あるいは4段に変化する。

G_2 、 G_3 の過程の活性化エネルギーは 41 kcal/mol であり、ともに拡散型の逆変態オーステナイトの生成に対応していると考えられる。 I_2 の過程の活性化エネルギーは 52 kcal/mol であり、マトリクス内のNiあるいはCrの拡散のそれに近いから、おそらくこれら両者のクラスタ形成、あるいは短範囲規則格子の生成に関与しているものと考えられる。逆変態オーステナイトが生成される場合、高温では内部摩擦は減少するか、 500°C 以下では全く変化しない。これは、高温変態においては転位密度の減少を伴うが、低温ではオーステナイトがマルテンサイトの欠陥をそのまま受けつぐためと思われる。

NC-5およびCN-5: 内部摩擦は、Nbを含む化合物の析出によって、 450°C 以下の時効温度においては2段あるいは3段の減少過程を生じる。 500°C 以上ではこの減少過程が消失し、逆に増大過程が現われるので、時効反応は全く異なってくると考えられる。剛性率は時効温度が 450°C 以下のとき、NC-5は2段に、CN-5は3段に変化する。

CNC-1: 内部摩擦の変化はNC-1と似ているが

I_2 過程の増加量はより大きく、活性化エネルギーも 61 kcal/mol でより大きい。逆変態オーステナイトの生成の活性化エネルギーも 51 kcal/mol でNC-1より 10 kcal/mol 高くなる。また別に、剛性率の変化によると、 400°C をnoseとするC曲線型の反応過程を生じる。

表1 試料の化学組成

	C	Ni	Cr	Co	Nb
NC-1	0.010	16.13	3.47		
NC-5	0.010	16.00	3.42		0.91
CN-5	0.010	8.73	13.91		1.08
CNC-1	0.003	6.52	11.53	5.63	

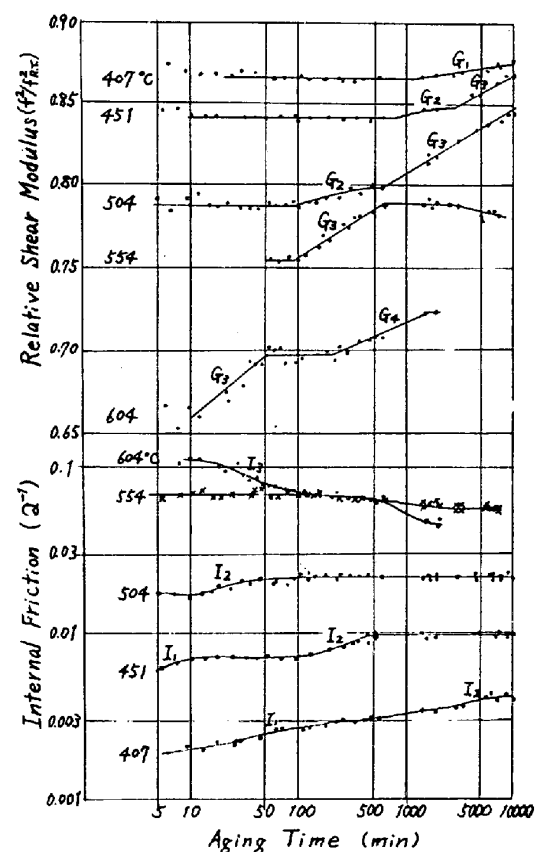


図1 NC-1材の時効挙動