

(229)

純鉄の硬化過程の電顕直接観察

東 大 工 学 部 井 形 直 弘

東海大学大学院 〇 頼 戸 佑 智 生

1. 目的 本研究の目的は純鉄多結晶を用いて引張硬化過程における転位の挙動とC及びNの量及び状態と関連づけをしらべることとを目的として行なった。

2. 試料及び実験方法

表1 試料の純度及び最終処理条件

	原 料	処 理	粒 度	C, N
試料 A	70 ppm C 及び 35 ppm	水素及びアルゴン純鉄中2回帯増熱 60% 加工 成形後 580°C 10分 焼入	30 μ	少ない
B	Nを含む Puron (Westing)	60% 加工 成形後 750°C 2時間加熱放冷	30 μ	固 溶
C	house 社製純鉄)	試料 B と 1 年半 室温 時効	30 μ	析出 (擬定)

引張試験片の形状は $0.4 \times 10 \times 50$ mm (平行部) とし 100 Kg 定速度引張試験機を用いた。その定速度 1.7×10^{-3} /sec で引張った場合の平均応力歪線図及び除荷した歪と大々の試料につき矢印で示す。(図1) 降伏過程の観察試料は Lüders 帯の中から採取した。電顕は 150 KV JEM を用いた。

3. 実験結果 応力歪線図に沿って観察する場合、Lüders 帯は降伏前までにみとめられ、Lüders 帯の中では転位ループ、転位タングル、転位 junction がみとめられ、下降伏過程ではこれらの変化と Lüders 帯の進行とが平行する。転位密度の Lüders 帯中での変化は少い。下降伏過程の次には加工硬化過程に入るが、加工硬化の途中でこの階段セル形成がみとめられるが、セルが形成される場合転位に臨界密度がみとめられる。その臨界転位密度を 図3 中に示す。この図で示されるように $3.2 \times 10^9 / \text{cm}^2$ (A) $4.2 \times 10^9 / \text{cm}^2$ (B) $3.2 \times 10^9 / \text{cm}^2$ (C) である。また A' (grain size 750 μ) の場合にも $3.1 \times 10^9 / \text{cm}^2$ (A') であった。ただし (C) の場合析出物周辺の転位を除く。

4. 討 論 ① 転位ループの形成 転位ループの形成は転位密度及び固溶C及びNの量及び状態と関係していることが明らかである。(図2) ② セルの形成 ある臨界転位密度でセルが形成されることは歪エネルギーがある一定量に達した場合に driving の力が働くことが考えられこれについて論じたい。 ③ 転位間の反応について 転位の junction について burgers vector をしらべた

が $\langle 111 \rangle$ 転位の他に $\langle 112 \rangle$ 転位がみとめられた。 ④ 降伏強度 降伏強度を control する因子は静的因子と動的因子に分けて考え得る。

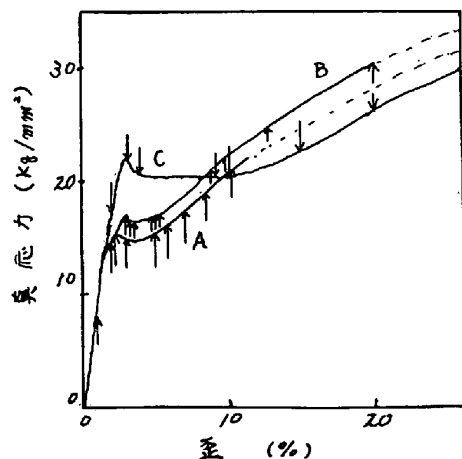


図1. 応力-歪曲線

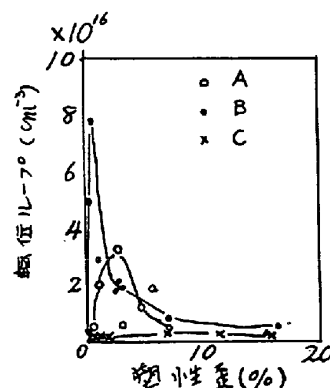


図2. 転位ループ-塑性歪

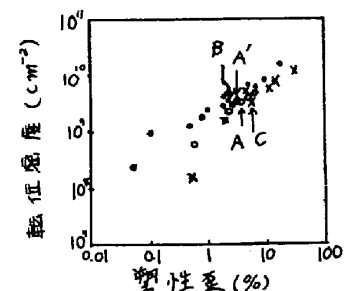


図3. 転位密度-塑性歪