

(204) Fe-Ni系二元および三元合金の準安定オーステナイト相の機械的挙動

東京大学工学部  
金属材料技術研究所

黒木 透 ○ 船田 仁  
金尾正雄

I. 緒言

従来準安定オーステナイト相の機械的挙動の研究は専らオーステナイト系ステンレス鋼に集中しており、他の鉄合金系について報告した例は極めて少ない。本研究ではFe-Ni二元合金およびこれにCrあるいはMoを添加した三元合金について準安定オーステナイト相の引張挙動を検討した。

II. 実験方法

試料の分析結果を表Iに示す。オーステナイト化処理は1,100°C x 30 min で水冷し、引張試験(室温, -78°C, -196°C; クロスヘッド速度 0.2, 2, 20 mm/min), シェルビー衝撃試験(室温, -196°C), 変態点測定, 磁気測定, X線測定, 組織観察および引張試験片の破断面観察を行なった。

表I. 化学分析結果 (wt%)

		Ni	Cr	Mo	C
A	1	26.92			0.002
	2	30.26			0.001
	3	32.11			0.003
C	1	21.98	4.02		0.002
	2	24.97	3.87		0.002
M	1	21.94		4.16	0.003
	2	27.28		3.27	0.002
	3	28.97		3.90	0.003

III. 結果

- (1) 本研究の合金組成範囲内でNi, CrおよびMoはマトリクスのMs点をそれぞれ1at%当り~30°C, ~60°C, ~60°C低下させた。
- (2) 図1に得られたオーステナイトの安定性と延性の関係の一部を示す。Fe-Ni二元合金(A系)ではMs点近傍温度において引張試験した場合、A3合金には変態誘起塑性の明瞭な効果が現われなかった。Fe-Ni-Cr三元合金(C系)ではマトリクスの組成変化が相変化に大きく影響し、伸びに著しく影響した。Fe-Ni-Mo三元合金(M系)の引張挙動はA系とC系の間mediateなものであった。全体としてA系, C系, M系の引張挙動の差異は主に伸びの挙動に現われた。また本実験の測定範囲内では歪速度が引張性度に及ぼす影響は明らかでなかった。
- (3) 図2に引張試験中の変態速度と歪の関数として示す。Ms点と境としてこれより低温側と高温側で、引張試験中に生成するマルテンサイトの生成速度の傾向が変化している可能性がある。変態点直上の温度において試験した場合、マルテンサイトの生成速度は歪とともに増加する。しかし変態点以下の温度で試験した場合は逆に減少する。この結果は変態点の上下における伸びの変化によく符合する。
- (4) 加工硬化指数nは引張試験中に変態が起る場合歪とともに変化したが、そのレベルの高い合金は大きな伸びを示した。
- (5) シェルビー衝撃値には主にマトリクスのNi量の影響が現われ、本実験の成分範囲内では変態誘起塑性の効果は明らかでなかった。

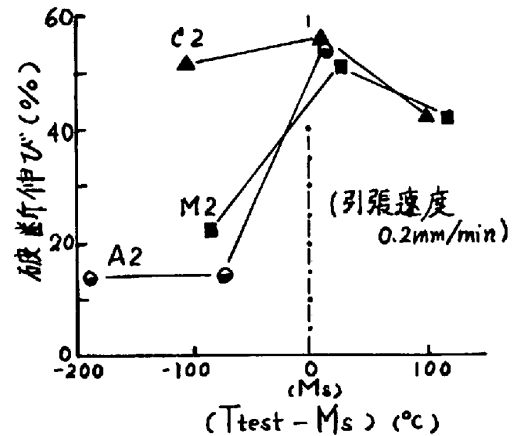


図1. オーステナイト安定性と伸び

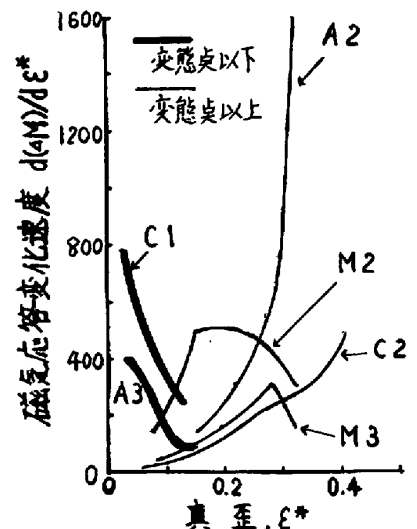


図2. 歪と変態速度