

**【担当教員】**

原田 秀樹・向井 幸男

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟570室(原田), 環境システム棟654室(向井)

**【授業目的及び達成目標】**

現在深刻化している様々な地球環境問題群の概要を解説し、その全体像と相互関係を理解する。地球環境は、様々な物理過程・化学過程・生物過程の相互作用により、それ自体変動する場であるとともに、人間活動とくに産業革命以降の生産活動による擾乱を受け、変動幅は増大していると言われている。まず地球環境問題発生の際の諸要因とその構造的な特徴を最新のデータから分析し、発生メカニズムとその相互作用を体系的に把握する。さらに、地球の環境質の現状と将来を理解し、地球環境保全のための科学技術のあり方・対応を学ぶ。

**【授業キーワード】**

温暖化問題、オゾン層破壊問題、酸性雨問題、森林破壊、土壌破壊、砂漠化問題、海洋汚染、廃棄物、有害物質汚染問題、生物多様性の減少

**【授業内容及び授業方法】**

板書、OHP、パソコン(パワーポイント)を用いて講義する。毎講義時間に小テストを実施し、理解度をチェックしながら進める。

**【授業項目】**

- (第1週、2週)地球環境問題とは(問題提起の経緯、問題の特殊性)
- (第3週)地球環境の観測システム
- (第4週)温暖化のメカニズム
- (第5週)温暖化の観測、影響と対策
- (第6週)オゾン層破壊のメカニズム
- (第7週)オゾン層の観測、破壊の影響と対策
- (第8週)酸性雨のメカニズム
- (第9週)酸性雨の影響と対策
- (第10週)森林破壊問題
- (第11週)土壌破壊、砂漠化問題、
- (第12週)廃棄物、有害物質汚染問題、有害物質の越境問題
- (第13週)生物多様性の減少
- (第14週)海洋汚染、水質汚染、水不足
- (第15週)期末試験

**【教科書】**

とくに指定しない。講義に使用する図表などの資料は毎回講義時に配布する。

**【参考書】**

岩波講座地球惑星科学第3巻「地球環境論」、岩波書店

**【成績の評価方法と評価項目】**

持ち込み不可の期末試験60%、出席点30%、レポート10%により成績評価を行う。出席点は小テスト形式で毎講義時に行う。

**【留意事項】**

高校・高専での「物理」、「化学」、「生物」の基礎科目を理解していることを前提として講義を進める。本講義は3年2学期開講の「地球環境学2」と相互補完して地球環境問題の理解と解決方法に対する基礎的な知見を習得することを目的としているので、両科目の履修が望ましい。

**【担当教員】**

松本 昌二・藤田 昌一

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟 365号室(松本)、555号室(藤田)

**【授業目的及び達成目標】**

- ①実用的および研究上から必要とされる国際的なコミュニケーション基礎能力、英語能力を身に付けることを目的としている。
- ②最新の環境問題、環境政策に関する情報収集と理解が英語を使って出来るようにする能力を身につける。環境システム工学課程の学生が十分に興味を持つような教材を使用し、同時に英語能力を上達させる。

**【授業キーワード】**

英語、環境問題、環境政策

**【授業内容及び授業方法】**

学生の英語能力により2つのクラスに分け、両方のクラスを前半、後半に分かれて2人の教官が担当する。教材は環境システム工学の諸分野にわたる英語の教材であり、その内容を英語として及び日本語として理解すること、及び英文を声を出して読むこと(音読)を課する。

**【授業項目】**

最新の課題を選定するため、年によって講義項目(教材内容)は異なるが、以下のような分野から選定する。

- (1)地球環境、資源エネルギー問題
- (2)廃棄物処理
- (3)水質汚染
- (4)環境都市計画
- (5)交通環境
- (6)リモートセンシング

**【教科書】**

最新の技術論文または本、報告書の一部等を教材として配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

前半、後半毎にそれぞれ試験する(中間試験、期末試験各30%により評価する)。出席点は40%として評価する。

**【担当教員】**

福嶋 祐介・細山田 得三・陸 旻皎

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟804室(福嶋), 機械建設1号棟807室(細山田), 環境システム棟653室(陸), 環境システム棟651室(熊倉)

**【授業目的及び達成目標】**

今後想定される様々なコンピュータ利用のための基礎を学ぶとともに、コンピュータを用いた問題解決の手段を、実習をしながら習得する。  
建設工学課程学習教育目標(D)に該当しており、この目標に則した評価を行う。

**【授業キーワード】**

情報処理技術、情報ネットワーク技術、コンピュータ利用、プログラミング言語

**【授業内容及び授業方法】**

コンピュータ基礎の学習、ネットワーク利用実習、アプリケーションソフトウェアを用いた実習、数値計算のためのプログラミングの基礎の実習。

**【授業項目】**

1. ガイダンス(1週)
2. コンピュータの構成と働きに関する基礎(講義1週)
3. 実習機器の使用法とUNIXの基礎実習(実習1週)
4. ネットワークに関する基礎とルール(講義1週)
5. 電子メール送受信実習、WWWによる情報検索実習(実習1週)
6. ワードプロセッサ、表計算ソフトの利用実習(実習3週)
7. FORTRANまたはCを用いたプログラミング言語文法の習得とプログラミングの基礎実習(実習5週)

**【教科書】**

必要があれば実習時に指示する。

**【参考書】**

基本情報処理技術者試験程度の内容のテキスト、UNIXの基礎解説書、FORTRANまたはCの基礎文法解説書など。

**【成績の評価方法と評価項目】**

全実習時間の出席を要求する。詳細な評価基準は各実習毎に提示する。

**【留意事項】**

コンピュータを利用する機会を各自で増やすことが望ましい。  
環境・建設計算機実習II(3年2学期)を履修する者は、本実習を履修することが望ましい

**【参照ホームページアドレス】**

<http://globe.nagaokaut.ac.jp/~kumakura/>

**国際環境事情I**  
**The State of World Environments 1**

**講義 1単位 1学期**

**【担当教員】**

小松 俊哉・河田 重雄・坪内 美和子

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟554室(小松)、非常勤講師(河田、坪内)

**【授業目的及び達成目標】**

実用的また研究上から必要とされる国際的な知識、認識と情報の収集力を養う。

**【授業キーワード】**

英語, 国際, 環境事情

**【授業内容及び授業方法】**

上記目的を達成するための基礎となる、英文法、読解力をつける。期末に試験を実施する。

**【授業項目】**

- 1) 基本的な文法
- 2) 頻出構文
- 3) ポキャビル及び長文演習

**【教科書】**

未定

**【参考書】**

「プレステージ総合英語」飯塚茂・荻野敏, 文英道

**【成績の評価方法と評価項目】**

学習態度20%, 期末試験80%により総合的な成績評価を行う。

**【留意事項】**

集中講義で行うため, 案内の掲示には留意すること。  
講義の数週間前にプレテストを実施する。必ず受けること。

**【担当教員】**

全教員

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟466, 467, 553, 554, 569, 571, 667, 668 ほか

**【授業目的及び達成目標】**

環境工学技術者の基礎素養として修得すべき環境劣化因子の計測、クリーンな生産プロセス技術および省エネルギー技術、環境へ負荷を与えないあるいは負荷低減化に必要な基礎技術、環境生態系の評価技術などを実験を通して深く理解する。

**【授業キーワード】**

放射線、実験安全学、微生物、水処理、有害物、リサイクル、ガラス、排気ガスセンサー、燃料電池、遺伝子、バイオマーカー、酵素

**【授業内容及び授業方法】**

全体を10班に分け、以下に挙げた実験項目を各班毎週交互に実験する。実験結果を分析・解析、考察してレポートを提出する。

**【授業項目】**

- (1)放射線とその取り扱い
- (2)環境実験のための安全学
- (3)微生物による水質浄化実験
- (4)水圏環境評価のための水質分析
- (5)細菌数の計測と消毒実験
- (6)活性炭による高度処理実験
- (7)リサイクル資源の材料特性評価
- (8)ガラスの作製と光学的性質
- (8)固体電解質を用いたエネルギー変換
- (9)細胞の形質転換
- (10)プラスミドDNAの調整と電気泳動
- (11)環境科学と酵素

**【教科書】**

専用の実験テキストを配布する。

**【参考書】**

個々の実験テーマ毎に指示する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

各実験に出席し、提出した課題レポート内容により成績評価を行う。課題レポートの書き方については、実験テーマ毎に個別に指示するが、報告書として簡潔かつオリジナルなものを重視する。

**【留意事項】**

本実験の初回に実験テキストを配布し、班分けと実施実験テーマ順番などのガイダンスを行う。

**【担当教員】**

全教員

**【教員室または連絡先】**

課程主任

**【授業目的及び達成目標】**

3年3学期までに修得した環境システム工学に関する概念を適用して、指示された教官の指導のもとに、環境システム工学に関する具体的な実験または演習を行う。

**【授業キーワード】**

実験、演習

**【授業内容及び授業方法】**

研究室による。

**【授業項目】**

研究室による。

**【教科書】**

研究室による。

**【参考書】**

研究室による。

**【成績の評価方法と評価項目】**

研究室による。

**【留意事項】**

研究室に配属された後、各指導教官の指示により、実施するものである。

**【担当教員】**

全教員

**【授業目的及び達成目標】**

3年3学期までに修得した環境システム工学に関する概念を適用して、指示された教官の指導のもとに、環境システム工学に関する具体的な実験または演習を行う。

**【授業キーワード】**

実験、演習

**【授業内容及び授業方法】**

研究室による。

**【授業項目】**

研究室による。

**【教科書】**

研究室による。

**【参考書】**

研究室による。

**【成績の評価方法と評価項目】**

研究室による。

**【留意事項】**

研究室に配属された後、各指導教官の指示により、実施するものである。

**【担当教員】**

全教員

**【教員室または連絡先】**

課程主任

**【授業目的及び達成目標】**

環境システム工学に関する具体的な課題を、3年2学期までに修得した概念を適用して、実際の問題として演習を展開する。

**【授業キーワード】**

演習

**【授業内容及び授業方法】**

研究室による。

**【授業項目】**

研究室による。

**【教科書】**

研究室による。

**【参考書】**

研究室による。

**【成績の評価方法と評価項目】**

研究室による。

**【留意事項】**

研究室に配属された後、各指導教官の指示により、実施するものである。



**【担当教員】**

全教員

**【教員室または連絡先】**

実務訓練委員

**【授業目的及び達成目標】**

実社会で、実際の技術的課題を責任ある技術者と一緒に解決する体験を通して、実践的・技術的感覚を養うとともに、大学院での研究目的の明確化を図る。

**【授業内容及び授業方法】**

訓練先の機関において、担当者の指導の下に、実務課題の解決に関する全般的な作業を行う。

**【授業項目】**

訓練先の担当者による。

**【教科書】**

訓練先の担当者による。

**【参考書】**

訓練先の担当者による。

**【成績の評価方法と評価項目】**

実務訓練報告書、訓練先の担当者による実務訓練評定書および実務訓練発表会を総合的に判断して、可否を判定する。

**【留意事項】**

前年度末における単位修得状況により、本年度に卒業が見込まれ、大学院に進学予定の学生は、本科目を履修することができる。

**【担当教員】**

全教員

**【教員室または連絡先】**

課程主任

**【授業目的及び達成目標】**

実務訓練を履修しない学生(大学院に進学しない者、企業において既に実務経験のある者)に対して、専門知識の習得に必要な研究生活を体験させ、研究手法を体得させる。

**【授業キーワード】**

研究

**【授業内容及び授業方法】**

研究課題について、指導教官から直接に指導を受ける。

**【授業項目】**

指導教官による。

**【教科書】**

指導教官による。

**【参考書】**

指導教官による。

**【成績の評価方法と評価項目】**

課題研究をまとめた報告書とその発表を総合的に評価して、可否を判定する。

**【留意事項】**

前年度末における単位修得状況により、本年度に卒業が見込まれる学生は、本科目を履修することができる。社会人入学者および十分な期間の実務経験を有する学生は、実務訓練に代えて本科目を履修することができる。

【担当教員】

陸 旻皎・山田 良平・向井 幸男

【教員室または連絡先】

環境システム棟653(陸), 環境システム棟668(山田), 環境システム棟654(向井)

【授業目的及び達成目標】

様々な時空間スケールにおける物理過程・化学過程・生物過程が一つのシステムとして相互作用する場としての地球の捉え方を学ぶとともに、その実態把握のための観測手法と将来予測のための監視システムとモデルについて基本的な考え方を学ぶ。

【授業キーワード】

(第一部 陸担当) 地球と惑星、大気圏、水圏、エネルギー収支、平衡温度、温室効果、物質循環のモデル化、滞留時間、大気汚染  
(第二部 山田担当) 生態システム、光合成、炭素および窒素循環、原始地球生態系、ラン藻、酸化還元境界層、生物陸上進出、生物多様性、人間圏、安定同位体比、同位体効果  
(第三部 向井担当) 衛星による地球観測システム、衛星による陸域、海洋、大気の観測

【授業内容及び授業方法】

板書、プリント、OHPを用いて講義する。

【授業項目】

第一部 陸担当

- 第1週 地球と惑星、大気圏と水圏の構造
- 第2週 物質循環(炭素、水)、ボックスモデルと滞留時間、物質循環のさまざまなモデリング
- 第3週 大気汚染と水質汚染の仕組みとモデル化、地球へ降り注ぐ太陽エネルギー、平衡温度
- 第4週 大気の温室効果と温暖化現象、大気の循環と海洋の循環
- 第5週 第一部試験

第二部 山田担当

- 第6週 生態システムとは、その形成と変遷
- 第7週 原始生態系から酸化還元境界層成立
- 第8週 好氣的微生物出現から動物の出現、人間圏の問題
- 第9週 安定同位体比を用いる生態系研究法
- 第10週 第二部試験

第三部 向井担当

- 第11週 衛星による地球の観測システム
- 第12週 衛星による地球の陸域の観測
- 第13週 衛星による地球の海洋の観測
- 第14週 衛星による地球の大気の観測
- 第15週 第三部試験

【教科書】

特に指定しない

【参考書】

岩波講座 地球惑星科学 第2巻「地球システム科学」岩波書店、岩波講座 地球惑星科学 第4巻「地球の観測」岩波書店

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価は定期試験による(各教官の分担毎に行う)

2. 評価項目

第一部

- ・大気圏水圏の構造と動態、
- ・物質循環の動態とモデリング、
- ・太陽エネルギーと地球上でのバランス、
- ・大気汚染水質汚染の仕組みとモデリング

第二部

- ・生態システムの基本構造と、陸域および水域の生態システムのを特徴を説明できる。
- ・生物がその発生以来、地球表層の物質と共進化してきた道筋を説明できる。
- ・人間圏出現の影響を具体的に説明できる。
- ・安定同位体比を用いる生態系研究法の原理を説明できる。

第三部

- ・衛星による地球観測の項目とその観測方法

【留意事項】

本講義は、地球システムに関する概論であり、「環境生物化学」、「流体基礎工学」、「大気水圏動態解析」、「

生態物質エネルギー代謝」等により詳しく水, エネルギー, 物質の循環と地球環境との関係を学ぶ. また, 「画像情報処理工学」, 「リモートセンシング工学」においては, 地球システムのモニタリングと解析手法について学ぶ.

**【担当教員】**

松本 昌二・中出 文平

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟365室(松本), 環境システム棟353室(中出)

**【授業目的及び達成目標】**

環境計画に関する基本的な内容を理解する。主題として持続可能な都市の計画とマネジメントを取り上げ、都市・地域と環境の関わり合いに関する計画の基礎を修得する。

**【授業キーワード】**

環境計画、持続可能な都市

**【授業内容及び授業方法】**

二教官がオムニバスで担当する。

**【授業項目】**

- 第1週 0.Introduction－計画と環境
- 第2週 1.現状:都市・地域の活動がもたらす環境への影響
  - (1)市街地の拡大と環境－1
- 第3週 (2)市街地の拡大と環境－2
- 第4週 (3)ヒートアイランドと大気汚染
- 第5週 2.手法:環境に関する原理と手法
  - (1)持続可能性の概念
- 第6週 (2)持続可能な開発の原理
- 第7週 (3)環境管理計画／環境基本計画
- 第8週 (4)環境アセスメント
- 第9週 (5)環境指標
- 第10週 (6)経済的手法
- 第11週 3.計画:持続可能な計画とマネジメント
  - (1)エコロジカルな計画の考え方、空間計画
- 第12週 (2)地域エネルギー計画
- 第13週 (3)資源、エネルギー、廃棄物
- 第14週 (3)交通accessibility
- 第15週 (4)交通と土地利用

**【教科書】**

特になし

**【成績の評価方法と評価項目】**

演習、計画課題のレポート、および期末試験によって評価する。

## Basic Biology and Ecology

## 【担当教員】

解良 芳夫・大橋 晶良

## 【教員室または連絡先】

環境システム棟667室(解良), 環境システム棟569室(大橋)

## 【授業目的及び達成目標】

生物学及び生態学の初歩を学ぶことにより、同時期に開講の「地球システム科学－生態システム」などの理解を助けると共に、以後に学ぶ諸科目を理解するための基礎を築く。

## 【授業キーワード】

生態系、物質循環、エネルギーの流れ、食物連鎖、生物濃縮、個体群、成長モデル、相互作用  
学名、系統分類、原核生物、真核生物、細胞、アミノ酸、タンパク質

## 【授業内容及び授業方法】

環境と生物の関わりを理解するために必要な生態学と生物学の基本的事項について学習する。  
(1)生態学基礎(担当:大橋、第1週～8週)では、主にプリントなどの資料を用いて授業を進める。  
(2)生物学基礎(担当:解良、第9週～15週)では、主に教科書を用いて授業を進めるが、内容の不足分については適宜プリントで追加する。

## 【授業項目】

- 第1週 生物・生態学の概論と環境における意義
- 第2週 生態系の構造, 物質循環とエネルギーの流れ
- 第3週 食物連鎖・生態的ピラミッド, 生命の誕生と生態系
- 第4週 生態系の平衡と保全, 生物濃縮, 自然の保護, エコテクノロジー
- 第5週 生態システムダイナミクス, 生物の個体群と成長モデル
- 第6週 個体群の相互作用捕食-被食モデル, 競争的2種モデル
- 第7週 中間試験(大橋分)
- 第8週 リンネの2命名法, 分類階層, 系統分類,
- 第9週 細胞の構造と機能1
- 第10週 細胞の構造と機能2
- 第11週 生殖と遺伝, 生命と水
- 第12週 生体分子と化学結合, アミノ酸
- 第13週 タンパク質1
- 第14週 タンパク質2
- 第15週 期末テスト(解良分)

## 【教科書】

視覚でとらえるフォトサイエンス・生物図鑑(鈴木孝仁監修)、数研出版。  
生化学－基礎と工学(川崙・菊池・左右田・西野 著)、化学同人(3800円)。【注釈】本教科書は生物学基礎(担当:解良)、環境生物化学(3年2学期)、生態物質エネルギー代謝(4年1学期)で使用する。

## 【参考書】

共生の生態学(栗原康 著)、岩波新書  
地球環境と自然保護(東京農工大学農学部編集委員会)、培風館  
生物学(石川 統 編)、東京化学同人  
生物学辞典、岩波書店  
生化学辞典、岩波書店  
その他、授業の中で適宜紹介する。

## 【成績の評価方法と評価項目】

1. レポート、小テスト、中間及び学期末試験により総合的に評価する。
2. 大橋担当分、解良担当分をそれぞれ100点満点で評価し、その平均点を最終成績とする。
3. 解良担当分では、小テスト 40%、期末テスト 60% で評価する。

## 【留意事項】

1. 受講者の具備する条件:数学と化学の基礎知識を備えていることが望ましい。
2. 小テスト(解良分)は、授業開始時刻から15分間で行う。遅刻しても時間の延長は行わない。
3. 授業予定の変更は、前もって連絡する。

## 【参照ホームページアドレス】

<http://envbio.nagaokaut.ac.jp>  
環境生物化学研究室ホームページ

**【担当教員】**

佐藤 一則・大橋 晶良

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟466(佐藤)、環境システム棟569(大橋)

**【授業目的及び達成目標】**

環境汚染やエネルギー問題など地球環境に関わる化学プロセスの基本を理解するために不可欠な化学熱力学を学ぶ。エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学平衡、相平衡など本熱力学で扱う基礎概念とその応用例を理解する。

**【授業キーワード】**

熱、エネルギー、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学ポテンシャル、化学平衡、相平衡

**【授業内容及び授業方法】**

熱力学第一法則における熱とエネルギーの関係、熱力学第二法則におけるエントロピーと状態変化について、講義および演習により理解する。さらに、熱力学諸量の変化から化学反応などの状態変化予測ができること、及び平衡状態が示せることを学ぶ。

**【授業項目】**

- 第1週 熱力学における基礎用語の解説:化学プロセスにおけるエネルギー
- 第2週 内部エネルギーと熱力学第一法則
- 第3週 エンタルピーと熱化学:ヘスの法則
- 第4週 エンタルピーと熱化学:反応におけるエンタルピー変化
- 第5週 エンタルピーと熱化学:エンタルピーの温度変化と測定法
- 第6週 エントロピーと熱力学第二法則:エントロピーの定量測定
- 第7週 エントロピーと熱力学第二法則:反応におけるエントロピー変化
- 第8週 エントロピーと熱力学第二法則:エントロピーの反応予測性
- 第9週 自由エネルギーと化学平衡:自由エネルギーと反応の起こりやすさ
- 第10週 自由エネルギーと化学平衡:ギブス自由エネルギーとその温度変化
- 第11週 自由エネルギーと化学平衡:自由エネルギーと平衡、化学ポテンシャル
- 第12週 相平衡と溶液:1成分系における平衡
- 第13週 相平衡と溶液:2成分系における平衡
- 第14週 相平衡と溶液:理想溶液と異相間平衡
- 第15週 最終試験

**【教科書】**

”Thermodynamics of Chemical Process” Gareth Price, Oxford University Press (1998)

**【参考書】**

「入門熱力学」小宮山 宏 培風館(1996)、「バーロー物理化学」「アトキンス物理化学」など東京化学同人、その他「化学熱力学」に関する図書

**【成績の評価方法と評価項目】**

演習15%、課題レポート提出15%、最終試験70%による総合評価。課題レポートを課さない場合は演習30%とする。

**【留意事項】**

熱力学の初学者にも理解できる講義内容としている。

**【担当教員】**

松下 和正

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟464室

**【授業目的及び達成目標】**

地球温暖化現象、酸性雨、大気汚染などの環境問題を化学的な見地から理解するために必要な基礎事項を学習する。具体的には物質を構成する原子・分子の構造と、それらの性質を理解する。さらに物質の状態変化について熱力学的な考え方を身につけることを目指す。

**【授業キーワード】**

化学、化学結合、原子、分子、酸、塩基、固体、気体、液体

**【授業内容及び授業方法】**

講義および演習を通して、物質の化学的理解を深める。重要な自然法則については、討議方式も試みる。

**【授業項目】**

1. 原子の構造と化学結合
2. 固体, 液体, 気体
3. 酸, 塩基
4. 酸化還元反応と電気化学

**【教科書】**

「化学。その現代的理解」井本稔・岩本振武著(東京化学同人)

**【成績の評価方法と評価項目】**

試験、演習および出席による総合評価



**【担当教員】**

原田 秀樹・藤田 昌一

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟570室(原田), 環境システム棟555室(藤田)

**【授業目的及び達成目標】**

従来土木工学系学科で講義されてきた「上水道工学」、「下水道工学」、「衛生工学」を「水環境・水循環工学」として再構成・再体系化して、生活環境における水循環システム、上水道・下水道の役割と構成、水質変換プロセスの原理を修得する。

**【授業キーワード】**

水循環システム, 上水道, 下水道, 水質, 水質変換プロセス, 汚泥処理

**【授業内容及び授業方法】**

板書, プリント, OHP, パワーポイントを用いて講義する。講義中に小テスト, 各種計算問題を多用し, 応用能力を涵養する。

**【授業項目】**

- 第1週 水の物性と循環
- 第2週 水質指標と水質環境基準
- 第3週 河川および湖沼における水質変換過程
- 第4週 上水道の構成, 基本計画, 水質基準
- 第5週 上水道の施設計画
- 第6週 浄水の単位操作1ー凝集, 沈殿
- 第7週 浄水の単位操作2ーろ過, 消毒
- 第8週 浄水の単位操作3ー高度浄水, 汚泥処理
- 第9週 下水道の役割および種類と構成
- 第10週 下水道計画の手順と計画下水量の算出
- 第11週 管路施設, 下水の水質
- 第12週 下水の生物学的処理技術(標準活性汚泥法等)
- 第13週 下水の高度処理技術と再利用
- 第14週 下水汚泥の処理, 処分と有効利用
- 第15週 期末試験

**【教科書】**

「環境衛生工学」津野、西田著(共立出版) また、適宜参考資料を配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

持ち込み不可の期末試験70%、小テストおよび出席点30%により成績評価を行う。期末試験では主として説明(論述)問題と計算問題を出題する。

**【留意事項】**

高校・高専での専門基礎レベルの「化学」を理解していることを前提として講義を進める。  
本科目は3年2学期の「環境生態工学」、4年1学期の「環境微生物工学」「微量有害物管理工学」と関連が深く、それらの基礎となるものである。

**【担当教員】**

中出 文平

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟353室

**【授業目的及び達成目標】**

都市計画を行う対象である都市の現状・課題について正しく修得することが本講義の目的である。そのために、まず、都市形成の歴史について概論した上で、都市がいかに多様であるかを理解する。その上で、都市計画の意義、内容についての基本的な考え方を学習する。

**【授業キーワード】**

都市の抱える課題、都市形成、都市類型、都市計画制度

**【授業内容及び授業方法】**

自分の出身都市等の課題の抽出、問題点の改善の提案、都市問題に関する自己の考えの表明等、小演習をたびたび行ない、都市計画への理解を深める。

**【授業項目】**

- 第1週 1.序
  - (1)都市計画とは
- 第2週 (2)都市計画が直面した課題の変遷
- 第3週 (3)現代都市の抱える課題と都市計画の対応
- 第4週 2.都市形成の歴史
  - (1)古代
- 第5週 (2)中世
- 第6週 (3)産業革命以降
- 第7週 (4)日本の都市形成
- 第8週 3.多様な都市の存在と計画課題
  - (1)現代都市の都市化の諸面と多様な都市の存在
- 第9週 (2)都市類型の視点と計画課題
- 第10週 4.計画の体系
  - (1)基本概念と都市計画の内容
- 第11週 (2)都市計画制度／区域区分
- 第12週 (3)地域地区
- 第13週 (4)都市施設
- 第14週 (5)市街地開発事業
- 第15週 (6)地区計画制度

**【教科書】**

都市計画 第3版 日笠端・日端康雄著 共立出版(株)

**【参考書】**

都市計画教科書 第2版 都市計画教育研究会編 彰国社

**【成績の評価方法及び評価項目】**

毎週の講義における小レポートの内容を考慮して基礎点とする。最終日に試験を行なう。

**【留意事項】**

1学期において都市及び都市計画の基礎を学び、2学期の都市の計画における応用へと発展継続する。なお、都市交通については、別途交通計画学で学ぶ。  
2学期の「都市の計画」の受講を希望するものは本講義を受講しておくこと。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://urban.nagaokaut.ac.jp/~plan>  
都市計画研究室

**【担当教員】**

中出 文平

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟353室

**【授業目的及び達成目標】**

都市全体を計画する基本計画・土地利用計画の立案手法を修得することが本講義の目的である。そのため、現代都市計画の概念の形成を知り、土地利用計画を中心とした都市計画の基本的考え方(基本理念・内容・主体・手続き)を理解した上で、計画立案について学習する。

**【授業キーワード】**

現代都市計画の概念形成、土地利用計画、都市基本計画

**【授業内容及び授業方法】**

1学期と同様に自分の出身都市等を念頭にして、講義の内容に即した小演習をたびたび行ない、都市計画への理解を深める。  
教科書以外に、教材を使用する

**【授業項目】**

- 第1週 1.現代都市計画のルーツ
  - (1)序論
- 第2週 (2)19世紀までの理想都市の系譜
- 第3週 (3)20世紀の都市提案
- 第4週 2.土地利用計画
  - (1)都市空間を構成する系、機能と構造
- 第5週 (2)土地利用計画の立案過程
- 第6週 (3)密度計画
- 第7週 (4)住区と住区計画
- 第8週 (5)土地利用計画の立案事例
- 第9週 3.都市基本計画
  - (1)都市計画における調査／都市基本計画の考え方
- 第10週 (2)都市計画マスタープランとは
- 第11週 (3)整備・開発及び保全の方針
- 第12週 (4)都市計画の新しい方向
- 第13週 (5)都市基本計画の策定事例－1
- 第14週 (6)都市基本計画の策定事例－2
- 第15週 (7)都市計画マスタープランの事例

**【教科書】**

都市計画 第3版 日笠端・日端康雄著 共立出版(株)

**【参考書】**

都市計画教科書 第2版 都市計画教育研究会編 彰国社

**【成績の評価方法と評価項目】**

毎週の講義における小レポートの内容を考慮して基礎点とする。最終日に試験を行なう。

**【留意事項】**

1学期の都市の認識に続く講義であるため、それを受講していることが望ましい。  
4学年1学期の都市環境計画学の受講希望者は、都市の認識、本講義(都市の計画)の受講を前提として、講義を行うため、本講義の受講をしておくこと。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://urban.nagaokaut.ac.jp/~plan>  
都市計画研究室

**【担当教員】**

原 信一郎

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟267室

**【授業目的及び達成目標】**

線形代数は、微積分学と並んですべての工学における数学的な分析方法の重要な基礎の一つである。本講義では既に行列・行列式の計算や、連立一次方程式の解法などを学んであることを前提として、様々な現象の中に潜む線形的な現象を捉えるための最も基本的な枠組みを与える。

**【授業キーワード】**

線形代数学

**【授業内容及び授業方法】**

簡単な基礎知識について復習した後、以下の項目に沿って講義し、適宜演習も行う。

**【授業項目】**

- 第1週 行列式
- 第2週 行列式の基本性質
- 第3週 行列式の展開
- 第4週 逆行列
- 第5週  $n$ 次元ベクトル空間
- 第6週 1次従属と1次独立
- 第7週 正規直交系
- 第8週 部分空間
- 第9週 行列の階数
- 第10週 線形写像
- 第11週 直交変換
- 第12週 固有値と固有ベクトル
- 第13週 対称行列の対角化
- 第14週 2次形式
- 第15週 線形微分方程式

**【教科書】**

線形代数学の標準的な教科書を指定する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

期末試験のみを行う。評価は、1.任意の大きさの行列式の計算、2.逆行列の計算、3.行列の階数の計算、4.連立1次方程式の解法、5.ベクトル空間の基底の計算、6.線形写像の行列表現、7.固有値、固有ベクトルの計算、8.2次式の標準形の計算、などの項目について見る。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://blade.nagaokaut.ac.jp/~hara/>  
授業関連ページ

**【担当教員】**

小林 昇治・原 信一郎・高橋 秀雄

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟268室(小林), 環境システム棟267室(原), 機械建設1号棟407室(高橋)

**【授業目的及び達成目標】**

個々には偶然に(でたらめに)起こる現象もこれを多数観察すると明確な数学的法則に従っている場合がある。その法則を扱うのが確率論であり統計学である。本講義では、確率の考え方の初歩から始め、いろいろな調査や実験・観測により得られた資料(データ)の整理と分析、平均や分散、標準偏差等の各種統計量の扱い方、母集団の推定・検定等の統計学とその応用の初歩を学ぶ。

**【授業内容及び授業方法】**

基本的な重要事項を解説するとともに、具体的な例を随時示す。適宜受講生自身による演習を行う。

**【授業項目】**

1. 資料の整理と分析
2. 確率と確率分布
3. 2項分布と正規分布
4. 母集団と標本抽出
5. 推定と仮説検定

**【教科書】**

標準的な統計学の入門書を使用する。

**【成績の評価方法及び評価項目】**

期末試験を1回行い、それで全て評価する。試験は、教科書、ノート、電卓持込での筆記試験。教科書は巻末の分布表を利用するため、電卓は少し計算をするため、である。試験時にはこれらが使いこなせるよう準備しておくこと。

**【担当教員】**

佐野 可寸志

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟366室

**【授業目的及び達成目標】**

環境システム工学の分野ではデータの取り扱いやその分析は重要である。本講義では、データを分析する上で必要となる数学的な考え方について、主に多変量解析の各手法を実例と共に紹介する。

**【授業キーワード】**

統計解析、多変量解析、数量化理論

**【授業内容及び授業方法】**

講義を主体に行うが、レポートの提出も行う。

**【授業項目】**

- (1) 統計基礎
- (2) 確率変数
- (3) 確率分布
- (4) 分散分析(1)
- (5) 分散分析(2)
- (6) 重回帰分析(1)
- (7) 重回帰分析(2)
- (8) 中間試験
- (9) 判別分析
- (10) 主成分分析
- (11) 因子分析
- (12) 数量化理論I類
- (13) 数量化理論II類
- (14) 数量化理論III類
- (15) 期末試験

**【教科書】**

永田 靖・棟近雅彦「多変量解析法入門」サイエンス社、2001

**【参考書】**

「分散分析のはなし」, 石村貞夫, 東京図書  
「多変量解析のはなし」, 石村貞夫・有馬哲, 東京図書

**【成績の評価方法と評価項目】**

中間試験25%、期末試験50%、課題レポート25%により成績評価する。

**【担当教員】**

陸 旻皎

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟653室

**【授業目的及び達成目標】**

我々が生活する環境において、水の循環過程は大きな役割を果たしている。降雨・降雪は我々の生活の糧となる生活用水をもたらすとともに、洪水・豪雪などの災害のもととなる。融雪・流出は潤いある河川水を送出し、地下水は河川水の貯留の場である。また、地表から大気への蒸発散は、気候・気象過程をもコントロールする。このような水の流れを循環場として捉え、各過程を支配する物理現象の捉え方を学ぶ。

**【授業キーワード】**

水循環、エネルギー循環、水文学、水文過程、気候変動

**【授業内容及び授業方法】**

水循環における水文現象、そしてそれらを支配する物理法則について講義を行い、その応用について演習を通じて学ぶ。

**【授業項目】**

- 1)地球規模の水循環とエネルギー循環の概念(3時間)
- 2)水循環における水文現象とその物理法則(5時間)
- 3)水文現象に伴うエネルギー循環(4時間)
- 4)水圏現象と気圏、生物圏現象の関連(2時間)
- 5)期末試験(1時間)

**【教科書】**

特に指定しない

**【参考書】**

「水文学」榎根勇著、「水環境の気象学」近藤純正著

**【成績の評価方法と評価項目】**

課題レポート、小テストおよび期末試験

**【留意事項】**

本講義を基礎として、「地球環境動態解析基礎」に発展する。

**【担当教員】**

原田 秀樹・松本 昌二

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟570室(原田),環境システム棟365室(松本)

**【授業目的及び達成目標】**

本講義は二部構成になっている。

第1部(原田担当)では、さまざまな地球環境問題群を貫く諸要因としての社会的・経済的問題を解説する。具体的には、人口問題、資源・エネルギー問題、食糧・農業システム問題などの最新データを解析しながら、地球環境問題の社会・経済的構造を包括的に理解する。

第2部(松本担当)では、気候変動、地球温暖化問題に焦点を当て、京都議定書の内容と諸問題を理解し、温暖化防止対策について技術的対応だけではなく、経済的手段の活用、国際的対応を含めて理解する。

第1部、第2部に共通して環境倫理、技術者倫理を理解する。

**【授業キーワード】**

人口問題、資源・エネルギー問題、食糧・農業システム問題、京都議定書、環境税、排出量取引

**【授業内容及び授業方法】**

板書、OHP、パソコン(パワーポイント)を用いて講義する。毎講義時間に小テストを実施し、理解度をチェックしながら進める。レポートは数回課し、資料の解析能力、応用思考力を涵養する。

**【授業項目】**

第1部(原田担当)

- (1) 社会・経済問題としての地球環境問題の系譜
- (2) 人口問題の数学的表現と世界人口の推移・将来予測
- (3) 人口問題の視点、人口問題への対応と課題
- (4) 食糧問題の過去・現在・将来と対応と課題
- (5) 農業システムの過去・現在・将来と対応と課題
- (6) エネルギー問題の過去・現在・将来と対応と課題
- (7) 資源問題の過去・現在・将来と対応と課題

第2部(松本担当)

- (8) 京都議定書とその後の動向
- (9) 京都議定書に対する日本政府の対応
- (10) 技術革新によるCO<sub>2</sub>削減
- (11) 規制、環境税、排出権取引
- (12) 南北問題とグリーン開発メカニズム

**【教科書】**

原田担当分＝特に指定しない。講義に使用する図表などの資料は毎回講義時に配布する。

松本担当分＝「京都議定書と地球の再生」松橋隆治著、NHKブックス949、2002。

**【成績の評価方法と評価項目】**

第1部50%、第2部50%のウェイトにより成績評価する。

持ち込み不可の期末試験60%、出席点20%、レポート20%により成績評価を行う。出席点は小テスト形式で毎講義時に行う。

**【留意事項】**

本講義は、1学期開講の「地球環境学1」と相互補完して地球環境問題の理解と解決方法に関する基礎的な知見を習得することを目的として開講されているので、両科目の履修が望ましい。



【担当教員】

力丸 厚

【教員室または連絡先】

環境システム棟655室

【授業目的及び達成目標】

リモートセンシング技術の基本項目を学習し、境界領域技術であるリモートセンシング工学の体系を理解する。

【授業キーワード】

リモートセンシング, 人工衛星, 地球観測, センサ, プラットフォーム, 電磁波, 画像処理, 地理情報システム(GIS)

【授業内容及び授業方法】

リモートセンシングの基本概念, センサ, プラットフォーム, リモートセンシング観測データ素材, デジタル画像処理, リモートセンシング応用事例, 地理情報システム等を講義形式で解説する。

【授業項目】

- 第1週 リモートセンシングの基本概念, 基本原理
- 第2週 電磁波の波長帯域とリモートセンシング, 分光反射特性
- 第3週 リモートセンサの種類と機能
- 第4週 各種センサの内容と特徴
- 第5週 センサ搭載用人工衛星, 航空機等の種類, 特徴
- 第6週 各種地球観測衛星
- 第7週 リモートセンシング観測データの種類と内容
- 第8週 地球観測データのデジタル画像の内容
- 第9週 デジタル観測画像の大気補正, 幾何補正
- 第10週 デジタル観測画像の特徴抽出解析の体系
- 第11週 デジタル観測画像の分類手法
- 第12週 リモートセンシング応用解析事例 森林, 土地被覆, 水質, 災害
- 第13週 地理情報システムの基本概念とデータ構造
- 第14週 授業内容の復習と総括
- 第15週 期末試験

【教科書】

「図解リモートセンシング」日本リモートセンシング研究会編, 日本測量協会

【成績の評価方法と評価項目】

試験による。

【留意事項】

本講義内容は3年次の画像情報工学(旧; 多次元情報工学)の内容と連携しているため, 事前に画像情報工学の履修が望ましい。

【担当教員】

山田 良平・解良 芳夫

【教員室または連絡先】

環境システム棟668室(山田), 環境システム棟667室(解良)

【授業目的及び達成目標】

「地球システム科学－生態システム」、「生物・生態学基礎」、「環境化学基礎」の学習成果をもとに、生物と環境との相互作用を理解するために、生命活動のしくみについて学ぶ。

【授業キーワード】

糖質、脂質、DNA、RNA、ビタミン、酵素、物質代謝、解糖、発酵、クエン酸回路、糖新生、ペントースリン酸経路、グリコーゲンの分解と合成、光合成

【授業内容及び授業方法】

環境と生物の関わりを理解するために必要な生化学の基本的事項について学習する。授業は教科書を用いて講義形式で進める。また、学習した内容をより深く理解するために、適宜、小テストを行う。

【授業項目】

第1週 糖質(解良)  
第2週 脂質(解良)  
第3週 核酸(解良)  
第4週 ビタミンと微量元素(解良)  
第5週 酵素:分類と命名法(解良)  
第6週 酵素:触媒特性と補酵素(解良)  
第7週 酵素:阻害剤と反応速度論(解良)  
第8週 「中間試験(解良)」  
第9週 酵素:触媒機構と酵素の応用(山田)  
第10週 代謝の基礎と解糖、発酵(山田)  
第11週 クエン酸回路(山田)  
第12週 糖新生とペントースリン酸経路(山田)  
第13週 グリコーゲンの分解・合成と調節(山田)  
第14週 光合成:基礎(山田)  
第15週 「期末試験(山田)」

【教科書】

生化学－基礎と工学 (川崎・菊池・左右田・西野 著)、化学同人(3800円)

【参考書】

生物学(石川 統 編)、東京化学同人  
コーン・スタンプ生化学(田宮信雄、八木達彦訳)、東京化学同人  
レーニンジャーの新生化学(山科郁男監修)、広川書店  
生化学辞典、岩波書店  
その他、授業の中で適宜紹介する

【成績の評価方法と評価項目】

1. 解良担当分の成績は小テスト(40%)と中間試験(60%)により評価する。
2. 山田担当分の成績は小テスト(40%)と期末試験(60%)により評価する。
3. 最終成績は、解良担当分の成績(100点)および山田担当分の成績(100点)の平均点とする。

【留意事項】

1. 受講者の具備する条件:本科目を履修する学生は、「生物・生態学基礎」(3年1学期、解良・大橋担当)、あるいは類似内容の科目を履修していること。
2. 小テストは授業開始時刻からの15分間で行う。遅刻しても時間の延長は行わない。

【参照ホームページアドレス】

<http://envbio.nagaokaut.ac.jp>  
山田研ホームページ

**【担当教員】**

藤田 昌一

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟555室

**【授業目的及び達成目標】**

循環型社会の構築を目的とする環境マネジメントシステム、ゼロエミッションについて理解し、さらに廃棄物の適正処理、再資源化のための要素技術について講述する。

**【授業キーワード】**

廃棄物, 循環型社会, 3R, 拡大生産者責任, DfE

**【授業内容及び授業方法】**

廃棄物の最適な処理・処分システム、再資源化についての設計法を理解する。  
また、産業廃棄物の中で発生割合が3分の1を占める汚泥からの有用エネルギー物質の回収、再資源化のための固形化操作を習得する。

**【授業項目】**

1. 総説 ((1)循環型社会の構築に向けて、(2)廃棄物処理の現状、(3)有害廃棄物の管理)
2. 廃棄物の処理・リサイクル技術 ((1)焼却技術、(2)熔融技術、(3)埋立処分技術)
3. 汚泥の処理・リサイクル技術 ((1)濃縮, 脱水による減容化、(2)メタン発酵)

**【教科書】**

特に指定しない

**【成績の評価方法と評価項目】**

出席状況 (10%)、小テスト (40%) 及び期末テスト (持込み不可) (50%) により評価する。

**【担当教員】**

松下 和正

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟464室

**【授業目的及び達成目標】**

環境、制御および保全のためには多くの種類の物質、材料が使われる。これらの物質、材料の製造法、化学的および物理的性質の理解が必要である。本講義では、無機材料、金属材料を中心に、有機材料も含めて材料特性を化学的な見地から学ぶ。

**【授業キーワード】**

材料、化学、化学結合、結晶、化学反応、反応速度、廃棄物の処理とリサイクル

**【授業内容及び授業方法】**

講義および演習を通して、各種材料への理解を深める。また重要な項目については、討議、討論方式も試みる。

**【授業項目】**

1. 序論(原子, 分子の性質)
2. 化学結合, 結晶構造, 原子の配列
3. X線回折と結晶構造解析
4. 反応機構と反応速度
5. 廃棄物の処理とリサイクル

**【教科書】**

特に指定しない。毎回、講義資料を配布する。

**【参考書】**

バレット, ニックス, テテルマン 著「材料科学I –材料の微視的構造–」培風館  
W.D.Callister 著「Materials Science and Engineering」John Wiley & Sons

**【成績の評価方法と評価項目】**

試験および課題レポート

**【留意事項】**

3年1学期の「環境化学基礎」を履修しておくことが望ましい。

**【担当教員】**

原田 秀樹

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟570室

**【授業目的及び達成目標】**

種々の水圏環境(河川、湖沼、地下水、海域等)や土壌圏などの自然環境下での各種環境質や汚染物質の挙動、あるいは水処理や廃棄物処理プロセスのような人工的生態系内での物質転換・汚染浄化機構等を理解するためには、環境生態化学の基礎概念が不可欠である。本講義では、これまで個々に断片的に論じられてきた様々な生物物理化学的作用による物質転換プロセスを、化学平衡論と熱力学の共通原理によって統一的に解釈し、さらに反応速度論と物質収支を導入して、各種環境質の挙動を定量的に記述する方法論を学び、環境科学者・環境工学者にとって必須の基礎知識体系を修得する。

**【授業キーワード】**

化学生態学、水圏土壌化学、化学平衡論、熱力学、反応速度論

**【授業内容及び授業方法】**

講義中に演習問題を多用し、応用能力を涵養する。全体として、数回レポートを課す。

**【授業項目】**

(第1週-第2週) 水圏、地圏、気圏の物理化学  
(第3週-第4週) 環境化学生態学の基礎概念  
(第5週-第8週) 物質変換・物質循環反応の化学平衡理論と熱力学  
(第9週-第11週) 物質変換・物質循環の反応動力学  
(第12週-第14週) 界面現象の物理化学プロセス化学  
(第15週) 期末試験

**【教科書】**

とくに指定しない。講義はOHPを主体に進め、毎回の講義内容(講義ノート)は、プリント配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

持ち込み不可の期末試験60%、出席点30%、レポート10%により成績評価を行う。出席点は小テスト形式で毎講義時に行う。

**【留意事項】**

本講義内容は環境微生物工学に発展するので両者の履修が望ましい。

**【担当教員】**

佐野 可寸志

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟366室

**【授業目的及び達成目標】**

都市交通を主体として、交通の実態と特性、交通問題、交通計画、需要予測等の交通工学のソフトな分野や、交通プロジェクトの評価手法を理解する。

**【授業キーワード】**

交通運輸計画、交通需要予測、費用便益分析、交通プロジェクト評価、都市環境

**【授業内容及び授業方法】**

講義を主体に行うが、小テスト、交通問題に関するレポートの提出、交通需要予測や費用便益分析に関する演習を行う。

**【授業項目】**

1. 都市交通の実態と特性、交通問題
  - (1) 東京都市圏の交通概況、(2) 地方都市の交通概況、(3) 交通混雑現象とその対策
2. 都市交通の需要予測と計画(四段階推定法)
  - (4) 集計単位
  - (5) 発生集中交通量の推定(原単位法、関数法、重回帰分析)
  - (6) 分布交通量の推定(重力モデル、フレーター修正法)
  - (7) 機関分担交通量の推定
  - (8) 配分交通量の推定(最短経路探索法)
  - (9) 配分交通量の推定(利用者均衡配分法、システム最適配分法)
  - (10) ソフトウェアを用いた交通需要の推定
3. プロジェクト評価
  - (11) 財務分析(評価指標、損益分岐点)
  - (12) 費用便益分析(利用者便益、評価指標、社会的割引率、便益帰着連関表)
  - (13) 都市環境評価(ヘドニックアプローチ、CVM 等)
  - (14) プロジェクト評価総合演習

**【教科書】**

「都市交通プロジェクトの評価—例題と演習—」森杉壽芳・宮城俊彦編著、コロナ社、1996.

**【成績の評価方法と評価項目】**

期末試験60%、課題レポート40%により成績評価する。

**【留意事項】**

交通工学(建設工学課程3年2学期)を同時に履修することが望ましい。

【担当教員】

小林 昇治

【教員室または連絡先】

環境システム棟268室

【授業目的及び達成目標】

理工学においてきわめて重要な微分方程式の理論と解法の要点を解説する。工学への応用や数学の考え方の一端にも触れる。

【授業キーワード】

微分方程式、線形と非線形、一般解、極限と収束

【授業内容及び授業方法】

基本的な重要事項を解説し、例題の模範解答を与える。教科書以外の話題や例題を扱うこともある。微分方程式の解き方を単に紹介するだけでなく、解法を導き出す過程とその思考法に触れさせる。

【授業項目】

- 第1週 微分方程式の意味と分類、解の分類
- 第2週 求積法の基本定理
- 第3週 変数分離形、同次形
- 第4週 1階線形、ベルヌーイの微分方程式
- 第5週 全微分方程式、完全微分形、積分因子
- 第6週 クレローの微分方程式、簡単な高階微分方程式
- 第7週 関数列の収束と極限
- 第8週 中間試験
- 第9週 近似解、解の存在定理、解の一意性
- 第10週 線形微分方程式、解の一次独立
- 第11週 基本解と一般解
- 第12週 定数係数線形微分方程式
- 第13週 演算子法
- 第14週 特殊解と逆演算子法
- 第15週 期末試験

【教科書】

「常微分方程式要論」小林昇治著、近代科学社

【参考書】

「工科系のための常微分方程式」樋口功著、サイエンス社  
「微分方程式の解き方」中井三留著、学術図書

【成績の評価方法と評価項目】

学期中の2回の試験による。評価基準はほぼ50%づつ。

【留意事項】

1年次または高専(短大)において微分積分学と線形代数学の初歩を学んでいることを前提とする。線形代数学を併せて履修することが望ましい。

**【担当教員】**

全教員

**【授業目的及び達成目標】**

3～10人の少人数の学生を対象に、各教官が提示する環境に関する諸テーマについて、実験・実習・考究を行う。

**【授業キーワード】**

トピック、実験、実習、考究

**【授業内容及び授業方法】**

希望した担当教官の指示による。

**【授業項目】**

希望した担当教官による。

**【教科書】**

希望した担当教官による。

**【参考書】**

希望した担当教官による。

**【成績の評価方法と評価項目】**

希望した担当教官による。

**【留意事項】**

学期始めに各教官よりセミナーのテーマが提示されるので、希望する教官を選択する。また、テーマは、教官との話し合いで変更することもできる。なお、本教科は、教官1名当たりの履修者を3～10人に制限する。



**【担当教員】**

大塚 悟・大橋 晶良・陸 旻皎・岩崎 英治

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟801室(大塚), 環境システム棟569室(大橋), 環境システム棟653室(陸)  
機械建設1号棟803室(岩崎)

**【授業目的及び達成目標】**

様々な分野での今後のコンピュータ利用のための応用知識を学び、実習により計算機を用いた問題解決法を習得する。

**【授業キーワード】**

情報処理技術, コンピュータ利用, プログラミング言語, 汎用ソフトウェアの利用

**【授業内容及び授業方法】**

学生のニーズに応じたコンピューター技術の向上を目的に, C言語及びFORTRAN言語のプログラミング言語の基礎と応用, 並びに汎用アプリケーションソフトウェアを用いた各種データ処理の3コースを設定して講義並びに実習を行なう。プログラミング言語のコースでは学生のレベルに応じて中級・上級コースを設定する。

**【授業項目】**

1週. ガイダンス

2-15週. 各コースにおける講義・実習

各コースの授業項目は

Aコース: アプリケーションソフトによるデータ処理技術

表計算ソフトEXCELを用いて各種のコンピュータ処理の実際を学ぶ。簡単なデータ・統計処理(平均値と分散、最小自乗法), 回帰分析, 数値積分。ワープロの利用法についても学ぶ。

Bコース: FORTRAN言語によるプログラミング

FORTRANによるプログラミングの演習統計計算, ソーティング, 数値補間, 数値積分, 常微分方程式, 連立方程式

上級コースを選択する学生には個別にテーマを与える。

Cコース: C言語によるプログラミング

ソーティング, マトリックス演算(連立方程式, 固有値), 数値補間(スプライン関数), 数値微積分(常微分方程式, 偏微分方程式)

上級コースを選択する学生には個別にテーマを与える。

**【教科書】**

特には指定しない。必要であれば実習時に指示する。

**【参考書】**

FORTRANまたはCの基礎文法解説書

**【成績の評価方法と評価項目】**

全実習時間の出席を要求する。詳細な評価基準は各実習毎に提示する。

**【留意事項】**

環境・建設計算機実習Iを受講しておくこと。

**【担当教員】**

陸 旻皎

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟653室

**【授業目的及び達成目標】**

地球上の環境の変動を規定する大気と水圏の現象の実態とその変動機構を把握することを目的とする。講義の主な内容は、大気水圏の力学と物質分布の挙動解析学を対象とする。

**【授業内容及び授業方法】**

地球環境を規定する大気と海洋の組成と構造を学習する。大気の構造像としては地球環境に直接影響を及ぼす対流圏(高度10km以内)を主な対象とし、そこで起こるさまざまなスケールの現象、大循環、高気圧や低気圧の形成、海陸風などの重力流れ、接地境界層、について学習する。海洋にあってもその構造、大循環、海流、津波、高潮、潮汐、波浪などいろいろのスケールを学習する。さらにこれらの現象を流体力学的に解析する手法を学習する。また大気水圏内の種類の物質の挙動を解析する手法についても学習する。

**【授業項目】**

前半では様々な空間スケールで起こっている大気圏水圏の現象を修得する。すなわち大気については全球的大気圏の構造、中規模的現象(高気圧低気圧の形成)、住居空間に近い小規模的現象、接地境界層現象、大気汚染物質の分布と挙動、水圏については海洋の構造と流れ、湾湖沼の構造と流れ、地下水の流れについてその機構を把握する。また大気と海洋の相互作用についても学習する。後半では環境を規定する様々な量、化学指標、生物指標などの環境標が、エネルギーの授受のもと、大気水圏においてどのように振舞うかについて、定式化の試みを講義する。前半の授業の間には、必要な流体力学の基礎知識を学習する。

**【教科書】**

決まったテキストはなく、課題によってリーディングテキストが示される。

**【成績の評価方法と評価項目】**

数回出題する個人別の課題と、最終試験による。最終試験は講義の要点の把握を中心に行う。

**【留意事項】**

流体力学関連科目を既周していることが望ましいが、講義の前段では流体力学基礎理論もカバーする。講義を中心とするが、数回の課題において現場の問題に則したものを学ぶ。

**【担当教員】**

向井 幸男

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟654室

**【授業目的及び達成目標】**

現在社会には多くの情報があふれており、その中でも画像の形で得られる情報は多い。地球環境に関する情報は空間的に2～3次元的な広がりを持ち、スペクトル的には可視・近赤外からマイクロ波までの多くの波長域で観測した(多次元)情報がえられる。本講義では、空間的に多次元で観測されたデータをふくめた広く画像の形で得られる情報の処理手法についての基礎的な考え方および手法を学ぶ。

**【授業キーワード】**

画像の重ね合わせ、多次元データ処理、多変量解析

**【授業内容及び授業方法】**

まずデジタル画像処理の基礎について説明し、次に地球環境の情報ははじめとして多次元情報がいかんして得られるかとそれらのデータの処理手法、また多変量解析の代表的な手法について講述し、それらの処理結果の画像例を紹介する。

**【授業項目】**

- (1)第1週 画像処理の基礎
- (2)第2～4週 多次元データの分類、教師あり分類、教師なし分類
- (3)第5～6週 画像と地図、画像間の重ね合わせ
- (4)第7～10週 多変量解析、回帰分析、主成分分析、判別分析
- (5)第11～14週 その他の画像処理技術、空間フィルタリング、フーリエ変換。HSI変換、変化抽出
- (6)第15週 期末試験

**【教科書】**

指定しない

**【参考書】**

日本リモートセンシング研究会編「図解リモートセンシング」、大野高裕著「多変量解析入門」同友館、奥野忠一他著 多変量解析法 日科技連

**【成績の評価方法と評価項目】**

期末試験(60%)および演習問題のレポート(40%)による。

**【留意事項】**

平成16年度開講せず。  
※平成17年度から新たに開講する。

**【担当教員】**

山田 良平

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟668室

**【授業目的及び達成目標】**

「地球システム科学-生態システム」、「生物・生態学基礎」、「環境化学基礎」「環境生物化学」等の学習成果をもとに、生態システムにおける物質循環及びエネルギーの流れを分子レベルにおける変換過程により理解し説明できるようになることを目的とする。

**【授業キーワード】**

光エネルギー、糖合成、ATP合成、プロトン駆動力、 $\beta$ 酸化、脂肪酸生合成、コレステロール、窒素固定、窒素循環、尿素回路、硫黄循環、ヌクレオチド合成、核酸の異化代謝

**【授業内容及び授業方法】**

教科書および板書を用いて講義形式で進める。また、不足分はプリントなどの資料を用いる。なお、学習した内容をより深く理解するために、適宜、小テストを行う。

**【授業項目】**

1. 光合成(第1週)
2. 電子伝達系と酸化的リン酸化(第2～4週)
3. 脂質代謝(第5～8週)
4. アミノ酸代謝(第9～11週)
5. 核酸の代謝(第12～14週)
6. 学期末試験(第15週)

**【教科書】**

生化学—基礎と工学(左右田健次 編著)、化学同人

**【参考書】**

生物学(石川統、編)、東京化学同人  
地球環境と自然保護(東京農工大学農学部編集委員会)、培風館  
環境衛生学(澤村良二、濱田昭、早津彦哉編)、南江堂コーン・スタンプ生化学(田宮信雄、八木達彦訳)、東京化学同人  
生化学辞典、岩波書店  
その他、授業の中で適宜紹介する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

小テスト 40% と学期末試験 60% により評価する。

**【留意事項】**

1. 受講者の具備する条件:本科目を履修する学生は、「生物・生態学基礎」(3年1学期)、「環境生物化学」(3年2学期)、あるいは類似内容の科目を履修していること。
2. 小テストは授業開始時刻から15分間で行う。遅刻しても時間の延長は行わない。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://envbio.nagaokaut.ac.jp>  
環境生物化学研究室ホームページ

**【担当教員】**

佐藤 一則

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟466室

**【授業目的及び達成目標】**

エネルギー資源の有効利用と環境保全技術に深く関わる材料のエネルギー変換機能を理解する。化石燃料を中心とした一次エネルギー消費および資源消費(炭酸ガス排出を含む)の現状をふまえた上で、各種エネルギーの変換法および貯蔵法を、熱力学や物質の物理的・化学的性質を通して理解することを目標とする。これらの基礎的原理に基づいて、自然エネルギー・クリーンエネルギーを効率良く利用できる各種材料についての理解を深める。

**【授業キーワード】**

化石燃料、太陽光エネルギー、化学エネルギー、熱エネルギー、電気エネルギー、熱力学

**【授業内容及び授業方法】**

エネルギー変換と材料生産プロセスの理解に必要な物理的原理および化学的原理を学習しながら、現状の技術的問題点について触れる。エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学ポテンシャル、電極電位、光エネルギーの量子的変換、熱電エネルギー変換、化学エネルギーの直接変換などの基本的原理を取り上げて、エネルギー変換現象を学ぶ。講義、演習、課題レポートを通じて、エネルギー利用に関わる材料への理解を深める。

**【授業項目】**

- 第1週 地球環境とエネルギー使用の現状
- 第2週 エネルギー資源の利用法
- 第3週 各種エネルギーの相互変換
- 第4週 エネルギー変換に関わる熱力学:エンタルピー
- 第5週 エネルギー変換に関わる熱力学:エントロピー
- 第6週 エネルギー変換に関わる熱力学:自由エネルギーと化学平衡
- 第7週 物理的エネルギー変換:量子的エネルギー変換の基礎
- 第8週 物理的エネルギー変換:熱・電気エネルギー変換の基礎
- 第9週 二次電池の基礎原理と応用例
- 第10週 燃料電池の基礎原理
- 第11週 燃料電池の応用例
- 第12週 太陽電池の基礎と応用例
- 第13週 熱電素子と応用例
- 第14週 エネルギーの有効利用と地球環境保全
- 第15週 最終試験

**【教科書】**

プリント資料を配布

**【参考書】**

「エネルギーの工学と資源」、河村和孝・馬場宣良 著、産業図書、2,600円、「エネルギー・環境・生命」、鈴木啓三 著、化学同人、1,900円  
"Thermodynamics of Chemical Processes", Gareth Price, Oxford University Press, (1998)

**【成績の評価方法と評価項目】**

演習20%、課題レポート提出20%、最終試験60%による総合評価。課題レポートを課さない場合は演習40%とする。

**【留意事項】**

本講義に関連する専門科目は以下である。ただし、必ずしも履修を必要とするものではない。環境熱力学(3年1学期)、環境システム化学(3年1学期)、環境材料工学(3年2学期)、および物性に関する物理学基礎や物理化学など他課程の物理・化学関連科目。

**【担当教員】**

大橋 晶良

**【教員室または連絡先】**

環境システム工学棟569室

**【授業目的及び達成目標】**

自然環境中および生物学的処理プロセス内における汚染浄化微生物群の機能に関する代謝、細胞生理、微生物生態学などの微生物科学の基礎知識とその反応機構と速度論を定量的に把握するための生物反応工学を修得する。

**【授業キーワード】**

微生物, 生態系, 生物反応, 環境浄化, 生命, 環境

**【授業内容及び授業方法】**

生命の誕生・進化を明らかにすることで、微生物とは何か、どんな機能を持っているかなどを把握し、微生物学の歴史を振り返り、最近の環境微生物工学の動向を説明する。授業の後半は微生物反応速度をモデル的に取り扱う内容で、理解の向上が図はかれるように演習問題を随時取り入れて講義を進める。OHPを用いて講義し、期末試験を実施する。

**【授業項目】**

- 第1週 生命の誕生
- 第2週 生命の進化
- 第3週 生物の系統を分類
- 第4週 微生物とは
- 第5週 微生物学の歴史1
- 第6週 微生物学の歴史2
- 第7週 環境微生物
- 第8週 微生物の熱力学
- 第9週 微生物のエネルギー獲得と生態系
- 第10週 微生物反応速度1
- 第11週 微生物反応速度2
- 第12週 微生物反応の量論
- 第13週 廃水処理への適用
- 第14週 環境微生物の検出・評価
- 第15週 期末試験

**【教科書】**

テキストを配布する。

**【参考書】**

「レーニンジャーの新生化学」山科郁男監修，廣川書店・「水環境工学」松本順一郎編集，朝倉書店・「生物化学工学」合葉修一，科学技術社など

**【成績の評価方法と評価項目】**

演習・課題レポート10%，小テスト10%，期末試験80%により総合的な成績評価を行う。

**【留意事項】**

本科目は環境衛生工学，環境生態工学の内容と共通の概念が多いので，それらの科目を履修していることが望ましい。

**【担当教員】**

小松 俊哉

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟554室

**【授業目的及び達成目標】**

微量環境汚染物質の有害性、排出形態、環境中での挙動と、それらを除去・低減化するための技術と適正管理方法に関する知識を修得する。

**【授業内容及び授業方法】**

始めに、微量環境汚染を引き起こしている化学物質に関する有害性評価手法の基礎と法的規制を学ぶ。次に、有機塩素化合物、重金属など、各環境中での微量有害物質による汚染を具体的に取りあげ、その発生構造とそれらの除去・低減化技術および適正管理手法について講述する。

**【授業項目】**

- 序. 環境問題の質的変遷
1. 化学物質の法的規制と有害性評価手法
  2. 有害物質による環境汚染とその制御・管理
  3. 有害廃棄物管理

**【教科書】**

特に指定しない。適宜プリントを配布する。

**【参考書】**

人間・環境・地球－第3版 北野、及川著(共立出版)  
環境衛生学－改訂第2版 澤村他編集(南江堂)

**【成績の評価方法と評価項目】**

期末試験、レポート及び出席状況により評価する。

**【留意事項】**

受講者は、「環境衛生工学」、「廃棄物管理工学」を履修していることが望ましい。

**【担当教員】**

解良 芳夫・佐藤 一則・小松 俊哉・金子 賢司

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟667室(解良), 環境システム棟466室(佐藤), 環境システム棟554室(小松)  
非常勤講師(金子)

**【授業目的及び達成目標】**

様々な環境質について、物理的・化学的・生物的分析を行う際に必要とされる試料等の扱い方・分析方法についての基礎を学ぶ。

**【授業キーワード】**

環境汚染、水質、大気、土壌、環境基準、廃棄物、微量有害物、バイオアッセイ、変異原性、機器分析、測定値取扱、生体成分取扱

**【授業内容及び授業方法】**

講義形式で主に授業を進め、理解のために適宜、演習を行う。最初の3週は、実際の環境分析業務の現場で日常的に行っている事項について具体例を通じて学習する。その後、個々の分析方法について必要な試料取り扱い・分析法に関する基礎を学習する。講義内容に関するプリント資料を配付する。

**【授業項目】**

- 第1週(金子)環境分析業務の実際と具体例(1):環境汚染の測定対象の概略
- 第2週(金子)環境分析業務の実際と具体例(2):水質の測定
- 第3週(金子)環境分析業務の実際と具体例(3):固体試料、気体試料
- 第4週(小松)環境に係わる法的規制の概要(水質、大気、土壌、廃棄物)
- 第5週(小松)水試料の調整と分析方法概説、ガスクロマトグラフィー分析
- 第6週(小松)衛生学的指標、微生物を用いる変異原性試験
- 第7週(佐藤)大気・土壌分析の環境基準と試料処理を含めた分析方法
- 第8週(佐藤)吸光分析、発光分析、蛍光分析、質量分析の原理
- 第9週(佐藤)原子吸光分析、ICP分析、ガスクロマトグラフ質量分析の原理
- 第10週(解良)測定値取扱、毒性影響評価・バイオアッセイにおける生物試料取り扱い上の注意点
- 第11週(解良)透析、塩析、電気泳動、薄層・カラムクロマトグラフィー
- 第12週(解良)バイオアッセイ法の種類、役割、影響評価に関する諸問題
- 第13週 演習・小テスト(第1週から第6週分まで)
- 第14週 演習・小テスト(第7週から第12週分まで)
- 第15週 最終試験

**【参考書】**

- ・「環境の化学分析」、日本分析化学会北海道支部 編、三共出版
- ・「第2版 機器分析のてびき、第1集～第3集」、化学同人
- ・「バイオアッセイ 水環境のリスク管理」、鈴木・内海 編、講談社サイエンティフィック
- ・「化学物質と生態毒性」、若林明子 著、社団法人 産業環境管理協会
- ・「生物統計学入門」、石井 進 著、培風館
- ・「4 Steps エクセル統計学」(CD-ROM アドインソフト Statcel 付)、柳井久江 著、オーエムエス

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポート20%、演習・小テスト20%、最終試験60%

評価項目:

- ・実際に行われている環境分析の必要性を把握できる。
- ・環境規制物質および法的環境基準を把握できる。
- ・各々の分析に必要な試料調整法の具体的手順を理解できる。
- ・物理・化学・生物学的原理をふまえた正しい分析法の選択ができること。

**【留意事項】**

受講者の具備する条件:第三学年次に開講している環境分野の実験系科目、あるいは関連する基礎自然科学(物理・化学・生物他)の科目を履修し、単位を取得していることを前提に授業を進める。



**【担当教員】**

中出 文平

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟353室

**【授業目的及び達成目標】**

建築・街区・都市・地域などさまざまなスケールの環境問題を法や施策と対応させて学習し、環境に配慮した空間計画立案に関する手法・概念の基本的内容を修得することが本講義の目的である。  
そのために、我が国の都市・建築に関する法制度や施策を理解し、具体的な空間と対応させて把握するようにする。

**【授業キーワード】**

都市環境、法制度

**【授業内容及び授業方法】**

講義を主体とするが小演習をたびたび行う。

**【授業項目】**

- 第1週 1.序・住宅
  - (1)講義の組み立て方
- 第2週 (2)住宅
- 第3週 (3)住宅事情と住宅政策
- 第4週 2.地区
  - (1)相隣環境
- 第5週 (2)地区環境を調べる
- 第6週 (3)地区環境を考えるための指標
- 第7週 (4)様々な街区の存在
- 第8週 (5)みんなが元気で動ける街
- 第9週 3.都市／都市圏
  - (1)都市マスタープラン
- 第10週 (2)都市環境計画・成長管理
- 第11週 (3)ゾーニング
- 第12週 (4)区域区分制度の運用
- 第13週 (5)都市と農村
- 第14週 (6)広域都市計画
- 第15週 (7)2000年法改正の内容

**【教科書】**

都市計画 第3版 日笠端・日端康雄著 共立出版(株)を一部使用するが、大半は独自の教材による。

**【参考書】**

都市計画教科書 第2版 都市計画教育研究会編 彰国社

**【成績の評価方法と評価項目】**

数回のミニレポートを課す。最終日に試験を行う。

**【留意事項】**

第3学年に開講する「都市の認識」「都市の計画」に続く講義であり、これらで示されたものを前提として講義を進めるため、受講しておくことが望ましい

**【参照ホームページアドレス】**

<http://urban.nagaokaut.ac.jp/~plan>  
都市計画研究室

**【担当教員】**

松本 昌二

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟365室

**【授業目的及び達成目標】**

- ①環境技術者として必要な社会科学の知識、特に人間活動と環境、環境の価値、環境政策について経済学の知識と応用能力を身に付ける。
- ②都市の環境問題を解決するために、いろいろな対策、政策があるが、それを正しく理解するために、環境経済学の基礎を修得した上で、具体的な問題への適用、政策の問題点について学習する。

**【授業キーワード】**

環境の経済価値、費用便益分析、環境税、排出量取引、ごみ処理、ロードプライシング

**【授業内容及び授業方法】**

講義の前半は、3学年「交通計画学」で学習した都市交通プロジェクト評価をとりあげ、環境価値を含めた評価方法を解説する。後半は、環境政策手段、交通の環境対策、廃棄物処理問題について経済学的アプローチを解説する。講義を行いつつ、具体的な演習問題、計算問題についてレポート提出を求める

**【授業項目】**

- (1)環境問題と市場の失敗
- (2)都市交通プロジェクトの評価
  - ①プロジェクトの効果
  - ②環境の経済価値
  - ③財務分析
  - ④経済分析(費用便益分析)
  - ⑤総合判断(便益帰着便益表)
- (3)政策手段の選択(規制、環境税、補助金)
- (4)交渉による解決(コースの定理、排出量取引)
- (5)自動車交通の環境対策(自動車関連税制、ロードプライシング)
- (6)廃棄物問題(一般廃棄物、産業廃棄物)
- (7)ごみ処理手数料の有料制、ごみ排出量の減量化

**【教科書】**

「入門環境経済学」日引聡・有村俊秀著、中公新書、2002.

「都市交通プロジェクトの評価一例題と演習」森杉・宮城編著、コロナ社、1996. (「交通計画学」で教科書として使用)

さらに、講義資料を配付する。

**【参考書】**

「環境経済学入門」ターナー・ピアス・ベイトマン著、大沼あゆみ訳、東洋経済新報社、2001.

「都市経済学の基礎」佐々木公明・文世一著、有斐閣アルマ、2000.

**【成績の評価方法と評価項目】**

数回の演習レポートの提出を求めると共に、最終日に試験を行う。レポート30%、試験70%により成績評価する。

**【留意事項】**

第3学年に開講する「交通計画学」を受講しておく必要がある。

**測量学実習II**  
**Surveying Practice 2**

**実習 1単位 1学期**

**【担当教員】**

陸 旻皎・力丸 厚

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟653室(陸), 環境システム棟655室(力丸)

**【授業目的及び達成目標】**

新しい手法の測量手段として, また地球環境のモニタリング手法として, 近年進歩の著しい衛星リモートセンシングデータ及び数値地形データを簡単なプログラミングによって処理し判読する手法を, 実習を通して体得する。

**【授業キーワード】**

数値地理情報、地理情報システム、リモートセンシング、幾何補正、プログラミング

**【授業内容及び授業方法】**

簡単な衛星画像データ・地形データを基に画像処理の実習を行う。

**【授業項目】**

- 1)画像データの表示(カラー合成, 濃度変換)
- 2)幾何補正
- 3)画像強調による判別
- 4)地形データの処理

**【教科書】**

日本リモートセンシング研究会編『図解リモートセンシング』

**【成績の評価方法と評価項目】**

実習レポート提出、出席を前提とする。

**【留意事項】**

本実習は, 3年次に開講される「多次元情報処理工学」で学ぶ衛星情報の利用および地理情報システム(GIS)の分野, および4年次の「リモートセンシング工学」での講義内容に基づいている。また, 3年次の「環境・建設計算機実習I」及び「環境・建設計算機実習II」で学ぶプログラミング手法の知識を前提としている。したがって, 本実習履修の予定者は, これらの講義を履修する必要がある。本実習は可視・赤外の衛星リモートセンシングのみの範囲であるが, 大学院では, 環境システム工学専攻の「環境計測工学特論I」において, マイクロ波リモートセンシングによる広域情報抽出手法について学ぶ。なお, 大学卒業の測量士の資格取得のためには, 本講義単位を取得することが必要である。