



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

非関連流れ則による純チタン薄板の プレス成形シミュレーション

東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻 柳本研究室

Chair of Engineering Materials
Graduate School of Engineering, The University of Tokyo
Yutaro Akiguchi and Prof. Dr.-Eng. Jun Yanagimoto

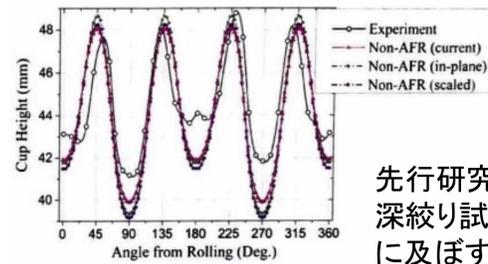


研究背景

塑性論においては以下の3つの要素、降伏条件、硬化則、流れ則の3点が非常に重要となる。シミュレーションを行うことの意義として、実際に板材の成形試験を行い、実験結果とシミュレーション結果を照合させることによって解析の妥当性を高め、非常にミクロな領域にある塑性変形についてより正確な予測を行うための理論を構築することが挙げられる。

等方性材料については既に塑性変形の正確な予測が可能である。しかし、異方性材料を対象とした場合は複雑で、降伏関数と塑性ポテンシャルの一致する関連流れ則のみでは不十分であることが問題であるため、両者が異なる非関連流れ則を適用するのが望ましい。

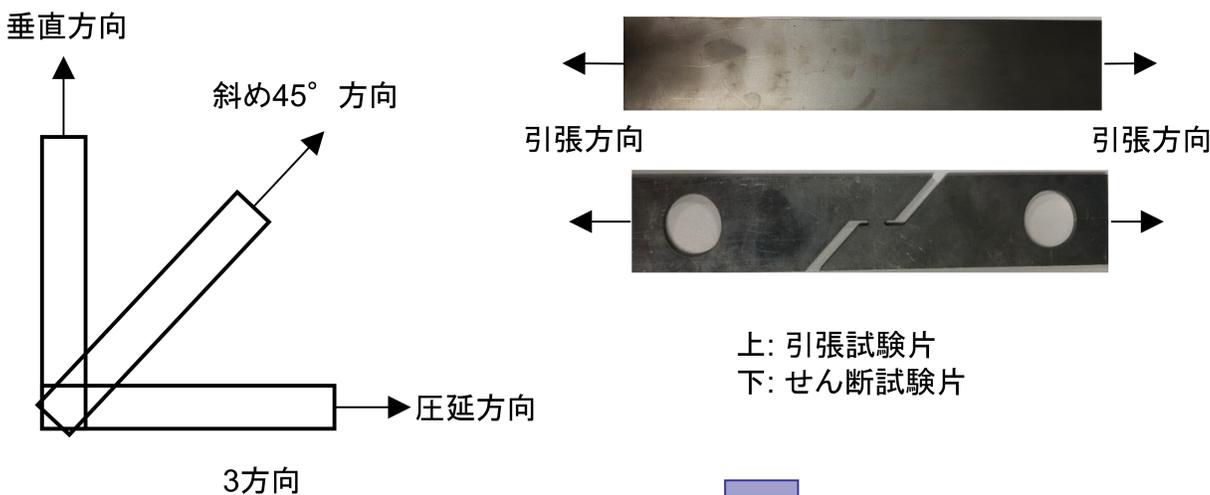
ここでは、異方性材料として、六方最密充填構造をとるチタンに着目する。体心立方構造や面心立方構造をとる金属材料とは異なる異方性を持つことが知られているため、純チタンの異方性について正確に記述できる理論の構築を目的とし、非関連流れ則を用いたシミュレーションを行う。



先行研究[1]により確認された深絞り試験におけるカップハイトに及ぼす異方性の影響

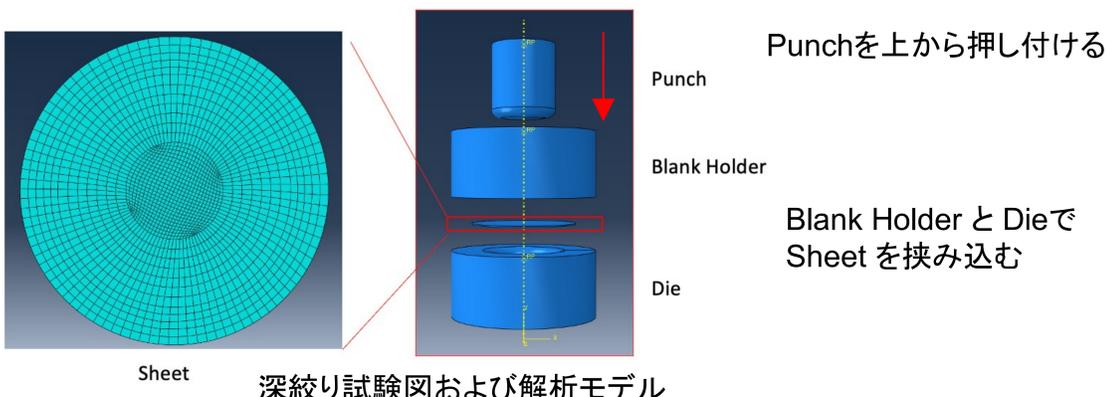
異方性パラメータの入手

まずは、異方性パラメータの入手のために、3方向における引張試験およびせん断試験を行う。



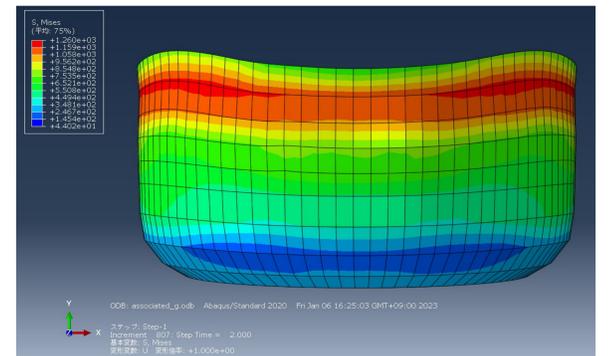
シミュレーション

続いて、実験によって入手した異方性パラメータを反映円筒深絞り試験を模したシミュレーションを実施
円筒深絞り試験を実施、実験結果とシミュレーション結果を比較。塑性論導出

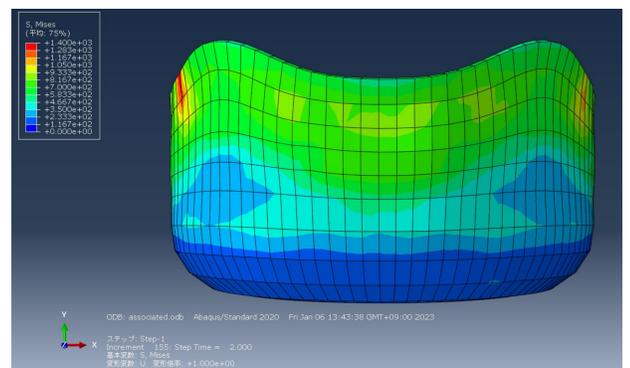


深絞り試験図および解析モデル

シミュレーションの試験的結果



先行研究[1]に基づき試験的に実施したシミュレーションにより確認された応力分布



先行研究[1]に基づき試験的に実施したシミュレーションにより確認された変形図

今後の方針

パラメータの取得はまもなく完了
シミュレーションの実施と塑性論導出

[1]Boxun Wu et al., "Constitutive Equations Based on Non-associated Flow Rule for the Analysis of Forming of Anisotropic Sheet Metals," International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology,2019