

弾粘塑性解析手法の開発と材料・構造設計への応用

Development of Elasto-Viscoplastic Analysis Methods and Its Applications to Material and Structural Design

キーワード：結晶塑性、微視構造、数値解析 /key words: Crystal plasticity, Microstructure, Numerical analysis

眞山 剛 准教授 Ph. D. / Tsuyoshi MAYAMA Assoc. Prof., Ph.D.

物質材料生命工学部門 先端工学第二分野(構造材料物性学) / Research Field of Structural Materials

E-mail : mayama@※ Tel : 096-342-3946 URL : <http://www.msre.kumamoto-u.ac.jp/~koriki/>

●弾粘塑性変形挙動を再現する結晶塑性解析手法の開発

主に金属材料を対象として、微視的変形機構を考慮した弾粘塑性変形解析手法の構築を行っている。弾粘塑性変形挙動と変形に伴う微視構造発展を実験観察により把握し、巨視的挙動と微視的構造変化を定量的に記述可能な数値解析手法を開発している。また、数値解析により負荷過程において生ずる格子ひずみを見積もる手法も確立しており、その場観察結果との比較も実施している。現在対象としている材料は、HCP構造を持つ純金属(Mg, Ti, Zn等)、商用および新規マグネシウム合金、鉄鋼材料等である。

●変形機構の解明および変形制御のための微視構造設計

開発した数値解析手法を用いて、不均一変形や集合組織発達機構を微視的変形機構の活動度に基づき解明すると共に、材料の巨視的特性を制御するための微視構造設計への応用を研究している。これまでにマグネシウム合金の集合組織発達機構やHCP金属における変形帯形成に伴う方位変動の支配因子について解明している。

Development of numerical method to predict elasto-viscoplastic deformation behavior of metallic materials: For metallic materials, we develop elasto-viscoplastic deformation analysis methods considering micro-scale deformation mechanisms including slip and twinning based on experimental observations. The developed methods are also used to estimate lattice strain during deformation which is compared with in-situ experimental results.

Computational microstructural design to control macroscopic mechanical behavior: By using developed methods, heterogeneous deformation and microstructural development mechanisms are investigated based on the predicted activities of each deformation mechanisms. To control macroscopic mechanical properties, the numerical methodology of microstructure design is also investigated.

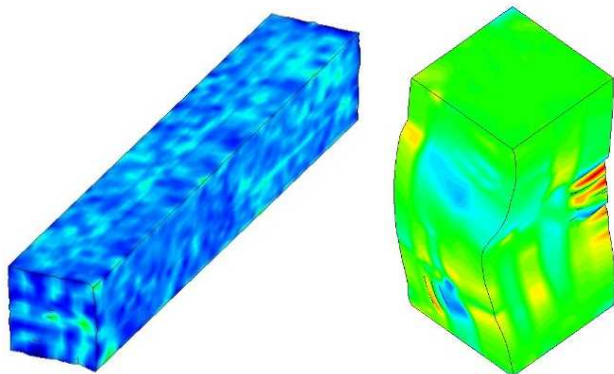


Figure 1 Calculated non-uniform deformation

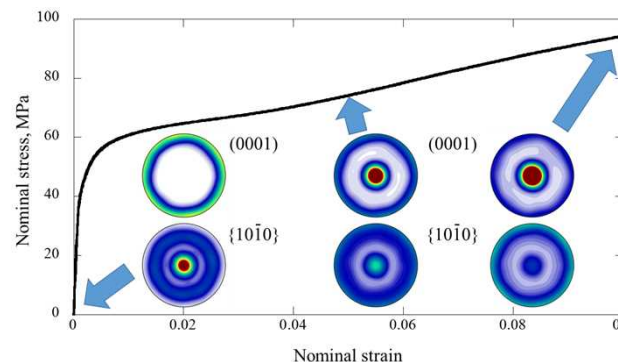


Figure 2 Predicted texture development

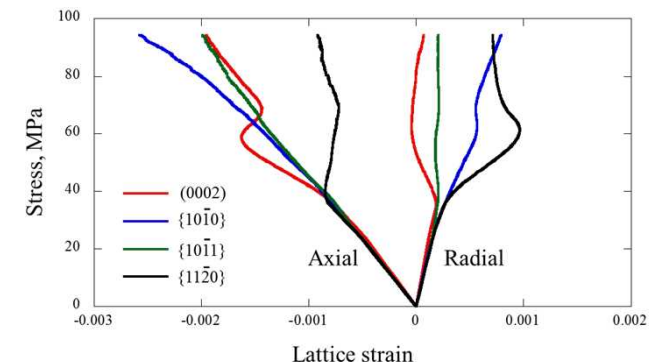


Figure 3 Estimated lattice strains