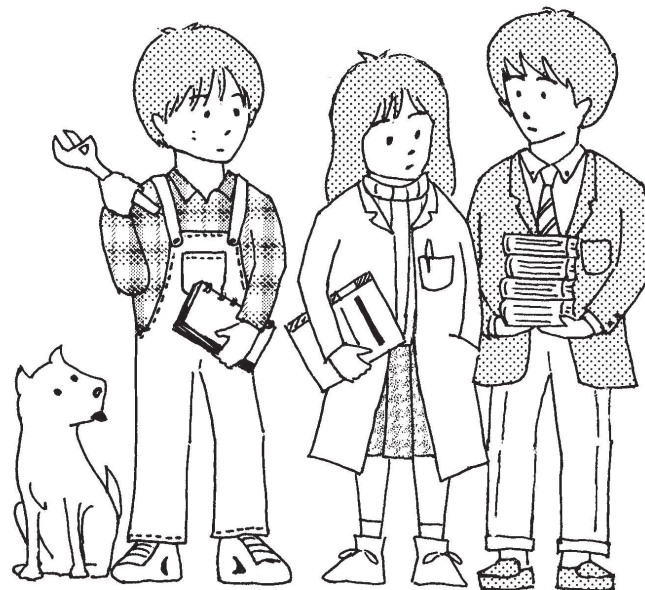


SYLLABUS

2007

A. 地球工学科



京都大学工学部

A 地球工学科

地球工学科

30010 地球工学総論	A-1
230100 基礎情報処理演習	A-2
22010 基礎情報処理	A-3
30040 情報処理及び演習	A-4
30030 確率統計解析及び演習	A-5
30050 地球工学基礎数理	A-6
30100 一般力学	A-7
31310 社会基盤デザイン	A-8
31320 基礎環境工学 I	A-9
31330 資源エネルギー論	A-10
20510 工業数学 B 1	A-11
30080 構造力学 I 及び演習	A-12
30130 水理学及び演習	A-13
31620 土質力学 I 及び演習	A-14
31340 計画システム分析及び演習	A-15
30140 環境衛生学	A-16
31350 物理探査学	A-17
30400 測量学及び実習	A-18
31170 連続体の力学	A-19
31730 工業数学 B2 (土木工学コース)	A-20
31740 工業数学 B2 (資源工学コース)	A-21
31640 構造力学 II 及び演習	A-22
30240 材料学	A-23
31110 波動・振動学	A-24
30300 水文学基礎	A-25
31360 水理水工学	A-26
31370 海岸環境工学	A-27
31070 土質力学 II 及び演習	A-28
31380 土質実験及び演習	A-29
30440 社会システム計画論	A-30
31390 基礎環境工学 II	A-31
31400 大気・地球環境工学	A-32
30530 水質学	A-33
30590 環境装置工学	A-34
30570 放射線衛生工学	A-35
31410 環境工学実験 1	A-36

31080 地質工学及び演習	A-37
30180 弾性学及び演習	A-38
31650 流体力学	A-39
31660 物理化学	A-40
31450 資源工学基礎計測	A-41
31460 資源工学地化学実験	A-42
31440 先端資源エネルギー工学	A-43
31470 学外実習	A-44
31480 空間情報学	A-45
31490 構造実験・解析演習	A-46
30250 コンクリート工学	A-47
31500 耐震・耐風・設計論	A-48
30460 河川工学	A-49
30320 水資源工学	A-50
30870 水理実験	A-51
31510 地盤環境工学	A-52
31750 岩盤工学 (土木工学コース)	A-53
31760 岩盤工学 (資源工学コース)	A-54
30450 都市・地域計画	A-55
30850 公共経済学	A-56
31520 交通マネジメント工学	A-57
31530 交通政策論	A-58
31630 都市景観デザイン	A-59
30540 上水道工学	A-60
30550 下水道工学	A-61
30580 廃棄物工学	A-62
31540 環境工学実験2	A-63
31690 資源工学のための材料学	A-64
31550 波動工学	A-65
30650 応力解析法及び演習	A-66
31560 熱流体工学	A-67
30770 分離工学	A-68
30760 工業計測	A-69
31570 資源工学材料実験	A-70
30840 土木法規	A-71
30860 材料実験	A-72
30880 地球防災工学	A-73
31770 地球工学デザイン A	A-74
31780 地球工学デザイン B	A-75
31790 地球工学デザイン C	A-76
31590 地殻海洋資源論	A-77

31200 地殻開発工学	A-78
31600 塑性学及び演習	A-79
31610 時系列解析	A-80
30890 建築工学概論	A-81
21051 工学倫理	A-82

地球工学総論

30010

Introduction to Global Engineering

【配当学年】1年前期

【担当者】関連教員全員

【内 容】 地球工学総論は、専門教育の最初かつ唯一の必修科目として、全体講義と少人数ゼミのハイブリッド形式で実施する授業科目である。系統的な講義によって、「地球工学という学問とは何か、それが目指すべき方向や貢献すべきことがら何であるか」について解説するとともに、個別教官によるゼミ形式の指導のもと、地球工学に関連した具体的な課題に自身で取り組むことによって、「地球工学科に在籍する4年間に何を学修すべきで、また、それにどのように取り組むべきか」について自ら学ぶ機会とする。成績評価は平常点、レポート点、授業に取り組む姿勢を総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
ガイダンス	1	本講義の内容（授業構成、全体講義の内容、少人数ゼミ実施要領等）について説明する。
安全と 工学倫理	1	地球工学科での学習と研究活動に際して持つべき安全に対する意識と、技術者・研究者として持つべき工学倫理について解説する。
全体講義	4	21世紀の課題と地球工学が果たすべき役割について、土木、環境、資源の各分野の視点から講述する。
少人数ゼミ	6	10名程のグループに分かれ、地球工学科に関係しているいずれか1つの研究室で少人数ゼミ形式の授業を受ける。その中で、教官の指導の下、地球工学に関連した特定の課題（調査・実習・実験など）を選択し、それに自ら取り組む。
研究室訪問	1	地球工学科のいくつかの研究室を訪問し、地球工学科では実際にどのような研究活動を行っているのかについて見て、聞くことにより、地球工学の役割や重要性について理解を深める。

【教科書】 全体講義においては、適宜プリントを配布する。

【参考書】 少人数ゼミにおいては、各自の指導教官から指示される。

【その他】 少人数ゼミの指導教官からは、事前に相談しておけば、講義時間に関係なく個別指導を受けることができる。

＜成績評価の方法＞ 全体講義については、出席とレポート等によって評価する。また、少人数ゼミについては、課題に取り組む姿勢と課題に対するレポートの成績にもとづいて評価する。

基礎情報処理演習

230100

Exercises in Information Processing Basics

【配当学年】1年前期

【担当者】上原，沖，倉内，陳，松本（忠），吉川，米田

【内 容】工学系で必要となるコンピュータ利用に関する基本的なスキルを修得するための演習である。UNIX系OS(Linux)を利用する。メディアセンターにおいて履修者が実際に端末を使用して演習を行う。「問題解決のためのプログラム作成」、「計算の実行」、「計算結果の図化」、「レポート作成(文章整形)」という一連のプロセスを処理する方法を、毎回の課題を通じて理解しながら演習を行い、修得する。各回に課される演習課題を含む平常点および最終レポート課題または筆記試験により成績評価を行う。なお、本演習は情報教育I群科目に該当する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
概要，文字の入力とファイル作成	1～2	端末からのログイン・ログアウトなど基本的な操作の実行，エディタを利用したのアルファベットおよび日本語の入力方法を学ぶ。文書ファイルを作成して印刷し，成果を提出する。
電子メールとweb閲覧	1～2	電子メールの仕組みを理解し，端末での送受信の方法について学ぶ。本演習では出欠確認，課題提出や質問受付に電子メールを利用することがある。また，webの閲覧方法について学び，必要な情報を検索して調べる方法を修得する。ネットワークを利用する上でのマナーやセキュリティについても学修する。
UNIXコマンド・シェル	1～2	基本的なUNIXコマンドについて学び，使用法を身に付ける。まず，ファイルシステムについて理解し，ファイルを取り扱う上で重要なリダイレクションとパイプについても使用法を身に付ける。
文章整形	2～3	LaTeXを使用して，文章を整形する手法を修得する。また，文章中に数式や表を出力する方法および図やグラフを挿入する方法についても修得する。
グラフ作成	1～2	グラフ作成の基礎(プロット，軸スケール，注釈など)について学修し，gnuplotを使用して，関数や数値データを図示する手法を修得する。
プログラミング	3～4	プログラムの基礎について学修する。さらに，プログラムの流れを変えるための繰り返しと条件分岐の構造を理解する。fortranを使用して，実際にプログラミングを行い，計算を実行させる手法を修得する。

【教科書】基礎情報処理演習(京都大学)1,575円(予定)

【参考書】富田博之著：Fortran90プログラミング 培風館(ISBN 4-563-01409-5)

【その他】T1～T4の4クラスで行う。途中からの出席は認めない。メディアセンターで端末を使用して演習を行うため，利用コードが必要である。第1回の演習時限までに必ず取得しておくこと。オフィスアワーについては，各クラスで演習時に指示する。

他の科目との関連について：「基礎情報処理(1年後期)」を履修することを強く薦める。また，「情報処理及び演習(1年後期)」は本演習を履修していることを前提として行われる。

基礎情報処理

22010

Information Processing Basics

【配当学年】1年後期

【担当者】五十嵐 晃, 稲垣 耕作

【内 容】コンピュータのハードウェアとソフトウェア, 情報ネットワーク, 様々なデジタル情報処理の基礎知識を習得することを目的とする。合せてコンピュータネットワークに関する安全性と情報倫理についても学習する。情報処理技術者試験程度の基礎学力を修得する。センスオブワンダーに満ちたコンピュータ科学の世界を京大流の視点で見つめてみよう。成績評価は、最終講義時(講義の進捗によっては、試験期間)に実施する筆記試験およびレポートの成績、授業に取り組む姿勢を総合的に勘案して行う。本講義は、情報教育 II 群科目に相当する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
地球工学と情報処理 (五十嵐担当)	1	地球工学科における情報処理教育の流れ, 科目間の関連および地球工学科での情報処理の適用事例の紹介を行う。
コンピュータとはなにか (稲垣担当)	1	コンピュータとは, プログラム内蔵式コンピュータの仕組み, コンピュータの歴史, 情報リテラシーと技術者のあり方。
デジタル情報の世界 (稲垣担当)	1	デジタルの利点, デジタルデータの表現, 文字コード, 情報量と情報圧縮, 標本化定理, 誤りの検出・訂正。
コンピュータと情報通信 (稲垣担当)	1	情報通信基盤, デジタル通信の効率性, データ通信とプロトコル, WAN と LAN, インターネットと WWW, 検索エンジン。
プログラムの作る (稲垣担当)	1	機械語, アセンブラ言語, 高級言語, Fortran, C, Java などのプログラミング, 数値解析, データ構造, サブルーチン。
アルゴリズムを工夫する (稲垣担当)	1	アルゴリズムの設計, ソートのアルゴリズム, 計算量のオーダー, 高速フーリエ変換, 動的計画法, 組み合わせ爆発。
ハードウェア設計の基礎 (稲垣担当)	1	論理代数, トランジスタの原理, 組み合わせ回路の設計, メモリ, 順序回路の設計, スーパーコンピュータ。
システムとしてのコンピュータ (稲垣担当)	1	システムの設計, バス, 割り込み, 記憶階層, オペレーティングシステム, 並行処理, オンラインシステム。
さまざまな情報処理 (稲垣担当)	1	データベースと情報検索, 探索アルゴリズム, コンパイラの仕組み, コンピュータグラフィックス, シミュレーション。
知的情報処理 (稲垣担当)	1	人工知能, 木探索, 自然言語処理, 知識表現, 学習・進化する機械, パターン情報処理, コンピュータビジョン。
コンピュータ科学の諸課題 (稲垣担当)	1	複雑さの壁, ソフトウェア工学, チューリング機械, ゲーム理論, 次世代コンピュータ, セキュリティ, 情報倫理と社会。
筆記試験	1	教科書と授業内容について行う。講義の進捗状況によっては、試験期間に実施する。

【教科書】稲垣耕作著: 理工系のコンピュータ基礎学 コロナ社

【参考書】授業中に適宜紹介する。

【予備知識】「基礎情報処理演習 (1 年生前期)」を履修していることを前提とする。また、「情報処理及び演習 (1 年生後期)」を履修していることが望ましい。

【その他】履修要件は、授業中に他人の迷惑にならないこと。独創的なレポートの提出を特に奨励する。オフィスアワーは、月曜日午後。

情報処理及び演習

30040

Computer Programming in Global Engineering

【配当学年】1年後期

【担当者】牛島，勝見，倉田，藤本，松島，村田，内海，八木

【内 容】地球工学におけるコンピュータ利用の現状と必要とされる情報処理技術を解説するとともに、プログラミング言語を習得させる。実際にコンピュータを使用して、科学技術計算言語である FORTRAN のプログラミング及び計算の実習を行い、地球工学における情報処理に関する基礎的能力を習得させる。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
情報処理概説	2	地球工学におけるコンピュータ利用の現状と、将来必要とされる情報処理技術の概要を説明する。また、実習で用いるプログラミング言語 (FORTRAN90) 及び計算機の概要と端末の使用方法について説明する。
入出力と変数	2	簡単なプログラムを例として、入力、計算処理、出力からなる基本的なプログラムの構成を説明し、組み込み関数、入出力の命令文の使用方法を理解させる。また、データの種類を説明し、宣言文の書き方、計算上の注意点について述べる。
分岐と繰り返し	2	プログラムの流れを変えるための条件分岐、繰り返しなどの構造を解説するとともに、命令文の使用方法を述べる。また、フローチャートによるプログラム構造の表現について説明する。
配列	2	実用的計算を行う上で重要な配列の概念を解説し、その宣言、入出力、配列演算、参照の方法を説明する。
サブルーチン	2	大規模なプログラムを機能ごとに作成する方法を説明し、サブルーチン、関数副プログラムの使用法を理解させる。
応用計算	4	以上のプログラミングに関する基礎を前提として、地球工学分野における代表的な応用計算の例を示す。統計処理、グラフ作り、乱数の発生、シミュレーション、数値計算法などを取りあげる。アルゴリズムの整理、フローチャートの作成、計算結果のまとめをレポートとして提出させ、プログラムの作成手順を習熟させる。

【教科書】牛島省「数値計算のための Fortran90/95 プログラミング」森北出版、富田博之「Fortran 90 プログラミング」培風館（どちらの教科書を使用するかは講義開始までに掲示等で改めて周知する。）

【参考書】戸川隼人「ザ・Fortran90/95」サイエンス社

【予備知識】基礎情報処理演習を履修していること。

【その他】T 1 - T 4 の 4 クラスで行う。途中からの出席はできない。成績は、FORTRAN 90 の文法について理解し、FORTRAN 90 を用いた基本的なプログラミングを行うことができるかどうかを試験とレポートにより評価する。オフィスアワーについては、第 1 回目の講義時に指示を行う。本講義は、情報教育 I 群および III 群科目に相当する。

確率統計解析及び演習

30030

Probabilistic and Statistical Analysis and Exercises

【配当学年】2年前期

【担当者】北村・東野・中北・堀

【内 容】地球工学の対象となる自然・社会現象の持つ不確定性に対処する基本的な方法として、確率統計解析の理論と手法を理解する。具体的には、確率の概念とその基本的定理の理解、基礎的な確率分布とその利用方法への習熟、統計的な推定検定に対する考え方の習得、多変量解析の基本的手法の理解を到達目標とする。講義は4クラスに分かれての並列講義である。成績評価は、授業や演習課題への積極的参加の程度（平常点）と試験によって行うが、詳細は、各クラスの担当教員から初回講義時に伝える。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
確率統計的方法の意義	1	確率統計の工学的な意義について講述し、工学全般における必要性について概説する。
不確定現象の確率的把握	3	確率概念とその基本定理について述べる。特に、確率変数、確率分布関数、確率密度関数、積率母関数および特性関数を説明するとともに多次元確率分布、確率変数の変換・合成について講述する。
確率分布モデル	3	中心極限定理から導かれる正規分布、ランダム現象を示すポアソン分布などの実現象を表現するために有効な各種の確率分布について、それらの特徴、性質について講述する。
標本分布および統計的推定・検定	4	X^2 分布、t 分布、F 分布などの標本分布とその求め方について説明するとともに、標本の値から母集団の確率的性質を導くための統計的推定について、点推定および区間推定の考え方およびその方法、さらに工学的現象の有意性を検証するための統計的検定法について講述する。
多変量の統計分析・回帰分析	2	確率統計の理論をもとに、主として調査データを分析するための多変量解析、分散分析の方法について述べる。特に、一次回帰分析を例として、確率モデルと信頼限界について概説する。

【教科書】工学のための確率・統計、朝倉書店、3,600円。

【参考書】授業中に適宜紹介する。

【予備知識】微分積分学、線形代数学を履修していることが望ましい。

【その他】4クラスに分かれて並列講義を行う。当該年度の授業回数などに応じて、一部省略・追加がありうる。オフィスアワーは特に設けないが、授業・演習時または教員室で質問を受け付ける（事前にアポイントメントを取ること、教員へのコンタクト方法はクラス毎に初回講義時に伝える）。

地球工学基礎数理

30050

Mathematics for Global Engineering

【配当学年】2年前期

【担当者】五十嵐・宇野・後藤（仁）・清水・塚田・新苗・西山・米田

【内 容】地球工学の各専門科目に要求される数理解析の基礎的能力を養成することを目的として、常微分方程式・偏微分方程式とその各種解法に関連する事項について解説し、演習を通じてその理解を深める。地球工学に関連する基本的な現象の例についても適宜取り上げ、数理モデルの導出から解の導出に至る過程を具体的に説明する。成績評価は、期末試験、レポート、小試験等を総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
常微分方程式 とラプラス変換	6	1階微分方程式，線形微分方程式，高階微分方程式の取り扱いおよび基本的な解法を習得する。特に，常微分方程式の線形性に基づく解法について講述するとともに，力学や振動問題，熱伝導現象などへの適用についても解説する。また，常微分方程式の初期値・境界値問題の解法として，ラプラス変換による解法を説明する。
ベクトル解析	2	ベクトルの内積，外積，ベクトルの勾配，発散，回転，ベクトルの面積分，線積分（ガウスの発散定理，ストークスの定理）について述べる。これらの概念の連続体力学への応用等にも触れる。
偏微分方程式	5	偏微分方程式，特に波動方程式やラプラス方程式などに代表される線形2階偏微分方程式に関する解説および演習を行う。初期値・境界値問題の解法として，変数分離法，ラプラス変換，フーリエ級数およびフーリエ変換などによる解法を説明する。波動伝播，流体中の移動・拡散現象，地盤の圧密現象などへの適用についても適宜言及する。

【教科書】本講義用に作成された資料を配布

【参考書】指定しない。

【予備知識】総合人間学部の微分積分学 A，B，線形代数学 A，B の知識を前提とする。

【その他】4クラスに分け，クラス毎に定められた教員により同じ時間帯に授業を行う。オフィスアワーは各教員別に設定し，時間，コンタクト方法等は初回講義時に伝える。期末試験は定期試験期間中に行う。

一般力学

30100

Fundamental Mechanics

【配当学年】2年前期

【担当者】田村・塚田

【内 容】質点，質点系および剛体を中心に，ニュートン力学の基礎とその工学への応用について講述する．とくに，1学年の数学を基本として，力学で必要となる数学的手法を紹介するとともに，専門科目としての学ぶ種々の力学との関連を説明しながら，それらを体系的に理解できる能力を養成する．

地球工学科2年生については，クラスごと定められた時間割・担当者の講義を履修する．

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
数学的基礎	2	単振動，連成振動を理解するために必要な2階常微分方程式の解の構成法および固有値問題．速度，加速度ベクトル，仕事，保存力，ポテンシャルの概念に必要な最小限の範囲のベクトル解析等．
運動の法則	2	速度，加速度ベクトルの定義と各種座標系におけるそれらの成分の計算法．ニュートンの運動法則の意義．運動量，角運動量とその保存則．単振動，減衰振動，強制振動，固有周期，共鳴．
仕事とエネルギー	2	運動方程式，仕事，運動エネルギーの関係．保存力と位置エネルギー，力学的エネルギー保存則．外力ポテンシャルと仕事．
運動座標系	1	運動方程式とガリレイ変換．回転座標系と慣性力（遠心力，コリオリ力）．
質点系の力学	2	重心の運動と相対運動．運動量と角運動量の保存則．内力と外力．連成振動と固有モード．座標変換と運動の表現．
剛体の力学	3	自由度と剛体の定義．力，偶力，力のモーメント，つりあい条件．固定軸回りの回転，角速度，角加速度，慣性モーメント．慣性主軸と主慣性モーメント．剛体の運動とオイラーの方程式．
解析力学の基礎	2	束縛条件，束縛力，一般化座標，一般化力，ラグランジアンとラグランジュの運動方程式．

【教科書】田村 武：連続体力学入門（朝倉書店）田村担当分

小出昭一郎：力学（岩波全書）塚田担当分

【参考書】鶴井 明：工業力学（培風館）

【予備知識】全学共通科目「微分積分学 A,B」「線形代数学 A,B」の履修を前提として講義する．

【その他】試験や成績評価の方法の詳細は，担当者ごとに初回の授業において説明する．また，質問の方法や学習における注意点なども，その際に指示する．

社会基盤デザイン

31310

Design for Infrastructure

【配当学年】2年前期

【担当者】宇野・勝見・清野・西山・その他関連教官

【内 容】土木工学（Civil Engineering）は、長年にわたり社会基盤整備と公共空間の創造を通じて、市民工学としての役割を果たしてきた。本講義では、土木工学が「市民工学、環境創生工学、現代総合工学、人類工学、創造工学」であることを、「防災、環境、デザイン、社会とのかかわり、技術者倫理」などのキーワードで解説する。成績評価は、期末試験、レポート等を総合的に勘案して行う（期末試験 70 点、レポート等で 30 点、合計 100 点満点）。

【授業計画】

項目	回数	内 容 説 明
社会基盤デザイン概説	2	本講義のガイダンスを行い、引き続き土木工学が社会に果たす役割に関する理解を深めることができるように、土木工学に関する最近の話題を紹介する。
土木と防災	2	社会基盤構造物の耐震技術や自然災害への対応策を通して、土木工学が防災に果たす役割を解説する。
土木と環境	2	地盤環境や河川環境の保全と新たな創生法を通して、土木工学が持続可能な社会の実現に果たす役割を解説する。
土木とデザイン	2	社会基盤施設のアセットマネジメントならびに交通渋滞へのソフト的方策を通して、土木技術者のデザインとのかかわりを解説する。
土木技術者の倫理	2	先人の業績（土木遺産）や事例分析を通して、土木技術者の倫理について解説する。
土木と社会	3	土木と社会のかかわりをトピック的に紹介し、土木工学を学ぶことの意義と実社会へのかかわりを解説する。外部講師による特別講演も実施する。

【教科書】必要に応じて印刷物を配布する。

【予備知識】特に予備知識は必要としない。

【その他】本講義は担当教官によるリレー式講義である。全体の取りまとめは、西山（桂 C 1 棟 211 号室、nisiyama@geotech.kuciv.kyoto-u.ac.jp）が担当する。

基礎環境工学 I

31320

Fundamental Environmental Engineering I

【配当学年】2年前期

【担当者】内山巖雄・高岡昌輝・松井利仁・山田春美

【内 容】人間活動に伴って起こる環境に与える影響や環境に関する諸問題を理解すること、ならびに環境工学の基礎を学ぶことを目的とする。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
環境工学概論	1	人間活動と環境影響の変遷、環境保全のための環境基本法、環境基本計画、環境基準等、環境倫理について述べると共に、環境工学概の概要を講述する。
廃棄物	2	一般生活や産業に伴う廃棄物の発生と要因、廃棄物処理技術、廃棄物の抑制等について講述する。
大気環境保全	3	大気の構造、大気汚染問題、地球環境問題の現状、大気環境問題の発生と機構、下層大気、特に大気境界層の気象学、気象条件と大気汚染物質の挙動との関わりについて述べる。また大気環境影響評価（アセスメント）の基礎となる大気拡散モデルの特性について説明するとともに、大気環境保全・管理への応用について述べる。
水環境保全・土壌汚染	3	水環境の構成と機能、水質汚濁の要因と機構、水質変化、河川・湖沼・海域の汚濁と機構、水環境保全、管理技術、土壌汚染の要因と機構等について述べる。
騒音・振動	2	騒音・振動公害の現状、各種騒音・振動源の特徴、騒音レベル、振動レベル等の物理的尺度、および等価騒音レベル、時間率レベル等の変動騒音／振動の評価尺度について述べる。
化学物質のリスク管理	2	多種多様な化学物質の環境リスクとは何か、環境リスク削減のための包括的なリスク管理等について述べる。

【参考書】平成16年度環境白書（環境省） その他担当教官から指示あり

【予備知識】特に必要としない

【その他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略、追加があり得る。評価は出席点および筆記試験で行う。

資源エネルギー論

31330

Resources and Energy

【配当学年】2年前期

【担当者】馬淵 守、楠田 啓、福中 康博

【内 容】

1) 人類が抱える最重要かつ緊急の課題である資源・エネルギー問題を正しく理解するとともに、多方面から考える意識付けすることを目的とする。2) 地球科学や資源地質学の立場から、資源枯渇、鉱物資源、エネルギー技術、物質循環など資源・エネルギー工学の基礎について学び、各自で資源エネルギー問題を考察していく。3) 講義で得られる知識だけでなく、世界の政治、経済、社会情勢などを幅広く収集する習慣を身に付け、いくつかの課題についてはレポートを作成する。4) 試験は三人の担当教員が分担して出題し、レポート、出席状況を参考に採点する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
地球環境視点からの資源エネルギー問題	3	地球環境の起源と環境資源エネルギー問題のかかわりを地球化学的観点から概観すると共に熱力学初歩を学ぶ。
資源・エネルギーの需要と枯渇問題	2	資源エネルギー需要の動向を統計データを基に分析するとともに、予測される資源の枯渇について説明する。
省資源・省エネルギー技術	2	持続的発展、資源生産性、物質循環をキーワードに、3R (Reduce, Reuse, Recycle) 技術など省資源・省エネルギー技術の研究開発動向について説明する。
鉱物資源	1	種々の金属鉱物資源の成因、分布(偏在性)、資源量など鉱物資源の現状について述べるとともに、将来展望を考察する。
炭化水素資源	2	石油、石炭、天然ガス及び潜在的炭化水素エネルギー(オイルシェール、メタンハイドレート、バイオマスなど)の成因及び将来展望について述べる。
新エネルギー技術	2	原子力、水力、地熱、太陽エネルギー、温度差発電、潮力発電、風力エネルギーなどの新エネルギー技術の研究開発動向について講述する。

【教科書】西山 孝 「地球エネルギー論」 オーム社 2300円

【参考書】志賀美英 「鉱物資源論」 九州大学出版会 4500円

【その他】オフィスアワーは特に設けない。随時、各教員室(馬淵163号室、楠田165号室、福中462号室、いずれも工学部1号館)を訪ねること。また、メールによる質問も受け付ける。メールアドレスは、mabuchi@energy.kyoto-u.ac.jp(馬淵)、kusuda@energy.kyoto-u.ac.jp(楠田)、fukunaka@energy.kyoto-u.ac.jp(福中)である。

工業数学B 1

20510

Engineering Mathematics B1

【配当学年】2年後期

【担当者】西村 直志

【内 容】複素関数論の入門と2、3の応用について述べる

- 1) 科目の目標：複素関数論の基礎を理解する。基本的な計算能力を身につける。複素関数論の応用に親しむ。
- 2) 到達目標：正則関数の性質を説明できる。テイラー展開やローラン展開の計算ができる。留数計算ができる。複素関数論の工学への応用例を知っている。
- 3) 学習方法：講義による。与えられた演習問題を自習することにより理解を深める。
- 4) 成績評価法：基本的に試験で評価するが、レポート成績を考慮することもある。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
準備	2	複素数の定義、複素平面、ベクトル解析の復習
複素関数論の基礎	6~8	複素関数の微分，コーシー・リーマン関係式。 正則関数の概念とその性質。 コーシーの積分定理，コーシーの積分公式。 テイラー展開，ローラン展開。 特異点の分類，留数定理。 種々の複素関数とその性質
複素関数論の応用	5	留数定理の定積分計算への応用。 偏角の原理とその応用。 偏微分方程式の境界値問題の解法

【教科書】なし

【参考書】講義時に指示する。

【予備知識】微分積分学の基礎（全学共通科目の微分積分学A・B 及び微分積分学統論A）

【その他】当該年度の授業回数などに応じて授業計画の一部修正がありうる。注意、連絡事項は1回目の講義時に伝える。

構造力学 I 及び演習

30080

Structural Mechanics I and Exercises

【配当学年】2年後期

【担当者】家村・清野・澤田(純)・白土・杉浦

【内 容】構造物に作用する外力、力の性質、断面に生じる力、応力、変位ならびにひずみや変形、断面の幾何学的性質、応力とひずみ、変位の計算法、および柱の座屈について述べる。主として静定構造物を対象とする。成績評価は、期末試験、中間試験、レポート等を総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
序論	1	構造物と部材 構造力学の目的と取り扱う範囲 構造力学での仮定 技術者倫理に関連する事例
力の性質	1	外力 外力のモデル化 力のつりあい 静定、不静定および不安定
断面に生じる力	8	自由物体のつりあい 断面力 微小部分の断面力 軸力 曲げモーメントとせん断力 ねじりモーメント 影響線
応力	2	応力：単位断面積あたりに作用する力 応力と座標系
変位と変形	4	変位 変形 ひずみ 曲率とねじり率
断面の性質	2	断面一次モーメント 断面二次モーメント
応力とひずみ	2	フックの法則 断面力と変形 断面係数
変位の計算法	4	引張・圧縮部材 はりのたわみ トラスのたわみ 静定構造と不静定構造
柱・はりの座屈	2	座屈現象 オイラーの座屈荷重 偏心圧縮柱

【教科書】「構造力学 I」渡邊英一・松本 勝・白土博通著、丸善

【予備知識】微分積分学 A・B の知識を前提とする。

【その他】5クラスにわけ、クラス毎に定められた教員により同じ時間帯に授業を行う。オフィスアワーは各教員別に設定し、時間、コンタクト方法等は初回講義時に伝える。

水理学及び演習

30130

Hydraulics and Exercises

【配当学年】2年後期

【担当者】瀬津・細田・牛島・岸田・後藤・角・川池・米山

【内 容】各種の水工計画及び水理構造物設計の基礎となる水の運動の力学を流体力学との関連より体系的に講述し、静水力学、流体運動の基礎理論、水の波の基礎理論、粘性と乱れ、次元解析、ならびに管路及び開水路における定常流を取り扱う。演習問題を課し、基礎理論の実際問題への応用を習熟させる。成績評価は、期末試験、中間試験および小試験等を総合的に勘案して行う（期末試験 50 点、中間試験 50 点、小試験等の日常学習の評価 10 点、合計 110 点満点）

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
水理学概説（第 1 回）	1	水理学について概説し、技術者倫理に関連する事例について解説する。
静水力学（第 2～3 回）	2	静水圧、浮力、浮体の安定 について解説・演習する。
流体運動の基礎（第 4～6 回）	3	連続体の力学、システム法とコントロールボリューム法、連続式、運動方程式、次元解析法 について解説・演習する。
完全流体（第 7～8 回）	2	Bernoulli の定理、二次元非回転流れ について解説・演習する。
粘性と乱れ（第 9～10 回）	2	変形応力、Navier Stokes の式、層流のせん断応力と摩擦損失、層流と乱流、乱流の Reynolds 応力、乱流の流速分布 について解説する。
中間試験（第 11 回）	1	
次元解析と相似律（第 12 回）	1	水理量と次元解析、パイ定理、相似律について解説・演習する。
管路の定常流（第 13～16 回）	4	エネルギー式、管内乱流の抵抗則、形状損失、サイフォン、管路（単一、並列、管路網）の計算 について解説・演習する。
開水路の定常流（第 17～24 回）	8	エネルギー式、運動量式、水面形方程式とその特性、比エネルギー、比力、跳水、漸変流の基礎式、基本水面形、種々の水面形（スルースゲート、段落ち、横流入ほか）、漸変流の解析法 について解説・演習する。
水の波（第 25～26 回）	2	微小振幅波（基礎式、浅水波、深水波、長波）、波のエネルギーとその輸送、群速度、定常波 について解説する。

【教科書】初回講義時に指示する。後半の講義「開水路」および「水の波」、および演習は、プリント教材（印刷物）を使用する。

【参考書】指定しない。

【予備知識】微積分、線形代数の基礎など、大学教養 1 年次の標準的な数学。

【その他】講義と演習を並行して実施する。オフィスアワーは特に設けませんが、教員へのコンタクトの方法は講義・演習時に伝える。

土質力学 I 及び演習

31620

Soil Mechanics I and Exercises

【配当学年】2年後期

【担当者】大西・岡・嘉門・木村・勝見・木元・三村

【内 容】土の構造とその工学特性の理解のため、土の分類と評価方法、締固めた土の特性、土中における水の移動現象、土の圧密変形と粘土地盤の沈下解析、土の強度と破壊に関する物理現象を説明する。さらに、演習問題を通じてこれらの問題を数理的に取り扱う手法を修得し、講義の内容の理解を深める。成績評価は、期末試験、中間試験、レポート等を総合的に勘案して行う。(期末試験 70 点、中間試験+レポート+小試験等で 30 点、合計 100 点満点)

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
地盤の成り立ち、地盤と社会基	1	地盤の成り立ちや社会基盤との関わりを解説し、土質力学全般に関する概論を講述する。
地盤と災害、地盤と環境	1	地盤に関わる災害や環境問題について解説する。併せて、技術者倫理に関連する事項・事例について解説する。
土の指示的性質、応力、締固め	2	土の構造と分類、物理的性質の表現方法とその定量的評価手法について解説し、演習問題を通じてその理解をはかる。また、土の締固め特性とそれを調べるための試験法について解説し、演習問題を通じてその理解をはかる。
土の透水と土中の水理	3	地盤を流れる水の運動について基本的な現象の説明を行い、この運動を支配するダルシーの法則とその適用について解説する。さらに、各種地盤構造物内における浸透問題を解析的に解く手法について演習問題を利用しながら説明する。
中間試験	0.5	
土の圧密と圧縮、粘土地盤の沈下予測	3	有効応力の原理および土の圧密現象を説明し、これを数理的に取り扱う手法、ならびに粘土の圧密特性を表す諸量について解説する。さらに圧密による地盤の沈下予測を行うための解析手法について演習問題を用いて説明する。
変形・強度と破壊理論	2.5	モールの応力円を用いて、多次元場での土の応力状態を予測する手法について解説する。土のせん断による破壊現象の発生機構を解説する。さらに基礎となる土の強度の考え方とその測定のための試験法について演習問題を利用して説明する。

【教科書】岡二三生著：土質力学（朝倉書店）（税込み 5460 円）。演習問題集（講義第 1 回目に配布）、その他、必要に応じて印刷物を配布する。

【参考書】岡二三生著：土質力学演習（森北出版）

【その他】オフィスアワーは特に設けない。吉田キャンパス教員については各教員室（嘉門 D174 室、勝見 D173 室、いずれも工学部 5 号館）を訪れること。桂キャンパス教員（大西、岡、木村、木元）、宇治キャンパス教員（三村）については、講義時にコンタクト方法を伝える。

計画システム分析及び演習

31340

Systems Analysis and Exercises for Planning and Management

【配当学年】2年後期

【担当者】多々納裕一・山田忠史・横松宗太・菊池輝・大西正光

【内 容】 本講義・演習の目標は、計画システムの基礎概念を理解し、システム設計のための数理計画法を習得することにある。講義により、線形計画法、非線形計画法、動的計画法、PERT の各手法を理解し、演習により、その適用法を習得する。成績評価は、出席・受講態度 10 %、レポート 20 %、試験 70 %とする。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
計画システム 分析概論	1	計画システムの基礎概念について概説し、計画システムにおける数理計画法の役割について解説する。
非線形計画法	8	非線形計画問題の定式化、および、凸計画問題について説明する。制約条件がない非線形計画問題の最適性条件、および、制約条件付き問題に対するラグランジュ乗数法、キューン・タッカー条件を理解させた後、最急降下法やニュートン法などの数値解法について講述する。
動的計画法・ PERT	8	複雑なシステムの最適解を多段階に決定していく手法である動的計画法について講述し、動的な最適化問題の定式化と解法を理解させる。また、ネットワーク計画手法の一つである PERT に着目し、アローダイアグラムに基づく工程管理について説明する。
線形計画法	8	数理計画法の基本的手法である線形計画法について講述する。線形計画問題の定式化について説明し、ガウスジョルダンの消去法、シンプレックス法、双対シンプレックス法、双対問題、限界価値、感度分析、輸送問題について理解させる。

【教科書】飯田恭敬編著：土木計画システム分析（最適化編）（森北出版,1991）3060 円講義の際、内容に応じてプリントを配布することもある。演習は、共通教材（プリント）を配布する。

【参考書】飯田恭敬、岡田憲夫編著：土木計画システム分析（現象分析編）（森北出版,1992）3420 円

【予備知識】総合人間学部開講の微分積分学の知識を前提としている。

【その他】注意連絡事項は、第一回目の授業で伝える。講義情報については、講義 HP で適宜公開する。

環境衛生学

30140

Environmental Health

【配当学年】2年後期

【担当者】内山、松井（利）

【内 容】環境衛生学の概念を理解すると共に、健康に深い関わりのある環境要因（大気環境、水環境、廃棄物、各種有害化学物質のリスク、騒音、温熱など）について、環境と健康の両面から講述する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
環境衛生学概論および大気環境と健康	3	環境衛生の歴史、環境と健康の関わり合い、呼吸器系の構造と機能、大気汚染問題とそれに起因する健康影響、環境基準について講述する。
廃棄物とダイオキシン類	2	廃棄物問題と環境について、特にダイオキシン類の健康影響について講述する。
水環境と健康	1	水環境の評価、飲料水基準、水に起因する疾患等について講述する。
音と振動	3	聴覚およびその機能、騒音と振動の尺度と単位、健康影響などを講述する。
疫学および統計学	2	疾病頻度の指標、交絡要因の調整方法、各種疫学研究方法、および統計学的解析の際に注意すべき点について講述する。
地球環境問題	1	地球環境問題のうち、関連する条約、地球温暖化と健康影響、温熱環境と健康に関して講述する。またオゾン層の破壊、酸性雨についても講述する。
環境リスクとリスクコミュニケーション	1	環境に起因する健康リスク、発がん性有害化学物質の規制に関するリスクの概念の導入、許容リスクレベルについて講述する。公害問題の解決とは異なり、これからの環境問題の解決に重要となるリスクコミュニケーションについても講述する。

【教科書】プリントおよび授業中に紹介する

【参考書】環境白書（環境省）、授業中に適宜紹介する

【予備知識】特に必要はない

【その他】評価は、出席点及び筆記試験で行う。

物理探査学

31350

Geophysical Prospecting

【配当学年】2年後期

【担当者】松岡(俊)・三ヶ田

【内 容】地下を診る技術である各種の物理探査法について、その探査原理、データ取得技術、データ処理技術および解釈方法について講述するとともに、エネルギー・資源分野、防災分野、地盤工学分野、土木工学分野への適用についても紹介する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
物理探査とは	4	具体的な事例を紹介し、いかに物理探査手法が用いられているかを概説する。これにより、物理探査が身近な技術であること、基盤的技術であることが理解される。
データ処理技術	4	物理探査の分野で用いられるデータ処理技術について、その物理学的な基礎、計測される物理量について概説する。これにより、データ処理の物理学的な意義について学ぶことを目標とする。
データ解析技術	3	物理探査の分野で用いられるデータ解析技術について、計測される諸物理量の地球科学的な意義について概説する。物理量から地球科学へのデータ解釈の重要性について理解することを目標とする。
物理探査技術の応用	2	エネルギー・資源分野、地盤工学分野、防災分野での探査技術を用いた具体例を紹介する。エネルギー・資源分野の一連の開発計画において、必要な情報と物理探査技術の関わりについて学ぶことを目標とする。
への適用	1	での探査技術を用いた具体例を紹介する。
土木分野への適用	1	地盤工学分野

【参 考 書】佐々宏一・芦田譲・菅野強：建設・防災技術者のための物理探査（森北出版）

【予備知識】大学教養レベルの物理学、地球科学

【そ の 他】成績評価は、筆記試験で行う。授業への出席状況は最終評価の参考となる。

測量学及び実習

30400

Surveying and Field Practice

【配当学年】3年前期

【担当者】田村（正）・須崎・畑山・出村・大西（正）・安藤・牧

【内 容】測量学に関する講義と実習を行う。講義では様々な測量技術、測量機器の仕組み、観測データにおける誤差の扱いと調整方法について講述する。実習では、測量機器を用いて野外で測量を行い、測量機器の扱いや測量の方法を学ぶ。さらに、得られたデータを整理して調整計算を行うことで、観測情報についての理解を深める。成績評価は、期末試験、実習レポート、出席状況等を総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
測量学概説	3	測量学の目的、歴史、内容について概説するとともに、測量技術の適用事例や最新の測量技術動向を紹介する。また、実習の予定と注意点について説明する。さらに、測量における技術者倫理について解説する。
距離測量と角測量	4	測量技術の基本である距離測量と角測量の方法を学ぶ。また、実習を通して測量機器の設置方法(整準、求心)とセオドライトを用いた角測量技術を体得する。
基準点測量	5	基準点測量のための測量計画について概説するとともに、代表的な基準点測量法である三角測量、トラバース測量について詳説し、野外における実習を実施する。
水準測量	3	測点の標高を定めるための水準測量の方法とデータの調整法について説明し、野外における実習を行う。
平板測量と地形測量	4	測量区域の細部を明らかにするための平板測量、地形測量の方法について述べるとともに、その成果物である地形図の特性、測量と空間の認識との関連性について解説する。あわせて実習を行う。
誤差論	2	誤差に関する基本的な概念を説明するとともに、誤差伝播の法則、一般算術平均値の考え方を説明する。
最小2乗法	7	測量データの処理の基本となる最小2乗法の考え方とその計算方法について演習を交えながら習熟させる。
調整計算	4	三角測量、トラバース測量データの調整法を解説し、実習で得られたデータを用いた計算演習、コンピュータプログラミングによる厳密計算を行う。
写真測量	4	写真測量の概要を説明するとともに、実体視、反射実体鏡による航空写真の判読に関する実習を行う。
GPS 測量	3	GPS の原理ならびに GPS を使った測量技術について講義する。

【教科書】森忠次著：改訂版 測量学1 基礎編(丸善)

【予備知識】線形代数学、数理統計学

【その他】オフィスアワーは特に設けない。実習レポートなどの提出先については、第1回の講義の際に配布する予定表及びホームページに記載する。

連続体の力学

31170

Continuum Mechanics

【配当学年】3年前期

【担当者】岡二三生・細田 尚

【内 容】テンソル解析の基礎，連続体の変形と運動および保存法則の定式化，固体および流体の構成則の考え方，初期値・境界値問題の解法と変分原理などの基本的内容を講述の後，地球工学科に関連する応用例として，弾性体の変形解析，波動の伝播，流体力学の応用問題などについて解説する．成績評価は，期末試験と授業中に行う小テスト等を総合的に勘案して行う．(おおよそ期末試験 90 点，小テスト 10 点で合計 100 点満点)

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
ベクトル・テンソル解析の基本的事項	2	ベクトル・テンソルの定義，積分定理，移動する体積の時間微分公式，共変・反変基底ベクトルとテンソルのダイアディック表現およびテンソル成分の変換則など，連続体力学を理解するために必要となる基本的事項を説明する．
応力とひずみ，変形速度テンソル	2	連続体の運動と変形を記述するための基本的事項として，応力テンソル，ひずみ及び変形速度テンソルの定義とそれらが満たすべき条件（ひずみの適合条件），座標変換に対する各テンソル成分の変換則や不変量などについて説明する．
保存則の数学的表現	2.5	移動する連続体の領域内での質量，運動量，角運動量，熱力学の第一，第二法則の数学的表現を説明し，局所的な保存則の表示を導く．
固体・流体の構成則	2.5	連続体の構成則が満たすべき条件と弾性体，粘弾性体および粘性流体の構成則を示し，単純な場での具体的応用例を説明する．
変分原理と有限要素法	2	実際の連続体の運動と変形の境界値問題を解くための変分原理とその代表的解法としての有限要素法について述べ，その具体例を示す．
固体・流体力学の具体的応用例	3	弾性体の変形解析と波動の伝播，遅い粘性流とストークスの抵抗法則など基本的な現象を題材として，連続体力学の具体的な応用について講述する．

【教科書】講義資料としてプリントを配布する．

【参考書】Y. C. ファン著（大橋・村上・神谷共訳） 連続体の力学入門，培風館

【予備知識】1，2 回生時に学ぶ微分積分，線形代数の基礎知識

【その他】オフィスアワーは特に設けないが，質問などは必要に応じて各教官室で対応する．(岡，桂キャンパス C1-582 号室，細田，桂キャンパス C1-265 号室)

工業数学 B2 (土木工学コース)

31730

Engineering Mathematics B2

【配当学年】3年前期(土木工学コース) 【担当者】田村(武)

【内 容】フーリエ解析と、その応用としての偏微分方程式の解法を取り扱う。周期関数に対するフーリエ級数、非周期可積分関数に対するフーリエ変換、及びそれらの特性に習熟し、種々の工学・数理物理学の問題への応用力を養うことを目的とする。また、現代的な取扱や、数値解析との関連についても講述する。成績評価は出席を重視し、中間テスト、期末テストを総合的に評価する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
序	1	フーリエ解析とは何か、どういう応用があるのかなど解説し、必要な予備知識を整理する。
フーリエ級数	3	周期関数は三角関数の無限級数に展開され、これをフーリエ級数と呼ぶ。ここではフーリエ級数の収束等に関する理論的な話題を取り上げるとともに、具体的な計算も行なって理解を深める。
フーリエ変換	4	非周期関数のフーリエ解析にはフーリエ変換が登場する。ここでは、まず、あるクラスに属する関数は実際にフーリエ積分で表される事を証明した上で、フーリエ変換の種々の性質を示す。更に、具体例を通して計算力を養う。また、ラプラス変換をフーリエ変換の立場から論ずる。
偏微分方程式への応用	4～6	2階の偏微分方程式(Laplace 方程式、波動方程式、熱方程式等)の(初期値)境界値問題の解を具体的に構成する際のフーリエ級数およびフーリエ変換の適用例を紹介する。
数値フーリエ解析	1	計算機を用いてフーリエ解析を行なうための基本的な手法である高速フーリエ変換(FFT)について解説する。

【予備知識】微分積分学、線形代数学、工業数学 B1 (関数論)。

【そ の 他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略、追加がありうる。オフィスアワーは、月曜日の昼休み、吉田教員室とする。

工業数学 B2 (資源工学コース)

31740

Engineering Mathematics B2

【配当学年】3 年前期 (資源工学コース) 【担当 者】宅田・三ヶ田

【内 容】連立 1 次方程式の数値解法、フーリエ変換、ラプラス変換、補間と近似、偏微分方程式の数値解法についての基礎理論。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
連立 1 次方程式と非線形方程式の解法	3	連立 1 次方程式の解法のうち、各種の直接法と反復法、直説法と反復法の比較およびこれらの解法の応用について説明する。また、非線形方程式の解法のうち、ニュートン・ラフソン法および 2 分法に関して、その応用と解法について講述する。
補間と近似	2	離散的に存在するデータを多項式を用いて近似する方法、例えばラグランジュの補間法やスプライン補間法を用いた多項式近似、最小二乗法による物理モデル適用など、いくつかの手法を講述する。各種手法の基礎を会得するだけでなく、その長所・短所についての基礎的理解を得ることを目標とする。
フーリエ変換	2	フーリエ変換の原理、法則および実例について講述する。この中でフーリエ変換だけでなく、関数や級数の直交性と変換の意義について学ぶことを目標とする。
ラプラス変換	2	ラプラス変換の原理、法則および実例について講述する。微分方程式解法の一手段としてのラプラス変換、フーリエ変換との関連についての理解を深めることを目標とする。
偏微分方程式の数値解法	4	ラプラス方程式に関して変数分離によるその一般解および有限差分法について解説する。さらに、拡散方程式の差分法について解説する。

【参 考 書】小門・八田：数値計算法（森北出版）

【予備知識】総合人間学部開講の微分積分学、線形代数学および地球工学基礎数理、工業数学 B1 を履修していることを前提としている。

【そ の 他】当該年度の授業回数などに応じて項目順序の変更、一部省略、追加がありうる。成績は授業出席状況、授業内の演習成果を参考に筆記試験の結果を総合して判断される。

構造力学 II 及び演習

31640

Structural Mechanics II and Exercises

【配当学年】3 年前期

【担当者】田村(武)・松本(勝)・五十嵐・宇都宮

【内 容】エネルギー原理を用いた構造解析手法の基礎を理解する。

- 1) 科目の目標：構造解析の基礎としての仮想仕事の原理、エネルギーの諸原理を理解する。不静定構造物の解法を身につける。弾性安定の基礎を理解する。マトリクス構造解析法の基礎を理解する。
- 2) 到達目標：仮想仕事の原理・エネルギーの諸原理を用いて、トラス構造、はり構造を解くことができる。応力法、変位法それぞれにより不静定構造を解くことができる。つりあいの安定性について説明できる。簡単なトラス構造について剛性方程式を導くことができる。
- 3) 学習方法：講義及び演習による。
- 4) 成績評価法：期末試験、中間試験、平常点（レポート・クイズ等）の合算による。それぞれの比率は、初回講義時に伝える。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
仕事・エネルギーと仮想仕事	13	基礎事項 仕事・補仕事およびエネルギー カスティリアノの定理と最小仕事の原理 仮想仕事と補仮想仕事 仮想仕事（仮想変位）の原理 補仮想仕事（仮想力）の原理 相反定理
静定と不静定	1	不静定次数と自由度
不静定構造物の解法	6	応力法と変位法 弾性方程式法 変位法による解法
構造安定論	3	安定の判定条件 剛体-ばね系の変形 弾性はり-柱の変形
マトリクス構造解析の基礎	4	つりあい式・変位適合条件式のマトリクス表示 平面トラスの解析
構造解析技術者倫理	1	構造解析の適用範囲、解析精度・信頼性等、構造物の設計・安全性に関わる構造解析技術者倫理に関する事例について解説する。

【教科書】クラス担当教員が初回講義時に伝える。

【参考書】「構造力学 II」松本勝・渡邊英一・白土博通・杉浦邦征・五十嵐晃・宇都宮智昭・高橋良和著、丸善

【予備知識】微分積分学 A・B、線形代数学 A・B、構造力学 I 及び演習の知識を前提とする。

【その他】4 クラスに分け、クラス毎に定められた教員により同じ時間帯に授業を行う。オフィスアワーは、各教員別に設定し、時間、コンタクト方法等は初回講義時に伝える。

材料学

30240

Construction Materials

【配当学年】3年前期

【担当者】宮川豊章・服部篤史

- 【内 容】1) 科目の目標：構造用材料を対象として、材料一般のミクロな構造からマクロな物性の取扱いについて理解する。
 2) 到達目標：コンクリート、鋼材、高分子材料、複合材料などの主要構造材料の力学的性質、化学的性質、取扱い、試験方法を中心とした各論を理解する。
 3) 学習方法・学習上の注意：教科書を持参すること。
 4) 成績評価の方法と規準：期末試験、レポート等を総合的に勘案して行う(期末試験 80 点、レポート等 20 点、合計 100 点満点)。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
材料概論	1	材料の分類、土木材料の歴史、技術者倫理に関連する事例解説、トピックス等について講述する。
結晶構造	1	結晶質、非結晶質、結晶結合、結晶構造、欠陥、力学的特性、すべり、転位等について講述する。
金属材料	1	鉄系金属、高炉、精錬、高炉スラグ、変態、熱処理、非鉄金属、金属系新素材等について講述する。
腐食・防食	1	耐久性、腐食反応、劣化メカニズム、中性化、塩害、第1種防食法、第2種防食法等について講述する。
セメント	1	セメントの種類、化学成分、組成化合物、水和反応、水和熱、低アルカリ型セメント、混合セメント
混和材料	1	混和剤、減水剤、AE 剤、凍害、混和材、ボゾラン反応、潜在水硬性、高性能減水剤等について講述する。
骨材・水	1	含水状態、塩化物イオン、塩化物総量規制、アルカリ骨材反応、アルカリ量等について講述する。
フレッシュコンクリート	1	ワーカビリティ、レオロジー、コンシステンシー、材料分離、配合設計等について講述する。
硬化コンクリート	2	圧縮強度、水セメント比、引張強度、曲げ強度、耐久性、試験方法等について講述する。
コンクリートの非破壊試験	1	表面硬度法、超音波法、併用法、放射線透過法、赤外線法、自然電位法、分極抵抗法等について講述する。
各種コンクリート	1	繊維補強コンクリート、MDF セメント、高流動コンクリート、無機系新素材等について講述する。
歴青材料・高分子材料	1	アスファルト、ストレートアスファルト、ブローンアスファルト、樹脂、ゴム、表面保護工、繊維、連続繊維補強材、高分子系ポリマーコンクリート、新素材等について講述する。
期末試験	1	定期試験期間中に行う。

【教科書】岡田清、明石外世樹、小柳洽共編：『土木材料学』、国民科学社、3,675 円（税込）

【参考書】1) 主要参考書：藤原忠司、長谷川寿夫、宮川豊章、河井徹編著：『コンクリートのはなし I・II』、技報堂出版、各 1,890 円（税込）

2) 推薦図書：日本コンクリート工学協会：『コンクリート便覧 第二版』、技報堂出版、31,500 円（税込）

【予備知識】総合人間学部開講の、基礎物理化学を履修しておくことが望ましい。

【その他】オフィスアワーは特に設けない。随時、各教員室(宮川：桂 C1-455 号室、服部：桂 C1-456 号室)を訪れること。

波動・振動学

31110

Dynamics of Soil and Structures

【配当学年】3年前期

【担当者】五十嵐・清野

【内 容】土木分野における振動の基礎理論と実際への適用について講述する。成績評価は、平常点と期末試験の点数を総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
構造物の振動現象および運動方程式	1	土木構造物においてみられる振動現象とその工学的重要性について述べる。また、慣性力を考慮した力のつりあい式が運動方程式であることを示す。構造力学及び微分方程式の基礎知識が必要。
自由振動	1	1自由度系の固有振動数と減衰定数を定義し、自由振動波形を求める。
強制振動	1	調和波外力による共振曲線、位相曲線を求め、周波数応答特性を明らかにする。
振動計の原理	1	変位計、速度計、加速度計の原理について述べる。
不規則応答	2	不規則な地震外力に対する応答の評価法と応答スペクトルの概念について述べる。
非線形振動	1	弾塑性復元力特性を有する構造物の基本的動的応答特性について述べる。
2自由度系の振動	1	2自由度系の運動方程式から自由振動の解を導き、固有振動モードの概念を把握する。
固有振動数と固有モード	1	多自由度振動系の固有振動数、固有振動モードと固有値解析との関係について説明する。線形代数の基礎知識が必要。
多自由度系の減衰自由振動	1	減衰力が存在する場合の固有振動モードの適用について述べる。
多自由度系の強制・不規則振動	1	モード解析法によって、調和波外力や不規則外力に対する応答を評価する手法について述べる。
連続体の振動	1	連続体におけるせん断振動、曲げ振動と一次元波動の方程式と解法について述べる。
弾性波動	1	弾性体や弾性層を伝播する弾性波の性質、および基礎的な場合の解法について説明する。

【予備知識】微分積分学、線形代数学、構造力学Ⅰ及び演習、構造力学Ⅱ及び演習

【その他】オフィスアワーは特に設けないが、必要に応じて各教員室において対応する。

水文学基礎

30300

Fundamentals of Hydrology

【配当学年】3 年前期

【担当者】椎葉・宝・立川・市川

【内容】水は太陽エネルギーと重力エネルギーによって絶えず地球上を巡っている。これを水の循環という。海や陸から蒸発した水は雲となり、これが雨や雪となって陸上に降る。一部は再び蒸発するが、残りは河川水や地下水となってやがて海に戻る。この地球の水の分布・循環構造を明らかにし、かつそれと人間活動との関連を明確にする科学的分野に水文学がある。本講では地球表面付近の水・熱の循環過程、すなわち、放射、降水、蒸発散、降雪・融雪、遮断・浸透、地表面および土壌表層・地中での雨水流動、河道網での流れなどの現象を理解し、それを適切にモデル化していくための方法を講述する。また、降水と洪水の実時間予測手法、水文統計解析手法を解説し、河川流域管理のための基礎を明らかにする。以上に示した本講の内容を理解し、水文過程における基本式を用いて水の循環過程を説明できることを到達目標とする。毎回、講義の終了時に理解度を確認するための小テストを実施するか、レポート課題を与える。成績は、期末試験、レポート及び小試験を総合的に勘案して評価する。期末試験 70 点、レポート及び小試験等で 30 点、合計 100 点満点とする。

【授業計画】

項目	回数	内容説明
水文学とは	1	水文学の学問領域、地球工学との関わり、その意義について解説する。
地球上の水の分布と放射	1	グローバルなスケールでの水の分布と循環、日射と大気放射による熱エネルギーの伝達・循環の機構を解説する。また、衛星リモートセンシングによる地球観測手法を概説する。
降水	1	降水の発生機構を解説する。次に、降水発生の物理機構に基づく降水の数値シミュレーションモデルを概説し、地上雨量計およびレーダ雨量計による降水の観測原理を解説する。
蒸発散	2	蒸発散による水・熱循環過程を解説する。地表面における熱収支、大気境界層における風の理論を示し、次にそれらを基礎とした蒸発散量の測定法と推定法を解説する。
積雪・融雪	1	積雪・融雪の物理機構を解説する。積雪の観測手法について概説し、熱収支に基づく融雪の物理過程を示す。次に積雪・融雪・流出モデルによる総合的な融雪量の推定手法を述べる。
降水遮断・浸透	1	樹木による降水の遮断過程とそのモデル化手法を解説する。次に地表面に到達した雨水が土層中を浸透する過程の基礎式を誘導し、浸透能式について解説する。
斜面流出	2	斜面における雨水流動の基礎式を解説する。特に、斜面流れに対するキネマティックウェーブモデルを誘導し、その解析法を示す。また、キネマティックウェーブモデルを基礎とした斜面流出機構のモデル化について解説する。
河道網構造と河道流	1	河道を通した雨水の流下過程を解説する。河道の接続形態に応じて河道流を追跡することが物理的な水文モデルの骨格となる。そこで、まず河道の接続形態を合理的に数理表現する手法を示す。次に、河道での流出を表現する数理モデルについて解説する。
流出モデル	1	水文素過程を総合した物理的な流出モデルを解説する。流出モデルとは、流域の水循環を再現・予測する数理モデルであり、これまでに解説してきた水文素過程を要素とする分布型物理流出モデルを中心に解説する。
降水と洪水のリアルタイム予測	1	降水と洪水の発生を実時間で予測する手法を概説する。レーダ雨量計データを用いた降雨予測手法、カルマン・フィルターを用いた実時間流出予測手法を主に示す。また、その予測情報を報知・伝達するシステムを解説する。
水文学の確率統計解析	1	水工計画・水工設計の基本となる水文データの確率・統計的な解析手法を解説する。特に、雨量・流量の極端事象の生起頻度を確率的に取り扱うために、水文学の極値データへの確率分布関数の当てはめや、確率水文学を求める手順を解説する。また、適合度の評価基準、確率水文学の推定精度を定量化する方法について述べる。

【教科書】池淵周一・椎葉充晴・宝 馨・立川康人：エース水文学、朝倉書店、3,780 円。

【参考書】主要参考図書：水文・水資源ハンドブック、朝倉書店。

推薦図書：水文・水資源学会誌、<http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jjshwr/-char/ja/>

【予備知識】確率統計解析及び演習（2 回生前期）、水理学及び演習（2 回生後期）を履修していることが望ましい。

【その他】第 1 回の講義で注意事項を伝え、クラス分けを指示する。第 2 回以降は 2 つのクラスで講義を実施する。オフィスアワーは設けない。質問は講義後、あるいはメールで受け付ける。メールアドレスは講義時に伝える。

【配当学年】3 年前期

【担当者】瀬津・中北・牛島

【内 容】

1) 科目の目標：水工学における流体力学的側面のうち、流れの基礎方程式、境界層理論および乱流理論の初歩を理解する。また、開水路非定常流の基礎方程式と、ダム破壊流れや洪水流への応用を理解する。さらに、大気中の水の流れを扱う理論やモデルの基礎を理解する。

2) 到達目標：水工学における流れの基礎方程式、境界層理論および乱流理論の初歩を理解する。開水路非定常流の基礎と基本的な応用例を理解する。また、大気中の水の流れを扱う理論やモデルの基礎を理解する。

3) 学習方法・学習上の注意：授業に出席し、レポート課題が出された場合には期日を厳守して提出すること。

4) 成績評価の方法と基準：期末試験、レポート等を総合的に勘案して行う(期末試験 80 点、レポート等 20 点、合計 100 点満点)。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
概説	1	水理学・流体力学の発展史を概説する。
境界層理論の基礎	2	ポテンシャル流理論の破綻から境界層理論の出現と確立、境界層近似等を講述する。
境界層理論の応用	1	境界層理論の水工学への応用を講述する。
流体力	1	物体に働く流体力、せん断応力を講述する。
乱流理論の入門	1	乱流理論の初歩を平易に講述し、非線形力学のおもしろさを考える。
開水路の非定常流	3	各種の保存則から開水路非定常流の基礎方程式を誘導し、特性曲線法や有限体積法を用いてダム破壊流れや洪水流の解析に応用する。近年行われている大規模コンピュータによる自由水面流れの計算法とその応用例も紹介する。
水文気象学基礎	2	鉛直方向の大気の安定・不安定から降雨生成の基礎に至る、水蒸気を含む大気の基礎を講述する。
大気境界層入門	1	地球温暖化と関連して重要な大気境界層の基礎、特に水面や陸面と大気との間の運動量、熱、水蒸気の交換について観測例を交えて講述する。
回転流体力学入門	1	低気圧発生理論の基礎等、回転する地球をめぐる大気の力学(気象力学)の基礎を講述する。
期末試験	1	期末試験を実施する。

【教科書】瀬津家久・富永晃宏「水理学」、朝倉書店、2000。

【参考書】

1. 参考書：瀬津家久「水理学・流体力学」、朝倉書店、1995
2. 小倉義光「一般気象学」(東京大学出版会)
3. 岩佐義朗・金丸昭治編「水理学 II」(朝倉書店)

【予備知識】「水理学及び演習」の履習を前提とする。

【その他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略、追加がありうる。オフィスアワーは特に設けない。

海岸環境工学

31370

Coastal Environmental Engineering

【配当学年】3年前期

【担当者】後藤

【内 容】海岸工学の基礎的事項（海浜変形、漂砂、海浜流、海の波の変形・予知、不規則波、津波、高潮、潮汐、波の力）に関して述べる。さらに、海底地盤の波浪応答や海岸生態系に関しても言及し、最近の海岸に関する社会問題についても技術者倫理を含めて紹介する。特に、海岸域の物理環境を強く支配する漂砂現象に関しては、河川域の流砂現象と併せて体系的に講述する。成績評価は平常点と期末試験によって行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
海浜変形	1	海岸侵食など海浜変形の実態について述べる。
漂砂（移動床水理）、海浜変形機構	6	海浜変形を起こす海底土砂の移動機構および海浜変形機構を説明する。
海浜流	1	海の波によって海岸付近で発生する沿岸流について述べる。
伝播に伴う海の波の変形	2	海浜流を引き起こす海岸付近での海の波の水深変化による変形機構を説明する。
海の波の予知、不規則波	1	海岸にやってくる海の波が風によって発生、発達する機構を説明するとともに、不規則な波の工学的扱いについて述べる。
構造物による海の波の変形、津波、高潮、潮汐	1	構造物による波の変形、構造物に関係する他の外力として津波、高潮、潮汐に関して概説する。
構造物に働く波の力	1	海岸構造物の設計で考慮しなければならない外力の重要性を述べる。特に海の波が構造物に及ぼす力に関して述べる。
海底地盤の波浪応答・海岸生態系	1	海の波によって海底地盤がどのような応答をし、その支持力にどのような影響を与えるかを概説する。また、海域環境問題やその改善技術についてを紹介する。

【教科書】酒井哲郎著：海岸工学入門（森北出版）、必要に応じて資料配布

【参考書】なし

【予備知識】水理学及び演習（2年後期）を履修していることが望ましい

【その他】オフィスアワーは特に設けないが、必要であれば担当教員（桂 C1 棟 101 号室）まで連絡すること。

土質力学 II 及び演習

31070

Soil Mechanics II and Exercises

【配当学年】3 年前期

【担当者】井合・大津・岡・関口・木村・西山

【内 容】土の圧密現象、地盤内応力、土の破壊理論、構造物に作用する土圧、基礎と支持力、斜面安定、地盤の振動特性の各問題について、これらに対する数理的な取り扱い方法について説明する。また、演習問題を用いて各種地盤構造物の基礎的な設計手法の理解をはかる。成績評価は、期末試験、中間試験、レポート等を総合的に勘案して行う。(期末試験 70 点、中間試験+レポート+小試験等で 30 点、合計 100 点満点)

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
圧密	2	土の圧密現象の数理的解析手法、粘土の圧密特性を測定する試験法、粘土地盤の地盤改良原理について、演習問題を用いて説明する。
地盤内応力	1	各種荷重が地表面に作用する際の地盤内応力伝播の弾性解について、演習問題を用いて講述する。
変形・強度と破壊理論	2	土のせん断強度とそれに及ぼす間隙水の影響について説明し、三軸試験と有効応力経路について詳述する。さらに、演習問題を利用して土の破壊理論についての理解をはかる。
土圧	2	擁壁等の地盤構造物にかかる土圧の発生機構とそれを解析的に取り扱う手法について演習問題を用いて説明する。
中間試験	0.5	
基礎と支持力	1.5	構造物基礎の構造と分類、ならびに基礎を設計する際の基本的考え方を講述した後、フーチングに代表される浅い基礎と杭に代表される深い基礎それぞれの支持力の計算手法について演習問題を用いて説明する。
斜面安定	2	斜面破壊の発生機構を解説するとともに、安定した斜面を設計するための解析手法について演習問題を用いて説明する。
地盤の振動特性	1	地震時の地盤振動特性と地盤の液状化現象の発生機構について解説し、地震時の地盤構造物の被害について事例を用いて説明を行う。
地盤と社会基盤	1	地盤工学全般に関して総括的な解説を行う。また、技術者倫理に関連する事例について解説する。

【教科書】岡二三生著：土質力学（朝倉書店）（税込み 5460 円）。演習問題集（2 回生後期の土質力学 I 及び演習で配布したものをを用いる）。その他、必要に応じて印刷物を配布。

【参考書】柴田徹、関口秀雄共著：地盤の支持力（鹿島出版会）、岡二三生著：土質力学演習（森北出版）

【予備知識】土質力学 I 及び演習（2 回生後期）

【その他】オフィスアワーは特に設けない。講義時にコンタクト方法を伝える。

土質実験及び演習

31380

Experiments on Soil Mechanics and Exercises

【配当学年】3 年前期

【担当者】澤田（純）・勝見・岸田・木元・西山・三村・稲積・乾・上原・後藤・小林（俊）・飛田・肥後

【内 容】各種地盤構造物を設計する際に必要となる地盤ならびに土質に関する情報を得るための調査・試験法を実習により習得させる。実験内容は、土質力学 I 及び演習（2 年後期）を復習する形で行われるとともに、土質力学 II 及び演習（3 年前期）とも一部連動して行われる。また、平行して土質力学の演習も行い、より深い理解を促す。成績評価は、レポートと平常点により行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
ガイダンス・講義： 土質実験概論	1	土質実験の必要性、背景となる理論体系、データの利用法等について、実際の土構造物の設計等を例にして説明を行う。
実験： 物理試験	1	塑性・液性限界試験による粘土のコンシステンシー特性の測定を行い、土の物理特性の評価法に関する理解をはかる。
実験： 締固め試験	1	突固めによる土の締固め試験を行い、土の締固め特性、ならびに試験結果の実施工への応用についての理解をはかる。
実験： 透水試験・透水模 型実験	1	定水位透水試験を行うことにより、土中の水の流れがダルシーの法則に従うことを確認し、土の透水係数の測定法の理解をはかる。また、地盤内浸透に関する模型実験を行い、浸透水の流れに関して可視化を通して理解を深める。
実験： 圧密試験	1	実地盤から採取した自然堆積粘土を用いて標準圧密試験を行い、粘土の圧密特性を確認するとともに、粘土地盤の圧密沈下予測に必要な土質パラメータの計測手法を習熟させる。
実験： 一軸圧縮試験	1	自然堆積粘土試料を用いた一軸圧縮試験を行い、土のせん断破壊現象の観察、ならびに試験より得られる土質パラメータの意味の考察を行う。
実験： 一面せん断試験	1	砂の一面せん断試験を行い、土の強度の拘束圧依存性、ならびに破壊基準として摩擦則が成立することを確認させる。
実験： 地盤調査	0.5	標準貫入試験と弾性波探査試験を実施し、測定方法の理解をはかるとともに試験から得られる地盤パラメータの意味とその地盤構造物の設計・施工への応用について考察させる。
実験： 遠心模型実験	0.5	遠心模型実験装置を用い、遠心場での再現される実スケール地盤の破壊現象についての理解を深める。
数値解析・演習	4	土構造物の設計に際して行われる土質実験とそこから得られる土質パラメータの設計上での利用方法を理解するための数値解析と演習を行うことにより、土質実験の位置づけを明確にする。
特別講演	1	土質実験の現場適用事例等の講演により、土質実験の位置づけについて理解と認識を深める。

【教科書】地盤工学会編：土質試験－基本と手引き－（税込み 1470 円）。その他、必要に応じて印刷物を配布。

【参考書】地盤工学会編：土の試験の方法と解説

【予備知識】土質力学 I 及び演習（2 回生後期）

土質力学 II 及び演習（3 回生前期）とは一部連動して行う。

【その他】オフィスアワーは特に設けない。講義時にコンタクト方法を伝える。

社会システム計画論

30440

Planning and Management of Social Systems

【配当学年】3年後期

【担当者】岡田・萩原

【内 容】地球工学が対象とする社会基盤整備計画・マネジメントの役割とこれをシステムズアプローチにより科学的に支援する方法について講述する。また実例に即してグループ学習やフィールドワークも交えて、受講者の理解を深める。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
概 論	1	計画の対象としての社会システム, 社会基盤整備の目的, プランナーの役割・使命と計画者の技術者倫理
社会基盤整備計画	1	インフラストラクチャ・社会資本・社会基盤・公共財の特徴と役割, 社会システムの整備状況
計画プロセスとシステム分析	2	計画プロセス, システム分析の循環過程, 計画数理とシステム分析技法, 経済学モデル, 社会学的アプローチ
問題の明確化	4	問題の明確化の目的, K J 法, I S M 法, グループ学習
調 査 法	2	調査の目的, 社会調査法, 多変量解析技法, フィールドワーク
予 測 法	1	予測の目的, 予測技法
設 計 法	1	設計の目的, 代替案の設計, 数理分析的アプローチ
ま と め	1	評価の目的, 評価技法の概要, 社会システム計画の今後の課題

【教科書】土木計画システム分析-現象分析編- (森北出版)

【参考書】都市環境と水辺計画 (勁草書房)

【予備知識】確率統計学の基礎, 数理分析の基礎

【その他】成績評価は出席を前提に, レポート (40%) と定期試験 (60%) の割合で行う。オフィスアワーは特に設けないが、講義時に教員へのコンタクト方法を伝える。

基礎環境工学 II

31390

Fundamental Environmental Engineering II

【配当学年】3 回生前期

【担当者】森澤、新苗、福中

【内 容】 地圏環境の管理に焦点を絞り、環境基準等による管理体制、わが国における汚染の歴史と現状、土壌・地下水の汚染機構とその特色、汚染評価のためのモデル、汚染の調査法や土壌修復技術について講述する。各種浄化修復技術について実際の浄化修復事例を紹介しながら、その原理、特徴および問題点について解説する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
地圏環境管理の課題	1	わが国の土壌・地下水汚染の歴史的経緯と現況について紹介すると共に、これらの問題にわが国がどのように対処してきたか、環境基準値の設定や法的規制の現況、将来の課題等について紹介する。
土壌・地下水の汚染機構とその特色	2	土壌・地下水汚染の特色をその支配機構の視点から整理する。土壌汚染の機構と地下水汚染の機構の相違を説明した後、主として地下水汚染が有する特色を整理する。主要な汚染の支配機構別に、有害物質の輸送特性を整理する。
汚染評価モデル	3	浅い地層および地下水層を対象に、地層の特性や地下水の存在形態など、地圏環境を工学的に理解する上で必要な地層・地下水に関連する基本量について解説する。地下水汚染を評価・解析するための数学モデル（移流分散モデル）を誘導し、その解法について講述する。市街地土壌を対象に、その汚染を解析・評価する数学モデル（確率モデル）について講述する。
土壌・地下水汚染の調査と対策	1	土壌汚染対策法に基づく土壌汚染の調査・分析法及び汚染対策の特色や問題点を技術的な側面から解説する。
土壌・地下水汚染の浄化修復技術	3	重金属等および揮発性有機化合物で汚染された土壌・地下水の原位置浄化修復技術、オンサイト／オフサイト方式による浄化修復技術の原理、特徴および問題点について解説する。
移動現象論への展開	3	地圏環境の有害物質による汚染のみでなく、熱や運動量の輸送現象を含めて統一的に評価・解析する工学的方法について概説すると共に、実現象への適用例を示し、地圏環境管理のための新しい方法について講述する。

【参 考 書】 森澤眞輔編著：土壌圏の管理技術、コロナ社 (2002)

【そ の 他】 講義への出席状況、レポートおよび定期試験の結果に応じて成績を判定する。当該年度の授業回数などに応じて一部省略、追加がありうる。

大気・地球環境工学

31400

Atmospheric and Global Environmental Engineering

【配当学年】3年前期

【担当者】松岡 譲・倉田学児

【内 容】はじめに大気汚染の歴史を述べ、大気汚染物質と健康影響、発生原因と防止技術、拡散と変化のメカニズム、拡散シミュレーション、環境アセスメントなどについて講述する。次いで、地球環境問題に関し、その変遷を述べ、地球温暖化問題、オゾン層破壊、酸性雨問題などを紹介する。さらに、これらに密接な関わりを持つ問題として、エネルギー消費と環境問題の関わりなどを取り上げ、こうした地球規模の諸問題に対処するための国際機関、政府などの役割について論ずる。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
大気汚染問題	1	世界と日本の大気汚染に関する歴史を概観し、産業の発展と大気汚染の関係について見る。また、日本の大気汚染の現況について講述する
大気汚染物質と健康影響	1	大気汚染物質の構造、用途、毒性、および健康影響について講述する
大気汚染の法律、防止と除去技術	1	大気汚染物質の環境基準と排出基準について解説する。また、大気汚染物質の発生抑制と除去に関する技術及び装置について講述する
大気汚染のメカニズム	2	煙の上昇、汚染物質の拡散、反応、沈着などの物理・化学現象について解説し、大気安定度や拡散モデルについて講述する
拡散シミュレーションと環境アセスメント	1	発生源データや気象データ、拡散モデルの計算方法などについて解説する。また、大気汚染の環境アセスメントについて講述する
地球環境問題の見取り図	1	社会構造の変化と環境問題の変容、今日的な環境問題の特徴、地球環境の現状、日常生活と環境負荷の関わり、持続可能な開発、環境効率性及び地球の環境容量について解説する
地球温暖化問題	2	なぜ温暖化するか、温室効果ガスの排出源、環境内での変化、気候変化の現状と将来見通し、気候変化の影響、気候変化抑制の目標などについて講述する
オゾン層の保護及び酸性雨問題	1	オゾン層破壊の歴史、原因物質、オゾン層の分布と変化、紫外線の健康影響、オゾン層保護の国際的取り組み、モントリオール議定書の効果及び日本の取り組みについて講述する。また、酸性雨問題に関し、酸性雨原因物質の輸送・変化の式、生態系影響、酸性雨原因物質の排出と降下、わが国及び世界の酸性雨原因物質の排出量、沈着量、排出量削減の取り組みについて講述する
エネルギーと環境	1	エネルギー使用に伴って発生する環境負荷群、室内空気汚染、エネルギー消費に伴って発生する都市規模及び地域規模の大気汚染、エネルギー利用による物質循環への干渉などについて講述する
地球環境保全のための動き	1	地球環境問題に関する国際的な取り組み、日本における地球環境政策の歴史、企業の役割について講述する

【教科書】プリントを配布する

【参考書】公害防止の技術と法規編集委員会：公害防止の技術と法規（大気編）（産業環境管理協会）、地球環境委員会：地球環境キーワード辞典（中央法規）

【予備知識】特に必要としない

【その他】講義内容の理解度を確かめるための小テストで成績を評価する

水質学

30530

Water Quality

【配当学年】3年前期

【担当者】藤井・津野・清水・西村

【内 容】より快適な水環境を保全し、創造し、健全な社会生活を営む上で、利水の立場から水質をどのように把握し、どのように表示するか、また制御可能かどうかなどが問題となる。本講義では、水の物性並びに利水目標を勘案しつつ、活用されている水の質を示す指標群を列挙し、それぞれのもつ意義や意味を論じ、測定方法、指標としての限界や問題点を講述する。到達目標は、環境中の水質について、自ら説明・議論ができるようになることである。適宜、化学・物理・生物の基礎知識の復習を行い、関連付けて学習するのが望ましい。成績は、原則、期末試験の結果で評価する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
水質と指標	1	局所水域あるいは地球規模の広域水域の汚濁問題など水環境における水の質の指標群を、水の物性、環境基準、各種利水目的の水質基準などから概観する。
物理指標群	2	主として物理的操作によって把握される指標群、例えば水温、濁度、密度、SS、VSS、吸光度、透明度などについて概説する。
化学指標群	4	化学的分析によって定量される指標群で、DO、BOD、COD、T-N、T-P、アルカリ度あるいは硬度、ミネラルなどを始め、陽イオン・陰イオンについて講述する。
生物指標群	4	人の健康に係わる水系伝染病関連指標や自然生態系での細菌、植物プラクトン、並びに動物プランクトンなどの働きを口述し、それぞれの指標と意味を論ずる。また湖沼・海域の富栄養化に係わる指標群について論述する。
有毒・有害物	2	急性毒性並びに慢性毒性を生じさせる物質群について、毒性自体の測定法並びに各物質の毒性特性を概説する。

【教科書】宗宮功・津野洋，環境水質学，コロナ社，3,150円

【その他】オフィスアワーは特にもうけない。講義時にコンタクト方法を教える。

【配当学年】3年前期

【担当者】田中宏明、高岡昌輝

【内 容】この講義では、環境保全に果たす環境装置の位置づけおよびこれに共通する工学的的手法について述べる。流体の輸送、伝熱などの移動現象の取扱から粒子状物質の沈降やろ過、脱水、汚泥、廃棄物の乾燥や燃焼、ガスの吸収、吸着などの単位操作の原理と応用について講述し、水、固体、ガスの各廃棄物処理装置の設計原理と設計法を説明する。成績評価は、期末試験、小試験、レポート等を総合的に勘案して行う。(期末試験 60 点、小試験+レポート等で 40 点、合計 100 点満点)

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
序論	1	環境施設に関連した過去の事故例をもとに、技術者倫理について解説する。次いで、環境施設を構成する単位操作とシステムの概要を述べる。単位系と環境装置工学で用いる量の扱いについて述べる。
流体の輸送と流量の測定	2	環境装置で扱う流体輸送装置の原理と設計について述べ、管路流量の測定ならびにばいじん測定について述べる。
粒子状物質の扱い	2	ばいじん、汚泥などの粒子状物質の性質を明らかにし、濃縮、ろ過、脱水、ばいじん除去装置の原理と設計について述べる。
水分を含んだ空気の性質	2	湿り空気の諸性質について述べ湿度図表の使い方に習熟する。
熱の移動	2	伝熱の理論を説明し、環境装置における応用を述べる。
汚泥乾燥装置・焼却装置	2	汚泥乾燥装置・焼却装置の計画と設計について述べる。
排ガス処理装置	2	気液平衡・気固平衡理論を述べ、硫酸化物等の排ガス吸収・吸着装置の設計と実際について述べる。

【教科書】なし

【参考書】平岡正勝、田中幹也著：新版 移動現象論（朝倉書店）水科篤郎、桐栄良三編：化学工学概論（産業図書）

【予備知識】水理学及び演習を既習していることが望ましい。

【その他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略、追加がありうる。オフィスアワーは特に設けない。メールまたは電話で連絡の上、教員室（桂 C クラスター 1-3 棟 463 号室）を訪れること。

放射線衛生工学

30570

Radiological Health Engineering

【配当学年】3年後期

【担当者】森澤

【内 容】放射線の性質，放射線と物質との相互作用，放射線が人体及び生物に及ぼす影響，被曝線量限度，放射線の遮蔽，放射線被曝源，放射性廃棄物の処理と処分，放射線防護の方法，放射線環境モニタリング，環境放射能とその影響評価法等に関する工学的諸問題について講述する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
放射線と放射能	2	放射線衛生工学の目的と体系，定義，講義内容の構成，放射線関連の今日的課題について概説する。また，原子核が崩壊し放射線を放出する機構，原子核の安定性，放射線の種類とエネルギー，崩壊系列等について講述する。
放射線と物質の相互作用	2	α 線， β 線， γ 線と物質の相互作用の機構と特性，原子核反応，崩壊関，放射化分析の原理等について講述する。また， γ 線の遮蔽，遮蔽材の種類と厚さ，電離放射線による外部被曝線量評価の方法等について講述する。
放射線の生物・人体影響	2	放射線が生物に与える影響の機構をDNA，細胞，固体レベルから解説する。人体に対する放射線影響を分類整理し，放射線防護の考え方，被曝限度値とリスク，被曝限度値設定の方法，法律による規制値等について講述する。
放射線被曝源と放射性廃棄物管理	2	人間が放射線を被曝する源を整理し，被曝の特色と程度，被曝の形態，被曝源の相対的重要度などについて講述する。将来的に人々の主要な被曝源になる可能性がある核燃料サイクル関連の放射性廃棄物の発生量と貯蔵量，処理と処分の方法，各国及び日本の廃棄物管理政策，将来の見通し等について講述する。
放射線の管理と防護	2	放射線障害の歴史，放射線疫学の方法，放射線防護のために使用される指標とそれらの意味，放射線管理の枠組み，放射線管理の指針，個人及び空間の放射線管理，管理用機器等について講述する。
環境放射能管理	3	放射線環境モニタリングの目標，安全評価の基本的考え方，原子力施設周辺のモニタリングの実態，食品等を介しての内部被曝線量を評価する方法，簡易被曝線量評価法について講述する。放射性フォールアウトの環境内循環を評価する事例を紹介し，環境中での放射性核種の動態を解析・評価する方法について論じる。

【参 考 書】石川友清編：放射線概論（通商産業研究社）
 （社）日本アイソトープ協会：アイソトープ手帳（丸善）

【そ の 他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略，追加がありうる。

環境工学実験 1

31410

Environmental Engineering, Laboratory 1

【配当学年】3年前期

【担当者】津野・西村・平井・松田・越後・山下・浅利・河瀬・田中(周)・日高

【内 容】生物学的(検鏡, 細菌試験)及び化学的(無機・有機)水質指標に関する基礎的水質試験を実施し, 上下水道及び水質汚濁に係わる定量的な分析手法を体得させる。さらに, 環境工学に関連の深い物理的, 化学的, 生物学的な諸プロセスとして, 散気方式による酸素供給能をガス流量との関係から求める実験や, 基質除去特性を把握するための連続式活性汚泥法による実験を課する。到達目標は, これらの実験内容を理解し, 自ら説明や解析ができるようになることである。講義で実習内容を説明し実習を行う。実習内容について各自予習しておくこと。出席 40%, およびレポート 60%で成績評価を行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
基礎説明	5	調査, 単位, 計量, データ処理の説明の後, pH 計, 吸光度計, 天秤の操作を習得し, 実験のための試薬を分担作成し, さらに実験を通して生じた重金属含有廃液を処理する。
無機・有機指標	6	水試料のアルカリ度, アンモニア性窒素, 水試料および活性汚泥中のリン, 水中の SS, 蒸発残留物量の測定を実習により習得する。生物化学的酸素要求量 (BOD), 化学的酸素要求量 (COD) の測定を通して水環境試料中の有機物濃度を把握する。
生物指標	2	湖沼に棲息する生物を顕微鏡によって観察し, 湖沼の汚染度を検討するとともに, 細菌汚染を知るための一般細菌および大腸菌群の試験方法を習得する。
環境プロセス	2	散気方式による酸素供給能を, ガス流量との関係から実験的に検討する。また, 連続式活性汚泥法により, 基質除去反応速度等の基質除去特性を把握する。

【教科書】実験指導書を配布する。

【参考書】宗宮功・津野洋, 環境水質学, コロナ社, 3,150 円

【予備知識】水質学を同時に受講するのが望ましい。

【その他】オフィスアワーは特に設けない。講義時にコンタクト方法を伝える。

地質工学及び演習

31080

Engineering Geology and Exercises

【配当学年】3年前期

【担当者】青木・松岡（俊）・山田・水戸

【内 容】講義及び演習によって、岩盤構造物建設・防災分野、ならびに化石燃料・メタンハイドレートを始めとする資源開発分野における地質工学の役割、地殻及び岩盤の調査・試験・計測・情報処理の考え方と方法と評価法についての理解を図る。成績評価は、演習課題への取り組み状況とレポート提出、定期試験結果によって行う。

【授業計画】

項目	回数	内 容 説 明
序論	1	岩盤構造物の建設・防災分野、化石燃料を始めとする資源開発分野における地質工学の役割と適用について事例を交えて概説し、講義及び演習のねらいを明確にする。
地質概査・地質精査	3	初期段階における地質概査の方法と考え方を文献調査、地形図・空中写真判読、リモートセンシング、地質踏査、物理探査などについて解説する。また、調査結果の集約としての地質図の作成と読図法について解説し、地質図学及び地質図作成法について習得させる。さらに、ボーリング調査、横坑調査、物理探査など中間段階における地質精査の方法について解説し、ボーリングコア鑑定技術について習得させる。
岩盤試験法と評価法	2	原位置岩盤試験のうち平板載荷試験・原位置せん断試験、及び岩盤透水試験について解説し、データ解析法について習得させる。また、その結果の工学的評価法及び設計・施工への適用について解説する。
岩盤不連続面計測	1	岩盤の不連続面の調査・評価・モデル化・解析方法について解説し、計測及びモデル化の手法について習得させる。
地質構造解析	1	岩石破壊試験の知見に基づいて、野外で観察される小断層の方向から断層形成時の応力場を推定する方法について解説・演習を行う。
地下空洞建設における地質調査・計測・岩盤評価及び設計・施工法	2	地下空洞建設における物理探査、孔内載荷試験、透水試験などの地質調査・試験法、及び岩盤の計測・管理技術について解説する。また、岩盤評価及び設計・施工に関わる地質工学の基礎技術について事例を交えて解説するとともに、ケース・スタディにより地下空洞の調査計画及び設計技術を習得させる。
地下資源開発における探査・計測	2	石油・天然ガス探査を例に、地震探査記録の解釈、坑井データの利用法、地下地質構造解析、石油地質評価、埋蔵量評価などについて解説する。また実際のデータを使用して、これらに関する演習を行う。
地質情報解析	1	地球統計学の応用と評価法について解説する。

【参考書】講義・演習中に紹介する

【予備知識】「地球科学序論」（2回生科目）の履修を前提とする

【その他】「資源工学地化学実験」（3回生科目）と連携するので、この科目を併せて履修することが望ましい。

弾性学及び演習

30180

Fundamental Theory of Elasticity and Exercises

【配当学年】3年前期

【担当者】朝倉・村田

【内 容】弾性学の基礎と資源工学で取り扱う弾性学の問題に重点をおき、応力とひずみ、変位、これらの間に成立する関係式、弾性基礎式と境界条件式、応力関数による2次元問題の解法などについて講述し、演習を行う。この講義を履修することにより、応力とひずみについて理解し、様々な境界条件での2次元弾性問題を解くことができるようになる。この講義では、応力とひずみ、変位、これらの間に成立する関係式、弾性基礎式を記述できるようになること、Airyの応力関数を用いた2次元弾性問題を解けるようになることを目標とする。講義では毎回その講義内容に関連した演習課題を課すとともに中間試験を行う。成績評価は、演習課題30%、中間試験30%、定期試験40%を基本とするが、問題の難易により多少の変更を加えることがある。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
弾性学について	1	弾性学の目的、力学体系の中の弾性学の位置付け、弾性学の歴史、弾性学が前提としている仮定などについて述べる。
応力、ひずみ、変位	6	弾性問題の記述に用いられる応力、ひずみ、変位についてそれらの定義、座標変換、各種の表現法、ひずみと変位の関係、応力とひずみの関係とそれに用いられる各種の弾性定数、極座標系での表現などについて講述し、これらの事項に関する演習を行う。
弾性基礎式と境界条件	6	弾性問題を解くための弾性基礎式となる応力の釣合式、変位の方程式及び適合条件式、境界条件式を導き、これらを解く一般的な手順について述べる。また、サンブナンの原理や弾性問題の解の唯一性、極座標系での弾性基礎式の表現などについて講述し、これらの事項に関する演習を行う。
応力関数による2次元問題の解析	6	Airyの応力関数を用いた、体積力が作用しない2次元問題の応力と変位の解析法を示し、平面重調和関数となる応力関数を用いて、 x y 座標系での種々な応力関数とそれらが表現できる境界条件について述べ、演習を行う。
極座標系での応力関数による解析	5	極座標系で記述された2次元問題への応力関数の適用と、それを用いた応力と変位の解析法を示し、極座標系の平面重調和関数となる応力関数を用いてそれらが表現できる境界条件について述べ、演習を行う。
体積力を伴う場合の解析	2	体積力を伴う場合の解析法について述べ、演習を行う。

【教科書】中原一郎 著：応用弾性学（実教出版株式会社）3,300円

【参考書】講義プリントを配布する。

【予備知識】微分積分学、線形代数学を前提としている。

【その他】本講義では、オフィスアワーを設けないが、質問方法等については第1回目の講義で指示する。

流体力学

31650

Fluid Mechanics

【配当学年】3年前期

【担当者】宅田・藤本

【内 容】流体力学の基礎的事項全般を講義する。成績は定期試験結果で評価する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
非粘性流体の 基礎理論	3	流体と流れの定義，連続方程式，オイラーの運動方程式，流線方程式，運動量方程式，流体の変形と回転，エネルギー方程式，循環の定義について解説する。
二次元ポテン シャル流と渦 の運動論	3	速度ポテンシャル，流れ関数，複素ポテンシャル，複素ポテンシャルの応用例，ジュコフスキーの写像，流れの写像，循環と円運動，渦とその法則，直線渦の渦内部と外部の速度と圧力について解説する。
揚力論の基礎	3	揚力の発生機構，ブラシウスの公式，循環をともなう円柱のまわりの流れ，平板に作用する揚力とモーメント，円弧翼および厚さをもつジュコフスキー翼の揚力について解説する。
粘性流体の基 礎理論	4	粘性流体の概念，粘性係数，粘性流体の応力表示，ナビエ・ストークスの運動方程式，運動方程式の無次元化，レイノルズ数とフルード数の物理的意味，レイノルズ数の小さい円管内流れと平行流のナビエ・ストークス方程式の厳密解について解説する。

【教科書】八田夏夫：基礎流体力学（恒星社厚生閣）

【予備知識】微分積分学，物理学基礎論

【その他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略，追加がありうる。

【配当学年】3年 前期

【担当者】福中

【内 容】1) 科目の目標：地球環境科学、資源エネルギー科学あるいは材料科学分野などで見られる化学平衡、反応熱、相平衡、自由エネルギーの概念、電気化学、化学反応速度などの物理化学基礎理論を理解する。2) 到達目標：エントロピー、不可逆過程、カルノー効率、ギブズ関数、化学ポテンシャル、相の安定性、相転移、表面の熱力学、混合の熱力学、活量、相律、状態図、反応ギブズ関数、化学平衡、エリンガム図、平均活量係数、標準電極電移、電位-pH 図、ネルンストの式と平衡定数を説明できる。3) 学習方法学習上の注意：数多くの計算演習を経験することにより、上記の到達目標が達成でき、解析能力が習得できる。4) 成績評価の方法と基準：試験90%、レポート10%

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
熱力学第一法則および第二法則	4	熱力学第一法則、仕事と熱の定義、エンタルピー、状態量、理想気体への第一法則の適用について説明する。さらに可逆過程と不可逆過程、第二法則、カルノーサイクル、エントロピー、自由エネルギーの諸項目について解説する。
状態変化、状態図と化学平衡	4	相図と相境界、溶液、化学ポテンシャル、活量について説明する。また、相律と2成分系状態図について解説する。更に、自発的な化学反応について述べ、平衡定数を導入する。平衡定数の温度変化やエリンガム図について述べる。
平衡電気化学と水溶液イオン平衡	4	溶液中のイオンの熱力学的性質、イオンの活量、Debye-Huckelの極限法則、化学電池、標準還元電位、溶解度積と溶解度について述べる。水溶液イオン平衡などに関して適宜、プリントをも使用する。
化学反応速度論と動的電気化学	2	イオン輸送と拡散、輸率について触れた後、化学反応速度論の初歩について述べる。均一系反応と不均一系反応の違い、反応次数、積分型反応式、半減期、アレニウス式、律速段階、定常状態について説明する。衝突理論、活性錯体、Eyring式、ラングミュア吸着等温式、電気化学ポテンシャル、過電圧、Butler-Volmer式について簡単に触れる。

【参考書】アトキンス物理化学(上)(下)第6版, 千原秀昭、中村亘男訳, 東京化学同人(2001)を中心に講義を進める。材料関係に興味があればラゴーニ: 材料の物理化学 I、II 寺尾光身監訳、丸善(1996)を参照

【その他】分離工学や地球工学デザイン Ib と継続して受講することが望ましい

資源工学基礎計測

31450

Instrumentation Basics in Earth Resources and Energy Science, Laboratory.

【配当学年】3年前期

【担当 者】朝倉, 石田, 塚田, 村田, 三ヶ田, 尾西

【内 容】資源工学上の室内実験やフィールド実験を行うための基礎として、計測にかかわる基本的知識と技術の習得を目的とする。力学にかかわる基礎的な実験と資源工学に関係した応用的な実験を自ら行いながら、測定の基本的事項、計測機器の原理と取扱い方法、データ採集と解析の方法などについて学ぶ。

資源工学コース3年生全員の履修を前提とし、2～3人の計12班に分かれて実験を行い、実験内容・結果・考察をまとめてレポートとして提出する。実験への取り組みの度合いとレポートを総合的に勘案して成績評価する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
基礎実験 1	4	「電気計測の基礎／CRフィルタ」 ・ 基本的な電気計測器 (デジタルマルチメータとオシロスコープ) の使い方を習得する。 ・ CR フィルタ回路を題材として、測定系の持つ周波数特性について理解を深める。
基礎実験 2	4	「ひずみ計測／片持ち梁のたわみ振動」 ・ 抵抗線ひずみゲージを用いたひずみや力の計測の原理と方法について学ぶ。 ・ブリッジ回路、オペアンプによる増幅回路を実際に組み立て、片持ち梁の振動計測を行う。
応用実験	4	下記の6つのテーマから2つを自由に選択して実験を行い、資源工学における実際的な計測技術に触れる。 1) 円孔まわりのひずみ計測と応力解析 2) 弾性波伝播速度の測定 (超音波パルス法) 3) 電磁波を用いた反射法の室内実験 4) 2極法比抵抗測定 5) 動的現象のデジタル計測の基礎 6) パソコンによる自動計測入門

【教 科 書】その都度プリントを配布する。

【参 考 書】京都大学工学部電気系教室編「電気電子工学実験 A」テキスト
南茂夫他「はじめての計測工学」(講談社サイエンティフィック)

【予備知識】「物理学基礎論 A, B」「振動・波動論」「一般力学」「構造力学 I および演習」「物理探査学」などの講義を履修しておくことが望ましい。

【そ の 他】本実験科目は、「資源工学地化学実験」と平行して実施するもので、両科目とも履修を前提としている。すなわち、期間の前半と後半で12班のうち6班ごととわかれて交互に二つの科目を履修する。

第1回目の授業時間に、「資源工学基礎計測」「資源工学地化学実験」合同でガイダンスを行い、スケジュール等の詳細を説明する。またその際に実験の進め方やレポートの書き方などについても解説する。

資源工学地化学実験

31460

Geochemistry Experiment

【配当学年】3 回生前期

【担当者】A：青木，松岡，三ヶ田，山田，水戸，陳，尾西 B：福中，新苗，日下

【内 容】[A] 地質・探査関連分野 [内容] 資源工学では野外におけるデータの収録作業や、観察作業が必要となる。これらの知識を学ぶために、探査部門と地質工学部門より以下のような2つの野外実習を行う。(1) 物理探査法の基礎である、屈折法探査計測と電気探査計測の野外実習において、地震探査におけるジオフォン設置、時間管理、ウェンナー法による電気探査において電流電極と電位電極の配置、どのような物理量が測定できるか等についての知識を得ることを目標とする。また、得られたデータを解析し地下構造推定方法について理解を含める。(2) 地質と地形の関係を理解し、岩石の露頭観察に親しむ。演習で地形解析法を習熟し、その結果を基に野外で地質の観察を行なう。野外実習を通して地形と地質が密接に関係していることを説明でき、走向傾斜等の基礎的な地質情報を露頭で取得できる。本授業は野外での実習であるため、天候などによっては、内容・授業時間の変更（例えば、土日曜日などの正規割り当て時間外での実施）もあり得る。 [B] 環境・資源エネルギー関連分野 [内容] 環境、資源エネルギー関連分野では (1) 固相分離技術である浮遊選鉱法（浮選）の基礎と応用を理解し、合わせて浮選実験を行なうことで浮選の知識を深める。(2) 土壌への重金属吸着実験を通して重金属による土壌汚染のメカニズムに対する理解を深める。化学機器分析による吸着濃度測定を通して環境計測化学の基礎知識を取得する。(3) 水の電気分解反応等の電気化学実験を通して太陽電池、水電解及び燃料電池からなる水素エネルギーシステムの基礎について学ぶ。環境・資源エネルギー分野では実験で取得したデータの解析を通して得られた事象について深く考察する。 資源工学地化学実験の成績は、出席とレポートを総合的に判断して評価する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
[A] 地質・探査関連分野	計 7	
1) 屈折法探査計測実験	2	鴨川河原等野外において、屈折法浅層探査を実習する。実習で取得したデータを「はぎとり法」を用いて解析し、地震波速度を用いた地下構造推定を行なう。
2) 電気探査法計測実験	2	鴨川河原等野外においてウェンナー法（4 極法）による電気探査法を実習する。実習で取得したデータの解析を通して電気探査法の動作原理及び電気比抵抗を用いた地下構造推定を行なう。
3) 地質図講義	1	地形解析法について解説し、巡検地の地形図・航空写真等を用いて実際に地形解析を実施する。
4) 地質巡検	2	野外巡検を行なって岩石露頭の観察を行い、演習で解析した結果と実際の地質状況を比較する。
[B] 環境・資源エネルギー関連分野	計 6	
5) 浮遊選別基礎実験	2	浮遊選鉱（浮選）に代表される泡沫分離法の基礎と応用について概説する。また、標準試料を用いた浮選実験を行なう。
6) 化学機器分析実験	2	固体表面へ吸着反応の原理及び原子吸光法の測定原理について概説した後、土壌への重金属の吸着反応実験を行なう。重金属濃度を原子吸光法で定量し吸着量をもとめ、取得したデータから重金属土壌汚染機構を考察する。
7) 水素エネルギーシステム基礎実験	2	太陽電池、水電解及び燃料電池からなる水素エネルギーシステムの基礎実験を行う。

【参考書】演習中に紹介する

【その他】[A] 前提：「物理探査学」「地球科学序論」（2 回生科目）；連携：「地質工学および演習」「波動工学」（3 回生科目）発展：「時系列解析」（4 回生科目） [B] 連携：「物理化学」「分離工学」「基礎環境工学 II」（3 回生科目）「地球工学デザイン B」（4 回生科目）

先端資源エネルギー工学

31440

Advanced Resources and Energy Engineering

【配当学年】3回生 後期

【担当者】青木、石田、松岡、朝倉、宅田、馬淵、福中、三ヶ田

【内 容】地球人類の持続可能な発展に関わる地球学システムにおける資源・エネルギー、インフラストラクチャーおよび人間・自然環境に関するメインシステムの開発、構築および適用についての先端技術を講述する。なお、本講義は各担当者によるリレー講義形式で行い、成績評価は、出席および各講義で課されるレポートにより行なう。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
地殻環境	1～2	エネルギー関連分野への地下空間の利用及びデザイン技術について解説する。
地質工学	1～2	資源エネルギー開発及び社会基盤建設、環境保全、防災等を対象とした地質工学について解説する。
地殻開発	1～2	資源開発技術および地下空間利用のための地下空間システム及び構造設計について解説する。
物理探査	1～2	各種探査データを用いた地下内部の可視化技術について
計測評価	1～2	資源開発及び地下空間開発のシステム化のための計測評価技術について解説する。
資源エネルギーシステム	1～2	新資源エネルギーシステム構築に資するエコマテリアルとそのリサイクルについて解説する。
資源エネルギープロセス	1～2	資源・エネルギープロセスのシミュレーション技術について解説する。
宇宙資源エネルギー	1～2	太陽光発電/水素エネルギーシステム及び宇宙資源エネルギー工学について解説する。

【教科書】リレー講義形式のため特に指定はない。講義内容により、講義プリントが配布される場合がある。

【参考書】なし

【その他】注意連絡事項は第1回目の授業で伝える。

地球工学科

学外実習

31470

Spot Training

【配当学年】3年後期

【担当者】担当教員

【内 容】社会基盤施設の整備に取り組む国，地方公共団体，公団，公社および各種民間企業などの諸機関において，構造工学，水工学，地盤工学，計画学，環境工学などの地球工学の方法論や考え方を，実際への適用例を通して習得させる。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
構造工学，水工学，地盤工学，計画学，環境工学に関わる実習	*	構造物の力学特性およびその合理的設計を実現する構造工学の方法論，水工構造物の設計の基礎となる水の力学および水文学，土・岩盤の特性および地盤構造物の設計の基本的考え方，各種社会資本整備を合理的に計画する方法論，環境工学の役割などを実際への適用例を通して習得させる。

【予備知識】構造力学，水理学，土質力学，計画システム分析および基礎環境工学等の基礎科目を前提としている。

【そ の 他】当該年度の受入機関などに応じて実習内容を決める。

夏期休暇中の約1ヶ月間

空間情報学

31480

Spatial Informatics

【配当学年】3年後期

【担当者】田村正行，畑山満則，須崎純一，牧雅康

【内 容】国土や環境に関する空間情報を収集・管理・分析する先端的な技術について解説する。特に、地理情報システム、衛星リモートセンシング、デジタル写真測量に焦点を当てる。ローカルな詳細情報およびグローバルな広域情報の収集・解析手法と、その環境や防災等の分野における利用例を、最新のデータと研究成果を含めて解説する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
空間情報学概説	1	空間情報学の意義と役割、地球工学との関わり、空間情報学を支える先端技術（リモートセンシング、地理情報システム、デジタル写真測量等）について概説する。
地理情報システム	5	地理情報の数値表現手法と地理情報システムについて解説する。(1) 地図投影法と座標系、標準地域メッシュコード、(2) 数値地理情報の数値表現手法と地理情報システム (GIS)、(3) 数値地形モデル、(4) 空間情報の分析手法とシミュレーション手法。地球工学分野での応用例を多数紹介し理解を深める。
リモートセンシング	5	衛星センサによって地表面の情報を収集・解析するリモートセンシング技術について説明する。(1) リモートセンシングの基礎、(2) 観測センサ、(3) リモートセンシングデータの入力と表示、(4) 画像データの補正、(5) 画像分類、(6) リモートセンシングの応用。授業と並行して実際に衛星画像の解析を演習問題として行い理解を深める。
デジタル写真測量	2	デジタル写真測量の基礎理論について解説する。講義内容は、ステレオ写真の幾何学的特性と三次元計測、多重撮影写真の評定要素の同時決定と空中三角測量、オルソ画像作成などである。

【教科書】必要に応じて適宜資料を配付する。

【参考書】日本リモートセンシング研究会「図解リモートセンシング」日本測量協会、張長平「地理情報システムを用いた空間データ分析」古今書院

【予備知識】情報処理及び演習（1年後期）、確率統計及び演習（2年前期）、測量学及び実習（3年前期）を履修していることが望ましい。

【その他】疑問点があれば講義中に積極的に質問すること。成績は、期末試験、レポート、出席を総合的に考慮して評価する。

構造実験・解析演習

31490

Computer Programming and Experiment on Structural Mechanics

【配当学年】3年後期

【担当者】田村(武)・杉浦・五十嵐・宇都宮・清野・白土・大島・小野・高橋・八木・吉川

【内 容】「構造力学Ⅰ及び演習」「構造力学Ⅱ及び演習」で学んだ理論の体験的理解と応用力の向上を目的として、構造物や部材の力学特性の検討に必要となる、構造実験におけるひずみ・たわみ・振動等の計測と、マトリクス構造解析を行うための計算機プログラミングの基礎と応用を習得し、実験と計算機演習を通じてその理解を深める。成績評価は、実験・演習への参加状況と課題レポートを総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
序論	2	構造実験／計算機解析の意義と役割について述べ、講義で学んだ構造力学と構造実験および計算機解析との関係や、実際の構造物の破壊の事例などについて説明する。
実験	10	構造模型実験の手法と計測技術の基礎を講述するとともに、片持ちばりの静的載荷実験および振動実験、実験結果の処理と解釈・考察を通じて構造力学の理論の理解を深める。また、実験・解析技術の応用事例について学ぶ。
解析	8	トラス・はり・ラーメン構造などを対象としたマトリクス構造解析法を取り上げ、剛性マトリクスの算出や剛性方程式の構成の手順と解法、実際の数値解法や数値解析における留意点等について説明するとともに、計算機を用いたプログラミング演習を行う。
実験解析	6	計算機解析演習において作成したプログラムを用いた構造解析により実験結果を検証し、構造物の力学的挙動とその検証の考え方に関する総合的な理解を深める。

【教科書】授業中に配布する。

【予備知識】情報処理及び演習、構造力学Ⅰ及び演習、構造力学Ⅱ及び演習の知識を前提とする。

【その他】オフィスアワーは各教員別に設定し、時間・連絡方法は授業時に伝達する。

コンクリート工学

30250

Concrete Engineering

【配当学年】3年後期

【担当者】宮川豊章・服部篤史

【内 容】1) 科目の目標：荷重作用・環境作用に対し、材料学で講述される材料が、その特性を発揮して主として力学的にどのように抵抗するのかを理解する。

2) 到達目標：鉄筋コンクリートやプレストレストコンクリート構造の基礎理論およびはり・柱などの部材の設計方法を理解し、単純な構造について抵抗・応答を算出できる。

3) 学習方法・学習上の注意：教科書を持参すること。また、ほぼ毎回与える予定のミニレポート課題に取組み、知識を積み重ねる（ミニレポート課題は提出後は基本的に返却しないので注意すること）。

4) 成績評価の方法と規準：期末試験、ミニレポート等を総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項目	回数	内容説明
概説	1	コンクリート構造物の種類・特長などを概説する。
設計の基本	2	各種の設計法、安全係数などについて講述する。
構造用材料	1	コンクリート、鉄筋、高分子材料の力学的挙動などについて講述する。
付着・定着	2	付着・定着の一般的挙動、耐力などについて講述する。
曲げ・軸力	2	曲げ・軸力を受ける場合の一般的挙動、耐力などについて講述する。
せん断・ねじり	2	せん断・ねじりを受ける場合の一般的挙動、耐力などについて講述する。
ひび割れ・たわみ	2	ひび割れ・たわみの一般的挙動などについて講述する。
その他	1	最近の話題等、関連するその他のトピックスについて講述する。
期末試験	1	定期試験期間中に行う。

【教科書】小林和夫：『コンクリート構造学 第3版』、森北出版、3,150円（税込）

【参考書】1) 主要参考書：必要に応じて指定する。

2) 推薦図書：必要に応じて指定する。

【予備知識】第2学年において構造力学Ⅰ及び演習を、また第3学年前期において材料学を履修しておくことが望ましい。

【その他】オフィスアワーは特に設けない。随時、各教員室（宮川：桂 C1-455号室、服部：桂 C1-456号室）を訪れること。

耐震・耐風・設計論

31500

Earthquake and Wind Resistance of Structures, and Related Structural Design Principles

【配当学年】3年後期

【担当者】松本（勝）・澤田・杉浦・高橋

【内 容】土木構造物の使用性・安全性に関わる設計の基本事項を理解する。死荷重、活荷重、温度荷重、地震荷重、風荷重等を含む各種設計荷重の組み合わせの基本的考え方、構造物の保有性能を規定する各種限界状態とその評価法、要求性能とその設計フォーマットなどの基礎事項を説明でき、信頼性設計、最適設計、機能性・美しさ・環境との調和した設計等を実施できる基礎知識を習得する。さらに、地震荷重、風荷重に対しては、地震の発生メカニズムと地盤振動の特性、自然風の特性と強風の成因等に基づく荷重の確率・統計的評価法、設計地震スペクトル・設計風速の決定過程、および地震・強風による構造物の動的挙動とその限界状態の各項目について説明できることを目標とする。授業項目ごとに、講義資料を配布する。なお、成績評価は、期末試験、レポート、授業態度等を総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
土木設計論の概説	1	土木設計学の概要について説明する。設計の概念と意義、土木設計の対象、土木構造物の特徴と要求条件、設計の流れ、力学設計、多段階決定過程、設計システム、制御系等について解説するとともに、設計表現の意義と役割、設計の表現方法について概説する。また、技術者倫理に関する事項・事例について解説する。
荷重概説	3	土木構造物の設計に当たって考慮すべき荷重の種類、特徴、分類について述べ、各々の荷重の特徴とそれらの定量的表現法について講述する。特に、地震荷重、風荷重を取り上げ、不規則性の高い荷重の統計的性質とそれらの特性値について論述する。
地盤振動および構造物の地震応答	2	地震の発生メカニズムと地盤振動の特性に基づいて、地震動の大きさを評価する方法について解説する。また、構造物の地震応答特性の評価に必要な1自由度系の運動方程式およびその解法について説明する。さらに、弾性設計法・弾塑性設計法について詳述する。
自然風の特性および構造物の空力弾性挙動	2	自然風の特性、強風の成因を説明し、構造物の設計風速決定に関わる諸因子を述べ、その決定過程を詳述する。また、種々の幾何学的形状を有する構造断面に生じる様々な空力弾性挙動（渦励振、ギャロッピング、フラッター、パフェッティング等）の種類とそれらの発生機構を説明する。
構造物の限界状態および信頼性解析	3	構造物の使用性限界、終局限界、疲労限界などの各種限界状態およびその解析法について概説する。また、荷重と構造物の強度の両者のばらつきを考慮した安全性の評価手法に関して、許容応力度設計法、部分安全係数設計法等の設計フォーマットについて詳述する。
耐震設計、耐風設計、最適設計および機能・景観設計	3	種々の構造物（長大橋を含む）の耐震設計、耐風設計、最適設計、機能・景観設計の現状と課題について説明する。

【教科書】授業中に講義資料を配布する。

【予備知識】確率・統計解析及び演習、波動・振動学、構造力学Ⅰ及び演習、構造力学Ⅱ及び演習、流体力学の知識を前提とする。

【その他】オフィスアワーは、各担当教員別に設定し、時間・連絡方法は授業時に伝達する。

河川工学

30460

River Engineering

【配当学年】3年後期

【担当者】細田・竹門（防）

【内 容】河川の治水、利水および自然環境機能とそれらを有効に発揮させるための科学技術を主題とし、川を見る視点、生態系も考慮した近年の河川環境変化とその要因分析、様々な河川流と河床・河道変動予測法、河川・湖沼生態系、近年の水害の特徴、流域計画（治水・河道・環境計画、貯水池計画、総合土砂管理）、河川構造物などを内容とする。成績評価は、期末試験、出席、講義中の小テスト、レポートを総合的に勘案して行う。（おおよそ期末試験 90 点，レポート 10 点で合計 100 点満点）

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
概説，川と流域をみる	1	川を見る多様な視点，世界の川と日本の川，いろいろな河川景観
川と流域の形成過程及び近年の河相変化	1	日本列島の誕生と流域の形成過程に関する基本的事項，近年の河川環境の変化とその要因分析
降水，水循環と流出現象（1）	1	気象に関する基本的事項，降雨の水文統計解析，降雨の流出過程と流出解析法
降水，水循環と流出現象（2）	1	気象に関する基本的事項，降雨の水文統計解析，降雨の流出過程と流出解析法
河川流と河床・河道変動（1）	1	様々な川の流れ，河川洪水流シミュレーション，環境流体シミュレーション
河川流と河床・河道変動（2）	1	土砂輸送に関する基本的事項，様々な河川地形とその分類，河床・河道変動シミュレーション
水域生態系の構造と機能（1）	1	生物群集の分布現象
水域生態系の構造と機能（2）	1	生態系における生物間相互作用
水域生態系の構造と機能（3）	1	河川・湖沼生態系の物質循環
近年の豪雨災害と治水計画	2	近年の豪雨災害の事例，河川法と流域計画策定のプロセス，治水計画策定の手順，氾濫解析とハザードマップ，超過洪水対策と総合治水，中小河川の諸問題と河道計画
河道計画及び利水・水環境計画	2	河川生態系における人為影響軽減と自然再生の方法，河川環境計画，正常流量設定の手順，貯水池・湖沼の水環境
総合土砂管理・河川構造物	1	土砂の生産・貯留・流出，総合土砂管理，土砂災害対策，堤防、護岸・水制、床止め、地下河川等の機能
おわりに	1	講義内容のまとめ

【教科書】教材はプリント配布。

【予備知識】予備知識として水理学、水文学の基礎知識を必要とする。

【その他】オフィスアワーは特に設けないが，必要に応じて講義後や昼休み時間に対応する

水資源工学

30320

Water Resources Engineering

【配当学年】3年後期

【担当者】小尻・椎葉・堀

【内 容】水資源の開発・配分計画、管理、保全に関する方法論について、工学的に講述する。具体的には、地球上の水資源の分布特性を理解した上で、水需給の把握と予測、水資源計画の策定方法、河川流況の評価と予測手法、貯水池操作を主とする水資源システムの管理手法を理解することを、到達目標とする。なお、原則として成績評価は期末試験で行い、100点満点中60点以上で合格とする。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
概説	1	水資源工学の目的、対象と課題
水資源の分布	1	地球上の水分布と循環、日本および世界における水資源の時・空間分布、水資源賦存量等
水資源計画の策定手順	2	水資源の開発手段、開発・配分計画の手順
水需給予測	1	日本および世界の水需要特性、水需要の調査法・予測法
流況評価の方法	2	不確実性を考慮した河川流況の評価方法
流況予測のためのモデル	2	河川流況のシミュレーションと予測
水資源システムの運用・管理	3	計画と実管理、計画予知と管理予知、貯水池運用の最適化（洪水・渇水）
気候変動と渇水対策	1	渇水の生起特性とその対策、気候変動との関連

【教科書】小尻利治：水資源工学、朝倉書店、3,400円。

【参考書】池淵周一：水資源工学、森北出版、 中澤弼仁：水資源の科学、朝倉書店

【予備知識】水文学基礎、計画システム分析Ⅰ及び演習を習得していることが望ましい。

【その他】当該年度の授業回数などに応じて、一部省略・追加もしくは項目の順序の変更がありうる。なお、オフィスアワーは特に設けませんが、質問等は授業時または教員室で受け付ける（事前にアポイントメントを取ること、コンタクト方法は初回講義時に伝える）。

水理実験

30870

Hydraulics, Laboratory

【配当学年】3 年前期

【担当者】瀬津・細田・後藤・牛島・岸田・角・堀・川池（防）・市川・沖・音田・山上・武藤（防）・馬場（防）・浜口（防）・堤（防）

【内容】水理実験および水理計測方法について概説し、水工学上の基礎的現象である管路・開水路流れ、波動、浸透流、密度流、流体力、土砂流送の水理現象に関する実験を行う。これらの実験で見られる流れとその作用の面白さを通して、水理現象を理解させる。成績評価は、実験への参加態度および実験レポート等を総合的に勘案して行う（実験への参加態度等の日常学習の評価 40 点、実験レポートの評価 60 点、合計 100 点満点）

【授業計画】

項目	回数	内容説明
水理実験の概説	1	水理実験の目的、内容などについて概説し、技術者倫理に関連する事例について解説する。
水理計測器の概説	1	水理実験で用いられる計測器について、測定の方法、機器とその原理等について説明する。
実験項目 1-4	4	下記の A から H の 8 項目のローテーション制
レポート指導	1	第 3～6 回の実験に対してレポート作成の指導を行う。
実務上の諸問題解説	1	水理現象に関連する実務上の問題を解説し、必要に応じて見学会等の機会を提供する。
実験項目 5-8	4	下記の A から H の 8 項目のローテーション制
レポート指導	1	第 9～12 回の実験に対してレポート作成の指導を行う。
A) 層流・乱流の遷移と管路抵抗則	(1)	管路における層流と乱流のパターンを染料注入法で確認する。また、層流では Hagen-Poiseuille 流れ、乱流では Prandtl-Karman 流れとなることを抵抗則の面から検討する。
B) 開水路流れの流速分布と水面形	(1)	開水路流れにおける水面形および流速分布等を計測し、等流の抵抗則、流速分布に関する理論と比較する。また、水路勾配が変化する水路での水面形を測定し、一次元解析法による理論の検証を行う。
C) 水平路床上の跳水現象	(1)	最も基本的な水平路床上の跳水現象を取り上げ、現象自体の把握とその一次元解析による理論値と実験値との比較検討を行う。
D) 波の伝播と浅水変形	(1)	一様水深部を伝播する波の波形、波速および水粒子の軌道、振幅を測定する。ついで、これらの諸量と微小振幅波理論による計算値とを比較する。さらに、斜面上での碎波高と碎波水深を測定し、従来の碎波に関する実験式と比較検討する。
E) 浸透流・地下水	(1)	細管網モデル及び Hele-Shaw モデルを用いた実験により、定常浸透流の把握を行う。あわせて、細管網モデルを用いた実験により、河川への基底流出（非定常浸透流）現象の実験的把握を行う。
F) 密度流	(1)	密度流による輸送現象を理解するため、密度流フロントの流下速度やフロント後方における等流部の流れに関する抵抗則について検討する。
G) 円柱に作用する流体力	(1)	開水路流れの中に置かれた円柱の表面に作用する圧力分布を計測し、非回転流理論との比較を行う。また流れの可視化を行い、カルマン渦の周期特性等を計測する。
H) 流砂現象	(1)	掃流砂を対象に、砂粒子の移動限界、流砂量および動的・静的平衡勾配に関する計測・観測を行い、従来の理論式や経験式との比較検討を行う。

【教科書】水理実験指導書：京都大学工学部地球工学科 水理実験担当グループ（無料配布）

【参考書】瀬津家久：水理学・流体力学，朝倉書店（1995 年）

【予備知識】水理学及び演習

【その他】一部の実験項目については、桂キャンパス（京都市西京区）および京都大学防災研究所宇治川オープンラボラトリー（京都市伏見区）で行う。オフィスアワーは特に設けませんが、実験実施時に各教員へのコンタクトの方法を伝える。

地盤環境工学

31510

Geoenvironmental Engineering

【配当学年】3年後期

【担当者】井合・大津・大西・岡・嘉門・木村・勝見・西山

【内 容】 地盤環境工学は、本来広範かつ学際的である地盤工学を特に環境との接点で注目した工学で、人類の生活環境および地球環境を念頭に、環境の創生・保生・再生の観点を重視しつつ、多様な環境に関わる学問を援用・統合して、地盤の有する特性を駆使しながら環境への様々なインパクトを最小限にするための予測並びに問題を解決し、新たな環境を創造するための工学と位置づけられる。講義では、軟弱地盤対策、防災地盤工学、環境地盤工学等について解説する。「軟弱地盤対策」では、地盤改良や道路工学に関連する事項について解説する。「防災地盤工学」では、地震災害、地盤の振動と液状化、斜面災害について、「環境地盤工学」では、地下水と地盤環境、土壌・地下水汚染、廃棄物処分とリサイクルについて解説する。成績評価は、期末試験ならびにレポート等の平常点を総合的に勘案して行う。(期末試験 80 %、平常点 20 %)

【授業計画】

項目	回数	内 容 説 明
概論・軟弱地盤対策 (1)	1	地盤改良の原理について解説する。
軟弱地盤対策 (2)	1	新材料、ジオンセティックスについて解説する。
軟弱地盤対策 (3)	1	道路・舗装について解説する。
環境地盤工学 (1)	1	環境地盤工学概論
環境地盤工学 (2)	1	地盤環境汚染について解説する。
環境地盤工学 (3)	1	廃棄物処分と地盤工学について解説する。
環境地盤工学 (4)	1	廃棄物リサイクルと地盤工学について解説する。
防災地盤工学 (1)	1	自然災害の形態、地盤災害、ハザードマップ、液状化の被害形態とメカニズムについて解説する。
防災地盤工学 (2)	1	地盤の液状化の被害形態と事例、斜面災害と地すべりについて解説する。
防災地盤工学 (3)	1	地すべり予測と地すべり事例、豪雨による河川堤防の破壊と堤防強化法について解説する。
防災地盤工学 (4)	1	地盤防災のための性能設計について解説する。
防災地盤工学 (5)	1	地盤防災としての液状化対策について解説する。
防災地盤工学 (6)	1	環境振動とその対策について解説する。
期末試験	1	定期試験期間中に行う。

【教科書】必要に応じて印刷物を配布。

【参考書】講義時に指定する。

【予備知識】土質力学Ⅰ及び演習(2年後期)を履修していることが望ましい。

【その他】オフィスアワーは特に設けない。吉田キャンパス教員については各教員室(嘉門 D174 室、勝見 D173 室、いずれも工学部 5 号館)を訪れること。桂・宇治キャンパス教員(岡、井合)については、講義時にコンタクト方法を伝える。

岩盤工学（土木工学コース）

31750

Rock Engineering

【配当学年】3年後期（土木コース）

【担当者】大西，大津，岸田

【内 容】エネルギー開発，交通網の整備等を目的とした岩盤構造物（地下空洞，斜面等）の設計・施工法，地質とその分類，岩盤の力学特性，調査・試験法等について解説する．期末試験（60％），レポートとプレゼンテーション（30％），日常学習（10％）を総合的に勘案して成績評価を行う．

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
概論・地下空間 学概論	1	岩盤工学総論，土木，防災，エネルギー，環境各分野での岩盤工学の係わりのある実例，実問題の紹介．人の暮らしに役立つ地下空間，地下空間の有効利用等，地下空間学の概論を述べる．
地質学と岩盤工 学	1	岩盤工学を学ぶ上で知っておくべき地質学の基礎を説明する．鉱物や岩石の名前，組成，地質構造，地形などについての理解を深めさせる．
岩石及び岩盤の 力学特性	1	岩石の強度・変形特性とそれらを求めるための実験方法と結果の解釈の方法を理解させる．つぎに，岩盤と岩石の違い，不均質性・異方性，寸法効果について説明する．
不連続面の性質 と表記法	1	断層・節理など不連続面の力学的，水理学的特性を説明し割れ目ネットワークのモデル化について理解させる．3次元的に分布している不連続面の表記法としてのステレオ投影法を演習で理解させる．
岩盤の調査法と 試験法	3	地盤構造物を設計・施工する上で用いられる地盤調査法（地質調査，岩盤の載荷試験や孔内試験，物理探査法，初期応力測定法）を紹介し，その原理について理解をはかる．データの解釈の方法とその結果をいかに利用するかについて解説する．
岩盤水理	1	岩盤内を流れる地下水の挙動を把握する方法，解析の方法，環境問題との関連について説明を行う．
岩盤構造物・ト ンネル	3	ダムや橋梁の基礎，斜面等，岩盤構造物を構築するための方法論，問題点について説明する．山岳地域におけるトンネルの施工法や，都市トンネルの代表的な施工であるシールド工法について説明する．
設計演習	3	岩盤構造物に関連する実問題をグループごとに，問題点，対策法，施工法などの検討を行い，レポートに提案をまとめる．また，まとめた内容についてプレゼンテーションを行い，グループ単位で討論を行う．

【教科書】大西・谷本：わかりやすい岩盤力学（鹿島出版会）

【参考書】指定しない．

【予備知識】一般力学，連続体力学，土質力学Ⅰ及び演習，土質力学Ⅱ及び演習を前提としている．

【その他】レポートは，提案型・ディベートを含むもので，グループ単位で課題に取り組むものである．初回の講義で，グループわけを行う．オフィスアワーについては，最初の講義で説明する．

岩盤工学（資源工学コース）

31760

Rock Engineering

【配当学年】3年後期（資源工学コース）

【担当 者】青木・朝倉・石田

【内 容】1) 科目の目標：地下空間の利用や資源開発を目的とした地下空洞，ダム基礎，斜面などの岩盤構造物を設計する際の基礎となる，岩石や岩盤の力学特性およびその試験法，初期応力状態や岩盤分類などについて理解する．2) 到達目標：(i) 岩石や岩盤の力学特性およびその試験法について説明できる．(ii) 初期応力状態や岩盤分類などについて説明できる．(iii) 岩盤工学の岩盤構造物設計への利用法について説明できる．3) 学習方法・学習上の注意：今年度は，前半の9回の講義を石田が，後半の5回の講義を朝倉が担当する予定である．毎回の講義に出席し，授業で配布するプリントに基づいて十分な復習をすることが望まれる．4) 成績評価の方法：毎回出席をとり，原則として出席20%，期末試験80%の割合で最終評価を行う．なお，小テストやレポートを行った場合は，その結果を期末試験の評価に反映させる場合がある．

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
岩盤工学概説	1	岩盤構造物の力学的設計の全体的な流れとその問題点を整理し，岩盤工学の目的及び本講義で取り扱う範囲について述べる．
初期応力状態	2	地下空洞の安定性評価に重要な，掘削などの影響がない自然状態における地下岩盤中の応力状態の一般的傾向，およびその測定法などについて述べる．
岩石の力学特性の表現と試験法	2	岩石の各種の物理的特性や変形特性の表現方法について述べる．また，圧縮強度，引張強度，せん断強度などの強度特性の表現法とその試験法，さらに三軸圧縮試験，剛性圧縮試験などについても述べる．
強度と破壊の基礎理論	4	内部摩擦角説，最大せん断応力説，応力円包絡線説，せん断ひずみエネルギー説，Griffith 理論などの破壊理論とそれに基づく破壊条件，一般的な破壊条件とその表現，強度と破壊の確率論的取り扱い，破壊過程などについて述べる．
岩盤の時間依存的な挙動と岩盤分類	2	現実の岩盤構造物の安定性評価に際して重要な，岩盤変形や破壊の時間依存性の表現方法や岩盤分類法などについて述べる．
岩盤構造物への応用	3	地下空洞やトンネル，橋梁基礎などの大型構造物や斜面安定など，現実の岩盤構造物に対する岩盤工学の適用について述べる．

【教 科 書】日本材料学会編：ロックメカニクス（技報堂），3150 円

【参 考 書】（主要参考図書）山口梅太郎，西松裕一：岩石力学入門（第3版），東京大学出版会，5040 円

【予備知識】弾性学の履修を前提としている．

【そ の 他】担当教員はいずれも桂キャンパスにいますので，質問などがあれば，下記のメールアドレスに連絡のこと．石田 (ishida@kumst.kyoto-u.ac.jp)，朝倉 (asakura@kumst.kyoto-u.ac.jp)．なお，講義の進捗状況などに応じて内容の一部省略，追加を行う場合がある．

都市・地域計画

30450

Urban and Regional Planning

【配当学年】3年後期

【担当者】中川 大

【内 容】都市計画のプロセスについて概説するとともに、都市施設計画、土地利用施策、交通施策等について論じ、さらに、土地利用・交通・環境保全・都市経済などの基礎理論とモデルについて講述する。都市計画の基礎知識を習得することおよび都市問題の構造について理解することが目標となる。成績評価は、出席・レポート・期末試験を勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
都市地域計画 序論	1	都市・地域の理念と諸問題を示し、計画の社会的背景と必要性について述べる。特に、国際化・高齢化、環境問題への対応など都市の将来にとって考慮すべき重要な視点について解説する。
都市計画の基 本施策	2	都市計画の基本的考え方および都市計画区域、市街化区域、市街化調整区域、用途地域等の基礎的施策について解説する。
土地利用計画・ 地区計画	2	土地利用計画の意義と内容、計画制限等について概説する。また、都市づくりの基本施策となっている土地区画整理事業、市街地再開発事業、地区計画等のほか、歴史環境・自然環境の保全施策についても解説する。
環境問題と都 市システム	3	環境問題、地球環境、都市環境の今日的な課題と環境経済学的視点からの計画策定のための要件について述べる。特にそれらの基礎となる外部不経済の理論等については詳述する。
都市モデルと 理論	2	人口予測・移動モデル、経済循環・基盤モデル、土地利用モデル等の都市モデルについて解説する。
都市計画の制 度と財源	1	都市計画によって実現される社会的便益について解説するとともに、受益と負担の関係に着目しながら、都市計画の制度と財源に関する基礎的な理論について述べる。
都市交通施策	2	都市づくりの視点からみた都市交通政策について解説する。特に、環境・エネルギー問題を踏まえて都市が持続的に活力を維持していくために考慮すべき交通施策の方向性について述べる。

【教科書】講義において適宜資料を配布する。

【参考書】「都市経済学」金本良嗣著, 東洋経済新報社（内容はやや高度であるが、都市問題の理解のために役立つ書籍として推薦）

【予備知識】特になし

【その他】質問等は他の学生にも参考になるように講義中に行うことが望ましい。個別に質問したい場合は講義終了時などに応じる。

【配当学年】3年前期

【担当者】小林(潔), 多々納, 松島

【内 容】ミクロ経済学の基礎概念を習得し, 社会基盤プロジェクトの事業評価の理論に関する概念を理解させることを目的とする。このために, ミクロ経済学の基礎概念に関して比較的詳細な講義を行うと共に, 市場の機能や経済主体の行動, 社会厚生の評価に関する概念を後述する。次いで, 市場の失敗について言及し, その対処法に関して説明する。その際, 社会基盤の経済学的な特徴に関して解説し, その評価の方法として一般的な費用便益分析に関して説明する。成績評価は, 定期試験, レポート, 出席を総合的に勘案して行う。(定期試験: 7-8割, レポート及び出席: 2-3割)

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
概説及び消費者行動モデル	3	本講義の概説を行うと共に, 消費者行動モデルについて詳述する。具体的には, 家計の選好, 効用, 効用最大化行動について説明したあと, 需要関数の性質, 補償関数, スルツキー方程式, 集計需要関数について述べる。さらに家計の厚生測度の種類とその性質について説明する。
消費者行動の演習	1	上記3回の講義の演習を行う。
企業行動モデル	2	企業の行動モデルの説明を行う。まず基本的な知識として, 技術, 生産関数, 利潤最大化行動, 費用最小化行動について説明する。続いて費用関数と供給関数についてその性質やポイントを詳述すると共に, 市場構造と企業の行動について説明する。
企業行動の演習	1	上記3回の講義の演習を行う。
完全競争市場	1	完全競争市場について説明を行うと共に, 一般均衡分析と部分均衡分析との違い, パレート効率性の考え方について詳述する。
外部性	1	外部性の発生メカニズムやその種類, 外部性の内部化方策について説明する。
公共財	1	公共財の持つ性質やサミュエルソン条件について説明する。
市場・外部性の演習	1	上記3回の講義の演習を行う。
費用便益分析	2	費用便益分析の考え方について費用や便益の考え方, 社会的割引率や評価指標に関して説明し, 財務分析との違い, 便益の計量化手法に関して詳述する。また技術者倫理の観点からみた, 事業評価のあり方について論述する。

【教科書】ハル・R・ヴァリアン：入門ミクロ経済学, 勁草書房

【参考書】小林編：知識社会と都市の発展, 森北出版
多々納・高木編著：防災の経済分析

【予備知識】計画システム分析及び演習を履修していることが望ましい。

【その他】質問等は授業終了後受け付ける。メールでの質問も可能なようにホームページに記載するので最初の授業でアナウンスするWEBページを常に参照すること。

交通マネジメント工学

31520

Transportation Management Engineering

【配当学年】3年後期

【担当者】北村(隆), 菊池

【内 容】科目の目標：社会的，経済的活動を支える都市交通の安全と円滑を促進するための調査・計画・運用に関する方法論を理解する。到達目標：各方法論の意義を説明できる。調査・計画・運用を実践することが出来る。学習方法：授業は講義形式で実施。レポート課題を課す。成績評価：レポートと期末試験の結果を総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
交通工学とは	1	都市と交通，モータリゼーションの意味したもの，交通計画，交通工学の意義と役割について講述する。
道路交通の計画	2	道路交通の現状，問題と対策法，計画プロセスについて講述する。
交通の調査	1	交通調査の目的，道路交通流の調査法，道路交通の特性，パーソントリップ調査について講述する。
交通需要の推定方法	2	交通需要推定の考え方，四段階推定法，ネットワーク解析，非集計分析について講述する。
道路交通流の理論	3	渋滞のメカニズム，交通流の特性，交通流モデル，道路の交通容量について講述する。
道路交通	1	道路交通の外部効果について講述する
道路の設計と計画	1	道路の機能と種別，設計基準，断面構成，線形，路線計画について講述する。
交通運用	2	平面交差点の交通容量，交差点の交通処理，交通信号制御手法について講述する

【参 考 書】佐々木綱監修，飯田恭敬編著：交通工学，国民科学社，1992 大口敬編著：「交通渋滞」徹底解剖，(社)交通工学研究会，2005

【そ の 他】注意連絡事項は第1回目の講義時に伝える。

交通政策論

31530

Transport Policy

【配当学年】3年後期

【担当者】谷口栄一、中川大

【内 容】主として交通政策の枠組み・立案・実施およびその評価に関わる方法論について述べる。今日の交通政策立案においては、モビリティや効率性のみならず、環境、アメニティ、景観などの様々な要素を考慮する必要がある。また、政策立案の過程において、行政、交通機関の利用者、民間企業、住民などの様々な利害関係者の意見を集約しながら行うパブリック・プライベート・パートナーシップが重要になってきている。政策の評価については、各種のパフォーマンス指標を用いたベンチマーキングが実施されている。さらに、IT（情報技術）やITS（高度道路交通システム）などの新しい技術が開発・実用化されつつあり、そのような新技術を活用した融合型の新しい交通システムが可能となっている。一方、財政の面では公共交通事業の採算性の問題や負担の問題がある。このような状況を踏まえ、21世紀の交通政策のあり方について、港湾・空港・鉄道の計画、物流に関する計画を例にとりながら、多方面から論じる。成績評価は、レポート・出席状況・期末試験等によって行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
交通政策概説	1	
交通政策の基礎理論	3	・交通政策の枠組み 考慮すべき要素（モビリティ、環境、アメニティ、景観）、交通政策の分類（規制政策、経済的政策、インフラ整備政策）。・交通政策の立案・実施 パブリック・プライベート・パートナーシップ、パブリック・インボルブメント、制度（補助金、融資、規制）、組織。・交通政策の評価手法 パフォーマンス指標、ベンチマーキング、アウトカム指標。
技術的・社会的背景を踏まえた交通政策の展望	4	・IT, ITSなどの新技術を活用した融合型交通 共通情報プラットフォーム、情報化、自動化。・公共交通の社会的評価 費用便益分析、財政、運賃政策。・交通環境政策 地球温暖化防止、環境ロードプライシング、環境モニタリング。・規制緩和 規制緩和の基礎理論、規制緩和の効果と限界。
交通施設別交通政策	5	・港湾・空港政策。・物流政策。・インターモーダル輸送。・鉄道政策（LRT、新交通システムを含む）。・将来展望。

【教科書】講義において適宜指示する

【参考書】講義において適宜指示する

【予備知識】交通工学と公共経済学の基礎知識を習得していることが望ましい。

【その他】オフィスアワーは特に設けませんが、必要に応じて質問等に対応する。

都市景観デザイン

31630

Urban and Landscape Design

【配当学年】3回生 後期

【担当者】川崎雅史

【内 容】都市施設やオープンスペース、街路や地区の景観をデザインすることは、広域な都市、地域、自然との密接な空間のつながりを考慮し、環境との調和ある人間活動の場所を創出することである。このような都市景観の目標像を特定し、実体的なデザイン表現を行うための方法論を習得する。成績評価は演習課題のレポートを総合して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
景観の基礎	1	・ 視知覚の基礎・ 景観デザインの目的・ 意義と役割・ 景観デザインの対象と考え方
景観デザインの各論	3	・ 街路と都市の景観・ 水辺の景観・ 橋の景観
景観デザイン演習	9	・ 土木の形とスケールの基礎演習 ・ 修景計画課題（景観調査の方法、コンセプト、デザインイメージの立案）・ デザイン表現のトレーニング

【参 考 書】都市のデザイン（学芸出版）、街路の景観設計（技報堂出版）、建築設計資料17 歩行者空間（建築設計資料研究社）、シビックデザイン（大成出版社）

【そ の 他】オフィスアワーは特に設けない。質疑は各教員室（川崎川崎 C1-1 棟 201 号室、いずれも桂キャンパスC クラスターC 1 棟桂キャンパス）を訪れること。

上水道工学

30540

Water Supply Engineering

【配当学年】3年後期

【担当者】伊藤（禎），越後

【内 容】都市供給の一つとして水道を取り上げ、これを生（いのち）を衛（まも）る具体的技術であるとの観点から論ずる。浄水処理技術を講述するのみではなく、流域の水循環システムにおける水道システムの位置づけ、水道水質のリスク管理手法にも重点をおき、共に考えながら講義を進める。成績評価は期末試験、出席等を勘案して行う。（期末試験 60 点+出席 40 点、合計 100 点満点）

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
科目概説	1	生（いのち）を衛（まも）る衛生工学とは何かについて論ずる。ついで、水道工学技術はその具体例であることを述べ、本講義の目標を示す。
流域管理と水道システム	2	流域の水循環システムにおいて水道システムを位置づけた後、水道水源の保全のあり方、流域統合管理とその意義について論ずる。
上水システム概説	1	水源から都市内各戸に至る全体システムを紹介し、本講義でとりあげる事項を概説する。
浄水処理プロセス	4	浄水処理の基本は、懸濁物質の除去と消毒である。緩速ろ過システムと急速ろ過システム、急速ろ過システムの単位操作、水中微生物と消毒について講述する。また、消毒によって発がん性を有する副生成物が生成することも詳述する。
高度処理プロセス	1	現在では、上記の基本的な浄水処理だけでは、複雑な水源水質や水道水に対する多様なニーズに対応することは困難である。ここでは、オゾン処理、活性炭吸着、膜分離法などの高度処理法とその意義について述べる。
水道水質管理	4	水道水中には微生物によるリスクと化学物質によるリスクが存在することを紹介し、確保すべき安全度のレベルについて考察する。ついで、現在の水道水質基準の考え方と設定法について講述した後、将来の水質管理のあり方を展望する。

【参 考 書】住友恒、村上仁士、伊藤禎彦著：環境工学—これからの都市環境とその創造のために—（理工図書）

【予備知識】環境生物・化学、水質学などを履修していることが望ましい。

【そ の 他】オフィスアワーは特に設けないが、質問や学修上の相談があれば桂 C-1, 232 室を訪れること。

下水道工学

30550

Sewerage System Engineering

【配当学年】3年後期

【担当者】津野・田中(宏)・西村

【内 容】より快適な生活環境を創造し健康で健全な社会生活を営む上で、汚水を集め処理する下水道は必須のものとなり、社会基盤施設として緊急整備が必要なものとして位置づけられている。本講義では下水道の役割、目的及び意義を概述し、水質管理との関連を明確に提示し、建設工学的立場から施設の構成、設計並びに管理についての関連技術を整理して系統的に講述する。到達目標は、下水道の各施設について、自ら説明・設計ができるようになることである。演習問題等により、内容の理解を深めること。成績は、原則、期末試験の結果で評価する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
下水道基本計画	3	水環境創造・管理に係わる下水道の役割・意義について概述し、下水道の種類や流域別下水道総合計画、下水道類似施設との関連について口述する。また、技術者倫理に関連する事例について解説する。
下水流収システム	3	下水道では、汚水と雨水とを流収し、処理し、処分している。下水道管渠の計画設置に係わる基本原理を口述し、付帯する沈砂池やポンプ場について概述する。
下水処理技術	5	下水処理法の種類（簡易処理・中級処理・高級処理）とその選定法を概述し、それぞれの基本的処理フローを口述する。また、単位操作として物理的固液分離処理と生物処理（活性汚泥法や回転円板法）の浄化機序について詳述する。そして、高度処理についても概述する。
下水汚泥の処理・処分	3	最終的な発生汚泥の処理処分について、基本構成について論じ、省エネルギーの立場から、新しい汚泥処理の方向について概述する。期末試験：定期試験期間中に行う。

【教科書】津野洋・西田薫，環境衛生工学，共立出版，4,095円

【予備知識】水質学・水理学など

【その他】オフィスアワーは特に設けない。講義時にコンタクト方法を伝える。

【配当学年】3年後期

【担当者】(環境) 酒井、平井

【内 容】都市および産業の活動に伴って排出される廃棄物対策の基本として、廃棄物対策の階層性、個別の階層対策として、発生回避、再使用、再生利用、生物変換処理、熱変換処理、最終処分各手法について講述する。廃棄物の定義と分類に関する関連法制度、性状を把握するための基礎的な事項、廃棄物管理計画や収集・運搬方法に関すること、各種の処理・処分方法とリサイクルなどの廃棄物管理に関する技術・システムの基礎、廃棄物の処理・処分方法の基礎について講述する。

【授業計画】

項目	回数	内 容 説 明
1. 廃棄物対策の基本としての階層性の考え方	1	階層的廃棄物対策として、発生回避、再使用、再生利用、適正処理、最終処分の考え方があり、この順で優先性を考えるべきこと、加えて総合性としてのインテグレーション手法を解説する。
2. 個別の階層的廃棄物対策手法	4	発生回避、再使用、再生利用、生物変換処理、熱変換処理、最終処分の各手法について、それぞれの便益と限界を意識しながら、講述する。各手法を構成する技術とシステム、日本と欧米の現状について紹介する。
3. 廃棄物の定義と分類に関する関連法制度、性状分析	1	廃棄物管理の目的・意義・現状と問題点、廃棄物の定義と分類等および関連法制度について述べる。これらの定義との関連で、都市廃棄物の性状データの解釈と性状分析の方法について考える。
4. 資源消費と廃棄物の発生	1	資源消費と廃棄物発生の関係について自然圏と人間圏における物質の動きという視点から解説する。資源消費の大きさを表す指標(直接資源投入量、隠れたフロー、エコロジカルフットプリント、環境容量)や、廃棄物の発生パターンの分類、主要製品・資源の歩留まり・使用年数、ごみ量・ごみ質の変遷について講述する。
5. 廃棄物の排出と収集、処理費用の構造と支払い・徴収方法	2	主に都市ごみを対象として、自治体による分別収集、住民による集団回収、製造者・販売店による自主回収や下取り、中古店による買い取りなど、それらの排出・収集方法や廃棄物管理計画について述べる。また、廃棄物処理費用の内訳や処理費用の支払い・徴収方法について解説する。
6. 廃棄物処理に伴う環境負荷の評価と管理	2	廃棄物処理に伴う環境負荷の評価方法として、ライフサイクルアセスメント(LCA)およびリスクアセスメントの概要と適用例を紹介する。また、廃棄物処理に関する基準の設定根拠や有害性の判定手法について解説する。
7. 循環型社会へ向けた今後の課題と展望	1	アジア資源循環など最近のトピックや、廃棄物の排出抑制を目的とした生産段階での改良・社会システムの改善の方向性について述べる。

【教科書】指定しない。講義資料を用意し、必要に応じて研究論文等を配布する。

【その他】成績評価は、定期試験70%、レポート20%、出席10%を目安として、総合的に評価する。

環境工学実験 2

31540

Environmental Engineering II, Laboratory

【配当学年】3年後期

【担当者】森澤・高岡・松井（利）・米田・大河内・大下・中山・松本・村山・山本

【内容】大気環境計測、騒音振動計測、放射線計測の原理と方法、および関連する基礎的事項について講述するとともに環境に関する諸因子を計測するための物理的手法を体得させる。また環境工学に関連の深い物理的、化学的諸プロセスにかかる単位操作について基礎的プラント実験を課す。

【授業計画】

項目	回数	内容説明
実験項目の基礎	1	本授業で行う 12 の実験項目について内容と留意点を説明する。
大気環境計測	2	空気中の粉塵の量・粒径分布、また窒素酸化物（NO _x ）や炭化水素（HC）濃度の計測手法について講述すると共に、フィールドにおいて種々の大気汚染物質濃度の測定、気象観測、排出源調査を行い、大気環境調査の方法と解析手法について修得する。
騒音・振動計測	2	騒音・振動計測データを統計的に処理して種々の騒音・振動指標値を求める方法やその意義について講述する。騒音計および振動計を用いて、実際の環境騒音および環境振動の計測を行う。
放射線計測	2	(1) 放射線計測の原理と基礎：放射線と物質との相互作用を応用して放射線を検出し計測するための基礎的原理について講述する。実験に用いる GM 計数管の計数特性を分析し、放射性崩壊の統計的特性や計数効率について理解する。 (2) 環境放射能の計測：個人線量計を用いて居住空間の放射線量を計測するとともに、水中や土壌に含まれる自然放射性核種を同定し、濃度を測定する。また、サーベイメータを用いて汚染箇所を調査する方法を修得する。
環境プロセス実験	6	(1) 気体の流れ：ダクト内の流動状態を理解するために気体の流速と流量の測定に関する実験を行う。 (2) 流れ系における混合特性：トレーサー応答法による流れ系の混合特性に関する実験を行う。 (3) 管内乱流の総括伝熱係数：温水と冷水の間の熱交換実験を行い、管内乱流の総括伝熱係数を求める。 (4) 凝集：ジャーテストにより、凝集剤の最適注入率を決定する実験を行う。 (5) 沈降特性：水中の濁質の沈降現象及び、横流式沈殿池の設計についての考え方を理解する。 (6) 急速ろ過及び清浄ろ層の損失水頭：ろ速、ろ材の形状、ろ層空隙率、損失水頭との関係を把握する。 (*）廃水および廃棄物処理

【教科書】別途実験指導書を配布する。

【その他】各実験項目ごとに実験方法、結果と解析を記したレポートを提出させる。配当された授業時間のうち、講義や実験にあてられる以外の時間は、データ整理やレポート作成のために利用される。授業最終日には実験期間に排出した廃水と廃棄物の処理を行う。

【配当学年】3年後期

【担当者】馬淵・塚田・村田

【内 容】岩石や金属などの結晶材料を対象に、破壊力学の観点及び原子レベルでの微視的挙動との関連から巨視的な変形破壊挙動を説明するとともに、それを基に材料と資源・エネルギーの関係について言及する。この講義を履修することにより、結晶材料の弾性変形と強度、塑性変形と転位、き裂が存在する材料の強度について理解することができる。この講義では、結晶材料の弾性率及び弾性率の異方性を評価できるようになること、結晶塑性の基本となる転移について理解し、転位に対するバーガスベクトル、パイエルス力を計算できるようになること、き裂を有する材料に対して、応力拡大係数、エネルギー解放率、J 積分を計算し、その破壊を評価できるようになることを目標としている。講義では、その日の講義に関連した簡単なクイズを出す。成績評価は、出席及びクイズの成績 30%、定期試験の成績 70%により行うことを基本とする。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
序論	1	材料の破壊や強度、弾性、塑性、脆性、延性など本講義で取り上げる内容について概説するとともに、資源工学における材料学の位置付けについて解説する。
応力とひずみ	1	材料に作用する応力と材料内に発生するひずみの本質について解説する。また、応力とひずみの間に成り立つフックの法則について解説する。
弾性率と理論強度	2	単結晶の弾性率、結晶材料の弾性率について原子結合の様式と関連して解説する。また、材料の理論強度について原子レベルから解説する。
塑性変形と転位	2	微視的レベルから結晶塑性の基本となる刃状転位、らせん転位の転位線、バーガスベクトル、パイエルスポテンシャル、キンク、ジョグなどの性質について解説する。
亀裂の発生と伝播	2	交差、合成、分解、反応、増殖などの転移の挙動について解説し、このような転移の挙動からみた亀裂の発生と伝播について解説する。
クリープ現象	2	材料のクリープ現象について、巨視的レベルおよび微視的レベルから解説する。
破壊力学	4	弾性き裂による材料の破壊を記述する線形破壊力学とき裂先端に塑性域を伴う場合の材料の破壊を記述する非線形破壊力学について、応力拡大係数、エネルギー解放率、J 積分の評価法と破壊靱性からき裂を有する材料の破壊の評価法について解説する。

【教科書】講義プリントを配布する。

【参考書】井形直弘：材料強度学（培風館）など

【予備知識】微分・積分学、線形代数を履修していることが望ましい。

【その他】この講義ではオフィスアワーは特に設けないが、質問等に対する対応については、各講義担当者の第 1 回目の講義において指示する。

波動工学

31550

Wave Motions for Engineering

【配当学年】3年後期

【担当者】松岡(俊)・三ヶ田

【内 容】(1) 科目の目標：自然界に見られる振動波動現象を正しく理解し、資源工学分野で必要となる応用力を身につける。また地下を伝播する弾性波動・電磁波動の挙動について知識を身につける。(2) 到達目標：振動現象を数式を用いて自由に操れるようにする。波動現象について充分説明でき、その数値解法が出来る。(3) 学習方法：講義によるが、適宜演習問題を自習することにより理解を深める。(4) 成績評価：基本的には試験で評価するが、レポート成績を考慮することもある。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
単振動とその重ね合わせ	1	資源分野において現れる振動現象・波動現象について例を中心に述べる。さらに単振動およびその重ね合わせについて述べる。
減衰振動・強制振動・連成振動	2	1自由度の減衰振動に関して減衰常数を定義し、振動波形を求める。さらに調和波外力に対する共振曲線・位相曲線を求め、周波数応答特性を明らかにした後、2つ以上の振動系がお互いに力を及ぼしあっている時の振動に関して述べる。
弦を伝播する横波	1	弦を例に取り1次元の波動方程式を導出し、波の性質に関して述べる。
波動方程式の差分解法	1	波の現象を理解するために、計算機を用いた波動方程式の解法に関して述べる。
波の屈折と反射	1	不均質な媒質を伝播する波動現象において生じる波の屈折と反射に関して述べる。
弾性波動	2	弾性体を伝播する波動に関して、弾性体の運動方程式より波動方程式を導き、縦波と横波の存在に関して述べる。さらに表面波に関して、その分散現象に関して述べる。
電磁波動	1	マックスウエルの方程式より電磁現象が従う波動方程式を導出し、その解法に関して述べる。
回折現象	2	キルヒホッフの積分定理を用いて、波の回折現象について述べる。
観測された波動の解析	1	観測された波動現象を解析する上で必要となる幾つかの手法(フーリエ解析・相関関数・デコンボリューション)などに間にて述べる。
シュレディンガー方程式と波動	1	量子力学で見られる波動現象に関して概説を行う。

【教科書】なし

【参考書】有山正孝「振動・波動」裳華房/Pain, The Physics of Vibrations and Waves, Wiley

【予備知識】ベクトル解析・一般力学・電磁気学

【その他】当該年度の授業回数等に応じて一部省略・追加があり得る。

応力解析法及び演習

30650

Stress Analysis and Exercises

【配当学年】3年後期

【担当者】石田・塚田・村田

【内 容】コンピュータによる数値応力解析に関して、数週ごと交互に行う講義と演習を通じて、自ら解析を行うに必要な知識とスキルの習得を目的とする。講義では、応力解析の基礎となるエネルギー原理とその数値解析への展開について講述する。演習では、骨組構造のマトリクス法による解析と有限要素法による平面応力解析について解説し、コンピュータ・プログラミングの演習を行う。

講義（塚田担当）では、期間中数回、復習のための QUIZ を宿題として出題し、これと期末試験によって成績を評価する。演習（石田・村田担当）では、2つの單元ごと授業時間中に小テストを行うとともに、それぞれプログラミングのレポートを課し、それらを総合して成績を評価する。単位習得には、講義と演習ともに基準以上の成績を修めることを要す。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
エネルギー原理入門	5～6	ひずみエネルギー関数を定義し、仮想仕事の原理、最小ポテンシャルエネルギーの原理を導き、弾性基礎式との関連について述べる。また、これらと相補的な原理についても述べる。
コンピュータを用いた数値応力解析	4～5	エネルギー原理に基づく近似解法について述べ、有限要素法の定式化を行う。また、差分法、境界要素法についても簡単に述べる。
模型実験	2	次元解析とその構造解析問題への適用について述べ、数値解析を含む模型実験による応力解析法の基礎について述べる。
（演習）トラス構造物のマトリクス法による解析	6	トラス構造のマトリクス法による応力解析の方法を解説し、平面トラス構造のための電算機プログラムを作成する演習を行う。
（演習）平面弾性問題の有限要素法による解析	8	二次元平面弾性問題の有限要素法による定式化、および、その電算機プログラミング技法について解説し、例題についてそのプログラムの作成と実行の演習を行う。

【教科書】必要に応じてプリントを配布する。

【参考書】T.Y.Yang 著、当麻・真柄訳「よくわかる有限要素構造解析入門」（技報堂出版）

【予備知識】「弾性学及び演習」「情報処理及び演習」の履修を前提とする。

【その他】質問の方法や学習を進めるに当たっての諸注意などは、第1回目の授業において説明する。なお、演習課題等は本授業のホームページで指示する。

熱流体工学

31560

Heat Transfer

【配当学年】3年後期

【担当者】宅田・藤本

【内 容】熱伝導，熱伝達および熱放射による熱移動に関連する基礎的事項を講述する．とくに対流熱伝達における熱と流れの物理現象の理解を目標とする．成績は定期試験結果で評価する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
熱伝導の基礎 と定常熱伝導	2	フーリエの法則と熱流束，熱伝導方程式の誘導 1次元系，軸対称系および球座標系の定常熱伝導問題（積層板や積層円筒の場合も扱う）
非定常熱伝導	1	有限差分法に基づく非定常熱伝導方程式の近似解
対流熱伝達の 基礎	1	対流熱伝達，ニュートンの冷却法則，エネルギー方程式
平板に沿う強 制対流熱伝達	3	平板に沿う強制対流熱伝達を支配する方程式系の誘導，速度分布と温度分布の解，局所熱伝達係数の誘導
円管の熱伝達	3	円管内流れにおける助走区間，発達した流れの領域における表面温度一定の場合と熱流束一定の場合の伝熱学的考察，円管内の乱流域における速度分布，摩擦抵抗係数，ヌッセルト数の定式化
垂直平板の自 然対流	1	ブジネスク近似による運動量方程式，速度境界層と温度境界層，グラスホフ数，局所および平均ヌッセルト数の誘導，乱流の効果
ふく射	1	ふく射，ステファン・ボルツマンの法則
凝縮と沸騰	1	凝縮（相変化）を伴う飽和水蒸気と垂直平板の熱移動，プール沸騰

【教科書】八田夏夫：熱の流れ（森北出版）

【予備知識】微分積分学，流体力学

【その他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略，追加がありうる。

分離工学

30770

Separation Technology

【配当学年】3年後期

【担当者】福中、新苗

【内 容】1) 科目の目標：地球環境科学、資源エネルギー科学、リサイクル設計分野の基礎となる分離工学を主として技術的側面から理解する。後半では、それらの分離技術の基礎となる表面の物理化学や固体物理学の初歩を学習する。2) 到達目標：化学的分離操作の基礎となるエリンガム図、電位-pH 図を復習するとともに、コロイド分散系の安定性を決定する表面吸着現象、ゼータ電位、分子間力について基礎的知識を習得する。ジグ、薄流、テーブル選別などに必要な粉体工学基礎を習得する。また、磁場勾配下に作用する力など磁気科学初歩を理解し、磁気選別や静電選別技術の初歩を説明できる。3) 学習方法、学習上の注意：分離工学テキストは伝統的に選鉱分野を対象としている。古典的な比重選別技術発展から学ぶべき点はおおい。本講義ではさらに一步、踏み込んで、将来の技術発展が期待される強磁場科学などを組み込んだ先端分離技術やナノテクノロジー応用分野まできわめて幅広い話題を取り扱うので、授業を重視して欲しい。4) 成績評価の方法と基準：試験90%、レポート10%

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
初めに	1	資源精製工学から製錬工学、分離工学、環境資源エネルギー工学への発達とその展開
浮遊選鉱	2	浮遊選鉱の歴史、接触角、捕収剤、抑制剤、活性剤、起泡剤、Barsky の関係、臨界浮遊曲線
溶媒抽出	2	溶媒抽出法の歴史、溶媒抽出法の一般的プロセス、抽出剤、希釈剤、平衡抽出曲線、McCabe-Thiele-Diagram、溶媒抽出の応用例
重液選別、ジグ、薄流選別	2	重液の特性、浮沈試験、可洗曲線（性状、浮上、沈降曲線）、ジグの理論、干渉沈降、等速沈降比、薄流選別理論、平面上の流体速度、流体中の粒子沈降、テーブル上の粒子運動、薄流選別装置
磁気選別と静電選別	2	物質の磁性、磁場内で物体に作用する力、磁気選別装置、静電界内での粒子の帯電と帯電粒子に作用する力、静電選別装置
表面や界面の熱力学および物理化学	3	表面張力の測定、曲面の表面張力、毛管凝縮、ギブズの吸着式、表面過剰量、単分子膜と表面圧、界面活性剤、ミセルと液晶、界面電荷と電気二重層、ゼータ電位、DLVO 理論
固体物理学初歩	1	シュレディンガー方程式と波動関数、並進、振動、回転運動、原子構造とスペクトル、分子構造、固体の電子的性質、固体バンド理論と半導体、統計熱力学、分配関数、平衡定数、結晶構造、XRD

【参 考 書】アトキンス物理化学，千原秀昭、中村亘男訳，東京化学同人 (2001)

【そ の 他】物理化学や地球工学デザイン Ib と連携して受講することが望ましい。

工業計測

30760

Measurement Systems

【配当学年】3年後期

【担当者】塚田

【内 容】さまざまな物理量の計測に関して、その検出・変換・記録の方法とその原理、ならびにそれらを実現するためのセンサと電子回路について概説する。また、測定データの統計的取扱いやデジタル計測の基礎概念についても講述する。それらを通じて、将来携わるであろう種々の実験やフィールド計測に必要な計測に関する基本的理解と姿勢を涵養する。

授業は講義形式で、單元ごとに計6回程度、内容の理解を自己確認し復習するための QUIZ を宿題として課す。期末試験を主とし、宿題 QUIZ への回答を副として成績を評価する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
測定系の構成と特性	2	測定系の基本的な構成を述べたあと、測定系のシステムとしての表現、静特性（直線性、感度、レンジなど）・動特性（ステップ応答・周波数応答）について講述する。また、測定器の剛性と負荷効果についても述べる。
センサとその物理	2	物理学上の様々な法則や効果について概観しながら、それらを利用した種々の基本的なセンサ（トランスデューサ）について概説する。
基本的な物理量の計測	4	以下の4項目について、基本的なセンシング要素の原理と特性、計測系構成における留意点、実際の装置などについて述べる。 1) 力と変位の計測 2) 運動・振動の計測 3) 流体の計測 4) 温度・熱の計測
信号の変換と記録	2	1) センサからの出力を変換（増幅・濾波など）するためのオペアンプを使った電子回路について解説する。 2) デジタル計測の基本として、サンプリングと量子化の原理と方法、実際の A/D 変換回路などについて解説する。
測定データの統計的処理	2	測定データの誤差（ばらつき）とその統計的表現、間接測定における誤差伝播の法則、二変量間の関係の統計的取扱いと最小二乗法、時系列データの処理方法について講述する。
現代的な計測技法	2	光・マイクロ波（とくに波の干渉）を利用した計測と、パターン計測・画像計測など、現代的な計測技法について概説する。（なお、講義の進捗状況によっては割愛する場合もある）

【教科書】必要に応じてプリントを配布する。

【参考書】主要参考書：南茂夫他「はじめての計測工学」（講談社サイエンティフィック）
推薦図書：E.O.Doebelin, "Measurement systems", 5th ed., McGraw Hill

【予備知識】力学と電磁気学についての基礎的理解を前提とする。また、「地球工学基礎数理」を履修し、微分方程式やラプラス変換についてある程度理解していることが必要である。

【その他】質問の方法や学習を進めるに当たっての諸注意などは、第1回目の授業において説明する。なお、QUIZ の解答は、期末試験までにホームページで公開する。

資源工学材料実験

31570

Materials testing for mineral science and technology

【配当学年】3年後期

【担当者】宅田・馬淵・石田・楠田・藤本・村田・陳・浜

【内 容】岩石及び金属材料の機械的特性と微視的特徴を知るための材料実験及び材料の組織観察を実施する。この実験を履修することにより、岩石及び金属材料の機械的特性の測定方法、組織観察の方法、測定や観察に係る機器の使用方法を習得することができる。この実験では、岩石のヤング率、ポアソン比、一軸圧縮強度、引張強度を評価し、岩石の破壊条件を決定できるようになること、顕微鏡を用いて岩石及び金属の組織観察が出来るようになること、金属材料のヤング率、ポアソン比、引張強度を評価できるようになることを目標とする。実験は、班ごとに行い、各テーマごとに実験レポートを課す。成績評価は、実験に対する取り組み姿勢 50%、実験レポート 50%を基本として行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
全体説明	1	授業の目的、授業計画、安全のための諸注意、班分けなどの全体説明を行う。
岩石の材料試験と破壊条件	4	岩石材料試験の概要、ヤング率、ポアソン比の求め方、一軸圧縮強度、引張強度の求め方について解説する。また、各班毎に岩石試験片を作成することから始め、岩石の一軸圧縮試験とひずみゲージによるひずみ計測、岩石の引張試験(圧裂試験)、ヤング率とポアソン比の評価、破壊条件の決定を行う。
金属材料の引張試験と機械的特性	4	金属材料の試験法の概要について解説する。また、鋼材・アルミニウム合金材の一軸引張試験を行い、応力-ひずみ曲線の算出と機械的特性の評価・解析を行う。
金属、岩石の組織観察	4	金属および岩石の組織観察についてその手法と使用する顕微鏡の使用法について解説する。金属組織観察については、班毎に試験片の研磨・腐食を行い、結晶粒等の組織観察を行う。また、岩石の組織観察については、鉋物顕微鏡を使用した鉋物の観察を行うとともに岩石内のクラックの可視化技術について解説を行い、クラックの観察を行う。

【教科書】必要に応じてプリントを配布する。

【予備知識】「弾性学及び演習」、「資源工学基礎計測」を履修していることが望ましい。また、同時期に開講している資源コースの「岩盤工学」を履修することが望ましい。

【その他】資源コースの3年生は全員履修することが望ましい。連絡・注意事項については、第1回目の全体説明の中で行う。

土木法規

30840

Administration of Public Works

【配当学年】4年前期

【担当者】(大阪府) 竹内廣行

【内 容】現行の土木行政法規の概要を述べ、それらと国づくり、まちづくり、土木施設との係わり、計画、建設、管理、運営の実際を解説する。

成績評価は、期末試験、レポート等を総合的に勘案して行う。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
序論	2	<ul style="list-style-type: none"> ・土木工学の語源、略史を述べる。 ・土木における官民の役割分担と土木行政法規の大系を述べる。
基本となる法規	1	<ul style="list-style-type: none"> ・土木事業の基本となる法令について述べる。就中、土木施設用地の取得に関する法令について考察する。（憲法、民法、土地収用法、国土総合開発法、国土利用計画法、土地基本法）
土木施設 自然公物： 河川	2	<ul style="list-style-type: none"> ・河川法、海岸法、砂防法、地すべり等防止法、急傾斜地災害防止法等について解説する。
土木施設 人工公物： 道路、鉄道、港 湾、空港など	3	<ul style="list-style-type: none"> ・人工公物である土木施設の計画、建設、管理、運営について、法規に則り解説する。 （道路法、道路整備特別措置法、高速自動車国道法、国土開発幹線自動車道建設法、道路運送法、港湾法、航空法、空港整備法、鉄道事業法、軌道法、全国新幹線鉄道整備法、都市モノレール法）
土木計画と “まちづくり”	2	<ul style="list-style-type: none"> ・都市計画や土地利用計画、まちづくりの事業に関する法令を解説する。 （都市計画法、建築基準法、森林法、農地法、土地区画整理法、都市再開発法、新住宅市街地開発法、公有水面埋立法）
土木施設と 環境、文化財	1	<ul style="list-style-type: none"> ・環境に関する土木行政法規や土木事業に関わる環境アセスメントについて述べる。 （都市公園法、自然公園法、下水道法、環境影響評価法、環境影響評価条例、文化財保護法、大気汚染防止法、騒音規制法）
建設工事と 事故、災害 技術者の ライセンス	2	<ul style="list-style-type: none"> ・建設工事、災害、事故に関する主な法規を概説する。 （国家賠償法、公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法、建設業法、道路交通法） ・土木工学の新しい展開について述べる。
期末試験	1	定期試験期間中に行う。

【教科書】講義プリントを配布する。

【参考書】土木法規へのアプローチ（技報堂）岡尚平著／建設戦略論（山海堂）岡尚平著

材料実験

30860

Construction Materials, Laboratory

【配当学年】4年前期

【担当者】宮川豊章・服部篤史・(防)高橋良和・山本貴士・大島義信・(技)松垣義雄

【内 容】1) 科目の目標：材料学およびコンクリート工学で講述する材料および部材の諸特性とそれらの測定方法等を实地に習得する。

2) 到達目標：主としてコンクリート材料およびコンクリートを中心とする材料試験および部材試験を行い、材料および部材の種々の特性を説明・評価・分析・計算でき、またそれらの特性に対する測定を実施できる。

3) 学習方法・学習上の注意：教科書を持参すること。詳細は初回講義時に説明する。また、初回講義時に班分けを行うので、受講予定者は出席のこと（後日でも状況により受講可能）。

4) 成績評価の方法と規準：各回のレポート点の合計を勘案して行う。

【授業計画】

項目	回数	内容説明
概説	1	本実験の内容を概説し、各実験の意義および注目すべき項目を述べる。また、実験で用いる計測技術について述べるとともに、試験および調査の方法について概観する。
セメント	1	セメントについて、比重、粉末度、凝結、モルタルのフロー試験を実施する。
骨材	1	細骨材、粗骨材について、比重、吸水率、ふるい分け、単位容積重量、表面水率の試験を実施する。
配合設計およびフレッシュコンクリート	1	「セメント」「骨材」で得られた結果を用いて配合設計を行い、フレッシュコンクリートを作成してその性状を検討するとともに、「硬化コンクリート」用供試体を作成する。
硬化コンクリート	2	「フレッシュコンクリート」において作成したコンクリート供試体について、各種破壊試験および非破壊試験を実施する。
鉄筋	1	コンクリート補強用鉄筋について、降伏点、引張強度、伸びなどの引張性状を調べる試験を実施する。
はりの設計	3	鉄筋コンクリートおよびプレストレストコンクリートはり供試体の設計を行う。
はりの打設	1	「はりの設計」に基づいて、実際にコンクリートはりの打設を行う。
プレストレスの導入	1	プレストレストコンクリートはり供試体に対してプレストレスの導入を行う。
はりの載荷	1	作成した各はり供試体の載荷を行い、曲げ性状およびその違いを検討するとともに、「はりの設計」において求めた諸荷重値の確認を行う。
期末試験	0	実施しない。

【教科書】岡田清監修：『建設材料実験』、日本材料学会、1,600円（割引価格、税込）

【参考書】1) 主要参考書：必要に応じて指定する。

2) 推薦図書：必要に応じて指定する。

【予備知識】第3学年において、材料学、コンクリート工学を履修しておくことが望ましい。

【その他】オフィスアワーは特に設けない。随時、各教員室（宮川：桂 C1-455 号室、服部：桂 C1-456 号室、高橋：防災研、山本：桂 C1-454 号室、大島：桂 C1-220 号室）を訪れること。

地球防災工学

30880

Global Engineering for Disaster Prevention

【配当学年】4年前期

【担当者】(防災研) 河田恵昭、林春男、矢守克也、牧紀男

【内 容】近年の地球規模の自然環境や社会環境の急激な変容に伴って、先進国、発展途上国を問わず自然災害の様相は変貌し、複雑化するとともに、阪神・淡路大震災のような都市大災害の発生が憂慮される。そこで、地震災害、水災害などの自然災害の学理の基礎とその対策方法について講述する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
現代の災害と都市災害	2	都市化の社会的問題、地球規模の都市化、災害脆弱性、都市の災害の区分、都市災害の特徴、災害文化の育成、被災経験の風化、都市災害の解析、都市大災害の発生などについて述べる。
災害の進化と比較災害論	3	近年のわが国の自然災害、進化する災害、都市水害の激発、自然災害としてのペスト、わが国の天変地異の特性、災害環境と疫病環境、災害観と自然観、比較津波災害論などについて述べる。
巨大災害とその復元	3	わが国の巨大災害、世界の巨大災害、わが国と中国の気候の類似性、巨大気象災害の周期性、巨大災害（1）—安政南海地震津波—。巨大災害（2）—枕崎台風—について述べる。
都市総合防災システム	3	総合防災システムの必要性、生体防御。都市と生体の類似性、生体防御の都市防災への応用、都市災害対策、都市の地下空間水没、こころのケア、ボランティア、防災地理情報システム（GIS）、危機管理、都市総合防災システムを述べる。
地震災害対策と水災害対策	2	わが国の現在の地震と水災害対策の骨格とその考え方の背景を概述する。

【教科書】なし

【参考書】河田恵昭：スーパー都市災害から生き残る（新潮社）、河田恵昭：都市大災害（近未来社）、高橋 裕・河田恵昭編著：「水循環と流域環境」岩波講座「地球環境学」7（岩波書店）

【予備知識】自然科学のみならず社会科学に関心をもっていることを前提としている。

【その他】当該年度の授業回数などに応じて突発災害の話題の追加がありうる。成績評価の方法については、期末試験 70

地球工学科

地球工学デザイン A

31770

Design Exercise A for Global Engineering

【配当学年】4年前期

【担当者】松本勝・関文夫・川崎雅史

【内 容】前半の講義では、構造物の科学技術から形の成り立ちを理解し、構造物の形態的、造形的特徴から実践的な景観設計の考え方についての理解を深める。後半の講義では、広場の景観デザイン、施設周辺の環境整備のあり方を、図面のトレースやデザイン事例調査を通じて、総合的な空間理解を深める。成績評価は演習課題のレポートを総合して行う。

【参考書】建築設計資料1 7 歩行者空間

【予備知識】構造力学 I 及び演習, 構造力学 II 及び演習, 都市景観デザインを履修しておくことが望ましい。

【その他】オフィスアワーは特に設けない。随時、各教員室（松本・関 C1-3 棟 452 号室、川崎 C1-1 棟 201 号室、いずれも桂キャンパス C クラスタ C 1 棟）を訪れること。一部変更があり得る。

地球工学デザインB

31780

Design Exercise for Global Engineering B

【配当学年】4年前期

【担当者】青木, 朝倉, 石田, 宅田, 福中, 松岡(俊), 馬淵, 楠田, 塚田, 新苗, 藤本, 三ヶ田, 村田, 山田(泰), 尾西, 日下, 陳, 濱, 水戸

【内容】本年度はaとbの2コースを並列開講する。aではシミュレーション理論を理解し、その解析手法を習得する。成績評価は解析結果発表会での審査(50%)とレポート(50%)を勘案して行う。bでは資源・エネルギーにかかわる基礎知識を講義と演習を通して習得する。成績評価は出席とレポートを勘案して行なう。

【授業計画】

項目	回数	内容説明
a-1 シミュレーション理論とテーマ紹介	3~5	シミュレーション理論を解説するとともに、学生が取り組むテーマについて説明する。
a-2 シミュレーション演習	3~4	各学生が個々のテーマについて自主的にシミュレーション解析を実施する。
a-3 中間報告	1	各学生がテーマについて説明し、その解析方法と進捗状況について報告する。
a-4 シミュレーション演習	3~4	個々のテーマについてシミュレーション解析を継続する。
a-5 解析結果発表会	1	解析結果をまとめ、発表する。
b-1 物理化学演習	6	化学平衡、反応熱、相平衡、自由エネルギーの概念、電気化学、化学反応速度などの物理化学の演習を行う。
b-2 金属材料の高温変形・強度	3	金属材料の高温変形挙動・強度特性を転位論から説明し、高温変形におけるマクロ挙動とミクロ因子の関係や拡散の影響等に関する基礎的知識を習得するとともに、これらに関する基礎的な問題について演習を行う。
b-3 岩石・鉱物の組織観察と解析・評価	2	メタンハイドレート生成・分解実習と偏光顕微鏡を用いた観察・評価を行う。また、造岩鉱物、岩石組織、それらに内在するマイクロクラックの観察を行い、岩石鉱物に関する知識の理解を深める。
b-4 熱伝導方程式の数値解法	2	熱伝導方程式(拡散方程式)の数値解を有限差分法によって求める手法を解説し、プログラミング演習を行う。

【教科書】その都度指示する。また、必要に応じてプリントを配布する。

【参考書】講義中に紹介する。

【予備知識】a. 基礎情報処理演習や情報処理及び演習などの情報系科目を履修しておくことが望ましい。
b. 物理化学, 資源工学材料実験, 資源工学のための材料学, 資源エネルギー論を履修しておくことが望ましい。

【その他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略, 追加および順序の変更がありうる。注意連絡事項は第1回目の授業で伝える。

地球工学デザインC

31790

Design Exercise for Global Engineering C

【配当学年】4年前期

【担当者】伊藤禎彦, 松井利仁, 高岡昌輝, 越後信哉, 松本忠生

【内容】3年次までに会得した工学原理をもとに、環境施設の具体的な問題に対して演習形式で創造的にアプローチする。前半の講義では、環境施設のうちの上下水道施設に関する基本計画および設計を行う。後半の講義では、廃棄物に関する基本計画と設計、および施設からの騒音予測手法について習得し、具体的な計算を行う。成績は演習課題をとりまとめたレポートとプレゼンテーションにより評価する。

【授業計画】

項目	回数	内容説明
環境施設の計画・設計	1	都市の給排水の現状と課題について講述する。また、環境施設の計画・設計のプロセス、「設計基準」等について概説し、本演習のねらい、進め方を説明する。
上・下水道基本計画	1	対象地域の設定、地域の特性や問題に基づく計画課題の設定、都市の構想と概略の計画、及び給排水施設の計画（区域、方式、規模、処理場の立地などの決定）といった一連の手順を説明する。人口予測と給水量及び下水量計画値の推算を演習する。
上水道基本設計	1	浄水場施設を主要内容にして、上水道施設の配置及び容量の決定方法を説明する。簡単な事例で演習するとともに既設の施設の設計図を読み、当該実施設の見学を行う。
下水道基本設計	2	下水道設計の最新の状況を解説するとともに、下水管きょ施設、処理場施設の容量及び配置の決定方法を説明し、簡単な事例で演習する。実施設の見学を実施する予定。
設計演習	3	各自が任意の実地域を選定して具体的な計画、設計作業を行う。すなわち、各々が設定した目標や課題にしたがって浄水場や下水施設の水力・容量計算を行う。作業過程で現れる問題を議論、検討しながら進め、一連の作業を図面や計算書資料にまとめる。また、時間の関係で、一部作業を割愛、簡略化することもある。
廃棄物の排出量予測と基本計画	1	都市ごみ、産業廃棄物の発生量予測法を習得し、具体的な都市を想定して設計のための基礎数値を算定する。
廃棄物焼却施設の基本設計	2	燃焼計算を中心とした熱・物質収支の取り方を習得し、具体的な設定条件に基づいて基本設計計算を行う。
施設からの騒音制御手法	1	環境施設からの騒音予測および騒音制御手法について習得し、具体的な設定条件に基づいて予測計算を行う。
プレゼンテーション	1	計画・設計作業のまとめを本演習での成果として各自が発表する。全員で議論を行い、本演習で実施した全般について理解を深める。

【教科書】使用しない。適宜プリントを配布する。

【参考書】「水道施設設計指針(2000)」(日本水道協会)、「下水道施設計画・設計指針と解説(1994年版)」(日本下水道協会) など

【予備知識】既習の原理や理論が基礎になるので、関連科目の履修が望ましいが、必須ではない。

【その他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略、追加があり得る。オフィスアワー等については第1回目の講義にて説明する。

地殻海洋資源論

31590

Earth Resources and Ocean Energy

【配当学年】4年前期

【担当者】馬淵 守、楠田 啓

【内 容】1) われわれが利用しているエネルギー資源、金属資源の現状と将来を理解する。2) 地殻中に存在する資源・エネルギー（陸資源）と、海洋から得られる資源エネルギー（海洋資源）の双方について、資源の分類、鉱床の成因、形態、構造、分布、需給動向などを学ぶ。3) 講義で得られた知識をもとに、地球規模での資源・エネルギーの安定供給を考察していく。4) 成績評価は試験によって行うが、出席状況も参考にする。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
陸上金属資源	2	地殻中に存在する金属資源として代表的な正マグマ鉱床、熱水鉱床、堆積鉱床について、プレートテクトニクスと鉱床、鉱床の分類、形態と構造、需給動向などについて述べる。
陸上炭化水素資源	2	石油、石炭、天然ガス鉱床の根源物質、形成過程、埋蔵量などについて述べる。
陸上ウラン資源	1	ウラン鉱床の成因、ウラン鉱物、ウラン資源の評価などについて説明する。
地熱資源	1	地殻における地熱資源の分布、熱水型の分類、地熱資源の評価について講述する。
海底金属鉱物資源	2	深海底鉱物資源のマンガン団塊、コバルト・リッチ・クラスト、海底熱水鉱床などについて述べる。
海底炭化水素資源	2	メタンハイドレート、海洋石油・天然ガスなど、海底に存在する炭化水素資源について述べる。
海水溶存資源	1	海水に溶存する資源について、資源量、抽出法などについて述べる。
海洋エネルギー資源	1	潮汐、波浪、温度差、洋上風力発電など、海洋におけるエネルギーの利用について述べる。
海洋開発と種々の課題	1	海洋開発にともなう種々の制約、国際的な位置づけなど、さまざまな課題を述べるとともに、将来の展望を講述する。

【参考書】飯山敏道：地球鉱物資源入門（東京大学出版会）；志賀美英：鉱物資源論（九州大学出版会） 3500円

【予備知識】2回生配当科目「資源エネルギー論」を履修していることが望ましい。

【その他】オフィスアワーは特に設けない。随時、担当教員室（楠田 165号室、工学部1号館）を訪ねること。また、メールによる質問も受け付ける。メールアドレスは、kusuda@energy.kyoto-u.ac.jpである。

地殻開発工学

31200

Crustal Development Engineering

【配当学年】4年前期

【担当者】朝倉・村田

【内 容】各種の素材資源や石油などのエネルギー資源の開発、およびトンネル等の地下空間利用を目的とした地殻開発を対象として、特に岩盤掘削技術、地下空間の設計および施工技術などについて、その基礎的理論と技術の現状について述べる。成績評価は、出席点・小テスト（40点）、期末試験（60点）による。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
資源開発のための地下空間	1	資源開発で用いられている地下空間設計や採鉱システムについて、岩盤強度や鉱床形態などとの関連、経済性や環境への影響などについて概説する。
地下空間の利用	2	地下利用を目的とした地下空間開発の現状や計画について、その利用目的と空間設計、地下利用の利点と問題点などについて概説する。
岩盤の掘削	4	地下空間を創出する基本となる岩盤掘削について、岩石破碎に用いられている基本的な機構やエネルギーについて概観し、特に最も一般的な爆薬による岩盤掘削の工学的な考え方、発破工法によるトンネル等の掘削技術、制御爆破法等について述べる。
地下空間の力学的設計	5	まず、地下岩盤内の初期地圧状態について一般的傾向を述べ、弾性岩盤中の各種の形状をした地下空間周辺の応力状態、空間周辺に破壊が発生した場合の応力状態、地下空間の力学的安定性の評価と支保の作用など、地下空間の力学的設計の基礎的事項について述べる。また、トンネルの調査・設計・施工・計測技術の基本事項について述べる。
地下空間の環境	1	地下空間における通気、温度など環境問題について概説する。

【予備知識】弾性学、岩盤工学を前提としている。

【その他】当該年度の授業回数などに応じて一部省略、追加がありうる。必要に応じてプリントを配布する。

塑性学及び演習

31600

Technology of Plasticity and Exercises

【配当学年】4年前期

【担当者】宅田・濱

【内 容】塑性体に関する力学の基礎、各種塑性加工における材料の変形挙動の解析、およびそれらに関する演習

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
塑性および塑性加工の概要	1	塑性の概念、転位論、塑性加工の歴史、各種塑性加工法とその分類、塑性加工用材料、応力とひずみの定義
金属材料の変形抵抗	2	応力-ひずみ曲線（変形抵抗曲線）、加工効果・ひずみ速度・温度などの変形抵抗に影響する因子とその特徴、変形抵抗曲線の数式化、塑性変形仕事と平均変形抵抗、くびれの発生条件と変形抵抗式
塑性力学の基礎式	3	任意の面における垂直応力とせん断応力、応力の不変量、トレスカの降伏条件、ミーゼスの降伏条件、相当応力および相当ひずみ、レービー・ミーゼスの式（ひずみ増分理論）、全ひずみ理論
塑性加工の初等解法	3	平面ひずみ変形における降伏条件式、工具と材料の摩擦条件、固着領域における摩擦応力、平面ひずみ圧縮および軸対称圧縮の初等解法、板材の圧延の初等解法（カルマンの圧延方程式）とその応用
エネルギー法、上界法	2	エネルギー法および上界法の概念、上界定理、速度不連続面の取扱い、外力と摩擦の取扱い、速度場の最適化、上界法を用いた解析例、下界法
塑性加工の各種解析法	2	すべり線場法、有限要素法、半実験的解析法などの概念と解析例

【教科書】大矢根守哉 監修：新編 塑性加工学（養賢堂）

【予備知識】演習の実施には「情報処理及び演習」、「工業数学B 2」、「資源工学材料実験」の履修を前提としている。

時系列解析

31610

Time Series Analysis

【配当学年】4年前期

【担当者】松岡(俊)・塚田・三ヶ田

【内 容】時系列データの処理(デジタル信号処理)に関する理論について講述する。また、MATLABを使った演習を通じて、物理探査をはじめとする資源工学における種々の計測データ処理について、その基礎的技能を養う。

期間中、数回程度レポートを課し、演習への取り組みの度合いも勘案して成績を評価する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
時系列解析とは	1	時系列解析(デジタル信号処理)とは何かについて述べる。また、時系列データの解析・処理の実際の側面について、物理探査(とくに弾性波探査)との関わりを中心に、その歴史的経緯も踏まえて述べる。
信号のデジタル化	1	アナログ信号をデジタル時系列データに変換することに関わる基礎的な概念(フーリエ級数とフーリエ変換、信号の標本化と量子化など)について述べる。
離散時間信号とその表現	2	デジタル時系列データを直接扱う、離散フーリエ変換、Z変換、畳み込み(コンボリューション)などについて述べる。
離散時間システムとフィルタ	3	離散データを入出力信号とする離散時間システムに関する種々の概念(システム関数、インパルス応答、周波数応答など)について述べる。また、FIR および IIR システムについて述べ、それらによる各種フィルタの実現について解説する。
FFT とその応用	2	高速フーリエ変換(FFT)のアルゴリズムについて述べる。またその応用として、確定信号のスペクトル推定、コンボリューション演算などについて述べる。
信号の復元	1	弾性波探査データなど、実際の時系列データの処理において重要となる信号復元の技法(デコンボリューション/ウィナーフィルタ)について基礎的な解説を行う。
MATLAB による演習	4	時系列データの実際的な処理に関して、MATLABを使った演習を行う。(講義の区切りごとに、演習時間を設ける形式で実施する)

【教科書】適宜プリントを配布する。

【参考書】辻井重男・鎌田一雄「デジタル信号処理」昭晃堂

足立修一「MATLABによるデジタル信号とシステム」東京電機大学出版局

【予備知識】「情報処理及び演習」「物理探査学」「工業計測」「資源工学基礎計測」を履修しておくことが望ましい。

【その他】質問の方法や学習を進めるに当たっての諸注意などは、第1回目の授業において説明する。なお、演習課題等は本授業のホームページで指示する。

建築工学概論

30890

Introduction to Architectural Engineering

【配当学年】4回生後期

【担当者】渡邊・(防災研)鈴木・井上・上谷(宏)・(防災研)河井

【内 容】建築に関する各種構法の初歩的概説および建築の各構成要素について技術的考察を行う。まず木・土・石の建築などで構成される建築の発生とその後の変遷について、空間概念・構成を中心に概説する。次に近代建築の構造形式と各構成要素の解説を行い、それらの実現過程と構法計画の基礎的事項を講述する。

【授業計画】

項 目	回 数	内 容 説 明
建築の始まりと変遷	4	建築の始まりと変遷を、(1)人間の生活の発生に関連して初源のシェルターとしての建築の機能と意味、(2)古代の日乾レンガの建築から始まる組積造建築、(3)石造建築の組積造から軸組構造への発展と構造的展開、(4)木造建築の特徴と木割りによる構成木組の構造的仕上等、を通じて講義する。
建築物の構造の仕組み	5	建築物の構造の仕組みを、(1)建築物に作用する荷重・外乱、(2)鉄骨構造・鉄筋コンクリート構造・木構造・組積造・複合構造など構成材料からみた構造法、(3)骨組構造・シェル構造・吊構造・膜構造など力学的性質からみた構造形式、の観点から講述する。
建築物の実現過程	4	建築物の実現過程について、(1)企画から設計、施工、維持保全に至るプロセスの概観と関係する職能・技術者、(2)様々な在来型および革新的技術、構工法、の観点から講述する。

【教科書】構造用教材(日本建築学会)

【その他】[成績評価] 期末試験により行う。[オフィスアワー] 講義時間中に指示する。[対応する学習・教育目標]B. 専門知識と基礎知識 B1. 科学的問題解決能力

地球工学科

工学倫理

Engineering Ethics

21051

【配当学年】4年後期

【担当者】西本・河合・木本

【内容】現代の工学技術者、工学研究者にとって、工学的見地に基づく新しい意味での倫理が必要不可欠になってきている。本科目では各学科からの担当教員によって、それぞれの研究分野における必要な倫理をトピックス別に講述する。

【授業計画】

項目	回数	内容説明
イントロダクション (工学部 西本清一)	1	工学倫理とは。なぜいま工学倫理なのか。化学物質と環境問題。レポート等の提出に関する注意・成績評価基準などのガイダンスも行う。
応用倫理学としての 工学倫理(文学部 水谷雅彦)	1	工学倫理の基本的な考え方を、他の応用倫理との比較において検討し、現代の科学技術の特殊性について、哲学的、倫理的な考察を行う。
特許と倫理(法学研 究科 松田一弘)	2	特許は、発明の保護と利用を通じて産業の発達を促進する制度であるが、発明の創出に従事する研究者・技術者にとって、特許に関する知識は必須である。この講義では、特許制度について基礎的な事項を学ぶとともに、特許を巡る様々な倫理問題・法律問題について考察する。
建築設計・施工にお ける技術者倫理(建 築学科 渡邊史夫)	1	安全で安心な建物を供給していく為に必要な建築生産における要点を、構造設計、材料や部材製造及び現場施工の立場から講述する。その中から、建設産業に係わる技術者が持つべき倫理観を引きださせる。
遺伝子操作と倫理 (工業化学科 今中 忠行)	1	ゲノミクスを背景とした創薬研究など、バイオテクノロジーの発展は著しい。そのような時代にあつて、遺伝子組換え実験、遺伝子組換え食品、遺伝子治療などにおける倫理と public acceptance (PA) の必要性について述べる。
環境と高分子(工業 化学科 増田俊夫)	1	プラスチックなどの高分子物質は現代生活において不可欠となっているが、環境問題と関係していることもよく知られている。高分子の科学と工業の発展、化学物質・高分子物質と環境問題との関係、循環型社会の構築、環境/エネルギー問題に対する高分子化学の取り組み、関連技術者の倫理などについて講述する。
ヒトを対象とする工 学(国際融合創造セ ンター、生体・医療 工学 富田直秀)	1	ヒトや医療を対象とした工学設計の実例を提示し、そこに絡む倫理的な問題を考察する。授業では実例に対する参加者の意見を提示していただき、ディベート方式で考察を進めていく。授業内における経験学習と討議内容が採点対象となるため、欠席は採点外となることに注意すること。
ものづくりと安全 (物理工学科 幸田 武久)	1	最近、ものの安全に関する問題が種々起きている。安全で安心できることは当然のことと考えられるが、ものの安全は必ずしも最初から付与されず、新たなものづくりは新たな危険を生み出す恐れがある。ものづくりにおいてどのように安全を考えるべきかについて考察する。
公共事業に携わる技 術者の倫理(地球工 学科 家村浩和)	1	構造物を支持する基礎構造の開発を例として、公共事業に携わる技術者の倫理について考える。公共事業の仕組み、新技術開発の難しさ、技術者の閉鎖性、技術者としての責任感などについて説明する。
資源・エネルギーと 環境倫理(地球工学 科 松岡俊文)	1	資源・エネルギーと環境の関係について講述し、低環境負荷型社会を構築する上で解決すべき資源・エネルギー問題における環境倫理の重要性について説明する。
情報倫理(情報学科 奥乃 博)	1	インターネットは性善説から発展してきたので、悪意ある攻撃には本質的に脆弱である。本講義では、どのような脆弱性があるかを、具体例で示し、倫理についての課題を考える。

【教科書】講義資料を配布する。

【参考書】中村収三・近畿化学協会工学倫理研究会 編著「技術者による実践的工学倫理—先人の知恵と戦いから学ぶ—」, 化学同人(2006)

【その他】桂キャンパスと吉田キャンパスとで遠隔講義を行う。当該年度の授業回数などに応じて、一部追加及び講義順序の変更がありうる。[対応する学習・教育目標] C. 実践能力 C3. 職能倫理観の構築

工学部シラバス 2007年度版
(A分冊 地球工学科)
Copyright ©2007 京都大学工学部
2007年4月1日発行 (非売品)

編集者 京都大学工学部教務課

発行所 京都大学工学部

〒606-8501 京都市左京区吉田本町

デザイン シラバスワーキンググループ
syllabus@kogaku.kyoto-u.ac.jp
印刷・製本 電気系電腦出版局
(075)753-5322

工学部シラバス 2007年度版

- A 分冊 地球工学科
- B 分冊 建築学科
- C 分冊 物理工学科
- D 分冊 電気電子工学科
- E 分冊 情報学科
- F 分冊 工業化学科
- オンライン版 <http://syllabus.kogaku.kyoto-u.ac.jp/>



京都大学工学部 2007.4