

## 博士前期課程

## 入門科目

**コンピュータ援用デザイン工学特論** 2単位 Computer Aided Engineering and Design

数値解析技術や有限要素解析の知識を基礎とし、さらに進んだ工学的諸問題の解決ができるように、非線形構造解析問題あるいは非定常問題へと知識と経験の幅を広げる。主な学習主題は、1. 弾性変形領域における大変形問題（幾何学的非線形問題）、2. 塑性変形を含む大変形問題（材料非線形問題）、3. 接触問題、4. 熱伝導解析などである。

**目標：**与えられた課題を FEM 解析条件におきかえることができる。汎用有限要素法ソフトを用いて解析が実施できる。実施した解析を理論的に理解し述べられる。

**動的システム特論** 2単位 Linear Dynamical System

システムを制御する際、モデリング、動的な挙動の解析と評価、制御系設計が行われる。そのためのツールとしての数学的知識が必要となる。本講義では、システムの解析と制御に必要な知識を学び、それらを実際の問題に応用する方法を修得する。具体的には、行列とベクトル、固有値と固有ベクトル、微分方程式の求解、ラプラス変換の基礎を学習し、状態方程式によるシステム表現と制御に係わる知識を修得する。

**目標：**簡単な機械システムのモデルリングおよび解析ができる。また、目的に合致するフィードバック制御系が設計できる。

**計測工学特論** 2単位 Measurement Systems

測定結果を数値で表すことが多いが、測定結果を利用する側ではその数値だけではなくその数値がどの程度信頼できるかという情報が非常に重要である。従来、測定結果の信頼性を評価する指標として誤差や精度などが用いられてきたが、その使用法のみならず定義さえ統一されておらずあいまいであった。本講義では 1980 年に ISO によって示された「不確かさ」という概念について学習し、今後の研究活動や仕事において測定結果の信頼性を適切に評価・報告ができるようになることを目標とする。

**目標：**不確かさという概念がなぜ導入されたか説明することができる。不確かさとは何か、誤差との違いについて説明することができる。標準不確かさを評価することができる。合成標準不確かさを計算することができる。拡張不確かさを評価することができる。測定結果に対して不確かさを適切に記述することができる。

**基礎材料力学特論** 2単位 Strength of Materials

部材内部に生ずる応力と変形の状態を扱う材料力学は、機械の性能や安全性にかかわる強度・剛性設計のための scientific base である。安全で安心な機械を設計するためには、材料力学における基本概念である「応力」と「ひずみ」、「応力-ひずみ関係」を十分に理解し、かつさまざまな実用的な問題を解くことのできる応用力を身につける必要がある。本科目では、学部において学んだ材料力学の知識を基礎として、より実用的な問題を数多く解き、機械設計技術者にとって必要な材料力学の基礎と応用力を身につける。

**目標：**応力、ひずみ、応力-ひずみ関係の概念を説明できる。不静定問題などの実用的な問題を解くことができる。実用的な問題の解析過程を第三者に分かりやすく解説することができる。

**基礎熱・流体力学特論** 2単位 Basic Course in Heat and Fluid Dynamics

熱・流体に関する専修科目に取り組む基礎力を養うために、熱と流体の流れ解析に必要な基礎式を導きその解法について述べる。ベクトル解析の知識を整理し、質量、熱量、運動量の移動現象を偏微分方程式で表現し、粘性流体に対するナビエ・ストークスの運動方程式を導く。その特別な場合としてオイラー方程式、ベルヌーイの定理や運動量の法則などを導き、演習を行う。また、複素関数論の応用としての理想流体のポテンシャル流れと、2次元翼理論を紹介する。また流場の数値解法の基礎知識を解説する。

**目標：**熱と流体の流れ解析に必要な基礎式を導くことと説明ができ、各種の問題に対して自由に解を求めることができるようになる。