

(353) Fe-11%Ni系鋼における残留オーステナイトの安定性

東京大学工学部

○長井 秀 今井副郎
柴田浩司 藤田利夫

表1. 供試材の化学成分 (wt%)

	C	Ni	Co	Mo	Ti	Mn	Cr
N11	0.006	10.56	5.16	*	0.66	0.51	1.05
N23	0.007	10.72	0.19	1.91	*	0.51	1.02
N2	0.015	10.96	*	1.88	*	*	*

P<0.006, S<0.007, * nil

1. 緒言

従来 Fe-Ni 系の低温用鋼における残留オーステナイト(γ_R)の功罪について議論がなされてきた。そして一応“微細に分散した安定な γ_R ”の存在は低温靱性に対して肯定的に評価されているようである。ここでは Fe-11%Ni 系鋼で γ_R の安定性を調べ、低温でより伸びる現象、優れた衝撃値との関連を求めた。

2. 実験方法

供試材は表1に示すもので溶製方法および機械的性質に関しては別に報告してある。^{1)~3)} これらを冷間圧延で厚さ約1mmの板材にし、平行部中15mm×長さ40mmの引張試験片を作製して、写真1に示すような γ_R を生じかつ低温で優れた衝撃値を示す熱処理を施した。その後、-196°C、-78°C、室温の各温度で所定量の引張変形を与え、平行部の中心から15mm×20mmの板を切り出しX線ディフラクトメータで γ_R を定量した。無歪および-196°C×20hサブゼロ処理後についても γ_R の定量を行なった。

3. 実験結果

1) N2の、優れた衝撃値を与えた900°C×1h→W.Q., 630°C, 600°C×1h→W.Q. 材では、組織的には写真1と様相は似ているが室温までの冷却で全く γ_R が検出されなかった。
2) N11, N23の780°C×0.5h→W.Q., 600°C×2h→W.Q. 材ではサブゼロ処理に対しては安定な γ_R が得られた。しかし、これらの γ_R の塑性変形に対する安定性は極めて低い。(図1) N23で示すように-78°Cでも-196°Cと同程度の不安定性で、さらに室温でも容易に変態していることがわかった。

4. 結言

塑性変形に対してこのように不安定な γ_R は、TRIP現象に対しては不利とされており、11%Ni系鋼の低温での伸びの改善に γ_R のTRIPが寄与している可能性は少ない。また、この系の鋼では、冷却時にすでに変態を完了した逆変態生成オーステナイトを含む組織、もしくは、微細な γ_R が塑性変形に対して極めて不安定な場合でも、低温で優れた衝撃値を得ることができるとわかった。

1) 長井, 柴田, 藤田; 鉄と鋼 63(1977)4, S406

2) 長井, 飯田, 柴田, 佐川, 藤田; 鉄と鋼 62(1976)4, S331 3) 今井, 長井, 柴田, 藤田; 鉄と鋼

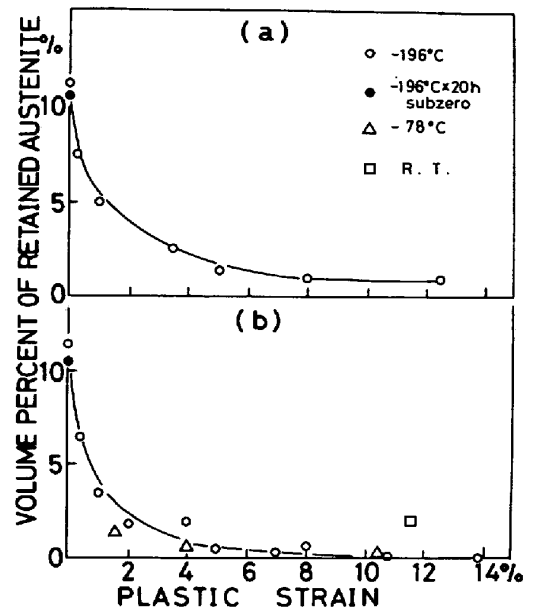


図1. 低温で与えた塑性歪による残留オーステナイトの体積率の変化
(a) N11; 780°C×0.5h→W.Q., 600°C×2h→W.Q. (b) N23; 780°C×0.5h→W.Q., 600°C×2h→W.Q.



写真1. 無歪状態の電顕写真
[N23; 780°C×0.5h→W.Q., 600°C×2h→W.Q.]

[63(1977)才94回講演会概報集]