研究テーマ 材料と構造の異方性を考慮した力学解析

所属　先進マグネシウム国際研究センター（専任）　　准教授　眞山 剛

研究の背景および目的

身の回りの様々な工業製品は、高機能かつ安全に長く使用できることが望まれていますが、その実現には構成部材の力学挙動を高精度に評価・予測する設計手法が必要です。本研究室では、実験的に得られる金属材料の変形挙動と微視組織の関係に基づき、結晶スケールの素過程から巨視的な力学挙動を評価・予測する手法の開発を行っています。また、開発した手法の応用として、様々な材料や構造体の力学特性発現機構の解明を目的とした研究を実施しています。

■ おもな研究内容

１．単結晶～多結晶の異方性を考慮した解析手法の構築

構造体の変形挙動を予測するための解析手法を構築しています。ここで、構造体というのは様々な形状を持つ工業製品等だけを指しているのではなく、多孔質材や複相材料等の微視的な構造を持つ様々な材料そのものも含みます。構築する手法は、解析の対象や目的により異なるため、結晶スケールの変形機構や界面特性を考慮した解析手法から、バルク材の巨視的な平均挙動を現象論的に表現する解析手法まで、様々なアプローチで固体力学・連続体力学の更なる発展を目指した研究を実施しています。

２．数値解析に基づく材料と構造体の力学特性発現機構の解明

上記「１」で構築した解析手法を用いて、さまざまな材料や構造物の変形機構や強度発現機構を、系統的な数値解析に基づき明らかにする研究を実施しています。ここで得られる知見を広く発信することにより、材料設計やプロセス設計へのフィードバックを介して、工業製品の高効率化や長寿命化に貢献することを目指しています。

期待される効果・応用分野

- マクロスケールからマイクロスケールの構造体を対象とする弾塑性変形解析
- 加工プロセス等の塑性変形により発達する集合組織の予測
- 弾塑性変形により生じる残留応力と後続負荷挙動の予測
- 機械構造物の効率や信頼性をより向上させるための材料組織や構造体の提案

■ 共同研究・特許など

ポーラスマグネシウムの高衝撃吸収能発現機構の解明とさらなる特性向上方法の提案
・多根正和 大阪大学准教授 (現 大阪市立大教授)、只野裕一 佐賀大学准教授との共同研究成果
Acta Mater. 165 (2019) 62-72

長周期積層型マグネシウム合金の非線形除荷挙動の発現機構解明
・MRC内教員（山崎教授、河村教授）との共同研究成果 Mater. Sci. Eng. A 790 (2020) 139679

研究分野	材料力学、固体力学、計算力学、連続体力学
キーワード	結晶塑性解析、有限要素解析、材料試験、異方性、弾性変形、塑性変形

研究室URL:　http://www.msre.kumamoto-u.ac.jp/~koriki/