

## 29 環境理工学創造専攻 学習課程

本専攻は、国境を越えて顕在化している環境問題を解決するための科学技術およびそれに立脚した政策展開に関する教育研究を行っている。本専攻の教育研究理念は、環境問題解決のための深い洞察力と具体的な環境政策立案能力を併せ持ち、国際社会をリードする総合的環境専門家の育成である。そのために、環境学の基礎からそれぞれの専門分野の講義まで習得できる授業科目と実環境を対象とした問題発見・解決型の研究指導を両輪にして学習課程を構成している。

また、修士および博士論文研究では、研究指導を通じた学習成果を専攻の統一基準で評価し、博士論文研究においては論文審査に専攻外の教員を審査員として加えるなど、客観的な指導を重視している。

### 【修士課程】

#### 人材養成の目的

本課程では、環境問題解決のための深い洞察力と具体的な環境政策立案能力を併せ持ち、国際社会で活躍できる総合的環境専門家の養成を目的としている。

#### 学習目標

本課程では、次のような能力を修得することを目指す。

- ・各自の専門分野における実環境問題の本質を理解する専門学力
- ・他分野の専門学力を自ら修得し、実環境の問題解決に結びつける能力
- ・他分野の専門家と協同し、課題を総合的に議論し、解決するコミュニケーション能力
- ・国際的視野を持ち、国際社会で活躍できる能力
- ・日本語及び英語による論理的プレゼンテーション能力

#### 学習内容

本課程では、上記の能力を身につけるために次のような内容に沿って学習する。

##### A)環境に関する専門分野

様々な環境問題を解決するための核となる科学技術に関する専門分野学力を身につけるために、各専門領域での講義を通じて、環境に関する最新の科学技術についての知見を深める。

##### B)環境に関する理工系基礎専門

専門知識の幅を広げ、他分野の専門家と対話できる能力を身につけるために、各自がすでに修得している知識や技術に応じて、理工系基礎科目の中から科目を履修する。

##### C)修士論文研究

課題解決力に関する一般知識を講究やゼミにおいて学び、修士論文研究で実践する。指導教員による研究指導と他教員との議論を通じて、実践的問題解決能力の向上を図る。

##### D)実践研究スキル

学生が自ら創意工夫し、研究成果を効果的に発表する方法を修得する。

##### E)国際対話スキル

国内及び海外の環境問題の事例研究や海外での現地視察・調査などを通じて、国際的に他分野の専門家と対話し、協働できる能力を修得する。

#### 修了要件

本課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 大学院授業科目を30単位以上取得していること
2. 本専攻で指定された授業科目において、次の条件を満たしていること
3. 講究科目を8単位、研究関連科目を1単位以上取得していること
4. 専門科目群から、専攻専門科目を12単位以上取得していること

## 5. 修士論文審査および最終審査に合格すること

### 授業科目

表1に本専攻における授業科目分類と修了に必要な単位数を示す。必要な単位数は科目分類ごと、また科目群ごとに指定され、また、対応科目欄には科目選択にあたって注記がある。右端の欄には科目と関連する学習内容を示す。学習申告にあたっては、科目と学習内容の関係を十分近いし、意識すること。

表2は、本専攻の修士課程における研究科目群の授業科目を示している。表3は、本専攻が指定する専門科目群を示し、「専攻専門科目」と「他専門科目」がある。表4は、本専攻が指定する大学院教養・共通科目群を示す。付図1に本専攻の授業科目の相互関係を示す。

表1 環境理工学創造専攻授業科目分類および修了に必要な単位数

授業科目	単位数	対応科目	学習内容との関連
研究科目群	9 単位以上		
講究科目	・8 単位以上	表2の講究科目(研究室輪講)	A), C)
研究関連科目	・1 単位以上	表2の研究関連科目より選択	A), D)
専門科目群	12 単位以上		
専攻専門科目	・12 単位以上	表3の専攻専門科目より選択 ただし、専攻専門科目1より6単位以上、専攻専門科目2より6単位以上を取得すること	A), B)
他専門科目		表3の他専門科目より選択	E)
大学院教養・共通科目群	2 単位以上		
専攻指定科目			
国際環境事例研究第一			
国際環境事例研究第二			
国際環境事例研究第三			
国際環境事例研究第四			
大学院国際コミュニケーション科目			
大学院総合科目			
大学院広域科目			
大学院文明科目			
大学院キャリア科目			
大学院留学生科目			
		・大学院留学生科目は外国人留学生に限り履修可	E), B)
単位数	30 単位以上	上記科目群及びその他の大学院授業科目から履修	

表2 環境理工学創造専攻 研究科目群

分類	申告番号	区分	授業科目	単位数	学期	学習内容	備考
講究科目	98701	◎	環境理工学講究第一	0-2-0	前	A)、C)	修士課程(1)
	98702	◎	環境理工学講究第二	0-2-0	後	A)、C)	修士課程(1)
	98703	◎	環境理工学講究第三	0-2-0	前	A)、C)	修士課程(2)
	98704	◎	環境理工学講究第四	0-2-0	後	A)、C)	修士課程(2)
	98731		環境研究特別講究第一	2-0-0	前	A)、C)	修士課程(1)
	98732		環境研究特別講究第二	2-0-0	後	A)、C)	修士課程(1)
	98733		環境研究特別講究第三	4-0-0	前	A)、C)	修士課程(2)
	98734		環境研究特別講究第四	2-0-0	後	A)、C)	修士課程(1)
	98735		環境研究特別講究第五	2-0-0	前	A)、C)	修士課程(1)
	98736		環境研究特別講究第六	4-0-0	後	A)、C)	修士課程(2)
研究 科目 関連	98071		環境理工学研究スキル第一	1-0-0	前	D)	
	98072		環境理工学研究スキル第二	1-0-0	後	D)	

表3 環境理工学創造専攻 専門科目群

分類	申告番号	区分	授業科目	単位数	学期	学習内容	備考
専門 科目 1	98089	★	Applied Mathematics for Environmental Study 1A (環境応用数学第一 A)	1-0-0	前	B)	
	98090	★	Applied Mathematics for Environmental Study 1B (環境応用数学第一 B)	1-0-0	後	B)	
	98091	★	Applied Mathematics for Environmental Study 2A (環境応用数学第二 A)	1-0-0	前	B)	
	98092	★	Applied Mathematics for Environmental Study 2B (環境応用数学第二 B)	1-0-0	後	B)	
	98093	★	Applied Environmental Science 1A (環境応用科学第一 A)	1-0-0	前	B)	
	98095	★	Applied Environmental Science 1B (環境応用科学第一 B)	1-0-0	後	B)	
	98096	★	Applied Environmental Science 2A (環境応用科学第二 A)	1-0-0	前	B)	
	98097	★	Applied Environmental Science 2B (環境応用科学第二 B)	1-0-0	後	B)	
	98081	★ △ □	International Communication on Environmental Problems I (社会環境コミュニケーション第一)	2-0-0	前	E)	
	98082	★ △ □	International Communication on Environmental Problems II (社会環境コミュニケーション第二)	2-0-0	前	E)	

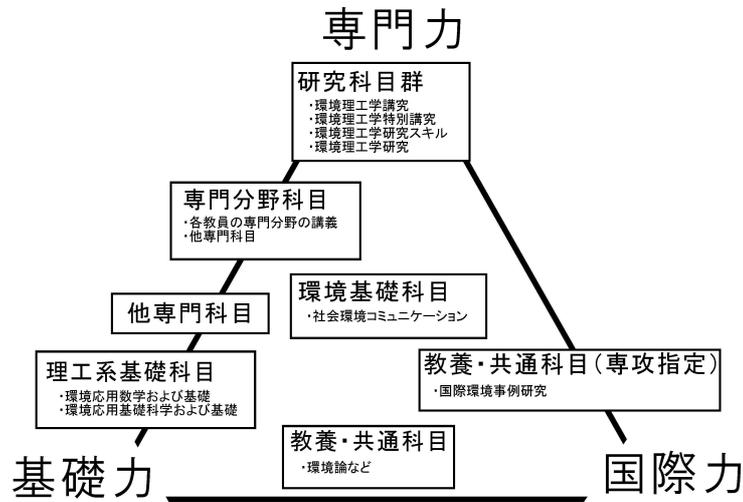
専門 科目 2	98008	★	Science and Technology for Atmospheric Environmental Protection (大気汚染防止技術)	1-0-0	前	A)	
	98069	★□	Urban Environmental Engineering (都市環境工学)	1-0-0	後	A)	
	98053	★	Open Channel Hydraulics (開水路の水理)	1-0-0	前	A)	
	98067	★	Environmental Hydraulics (環境水理学)	1-0-0	前	A)	
	98060	★	Watershed Hydrology (流域管理のための水文学)	1-0-0	前	A)	
	98068	★	Exploration Geophysics (地盤探査学)	1-0-0	前	A)	
	98006	★	Environmental Turbulence (環境乱流力学)	1-0-0	後	A)	
	98086	★	Introduction to Geochemistry (地球化学概説)	1-0-0	後	A)	
	98094	★	Pollutant Control Technology and Process Design (環境制御技術とデザイン)	1-0-0	前	A)	
	98087	★□	Environmental Impact Assessment I (環境アセスメント I)	1-0-0	後	A)	
	98088	★□	Environmental Impact Assessment II (環境アセスメント II)	1-0-0	後	A)	
	98061	★	Process Dynamics and Control (プロセスのダイナミクスと制御)	1-0-0	前	A)	
	98098	★	Environmental Biotechnology (環境バイオテクノロジー)	1-0-0	後	A)	
	98099	★	The economics and systems analysis of environment, resources and technology (資源環境技術の経済学とシステム評価)	1-0-0	後	A)	
	98064	★	Environmental Modeling (環境モデリング)	2-0-0	前	A)	
	98027	★	Earthquake Resistant Limit State Design for Building Structures (耐震極限設計)	2-0-0	後	A)	
	98016	★	Structural and Fire Resistant Design of Building Structures (建築・耐火構造特論)	2-0-0	後	A)	
	98070	★	Elastic and Plastic Behaviors of Structural Materials (建築弾塑性学)	2-0-0	前	A)	
	98083	★□	Evaluation in International Perspective (国際的視点の評価)	1-0-0	後	A)	
	98501	□	環境理工学特別講義第一	2-0-0	前	A)	
98502	□	環境理工学特別講義第二	2-0-0	前	A)		

	98032	□	ランドスケープエコロジー	2-0-0	前	A)	
	98050	□	環境政策特論	1-0-0	前	A)	E
	98031	□	地球環境の政策科学 (Policy Science for Global Environmental Problems)	1-0-0	前	A)	0
	28012	□	環境配慮型キャンパス・デザイン論	2-0-0	前	A)	他) 環エネ院
	28003	□	環境負荷低減技術論 (Advanced Technology for Environmental Load Reduction)	2-0-0	後	A)	他) 環エネ院
	28002	□	都市環境学 (Urban Environment)	2-0-0	後	A)	他) 環エネ院
	98042		環境理工学創造専攻インターンシップ第一A	0-0-1	前		
	98043		環境理工学創造専攻インターンシップ第一B	0-0-1	後		
	98044		環境理工学創造専攻インターンシップ第二A	0-0-2	前		
	98045		環境理工学創造専攻インターンシップ第二B	0-0-2	後		
	98046		環境理工学創造専攻インターンシップ第三A	0-0-3	前		
	98047		環境理工学創造専攻インターンシップ第三B	0-0-3	後		
	98084	#	環境理工学異分野特定課題研究スキルA (Specific Interdisciplinary Subject A in Environmental Science and Technology)	0-2-0	前	A)	他) 環エネ院
	98085	#	環境理工学異分野特定課題研究スキルB (Specific Interdisciplinary Subject B in Environmental Science and Technology)	0-2-0	後	A)	他) 環エネ院
他 専 門 科 目	92041		都市地震工学インターンシップ I	0-0-2	前		
	92042		都市地震工学インターンシップ II	0-0-2	後		

- (注) 1) ◎印を付された授業科目は、必ず履修しておかなければならない授業科目で、備考欄の(1), (2)などは履修年度を示す。
- 2) ★印を付された授業科目は、国際大学院プログラムに対応する科目である。
- 3) △印を付された授業科目は、環境理工学創造専攻所属の学生のみ履修できる科目である。
- 4) 一部の授業科目は隔年講義となっており、備考中のEは西暦年の偶数年度に、同じくOは奇数年度に開講するもので、何も書いていないものは毎年開講の授業科目である。
- 5) 年度によって英語開講と日本語開講を交互に行う科目については、どちらも同じ授業科目とみなすので、両方の単位を修得することはできない。
- 6) 備考欄中の(他)は、専攻で指定した他専攻の開設科目である。
- 7) 備考欄中の東大開講科目を履修するためには、単位互換のための所定の手続きを取ること。
- 8) □印を付された授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」プログラムに対応する科目を表す。この中で、□印とともに△印を付された授業科目は、環境理工学創造専攻所属の学生のみ履修できる科目である。
- 9) #印を付された授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」プログラムに所属する他専攻の学生のみ、環境エネルギー協創教育院の他専門科目として履修することができる。

表4 環境理工学創造専攻 大学院教養・共通科目群

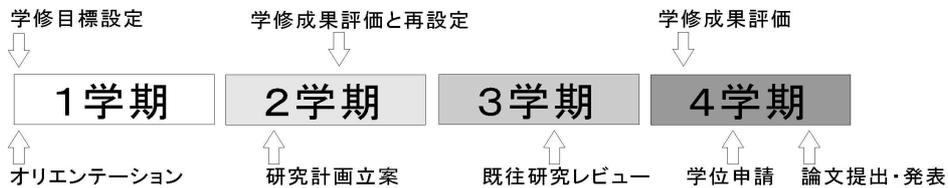
分類・申告番号・授業科目		単位数	学期	学習内容	備考	
大学院国際コミュニケーション科目				E)	左記各研究科共通科目及び専攻指定科目より選択 大学院留学生科目は、外国人留学生に限り履修可能とする。	
大学院総合科目				E)		
大学院広域科目				E)		
大学院文明科目				E)		
大学院キャリア科目				E)		
大学院留学生科目				E)		
専攻指定	98751	国際環境事例研究第一	2-0-0	前	E)	修士課程(1)
	98752	国際環境事例研究第二	2-0-0	後	E)	修士課程(1)
	98753	国際環境事例研究第三	2-0-0	前	E)	修士課程(2)
	98754	国際環境事例研究第四	2-0-0	後	E)	修士課程(2)



付図1 本専攻の授業科目群の位置づけ

### 修士論文研究

修士論文研究では、一連の研究プロセスを体験し、問題設定能力、問題解決能力やコミュニケーション力の向上を目指す。そのために修士論文研究の流れを付図2に示す。研究室での講究を通じて、学期毎に目標設定と評価を進める。また、修士学位の取得については、3学期に中間発表を行い、修士論文の提出および発表にいたる。



付図2 本専攻修士課程における修士論文研究の流れ

## 【博士後期課程】

### 人材養成の目的

本課程では、環境問題解決のための深い洞察力と具体的な環境政策立案能力を併せ持ち、国際社会をリードする環境分野の先端的研究者および高度技術者の養成を目的としている。

### 学習目標

本課程では、上記の目的のために、次のような能力の修得を目指す。

- ・各自の専門分野における実環境問題の本質を理解する高度な専門学力
- ・各自の専門学力において基礎となる幅広い専門知識
- ・他分野の専門家と協同し、より高い視点から新たな課題解決と創造的提案を行う能力
- ・国際的視野を持ち、国際社会でリーダーシップを発揮しうる能力
- ・日本語及び英語により論理的に討論をリードする能力

### 学習内容

本課程では、上記の能力を身につけるために次のような内容に沿って学習する。

#### A)環境に関する高度な専門知識と先端的研究推進力

各自の専門分野における世界的レベルの専門知識に加え、様々な環境問題を解決するために核となる科学技術に関する専門分野における最先端の知見を深める。

#### B)専門境界領域へ挑戦するための幅広い知識と技術

実践的な専門知識の幅を広げ、境界領域で活躍できる適応力を身につけるために、分野の異なる教員との議論を行い、自専門分野を超えた幅広い知識を得る。

#### C)博士論文研究

博士論文研究を通じて、世界的水準の研究を自ら構築する能力を修得する。3年間にわたって講究とゼミにおける指導教員による指導と他教員との議論を行い、高度な実践的問題解決能力を身につける。

#### D)国際研究展開能力の向上

国際会議での研究成果の発表・議論や国際誌への論文投稿を行い、自らの研究成果を国際的にアピールし、新しい国際共同研究やプロジェクトなどを立案できる能力を身につける。

### 修了要件

本専攻の博士後期課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 博士後期課程に所属した期間に対応する表5に示す講究科目を取得していること
2. 所定の外国語試験において、専攻の規定する水準に達していること
3. 国内外の専門分野の会議での発表や専門学術誌等での論文受理など、学外での活動実績をもつこと
4. 中間発表、論文発表、論文審査を経て、最終審査に合格すること

表5 環境理工学創造専攻 博士後期課程研究科目群

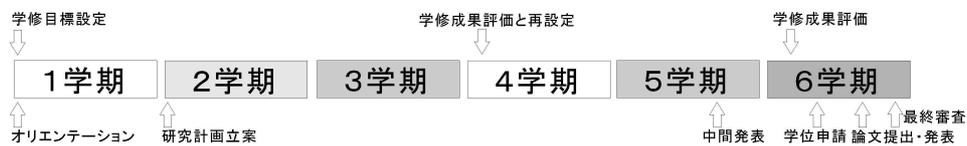
分類	申告番号	区分	授業科目	単位数	学期	学習内容	備考
講 究 科 目	98801	◎	環境理工学講究第五	0-2-0	前	A),B),C),D)	博士後期課程(1)
	98802	◎	環境理工学講究第六	0-2-0	後	A),B),C),D)	博士後期課程(1)
	98803	◎	環境理工学講究第七	0-2-0	前	A),B),C),D)	博士後期課程(2)
	98804	◎	環境理工学講究第八	0-2-0	後	A),B),C),D)	博士後期課程(2)
	98805	◎	環境理工学講究第九	0-2-0	前	A),B),C),D)	博士後期課程(3)
	98806	◎	環境理工学講究第十	0-2-0	後	A),B),C),D)	博士後期課程(3)

専攻指定科目	98871		国際環境事例研究第五	2-0-0	前	D)	博士後期課程(1)
	98872		国際環境事例研究第六	2-0-0	後	D)	博士後期課程(1)
	98873		国際環境事例研究第七	2-0-0	前	D)	博士後期課程(2)
	98874		国際環境事例研究第八	2-0-0	後	D)	博士後期課程(2)
	98875		国際環境事例研究第九	2-0-0	前	D)	博士後期課程(3)
	98876		国際環境事例研究第十	2-0-0	後	D)	博士後期課程(3)

(注) 1)◎印を付してある授業科目は、必ず履修しておかなければならない授業科目で、備考欄の(1)、(2)などは履修年次を示す。

## 博士論文研究

博士論文研究では、問題解決力に加えて、問題設定能力を培い、さらに英語によるコミュニケーション力の向上を目指す。これらは、研究室での講究を通じて、学修成果の設定と評価の過程で修得する。また、博士学位の取得に向けては、付図3の博士論文研究の流れに示すように、5学期に中間発表を行い、修士論文の提出および発表を経て、最終審査にいたる。



付図3 本専攻博士後期課程における博士論文研究の流れ

## [教授要目]

98089

**Applied Mathematics for Environmental Study 1A**(環境応用数学第一 A)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Prof. Tadaharu ISHIKAWA

In the first two lectures, idea of “the best approximation” is introduced on the basis of high school mathematics. The idea is applied to a linear differential equation to deduce Galerkin Method in the third lecture. In other lectures, extensions of the method such as relaxation of boundary conditions, the Finite Element Method are introduced. Exercise is considered as an important part of the course to obtain practical meaning of approximation.

環境応用数学第一 A (Applied Mathematics for Environmental Study 1A)

前学期 1-0-0 石川 忠晴 教授

最初の 2 つの講義では、高校数学を基盤として「最適近似」の概念を導入する。3 回目の講義では、この概念を微分方程式に適用し、Galerkin 法を誘導する。残りの講義では、境界条件の緩和、有限要素法といった手法の拡張が紹介される。近似の実際的意味を体得するために演習が重要視されている。

98090

**Applied Mathematics for Environmental Study 1B**(環境応用数学第一 B)

英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Takashi NAKAMURA

The lecture focuses on basic aspects in numerical analysis for environmental studies. While some basic acknowledgements on numerical calculation are introduced, approximate solutions of several essential partial differential equations by Finite Difference Method are explained.

環境応用数学第一 B(Applied Mathematics for Environmental Study 1B)

後学期 1-0-0 中村 恭志 准教授

環境把握に必要な数値解析技術の基礎について学ぶ。微分方程式の差分法による近似解法と関連する各種技法を紹介するとともに、実際のプログラミングを演習を通じて学ぶ。

98091

**Applied Mathematics for Environmental Study 2A**(環境応用数学第二 A)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Prof. Hiroaki YAMANAKA

The lecture focuses on mathematical aspects in environmental data processing. Basic theories on random variable, probability, error analysis, spatial and temporal data processing and least square method are explained with examples of recent actual environmental data.

環境応用数学第二 A (Applied Mathematics for Environmental Study 2A)

前学期 1-0-0 山中 浩明教授

環境に関する各種データの処理および分析方法に関する数学のうち、確率分布、誤差評価、時空間データの分析法、最少2乗法などの基礎と応用を解説し、最近の環境データの分析結果も紹介する。

98092

**Applied Mathematics for Environmental Study 2B**(環境応用数学第二 B)

英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Takashi ASAWA

The lecture focuses on probability and statistics in environmental data processing. Basic theory on statistical analysis, multivariate analysis, and quantification method are explained with actual examples of processing of recent environmental data.

環境応用数学第二 B (Applied Mathematics for Environmental Study 2B)

後学期 1-0-0 浅輪 貴史 准教授

環境に関する各種データの処理および分析に使用する確率・統計の数学を学ぶ。環境分野において取り扱うデータとグラフを基に、確率分布、統計解析、多変量解析、数量化理論などの基礎と応用を解説し、最近の環境データの分析結果も紹介する。

98093

**Applied Environmental Science 1A**(環境応用科学第一 A)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Prof. Tetsuro TAMURA

Regarding the physical dynamics in natural environment of the atmosphere as well as in natural disaster and its mitigation problems, the scientific methods of formulation are explained in views of fundamental and complex phenomena. Also, this lecture gives understanding of the physical mechanism on heat and mass transport problems in feasibility stage and the schemes to solve them.

1. Fundamental scientific techniques for understanding physical dynamics in the nature
2. Technical evolution and its concept for solving the complex problems in natural environment

環境応用科学第一 A (Applied Environmental Science 1A)

前学期 1-0-0 田村 哲郎 教授

自然界の大気に関わる環境あるいは自然災害・減災の問題においてみられる力学現象に対して、基本的・複合的視点から現象の定式化を解説する。さらに本講義では、熱・物質輸送などがもたらす社会的な環境動態により発生する実問題を対象としながら、物理的機構を理解し、問題解決のための素養を習得する。

1. 力学現象を理解するための科学的手法・技術に関する基礎事項
2. 環境の複合問題解決への技術展開とその意味

**98095**

**Applied Environmental Science 1B** (環境応用科学第一 B)

英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Tsuyoshi KINOCHI

Regarding the physical dynamics in natural environment of water and atmospheric areas as well as in natural disaster and its mitigation problems, the scientific methods of formulation are explained in views of fundamental and complex phenomena. In particular, this lecture focuses on the contaminant transport and kinetics in the aquatic and geospheric environment to acquire knowledge for real environmental phenomena and their problem-solving.

1. Scientific understanding of contaminant transport in the environment
2. Conservation and transport theory of mass, energy and transport
3. Formulation and analysis of contaminant transport in the environment

環境応用科学第一 B (Applied Environmental Science 1B)

後学期 1-0-0 木内 豪 准教授

自然界の大気・水域の環境あるいは自然災害・減災の問題においてみられる力学現象に対して、基本的・複合的視点から現象の定式化を解説する。特に、本講義では、水圏や地圏における汚染物質の輸送・反応現象を対象に環境問題理解と解決のための素養を習得させる。

1. 環境中の物質輸送現象の捉え方と科学的表現
2. 物質・エネルギー・運動量の保存則と輸送現象
3. 環境中における汚染物質輸送の定式化と解析

**98096**

**Applied Environmental Science 2A** (環境応用科学第二 A)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Yukitaka KATO and Prof. Kenji TAKESHITA

The understanding of material transport in the environment is indispensable to consider various environmental problems. Fundamental knowledge of chemistry and chemical engineering is required to analyze and evaluate the mass transport in the environment. In this lecture, the fundamentals of chemistry and chemical engineering for environmental analysis on undergraduate course level are explained.

1. Fundamentals of chemistry and chemical engineering
2. Fundamental theory of material transport including chemical and biochemical reactions

環境応用科学第二 A (Applied Environmental Science 2A)

前学期 1-0-0 加藤 之貴 准教授・竹下 健二 教授

環境問題を考える上で、水域における物質循環の理解が重要であり、そのためには化学・化学工学の基礎理論の習得が不可欠である。本講義では、化学・化学工学の基礎レベルから実際の環境解析に必要な定式化・モデル化の考え方までをわかり易く解説する。

1. 化学・化学工学の基礎

## 2. 化学反応と生物反応を含む物質輸送の基礎理論

98097

### Applied Environmental Science 2B (環境応用科学第二 B)

英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Yukitaka KATO and Prof. Kenji TAKESHITA

The understanding of material transport in the environment is indispensable to consider various environmental problems. Fundamental knowledge of chemistry and chemical engineering is required to analyze and evaluate the mass transport in the environment. In this lecture, the application of chemistry and chemical engineering for environmental analysis on graduated course level are explained.

1. Application of chemical reaction engineering of reactor design
2. Applications of material transport theory to environmental analysis

環境応用科学第二 B (Applied Environmental Science 2B)

後学期 1-0-0 加藤 之貴 准教授・竹下 健二 教授

環境問題を考える上で、水域における物質循環の理解が重要であり、そのためには化学・化学工学の基礎理論の習得が不可欠である。本講義では、化学・化学工学を応用した実際の環境解析に必要な定式化・モデル化の考え方について解説する。

1. 化学工学に基づく反応器設計
2. 物質輸送理論の環境解析への応用

98081

### International Communication on Environmental Problems I (社会環境コミュニケーション第一)

英語開講

Spring Semester 2-0-0 Assoc. Prof. Shigeo NISHIKIZAWA, Assoc. Prof. Yuriko SATO et al.

We have established the present economic and social system through the overcoming of severe environmental pollutions of air, water and so forth. Those experiences could be suggestive for developing countries as well as taking principal roles with a view to creating a sustainable society in Japan. In this course, students learn fundamental factors and social background by reviewing past environmental pollutions. In addition to lectures, group works and presentations by students in English will be conducted.

社会環境コミュニケーション第一 (International Communication on Environmental Problems I)

前学期 2-0-0 錦澤 滋雄 准教授・佐藤 由利子 准教授 他

わが国は、深刻な大気汚染や水質汚濁等の公害問題を克服して今日の経済社会を築いてきた。この経験が持続可能社会の形成に果たしてきた役割は大きく、また途上国をはじめとする諸外国にとっても重要な示唆を含んでいる。本講義では、公害問題を題材にその歴史的事実を振り返りつつ、問題が生じた構造的要因や社会的背景について学ぶ。授業は座学だけでなくグループワークを交えて行い、英語によるディスカッションやプレゼンテーション能力も習得する。

98082

### International Communication on Environmental Problems II (社会環境コミュニケーション第二)

英語開講

Spring Semester 2-0-0 Assoc. Prof. Koji TOKIMATSU, Assoc. Prof. Fumitake TAKAHASHI et al.

A drastic review of Japanese energy strategy has been started after the accident of the Fukushima nuclear power station associated with a big earthquake. In this course, scenarios for Japanese energy supply will be proposed by Japanese students which enable gradual decrease of the dependence on the nuclear power down to zero within 20-30 years. In the case of foreign students, scenarios for energy supply increase in their home countries matching with the economic growth will be proposed without relying on the nuclear power. In the course of preparation of energy supply scenarios, lectures by external professionals, visits to power stations and the group activities mixing Japanese and foreign students will be done.

社会環境コミュニケーション第二 (International Communication on Environmental Problems II)

前学期 2-0-0 時松宏治 准教授、高橋史武 准教授 他

震災に伴う福島での原子力発電所の事故によって、わが国のエネルギー政策の抜本的な見直しが行われようとしている。本講義では、日本人の学生については、20~30年かけて原子力への依存度をゼロに引

き下げることを前提に、それを可能とするエネルギー供給シナリオを提案させる。また、留学生については、母国において、原子力に依存せずに経済発展を遂げるためのエネルギー供給シナリオを提案させる。その過程で、エネルギー供給シナリオを作る上で必要な知識を習得させるため、外部の専門家を招いての講義や、発電所の見学、日本人の学生と留学生の混成グループでの調査・討論を行う。

**98009**

**Science and Technology for Atmosphere Environmental Protection**(大気汚染防止技術)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Prof. Kunio YOSHIKAWA

For atmospheric environmental protection associated with combustion and incineration, appropriate combination of various technologies ranging from combustion control, exhaust gas treatment, high efficiency energy conversion and waste management is essential. This lecture introduces variety of emission control techniques to understand state of the art technologies for atmospheric environmental protection focusing on waste incineration. Then, new waste management technologies are introduced and students will join discussions on the effective measures for waste management to reduce atmospheric emissions.

大気汚染防止技術(Science and Technology for Atmosphere Environmental Protection)

前学期 1-0-0 吉川 邦夫 教授

燃焼や焼却に伴う大気環境保全には、燃焼制御、排ガス処理、高効率発電、廃棄物管理などの様々な技術を効果的に組み合わせることが重要である。本講義では、種々の大気環境保全技術について講述し、最新の廃棄物焼却技術について解説する。また、焼却によらない新たな廃棄物処理技術を紹介し、環境保全の観点から、望ましい意廃棄物処理の方法について、受講生による発表と討論を行う。

**98069**

**Urban Environmental Engineering**(都市環境工学)

英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Takashi ASAWA

The first half of this lecture provides the fundamentals of urban environmental problems, including the heat island effect, and explains actual states of urban and regional environments in our country using remote sensing technique and GIS (Geographic Information System). In the second half, prediction and evaluation methods for urban and built environments are explained in order to understand effective solutions to thermal problems and environmental design for comfortable urban spaces. We discuss what we should do for our urban environments through this lecture.

都市環境工学(Urban Environmental Engineering)

後学期 1-0-0 浅輪 貴史 准教授

講義の前半では、都市部で顕在化しているヒートアイランド現象などの都市環境問題について講述し、リモートセンシング技術や GIS を用いて、我が国における都市・地域環境の実態を解説する。後半では、都市の熱環境問題に対する効果的な対策や、快適な都市空間創造のための環境設計について理解するために、都市・建築環境の予測・評価手法について解説する。本講義を通して、我々が住まう都市の環境に対して何をすべきかを考える。

**98053**

**Open Channel Hydraulics**(開水路の水理)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Prof. Tadaharu ISHIKAWA

Open Channel Hydraulics is a branch of applied fluid mechanics to support river management and improvement works for flood disaster prevention and water environment conservation. The first half of the lecture provides the fundamentals; general transport equation being based on the idea of conservation law, and basic characteristic of one dimensional open channel flow by using the energy transport equation. The second half of the lecture provides practical features of open channel hydraulics; hydraulic jump, composite channel flow, secondary flow, sedimentation and salt wedge dynamics in estuaries.

開水路の水理(Open Channel Hydraulics)

前学期 1-0-0 石川 忠晴 教授

開水路の水理は応用流体力学の一分野で、洪水災害防除や水環境保全のための河川管理及び改修事

業の基礎となる。本コースの前半では、保存則の概念に基づく一般的輸送方程式、エネルギー輸送方程式を用いた一次元開水路方程式の基本的性質などの基礎知識を与える。後半では、跳水、複断面水路流、二次流、土砂輸送、塩水楔など、開水路水理の具体的な側面について講述する。

**98067**

**Environmental Hydraulics**(環境水理学)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Takashi NAKAMURA

In this lecture, the fundamental aspects of environmental water flows are explained based on the fluid mechanics. In particular, as introduction, derivation of some partial differential equations governing the water flow is explained in detail, and based on their equations, some basic features of the water flow are discussed. Then, as listed below, several important phenomena observed in actual environmental water flows are taken up, and their interesting features are discussed being based on mathematical analysis of the fluid mechanics.

- (1). Mechanism of flow instability.
- (2). Physics of water surface wave.
- (3). Features of density current (Instability, Internal wave).
- (4). Mathematical modeling of turbulent effects for the environmental water flows.

環境水理学(Environmental Hydraulics)

前学期 1-0-0 中村 恭志 准教授

環境中の水の運動の基本原則について流体力学的見地から講述する。講義前半では、流体力学の基本方程式を導出し、水の流動が持つ基本的性質について紹介する。講義後半では、河川や湖沼など環境中で観測される以下の流動現象について、その特徴を流体力学的視点から解説する。

- (1). 流れの不安定性
- (2). 水面波の物理
- (3). 密度流(不安定性、内部波)
- (4). 乱流現象のモデル化

**98060**

**Watershed Hydrology** (流域管理のための水文学)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Prof. Tsuyoshi KINOCHI

This course focuses on the watershed scale hydrology to understand the movement of water through the hydrologic cycle in relation to environmental characteristics of watersheds. The course covers basic principles to hydrology and the mathematical description of underlying hydrologic processes. We also learn specific hydrologic models and their applications. In some sessions we pick up a set of papers and assigned students are required to present the summary of each paper including the objective, concept, methodology and findings. All the students are expected to participate in the discussion.

- (1) Introduction
- (2) Atmospheric water
- (3) Subsurface water
- (4) Surface flow
- (5) Groundwater hydrology
- (6) Urban hydrology
- (7) Statistical methods in hydrology

流域管理のための水文学(Watershed Hydrology)

前学期 1-0-0 木内 豪 教授

本コースでは流域スケールの水文学を学び、流域の水循環の構成要素や流域の環境特性と水循環との関係について理解する。流域の水循環は様々な素過程とその相互作用から成り立っており、本コースでは各素過程を支配する基本原理との数学的表現について学ぶとともに、具体的な事例に基づきながら流域の環境特性と水循環との関係性について学習する。

**98068**

**Exploration Geophysics** (地盤探査学)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Prof. Hiroaki YAMANAKA

Exploration geophysics, one of techniques for understanding geoenvironments in shallow and deep soil

layers, is explained in this lecture with wide view of applications to disaster prevention, natural resource development, and environmental protection.

地盤探査学(Exploration Geophysics)

前学期 1-0-0 山中 浩明 教授

地盤に関係した環境・災害問題と人間社会・生活との関連について理解することを目的として、地盤を可視化する技術である地盤探査法について学び、地震災害や地盤環境問題の事例、鉱物・エネルギー資源問題の現状などについて学ぶ。

**98006**

**Environmental Turbulence** (環境乱流力学)

英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Prof. Tetsuro TAMURA

Various phenomena of the turbulence in nature are discussed in view of atmospheric environment or storm disaster. For their detailed analysis, the theoretical interpretation and the modeling representation are studied. Especially, this lecture elucidates the physical mechanism of complex turbulence with external forcing such as buoyancy or rotation, for understandings of original aspects in an atmospheric boundary layer. Also, for the appropriate numerical simulation, the required mathematical description and physical meaning of turbulence transport are explained. Computer simulation techniques are provided to solve various problems in nature, such as urban heat island, air pollution and storm impact on human society.

1. Analytical approach of fluid dynamics to atmospheric environments and wind hazard mitigation
2. Governing equations and their statistical treatment
3. Physical mechanism of complex turbulence and essence of atmospheric boundary layer
4. Partial differential equations of propagation problems and their numerical simulation
5. Turbulence modeling
6. Filtering technique and large eddy simulations (LES)
7. Application of turbulence modeling for solving problems in nature

環境乱流力学(Environmental Turbulence)

後学期 1-0-0 田村 哲郎 教授

自然界にみられる様々な乱流現象を環境・防災という視点から論じ、その数理的な解釈およびモデルの表現方法を講述する。特に浮力・回転など外力が作用する複合乱流の物理機構ならびにそれに基づく大気境界層の特性を明らかにする。また実際の乱流現象を数値解析する場合に必要な乱流輸送の数学的記述とその物理的意味を論じ、環境問題(都市の熱環境・大気汚染)・防災問題(強風突風推定・社会での風災害)を解決するためのシミュレーション応用手法を解説する。

1. 環境・防災問題における流れの数理
2. 支配方程式の導出と統計処理
3. 複合乱流の物理機構および大気境界層の特性
4. 輸送問題の偏微分方程式と数値解析
5. 乱流モデリング
6. フィルタリングの導入とラージエディシミュレーション
7. 環境・防災問題解決への乱流モデルの応用

**98086**

**Introduction to Geochemistry** (地球化学概説)

英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Sakae TOYODA

Geochemistry is a discipline that aims to elucidate origin, constituents, and phenomenon of the earth, solar system, and universe. In this lecture, basic theories and methods for understanding origin and composition of materials of the earth and their cycles are explained from the view point of chemistry as follows.

- (1) Introduction and origin of elements
- (2) Formation and evolution of the solar system and the earth
- (3) Rocks, minerals, and magmas
- (4) Atmosphere and oceans

- (5) Rivers and soils
- (6) Biosphere
- (7) Use of isotopes in geochemistry
- (8) Local and global environmental change

地球化学概説 (Introduction to Geochemistry)

後学期 1-0-0 豊田 栄 准教授

地球化学は地球や宇宙における物質の起源と組成、移動と変化、および循環を扱う学問分野である。本講義では、地球を構成する物質の起源やその循環を理解するための概念や考え方を、化学の知識・理論に基づいて、以下の項目を例に解説する。

- (1) 序論、元素の起源
- (2) 太陽系と地球の形成と進化
- (3) 岩石、鉱物、マグマ
- (4) 大気と海洋
- (5) 陸水と土壌
- (6) 生物圏の役割
- (7) 地球化学における同位体の利用
- (8) 地域規模、地球規模の環境変化

**98094**

**Pollutant Control Technology and Process Design** (環境制御技術とデザイン) 英語開講

Spring Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Fumitake TAKAHASHI

You will learn basic mechanisms of pollution control technologies for environmental protection in this lecture. This helps you understand that any pollution control technologies generate secondary pollution sources like wastewater and solid wastes inevitably, which needs additional treatment and disposal management. The goal of this lecture is to offer you some lessons to understand the importance of system designs for effective and efficient environmental protection. In some practice, you will try to optimize the systemization of pollution control technologies for reasonable and effective environmental protection.

環境制御技術とデザイン(Pollutant Control Technology and Process Design)

前学期 1-0-0 高橋史武 准教授

本講義では環境保全のための代表的な環境制御技術について基礎的なメカニズムを学び、環境制御技術は本質的に環境負荷の低減化と新たな環境負荷の創造という二面性を持つことを理解する。効果的かつ効率的な環境保全のためには、最適な環境制御技術の組み合わせと系列化が必要であり、そのためのシステムデザインの重要性について演習を通して学ぶ。

**98087**

**Environmental Impact Assessment I** (環境アセスメント I) 英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Shigeo NISHIKIZAWA

Environmental Impact Assessment (EIA) takes an important role to control human activities. In this course, students learn EIA theories and methods, comparing domestic system with overseas ones such as US NEPA. Screening, scoping and public participation will be mainly explained. We will also explore “strategic environmental assessment” as new areas of EIA.

環境アセスメントI (Environmental Impact Assessment I)

後学期 1-0-0 錦澤 滋雄 准教授

環境配慮の重要な手段である環境アセスメントについて、その意義と課題、および方法論について、国内外の制度や事例を踏まえて解説する。スクリーニング、スコーピング、市民参加の問題などを取りあげる。また新しいアセスである、戦略アセスについても論ずる。市民参加や戦略アセスの分野で先進的な取り組みが行われる米国NEPAの制度なども適宜参照しながら解説する。

**98088**

**Environmental Impact Assessment II** (環境アセスメント II) 英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Prof. Takehiko MURAYAMA

Environmental Impact Assessment (EIA) is an important tool for public and private development and planning decisions toward creating a sustainable society. In this course, students learn EIA theories, methods, regulations and its historical outline with several case studies. Scientific aspects such as prediction and evaluation methods as well as democratic aspects relating to public participation will be explained. We will discuss about environmental and social consideration for international cooperation in developing countries.

環境アセスメントII (Environmental Impact Assessment II)

後学期 1-0-0 村山武彦 教授

環境配慮の重要な手段である環境アセスメントについて、その意義と課題、および法制度による規定内容やそれらが導出されるに至った歴史的経緯などについて、具体事例を踏まえて解説する。またアセスにおける調査・予測・評価の方法論などの技術的側面についても学ぶ。アセスは、行政の意思決定を支援する手段でもあり、この点で市民参加や社会的な合意形成の問題についても関連してくる。また、開発途上国における国際協力のための環境社会配慮についても論ずる。

**98061**

**Process Dynamics and Control** (プロセスのダイナミクスと制御)

英語開講

Spring Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Hiroya SEKI

To achieve safe and efficient operations of today's highly integrated chemical processing plants, an understanding of the dynamic behavior is important from both process design and process control perspective. With an emphasis on the dynamic nature of chemical processes, the lecture will cover chemical process modeling (material and energy balances, constitutive relationships, etc.), numerical techniques (numerical integration, algebraic equations), and linear and nonlinear systems analysis (Laplace transforms, bifurcation, etc.). State-of-the-art chemical process control techniques will be also introduced.

プロセスのダイナミクスと制御(Process Dynamics and Control)

前学期 1-0-0 関 宏也 准教授

化学プロセスを安全かつ効率的に運用するためには、プロセス設計・制御においてダイナミクスを考慮する必要がある。本講義では、化学プロセスのモデル化、解析、シミュレーション方法について講述する。また、最新のプロセス制御技法について紹介する。

**98098**

**Environmental Biotechnology** (環境バイオテクノロジー)

英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Prof. Hiroshi UEDA

Biotechnology is a key technology in 21st century in many areas including environmental sciences. Environmental biotechnology is defined as the development, use and regulation of biological systems for remediation of contaminated environments (land, air, water), and for environment-friendly processes (green manufacturing technologies and sustainable development). The primary object of this lecture is to understand the biotechnology from the basics, especially from molecular level. Then later it will focus on its application in environmental research area. The first half of this lecture introduces biotechnology in general, and then focuses on its application in environmental areas.

環境バイオテクノロジー

後学期 1-0-0 上田 宏 教授(Environmental Biotechnology)

バイオテクノロジーは 21 世紀の鍵となる技術であり、それは環境分野においても同様である。環境バイオテクノロジーは、環境中の汚染除去と、グリーンな生産技術や持続可能な開発など、環境にやさしいプロセスのための生物システムの開発と制御、とすることが出来る。本講義の主目的は、環境バイオテクノロジーの分子レベルからの基礎的理解である。講義の前半は、バイオテクノロジー全般について紹介し、これをもとに後半その環境分野における応用に焦点を当てる。

**98099**

**The economics and systems analysis of environment, resources and technology** (資源環境技術の経済学とシステム評価)

英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Koji TOKIMATSU

This course provides an introduction and related basic theory of economics and systems analysis of

environment, resources and technology. The coverage of the topics is very broad as listed below, with which you could be faced after your graduation. The level of this course is around middle class, between upper class of undergraduates and master course students.

- 1: Energy technology assessment (engineering economics) and innovation (techno-economics)
- 2: Energy economics and systems analysis (econometrics)
- 3: Economic assessment of global warming (macroeconomics)
- 4: Material flow analysis (MFA), lifecycle impact assessment (LCIA) and environmental accounting
- 5: Mineral resource economics, waste economics
- 6: Environmental valuation and cost-benefit analysis (microeconomics)
- 7: Economics of sustainable development (development economics)

資源環境技術の経済学とシステム分析(The economics and systems analysis of environment, resources and technology)

後学期 1-0-0 時松宏治 准教授

本講義では資源・環境・技術に係わる経済学とシステム評価に関する諸分野の概要と関連する基礎理論を概説する。対象とする諸分野は下記のように広範にわたる。学生諸君が卒業してから、社会で直面するかもしれない諸分野を網羅する。学部上級生～修士程度の中級程度を想定している。

- 1: エネルギー技術(理工学と経済性工学)とイノベーション(技術経済学)
- 2: エネルギー経済学とシステム分析(計量経済学)
- 3: 地球温暖化の経済分析(マクロ経済学)
- 4: マテリアルフロー分析とライフサイクル環境影響評価(LCA)、環境会計
- 5: 鉱物資源経済学、廃棄物経済学
- 6: 環境評価と費用便益分析(ミクロ経済学)
- 7: 「持続可能な発展」の分析と評価(開発経済学)

**98064**

**Environmental Modeling** (環境モデリング)

英語開講

Spring Semester 2-0-0 Prof. Kenji TAKESHITA and Assoc. Prof. Yukitaka KATO

Establishment of mathematical models for water environment is lectured. The derivations of fundamental equations for momentum transfer, heat transfer and mass transfer and the modeling techniques based on the chemical process analysis are explained. These fundamentals are applied to the modeling of practical water environments such as river, lake, basin, ground water and ocean. Topics dealt in the lecture are as follows:

- (1) Introduction to environmental modeling
- (2) Momentum transfer (fluid dynamics)
- (3) Mass transfer (diffusion equation)
- (4) Heat transfer
- (5) Fundamentals of chemical process analysis
- (6) Water environments
- (7) Establishment of mathematical models
- (8) Validity of mathematical models

環境モデリング(Environmental Modeling)

前学期 2-0-0 竹下 健二 教授・加藤 之貴 准教授

水環境の数学モデル構築手法について講義する。運動量移動、熱移動、物質移動などの基礎的な輸送理論を学び、それら基礎理論を利用した化学・生化学反応を伴う環境モデリングの手法について解説する。更に、河川、湖沼、地下水、海域などの実際の水環境をモデリングし、環境解析への数学モデルの適用性を評価する。

- (1) 環境モデリング概論
- (2) 運動量輸送(流体力学)
- (3) 物質輸送
- (4) エネルギー輸送

- (5) 化学プロセス解析の基礎
- (6) 水環境
- (7) 実際の水環境の数学モデル
- (8) 数学モデルの適用性評価

### 98027

#### Earthquake Resistant Limit State Design for Building Structures (耐震極限設計)

英語開講

Autumn Semester 2-0-0 Prof. Satoshi YAMADA and Assoc. Prof. Shoichi Kishiki

90minutes per week × 15week

Earthquake Resistant Limit State Design is a design method based on a balance of input energy by the earthquake and energy absorption capacity of building structures. In this lecture, the basic theory of design method based on a balance of the energy and the evaluation method of earthquake resistant performance of the building structures based on the deformation capacity of members are explained.

- (1) Basic theory of the design method based on a balance of the energy
- (2) Earthquake input evaluated as the energy input
- (3) Hysteresis behavior of the steel material
- (4) Ultimate behavior of steel members under cyclic load
- (5) Energy absorption capacity of steel members
- (6) Damage evaluation of the structure
- (7) Damage distribution in the multi-story structure
- (8) The relationship between deformation capacity of members and deformation capacity of the frame
- (9) Estimation method of the required earthquake resistance
- (10) Energy spectrum of earthquake
- (11) Outline of the base isolated building structure
- (12) Design of the base isolated building structure

耐震極限設計 (Earthquake Resistant Limit State Design for Building Structures)

後学期 2-0-0 山田 哲 教授・吉敷 祥一 准教授

建築構造物がさらされる極限的な環境の一つに、大地震がある。地震荷重下において建築構造物を構成する材料がどのような性能を発揮するのか、全体システムとしての建築構造物の極限性能はどのようなものになっているのかを正しく評価し、エネルギーの釣り合いに基づいて構造設計を行う「耐震極限設計」について講義する。

### 98016

#### Structural and Fire Resistant Design of Building Structures (建築・耐火構造特論)

英語開講

Autumn Semester 2-0-0 Prof. Susumu KONO and Assoc. Prof. Yasuji SHINOHARA

90minutes per week × 15week

This lecture introduces the advanced knowledge of analysis and design of building structures with an emphasis on seismic response and design. Three dimensional elastic and plastic behavior of steel and concrete are discussed so that participants understand the finite element analyses of typical structural components. Then the additional knowledge is discussed on structural components such as beams, columns and walls. Structural behavior of buildings under fire is also discussed.

- 1. Yield criteria and stress-strain relationship in plasticity
- 2. Failure criteria of concrete
- 3. Examples of finite element analysis
- 4. Structural behavior and damage of buildings under seismic loadings
- 5. Lateral force resisting mechanism of reinforced concrete components
- 6. Structural behavior of buildings under fire

## 建築・耐火構造特論 (Structural and Fire Resistant Design of Building Structures)

後学期 2-0-0 河野進教授・篠原保二准教授

最近の地震による建築物の被害に基づいて、建築構造物に要求される耐震性能について学び、より強靱な社会基盤を形成するために必要な建築物の設計法について学習する。また、建物における主要な構造要素として、梁・柱・壁の基本性能や、火災時における建物の力学的挙動について説明する。

1. 材料の降伏条件
2. コンクリートの破壊条件
3. 有限要素法の基礎知識
4. 地震をうける建物の挙動と被害について
5. RC 造構造要素の地震力に対する抵抗機構
6. 火災を受ける建物の挙動

**98070**

## Elastic and Plastic Behaviors of Structural Materials (建築弾塑性学) 英語開講

Spring Semester 2-0-0 Prof. Susumu KONO and Assoc. Prof. Yasuji SHINOHARA

The lecture explains basic elastic and plastic behavior of concrete and steel, and basic behaviors of reinforced concrete beams and columns. In particular, three-dimensional stresses and strains with their elastic and plastic constitutive laws are discussed for steel and concrete. The discussion extends to the flexural and shear behavior of reinforced concrete beams and columns.

1. Basic properties of concrete and steel
2. Stress in three dimensions
3. Principal stresses and principal Axes
4. Strain in three dimensions
5. Stress-strain relationship in elastic and plastic states
6. Confining effects on concrete
7. Flexural theory of reinforced concrete beams and columns
8. Shear resisting behavior of reinforced concrete beams and columns

## 建築弾塑性学 (Elastic and Plastic Behaviors of Structural Materials)

前学期 2-0-0 河野 進 教授・篠原 保二 准教授

高層建物の構造材料として、最も広範囲に使用されているコンクリートおよび鋼の弾塑性挙動について学び、この知識を使って基礎的な構造要素である鉄筋コンクリート梁・柱の曲げおよびせん断抵抗機構を理解する。材料レベルでは、高度な解析手法を用いるために必要な応力や歪といった基礎的な概念を3次元に拡張する。また、部材レベルでは、鉄筋コンクリート梁・柱の曲げおよびせん断挙動について議論する。

1. コンクリートと鋼の材料特性
2. 3次元の応力
3. 主応力と主軸
4. 3次元のひずみ
5. 弾塑性体の応力ひずみ関係
6. 拘束がコンクリートに与える影響
7. 鉄筋コンクリート梁および柱の曲げ
8. 鉄筋コンクリート梁および柱のせん断

**98083**

## Evaluation in International Perspective (国際的視点の評価) 英語開講

Autumn Semester 1-0-0 Assoc. Prof. Yuriko SATO

Evaluation is a useful tool for management and self-advancement. By taking this course, students are expected to deepen their understanding of major evaluation theories and their application in project and

program evaluation, and the difference of evaluation culture between the countries. They will also acquire basic evaluation skills through performing evaluation by themselves.

国際的視点の評価(Evaluation in International Perspective)

後学期 1-0-0 佐藤 由利子 准教授

評価はマネージメントと自己向上のために便利な道具である。

本コースでは主要な評価理論と、政策やプロジェクト評価への適用、国による評価文化の違いに関して理解を深めると共に、身近な事象に関する評価実践を通じ、基礎的な評価スキルの習得を目指す。

### 98501

**環境理工学特別講義第一**(Special Lecture on Environmental Science and Technology I)

前学期 2-0-0 ○海江田 秀志 連携教授 他

環境理工学に関わる種々の学問分野において行われている調査研究のうち、特に実際現象に関わりの深いものについて、その現状と最新成果をトピックス的に講述する。

### 98502

**環境理工学特別講義第二**(Special Lecture on Environmental Science and Technology II)

前学期 2-0-0 ○海江田 秀志 連携教授 他

環境理工学特別講義第一に引き続き、環境理工学に関わる種々の学問分野において行われている調査研究のうち、特に実際現象に関わりの深いものについて、その現状と最新成果をトピックス的に講述する。

### 98032

**ランドスケープエコロジー**(Landscape Ecology)

前学期 2-0-0 田中 章 講師(非常勤)

ランドスケープ・エコロジーとは、複雑な生態系を土地の広がりと景観(ランドスケープ)からプラクティカルに捉える応用科学であり、実社会における生態系保全、緑地創成、自然再生などの理論的根拠となっている。

本講義では、生態学の入門段階から、開発など人間活動と生態系保全とのバランスを図るための社会制度まで、最近の国内外の先進的事例紹介を含めて議論する。

授業内容は、生態系、野生動植物、レッドデータブック、生物多様性、持続可能な開発、アジェンダ 21、環境アセスメント制度、ミティゲーション制度、ミティゲーション・バンキング、ハビタット(生息環境)適正モデル、生息環境評価手続き(HEP)など。

### 98050

**環境政策特論**(Advanced Environmental Policy Study)

西暦偶数年度開講

前学期 1-0-0 ○小林 光 講師(非常勤)・黒田大三郎 講師(非常勤)・谷津龍太郎 講師(非常勤)

国内外における環境行政の進展を三つの方面から講述する。第一は、環境行政の社会科学側面に関してであり、地球温暖化防止に関する国際法及び国内法の発展過程を紹介するとともに、現下の課題や今後の展望を検討する。第二は、生態学の側面であり、生物多様性の現状、生物多様性国家戦略等を紹介し、人と自然との共生のあり方を論じる。第三は理工学的側面であり、環境汚染対策や廃棄物の適正処理を紹介し、技術と政策との関係を論じる。

### 98031

**地球環境の政策科学**(Policy Science for Global Environmental Problems) 西暦奇数年度開講

前学期 1-0-0 ○青山 貞一 講師(非常勤)・松下 和夫 講師(非常勤)他

地球温暖化、熱帯林減少、砂漠化など、様々な地球環境問題について、解決のための方策を政策科学的な立場から講述する。地球環境問題の解決は、各国、各地域での環境政策や環境計画に依存する。すなわち、Think Globally, Act Locally である。このため、一地球環境研究の専門家だけでなく、行政や住民、NGOからの議論も分かるよう、複数教官による講義体制を組み、今日の諸トピックについて具体的に論じる。

### 28012

**環境配慮型キャンパス・デザイン論**

前学期 2-0-0 ○吉田 尚弘教授・安田 幸一教授・湯浅 和博准教授、他

日本の都市型大学キャンパスは、密集した小規模住宅地に囲まれ、災害時の広域避難場所に指定されることも多いが、高い環境ポテンシャルを十分に活用されているとは決して言えない。キャンパスを都市の一部と考えた場合、エネルギーの活用方法によっては学内のエネルギー供給ばかりでなく、余剰の電力や熱を、

周辺の街へ供給できるような新しいシステムも考えられる。

この授業の前半で新エネルギーの基礎的な知識・理論を得た上で、後半では大岡山キャンパスにおける建築を取り上げ、具体的な新エネルギー活用デザインを提案する。エネルギーの使い方を考えることで、さらに高効率のエネルギー開発へのフィードバックとなることを目論んでいる。

### 28003

#### 環境負荷低減技術論 (Advanced Technology for Environmental Load Reduction)

後学期 2-0-0 ○山口 猛央教授・中川 茂樹教授・山中 一郎准教授・斎藤 礼子准教授

環境において、化学物質の問題は、資源確保、汚染除去の観点から重要である。物質の有効利用は、プロセスのみならず、物質の反応も重要な因子である。本講義では、資源、大気、物質の有効利用法をプロセスおよび反応論の観点から解説し、最先端の処理技術を理解する。

### 28002

#### 都市環境学 (Urban Environment)

後学期 2-0-0 ○屋井 鉄雄教授・神田 学教授・浅輪 貴史准教授

都市には人々が生活・活動する「社会」としての様々な環境問題が存在する。これら環境問題は、人々の生活の快適性・安全性・利便性と密接にかかわっている。本講義では、都市全体、地域コミュニティーや個々の建築物など様々な観点から都市固有の環境問題を解説し、その解決方法を講義する。

### 98042~98047

環境理工学創造専攻インターンシップ第一A 前学期 0-0-1 専攻長

同 第一B 後学期 0-0-1 専攻長

同 第二A 前学期 0-0-2 専攻長

同 第二B 後学期 0-0-2 専攻長

同 第三A 前学期 0-0-3 専攻長

同 第三B 後学期 0-0-3 専攻長

(Internship in Environmental Science and Technology, I A-III B)

環境理工学創造専攻に関係の深い研究機関・企業等において、まとまった期間、その業務の一端を担う経験を積み、実務的なセンスと視野の拡大を計る。受講に当たっては、あらかじめ指導教員と相談すること。

科目指定

### 92041

#### 都市地震工学インターンシップ I (Internship in Urban Earthquake Engineering I)

前学期 0-0-2 各教員

人間環境システム専攻の教授要目を参照のこと。

科目指定

### 92042

#### 都市地震工学インターンシップ II (Internship in Urban Earthquake Engineering II)

後学期 0-0-2 各教員

人間環境システム専攻の教授要目を参照のこと。

### 98701~98704

環境理工学講究第一 前学期 2単位 各教員

同 第二 後学期 2単位 各教員

同 第三 前学期 2単位 各教員

同 第四 後学期 2単位 各教員

(Seminar in Environmental Science Technology, and Engineering I-IV)

修士課程の必修科目であり、指導教員の研究室で行う輪講と演習からなっている。専門の近い研究室で合同で行うこともある。

### 98801~98806

環境理工学講究第五 前学期 2単位 各教員

同 第六 後学期 2単位 各教員

同 第七 前学期 2単位 各教員

同	<b>第八</b>	後学期	2単位	各教員
同	<b>第九</b>	前学期	2単位	各教員
同	<b>第十</b>	後学期	2単位	各教員

(Seminar in Environmental Science Technology, and Engineering V－X)

博士課程の必修科目であり、指導教員の研究室で行う輪講と演習からなっている。専門の近い研究室で合同で行うこともある。

#### 98731～98736

<b>環境研究特別講究第一</b>	前学期	2-0-0	各教員
同	<b>第二</b>	後学期	2-0-0 各教員
同	<b>第三</b>	前学期	4-0-0 各教員
同	<b>第四</b>	後学期	2-0-0 各教員
同	<b>第五</b>	前学期	2-0-0 各教員
同	<b>第六</b>	後学期	4-0-0 各教員

(Special Seminar for Environmental Studies, I－VI)

将来、博士後期課程で研究を行う上で必要な、環境解析に関わる高度な専門知識・技術を習得する。指導教員及び関連分野教員による個別指導を主体とする。受講に当たっては、あらかじめ専攻長と相談すること。

#### 98071, 98072

<b>環境理工学研究スキル第一</b>	前学期	1-0-0	各教員
同	<b>第二</b>	後学期	1-0-0 各教員

(Presentation skill in Environmental Science Technology, and Engineering)

修士課程の第三学期に履修する科目であり、修士論文研究に関する中間発表を行い、研究発表のスキルを修得する。

#### 98751～98754

<b>国際環境事例研究第一</b>	前学期	2-0-0	各教員
同	<b>第二</b>	後学期	2-0-0 各教員
同	<b>第三</b>	前学期	2-0-0 各教員
同	<b>第四</b>	後学期	2-0-0 各教員

(International Environmental Case study I－IV)

修士課程において履修する科目であり、海外での環境問題の実例を現地調査や文献調査などを通じて文化・社会的背景を踏まえつつ理解し、その対応策などを考察し、その成果の発表を行う。

#### 98871～98876

同	<b>第五</b>	前学期	2-0-0 各教員
同	<b>第六</b>	後学期	2-0-0 各教員
同	<b>第七</b>	前学期	2-0-0 各教員
同	<b>第八</b>	後学期	2-0-0 各教員
同	<b>第九</b>	前学期	2-0-0 各教員
同	<b>第十</b>	後学期	2-0-0 各教員

(International Environmental Case study V－X)

博士後期課程において履修する科目であり、海外での環境問題の実例を現地調査や文献調査などを通じて分析し、現地の文化・社会的背景を考慮した具体的な問題解決策の提案を行い、その成果を発表する。

#### 98084, 98085

##### 環境理工異分野特定課題研究スキル A (前学期), B (後学期)

(Specific Interdisciplinary Subject in Environmental Science and Technology)

前学期 0-2-0 ○浅輪 貴史 准教授・石川 忠晴 教授

後学期 0-2-0 ○浅輪 貴史 准教授・石川 忠晴 教授

環境問題の本質について、歴史や現状の分析を通して理解し、解決の方策を導き出すまでのプロセスを、自学自習で習得するための指導と演習を行う。

Specific Interdisciplinary Subject in Environmental Science and Technology

Spring Semester, 0-2-0, Assoc. Prof. Takashi ASAWA, Prof. Tadaharu ISHIKAWA

Autumn Semester, 0-2-0, Assoc. Prof. Takashi ASAWA, Prof. Tadaharu ISHIKAWA

This exercise/drill course utilizes a self-study approach on the subject for students understanding the true nature of environmental problems and the process to solve them.