

結晶塑性解析による種々の変形を受けたアルミニウム合金板の応力-ひずみ曲線の予測

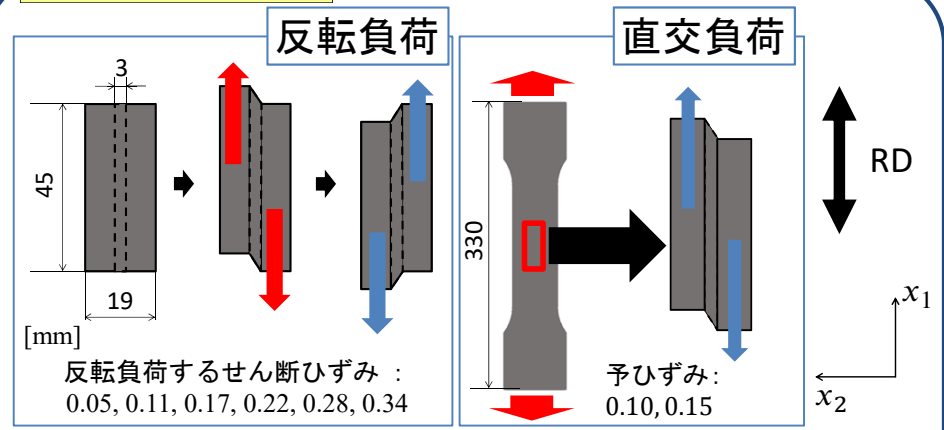
静岡大学 総合科学技術研究科 工学専攻 機械工学コース 吉田研究室 渥美慎也

背景

多段プレスの複雑な変形を成形シミュレーションで精度良く予測するためには、バウシinger効果や交差効果を再現できる構成則が必要になる。

実験・解析方法

供試材：A5052-O 板厚：1 mm



結晶塑性解析

Armstrong-Frederic型の背応力 $\tau_{kin}^{(\alpha)}$ の発展則

$$\dot{\tau}_{kin}^{(\alpha)} = C_1 \dot{\gamma}^{(\alpha)} - C_2 \tau_{kin}^{(\alpha)} |\dot{\gamma}^{(\alpha)}|$$

堆積転位から受ける逆応力を表現

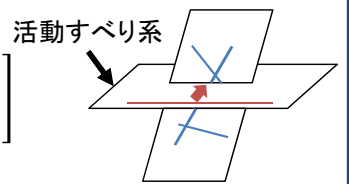
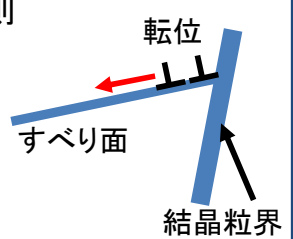
すべり抵抗の発展則 $\dot{g}^{(\alpha)} = \sum_{\beta} h^{\alpha\beta} |\dot{\gamma}^{(\beta)}|$

硬化係数行列 $h^{\alpha\beta}$

$$h^{\alpha\beta} = h \begin{bmatrix} A & qA & qA & qA \\ qA & A & qA & qA \\ qA & qA & A & qA \\ qA & qA & qA & A \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$q = 1$ 活動すべり系が共面にある
 $q \neq 1$ 活動すべり系が共面でない

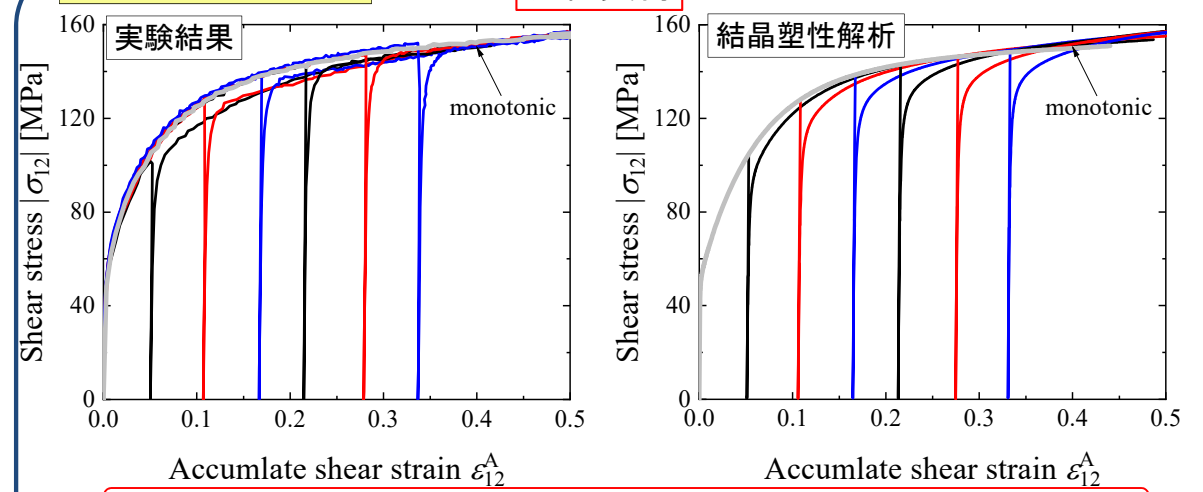
$q = 1.4$



林立転位を表現

実験・解析結果

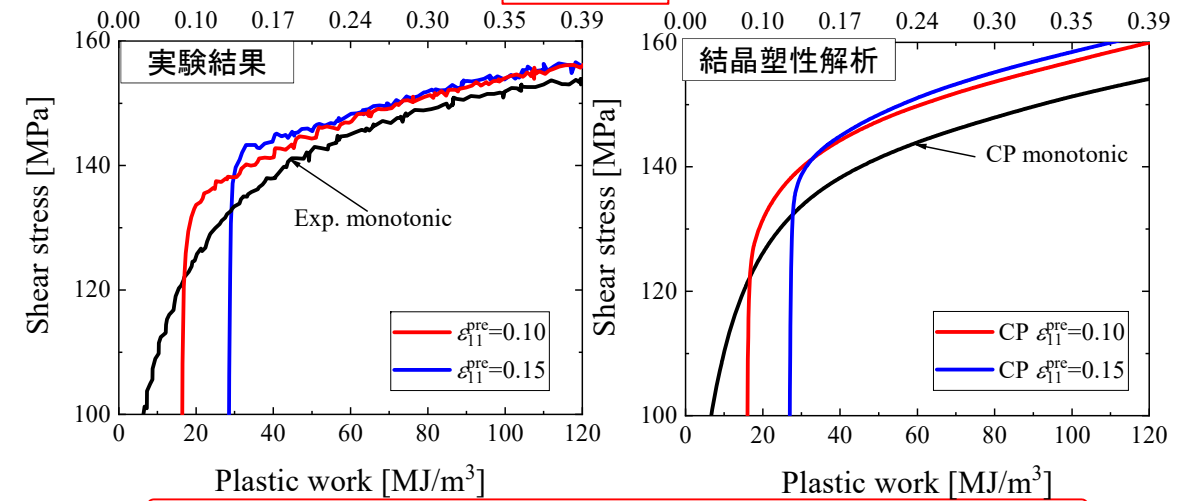
反転負荷



背応力を考慮することによってバウシinger効果を予測

反転負荷するひずみと応力低下量の依存関係は予測できない

直交負荷



潜在硬化を考慮することによって再降伏応力の上昇を予測

再降伏した後の流動応力は予測できない