

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

各教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーの目的は、以下の通りである。

1. 修士課程における研究テーマを通して、技術科学をとりまく諸事情を広く理解し、研究の社会的意義を自覚すること。
2. 技術科学の専門分野に関して、確固たる基礎知識を身につけ、高い専門知識と応用力を養うこと。
3. 様々な情報源から新しい情報を取り入れ、生涯にわたり自己能力を高める能力を養うこと。
4. 研究に関する討論、発表を通して、コミュニケーション能力を養うこと。

以上の目的を達成するために、以下のことを行う。

- (1) 修士課程における研究を含む分野に関する基礎的学力、研究遂行のための応用力を養う。
- (2) 修士の研究に関連する国内外の研究の現状を把握する。
- (3) 指導教員との討論を通じて、修士研究の意義、具体的研究目的の設定、研究計画・方法の検討を行う。
- (4) 国内、海外(特に英文)の学術論文の読解力、論文による表現力を養成する。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

学生の研究課題に関する希望により少人数のグループに分かれ、各指導教員のもとに内外の専門書・論文の輪講、研究に関連する発表、討論を行う。

【授業項目】

指導教員が指示する。

【教科書】

指導教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

指導教員が成績を総合評価する。

【留意事項】

指導教員との交流を積極的に行うこと。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

各教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーの目的は、以下の通りである。

1. 修士課程における研究テーマを通して、技術科学をとりまく諸事情を広く理解し、研究の社会的意義を自覚すること。
2. 技術科学の専門分野に関して、確固たる基礎知識を身につけ、高い専門知識と応用力を養うこと。
3. 様々な情報源から新しい情報を取り入れ、生涯にわたり自己能力を高める能力を養うこと。
4. 研究に関する討論、発表を通して、コミュニケーション能力を養うこと。

以上の目的を達成するために、以下のことを行う。

- (1) 修士課程における研究を含む分野に関する基礎的学力、研究遂行のための応用力を養う。
- (2) 修士の研究に関連する国内外の研究の現状を把握する。
- (3) 指導教員との討論を通じて、修士研究の意義、具体的研究目的の設定、研究計画・方法の検討を行う。
- (4) 国内、海外(特に英文)の学術論文の読解力、論文による表現力を養成する。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

学生の研究課題に関する希望により少人数のグループに分かれ、各指導教員のもとに内外の専門書・論文の輪講、研究に関連する発表、討論を行う。

【授業項目】

指導教員が指示する。

【教科書】

指導教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

指導教員が成績を総合評価する。

【留意事項】

指導教員との交流を積極的に行うこと。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

各教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーの目的は、以下の通りである。

1. 修士課程における研究テーマを通して、技術科学をとりまく諸事情を広く理解し、研究の社会的意義を自覚すること。
2. 技術科学の専門分野に関して、確固たる基礎知識を身につけ、高い専門知識と応用力を養うこと。
3. 様々な情報源から新しい情報を取り入れ、生涯にわたり自己能力を高める能力を養うこと。
4. 研究に関する討論、発表を通して、コミュニケーション能力を養うこと。

以上の目的を達成するために、以下のことを行う。

- (1) 修士課程における研究を含む分野に関する基礎的学力、研究遂行のための応用力を養う。
- (2) 修士の研究に関連する国内外の研究の現状を把握する。
- (3) 指導教員との討論を通じて、修士研究の意義、具体的研究目的の設定、研究計画・方法の検討を行う。
- (4) 国内、海外(特に英文)の学術論文の読解力、論文による表現力を養成する。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

学生の研究課題に関する希望により少人数のグループに分かれ、各指導教員のもとに内外の専門書・論文の輪講、研究に関連する発表、討論を行う。

【授業項目】

各指導教員が指示する。

【教科書】

各指導教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

指導教員が成績を総合評価する。

【留意事項】

指導教員との交流を積極的に行うこと。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

各教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーの目的は、以下の通りである。

1. 修士課程における研究テーマを通して、技術科学をとりまく諸事情を広く理解し、研究の社会的意義を自覚すること。
2. 技術科学の専門分野に関して、確固たる基礎知識を身につけ、高い専門知識と応用力を養うこと。
3. 様々な情報源から新しい情報を取り入れ、生涯にわたり自己能力を高める能力を養うこと。
4. 研究に関する討論、発表を通して、コミュニケーション能力を養うこと。

以上の目的を達成するために、以下のことを行う。

- (1) 修士課程における研究を含む分野に関する基礎的学力、研究遂行のための応用力を養う。
- (2) 修士の研究に関連する国内外の研究の現状を把握する。
- (3) 指導教員との討論を通じて、修士研究の意義、具体的研究目的の設定、研究計画・方法の検討を行う。
- (4) 国内、海外(特に英文)の学術論文の読解力、論文による表現力を養成する。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

学生の研究課題に関する希望により少人数のグループに分かれ、各指導教員のもとに内外の専門書・論文の輪講、研究に関連する発表、討論を行う。

【授業項目】

指導教員が指示する。

【教科書】

指導教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

指導教員が成績を総合評価する。

【留意事項】

指導教員との交流を積極的に行うこと。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

各教員

【授業目的及び達成目標】

本授業の目的は、以下の通りである。

1. 研究課題を解決するために新しい機械、構造、システムを開発、考案することを通して、新しい技術科学分野を開拓する創造力を養う。
2. 研究課題を遂行するために必要な基礎知識と専門知識を総合する能力を養う。
3. 研究計画の立案などを行うことにより、将来を通じた自己学習能力を養う。

以上の目的を達成するために、以下のことを行う。

修士研究の研究計画、装置の考案、設計、製作、実験、解析、数値計算、調査等を行う。

【授業キーワード】

修士研究

【授業内容及び授業方法】

学生の研究課題に関する希望により個別に決定された各指導教員との討論を通じて、研究、実験計画を検討し、これに基づいて各自が実行する。機械システム工学セミナーと密接に関連するものであるため、両者を平行して履修し、同一の教員の指導を受ける。課題の意義、実験の進め方等についてセミナーを初めとする日常的な機械において学習、検討、討論を重ねたうえで学生本人が積極的に課題に取り組む姿勢をもつことが不可欠である。

【授業項目】

各教員が指示する。

【教科書】

各教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

指導教員が成績を総合評価する。

【留意事項】

指導教員との交流を積極的に行うこと。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

各教員室

【授業目的及び達成目標】

本授業の目的は、以下の通りである。

1. 研究課題を解決するために新しい機械、構造、システムを開発、考案することを通して、新しい技術科学分野を開拓する創造力を養う。
2. 研究課題を遂行するために必要な基礎知識と専門知識を総合する能力を養う。
3. 研究計画の立案などを行うことにより、将来を通じた自己学習能力を養う。

以上の目的を達成するために、以下のことを行う。

修士研究の研究計画、装置の考案、設計、製作、実験、解析、数値計算、調査等を行う。

【授業キーワード】

修士研究

【授業内容及び授業方法】

学生の研究課題に関する希望により個別に決定された各指導教員との討論を通じて、研究、実験計画を検討し、これに基づいて各自が実行する。機械システム工学セミナーと密接に関連するものであるため、両者を平行して履修し、同一の教員の指導を受ける。課題の意義、実験の進め方等についてセミナーを初めとする日常的な機械において学習、検討、討論を重ねたうえで学生本人が積極的に課題に取り組む姿勢をもつことが不可欠である。

【授業項目】

各教員が指示する。

【教科書】

各教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

指導教員が成績を総合評価する。

【留意事項】

指導教員との交流を積極的に行うこと。

【担当教員】

専攻主任(柳 和久)、非常勤講師

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟404室

【授業目的及び達成目標】

広義の機械工学に関連する専門分野の中から先進的な6つのテーマを選び、我が国の第一人者による講義により、それらのテーマの現状と今後の展開を学習する。具体的な達成目標は、

1. 新しい科学技術分野の情報を柔軟に受け止め、自己の能力を高めることの意義を見出すこと。
2. 科学技術をとりまく社会事情を理解し、広い視野を持って科学技術を応用する意義を認識すること。
3. 科学技術が社会と環境に及ぼす影響を考察し、技術者の責任を認識する能力を養成する。

【授業キーワード】

機械工学、画像処理、福祉機器、破損事故、材料力学、無断変速機、設計工学、システム安全

【授業内容及び授業方法】

非常勤講師による6回の集中講義形式とする。学期始めに開講日と場所を掲示する。それぞれの講義には世話人として本学教員がついているので、質問や相談事項は世話人教員を通して行うこと。

【授業項目】

平成18年度は以下のテーマを予定している。括弧内は、最初に非常勤講師の氏名と所属を、後半に本学世話人教員名を示した。

1. 画像機器開発における研究開発の取り組み(河合栄二(リコー株) 矢鍋重夫)
2. 事例からみる福祉用具の事業化(後藤芳一(経済産業省中小企業庁)、青木和夫)
3. 破損事故から学ぶ材料力学と強度評価(宇佐美三郎(日立製作所株)、岡崎正和)
4. 産業界における安全(池田 博康(産業安全研究所 機械システム安全研究グループ)、木村哲也)
5. 自動車用無段変速機(CVT)の最新技術と市場動向(黒沢実(ジャトロ株)VP第一商品開発部)、鎌土重晴)
6. 造船所および製鉄所用物流機械の設計開発(三田秀樹(住友重機株)、阿部雅二郎)

【教科書】

特に定めず、必用に応じて資料等を配布する。

【参考書】

適宜紹介する。

【成績の評価方法と評価項目】

講義ごとに設定された課題についてレポートの提出を義務付ける。その内容により成績評価を行う。主たる評価項目は以下の通りである。

1. 課題の捉え方と分析力
2. 関連資料を的確に収集しているか
3. 論理的に記述しているか、また、明確な主張が述べられているか
4. 科学技術と人間社会との関係が言及されているか

【留意事項】

レポートは、必ず指定された期日までに本学世話人教員に提出すること。

【担当教員】

木村 哲也 (KIMURA Tetsuya)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟308室
Room 308, 1st Bldg. for Mechanical and Construction

【授業目的及び達成目標】

ロバスト制御理論等最先端の制御に対する理解を深めるために重要となる事柄を詳しく学習することを目的とする。

The purpose of this lecture is to learn some advanced control theory involving robust control with practical examples.

【授業キーワード】

advanced control, robust control, nonlinear control, application of control theories, modeling, Computer Aided Control System Design

【授業内容及び授業方法】

理論的展開を丁寧に解説する。また、コンピュータシミュレーションを駆使して、学んだ理論に基づいて実際の制御系設計を行う。

Theoretical background is explained with examples. Control system design in particular applications is examined by using computer simulation.

【授業項目】

1. フィードバック制御系の安定性 (stability of feedback control system)
2. 線形ロバスト制御 (linear robust control)
3. 非線形システムの制御 (nonlinear system control)
4. Computer Aided Control System Design

【参考書】

フィードバック制御の理論：ロバスト制御の基礎理論 / J. C. Doyle, B. A. Francis, A. R. Tannenbaum [著]。-- コロナ社, 1996.

「ロバスト最適制御」Kemin Zhou 著、劉 康志、羅 正華訳、コロナ社

Robust and optimal control / Kemin Zhou with John C. Doyle and Keith Glover ; . -- Prentice Hall, 1995.

【成績の評価方法と評価項目】

レポート、試験などにより総合的に評価する。

Via exams. and reports

【留意事項】

受講者は、大学院1学期の講義「現代制御特論」を受講しているかまたはその内容を理解していることが望ましい。また、線形代数の知識をフルに使うので、ある程度知っていることが望ましい。

Prerequisite: "Advanced Course of Modern Control Theory" in the 1st semester of graduate course, linear algebra, or equivalent knowledge.

【参照ホームページアドレス】

<http://sessyu.nagaokaut.ac.jp/~kimura/>

長岡技術科学大学機械系助教授木村哲也ホームページ

【担当教員】

永澤 茂 (NAGASAWA Shigeru)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟301室(永澤), E-mail: snaga@mech, ext.9701
Room 301, Mech.Build.1st

【授業目的及び達成目標】

機械技術者の素養として、押抜加工の力学を主題にして塑性変形の解析法を学習する。くさび刃物による板紙材の加工の解析を通して、加工力学の意義を理解する。また、多層構造を持つ板紙のモデル化と評価法を通して、力学的な検証手法を学ぶ。

As essential knowledge of mechanical engineers, the theory of mathematical plasticity and classical analysis methods of processing materials are introduced. In order to understand the mechanics of sheet material processing, several topics on tool wear and wedged paperboard are reviewed. Furthermore, through the presented mathematical modeling and several estimation methods of the paperboard as a multi-layered orthotropic material, a verification method of paperboard cutting mechanics can be learned.

【授業キーワード】

板の曲げと切断, 層間剥離, 接触面の変形, スラブ法, すべり線場理論, 直交異方弾性, 塑性降伏
bending and cutting, de-lamination, contact surface mechanics, slab method, sliding field theory, orthotropic elasticity, criteria of plastic flow

【授業内容及び授業方法】

まず、包装用板紙類の押抜工具と圧搾機の仕組みを概観して、加工用刃物の使われ方を理解する。次に、材料力学と塑性力学の基本として、主応力とテンソル則の数理的性質を学習した後、多軸応力下での塑性降伏の理論、相当応力、相当歪みの概念を学ぶ。初等応用解析法としてのスラブ法とすべり線場理論をくさび刃押し込みや圧延、据込加工に適用して、その有用性を体験する。さらに板紙の力学挙動を理解するために必要な異方性、多層構造等の取り扱いについて近年の研究成果を紹介する。

At the begining stage of this lecture, an outline of cutting tools and applied press machines for paperboard die-cutting will be shown. In the second step, the principal stress and tensor transformation rule are learned as the basic knowledge of the material mechanics and the plasticity. After that, the yielding criteria under multi-axial stress state, the equivalent stress, and the equivalent strain are shown. Applying the slab method and the sliding line

field theory to several problems such as the wedge indentation, the rolling, and the upsetting process, their usability would be discussed. In order to understand the mechanical behaviour of paperboard processing, several recent topics on the orthotropic properties, the compressive strain dependency and the multi-layered structure would be presented.

【授業項目】

1. 工業用刃物と平盤型抜機・回転型抜機の概要
Outline of industrial cutting blades, the plat-bed and the rotary cutter
2. 三次元応力状態とモールの応力円, 主応力, 最大せん断応力
Mohr's stress circle and principal stress, maximun shear stress
3. 組合せ応力下の塑性降伏と構成方程式
Combined stress state and yielding criteria, constitutive equation
4. 相当応力, 歪増分の構成式, 加工硬化
Equivalent stress, strain flow model, work hardening
5. 薄板の直交異方弾性
Orthotropic properties of elastic thin plate
6. 据込加工のスラブ解法
Slab method analysis of upsetting flow
7. 2次元圧延加工のスラブ解法, Karman 方程式における張力の影響
Two dimensional rolling analysis and Karman's equation with tension factors
8. くさび刃押し込みにおける破断応力のスラブ解法
Lateral elongation of wedged sheet and stress analysis with slab method
9. すべり線場理論の概要
Intoroduction to sliding line field theory, equilibrium of applied force
10. くさび刃の押抜抵抗の解析(厚板への押し込み)
Resistance of wedge knife indented to thick sheet
11. 薄板へのくさび刃押し込み抵抗の解析, スラブ法とすべり線場の組合解析
Wedged flow analysis of thin sheet and final burst resistance
12. 帯刃の塑性潰れと摺動摩耗, 構造座屈理論
Plastic crushing and abrasive wear of blade, buckling theory of blade structure
13. 多層異方性材(板紙)の力学的取扱い, 機械的性質の特徴と評価法
Mechanical properties of paperboard as multi-layered orthotropic material and it's estimation methods
14. 板紙の切断特性と評価法
Cutting characteristics of paperboard by a center bevelled blade with a narrow flat tip

15. 板紙の折曲成形性と罫線加工の役割

Creasing performance and bending characteristics of paperboard

【教科書】

配布資料とオンライン Web 教材を提供
Online e-materials and lecture notes

【参考書】

板紙材の型抜加工―入門編―, 永澤編著, 亀田ブックサービス, ISBN 4-906364-42-X
Generalized Plasticity, Mao-Hong Yu, Springer ISBN 3-540-25127-8
Introduction to Contact Mechanics, A.C.Fischer-Cripps, Springer ISBN 0-387-98914-5
The mathematical theory of plasticity, R.Hill, Oxford Univ., ISBN 0-19-856162-8

【成績の評価方法と評価項目】

講義ノート 50% と演習レポート 50% により評価する。
Evaluations test: 50% written notebook, 50% for a couple of reports

【留意事項】

受講者は, 材料力学と塑性力学を修得していることが望ましい。
Students should familiar with applied mechanics of materials and theoretical plasticity.

【参照ホームページアドレス】

<http://multi2/~snaga/diecut/index.html>
電子教材, 講義ノート

【担当教員】

矢鍋 重夫 (YANABE Shigeo)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟302室 内線9702

Room 302, 1st building of Mechanical and Civil Engineering Department, ex.9702

【授業目的及び達成目標】

多様な振動が発生する回転機械について、学部で修得した機械力学の知識を発展させ、機械振動の実際について理解を深める。

The main part of the lecture is Rotordynamics which includes various types of vibrations.

Students can get advanced knowledge and real features of machine vibrations developing basic Machine vibration theory.

【授業キーワード】

基本ロータの振動、ジャイロモーメント、ばね・ダンパ、有限要素法、すべり軸受、ロータのつりあわせ、歯車系の振動、振動診断

Vibration of Jeffcott rotor, Gyroscopic moment, Spring, Dashpot, Finite Element Method, Slider journal bearing, Balancing, Vibrations of Gear systems, Vibration diagnosis

【授業内容及び授業方法】

講義を中心とし、時に宿題を課す。実験装置やコンピュータによるデモンストレーションを行う。

Mainly lecture will be delivered. Assignments will be imposed occasionally. Experiments and computer simulations will be demonstrated.

【授業項目】

(1)回転機械の振動基礎(基本ロータの振動、ジャイロモーメント、軸の曲げ剛性の異方性、ばね・ダンパ支持の影響)

(2)有限要素法によるロータ・軸受系の固有値解析

(3)すべり軸受の動特性とロータ・軸受系の安定性

(4)弾性ロータのつりあわせ

(5)歯車を含む回転軸系の振動

(6)振動診断

(1) Basic of Rotordynamics (Vibration of Jeffcott rotor, Gyroscopic moment, unisotropic nature in shaft bending stiffness, effects of spring and dashpot support)

(2) Eigen-value analysis of rotor-bearing systems

(3) Dynamic characteristics of slider journal bearing and stability analysis of rotor-bearing system

(4) Balancing of flexible rotors

(5) Vibrations of rotating shaft systems with gears

(6) Vibration diagnosis

【教科書】

配布プリント (hand made prints)

【参考書】

三輪修三訳「回転体の力学」森北出版

"Rotordynamics", R. Gasch and H. Pfutner, Translated by Syuzo Miwa, Morikita Syuppan, 1978.

【成績の評価方法と評価項目】

学期末の試験またはレポートによる。

The score is determined by the examination in the semester end or reports which students submit.

【留意事項】

学部の機械力学を履修していることが望ましい。隔年で英語による授業を開講する。

Students are required to study the machine dynamics in undergraduate course.

The lecture will be delivered in English in every two years.

【担当教員】

金子 覚・太田 浩之

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟605室(金子), 機械建設1号棟506室(太田)

【授業目的及び達成目標】

トライボロジーに関する基礎知識を養うことを目的とし, 産業界で生ずるトライボロジーに関する諸問題を解決できる能力を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

トライボロジー, 表面, 接触, 摩擦, 潤滑

【授業内容及び授業方法】

講義を中心とし, 時に宿題を課す。

【授業項目】

1. トライボロジーとは
2. 表面・接触・摩擦
3. 転がり摩擦
4. 摩耗
5. 境界潤滑
6. 潤滑油, 固体潤滑剤
7. 流体潤滑理論
8. マイクロ・ナノトライボロジー
9. 摩擦の例題

【教科書】

配布プリント
「トライボロジー入門」 岡本純三・中山景次・佐藤昌夫著 幸書房

【参考書】

「トライボロジーの基礎」 加藤孝久・益子正文著 培風館
「トライボロジー概論」 木村好次・岡部平八郎著 養賢堂
「トライボロジー」 山本雄二・兼田禎宏著 理工学社

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法
レポート(40%)および試験(60%)で成績を評価する。
2. 評価項目
 - (1) 摩擦・摩耗の低減による経済効果を説明できること
 - (2) 真実接触面積, 塑性流動圧力, および硬さの関係を説明できること
 - (3) アモントン・クーロンの法則および摩擦の機構を説明できること
 - (4) 転がり摩擦の原因を説明できること
 - (5) 凝着摩耗, アブレイブ摩耗, および腐食摩耗を説明できること
 - (6) ストリベック線図を用いて潤滑モードを説明できること
 - (7) 境界潤滑における吸着膜の役割と吸着方法について説明できること
 - (8) Bowdenの境界潤滑理論を説明できること
 - (9) 潤滑剤の種類と特徴を説明できること
 - (10) 代表的な添加剤の種類と用途を説明できること
 - (11) ペトロフの式を導出し, その物理的な意味を説明できること
 - (12) 流体潤滑理論(レイノルズの基礎方程式)の導出過程を理解し, その物理的な意味を説明できること
 - (13) マイクロ・ナノトライボロジーの特徴を説明できること

【留意事項】

なし

【担当教員】

阿部 雅二郎

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟504室

【授業目的及び達成目標】

建設機械に関する基礎工学であり、機械工学と土木工学の学際領域工学であるテラメカニクスの基礎的な考え方と応用方法を学ぶことを目的とする。

【授業キーワード】

建設機械、テラメカニクス、土質力学、システム、相互作用、性能評価

【授業内容及び授業方法】

建設機械とそれを取り巻く環境よりなるシステムを合理的に設計し、安全に運用制御かつ管理するために必須である土砂、岩石、雪氷等よりなる地盤と機械の相互作用について力学的に考察する。また、世界における関連研究のすう勢についても学ぶ。

【授業項目】

1. テラメカニクス概論 (2回)
2. 地盤特性の測定法 (2回)
3. オフロード走行車両の性能予測および評価法 (2回)
4. 中間試験 (2回)
5. 走行特性シミュレーション (3回)
6. 走行特性シミュレーションに基づく機械設計工学 (3回)
7. 建設機械工学に関するトピックス (1回)

【教科書】

J.Y. Wong 著「Terramechanics and Off-Road Vehicles」Elsevier.

【成績の評価方法と評価項目】

中間試験および課題レポートにより評価する。主な評価項目は、(1)オフロード走行車両の走行性能に影響する地盤特性およびその測定法(2)オフロード走行車両の走行特性シミュレーションに関する基礎知識の修得度である。

【留意事項】

奇数年度に開講する。第3学年で開講される機械システム設計工学を履修していることが望ましい。

【担当教員】

田辺 郁男 (TANABE Ikuo)・岡田 学 (OKADA Manabu)

【教員室または連絡先】

工作センター203室(田辺)

【授業目的及び達成目標】

1. 授業目的
多様な切削・研削加工法に対する統一的な理解を与え、かつ問題解決の能力をかん養する。
2. 達成目標
学生が多様な切削・研削加工法を十分に理解し、新しいもの作りのための問題解決能力を持つ。

【授業キーワード】

切削加工, 研削加工, 特殊加工, 超精密加工

【授業内容及び授業方法】

前半切削加工, 後半研削加工について, 下記授業項目を演習問題を含めて講述する。

【授業項目】

1. 固定工具による加工と超精密加工
2. 新素材を利用した工作機械
3. 工作機械の熱変形の原因とその対策例
4. 特殊加工(放電加工とレーザー加工)
5. 特殊加工(ウオータージェット, その他)
6. 光沢加工とFF加工
7. CBN砥石の有効利用
8. クリープフィード研削とスピードストローク研削
9. 作業環境と加工精度の関係

【教科書】

切削加工、研削加工、超精密加工に関する資料を担当教員が配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 成績評価
切削加工に関して2通, 特殊加工に関して1通, 研削加工に関して1通の合計4通のレポート提出を義務づけ、そのレポートを評価する。
2. 評価事項
授業の理解度と新しいもの作りのための問題解決能力に関して評価する。

【担当教員】

久曾神 煌 (KYUSOJIN Akira) ・柳 和久 (YANAGI Kazuhisa)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟606室(久曾神), 機械建設1号棟404室(柳)

【授業目的及び達成目標】

測定は自然科学のあらゆる分野と関わりを持つ。工学研究では、測定対象を同定し、的確な結果を得る条件を設定できる能力が重視される。また、測定データの数理処理や結果の信頼性解析も必要になることが多い。本授業は日本工業規格 (JIS Z8103) に記述されている計測用語の体系に則り、測定を学術的に理解する能力を養うことを目的とする。

【授業キーワード】

機械計測、電気計測、光計測、アナログ、デジタル、精度、誤差、有効数字、品質管理、計測系、信号、SN比、知能化センサ、フィードバック制御、フーリエ変換、パワースペクトラム、静特性、動特性、周波数応答、信号処理、トレーサビリティ

【授業内容及び授業方法】

教科書と配布資料に基づいた講義形式とし、下記の授業項目に沿って実践的な解説と話題を提供する。折に触れて、学会や産業界の動向を紹介する。

【授業項目】

1. 計測とその目的
2. 計測の基礎
3. 測定データとその処理
4. 計測システムとシステム解析
5. 信号変換の方式とセンサ
6. 計測技術の開発と応用一筆者の研究事例から一

【教科書】

機械系教科書シリーズ8「計測工学」 前田良昭、木村一郎、押田至啓 (コロナ社)

【参考書】

「計測工学の基礎」 池田拓郎著 (オーム社)
「測定論ノート」 大澤敏彦著 (裳華房)

【成績の評価方法と評価項目】

数回の演習リポートを課し、期末に試験を行う。成績の配分は、演習リポート60%、期末試験40%とする。

【担当教員】

井原 郁夫 (IHARA Ikuro)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟503室
Room #503, Mechanical Engineering Building

【授業目的及び達成目標】

超音波は工学・工業の幅広い分野において活用されている。とりわけ非破壊計測手段としてのその利用は多彩であり、微小な電子デバイスから巨大なインフラストラクチャまで、あるいは胎児診断から海底探査までその応用には枚挙に暇がない。本講義では、超音波の発生方法や伝播理論を理解することにより超音波計測に必要な基礎知識を修得することとともに、超音波診断手法の原理と応用について学習する。また、測定データから必要な情報を取得するための定量的評価手法についての基礎を学ぶ。これらを通じて、工学者に要求される非破壊計測に関わる問題解決能力を培うことを目標とする。

Primary educational objective of this course is to familiarize the student with ultrasonic methods that are used in materials characterization and nondestructive measurements in the field of engineering.

The student will:

- (1) Be able to understand the fundamentals of elastic wave propagation in solid media,
- (2) Become familiar with the fundamentals of nondestructive measurements using ultrasonic techniques and their applications to quantitative evaluations.
- (3) Learn the principles of advanced ultrasonic techniques and their applications.

【授業キーワード】

超音波、弾性波、波動方程式、非破壊検査、材料評価、連続体力学、デジタル信号処理、逆問題解析、異方性材料、コーティング材料、プロセスモニタリング、超音波スペクトロスコーピー、先進超音波計測
Ultrasound, Elastic Waves, Wave Equation, Non-Destructive Evaluation, Continuum Mechanics, Digital Signal Processing, Inverse Analysis, Isotropic Material, Anisotropic Material, Thin Film Coatings, Process Monitoring, Acoustic Microscopy, Advanced Ultrasonic Techniques

【授業内容及び授業方法】

授業項目に関するプリントを配布し、それに基づいて板書やプロジェクターによる平易な解説を行う。理解を深めるために実験機器やコンピュータによるデモンストレーションを適宜行う。習熟度を高めるために講義の合間に演習を行い、時にレポートを課す。

Lecture on each topic will be given in class with exercises. Some demonstrations with PC-based simulations and experimental apparatuses will be performed occasionally.

【授業項目】

1. 超音波とは(1回)
超音波の基礎、特徴、種類、発生方法、利用方法について概説する。
2. 超音波の伝播(3回)
等方性媒体、異方性媒体における弾性波伝播について波動方程式を基礎として説明する。また、境界面に沿って伝播する波(表面波)について説明する。
3. 反射、屈折、透過(2回)
物質の境界面での反射、屈折および透過に関わる超音波の挙動について説明する。
4. 発生と検出(1回)
圧電型超音波センサーの作動原理について説明する。
5. 超音波と材料(2回)
超音波の速度または減衰と材料特性との関係について説明する。
6. 信号処理とデータ解析(1回)
測定精度向上のための信号処理手法と定量的評価のための逆解析手法について説明する。
7. 非破壊評価(2回)
超音波を利用した非破壊計測手法の原理と応用について、実験室での精密計測から製造プロセスでのオンラインモニタリングまで概説する。
8. 先進計測技術とその応用(2回)
超音波顕微鏡、レーザー超音波、エアーカップル超音波、電磁超音波など先端技術の原理とその応用について概説する。
9. 期末試験(1回)
Topics include:
 - (1) What is ultrasound?
 - (2) Elastic wave propagation
bulk waves in isotropic and anisotropic media, surface waves, wave equation
 - (3) Reflection, refraction, and transmission
Snell's law, reflection and transmission coefficients at a boundary
 - (4) Generation and detection of ultrasound
 - (5) Ultrasound in materials
velocity, attenuation, scattering
 - (6) Inverse analysis for quantitative evaluation
 - (7) Nondestructive evaluations

ultrasonic spectroscopy, materials evaluation, process monitoring
(8)Advanced ultrasonic techniques and their applications
acoustic microscopy, laser ultrasound, EMAT, air-coupled ultrasound

【教科書】

特に指定しない。
講義概要または参考資料を配布する。
Handouts will be used.

【参考書】

Ultrasonic Waves in Solid Media, Joseph L. Rose著、Cambridge University Press
非破壊検査の最前線、日本非破壊検査協会編
Ultrasonic Waves in Solid Media, Joseph L. Rose, Cambridge University Press

【成績の評価方法と評価項目】

成績評価
成績は出席状況、数回のレポートおよび期末試験に基づいて評価する。
出席状況:10%
レポート:30%
期末試験:60%
Typically, there are a few homework assignments and a final examination.
Evaluation the semester will be based on the quality of your homework assignments and your performance on the examination, as well as class participation.
The class will have the following grading scheme:
Participation 10%
Homework assignments 30%
Examination 60%
評価項目
(1)超音波の特徴、発生法、検出法を習得していること。
(2)各種媒体中での弾性波の伝播挙動を定量的に考察できること。
(3)界面での弾性波の挙動について理解していること。
(4)超音波と材料との関わりを理解し、非破壊診断手法としての活用の基礎を習得していること。

【参照ホームページアドレス】

<http://mcweb.nagaokaut.ac.jp/~ihara/>
井原研究室ホームページ

【担当教員】

AKETAGAWA Masato (明田川 正人)

【教員室または連絡先】

Room 508, 1st building of Mechanical Engineering Department, Extension 9741.
機械建設1号棟508号室、内線9741。

【授業目的及び達成目標】

In the lectures, current status of Nanotechnology, Micromachining, Ultra-precision Engineering and Nanometrology, which are nanometer scale technology, will be presented. Students can understand principles and applications of these branded-new fields after the lectures.

本講義ではナノテクノロジー、マイクロマシニング、超精密工学およびナノメトロロジーなどのナノメートルスケールの最新技術を紹介する。これらの技術の原理とその応用について理解させることを目的とする。

【授業キーワード】

nanometer, nanotechnology, precision engineering, fabrication, measurement, control

【授業内容及び授業方法】

The lectures will be presented with transparencies (OHP) and hand-made text book (prints). To understand the lectures, exercises (report homeworks) will be offered to students.

本講義はOHPと配布資料により解説を行う。理解を深めるために、演習問題(レポート課題)が課される。

【授業項目】

1. Introduction-(The scale of ultraprecision and nanotechnology)
 2. Nano- and micro- fabrication
 3. Ultraprecision mechanism design
 4. Nanometer scale measurement and position control
 5. Applications of nano-precision engineering
1. 序論
 2. 極微細加工
 3. 超精密機械設計
 4. ナノメートル計測・制御
 5. ナノメートル超精密工学の応用

【教科書】

Hand-made text book (prints) will be offered to students.
特に指定しないが、配布物をテキストとする。

【参考書】

- (1) Ultraprecision Mechanism Design, S. T. Smith and D. G. Chetwynd, Gordon and Beach Scientific Publishers.

【成績の評価方法と評価項目】

Students will be evaluated by the reports for offered exercises.
成績は課題へのレポートで評価する。

【留意事項】

The lectures will be presented in English for foreign and Japanese students.
この講義は留学生と日本人向けに英語で行われる。

【担当教員】

東 信彦 (AZUMA Nobuhiko) ・ 上村 靖司 (KAMIMURA Seiji)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟406室(東), 機械建設1号棟407室(上村)
N.Azuma(MC building#1 Room#406), S.Kamimura(MC building#1 Room#407)

【授業目的及び達成目標】

雪氷学(雪と氷の科学)に、機械、土木、建築等の工学を加えて、雪や氷の関与する具体的問題を取り扱うために作られた学問であり、社会の要求に応じて、工学の体系が作られる様子を知らせるのが主な目的である。

Objectives of this course are to allow students to be aware of the global change of climate and environment and its related problems in cryosphere and to learn modern technologies to overcome the snow related disasters.

【授業キーワード】

雪氷物性, 雪氷環境, 気候変動, 雪害, 克雪・利雪技術
physics of ice and snow, global warming, past climate, ice sheet, snow damage, snow control technology, snow utilizing technology

【授業内容及び授業方法】

東が雪と氷の諸性質および地球環境の変動について概観し、温暖化防止及び環境保全技術について講義する。上村は、克雪・利雪の歴史、社会的要請および提案されている技術について、雪氷工学の立場から主要なトピックを紹介する。

Prof. Azuma will introduce some subjects on physical and chemical properties of ice, climatic change of earth and the role of cryosphere on the climate. Prof. Kamimura will introduce following subjects: history of snow damage and snow/ice engineering, development of snow removal/melting technology, and snow utilization technology.

【授業項目】

1. 氷の物性 (2回)
2. 雪の物性 (2回)
3. 地球環境変動 (1回)
4. 極地雪氷工学 (1回)
5. 雪氷環境工学 (1回)
6. 克雪・利雪の歴史 (1回)
7. 除雪技術 (1回)
8. 積雪層の熱収支 (1回)
9. 融雪技術 (1回)
10. 雪利用 (1回)
11. 都市雪害 (1回)
12. 雪利用 (1回)

The following topics will be covered in this course:

- 1)Physical and chemical properties of snow and ice. 2)Climate and environmental change of earth.
- 3)Engineering for polar science. 4)Environmental engineering for cryosphere. 6)History of Snow Engineering. 7)Technology for Snow Removal. 8)Energy Balance of Snowpack. 9)Technology of Snow Melting. 10)Utilization of Snow. 11)Snow Damage on Urban Area

【教科書】

配付資料

【参考書】

「雪氷の構造と物性」 前野・前田編, 古今書院
「雪氷工学の歴史I・II」 日本雪氷学会雪氷工学分科会編
History of Snow Engineering, Part 1 and 2, Japan Society of Snow and Ice. (in Japanese)

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法
レポート(50%)および出席(50%)で成績を評価する。
 2. 評価項目
 - 1) 雪と氷の諸性質について理解し、雪氷学に関する具体的な社会の要請・問題が理解できたか。
 - 2) 地球環境の変動と雪氷圏の役割について理解できたか。
 - 3) 雪害の種類とその変遷を、時代毎の社会背景と関連づけて理解できたか。
 - 4) 克雪・利雪技術の進展を知り、それらの基礎となす工学を、雪の諸性質と関連づけて理解できたか。
 - 5) 克雪・利雪技術の開発に関する社会的要請を意識し、新たなシステムのアイデアを提案し、その技術的可能性・経済性を的確に論ずることができたか。
- Score will be based on the following:
50% Attendance
50% Report

1. To understand physical and chemical properties of snow and ice and the snow and ice related problems in cryosphere
2. To understand the climatic change of earth and roles of cryosphere on the climate
3. To understand what is snow damage, why snow engineering was established, and how these relate to socialistic and historical background.
4. To understand the basic engineering knowledge and physical properties of snow under development of snow control/utilizing technology.
5. To give a new idea on snow control/utilizing technology with being aware socialistic demand and then to discuss its technological/economical feasibility.

【担当教員】

青木 和夫・門脇 敏

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟602室(青木), 機械建設1号棟502室(門脇)

【授業目的及び達成目標】

熱工学に関連する新しいテーマからいくつかを選び, 各テーマに対する掘り下げた議論を展開する. これより, 熱工学の現状を理解するとともに, 熱が関与する現象に対する物理的なものの考え方を学ぶ.

【授業キーワード】

熱交換器, 特性解析, 多孔質層の伝熱
デトネーション, デフラグレーション

【授業内容及び授業方法】

熱工学の基礎が実践に如何に応用されるかをいくつかの異なる現象を通して理解し, 最近の技術と熱工学の関わりを学ぶ.

【授業項目】

- 熱交換器の特性解析
- 1. 基本的な取り扱い
- 2. 種々の熱交換器の特性解析
- 3. 最適化の考え方
- 多孔質層内の伝熱
- 1. 多孔質層内の伝熱の基礎
- 2. 毛管力場での多孔質層内の伝熱
- 3. 相変化(蒸発・凝縮・凝固)を伴う多孔質層内の伝熱
- 燃焼波
- 1. 保存則
- 2. デトネーション
- 3. デフラグレーション

【教科書】

特に定めない. 「伝熱工学資料」・「伝熱ハンドブック」(日本機械学会編), 「Principles of Combustion, by K.K.Kuo, Wiley-Interscience」を十分に活用する.

【成績の評価方法と評価項目】

中間・学期末試験および学習態度を総合的に判断する.

【留意事項】

学部の「伝熱工学」・「資源エネルギー循環工学」を履修し, すでに基礎が理解されていることが望ましい.

【担当教員】

伊藤 義郎 (ITO Yoshiro)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟307室

【授業目的及び達成目標】

量子工学あるいは量子ビーム工学といわれるものは、量子力学に基礎を持つようなエネルギービームの発生、輸送、制御とその利用に関する工学を指すが、これは新しい、生まれつつある分野であり、対象としてはレーザー、イオンビーム、電子線、SR(軌道放射光)など様々なものがふくまれる。講義ではレーザーを中心にこれら量子ビームの発生、特徴と応用について紹介する。

This lecture covers the one of the emerging technologies called 'quantum engineering' or 'quantum beam technology'. This technology is concerned with creation, transfer, control and applications of energy beams which have their base on quantum mechanics, such as lasers, ion and electron beams, synchrotron radiation source, etc. Special emphasis will be on laser engineering, but some other quantum beams will also be discussed.

【授業キーワード】

レーザー、レーザー加工、レーザー応用、SR、イオンビーム
laser, laser materials processing, application of lasers, synchrotron radiation, ion beam

【授業内容及び授業方法】

プリント(英文併記)を授業中に配布しこれに基づいて講義を進める。講義はOHPおよび一部はビデオを用いて行う。

Hand-out will be supplied in the class. Lecture will use OHP, PC Projector and a few VTRs.

【授業項目】

- 1) はじめに (Introduction)
- 2) レーザー・その歴史 (A brief history of laser)
- 3) レーザーの原理と特徴 (Fundamentals of lasers and their characteristics)
中間レポート
- 4) レーザーと物質との相互作用 (Interactions of laser radiation with matter)
- 5) レーザーの応用 (Applications of lasers)
- 6) レーザーによる加工 (Laser materials processing)
- 7) その他の量子ビーム (Quantum beams other than lasers)

【教科書】

まだまとまった適当な教科書はないので、特に指定しない。
There are no suitable textbook available.

【参考書】

講義の中で紹介する。
Some reference books will be listed in the class.

【成績の評価方法と評価項目】

講義の途中、および終了時にレポートの提出をもとめ、それによって評価する。
Students must write two reports, one in the middle and the other at the end.

【留意事項】

量子力学等の知識は前提としない。しかし講義で量子力学をカバーすることは目的としないので、各自で積極的に不足分を補う学習をすることを希望する。本講義は、創造設計工学および機械システム工学専攻の学生を対象としているが、他専攻の学生の受講も認める。

Students are not necessarily familiar with quantum mechanics. However, the lecture will not give full description of quantum mechanics. They are encouraged, therefore, to supply some introductory-level quantum theory by themselves. This lecture will be for the students of mechanical engineering, but students from other departments will also accepted.

【担当教員】

白樫 正高 (SHIRAKASHI Masataka)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟603室

【授業目的及び達成目標】

日常生活、工業的応用において、運動量、熱エネルギー、物質などの物理量が流れによって運ばれ移動する現象は随所に見られる。そのほとんどの場合に流れは乱流であり、空間的・時間的に不規則・無秩序な流体運動(乱れ)がこれらの物理量の輸送に重要な役割を果たしている。この講義は、乱流の現象のとはどのようなものであるか、乱流の発生過程及び発達した乱流の取扱いについての理論的方法の概要と限界、実際の・工学的な課題を解決するための手法の概略を理解することを目的とする。

【授業キーワード】

乱流の構造、乱れのエネルギー、乱れのスペクトル、N-S方程式、速度相関、線形安定理論、カオス理論、乱流モデル、打ち切り問題

【授業内容及び授業方法】

流れは流体の運動であり、その基礎方程式は数学的に閉じた系を構成している。しかし、実際の流れの現象は、微小な条件の変化により極めて不安定な発展をする結果、多くの場合予測困難である。この講義では、流れの写真画像を材料として現象を説明した後、運動を記述する基礎方程式の導出とそれに起因する困難さを述べる。さらに、工学的な目的を達成するための半経験的手法の必要性和その概要を講述する。

【授業項目】

- 第1章 いろいろな乱流
- 第2章 乱流の状態の定量的表現
- 第3章 乱流の基礎方程式
- 第4章 乱流の発生に関する理論
- 第5章 発達した乱流に対する工学的な方法

【教科書】

特に指定しないが、下記の参考書及び啓蒙書を推薦する。

【参考書】

- (1) H. Tennekes and J. Lumley, 梶原・荒川訳、乱流入門、東海大学出版会、1988年。
- (2) H. Schlichting, Boundary Layer Theory, McGraw-Hill.
- (3) J.O. Hinze, Turbulence, McGraw-Hill.
- (4) 木田重雄、乱流の不思議なふるまい、丸善、昭和63年
- (5) 南部健一、テクノライフ選書「乱れる」、オーム社、平成7年。

【成績の評価方法と評価項目】

試験の成績、宿題、授業に対する積極的態度を総合的に評価する。

【留意事項】

受講者は、水力学、流体工学を履修し、ニュートン流体の運動の現象及び解析手法の基礎を理解していることが望ましい。

圧縮性流体力学特論

講義 2単位 2学期

Advanced Compressible Fluid Dynamics

【担当教員】

増田 渉

【教員室または連絡先】

機械建設棟501室

【授業目的及び達成目標】

圧縮性流体力学とその機械工学への応用についての理解を深めることを目的とする。講義で学んだ事項を実際の工学的、工業的な問題に適用できる能力を高めることを達成目標とする。

【授業キーワード】

圧縮性流体力学, 高速空気力学

【授業内容及び授業方法】

下記の授業項目について講述する。授業中の活発な討論や質問を期待する。討論や質問は成績評価の対象とする。

【授業項目】

1. 序論(2回)
2. 圧縮性流れの基礎方程式(3回)
3. 超音速ノズル(2回)
4. 垂直衝撃波と斜め衝撃波(2回)
5. 中間試験(1回)
6. ファノ流れ(2回)
7. レイリー流れ(2回)
8. 期末試験(1回)

【教科書】

特に指定しない。

【参考書】

「圧縮性流体の力学」生井武文, 松尾一泰, 理工学社

「The Dynamics and Thermodynamics of COMPRESSIBLE FLUID FLOW」A. H. Shapiro, Ronald Press

【成績の評価方法と評価項目】

討論・質問・・・20% 試験(またはレポート)・・・80%

【留意事項】

水力学, 流体工学, 熱力学, 伝熱工学の基礎が理解されていることが望ましい。

【担当教員】

高橋 勉 (TAKAHASHI Tsutomu)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟601室

【授業目的及び達成目標】

機能性の高い材料が開発されるとともに、従来では見られなかった流動特性を有する流体に対する取り扱いが急速に要求されるようになってきた。この講義では、流体力学では取り扱いの困難なこれら非ニュートン流体の流れに対して、具体的な特異流動の例を示しながら流動方程式および構成方程式の基礎を解説する。

【授業キーワード】

レオロジー・非ニュートン流体力学・粘弾性流体・構成方程式・テンソル解析

【授業内容及び授業方法】

非ニュートン流体の特異現象については実例を示しながら概説する。運動方程式、構成方程式の数学的な取り扱いについては例題と演習を交えて、解析的能力を修得する。特に、構成方程式の理解に不可欠なテンソル解析の基礎および応用を演習を交えて習得する。

【授業項目】

1. 流体の分類
2. 非ニュートン流体の特異流動
3. 非ニュートン流体の運動方程式
4. 応力と変形の関係(構成方程式)
5. 一次元MaxwellモデルおよびVoigtモデル
6. 構成方程式の3次元への拡張
7. 非ニュートン流体の流動解析
8. 非線形粘弾性流体モデルへの拡張

【教科書】

特に指定しない。

【参考書】

『非ニュートン流体力学』、中村喜代治、コロナ社、1997

『Dynamics of Polymeric liquids: Vol. 1 Fluid Mechanics』、R.B. Bird, R.C. Armstrong and O. Hassager, John Wiley & Sons, 1987

【成績の評価方法と評価項目】

授業中に与えられた課題に対して提出されたレポートにより評価する。

【担当教員】

山田 昇・青木 和夫

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟507室(山田), 機械建設1号棟602室(青木)

【授業目的及び達成目標】

光とは狭義には可視光を意味するが, 一般的には電磁波または光子(フォトン)と同義である. 本授業では, 可視光からマイクロ波までの光を対象として, 光のエネルギーを理解し, いかに関用するかを学ぶ. 最終的に各自が光エネルギーを利用した環境調和型システムを工学的見地から提案できることを目標とする.

【授業キーワード】

ふく射伝熱, 太陽エネルギー, 熱環境, マイクロ波加熱, エネルギー・環境問題

【授業内容及び授業方法】

エネルギー・環境問題に関する最近のトピックを交えながら, 光エネルギーの基礎と利用技術について学ぶ. 講義は主にスライドおよび一部ビデオを用いて行う. 適宜, 意見発表・討論を行う.

【授業項目】

1. ふく射伝熱の基礎と応用(山田)
2. 太陽エネルギー利用技術(山田)
3. マイクロ波の基礎と利用技術(青木)

【教科書】

とくに指定しない

【参考書】

「光エネルギー工学」 円山重直 養賢堂
「ソーラーエネルギー利用技術」 金山 公夫, 馬場 弘 など

【成績の評価方法と評価項目】

レポート課題の総合得点で評価する

【留意事項】

「熱力学」「伝熱工学」の基礎を理解していることが望ましい

【担当教員】

福澤 康

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟401室(福澤)

【授業目的及び達成目標】

工業材料の製造、加工、機械的特性評価法等材料を使用する際の諸技術を理解する。

【授業キーワード】

異種材料接合、表面改質、特殊形状加工、固液界面の濡れ性、非破壊検査

【授業内容及び授業方法】

内容:材料の製造技術、加工手法、機械的特性評価等実際の材料に関わる応用技術を講義する。

方法:各授業項目に関する講義及び外国学術論文を用いて、ゼミ形式の討議も行う。

【授業項目】

- ・新素材(2回)
- ・異種材料の接合(3回)
- ・表面改質(2回)
- ・固液界面の濡れ性(2回)
- ・非破壊検査(2回)
- ・ゼミ(3回)
- ・試験

【教科書】

必要に応じてプリントを配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

試験(60%)、ゼミレポート(30%)、出席(10%)

【留意事項】

材料学の基礎科目を習得しているのが望ましい。

【担当教員】

鎌土 重晴

【授業目的及び達成目標】

金属および合金における共通の基本的性質、すなわち、加工、回復、再結晶および相変態などをアルミニウム、マグネシウム、チタンについて、物理冶金学的立場から論ずる。

【授業キーワード】

アルミニウム、マグネシウム、チタン、相律、凝固、状態図、相変態、時効硬化、塑性加工、回復、再結晶、新素材、軽量素材

【授業内容及び授業方法】

OHP、VIDEOを使い、なるべく具体例を示す。この中からいかに最適な工業材料を選択するかを学習する。

【授業項目】

加工、回復、再結晶
相変態
アルミニウムおよびアルミニウム合金
マグネシウムおよびマグネシウム合金
チタンおよびチタン合金

【教科書】

特になし

【成績の評価方法と評価項目】

数回行われる演習(レポート提出)により成績を評価する。

【担当教員】

武藤 睦治 (MUTOH Yoshiharu)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟608室

【授業目的及び達成目標】

授業目的:

各種材料の破壊現象を巨視的ならびに微視的観点から理解する。
破壊力学の基礎的事項を学ぶとともに、破壊力学を各種破壊の問題に適用する力を養う。
破壊力学を利用した構造物の設計について学ぶ。

達成目標:

- (1)材料の破壊特性について理解する。
- (2)破壊力学の基礎的考え方、基礎事項を身につける。
- (3)破壊力学的設計手法を身につける。

【授業キーワード】

材料強度、材料力学、機械材料、破壊じん性、疲労、フラクトグラフィー、弾性力学、環境強度

【授業内容及び授業方法】

授業内容:

材料の破壊の特性(破壊機構等)および破壊に関する力学的手法について、具体的に解説するとともに、破壊力学的見地から設計上の配慮について論ずる。

授業方法:

- (1)破壊現象については観察例(写真等)を示し、体験的に学ぶ。
- (2)各項目について、講義する。
- (3)一部の項目(破壊靱性とその試験法、疲労)については、パワーポイントによる解説も行う。
- (4)力学については演習も行う。

【授業項目】

1. 破壊のメカニズム
2. 線形破壊力学
3. 非線形破壊力学
4. 破壊靱性とその試験法
5. 疲労
6. 応力腐食割れ(SCC)
7. 損傷許容設計

【教科書】

材料強度学(日本材料学会)

【成績の評価方法と評価項目】

講義終了後試験を行い、理解度を評価する。

評価項目:

- (1)破壊現象・特性の理解
- (2)破壊力学の基本的考え方の理解
- (3)破壊力学による強度評価の能力
- (4)破壊力学設計法の理解

【留意事項】

講義は隔年で日本語(偶数年)および英語(奇数年)で行う。

【担当教員】

岡崎 正和

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟 505

【授業目的及び達成目標】

極限環境下で使用される工業用材料の種々の強度特性、とりわけ高温環境下の強度について、それらの設計、維持管理、破壊、寿命・余寿命予測の概要を理解する。また、これらの知見を実構造物の設計、保守管理、新材料開発、新機能開発にそれらをどのように応用していくかについて、現状の設計規準、課題とともに講述する。

【授業キーワード】

信頼性、材料の破壊、高温環境、耐熱材料、設計規準、原子力、耐環境材料、クリープ、き裂の力学、破壊じん性、疲労破壊、非破壊評価、熱疲労、クリープと疲労の重畳効果、余寿命予測、

【授業内容及び授業方法】

主に講述の形で授業を進める。2回の輪講発表を含める。成績は、約1回のレポート課題と、1回の最終試験の結果により評価する。

【授業項目】

1. 高温における材料学的現象論
2. クリープ
 - 2.1 クリープ変形
 - 2.2 クリープ破壊とき裂
3. 高温疲労
 - 3.1 高温高サイクル疲労
 - 3.2 高温低サイクル疲労
4. 熱疲労
5. き裂の力学
6. 非破壊検査と寿命・余寿命予測
7. 多軸負荷の取り扱い
8. 近年の研究課題
9. 技術者倫理と構造物設計

【教科書】

「高温強度の基礎」、材料学会

【参考書】

適宜、紹介する。

【成績の評価方法と評価項目】

成績は、約1回のレポート課題、輪講の発表内容、1回の最終試験の結果により評価する。
評価項目；

極限環境下で使用される工業用材料の種々の強度特性、とりわけ高温環境下の強度についての破壊現象、寿命・余寿命予測手法、設計、維持管理手法、現状の設計規準、課題 について理解できたか。また、それらに携わる技術者としての倫理を身につけたか。

【留意事項】

受講者はすでに「材料強度」に関連した科目を履修していることが望ましい。

【担当教員】

ISHIZAKI Kozo (石崎 幸三)

【教員室または連絡先】

Mechal Engineering Bld. 333

【授業目的及び達成目標】

After finishing the class, students can:

1. convert thermodynamic state-functions into useful forms,
2. derive relationships between adiabatic processes and the second law of thermodynamics using Caratheodory's axiom,
3. derive the state functions of ideal gases and crystalline solids using statistical thermodynamics,
4. derive the entropy of ideal mixtures using statistical thermodynamics, and
5. draw equilibrium phase diagrams under high gas pressures.

【授業キーワード】

Legendre Transformations, Jacobian Transformations, Integrable Functions, Caratheodory's Axiom, Phase Diagrams, State Functions, Debye Temperatures, Mixing Entropy, Information theory and Probability

【授業内容及び授業方法】

Concrete objectives of each chapter will be presented in class with exercises. Each student will study the objectives by completing the exercises.

【授業項目】

1. THERMODYNAMIC EQUATIONS
 - 1.1. Legendre Transformations and State Functions
 - 1.2. Jacobian Transformations
 - 1.3. Integrable Functions
2. CARATHEODORY'S AXIOM
 - 2.1. Integrating Factor for Differential Form
 - 2.2. The Second Law of Thermodynamics
3. PHASE DIAGRAMS
 - 3.1. One Component Systems
 - 3.2. Multi-Component Systems
 - 3.3. Gas-Solid-Reaction Phase Diagrams
 - 3.4. Gas-Solid Phase Diagrams under High Gas Pressure
4. STATISTICAL THERMODYNAMICS
 - 4.1. State Functions of Ideal Gases
 - 4.2. State Functions of Ideal Solids, and Debye Temperatures
 - 4.3. Ideal Mixtures and Activity
 - 4.4. Ideal Mixtures and Phase Diagrams
5. THE ENTROPY CONCEPT IN PROBABILITY THEORY

【教科書】

Hand-outs will be used.

【参考書】

General Topics:

1. R. J. Finkelstein, "Thermodynamics and Statistical Physics - A Short Introduction" W. H. Freeman and Co. San Francisco (1969)
2. F. C. Andrews, "Equilibrium Statistical Mechanics," 2nd Ed., John Wiley and Sons, New York (1975)
3. D. V. Ragone, "Thermodynamics of Materials", John Wiley and Sons, New York (1995)
4. P. Bolsaitis and K. Ishizaki, "Termodinamica Metalurgica", CEA Press, Caracas (1980)

On the laws of thermodynamics (Caratheodory's axiom):

5. S. Chandrasekhar, "An Introduction to the Study of Stellar Structure", Dover Pub., New York (1967)

On Entropy:

6. K. Ishizaki, S. Komarneni and M. Nanko, "Porous Materials", Kluwer Academic Publishers, London (1998) Appendix

On Jacobians and Mathematical Transformations:

7. P. W. Bridgman, "The Thermodynamics of Electrical Phenomina in Metals and a Condensed Collection of Thermodynamic Formulas", Dover, New York (1961)
8. H. B. Callen, "Thermodynamics", John Wiley and Sons, New York (1960)

On the information Theory

9. A. I. Khinchin, "Mathematical Foundations of Information Theory", Dover, N. Y. (1957)

【成績の評価方法と評価項目】

Concrete objectives and exercises are presented in class. The students will hand in the results of the exercises, and will be evaluated by how well the exercises are completed. There will be two examinations. Please check the home page:

<http://www.egroups.co.jp/group/stat-thermodynamics>
for any information of this class.

【留意事項】

his class will be given in English. Questions in English, in Japanese or in Spanish will be accepted.
(授業は英語で行われるが、質問は英語、日本語、スペイン語のいずれの言葉で行っても良い。
Se puede utilizar Ingles, Japones o Castellano para hacer preguntas en esta clase.)
The students are required to enrol an e-mail group for this class.

【参照ホームページアドレス】

<http://www.egroups.co.jp/group/stat-thermodynamics>
Statistical Thermodynamics of Materials

【担当教員】

南口 誠

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟309室

【授業目的及び達成目標】

目的:材料組織を理解する上で重要である熱力学と速度論を理解するとともに, 代表的な実用材料の組織に用いたケーススタディから材料組織を総合的に理解する

目標:

- (1) 2元系および3元系平衡状態図から相関係や変態点がわかる.
- (2) 平衡状態図をもとに平衡相からなる合金組織を予想できる.
- (3) 非平衡過程からの組織変化を予想できる.

【授業キーワード】

化学熱力学, 速度論, 平衡状態図, 拡散, 熱処理

【授業内容及び授業方法】

印刷物を配布し, それに関する説明を行う. 随時, 宿題を課し, 復習を促すとともに小テストを行い, 講義の理解度を把握する.

【授業項目】

授業項目は以下の3つに大別される.

熱力学(化学熱力学, 平衡状態図): 終了後, 中間テスト

速度論(拡散, 反応速度): 終了後, 中間テスト

実用合金の組織とプロセスの関係: 終了後, 全体テスト

【教科書】

毎回, 資料を配布する.

【参考書】

総論: 杉本ら 材料組織学 朝倉書店

熱力学・寺尾 速度論: 材料の物理化学I, II 丸善

状態図: 山口 相平衡状態図 講談社サイエンティフィック

講義中に副読本を紹介する

【成績の評価方法と評価項目】

2回の中間テストと最終テストの平均

【留意事項】

材料熱力学や材料組織学, それに類する講義の履修が望ましい.
関数電卓と方眼用紙を準備すること.

【担当教員】

安井 孝成

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟306室

【授業目的及び達成目標】

微細加工技術の進歩により、ナノスケールの加工技術も可能となった一方で、一般産業への適用はそれほど進展していない。この観点から、微細加工技術の最新の情報を取り入れ、その手法と原理に関する基礎知識の習得と同時に、問題点の考察を行う。
さらにこの微細加工技術を使った新技術への可能性について議論する。

【授業キーワード】

ナノテクノロジー、フォトリソグラフィー、電子線露光法、各種エッチング技術

【授業内容及び授業方法】

参考書は、最新の国際学会論文(英語)が中心となる。入門に適した市販の参考書は存在しない分野である。論文の読み込みは予習を主体とし、内容に関する疑問点、問題点等を質疑応答することと、数回のレポート提出を課す。

【授業項目】

参考書は、最新の国際学会論文(英語)が中心となる。入門に適した市販の参考書は存在しない分野である。論文の読み込みは予習を主体とし、内容に関する疑問点、問題点等を質疑応答することと、数回のレポート提出を課す。

【教科書】

英語論文を中心とした配布資料。

【成績の評価方法と評価項目】

中間レポート数回45%、期末レポート55%

【留意事項】

本科目は、変化が激しい分野を扱うので、確立された教科書は存在しない。基礎知識としては、応用光学、化学、量子力学、電磁気学、半導体プロセス工学などを必要とする。

【担当教員】

古口 日出男 (KOGUCHI Hideo)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟607室

【授業目的及び達成目標】

計算力学とは工学の様々な分野で構築されてきた理論とそれを用いた技術開発などを結びつけるものである。例えば、近年盛んに新製品の開発に用いられているCAEは計算力学の適用されたものである。計算力学で用いられる主要な計算手法である有限要素法や境界要素法に共通な概念として重み付き残差法がある。本講義では、重み付き残差法から出発し、有限要素法を初めとする数値解析法について解説する。特に、工学上よく現れる微分方程式の導出を行うことによりその意味を理解し、この方程式について幾つかの数値解析手法を示す。これにより数値解析上の問題点を理解し、適切な解析方法を選択し、問題解決をはかる知識を得ることが目標である。

This subject treats a basic knowledge of numerical simulation technique for recent advanced technology. CAE is an example of this research field. Computational mechanics is named as the research field related with the numerical technique and the principle for simulation. Finite element method and boundary element method are flexible tools for engineering analysis. Both methods are based on the same idea and deduced from the weighted residual method. In this subject, using the weighted residual method, the boundary element method and the finite element method are explained.

【授業キーワード】

差分法、有限要素法、重み付き残差法、変分原理、連続体力学

Finite difference method, Finite element method, Weighted residual method, Variational principle, Continuum mechanics

【授業内容及び授業方法】

授業内容: 初めに、ラプラス方程式に関する様々な解法を通して、偏微分方程式の近似解を得る方法を検討する。その後、近似解を内挿関数により表す方法を説明し、これを有限要素法で用いる方法について解説する。有限要素法で用いられる内挿関数の写像の概念と数値積分についても説明する。

At first, several solution techniques for Laplace equation are explained, and the method for deducing an approximate solution is introduced. Next, the expression using an interpolation function for approximate solution is introduced and how to use it for FEM is explained. An idea of mapping using the interpolation function and the numerical integration method are explained.

授業方法: 講義ノートは、授業開始時までにはホームページに公開されるので、受講者は講義時間までに講義ノートを各自がプリントアウトして、準備をする。各自が持参した講義ノートに講義で行う説明を記入しながら、授業を受ける。

Before taking the lecture, lecture notes is uploaded in HP (<http://multi2.nagaokaut.ac.jp>). Participant of this lecture should print out the lecture note before the lecture and should take it at the lecture. I will talk following the note.

【授業項目】

1. 計算力学入門
2. 連続体力学の境界値問題と数値的離散化
3. 非線形微分方程式及び重み付き残差法
4. 試験関数と近似解法
5. 有限要素法入門(その1)
6. 有限要素法入門(その2)
7. 有限要素法入門(その3)
8. 有限要素法入門(その4)
9. 高次の有限要素近似
10. 写像と数値積分
11. 変分原理と変分法
12. 誤差推定
1. Introduction of computational mechanics
2. Boundary condition and numerical discretization for fundamental equations in continuum mechanics
3. Weighted residual method and nonlinear differential equation
4. Admissible function and approximate solution technique
5. Finite element method I
6. Finite element method II
7. Finite element method III
8. Higher approximation
9. Mapping and numerical integration
10. Variational principle

【教科書】

特になし。

【参考書】

有限要素法については、O.C.Zienkiewicz, 他 'The Finite Element Method' Mc. GrawHill. など。
変分原理については、B.A.フィンレイソン著、「重み付き残差法と変分原理」培風館 など。
連続体力学については、Y. C. ファン著、「固体の力学／理論」培風館 など。
O.C. Zienkiewicz, The Finite Element Method, Mc. GrawHill
Y. C. Fung, Solid Mechanics

【成績の評価方法と評価項目】

成績は数値計算を含むレポート(2回、50%づつ)で評価する。レポート課題は、授業のホームページ上に
出される。

評価基準:各自が自分の考えで回答しているか。内容が分かり易く説明されているか。式の誘導、変形が間違
いなく、かつ、論理的になされてるか。結果に対する考察に自分の考えが表れているか。

Score is estimated from the level of report, which is opened in HP. Judging standard : Originarity, Clear
explanation, Correctness of formulation and modification of equation, Logic

【留意事項】

受講者は、C言語あるいはFORTRAN言語を習得していることが望ましい。

Participants have been studied C language or Fortran.

【参照ホームページアドレス】

<http://multi2.nagaokaut.ac.jp>

【担当教員】

武田 雅敏 (TAKEDA Masatoshi)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟509室

【授業目的及び達成目標】

資源・エネルギーの有効利用, 環境安全性の観点から, 材料の特性に対する要求, 制限がより厳しくなっている. そのような状況で材料を開発するためには, 物質の中で起こっている現象を正しく理解し, それを応用する力を養う必要がある. この講義では, 以下の項目を理解し, 身につけることを目標とする.

1. 逆空間, 逆格子の意味を理解し, 各種結晶について計算できる
2. 固体の熱的性質と結晶構造および電子の特性との関係を説明できる
3. 固体の電気的特性を電子論を用いて説明できる

【授業キーワード】

結晶構造, バンド構造, 伝導機構, エネルギー変換材料

【授業内容及び授業方法】

導入として固体物理の基礎的事項を学んだ後, 実際の固体材料について固体物理の視点からその機能の発現について学習する.

配付資料, OHPなどによる講義を行う. また, 適宜課題を出し, 講義内容に対する理解を深めてもらう.

【授業項目】

1. 結晶構造と対称性(4回)
結晶の対称性, 逆格子, 構造解析
2. 格子振動と物性(5回)
フォノン, 固体の熱的性質
3. 電子構造と電気的特性(4回)
エネルギーバンド, 電気伝導
4. 実際の固体材料(2回)
話題になっている材料, 学生からの要望により題材を決める.

【教科書】

なし

【参考書】

「固体物理学入門」C.Kittel著, 宇野良清, 津屋昇, 森田章, 山下次郎共訳, 丸善株式会社

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法
講義中の課題(40%), レポート(60%)により評価する.
なお, 最終レポートを提出しない学生は棄権とみなす.
2. 評価項目
 - (1) 与えられた結晶構造の逆格子を計算できる
 - (2) 逆格子を用いて回折現象を説明できる
 - (3) 固体の比熱を計算できる
 - (4) 固体の力学的特性と熱的特性の関係を説明できる
 - (5) 固体の電気的特性と熱的特性の関係を説明できる

【担当教員】

宮田 保教 (MIYATA Yasunori)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟402室

Room 402, 1st building of Mechanical Engineering Department, Extension 9712.

【授業目的及び達成目標】

近代凝固理論とその工学的応用について理解を深めることを目的とする。

The lectures are given for solidification theory and its applications.

【授業キーワード】

凝固、セル、デンドライト、熱・物質移動、自由境界問題

solidification, cell/dendrite, thermal conduction, free-boundary problem

【授業内容及び授業方法】

凝固学の基礎並びに凝固界面決定機構について、パターン形成の観点より、詳述し、その工学的応用法について急速凝固などを例に詳述する。講義はOHPと配布資料により行われる。

Solidification mechanism will be discussed in detail from points of view of pattern formation.

Lectures will be presented with transparencies and hand-made text book(prints).

【授業項目】

凝固界面決定機構について、

1.凝固界面形態(平らな界面、セル、デンドライト)

2.マリン・セケルカの摂動理論

3.近代凝固理論

を取り上げ、代表的な凝固方法である

4.過冷却凝固

5.一方向凝固

について適用し、その基本的事項を理解する。その工学的応用法については

6.単結晶成長

7.レーザーを用いた急速凝固

などを例として詳述する。また、上記以外の凝固理論として

8.数値シミュレーションとフェーズ・フィールド・モデル

について述べる。

Pattern formation and solidification mechanism will be lectured;

1. Morphology of solidification

2. Mullins-Sekerka theory for planar interface

3. Recent theory for cellular/dendritic interface

4. Solidification in undercooled melt

5. Unidirectional solidification

6. Applications of solidification theory in engineering

7. Rapid solidification

8. Numerical simulation of solidification Phase field model

【教科書】

使用しない。

Hand-made text book(prints) will be offered to students.

【成績の評価方法と評価項目】

講義内容をもとに演習問題をだし、レポートにより評価する。

Students will be evaluated by reports for offered exercises.

【留意事項】

隔年で、日本語と英語で行われる。

Lectures will be given in Japanese for the odd year, and in English for the even year.

【担当教員】

高橋 秀雄

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟403室

【授業目的及び達成目標】

現代数学の中から、比較的準備を必要としない話題を取り上げ、その取り扱い方の基となる手法、考え方、記述について学ぶ。物を扱うわけではないので、もっぱら自らの思索に頼るばかりであるが、創造力を養って欲しいと考えている。

【授業内容及び授業方法】

あまり予備知識を仮定しないで、判らなくなったらいつでも道草を食おう、の精神で。テキストをゼミ形式で読み継ぎながら、新しい概念に取り組む。

【授業項目】

主に代数学・幾何学に関連した話題を取り上げる。

【教科書】

必要に応じてプリントを配る。

【参考書】

必要に応じて随時紹介する。

【成績の評価方法と評価項目】

個別に指定された範囲の内容の理解のチェックとレポートに対する評価

【留意事項】

時間が十分とは限らないので、まとまった形のものを期待される向きには期待に添えないかもしれないが、少し別の分野も覗いてみよう、という方にお勧めする。また受講者の希望があり、趣旨に沿うものであれば取り上げるのに吝かではない。事前に相談してください。

Oral Presentation Oral Presentation

演習 2単位 2学期

【担当教員】

Coulson David・植松 敬三 (UEMATSU Keizo)・齋藤 秀俊 (SAITOH Hidetoshi)

【教員室または連絡先】

非常勤講師

Uematsu 物質・材料 経営情報1号棟427室 (uematsu@vos.nagaokaut.ac.jp)

【授業目的及び達成目標】

When making a presentation of research, starting with a simple introduction is most important. The easier your presentation is, the easier the questions will be (if your research is good!) Also in this course, students will have a chance to review English necessary for creating a clear easy-to-understand presentation in English of their own research topic. The teachers will give instruction in basic technical writing (grammar and vocabulary) and structure of English technical writing. This will include: summarizing their research, and deciding how to explain the outline of their research. Students must make a powerpoint presentation during the course and answer questions from other students and teachers.

【授業項目】

Week 1 (INTRODUCTION) Summary writing; making a complicated idea simple.
Week 2 Difference of spoken and written language in technical presentations.
Week 3 (USING TECHNICAL ENGLISH) Students continue introducing a basic process of their field of study, and questions from students in small groups.
Week 4 (DESCRIBING YOUR OWN RESEARCH) Identify the key points of your research in just a few lines. Loud speaking training.
Week 5 Students must present a short, perfect outline of their research topic.
Week 6 Work on asking questions in response to listening to research introductions.
Week 7 Work on answering questions in response to listening to research introductions.
Week 8 Appropriate language to criticize or praise other scholars' ideas.
Week 9 (POWERPOINT PRESENTATIONS) Introduction to writing a power point presentation.
Introduction of one power presentation by the teacher.
Week 10 Summarizing your research in 15 slides.
Week 11 Editing your slides more. Short presentations in small groups followed by Q/A
Week 12 Talking with limited notes and short slides. Looking at the audience.
Week 13 Full presentation to the class followed by Q/A from teachers. (4/5 students)
Week 14 Full presentation to the class followed by Q/A from teachers. (4/5 students)
Week 15 Full presentation to the class followed by Q/A from teachers. (4/5 students)

【教科書】

Provided by teachers

【成績の評価方法と評価項目】

60% powerpoint presentation / 40% general participation

【留意事項】

This class will be limited to 15 students. Selection by written report
THIS CLASS WILL BE SIMILAR TO WRITTEN PRESENTATIONS. BUT IT IS MORE SUITABLE FOR STUDENTS WHO ARE NOT SO CONFIDENT IN WRITING OR USING ENGLISH.

Oral Presentation Oral Presentation

演習 2単位 2学期

【担当教員】

Valerie. McGown

【教員室または連絡先】

Valerie. McGown (Room 404, Chemistry Engineering Build., ext. 9363)

【授業目的及び達成目標】

The focus will be on preparation and presentation of academic papers for international conferences and active participation in discussion and debate. This class will teach the framework and necessary skills for delivering effective speeches. In principle, this subject is available only to students who demonstrate a reasonable fluency in reading and speaking English.

【授業内容及び授業方法】

Class time will include giving brief speeches, developing speech ideas in groups, discussing effective preparation and delivery of public speeches, and learning how to participate in discussion and debate. Students will be required to select an academic paper in their own area of research as the basis for their oral presentations.

【授業項目】

We will discuss such factors as 1) constructing the basic Introduction/Body/Conclusion of a speech 2) gaining and maintaining audience attention and rapport 4) developing audio-visual aids, and 5) researching sources of information.

【成績の評価方法と評価項目】

Grades will be based on the following: 25% Attendance and Participation, 35% Speech Manuscripts and Content, 40% Speech Presentations

【留意事項】

Class size will be limited to 14 maximum based on an interview and a reading exercise conducted during the first two classes with the teachers.

Students taking the Oral Presentation class are expected to attend all class periods (1st and 2nd period on Friday). Written Presentation cannot be taken at the same time.

Written Presentation
Written Presentation

演習 2単位 1学期

【担当教員】

Coulson David・高橋 勉 (TAKAHASHI Tsutomu)・鈴木 正太郎 (SUZUKI Masataro)

【教員室または連絡先】

非常勤講師

【授業目的及び達成目標】

In this course, students will have a chance to write a short English report of their own research topic. The teachers will give instruction in basic technical writing (grammar and vocabulary) and structure of English technical writing. This will include: abstract writing, describing experimental methods, results, and conclusion. Finally, students will submit a revised, correct English report of their own research topic in English. In addition, in this class, students can study how to structure a power point presentation by using only the most important information source from their own reports.

【授業項目】

Week 1 (INTRODUCTION) Direct writing style of English. Problem/solution pattern of English. Basic process descriptions.

Week 2 (USING TECHNICAL ENGLISH; GENERAL) Presentation and class reading of each student's chosen process.

Week 3 Students continue introducing a basic process of their field of study, and feedback from students in small groups. Then report to whole class.

Week 4 (WRITING SHORT REPORTS; ACADEMIC STYLE) Identify the key stages of an abstract. Students start preparing their abstracts.

Week 5 Each student to introduce a basic abstract of their research, and feedback from students in small groups. Presentation and class reading of each abstract by students.

Week 6 Reading of abstracts by students. Analyze why they are good or bad/class discussion. Link to reading and critique of important research paper for their field. Week 7 (WRITING LONGER REPORTS; 2-3 PAGES) Writing a review/critique of an important research paper for dissertation.

Week 8 Each student to introduce their critique of a paper of their field of study, and feedback from other students in small groups.

Week 9 Comparison of an academic article and a popular article on the same topic.

Week 10 Work on clear summary/conclusion writing and limited use of statistics

Week 11 (POWERPOINT PRESENTATIONS) Introduction to writing a power point presentation. Introduction of one power presentation by the teacher.

Week 12 15 minute powerpoint presentations by each student and feedback.

Week 13 Students start work on revising their short research report (including abstract, research paper report, basic overview of their research, results and conclusion)

Week 14 15 minute powerpoint presentations by each student and feedback.

Week 15 Students submit final draft of research reports. Last powerpoint presentations.

【教科書】

Provided by teachers

【成績の評価方法と評価項目】

50% Research report / 30% powerpoint presentation / 20% general participation

【留意事項】

This class will be limited to 15 students. Selection by written report.

【担当教員】

岩田 實 (IWATA Minoru)

【教員室または連絡先】

非常勤講師

【授業目的及び達成目標】

科学に関するコラムやエッセイを教材に用い、論理的で的確な英文読解能力を養成し、演習を繰り返すことにより簡潔な英文要約を作成する能力を養う。

【授業キーワード】

科学英語、読解力、要約記述、論理的英文構成

【授業内容及び授業方法】

初回の授業で具体的な教材、授業の進行方法等を解説する。読解を基本とし、簡単な英文要約の演習を行う。この授業では、英語で書かれた図表や短い説明文などから情報を的確に読み取る練習をし、工学分野で一般的に使われる単語や表現に慣れることを目指す。テキストに沿って、要約するときに用いる語彙や文型、文と文とのつなぎ方などの練習を行う。

20人前後の受講者数が望ましいので、受講生が多い場合には、初回に選抜試験を行う。

【授業項目】

1. 一般科学雑誌や英字新聞等の科学記事の読解
2. 記事の目的、結果、結論、予測等の客観的把握
3. 1、2に基づく要約の作成演習

【教科書】

配布プリントを使用する。特定の分野の高度な知識を必要とするものは扱わない。

【参考書】

1. はじめての科学英語論文: Robert A. Day/[著] 美宅茂樹/訳: 丸善
2. 科学英語論文の基礎作法: マイケルJ. カッツ/著 桜井邦朋/訳: 朝倉書店 等

【成績の評価方法と評価項目】

平常点、提出物および試験による総合評価

【留意事項】

予習は不可欠である。

【担当教員】

未定

【授業目的及び達成目標】

In the recent movement of global standardisation for safety management systems and of requirements the EC-Countries for safety supply of machinery the Japanese industry strongly demands professionally educated safety engineers.

【授業キーワード】

Design errors and accidents
Working system: principle, examples
Dangerous situations, risks, risks-assessment
Hazard points, hazard places and dangerous situations at machines
Design methods against stochastic risks
Direct safety methods against deterministic risks
Methods of indirect safety technology
Safety guards, protective barriers, distance guards
Interlocking systems
Sensitive safety devices
Safety guards: Design methods and rules
Supply disconnecting device, emergency stop device
Working platforms, gangways, steps and access stairs
Safety information
(Un)safety behaviour

【授業内容及び授業方法】

Interactive lecture, video films, moderation-method, developing a safety concept of a real machine in a working group

【担当教員】

Alfred Neudoerfer (アルフレッド ノイドルファー)

【教員室または連絡先】

非常勤講師

E-mail:neudoerfer@idd.tu-darmstadt.de

【授業目的及び達成目標】

One of the most important tasks of ergonomic design is the consequential adaptation of the technical environment to human demands.

Not only on the work place, also in the domestic area (e.g. furniture), in the public area (e.g. public transportation) and in the area of leisure (e.g. sporting and bodybuilding equipment), this need for adjustment appears. An important requirement of the EC-Directive “Machines” is to design machine according to ergonomic principles. Neglect of ergonomic principles in machine design reduces the usefulness and the safety of machine.

【授業キーワード】

Working system: principle, examples

Interaction between machinery and task

Aspects of geometry, energy and information in ergonomic design of machine

Human physical performance

Manual handling of objects associated to machinery

Force limits for machinery operation

Human body measurements and anthropometrical data

Body postures during machine operation

Dimensions required for access opening, steps and access stairs

Human interactions with displays and control actuators

Ergonomic requirements for the design of displays and controls

【授業内容及び授業方法】

Interactive lecture

【留意事項】

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」の授業科目である。

【参照ホームページアドレス】

<http://mcweb.nagaokaut.ac.jp/safety/>

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」

【担当教員】

未定

【授業目的及び達成目標】

安全関連制御システム構築の基礎理論を扱う。現在国際的には安全性に関連してコンピュータ利用を含めて、センシングシステム、制御システム及び通信システムの標準化が急速に進みつつある。この標準化の最大の特徴は、システムの安全性評価がシステムに潜在する危険源の分析とリスクアセスメントに基づく点にある。

講義ではソフトウェア及び通信形態を含めて、実用的かつ国際標準にそって制御システムのあり方、並びに解析手法を学習する。目標は安全上からシステムの構造評価が行えるようになることである。

【授業キーワード】

危険源分析、リスクアセスメント、機能的安全性、安全関連システム、安全管理

【授業内容及び授業方法】

教科書、OHP、実例などを用いて講義する。その他に課題テーマに対して各自レポートを提出していただく。

【担当教員】

未定

【授業目的及び達成目標】

人間機械システムにおいて安全性確保の基礎的論理構造を説明すると共に、システムの安全性評価の手法を学習する。具体的には、人間と機械可動部が共有する空間と機構部・制御システムを含めて全体システムの安全性確保機能を論理式を用いたモデル図で表現し、それに基づく安全性の評価手法及び安全に関わるシステムの構成理論を学習する。目標は安全確保のシステムをできる限り論理式を用いて表すことである。

【授業キーワード】

論理関数、フェールセーフ、ブロック・セクション・コントロール、リスクアセスメント、安全管理、システム安全

【授業内容及び授業方法】

教科書、OHP、実物などを用いて講義する。実用のシステムの中から沢山の演習問題を取り上げ議論し、論理的表現の訓練を行う。

【担当教員】

三上 喜貴

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟308室

【授業目的及び達成目標】

【授業目的】

安全の確保に関わる国内外の関連諸制度、国内関連法規に関する体系的理解を得るとともに、これに応じた安全確保をはかるためのマネジメント能力を養うことを目的とする。

【達成目標】

1. 歴史的背景を含めて内外における安全規制に関する社会システムの相違を理解し、日本の安全マネジメントのあり方に問われている課題を把握することができる。
2. 日本の安全規制について、規制の対象、規制の手法等を体系づけて理解する。
3. 安全マネジメントの基本的な要素である、第三者検査、保険事業、国際安全規格、マネジメントシステム規格(MSS)などについてその意義を理解する。

【授業キーワード】

自己責任モデルと法令主導モデル、第三者検査、保険事業の意義、事業者責任、社会的責任経営(CSR)、保安四法(消防法、高圧ガス保安法、石油コンビナート法、労働安全衛生法)、製品安全四法(消費生活用製品安全法、電気用品安全法、ガス事業法、LPG法)、製造物責任(PL)法、表示制度、事故調査、事故データベースの活用、WTO、TBT、ISO、IEC、ILO、EUのニューアプローチ、マネジメントシステム規格(ISO9000、14000)、学協会の責任、技術者倫理

【授業内容及び授業方法】

受講開始時と終了時には教室での授業を行う。講義内容への質問などは随時電子メールや掲示板で受け付ける。受講の方法や掲示板の使用方法については受講開始時のガイダンスで説明する。

【授業項目】

- (1)はじめに
- 第1部 技術革新とリスク
- (2)リスク管理の原型
- (3)拡大する事業者責任
- 第2部 日本の安全規制
- (4)ケース:工場事故
- (5)保安四法等
- (6)ケース:製品事故
- (7)製品安全四法とPL法
- 第3部 国際化する「安全」
- (8)ケース:国際規格戦争
- (9)WTO、ISO/IEC、ILO
- (10)EUのニューアプローチ
- 第4部 講義のまとめ
- (11)安全マネジメントと社会
- (12)安全マネジメントと技術者倫理

【教科書】

WEB講義として実施する。講義で使用するスライドを講義資料集として事前に配布する。
三上のホームページ(<http://kjs.nagaokaut.ac.jp/mikami/>)からも閲覧できる。

【参考書】

なし。

【成績の評価方法と評価項目】

学期途中及び学期末の課題レポートの内容を上記の達成目標に照らして評価する。

【留意事項】

全ての項目を受講していない場合には採点対象外となる。

【参照ホームページアドレス】

<http://kjs.nagaokaut.ac.jp/mikami/>
Mikami's virtual class Website

機械安全に関する騒音・振動特論

Noise and Vibration for Machine Safety

講義 2単位 1, 2学期

【担当教員】

矢鍋 重夫・太田 浩之

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟302室(矢鍋), 機械建設1号棟506室(太田)

【授業目的及び達成目標】

機械の騒音・振動の実情を知り、特に安全工学の立場から騒音・振動の許容限界および騒音・振動防止の必要性を理解する。また、機械騒音・振動の測定方法を知り、騒音・振動の低減法についての基本的な知識を得る。さらに、騒音・振動に関する規格を知る。

【授業キーワード】

騒音、聴覚、聴器、聴感曲線、防音保護具、騒音計、騒音レベル、消音器、吸音、遮音、騒音規格、振動、衝撃、固有振動数、減衰比、加振力、衝撃力、共振、振動計、防振、振動公害、振動・衝撃規格

【授業内容及び授業方法】

講義を中心とし、時に宿題を課す。

【授業項目】

I 騒音

1. 騒音概論
2. 機械に関する騒音(機械騒音の実情, 自動車の騒音, 電気機械の騒音, 機械要素の騒音)
3. 聴覚(聴器, 聴感曲線, 聴力に対する影響と許容限界, 防音保護具)
4. 騒音の測定法(騒音計, 騒音レベルの測定方法, 騒音の評価)
5. 騒音の防止法(騒音対策の技術とその選定, 音源側に加えるべき防音の技術, 消音器および吸音ダクト, 吸音による減音, 壁の遮音)
6. 騒音に関する規格

II 振動

1. 機械振動・衝撃概論(固有振動数、減衰比、加振力、衝撃力、共振)
2. 機械の振動と破損(回転機械における実例)
3. 機械振動が人体に及ぼす影響(車両の乗り心地、振動公害、振動感覚、超低周波振動)
4. 機械振動・衝撃測定法(各種振動計の測定原理、測定方法、適用範囲)
5. 機械振動・衝撃に関する規格

【教科書】

「作業環境における騒音の管理」労働省労働衛生課編、中央労働災害防止協会(1997) 配布プリント。

【参考書】

「振動工学ハンドブック」代表編集者 谷口修、養賢堂(1976)

【成績の評価方法と評価項目】

学期末の試験またはレポートにより評価する。

【留意事項】

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」の授業科目である。
学部の機械力学など、騒音や振動に関する基礎科目を履修しておくことが望ましい。

【担当教員】

鈴木 正太郎

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟604室(鈴木正太郎)

【授業目的及び達成目標】

燃焼現象が関与する火災や爆発といった災害に関して、予防対策や発生時の対処を適切に行うためには、安全工学的な手法だけでなく、これらの災害に深く関与している燃焼現象の基礎知識を学ぶことが不可欠である。本講義では、燃焼現象の基礎知識を学び、燃焼に関する安全工学の理解を深めることを目標とする。

【授業キーワード】

燃焼、火災、爆発、安全工学、火災、化学反応、着火、消火

【授業内容及び授業方法】

火災や爆発に関わる燃焼現象の基礎知識を学び、それらの災害に対する予防策や発生時の対処法に関する理解を深める。また、安全に燃焼を制御するための手法を、いくつかの実例を通じて学ぶ。授業では、資料を配布し、板書・プロジェクタを使用して講義を進める。

【授業項目】

1. 燃焼現象の基礎(燃焼概論)
 - 1.1 燃料の種類、性質、由来、用途
 - 1.2 基礎
(用語の定義、気体燃料・液体燃料・固体燃料の燃焼の概説、化学反応)
 - 1.3 気体燃料の燃焼
(燃焼形態の分類、層流予混合火炎、層流拡散火炎、燃焼生成気体の毒性)
 - 1.4 液体燃料の燃焼
(燃焼形態の分類、タンク火災)
 - 1.5 固体燃料の燃焼
(燃焼形態の分類、単一粒子の燃焼過程、固体表面の燃え広がり過程)
 - 1.6 着火
(理論、着火に関する性質とその測定法、自然発火)
 - 1.7 消火
(化学反応の抑制、失熱)
2. 燃焼と機械安全
 - 2.1 燃焼安全
(爆発を防ぎ、燃焼を安全に行うための考え方: 安全の基本)
 - 2.2 燃焼シーケンス
(燃焼装置での安全な燃焼を行うためのシーケンス制御)
 - 2.3 燃焼安全制御器
(自動燃焼安全制御器の構成、機能とブール代数による表現)
 - 2.4 機械安全との関連
(ISO51,ISO12100,機械の包括的な安全基準に関する指針との関係)
 - 2.5 機能安全との関連
(故障率と不信頼度、IEC60508の考え方との関係)
3. 燃焼の安全制御
 - 3.1 燃焼安全制御
(爆発防止のためのシーケンス制御;爆発限界下限値以下での点火、再点火をバーナ、燃焼室との関係で行う安全方策)
 - 3.2 シーケンス制御とその時間
(シーケンスの各工程の時間の決定理論、爆発限界値とルシャトリエの法則)
 - 3.3 燃焼安全制御器の機能
(起動時の自己診断、断火時の燃焼停止等の安全方策とその安全回路の構造のブール代数表現)
 - 3.4 火災検出器の原理と適用
(火炎の光、イオン検出などの高信頼火災検出原理)
 - 3.5 燃焼安全制御器の安全レベルの評価方法
(FMEA・FTA分析、信頼性理論による安全性の評価、機能安全でのSIL (Safety integrity level)、フェールセーフ性)
 - 3.6 燃焼安全関連規格
(国内外の規格の動向)

【教科書】

特に無し

【成績の評価方法と評価項目】

レポートにより成績を評価する。

【留意事項】

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」の授業科目である。

・シーケンス制御のためのブール代数、安全性評価のための信頼性理論、FMEA,FTAについての予備知識があることが好ましい。

【担当教員】

武藤 睦治

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟608室(武藤)

【授業目的及び達成目標】

材料の破壊とその特性、制御に関して学ぶ。実例を通して、破壊と機械安全の関係を理解し、リスクアセスメントを行う力を養う。

【授業キーワード】

材料強度、材料力学、機械材料、疲労、環境強度、リスクアセスメント

【授業内容及び授業方法】

材料の破壊に関する用語と基本原理を学習する。材料の破壊が機械安全に重要な影響を及ぼす例を取り上げ(昇降機、エネルギー機器、ロボット等)、ケーススタディを通して機械安全と材料の破壊の関係を学習する。また、ケーススタディではリスクアセスメントも行う。

【授業項目】

1. 破壊の基礎
2. 破壊のメカニズムと制御
3. ケーススタディ(昇降機、エネルギー機器、ロボット等複数項目を予定)
4. リスクアセスメント

【教科書】

配布資料で代用する。

【成績の評価方法と評価項目】

授業中の質疑応答内容及び課題に対する報告書から総合的に評価する。

【留意事項】

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」の授業科目である。

【担当教員】

木村 哲也

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟308(木村)

【授業目的及び達成目標】

産業機械とその安全性の関係を理解しリスクアセスメントを行う力を養う。

【授業キーワード】

機械安全、産業ロボット、材料強度、材料力学、機械材料、リスクアセスメント

【授業内容及び授業方法】

産業機械の安全に関する用語と基本原理を学習する。
産業機械の安全性が重要な事例を取り上げ(昇降機、エネルギー機器、ロボット等)、ケーススタディを通して産業機械とその安全性の関係を学習する。
また、ケーススタディではリスクアセスメントも行う。

【授業項目】

必要に応じ、学外の実務経験豊富な講師による講義を併用する。

1. 産業機械安全の基礎
2. 産業機械安全のための技術技術
3. ケーススタディ
4. リスクアセスメント

【教科書】

配布資料で代用する

【成績の評価方法と評価項目】

授業中の質疑応答内容及び課題に対する報告書から総合的に評価する。

【留意事項】

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」の授業科目である。

【担当教員】

阿部 雅二郎

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟504室

【授業目的及び達成目標】

建設機械に関する基礎工学であり、機械工学と土木工学の学際領域工学であるテラメカニクスの基礎的な考え方と応用方法を学び、身に付けることを主な目的及び達成目標とする。

【授業キーワード】

建設機械、テラメカニクス、土質力学、システム、相互作用、性能評価、安全性、信頼性、限界状態、国際規格

【授業内容及び授業方法】

建設機械とそれを取り巻く環境よりなるシステムを合理的に設計し、安全に運用制御かつ管理するために必須である土砂、岩石、雪氷等よりなる地盤と機械の相互作用について力学的に考察する。また、世界における関連研究の動向や建設機械と関係の深い国際規格等についても学ぶ。

【授業項目】

1. テラメカニクス概論 (2回)
2. 地盤特性の測定法 (2回)
3. オフロード走行車両の性能予測および評価法 (3～4回)
4. オフロード走行車両のシミュレーション (3回)
5. 中間試験 (1～2回)
6. シミュレーションに基づく設計 (1回)
7. 建設機械工学に関するトピックス (1回)
8. 関連する国際規格等 (1回)

【教科書】

J.Y. Wong 著「Terramechanics and Off-Road Vehicles」Elsevier
及び配布資料

【成績の評価方法と評価項目】

中間試験および課題レポートにより評価する。主な評価項目は、(1) オフロード走行車両の走行性能に影響する地盤特性およびその測定法 (2) オフロード走行車両の走行特性シミュレーション (3) 建設機械と関係の深い国際規格に関する基礎知識の修得度である。

【留意事項】

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」の授業科目である。

【担当教員】

田辺 郁男

【教員室または連絡先】

工作センター203

【授業目的及び達成目標】

1. 授業目的

多様な切削・研削加工法に対する概説をし、高度で高品位なものの作りのための問題解決能力を養う。また、それらの過程における安全性と信頼性に配慮するための技術的手法についても概説する。

2. 達成目標

学生が多様な切削・研削加工法を十分に理解し、加工における安全性と信頼性に関する知識を持ち、新しいものの作りのための問題解決能力を持つ。

【授業キーワード】

切削加工, 研削加工, 特殊加工, 安全性, 信頼性

【授業内容及び授業方法】

下記授業項目に従って、切削加工、研削加工、加工における安全性・信頼性の順に講述する。

【授業項目】

1. 固定工具による加工と超精密加工
2. 新素材を利用した工作機械
3. 特殊加工(放電加工, レーザー加工, ウォータージェット)
4. 光沢加工とFF加工
5. CBN砥石の有効利用
6. クリープフィード研削とスピードストローク研削
7. 作業環境と加工信頼性
8. 安全性・信頼性向上のための有限要素法を用いた加工シミュレーション

【教科書】

切削加工、研削加工、加工における安全性・信頼性に関する資料を担当教員が配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

成績評価

切削加工2通、研削加工1通、安全性・信頼性1通の合計4通のレポート提出を義務づけ、そのレポートを評価す。

2. 評価事項

授業の理解度と新しいものの作りのための問題解決能力に関して評価する。

【留意事項】

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」の授業科目である。

【担当教員】

柳 和久・木村 哲也

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟404室(柳), 機械建設1号棟308室(木村)

【授業目的及び達成目標】

工学及び工業的なシステムが持っている「働き」すなわち機能に着目し、そのばらつきを効率的に評価することによってシステムの品質を最適化しようとする技術体系(品質工学)を理解する。実務的な課題に品質工学を適用する実践力を涵養する。

【授業キーワード】

タグチメソッド、機能性、品質工学、動特性と静特性、パラメータ設計、SN比と感度、ロバスト設計、実験計画法

【授業内容及び授業方法】

配布資料と参考書に基づいて品質工学の用語と基本数理を学習する。続いて、応用事例を系統的に紹介し、データ処理の実践作業を解説する。最終的に、想定した適用問題について機能性評価を行い、パラメータ設計と許容差設計を試みる。座学中心であるが、市販の解析ソフトウェアを用いた実習も含まれている。

【授業項目】

- ・機能と機能性(目的機能、基本機能、理想機能)
- ・因子の分類(信号因子、制御因子、誤差因子)と実験の方法
- ・実験計画と直交表、主効果と交互作用
- ・パラメータ設計と許容差設計
- ・SN比と感度
- ・動特性と静特性(望目特性、望小・望大特性)
- ・要因効果図による最適条件の推定
- ・品質評価のためのSN比、標準SN比
- ・欠損データの処理法、水準の特殊な割付け
- ・経済性評価(損失関数と安全係数)

【教科書】

配布資料で代用する

【参考書】

「品質工学計算法入門」、矢野 宏著、日本規格協会、(1998)
「機械・材料・加工の技術開発」、田口玄一著、日本規格協会、(2001)
定期刊行物:品質工学(品質工学会誌)

【成績の評価方法と評価項目】

授業中の質疑応答内容及び課題に対する報告書から成績評価を行う。
成績の配分や質疑応答40%、報告書60%とする。

【留意事項】

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」の授業科目である。

【担当教員】

井原 郁夫

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟503室

【授業目的及び達成目標】

工学・工業分野での非破壊計測手段の利用は多彩であり、その範囲は微小な電子デバイスから巨大なインフラストラクチャにまで至る。本講義では、超音波、放射線、レーザーなどの非破壊計測手法の原理と応用について講述する。非破壊診断とは「物理系において結果から原因を推定すること、すなわち複雑な逆問題を解くことである」との観点からその方法論を展開する。これらを通じて、工学者に要求される非破壊計測に関わる問題解決能力を培うことを目標とする。

【授業キーワード】

超音波、X線、非破壊検査、弾性波、光弾性、材料評価、連続体力学、統計解析、逆問題解析、デジタル信号処理、コーティング、プロセスモニタリング、超常環境計測

【授業内容及び授業方法】

配布資料に基づいて板書やプロジェクターによる平易な解説を行う。理解を深めるために実験機器やコンピュータによるデモンストレーションを適宜行う。習熟度を高めるために講義の合間に演習を行う。

【授業項目】

1. 非破壊計測と診断
広義の非破壊評価、計測手段および評価手法の現状
2. 定量評価の基礎
計測データの取得、デジタル信号処理、誤差解析および逆問題解析
3. 連続体力学の基礎
応力、ひずみ、弾性定数、構成式
4. 力学応答の評価
弾性波による材料特性評価、X線回折による残留応力測定、光弾性
5. 探傷試験
超音波、放射線、電磁誘導、AEなどによる探傷
6. 局所的評価
表面・薄膜、接合界面、欠陥、微視材料の評価
7. プロセスモニタリング
高温場でのin-situ計測、材料プロセスのインライン計測
8. 先進計測技術とその応用
非接触非破壊超音波計測、レーザー応用技術、ナノインデンテーション
上記の各項目に対して1～2時間の講義および演習を行う。

【教科書】

非破壊評価工学、日本非破壊検査協会編
講義資料を事前に配布する。

【参考書】

非破壊検査の最前線、日本非破壊検査協会編
Ultrasonic Waves in Solid Media、Joseph L. Rose著、Cambridge University Press

【成績の評価方法と評価項目】

成績は出席状況、レポートまたは期末試験の結果に基づいて評価する。

【留意事項】

社会人キャリアアップコース「機械安全工学」の授業科目である。

【参照ホームページアドレス】

<http://mcweb.nagaokaut.ac.jp/~ihara/>