

# (445) オーステナイト系ステンレス鋼の応力誘起マルテンサイト変態 に及ぼす積層欠陥エネルギーの影響

熊本大学工学部

川崎 類雄

今村 喜八郎

植木 正憲 (現ノースウエスタン大学)

熊本大学大学院

○坂井 真一

学生 中垣 裕一

## 1. 緒言

積層欠陥エネルギー (SFE) は金属材料の塑性挙動に重大な寄与をするばかりでなく、積層欠陥や双晶の形成、あるいは応力誘起変態、 $\epsilon$ -マルテンサイトの発生などに関連を持つことが予測されるがこれらの関係を系統的に調査した報告は比較的少ないように思われる。そこで本研究は、SFE値を変化させた5種類のFe-Ni-Cr系オーステナイト系ステンレス鋼において、塑性とマルテンサイト変態に及ぼすその影響を調査することを目的としている。

## 2. 実験方法

供試鋼は、表1に示すA~Eの5種類であり、BreedisによるSFEの測定値を併記している。素材から加工した板状試験片において、温度 $-60^{\circ}\text{C}$ ~常温、歪速度約 $2 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ の変形条件で引張試験を行った。また $\gamma$ 相が常磁性であり、 $\alpha$ 相は強磁性である点を利用して、試験中連続的に透磁率の変化を測定し、塑性変形中における $\alpha$ -マルテンサイトの発生とその相対的な発生量を調査した。

## 3. 実験結果

図1は、例として鋼Bにおける応力-歪曲線と歪にともなう透磁率の変化を示したものである。図にみられるように $-10^{\circ}\text{C}$ 以下では温度の低下とともに応力-歪曲線においては、二段階の加工硬化が観察されるようになり、また透磁率の増大の度合が大きくなることから応力誘起マルテンサイト変態の生起が顕著になる

ことが明らかである。図2は、SFEにともなう伸び、強度、加工硬化係数の変化を各温度ごとに示したものである。まず伸び(図2(a))は室温においてはSFEによる変化はほとんどみられなかったが、低温ではSFEの増大とともに増加した。次に強度(図2(b))は、室温では通常予測できるように、低SFEほど高いという結果が得られたが、マルテンサイトが顕著に発生する低温度では、鋼Cに相当するSFE値で強度の最大値を示した。最後に、加工硬化係数とSFEの関係(図2(c))も強度と同様な傾向を示した。

表1 供試鋼種と積層欠陥エネルギーの値

鋼	組成	積層欠陥エネルギー (erg/cm <sup>2</sup> )
A	Fe-19Cr-11Ni	29.2
B	Fe-17Cr-11Ni	40.7
C	Fe-16Cr-14Ni	51.1
D	Fe-13Cr-14Ni	76.1
E	Fe-10Cr-16Ni	98.0

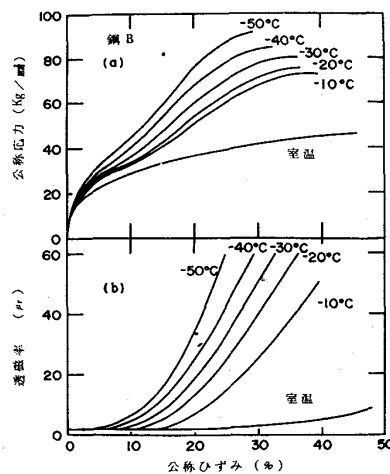


図1. 鋼Bにおける応力-歪曲線(a)と比透磁率-歪曲線(b)

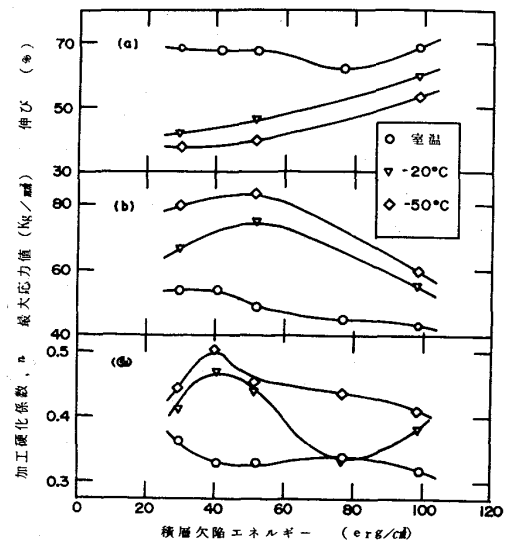


図2. 伸び(a), 最大応力(b)それに加工硬化係数(c)に及ぼす積層欠陥エネルギーの影響