

# 6000系アルミニウム合金の非線形負荷経路における塑性変形挙動

静岡大学 工学部 機械工学科 吉田研究室 新家光

## 背景・目的

6000系アルミニウム合金

- 強度・耐食性 良 → 構造用材として利用
- 軽量化材料として期待大

- 関連流動則 降伏曲面は滑らかで塑性ひずみ増分は降伏曲面の法線方向を向くと仮定
- 結晶塑性 尖り点が発生する

- 電気油圧式サーボパルサを使用し、円筒試験片に負荷試験を行なう
- A6061-T6について、塑性変形の挙動を明らかにする

## 試験方法

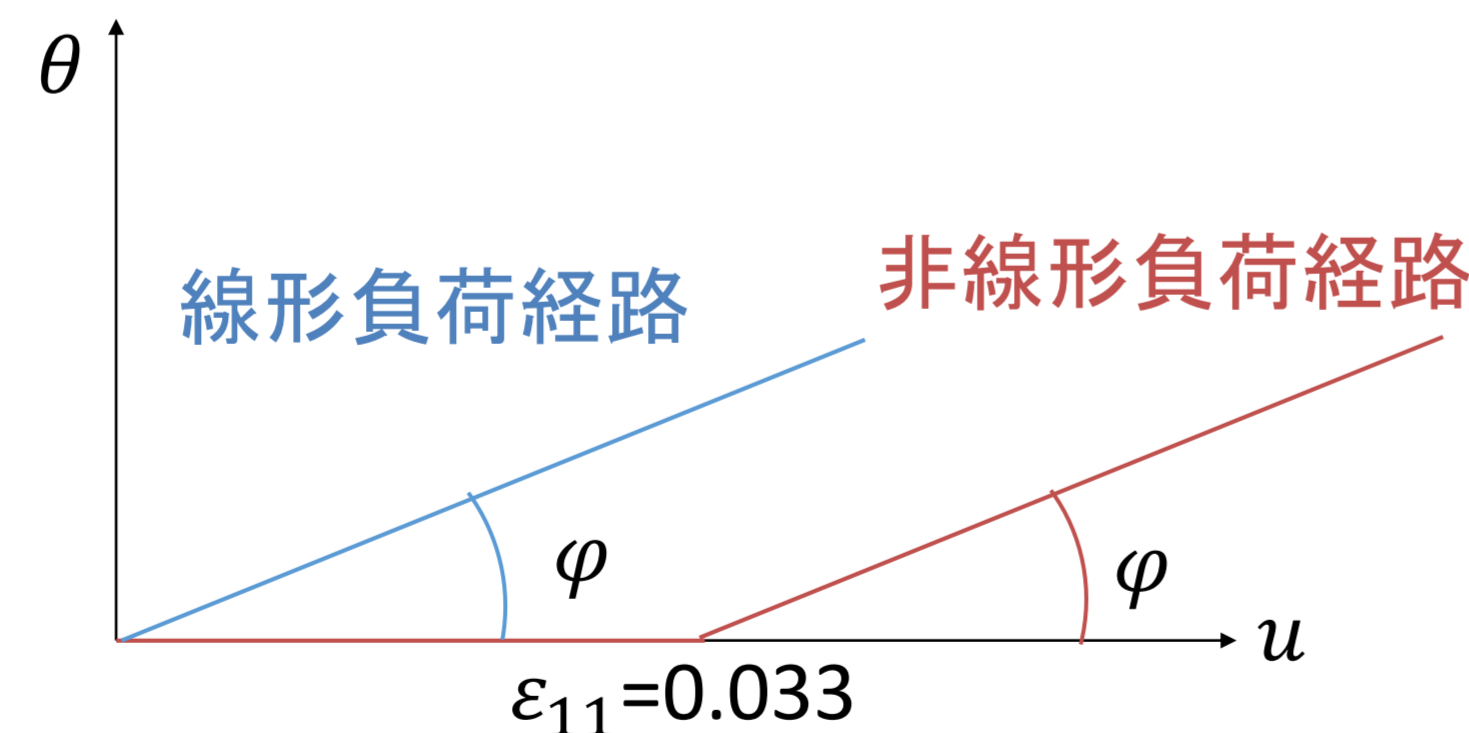
- 線形負荷試験 引張量と回転量の比率が一定となるよう負荷を与える
- 非線形負荷試験 軸方向ひずみ $\varepsilon_{11}$ まで引張った後、負荷角度 $\varphi$ でねじりを与える  
各負荷速度は以下の式で表される。

$$\dot{u}_\varphi = \dot{u} \times \cos \varphi$$

$$\dot{\theta}_\varphi = \dot{\theta} \times \sin \varphi$$

$\dot{u}_\varphi$  [mm/s]: 引張速度

$\dot{\theta}_\varphi$  [°/s]: 回転速度



## 結言

- A6061-T6は異方性材料であり、Hillの降伏関数に対して $-10^\circ \sim 2^\circ$ の間に分布している
- A6061-T6材について、塑性ひずみ増分発生方向は応力状態以外にも依存する
- ひずみ増分の発生方向では、塑性ひずみ増分発生方向の傾向を見出せない

## 試験結果

等方性材料 降伏曲面はMisesとTrescaの間にプロットされる

→ A6061-T6はMisesの降伏曲面より上側にプロットされているため異方性材料

塑性ひずみ増分・ひずみ増分発生方向

- 非線形負荷試験が線形負荷試験の発生方向より常に大きい
- 同一応力比で塑性ひずみ増分の発生方向が異なる

$\theta$ : ひずみ増分発生方向差分

$\theta^p$ : 塑性ひずみ増分発生方向差分

関連流動則に従うなら $\theta^p$ は常に0

→ グラフから $\theta^p$ は「正」  
応力状態のみを考慮する関連流動則では表現できない

