

# 国際環境工学研究科 博士後期課程 環境システム専攻 資源化学システムコース

※網掛けの科目については、本年度開講しません

科目区分	科目名	学期	履修年次	単位	索引
		クラス			
	担当者		備考		
■専門科目 ■環境システム専攻	○高分子材料化学特論	2学期		2	1
	CHM722S 秋葉 勇				
	○固体材料化学特論	2学期		2	2
	CHM732S 黎 暁紅				
	○分離精製工学特論	2学期		2	3
	CHM764S 西浜 章平				
	○分光分析特論	2学期		2	4
	CHM703S 鈴木 拓				
	○エネルギー化学特論	2学期		2	5
	CHM711S 郡司 貴雄				
	○無機材料工学特論	1学期		2	6
	CHM731S 山本 勝俊				
	○化学反応工学特論	2学期		2	7
	CHM762S 朝見 賢二				
	○プロセス設計学特論	1学期		2	8
CHM763S 吉塚 和治					
○触媒反応化学特論	1学期		2	9	
CHM712S 今井 裕之					
○先端材料システム特論	1学期		2	10	
CHM721S 李 丞祐					
資源化学システム特別講義	1学期		2	11	
CHM704S ○資源化学システムコース長、林(大矢)、武井(西浜)					
○環境化学特論	1学期		2	12	
CHM701S 宮脇 崇					
○大気環境工学特論	2学期		2	13	
CHM702S 藍川 昌秀					
○資源循環技術特論	1学期		2	14	
CHM761S 安井 英育					
○水圏環境工学特論	2学期		2	15	
ENV704S 寺嶋 光春					

国際環境工学研究科 博士後期課程 環境システム専攻 資源化学システムコース

科目区分	科目名 担当者	学期	履修年次	単位	索引
		クラス			
	備考				
■専門科目 ■環境システム専攻	○地圏環境修復特論 ENV702S 伊藤 洋	1学期		2	16
	○リサイクル工学特論 ENV703S 大矢 仁史	1学期		2	17
	○省資源衛生工学特論 ENV701S 安井 英斉 他	1学期		2	18
	○環境応答生理学特論 BIO721S 河野 智謙	1学期		2	19
	○微生物機能学特論 BIO722S 森田 洋	2学期		2	20
	○生物物理特論 BIO731S 望月 慎一 他	2学期		2	21
	○計算化学特論 BIO732S 上江洲 一也	2学期		2	22
	○生体材料特論 BIO733S 中澤 浩二	1学期		2	23
	○生物センサー工学特論 BIO734S 磯田 隆聡	2学期		2	24
	○生態システム特論 BIO723S 原口 昭	1学期		2	25
	○環境生物学特論 BIO724S 柳川 勝紀	1学期		2	26
	○分子細胞生物学特論 BIO725S 木原 隆典	2学期		2	27
	○都市環境マネジメント特論 ENV822S 松本 亨	1学期		2	28
	○エネルギー環境工学特論 ENV820S 藤山 淳史	1学期		2	29
	○環境経営戦略特論 ENV821S 松本 亨	2学期		2	30

国際環境工学研究科 博士後期課程 環境システム専攻 資源化学システムコース

科目区分	科目名 担当者 備考	学期	履修年次	単位	索引
		クラス			
■専門科目 ■環境システム専攻	○環境情報システム特論 ENV810S 野上 敦嗣	1学期		2	31
	○健康リスク学特論 ENV720S 加藤 尊秋 他	1学期		2	32
	○環境原論講究 ENV705S 辻井 洋行 他	1学期		2	33
	○アジアの環境問題特論 ENV801S 寺嶋 光春 他	1学期		2	34
■環境工学専攻	○熱動カシステム特別講義 MEC750S 泉 政明 他	2学期		2	35
	○流動制御システム特別講義 MEC740S 仲尾 晋一郎 他	2学期		2	36
	○設計システム特別講義 MEC730S 趙 昌熙 他	1学期		2	37
	○システム制御工学特別講義 MEC760S 清田 高德 他	2学期		2	38
	○環境共生都市づくり講究 ARC730S デワンカー バート	1学期		2	39
	居住環境設計学講究 ARC740S デワンカー バート 他	1学期		2	40
	○環境調和型材料工学講究 ARC714S 陶山 裕樹	1学期		2	41
	世代間建築講究 ARC713S 小山田 英弘	1学期		2	42
	○都市環境工学講究 ARC720S 高 偉俊	1学期		2	43
	建築環境工学講究 ARC721S 龍 有二 他	1学期		2	44
	建築構造学講究 ARC711S 城戸 將江 他	2学期		2	45

国際環境工学研究科 博士後期課程 環境システム専攻 資源化学システムコース

科目区分	科目名 担当者	学期	履修年次	単位	索引
		クラス			
	備考				
■専門科目 ■環境工学専攻	建築構工法講究 ARC710S 保木 和明	1学期		2	46
	環境設備システム講究 ARC722S 龍 有二	2学期		2	47
	建築材料講究 ARC712S 高巢 幸二	2学期		2	48
○低炭素建築都市デザイン講究 ARC731S 福田 展淳	1学期		2	49	
○計測システム特別講義 MEC741S 宮里 義昭 他 For students enrolled in October 2019 and after.	1学期		2	50	
■情報工学専攻	○適応信号処理特論 EIC720S 孫 連明	1学期		2	51
	○視覚情報処理特論 EIC723S 佐藤 雅之 他	2学期		2	52
	○パターン認識応用特論 EIC722S 山崎 恭	2学期		2	53
	○情報セキュリティ特論 EIC721S 佐藤 敬	1学期		2	54
	○画像処理特論 EIC725S 松岡 諒	1学期		2	55
	○移動通信特論 EIC727S 梶原 昭博	1学期		2	56
	○情報通信特論 EIC726S 上原 聡	1学期		2	57
○組み合わせ最適化特論 EIC715S 高島 康裕	1学期		2	58	
○VLSI物理設計特論 EIC712S 中武 繁寿	2学期		2	59	
○システム制御理論特論 EIC750S 堀口 和己	1学期		2	60	

国際環境工学研究科 博士後期課程 環境システム専攻 資源化学システムコース

科目区分	科目名	学期	履修年次	単位	索引
	担当者	クラス			
	備考				
■専門科目 ■情報工学専攻	○ネットワークアーキテクチャ特論	1学期		2	61
	EIC724S 古閑 宏幸				
	○医用工学応用	2学期		2	62
	EIC710S 松田 鶴夫				
	○組込みハードウェア特論	2学期		2	63
	EIC711S 杉原 真				
○機械学習特論	1学期		2	64	
EIC752S 永原 正章					
○行動解析特論	1学期		2	65	
INF740S 早見 武人					
■特別研究科目 ■環境システム専攻	○特別研究	通年		6	66
	DOT800R 各研究指導教員/Research Advisor				

# ○高分子材料化学特論

(Advanced Polymer Chemistry)

担当者名 /Instructor 秋葉 勇 / Isamu AKIBA / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM722S	◎	○	
科目名	高分子材料化学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

本講義では、基礎および最先端の高分子の構造および物性について解説する。

到達目標

- (1) 高分子物質の物理、化学に関する深い知識を修得し、その本質を理解する。
- (2) 複雑な物質の本質を理解し、最適な解決法を立案する論理的思考力を修得する。

This lecture explains an fundamental and advanced polymer syntheses, reactions and properties.

The target of this lecture is as follows.

- (1) Understanding about conformation of single chain molecule, solution properties of polymers, and structures and properties of polymers in solid state.
- (2) Understanding about principles of characterizations of single chain molecules and condensed phase.

Achievement goals

- (1) To acquire knowledge in detail on the physics and chemistry of polymer substances and understand their essence.
- (2) To understand the essence of complex materials and to acquire the skill of logical thinking to formulate the optimum solution.

## 教科書 /Textbooks

指定しない  
Nothing in particular

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

指定しない  
Nothing in particular

# ○高分子材料化学特論

(Advanced Polymer Chemistry)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. 高分子鎖の分子形態(1) 線状高分子に関するモデル
  2. 高分子鎖の分子形態(2) 排除体積効果
  3. 高分子溶液物性(1) Flory-Huggins理論
  4. 高分子溶液物性(2) 化学ポテンシャル、浸透圧、蒸気圧、相平衡
  5. 高分子溶液物性(3) 溶液粘度
  6. 高分子凝集系の構造(1) バルク状態の高分子鎖の広がり
  7. 高分子凝集系の構造(2) ポリマーブレンドの相溶性、ブロック共重合体・グラフト共重合体のマイクロ相分離
  8. 高分子の結晶構造と非晶構造(1) 高分子の結晶構造、高分子の結晶化機構
  9. 高分子の結晶構造と非晶構造(2) 高分子の非晶構造・ガラス転移
  10. 網目状高分子の構造と性質
  11. 高分子の粘弾性(1) 線形粘弾性、カ学モデル
  12. 高分子の粘弾性(2) 高分子液体および固体の線形粘弾性
  13. 散乱法を用いた構造解析(1)光散乱、X線散乱、中性子散乱の原理
  14. 散乱法を用いた構造解析(2)高分子溶液、ミセルの構造解析
  15. 散乱法を用いた構造解析(3)高分子凝集系、固体の構造解析
- 
- 1 Conformation of single chain molecules(1) Statistical Mechanics of Model Chain Molecules
  - 2 Conformation of single chain molecules(2) Excluded Volume Effect
  - 3 Polymer Solution(1) Flory-Huggins Theory
  - 4 Polymer Solution(2) Chemical Potential, Osmotic Pressure, Vapor Pressure, and Phase Equilibrium
  - 5 Polymer Solution(3) Viscosity
  - 6 Structures of Condensed Phase of Polymers(1) Chain Conformation of a Linear Polymer in Bulk
  - 7 Structures of Condensed Phase of Polymers(2) Miscibility of Polymer Blends, Microphase Separation of Block and Graft Copolymers
  - 8 Crystalline and Amorphous Structures (1) Crystalline Structures and Mechanism of Crystallization
  - 9 Crystalline and Amorphous Structures (2) Amorphous Structures
  - 10 Structures and Properties of Network Polymers
  - 11 Viscoelasticity in Polymers (1) Linear Viscoelastic Properties, Mechanical Model
  - 12 Viscoelasticity in Polymers (2) Linear Viscoelasticity in Polymer Solution and Polymer Solid
  - 13 Structural Characterization with Scattering (1) Principle of Light Scattering, X-ray scattering, and Neutron Scattering
  - 14 Structural Characterization with Scattering (2) Characterizations of Polymer Solution and Polymer Micelle.
  - 15 Structural Characterization with Scattering (3) Characterizations of Polymer in Condensed Phase and Polymer Micelle.

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポートのみで評価 100%  
Report 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

講義で出てきた式の導出を行うことで理解を深める。  
Derive the equations appeared in the lecture as a review.

## 履修上の注意 /Remarks

自主学習を通じて、講義に出席する準備をしておくこと。  
Prepare for attending every classes by studies by yourself.

講義は対面とオンライン(オンデマンド)の併用で行います。  
Lectures will be given both face-to-face and online (on-demand).

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○固体材料化学特論

(Advanced Solid State Materials Chemistry)

担当者名 黎 晓紅 / Xiaohong LI / エネルギー循環化学科 (19~)  
/Instructor

履修年次 単位 2単位 学期 2学期 授業形態 講義 クラス  
/Year /Credits /Semester /Class Format /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース  
/Department

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標  
/ Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM732S	◎	○	
科目名	固体材料化学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

固体の構造と結合の関係、そして物性を左右する結晶と電子構造との相互作用を中心として講述する。結晶構造を紹介するとともに、数多くの固体の性質と構造の関係について説明する。X線回折法をはじめ、顕微鏡法、熱分析、磁気測定など固体の構造や物性をキャラクタライズ（特徴づけ）するための手法を学ぶ。結晶構造中の不純物原子により各種の欠陥が生じ、固体の化学的・物理的な性質に重大な影響を及ぼすことを理解することを到達目標とする。最後に、有用な特性を示すいくつかの固体の合成法について紹介する。

This course provides mainly the relationship between solid structure and chemical bonding, and interaction between crystals that determines the physicality and electronic structure. Students can learn crystal structure, concepts of ion radius and lattice energy and therefore understand the relationship between solid characteristics and their structures. Students also learn various methods that characterize the structure and physicality of solids including X-ray diffraction, microscopy, thermal analysis, and magnetic measurement. Students will be able to understand that impurity atoms in crystal structure cause defects that significantly change the physical and chemical properties of solids. This course also covers some synthetic methods of solids that show interesting and useful characteristics.

## 教科書 /Textbooks

reading materials

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

reading materials

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 固体材料化学について/ An Introduction to Solid State Materials Chemistry
- 2 固体のミクロ構造とマクロ構造/ Micro and Macro Structure in Solids
- 3 材料の結晶構造と対称性/Crystal Structure and Symmetry in Materials
- 4 結晶構造と空間群/Crystal Structure and Space Group
- 5 固体のエネルギー化学/ Energy Chemistry of Solids
- 6 X線回折の実例/ Actual Examples of X-ray Diffraction
- 7 複合材料技術/Composite Material Technologies
- 8 固体の有機合成法/Organic Synthesis Method for Solids Preparation
- 9 メンブレンの製法/ Preparative Methods of Membrane
- 10 固体の力学的性質/ Mechanical Properties of Solids
- 11 格子欠陥の役割/ Role of Lattice Defects
- 12 低次元固体の応用/Application of Low Dimension Solids
- 13 セラミックスの応用/Application of Ceramics
- 14 超伝導体の応用/Application of Superconductors
- 15 演習/Exercise

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート/report 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

reading materials



## ○固体材料化学特論

(Advanced Solid State Materials Chemistry)

### 履修上の注意 /Remarks

電卓を持参のこと

Bring a calculator.

量子化学、無機化学で学んだ知識を復習しておくこと。

Review the knowledge of quantum chemistry and inorganic chemistry.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

関連の文献を調査すること。

Investigate the related articles.

### キーワード /Keywords

# ○分離精製工学特論

(Advanced Separation and Purification Engineering)

担当者名 /Instructor 西浜 章平 / Syouhei NISHIHAMA / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM764S	◎	○	
科目名	分離精製工学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

物質の分離精製は、高度な化学産業を支えるための重要な技術の一つである。本講義では分離操作の中でも、湿式精錬に関する技術について、特にイオン交換法と溶媒抽出法を取り上げ、基礎から実プロセスまでを講義する。また、湿式精錬に関する最新の文献を調査・考察し、プレゼンテーションを行う。

湿式精錬技術の基本原則を習得するとともに、既存の技術の高機能化に関する最新の技術に関する学術的理解を深めることを到達目標とする。

### 【到達目標】

- ①物質の分離精製技術 / プロセスに関する専門的な知識を体系的に身につけている。
- ②物質の分離精製手法について、総合的に思考して解決策を探索し、専門的見地から論理的に発信することができる。

Separation and purification of materials are one of the important technologies in the chemical industries. In this lecture, hydrometallurgical technology and process, especially ion exchange and solvent extraction, are introduced. The review of the latest literature related to the hydrometallurgy is also given.

Goal of this lecture is to learn principles of hydrometallurgical technologies and to understand latest technologies for advanced hydrometallurgical processes.

### [Attainment goal]

- (1) Obtaining professional and systematic knowledge for separation and purification technologies and processes of materials.
- (2) Obtaining abilities to think comprehensively and to offer solution theoretically from professional point of view for the separation and purification methods of materials.

## 教科書 /Textbooks

講義中に指示する。  
Textbooks are shown in the class.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に指示する。  
References are shown in the class.

# ○分離精製工学特論

(Advanced Separation and Purification Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. 湿式精錬プロセスの概要
  2. イオン交換法の概略
  3. イオン交換樹脂
  4. 抽出剤含浸樹脂
  5. クロマト分離
  6. イオン交換法の水処理への適用
  7. イオン交換法の湿式精錬への適用
  8. イオン交換法に関する文献レビュー
  9. 溶媒抽出法の概略
  10. 湿式精錬に用いられる抽出剤
  11. スロープアナリシス法
  12. ミキサーセトラ
  13. 化学反応を組み込んだ溶媒抽出法
  14. 溶媒抽出法の湿式精錬への適用
  15. 溶媒抽出法に関する文献レビュー
- 
1. Outline of hydrometallurgical process
  2. Outline of ion exchange
  3. Ion exchangers
  4. Solvent impregnated resins
  5. Chromatographic separation
  6. Application of ion exchange to water treatment
  7. Application of ion exchange to hydrometallurgy
  8. Literature review related to ion exchange
  9. Outline of solvent extraction
  10. Extractants for hydrometallurgy
  11. Slope analysis method
  12. Mixer-settler cascade
  13. Solvent extraction combined with chemical reaction
  14. Application of solvent extraction to hydrometallurgy
  15. Literature review related to solvent extraction

## 成績評価の方法 /Assessment Method

課題 60%  
文献レビュー 40%

Excercise 60%  
Literature review 40%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

毎回の講義内容について、復習を行うこと。  
Content shown in every class should be reviewed.

## 履修上の注意 /Remarks

化学工学の基礎知識を有していることが望ましい。  
Knowledge of chemical engineering does be required.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○分光分析特論

(Spectroscopic Analysis)

担当者名 /Instructor 鈴木 拓 / Takuya SUZUKI / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM703S	◎	○	
科目名	分光分析特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

X線回折による構造解析を行う場合、空間群の把握が最初の関門となる。本講義では空間群分類の基本となるInternational tablesの読み方を最初に学ぶ。回折の理論に触れた後、後半は実際に粉末X線データを用いたリートベルト法によるフィッティングを各自で行い、粉末X線構造最適化についての演習も行う。

### 授業の到達目標

結晶学知識を前提とし、主としてX線回折法を用いた構造解析手法に関する知識を修得する。

物質の対称性などの情報から結晶構造の分類を行う判断力並びに結晶構造描画ソフトウェアなどを用い構造差異を特定し表現する能力を身につける。

When beginner analyst start to the structure analysis by X-ray diffraction, select of a space group is the first gateway. At this class, the reading of International tables used as the foundations of a space group classification is studied first. After touching the theory of diffraction, fitting by the Rietveld method for actual powder X-rays data will be performed by themselves.

### Purpose:

Based on crystallographic knowledge, acquire knowledge about structural analysis methods mainly using X-ray diffraction. Acquire the ability to judge crystal structures from information such as the symmetry of substances and the ability to identify and express structural differences using crystal structure drawing software.

## 教科書 /Textbooks

物質の対称性と群論 今野豊彦著 共立出版  
Symmetry of materials and Group Theory by Toyohiko Konno, Kyoritsu Publishing Co.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

○粉末X線解析の実際-リートベルト法入門  
中井 泉 (著), 泉 富士夫 (著), 日本分析化学会X線分析研究懇談会 (編集)

Practice of Powder X-ray Analysis - Introduction to Rietveld Method  
Izumi Nakai (Author), Fujio Izumi (Author), The Japan Society for Analytical Chemistry Research Group on X-ray Analysis (Editor)

## ○分光分析特論

(Spectroscopic Analysis)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1.イントロダクション
- 2.対称性と結晶学I(対称操作とは？)
- 3.対称性と結晶学II(格子の分類)
- 4.International tablesの情報を読む
- 5.量子力学の復習
- 6.X線回折強度
- 7.物質の対称性と結晶ひずみ
- 8.物質の対称性とその応用
- 9.構造変化と回折パターン変化
- 10.構造精密化のための粉末X線設定
- 11.リートベルト法と、フィッティングプログラムRIETAN
- 12.プログラムのインストールと初期設定
- 13.パターンフィッティング
- 14.パラメータ
- 15.解析方法のまとめ

- 1 . Introduction
- 2 . Symmetry and crystallography (what is symmetry operation?)
- 3 . Symmetry and crystallography (space group)
- 4 . How to read the information of International tables
- 5 . Review of quantum dynamics
- 6 . X-ray diffraction intensity
- 7 . Symmetry and a crystal structure
- 8 . Symmetry and a crystal structure II
- 9 . A structural change and diffraction pattern change
- 10 . A powder X-rays setup for structure elaboration
- 11 . The Rietveld method and fitting program RIETAN
- 12 . Installation and initialization of a program
- 13 . Pattern fitting
14. Parameter setting
- 15 . Analysis procedure

### 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート 100%

Report 100%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

特記事項なし / There is no important notice

### 履修上の注意 /Remarks

教科書をベースとして授業は進むため、教科書・参考書を用意し、内容を把握しておくこと。

This class base on to the textbook., so each student must get the textbook and references, and prepare for attending every classes.

英語クラス・日本語クラスは隔年対応。2022年度は日本語クラスが開講される。

English classes and Japanese classes are available every other year. Japanese classes will be offered in FY 2022.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

Symmetry and crystallography, X-ray diffraction, Rietveld method

### キーワード /Keywords

# ○エネルギー化学特論

(Advanced Energy Chemistry)

担当者名 /Instructor 梶司 貴雄 / GUNJI Takao / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice 集中講義です。/Intensive course シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM711S	◎	○	
科目名	エネルギー化学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

新しいエネルギー変換システムを設計・開発するためには、電子移動反応を適切に制御する必要があります。本授業では、電気化学を「平衡論」と「速度論」の観点から学習します。

Control of electron transfer reactions is required for developing novel energy conversion systems. Students learn electron transfer chemistry from the viewpoints of chemical equilibrium and kinetics.

### 【到達目標】

- ・ エネルギー化学に関する専門的な知識を体系的かつ総合的に身につけている。
- ・ エネルギー化学について、総合的に思考して解決策を探求し、専門的見地から自分の意見を論理的に表現できる。

This class aims at acquiring knowledge about energy chemistry. You can understand energy chemistry, search for solutions, and express your opinion logically from a professional perspective.

## 教科書 /Textbooks

特になし  
Not designated

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

- 電子移動の化学—電気化学入門 (渡辺正・中林誠一郎 著) 朝倉書店
- ベーシック電気化学 (大塚利行・加納健司・桑畑進 著) 化学同人
- アトキンス 物理化学 (上・下) 東京化学同人
- Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 2nd Edition (Allen J. Bard, Larry R. Faulkner) Wiley

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス guidance
- 2 エネルギーと化学平衡 energy and chemical equilibrium
- 3 電気分解 electrolysis
- 4 ネルンストの式、電極電位 Nernst equation, electrode potential
- 5 問題演習(1) test (1)
- 6 燃料電池と光触媒 fuel cell and photocatalysis
- 7 エネルギー変換材料(調製と分析) materials for energy conversion (preparation and analysis)
- 8 問題演習(2) test (2)
- 9 電荷移動速度と拡散 the rate of electron transfer and diffusion
- 10 電気化学測定と応用 Electrochemical measurement and its application
- 11 問題演習(3) test (3)
- 12 研究発表、および討論(1) Presentation and discussion (1)
- 13 研究発表、および討論(2) Presentation and discussion (2)
- 14 研究発表、および討論(3) Presentation and discussion (3)
- 15 総合討論 Discussion

## ○エネルギー化学特論

(Advanced Energy Chemistry)

### 成績評価の方法 /Assessment Method

演習20%、発表 40%、討論 20%、レポート20%

Grading will be based on test (20%), presentation (40%) , discussion (20%), and report (20%).

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

予習・復習に力を注いでください。

The students are required to prepare and review the class.

### 履修上の注意 /Remarks

大学院入試レベルの物理化学を理解していること。

The students needs knowledge of physical chemistry.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

資源・エネルギー・環境問題に関心をもち、化学技術者の立場から問題の本質を明らかにしてほしい。

Be interested in the issues of resources, energy, and environment and clarify the essence of the issues from the viewpoint of chemical engineer.

### キーワード /Keywords

化学平衡、電極電位、電子移動、電気化学、光エネルギー変換

chemical equilibrium, electrode potential, electron transfer, electrochemistry, photoenergy conversion

# ○無機材料工学特論

(Advanced Inorganic Materials Engineering)

担当者名 /Instructor 山本 勝俊 / Katsutoshi YAMAMOTO / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM731S	◎	○	
科目名	無機材料工学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

ゼオライトは吸着剤や触媒などとして工業的にも用いられている無機材料であり、現代の化学工業にはなくてはならないものである。本講義では、ゼオライトに代表される多孔質材料を題材とし、その構造・性質や応用について学修する。

本講義の到達目標は、

- ・ 様々な結晶性無機材料の物性・合成方法・キャラクタリゼーション手法・応用例についての知識を修得し、他者に説明できるようになる
- ・ 無機材料に関する英語論文の内容を理解し、その内容を他者にわかりやすく説明できるようになる。またその学術的・工学的意義を評価し、自らの意見を述べられるようになることである。

Zeolites are inorganic functional materials actually employed in chemical industries as adsorbents, catalysts and so on. In this course, structures, physicochemical properties, and applications of zeolites and other porous materials will be studied.

The goals of this lecture are:

- To acquire physicochemical properties, synthesis methods, characterization methods, and application areas of various inorganic crystalline compounds.
- To digest some academic research papers on inorganic compounds written in English and to evaluate the value of the papers from his/her point of view.

## 教科書 /Textbooks

特に指定しない/Not designated

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

- 『ゼオライトの科学と工学』 小野嘉夫・八嶋建明編 講談社サイエンティフィック 2000年 ¥4,900 (税別)
- 『ゼオライトの科学と応用』 富永博夫編 講談社サイエンティフィック 1987年 ¥4,800 (税別)
- 『ゼオライト ー基礎と応用』 原伸宜・高橋浩編 講談社サイエンティフィック 1975年 ¥7,282 (税別)



# ○無機材料工学特論

(Advanced Inorganic Materials Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス/Guidance
- 2 ゼオライトの構造/Structure of zeolites
- 3 ゼオライトの物性/Physicochemical properties
- 4 酸触媒としての利用(1) クラッキング(1) - プロセス概要と反応 - /Catalyst Cracking (1) -process and reaction-
- 5 酸触媒としての利用(2) クラッキング(2) - 触媒 - /Catalyst Cracking (2) -catalysts-
- 6 酸触媒としての利用(3) その他の触媒プロセス/Other catalytic processes
- 7 酸化触媒としての利用/Oxidation catalysts
- 8 吸着とイオン交換/Adsorption and Ion-exchange
- 9 発表、および討論 1 /Presentations and discussion 1
- 10 発表、および討論 2 /Presentations and discussion 2
- 11 発表、および討論 3 /Presentations and discussion 3
- 12 発表、および討論 4 /Presentations and discussion 4
- 13 発表、および討論 5 /Presentations and discussion 5
- 14 発表、および討論 6 /Presentations and discussion 6
- 15 まとめ/Summary

## 成績評価の方法 /Assessment Method

プレゼンテーション/ Presentation 40%  
レポート/ Report 60%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

毎回、前回の講義を踏まえた講義を行うので、講義前には前回の講義内容をよく復習すること。講義で紹介した文献などは自分で取り寄せるなどし、事後学習すること。

Review previous lectures before every lecture. Students are highly recommended to read references introduced in a lecture.

## 履修上の注意 /Remarks

授業で取り上げる材料に関する発表をしてもらいます。授業までに関連する英語論文を読み、プレゼンテーション用資料を作成しておくように。

At the final part of the schedule, you have to make a presentation about porous materials referring at least one scientific paper written in English.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

出席点はつけません。発表や討論での発言など、積極的な授業への参加を期待します。

Constructive participation is highly expected.

## キーワード /Keywords

# ○化学反応工学特論

(Advanced Kinetics and Reaction Engineering)

担当者名 朝見 賢二 / Kenji ASAMI / エネルギー循環化学科 (19~)  
/Instructor

履修年次 単位 2単位 学期 2学期 授業形態 講義 クラス  
/Year /Credits /Semester /Class Format /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース  
/Department

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標  
/ Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM762S	◎	○	
科目名	化学反応工学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

この授業の概要は以下のとおりである。

- 1.化学反応速度と反応機構の理論について深く学び、自己の研究で自在に駆使できるようにする。
- 2.反応速度、反応機構の面から見た自己の研究を発表し合い互いにディスカッションする。

到達目標

- ・ 化学プロセスの研究に必須な化学反応速度論、反応機構、界面現象などに関する専門的な知識を体系的かつ総合的に身につけている。
- ・ 化学反応速度、反応機構、界面現象などの側面から見た自身の研究について、総合的、論理的に思考し、自分の考えや判断を論理的に適切な方法で表現することができる。

Lecture in English opens every two years; the course is scheduled to open in 2022, 2024,.....

The objectives of this class are:

1. Thorough study on the theory of chemical reaction kinetics and reaction mechanism for the students to apply it to their own research work.
2. Presentation by every student about his/her own research from the view point of reaction kinetics and mechanism and discussion with other students.

## 教科書 /Textbooks

- 1.アトキンス 物理化学(下)
- 2.新しい触媒化学

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

特に指定しない Nothing specified

# ○化学反応工学特論

(Advanced Kinetics and Reaction Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1 ガイダンス・導入	Guidance & Introduction
2 反応速度理論 (1) 【速度式】	Theory of reaction kinetics (1) 【Rate equation】
3 反応速度理論 (2) 【1次反応速度式】	Theory of reaction kinetics (2) 【First order kinetics】
4 反応速度理論 (3) 【2次反応速度式】	Theory of reaction kinetics (3) 【Second order kinetics】
5 反応速度理論 (4) 【アレニウス式】	Theory of reaction kinetics (4) 【Arrhenius equation】
6 反応機構理論 (1) 【素反応】	Theory of reaction mechanism (1) 【Elementary reaction】
7 反応機構理論 (2) 【定常状態近似】	Theory of reaction mechanism (2) 【Steady state approximation】
8 反応機構理論 (3) 【連鎖反応】	Theory of reaction mechanism (3) 【Chain reaction】
9 反応機構理論 (4) 【遷移状態理論】	Theory of reaction mechanism (4) 【Transition state theory】
10 事例紹介(1) 【酸化反応】	Case study (1) 【Oxidation reaction】
11 事例紹介(2) 【水素化反応】	Case study (2) 【Hydrogenation reaction】
12 事例紹介(3) 【改質反応】	Case study (3) 【Reforming reaction】
13 発表会(1)	Presentation (1)
14 発表会(2)	Presentation (2)
15 総合討論	Discussion

## 成績評価の方法 /Assessment Method

発表内容(40%)、質疑応答(40%)、レポート(20%)      Presentation(40%), Communication(40%), Contents(20%)

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

自己の研究テーマについて反応速度、反応機構の関わり合いについて考察しておくこと。

It is important to consider the relation between your own work and reaction kinetics and mechanism.

## 履修上の注意 /Remarks

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○プロセス設計学特論

(Advanced Process Design)

担当者名 /Instructor 吉塚 和治 / Kazuharu YOSHIZUKA / エネルギー循環化学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

科目記号	DP 高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM763S	◎	○	
科目名	プロセス設計学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

化学反応器やバイオリアクターで物質生産を行う場合、反応プロセスと分離プロセスの効率化と共に、各プロセスの組み合わせの最適化が必要である。特に、生産物の反応媒体中や副生成物からの分離プロセスは、全プロセスコストの2/3以上を占め、分離要素技術の適切な選択と高効率化が生産プロセスの実用化のカギとなる。本講義では、化学反応と生物反応プロセスおよび分離プロセスについて概観するとともに、反応プロセスと分離プロセスに用いられる要素技術の種類と操作法およびその応用分野について解説する。

到達目標は以下の通りである。

- ・ 化学反応プロセスと分離プロセスに関する知識を修得する。
- ・ 生産システムである反応プロセスと分離プロセスの個々の問題点及び連携することで生じる問題点を捉え、解決法を生み出す論理的思考力を修得する。

For production with chemical reactor and bio-reactor, The combination of each chemical process is mostly important, together with optimization of reaction process and separation processes. Since the cost of the total separation processes are occupied 2/3 in whole production processes, the choices of optimal separation processes as well as their efficiency improvement are the most important key factors. In this lecture, the overview of reaction and separation processes is mentioned, together with elemental technologies and their application fields.

Goals are as follows:

- ・ Acquisition of the chemical processes and separation processes
- ・ Acquisition of logical thinking ability to grasp individual problems of reaction processes and separation processes

## 教科書 /Textbooks

特になし / N.A.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜紹介する。 / Appropriate materials are introduced during a lecture.

# ○プロセス設計学特論

(Advanced Process Design)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 プロセス設計概論 / Overview of process design
- 2 管内流動 / Fluid dynamics
- 3 伝熱 / Heat transfer
- 4 物質収支と熱収支 / Mass balance and heat balance
- 5 反応プロセス概論 / Overview of reaction process
- 6 反応工学 / Reaction engineering
- 7 分離プロセス概論 / Overview of separation process
- 8 蒸留 / Distillation
- 9 抽出 / Extraction
- 10 イオン交換と吸着 / Ion exchange and adsorption
- 11 膜分離 / Membrane separation
- 12 生産プロセス概論 / Overview of production process
- 13 様々な生産プロセス / Topics on production processes
- 14 エンジニアリングマネジメント / Engineering management
- 15 まとめ / Summary

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート/report : 50%  
プレゼンテーション / Presentation : 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

講義での学習内容について課題・演習を通して理解を深めること。 / To deepen your understanding through the subjects and exercises about the contents in the lecture.

## 履修上の注意 /Remarks

講義は資料などのプリントを配布して行う。 / The materials are hand out by printed matters.  
講義に出席する準備をしておくこと。 / Prepare for attending every classes.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

高効率な生産プロセスを構築するためには、適切な反応プロセスと分離プロセスの選択と共に、組み合わせの最適化が必要である。今後益々高度化する生産プロセスの最適設計に対応できる技術者となってほしい。 / To constructing the efficient production process, combination optimization is quite important, together with selection of proper reaction and separation processes. We wish to become you talented engineered to correspond with the suitable design of production process in future.

## キーワード /Keywords

プロセス設計、単位操作、反応操作、分離操作 / Process design, Unit operation, Reaction engineering, Separation engineering

# ○触媒反応化学特論

(Advanced Catalytic Reaction Chemistry)

担当者名 /Instructor 今井 裕之 / Hiroyuki IMAI / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM712S	◎	○	
科目名	触媒反応化学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

触媒は現代の化学工業にはなくてはならないものである。本講義では、化学工業プロセスで用いられている様々な触媒を取り上げ、触媒反応及び触媒自身の特徴などを解説する。本講義を通じて、化学反応の特性に基づいた触媒反応に関する高度な知識を身につけ、また、触媒設計の本質を理解している、および、触媒設計にあたり現出する問題の本質を理解し、解決のための最適な手法を論理的に導く思考力を身につけていることを到達目標とする。

Catalyst is indispensable for chemical industries. In this class, the roles and properties of various catalysts actually employed in industrial chemical processes will be shown.

The objectives in this class:

To acquire advanced knowledge about catalysis based on physicochemical properties of catalysts, and to understand essence of catalyst design.

To acquire logical thinking for accurately solving problems after understanding essence of problems in catalyst design.

## 教科書 /Textbooks

特になし  
Not designated

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

○『新しい触媒化学』 菊地英一・多田旭男・服部英・瀬川幸一・射水雄三 著 三共出版 2013年 本体2,800円

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- ガイダンス Guidance
- エネルギー/資源論 Energy & resources
- 自由エネルギー/平衡 Free energy & equilibrium
- 水と溶解 Hydration and dissolution
- 反応速度 Kinetics
- 吸着と脱着 Adsorption and desorption
- 発表(1) Presentation (1)
- 発表(2) Presentation (2)
- 触媒反応 Catalysis
- 石油化学 Petrochemistry
- グリーンケミストリー Green chemistry
- 環境調和触媒技術 Catalysis technology
- 環境調和型ナノポーア材料/ゼオライト Zeolite
- 発表(3) Presentation (3)
- 発表(4) Presentation (4)

## 成績評価の方法 /Assessment Method

発表(口頭試問を含む) / Presentation including Q&A 60%  
レポート / Report 40%

## ○触媒反応化学特論

(Advanced Catalytic Reaction Chemistry)

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

各テーマに関してキーとなる見識を準備のこと  
Prepare to knowledge for lecture item

### 履修上の注意 /Remarks

触媒（材料合成、解析、反応等）に関する基礎知識を有していることが望まれる  
Knowledge of catalysis including synthesis, characterization, and reaction is required  
遠隔授業を含む  
Remote classes may be conducted

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

対話型授業に積極的に参加すること  
Try to discuss

### キーワード /Keywords

# ○先端材料システム特論

(Applied Materials System)

担当者名 /Instructor 李 丞祐 / Seung-Woo LEE / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/集中講義です。Notice/Intensive course シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

科目記号	DP	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM721S		◎	○	
科目名		先端材料システム特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

新たな材料の発見や開発により我々の生活様式も大きく変わっている。例えば、ナノテクノロジーやバイオテクノロジーなどこれまでの材料技術の根幹を革新する新しい技術の進歩が著しく、情報通信、エネルギー、環境、医療などの多方面に影響を及ぼしている。本講義の到達目標は、最近注目されている先端材料について、その特性や機能が分子または原子レベルでどのように発現できるのか、またその構造解析にどのような技術が使われているのかを理解することにある。本講義はそれについて概説する。

Our lifestyle has rapidly changed by the newly discovered and developed materials. The advancement of new technologies like nanotechnology and biotechnology, which have changed the basis of conventional material technology, has influenced many fields such as telecommunication, energy, environment, and medicine. This lecture aims to understand recent topics regarding advanced materials, including characteristics and functions at atomic or molecular levels and their structural assessment.

### 到達目標

- ・ 先端材料システムを体系的かつ総合的に理解している。
- ・ 先端材料の必要性について、学際的・複眼的に思考して解決策を探求し、自分の考えや判断を明確に表現することができる。

### Achievement goals

- ・ A systematic and comprehensive understanding of advanced material systems.
- ・ Being able to think scientifically about the need for advanced materials, seek solutions, and clearly express one's thoughts and judgments.

## 教科書 /Textbooks

特に指定せず、講義の都度資料を配付する。  
Special textbooks are not used. Instead, materials for the lecture are handed out when they are needed.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜紹介する。  
References will be properly introduced during the lecture.



# ○先端材料システム特論

(Applied Materials System)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 先端材料システムの概論
  - 2 材料化学の現状と展望
  - 3 先端材料とは？ ( 課題発表：分子認識 )
  - 4 先端材料の歴史
  - 5 先端材料の分類：大きさ と機能
  - 6 先端材料の分類と特性：分子認識 ( 課題発表：超分子化学 )
  - 7 先端材料の分類と特性：超分子化学
  - 8 中間のまとめ
  - 9 先端材料分析：表面分析 ( 課題発表：構造と機能 )
  - 10 先端材料分析：ナノ構造
  - 11 先端材料評価：機能
  - 12 先端材料評価：構造 ( 課題発表：分子情報と処理 )
  - 13 先端材料の応用：分子情報
  - 14 先端材料の応用：情報処理
  - 15 まとめ
- 
- 1 Introduction to the class
  - 2 Current status and future of materials chemistry
  - 3 What are advanced materials? (Subject presentation: Molecular recognition)
  - 4 History of advanced materials
  - 5 Classification and characteristics of advanced materials: Size and function
  - 6 Classification and characteristics of advanced materials: Molecular recognition (Subject presentation: Supramolecular chemistry)
  - 7 Classification and characteristics of advanced materials: Supramolecular chemistry
  - 8 Intermediate summary
  - 9 Analysis of advanced materials: Surface assessment (Subject presentation: Structures & functions)
  - 10 Analysis of advanced materials: Nanostructure
  - 11 Evaluation of advanced materials: Functions
  - 12 Evaluation of advanced materials: Structures (Subject presentation: Molecular information & processing)
  - 13 Application of advanced materials: Molecular information
  - 14 Application of advanced materials: Information processing
  - 15 Summary

## 成績評価の方法 /Assessment Method

課題発表/Presentation 70%  
レポート/Report 30%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

指定された範囲の予習と、授業内容の復習を行うこと。  
Search for contents related to the lecture of the day and review the lecture on that day.

## 履修上の注意 /Remarks

英文資料をよく使います。文献調査や発表も講義範囲に入るので、講義前に準備をしておくこと。  
This lecture often uses English materials and includes reference search and presentation.  
SEM, TEM, SPM, XPSなどの先端分析技術の概説を伴います。興味があれば、分析センターにて実物を確認すること。  
This lecture also outlines analytical equipment such as SEM, TEM, SPM, and XPS. Please confirm them at the instrumental center if you have an interest.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

新しい材料の開発や機能創出には、適切な材料設計法の工夫が必要です。分子設計に基づく材料開発やその計測方法の基礎を学ぶことが本授業の狙いです。  
This class aims to learn the basics of design and analysis methods of nanomaterials at the molecular level.

## キーワード /Keywords

先端材料、材料の分類と特性、分析技術  
Advanced materials, Classification and characteristics of materials, Analytical techniques

# 資源化学システム特別講義

(Special Lectures on Chemical Processing for the Environment)

担当者名 /Instructor ○資源化学システムコース長、林(大矢)、武井(西浜)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice 集中講義です。/Intensive course シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力(学生が修了時に身に付ける能力)」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

科目記号	DP	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM704S		◎	○	○
科目名	資源化学システム特別講義		※修得できる能力との関連性 ◎: 強く関連 ○: 関連 △: やや関連	

## 授業の概要 /Course Description

化学プロセスおよび資源システムに関する専門的な学術、最先端の技術を学ぶことを到達目標とする。本コース専任教員と学外非常勤講師でテーマを2つ設定し、その分野での基礎理論から応用技術までを習得する。  
This lecture aims to learn advanced science and engineering in chemical processes and resource systems.

### 到達目標

- ・ 資源化学システムに関する専門的な知識を体系的かつ総合的に身につけている。
- ・ 化学と環境科学について、総合的、論理的に思考して解決策を探求し、専門の見地から自分の考えや意見を明確に表現することができる。
- ・ 資源化学への関心とキャリア意識を持ち続け、未来産業に貢献できる姿勢を身につけている。

### Achievement goals

- ・ A systematic and comprehensive understanding of the resource chemistry system.
- ・ Be able to think comprehensively and logically about chemistry and environmental science, seek solutions, and clearly express one's thoughts and opinions from a professional standpoint.
- ・ Continue to have an interest in resource chemistry and a career consciousness and acquire an attitude that can contribute to future industries.

## 教科書 /Textbooks

指定なし/Unspecified

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

必要に応じて配布  
Distributed as necessary

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス(研究倫理を含む) (コース長) / Guidance (Including research ethics)
- 2 招聘教員① 講義 1 化学プロセス工学/ Lecture by Invited Lecturer 1 1 (Chemical Process Engineering)
- 3 非常勤講師① 集中講義 1 化学プロセス工学/ Intensive Lecture 1 1 (Chemical Process Engineering)
- 4 非常勤講師① 集中講義 2 化学プロセス工学/ Intensive Lecture 1 2 (Chemical Process Engineering)
- 5 非常勤講師① 集中講義 3 化学プロセス工学/ Intensive Lecture 1 3 (Chemical Process Engineering)
- 6 招聘教員① 講義 2 化学プロセス工学/ Lecture by Invited Lecturer 1 2 (Chemical Process Engineering)
- 7 演習・課題①/ Exercise 1
- 8 招聘教員② 講義 1 環境資源工学/ Lecture by Invited Lecturer 2 1 (Environmental Resources Engineering)
- 9 非常勤講師② 集中講義 1 環境資源工学/ Intensive Lecture 2 1 (Environmental Resources Engineering)
- 10 非常勤講師② 集中講義 2 環境資源工学/ Intensive Lecture 2 2 (Environmental Resources Engineering)
- 11 非常勤講師② 集中講義 3 環境資源工学/ Intensive Lecture 2 3 (Environmental Resources Engineering)
- 12 招聘教員② 講義 2 環境資源工学/ Lecture by Invited Lecturer 2 2 (Environmental Resources Engineering)
- 13 演習・課題②/ Exercise 2
- 14 レポート作成/ Report Preparation
- 15 まとめ/ Summary

# 資源化学システム特別講義

(Special Lectures on Chemical Processing for the Environment)

## 成績評価の方法 /Assessment Method

講義への積極的な参加 50%  
課題・レポート 50%  
Active participation to the class 50%  
Report 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

予定された講義内容を事前に調べ、講義後は復習を十分に行うこと  
Please search for the related contents of the scheduled lecture and thoroughly review it after the lecture.

## 履修上の注意 /Remarks

特になし  
Nothing in particular

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

化学プロセスおよび資源システムに関する専門的な学術、最先端の技術を多彩な講師陣から積極的に吸収しよう。  
Learn advanced science and technology in chemical processes and resource systems.

## キーワード /Keywords

化学プロセス工学、環境資源工学  
Chemical process engineering, Environmental resources engineering

# ○環境化学特論

(Advanced Environmental Chemistry)

担当者名 /Instructor 宮脇 崇 / Takashi MIYAWAKI / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM701S	◎	○	
科目名	環境化学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

微量有害物質のヒトや生態系への影響を把握することは、安全・安心な社会の創造に必須のものである。本科目では、環境中の有害化学物質の環境リスクを把握するために必要な環境濃度や暴露量の求め方、濃度や毒性情報からどのようにリスク評価を行うかを学ぶ。到達目標は、次の通りである。

- ・ 分析手法や分析機器および分析精度管理を理解し、微量有害物質の新規分析法を開発できる。
- ・ 微量有害物質の環境中での挙動を理解し、生物への蓄積レベルを判断できる。
- ・ 暴露情報と毒性データが、ヒトの健康リスクや生態リスクを推計評価できる。

Environmental risk assessment is essential to create the safe society. In this subject, students will study methods to measure concentrations of micro-pollutants and their fates in the environment. Also students will learn the methods of exposure assessment and risk assessment of micro-pollutants. The final goals of this subject are as follows;

- (1) Development of new analytical methods of micro-pollutants by comprehending analytical procedures, analytical instruments and QC/QA.
- (2) Evaluation of accumulation levels of micro-pollutants in organisms by understanding the fate of them in the environment.
- (3) Evaluation of environmental risk by micro-pollutants using exposure data and toxicity data.

到達目標：

化学物質問題を科学的に理解して解決するために必要な、高度・専門的・実践的な知識を身につけている。  
身につけた知識を活用して化学物質問題を発見し、最適な解決策を立案すると共に、それらを正確に発信することができる。

Goal:

To understand professional information about principles, function, characteristic and quality control of analytical methods and equipment for trace chemical analysis in environments.

To achieve the skill to consider the best method to analyze target materials and to explain the reason.

## 教科書 /Textbooks

適宜配布  
Distribution of an original textbook

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

適宜指示  
Suggestion of suitable references

# ○環境化学特論

(Advanced Environmental Chemistry)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 化学物質の環境汚染 (概論)
- 2 化学物質の環境動態 (概論)
- 3 環境試料の採取方法・調査計画
- 4 水質試料の前処理
- 5 土壌・底質試料の前処理
- 6 大気・生物試料の前処理
- 7 クリーンアップ法 (カラムクリーンアップ)
- 8 ガスクロマトグラフィー (原理, カラム)
- 9 ガスクロマトグラフィー質量分析法(GC-MS)
- 10 液体クロマトグラフィー
- 11 液体クロマトグラフィー質量分析法(LC-MS)
- 12 分析精度管理
- 13 演習 (プレゼンテーション前半)
- 14 演習 (プレゼンテーション後半)
- 15 まとめ

- 1 Introduction to environmental pollution of chemicals
- 2 Introduction to environmental fate of chemicals
- 3 Environmental sampling・ Survey plan
- 4 Extraction of water samples
- 5 Extraction of soil and sediment samples
- 6 Extraction of air and biological samples
- 7 Clean-up procedures (Column chromatography)
- 8 Gas chromatography
- 9 Gas chromatography-Mass spectrometry
- 10 High performance liquid chromatography
- 11 Liquid chromatography-Mass spectrometry
- 12 Quality control/quality assurance
- 13 Practice (The first half of presentation)
- 14 Practice (The latter half of presentation)
- 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

- 発表 50%  
議論・討議 25%  
レポート 25%  
Presentation 50%  
Discussion 25%  
Final Report 25%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

各講義時に配布するテキストを用いて予習・復習をしっかりと行うこと  
Students should prepare and review the lessons using the text distributed in each class.

## 履修上の注意 /Remarks

使用言語は、日本語・英語で隔年変更 (2022年度は英語)。演習では全員に化学物質分析法に関するプレゼンテーションを行ってもらおう。  
Official language for this subject changes every other year: Japanese and English. The year of 2022 is English. Students will make a presentation in the final class.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

環境化学に関する新しい知識や情報を自分で調べ、それらを消化して自分のものとすることを目標とする。身につけた技術・ノウハウは、環境化学などの学術分野だけではなく、社会に出ても有用である。

The target of the class is that students will independently investigate a topic related to chemical issues and fully understand the contents of the topic.

## キーワード /Keywords

# ○大気環境工学特論

(Advanced Air Pollution and Its Controlling Engineering)

担当者名 /Instructor 藍川 昌秀 / Masahide AIKAWA / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM702S	◎	○	
科目名	大気環境工学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

近年、私たちを取り巻く大気に関する大陸規模での環境汚染（微小粒子状物質（PM2.5）などによる大気汚染や酸性雨問題等）が大きな問題となっています。この講義では、大気・大気科学・大気化学に関する幅広く専門的かつ応用的な知識を体系的かつ総合的に身につけ、大気汚染・大気科学について、学際的・総合的・論理的に思考して課題を探究し、専門的見地から課題解決のための実験・結果の整理・解析・考察を論理的に行う能力の修得を目指します。

Continental scale environmental pollution such as particulate matter typically represented by PM2.5 and acid deposition issue recently have a great concern. In this class, we make it a goal to recognize, understand and obtain the followings; 1) the current status of air pollution issue and acid deposition issue, and 2) the physical and chemical mechanism to produce the issues from the viewpoint of emission, diffusion/transportation, chemical reaction, and deposition, 3) the comprehensive and logical understanding on air pollution and atmospheric sciences.

### 【到達目標（2019年入学者以降）】

- ①大気・大気科学・大気化学に関する幅広く専門的かつ応用的な知識を体系的かつ総合的に有し、かつ応用する能力を身につけている。
- ②大気汚染・大気科学について、学際的・総合的・論理的に思考して課題を探究し、専門的見地から課題解決のための実験・結果の整理・解析・考察を論理的に行い、さらに適切な手法で情報発信を行うことができる。

①To be able to systematically and comprehensively understand the atmosphere, atmospheric science and atmospheric chemistry and to be able to apply them

②To be able to logically and scientifically discuss/consider the air pollution, the atmospheric sciences and their experiments and results and to be able to appropriately publish the ourcomes/results

## 教科書 /Textbooks

必要に応じて資料を配布  
Hand out

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

○大気化学入門（東京大学出版会 D.J.ジェイコブ[著] 近藤豊[訳]）  
Introduction to Atmospheric Chemistry ( Princeton University Press, Daniel J. Jacob )

# ○大気環境工学特論

(Advanced Air Pollution and Its Controlling Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 . 大気科学の基礎概念 ( 単位 )
  - 2 . 大気科学の基礎概念 ( 質量と気圧 )
  - 3 . 地球大気の歴史・構造・組成
  - 4 . 濃度を支配する因子と数学的表現
  - 5 . 大気の輸送
  - 6 . 地球化学的物質循環
  - 7 . 日本・北九州市の大気環境
  - 8 . 化学反応速度論
  - 9 . 対流圏オゾンの起源と測定
  - 10 . オゾンの科学 ( 成層圏オゾン )
  - 11 . オゾンの科学 ( 対流圏オゾン )
  - 12 . 粒子状物質 ( 粒径と粒径分布 )
  - 13 . 粒子状物質 ( 組成と生成過程 )
  - 14 . 酸性雨の化学
  - 15 . 地球温暖化
- 
- 1 . Basics of atmospheric science (Unit)
  - 2 . Basics of atmospheric science (Mass and Pressure)
  - 3 . History, structure and composition of earth's atmosphere
  - 4 . Parameters to control the concentration and its mathematical representation
  - 5 . Vertical and horizontal transportation of air
  - 6 . Geochemical cycle of elements
  - 7 . Current situation of air pollution of Japan and Kitakyushu
  - 8 . Kinetics of a chemical reaction
  - 9 . Origin and measurement on tropospheric ozone
  - 10 . Physics and chemistry of ozone ( stratospheric ozone )
  - 11 . Physics and chemistry of ozone ( tropospheric ozone )
  - 12 . Particulate matter (Particle size and distribution)
  - 13 . Particulate matter (Composition and formation process)
  - 14 . Chemistry on acid rain
  - 15 . Global warming

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート：100%  
Report 100%

レポートに加え、大気環境科学に関する学術論文を10報読み、( 1 )その論文を選択した理由( 2 )論文の要旨と興味深かった点 をA4用紙1枚/1報にまとめて提出すること  
In addition to the report, read 5 scientific papers on atmospheric science, and report from the viewpoint of (1) the reason you select the paper, (2) the contents and an interesting point for you by 1 A4 paper/1 scientific paper.

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

各回の最後に次回講義の予習としての課題を出すので調べてくること  
I give you homework on next lecture, so research on it.  
2回(前半及び後半)の内容をレポートとして提出すること  
Submit reports twice (for first half and second half).

## 履修上の注意 /Remarks

日英隔年開講(英語による受講希望者がいない場合は、英語開講年でも日本語で実施)  
2022年度は日本語  
Official language: Biennial lecture of English and Japanese; however Japanese lecture even in English year if no applicant for English  
Japanese lecture in 2022

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

自ら考え、積極的に取り組みましょう。  
Learn on your own and think for yourself

## キーワード /Keywords

大気環境、大気汚染物質、オゾン、粒子状物質、酸性沈着  
Atmospheric environment, air pollutants, ozone, particulate matter, acid deposition

# ○資源循環技術特論

(Advanced Recycling Engineering)

担当者名 /Instructor 井 英 斉 / Hidenari YASUI / エネルギー循環化学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
CHM761S	◎	○	
科目名	資源循環技術特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

地球全体として持続可能な循環型社会を構築するためには、環境に著しい負荷を与えない合理的な廃棄物・排水処理システムを考えることは大切である。本科目ではシステムを最適化・評価するためのノウハウとして、商用プロセスシミュレーターを使いながら化学工学的なアプローチで廃棄物・排水処理システムを表現することを深く学ぶ。廃棄物・排水の成分は複雑で、その上、処理システムも様々なユニットプロセスで構成されている。プロセスコンピューティングのスキルによって、これらを数学的に理解し、適切なシステムを検討できるようになることが本科目の到達目標である。具体的には以下の能力を高度に身につける。

生物学的排水処理における各種の反応・物質移動現象を工学的に表現する知識と技能  
プロセスシミュレータを用いた生物学的排水処理の諸反応の算出

### 【到達目標】

生物学的排水処理における各種の反応・物質移動現象を工学的に表現・応用する知識と技能を身につけている。  
プロセスシミュレータを用いて生物学的排水処理の諸反応を算出・最適化できる。

Application of mathematical models has become a standard practice in wastewater/solid treatment plant design, optimisation and operational control. There are many state-of-the-art models currently available for different unit processes applied at wastewater/solid treatment plant. These models have been implemented in different commercial process simulators and are readily available for use in engineering, consulting and academic sectors. Although, the commercial process simulators are easy to use, the magnitude and complexity of biochemical, and physico-chemical reactions involved in wastewater treatment make it challenging for the first time practitioner to adequately grasp the intricate details of the model. As the advantage of modelling in wastewater treatment are well accepted, the intention of the course is to familiarise the first-time user to important basic fundamentals and terminologies used in present day wastewater/solid treatment models. In this way engineering techniques to catch various kinds of biochemical/physical reactions engineering are incubated together with practical skills to use the commercial process simulator.

### Goals

- Relevant technical skills and knowledges for analysis of biochemical reactions and material transfer phenomena on biological wastewater treatments.

-Skills to calculate/optimize biological/physical/chemical reactions using the process simulator.

Is

## 教科書 /Textbooks

特に指定せず、講義の都度資料を配付する。

Handout

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜紹介する。

Suggested during the class.



# ○資源循環技術特論

(Advanced Recycling Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 汚濁物質除去概論
  - 2 微生物反応の概要 (物質収支)
  - 3 微生物反応の概要 (酸化還元)
  - 4 環境分野における物質収支の表し方
  - 5 バイオマスの分解/資源化反応の表し方
  - 6 微生物反応の概要 (増殖と死滅)
  - 7 メタン発酵プロセスの数学的表現
  - 8 メタン発酵プロセスのシミュレーション
  - 9 活性汚泥プロセスの数学的表現
  - 10 活性汚泥プロセスのシミュレーション
  - 11 固液分離プロセスの数学的表現
  - 12 固液分離プロセスのシミュレーション
  - 13 排水と廃棄物の処理/資源化システムの数学的表現
  - 14 排水と廃棄物の処理/資源化システムのシミュレーション
  - 15 まとめ
- 
- 1 Overview of environmental pollution
  - 2 Microbial reaction (material balance)
  - 3 Microbial reaction (energy from oxidation/reduction)
  - 4 Material conservation in environmental engineering
  - 5 Engineering expression of system response
  - 6 Microbial reaction (growth and decay)
  - 7 Mathematical description of unit-processes (anaerobic digestion process)
  - 8 Computer simulation of anaerobic digestion process
  - 9 Mathematical description of unit-processes (activated sludge process)
  - 10 Computer simulation of activated sludge process
  - 11 Mathematical description of separation processes
  - 12 Computer simulation of separation process
  - 13 Plant-wide modelling (I) (Petersen matrix-based customisation)
  - 14 Plant-wide modelling (II) (simulation of the customised model)
  - 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

積極的参加 (予習・復習による理解度) 50%  
レポート発表 50%  
Active learning 50%  
Presentation 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

予習： 配付資料を事前に熟読のこと  
復習： プロセスシミュレータの操作を復習すること

Read and catch the text (handout) prior to your participation of the class.  
Be familiar with the process simulator. You can access the temporary licence even at your home.

## 履修上の注意 /Remarks

プロセスシミュレータを用いるので、高性能のノートブックコンピュータを持参すること(Windowsのみ)  
使用言語は英語とするが、英語による受講希望者がいなければ日本語でも開講する。  
プロセスシミュレータを用いるので、2コマ連続および週末の集中講義で短期に習得する。

Prepare your own laptop computer to install the process simulator (Windows only).  
Official language : English unless specified.  
Two slots (3 hrs /week) x seven weeks plus 1.5 hrs (the schedule may be changed depending on the circumstance).

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

博士前期課程の資源循環技術の発展版なので、これを予め受講していることが望ましい。

Students are advised to attend the lecture of Recycling Engineering (Master course) prior to the class.

## キーワード /Keywords

化学工学、排水処理、微生物反応、物理化学反応

Chemical engineering, microbial reaction, physicochemical reaction, wastewater engineering

# ○水圏環境工学特論

(Advanced Aquatic Environment Engineering)

担当者名 寺嶋 光春 / Mitsuharu TERASHIMA / エネルギー循環化学科 ( 19 ~ )  
/Instructor

履修年次 単位 2単位 学期 2学期 授業形態 講義 クラス  
/Year /Credits /Semester /Class Format /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース  
/Department

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標  
/ Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV704S	◎	○	
科目名	水圏環境工学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

水中に放出された物質が化学的、生物学的に反応しつつ分解・除去されていく過程を物理的、化学的な意味を把握しつつ、数式として表現する技術を深く学習する。水質化学、水圏生物学、流体力学に関わる分野を体系的に連携づけ、これによって様々な要素が絡む複雑な問題を解決していく能力を得る。

The hydrodynamic system in Aquatic Environment coupled with biological and chemical reactions is described. Integrated methods are also explained with hydraulics, aquatic chemistry, and biology in wastewater treatment processes.

人間活動に大きな影響を及ぼす水圏について、水の流れや水質の制御及び水圏保全に必要な知識の習得をする。特に、水の流動や移流プロセスについて学習することにより、水圏における化学的・生物学的現象の理解が深まる。

The hydraulic transport processes affecting water quality in ecosystem and engineered system are explained with modelling and data analysis. integrated. Integrated methods are also explained with hydraulics, aquatic chemistry, and aquatic biology

到達目標：

- ・水圏の環境の保全に関する高度な知識を総合的かつ体系的に理解している。
- ・水圏環境の問題について、総合的に思考して高度な解決策を探索し、高度に専門的見地から自分の考えや意見を適切かつ明確に表現することができる。

Goal:

- ・ Comprehensive and systematic understanding about conservation of aquatic environment.
- ・ Considering the solution for the problem of aquatic environment and expressing the own idea.

## 教科書 /Textbooks

資料を配布する。  
Handouts

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜紹介する。  
References are introduced in lecture, if necessary.

# ○水圏環境工学特論

(Advanced Aquatic Environment Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. Introduction of Aquatic Environment Engineering
2. Organic wastewater treatment systems (1): fundamental
3. Organic wastewater treatment systems (2): application
4. Organic wastewater treatment systems with solid separation (1): fundamental
5. Organic wastewater treatment systems with solid separation (2): application
6. Flow pattern and residence time distribution (1): fundamental
7. Flow pattern and residence time distribution (2): application
8. Physical property of water (1): fundamental
9. Physical property of water (2): application
10. Inertial force and viscous force (1) : fundamental
11. Inertial force and viscous force (2) : standard
12. Inertial force and viscous force (3) : application
13. Hydraulic in the wastewater treatment system (1) : fundamental
14. Hydraulic in the wastewater treatment system (2) : standard
15. Hydraulic in the wastewater treatment system (3) : application

1. 導入・ガイダンス 水圏環境と排水処理
2. 水圏環境を守るための有機性排水処理プロセス (1): 基礎
3. 水圏環境を守るための有機性排水処理プロセス (2): 応用
4. 水圏環境を守るための固液分離のシステム (1): 基礎
5. 水圏環境を守るための固液分離のシステム (2): 応用
6. フローパターンと滞留時間分布 (1): 基礎
7. フローパターンと滞留時間分布 (2): 応用
8. 水の物理的性質 (1): 基礎
9. 水の物理的性質 (2): 応用
10. 水理学的挙動解析 慣性力と粘性力の影響(1) : 基礎
11. 水理学的挙動解析 慣性力と粘性力の影響(2) : 発展
12. 水理学的挙動解析 慣性力と粘性力の影響(3) : 応用
13. 水圏環境装置内の水理学的挙動解析(1) : 基礎
14. 水圏環境装置内の水理学的挙動解析(2) : 発展
15. 水圏環境装置内の水理学的挙動解析(3) : 応用

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート 100%

Report 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

事前学習および事後学習について授業中に指示される。

The preparation and review tasks will be shown in the class.

## 履修上の注意 /Remarks

物理学と数学の基本知識を習得しておくこと

Fundamental knowledge of physics and mathematics are essential.

使用言語 ( 英語および日本語 )

Official languages are both Japanese and English in 2021.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

水環境保全や水処理技術に興味のある学生は是非受講してください。

Incorporate skills for water environment protection from engineering point of view.

## キーワード /Keywords

# ○地圏環境修復特論

(Advanced Geosphere Environment Treatment)

担当者名 伊藤 洋 / ITO You / 非常勤講師  
/Instructor

履修年次 単位 2単位 学期 1学期 授業形態 講義 クラス  
/Year /Credits /Semester /Class Format /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース  
/Department

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標  
/ Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV702S	◎	○	
科目名	地圏環境修復特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

過去の人為的な行為による土壌・地下水汚染、特に重金属や揮発性有機化合物による汚染と人間・社会影響との関わりから、地圏環境問題への対応のあり方や具体的な対策手法、企業リスクマネジメントについてより高度に理解できるように学習する。さらに、土壌環境保全のための高度な技法開発やシステムの施策を構築できる基礎力を養う。この講義の達成目標は、「汚染土壌の浄化技術に関する専門的な知識を身につけること、および土壌汚染について、総合的に思考して解決策を探索し、自分の考えを適切な方法で表現することができること」である。

本講義は、遠隔授業（オンデマンド方式：Moodle）で実施する。通信環境の指定は特になし。moodleにアクセス可能で動画視聴可能な回線であること。

In this program, students will learn about the current state of artificially polluted soil in Japan and the techniques used for soil treatment. First, the background and the law associated with soil contamination will be introduced, and the theory of transport processes of soil contaminants will be explained. Thereafter, various techniques used for the treatment of soil polluted by heavy metals and VOCs will be presented to the students. Finally, risk management of the private enterprise that owns the soil pollution land will be discussed. The performance target of this lecture is to be able to explain about the outline of the current state, the risk management and the treatment method of the contaminated soil in Japan.

This class is carried out by a remote method(On-demand method;Moodle). No specific communication environment is required, but you must have access to moodle and be able to watch videos.

### 到達目標

汚染土壌の浄化技術に関する専門的な知識を身につけること

土壌汚染について総合的に思考して解決策を探索し、自分の考えを適切な方法で表現することができる。

### achievement goal

Acquire specialized knowledge of remediation technologies for contaminated soil.

To be able to comprehensively consider soil contamination, seek solutions, and express one's ideas appropriately.

## 教科書 /Textbooks

特になし

None

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

特になし

None

## ○地圏環境修復特論

(Advanced Geosphere Environment Treatment)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 地圏環境の概要，土壤汚染の背景と市場
  - 2 土壤汚染の原因・分類
  - 3 土壤汚染物質の分類
  - 4 汚染物質の輸送過程
  - 5 小テスト
  - 6 汚染土壤の浄化（1）（浄化のアプローチ）
  - 7 汚染土壤の浄化（2）（重金属汚染）
  - 8 汚染土壤の浄化（3）（VOC汚染）
  - 9 汚染土壤の浄化（4）（油汚染）
  - 10 リスクマネジメント（1）（企業リスク）
  - 11 リスクマネジメント（2）（事例演習）
  - 12 汚染土壤の浄化（5）（ケーススタディ）
  - 13 汚染土壤の浄化（6）（ケーススタディ）
  - 14 汚染土壤の浄化（7）（ケーススタディ）
  - 15 小テスト
- 
- 1 Introduction
  - 2 Background of soil contamination
  - 3 Classification of soil contaminants
  - 4 Transportation process of contaminants in soil
  - 5 Short test
  - 6 Treatment of pollution soil, part I(Approach to measure methods)
  - 7 Treatment of pollution soil, part II(Heavy metal)
  - 8 Treatment of pollution soil, part III(VOC)
  - 9 Treatment of pollution soil, part IV(Oil)
  - 10 Risk management I(enterprise risk)
  - 11 Risk managementII (Case study)
  - 12 Treatment of pollution soil, part V(Case study)
  - 13 Treatment of pollution soil, part VI(Case study)
  - 14 Treatment of pollution soil, part VII(Case study)
  - 15 Short test

### 成績評価の方法 /Assessment Method

小テスト 60%  
レポート・演習 40%  
Mini quizzes 60%  
Presentation 40%(Case study)

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

授業の理解に有益な読書、授業内容の復習を行うこと。  
Read useful books to understand the course and review the course content.

### 履修上の注意 /Remarks

使用言語（日本語）  
Official language for this subject: Japanese. Guest lecturers would teach risk management sessions in Japanese., English text if necessary.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

土壤汚染問題は，環境問題のみならず昨今の土地取引においては必須の要素となりつつある。これまでに土壤物理学・地下水理学に関する講義を履修してこなかった学生に対しても理解できるように平易に解説を行う。社会で役立つ実学を学ぶ。

Soil pollution is not only an important environmental concern but also a hindrance in real estate transactions. The participating students will learn about soil pollution from the basics of the problem to its effects on actual business.

### キーワード /Keywords

# ○リサイクル工学特論

(Advanced Recycling-System Engineering)

担当者名 /Instructor 大矢 仁史 / Hitoshi OYA / エネルギー循環化学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。 /You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV703S	◎	○	
科目名	リサイクル工学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

循環型社会構築に必要なリサイクル技術分野での研究、開発の実例を紹介し、工学的な側面からの解説を行う。また、実用化されたリサイクル技術を紹介し、研究開発、技術開発の方向性について考える。循環型社会構築の理解を深めることを達成目標とする。

Actual cases in research and development in recycling technologies (which is necessary for forming sustainable society) are introduced and explained from the engineering aspect. Also in introducing practically applied recycling technologies, directions of research and development (R&D) and technological development (TD) are discussed. The understanding of the recycling oriented society is the target.

到達目標  
リサイクル分野での非常に高度な知識を身につけている。  
リサイクル分野での知識をもとにした高度な問題解決能力を身につけている。

Achievement goal:  
Acquire very high level of knowledge in the recycling field.  
Acquire advanced problem-solving skills based on knowledge in the recycling field.

## 教科書 /Textbooks

特に指定せず、必要に応じて講義の都度資料を配付する  
Not specified, distributed in lectures as needed.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜指示する  
Instructed in lectures

# ○リサイクル工学特論

(Advanced Recycling-System Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 リサイクルの概要
  - 2 リサイクルの考え方
  - 3 前処理としての粉碎技術1(破碎)
  - 4 前処理としての粉碎技術2(粉碎)
  - 5 物理的分離技術1(ソーティング)
  - 6 物理的分離技術2(比重)
  - 7 物理的分離技術3(磁気)
  - 8 物理的分離技術4(電気)
  - 9 精製技術1(鉄)
  - 10 精製技術2(アルミニウム)
  - 11 精製技術3(銅)
  - 12 リサイクル技術紹介1(自動車)
  - 13 リサイクル技術紹介2(家電)
  - 14 リサイクル技術紹介3(包装容器)
  - 15 まとめ
- 
- 1 Overview of recycling
  - 2 Idea of recycling
  - 3 size reduction as a pre-treatment 1(crushing)
  - 4 size reduction as a pre-treatment 2(grinding)
  - 5 Separation technology1(sorting)
  - 6 Separation technology2(gravity)
  - 7 Separation technology3(magnetic)
  - 8 Separation technology4(electric)
  - 9 Refinement technology1(iron)
  - 10 Refinement technology2(aluminum)
  - 11 Refinement technology3(copper)
  - 12 Introduction of recycling process1(automobile)
  - 13 Introduction of recycling process2(electric appliance)
  - 14 Introduction of recycling process3(package)
  - 15 Summary

## 成績評価の方法 /Assessment Method

積極的な授業参加 100%  
Active learning 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

授業中に指示

The preparation and review will be shown in the class.

## 履修上の注意 /Remarks

予習と復習は教員の指示に従うこと。

Ways of the preparation and review for the class are suggested from the teacher.

リサイクル工学を履修し、基礎知識があることが望ましい。出席を重視する。レポートによって講義内容の理解度を評価する。

It is desirable that you took recycling-system engineering course and have basic knowledge. Attendance is emphasized.

Your understanding on lecture materials is evaluated by your report.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

循環型社会、リサイクルについて講義により知識を得るだけでなく、独自の意見を述べることで行う。

Not only acquiring knowledge about sustainable society and recycling through lectures, you are given opportunities to present your own ideas.

## キーワード /Keywords

# ○省資源衛生工学特論

(Advanced Sustainable Sanitation Engineering)

担当者名 /Instructor 安井 英斉 / Hidenari YASUI / エネルギー循環化学科 (19~), 今井 剛 / Tsuyoshi IMAI / 非常勤講師  
島岡 隆行 / Takayuki SHIMAOKA / 非常勤講師

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice 集中講義です。/Intensive course シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV701S	◎	○	○
科目名	省資源衛生工学特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

排水処理のエンジニアリングは、化学工学・生物学・化学・数学が組み合わさった学問であり、考察対象も装置や施設といった機械的な分野に加えて、水質を司る様々な反応を考える必要がある。本科目では、排水組成の把握（分析法）、各種装置の設計（物理的処理、化学的処理、生物学的処理）の詳細を学ぶ。これによって対象とする汚濁物質の除去性能や運転コストを計算できるようになることが本科目到達目標である。具体的には、以下の知識・能力を高度に習得する。

有機性廃棄物をはじめとする環境汚染物質を省資源的に処理する技術の知識を身につける。

関連技術の発展経緯・背景を理解し、解決手段の必然性を説明する能力を身につける。

アジア各国における環境汚染問題・背景を理解し、解決のアプローチを考察する能力を身につける。

### 【達成目標】

有機性廃棄物をはじめとする環境汚染物質を省資源的に処理する技術の応用的な知識を身につけている。

関連技術の発展経緯・背景を理解し、適切な解決手段を考察できる。

アジア各国における環境汚染問題・背景を理解し、トレードオフを考慮した複数の解決手段を考察できる。

Wastewater treatment engineering is the integrated subject composed of chemical engineering, biology, chemistry and mathematics covering various kinds of unit processes and reactions. This class enables students to design the essential processes in wastewater treatment systems and estimate the reaction performance based on theories and elaborated know-how. For instance, approaches to integrate available/desired technologies to reduce environmental pollution with reasonable cost, limitation/features of each technology, specific challenges in the countries/regions.

### Achievement Goals

- Relevant sense to adopt the technologies on solid waste treatments to reduce organic pollutions.
- Sense to fix the environmental challenges based on the background and the relating technologies.
- Sense to elaborate strategies to reduce the environmental pollutions/problems, by identifying trade-off relationships which might present during the solution.

## 教科書 /Textbooks

Wastewater Engineering, treatment and reuse, fourth edition (2002) Metcalf & Eddy, McGraw Hill Higher Education, ISBN 978-0071241403.

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

Activated Sludge Models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3 (2000) IWA publishing, ISBN: 978-1900222242.  
Anaerobic Digestion Model No.1 (ADM1) (2002) IWA publishing, ISBN: 978-1900222785



# ○省資源衛生工学特論

(Advanced Sustainable Sanitation Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. 排水処理技術の概要
  2. 排水組成の考え方
  3. 排水負荷の考え方
  4. プロセスの種類と選定の考え方
  5. 物理的処理
  6. 化学的処理
  7. 生物学的処理の概要
  8. 浮遊法の生物処理プロセス
  9. 生物膜の生物処理プロセスとその変法
  10. 嫌気性生物処理プロセス
  11. 排水の高度処理
  12. 滅菌プロセス
  13. 水回収プロセス
  14. 汚泥の処理、資源化
  15. 施設の高度化
- 
1. Wastewater engineering, overview
  2. Constituents in wastewater
  3. Analysis and selection of wastewater flowrates and constituent loadings
  4. Process analysis and selection
  5. Physical unit operations
  6. Chemical unit operations
  7. Fundamentals of Biological treatment
  8. Suspended growth biological treatment processes
  9. Attached growth and combined biological treatment processes
  10. Anaerobic suspended and attached growth biological treatment processes
  11. Advanced wastewater treatment
  12. Disinfection processes
  13. Water reuse
  14. Treatment, reuse, and disposal of solids and biosolids
  15. Issues related to treatment-plant performance

## 成績評価の方法 /Assessment Method

積極的態度 ( 予習・復習による理解度 ) 50%  
 演習問題討議50%  
 Active learning 50%  
 Presentation 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

予習： 自分の身の回りの排水処理システムを事前に調べておくこと  
 復習： テキスト各章の計算問題を解き、原理の理解を深めること

Prior to the classes, corresponding wastewater treatment process in your town must be reviewed. Also mathematical exercises of the text (each chapter) must be solved to strengthen your understanding.

## 履修上の注意 /Remarks

教科書のページ数が多いので、事前の十分な予習が必要  
 使用言語は英語とするが、英語による受講希望者がいなければ日本語でも開講する。

The relevant chapters of the textbook (Wastewater Engineering, treatment and reuse, fourth edition) should be carefully understood prior to participating the class.

Official language for this subject: English unless specified.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

排水処理技術を体系的に学習する。

Learn Wastewater Engineering in a systematic manner.

## キーワード /Keywords

化学工学、排水処理、微生物反応、物理化学反応  
 Chemical engineering, microbial reaction, physicochemical reaction, wastewater engineering

# ○環境応答生理学特論

(Advanced Ecological and Environmental Physiology)

担当者名 /Instructor 河野 智謙 / Tomonori KAWANO / 環境生命工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
B10721S	◎	○	○
科目名	環境応答生理学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

国内外の最新の研究事例を紹介し、主として植物、微生物、原生生物が示す環境応答のメカニズムを議論する。特に生物が自然界における短期的あるいは中長期的な環境変動および環境汚染等の人為的な環境変化に対して示す生理的応答反応および生態系での異種生物間の相互作用について理解することを到達目標とする。

Data-oriented discussion on the recent research topics at biochemical, cell biological and molecular biological basis will be brought for deepening our understanding of the plant and microbial responses to the changing environments.

## 教科書 /Textbooks

指定なし

N.A.

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

適宜資料を指示

Appropriate materials are introduced.

## ○環境応答生理学特論

(Advanced Ecological and Environmental Physiology)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 生物の環境応答 (イントロダクション)
- 2 植物の生理学
- 3 植物の生態学
- 4 原生物学と環境 (1) 【生息域】
- 5 原生物学と環境 (2) 【生態・毒性評価】
- 6 病原微生物と植物 (1) 【生物学的背景】
- 7 病原微生物と植物 (2) 【植物保護技術】
- 8 細胞内情報伝達 (1) 【メカニズム】
- 9 細胞内情報伝達 (2) 【人的制御】
- 10 遺伝子発現制御
- 11 代謝制御
- 12 課題発表と研究討議 (1) パワーポイントを活用したプレゼンビデオの作成
- 13 課題発表と研究討議 (2) パワーポイントを活用したプレゼンビデオの作成
- 14 課題発表と研究討議 (3) パワーポイントを活用したプレゼンビデオの作成
- 15 まとめ

- 1 Plants and microorganisms (an introduction)
- 2 Plant Eco-Physiology (1) 【Physiological back-ground】
- 3 Plant Eco-Physiology (2) 【Ecological back-ground】
- 4 Protozoa and Environment (1) 【Environmental factors affecting the microflora】
- 5 Protozoa and Environment (2) 【Ecotoxicity assays】
- 6 Plants and infectious microbes (1) 【Biological back-ground】
- 7 Plants and infectious microbes (2) 【Protection of plants】
- 8 Cellular signaling (1) 【Mechanism】
- 9 Cellular signaling (2) 【Control】
- 10 Controls in gene expression
- 11 Metabolic regulations
- 12 Video-based presentations and discussion (1)
- 13 Video-based presentations and discussion (2)
- 14 Video-based presentations and discussion (3)
- 15 Summary

### 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート50%  
課題発表50%

Reports50%  
Oral presentation50%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

予習・復習を十分に行うこと  
Good preparations for classes and reviews after classes will enhance your performance.

### 履修上の注意 /Remarks

受講者は、植物生理学、原生物学、感染生理、細胞内情報伝達、遺伝子発現制御、代謝制御等の分野に精通していることが望ましい。本講義では、希望者には英語での講義を行います。また、日本語での受講を希望する学生にもある程度の英語での課題を課します。  
Students are encouraged to bring about hot discussion based on the uptodate knowledges. Upon request, lecture will be given in English. Even to Japanese students, some tasks will be given in English.

予習・復習を十分に行うこと  
Good preparations for classes and reviews after classes will enhance your performance.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

### キーワード /Keywords

# ○微生物機能学特論

(Advanced Functional Microbiology)

担当者名 /Instructor 森田 洋 / Hiroshi MORITA / 環境生命工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
BI0722S	◎	○	○
科目名	微生物機能学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

微生物は古くから発酵食品などに利用されてきたが、近年におけるバイオテクノロジーの急速な発展により、微生物の機能は食品・薬品工業、更には化学工業や環境浄化ビジネスなど様々な産業分野において応用されている。また微生物は高等動植物が存在できない極限環境にも幅広く生息している。このような特殊な微生物の機能を活用することが産業界から望まれており、本講義では微生物の様々な機能について理解を深め、微生物産業の将来を展望する能力を養う。

到達目標は以下の通りである。

- ・ 微生物の培養設計について提案ができる。
- ・ 種々の微生物機能に関して理解ができる。
- ・ 微生物産業に関する将来展望ができる。

Microorganisms are an important part of natural environments. This lecture aims to develop and refine your academic skills that are imperative in functional microbiology of environmental and industrial technology. This lecture is grouped into four parts: "industrial microbiology", "fermentation technology", "biocontrol science" and "environmental microbiology". Advanced knowledge on environmental microbiology will be lectured.

To be able to outline the three topics shown below.

- ・ Establishment of novel culture method
- ・ Factors affecting microbial growth and function
- ・ Future prospect of microorganism industry

## 教科書 /Textbooks

なし / None

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

Michael Madigan, John Martinko, David Stahl, David Clark, Brock Biology of Microorganisms (13th Edition), PEARSON Education, Inc., ISBN: 978-0-321-73551-5, 2012

Jacquelyn G. Black, Microbiology (8th Edition), JOHN WILEY & SONS, INC., ISBN: 978-0-470-64621-2, 2013

## ○微生物機能学特論

(Advanced Functional Microbiology)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 . 発酵工学①【純粋培養】 / Fermentation Technology I 【Pure Culture】
- 2 . 発酵工学②【混合培養】 / Fermentation Technology II 【Co-culture】
- 3 . 発酵工学③【培地設計】 / Fermentation Technology III 【Cultural Media】
- 4 . 発酵工学④【培養設計】 / Fermentation Technology IV 【Cultural Methods】
- 5 . 微生物制御法①【滅菌・消毒法】 / Biocontrol Science I 【Sterilization and Disinfection】
- 6 . 微生物制御法②【抗生物質】 / Biocontrol Science II 【Antibiotics】
- 7 . 感染症 / Infectious diseases
- 8 . 応用微生物学①【食品】 / Applied Microbiology I 【Foods】
- 9 . 応用微生物学②【医薬品】 / Applied Microbiology II 【Medicines and Healthcare Products】
- 10 . 生態微生物学①【炭素循環】 / Microbial Ecology I 【Carbon Cycle】
- 11 . 生態微生物学②【窒素循環】 / Microbial Ecology II 【Nitrogen Cycle】
- 12 . 生態微生物学③【硫黄循環】 / Microbial Ecology III 【Sulfur Cycle】
- 13 . 環境微生物学①【バイオオーグメンテーション】 / Environmental Microbiology I 【Bioaugmentation】
- 14 . 環境微生物学②【バイオスティミュレーション】 / Environmental Microbiology II 【Biostimulation】
- 15 . 微生物産業の将来展望 / Future Prospect of Microorganism Industry

### 成績評価の方法 /Assessment Method

試験/ Examination : 70%  
課題/ Report : 15%  
授業態度/ Class Participation : 15%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

授業では幅広い内容を取り上げるため、授業開始前までに事前学習を行い、授業終了後には復習することにより理解をさらに深めてほしい。  
Students are requested to more understand by review learning and preparation for next class.

### 履修上の注意 /Remarks

学部で「微生物学」を履修していること。  
It is necessary to have already taken "microbiology" in your undergraduate program.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

本講義において、微生物の様々な機能について理解を深め、微生物産業の将来を展望する能力を養ってほしい。  
Students are requested to get the new idea of how to apply microbial potential activities to microorganism industry.

### キーワード /Keywords

Industrial Microbiology, Fermentation Technology, Microbial Ecology, Environmental Microbiology, Applied Microbiology

# ○生物物理特論

(Advanced Biophysics)

担当者名 /Instructor 望月 慎一 / Shinichi MOCHIZUKI / 環境生命工学科 (19~), 櫻井 和朗 / Kazuo SAKURAI / 環境技術研究所

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
BI0731S	◎	○	○
科目名	生物物理特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

生物物理のなかでも、放射光を用いたX線小角散乱に焦点をあてて、その基礎理論から実際のデータ解析までを概説する。また、数学的操作のツールとしてのMathematicaに関しても習得を目指す。

到達目標は以下のとおりである。

- \* タンパク質の溶液物性に関する必要不可欠な散乱理論の基礎を理解する。
- \* 自分で簡単な解析ができるようになる。

Among the field of biophysics, I will focus on the structural analysis of biopolymers with small angle X-ray scattering. The course will cover from the basics of scattering to the data analysis. As an analytical program, I will use Mathematica.

Studying the basic scattering theory required to understand proteinsolutions. Obtain the skill to analyze the scattering data.

## 教科書 /Textbooks

配布プリント / Print Distribution

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

特になし / Print Distribution if necessary

# ○生物物理特論

(Advanced Biophysics)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 散乱現象とは</li> <li>2 フーリエ級数 I 【基礎編】</li> <li>3 フーリエ級数 II 【応用】</li> <li>4 フーリエ変換</li> <li>5 散乱の定式化</li> <li>6 小角散乱</li> <li>7 球と棒状物体からの散乱</li> <li>8 放射光と散乱</li> <li>9 データ解析 I 【事例】</li> <li>10 データ解析 II 【基礎編】</li> <li>11 データ解析 III 【応用】</li> <li>12 演習I</li> <li>13 演習II</li> <li>14 演習III</li> <li>15 まとめ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 What is the Scattering</li> <li>2 Fourier Series I 【Basic edition】</li> <li>3 Fourier Series II 【Application】</li> <li>4 Fourier Transform</li> <li>5 Formulation of Scattering</li> <li>6 Small-angle Scattering</li> <li>7 Scattering from Spherical and Rod-like Objects</li> <li>8 Synchrotron Radiation and Scattering</li> <li>9 Data Analysis I 【Case example】</li> <li>10 Data Analysis II 【Basic edition】</li> <li>11 Data Analysis III 【Application】</li> <li>12 Exercise I</li> <li>13 Exercise II</li> <li>14 Exercise III</li> <li>15 Summary</li> </ul> |
|--|--|

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート 50%  
演習 50%

Repoet 50%  
Exercises 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

予習・復習を十分行うこと  
Good preparations for classes and reviews after classes will enhance your performance.

## 履修上の注意 /Remarks

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○計算化学特論

(Advanced Computational Chemistry)

担当者名 /Instructor 上江洲 一也 / Kazuya UEZU / 環境生命工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
B10732S	◎	○	○
科目名	計算化学特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

化学の諸現象を理解するためのツールとして、ますますその威力を発揮している計算化学について学ぶ。代表的な計算化学ソフトを使って、計算目的に適した活用法を選択でき、計算化学の基礎理論を深く理解する。

Computational chemistry is a powerful tool that can provide increased insight and understanding of many complex topics. The rapid advances in computer hardware and software for computational chemistry over the last decade allow meaningful chemistry calculations to be performed on standard desktop computers.

到達目標は以下の通りである。

- (1) 高度な専門的知識・技能：計算化学に関する高度な専門的知識と技術を身につけている。
- (2) 高い問題解決能力と表現力：計算化学を用いて、対象物質に関する特徴を理解することができる能力を身につけている。
- (3) 高い倫理観に基づいた自律的行動力：計算化学の現状を理解し、それを利用して研究開発に貢献できる姿勢を身につけている。

Aim of this lecture is to provide the specific skills and/or knowledge as listed below.

- (1) High specialty knowledge/skills in Computational Chemistry.
- (2) Capacity for solving the specific problems and the skills to express the knowledge for engineering/research applications of computational chemistry.
- (3) Ethically motivated professional self-regulation during the studies and practices in computational chemistry.

## 教科書 /Textbooks

特に指定しない。

Not specified.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

Computational Quantum Chemistry ACADEMIC PRESS ( ISBN 978-0-1256-9682-1 )  
Introduction to COMPUTATIONAL CHEMISTRY JOHN WILEY & SONS ( ISBN 978-0-4700-1187-4 )



## ○計算化学特論

(Advanced Computational Chemistry)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 計算化学の概要 / Standard computational methods
- 2 量子力学の仮説と一般原理 / Foundational principles for Quantum Mechanics
- 3 シュレディンガー方程式とその近似解法 / Approximate solution for the Schrödinger equation
- 4 水素原子の原子軌道 / Atomic orbital of Hydrogen Atom
- 5 水素原子の動径分布関数 / Radial distribution function of hydrogen atom
- 6 Slater型分子軌道 / Slater-type Molecular Orbital
- 7 Gauss型分子軌道 / Gaussian Molecular Orbital
- 8 基底関数 ( 1 ) STO-nG n=1,2 / Basic Sets (1) STO-nG n=1,2
- 9 基底関数 ( 2 ) STO-nG n=3,4 / Basic Sets (2) STO-nG n=3,4
- 10 中間テスト / Midterm Exam
- 11 応用事例 ( 1 ) 立体構造 / Application Example (1) Conformation
- 12 応用事例 ( 2 ) 化学結合 / Application Example (2) Chemical bond
- 13 応用事例 ( 3 ) 金属結合 / Application Example (3) Metal bond
- 14 応用事例 ( 4 ) 結晶 / Application Example (4) Crystal
- 15 応用事例 ( 5 ) 化学反応 / Application Example (5) Chemical reaction

### 成績評価の方法 /Assessment Method

平常点 ( レポート等 ) 20%  
中間テスト 30%  
最終レポート 50%

Report 20%  
Midterm exam 30%  
Final report 50%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

計算化学の基礎理論を理解し、計算化学ソフトウェアを適切に利用するために、十分な予習・復習を行うこと。

Good preparations for using the standard computational methods to deeply understand basic theory of computational chemistry.

### 履修上の注意 /Remarks

表計算ソフトが稼働するラップトップ型コンピュータ。  
初回講義時に指示する。

Laptop computer with a spread sheet software.  
To be announced in the first lecture.

予習・復習を十分に行うこと  
Good preparations for classes and reviews after classes will enhance your performance.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

表計算ソフトで分子軌道計算を行うことで、計算化学の基礎理論を理解し、計算化学ソフトウェアを適切に利用するための基盤にして欲しい。

Chemists and chemical engineers now have an additional tool available that is complementary to traditional experimental and theoretical techniques. So, I hope you can use the standard computational methods to deeply understand chemical phenomena.

### キーワード /Keywords

量子化学

Quantum chemistry

# ○生体材料特論

(Advanced Biomaterials)

担当者名 /Instructor 中澤 浩二 / Koji NAKAZAWA / 環境生命工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
BI0733S	◎	○	○
科目名	生体材料特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

生体材料は、医療器具、再生医療、人工臓器、細胞培養などのライフサイエンス分野において欠くことのできない材料である。本講義では、生体材料として利用される材料の種類とその特徴、生体材料に求められる条件、さらには材料と生体間で起こる反応について理解する。さらに、バイオマテリアルに関する最新のトピックスを知ることによって、近年の動向を理解する。これらを通して、バイオマテリアルの利用に必要な知識を修得するとともに、新しい材料設計を提案できるようになることを到達目標とする。

Biomaterial is any substance (other than drugs) or combination of substances synthetic and natural in origin, which can be used for any period of time, as a whole or as a system which treats, augments, or replaces any tissue, organ, or function of the body. In this lecture, we discuss the biomaterials.

## 教科書 /Textbooks

プリントを配布 / The materials are hand out by printed matters.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

古菌勉・岡田正弘 「新版ヴィジュアルでわかるバイオマテリアル」 秀潤社 2011年 ¥2800  
秋吉一成・石原一彦・山岡哲二 監修 「先端バイオマテリアルハンドブック」 NTS 2012年 ¥52000

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 バイオマテリアルとは / What are biomaterials ?
- 2 バイオマテリアルの必要条件 / Necessary conditions of biomaterials
- 3 生体適合性 / Biocompatibility
- 4 異物反応 / Foreign matter reactions
- 5 マテリアルと生体反応 / Biomaterials and biological reactions
- 6 マテリアルの界面設計 / Surface design of biomaterials
- 7 安全性試験 / Safety testing
- 8 金属 / Metals
- 9 セラミックス / Ceramics
- 10 高分子 / Polymers
- 11 天然高分子 / Composites
- 12 先端材料に関するプレゼンテーション1 ( 金属 ) / Presentation 1 (Metals)
- 13 先端材料に関するプレゼンテーション2 ( セラミックス ) / Presentation 2 (Ceramics)
- 14 先端材料に関するプレゼンテーション3 ( ポリマー ) / Presentation 3 (Polymers)
- 15 総合討論 / Discussion

## 成績評価の方法 /Assessment Method

積極的な授業参加 30%  
Active participation to the class  
レポート 70%  
Report

## ○生体材料特論

(Advanced Biomaterials)

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

予習・復習を十分に行うこと

Good preparations for classes and reviews after classes will enhance your performance.

### 履修上の注意 /Remarks

使用言語は日本語とするが、日本語による受講希望者がいなければ英語でも開講する。

/Official language for this subject : Japanese unless specified.

その他、適宜、指示 / To be announced in the class.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

医療デバイス、細胞培養などの研究に従事している学生は、各自が利用するバイオマテリアルの理解に役立ててください。

This lecture supports a student studying the field of animal cell culture, tissue engineering, and DDS.

### キーワード /Keywords

# ○生物センサー工学特論

(Advanced Biosensor Engineering)

担当者名 /Instructor 磯田 隆聡 / Takaaki ISODA / 環境生命工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
BI0734S	◎	○	○
科目名	生物センサー工学特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

到達目標は以下のとおり  
生化学物質計測のための電気化学と化学反応機構について最先端の知識を理解できるようにする。

Attainment target is shown below :  
This lecture explain an electrochemistry for leading-edg measurement of biochemical substances and the mechanism of chemical reactions.

## 教科書 /Textbooks

教科書は初回の講義で紹介する。 / A textbook is introduced at first guidance in this lecture.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

-

# ○生物センサー工学特論

(Advanced Biosensor Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 代謝
- 2 代謝生産物と中間体
- 3 細胞機能と表層
- 4 バイオセンサ概論(1) 【酵素電極】
- 5 バイオセンサ概論(2) 【水晶振動子】
- 6 バイオセンサ概論(3) 【表面プラズモン】
- 7 人工受容体の構築(1) 【ペプチドの集積】
- 8 人工受容体の構築(2) 【DNA・RNAの集積】
- 9 人工受容体の構築(3) 【タンパク・抗体の集積】
- 10 微細加工技術(1) 【フォトリソグラフィー】
- 11 微細加工技術(2) 【ナノリソグラフィー】
- 12 生体材料のセンサ利用(1) 【サイトカイン】
- 13 生体材料のセンサ利用(2) 【タンパク・ペプチド】
- 14 生体材料のセンサ利用(3) 【細胞・体組織】
- 15 まとめ

- 1 Metabolism
- 2 Products and intermediates made from a metabolism
- 3 Cell function and the surface structure
- 4 Electrochemical measurement(1) 【Enzyme electrode】
- 5 Electrochemical measurement(2) 【QCM】
- 6 Electrochemical measurement(3) 【SPR】
- 7 The principle of sensing(1) 【Peptide modification】
- 8 The principle of sensing(2) 【DNA & RNA modification】
- 9 The principle of sensing(3) 【Protein & antigen modification】
- 10 Micromachining technology making of a semiconductor(1) 【Photolithography】
- 11 Micromachining technology making of a semiconductor(2) 【Nanolithography】
- 12 Use biomaterial for sensing(1) 【Cytokine】
- 13 Use biomaterial for sensing(2) 【Protein & peptide】
- 14 Use biomaterial for sensing(3) 【Cell & Living tissue】
- 15 Summary

## 成績評価の方法 /Assessment Method

期末試験 90%  
レポート 10%  
Final exam 90%  
Report 10%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

予習・復習を十分に行うこと  
Good preparations for classes and reviews after classes will enhance your performance.

## 履修上の注意 /Remarks

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

本講義では、バイオセンサーが生物の機能とエレクトロニクスから成り立っていることが理解できます。さらに知識を深めたいならば、生物と電気化学の基礎を復習した方がよいでしょう。

You will learn at this lecture that a biosensor is composed of a function of living matters and electronics. If you would like to get more knowledge, you had better review the foundation of the biology and the electrochemistry.

## キーワード /Keywords

# ○生態システム特論

(Advanced Ecosystem Science)

担当者名 /Instructor 原口 昭 / Akira HARAGUCHI / 環境生命工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。 /You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
B10723S	◎	○	○
科目名	生態システム特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

生態学を中心に、工学・農学・生物学など多角的な側面から生態系の保全や管理の手法について講述します。個体群や群集の機能、および化学的環境因子と生物機能との相互関連を中心とした観点から土壌環境や陸水環境が生物に及ぼす影響と生物の環境形成作用、ならびに細胞機能や分子生物学的観点からの生物・環境相互作用に関する研究について、最新の研究成果を含めて考究します。この講義では、さまざまな環境にかかわる問題に対して、生態学の観点から意見を述べるができるような知識を身につけることを到達目標とします。また、この講義では、受講者各人に模擬講義を課します。

この講義の到達目標は、以下の通りです。

高度な専門的知識・技能：生態現象にかかわる理論的な解析法について深く理解し、各自の専門分野への応用のためにその理論を発展させることができる。

高い問題解決能力と表現力：生態理論が各自の研究内容とどのような関連があるのかについて、研究内容を含めてわかりやすい講義により示すことができる。

高い倫理観に基づいた自律的行動力：生態理論に基づいて生命倫理を正しく理解し、これをふまえた研究活動を積極的に展開できる。

Methods for conservation and management of ecosystems based on ecological sciences will be explained with special reference to function of population and community, interaction between chemical environments and biological function, and mutualism between species. Interaction between biosphere and soil-hydrosphere, and interactive analysis between environment and organisms based on physiology and molecular biology will be discussed including recent research. The aim of this lecture is to get fundamental knowledges of ecology in order to express one's opinion for every environmental problem. Every student is required to present a mini lecture concerning ecological management in a seminar.

The goals of this lecture are as follows:

Specialist knowledge and skills: Attendees should master theoretical analysis of ecological phenomena and develop the theory for applying to their specific research subject.

Advanced problem-solving and expressive abilities: Attendees are requested to give lecture on the individual ecological phenomena relating to their specific research topics including their own research achievement.

Ability to function autonomously with a solid ethical foundation: Attendees are requested to understand the bioethics properly based on the ecological theory and to actively develop them in their research carrier.

## 教科書 /Textbooks

指定しません(Nothing)

# ○生態システム特論

(Advanced Ecosystem Science)

参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜紹介します (Show references within the lecture)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 生態系の構造と機能に関する基礎概念の確認
- 2 個体群生態学 ( 1 ) 増殖の理論 ( ロジスティック曲線 )
- 3 個体群生態学 ( 2 ) 環境と個体群増殖速度の関係
- 4 群集生態学 ( 1 ) Lotka-Volterraの競争・捕食モデル
- 5 群集生態学 ( 2 ) 共生のモデル
- 6 群集生態学 ( 3 ) 資源とニッチ ( Tilmanの理論 )
- 7 生態系 ( 1 ) エネルギーと栄養段階
- 8 生態系 ( 2 ) 生物地球化学的物質循環
- 9 生物多様性指数と多様性の理論
- 10 物質生産
- 11 群落光合成理論
- 12 物質循環
- 13 生態系の保全と利用
- 14 安定同位体による生態系解析
- 15 模擬授業：生態系管理に関する模擬授業

\* 講義内容と順序は変更になる場合があります。

\* 休講の場合は、遠隔講義 ( オンデマンド講義としてMoodleで配信 ) にて補講を行います。休講・補講の通知は、Moodle上にものみ掲示します。

- 1 Structure and function of ecosystems (overview)
- 2 Population ecology (1) Theory for population growth
- 3 Population ecology (2) Factors affecting population growth
- 4 Community ecology (1) Competition and predation
- 5 Community ecology (2) Mutualism
- 6 Community ecology (3) Resources and niche
- 7 Ecosystems (1) Energy flow
- 8 Ecosystems (2) Matter cycling
- 9 Index of biodiversity and theory
- 10 Theory of production
- 11 Production of population
- 12 Matter
- 13 Ecosystem restoration and wise use
- 14 Ecosystem analysis bu stable isotope
- 15 Lecture: Presentation about ecosystem and biodiversity

Schedule and contents can be changed.

## 成績評価の方法 /Assessment Method

模擬授業 100%

評価基準：講義内容を正しく理解していること、講義内容に関して十分に考察を行っていること、各自の意見をまとめてわかりやすく説明していること、体裁が整った講義であること、を評価基準とします。

Teaching Practice 100%

Evaluation: Lecture should be adequately summarized; discussion is sufficient; opinion should be sufficiently presented; practice lecture should be well constructed

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

通常の講義の際は必要ありませんが、模擬授業の際はわかりやすい講義の準備をしておいてください。

Not necessary, but preperation of lecture is necessary.

## 履修上の注意 /Remarks

受講者には、模擬講義形式の演習を課しますので、事前準備を十分に行ってください。

Preperation for teaching practice is required.

講義は英語と日本語との併用で行いますが、英語による受講希望者がなければ日本語のみで講義を行います。

Official languages for this subject are English and Japanese.

生物学、および生態学が基礎となる講義ですので、これらの基礎知識をできれば身に付けておいてください。

Fundamental knowledge of biology and ecology is required.

事前学習として、当日の講義のタイトルを確認しておいてください。講義の後は、講義で配布した資料を一読してください。

You are recomemnded to check the title of every class in advance, and read again the document provided in every class.

なお、休講・補講・教室変更の通知や課題の提出など、講義に関係する通知は、特別な場合を除きMoodle上にものみ掲示しますので、毎回の講義の前にはMoodleを確認するようにしてください。

## ○生態システム特論

(Advanced Ecosystem Science)

### 履修上の注意 /Remarks

All announcement on the lecture will appear on Moodle. Students are requested to visit Moodle course frequently.

この講義は、「生態システム論」と同時開講されます。受講者は、「生態システム論」の講義時間に聴講してください。  
This lecture will be held at the same time as "Ecosystem Science". Students should attend the lecture time of "Ecosystem Science".

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

生態系の保全や管理に関する基礎知識について平易に解説します。これらの基礎知識は、生態系管理や環境アセスメントの実務において不可欠な内容ですので、このような方面への進路を考えている人には、積極的に受講することをお勧めします。

Fundamental knowlegde of conservation and management of ecosystems will be explained easily. The knowledge is necessary for practical official management of environmental management and protection.

### キーワード /Keywords

個体群・群集・生態系・多様性・物質生産

Population, Community, Ecosystem, Diversity, Matter production



# ○環境生物学特論

(Advanced Environmental Biology)

担当者名 /Instructor 柳川 勝紀 / Katsunori YANAGAWA / 環境生命工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
B10724S	◎	○	○
科目名	環境生物学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

本講義では、環境微生物学、微生物生態学に関わる最新の研究事例や研究手法を紹介し、地球環境と生物の相互作用を広く理解することを目的とする。さらに、地球温暖化、富栄養化、環境汚染、エネルギー問題などを例に、自然生態系が受ける人為的要因による損傷などについて学ぶ。到達目標は、近年の地球が抱える科学的諸問題に対応する専門的な知識を身に付け、解決策を導き出す力を持つことである。本講義の到達目標は以下の通りである。環境と生物の関わりを理解するために必要な専門的かつ実践的知識を身につけている。環境と生物の関わりから発生するさまざまな問題の要因について分析し、科学に基づく決断を下す力を身につけている。地球規模の諸問題について、生命と地球の共進化を考慮しながら、新しい発想に基づく解決を目指す姿勢を身につけている。

The aim of this lecture is to have a comprehensive knowledge of the dynamics and the interactions between microorganisms and their habitat. In this lecture, students will develop an advanced understanding of the natural ecosystem, and learn about the global problems including natural conservation, global warming, eutrophication, environmental pollution, and energy issues.

## 教科書 /Textbooks

講義資料を配付

Handouts will be distributed in the lecture.

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

講義資料を配付

Handouts will be distributed in the lecture.

# ○環境生物学特論

(Advanced Environmental Biology)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1はじめに
- 2非生物的環境
- 3光合成
- 4植物プランクトン
- 5動物プランクトン，ネクトン，ベントス
- 6生物地球化学的物質循環
- 7海洋微生物
- 8プレゼン課題
- 9メタン生成
- 10メタン酸化
- 11極限環境生物
- 12深海熱水
- 13地下生命圏
- 14環境修復
- 15宇宙生物学

- 1Overview of environmental biology
- 2Physical and chemical factors
- 3Photosynthesis
- 4Phytoplankton
- 5Zooplankton , nekton and benthos
- 6Biogeochemical cycles
- 7Marine microbiology1
- 8Marine microbiology2
- 9Methane source
- 10Methane sink
- 11Life in extreme environment
- 12Hydrothermal vent
- 13Deep subsurface biosphere
- 14Bioremediation
- 15Astrobiology

## 成績評価の方法 /Assessment Method

- レポート 100%  
Report 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

講義前と講義後には、配布資料や参考文献を熟読しておいてください。  
Students are recommended to peruse the distributed materials before/after the class.

## 履修上の注意 /Remarks

履修者は微生物学と生態学の基礎知識を身につけておく必要があります。  
Fundamental knowledge of microbiology and ecology is required.

英語を希望する者が多数とならない限り、主な使用言語は日本語とします。  
Japanese will be mainly used for this class unless half of the participants prefer English.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○分子細胞生物学特論

(Advanced Molecular and Cellular Biosciences)

担当者名 /Instructor 木原 隆典 / Takanori KIHARA / 環境生命工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
B10725S	◎	○	○
科目名	分子細胞生物学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

分子生物学や細胞生物学に関する最新の研究進展はめざましい。これを十分に理解するには最近の研究プロジェクトや論文を調査することが求められる。この授業では、学生自身が、最近の研究プロジェクトやそれに関連する論文について調査し、プレゼンテーションと討議を通してこの分野の最新の研究展開について深く理解することを目指す。

### 【到達目標】

知識・技能：分子生物学ならびに細胞生物学の分野において、専門的かつ創造的・実践的知識を修得し、かつ科学者・研究者・教育者として柔軟にそして自立して問題を解決する技能を身につけている。

問題解決能力・表現力：分子生物学ならびに細胞生物学の分野において、独創的な思考力・判断力をもち、さらに論文発表や学会発表などを通して国際的に有意義な情報発信ができる表現力を身につけている。

自律的行動力：分子生物学ならびに細胞生物学の分野において、諸問題を見出し、その問題の本質を明らかにして自律的に適切に対処法を探索する行動力、さらには国内・海外の他研究者と積極的に協働して解決策を導き出すことができるコミュニケーション力を持つ。

Recent advances in molecular and cell biology area are amazed. It is required to check the recent research projects, articles, and reviews to follow the advances. In this class, students aim at deeply understanding the advances through survey, presentation, and discussion about the recent national projects and articles. Attainable goal of this class is that students will be able to deeply discussion on the molecular and cell biology and make new research proposals of this area.

### Goals:

- To acquire professional, original, and practical knowledge in the molecular and cellular biology fields, and to acquire the skills to solve the issues flexibly and independently as a scientist.
- To have the abilities to original thinking and decisions about issues in the molecular and cellular biology fields and to present useful knowledge and information in papers or at conferences.
- To have the abilities to find essential issues in the molecular and cellular biology fields, to take action to solve the issues autonomously, and to collaborate with domestic and international researchers.

## 教科書 /Textbooks

なし  
Not specified.

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

なし  
Not specified.

# ○分子細胞生物学特論

(Advanced Molecular and Cellular Biosciences)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 . 概要説明、研究論文の調査 (分子生物学1)
- 2 . 研究論文の内容報告 (分子生物学1)
- 3 . 研究論文の討議 (分子生物学1)
- 4 . 研究論文の調査 (分子生物学2)
- 5 . 研究論文の内容報告 (分子生物学2)
- 6 . 研究論文の討議 (分子生物学2)
- 7 . 研究論文の調査 (細胞生物学1)
- 8 . 研究論文の内容報告 (細胞生物学1)
- 9 . 研究論文の討議 (細胞生物学1)
- 10 . 研究論文の調査 (細胞生物学2)
- 11 . 研究論文の内容報告 (細胞生物学2)
- 12 . 研究論文の討議 (細胞生物学2)
- 13 . 研究プロジェクトについての調査
- 14 . 研究プロジェクトについての報告
- 15 . 研究プロジェクトについての討議、総括

1. Guidance, Survey of 1st research article in molecular biology field
2. Presentation of the 1st article
3. Discussion of the 1st article
4. Survey of 2nd research article in molecular biology field
5. Presentation of the 2st article
6. Discussion of the 2st article
7. Survey of 3rd research article in cell biology field
8. Presentation of the 3rd article
9. Discussion of the 3rd article
10. Survey of 4th research article in cell biology field
11. Presentation of the 4th article
12. Discussion of the 4th article
13. Research of the national projects related with cell and molecular biology
14. Presentation of the national projects related with cell and molecular biology
15. Discussion of the national projects related with cell and molecular biology, Summary

## 成績評価の方法 /Assessment Method

発表と討議 100%  
Presentation and discussion 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

事前： 関連論文調査  
事後： 関連論文調査

Preparation: Students should survey the referenced articles.  
Review: Students should survey the referenced articles.

## 履修上の注意 /Remarks

生物学・生化学・分子生物学・細胞生物学等を理解していることが前提です。  
英語で論文・レビューを読める必要があります。  
授業は毎回2時間以上となります。

Students are required to understand the biochemistry, molecular biology, and cell biology.  
Students are required to be able to read scientific articles and reviews in English.  
The class time is more than 2 hours in each time.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○都市環境マネジメント特論

(Advanced Urban Environmental Management)

担当者名 /Instructor 松本 亨 / Toru MATSUMOTO / 環境技術研究所

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV822S	◎	○	○
科目名	都市環境マネジメント特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

北九州市をはじめとする日本の経済発展と環境問題への対応は、現在、環境問題に直面するアジア等の諸国の先行モデルとして高い移転可能性を持つと言える。本講義の受講生は、環境問題の発生メカニズムとその対策について、日本及びアジアの諸都市の比較研究を行い、さらにアジアを中心とした途上国への移転可能性について考察するための能力を身に付ける。

Students will acquire practical knowledge of urban environmental management model in Japan and its applicability to the developing countries through thought experiment. First, empirical experiences for overcoming industrial pollution and urban environmental management in Japan and Kitakyushu are introduced. Second, transferability of the "Kitakyushu model" to the developing countries is discussed.

### 達成目標

- ・ 高度な専門的知識・技能：都市環境問題の発生メカニズムとそのマネジメント手法について、専門的かつ創造的・実践的知識を修得する。
- ・ 高い問題解決能力と表現力：現実の都市環境問題に対応するために、国内のみならず途上国の都市環境問題に広い視野をもって問題に対処できる思考力と判断力を身に付ける。
- ・ 高い倫理観に基づいた自律的行動力：国内外の都市環境問題の背後にある開発と環境の問題に対して関心を持ち、高度な研究を実践する意欲を身に付ける。

### Attainment target

- Specialist knowledge and skills: acquire specialized, creative, and practical knowledge about the mechanism of urban environmental problems and their management methods.
- Advanced problem-solving and expressive abilities: in order to deal with actual urban environmental problems, acquire the thinking ability and judgment ability to deal with the problems from a broad perspective not only in Japan but also in developing countries.
- Ability to function autonomously with a solid ethical foundation: be interested in the development and environmental issues behind urban environmental issues at domestic and abroad, and acquire the motivation to practice advanced study.

## 教科書 /Textbooks

特に指定しない  
Not specified.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

多数 ( 講義中に指示する )

# ○都市環境マネジメント特論

(Advanced Urban Environmental Management)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 日本の公害対策経験と北九州モデル【日本の公害対策の歴史】
  - 2 日本の公害対策経験と北九州モデル【北九州市の公害対策の歴史】
  - 3 日本の公害対策経験と北九州モデル【大気汚染対策の事例】
  - 4 日本の公害対策経験と北九州モデル【水質汚濁対策の事例】
  - 5 東アジア都市の都市環境管理の比較【中国の都市環境管理】
  - 6 東アジア都市の都市環境管理の比較【韓国の都市環境管理】
  - 7 北九州モデルの適用可能性
  - 8 都市環境管理の方向と評価基盤【環境指標】
  - 9 都市環境管理の方向と評価基盤【環境勘定・会計の基礎】
  - 10 都市環境管理の方向と評価基盤【環境勘定・会計の応用】
  - 11 新たな都市環境政策の潮流【OECD審査レポート：日本】
  - 12 新たな都市環境政策の潮流【OECD審査レポート：韓国】
  - 13 新たな都市環境政策の潮流【OECD審査レポート：中国】
  - 14 新たな都市環境政策の潮流【グリーン成長戦略】
  - 15 まとめ
- 1 Environmental management experience in Japan (environmental management of Japan)
  - 2 Environmental management experience in Japan (environmental management of Kitakyushu)
  - 3 Kitakyushu model for overcoming industrial pollution (countermeasure against air pollution)
  - 4 Kitakyushu model for overcoming industrial pollution (countermeasure against water pollution)
  - 5 Comparative study on urban environmental management among cities in East Asia (China)
  - 6 Comparative study on urban environmental management among cities in East Asia (Korea)
  - 7 Applicability of Kitakyushu model to developing countries
  - 8 Urban environmental management and environmental evaluation (environmental indicators)
  - 9 Urban environmental management and environmental evaluation (basic concept of environmental accounting)
  - 10 Urban environmental management and environmental evaluation (application of environmental accounting)
  - 11 New trends in urban environmental management (Japan)
  - 12 New trends in urban environmental management (Korea)
  - 13 New trends in urban environmental management (China)
  - 14 New trends in urban environmental management (green growth strategy)
  - 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

平常点 ( 講義への積極的参加 ) 20%  
 事例報告・ 討論 40%  
 レポート 40%  
 Positive participation in lecture 20%  
 Case study & Discussion 40%  
 Final report 40%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

毎回の講義を十分に理解するよう事後の復習に努めること。  
 Students have to review the lessons for their deeper understanding.

## 履修上の注意 /Remarks

授業毎に指示する。  
 To be noticed before each class.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

途上国の諸都市がそれぞれの置かれた状況を踏まえ、日本の環境対策の成功と失敗の経験を教訓として活かしていくことができれば、日本がかつて経験したような深刻な環境問題を回避できる可能性があります。多くの情報をもとに、各国、各都市にあった政策・対策を自分の頭で考え、提案してもらいます。

It is important that various cities in the developing countries learn from environmental management experiences of success and failure in developed countries like Japan. There is a possibility that they can evade serious environmental problems that Japan experienced before. Students will be required to propose the policy and measures for each country and each city based on each situation.

## キーワード /Keywords

# ○エネルギー環境工学特論

(Advanced Energy and Environmental Engineering)

担当者名 /Instructor 藤山 淳史 / Atsushi FUJIYAMA / 環境生命工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV820S	◎	○	○
科目名	エネルギー環境工学特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

授業では、国内外の学術雑誌等の資料を基に、環境工学およびエネルギーに関する最新の動向をレビューし、その評価と今後の方向性をさぐる。これらの課程を通して、研究テーマとなる課題を発見する能力を獲得することが到達目標である。

各受講生が独自の環境分野をテーマに選定し、輪番制の発表・討論形式で進め、最終結果をレポートにまとめる。

In the class the latest developments are reviewed and searched future directions on environmental engineering and energy based on the materials of domestic and foreign academic journals. It is a goal to attain capability to find research issues through the process.

Each student is given a specific topic to review and evaluate a state-of-the-art of environmental policy related to it, and make its final report and presentaion for discussion in the class.

### 【到達目標】

- ・ 高度な専門的知識・技能：エネルギーと環境に関する幅広い知識を体系的かつ総合的に身につけている。
- ・ 高い問題解決能力と表現力：エネルギーと環境の問題について、学際的・複眼的に思考して解決策を探索し、自分の考えや判断を適切な方法で表現することができる。
- ・ 高い倫理観に基づいた自律的行動力：エネルギーと環境の問題への関心とキャリア意識を持ち続け、その問題の解決に向けて取り組む姿勢を身につけている。

Specialist knowledge and skills: acquire a wide range of knowledge about energy and the environment in a systematic and comprehensive manner.

Advanced problem-solving and expressive abilities: to be able to think about energy and environmental issues from an interdisciplinary and multifaceted perspective, to seek solutions, and to express one's thoughts and judgments appropriately.

Ability to function autonomously with a solid ethical foundation: develop an interest in and career awareness of energy and environmental issues, and an attitude of working to solve problems.

## 教科書 /Textbooks

特になし/None

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

特になし/None

# ○エネルギー環境工学特論

(Advanced Energy and Environmental Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

以下のようなテーマ(例)を選定し、発表と討議を中心に進める。

Students are required to make their own case studies individually and reports for presentations and discussions. Topics of the case studies are exemplified as follows:

- 地球環境と環境マネジメント ( Environmental management of global issues )
- 地域環境と環境マネジメント ( Environmental management of regional issues )
- エネルギーと環境マネジメント ( Environmental management of energy )
- 地球環境とエネルギー ( Global issues of energy )
- 地域環境とエネルギー ( Regional issues of energy )
- 環境国際協力 ( International environmental cooperation )

1. 本講義の概要、進め方 ( Overview of the class and lecture )
2. トピックの選定 ( Determination of a topic for a case study )
3. 中間レポート発表と討議 地球環境と環境マネジメント ( Interim presentation and discussion on environmental management of global issues )
4. 中間レポート発表と討議 地域環境と環境マネジメント ( Interim presentation and discussion on environmental management of regional issues )
5. 中間レポート発表と討議 エネルギーと環境マネジメント ( Interim presentation and discussion on environmental management of energy )
6. 中間レポート発表と討議 地球環境とエネルギー ( Interim presentation and discussion on global issues of energy )
7. 中間レポート発表と討議 地域環境とエネルギー ( Interim presentation and discussion on regional issues of energy )
8. 中間レポート発表と討議 環境国際協力 ( Interim presentation and discussion on international environmental cooperation )
9. 最終レポート発表と討議 地球環境と環境マネジメント ( Final presentation and discussion on environmental management of global issues )
10. 最終レポート発表と討議 地域環境と環境マネジメント ( Final presentation and discussion on environmental management of regional issues )
11. 最終レポート発表と討議 エネルギーと環境マネジメント ( Final presentation and discussion on environmental management of energy )
12. 最終レポート発表と討議 地球環境とエネルギー ( Final presentation and discussion on global issues of energy )
13. 最終レポート発表と討議 地域環境とエネルギー ( Final presentation and discussion on regional issues of energy )
14. 最終レポート発表と討議 環境国際協力 ( Final presentation and discussion on international environmental cooperation )
15. まとめ ( Summary )

## 成績評価の方法 /Assessment Method

積極的な授業参加 ( Active learning ) 30%

発表 + レポート ( Case study & report ) 70%

受講生に課題を与え、授業での成果発表と作成レポートを合わせて評価する

A written report on his specific report are evaluated together with its presentation in the class.

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

レポートに対するワークが必要となる。

Some home works is required for the report in the class.

## 履修上の注意 /Remarks

講義は基本的に日本語で行われ、必要に応じて英語が使われます。

Lectures are basically given in Japanese, with English used when necessary.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

自らの研究テーマを環境工学およびエネルギーの観点から考え、制度やシステムの改善を探ること。

A student is required to see into an object system of his research from the viewpoint of environmental engineering and energy, and propose possible improvements in its institution.

## キーワード /Keywords



# ○環境経営戦略特論

(Advanced Sustainable Management)

担当者名 /Instructor 松本 亨 / Toru MATSUMOTO / 環境技術研究所

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV821S	◎	○	○
科目名	環境経営戦略特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

環境に対して企業は、従前の受動的な対応から、能動的・積極的対応へと変化してきている。エンド・オブ・パイプ技術が中心であった環境ビジネスが、環境調和型製品の設計・生産、循環型・ゼロエミッション型技術の事業化、さらに環境対応型社会システムの一部を担う金融・情報といったサービス産業などへ環境ビジネスが拡大・展開している。本講義では、環境に配慮した経営戦略や商品開発について実践的な手法を学ぶ。

到達目標は次のとおりである。

- ・ 環境経営及び環境ビジネスに関して、専門的かつ創造的・実践的知識をもつ。
- ・ 環境経営及び環境ビジネスに関して、高度な学術研究の立場から問題に対処できる思考力と判断力をもつ。
- ・ 環境経営及び環境ビジネスに関して、より高度な見地からの研究を遂行する意欲、態度をもつ。

Enterprise activities for environmental protection and conservation have been changing in more active. Environmental business based on end-of-pipe technology turned into new business, design and production of environment harmonized product, zero-emission, and service industry linked social system in favorable environment.

In this lecture, students will acquire practical technique for sustainable management.

Attainment targets are as follows:

To get the professional, creative and practical knowledge on environmental management and business,

To be able to make enforcement, judgment and representation from the standpoint of environmental management and business,

To have the interest and motivation in conduction of specialized research on environmental management and business.

## 教科書 /Textbooks

授業中にプリントを配付する。  
Distribute printing

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

多数あるので、授業中に紹介する。  
Introduce in lecture

# ○環境経営戦略特論

(Advanced Sustainable Management)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 本講義のねらい、概要、進め方
  - 2 環境ビジネスの状況
  - 3 環境ビジネスに関する政策
  - 4 環境ビジネスに関する計画
  - 5 環境マネジメントシステム
  - 6 環境調和型技術・環境配慮設計
  - 7 ゼロエミッション型技術の事業化
  - 8 環境ビジネスにおける異分野連携
  - 9 環境ビジネスの海外展開（東アジア地域）
  - 10 環境ビジネスの海外展開（東アジア以外のアジア地域）
  - 11 環境ビジネスの新潮流
  - 12 事例検討（環境ビジネスモデルの設定）
  - 13 事例検討（環境ビジネスモデルの評価）
  - 14 事例検討（環境ビジネスモデルの最適化）
  - 15 まとめ
- 
- 1 Overview of the lecture
  - 2 Outline of environmental business
  - 3 Policy for environmental business
  - 4 Planning for environmental business
  - 5 Environmental management system
  - 6 Environment-friendly technology, and design for environment
  - 7 Commercialization of zero-emission technology
  - 8 Cooperation in different fields for environmental business
  - 9 Overseas expansion of environmental business in East Asia
  - 10 Overseas expansion of environmental business in other than East Asia
  - 11 New trends in environmental business
  - 12 Case study (Setting of the environment business model)
  - 13 Case study (Evaluation of the environment business model)
  - 14 Case study (Optimization of the environment business model)
  - 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

積極的な授業参加 50%  
レポート 50%  
Active learning 50%  
Report of short research 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

教員の指示に従い、予習・復習に力を注ぐこと。  
Follow teacher's instruction, and make efforts on class preparation and brush-up by yourself.

## 履修上の注意 /Remarks

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○環境情報システム特論

(Advanced Environmental Information Technology and Computer Simulation)

担当者名 /Instructor 野上 敦嗣 / NOGAMI Atsushi / 非常勤講師

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV810S	◎	○	
科目名	環境情報システム特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

環境シミュレーションや地理情報システム(GIS)の発達、国土数値情報や植生データ等デジタルデータベースの整備、センサ・無線技術を活用した環境モニタリング手法の普及など、環境情報システム技術は急速に発展・進化している。研究論文、シンポジウムや展示会、もしくは企業訪問によって、各学生の研究分野に関する情報システムやシミュレーション技術の最新状況を調査し、現状課題の把握と今後の方策を提示することを目標とする。

Environmental information technologies, such as computational simulation and geographic information systems (GIS), digital databases and national spatial data infrastructure and vegetation data, and environmental monitoring techniques utilizing wireless sensor technology, have been evolving very rapidly. Students are encouraged to study the current state of technology development and advanced application by research papers, symposiums and exhibitions, or visiting companies, and to understand current status of the technology. The goal of this course is to make presentation on the future way of environmental information technology including computer simulation and its application regarding students's reserch field.

### 到達目標

- ・ 高度な専門的知識・技能：環境情報および評価技術に関する実践的な知識を総合的に身につけている。
- ・ 高い問題解決能力と表現力：環境影響評価について、高度な学術研究の立場から総合的に思考して解決策を探索し、自分の考えや判断を論理的に表現することができる。

### Attainment target

- ・ Specialist knowledge and skills: to acquire comprehensive practical knowledge of environmental information and assessment techniques.
- ・ Advanced problem-solving and expressive abilities: to be able to think comprehensively from the standpoint of advanced academic research and seek solutions to environmental impact assessment, and be able to express their ideas and judgments logically.

## 教科書 /Textbooks

特になし。

None

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

文献を別途指示する。  
Literatures will be shown in the lecture.

## ○環境情報システム特論

(Advanced Environmental Information Technology and Computer Simulation)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 各自の研究分野に関するシミュレーションや情報システム【概要説明】
  - 2 各自の研究分野に関するシミュレーションや情報システム【最近状況の調査】
  - 3 各自の研究分野に関するシミュレーションや情報システム【まとめ】
  - 4 各自の研究分野に関するシミュレーションや情報システム【発表】
  - 5 研究で用いているソフトウェアの特徴と限界【概要説明】
  - 6 研究で用いているソフトウェアの特徴と限界【調査】
  - 7 研究で用いているソフトウェアの特徴と限界【まとめ】
  - 8 研究で用いているソフトウェアの特徴と限界【発表】
  - 9 研究で用いているソフトウェアの課題演習【概要説明】
  - 10 研究で用いているソフトウェアの課題演習【実行】
  - 11 研究で用いているソフトウェアの課題演習【まとめ】
  - 12 研究で用いているソフトウェアの課題演習【発表】
  - 13 シミュレーションもしくは情報技術に関わる今後の研究計画【調査】
  - 14 シミュレーションもしくは情報技術に関わる今後の研究計画【発表】
  - 15 まとめ
- 
- 1 Computer simulation or information system on your research field [introduction]
  - 2 Computer simulation or information system on your research field [survey]
  - 3 Computer simulation or information system on your research field [preparation]
  - 4 Computer simulation or information system on your research field [presentation]
  - 5 Good points and limitations of the software used in your research [introduction]
  - 6 Good points and limitations of the software used in your research [survey]
  - 7 Good points and limitations of the software used in your research [preparation]
  - 8 Good points and limitations of the software used in your research [presentation]
  - 9 Exercise of your own simulation program or analyzing software [introduction]
  - 10 Exercise of your own simulation program or analyzing software [survey]
  - 11 Exercise of your own simulation program or analyzing software [preparation]
  - 12 Exercise of your own simulation program or analyzing software [presentation]
  - 13 Future plan of your research with computer simulation and information technology [preparation]
  - 14 Future plan of your research with computer simulation and information technology [presentation]
  - 15 Review

### 成績評価の方法 /Assessment Method

- 取組み態度 20%  
レビュー報告 40%  
課題研究発表 40%  
Attitude 20%  
Review 40%  
Peresentation of project work 40%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

- 配布資料や参考資料は全て読んで理解すること。  
Read and understand all handouts and reference materials.  
課題発表は授業外での自主調査を充分に行うこと。  
Survey for the case study presentation should be done extensively outside the class.

### 履修上の注意 /Remarks

- 本講義は学生の調査報告と議論で行う。学生は文献調査もしくは計算演習した結果を2週間ごとに報告すること。  
This lecture is performed by student's report and its discussion. Students must report their literature studies or computer simulation exercises every two weeks.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

- 環境に関わる情報や情報技術に強い関心を持ち、自発的に学習すること。  
Have a strong interest in environment-related information and information technology, and bewilling to study.

### キーワード /Keywords

# ○健康リスク学特論

(Advanced Studies in Environmental Pollution and Health Risks )

担当者名 /Instructor 加藤 尊秋 / Takaaki KATO / 環境生命工学科 ( 19~ ), 馬 昌珍 / Chang-Jin MA / 非常勤講師  
原口 公子 / Kimiko HARAGUCHI / 非常勤講師

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice 集中講義です。/Intensive course シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV720S	◎	○	○
科目名	健康リスク学特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

環境問題と健康リスクの関係について代表的な事例を取り上げ、両者の関連性を捉えるための理論と対処のための技術・政策について学ぶ。行政、企業関係者、また、環境分野の研究者としての活動に不可欠な知識を得て発展させることを目的とする。講義を通じて得た知識を自らが取り組む問題にあてはめて考察することを重視する。

Participants of this course will acquire theoretical and practical knowledge of understanding and mitigating health problems related to environmental pollutions. Targets of this course are government officials, environmental practitioners in firms, and environmental researchers. We expect participants to present during the course how they can utilize the knowledge in their solution seeking for environmental problems.

### 到達目標 Achievement targets

リスクのアセスメント、および、ガバナンスを総合的に実施するための概念を体系的に身につけている。

リスクを生じさせる事象にどう対処すべきか、主要な方法を比較しながら論理的に考察できる。

リスクに対する合理的な対処法を考え、試み、評価、改善することを継続する意欲を有している。

Understand concepts of risk assessment and risk governance.

Logically compare solutions and select appropriate ones to deal with risks.

Continuously apply a rational approach for dealing with risks.

## 教科書 /Textbooks

テキスト配布

Handouts are prepared by lectures.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

Maude Barlow , "Blue Covenant: The Global Water Crisis and the Coming Battle for the Right to Water , " The New Press , New York , USA.

## ○健康リスク学特論

(Advanced Studies in Environmental Pollution and Health Risks )

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス、リスク関連事例
  - 2 生活、エネルギー、そして汚染
  - 3 環境と健康との関連性
  - 4 大気汚染と健康リスク
  - 5 自動車由来の汚染物質と健康リスク
  - 6 室内空気汚染と健康リスク
  - 7 土壌汚染と健康リスク
  - 8 汚染から身を守る
  - 9 日本の水道事業
  - 10 浄水処理と水道水質
  - 11 浄水処理と浄水処理施設
  - 12 飲料水試験
  - 13 学生発表前半
  - 14 学生発表後半
  - 15 健康リスクと政策
- 
- 1 Introduction and risk case example
  - 2 Life, energy and pollution
  - 3 Links between environment & health
  - 4 Air pollution & health risk
  - 5 Air pollutants derived from automobile and their health risk
  - 6 Indoor air pollution & health risk
  - 7 Land pollution & health risk
  - 8 Protecting our bodies from pollution
  - 9 Overview of Japan's waterworks
  - 10 Water purification and water quality
  - 11 Water purification and facilities
  - 12 Practice of water quality tests
  - 13 Student presentation (group 1)
  - 14 Student presentation (group 2)
  - 15 Policy and health risk

### 成績評価の方法 /Assessment Method

積極的な授業参加と発表 40%  
宿題(レポート) 60%

Active learning and presentation 40%  
Assignments 60%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

翌週に使う科学的手法の確認を事前に行うこと。講義後には、復習を行うこと。  
Prepare for the scientific method to be used in the next class. Review of the contents after each class is recommended.

### 履修上の注意 /Remarks

活発な討議を期待する。  
使用言語は英語とする(英語による受講希望者がいない場合は日本語とすることがある)。  
北九州周辺の廃棄物・水処理施設の見学を行う場合がある。その場合の交通費、見学費は受講生の負担とする。

Active participation in discussions is highly valued.  
The official language is English.  
Study visits to waste/water treatment facilities in or near Kitakyushu may be included. Transportation fees are payable by students.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

### キーワード /Keywords

# ○環境原論講究

(Advanced Environmental Principles)

担当者名 /Instructor 辻井 洋行 / Hiroyuki TSUJII / 基盤教育センターひびきの分室, 楠田 哲也 / Tetsuya KUSUDA / 非常勤講師

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 演習 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice 集中講義です。/Intensive course シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV705S	◎		
科目名	環境原論講究		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

This course is for reviewing our sight of the environment. How are we recognizing, picking up, and trying to solve environmental problems when we think about them? In the first half of this lecture, by understanding the basis of the current occurrence of environmental problems, we will understand the elements that give rise to environmental problems and analyze the essence of human beings and the relationships between the elements. Through this, we aim to build an intellectual foundation and acquire a bird's-eye view of utilization so that we can create a more sustainable society, from current environmental problems to problems that may become major problems in the future. In the second half, we will learn specific procedures and methods to reach a sustainable society. There is a lot of resistance to rapid changes from the current situation, and depending on the content of the changes, it may be difficult to get approval. Learn methodologies for reaching a sustainable society, including a global decision-making system. Then, we try to attain a way of our own thinking, deconstructing existing frameworks.

この科目は、私たちの環境への見方を再検討するためのものである。私たちは、環境問題を検討する際に、問題をどのように認識し、取り上げ、解決しようとしているだろうか。本講義の前半では、現在の環境問題発生の基底を理解することにより、環境問題を産み出している要素を理解し、人間の本质と要素間の関連性を分析する。このことを通じて現在の環境問題から将来的に大きな問題となる可能性がある課題まで、さらに持続可能な社会を創出できるように、知的基盤の構築と俯瞰的活用力の修得を目指す。また、後半では、持続可能な社会に到達するための具体的な手順と手法を学ぶ。現在の状況からの急速な変革は抵抗が多いし、変革内容によっては賛成が得難いこともある。全球的意思決定システムを含め持続可能な社会に到達するための方法論を学ぶ。さらに、それらの思考枠組みを疑い、再構築することにより、自らの捉え方を得られるようになることを目指す。

### 到達目標

高度な専門的知識・技能：環境問題を検討するための概念枠組みを自ら再構築できるようになる。

### Attainment target

Specialist knowledge and skills: able to reconstruct the conceptual framework for examining environmental issues.

## 教科書 /Textbooks

Handouts are distributed if necessary.  
必要に応じて資料を配付する。

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

Introduce some references in class.  
必要に応じて講義中に紹介する。

## ○環境原論講究

(Advanced Environmental Principles)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 What are the Environmental Principles?
- 2 Current environmental problems and issues
- 3 Environmental structure and components
- 4 Ecosystem and human activities
- 5 Social and economic systems and legal systems
- 6 Technology
- 7 Regionalism and Globalism
- 8 What is a sustainable society?
- 9 Requirements for a sustainable society
- 10 Current status toward building a sustainable society
- 11 Ethics in a sustainable society
- 12 Intergenerational ethics and social capital
- 13 Appropriate technology in a sustainable society
- 14 Methods for Global Decision Making and Governance
- 15 Discussion and Summary

- 1 環境原論とは
- 2 現在の環境問題と課題
- 3 環境の構造と構成要素
- 4 生態系と人間の営み
- 5 社会と経済システムおよび法制度
- 6 技術
- 7 地域主義とグローバル主義
- 8 持続可能な社会とは
- 9 持続型社会の要件
- 10 持続型社会の構築に向けての現状
- 11 持続型社会での倫理
- 12 世代間倫理と社会関係資本
- 13 持続可能な社会における適正技術
- 14 全球的意思決定とガバナンスのための手法
- 15 ディスカッションとまとめ

### 成績評価の方法 /Assessment Method

- Part1: Attend all lectures and discussion sections. Complete reports. (40%)  
 Part2: Attend all workshop sections. Complete reports. (60%)  
 第1部: 全ての授業と議論への参加。レポート提出。(40%)  
 第2部: 全てのワークショップへの参加。レポート提出。(60%)

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

Pre and post homework on handouts and submit questions on them.  
 配布資料についての予復習及び有効な質問の提出が必要になる。

### 履修上の注意 /Remarks

Lecture method can be arranged cause of novel virus infection trends.  
 Basic knowledge of Environment studies is required to participate in discussions.  
 The language used: English  
 新型ウイルス感染症の動向によって授業方法が変更となる場合がある。  
 環境にかかわる基礎を修めて、講義の際の議論に参加できること。  
 使用言語:英語

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

This course provides opportunities for deliberate thinking besides for the acquisition of knowledge on environmental issues.  
 この授業では、環境問題に関する知識の習得に加えて、慎重に問題について考える機会を提供する。  
 Lecturer's email; Tetsuya KUSUDA: kusuda@kyudai.jp, Hiroyuki TSUJII: tsujii@kitakyu-u.ac.jp

### キーワード /Keywords

Sense of environment, Value of environment, Ethics, Sustainability, Human-being, Nature, Society.  
 環境観、価値、倫理、持続性、人間、自然、社会  
 SDGs 6, 7, 8, 9, 10 11, 12, 13, 14, 15



# ○アジアの環境問題特論

(Advanced Research Methods of Environmental Issues in Asia)

担当者名 /Instructor 寺嶋 光春 / Mitsuharu TERASHIMA / エネルギー循環化学科 (19~), 安井 英斉 / Hidenari YASUI / エネルギー循環化学科 (19~)  
加藤 尊秋 / Takaaki KATO / 環境生命工学科 (19~), 木原 隆典 / Takanori KIHARA / 環境生命工学科 (19~)  
望月 慎一 / Shinichi MOCHIZUKI / 環境生命工学科 (19~), 馬 昌珍 / Chang-Jin MA / 非常勤講師

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 演習 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice 集中講義です。/Intensive course シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ENV801S	○	○	◎
科目名	アジアの環境問題特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

履修者がアジア地域の環境問題について深く理解し、その改善のために革新的・国際的な研究を行いながら研究者として活躍するための講義・演習を行う。講義では、題材としてアジアの水や大気汚染について取り上げ、そのモニタリングのしかたから現地社会にあった技術や対策の提案までを実務を重視して解説する。演習では、複雑な環境問題に効果的に取り組むため、分野を超えて知識を集め、研究の内容を高めることができるように、異なる研究テーマに取り組む学生による研究発表ワークショップを行いながら、講師がチームとしてのより良い研究のあり方を受講者に考えさせる。

この講義は、戦略的水・資源循環育リーダー育成プログラム (SUW プログラム)受講者向けである。一般学生も受講できるが、SUWの研究テーマと合致した研究成果を発表する必要がある(remarks 参照)。

This course is intended to help students deeply understand environmental issues in Asia and act as highly skilled international researchers. The lecture section of this course focuses on air pollution and provides knowledge on each stage of air pollution mitigation from monitoring pollutants to proposal of pollution abatement technologies. The research workshop section of the course is consisted of joint presentations by students of different expertise. Lecturers organize the workshop so that synergy effects of cooperation across different areas of science become visible.

到達目標：

- ・アジア地域の環境問題に関する高度な知識を総合的かつ体系的に理解している。
- ・アジア地域の環境問題について、総合的に思考して高度な解決策を探求し、専門の見地から自分の考えや意見を適切かつ明確に表現することができる。
- ・アジア地域の環境問題への関心とキャリア意識を持ち続け、この問題の解決に向け、主体的かつ効果的に行動する姿勢を身につけている。

Achievement targets

Have broad and systematic knowledge of environmental issues in Asia  
Provide professional views to find solutions to environmental issues in Asia  
Continue to have professional intentions to solve environmental issues in Asia

This course is intended for the members of the Sustainable Use of Water and Resources (SUW) program. Other students can join the course, but their research topics need to meat SUW themes (see remarks).

## 教科書 /Textbooks

Handouts are distributed if necessary.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

References are introduced in lecture, if necessary.

## ○アジアの環境問題特論

(Advanced Research Methods of Environmental Issues in Asia)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. Air pollution in Asian countries (North and East Asia)
2. Air pollution in Asian countries (South and Southeast Asia)
3. Diffusion of air pollutants in Asian countries
4. Air pollutant control (1): (Extraction of elements)
5. Air pollutant control (2): (Integration)
6. Review of Air pollution(1): (Application)
7. Review of Air pollution (2): (Systemization)
8. Environmental problems to be solved
9. Interdisciplinary research activity in environmental area
10. Interdisciplinary laboratory management
11. Joint research presentation (chemistry)
12. Joint research presentation (biotechnology)
13. Joint research presentation (risk assessment)
14. Joint search presentation (environmental management)
15. Summary of interdisciplinary research presentations

### 成績評価の方法 /Assessment Method

Report 50%, Presentation 50%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

Preparation and review tasks are indicated in the class.

### 履修上の注意 /Remarks

Students are required to make research presentations on specific topics that agree with SUW theme. Before subscribing to this course, please contact Prof. Yasui or Prof. Kato if you are eligible to join this course.

Participation fees for the joint-research presentation to be held in a two-day research workshop are payable by students. Expected fees are between 3000 yen and 10000 yen per student.

This course is taught in English.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

### キーワード /Keywords

# ○熱動カシステム特別講義

(Special Lectures on Heat Power Systems)

担当者名 /Instructor 泉 政明 / Masaaki IZUMI / 機械システム工学科 ( 19 ~ ) , 吉山 定見 / Sadami YOSHIYAMA / 機械システム工学科 ( 19 ~ )  
井上 浩一 / Koichi INOUE / 機械システム工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
MEC750S	◎	○	○
科目名	熱動カシステム特別講義		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

ガス動カシステム及び蒸気動カシステムについての熱力学的観点からの性能解析法を解説する。  
 ガス動カシステムでは、オットーサイクルやディーゼルサイクルを基本とした内燃機関の燃焼現象について解説する。熱効率向上と有害排出物の低減技術として、現在注目されるHCCI燃焼やPCCI燃焼についても言及する。  
 蒸気動カシステムでは、ランキンサイクルを基本サイクルとして、実際のサイクルとの違いを理解し、熱効率を引き下げている原因を第2法則解析を用いて明らかにする。更に、コージェネレーションや複合動カサイクルなどの応用についても考察する。  
 本授業は以下の能力を身につけることを目標とする。エネルギーシステム分野における熱工学に関連した高度な専門的知識を修得する。エネルギー機器の開発・設計にあたって、環境との調和に配慮できる高度な思考力・判断力を身につけている。エネルギー機器の技術開発への強い関心と意欲をもち、問題の本質を明らかにしようとする姿勢を有している。

Analyzing techniques of thermal performance on systems of gas and steam power are lectured.  
 In gas power system the combustion phenomena in internal combustion engines based on Otto cycle or Diesel cycle is introduced. HCCI combustion and PCCI combustion which are key technologies for improvement of thermal efficiency and reduction of exhaust emissions are focused.  
 In steam power system, differences between Rankin cycle and real cycle are lectured and methods for reduction of the thermal efficiency are discussed with the second law of thermodynamics. Moreover application of co-generation system and combined power cycle is discussed.  
 The goal of this class is to acquire the following abilities. High technical knowledge related to thermal engineering in the energy system field is acquired. Students put on the high thinking power and judgement in the harmony with the environment in development and design of energy equipment. Students have a strong interest and motivation for technological development of energy equipment, and are willing to clarify the essence of the problem.

## 教科書 /Textbooks

資料配布  
Handout

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜紹介する。

To be announced in class

# ○熱動カシシステム特別講義

(Special Lectures on Heat Power Systems)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス
  - 2 ガス動カシシステム ( オットーサイクル )
  - 3 ガス動カシシステム ( 火花点火機関, 直噴ガソリン機関 )
  - 4 ガス動カシシステム ( 燃料噴霧, 混合気形成, 流れ )
  - 5 ガス動カシシステム ( デーゼルサイクル )
  - 6 ガス動カシシステム ( 噴霧燃焼 )
  - 7 ガス動カシシステム ( HCCI, PCCI燃焼 )
  - 8 蒸気動カシシステム ( ランキンサイクル )
  - 9 蒸気動カシシステム ( 理想的サイクルと実際のサイクルとの違い )
  - 10 蒸気動カシシステム ( 熱効率向上 )
  - 11 蒸気動カシシステム ( 再熱・再生サイクル )
  - 12 蒸気動カシシステム ( 第2法則解析 )
  - 13 蒸気動カシシステム ( コージェネレーション )
  - 14 蒸気動カシシステム ( ガス-蒸気複合動カシサイクル )
  - 15 まとめ
- 
- 1 Guidance
  - 2 Gas Cycle and Heat Engine (Otto Cycle)
  - 3 Gas Cycle and Heat Engine (SI Engine and DISI Engine)
  - 4 Gas Cycle and Heat Engine (Fuel Spray, Mixture Formation and Gas Flow)
  - 5 Gas Cycle and Heat Engine (Diesel Cycle)
  - 6 Gas Cycle and Heat Engine (Spray Combustion)
  - 7 Gas Cycle and Heat Engine (HCCI and PCCI Combustion)
  - 8 Vapor Power Cycles (Rankine Cycle)
  - 9 Vapor Power Cycles (Deviation of Actual Vapor Power Cycles from Idealized Ones)
  - 10 Vapor Power Cycles (Efficiency Improvement)
  - 11 Vapor Power Cycles (Reheat and Regenerative Cycles)
  - 12 Vapor Power Cycles (Second-Law Analysis)
  - 13 Vapor Power Cycles (Cogeneration)
  - 14 Vapor Power Cycles (Combined Gas-Vapor Power Cycles)
  - 15 Conclusions

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート 100%

Reports 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

講義資料 ( 英文 ) を読み予習をしておくこと。また、演習問題を解き復習すること。

Students are required to read the handouts (in English) and prepare for the class and to solve review exercises.

## 履修上の注意 /Remarks

熱力学と燃焼工学に関する知識を要する。

Knowledge of thermodynamics and combustion engineering is required.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○流動制御システム特別講義

(Special Lectures on Flow Control Systems)

担当者名 /Instructor 仲尾 晋一郎 / Shinichiro NAKAO / 機械システム工学科 (19~), 宮里 義昭 / Yoshiaki MIYAZATO / 機械システム工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
MEC740S	◎		△
科目名	流動制御システム特別講義		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

The Interaction between a normal shock wave and a boundary layer along a wall surface in internal compressible flows causes a very complicated flow. When the shock is strong enough to separate the boundary layer, the shock is bifurcated and one or more shocks appear downstream of the bifurcated shock. A series of shocks thus formed, called shock train, is followed by an adverse pressure gradient region. Thus the effect of the interaction extends over a great distance. The flow is decelerated from supersonic to subsonic through the whole interaction region. In this sense, the interaction region including the shock train in it is referred to as pseudo-shock. The shock train and pseudo-shock strongly affect the performance and efficiency of various flow devices. Therefore, the objectives of this course are to understand the shock train and pseudo-shock caused by the interaction between shock wave and boundary layer in internal gas flows and the pseudo-shock in various devices and its control methods.

The abilities and objectives to be obtained in this lecture are as follows .

-Advanced professional knowledge and skills:

Professional academic skills in mechanical engineering with creative and practical knowledge of pipe flow in the field of compressible fluid mechanics.

-Dynamic behavior based on high ethical standards:

A strong interest and motivation in technological development in mechanical engineering, and a willingness and attitude to clarify the problems in the field of compressible fluid dynamics from the standpoint of a researcher and educator, who are willing to seek out appropriate ways to deal with these problems.

## 教科書 /Textbooks

Original textbook to be delivered.

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

To be announced in class.

# ○流動制御システム特別講義

(Special Lectures on Flow Control Systems)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 Guidance
- 2 Definitions of shock trains and pseudo-shocks
- 3 The state of the art
- 4 Properties of pseudo-shocks
- 5 Flow models of pseudo-shocks
- 6 Numerical simulations of pseudo-shocks
- 7 Control methods of pseudo-shocks
- 8 Academic presentation Part 1
- 9 Academic presentation Part 2
- 10 Academic presentation Part 3
- 11 Academic presentation Part 4
- 12 Academic presentation Part 5
- 13 Academic presentation Part 6
- 14 Academic presentation Part 7
- 15 Academic presentation Part 8

## 成績評価の方法 /Assessment Method

Presentation 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

To be announced in class.

## 履修上の注意 /Remarks

- It is desirable to do preparations for lessons and a review.
- Knowledge of fluid dynamics, fluid machinery and thermodynamics are needed for this course. Students who has never audited course in “Fluid dynamics I, Fluid dynamics II, Fluid machinery and Thermodynamics” can not attend this course. Students must audit course in “Fluid dynamics I, Fluid dynamics II, Fluid machinery and Thermodynamics” first, before attending this course.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

Students attending this lecture understand fundamental knowledge about intake aerodynamics

## キーワード /Keywords

Compressible fluid dynamics, Shock waves, Supersonic nozzles, Supersonic diffusers, Mach numbers, Sonic waves

# ○設計システム特別講義

(Special Lectures on Design Systems)

担当者名 /Instructor 趙 昌熙 / Changhee CHO / 機械システム工学科 ( 19 ~ ) , 村上 洋 / Hiroshi MURAKAMI / 機械システム工学科 ( 19 ~ )  
長 弘基 / Hiroki CHO / 機械システム工学科 ( 19 ~ ) , 宮國 健司 / Takeshi MIYAGUNI / 機械システム工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
MEC730S	◎	△	△
科目名	設計システム特別講義		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

機械構造物の設計・加工における、材料の変形、強度、破壊、加工、計測に関する知識、環境適合性の高い各種工業製品に関する最新の設計・加工技術について学習します。到達目標は以下のとおりです。

- ・ 機械構造物の設計・加工・材料・計測に関する専門的な知識と創造的・実践的な技術開発能力を身につけている。
- ・ 新たな問題について論理的に思考して解決策を探求し、研究成果を的確に表現・発信することができる。
- ・ 技術開発への強い関心と意欲を持ち、研究者として社会に貢献できる姿勢を身につけている。

This course is an advanced lecture about design and processing of a machine structure, including deformation, strength, machining, measurement, and failure of materials. Topics are up-to-date design and processing technologies about various industrial materials, considering environmental compliance. The goals of this course are as follows.

- ・ To acquire professional knowledge about design, processing, materials, measurement of a machine structure, and to acquire creative and practical technology development ability.
- ・ To acquire logical thinking ability, and to acquire accurate expression ability of research results.
- ・ To have the strong interest in the technology development, and to contribute to society as a researcher.

## 教科書 /Textbooks

各研究指導教員の指示するもの  
To be announced in class.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

文献のコピーを配布、および随時紹介する。  
Handouts of a copy of articles about related topics.

# ○設計システム特別講義

(Special Lectures on Design Systems)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 精密加工 ( 1 ) 【切削】</li> <li>2 精密加工 ( 2 ) 【研削, CMP】</li> <li>3 微細加工 ( 1 ) 【切削, 研削】</li> <li>4 微細加工 ( 2 ) 【レーザ, FIB, 放電】</li> <li>5 精密測定 ( 1 ) 【CMM, マイクロCMM】</li> <li>6 精密測定 ( 2 ) 【表面性状測定, 真円度測定, SPM】</li> <li>7 CAD/CAM/CAE</li> <li>8 最適設計</li> <li>9 有限要素法</li> <li>10 構造解析</li> <li>11 構造解析演習</li> <li>12 材料組織学の基礎</li> <li>13 材料組織の観察法</li> <li>14 材料の相変態</li> <li>15 まとめ</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Precision machining (1) 【Cutting】</li> <li>2 Precision machining (2) 【Grinding, CMP】</li> <li>3 Mirco machining (1) 【Cutting, Grinding】</li> <li>4 Mirco machining (2) 【Laser machining, FIB, EDM】</li> <li>5 Precision measurement (1) 【CMM, <math>\mu</math>CMM】</li> <li>6 Precision measurement (2) 【Surface roughness, Roundness, SPM】</li> <li>7 CAD/CAM/CAE</li> <li>8 Optimum design</li> <li>9 Finite element method</li> <li>10 Structural analysis</li> <li>11 Practice of structural analysis</li> <li>12 Microstructures of materials</li> <li>13 Methods for observation of microstructures</li> <li>14 Phase transformation of materials</li> <li>15 Summary</li> </ol> |
|--|---|

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート 100%  
Report 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

講義の前後に指示する範囲を予習・復習すること  
Review and prepare for the area indicated before and after a lecture.

## 履修上の注意 /Remarks

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords



# ○システム制御工学特別講義

(Special Lectures on System Control Engineering)

担当者名 /Instructor  
清田 高德 / Takanori KIYOTA / 機械システム工学科 (19~), 佐々木 卓実 / Takumi SASAKI / 機械システム工学科 (19~)  
岡田 伸廣 / Nobuhiro OKADA / 機械システム工学科 (19~), 池田 卓矢 / Takuya IKEDA / 機械システム工学科 (19~)

履修年次 /Year  
単位 /Credits 2単位  
学期 /Semester 2学期  
授業形態 /Class Format 講義  
クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
MEC760S	◎	△	△
科目名	システム制御工学特別講義		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

システム制御工学はシステムの表現、解析、設計、制御、評価、最適化、安全性、信頼性などに関する学問である。本科目では、ロボットや自動車などの機械システムを対象として、講義と文献の輪読を通して、システム制御工学に関する知識を深める。

到達目標は以下の通りです。

高度な専門的知識・技能：システム制御工学に関する専門的な知識を体系的かつ総合的に身につけている。

高い問題解決能力と表現力：システム制御工学について、総合的に思考して解決策を探求し、自分の考えや判断を論理的に発信することができる。

高い倫理観に基づいた自律的行動力：システム制御工学への関心とキャリア意識を持ち続け、研究者や技術者として社会貢献できる姿勢を身につけている。

System control engineering is related to expression, analysis, design, control, estimation, optimization, safety, and reliability of systems. This course deepens the knowledge on system control engineering for mechanical systems such as robots and automobiles mainly through lecture and peer reading.

Attainment targets are as follows:

To acquire specialized knowledge about the system control engineering systematically and comprehensively.

To consider comprehensively and search a solution, and able to send own thought and judgment logically, about system control engineering.

To have an interest in and a career consciousness of a design and manufacturing system continually, and acquire the posture to contribute to society as a researcher or an engineer.

## 教科書 /Textbooks

必要に応じて資料を配付

Papers will be distributed.

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

なし

None

# ○システム制御工学特別講義

(Special Lectures on System Control Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス Introduction
- 2 システムのモデリング Modeling of Systems
- 3 システムのモデリング (事例) Modeling of Systems (Examples)
- 4 システムの解析 Analysis of Systems
- 5 システムの解析 (事例) Analysis of Systems (Examples)
- 6 システムの設計 Design of Systems
- 7 システムの設計 (事例) Design of Systems (Examples)
- 8 システムの最適化 Optimization of Systems
- 9 システムの最適化 (事例) Optimization of Systems (Examples)
- 10 システムの制御 (理論) Control of Systems (Theory)
- 11 システムの制御 (応用) Control of Systems (Applications)
- 12 システムの制御 (事例) Control of Systems (Examples)
- 13 システムの安全性 Safety of Systems
- 14 システムの安全性 (事例) Safety of Systems (Examples)
- 15 まとめ Conclusions

## 成績評価の方法 /Assessment Method

発表 60% Presentation 60%  
レポート 40% Reports 40%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

各研究指導教員が事前に指示します。

Each supervisor will announce in advance.

## 履修上の注意 /Remarks

制御工学、システム工学、機械力学に関する基礎知識と研究経験を有すること。

It is required to have basis and research experience for control engineering, system engineering and mechanical dynamics.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○環境共生都市づくり講究

(Supervised Research on the Urban Environment and Ecological Design)

担当者名 /Instructor                      デワンカー パート / Bart DEWANCKER / 建築デザイン学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year                      単位 /Credits                      2単位                      学期 /Semester                      1学期                      授業形態 /Class Format                      講義                      クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department                      【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。 /You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC730S	○	◎	○
科目名	環境共生都市づくり講究		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

建築自体で環境に配慮するだけでなく、都市及び街区全体で環境に配慮することの意味を学ぶ。前半では、建築設計と結びついた環境共生都市に関わる事例研究を行い、どのような環境配慮が設計上で行われているかを理解する。後半では、サステナブルシティ（持続可能な都市づくり）及びコンパクトシティについて学習し、北九州市を対象地域にして、サステナブルシティの基本計画の演習を行う。事例研究では、どのように環境配慮型の都市が形成されているか、具体的手法やそのような都市が生まれる背景まで踏み込み、議論する。  
Globally, there are two trends in urban development, shrinking cities and compact cities in developed countries on the one hand, and expanding cities in developing countries on the other hand. In the first series of sessions we will deal with research on actual sustainable urban cities, in the second series, we will search on compact and shrinking cities. We discuss more deeper aspects of sustainable urban cities, and understand the reasons to pursue the environmental conscious cities and background of those cities in many countries all over the world.

### 【到達目標】

省資源・省エネルギー、自然との共生を考慮した都市づくりに関するより実践的な高度な専門知識を修得する。  
都市環境の国際的な課題を抽出し、その独創的な解決策を発信する表現力を身につける。  
高度な学術研究の立場から都市環境の国際的な課題に対して、問題解決方法を探る自主性を身につける。

### Course Objectives:

At the end of the course, participants are expected to

- (1) Acquire more practical and advanced expertise in urban development that considers resource saving, energy saving, and coexistence with nature,
- (2) Acquire presentation skills to send out original solutions to the international problems of the urban environment,
- (3) Acquire independence to search for solutions of international urban environment issues in the field of advanced academic research.

## 教科書 /Textbooks

指定しない  
Not specified

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

指定しない  
Not specified

# ○環境共生都市づくり講究

(Supervised Research on the Urban Environment and Ecological Design)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス
- 2 環境共生都市づくり事例研究1 都心型再開発1
- 3 環境共生都市づくり事例研究2 都心型再開発2
- 4 環境共生都市づくり事例研究3 郊外型設計事例1
- 5 環境共生都市づくり事例研究4 郊外型設計事例2
- 6 環境共生都市づくり事例研究5 海外事例1
- 7 環境共生都市づくり事例研究6 海外事例2
- 8 環境共生都市づくり事例研究7 海外事例3
- 9 サステイナブルシティとコンパクトシティ ( 1 )
- 10 サステイナブルシティとコンパクトシティ ( 2 )
- 11 サステイナブルシティとコンパクトシティ ( 3 )
- 12 サステイナブルシティとコンパクトシティの演習 ( 1 )
- 13 サステイナブルシティとコンパクトシティの演習 ( 2 )
- 14 サステイナブルシティとコンパクトシティの演習 ( 3 )
- 15 発表会 ( プレゼンテーション / 口頭試問 )

- 1 Guidance
- 2 Environmental City Case study 1: redevelopment of inner city 1
- 3 Environmental City Case study 2: redevelopment of inner city 2
- 4 Environmental City Case study 3: urban fringe studies 1
- 5 Environmental City Case study 4: urban fringe studies 2
- 6 Environmental City Case study 5: foreign cities 1
- 7 Environmental City Case study 6: foreign cities 2
- 8 Environmental City Case study 7: foreign cities 3
- 9 Sustainable city and Compact city 1
- 10 Sustainable city and Compact city 2
- 11 Sustainable city and Compact city 3
- 12 Sustainable city and Compact city, project study 1
- 13 Sustainable city and Compact city, project study 2
- 14 Sustainable city and Compact city, project study 3
- 15 Presentation

## 成績評価の方法 /Assessment Method

授業への積極的参加、質疑 20%  
事例研究に対する評価 20%  
演習課題に対する評価 20%  
プレゼンテーションの評価 40%

positive collaboration and questioning on lectures attendance and collaboration of lectures 20%  
evaluation of case study research 20%  
evaluation of project study research 20%  
evaluation of final presentation 40%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

Prepare the presentation of each lecture

## 履修上の注意 /Remarks

平素から本授業に関わる事例に関心を持ち、記録、収集等を行っておくことを推奨します。  
Gathering information on sustainable cities is a must and will be helpful to understand better the lectures.  
事例研究では、URL、出典を明記してください。  
You have to specify sources such as URL or authority of your report.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

事例研究、演習など学生が主体的に課題に取り組む参加型授業を行います。  
We offer participatory class in which you have to take the initiative in assignments of case study and exercise lessons.

## キーワード /Keywords

# 居住環境設計学講究

(Supervised Research on the Environmental Design of Living Spaces)

担当者名 /Instructor デワンカー バート / Bart DEWANCKER / 建築デザイン学科 (19~), 福田 展淳 / Hiroatsu FUKUDA / 建築デザイン学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC740S	◎	△	○
科目名	居住環境設計学講究		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

空間表現で用いられる様々なデザイン語彙を、意匠としての効果と形成される居住環境との関係について適切に評価できる能力を涵養するため、空間デザイン上の諸要因を文献調査やフィールドサーヴェイ等で抽出、分析する。分析した結果に基づく内容をテーマとするプログラムを担当教員の指導の下で取り組む。

到達目標：建築・都市計画理論の基本的文献の精読によって基礎的な知識を学修し、都市空間の実際のプロジェクトを通して、建築・都市空間に対する理解を深める。

In order to enhance the ability to analyze the relationship between design intentions and dwelling environment of design vocabulary in creating spaces, various aspect of space design will be abstracted and analyzed through document reading and field surveys. The analyzed result will be further explored under guidance of the instructor.

Goal is as follows: Deepening your knowledge and understanding for urban space through reading of essential architectural and urban design texts and through urban design project.

### 【到達目標】

居住環境設計に関する文献・資料等を理解できる高度な専門知識を身につけている。

居住環境設計において生じる課題の解決策を、設計図面を通して表現できる。

地球環境を意識した技術者としての倫理観に基づく問題解決に取り組む意欲や姿勢を身につけている。

Course Objectives:

At the end of the course, participants are expected to

- (1) Acquire advanced expertise to understand literature and materials related to living environment design,
- (2) Be able to propose plans that solve problems of living environment design,
- (3) Acquire attitude to work on problem solving with an ethical sense as a global-environment-conscious engineer.

## 教科書 /Textbooks

使用しない  
Not specified

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

適宜紹介する  
To be announced in class

# 居住環境設計学講究

(Supervised Research on the Environmental Design of Living Spaces)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1 ガイダンス/Guidance

2~7

建築理論

建築理論・都市理論の主要文献の読解等を通して、建築・都市空間に関する知識と理解を深める。

Architectural design theory

Through reading of major thesis on Architectural and Urban design theory, this course aims to deepen the understanding of architectural and urban design.

8~15

建築・都市計画プロジェクト演習

フィールドリサーチ、提案等を通して、建築・都市空間に対する理解を深める。北九州市内におけるプロジェクトを事例として選択し、演習を行う。

Excercise in architectural and urban design projects

To deepen the understanding of architecture and urban design through field research and presentation. Projects will be chosen from on going projects within the city of kitakyushu.

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート 100%

Mid term Papers 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

建築都市計画理論の予習を行うこと。

Students are encouraged to finish reading assignments.

## 履修上の注意 /Remarks

建築・都市計画理論の予習を行うこと。

Students are encouraged to read up on architectural and urban design theory.

プロジェクト演習などを通して担当教員と積極的なディスカッションを心がけること。

Students are encouraged to participate in discussion with Instructor on Project Seminar.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

高度かつ幅広い知識の吸収や理解に努めて欲しい。

Students are encouraged to learn and understand on the higher order and extensive knowledge.

## キーワード /Keywords

# ○環境調和型材料工学講究

(Supervised Research on Environmentally Conscious Materials Engineering)

担当者名 /Instructor 岡山 裕樹 / Hiroki SUYAMA / 建築デザイン学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC714S	◎	○	○
科目名	環境調和型材料工学講究		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

持続可能な建築・都市を構築するための基礎として、建築材料の環境調和性に配慮した研究および技術開発が重要である。本講義では、建築材料の強度、施工性、耐久性、リサイクル性能、環境負荷およびコスト競争力の評価方法を広く学んだうえで、環境調和型建築材料の研究について理解を深める。

### 【到達目標】

環境調和型材料のより実践的な高度な専門知識を修得し、調査資料や数値データを高度にまとめ解析する技能を身につけている。  
 授業で得られた高度な専門技能を駆使し、環境調和型材料に関する国際的な課題を抽出し、その独創的な解決策を社会に発信する表現力を修得している。  
 高度な学術研究の立場から環境調和型材料の国際的な課題に対して、地域や組織の中で他者と協力して計画的にプロジェクトを推進しながら問題を解決する意欲、態度を養っている。

As basis for sustainable buildings and cities, technology development of environment-conscious building materials is important. Participants of this course learn methods to evaluate strength, workability, durability, recycling performance, environmental load and cost competitiveness of building materials. Thereafter the participants are expected to understand much more about research of environment-conscious materials  
 At the end of the course, the participants are expected to (1) Obtain advanced practical knowledge about environment-conscious materials and advanced skills to analyze survey results and data, (2) Discovery international problems of environment-conscious materials, and apply problem-solving ability learned in the course to the problems, (3) Obtain ability and willingness to solve the problems based on the Research Tradition.

## 教科書 /Textbooks

なし

Not specified

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜示す

To be announced in class

# ○環境調和型材料工学講究

(Supervised Research on Environmentally Conscious Materials Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. 建築材料の歴史的展開1【天然材料】
  2. 建築材料の歴史的展開2【金属・無機材料】
  3. 建築材料の歴史的展開3【複合材料】
  4. 建築材料の歴史的展開4【先端材料】
  5. 材料設計の系譜と環境調和型材料設計
  6. 強度の評価
  7. 施工性の評価
  8. 耐久性の評価1【構造材】
  9. 耐久性の評価2【仕上材】
  10. リサイクル性能の評価
  11. 環境負荷の評価
  12. コスト競争力の評価
  13. 環境調和型材料設計1【環境調和型コンクリート】
  14. 環境調和型材料設計2【維強化セメント系複合材料】
  15. 環境調和型材料設計3【セメントコンクリート部材】
- 
1. Historical aspects of building materials 1 / Natural materials
  2. Historical aspects of building materials 2 / Metallic and inorganic materials
  3. Historical aspects of building materials 3 / Composite materials
  4. Historical aspects of building materials 4 / Advanced materials
  5. History of material design and eco-material design
  6. Evaluation of strength
  7. Evaluation of workability
  8. Evaluation of durability 1 / Structural materials
  9. Evaluation of durability 2 / Unstructural materials
  10. Evaluation of recycling performance
  11. Evaluation of environmental load
  12. Evaluation of cost competitiveness
  13. Eco-material design 1 / Environment-conscious concrete
  14. Eco-material design 2 / Fiber reinforced cement composites
  15. Eco-material design 3 / Cement concrete structure

## 成績評価の方法 /Assessment Method

演習：50%  
レポート：50%

Exercise: 50%  
Report: 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

実験・実習や活動に関連する情報収集を行うこと。

Perform intelligence in conjunction with the experiment, training and the activity.

## 履修上の注意 /Remarks

積極的な議論に努めること。  
講義終了後に授業内容を反復すること。

Attendees are expected to participate in discussion with instructor and to review the lecture.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

世界的に普及したエコマテリアルの考えかたを良く理解し、今後の建築材料のあり方を考える基礎として欲しい。

Participants are expected to understand much more about thinking of eco-material spread all over the world, and to use as the basis for thinking about the ideal way of future building materials.

## キーワード /Keywords



# 世代間建築講究

(Supervised Research on Trans-Generational Architectural Design)

担当者名 /Instructor 小山田 英弘 / Hidehiro KOYAMADA / 建築デザイン学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC713S	◎	△	○
科目名	世代間建築講究		
	※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連		

## 授業の概要 /Course Description

「世代間建築」は、その“持続可能な消費”のプログラムを実施することによって実現します。プログラムが創り出す建築空間の豊かさが次世代に継承する価値です。

本講義の目的は、「持続可能」という21世紀のテーマを、建築における“持続可能な消費”のプログラムとして示すことにあります。

The trans-generational architecture is achieved by executing the program of the sustainable consumption. The welfare of the architectural space that the program creates becomes value succeeded to the next generation. This course is to clarify the theme of the 21st century of sustainable as a program of sustainable consumption in architecture.

### 【到達目標】

- ・ 過去から未来にわたる持続可能な社会構築・建築に関する高度な専門知識を身につけている。
- ・ 調査資料やデータを高度に分析し、適切な方法で社会に発信する表現力を身につけている。
- ・ 持続可能な社会システムを構築すべく、高い倫理感を有し、組織や社会で他者と協力して問題解決する姿勢を身につけている。

Course Objectives:

Acquire advanced expertise in building and building a sustainable society from the past to the future.

Acquire the expressive power to analyze survey materials and data at a high level and disseminate them to society in an appropriate manner.

Acquire a high sense of ethics and an attitude of cooperating with others in organizations and society to solve problems in order to build a sustainable social system.

## 教科書 /Textbooks

なし

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に指定する

To be announced in class

# 世代間建築講究

(Supervised Research on Trans-Generational Architectural Design)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 概説
  - 2 世代間建築構造 ( 世代間建築としての循環技術評価 )
  - 3 世代間建築構造 ( 凌震構造設計 )
  - 4 世代間建築構造 ( 凌震構造施工 )
  - 5 持続可能な消費とその構法 ( 持続可能な消費の実現 )
  - 6 持続可能な消費とその構法 ( マクロBEE )
  - 7 持続可能な消費とその構法 ( D-BHSとその室内熱環境 )
  - 8 中間発表
  - 9 スループット方程式
  - 10 環境負荷分析
  - 11 単体スループット
  - 12 ビジネスモデルと財務諸表
  - 13 世代間倫理
  - 14 建築工務
  - 15 課題発表
- 
- 1 Introduction
  - 2 Trans-generational architectural structure (Solution & Assessment)
  - 3 Design of structure tiding over vibration
  - 4 Construction of structure tiding over vibration
  - 5 Sustainable consumption and the building construction
  - 6 Macro BEE
  - 7 D-BHS and heat indoor environment
  - 8 Interim presentation
  - 9 Throughput equation
  - 10 Analyses of environmental load
  - 11 Unit throughput
  - 12 Business model and financial sheet
  - 13 Tran-generational architectural ethics
  - 14 architectual work
  - 15 Presentation of assignments

## 成績評価の方法 /Assessment Method

平常点 30%  
課題発表 70%  
Attendance and Participation 30%  
Presentation of assignments 70%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

授業に関連する書籍類を読むこと。  
Read various books related to this class.

## 履修上の注意 /Remarks

本講義は、倫理・哲学的要素を多分に含んだ内容である。しっかりとした思考力を持って講義に望むこと。  
This course contains ethical and a philosophical element. Students are required to participate in the lecture with the steady thought.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

世代間建築というテーマは様々なことを考えるテーマです。特に、建築の技術職や研究職を志している人の研究に役に立つことを願っています。  
。The theme of trans-generational architecture is a good theme to think about variety. I believe this course will help students aim at architect and engineer.

## キーワード /Keywords

世代間、持続可能性  
trans-generation, sustainability

# ○都市環境工学講究

(Supervised Research on Urban Environmental Engineering)

担当者名 /Instructor 高 偉俊 / Weijun GAO / 建築デザイン学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC720S	◎	○	○
科目名	都市環境工学講究		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

本授業では、都市の内部だけでなく我々の生活の場、生産活動の場全てを対象として、安全かつ快適な生活環境を将来世代にわたって創造していくための理論や技術について論じることを目的とする。持続可能な発展にむけて、都市が資源や地域環境、地球環境へ与えるインパクトをできるだけ小さくするような技術やシステムの提案を行う。また、環境・エネルギー等の問題は国境を超えて地球規模での緊急課題となっているため、国際協調との視点をおいて、今後の都市環境改善に関わる理論や技術を紹介する。

都市環境工学に関する文献・資料等を理解できる高度な専門知識を修得する。都市環境工学に関する高度な設計計画技術を修得する。

都市環境工学に関する海外文献・資料等により思考プロセス・課題抽出能力を身につける。

都市環境工学に関するプロジェクトの推進をとらして問題解決能力を有している姿勢を身につけている。

'Cities' are now home for over half the world's population - the hubs and gateways for capital, innovation, markets, resources and migration. On current trends the future may be a 'planet of slums' - many cities are places of poverty, crime and struggles for resources, where the 'environment' is polluted and hazardous. Other cities are sites of conspicuous consumption, where the 'environment' is a commodity seen from a car or hotel window. The lecture is an introduction to the many layers of the 'human urban environment'. It examines the full range of issues and elements that make-up the urban environment, including the consumption of resources, population pressures, and the pattern of urban development. These different issues and elements are examined through adopting an inter-disciplinary perspective, drawing equally on geography, sociology, economics and political science, as well as the environmental and resource sciences.

The students can acquire advanced expertise to understand literature and materials related to urban environmental engineering. The students can acquire advanced design planning technology related to urban environmental engineering. The students can acquire thinking process and problem extraction ability through overseas literature and materials related to urban environmental engineering. The students have acquired the attitude of having problem-solving ability through the promotion of projects related to urban environmental engineering.

## 教科書 /Textbooks

環境と都市/Environment and Cities

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜紹介する。/will be introduced during the lecture appropriately.

# ○都市環境工学講究

(Supervised Research on Urban Environmental Engineering)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. 概論
  2. 人間都市環境
  3. 未来都市—都市環境の変化
  4. グローバル的な都市環境
  5. エコシティをめざし—健康な都市環境
  6. 都市の形と構造
  7. グローバル市場の都市 - 経済都市環境
  8. コミュニティとライフスタイル—社会都市環境
  9. 都市環境の手法とツール
  10. 持続可能な都市と地区
  11. 欧州都市の持続可能な発展
  12. アメリカ都市の持続可能な発展
  13. アジア都市の持続可能な発展
  14. グリーン都市：都市の成長と環境
  15. 環境都市の未来
- 
1. Introduction
  2. The Human Urban Environment - Scope and Methods
  3. Future Cities - Urban Environments in Transition
  4. Urban Environments in a Global Context
  5. Towards the Eco-City - the Physical Urban Environment
  6. City Form and Fabric - the Urban Built Environment
  7. Cities in Global Markets - the Economic Urban Environment
  8. Community and Lifestyle - the Social Urban Environment
  9. What Next? - Methods and Tools for the Urban Environment
  10. Towards Sustainable Cities and Regions
  11. Sustainable Development of European Cities
  12. Sustainable Development of America Cities
  13. Sustainable Development of Asia Cities
  14. Green Cities: Urban Growth And the Environment
  15. Future of Environment City

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート/Report 40%  
課題/Theme 40%  
発表/Presentation 20%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

レポートの課題を課し、次の授業で発表したり、議論したりするように授業を進めるので、事前の準備が必要である。  
In each lecture, one subject will be presented. The students will need to prepare the subject before the lecture in order to have a presentation in the class.

## 履修上の注意 /Remarks

この授業は最新の英語教材を使って、翻訳したり、文献を調査したりするので、英語の能力も必要である。  
English material will be used. Students need to translate or present in English.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

都市環境のあり方を総合システムとしてとらえ、都市環境と自然のより適切な新しい関係をつくりだして行って、21世紀の「都市環境形成」に携わる総合リーダーシップになってもらいたい。

The Lecture is to focus on the key debates that are of critical importance for the cities of both the developed and less-developed nations and offers a set of directions and tools of enquiry that provide a realistic and practical approach to understanding and managing sustainable cities and regions

## キーワード /Keywords

都市環境、エコシティ、都市構造、経済、社会

Urban Environment、Eco-City、City Form and Fabric、Economic Urban Environment、Social Urban Environment

# 建築環境工学講究

(Supervised Research on Environmental Engineering in Architecture)

担当者名 /Instructor 龍 有二 / Yuji RYU / 建築デザイン学科 (19~), 白石 靖幸 / Yasuyuki SHIRAIISHI / 建築デザイン学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC721S	○	◎	△
科目名	建築環境工学講究		
	※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連		

## 授業の概要 /Course Description

建築的環境制御システムに関して、より深い知識の習得と研究能力を養う。特に、建築空間内外の熱および空気の物理的な現象の理解と、環境空間の合理的な形成維持メカニズムに関し、その専門知識を研究者レベルまで高めるため、①学生の研究テーマに対する熱・空気環境的側面からの課題抽出・検討・考察、②最新速報論文の研究内容の解剖などを行う。なお、熱環境分野を龍、空気環境分野を白石が担当する。  
The purpose of this course is to train researchers and deepen their expert knowledge about physics which specifies the various physical phenomena of architectural indoor and outdoor space, especially about heat and air as the physical elements. Ryu and Shiraishi will give lectures in thermal and air environment, respectively.

到達目標：

建築的環境制御システムに関して、高度専門的知識と実践的調査・解析・評価スキルを身につけている。  
建築環境の合理的な形成維持メカニズムに関し、高度な学術研究レベルで、課題抽出、解決のための思考・判断・表現ができる。  
建築環境に関する諸問題に関心を持ち、問題の本質を探り、高度な学術研究の立場から問題解決の取り組み意欲を有している。

The goals of this course is to

Acquire advanced specialized knowledge and practical research / analysis / evaluation skills regarding architectural environmental control systems,

Acquire practical problem-solving and expressive abilities at a high academic research level regarding the rational formation and maintenance mechanism of the building environment, and

Acquire the interest in various problems related to the building environment and willingness to work on problem solving from the standpoint of advanced academic research.

## 教科書 /Textbooks

特に指定しない。/No text is required for this course.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

授業中に紹介する。

To be announced in class

# 建築環境工学講究

(Supervised Research on Environmental Engineering in Architecture)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス
  - 2 学生の研究内容発表(熱・空気環境的視点で討議)
  - 3 各自の研究における熱・空気環境面の課題抽出
  - 4 上記課題の検討・考察
  - 5 課題解決のための作業
  - 6 報告・討議
  - 7 熱環境に関する最新速報論文選定(選定にあたっては学生の研究テーマに配慮)
  - 8 熱環境に関する最新速報論文精読(1) 日本語論文
  - 9 熱環境に関する最新速報論文精読(2) 英語論文
  - 10 上記論文の解剖(研究背景、新知見、独創性)
  - 11 空気環境に関する最新速報論文選定(選定にあたっては学生の研究テーマに配慮)
  - 12 空気環境に関する最新速報論文精読(1) 日本語論文
  - 13 空気環境に関する最新速報論文精読(2) 英語論文
  - 14 上記論文の解剖(研究背景、新知見、独創性)
  - 15 まとめ
- 
- 1 Guidance
  - 2 Presentation of each thesis and discussion
  - 3 Abstraction of thermal or air environmental problems in each thesis
  - 4 Inquiry into the problems
  - 5 Work for the problem solving
  - 6 Discussion
  - 7 Selection of the newest paper about thermal environment
  - 8 Attentive reading of the newest paper (1) Japanese Paper
  - 9 Attentive reading of the newest paper (2) English Paper
  - 10 Analysis of the parer
  - 11 Selection of the newest paper about air environment
  - 12 Attentive reading of the newest paper (1) Japanese Paper
  - 13 Attentive reading of the newest paper (2) English Paper
  - 14 Analysis of the parer
  - 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート 40%  
発表 60%  
Report 40%  
Presentation 60%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

指示に従い、予習・復習に力を注いでください。  
According to the instructions, please concentrate power on preparations for lessons / a review.

## 履修上の注意 /Remarks

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# 建築構造学講究

(Supervised Research on Structural Analysis)

担当者名 /Instructor 城戸 将江 / Masae KIDO / 建築デザイン学科 (19~), 藤田 慎之輔 / Shinnosuke FUJITA / 建築デザイン学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC711S	◎		
科目名	建築構造学講究		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

到達目標：構造解析に関する専門的な知識を理解している。  
Course Objective : Students acquire understanding of specialized knowledge on structural analysis.

建築構造で用いる力学は、構造力学、弾性力学、塑性力学といくつかの種類がある。本講義では、これらの力学で共通となる、釣合式、ひずみ - 変位関係、応力 - ひずみ関係、境界条件などを、弾性力学の観点から解説する。さらに仕事の原理（発散定理、単位仮想荷重法、単位仮想変位法、仮想仕事の原理、補仮想仕事の原理）やエネルギー原理（最小ポテンシャルエネルギーの原理、最小コンプリメンタリエネルギー原理）の解説を行なうことにより、力学の構造を理解してもらうことを目的とする。

Mechanics of building structures are categorized such as structural mechanics, strength of materials and theory of plasticity. Equilibrium equations, stress-strain relations and strain-displacement relations are reviewed from the view point of theory of elasticity. Moreover principles of work (divergence theorem, unit load method, principle of virtual work and so on) and energy principles (principle of minimum potential energy and principle of minimum complementary energy) are explained. The objective of this class is to acquire the structure of structural analysis.

## 教科書 /Textbooks

仮想仕事の原理とエネルギー原理 津田恵吾/城戸将江  
Virtual work and energy principles for trusses, beams and frames

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

適宜紹介する  
To be announced in class.

# 建築構造学講究

(Supervised Research on Structural Analysis)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 梁理論における力学の構造 1 力の釣合
  - 2 梁理論における力学の構造 2 ひずみ - 変位関係
  - 3 梁理論における力学の構造 3 応力 - ひずみ関係
  - 4 微小変位弾性問題の基礎方程式 1 力の釣合
  - 5 微小変位弾性問題の基礎方程式 2 ひずみ - 変位関係
  - 6 微小変位弾性問題の基礎方程式 3 応力 - ひずみ関係
  - 7 微小変位弾性問題の基礎方程式 4 変位であらわした力の釣合
  - 8 微小変位弾性問題の基礎方程式 5 まとめ
  - 9 ダイバージェンスの定理
  - 10 仮想仕事の原理
  - 11 補仮想仕事の原理
  - 12 最小ポテンシャルエネルギーの原理
  - 13 最小コンプリメンタリエネルギーの原理
  - 14 近似解法
  - 15 まとめ
- 
- 1 Structure of structural mechanics in beam theory 1 Equilibrium
  - 2 Structure of structural mechanics in beam theory 2 Strain-displacement relation
  - 3 Structure of structural mechanics in beam theory 3 Stress-strain relation
  - 4 Governing equations of small displacement elastic problem 1 Equilibrium
  - 5 Governing equations of small displacement elastic problem 2 Strain-displacement relation
  - 6 Governing equations of small displacement elastic problem 3 Stress-strain relation
  - 7 Governing equations of small displacement elastic problem 4 Equilibrium by using the displacement
  - 8 Governing equations of small displacement elastic problem 5 Summary
  - 9 Divergence theorem
  - 10 Principle of virtual work
  - 11 Principle of complementally virtual work
  - 12 Principle of minimum potential energy
  - 13 Principle of minimum complementally energy
  - 14 Approximate analysis
  - 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

講義でのディスカッション 20%  
レポート 80%  
Discussion 20%  
Paper 80%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

あらかじめ資料を配布するので、授業開始前までに予め目を通しておくこと。  
授業終了後は資料を再確認し、講義でのキーワードについて復習すること。  
Students are encouraged to prepare and review.

## 履修上の注意 /Remarks

耐震構造学および構造解析学を受講済みが望ましい。  
Students are requested to complete the structural analysis and Earthquake Resistant Structures.  
積み重ねの講義であるので、毎回必ず出席することはもちろん、鉛筆を持って計算する復習が重要である。  
Calculation by own hand should be required for a proper understanding.  
あらかじめ資料を配布するので、授業開始前までに予め目を通しておくこと。  
授業終了後は資料を再確認し、講義でのキーワードについて復習すること。  
Students are encouraged to prepare and review.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

本講義で構造解析の種々の方法を得ることで、式の成り立ちやその醍醐味を味わってほしい。  
By taking this lesson, enjoy a world of structural analysis.

## キーワード /Keywords



# 建築構工法講究

(Supervised Research on Building Systems and Construction Methods)

担当者名 /Instructor 保木 和明 / Kazuaki HOKI / 建築デザイン学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in "Diploma Policy" (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC710S	◎		
科目名	建築構工法講究		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

建築構法は建築に使われる材料及び構造によって大きく変わる。また、地域ごとに産出する建築材料が異なるため、地域性が強い。施工方法は建築構法によって大きく異なり、両者は密接な関係を持つ。四半世紀ほど前から研究者の中には、「構工法」という言葉を使う人達が現われた。このように構法と工法は建築を考える上で興味深い関係にある。本講究は、建築における構法と工法についての研究の糸口を探る研究者に向けて、「構工法」の基礎および応用技術を習得することを目的とする。

The building systems depend upon materials and structures. And it is strongly localized because of difference of materials. Construction methods depend on building systems, and these have close relationship. Last quarter century, some researcher proposed to use the term "building systems and construction methods" as a new concept. As described above, the "building system" and "construction method" have an interesting relationship to research building related activities. The lecture is prepared for the researcher who wants to find clue of both relationship.

### 【到達目標】

#### ◎高度な専門的知識・技術

建築設計・施工に必要なとなる建築構工法の理論と実践的な知識、さらに、その知識を用いて快適な空間を創造するために必要な建築技術者としての種々の能力を身につけている。

### 【Specific targets in focus】

#### ◎Advanced technical knowledge and skills

Graduate students should acquire the theoretical and practical knowledge of "the building systems and construction methods" required for building design and construction, as well as various abilities as a building engineer necessary to create a comfortable space using that knowledge.

## 教科書 /Textbooks

特に無し

Nothing particular

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

内田祥哉ほか：建築構法 第5版，市ヶ谷出版社

田村恭編著：第2版 建築施工法（工事計画と管理），丸善株式会社

# 建築構工法講究

(Supervised Research on Building Systems and Construction Methods)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. 建築構法とは
2. 建築構法の地域性
3. 建築材料と構法
4. 建築物の構成：ビルディング・エレメント
5. 躯体の構造方式
6. 建築物の仕上げ・設備
7. 建築構法の変遷
8. 建築における構法と工法
9. 鉄筋コンクリート構造の発展
10. PC工法の出現と発展
11. 複合化構法の出現と発展
12. 構法・工法の発展とその要因
13. 民間建設会社における構法・工法の開発事例
14. 構法・工法の今後の発展動向
15. 構工法研究事例の総括

1. Introduction of building systems
2. Locality of building systems
3. Building materials and building systems
4. Building element
5. Structural systems of building
6. Finishing and building service systems
7. History of building systems
8. Building systems and construction methods
9. History of reinforced concrete structure
10. History of the pre cast concrete systems
11. History of combined structures
12. Development of building system and construction methods
13. Examples of building system and construction method development in private companies
14. Future of building system and construction method developments
15. Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

小論文 50% 構法と工法について、いかにユニークな見方をしたかで評価する。  
プレゼンテーション 50% 発想したものをいかに早く人に伝えられるか。

Mid term paper 50% Originality is the most crucial.  
Presentation ability 50% How to convey his/her idea is the most crucial.

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

毎回出す課題について、自分の考えをまとめておき、次回の討論が成り立つように準備しておく。

Students must create his/her own idea and prepare materials for discussion in next week lecture.

## 履修上の注意 /Remarks

建築のしくみと（構法）これを実現するための生産のしくみ（工法）に興味のある学生の履修を望みます。

The students who are interested in Building systems and construction systems are welcome.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

建築をめぐる構法と工法は切っても切れない関係にあり、構法は建築を構成するモノであり、最終的な形が残る。一方、工法は建物が完成した後は形として残らない。しかし、構法を実現するモノは施工技術、施工管理技術に裏付けられた工法である。両者の興味深い関係について一緒に考えてみませんか？

In building the building systems and construction method have a strong relationship. Building systems remained as an article and construction methods are not remained after completion of the project. However, building systems are realized with construction technologies that are based on construction methods and construction management. Let us think about interesting relationship of the building systems and construction methods with us!

## キーワード /Keywords

# 環境設備システム講究

(Supervised Research on Building Facilities Systems)

担当者名 /Instructor 龍 有二 / Yuji RYU / 建築デザイン学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC722S		◎	
科目名	建築設備システム講究		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

環境設備システム論を履修した学生が、建築環境・設備に関する国内外の文献を主に学術的な観点から調査し、その内容が将来の自らの研究あるいは活動分野に応用できるように掘り下げた議論と考察を行う。

In this course, literatures related to building environment and building facilities are investigated from the scientific viewpoint. The subject matters are discussed in order to apply for own research subjects.

本授業の到達目標は、環境設備システムについて、環境・エネルギー・経済性を考慮しつつ、高度な学術研究レベルで、課題抽出、解決のための思考・判断・表現ができることである。

The goals of this course is to acquire the ability to think, judge, and express for problem extraction and solution at the advanced academic research level while considering the environment, energy, and economic efficiency of the environmental equipment system.

## 教科書 /Textbooks

特に指定しない。/No text is required for this course.

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

授業中に紹介する。

To be announced in class.

# 環境設備システム講究

(Supervised Research on Building Facilities Systems)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンスと対象分野の候補の絞り込み
  - 2 文献内容の調査と発表1 (論文1: 建築設備・日本語論文)
  - 3 文献内容の長所と課題の発見1 (論文1)
  - 4 文献内容からの新たな研究・開発の視点の発見1 (論文1)
  - 5 文献内容の調査と発表2 (論文2: 建築設備・英語論文)
  - 6 文献内容の長所と課題の発見2 (論文2)
  - 7 文献内容からの新たな研究・開発の視点の発見2 (論文2)
  - 8 文献内容の調査と発表3 (論文3: 空調システム・日本語論文)
  - 9 文献内容の長所と課題の発見3 (論文3)
  - 10 文献内容からの新たな研究・開発の視点の発見3 (論文3)
  - 11 文献内容の調査と発表4 (論文4: 空調システム・英語論文)
  - 12 文献内容の長所と課題の発見4 (論文4)
  - 13 文献内容からの新たな研究・開発の視点の発見4 (論文4)
  - 14 総合討論
  - 15 まとめ
- 
- 1 Guidance and list up the literatures
  - 2 Study and introduction the literatures-1 ( Building Facilities System in Japanese)
  - 3 Quest the literatures' advantage and issue-1
  - 4 Quest the new research object from the literatures-1
  - 5 Study and introduction the literatures-2 ( Building Facilities System in English)
  - 6 Quest the literatures' advantage and issue-2
  - 7 Quest the new research object from the literatures-2
  - 8 Study and introduction the literatures-3 ( Air-conditioning System in Japanese)
  - 9 Quest the literatures' advantage and issue-3
  - 10 Quest the new research object from the literatures-3
  - 11 Study and introduction the literatures-4 ( Air-conditioning System in English)
  - 12 Quest the literatures' advantage and issue-4
  - 13 Quest the new research object from the literatures-4
  - 14 Discussion and summary
  - 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

平常点(演習)/ Practice, etc 60%  
提出レポート/Report 40%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

指示に従い、予習・復習に力を注いでください。  
According to the instructions, please concentrate power on preparations for lessons / a review

## 履修上の注意 /Remarks

.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# 建築材料講究

(Supervised Research on Building Materials)

担当者名 /Instructor 高嶺 幸二 / Koji TAKASU / 建築デザイン学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC712S	◎	○	○
科目名	建築材料講究		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

本講義では、建築材料のコンクリートの特徴に関してより深く探求し、フレッシュコンクリートの粘弾性的性質、硬化コンクリートの強度特性・耐久特性、これまでの技術の発展、各種規格・規準の発展と現状、品質管理・品質保証の理論と規定に関して講義と討論を行う。さらに最新の技術の開発と展開等の研究動向に関して講述する。

This course searches more deeply for the concrete feature of the building material, lectures and discusses viscoelasticity property of fresh concrete, strength and durability property of hardening concrete, development of concrete technology, and quality control etc. In addition, it explains the latest research trend.

### 【到達目標】

建築材料のより実践的で高度な専門知識を身につけており、建築材料に関連する調査資料や数値データを高度にまとめ解析する技能を身につけている。

授業で得られた高度な専門技能を駆使し、建築材料に関する国際的な課題を抽出し、その独創的な解決策を社会に発信する表現力を身につけている。

高度な学術研究の立場から建築材料の国際的な課題に対して、地域や組織の中で他者と協力して計画的にプロジェクトを推進しながら問題を解決する意欲、態度を身につけている。

### Course Objectives:

Students should have more practical and advanced expertise in building materials, and have the skills to highly summarize and analyze survey materials and numerical data related to building materials.

By making full use of the advanced specialized skills gained in class, students should be able to extract international issues related to building materials and should acquire the expressive power to disseminate their solutions to society.

Students should have the motivation and attitude to solve problems while systematically promoting projects in cooperation with others in the region or organization for international issues of building materials from the standpoint of advanced academic research.

## 教科書 /Textbooks

ガイダンス時に指示する。  
To be announced in guidance

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義の中で適宜紹介する。  
To be announced in class

# 建築材料講究

(Supervised Research on Building Materials)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 総論
  - 2 フレッシュコンクリート (粘弾性的性質)
  - 3 フレッシュコンクリート (レオロジー定数)
  - 4 硬化コンクリート (力学的性質)
  - 5 硬化コンクリート (収縮性状)
  - 6 硬化コンクリートの耐久性 (劣化要因)
  - 7 硬化コンクリートの耐久性 (中性化, アル骨, 塩害)
  - 8 課題中間報告
  - 9 高強度コンクリート (物理的性状)
  - 10 高流動コンクリート (力学性状)
  - 11 フライアッシュ混入コンクリート
  - 12 再生骨材コンクリート
  - 13 コンクリート関連の規格・基準
  - 14 コンクリート関連の品質管理・品質保証
  - 15 課題発表
- 
- 1 Introduction
  - 2 Fresh concrete (viscoelasticity property)
  - 3 Fresh concrete (rheology constant)
  - 4 Hardening concrete (mechanical property)
  - 5 Hardening concrete (shrinkage property)
  - 6 Durability of hardening concrete (deteriorating factor)
  - 7 Durability of hardening concrete(carbonation, ASR, salt injury)
  - 8 Interim presentation
  - 9 High fluidity concrete part1 (physical property)
  - 10 High fluidity concrete part2 (mechanical property)
  - 11 Concrete using fly ash
  - 12 Concrete using recycle aggregate
  - 13 Standard specification of concrete
  - 14 Quality control of concrete
  - 15 Presentation

## 成績評価の方法 /Assessment Method

- 平常点 30%  
課題発表 70%  
Attendance and Participation 30%  
Presentation of assignments 70%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

授業の理解に有益な参考文献を精読すること。  
Read a reference literature profitable to understand the class carefully.

## 履修上の注意 /Remarks

毎回の講義対象を事前に調査しておくこと。  
Students are required to investigate material targeted by lecture  
コンクリート工学の知識を十分有していること  
Students are required to possess the knowledge of the concrete technology enough.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

建築材料学の誕生から今日までコンクリートは、多くの建築材料研究者の研究対象となっています。将来研究者を目指すみなさんはここでしっかりコンクリート研究の基礎を養って下さい。

Concrete is a lot of architectural material researchers' research objects. I believe this course will help students who will aim at the researcher of building materials in the future learn the base of a concrete research.

## キーワード /Keywords

- ・ コンクリート Concrete
- ・ レオロジー Rheology

# ○低炭素建築都市デザイン講究

(Supervised Research on Low Carbon Architecture and Urban Design)

担当者名 /Instructor 福田 展淳 / Hiroatsu FUKUDA / 建築デザイン学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
ARC731S	○	◎	○
科目名	低炭素建築都市デザイン講究		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

前半は、低炭素型建築の事例研究、後半は、建築と結びついた低炭素型都市に関わる事例研究を行い、建築設計や都市デザインの分野で、どのように持続可能で低環境負荷型の設計が行われているかを理解する。建築自体で環境に配慮するだけでなく、都市及び街区全体で環境に配慮することの意味を学ぶ。

事例研究では、どのように環境配慮型の都市が形成されているか、具体的手法やそのような都市が生まれる背景まで踏み込み、議論する。

以上より、本講義の目標は、下記の通りである。

- ・ 低炭素型建築及び都市のより実践的で高度な専門知識を身につけており、さらにその知識を用いて、さまざまな事例を調査・解析・評価スキルを身につけている。
- ・ 低炭素型建築及び都市に関する事例研究及び発表を通し、学術研究レベルで、課題を抽出し、創意工夫に基づく独創的な解決策を社会に発信する表現力を身につける。
- ・ 地球環境に寄与することの意義、重要性を理解し、建築や都市レベルでの環境問題に関心を持ち、問題の本質を探り、学術研究の立場から、問題解決に取り組む意欲を有している。

In the first series of sessions we will deal with research on low carbon architecture, in the second series, we will search on sustainable urban cities. We will learn how sustainable architecture or cities are designed and realized in actual fields, and understand the importance of planing a unite of blocks or cities in addition to designing a sustainable building.

We discuss more deeper aspects of sustainable urban cities, and understand the reasons to pursue the environmental conscious cities and back ground of those cities in many countries all over the world.

From the above, the goal of this lecture is to

Acquire more practical and advanced expertise in low-carbon architecture and cities, and use that knowledge to acquire skills in research, analysis, and evaluation of various case studies,

Through case studies and presentations on low-carbon architecture and cities, acquire the expressive skills to identify issues and provide society with creative solutions based on the ingenuity at the academic research level, and

Understand the significance and importance of contributing to the global environment, have an interest in environmental issues at the architectural and urban levels, and have the motivation to explore the essence of the issues and work to solve them from the standpoint of academic research.

## 教科書 /Textbooks

なし  
none

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

- 1) Sustainable Architecture
- 2) 都市環境学

# ○低炭素建築都市デザイン講究

(Supervised Research on Low Carbon Architecture and Urban Design)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス
  - 2 低炭素型建築デザイン事例研究 1 都心型1
  - 3 低炭素型建築デザイン事例研究 2 都心型 2
  - 4 低炭素型建築デザイン事例研究 3 郊外型 1
  - 5 低炭素型建築デザイン事例研究 4 郊外型2
  - 6 低炭素型建築デザイン事例研究 5 海外事例1
  - 7 低炭素型建築デザイン事例研究 6 海外事例2
  - 8 低炭素型都市デザイン事例研究 1
  - 9 低炭素型都市デザイン事例研究 2
  - 10 低炭素型都市デザイン事例研究 3
  - 11 低炭素型都市デザイン事例研究 4
  - 12 低炭素型都市デザイン事例研究 5
  - 13 低炭素型都市デザイン事例研究 6
  - 14 低炭素型都市デザイン事例研究 7
  - 15 発表会 ( プレゼンテーション / 口頭試問 )
- 
- 1 Guidance
  - 2 Low carbon architecture Case study 1: Inner city 1
  - 3 Low carbon architecture Case study 2: Inner city 2
  - 4 Low carbon architecture Case study 3: urban fringe studies 1
  - 5 Low carbon architecture Case study 4: urban fringe studies 2
  - 6 Low carbon architecture Case study 5: foreign cities 1
  - 7 Low carbon architecture Case study 6: foreign cities 2
  - 8 Low carbon cities Case study 1
  - 9 Low carbon cities Case study 2
  - 10 Low carbon cities Case study 3
  - 11 Low carbon cities Case study 4
  - 12 Low carbon cities Case study 5
  - 13 Low carbon cities Case study 6
  - 14 Low carbon cities Case study 7
  - 15 Presentation

## 成績評価の方法 /Assessment Method

授業への積極的参加 5%、質疑 5%、平常点10%	Attendance and Collaboration of Lectures	20%
事例研究に対する評価 40%	Evaluation of Case Study Research	40%
プレゼンテーションの評価 40%	Evaluation of Final Presentation	40%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

事前に、調査を行い準備をしっかり行う必要がある。  
You need to research on the subjects before attending the classes.

## 履修上の注意 /Remarks

事例研究では、URL、出典を明記してください。  
You have to clarify the source of the materials of your presentation such as URL.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

平素から本授業に関わる事例に関心を持ち、記録、収集等を行っておくことを推奨します。  
Gathering information on sustainable architecture and cities is very important and will be helpful to understand better the lectures.

## キーワード /Keywords

低炭素 都市 建築 持続可能性  
Low Carbon, Cities, architecture, buildings, sustainability



# ○計測システム特別講義

(Special Lectures on Measuring Systems)

担当者名 /Instructor 宮里 義昭 / Yoshiaki MIYAZATO / 機械システム工学科 (19~), 仲尾 晋一郎 / Shinichiro NAKAO / 機械システム工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

2019年10月入学生から履修可能。This course can be taken from those enrolled in October 2019. シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
MEC741S	◎		
科目名	計測システム特別講義		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

There has been considerable research on the subject of the dynamics of a supersonic microjet for the application of microscale devices, including a small satellite thruster in space engineering, a critical nozzle for obtaining mass-flow rate at a low Reynolds number, and a micro-propulsion nozzle. A detailed comprehension of the flow characteristics through such devices requires information regarding the quantitative velocity, density, and temperature measurements in the flow field. Although it used to be very difficult to obtain quantitative information in shock-dominated flows, the integration and subsequent processing analyses can now be done with ease by conventional personal computers. There have been some recent attempts to visualize the prominent characteristics of shock-containing microjets by quantitatively utilizing computer-based imaging approach. The objectives of this course are to understand the measuring systems for obtaining quantitative information in shock-dominated flows such as pressure measurements by Pressure sensitive paint and density measurements by Lasers or quantitative schlieren techniques.

The abilities and objectives to be obtained in this lecture are as follows .

- Advanced professional knowledge and skills:  
Acquire specialized knowledge of measurement systems.
- Dynamic behavior based on high ethical standards:  
To be motivated to work on engineering applications of measurement systems.

## 教科書 /Textbooks

Original textbook to be delivered.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

To be announced in class.

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 Introduction
- 2 Supersonic duct flows and free jets
- 3 Geometrical optics and wave interferences
- 4 Principle of rainbow schlieren deflectometry
- 5 Application for confined duct flows of rainbow schlieren deflectometry
- 6 Application for supersonic free jets of rainbow schlieren deflectometry
- 7 Tomographic rainbow schlieren deflectometry
- 8 Principle of Mach-Zehnder interferometers
- 9 Application for confined duct flows of Mach-Zehnder interferometers
- 10 Application for supersonic free jets of Mach-Zehnder interferometers
- 11 Tomographic Mach-Zehnder interferometers
- 12 Principle of Twymann-Green interferometers
- 13 Application for confined duct flows of Twymann-Green interferometers
- 14 Application for supersonic free jets of Twymann-Green interferometers
- 15 Digital holography

## ○計測システム特別講義

(Special Lectures on Measuring Systems)

### 成績評価の方法 /Assessment Method

Presentation 100%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

To be announced in class.

### 履修上の注意 /Remarks

- It is desirable to do preparations for lessons and a review.
- Knowledge of fluid dynamics, fluid machinery and thermodynamics are needed for this course. Students who has never audited course in “Fluid dynamics I, Fluid dynamics II, Fluid machinery and Thermodynamics” can not attend this course. Students must audit course in “Fluid dynamics I, Fluid dynamics II, Fluid machinery and Thermodynamics” first, before attending this course.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

Students attending this lecture understand fundamental knowledge about compressible fluid dynamics

### キーワード /Keywords

Compressible fluid dynamics, Shock waves, Laser measurements, Flow visualization

# ○適応信号処理特論

(Advanced Adaptive Signal Processing)

担当者名 /Instructor 孫 連明 / Lianming SUN / 情報システム工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC720S	◎	○	○
科目名	適応信号処理特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

信号の特性と環境の変化に応じて処理システムを実時間的に調整する手法は重要な信号処理技術である。本講義では、基本的な適応信号処理アルゴリズムとその応用について考察する。アルゴリズムの原理、収束特性解析、アルゴリズムの実装を学習する。さらに、適応フィルタ、適応干渉キャンセラ、適応等化器の設計への応用を考察し、適応信号処理の理論的原理と実用テクニックの理解を深めることを学習目標とする。

Adaptive signal processing takes an important role in real time signal processing when the characteristics of signal and environment change with time. Several typical adaptive signal processing algorithms are investigated in this course, and their fundamental points, convergence properties and numerical implementations are studied in detail. Furthermore, both the theory and application techniques are experienced through the numerical examples such as the design of adaptive filter, interference canceller, equalizer.

到達目標は次のとおりである。

- ・ 情報系工学の総合的な専門知識を有し、適応信号処理、情報通信及び人工知能に関する高度な専門知識を持つ。信号計測、情報通信の信号処理システムを設計し、実装する技能を身につけている。
- ・ 信号処理分野の課題を探求し、システム設計に応える有効な適応処理手法を開発し、理論解析と数値検証を行い、これらの過程を学術論文としてまとめて国際的に発表することができる。
- ・ 計算機科学分野の研究者として、地域社会や組織の中で他者と効果的なコミュニケーションをとり、社会的責任感と倫理観に基づいて、自律的に適応信号処理問題解決に取り組む行動力を持つ。

### 【Course Objectives】

- ・ Students have acquired general specialized knowledge in the field of information technology, and the highly specialized knowledge on adaptive signal processing and artificial intelligence. They also have acquired skills in designing and implementing signal processing in instrumentation and communication systems.
- ・ Students will be able to develop effective adaptive processing algorithms for adaptive system design, analyze theoretically and evaluate their performance in practical applications. Moreover, students can present the academic results in international publications.
- ・ As researchers in the field of computer science, students have the ability to communicate effectively with others in the community and organization and act autonomously to deal with the practical signal processing problems based on a sense of social responsibility and ethics.

## 教科書 /Textbooks

講義資料配布 / Distributed electronic materials

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

Adaptive Filter Theory, S. Haykin, Prentice Hall

# ○適応信号処理特論

(Advanced Adaptive Signal Processing)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. 適応システム構成、特徴
  2. 適応信号処理の数学基礎：フーリエ解析、システムとモデル
  3. 適応信号処理のための最適アルゴリズム(1)
  4. 適応信号処理のための最適アルゴリズム(2)
  5. 最急降下法の原理、アルゴリズムと収束特性
  6. LMSアルゴリズムの導入とアルゴリズムの拡張
  7. LSアルゴリズムの原理と特徴、RLSアルゴリズムの導入
  8. LMSとRLSアルゴリズムの応用例
  9. 数値シミュレーション
  10. Kalmanフィルタの導入と定式化
  11. Kalmanフィルタの応用例
  12. 機械学習法(1)
  13. 機械学習法(2)
  14. 機械学習の応用例
  15. 数値シミュレーション
- 
1. Structure and property of adaptive system
  2. Mathematical fundamentals: Fourier analysis, system and model
  3. Optimization algorithms for adaptive signal processing (1)
  4. Optimization algorithms for adaptive signal processing (2)
  5. Principles of steepest descent algorithm and its convergence
  6. LMS algorithm, implementation and its extensions
  7. LS and RLS algorithms
  8. Application examples of RLS algorithm
  9. Numerical simulation
  10. Introduction to Kalman filter
  11. Applications of Kalman filter
  12. Machine learning algorithms (1)
  13. Machine learning algorithms (2)
  14. Application examples of machine learning
  15. Numerical simulations

## 成績評価の方法 /Assessment Method

演習 50%  
レポート 50%

Exercises 50%  
Reports 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

授業前、提供した講義資料を読んで問題の背景を確認し、問題点を抽出すること  
授業後、数値問題を取り組んで学んだ内容を確実に身につけること  
Read the materials to learn the background and pick up the main topics before the lecture.  
Solve the numerical problems to understand the main points of theory and applications after the lecture.

## 履修上の注意 /Remarks

信号理論、線形システム、数値解析に関する知識が理解していることが望ましい。  
It is desired to have mastered signal, linear system and numerical analysis.  
毎回の演習を通して適応信号処理の基本アルゴリズムと計算技法を理解する。  
Understand the fundamental algorithms and computational techniques through numerical exercises.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

適応信号処理は、信号処理、通信などの分野において不可欠な技術である。講義と数値演習を通して適応信号処理の基本理論と実用技法を理解し、実際のシステムへの活用を期待する。  
Adaptive signal processing is essential in signal processing and communication systems. It is expected to master both the fundamental theory and implementation techniques through lectures and exercises, and make use them into practical applications.

## キーワード /Keywords

適応システム、適応アルゴリズム、最急降下法、LMSアルゴリズム、RLSアルゴリズム、Kalmanフィルタ、機械学習  
Adaptive system, adaptive algorithm, steepest descent algorithm, LMS algorithm, RLS algorithm, Kalman filter, Machine learning

# ○視覚情報処理特論

(Advanced Visual Information Processing)

担当者名 /Instructor 佐藤 雅之 / Masayuki SATO / 情報システム工学科 ( 19 ~ ) , 玉田 靖明 / Yasuaki TAMADA / 情報システム工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC723S	◎	○	○
科目名	視覚情報処理特論		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

人間の視覚系に関する最新の研究をゼミ形式で学ぶ。  
Every student should introduce a recent journal paper on human visual system in turn.  
Most time will be used for discussion following the presentation.  
All students are expected to join in the discussion actively.

到達目標は以下のとおりである。  
・ 視覚系に関する最新の研究論文を理解し、討論することができる。  
The goal is that all students acquire ability to understand the recent research papers on human vision and image processing and discuss about them.

## 教科書 /Textbooks

特になし Nothing particular

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

特になし Nothing particular

# ○視覚情報処理特論

(Advanced Visual Information Processing)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス
  - 2 論文紹介 (1)
  - 3 論文紹介 (2)
  - 4 論文紹介 (3)
  - 5 論文紹介 (4)
  - 6 論文紹介 (5)
  - 7 論文紹介 (6)
  - 8 論文紹介 (7)
  - 9 論文紹介 (8)
  - 10 論文紹介 (9)
  - 11 論文紹介 (10)
  - 12 論文紹介 (11)
  - 13 論文紹介 (12)
  - 14 論文紹介 (13)
  - 15 論文紹介 (14)
- ※ 詳細は授業で説明します .

- 1 Guidance
  - 2 Introduction and discussion about a recent journal article (1)
  - 3 Introduction and discussion about a recent journal article (2)
  - 4 Introduction and discussion about a recent journal article (3)
  - 5 Introduction and discussion about a recent journal article (4)
  - 6 Introduction and discussion about a recent journal article (5)
  - 7 Introduction and discussion about a recent journal article (6)
  - 8 Introduction and discussion about a recent journal article (7)
  - 9 Introduction and discussion about a recent journal article (8)
  - 10 Introduction and discussion about a recent journal article (9)
  - 11 Introduction and discussion about a recent journal article (10)
  - 12 Introduction and discussion about a recent journal article (11)
  - 13 Introduction and discussion about a recent journal article (12)
  - 14 Introduction and discussion about a recent journal article (13)
  - 15 Introduction and discussion about a recent journal article (14)
- ※ Details are given in the class.

## 成績評価の方法 /Assessment Method

討論への参加の割合を評価 100%  
Participation in the discussion 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

事前学習：資料によく目を通してください .  
Read the textbook and papers before the class.  
事後学習：授業中に疑問に思ったこと，興味をもったことについて詳しく調べてください .  
Study further reflecting the discussion during the class.

## 履修上の注意 /Remarks

論文に事前に目を通してください .  
Please read the paper in advance.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

# ○パターン認識応用特論

(Advanced Applied Pattern Recognition)

担当者名 /Instructor 山崎 恭 / Yasushi YAMAZAKI / 情報システム工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice 受講人数に制限があります。/There is a limit to the number of participants. シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC722S	◎	○	○
科目名	パターン認識応用特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

パターン認識技術の工学問題への応用に重点を置き、パターン認識技術を利用した様々なアプリケーションについての理解を深めることを目標とする。講義の前半は、パターン認識問題に対する基本的なアプローチと最新の研究動向について整理し、後半は、パターン認識技術を利用したアプリケーションの例として、音声認識技術、画像認識技術をはじめ、情報セキュリティの分野で実用化が進んでいるバイOMETリック認証技術について精査し、パターン認識をとりまく技術の現状と今後の課題について理解する。

### 【到達目標】

- ・ パターン認識に関する高度な専門知識を修得する。
- ・ パターン認識に関する先進的な課題を探索し、新たな解決法を示すことができる。
- ・ パターン認識への関心を持ち続け、当該分野の将来展望を提示する意欲を有している。

This course introduces students to the various pattern-recognition-based applications. In the first part, we provide some fundamental approaches to pattern recognition issues. In the second part, we introduce how to design speech and image recognition systems as the typical examples of pattern recognition applications. Also, we introduce a biometric recognition technology which is being utilized in the field of information security along with recent trends and issues in the pattern recognition field.

### 【Course goals】

- ・ Acquisition of advanced knowledge in pattern recognition
- ・ Enabling to inquire into advanced issues regarding pattern recognition and suggest new solution
- ・ Continuing to have an interest in pattern recognition and a motivation for suggesting future prospects in the field

## 教科書 /Textbooks

特になし。

No textbook

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜紹介する。

To be announced in class

# ○パターン認識応用特論

(Advanced Applied Pattern Recognition)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 序論
  - 2 線形識別関数I【概論，最近傍決定則，線形分離可能性】
  - 3 線形識別関数II【線形識別関数の学習】
  - 4 ニューラルネットワークI【概論，単純パーセプトロン】
  - 5 ニューラルネットワークII【誤差逆伝播法】
  - 6 ベイズ決定理論【概論，正規密度に対する識別関数】
  - 7 最尤推定とベイズ推定
  - 8 音声認識技術I【概論，音声分析法】
  - 9 音声認識技術II【隠れマルコフモデル，連続音声認識】
  - 10 画像認識技術I【概論，文字認識】
  - 11 画像認識技術II【各種アルゴリズム】
  - 12 バイオメトリック認証I【概論】
  - 13 バイオメトリック認証II【各種アルゴリズムと応用】
  - 14 課題発表
  - 15 まとめ
- 
- 1 Introduction
  - 2 Linear discriminant function I 【Introduction, Nearest-neighbor rule, Linearly separability】
  - 3 Linear discriminant function II 【Learning algorithms】
  - 4 Neural networks I 【Introduction, Simple perceptron】
  - 5 Neural networks II 【Back propagation】
  - 6 Bayesian decision theory 【Introduction, Discriminant functions for the normal density】
  - 7 Maximum-likelihood estimation and Bayesian estimation
  - 8 Speech recognition I 【Introduction, Speech analysis】
  - 9 Speech recognition II 【HMM, Continuous speech recognition】
  - 10 Image recognition I 【Introduction, Character recognition】
  - 11 Image recognition II 【Algorithms】
  - 12 Biometric recognition I 【Introduction】
  - 13 Biometric recognition II 【Algorithms and applications】
  - 14 Presentation
  - 15 Summary

## 成績評価の方法 /Assessment Method

積極的な授業参加：20%  
 課題発表：40%  
 レポート：40%

Participation：20%  
 Presentation：40%  
 Final paper：40%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

毎回，講義開始前に教材に目を通しておくこと。また，講義中に各単元に関する例題を適宜出題するので，復習時に活用して理解を深めること。

Students are expected to look through the course materials before taking each class. Also, students are expected to make a review by solving some exercises set in class.

## 履修上の注意 /Remarks

- ・ 解析学，線形代数学，確率論に関する基礎知識を復習しておくこと。
- ・ パターン認識に関する基礎知識を有すること，また，計算機を用いたシミュレーション実験（プログラミング）ができることを前提とする。
- ・ Basic knowledge on analysis, linear algebra, and probability theory is required.
- ・ Fundamental knowledge on pattern recognition and programming skills for computer simulation are required.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

講義の前半では，パターン認識の理論に関する基本的事項の確認を行うとともに最新の研究動向について紹介します。講義の後半では，パターン認識技術の実用化動向について，具体例を挙げながら解説します。また，講義内容と関連した計算機シミュレーションの課題を各自で設定し，発表・討論を行います。

In the first part, we introduce the latest research trends along with reviewing the fundamental theory of pattern recognition. In the second part, we introduce some pattern-recognition-based applications in detail. In this course, each student is required to set a computer simulation assignment, which will be followed by presentation and discussion.

## キーワード /Keywords



# ○パターン認識応用特論

(Advanced Applied Pattern Recognition)

## キーワード /Keywords

識別関数, ニューラルネットワーク, ベイズ決定理論, 音声認識, 画像認識, バイオメトリック認証

discriminant function, neural networks, Bayesian decision theory, speech recognition, image recognition, biometric recognition

# ○情報セキュリティ特論

(Advanced Information Security)

担当者名 /Instructor 佐藤 敬 / Takashi SATOH / 非常勤講師

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC721S	◎	○	○
科目名	情報セキュリティ特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

本授業では、安全な通信システムの設計に関連する暗号アルゴリズムとプロトコルに重点を置き、情報セキュリティ技術に関する理論面を中心に講義する。まず、授業の前半では、情報セキュリティの基礎について復習を行いながら、暗号、鍵管理、署名などの要素技術について理解を深める。そして、後半では、代表的な研究トピックや最近の暗号プロトコルについて解説する。情報通信システムの開発に携わる技術者に必要な情報セキュリティに関する知識を習得させることを主眼とする。各自が興味をもつ研究プロジェクトを通じて、情報セキュリティの技術者として必要な知識と研究能力を習得させることを主眼とする。本科目は、メディア授業科目である。

This course focuses on cryptographic algorithms and protocols related to design secure communication systems. This course consists of two parts : The first part covers the basic theory of cryptography and cryptographic primitives, especially, encryption schemes, key establishment, and signature schemes. In the second part, we provide selected research-oriented topics and up-to-date cryptographic protocols. Students should be developed the knowledge and research skills needed for a professional in information security to conduct a major research project related to their own interests. This course is a media course.

### 【到達目標】

- ・ 情報セキュリティに関する高度な専門的知識を身につけている。
- ・ 情報セキュリティに関する課題について、論理的に思考して解決策を探求し、専門的見地から自分の意見を適切な方法で表現することができる。
- ・ 情報セキュリティへの関心とキャリア意識を持ち続け、研究者として主体的に行動できる姿勢を身につけている。

### 【Course Objectives】

- ・ Acquired a high level of expertise in information security.
- ・ Should be able to think logically and explore solutions to issues related to information security and express their own opinions from a professional perspective in an appropriate manner.
- ・ Continue to have an interest in information security and career awareness and acquire the attitude to act independently as researchers.

## 教科書 /Textbooks

なし  
No textbook

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

D. R. Stinson, CRYPTOGRAPHY Theory and Practice (3rd Edition), Chapman & Hall /CRC, 2006.

# ○情報セキュリティ特論

(Advanced Information Security)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 Introduction
- 2 Cryptography (1) Classical Cryptography
- 3 Cryptography (2) Public-key Cryptography and Number Theory
- 4 Cryptography (3) RSA
- 5 Cryptography (4) Discrete Logarithms and Elliptic Curves
- 6 Authentication (1) Authentication
- 7 Authentication (2) Hash Functions and Digital Signatures
- 8 Authentication (3) Identification
- 9 Key Establishment and Key Agreement
- 10 Case Studies (1) Transport Layer Security
- 11 Case Studies (2) Web Authentication
- 12 Case Studies (3) Blockchain
- 13 Secret Sharing Schemes
- 14 Copyright Protection
- 15 Presentation

## 成績評価の方法 /Assessment Method

研究プロジェクト 100%  
Research Project 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

### 【事前学習 / Preparation】

配布資料に目を通して予習を行うこと。  
Students are required to read assigned articles.

### 【事後学習 / Review】

課題に取り組むこと。  
Students are required to complete homework assignments.

## 履修上の注意 /Remarks

大学院博士前期課程開講科目「情報セキュリティ論」を受講していることを前提として授業を行う。  
Students are expected to have taken a course in cryptography, equivalent to "Information Security" in the master course program.

本授業はMicrosoft Teams会議または録画済みのビデオによって実施する。ウェブ会議に参加するためには、ウェブカメラとマイクを有するコンピュータが必要である。  
This class will be conducted through Microsoft Teams meetings or pre-recorded videos. In order to join the meetings, every student needs a computer with webcam and microphone.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

本授業では、講義内容に基づいて情報セキュリティ分野に関する研究プロジェクトを課す。プロジェクトテーマの選定からまとめまで自主的に行うことが求められる。  
Students are expected to search for, read, and analyze relevant articles on information security and to write research reports.

## キーワード /Keywords

情報セキュリティ, 暗号, 鍵管理, 認証  
Information security, cryptography, key management, authentication

# ○画像処理特論

(Advanced Image Processing)

担当者名 /Instructor 松岡 諒 / Ryo MATSUOKA / 情報システム工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC725S	◎	○	○
科目名	画像処理特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

マルチメディア技術において重要なテーマである、「ネットワークストリーミング」を陽に考慮した圧縮符号化技術に関する事項を理論面、応用面から包括的に学ぶ。マルチメディアデータ構造、色空間変換手法、フィルタリングによる信号の無相関化などを理論、実践の両面から学修する。

到達目標は以下の通りである。

- ・ 画像処理に関する先端的かつ高度な専門的知識を身につけている。
- ・ 画像処理に関する先進的な課題を探求し、新たな解決法を示すことができる。
- ・ 高度情報社会の発展に資する画像処理技術の将来展望を提示することができる。

This course introduces source coding technologies concerning "network streaming" through theoretical and practical approaches, including multimedia data structure, color space transformations, filtering, signal decorrelation.

The objectives are summarized as follows.

- ・ Learn advanced and highly specialized knowledge of image processing
- ・ Can find advanced issues related to image processing and show its novel solutions
- ・ Can present a future vision of image processing technology that contributes to the development of an advanced information society

## 教科書 /Textbooks

特になし n/a

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

- MATLAB対応デジタル信号処理、森北出版
- デジタル画像処理 CG-ARTS協会
- Digital signal processing : with MATLAB exercises
- Digital Image Processing CG-ARTS Association

# ○画像処理特論

(Advanced Image Processing)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 概論
  - 2 線形代数の基礎
  - 3 確率の基礎
  - 4 信号処理の基礎 (DFT、サンプリング、AD・DA変換)
  - 5 デジタルフィルタの復習
  - 6 画像処理の基礎 (フィルタ)
  - 7 フィルタの行列表現
  - 8 画像復元の基礎
  - 9 プログラミング演習
  - 10 ADMM
  - 11 プログラミング演習
  - 12 Primal Dual Splitting
  - 13 プログラミング演習
  - 14 総合演習
  - 15 まとめ
- 
- 1 Introduction
  - 2 First course in linear algebra
  - 3 First course in Probability theory
  - 4 First course in Signal processing (DFT, sampling theory, ADC)
  - 5 Review on digital filters
  - 6 Fundamental image processing (filters)
  - 7 Matrix representation by using matrices
  - 8 Fundamental Image Restoration
  - 9 Programming exercise
  - 10 ADMM
  - 11 Programming exercise
  - 12 Primal Dual Splitting
  - 13 Programming exercise
  - 14 Final exercise
  - 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート 80% / Assignments 80%  
授業における発表、討論参加等 20%/ Discussion 20%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

授業中に示す資料を基に事前・事後学習を行うこと。  
Students are supposed to conduct preparation and review based on the materials shown during class.

## 履修上の注意 /Remarks

プログラミングはMATLABで行う。  
We use MATLAB for programming exercise.

授業で提示するMATLABプログラムについては授業時間外に復習すること。  
Students are supposed to learn MATLAB program given in the lecture by themselves after the class.  
積極的に発言し講義に参加すること。毎週数人に課題を出し、5分程度発表してもらう。  
The students are supposed to participate discussion. Assignments are given to some of the students and they make a few minute presentation in every class.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

数理的アプローチを用いた画像処理の基礎を学ぶ。画像処理を専門としない学生にもためになる内容である。  
Fundamental image processing based on mathematical approaches are introduced, which will be beneficial to students who do not major in images.

## キーワード /Keywords

画像処理、フィルタリング、凸最適化、ADMM、PDS  
Image Processing, Filtering, Convex Optimization, ADMM, PDS

# ○移動通信特論

(Advanced Mobile Communication Systems)

担当者名 /Instructor 梶原 昭博 / Akihiro KAJIWARA / 情報システム工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC727S	◎	○	○
科目名	移動通信特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

"ミリ波通信の基本原理解および特性などの基礎理論について復習した後、通信回線設計や実験などを通して移動通信固有の課題や問題点などを理解する。後半は無線LANや携帯電話などで用いられているミリ波拡散通信やOFDMなどの最新の通信技術、およびミリ波を用いたITSや自動車レーダ技術を習得する。"

This class is designed for the student who is already familiar with communication engineering theory in undergraduate course. Prior to understanding the mobile communication systems, the technical concepts such as probability, communication theory and basic electromagnetics are reviewed. Next the student understands the mobile communication engineering issues by the empirical seminar and discussions. Also current topics of wireless LAN and mobile phones such as CDMA and OFDM technologies can be understood including vehicular radar technologies." The students must attain more than 70 % of the score for the assigned test.

### 【到達目標】

- ・ 移動通信に関する幅広く高度な専門的知識を体系的かつ総合的に身につけている。
- ・ Gain a wide range of expertise in mobile communication systems and design.
- ・ 移動通信に関する先進的な問題を設定し、その解決法を示すことができる。
- ・ Define advanced mobile communication systems and find its solution.
- ・ 移動通信について、高度な知識を深め、新しい技術を開発する意欲をもつ。
- ・ Ability to design advanced mobile communication systems, explore solutions, and express their opinions logically from a professional perspective.

## 教科書 /Textbooks

- 「通信方式」 森北出版 ( 1~4回 )
- 「Communications systems」 Morikitashuppan
- 配布資料 ( 5~10回 )
- Technical documents including Privately Power-Point presentation materials
- 「ミリ波レーダ技術と設計」 科学情報出版 ( 11 ~ 14回 )
- 「Millimeter-wave radar systems and applications」 Kagaku-gijyutu-syuppann

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

- 「移動通信」 丸善出版
- 「Mobile communications」 Maruzen Syuppan

## ○移動通信特論

(Advanced Mobile Communication Systems)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 移動通信システムの概要 ( 1 Intorduction to mobile communication systems )
- 2 無線伝送路 ( 2 Mobile radio channels )
- 3 デジタル通信基礎 1 ( 3 Digital communications fundamentals 1 )
- 4 デジタル通信基礎 2 ( 4 Digital communications fundamentals 2 )
- 5 移動通信 1 ( 5 Mobile communications 1 )
- 6 移動通信 2 ( 6 Mobile communications 2 )
- 7 実験・演習 1 ( 7 Emperical seminar 1 )
- 8 実験・演習 2 ( 8 Emperical seminar 2 )
- 9 実験・演習 3 ( 9 Emperical seminar 3 )
- 10 CDMAとOFDM ( 10 CDMA and OFDM technologies )
- 11 ミリ波レーザ技術 1 ( 11 Millimeter-wave radar systems 1 )
- 12 ミリ波レーザ技術 2 ( 12 Millimeter-wave radar systems 2 )
- 13 ミリ波伝搬 1 ( 13 Millimeter-wave propagation 1 )
- 14 ミリ波伝搬 2 ( 14 Millimeter-wave propagation 2 )
- 15 演習とまとめ ( 15 Exercises and remarks )

### 成績評価の方法 /Assessment Method

演習レポート 100%  
Submitted reports 100%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

博士前期課程の「移動通信」を理解しておくこと。  
This class is designed for the student familiar with communication engineering theory in graduate course.

### 履修上の注意 /Remarks

パワーポイント配布資料および「通信方式」森北出版社  
Privately Power-Point presentation materials and a text book of 「Communications systems」 for undergraduate student

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

無線技術は通信だけでなくセンサなど我々の身の回りの様々な分野で応用されることが考えられ、積極的な授業参加を希望する。  
Highly motivated student in wireless radio and communications are welcomed.

### キーワード /Keywords

デジタル通信, 無線通信  
Degital communications , Wireless communications

# ○情報通信特論

(Advanced Information and Communication Theory)

担当者名 /Instructor 上原 聡 / Satoshi UEHARA / 情報システム工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。 /You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC726S	◎	○	○
科目名	情報通信特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

情報理論や符号理論に有用な有限体の基底について理解を深める。情報通信特論では、代数学の基本である基底の性質を証明も含めて理解することを到達目標とする。

This course deals with bases for fast calculations over finite fields. Topics include mathematical definition and typical properties of information theory.

## 教科書 /Textbooks

配布資料 / No assigned textbook

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

A.J. Menezes, et al. , Applications of Finite Fields, Kluwer Academic Publishers, 1993.  
R.J. McEliece, Finite Fields for Computer Scientists and Engineers, Kluwer Academic Publishers , 1987.



# ○情報通信特論

(Advanced Information and Communication Theory)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 ガイダンス, 基底
- 2 基底の数と応用
- 3 有限体上の基底
- 4 多項式と根
- 5 因数分解
- 6 既約多項式
- 7 多項式の合成
- 8 既約多項式の構成
- 9 正規基底
- 10 正規多項式
- 11 正規基底の構成
- 12 最適正規基底
- 13 最適正規基底の構成
- 14 最適正規基底の応用
- 15 まとめ
- 1 Introduction to finite fields and bases
- 2 The enumeration of bases and applications
- 3 Basics
- 4 Root finding
- 5 Factoring polynomials over finite fields
- 6 Irreducible polynomials
- 7 Compositions of polynomials
- 8 Construction of irreducible polynomials
- 9 Normal bases
- 10 Characterization of N-polynomials
- 11 Construction of normal bases
- 12 Optimal normal bases
- 13 Determination of all optimal normal bases
- 14 Applications
- 15 Final review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート / Reports 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

事前に配布資料に目を通して予習を行うこと。  
Students are required to read the assigned readings prior to the class.

## 履修上の注意 /Remarks

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

情報理論や符号理論の有益な定理の紹介と証明が主な内容となる。  
情報理論・符号理論を基に設計されるシステムの高速化に効果的な基底について学習する。  
Students are expected to learn bases for fast calculations over finite fields and apply them to their own research field.

## キーワード /Keywords

有限体, 基底, 多項式の因数分解, 既約多項式, 正規基底  
Finite field, bases, factoring polynomial, irreducible polynomial, normal bases

# ○組み合わせ最適化特論

(Advanced Combinatorial Optimization)

担当者名 /Instructor 高島 康裕 / Yasuhiro TAKASHIMA / 情報システム工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC715S	◎	○	○
科目名	組み合わせ最適化特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

組み合わせ最適化問題の基本概念である計算量理論について講義する。また、最新の論文からの話題を交えて計算量について議論する。本講義の到達目標は、計算量理論を習得し、考慮する問題の計算複雑度を評価できることである。

### 【到達目標】

- ・ 組み合わせ最適化に関する高度な専門知識を修得する。
- ・ 組み合わせ最適化に関する高度な課題を探求し、その解決法を示すことができる。
- ・ 組み合わせ最適化に関する高度な知識を深め、新しい技術を開発する意欲をもつ。

This course is a lecture on the complexity theory which is basic of the combinatorial optimization problem. Furthermore, the recent topics of the complexity theory are discussed. The objective of this course is to acquire the complexity theory and to estimate the complexity of the problem.

### 【Goal】

- ・ To obtain the special expertise of combinatorial optimization.
- ・ To obtain that the high-level problem of the combinatorial optimization is inquired and its solution is shown.
- ・ To obtain that the highly deep knowledge of combinatorial optimization is obtained and the development of its novel optimization is motivated.

## 教科書 /Textbooks

特に無し  
None

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

M. R. Gary and D. S. Johnson, Computers and Intractability

# ○組み合わせ最適化特論

(Advanced Combinatorial Optimization)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1 ガイダンス  
 2 計算量とは  
 3 NP完全  
 4 NP困難  
 5 近似手法，発見的手法  
 6 応用トピック (1)  
 7 応用トピック (2)  
 8 応用トピック (3)  
 9 応用トピック (4)  
 10 応用トピック (5)  
 11 応用トピック (6)  
 12 応用トピック (7)  
 13 応用トピック (8)  
 14 応用トピック (9)  
 15 まとめ  
 ※応用トピックでは最近の研究動向に関する議論を行う．詳細については開講時に連絡する．

1 Guidance  
 2 Introduction to Complexity  
 3 NP-Completeness  
 4 NP-Hardness  
 5 Approximation Methods and Heuristics  
 6 Advanced Topics (1)  
 7 Advanced Topics (2)  
 8 Advanced Topics (3)  
 9 Advanced Topics (4)  
 10 Advanced Topics (5)  
 11 Advanced Topics (6)  
 12 Advanced Topics (7)  
 13 Advanced Topics (8)  
 14 Advanced Topics (9)  
 15 Conclusion  
 ※ Advanced Topics (1) to (9) deal with the recent topics of the complexity theory. Details are given in class.

## 成績評価の方法 /Assessment Method

授業への取り組み (Contribution) 20%  
 レポート (Report) 80%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

十分な準備をしておくこと．

You should prepare for the lecture.

## 履修上の注意 /Remarks

アルゴリズム理論を理解しておくこと．

You should understand the algorithm theory.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

取り扱っている問題の複雑さの議論は理論的な考察をするにあたり必要な項目である．本講義では，最新の論文からトピックを選び講義する．

The complexity of the problem is one of the important issues for the theoretical consideration. To obtain it, I select several hot topics from the current papers and lecture them.

## キーワード /Keywords

計算量，NP，近似手法，発見的手法

Complexity, NP, Approximation Method, Heuristics

# ○VLSI物理設計特論

(Advanced VLSI Physical Design)

担当者名 /Instructor 中武 繁寿 / Shigetoshi NAKATAKE / 情報システム工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC712S	◎	○	○
科目名	VLSI物理設計特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

本講義では、VLSI物理（レイアウト）設計に関する最先端の学術論文（国際会議発表を含む）を題材にして、そこで提案されている自動設計技術を、理論的な視点、及び実用的な視点からディベート方式により考察し、それらの自動設計技術を応用した設計ツール開発のための知識・技術の習得を目標とする。

In this class, focusing on advanced technologies in VLSI physical (layout) designs, we review technical papers (including conference papers) and discuss about the proposing technologies for design automation from theoretical and practical viewpoints. Furthermore, we acquire knowledges to develop VLSI physical design tools.

## 教科書 /Textbooks

講義中に配布する資料  
Documents distributed in class

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

担当教員より指示  
Books introduced in class

# ○VLSI物理設計特論

(Advanced VLSI Physical Design)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 VLSI物理設計に関する最先端技術の動向
- 2 VLSI配置設計に関する学術論文の紹介(1)
- 3 VLSI配置設計に関する学術論文の紹介(2)
- 4 VLSI配置設計に関する学術論文の紹介(3)
- 5 学術論文の理論的な考察、手法の比較 ( ディベート )
- 6 学術論文の実用的な考察、手法の比較 ( ディベート )
- 7 設計ツールとしての実現方法に関する考察 ( ディベート )
- 8 VLSI配線設計に関する学術論文の紹介(1)
- 9 VLSI配線設計に関する学術論文の紹介(2)
- 10 VLSI配線設計に関する学術論文の紹介(3)
- 11 学術論文の理論的な考察、手法の比較 ( ディベート )
- 12 学術論文の実用的な考察、手法の比較 ( ディベート )
- 13 設計ツールとしての実現方法に関する考察 ( ディベート )
- 14 VLSI物理設計に関する将来技術に対する展望 ( ディベート )
- 15 総集編

※学術論文の詳細については開講時に連絡する .

- 1 Advanced technologies of VLSI physical designs
- 2 Technical paper reviewing of VLSI placement (1)
- 3 Technical paper reviewing of VLSI placement (2)
- 4 Technical paper reviewing of VLSI placement (3)
- 5 Discussion of technical papers for theoretical aspects
- 6 Discussion of technical papers for practical aspects
- 7 Discussion of technical papers for design tools implementation
- 8 Technical paper reviewing of VLSI routing (1)
- 9 Technical paper reviewing of VLSI routing (2)
- 10 Technical paper reviewing of VLSI routing (3)
- 11 Discussion of technical papers for theoretical aspects
- 12 Discussion of technical papers for practical aspects
- 13 Discussion of technical papers for design tools implementation
- 14 Perspective of VLSI physical designs
- 15 Conclusions

※Details of technical papers are given in class.

## 成績評価の方法 /Assessment Method

積極的な授業参加 ( ディベート内容 ) 50%  
レポート 50%

Contributions to the debate 50%  
Report 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

各授業時間ごとに、担当教員より指示  
Preparation and review are provided in each class

## 履修上の注意 /Remarks

学部における離散構造とアルゴリズム、集積回路設計、数値計画法の復習、大学院におけるVLSI物理設計の復習  
discrete structure and algorithms, integrated circuit design, mathematical programming, VLSI physical design  
技術内容が高度なために、受講希望者は事前に担当教員に連絡をすること。  
Students must contact to faculty to enroll this class.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

最先端のVLSI物理設計技術では、理論的、または実用的な視点から新規技術が提案されています。その両方の視点が将来の技術発展には必要であることを学んで欲しいと思います。

In advanced technologies of VLSI physical design, novel technologies have been proposed from theoretical and practical viewpoints. To develop technologies in future needs the both viewpoints.

## キーワード /Keywords

# ○システム制御理論特論

(Advanced System Control Theory)

担当者名 /Instructor 堀口 和己 / Kazumi HORIGUCHI / 情報システム工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。 /You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC750S	◎	○	○
科目名	システム制御理論特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

1980年以降に展開されたシステム制御理論を学ぶ。まず、数学の予備知識と線形システムの基礎を復習する。ついで、フィードバックによる線形システムの安定化を考察し、安定化制御器のパラメータ化を理解する。そして、ロバスト制御理論の基礎を習得する。最後に、ロバスト制御システムを設計する重要な手段であるH2制御とH $\infty$ 制御を学ぶ。

[到達目標]

伝達関数及び状態空間表現に基づくロバストシステム制御理論を体系的かつ総合的に理解している。

ロバスト制御系の設計問題について、ロバスト制御理論を応用した解決策を探求し、専門的見地から自分の考えを明確に表現することができる。

ロバスト制御系設計への関心とキャリア意識を持ち続け、ロバスト制御理論を応用した新しい制御系の設計に取り組む意欲を有している。

In this course, we learn the system control theory developed after 1980. First, we review backgrounds of mathematics and fundamentals of linear systems. Next, we consider stabilization of linear systems by feedback and understand parameterizations of stabilizing controllers. Then, we learn fundamentals of the robust control theory. Finally, we learn the H2 control and the H $\infty$  control which are important methods to design robust control systems.

[Specific Targets in Focus]

To systematically and comprehensively understand the robust control theory of linear systems based on the state-space representation and the transfer function.

To find solutions to the problems of the robust control system design by applying the robust control theory and present the solutions from a professional point of view clearly.

To keep having an interest and career awareness in the robust control system design, and be willing to design new robust control systems applying the robust control theory.

## 教科書 /Textbooks

授業で講義ノートを配布予定。

Lecture note will be distributed in class.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

劉康志, 申鉄龍 共著, 現代制御理論通論, 培風館, 2006年.

K. Zhou, J. Doyle, K. Glover, “Robust and Optimal Control,” Prentice-Hall, 1996.

# ○システム制御理論特論

(Advanced System Control Theory)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 概要
- 2 システム制御のための数学 - 線形代数 -
- 3 システム制御のための数学 - 線形行列不等式 -
- 4 線形システム - 状態空間表現 -
- 5 線形システム - 安定性 -
- 6 フィードバックによる安定化 - 状態フィードバックとオブザーバ -
- 7 フィードバックによる安定化 - 安定化制御器のパラメータ化 -
- 8 ロバスト制御 - モデルの不確かさ -
- 9 ロバスト制御 - ロバスト安定 -
- 10 ロバスト制御 - ロバスト性能 -
- 11 H<sub>2</sub>制御 - H<sub>2</sub>ノルムとH<sub>2</sub>制御 -
- 12 H<sub>2</sub>制御 - H<sub>2</sub>制御系の設計 -
- 13 H<sub>∞</sub>制御 - H<sub>∞</sub>ノルムとH<sub>∞</sub>制御 -
- 14 H<sub>∞</sub>制御 - H<sub>∞</sub>制御系の設計 -
- 15 まとめ

- 1 Overview
- 2 Mathematics of systems control; Linear algebra
- 3 Mathematics of systems control; Linear matrix inequality
- 4 Linear systems; State space description
- 5 Linear systems; Stability
- 6 Stabilization by feedback; State feedback and observer
- 7 Stabilization by feedback; Parameterization of stabilizing controllers
- 8 Robust control; Model uncertainty
- 9 Robust control; Robust stability
- 10 Robust control; Robust performance
- 11 H<sub>2</sub> control; H<sub>2</sub>-norm and H<sub>2</sub> control
- 12 H<sub>2</sub> control; Synthesis of H<sub>2</sub> control system
- 13 H<sub>∞</sub> control; H<sub>∞</sub>-norm and H<sub>∞</sub> control
- 14 H<sub>∞</sub> control; Synthesis of H<sub>∞</sub> control system
- 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

課題 50%  
 期末試験 50%  
 Assignments 50%  
 Final Examination 50%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

講義ノートをあらかじめ読んでおくこと。  
 Students are required to read the lecture note in advance.

## 履修上の注意 /Remarks

受講学生は、システム制御理論の基礎を習得している必要があります。  
 Students are required to have learned fundamentals of system control theory.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

制御理論は行列理論，回路理論，信号理論，情報理論，などに関係する興味深い理論です。理論の好きな受講学生を歓迎します。

System control theory is an interesting theory which is related to matrix theory, circuit theory, signal theory, information theory, and so on. Students who like theory are welcomed.

## キーワード /Keywords

線形システム，安定化，ロバスト制御，H<sub>2</sub>制御，H<sub>∞</sub>制御

linear system, stabilization, robust control, H<sub>2</sub> control, H<sub>∞</sub> control

# ○ネットワークアーキテクチャ特論

(Advanced Network Architecture )

担当者名 /Instructor 古閑 宏幸 / Hiroyuki KOGA / 情報システム工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC724S	◎	○	○
科目名	ネットワークアーキテクチャ特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

インターネットなどの情報通信に利用されるネットワークの機能構造をアーキテクチャの観点から体系的に学び、それらの基本的な考え方や設計手法について考察する。さらに、次世代ネットワークアーキテクチャに向けた最新の研究動向を紹介し、実践的なネットワークプログラミングを取り上げて理解を深める。最終的にネットワーク上で情報システムを設計できる能力の習得を目標とする。

In this course, students systematically learn function structure of computer networks used for information communications such as the Internet from a viewpoint of network architecture. This course provides discussion on design concepts, principles, and operation of computer networks. It also covers advanced network architecture and network programming. The goal of this course is to enable students to acquire ability to design information systems on computer networks.

### 【到達目標】

- ・ ネットワークアーキテクチャに関する専門的な知識を体系的かつ総合的に身につけている。
- ・ ネットワークアーキテクチャについて、総合的に思考して解決策を探求し、専門的見地から自分の考えや判断を論理的に表現することができる。
- ・ ネットワークアーキテクチャへの関心とキャリア意識を持ち続け、高度情報化社会の発展に向けて取り組む意欲を有している。

### 【Course Objectives】

- ・ Systematically and Comprehensively recognize specialized knowledge about network architecture.
- ・ Comprehensively explore solutions, and logically describe your opinions and judgments from a professional viewpoint of network architecture.
- ・ Strongly concern network architecture and career consciousness, and desire to develop new technologies toward a highly sophisticated information society.

## 教科書 /Textbooks

講義資料

Lecture materials

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

アンドリュー・S・タネンバウム著、水野ら訳、「コンピュータネットワーク」、日経BP社、2003年。

Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks, Prentice Hall, 2002.



# ○ネットワークアーキテクチャ特論

(Advanced Network Architecture )

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 概論
  - 2 階層モデル
  - 3 物理層・データリンク層
  - 4 ネットワーク層【通信モデル】
  - 5 ネットワーク層【経路制御】
  - 6 ネットワーク層【通信プロトコル】
  - 7 トランスポート層【通信モデル】
  - 8 トランスポート層【通信プロトコル】
  - 9 アプリケーション層
  - 10 次世代ネットワークアーキテクチャ
  - 11 応用トピック
  - 12 ネットワークプログラミング【ソケットAPI】
  - 13 ネットワークプログラミング【通信プロトコル】
  - 14 ネットワークプログラミング【演習】
  - 15 まとめ
- 
- 1 Overview
  - 2 Layer Model
  - 3 Physical and Data Link Layers
  - 4 Network Layer【Communication Model】
  - 5 Network Layer【Routing Technology】
  - 6 Network Layer【Communication Protocol】
  - 7 Transport Layer【Communication Model】
  - 8 Transport Layer【Communication Protocol】
  - 9 Application Layer
  - 10 Advanced Network Architecture
  - 11 Advanced Topics
  - 12 Network Programming【Socket API】
  - 13 Network Programming【Communication Protocol】
  - 14 Network Programming【Exercise】
  - 15 Review

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート 100%

Report 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

授業までに講義資料に目を通しておくこと。

Students should read assigned lecture materials before class.

## 履修上の注意 /Remarks

Cプログラミング習得していることを前提とします。

This course supposes C programming skills.

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

身近なコンピュータネットワークの設計・動作原理を理解し、研究分野に役立てて欲しい。

I believe that this course will help students to understand design concepts and principles of computer networks for their research fields.

## キーワード /Keywords

階層モデル，通信プロトコル，TCP/IP

Layer Model, Communication Protocol, TCP/IP

# ○医用工学応用

(Advanced Medical Engineering)

担当者名 /Instructor 松田 鶴夫 / Tsuruo MATSUDA / 環境技術研究所

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。 /You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC710S	◎	○	○
科目名	医用工学応用		※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

生体からの信号を実際に取り込んで、解析・評価するまでの手法を学ぶ。また、各種信号処理等についても合わせて学ぶ。  
A signal from a living body is taken in actually and the method to estimate an analysis and a way of thinking are learned. It's learned about signal processing variously all together.

### 【到達目標】

- ・ 医用工学に必要な生体・工学技術に渡る先端のかつ幅広く高度な専門知識と技能を有する。
- ・ 生体医用工学に関する先進的な課題を設定し、それに対する問題解決能力と表現力を有する。
- ・ 生体医用工学に関わるために必要な高い倫理観と自律的行動力を有し、これを実行する能力を有する。

### 【Course Objective】

- ・ Students have advanced, broad, and highly specialized knowledge and skills across the biological and engineering technologies necessary for medical engineering.
- ・ The student should be able to set up advanced problems in biomedical engineering and have the ability to solve them and express themselves.
- ・ Students possess a high sense of ethics and the ability to act autonomously, which are necessary to be involved in biomedical engineering and have the ability to implement these.

## 教科書 /Textbooks

配布資料 / No assigned textbook

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

論文や書籍等を適宜紹介する /To introduce the papers and books , etc. as appropriate

## ○医用工学応用

(Advanced Medical Engineering)

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 : 生体計測導入 ( Introduction of Biomedical Engineering )
- 2 : 生体計測電子回路演習 1 (Biometric electronic circuit exercises 1)
- 3 : 生体計測電子回路演習 2 (Biometric electronic circuit exercises 2)
- 4 : 生体計測電子回路演習 3 (Biometric electronic circuit exercises 3)
- 5 : 生体計測電子回路演習 4 (Biometric electronic circuit exercises 4)
- 6 : 生体計測電子回路演習 5 (Biometric electronic circuit exercises 5)
- 7 : 生体医工学研究の実例 1 ( Example of Biomedical Engineering Research 1 )
- 8 : 生体医工学研究の実例 2 ( Example of Biomedical Engineering Research 2 )
- 9 : 生体医工学研究の実例 3 ( Example of Biomedical Engineering Research 3 )
- 10 : 生体への安全性に対して配慮すべき電気的問題 1 (Electrical problem should be consideration for the safety of the living body1)
- 11 : 生体への安全性に対して配慮すべき電気的問題 2 (Electrical problem should be consideration for the safety of the living body2)
- 12 : 生体刺激研究に関する実例 1 (Bio Stimulation Research 1)
- 13 : 生体刺激研究に関する実例 2 (Bio Stimulation Research 2)
- 14 : 生体刺激研究に関する実例 3 (Bio Stimulation Research 3 )
- 15 : まとめ ( conclusion )

### 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート / Reports 100%

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

電子系、電気系、情報系関わる知識は必須である。事前に復習しておくこと。また、必要に応じて資料を配布し講義中に活用するので、事前に調査熟読を行うこと。講義後は復習や課題を積極的に行うこと

Students are expected to know the Electric Circuits and Electronics(Diode, Tr, FET, OP-Amp, or so). Students are required to read the assigned readings prior to the class.

### 履修上の注意 /Remarks

前回の講義内容を復習しておくこと。

Before each class, review the previous lecture's notes.

学部で習った「電子回路」「電気回路基礎」を理解しておくこと。

This class is designed for the student familiar with "Tutorial and Exercises in Electrical Circuits" and "Electronic Circuits" in undergraduate course. 博士後期課程『医用工学基礎』の習得が前提である。

It is a prerequisite to learn of the doctoral program " medical engineering"

2/3以上の出席がないとレポートの提出不可。

10 classes ( 2/3 ) presense at least required.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

生体計測と刺激について学びます。 / We will learn about measuring the biological stimulus .

### キーワード /Keywords

電気、磁気刺激 ( Electric, Magnetic Stimulation ) 生体計測 ( Analysys of Bio-Medical Eng. )

# ○組み込みハードウェア特論

(Advanced Embedded Hardware Systems)

担当者名 /Instructor 杉原 真 / Makoto SUGIHARA / 情報システム工学科 (19~)

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 2学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC711S	◎	○	○
科目名	組み込みハードウェア特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

組み込みシステムを開発する上ではコスト、性能、および消費電力を考慮して、ハードウェア及びソフトウェアの両者を開発する必要がある。本講義はゼミ形式で実施し、履修者は、教員に指定される組み込みハードウェアに関する論文を調査・報告し、最新で実践的な組み込みハードウェアについて学習する。

System designers must develop both hardware and software taking cost, performance and power constraints into account for developing embedded systems. This lecture is a seminar-style one in which a student is to review papers the professor specifies and to orally present it for understanding latest and practical embedded hardware.

### 【到達目標】

- ・ 組み込みハードウェアに関する基礎的かつ専門的な知識を体系的かつ総合的に身につけている。
- ・ 組み込みハードウェアについて、総合的、論理的に思考して解決策を探求し、専門の見地から自分の考えを論理的に適切な方法で発信することができる。
- ・ 組み込みハードウェアへの関心とキャリア意識を持ち続け、情報系技術の専門家として主体的に行動できる姿勢を身につけている。

### 【Course Objective】

- ・ Students systematically and comprehensively acquire basic and specialized knowledge of embedded hardware.
- ・ Students are able to think comprehensively and logically about embedded hardware to explore solutions and to express their ideas from a professional perspective in a logical and appropriate manner.
- ・ Students maintain an interest in embedded hardware and career awareness and develop the attitude to act independently as a specialist in information technology.

## 教科書 /Textbooks

特になし。必要に応じて教材は与えられる。  
None. Material will be given if necessary.

## 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

特になし。  
None.

# ○組み込みハードウェア特論

(Advanced Embedded Hardware Systems)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

以下のトピックに関する技術調査を行う。

- ・ 高位合成
- ・ 論理合成
- ・ レイアウト合成
- ・ 低消費電力設計
- ・ テスト容易化設計
- ・ プログラマブルデバイス
- ・ GPU

本授業の流れを以下のとおりとする。

- 1週目：授業説明
- 2週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 3週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 4週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 5週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 6週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 7週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 8週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 9週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 10週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 11週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 12週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 13週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 14週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論
- 15週目：スライドやレジュメを用いた報告及び議論

In this lecture, students are to peruse and examine technical documents and papers which cover the following topics.

- High Level Synthesis
- Logic Synthesis
- Physical Design
- Low Power Techniques
- Design for Testability
- Programmable Devices
- GPU

The flow of this lecture is shown as follows.

- Week 1: Introduction
- Week 2: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 3: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 4: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 5: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 6: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 7: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 8: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 9: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 10: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 11: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 12: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 13: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 14: Report and discussion with materials such as slide and resume.
- Week 15: Report and discussion with materials such as slide and resume.

## 成績評価の方法 /Assessment Method

履修者によって提出されるレポートによって成績を決定する。  
レポート点：100%  
Professor evaluates a report submitted by a student and rates his/her grade.  
Report score : 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

与えられた論文を十分に調査すること。

## ○組み込みハードウェア特論

(Advanced Embedded Hardware Systems)

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

調査結果をレポートとスライドによりまとめ、  
授業時間に報告すること。

Students are to fully review papers which the professor specifies.  
Students are to make slides and papers and are to orally present their achievement.

### 履修上の注意 /Remarks

必須ではないが、コンピュータ・アーキテクチャに関する基礎知識を有していることが望ましい。  
It is expected (not required) that students have knowledge of the basics of computer architecture.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

### キーワード /Keywords

# ○機械学習特論

(Advanced Machine Learning)

担当者名 /Instructor 永原 正章 / Masaaki NAGAHARA / 環境技術研究所

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。 /You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
EIC752S	◎	○	○
科目名	<b>機械学習特論</b> <small>※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連</small>		

## 授業の概要 /Course Description

機械学習分野で注目を集めている不確実性下の意思決定について、輪読形式で勉強します。

We learn decision-making under uncertainty, which is a hot topic in machine learning, using a textbook.

### 【到達目標】

- ・ 機械学習に関する高度な専門的知識を身につけている。
- ・ 機械学習に関する課題について、論理的に思考して解決策を探求し、専門的見地から自分の意見を適切な方法で表現することができる。
- ・ 機械学習への関心とキャリア意識を持ち続け、研究者として主体的に行動できる姿勢を身につけている。

### 【Course Objectives】

- ・ Students have acquired a high level of expertise in machine learning.
- ・ Students will be able to think logically and explore solutions to problems related to machine learning and express their own opinions from a professional perspective in an appropriate manner.
- ・ Students continue to have an interest in machine learning and career awareness and acquire the attitude to act independently as researchers.

## 教科書 /Textbooks

M. J. Kochenderfer, 不確実性下の意思決定, 共立出版, 2020.

Mykel J. Kochenderfer, Decision Making Under Uncertainty: Theory and Application, MIT Lincoln Laboratory Series, 2015.

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

講義中に適宜紹介します。

We give references in the class.

# ○機械学習特論

(Advanced Machine Learning)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

- 1 . 導入
- 2 . 確率モデル
- 3 . 意思決定問題
- 4 . 逐次的意思決定問題
- 5 . モデルの不確定性
- 6 . 状態の不確定性
- 7 . 協調的意思決定
- 8 . 確率的監視カメラ映像検索
- 9 . 音声アプリケーションのための動的モデル
- 10 . 空中衝突回避の最適化
- 11 . 持続的監視のためのマルチエージェントプランニング
- 12 . 人とシステムの統合
- 13 . ディスカッション ( 1 )
- 14 . ディスカッション ( 2 )
- 15 . ディスカッション ( 3 )

1. Introduction
2. Probabilistic Models
3. Decision Problems
4. Sequential Problems
5. Model Uncertainty
6. State Uncertainty
7. Cooperative Decision Making
8. Probabilistic Surveillance Video Search
9. Dynamic Models for Speech Applications
10. Optimized Airborne Collision Avoidance
11. Multiagent Planning for Persistent Surveillance
12. Integrating Automation with Humans
13. Discussion 1
14. Discussion 2
15. Discussion 3

## 成績評価の方法 /Assessment Method

5 回程度のレポートによる成績評価を行います .

Grading is based on the result of 5 home works.

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

講義中に資料やビデオ映像へのリンクを紹介します . それらをよく勉強しておいてください .

We will give references and links to useful videos.  
Carefully read and watch these materials.

## 履修上の注意 /Remarks

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords



# ○行動解析特論

(Advanced Behavior Analysis)

担当者名 /Instructor 早見 武人 / Takehito HAYAMI / 情報システム工学科 ( 19 ~ )

履修年次 /Year 単位 /Credits 2単位 学期 /Semester 1学期 授業形態 /Class Format 講義 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
												○

対象学科 /Department 【選択】 資源化学システムコース, バイオシステムコース, 環境生態システムコース, 機械システムコース, 建築デザインコース, 計算機科学コース, 融合システムコース

※お知らせ/Notice 2022年4月入学生から履修可能。This course can be taken from those enrolled in April 2022. シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
INF740S	◎	○	○
科目名	行動解析特論		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

## 授業の概要 /Course Description

行動科学分野の特定の話題について科学的な観点から文献調査を行う。幾つかの文献を批判的に読み、その内容について心理学、医学の観点での位置付けや意義を分析する。次に工学、情報学の観点から同じ話題についての位置付けを分析する。今後の発展性について議論し理解を深める。

### 到達目標

- ・ 行動科学におけるデータを多角的に捉え、解釈する方法を理解し身につけている。
- ・ 行動科学に基づいた実験を計画し、解析結果から知見を導き出す専門的な技術を身につけている。
- ・ 個人データの収集から解析結果を公表するまでの過程で影響を及ぼす各所に配慮しながら、データから有効な解釈を導出する見識を有する。

Do literature research on a topic in behavior science area. Review some papers to analyze the positioning and the significance in medicine or psychology. Next find the positioning of the topic in informatics and engineering areas. Discuss its possibility to understand about the topic.

### Goal

- ・ Understand the various perspectives on data in behavior science.
- ・ Skilled to plan experiments for behavior science to obtain specific knowledge.
- ・ Discerning about behavioral data considering social effects.

## 教科書 /Textbooks

指定しない n/a

## 参考書(図書館蔵書には ○ ) /References ( Available in the library: ○ )

指定しない n/a

# ○行動解析特論

(Advanced Behavior Analysis)

## 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

1. ガイダンス
2. テーマ設定
3. 文献調査
4. 論文読解(1)
5. 論文読解(2)
6. 論文読解(3)
7. 論文読解(4)
8. 論文読解(5)
9. 論文読解(6)
10. 調査した論文の背景の確認
11. 調査した論文への批判の集約
12. 心理学・医学の観点での意義の分析
13. 工学・情報学の観点での位置付けの確認
14. 当該分野の発展性の検討評価
15. 総括

1. Guidance
2. Find the topic
3. Literature research
4. Paper reading (1)
5. Paper reading (2)
6. Paper reading (3)
7. Paper reading (4)
8. Paper reading (5)
9. Paper reading (6)
10. Find the background of the papers
11. Review the papers
12. Analyze the significance in medicine and psychology
13. Find the positioning in informatics and engineering
14. Evaluate the possibility
15. Summary

## 成績評価の方法 /Assessment Method

レポート100% / Report 100%

## 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

論文は事前に読んでおくこと。議論の内容について事後にまとめておくこと。

The papers should be read beforehand. Summarize the content of discussion afterward.

## 履修上の注意 /Remarks

## 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

## キーワード /Keywords

## ○特別研究

(Thesis Research)

担当者名 /Instructor 各研究指導教員/Research Advisor

履修年次 /Year 単位 /Credits 6単位 学期 /Semester 通年 授業形態 /Class Format 実験・実習 クラス /Class

対象入学年度 /Year of School Entrance	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
									○	○	○	○

対象学科 /Department 【必修】 資源化学システムコース

※お知らせ/Notice シラバスの記載内容に変更がある場合、授業でお知らせします。/You will be notified in class if there are any changes to the syllabus.

授業で得られる「学位授与方針における能力（学生が修了時に身に付ける能力）」、到達目標 / Competence Defined in “Diploma Policy” (Competence Students Attain by Course Completion), Specific Targets in Focus

DP 科目記号	高度な専門的知識・技能	高い問題解決能力と表現力	高い倫理観に基づいた自律的行動力
DOT800R	○	◎	○
科目名	特別研究		

※修得できる能力との関連性 ◎：強く関連 ○：関連 △：やや関連

### 授業の概要 /Course Description

研究指導教員が設定した研究テーマを通年で実施し、これに基づく研究論文を執筆する。  
Research theme is given from your research supervisor at the individual lab to complete doctor thesis.

#### 【到達目標】

- ・与えられた研究課題に関する幅広い知識を体系的かつ総合的に身につけている。
- ・化学の観点からの論理的な分析をもとに、研究計画を立案し、その効果を評価できる力を身につけている。
- ・遂行する研究課題への関心を持ち続け、未来社会への貢献に向けて主体的に行動できる姿勢を身につけている。

Specific targets in focus are as follows.

- ・ Acquire a wide range of knowledge about a given research subject systematically and comprehensively.
- ・ Acquire the ability to formulate own research plans and evaluate their effects based on logical analysis from the viewpoint of chemistry.
- ・ Acquire an attitude of acting independently to contribute to the future society by having a continuous interest in own research themes.

### 教科書 /Textbooks

指導教員から与えられる。  
Instructed through your research supervisor (lab).

### 参考書(図書館蔵書には ○) /References ( Available in the library: ○ )

指導教員から与えられる。  
Instructed through your research supervisor (lab).

### 授業計画・内容 /Class schedules and Contents

研究テーマに応じて指導教員が決定する。  
Research theme is given from your research supervisor (lab).

研究を進めるにあたり、研究倫理教育を実施する。  
Research ethics education is implemented before conducting the research.

### 成績評価の方法 /Assessment Method

研究への取り組み・中間発表・研究成果の結果を総合して評価する。  
Research achievements will be reviewed by the course professors at intermediate and final presentations, especially focused on your logic and activity.

## ○特別研究

(Thesis Research)

### 事前・事後学習の内容 /Preparation and Review

研究の背景と目標を理解するためにも、常に研究の準備をしておくこと。

Prepare always for your works in order to understand researches including significances and goals of your works.

研究指導教員の指示に従い、事前学習・事後学習に力を注ぐこと。

Follow your research supervisor's instruction, and make efforts on preparation and brush-up.

### 履修上の注意 /Remarks

ゼミ合宿を行うことがある。

Seminar tour(s) can be taken place in some cases.

### 担当者からのメッセージ /Message from the Instructor

研究の背景と目標を把握し、自分自身の個性を発揮しながら意欲的に研究に取り組んで欲しい。

To perform a research will surely improve your skill. Enjoy all activities including seminar, discussion, experiments, technical presentations and writing at your laboratory.

### キーワード /Keywords