

(229) Fe-Ni基準安定オーステナイト合金の動的塑性応答

東大工学部 工博 荒木 透 和田 仁
 金属材料技術研究所 工博 金尾正雄

<緒言> 鉄合金においては一般に温度あるいは化学組成に依存して *athermal* 型と *isothermal* 型の2種類のマルテンサイト変態が観察されるが、それらの変態様式は変態過程に関与する転位運動の性格によって特徴付けられると想像される。そこで準安定オーステナイト鉄合金の動的塑性挙動とマルテンサイト変態の関係を、特に *isothermal* 型変態に注目して検討した。さらに、歪速度が準安定オーステナイト鉄合金の機械的性質に及ぼす影響を調べ、加工誘発マルテンサイト変態の一般的な有効性を考察した。

<実験方法> 歪速度急変試験、応力緩和試験および通常の引張試験をおこなった。これらの試験の結果を、磁気測定あるいは組織観察から得られた知見と照合した(使用した合金の化学組成を表Iに示す)。

表I. Alloy compositions(at%)

Alloy	Ni	Co	Cr	Mo	Mn	Fe
NNI	28.9					Bal.
NCO	30.0	2.33				Bal.
NCR	24.4		2.55			Bal.
NMO	24.8			2.72		Bal.
NMN	24.5				2.23	Bal.

<実験結果>

(1) 歪速度急変試験から求めた歪速度感受性指数 m ($= d \ln \sigma / d \ln \dot{\epsilon}$) の挙動は、磁気測定による変態曲線と明瞭な対応関係を示した(図1)。殊に *isothermal* 変態温度域において m は著しく増大した。また、いわゆる変形の活性化エネルギーを計算し、準安定オーステナイト相の動的塑性特性を評価してマルテンサイト変態との関連を考察した。

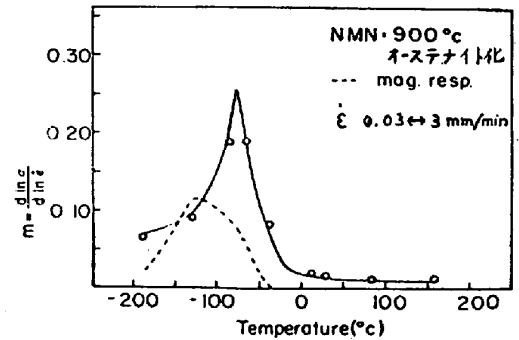


図1. 歪速度感受性指数の温度依存性 (磁気応答は *isothermal* 成分のみを示す)

(2) 応力緩和挙動は温度および歪速度に強く影響された。緩和量 $\Delta \sigma$ ($= \sigma_0 - \sigma_t$) はマルテンサイト変態温度域で明らかに増加した。また同一試験片を繰り返し用いて応力緩和試験をおこなうと $\Delta \sigma$ の減衰が認められた。このような現象はいずれも歪速度が大きい場合に顕著であった(図2)。

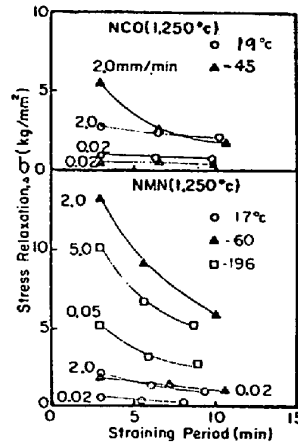


図2. 応力緩和挙動

(3) *isothermal* 型マルテンサイト変態を示す合金の準安定オーステナイト相の引張性質は、*isothermal* 型変態温度域において歪速度には、まろりと依存した変化をみせた。特に伸びは歪速度が増加すると、通常の準安定オーステナイト合金に関して報告されている挙動とは逆にむしろ増大した(図3)。

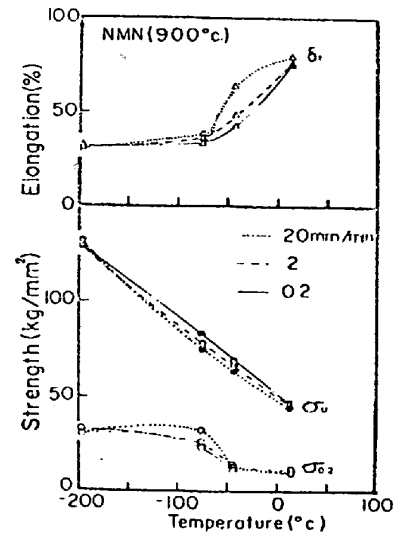


図3. 歪速度の影響