

大ひずみを負荷できる単純せん断試験治具の開発

静岡大学 工学部 機械工学科 吉田研究室 吉田 聖哉

背景

塑性加工

○同一形状の製品を多量に、高速に、安価に作成可能

×ひずみが大きな場合1を超える

→大ひずみでの塑性変形挙動を知ることが重要

せん断試験は大ひずみ域まで測定可能

→治具が必要

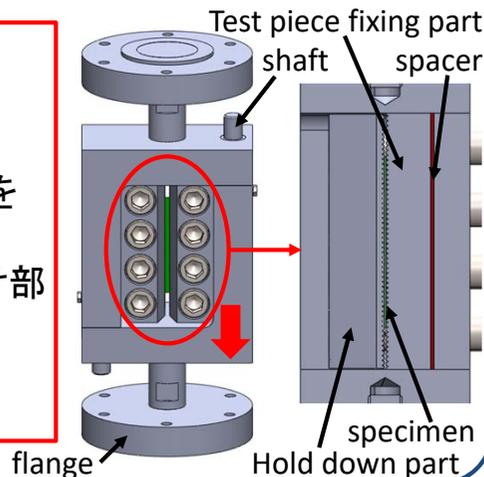
- 単純せん断試験治具の開発
- 大ひずみ域の応力-ひずみ曲線の測定
- 単純せん断試験を用いた単軸引張試験の予測

設計

設計条件

- 最大荷重100 kNに耐える。
- 試験片のせん断変形部がCCDカメラで撮影できる。
- 試験片厚さが異なる場合も治具中央で試験を行える。

- 試験機とフランジ部を固定
- 下チャックを下降させ、せん断変形
- スペーサの挿入で試験片を治具中央に合わせる
- 試験片固定部と押さえつけ部で試験片を固定
- 押さえつけ部にテーパ
- シャフトでモーメント抑制



実験結果

単軸引張でのひずみ

SPCE: $\varepsilon^p = 0.4$

A5052: $\varepsilon^p = 0.2$

単純せん断でのひずみ

SPCE: $\varepsilon_{12} = 0.4$

A5052: $\varepsilon_{12} = 0.5$

↓ 相当塑性ひずみ $\bar{\varepsilon}$ に換算

$$\bar{\varepsilon} = \frac{2}{\sqrt{3}} \varepsilon_{12}$$

SPCE: $\bar{\varepsilon} = 0.5$

A5052: $\bar{\varepsilon} = 0.6$

単軸より大ひずみまで測定

2つの加工硬化式の
大ひずみでの真応力の差
... 単軸で決めると大
... せん断で決めると小

結言

- 単純せん断試験を実施できる治具を設計できた。
- 単純せん断で決定した加工硬化式で単軸引張に合う結果を得た。
- 破断以上の大ひずみ域では、真応力の差は加工硬化式を単純せん断で決めた方が単軸引張よりも小さくなる。

