

# 講義内容

## 材料加工システム通論

Review of Materials & Processing 2単位

ものを人間が社会目的で使用するためには、それを所定の形にすることが必要になる。すなわち、目的の形に成形することで物質が「材料」となる。本講義では、まず、材料の加工について、材料の変形機構から、成形のための鋳造、溶接、切削、圧延などの加工原理を学ぶ。次に、材料の特徴や使用を考えた最適の加工法が選択できる能力をつけ、さらに、加工により材料自身の特性が変化することを理解し、最適な成形加工と材料特性の向上の両方を満たす先端材料加工システムについて習得する。

## 材料加工学 I

Materials Processing I 2単位

固体材料に加えていた外力を取除いた際に、材料が元の形に戻る性質を弾性と呼ぶのに対して、元の形に戻らない性質を塑性と呼んでいる。この材料の塑性という性質を利用すれば材料を種々の形状に加工することができ、塑性加工技術として広く利用されている。材料が塑性変形を開始するための条件、塑性変形を継続する際の応力とひずみの関係式、さらに塑性変形を生じている際の材料内部の応力状態とひずみ状態を調べるための基礎的な理論を学び、基本的な変形様式に対する例題を通してその理解を深める。

## 固体力学

Mechanics of Solids 2単位

基礎弾性論、弾性曲げ、弾塑性曲げ、応力集中、塑性疲労、熱衝撃、組合せ応力、材料試験と特性(物理的、化学的、機械的)、破壊・損傷力学、各

種構造／部材の強度(宇宙・航空機、自動車、橋梁、船舶、土木・建築、家電品、電子機器)、などを演習を交え講義する。

## マテリアル物性学

Properties of Materials 2単位

優れた材料を巧みに用いることが出来たとき、現代文明は飛躍する。本稿では、金属、プラスチック、セラミックス、複合材料、新素材など、とくに機械・構造部材として用いられる材料の挙動とその改善法を材料学的にまた力学的に考察する。映像、資料調査、演習、トピックスを含む。

## 材料設計

Material Design 2単位

科学技術の進歩は人類の生活水準の大きな向上をもたらす一方、地球環境の悪化、資源エネルギーの枯渇等の諸問題を引き起こす。このような問題を解決する第一歩として、「新材料設計」は必須である。本講義では、新材料創製に関する最新の英語論文を読みながら、材料設計の基礎と応用について学ぶ。

## 材料加工学 II

Materials Processing II 2単位

実際の材料加工、主に塑性変形に基づく加工に対して、「材料加工学I」で学んだ知識を適用する手法を学び、定量的な分析・評価ができる能力を養う。

## 設計応用学

Applied Design

2単位

設計において材料の知識が必要となるが、本講義では主にプラスチックと複合材料の設計の基礎を講義する。

## リニアブルエネルギー

Renewable Energy

2単位

今日、環境問題をグローバルに解決しなければならない事態に我々は直面している。特に地球温暖化の原因である地球温暖化ガスを排出しないクリーンなエネルギーの出現が期待されている。地球に優しい化石燃料を使わない再生可能エネルギー技術の開発は、現代に課せられた緊急の課題である。人々のエネルギー消費の対応策としての省エネルギー化、地球環境に負荷を与えない再生可能なエネルギーの導入等をいくつかの事例をもとに講義する。

## リニアブルエネルギーヴィークル

Renewable Energy Vehicle

2単位

地球に無限に降り注ぐ太陽エネルギー、すべての生物はこのエネルギーの恩恵を受けて生きている。地球環境問題は化石燃料を利用した工業生産と自動車社会による、開発と環境のアンバランスの発生、地球生態系のための生息環境破壊の器具など多くの問題を顕在化させつつある。省エネルギー化技術開発と再生可能なエネルギーの導入は、技術者にとってもっとも重要な課題である。

ここでは、全学的プロジェクトで長年取り組んできたソーラーカーの設計製作と数々のラリーの実戦過程で積み上げてきた豊富な実際の技術開発に裏付けられた経験に基づいた実用的な講義をおこなう。特に、2003年12月にオーストラリア大陸横断4,000kmに成功した『太陽電池と燃料電池を組合せたハイブリッドソーラーカー』の話題を中心に進める。

## エネルギーシステム工学

Energy System Engineering

2単位

エネルギーの大量消費はCO<sub>2</sub>の排出による地球温暖化を引き起こすなど、地球規模での環境問題に発展している。本講義では、伝熱工学を基礎として、熱エネルギーの有効利用法について学習するとともに、エネルギー問題および環境問題を考える。

2回の課題発表を行い、エネルギーと環境の問題を議論する。発表はPowerPointで行い、これをレポートして評価する。

## エネルギー管理

Energy Management

2単位

管理とは何かを考え、理論と手法を理解する。交通、照明、空調・給湯、建築などから対象分野、対象企業あるいは対象システムを特定し、これらの考察対象について、(1) エネルギー節約可能な領域の特定、(2) 資料にもとづくエネルギー測定と評価のガイドラインの設定、(3) 浪費エネルギーの特定、を議論する。運用方策の検討と代替案の作成などをもとに考察対象を評価し、エネルギー管理の理論と手法、エネルギー管理の実際を習得する。

## 冷凍空気調和特論

Refrigeration and Air Condition

2単位

伝熱科学を基礎とし、冷凍と空気調和に関する基礎と応用について講義する。

講義は2部構成とし、前半では冷凍に関する講義を行う。冷凍に関する講義では、冷凍の原理と伝熱科学を解説し、各種冷凍機とヒートポンプ、食品と生体の冷凍、冷媒、着霜、蓄冷材について説明する。後半では空気調和に関する講義を行い、対流熱伝達、放射伝熱、乾き空気と湿り空気、生活環境、空調機器について説明する。

## 宇宙環境特論

Space Utilization Technology 2単位

宇宙環境利用分野に関する熱・物質移動現象、流れについて講義する。宇宙では地上1G重力場、大気圧環境では見られない特異な熱・流体现象が発生する。宇宙開発に関連して、微小重力場、真空等の宇宙極限環境における伝熱、流体の挙動の基礎を解説する。落下塔、航空機等による微小重力場実験、小型ロケット、回収型衛星、宇宙ステーション等による宇宙実験を紹介する。さらに、衛星、宇宙ステーション等の熱エネルギー機器開発に関連して、宇宙での熱エネルギー利用、熱制御についても紹介する。

## 水素エネルギー

Hydrogen Energy 2単位

地球温暖化、二酸化炭素増加などの環境問題から水素エネルギーが重要視されている。水素エネルギーは、利用時に水しか発生せず、二酸化炭素を排出しないクリーンなエネルギーである。水素エネルギー導入の意義、水素および水素エネルギーとそのシステム、および水素エネルギーの社会に及ぼす影響などについて解説する。水素エネルギーシステムは、水素生成、水素輸送・貯蔵、および水素利用から成る。水素生成や輸送・貯蔵時に二酸化炭素が発生する可能性があるため、システム全体として捉えることが重要であることや、水素利用ではキー技術の燃料電池について、原理、種類、構成、特徴、実際の稼働状況などについて説明する。水素エネルギー社会が将来実現した場合、工学のみならず、社会・経済に大きな変革をもたらす可能性がある。水素エネルギー社会における必要な考え方や工学の基礎的技術を理解してもらえようとする。

## 熱エネルギー特論

Thermal Energy Engineering 2単位

熱エネルギー工学は温度差および濃度差の結果として物体間に起こるエネルギー伝達を探究する科学であり、物質不滅の法則、ニュートンの力学の法則、エネルギー保存の法則の3つの基本原理から成り立っている。熱エネルギー工学はエネルギー工学の分野においてきわめて重要な位置を占めるばかりでなく、機械工学、化学工学、原子力工学、宇宙工学、環境工学など広い応用分野を持っている。特にエネルギーの技術開発に関連してますますその重要性を増している。熱エネルギー特論（副題：伝熱工学特論）では、基本原則の体系的概念の詳細な講義、エネルギー・環境分野への適用、宇宙・ナノテクノロジーなどフロンティア・先端分野への適用を紹介する。

## チームマネジメント特論

Team Management 2単位

Social PsychologyやGroup Dynamics、経営行動科学や産業・組織心理学、あるいは産業社会学の立場から、マネジメント活動を行う組織で働く人々が示す行動や組織の動きについてチーム（集団）に焦点をあて考察する。また、チーム活動を行うにあたってのマネジメントのあり方についても考察する。本年度は使用テキストの翻訳を中心に授業を展開する。また、必要に応じて研究資料を配布し、その理解を深める。

## 経営情報工学

Information Management Engineering 2単位

経済学や経営学を学ぶために、さまざまな数学知識を学部で学んだであろう。特に、微分積分学や線形代数学は重要な基礎知識であり、これらの計算に習熟してきたものと思われる。本授業では、微分積分学および線形代数学のより発展的なテキストの本読みまたは演習を行う。

## 戦略的マネジメント・システム

Strategic Management System 2単位

グローバル化の進展により、国際的な競争がますます激化し、熾烈化している。わが国がこれまで行ってきた効率化を重視したマネジメント・システムだけでは、グローバル競争に打ち勝つことができなくなってきた。いまや、戦略を重視したマネジメント・システムにシフトして、国際競争に対処しなければならない。このような社会的認識に立ち、戦略的マネジメント・システムとして、バランス・スコアカードを学習する。

## 戦略的コスト・マネジメント

Strategic Cost Management 2単位

コスト・マネジメントは、標準原価による原価管理だけでなく、原価企画、ABC/ABM、ライフサイクル・コストリング、品質原価計算など多様なツールが開発されている。そしていま、グローバル競争の中であって、これらのツールを用いるだけでなく、戦略的マネジメントと一貫性をもってはじめて競争に打ち勝つことができると認識されている。戦略を重視したコスト・マネジメントとして、今年度の講座では、予算を検討する。

## 品質マネジメント

Quality Management 2単位

品質管理発展の経緯をたどりながら、企業内でのその位置づけを明らかにし、その特質を企業経営にかかわる多方面の要素から考察する。時代の転換期における経営のあり方を考える手段として品質管理を捉え、期待されるグローバル化社会での方向と方策を考究する。

## 新製品開発システム

Product Development System 2単位

新製品を継続して効果的に開発するには、その

開発プロセスの質の向上が不可欠である。マーケティングから始まる顧客調査から、企画、設計、生産準備、製造に至るシステムでどのようにプロセスの改善が継続されているかを講義・討論形式で示す。

## 生産システム

Production System 2単位

生産システムと管理システムは、生産システムが管理の仕方を規制する一方で、管理システムのあり方が生産システムのあり方をきめる、という関係にある。本講義はこのような視点から、生産システム的设计の中で、特にバッファー問題を取り上げ、モデル構築、解析について論述する。

## 人間工学特論

Advanced Ergonomics 2単位

人間工学は人間に係わる様々なもの（道具・機械・システム・作業・組織・サービス・制度・環境など）を人間にとって好ましくなるように、身体、心理、感覚、生理など人間の種々の特性に合わせて作り出していく技術の体系である。この講義では人間工学の高度な応用実践力の修得をねらいとし、製品設計、作業設計、サービス設計、環境設計などの人間工学適用事例を交えて、人間工学の高度な応用技術・方法論を学ぶ。

## 組織心理学特論

Organizational Psychology 2単位

組織は集団の集合体であり、集団は個人の集合体である。一つの組織体としての企業では、個人、集団、組織の各階層レベルにおいて日常活動がダイナミックに行われている。しかし、それぞれの場面では、組織の有効性と効率性を妨げる多種多様な現象が表れてくる。労働の人間化を図り企業業績を向上させるためには、これらの現象を理解しマネジメントする必要がある。

## 機械特別講義 A

Special Lecture in Mechanical Engineering A 1単位

4力学（材料力学、機械力学、熱力学、流体力学）を中心とした機械工学に関する最近の動向などについて、外部専門家を講師としてゼミナール形式で集中講義をする。講義は原則として英語で行う。

## 機械特別講義 B

Special Lecture in Mechanical Engineering B 1単位

4力学（材料力学、機械力学、熱力学、流体力学）を中心とした機械工学に関する最近の動向などについて、外部専門家を講師としてゼミナール形式で集中講義をする。講義は原則として英語で行う。

## 材料加工システム特別講義 A

Principle and System of Materials Design & Processing-Special Report A 1単位

生産科学・技術の大切さ、それに果たす材料加工の役割、最近の動向などについて、外部専門家を講師としてゼミナール形式で集中講義をする。講義内容は、その時々的情勢を見て設定する。

## 材料加工システム特別講義 B

Principle and System of Materials Design & Processing-Special Report B 1単位

生産科学・技術の大切さ、それに果たす材料加工の役割、最近の動向などについて、外部専門家を講師としてゼミナール形式で集中講義をする。講義内容は、その時々的情勢を見て設定する。

## 環境・エネルギー特別講義 A

Environment and Energy A 1単位

環境問題、エネルギー問題に関する最近の動向などについて、外部専門家を講師としてゼミナール形式で集中講義をする。講義は原則として英語で行う。

## 環境・エネルギー特別講義 B

Environment and Energy B 1単位

環境問題、エネルギー問題に関する最近の動向などについて、外部専門家を講師としてゼミナール形式で集中講義をする。講義は原則として英語で行う。

## 経営システム特別講義 A

Management System Special Seminar A 1単位

外部の学識経験者によるゼミナール形式の集中講義である。講義内容は「経営システムコース」の座学に関連するものとし、その時々の特ピックスを取り上げる。なお、講義は英語で行われる場合が多い。

## 経営システム特別講義 B

Management System Special Seminar B 1単位

外部の学識経験者によるゼミナール形式の集中講義である。講義内容は「経営システムコース」の座学に関連するものとし、その時々の特ピックスを取り上げる。なお、講義は英語で行われる場合が多い。

## 解析学特論

Analysis 2単位

学部で学ぶ微分積分学の厳密な扱いについて学ぶ。特に、実数とその連続性について学ぶ。たとえば、実数の定義、実数の連続性、極限と連続性、コンパクト集合等を扱う。定義、定理、証明の論証過程を大事にする。

## 関数方程式特論

Functional Equations 2単位

常微分方程式の線形理論を中心に学ぶ。また、偏微分方程式の境界値問題にも触れ、常微分方程式

I

学修にあたって

II

教育課程表および  
講義内容  
工学研究科

III

学則・規程

式との関連を学ぶ。

## 産業財産権特論

Industrial Property 2単位

工学系技術者として、産業財産権の知識・実践力はこれから必須となる。自分のアイディアによる財産権を法に則って的確に主張できるようになると共に、他者の権利を尊重することができるようになることが重要である。それらを踏まえ、創造的な技術開発を目指すことができる技術者として社会に貢献することを学ぶ。

## 技術者倫理論

Ethics for Engineers 2単位

「技術者倫理」は工学における新しい知の領域である。技術の進展は、人間に可能な行為を拡大させるとともに、社会や環境に大きな影響を与えてきた。技術者は、その技術の開発において、技術と社会の関係、技術に関する制度・組織のあり方を常に考える必要がある。個々の技術者や企業や組織はどのように行動すべきかについて理論的・総合的に考察し、倫理的な問題を生ずることのないように、それらの成果を社会に反映させなければならない。ABETやJABEEの中でも明記されており、技術者倫理の課題は多い。講義は、院生による内容説明によって進められるので、毎回事前準備（予習）が求められる。

## 技術英語特論

Technical English Reading & Writing 2単位

まず、科学技術文書を書く際の基本原則（Correct, Clear & Concise）を理解する。次に、科学技術英語表現における基本パターンを身につける。さらに、英語科学技術文書における論理展開および構成の特徴を理解・把握する。以上を踏まえた上で、実際に英語科学技術文書の作成に取り組む。添削指導を通じて、英語科学技術文書作成に関する実

践力を養う。

## 英語プレゼンテーション

English Technical Presentation 2単位

技術的な内容を英語でプレゼンテーションする方法を学ぶ。事例となる論文について、その内容のポイントを読み取り、それを相手に的確に伝えるために何を表現すべきか、科学者・技術者の視点から指導する。

受講者は自分の領域の代表的な論文を資料として、それを講師の指導をうけつつ理解し、自身で発表して後に改善の指導を受ける。指導は、スライドの作り方、ポイントの置き方、英語の表現、さらに他者の発表に対する質問のポイントの見つけ方など、発表者だけでなく聞いて議論する立場での方法も含まれる。

## 機械工学特別演習 I

Advanced Exercise in Mechanical Engineering I 2単位

## 機械工学特別演習 II

Advanced Exercise in Mechanical Engineering II 2単位

## 機械工学特別実験 I

Advanced Laboratory of Mechanical Engineering I 2単位

## 機械工学特別実験 II

Advanced Laboratory of Mechanical Engineering II 2単位