

機械工学課程で見学する研究室 (8/7)

①エネルギー変換輸送工学

【研究テーマ】複雑な変形を伴う移動物体周りの流れ場に対する計算技術の構築

【キーワード】計算流体力学／数値飛行機／連成計算

本研究室では、流動現象が関係する分野のコンピュータシミュレーション技術に関するアルゴリズムとその応用、またその基礎となる流れに関する物理の解明など、様々な面から研究を進めています。

学問分野では計算流体力学 (Computational Fluid Dynamics, CFD) に分類されますが、本研究室では、その枠を超えた、流れに関係するあらゆる運動力学を含めた総合的な CFD の展開を目指し、計算格子形成、高効率アルゴリズム、並列計算、計算の知能化、可視化、さらに、流体中の物体の運動力学等に関する研究、またそれらを統合したシミュレーション技術の構築に向けて研究を行っています。

②知的構造システム学

【研究テーマ】機械・構造物の自己状態モニタリング、知的構造技術による情報処理と適応的応答制御

【キーワード】知的構造／知的材料／振動制御／免震／健全性監視／状態監視／振動発電

本研究室では、振動の力学を基本原理とした技術を基盤として、環境への適応能力や自己診断能力などの知的な能力を持つ構造システムの研究を行っています。

具体的には、構造物に神経（センサ）や筋肉（アクチュエータ）を埋め込むことで、振動や騒音を抑制する能力、環境から未利用エネルギーを回収する発電（エネルギーハーベスティング）能力、及び自己状態監視・構造ヘルスマニタリングを行う能力などを付与する研究です。

さらに、材料や構造および周囲環境とのインタラクションにおける非線形性、受動的性質とエネルギー変換機構を巧みに利用した「賢い構造システム」の創出に挑戦しています。

③機能表面加工学

【研究テーマ】高機能表面の創成に関する研究

【キーワード】機能表面創成／研削／研磨／特殊加工

材料の表面に微細な凹凸を形成することで、本来材料にはない新たな機能を発現することができます。例えば、ハスの葉の表面に現れる超撥水性（ロータスエフェクト）があります。これは、表面に存在する微細な突起によって発現した機能です。

本研究室では、高速鏡面研削や紫外光支援加工による高能率ナノ鏡面加工に加え、マイクロフォーミングやレーザーテクスチャリングなどによって、物質の表面機能を制御する微細表面構造を創成する研究を行っています。特に、ダイヤモンドなどの非常に硬い材料や人工関節等に利用されるチタン合金などを対象に、さまざまな加工技術を応用した鏡面加工や微細構造創成に取り組んでいます。