

マグネシウム合金板の常温における双晶発生量にひずみ状態が与える影響

静岡大学大学院 総合科学技術研究科 工学専攻 機械工学コース 吉田研究室 田口 誠

背景

マグネシウム合金

利点: 密度が低く, 比強度が高い
 ⇒ 製品の軽量化が可能
 ≪用途≫ 自動車部品・携帯機器の筐体など
 欠点: 冷間プレス成形性が悪い

→ 加工硬化や破壊挙動に関係するとされる双晶発生量の変化を実験的に明らかにする必要がある

実験方法

単軸引張試験および張出試験

→ 単軸引張・平面ひずみ引張・等二軸引張
 X線回折

→ 極点図で巨視的な結晶方位の観察

EBSD

→ 結晶方位マップで個別の双晶を観察

各ひずみ状態の応力計算

→ 双晶系の分解せん断応力計算

双晶の種類

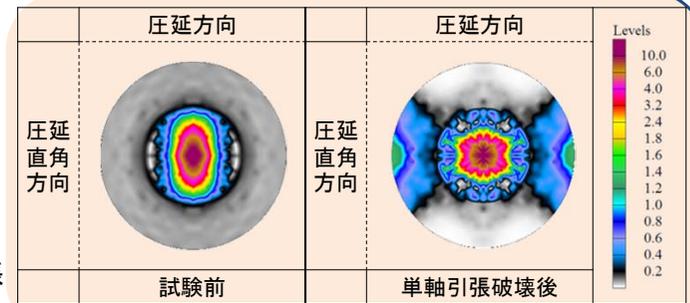
引張双晶
 ($\{1012\}$ 双晶)
 圧縮双晶
 ($\{1011\}$ 双晶)
 二重双晶
 ($\{1011\}$ - $\{1012\}$ 双晶)

実験結果

試験前は極点図の中心にのみ強度ピークがある

↓
 単軸引張後には圧延直角方向にも強度ピークがある

平面ひずみ引張と等二軸引張では変化が現れなかった

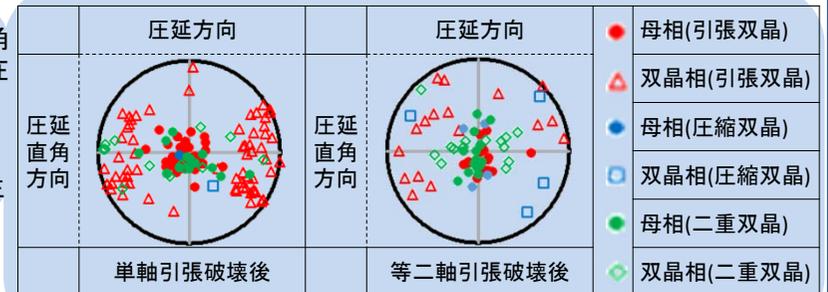


試験前と単軸引張破壊後の $\{0001\}$ 極点図

単軸引張後は圧延直角方向に引張双晶が存在

↓
 極点図の変化は引張双晶によって発生

平面ひずみ引張や等二軸引張では双晶は少ない



単軸引張と等二軸引張破壊後に発生した双晶の母相と双晶相の $\{0001\}$ 極点図

全てのひずみ状態で引張双晶より圧縮双晶や二重双晶の方が分解せん断応力が高い

	引張双晶 [MPa]	圧縮双晶 [MPa]	二重双晶 [MPa]
単軸引張	-23	75	49
平面ひずみ引張	-112	71	46
等二軸引張	-140	139	85

各ひずみ状態における活動した双晶系の分解せん断応力

結言

- マグネシウム合金板の単軸引張では引張双晶による極点図の変化が発生するが, 平面ひずみ引張や等二軸引張では極点の変化は現れない
- 全てのひずみ状態で引張双晶の数が多いが, 予想される分解せん断応力は圧縮双晶や二重双晶の方が高い