

**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) エネルギーシステム工学あるいは電子デバイス・光波エレクトロニクス工学について、修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教員との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教員の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) 情報通信システム工学について、修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教員との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教員の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) エネルギーシステム工学あるいは電子デバイス・光波エレクトロニクス工学について、修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教員との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教員の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) 情報通信システム工学について、修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教員との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教員の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) エネルギーシステム工学あるいは電子デバイス・光波エレクトロニクス工学について、修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教員との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教員の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) 情報通信システム工学について、修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教員との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教官の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) エネルギーシステム工学あるいは電子デバイス・光波エレクトロニクス工学について、修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教員との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教員の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) 情報通信システム工学について、修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教員との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教員の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。



**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

エネルギーシステム工学あるいは電子デバイス・光波エレクトロニクス工学の関連分野全般にわたる基礎的な諸現象を十分に理解し、その応用への開発手法を体得させるための実験を行う。また、独創性や創造性を向上させるとともに、問題解決能力を身に付けさせる。

**【授業キーワード】**

実験

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員と相談の上、修士の研究遂行に有用なテーマについて、実践的かつ具体的な実験を行う。また、適宜、進捗状況を報告し、レポートを作成する。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

進捗状況の報告やレポートなどから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次は履修案内にも示されているとおりであるが、2年次に履修することも可能である。

**【担当教員】**

各教員 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教員の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

情報通信システム工学の関連分野全般にわたる基礎的な諸現象を十分に理解し、その応用への開発手法を体得させるための実験を行う。また、独創性や創造性を向上させるとともに、問題解決能力を身に付けさせる。

**【授業キーワード】**

実験

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教員と相談の上、修士の研究遂行に有用なテーマについて、実践的かつ具体的な実験を行う。また、適宜、進捗状況を報告し、レポートを作成する。  
指導教員が指示する。

**【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】**

必要に応じ、指導教員が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

進捗状況の報告やレポートなどから、指導教員が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次は履修案内にも示されているとおりであるが、2年次に履修することも可能である。

**【担当教員】**

江 偉華 (JIANG Weihua)

**【教員室または連絡先】**

極限エネルギー密度工学研究センター粒子棟201号室

電話(内線):9892

Email:jiang@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

パルスパワー技術の基礎と応用について学ぶ。電磁エネルギーの蓄積、パルス圧縮、半導体スイッチ、放電、荷電粒子ビームの発生などについて習得する。

達成目標

- 1) パルスパワー発生法の基本的原理を理解すること。
- 2) 磁気パルス圧縮法について理解すること。
- 3) パワー半導体を用いたスイッチング素子の特性を把握すること。
- 4) 荷電粒子ビームとプラズマの応用法の概要を理解すること。

Fundamental knowledge on pulsed power technology and applications.

- 1) Principle of pulsed power generation.
- 2) Principle of magnetic pulse compression.
- 3) Characteristics of power semiconductor switches.
- 4) Basics on charged particle beam and plasma.

**【授業キーワード】**

パルスパワー、レーザー、プラズマ、粒子ビーム、高エネルギー密度  
pulsed power, laser, plasma, particle beam, high energy density

**【授業内容及び授業方法】**

パルスパワー技術の基礎から応用まで解説する。最初は、パルスパワーに関する学習に必要な予備知識を概説する。その後電磁エネルギーの蓄積、圧縮、計測法等について詳しく説明する。特に磁気パルス圧縮回路および半導体スイッチの使用法について説明する。最後には荷電粒子ビームおよびプラズマの発生と応用について具体例を用いて説明する。配布資料に基いて講義を行う。毎週演習またはレポートを出題し、翌週の講義時間に答案を回収する。

The lecture will first cover the basic knowledge related to pulsed power technologies. It will be followed by explanations on electromagnetic energy storage, compression, and measurement, with emphasis on magnetic pulse compression and semiconductor switches. Finally, the lecture will go through some typical applications on particle beams and plasmas.

**【授業項目】**

- 1) パルスパワー技術の基礎
  - 2) 電磁エネルギーの蓄積
  - 3) 典型的なパルス圧縮技術
  - 4) 磁気パルス圧縮回路
  - 5) 半導体スイッチング素子
  - 6) パルスパワーの応用
- 1) Basics of pulsed power technology
  - 2) Storage of electromagnetic energy
  - 3) Technologies of pulse compression
  - 4) Magnetic pulsed compression
  - 5) Semiconductor switches
  - 6) Applications of pulsed power technologies

**【教科書】**

なし

**【参考書】**

八井 淨、江 偉華著:電気学会大学講座「パルス電磁エネルギー工学」(電気学会、2002)

八井 淨、江 偉華著:「SCIENCE AND TECHNOLOGY プラズマとビームのはなし」(日刊工業新聞社、1997)

**【留意事項】**

受講者は、数学I、II、物理学I、II、電磁気学、電磁エネルギー工学、プラズマ物性工学、核エネルギー工学、レーザー工学等を受講していることが望ましい。

※平成年号の偶数年度に開講する。

**【担当教員】**

近藤 正示 (KONDO Seiji)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟307室

**【授業目的及び達成目標】**

パワーエレクトロニクスシステムの制御の考え方・具体的方法について、特に誘導電動機の制御を例として、理解を深める。

**【授業内容及び授業方法】**

板書およびプリントにより、数式・等価回路・ブロック図などの物理的意味およびその導出について講述する。

**【授業項目】**

1. 現代制御理論の要点——伝達関数と状態方程式、状態方程式の解、安定性、可制御・可観測性、オブザーバなど。
2. 誘導電動機のモデリング——瞬時値ベクトルを用いた状態方程式
3. 磁界オリエンテーション形、および、すべり周波数形ベクトル制御
4. トルクあるいは磁束の検出方法
5. 速度センサレスベクトル制御

**【教科書】**

なし

**【成績の評価方法と評価項目】**

中間試験並びに期末レポートにより評価する。

**【留意事項】**

学部で「制御理論」「パワーエレクトロニクス」「電機変換工学」を受講していることが望ましい。  
※平成年号の偶数年度に開講する。

【担当教員】

原田 信弘 (HARADA Nobuhiro)

【教員室または連絡先】

電気1号棟403号室(内線9511、E-mail: nob@nagaokaut.ac.jp)

【授業目的及び達成目標】

新しい発電や推進方式として、また航空宇宙分野への応用が注目されている電磁流体力学の基礎として、これらに用いられるプラズマの基礎的性質、電磁気学と熱・流体力学との関係を理解し、MHD発電やMHD推進、さらには宇宙応用の可能性について理解を深める。

Magnetohydrodynamics (MHD) has been closed up for the applications of new generation's high efficiency electrical power generation, electrical propulsion and aerospace applications. We learn basic characteristics of the plasma used for such MHD processes and understand interactions between electro-magnetics and thermo-fluid dynamics. Furthermore, we understand the MHD power generation, MHD propulsion, MHD acceleration and other space applications.

【授業キーワード】

電磁流体、流体力学、電磁気学、電磁誘導、ローレンツ力、数値解析、MHD推進、MHD加速、MHDロケット  
Magnetohydrodynamics, fluid dynamics, electro-magnetics, magnetic induction, Lorentz force, numerical analysis, MHD propulsion, MHD rocket

【授業内容及び授業方法】

電磁流体力学の応用として次世代の高効率発電システム、推進システムに利用されるプラズマの基礎を学ぶ。さらにプラズマの特徴である電気的中性、デバイ長や衝突過程、電離過程と電気伝導度を学び、プラズマを電磁流体としてとらえる。このプラズマを応用するために、流体力学の基礎を学習し、電磁気学と流体力学の接点である電磁流体力学的取り扱いを修得する。将来的な応用として、MHD発電、MHD推進、その他について基礎的な特徴と現状・将来について知識を深める。可能な限り、発表の機会やレポート課題を多くし、英語や技術用語についても親しめるよう工夫する。

We learn basic characteristics of the plasma which is used for next generation's high efficiency electric power generation system and high performance electric propulsion system. Moreover, we study electrical neutrality, Debye length, collisional processes, ionization/recombination process and electrical conductivity. We treat such a plasma as magneto-fluid. In order to apply this plasma as working medium of new applications, we learn basic principle of fluid dynamics and effects of electric- and magnetic field on fluid behavior. Also MHD power generation, MHD propulsion/acceleration and other space applications are introduced. Presentation and reports are set in this lecture. I try to explain technical terms in English as much as possible.

【授業項目】

- 1、本講義で取り扱うプラズマの概説
- 2、気体の電離と電気伝導度
- 3、流体力学の基礎と電磁気学
- 4、非平衡電離とプラズマの安定性
- 5、電磁流体力学(MHD) 発電方式と性能
- 6、MHD推進と宇宙応用
- 1, Outline of plasma treated in this lecture
- 2, Ionization of gases and electrical conductivity
- 3, Basic of fluid dynamics, electro-magnetics and their interactions
- 4, non-equilibrium ionization and plasma stability
- 5, MHD electrical power generation and its generator performance
- 6, MHD propulsion and further applications of aerospace field

【教科書】

必要に応じてプリントを用意する。  
Provide printed matter if required.

【参考書】

「Magnetohydrodynamic Energy Conversion」McGraw-Hill

【成績の評価方法と評価項目】

講義中に何回か行う課題レポート、期末レポート、または講義内容から基礎的な理解度を問う試験を行い、総合的に評価する。出席(約30%程度)その他レポート等(約70%程度)

【留意事項】

社会人留学生特別コースに係る学生、留学生のため、また専門・技術用語を修得するためにも英語をできるだけ活用する。

【参照ホームページアドレス】

<http://nob.nahaokaut.ac.jp/>

【担当教員】

大石 潔 (OHISHI Kiyoshi)

【教員室または連絡先】

教員室: 電気1号棟509号室 / My office room: Room 509 of Elect. Build. No.1

研究室: 実験実習2号棟情報システム実験室

連絡先: 内線(Ex.)9525, e-mail: ohishi@vos.nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

産業界では、FA(ファクトリオートメーション)機器が数多く使われている。現在のFA機器のアクチュエータでは、そのほとんどがモータとギアの結合体による電機システムである。FA機器の代表的なものとして産業用ロボットマニピュレータのモーション制御法について、本講義では講義する。本講義では、ロボットマニピュレータの運動学(キネマティクス)と動力学(ダイナミクス)を説明して、理解していく。ロボットマニピュレータのモーション制御法として、外乱オブザーバ、ロバスト加速度制御法について概説し、議論しながら考察していく。Industry application field has been using many factory automation systems. Ordinary, the actuators of recent FA systems are the system connected electric motor to mechanical gear. This subject “Electric Machine System Control” lectures and discusses the motion control method of industrial robot manipulator, which is the typical FA system. In this subject “Electric Machine System Control”, the items “Kinematics”, “Dynamics”, “Disturbance observer” and “Robust acceleration control” are summarized discussed.

【授業キーワード】

ロボットマニピュレータ, 運動学, 動力学, ラグランジュ法, 外乱オブザーバ, ロバスト加速度制御法  
Robot manipulator, Kinematics, Dynamics, Lagrange method, Disturbance observer, Robust acceleration control

【授業内容及び授業方法】

本講義は、基本的には、教科書とプリントで行う。プリントは、講義中に適宜配布する。本講義では、ロボットの運動方程式をラグランジュ法とニュートン・オイラー法から導出を講述する。制御系を構成する上での基礎となる運動学と動力学を講述する。ロボットマニピュレータのモーション制御法として、従来の制御法を講述した上で、外乱オブザーバとロバスト加速度制御法について概説する。そして、受講生に制御方法について、議論してもらい考察を深める。

This subject “Electric Machine System Control” uses both the text book “Introduction to Robot Control” and my original print. This subject lectures the induction method of Kinetic equations of robot manipulator using both Lagrange method and Newton-Eular method. This subject lectures Kinematics and Dynamics of robot manipulator, which is very important to construct the manipulator control strategy. For the items on manipulator motion control, this subject summarizes both disturbance observer and robust acceleration control, in comparison with the conventional robot manipulator control method. Moreover, the students must discuss and research the robot motion control method in this subject.

【授業項目】

1. 座標の記述と変換 (Spatial Descriptions and Transformations)
2. 運動学と逆運動学 (Kinematics and Inverse Kinematics)
3. ヤコビアンと動力学 (Jacobians and Dynamics)
4. マニピュレータの線形制御と非線形制御  
(Linear Control and Non-Linear Control of Manipulator)
5. 外乱オブザーバ (Disturbance Observer)
6. マニピュレータの力制御とロバスト加速度制御  
(Force Control and Robust Acceleration Control of Manipulator)

【教科書】

「ロボティクスー機構・力学・制御」J.J.Craig著 / 三浦宏文, 下山勲訳 共立出版社  
“Robotics – Mechanics and Control” J.J.Craig, Addison – Wesley Publishing Company

【参考書】

「ロボット制御工学入門」美多勉・大須賀公一著 コロナ社  
“Introduction to Robot Control” T. Mita and K. Osuka, Corona Publishing Company

【成績の評価方法及び評価項目】

数回の小レポート(40%)と学期末レポート(60%)によって評価する。

For the student, each grade (mark) of this subject is judged by both the final report document (60%) and the small report document (40%). This subject requests the five times small report document.

【留意事項】

※平成年度の奇数年度に開講する。

**【担当教員】**

野口 敏彦 (NOGUCHI Toshihiko)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟306教員室(内線9510, e-mail:tnoguchi@vos)  
Electrical Dept. Bld. #1, Office 306 (Ext.9510, e-mail:tnoguchi@vos)

**【授業目的及び達成目標】**

パワーエレクトロニクスの中核を担う電動機制御と電力変換器の2分野に関して、昨今の技術動向に対する知見を広める。

Objective of this class is to have the latest knowledge on motor drive and power conversion technologies, which are the core technical fields of recent power electronics.

**【授業キーワード】**

電動機制御技術, 電力変換器制御技術  
Motor control technologies, and power conversion technologies

**【授業内容及び授業方法】**

これまでに刊行された学術論文などをもとに、電動機制御と電力変換器について重要な研究成果を振り返るとともに、近年の学術会議あるいは産業界で実際に話題となっている技術にも言及する。なお、講義は配布する資料をもとに行う。

This class will be given with handouts. Various technical papers as well as journal articles are used to describe a historical aspect and a background of the motor drive and power conversion technologies. Not only the past important works will be taken a look back upon, but also recent topics discussed in academic conferences and symposiums will be taken up in this lecture.

**【授業項目】**

第1週: 総論  
第2週～第3週: 直流電動機の制御(電流制御, 速度制御, 位置制御)  
第4週～第5週: 交流電動機の制御(非干渉電流制御, トルク伝達関数定数化制御)  
第6週～第8週: トルク伝達関数定数化の意味とその実現法(伝達関数による解釈, 間接形ベクトル制御, 直接形ベクトル制御)  
第9週～第10週: その他の電動機制御法  
第11週～第12週: 電動機パラメータの同定とセンサレス制御  
第13週: 電力変換器による種々の電流制御法  
第14週: 電力変換器の制御と電動機制御が一体となった手法  
第15週: 最近の技術的課題  
The 1st week: Overview  
The 2nd-3rd weeks: Dc machine control (current, speed and position control)  
The 4th-5th weeks: Ac machine control (decoupling current control and field-oriented control)  
The 6th-8th weeks: Principle of field-orientation and its implementation (description by transfer functions, indirect field-orientation, and direct field-orientation)  
The 9th-10th weeks: Other control techniques of motor drives  
The 11th-12th weeks: Parameter identification and mechanical sensorless techniques of motor drives  
The 13th week: Current control techniques using power converters  
The 14th week: Techniques that combines a power converter and a motor  
The 15th week: Recent technical topics

**【教科書】**

教科書は指定しない。  
No textbooks specified

**【参考書】**

なし。  
No reference books specified

**【成績の評価方法と評価項目】**

数回に渡り提出された報告書と期末試験によって評価する。  
Grade will be determined by evaluating several reports (assignments) and a final examination.

**【留意事項】**

なし。  
None  
※平成年代の偶数年度に開講する。

**【担当教員】**

末松 久幸 (SUEMATSU Hisayuki)

**【教員室または連絡先】**

極限エネルギー密度工学研究センター 粒子棟203号室  
電話9894、電子メールsuematsu@vos

**【授業目的及び達成目標】**

今だ未知の機構により発現する高温超伝導をになう材料の、合成、評価手法、特性の検討、解析を通して、酸化物材料の材料設計指針とその背後にある学際領域の科学の理解を目的とする

**【授業キーワード】**

高温超伝導、銅酸化物、結晶構造、臨界温度、臨界電流密度、固相反応

**【授業内容及び授業方法】**

高温超伝導物質の合成法を分類し、結晶構造とホールドーピングの関係を解説する。そして高温超伝導物質の常温、低温での物性を説明する。最後にピーク効果を始めとする特異な臨界電流特性の関係を示し、量子化磁束ピン止め中心を紹介する。高温超伝導現象は、今だ完全な理解に到達していない最先端の科学領域に属する。授業では、諸説を列記したあと、最も正しいと思われる説を解説する。

**【授業項目】**

1. 高温超伝導現象: その発見と歴史
2. 高温超伝導物質の結晶構造
3. 高温超伝導物質の合成
4. 高温超伝導物質の常伝導特性
5. 高温超伝導物質の超伝導特性
6. 高温超伝導材料の臨界電流特性
7. 高温超伝導材料の応用

**【教科書】**

特になし

**【参考書】**

「高温超伝導体の物性」、内野倉國光、前田京剛、寺崎一郎著、培風館

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポートにより評価する。

**【留意事項】**

※平成年号の偶数年度に開講する。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://etigo.nagaokaut.ac.jp/suematsu/>



**【担当教員】**

伊東 淳一

**【教員室または連絡先】**

電気棟1号棟407室 内線9533 itoh@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

最近の半導体電力変換器や電動機・発電機の実体を知り、これらがどのように利用されているか、制御の方法などを知ることを目的とする。

**【授業キーワード】**

インバータ、PWM整流器、サーボ、アクティブフィルタ

**【授業内容及び授業方法】**

まず電力半導体素子の使い方、現状、制御の仕方、インバータ・PWM整流器の回路方式などの基礎的な部分を学習する。それと電力制御に適した制御理論を学び、種々の電力制御、回転機制御などの実際的なものまで行なう。

**【授業項目】**

1. 電力変換器の動作原理と種々の回路、素子
2. インバータ主回路と制御法
3. PWM整流器の主回路と制御法
4. 電動機の制御の実際(汎用インバータ, ベクトルインバータ, サーボ)
5. 電力系統制御の実際(UPS,SPS, アクティブフィルタなど)
6. 電力変換の最新技術(マトリックスコンバータなど)

**【教科書】**

なし。プリントを配付する。

**【参考書】**

「パワーエレクトロニクス回路」電気学会編・オーム社、  
「半導体電力変換回路」電気学会編 オーム社

**【成績の評価方法と評価項目】**

中間試験および期末レポートにより評価する。

**【留意事項】**

パワーエレクトロニクス、電機変換工学を履修していること。  
※平成年号の奇数年度に開講する。

**【担当教員】**

上野 勝典・中澤 治雄・岩室 憲幸

**【教員室または連絡先】**

非常勤講師

上野勝典: ueno-katsunori@fujielectric.co.jp

中澤治雄: nakazawa-haruo@fujielectric.co.jp

岩室憲幸: iwamuro-noriyuki@fujielectric.co.jp

連絡先

富士電機アドバンステクノロジー(株)半導体研究所

電話:上野 0263-27-2582

中澤 5891

岩室 7429

〒390-0821 松本市筑摩4-18-1

**【授業目的及び達成目標】**

本講義では、半導体デバイスの中でも特に電力用半導体素子、すなわちパワーデバイスについて重点を置き、その半導体デバイスとしての動作や応用についての基礎理解を深めることを目的とする。

本講座における具体的な達成目標は以下のとおりである。

- (1) パワーデバイスがどのような目的で、どのように使用されているか、例示することができる。
- (2) パワーデバイスの種類や動作原理を簡単に説明することができる。
- (3) 耐圧とオン抵抗の計算をすることができる。
- (4) パワーデバイスの評価方法、および評価において注意すべきことを示すことができる。

**【授業キーワード】**

電力用、半導体、パワーデバイス、SiC、IGBT、MOSFET、ダイオード、インバータ、UPS、電源

**【授業内容及び授業方法】**

導入として、まず半導体物理の確認を行い、半導体デバイスの動作原理、およびパワーデバイスの種類、動作について理解する。そのあと、実際のパワーデバイスの設計、製造方法、測定方法を学ぶ。また、パワーデバイスの応用として、家電や産業、また自動車分野などの工業応用の実際についても触れる。

**【授業項目】**

- (1) 半導体基礎
- (2) パワーエレクトロニクスとパワーデバイスの概観
- (3) パワーデバイスの構造と動作原理
- (4) パワーデバイスの設計
- (5) パワーデバイスの製造技術
- (6) パワーデバイスの使い方(保護、ノイズ、駆動など)
- (7) パワーモジュールの構造と信頼性
- (8) パワーIC技術
- (9) パワーデバイスの応用分野
- (10) 今後のパワーデバイスの動向

**【教科書】**

必要に応じて資料を配布する。

**【参考書】**

Power Semiconductor Devices

著者: B.J.Baliga

出版: PWS Publishing Company

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポートによって評価する。

**【留意事項】**

※平成年号の奇数年度に開講する。

大容量電力変換工学特論  
Advanced High Power Converters

講義 2単位 1学期

【担当教員】

未定

**【担当教員】**

北谷 英嗣 (KITATANI Hidetsugu)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟304教員室(内線9504,e-mail:kitatani@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

本講義は、高度化した最近の磁気応用に対応するために、その基礎となる磁性体の相転移現象の本質を理解することを目的とする。

The aim of this course is to understand the critical phenomena of magnetic systems.

**【授業キーワード】**

スピン, 相転移, 臨界現象, 平均場理論, くりこみ群, モンテカルロシミュレーション, 有限サイズスケーリング

spin, phase transition, critical phenomena, mean field theory, renormalization group, Monte Carlo simulation, finite-size scaling

**【授業内容及び授業方法】**

まず、物質の磁気的性質を担う電子のスピン由来を理解し、次に様々な相転移現象の基礎的理論を学ぶ。最後に、最近の相転移現象の研究でよく用いられているコンピュータシミュレーションにおける有限サイズスケーリング法を解説する。

We will learn the magnetic properties of spin systems, particularly the basic theory of phase transitions.

Then we will learn the computer simulations and finite-size scaling of spin systems.

**【授業項目】**

1. 量子力学の基礎とスピンの由来 (basis of quantum mechanics)
2. 相転移現象の平均場理論 (phase transition and mean field theory)
3. 1次元、及び2次元イジングモデルの厳密解 (exact solution of one- and two-dimensional Ising models)
4. くりこみ群の方法 (renormalization group method)
5. モンテカルロシミュレーション (Monte Carlo simulation)
6. シミュレーションにおける有限サイズスケーリング法 (finite-size scaling)

**【教科書】**

特に指定せず、必要に応じてプリントを配付する。

Hand-out will be distributed to students.

**【参考書】**

「磁性体の統計理論」小口武彦著、物理学選書12、裳華房

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポートにより成績評価を行う。

Evaluation will be based on several reports.

**【留意事項】**

※平成年号の偶数年度に開講する。

**【担当教員】**

濱崎 勝義 (HAMASAKI Katsuyoshi)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟301室  
Room 301, 2nd building of Electrical Engineering Department

**【授業目的及び達成目標】**

講義では、超伝導デバイスとその応用回路の原理について説明する。これにより、受講者は低及び高 $T_c$ 超伝導の基礎を理解することができる。

In the lectures, the principles of superconductivity underlying its use in devices and circuits will be presented. Students will understand the fundamentals of both low- and high- $T_c$  superconductivity after the lectures.

**【授業キーワード】**

準粒子及び超伝導電子のトンネル効果, Josephson効果, Ginzburg-Landau理論  
Quasiparticle and Cooper-pair tunneling effects, Josephson effect, Ginzburg-Landau theory

**【授業内容及び授業方法】**

主な授業内容は、(a)超伝導現象の基礎、(b)準粒子及びクーパー対のトンネル理論、及び(c)超伝導の応用、である。講義はOHPを用いて行う。

The topics of the lectures include: (a) introduction to superconductivity; (b) tunneling theory of both quasiparticles and Cooper pairs; (c) applications of superconductors. The lectures will be carried out using overhead projector.

**【授業項目】**

主な講義項目は次の5つである。

- 1.超伝導の歴史
- 2.準粒子及び超伝導電子のトンネル効果
- 3.Josephson効果
- 4.Ginzburg-Landau理論
- 5.Josephson素子の応用

The subject is divided into five main sections:

- 1.History of superconductivity
- 2.Quasiparticle and Cooper-pair tunneling effects
- 3.Josephson effects
- 4.Ginzburg-Landau theory
- 5.Applications of Josephson junctions

**【教科書】**

なし

**【参考書】**

- 1.T. van Duzer and C.W. Turner, "Principles of Superconductive devices and circuits", Elsevier North Holland Inc. 1981
- 2.A. Barone and G. Paterno, "Physics and applications of the Josephson effect", John Wiley and Sons, Inc., 1982

**【成績の評価方法と評価項目】**

出席点、並びにレポート点により判定する。  
Grading will be based on some reports and class participation.

**【留意事項】**

特になし  
※平成年号の奇数年度に開講する。

【担当教員】

安井 寛治 (YASUI Kanji)

【教員室または連絡先】

電気1号棟302室、内線9502  
Room 302, 1st Building of Electrical Engineering Department, Ext 9502

【授業目的及び達成目標】

現在のエレクトロニクス社会を支えている半導体の基礎物性ならびに半導体デバイスの動作原理について英文のテキストを講読して学ぶ。また実用化されている半導体デバイスの構造や特性を理解するとともに化合物半導体を用いた特殊なデバイスの構造と動作原理を理解する。

Basic properties of semiconductors and operating principles of semiconductor devices, which support modern electronic society, will be studied using an English textbook. Students can also understand the structures and characteristics of general semiconductor devices such as bipolar transistor and field effect transistor. Special devices using compound semiconductors such as hetero bipolar transistor will be explained.

【授業キーワード】

半導体デバイス、pn接合ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ、化合物半導体デバイス  
semiconductor device, pn junction diode, bipolar transistor, field effect transistor, compound semiconductor device

【授業内容及び授業方法】

半導体の基本的な物性やキャリア輸送について概説した後、代表的な半導体デバイスの構造と機能、そして動作メカニズムについて説明する。まず半導体デバイスの基本構造であるpn接合について説明するとともに、pn接合構造を有するpn接合ダイオード、バイポーラトランジスタの機能と特性について説明する。次にユニポーラデバイスである電界効果トランジスタの構造と機能について説明する。さらに化合物半導体を用いた特殊なデバイスについても説明する。

The structures, functions and operating mechanisms of some typical semiconductor devices will be studied in this lecture. At first, the structure of pn junction, which is the basic structure of semiconductor devices, will be studied. The operation mechanisms and the characteristics of pn junction diode, bipolar transistor and unipolar devices (field effect transistor) will be studied. Further, unique devices such as heterobipolar transistor using compound semiconductors will be studied.

【授業項目】

1. エネルギーバンドとキャリア密度
2. キャリア輸送現象
3. pn接合
4. バイポーラデバイス
5. ユニポーラデバイス
6. ヘテロ接合デバイス
1. Energy bands and carrier density
2. Carrier transport phenomena
3. Pn junction
4. Bipolar devices
5. Unipolar devices
6. Heterojunction devices

【教科書】

「Semiconductor Device Physics and Technology」S. M. Sze 著、John Wiley & Sons, Inc.

【成績の評価方法と評価項目】

レポートを50%、期末テストの結果を50%として成績を評価する。その結果が59点以下の者に対しては追試を行う。追試で60点以上の得点をとれば60点として単位を認定する。

Evaluation: written examination 50%, report for the exercises included in textbook 50%.

【留意事項】

受講者は、学部において「電子物性」、「半導体工学」等の科目を受講していることが望ましい。  
It is desirable that students have already attended the lectures such as Solid State Electronics or Semiconductor Electronics during undergraduate.  
※平成年号の偶数年度に開講する。

**【担当教員】**

赤羽 正志 (AKAHANE Tadashi)

**【教員室または連絡先】**

電気棟1号棟308室(内線:9508, e-mail:akahane@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

ディスプレイデバイスの動作原理を理解するために必要な光物性、電気物性の基礎を修得し、それが現実のディスプレイデバイスにどのように活かされているかを理解することを目的とする。

The aim of this lecture is to obtain the fundamentals of the optical and electrical properties of materials used in display devices and to understand how these characteristics are utilized for actual display devices.

**【授業内容及び授業方法】**

この講義の前半では、光物性、電気物性の基礎について学び、後半では、ディスプレイデバイスについて具体的に学ぶ。

The first half of this lecture deals with the fundamentals of optical and electrical properties of solids, and the latter half of the lecture deals with display devices.

**【授業項目】**

1. 異方性媒質中の光の伝播(結晶光学の基礎)
2. ベクトルポテンシャルによる電磁波の記述と量子化
3. 固体のバンド理論
4. 半導体の光吸収
5. ディスプレイデバイス概論
6. 液晶の物性と液晶ディスプレイ

1. Light propagation in an anisotropic medium (fundamentals of crystal optics)
2. Description of the electromagnetic wave by means of vector potential and its quantization
3. Band theory of solids
4. Light absorption in semiconductor
5. display devices
6. Physical properties of liquid crystals and liquid crystal display

**【教科書】**

プリントを使用する。

**【留意事項】**

※平成年号の偶数年度に開講する。

**【担当教員】**

高田 雅介 (TAKATA Masasuke)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟401号室(内線9509、e-mail:takata@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

授業目的  
セラミックスの電子物性を学習する。

**【授業キーワード】**

セラミックス、単結晶、多結晶、アモルファス、ガラス、電子伝導、イオン伝導、誘電体、圧電体、磁性体、超伝導体

**【授業内容及び授業方法】**

セラミックスの作製法、種々の電子物性およびその測定法などを学ぶ。

**【授業項目】**

- 1.セラミックスの定義
- 2.単結晶と多結晶
- 3.ガラス
- 4.電子伝導体
- 5.イオン伝導体
- 6.誘電体
- 7.圧電体
- 8.磁性体
- 9.超伝導体

**【教科書】**

特に指定しない

**【参考書】**

「電子材料セラミックス」柳田博明、高田雅介、技報堂

**【成績の評価方法と評価項目】**

出席点およびレポートによって評価する。

**【留意事項】**

受講者は「電気磁気学及び演習I, II」および「電子物性基礎」を習得していることが望ましい。  
※平成年号の奇数年度に開講する。



**【担当教員】**

河合 晃 (KAWAI Akira)

**【教員室または連絡先】**

Room 404, 1st building of Electrical Engineering Department, Extension 9512.(E-mail, kawai@vos)

**【授業目的及び達成目標】**

Aims

The aims of this class are to present the principles of semiconductor devices, to provide techniques for designing memory structure and to introduce basic processes for device fabrication.

Objectives

At the end of the class student should

- understand the device structure and mechanism of electronic devices
- be able to design and minimize memory device structure
- know how to design a simple memory structure
- have a basic understanding of how COMS technology works and what factors limit its speed of operation

**【授業キーワード】**

Memory, LSI, semiconductor, silicon, thin film, etching, CVD, ion implantation, lithography, reliability, cleanness

**【授業内容及び授業方法】**

The six subjects will be taught as follows:

1. Introduction of semiconductor LSI
2. Mechanism of electronic devices (MOS Tr, C-V characteristics, DRAM, SRAM, EEPROM, FRAM, logic devices)
3. Process technologies (oxidation, diffusion, ion-implantation, film formation (sputtering, evaporation, CVD, resist process, etching, reliability, migration, cleanness )
4. Devices for next generation (quantum devices, single electron Tr, micro-nanomachine)
5. Designing of device structure and optimizing processes.
6. Technical paper introduction

**【授業項目】**

1. Device structure of memory
2. CMOS designing
3. Tr property analysis
4. Fabrication processes
5. Oxidation, diffusion
6. Sputtering, evaporation
7. Resist process
8. Etching process
9. Reliability
10. Cleanness
11. Quantum devices

**【教科書】**

Hand made print will be offered to students.

**【成績の評価方法と評価項目】**

Grade will be based on the following.  
60% examination, 40% report

**【留意事項】**

The language in this class is English.

**【参照ホームページアドレス】**

<http://kawai.nagaokaut.ac.jp>  
Device Process Laboratory

**【担当教員】**

未定

**【授業目的及び達成目標】**

電磁波の放射・導波伝送・散乱・回折などの問題を解くための様々な解析的あるいは数値的手法について学ぶ。

**【授業内容及び授業方法】**

各手法の考え方・定式化の手順・計算上の留意点などについて、例題をとおして学んでゆく。

**【担当教員】**

打木 久雄 (UCHIKI Hisao)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟601教員室(内線9527、e-mail: uchiki@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】****【授業目的】**

ピコ秒・フェムト秒レーザーを用いて、実際の材料の光学特性の研究を行うための基本的なレーザー技術と分光測定技術について述べる。

Picosecond and femtosecond laser spectroscopic methods are described for the study of optical properties of materials.

**【達成目標】**

超短光パルスの発生の原理を理解すること

超短光パルスの測定法を理解すること

超短光パルスの増幅法を理解すること

超短光パルスを用いた各種分光法を理解すること

To understand principle of generation of ultrashort light pulses

To understand methods of measurement of pulse width of ultrashort light pulses

To understand methods of amplification of ultrashort light pulses

To understand spectroscopic methods with the use of ultrashort light pulses

**【授業キーワード】**

ピコ秒・フェムト秒レーザー、レーザー分光学

picosecond and femtosecond laser, laser spectroscopy

**【授業内容及び授業方法】**

**【授業内容】**ピコ秒・フェムト秒レーザーを実際の材料の研究に使用することを念頭において、その発生法やパルス幅の測定法、および種々のピコ秒・フェムト秒レーザー分光法を学習する。

Generation and pulse-width measurement of ultrashort light pulses and several spectroscopic methods for the study of fast optical processes in materials are described.

**【授業方法】**毎回数ページのプリントを配布し、それに基づいて解説する。

The lecture is given based on printed synopsis.

**【授業項目】**

第1回 レーザーの基礎

第2回 モード同期の実際

第3回 超短光パルス幅の測定法 (SHG 自己相関法、2光子蛍光法、ストリークカメラ)

第4回 パルス伝播効果

第5回 パルス圧縮

第6回 波長域の拡大

第7回 発光分光法

第8回 吸収分光法

第9回 反射分光法

第10回 過渡格子

第11回 ラマン散乱分光法

第12回 コヒーレントラマン分光法

第13回 コヒーレント過渡現象

第14回 THz分光法

第15回 高速電気パルスの発生と測定、高速現象の観測

1. Laser fundamental

2. Examples of mode-locked lasers

3. Measurement of ultrashort light pulses (SHG autocorrelation, two-photon fluorescence, streak camera)

4. Effect of propagation on pulse shape

5. Pulse compression

6. Expansion of wavelength region of light wave

7. Photoluminescence spectroscopy

8. Absorption spectroscopy

9. Reflection spectroscopy

10. Transient grating

11. Raman scattering spectroscopy

12. Coherent Raman spectroscopy

13. Coherent transient phenomena

14. THz spectroscopy

15. Generation and measurement of ultrashort electric pulses and observation of fast electronic processes

**【教科書】**

無し、プリントを配布する。

No textbook is specified and printed synopsis is distributed.

**【参考書】**

1. "Ultrashort Light Pulses", S.L. Shapiro編、Topics in Applied Physics, Vol. 18, (Springer-Verlag)
2. "超高速光技術", 矢島達夫編、丸善
3. "非線形光学計測", 小林孝嘉編、学会出版センター
4. "Optical Electronics in Modern Communications", A. Yariv著、Oxford Univ. Press.

**【成績の評価方法と評価項目】**

中間および期末のレポートにより評価する。  
Scored on reports.

**【参照ホームページアドレス】**

<http://femto.nagaokaut.ac.jp/InUniv/kouha.htm>

**【担当教員】**

上林 利生 (KAMBAYASHI Toshio)

**【教員室または連絡先】**

室: 電気1号棟6階605教員室、内線9531

Office: Room 605, 6th floor, 1st building of Electrical Engineering Department, Extension 9531

E-mail: toshikam@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

## 授業目的

光波工学と量子電子工学を応用した最新のデバイスについて、その動作原理、動作特性などを理解し、最新の情報を得るとともにプレゼンテーションと質疑応答の仕方を学ぶ。

The principles and characteristics of latest devices in the fields of optical wave engineering and quantum electronics will be presented. Students acquire the manner of presentation and discussion.

## 達成目標

授業キーワードを少なくとも一つ持つ最新の論文を取り上げ、そこで取り上げられているデバイスの動作原理、動作特などを理解し、適切な言葉で説明・解説でき、同時に必要な文献の収集もできること。さらに質疑に対し適切に回答できること。

To read a latest paper including one key word at least.

To explain the principle and property of devices used in the paper using proper terms.

To collect the reference papers and reply all questions in a proper way.

**【授業キーワード】**

integrated optics, semiconductor laser, LED, optical fiber, optical amplifier, optical modulator, optical detector, optical circuit, optical resonator, fiber grating, fiber sensor, photonic crystal, photonic band gap, photonic crystal fiber, holey fiber

**【授業内容及び授業方法】**

## 授業内容

最新の光デバイスの動作原理、動作特性などの解説と、プレゼンテーション能力の向上

Explain and interpret the principles, characteristics and so on of latest optical devices.

Brush up individual presentation.

## 授業方法

各自、自分の研究題目と関連のありそうな、授業キーワードを少なくとも一つ含む最新の論文を取り上げて、その内容を、自分の研究題目との関連を含めてプレゼンテーションする。

そのプレゼンテーションに対して全員参加で質疑応答する。必要があれば教員が解説するとともに宿題を出す。

Each student presents his interpretation of a latest paper selected by him.

The paper must include one key word at least and the field near to his research project.

All students must attend the discussion about his presentation.

The lecturer will explain the back ground of the paper and assign home work if necessary.

**【授業項目】**

1. 前回の担当による宿題の解説

2. 各担当によるプレゼンテーション

3. 全員参加の質疑応答

4. 教員による解説と宿題の提示

1. Explanation of the home work by the last presenter.

2. Presentation by the student.

3. Discussion by all students.

4. Supplementary explanation and Assign of home work by the lecturer.

**【成績の評価方法と評価項目】**

論文調査40%、プレゼンテーション30%、質疑応答30%で成績を評価する。

Grade will be based on the following: 40% Preparation for the paper, 30% Presentation and 30% Discussion.

**【留意事項】**

受講者は光波工学と量子電子工学の基礎知識を有しているものが望ましい。

It is desirable that the students have fundamental knowledge of optical wave engineering and quantum electronics.

【担当教員】

内富 直隆 (UCHITOMI Naotaka)

【教員室または連絡先】

電気1号棟305室 9505 E-mail:uchitomi@nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

授業目的

高速・高周波電子デバイスあるいは半導体レーザは、情報通信分野のキーデバイスであり、近年の高周波無線通信、光通信技術の急速な進歩とあわせて更なる高性能化が求められている。本講義では、これらのデバイスを構成する化合物半導体について概説し、そのデバイスに関して、デバイス構造、その製造プロセス、デバイスの課題について述べる。特に、本講義では、目覚ましく発展する最近の通信分野への応用を意識しながら、材料技術、デバイス技術の動向について説明する。本講義により、受講者がこの分野の技術開発の経緯と今後の技術動向を理解することにより、電子工学技術者としての素養を養う。

達成目標

- ・高周波デバイスなどの応用分野についての知見を深め、将来技術動向を予測する基礎知識を与える。
- ・具体的なデバイス開発について歴史的経緯とデバイスの動作原理について理解する。
- ・デバイス製造技術からどのような材料技術および材料工学が必要か、あるいは問題点を把握する。
- ・新しいデバイス技術動向を把握し、将来何が問題となるかを理解する洞察力を養う。

High-speed / high-frequency electronic devices and semiconductor photonic devices are the key devices in information / communication fields. This lecture outlines the progress in compound semiconductor device technologies and their application fields. The focus of this course is especially the device technology regarding to GaAs and related compounds. In this lecture, the up-to-date technologies of high-speed devices and materials are also presented.

【授業キーワード】

化合物半導体デバイス、携帯電話、高周波増幅器、光通信、プロセス技術、FET, HEMT, HBT compound semiconductor materials and devices, wireless communication, high-power amplifier, optical communication, process technology, FET, HBT, HEMT

【授業内容及び授業方法】

OHPを用いて講義する。

【授業項目】

1. 化合物半導体デバイスのシステム応用 (2回)  
光通信や無線通信分野におけるデバイスの位置づけ
  2. 半導体材料の基礎物性 (2回)  
化合物半導体の一般的な物性について概説する
  3. III-V族化合物半導体材料 (2回)  
GaAs, InPなどIII-V族化合物半導体の性質について説明する。
  4. 低次元半導体構造 (2回)
  5. 化合物半導体電子デバイス  
5-1 電界効果トランジスタ (2回)  
電界効果トランジスタの構造、動作原理、製造プロセス、材料  
5-2 ヘテロ接合デバイス (2回)  
高電子移動度トランジスタ、ヘテロ接合バイポーラトランジスタについて動作原理や製造方法を説明する。また、技術開発の流れを振り返りながら、材料やデバイス構造の課題について述べる。
  6. 最近の技術動向 (2回)  
最近新しく研究・開発されている材料やそのデバイスについて説明する。また、デバイス応用面からの課題について述べ、今後の技術動向について理解してもらう。
6. レポート発表  
課題について調べ、レポートプレゼンテーションを行う。
1. Application of compound semiconductor devices to optical and wireless communication systems.
  2. Outline of compound semiconductors.
  3. Optical and transport properties of GaAs and related compounds.
  4. Device physics and modeling of GaAs MESFET, HEMT, and HBT.
  5. Recent progress in high-speed devices including GaN devices.

【教科書】

特に指定しない

【参考書】

たとえば、「化合物半導体デバイス入門」生駒英明、生駒俊明著 培風館

【成績の評価方法と評価項目】

与えられた課題についてレポートを提出し、このレポートについてショートプレゼンテーションを行う。評価方法はレポート内容が70%、プレゼンテーションが30%とする。

Students will be graded on written report and oral presentation, as well as class participation.

**【留意事項】**

受講者は、「デバイス工学I,II,III」を履修していることが望ましい。

**【担当教員】**

未定

**【授業目的及び達成目標】**

薄膜はバルクと何が本質的に異なるのか！？という点について物性論(電子論)的に理解することを目的とする。そして最近の超微粒子、ナノチューブ、超薄膜、超格子、量子井戸、人工格子などのメソスコピック材料についての考え方を学ぶ。更に、薄膜構造解析の理論と手法を学ぶ。

What is the essential difference between the thin films and the bulk materials!? The aim of this topic is to understand this question from the view point of solid state physics. We will learn the process of the mesoscopic structured materials, such as the ultra fine particles, nano-tube, ultra fine thin films, quantum well, and man-made super lattice. The method and theory of the structure analysis of thin films are also studied.

次元、メソスコピックサイズ、そして電子—格子系に強く依存した結晶電子状態の記述と理解。

空間群と結晶構造の表現を含む結晶学の実際的知識の習得。

Description and understanding of the electron states of crystals strongly dependent on the dimension, the mesoscopic size and the electron and lattice system.

Students will acquire the practical knowledge of crystallography including space groups and representative crystal structures.

**【授業キーワード】**

薄膜、メソスコピック材料、膜構造解析、加えて授業項目に記載の項目

Thin films, Mesoscopic structured material, Structure analysis of thin films, and the keywords mentioned in the item of contents of the lecture.

**【留意事項】**

※平成年号の奇数年度に開講する。



**【担当教員】**

小野 浩司 (ONO Hiroshi)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟607教員室(内線9528, e-mail: onoh@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

光学材料、光学デバイス、光学現象、等、光に関連する分野についての技術情報の収集能力、プレゼンテーション能力を充実させる。

(Improvement of the ability in the presentation for the optical material, optical device, optical phenomena and etc.)

**【授業キーワード】**

光学、デバイス、光物性、  
(optics, device, optical material physics)

**【授業内容及び授業方法】**

各自下記のテーマから一つの題材を選び、その技術内容を調査し、プレゼンテーションを行う。プレゼンテーションに参加者全員での質疑応答を行うとともに、教員が解説する。

(Student selects one of the preferable subject shown in the followings and perform the presentation in public.)

- (1) ホログラムの分類と特性 (Classification and characteristics of the hologram)
- (2) フォトリフレクティブ効果によるホログラム形成 (Hologram generation by photorefractive effect)
- (3) 光学的異方性媒体と偏光の伝播 (Polarized optical wave in the anisotropic materials)
- (4) 電気光学効果 (ポッケルス効果、電気カー効果) (Electro-optic effect, Pockels and Kerr effects)
- (5) 高分子液晶と光学 (Optics in the polymer liquid crystals)
- (6) 電場配向高分子と光強度変調素子 (Poled polymer and light intensity modulation device)
- (7) 液晶と配向処理技術 (Alignment treatment for liquid crystal)
- (8) 光ディスクの種類と記録・再生原理 (Classification of the optical memory desks and a principle of the recording and reading)
- (9) 液晶高分子複合体 (PDLC) と表示技術 (Information display by use of the polymer dispersed liquid crystals)
- (10) ジョーンズ解析と異方性媒体 (Characterization of the anisotropic materials by means of the Jones analysis)
- (11) 種々偏光素子とその動作原理 (Principle of the polarizing optical devices)
- (12) 種々干渉計の原理とその光計測への応用 (Optical measurements by means of the optical interferometers)
- (13) 回折格子を用いた分光技術と分解能 Spectroscopic analysis by use of the gratings)
- (14) 光導電性の計測技術 (Measurements for the photocurrents)
- (15) 縮退四波混合と位相共役光の発生 (Optical phase conjugation by degenerate four wave mixing)
- (16) 表面波デバイスと光偏向器への応用 (Optical deflection by means of surface wave device)
- (17) 薄膜による反射防止膜の原理 (Prevention of the surface reflection by optical thin films)
- (18) 電気光学係数の測定技術 (Experimental methods for determination of the electrooptic coefficients)
- (19) 画像相関とホログラフィー (Image correlation by holography)
- (20) スペckルホログラフィによるストレス解析 (Stress analysis by holographic and speckle interferometry)
- (21) 平面ディスプレイ技術 (Flat panel display)
- (22) エリプソメトリーの原理と応用 (Principle of the ellipsometry)
- (23) Bragg回折とRaman-Nath回折 (Bragg and Raman-Nath diffraction)
- (24) 金属表面における反射と屈折 (Reflection and refraction at the metal surface)
- (25) 金属表面でのプラズモン反射 (Plasmon reflection at the metal surface)
- (26) 短パルスレーザーの種々の発振原理 (Principle of the short pulse laser)
- (27) DLTS法による半導体の深い不純物準位の同定 (Characterization of the deep level in the semiconductor by DLTS)
- (28) 有機EL素子 (Organic electroluminescence device)
- (29) 半導体の光物性と半導体レーザー (Optical material physics in the semiconductor and semiconductor laser)
- (30) 位相共役干渉計とその応用 (Optical interferometer by use of the phase conjugated light)
- (31) 有機分子配向の光制御 (Orientation of the organic molecules by polarized light)
- (32) 強誘電体結晶の光学応用 (Optics in the ferroelectric crystals)
- (33) 種々の感光材料とホログラム記録 (Photosensitive materials used in holography)
- (34) ラマン分光の基礎とその応用 (Principle of the Raman spectroscopy)

**【授業項目】**

- (1) 各担当によるプレゼンテーション (30分程度) (presentation, about 30 min)
- (2) 参加者による質疑応答 (questions and answers)
- (3) 教員による解説 (lecture by the teacher)

**【教科書】**

なし

**【参考書】**

なし

**【成績の評価方法と評価項目】**

- (1) 調査内容(30点程度) (contents of the investigation)
- (2) プレゼンテーション(20点程度) (presentation)
- (3) 質疑応答(20点程度) (questions and answers)
- (4) 光学材料に関するレポート(30点程度)(report about optical materials)

**【担当教員】**

木村 宗弘(KIMURA Munehiro)

**【教員室または連絡先】**

Room 607, 1st building of Electrical Engineering Department, phone# 9540,  
E-mail: nutkim@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

The lectures will cover the principles and applications of analytical instrumentation for electronic materials. The objectives are to give you (1) an in-depth understanding of the most frequently used analytical methods (e. g. scanning probe microscopy, ellipsometry, spectroscopy), (2) an overview to help you choose an appropriate analytical technique for a specific problem.

**【授業キーワード】**

instrumental analysis, scanning probe microscopy, ellipsometry, spectroscopy, resonance, second harmonic generation

**【授業内容及び授業方法】**

First, an overview of the instrumental analysis for electronic materials will be lectured. Then, each student will prepare a literature research paper (ca. 10 pages) based on a current topic in instrumental analysis in an area of their choosing. Finally, presentation using PC projector, 10-15 minutes in length, will be given by the student. In either case, a rough draft is to be submitted.

**【授業項目】**

Classification of analytical methods and the types of instrumental methods  
Electrical measurement (CV, time-flight method, etc.)  
Scanning probe microscopy (STM, AFM, etc.)  
Calorimetry  
Ellipsometry  
X-ray diffraction  
Second Harmonic Generation  
Spectroscopy (FT-IR, ESCA, etc.)  
Resonance (ESR, NMR, etc.)

**【教科書】**

Text will be handed in the lecture.

**【参考書】**

Instrumental methods of chemical analysis / Galen W. Ewing. -- 5th ed. -- McGraw-Hill, 1985.

**【成績の評価方法と評価項目】**

Attendance in lecture and class participation is required. Because class discussions are a major part of the class, attendance is required and record will be taken.

40% Literature research

40% Oral presentation (incl. rough draft)

20% Attendance in lecture, participation in discussion

**【留意事項】**

※平成年号の奇数年度に開講する。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://alclan.nagaokaut.ac.jp/~kimura/lecture/iaem/index.html>

Instrumental Analysis for Electrical Materials

**【担当教員】**

岡本 智一郎

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟405室、内線9513

E-mail:okamoto@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

超伝導体、化合物半導体、誘電体、磁性体、蛍光体等のセラミックス材料の合成方法を物理的、化学的観点から学習し、光・電子機能性材料の創製方法を身に付ける。

**【授業キーワード】**

超伝導体、透明導電膜、熱電材料、イオン伝導体、化合物半導体、発光材料、誘電体、圧電体、磁性体

**【授業内容及び授業方法】**

前半は、配布資料に基づき電子材料の合成方法に関する基礎を学習する。後半は、各自が学術雑誌等から材料合成に関する最新のトピックスを持ち寄り議論する。

**【授業項目】**

1. 材料の特性に影響を及ぼす格子欠陥構造、表面・界面構造、微細構造について(基礎1)
2. 固相反応法をはじめとする代表的なセラミックス材料の合成方法について(基礎2)
3. 電気・磁気・光学的特性を向上させるための材料合成方法について(最新のトピックス)

**【成績の評価方法と評価項目】**

各自が持ち寄った最新のトピックスにより成績を評価する。

**【担当教員】**

田中 紘資

**【教員室または連絡先】**

非常勤講師 連絡先 TEL/FAX : 0276-88-2672 E-Mail : ktanaka@sannet.ne.jp  
本学世話教員 安井寛治 電気1号棟302教員室(内線9502、e-mail:kyasui@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

電子機器に搭載される大規模集積回路は、高集積化技術の発展により従来の電子機器機能がワンチップ化されるシステムLSIに変貌しつつある。この講義は、システムLSIの役割、開発手順、設計検証手法、先端設計自動化技術、高付加価値設計、構成要素、テスト設計、応用事例などについて学ぶ。集積回路設計の基礎理論と先端システムLSI技術、更にデジタル民生機器応用までの関連を習得して、学問と産業の関係を理解する。

**【授業キーワード】**

システムLSI、SoC(System on a Chip)、動作合成、論理合成、設計検証、テスト容易化、レイアウト設計、タイミング検証、マイクロプロセッサIP(Intellectual Property)

**【授業内容及び授業方法】**

システムLSIの変遷、役割、設計フローについて概説した後、集積回路設計工程の高位設計からシリコン実装設計までの各工程について基礎理論と設計技術を説明する。更に、応用電子機器のシステムLSI開発事例についても言及する。

**【授業項目】**

第1週 システムLSIとは  
第2週～第3週 システムLSI設計フロー  
第4週～第5週 システムLSI構成要素  
第6週～第7週 機能・論理設計  
第8週～第9週 機能・論理検証  
第10週～第11週 レイアウト設計  
第12週 タイミング検証  
第13週 低消費電力設計  
第14週 テスト容易化設計  
第15週 設計事例と今後の課題

**【教科書】**

この講義は、(株)半導体理工学研究センター(STARC)の協力講座であるため、テキストはSTARCより無償配布される。STARC版テキスト(LSI設計編)とプロジェクター用PDFデータを使用する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

出席率が80%以上で課題レポートの評価の結果、60点以上と認められたものを合格とする。

**【担当教員】**

山崎 克之

**【教員室または連絡先】**

居室: 電気1号棟5階505室, 内線9521

**【授業目的及び達成目標】**

情報通信ネットワークは、今や、コンピュータ相互間や人と人を繋ぐだけでなく、人とモノ、さらにモノ同士がつながる「ユビキタスネットワーク」へと向かっており、センサーや車・家庭内ネットワークなど、生活や産業活動のあらゆる場面において情報ネットワーク技術が重要となっている。本講義では、情報通信ネットワークの発展経緯、取り巻く環境、背景等を整理し、その在り方、位置づけ、ネットワーク構築の考え方および将来動向を理解する。

This lecture is intended to understand the evolving information networking technologies by presenting and discussing a history and background of network, the latest technologies of various fields, and relevant topics about network and human societies.

**【授業キーワード】**

情報ネットワーク、ユビキタス、モバイルネットワーク、ネットワークセキュリティ、センサーネットワーク

information network, ubiquitous, mobile network, network security, sensor network

**【授業内容及び授業方法】**

スライドおよび配布資料による講義を行う。また、いくつかのトピックについて調査あるいは考察のレポートを課し、その結果に基づき討論を行う。

The lecture is provided with slides and hand out copies. During the lecture, reports from students will be requested for some topics, and discussions will be taken based on the submitted reports.

**【授業項目】**

- ・ 情報ネットワークの経緯と今後の発展
  - ・ ユビキタスゲートウェイとしてのケイタイ
  - ・ インターネットの設計思想と課題
  - ・ コアネットワークとトラフィックエンジニアリング
  - ・ IP電話・ビデオ通信と品質制御
  - ・ モバイルネットワーク
  - ・ ワイヤレスセンサーネットワーク
  - ・ ネットワークと情報システムのセキュリティ
  - ・ ネットワークと社会・人間
- 
- History and future of information network
  - Mobile terminal as ubiquitous gateway
  - Internet - its design principle and issues
  - Traffic engineering of core network
  - Voice and video over IP and quality of services
  - Mobile network
  - Wireless and sensor network
  - Security of network and information systems
  - Network, societies and human beings

**【教科書】**

なし。

Not specified.

**【参考書】**

なし。

Not specified.

**【成績の評価方法と評価項目】**

出席、課題レポート、試験などの成績を総合的に評価する。

Evaluated by attendance, report and examination.

**【留意事項】**

受講者は学部において「ネットワーク工学及び演習」を履修していることが望ましい。

It is desirable for students to have taken "Network Engineering and Exercise" of the undergraduate 4th

grade.

※平成年号の奇数年度に開講する。

【担当教員】

武井 由智

【教員室または連絡先】

電気1号棟506室(内線:9522, e-mail:takei@nagaokaut.ac.jp)  
TAKEI Yoshinori: Electrical Engineering Blds. 506 (ext. 9522)

【授業目的及び達成目標】

直感的な理解と理論的アプローチによる論理関数への理解を基礎に、順序回路を体系的に理論面から理解させ、順序回路の分解、合成手法を習得させる。さらに形式言語／オートマトン理論の中で順序回路や計算システムの基本的なモデルであるチューリング機械の位置づけを理解し、計算システムについての総合的な理解を深めさせる。

Based on both intuitive and theoretical approaches to logic functions, theory of sequential circuits is discussed including their decomposition and synthesis techniques. Furthermore, sequential circuits and Turing-machine, a basic model for computing system, are discussed in the context of formal language and automata theory. Thus, the lecture helps for students to gain a better comprehension of computing systems.

【授業キーワード】

論理関数, 組合せ論理回路, 順序回路, 形式言語, オートマトン, チューリング機械  
logical function, combinatorial circuit, sequential circuit, formal language, automaton, Turing-machine

【授業内容及び授業方法】

直感的な理解を通して論理関数への理解を深め、理論的アプローチを導入する。モデル化した順序回路について、その表現と実現手法を学ぶ。さらに順序回路と形式言語の関係について学び、各種の形式言語とオートマトンの関係と、順序回路やチューリング機械の計算能力における位置づけを理解する。

The lecture starts with an intuitive approach to logic functions in order to give students a better comprehension, and then introduces a theoretical approach to them. Then, expressions and implementations of modeled sequential circuits are given. The theory on formal language is introduced, which explains relations between formal languages and corresponding automata. Sequential circuits and Turing-machines are discussed, from the view of computing ability.

【授業項目】

1. 論理の基礎と論理関数の諸性質
  2. 組合せ論理回路と回路計算量
  3. 順序回路と状態遷移
  4. 有限オートマトンと正規言語
  5. プッシュダウンオートマトンと文脈自由言語
  6. チューリング機械
  7. 計算可能性、計算量理論
1. Fundamentals of Logic and properties of logic functions
  2. Combinatorial circuits and circuit complexity
  3. Sequential circuits and state transition
  4. Finite automata and regular languages
  5. Pushdown automata and context-free languages
  6. Turing machines
  7. Computability and computational complexity theory

【教科書】

丸岡 章著「計算理論とオートマトン言語理論」サイエンス社  
他に必要に応じて授業中に資料を配布する。

【参考書】

当麻喜弘著「スイッチング回路理論」コロナ社  
富田悦次ほか著「オートマトン・言語理論」森北出版  
Sipser, "Introduction to the Theory of Computation, Second Edition" (2nd Ed.), Course Technology

【成績の評価方法と評価項目】

中間試験, 期末試験, 演習を総合して評価する。

Evaluation of learning results will be made in consideration of the achievements in midterm and semester final exam together with exercises.



**【担当教員】**

石原 康利 (ISHIHARA Yasutoshi)

**【教員室または連絡先】**

居室:電気1号棟6階610室, 内線9536  
E-mail: ishihara@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

工学・医学を初め、広い分野で利用されている画像認識技術・手法に関し、基礎理論を理解するとともに、画像認識・計測システムの構築に必要な要素技術を体系的に学習する。

Aims of this course are to introduce the principles of image recognition, as well as some applications used in engineering and medical & biological systems.

**【授業キーワード】**

パターン認識, セグメンテーション, 特徴抽出, クラスタリング, ベイズ決定理論, 最尤推定, ロボットビジョン, センシング, 医用画像, バイオメトリクス.

pattern recognition, segmentation, feature extraction, classification, Bayesian decision theorem, maximum likelihood, robot vision, sensing, medical imaging, biometrics.

**【授業内容及び授業方法】**

- ・スライド、配布資料に基づき画像認識に関する理論・応用に関する講義を行う。
- ・画像認識・計測システムの概念設計を行うための課題に関し、調査・討議を行う(可能な限り、調査した結果を発表する時間を設ける)。

Teaching and learning strategies:

1. Lectures including background theory in the context of some image recognition applications/systems by the slides and distributed prints.
2. Research of image recognition systems for conceptual design, and presentation of each research if possible.

**【授業項目】**

1. 画像認識手法・システムの概要
2. 画像処理の数学的基礎
3. 統計的画像認識の基礎
4. 特徴抽出/クラスタリング/クラス
5. 形状計測・認識
6. 画像認識の応用例

1. Introduction — course overview and essentials
2. Fundamentals of image processing
3. Statistical image recognition
4. Features extraction/Clustering/Classification
5. Object measurement
6. Image recognition applications/systems

**【教科書】**

特に指定しない

None

**【参考書】**

- A. Rosenfeld and A. Kak, Digital picture processing, Academic Press (1982).
- R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork. Pattern classification, John Wiley and Sons (2001).

**【成績の評価方法と評価項目】**

画像認識・計測システムに関するレポート(60%)、ならびに、適宜課す宿題・試験(40%)によって成績を評価する。

This grade will be determined according to the following weights:

1. Final report 60 %
2. Homework or/and Examinations 40 %

**【留意事項】**

デジタル信号処理に関する基礎理論を習得していることが望ましい。  
Students should know the basic theorems of digital signal processing.  
※平成年号の偶数年度に開講する。

**【参照ホームページアドレス】**

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

【担当教員】

島田 正治(SHIMADA Shoji)

【教員室または連絡先】

電気1号棟5階502室、内線9518  
(Room:502, first Building of Electrical Engineering Department, Extension 9518)  
Email:shimada@vos.nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

授業目的: 音声符号化、音響機器、画像処理等のデジタル信号処理分野に欠かせない適応信号処理について、適応システムの構成と種類、適応線形結合、定常信号での適応理論、適応アルゴリズムとその構成法について修得する。本科目は教育目的(9)に寄与する。

To present the field of Adaptive Signal Processing, which is the key to digital signal processing technologies such as Speech Coder Technology, Acoustical Equipment Technology, and Image Processing Technology, the students will learn the configurations and kinds of adaptive systems, the adaptive linear combiner, the theory of adaptation with stationary signals, the adaptive algorithms/structure, and so on. This lecture will deepen the student's understanding of adaptive signal processing, and contribute to the achievement of the 9th education goal.

達成目標(Achievement targets):

1. 適応システムの形態について理解する。  
A clear understanding of the configurations possible for adaptive systems.
2. 線形結合器の仕組みと最小二乗誤差を理解する。  
A clear understanding of the operation of the adaptive linear combiner and the minimum mean-square errors.
3. 放物特性曲面の特性と探索法、勾配推定法を理解し、各アルゴリズムの特徴を説明できる。  
A clear understanding of the properties of the quadratic performance surface, how to search the performance surface, and how to perform gradient estimation. The features of several algorithms used in adaptive processing methods will be explained.
4. LMSアルゴリズムの導出と学習曲線が計算できる  
Comprehension of the derivation and calculation of the learning curve of the LMS Algorithm.
5. Z変換と適応信号処理との関連を学習する。  
A clear understanding of the role of the z-transform in adaptive signal processing.

【授業キーワード】

Adaptive system, Prediction, Identification, Equalization, Interference canceling, Adaptive linear combiner, Transversal filter, Mean-Square Error, Eigenvectors and Eigenvalue, Performance Surface, Gradient Search Algorithm, Newton's Method, Steepest Descent Method, Learning Curves, Gradient Estimation, LMS Algorithm, Z-transform

【授業内容及び授業方法】

基礎的な知識から応用技術まで記述されている英文の著名な原書を用いて、適応信号処理に理解を深める。具体的には、教科書から予め学生諸君に割り当てられた英文を読み、記載してある式について導出を行い、理解を深め、他の学生が判るような発表を行う。本講では、与えられた演習問題を解答することにより、学生自身が中心となって討議し、実社会に役に立つ適応信号処理を学習する。

The students will study the fundamentals of adaptive signal processing by reading and understanding famous English reference sources that will span the field from basic knowledge to application technologies. Concretely speaking, the students will be required to read the English source and then make an intelligible presentation on the source's contents to the other students from the platform. Next, the student will derive the equations in the textbook which will deepen the student's comprehension. In this lecture, the students will solve exercises and debate the correctness of the solutions with each; emphasis will be placed on learning adaptive signal processing so as to put it into practical use.

【授業項目】

1. 適応システム概要と適用例(2回)  
General introduction and application of Adaptive systems (2 classes)
2. 適応線形結合器(2回)  
The Adaptive Linear Combiner (2 classes)
3. 2次特性曲面(2回)  
The properties of the Quadratic performance surface (2 classes)
4. 性能曲面の探索(3回)  
Searching the Performance Surface (3 classes)
5. 勾配推定とその効果(2回)  
Gradient and its Effects on Adaptation (3 classes)
6. LMSアルゴリズム(2回)  
The LMS Algorithm (2 classes)

7. 適応信号処理でのZ変換(2回)  
The z-transform in Adaptive Signal Processing (2 classes)
8. 学期末試験(1回)  
The final examination (1 class)

**【教科書】**

”Adaptive Signal Processing”B.Widrow, S.D.Stearns, Prentice-Hall, ISBN 0-13-004029

**【参考書】**

”Adaptive Filters” C.F.N. Cowan, P.M.Grant, Prentice-Hall, ISBN 0-13-004037-1,  
”Adaptive Filter Theory”, S.Haykin. Prentice-Hall, ISBN 0-13-005513-1,  
「信号解析とシステム同定」、中溝高好、コロナ社、ISBN 4-339-03081-3、  
「線形等化理論」適応デジタル信号処理、佐藤洋一、丸善、ISBN 4-621-03468-5、  
「最小二乗法の理論とその応用」、田島稔・小牧和雄、東洋書店、ISBN 4-88595-048-1、「適応信号処理」、  
辻井重男、昭晃堂、ISBN 4-7856-2011-0

**【成績の評価方法と評価項目】**

予め割り当てられた章について発表を行った回数と演習問題のレポート提出回数を平常点(20%)とみなし、学期末試験結果(80%)と併せて、成績評価とする。

The overall assessment is determined by assigning 20% of the points to the in-class evaluations while the remaining 80% is assigned to the final examination.

The points of in-class evaluation are proportional to the numbers of submitting the reports and making the presentation.

**【留意事項】**

本講義は少なくとも学部3年2学期の”デジタル信号処理基礎”の修得を前提とする。  
なお、日本語の理解できない留学生は、講義とは別に個人教授するので、前もって申し出なければならない。

The students must have passed, as a minimum, the examination of fundamental digital signal processing in the second term of third year of the university course.

International student who cannot understand Japanese, will be required to attend private lecture in place of the regular, Japanese-language lecture.

※平成年号の偶数年度に開講する。

【担当教員】

荻原 春生 (OGIWARA Haruo)

【教員室または連絡先】

電気1号棟503室  
Electrical Engineering Building Room 503

【授業目的及び達成目標】

授業目的

信号の時間的変化が確率的に規定される不規則信号の特性の表現法である相関関数とパワースペクトル密度の概念とその相互関係を理解し、線形系通過によるそれらの変形の解析法を理解し、それらの実験的推定を修得する。さらに、それらの情報に基づき、雑音が混じった不規則信号の現在あるいは未来の値の推定法を修得する。

Objective of the lecture

(1) Understand the relation of the correlation function and the power spectral density those are one of characteristics of random signals. (2) Understand the change of the correlation function and the power spectral density through a linear system. (3) Understand estimation methods of the correlation function and the power spectral density. (3) Understand the estimation method of random signal corrupted with noise and a prediction method of the future value of a random signal.

達成目標

1. 相関関数の概念を理解する。
2. 線形系の入力信号と出力信号の相互相関関数と系のインパルス応答の関係を理解する。
3. パワースペクトル密度と相関関数の関係、パワースペクトル密度の推定法を理解する。
4. 統計的推定の考え方を理解する。
5. 自己回帰モデル (ARモデル) とそのパラメータ推定法を理解する。
6. カルマンフィルタとRLSアルゴリズムの導出を理解する。

Expected achievement

1. Understand the concept of correlation functions.
2. Understand the relation between the impulse response of a linear system and the crosscorrelation function between a input signal and the output signal.
3. Understand the relation between power spectral density and the correlation function and understand power spectral estimation methods.
4. Understand the concept of stochastic estimation method.
5. Understand the auto-regressive model (AR model) and an estimation method of the model parameters.
6. Understand Kalman filter algorithm and recursive least square (RLS) algorithm.

【授業キーワード】

不規則過程, 相関関数, パワースペクトル密度, レビンソンアルゴリズム, カルマンフィルタ, RLSアルゴリズム  
Keywords: random signal, correlation function, power spectral density, Levinson algorithm, Kalman filter, RLS algorithm

【授業内容及び授業方法】

瞬時の値の統計的特性を論ずる初等確率論の概要について復習し、それを時間関数に拡張した確率過程の特性表現法について学習する。それを用いて、雑音で汚れた信号の推定、不規則な振舞いをする信号の将来の値の予測手法を学ぶ。

随時理論計算あるいはプログラム作成をともなうレポートを課す。

Contents of the lecture

(1) Review of elementary probability theory. (2) Extension of the probability theory to stochastic time series theory. (3) Study of estimation method of random signal corrupted with noise. (4) Study of prediction method of future random signal value.

【授業項目】

第1部 概論 (教科書: 荻原, 岸 “信号理論入門”, 朝倉書店)

1. 1 不規則信号とは. 相関関数, 線形系通過による相関関数の変化(第1週から3週)
1. 2 パワースペクトル密度, 線形系通過によるパワースペクトル密度の変化, パワースペクトル密度の推定(第4週、5週)
1. 3 不規則信号理論の応用の紹介: インパルス応答の推定, 雑音に埋もれた信号の検出, 隣接チャンネルへの妨害電力の計算, 不規則信号の予測(1) (第6週)

第2部 各論 (教科書: 添田, 中溝, 大松 “信号処理の基礎と応用”, 日新出版)

2. 1 確率論の復習: 確率分布関数, 確率密度関数, 条件付き確率, (第7週、8週)
2. 2 中心極限定理、逆行列の補題、統計的独立、マルコフ過程、ガウス過程 (第9週、10週)
2. 3 パワースペクトル密度の推定(2)、(第11週)
2. 4 自己回帰過程 (ARモデル) 等の離散確率課程のモデル, ARパラメータの推定 (レビンソンアルゴリズム) (第12週、13週)
2. 5 不規則過程の予測(2): カルマンフィルタ, RLSアルゴリズム (第14週、15週)

Lecture schedule

Part 1: Overview of random signal theory:

- 1.1 What is random signal? Change of a correlation function through linear system. (1 to 3 weeks)

1.2 Power spectral density. Change of power spectral density through linear system. Estimation for power spectral density (1). (4 to 5 weeks)

1.3 Introduction of some application of random signal theory: estimation of an impulse response, detection of signals corrupted with noise, estimation of interference to a neighboring channel. (6 week)

Part 2: Detailed discussion

2.1 review of probability theory: probability distribution, probability density, conditional probability. (7 to 8 weeks)

2.2 Central limit theory, Lemma of matrix inversion, stochastic independence, Markov process, Gaussian process. (9 to 10 weeks)

2.3 Estimation of power spectral density (2). (11 week)

2.4 Model of time discrete random process such as auto-regressive model (AR model), estimation of AR parameters (Levinson algorithm). (12 to 13 weeks)

2.5 Prediction of future value of random process (2): Kalman filter algorithm, RLS algorithm. (14 to 15 weeks)

#### 【教科書】

「信号理論入門」荻原、岸 朝倉書店

「信号処理の基礎と応用」添田、中溝、大松 日新出版

#### 【参考書】

中溝高好「信号解析とシステム同定」コロナ社

”Random Signals” K. Sam Shanmugan and A. M. Breipohl, JohnWiley & Sons.

#### 【成績の評価方法と評価項目】

レポートの評価による。

Achievement is checked based on reports.

#### 【留意事項】

本講義は学部の「信号理論基礎」「デジタル信号処理基礎」に接続する。

※平成年号の偶数年度に開講する。

#### 【参照ホームページアドレス】

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

**【担当教員】**

吉川 敏則 (YOSHIKAWA Toshinori)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟5階510室(内線:9526、e-mail:tyoshi@nagaokaut.ac.jp)  
Electrical Engineering Building 510 (ext. 9526)

**【授業目的及び達成目標】**

情報処理と信号処理に関連するいくつかの理論と応用について理解する。  
The lecture about some theories is presented in the fields of Information and Signal Processing.

**【授業キーワード】**

離散フーリエ変換、数論、デジタル信号処理  
Discrete Fourier Transform, Number Theory, Digital Signal Processing

**【授業内容及び授業方法】**

主として「デジタル信号処理における数論」について学び、その基本的な論理と適用範囲を理解する。  
The lecture is focused on "The Number Theory in Digital Signal Processing", and is presented about the basic theories and the scope to be applied of them.

**【授業項目】**

1. 離散フーリエ変換と巡回たたみ込み
  2. 多次元信号と変換
  3. 数論の基礎と離散フーリエ変換
  4. 信号処理への Euler の定理の応用
  5. デジタル信号処理における群、環、体
1. Discrete Fourier Transform and Circular Convolution
  2. Multidimensional Signals and Transforms
  3. Basic Number Theory and Discrete Fourier Transform
  4. Application of Euler's Theorem for Signal Processing
  5. Groups, Rings and Fields in Digital Signal Processing

**【教科書】**

特になし。  
None specified.

**【参考書】**

James H. McClellan and Charles M. Rader, Number Theory in Digital Signal Processing, Prentice-Hall, Inc.

**【成績の評価方法と評価項目】**

主として、レポートの内容を評価対象とする。  
The grade will be mainly based on the reports for exercises.

**【留意事項】**

フーリエ変換の基本的な内容を理解していることが望ましい。  
It is desirable to have the basic knowledge of Fourier transform.  
※平成年代の奇数年度に開講する。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://inflab.nagaokaut.ac.jp/lecture/>  
講義用ページ

**【担当教員】**

中川 匡弘 (NAKAGAWA Masahiro)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟609室

**【授業目的及び達成目標】**

シナジェティクス, カオス, フラクタル及びそれらに関連する数理工学の情報工学への応用に関する基礎を講述する.

[達成目標]

1. シナジェティックニューラルネットワークの基礎を習得する.
2. カオスの基礎とカオスニューロンモデルについて理解する.
3. カオスニューラルネットを用いた分散型メモリとその基本的特性について習得する.
4. カオスダイナミクスのリアプノフ解析手法について理解する.
5. フラクショナル微積分とfBm確率過程について習得する.
6.  $1/f$ 揺らぎとフラクタル性の関係について理解する.
7. フラクタル次元の定量化手法を習得する.
8. リアプノフ次元によるカオスとフラクタルの関係について理解する.
9. フラクタル素子とその構造と電気的特性について習得する.
10. 独立成分分析とその応用について習得する.

**【授業キーワード】**

カオス  
フラクタル  
ニューラルネット  
シナジェティクス  
フラクタル符号化  
カオスニューロン  
フラクタンズ素子

**【授業内容及び授業方法】**

まず, Haken により提唱されたシナジェティクスの理論に基づく Top Down 型のニューロコンピューティングの基礎を修得し, さらに, ニューロコンピューティングにおけるカオスダイナミクスの必要性と Lyapunov 解析によるその定量化に関する手法を学ぶ. また, Fractional Calculus に関する基礎を学習し, Newton の時代から用いられてきた整数階の微積分学が, いかに一般化されるのかを理解するとともに, フラクタル理論へのプロローグとする. さらに, Fractional Differential Equation を取りあげ, 一般化 Brownian 関数とそのフラクタル性について学習し, Self-Similar と Self-Affine の定義を行い, その差異について学ぶ. そこでは, 具体的な応用として, 音声波形のフラクタル性の定量化手法, ならびに, Hausdorff 空間における縮小写像の基礎と Collage定理を修得し, Barnsleyにより提案された Iterated Function System 理論と画像圧縮への応用について修得する. 最後に, Kaplan-Yorke の定理から, Lyapunov次元を導き, カオスとフラクタルの相互関係について理解する.

**【授業項目】**

1. シナジェティックニューラルネットワーク
2. カオスの基礎とカオスニューロンモデル
3. カオスニューラルネットを用いた分散型メモリ
4. カオスダイナミクスのリアプノフ解析
5. フラクショナル微積分とfBm
6.  $1/f$ 揺らぎとフラクタル性
7. フラクタル次元の定量化手法
8. リアプノフ次元によるカオスとフラクタルの関係
9. フラクタル素子とその構造と電気的特性
10. 独立成分分析とその応用

**【教科書】**

特になし

**【参考書】**

Chaos and Fractals in Engineering Masahiro Nakagawa (World Scientific Inc. 1999)

**【成績の評価方法と評価項目】**

[評価項目]

出席  
レポート(5回)  
講義ノート

[評価方法]

上記の評価項目の評価結果を上記の達成目標の達成度と照合し, 総合的に評価する.



**【留意事項】**

上記参考図書は、本学図書館の蔵書であるので、履修を検討する際に参考にされることが望ましい。

**【担当教員】**

太刀川 信一 (Shin'ichi TACHIKAWA)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟, 501室, 内線9517

Room 501, 1st building of Electrical Engineering Department, Extension 9517.

**【授業目的及び達成目標】**

本講義では, 基礎的なデジタル通信方式, 2進符号系列, 符号追跡と捕捉, そして他の多くの通信技術からなる「スペクトル拡散技術」を講述する. スペクトル拡散技術, 符号分割多元接続の原理と応用について理解させることを目的とする.

In the lecture, spread spectrum techniques which include "basic digital communication theory", "binary sequence techniques", "code tracking and acquisition" and other communication techniques will be presented. Students can understand principles and applications of these spread spectrum techniques and code division multiple access communication systems.

**【授業キーワード】**

スペクトル拡散技術, 符号分割多元接続CDMA, 符号系列, 符号捕捉, 符号追跡

spread spectrum techniques, code division multiple access, code sequence, code acquisition, code tracking

**【授業内容及び授業方法】**

講義は, 教科書並びに配付資料により進める.

The lectures will be presented with the textbook and prints.

**【授業項目】**

1. スペクトル拡散通信概要(1回)

2. 拡散変復調(4回)

3. 拡散符号(4回)

4. 同期(3回)

5. 干渉除去(1回)

6. スペクトル拡散通信の応用(1回)

7. 期末試験(1回)

1. Spread Spectrum Communication Concepts (1)

2. Modulation and Demodulation of Spread Spectrum (4)

3. Code Sequence of Spread Spectrum (4)

4. Synchronization (3)

5. Interference Cancellation (1)

6. Applications of Spread Spectrum Communications (1)

7. Examination (1)

**【教科書】**

「スペクトル拡散通信とその応用」丸林元, 中川正雄, 河野隆二著, コロナ社

"Spread spectrum communication and its applications" G. Marubayashi, M. Nakagawa and R. Kohno, Corona.

**【参考書】**

"スペクトル拡散通信入門" R. L. Peterson, R. E. Ziemer and D. E. Borth, 訳: 丸林元, 黒木聖司, 太刀川信一, 佐々木重信, 科学技術出版

"Introduction to spread spectrum communications", R. L. Peterson, R. E. Ziemer and D. E. Borth, PRINTICE HALL.

**【成績の評価方法と評価項目】**

成績は, 期末試験とレポートで評価する.

Students will be evaluated the test and reports for offered exercises.

**【留意事項】**

※平成年代の偶数年度に開講する。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://tach1.nagaokaut.ac.jp/>

太刀川研究室

**【担当教員】**

和田 安弘 (WADA Yasuhiro)

**【教員室または連絡先】**

居室(和田):電気1号棟6階608室, 内線9534  
Electrical Engineering Building Room 608  
E-mail:ywada@nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

人間の脳に学んだ人工神経回路網のダイナミクスによる新しい情報処理技術、つまり、その計算メカニズム、学習メカニズムは、脳機能のメカニズムの解明のために重要である。本講義では、ヒトの運動制御を中心に、計算論的アプローチに従って、脳の運動に関する計画・制御・学習について講述する。

Objective of the lecture

An artificial neural network (ANN) is an information-processing paradigm inspired by the parallel structure of the human brain information processing. The key elements of the ANN paradigm are the novel information processing system, the learning system and they are important to research the brain function. The course aims at introducing human motor planning, motor control and motor learning.

- ・ 計算論的アプローチを学習する。
- ・ 脳の機能局在を理解する。
- ・ ニューロンの数理モデルを理解する。
- ・ 軌道計画の計算理論を理解する。
- ・ 運動学習の概念を理解し、学習アルゴリズムを習得する。
- ・ 内部モデルについて理解する。

Achievement targets:

- ・ Understanding of the computational approach
- ・ Understanding of the brain functional localization
- ・ Understanding of the mathematical model of neurons
- ・ Understanding of the computational theory for trajectory planning
- ・ Understanding of the motor learning theory and the learning algorithm
- ・ Understanding of the internal model

**【授業キーワード】**

脳、計算論的アプローチ、ニューロンモデル、運動制御、内部モデル、軌道計画、軌道生成、双方向、認知  
Keyword

brain, computational approach, neuron model, motor control, internal model, trajectory planning, trajectory formation, bi-direction, perception

**【授業内容及び授業方法】**

脳研究のアプローチである計算論的方法を学習し、ニューロンおよびヒトの生体運動制御を学ぶ。次に、主にヒト腕を対象として、運動制御・軌道計画・学習を学び、それを実現する神経回路モデルについて学習する。講義は、配布資料等に沿って行なう。

Contents of the lecture

The computational approach for neuroscience, neuron models and human motor system will be presented. Next, the students will learn human motor control, motor planning and motor learning, then they will learn the neural network model for the motor system.

**【授業項目】**

- 1 計算論的アプローチ
- 2 ニューロンの数理モデル
- 3 強化学習理論
- 4 行動の学習
- 5 到達運動の学習と制御の神経機構
- 6 階層的運動学習の計算理論
- 7 見まねによる学習

Lecture schedule

- 1 The computational theory
- 2 The model of neurons
- 3 The reinforcement learning
- 4 The motor learning
- 5 The learning and control for hand movements and neural network
- 6 The computational theory for the motor control
- 7 Teaching by showing

**【教科書】**

教科書は指定しない。  
None specified.

**【参考書】**

「脳の計算理論」産業図書 川人光男著  
「脳科学大事典」朝倉書店 甘利俊一・外山啓介編集  
“The handbook of brain theory and neural networks”, M. A. Aribib Ed. The MIT press

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポートとテストによって評価する。

The grade will be mainly based on the reports and examination.

**【留意事項】**

※平成年号の奇数年度に開講する。

**【担当教員】**

中川 健治 (NAKAGAWA Kenji)

**【教員室または連絡先】**

居室:電気1号棟5階507室, 内線9523,  
Room:507, Ext.9523  
E-mail nakagawa@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

授業目的

情報ネットワークの特性評価の基礎理論である待ち行列について講義する。まず、待ち行列への到着過程とサービス過程について述べ、基本的なポアソン到着と指数サービスについて詳しくその性質を調べる。次に、待ち行列解析に必要なマルコフ過程の一般的性質について述べ、その解析法を示す。具体的には、システムにおける状態の推移に関する微小時間の振る舞いから微分方程式を立て、それに基づいて定常解を得る方法を導くことを示す。M/M/1待ち行列の系内客数の定常確率、平均系内客数、平均系内時間等の特性を評価する。さらに様々な待ち行列の解析を行う。

達成目標

1. ポアソン分布に関する確率を計算できること。
2. 待ち行列の解析の目的である系内客数の定常確率、平均系内客数、平均系内時間の定義を理解する。
3. 待ち行列の解析のために、システムを微分方程式で表すことができること。
4. 解析に必要な簡単な微分方程式を解けること。
5. 例にならって簡単なマルコフ過程の解析ができること。
6. 教科書に現れる様々な待ち行列の特性を評価し、それらの比較ができること。
7. 離散時間マルコフ連鎖の基本的性質を理解すること。
8. 例にならって、簡単なマルコフ連鎖の解析ができること。

Purpose of Study

Lecture is given about the queueing theory, which is a basic theory for the performance analysis of information networks. First, arrival process and service process are described then fundamental process, Poisson process and exponential service process are investigated in detail. Next, general properties of Markov process are presented, which are necessary for the analysis of a queue. About the M/M/1 queue, the performance measure such as the stationary probabilities of customers in system, the average number of customers, and average sojourn time are evaluated. Moreover, analysis of various kind of queues are demonstrated.

**【授業キーワード】**

ポアソン到着, 指数サービス, マルコフ過程, M/M/1待ち行列, 平均システム内客数, 平均待ち時間, アーランのB,C公式, マルコフ連鎖, M/D/1待ち行列

Key Words

Poisson arrival, Exponential service, Markov process, M/M/1 queue, average number of customers, average sojourn time, Erlang B,C formula, Markov chain, M/D/1 queue

**【授業内容及び授業方法】**

指定した教科書に沿って講義を行う。また、期末試験を行う。

Method of lecture

Lecture is given along the contents of the designated textbook. A term-end examination will be done.

**【授業項目】**

1. 到着とサービス
2. ポアソン到着と指数サービス
3. マルコフ過程の解析
4. 待ち行列解析の目的
5. M/M/1待ち行列(1)

6. M/M/1待ち行列(2)
7. M/M/1/K待ち行列
8. M/M/S待ち行列
9. アーランB,C式
10. マルコフ過程で表せるその他の待ち行列
11. マルコフ連鎖について
12. M/D/1待ち行列の解析
13. 待ち行列解析に関する発展的課題
14. 待ち行列解析に関する発展的課題
15. 期末試験

Terms of lecture

1. Arrival and service
2. Poisson arrival and exponential service
3. Markov process
4. Purpose of queueing analysis
5. M/M/1 queue (1)
6. M/M/1 queue (2)
7. M/M/1/K queue
8. M/M/S queue
9. Erlang B,C formula
10. Other queues
11. Markov chain
12. M/D/1 queue
- 13, 14. Recent topics on queueing analysis
15. Term-end examination

#### 【教科書】

「情報通信理論1」荻原春生, 中川健治共著, 森北出版  
Textbook

”Theory of Information Transmission 1” H.Ogiwara,K.Nakagawa,  
Morikita

#### 【参考書】

「待ち行列システム理論」クラインロック著, マグロウヒル好学社  
Reference book

”Queueing Systems” L.Kleinrock, John Wiley & Sons

#### 【成績の評価方法と評価項目】

学期末に実施する期末試験の成績によって単位を認定する。

Evaluation

Credit is given according to the result of the term-end  
examination

#### 【留意事項】

基礎的な微分方程式, 線形代数の知識を必要とする。

Fundamental knowledge of differential equation and  
linear algebra is required.

※平成年号の奇数年度に開講する。

**【担当教員】**

湯川 高志 (YUKAWA Takashi)

**【教員室または連絡先】**

居室: 電気1号棟6階606室, 内線9532,  
E-mail: yukawa@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

授業目的:

情報処理システムを構成するソフトウェアを、人間の経験や直感といった属人性に頼らずに、均質、高品位に開発・管理することを目指す「ソフトウェア工学」について、その考え方と手法に関する知識を修得する。ソフトウェア工学における代表的手法である構造化設計およびオブジェクト指向設計の考え方を理解し、それらに用いられる種々の図法を身につける。

達成目標:

- 構造化設計手法を理解し、課題に対する構造化設計ができること。具体的には以下ができること。
  - ・課題が与えられた時に、構造化設計手法により要求分析を行いデータフローダイアグラム、データディクショナリを記述できること。
  - ・要求分析の結果に基づいてシステム設計を行い、階層構造図を記述できること。
  - ・システム設計に基づいてプログラム設計を行い、HCPチャートが記述できること。
- オブジェクト指向設計手法を理解し、課題に対してオブジェクト指向設計を行い統一モデリング言語UMLによる表記ができること。具体的には以下ができること。
  - ・与えられた課題に対し、オブジェクト指向分析を行って要求モデルを構築し、ユースケース図として記述できること。
  - ・要求モデルに基づいて分析モデルおよび設計モデルの構築を行い、クラス図、システムシーケンス図、システム内シーケンス図として記述できること。

Course Description:

This course is intended to develop an understanding of the problems associated with the development of significant computing systems (that is, systems that are too large to be designed and developed by a single person, and are designed to be used by many users). It is also intended to learn the techniques including "structured design technique" and "object-oriented design technique", and tools for the techniques necessary to develop such systems efficiently.

Objectives:

On completion of this course, the student will have following:

1. the knowledge and skill to apply a structured approach to the development of a solution to a problem.
  - 1-1. the ability to analyze the problem and to describe it into the data flow diagram and data dictionary.
  - 1-2. the ability to design the system following the structured design manner and to describe it as the hierarchical structured chart.
  - 1-3. the ability to design the program following the structured programming manner and to describe it as HCP chart.
2. the knowledge and skill to apply an object-oriented approach to the development of a solution to a problem.
  - 2-1. the ability to model the problem and to describe it as the use case diagram.
  - 2-2. the ability to design the system and program following the object-oriented design manner and to describe them into the class diagrams and sequence diagrams.

**【授業キーワード】**

ソフトウェア工学, 構造化設計, HCPチャート, オブジェクト指向設計, 統一モデリング言語(UML)

Software Engineering, Structure Design, HCP chart, Object-Oriented Design, Unified Modeling Language(UML)

**【授業内容及び授業方法】**

データ・プロジェクトを用い資料をスクリーンに提示して講義を進める。それぞれの設計手法について、実例を挙げて具体的な設計と図による表記を示すことにより、手法の実践的な修得を促進する。

A data projector is used for the lecture.

**【授業項目】**

1. ソフトウェアの概念
2. ソフトウェア工学
3. 要求定義技法
4. システム設計技法(1)
5. システム設計技法(2)
6. プログラム設計技法(1)
7. プログラム設計技法(2)
8. 構造化設計手法まとめ

9. オブジェクト指向設計手法
10. 要求モデルの構築
11. 分析モデルの構築
12. 設計モデルの構築(1)
13. 設計モデルの構築(2)
14. オブジェクト指向設計手法まとめ
15. エクストリーム・プログラミング

1. What is software
2. Introduction to Software Engineering
3. Requirement Analysis
4. Structured System Design (1)
5. Structured System Design (2)
6. Structured Programming (1)
7. Structured Programming (2)
8. Summary of Structured Design Technique
9. Object-Oriented Design Concepts
10. Object-Oriented Analysis
11. Object-Oriented Model
12. Object-Oriented Programming (1)
13. Object-Oriented Programming (2)
14. Summary of Object-Oriented Design Technique
15. Extreme Programming

### 【教科書】

具体的な教科書は講義で指示する。  
To be announced in the class

### 【成績の評価方法と評価項目】

中間、期末にレポートを課し、それぞれのレポートを50点満点として両者を総合して評価する。中間レポートは構造化設計手法に関する課題、期末レポートはオブジェクト指向設計手法に関する課題を与え、達成目標に示した各項目に基づいて採点する。

The final grade will be based on a midterm assignment and a final assignment. The midterm assignment concerns structured design technique and the final assignment concerns object-oriented design.

### 【留意事項】

講義資料はWWWにて公開するため、予習・復習のためにWWWにアクセスできる環境を整えておくことが望ましい。

The course handouts will be taken via WWW. The students are recommended to have an access to WWW.

### 【参照ホームページアドレス】

<http://kslab.nagaokaut.ac.jp/moodle/>  
Yukawa's Lectures Web Site



**【担当教員】**

岩橋 政宏 (IWAHASHI Masahiro)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟504室 (内線9520)  
Room 504, Building 1, Electrical Engineering, Ext.9520

**【授業目的及び達成目標】**

情報通信技術の基幹であるデジタル信号処理に関する基礎的な解析法および応用技術について、画像情報処理を中心に系統的に学習する。

The students systematically study analytical methods and applications on digital signal processing focusing on digital image processing and coding.

**【授業キーワード】**

圧縮、ウェーブレット、直交変換、JPEG、MPEG  
compression, wavelet, orthogonal transform, JPEG, MPEG

**【授業内容及び授業方法】**

直交変換、フーリエ変換、z変換を復習しつつ、デジタル信号処理、デジタル・フィルタ、マルチレート信号処理、ウェーブレット変換、直交変換、最小自乗法などについて、JPEGやMPEGなどで利用される画像圧縮の応用例を通して学習する。

The lecture focuses on "digital signal processing", "digital filter", "multi-rate signal processing", "wavelet transform", "orthogonal transform", "mean square method" reviewing "Fourier transform" and "z-transform" via "image compression" techniques.

**【授業項目】**

- 1-2. Overview of the compression techniques
- 3-4. Predictive coding and z transform
- 5-7. Orthogonal transform coding.
8. Examination (1)
- 9-10. Spectrum analysis
- 11-13. Multi-rate signal processing
14. International standards
15. Examination (2)

**【教科書】**

授業中に資料を配布する。  
"Text" will be provided in the class.

**【参考書】**

貴家仁志「マルチメディア技術の基礎 DCT入門」CQ出版, 先端技術の手ほどきシリーズ「画像情報圧縮」テレビジョン学会、有本卓「信号・画像のデジタル処理」産業図書、その他

**【成績の評価方法と評価項目】**

中間テスト(50点)と期末テスト(50点)の総計により評価する。  
 $\text{total score} = \{ \text{examination}(1) + \text{examination}(2) \} / 2$

**【留意事項】**

フーリエ変換、z変換、デジタル信号処理を既に習得していることを前提として授業を進める。  
The students are supposed to have studied "Fourier transform", "z-transform" and "digital signal processing".  
※平成年号の偶数年度に開講する。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://tech.nagaokaut.ac.jp/lecturenote/lecture.html>

**【担当教員】**

山本 和英 (YAMAMOTO Kazuhide)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟508号室 (内線9524, e-mail: yamamoto@fw.ipsj.or.jp)  
Elec. Dept. No.1 Bldg., Room 508 (ext.9524, e-mail:yamamoto@fw.ipsj.or.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

実社会において最も大量かつ重要な情報である言語情報に対して、どのようにコンピュータで処理を行なうかについて学ぶ。人間が用いる言語(自然言語)は画像や音声とは異なり、あらゆる面において比較的緩い規則性しか持たないため、これをコンピュータで解析するのは容易ではない。言語の持つこのような特性を理解した上で、これを処理するためのいくつかの基礎的なアルゴリズムを中心に理解を深める。

Computer processing of natural language, or language that is used by human communication is learned. Natural language is the largest in amount in our daily life, the most informative information source, and the least recognizable patterns than other media such as speech and vision. In this lecture, the participants will notice several features of natural language, and learn some basic and typical algorithms for handling them by computer.

**【授業キーワード】**

形態素解析、構文解析、意味解析、機械翻訳、テキスト要約、情報検索、多言語処理  
part-of-speech tagging, parsing, semantic analysis, machine translation(MT), text summarization, information retrieval(IR), multilingual processing

**【授業内容及び授業方法】**

スライドに基づいて講義を行う。スライドは Web ページで配布する。必要に応じて、講義中に資料を配布することがある。

The lecture follows the slides of the video projector shown in the class. The slides can be obtained by the Web page below. Some printing materials may be distributed if necessary.

**【授業項目】**

概ね以下の項目を予定している。

1. 自然言語処理の概観
2. 形態素解析: かな漢字変換、統計的言語モデルなど
3. 構文解析: CYK法、チャート法など
4. 意味解析: 格文法、意味ネットワークなど
5. 文脈解析: 対話解析、照応解析など
6. 言語資源: コーパス、世界知識など
7. 言語生成: スクリプトなど
8. 機械翻訳と音声翻訳: 用例翻訳、統計翻訳など
9. テキスト要約: 重要文抽出など
10. その他(時間のある場合): 情報検索、多言語処理など

The following topics are planned.

1. outline of natural language processing
2. sentence segmentation and part-of-speech tagging
3. some parsing techniques
4. semantic analysis and word sense disambiguation
5. contextual analysis
6. language resources
7. text generation
8. machine translation and spoken language translation
9. text summarization
10. other topics such as information retrieval and multilingual processing

**【教科書】**

特に指定しない。必要に応じてプリントを配布する。  
None is specified; the participants can have the handouts at each class.

**【参考書】**

参照ホームページを参照のこと。  
See the Web page below for list of reference books.

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポートと期末試験の得点によって成績を評価する。  
The overall assessment will be assigned according to the result of the final examination as well as some reports.

**【留意事項】**

授業中のスライドや補足説明などの付加的情報を下記の Web ページによって公開する。

More information can be obtained at the Web page below, such as lecture slides and supplemental/additional explanations.  
※平成年号の奇数年度に開講する。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://nlp.nagaokaut.ac.jp/~ykaz/>  
自然言語処理特論(自然言語処理研究室)

**【担当教員】**

中川 匡弘・柿本 正憲・橋本 昌嗣

**【教員室または連絡先】**

内線9535

**【授業目的及び達成目標】**

**【授業目的】**

先端技術に関するシミュレーション技法，ならびに，それらの可視化に係る重要な技術である Computer Graphicsの先端技術についてソフトウェア、ハードウェアの側面より修得する。さらに，視覚系を考慮した視覚化技法，CADや3次元地図，流体解析の具体例を取り上げ，それらのプログラミング技法を修得する。

**【達成目標】**

1. CGと画像処理を統合したビジュアル情報処理について修得する。
2. グラフィックス・ハードウェアについて修得する。
3. 眼球構造を考慮したCGの描画，裸眼立体視技術について修得する。
4. プロダクトデザインとCADの情報処理について理解する。
5. シミュレーション結果のマーケティングへの応用を理解する。
6. 3次元地図情報処理について理解する。
7. 流体解析(特に粒子法)について理解する。

**【授業キーワード】**

視覚化技術, Computer Graphics, CAD, GIS, 流体解析

**【授業内容及び授業方法】**

まず，先端シミュレーション工学に必要な基礎技術であるComputer Graphicsについてハードウェア，ソフトウェアの両面より講述し，さらにプロダクトデザイン，マーケティング，3次元地図情報処理，流体解析での応用事例についても教授する。

**【授業項目】**

1. ビジュアル情報処理
2. グラフィックス・ハードウェア
3. 眼球構造を考慮したCG描画法
4. 裸眼立体視技術
5. プロダクトデザイン
6. CAD情報処理I
7. CAD情報処理II
8. シミュレーション結果を用いたマーケティング
9. 3次元地図情報処理
10. 流体解析処理 粒子法

**【教科書】**

履修者に配布

**【参考書】**

特になし。

**【成績の評価方法と評価項目】**

各課題毎のレポート(満点:100点)の結果より、それらの平均点で評価し、60点以上を合格とする。

**【留意事項】**

特になし

**【参照ホームページアドレス】**

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

**【担当教員】**

Coulson David・高橋 祥司 (TAKAHASHI Shouji)・犬飼 直之 (INUKAI Naoyuki)

**【教員室または連絡先】**

非常勤講師

**【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.

**【担当教員】**

Valerie. McGown・高橋 祥司(TAKAHASHI Shouji)・犬飼 直之 (INUKAI Naoyuki)

**【教員室または連絡先】**

Management and Information Systems (MIS), Room 404・経営情報系;404号室

**【授業目的及び達成目標】**

The aim of the course is to enable students to acquire the skills necessary to present a research paper in English at an international conference.

**【授業キーワード】**

oral presentation, participation in international conferences, academic/ research reports

**【授業内容及び授業方法】**

SYLLABUS

This course uses video and audio tapes to demonstrate the skills and language required in oral presentation. The course covers:

- registration for an international conference
- preparing the presentation (what and how)
- delivering the presentation
  - > beginning and ending
  - > audio-visual materials
  - > voice and body language
  - > handling questions.

The video also provides an example of a poor presentation.

Basically, the course is conducted in English but Japanese language is also used as appropriate.

**【教科書】**

TEXTBOOK

Copies of course materials (English and Japanese) are provided to students.

**【成績の評価方法と評価項目】**

ASSESSMENT

Students will be required to make two 20 minute presentations in English. The first or initial presentation is a “practice run” which is revised and improved for the final presentation. In principle, the final presentation accounts for 100% of the mark.

Each student is required to select an English article which reports research related to his/her own area of study. This provides the content of their presentation.

**【留意事項】**

Prerequisites:

The course assumes a reasonable level of competence in English language. Students are required to take a short spoken and written test before being admitted to the course.

**【担当教員】**

Coulson David・武田 雅敏

**【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】**

小松 高行

**【教員室または連絡先】**

物質・材料 経営情報1号棟423室(小松)

**【授業目的及び達成目標】**

1. 授業目的

研究者、技術者として必須である英語での論文の書き方を学習する。論文の意義と共に、論文構成におけるそれぞれの役割を理解する。

2. 達成目標

論文構成の基本的な考え方を理解し、演習を繰り返すことにより、論理的で的確な論文作成能力、特に、Abstract, Introduction, Discussionの作成能力を養う。

**【授業キーワード】**

Manuscript, Abstract, Introduction, Experimental, Result, Discussion, Reference, 論文構成

**【授業内容及び授業方法】**

実際の英語論文を用いて論文構成と書き方の基本を理解する。特に、英語論文のAbstractおよびIntroductionについて書き方の演習を繰り返し、英文読解および作成能力を高める。学生自身の研究を題材にした演習を行う。10-20人前後の受講者が望ましいので、受講者が多い場合には、選抜試験を行う。

**【授業項目】**

1. 論文の意義、論文構成を説明する。LetterとFull Paperの違いを説明する。
2. 実際の英語論文を読み、Abstract, Introduction, Discussionの書き方を演習する。
3. 学生自身の研究を題材にして、AbstractおよびIntroductionについて書き方の演習を行う。
4. 期末試験

**【教科書】**

配布プリントを使用する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

授業中での演習(30%)、レポート(30%)、期末試験(40%)により評価する。

**【留意事項】**

英語の文法や単語については基本的知識があることが前提である。演習における英語論文は主として材料に関するものを使用する。