

## 2020 年度大学院入試に対応する社会基盤学科での学部講義の内容

講義名：構造の力学

内容：

1. 静定骨組構造物  
骨組構造・トラス  
静定梁
2. 棒材の力学の基礎  
棒材の支配方程式  
棒材の境界値問題  
断面内の応力分布
3. エネルギー定理  
仮想仕事式・補仮想仕事式  
単位荷重法  
不静定力法  
影響線  
相反定理, ミューラーブレスロウの定理
4. 座屈  
不安定性と分岐  
座屈荷重
5. 構造振動の基礎  
振動方程式 (ダランベールの定理, 慣性項, 梁の振動方程式)  
振動モード  
自由振動・強制振動

**【参考図書】**

構造物の弾性解析 (新体系土木工学7) 西野文雄・長谷川彰夫著 (技報堂出版)  
土木振動学 小坪清真著 (森北出版)

講義名：振動・制御・計測

内容：

振動解析のためのモデル化  
1 自由度系の振動  
分布形の振動

2自由度，多自由度系の振動

振動制御

振動モニタリング

【参考図書】

Dynamics of structures R. W. Clough・Joseph Penzien 著 (Computers&Structures, Inc)

土木振動学 小坪清真著 (森北出版)

講義名：構造物の計画と設計

内容：

橋梁計画と留意点. 代表的な構造形式とその特性

設計法とその流れ

荷重

構造材料の特性

軸力，曲げに対する鋼構造の設計

合成構造

PC 構造の原理

鉄筋コンクリート (RC) 構造の設計法

RC 曲げ破壊機構と耐力

RC せん断破壊機構と耐力

橋の景観デザイン

構造物の維持管理

【参考図書】

鋼構造学 伊藤學著 (コロナ社)

講義名：コンクリート工学

内容：

コンクリートの構成要素と役割，フレッシュコンクリートに求められる性能と性質，混和剤の作用機構

セメントの水和反応，アレニウス則を利用した水和発熱予測手法の概要，微細組織構造の形成プロセスと役割

若材齢時の剛性変化と強度発現，温度ひび割れ発生メカニズムと制御

乾燥収縮の機構と収縮ひび割れ発生メカニズム・制御

良質なコンクリート構造物を造る技術体系 —コンクリート標準示方書—

耐久的なコンクリート構造物を造るための施工上の要点と検査

コンクリートのクリープの機構，材料の体積変化と構造挙動の関連  
劣化のメカニズム：塩化物イオンと鋼材腐食，中性化，アルカリ骨材反応，凍害  
ナノ空間における物質平衡・移動現象のモデル化，実構造物の劣化予測とアセットマネジメントへの適用事例紹介  
構造物の耐久性照査とコンクリートの性能照査，かぶりと水セメント比の設定  
環境負荷低減と資源循環におけるセメント・コンクリート分野の取組み  
既存構造物の劣化診断と対策技術

講義名：地盤の工学

内容：

土の基本的物理量—土をはかる，土の状態を示す—

透水

土の分類

圧密

土の締固め

土圧

斜面の安定

地盤の支持力

補強土・改良土

トンネル

【参考図書】

土質力学（テキストシリーズ 土木工学 【11】 巻） 足立 格一郎著 （共立出版）

講義名：材料の力学

内容：

1. 材料力学の基礎

荷重，応力，変位，ひずみ

弾性論，塑性論

変形係数，破壊規準

圧縮，引張，せん断

2. 地盤材料の力学

建設プロジェクトにおける土質力学の役割

全応力・間隙水圧・有効応力

地盤内の応力分布

土のせん断強さ

砂地盤の液状化

### 3. コンクリート材料の力学

コンクリートと鉄の力学特性

鉄筋コンクリートの付着と定着

## 講義名：基盤技術設計論 I,II

内容：

- ・水圧と土圧、浮力、地中構造物の浮き上がり
- ・クーロン土圧理論、抗土圧構造物（擁壁）の設計
- ・地盤中の間隙水の流れとダルシー則
- ・地盤の圧密とその対策
- ・地盤環境問題
- ・各種の地盤調査法
  
- ・鉄筋コンクリートのシステム（RC 構造，PC 構造）
- ・コンクリートの性能，設計と照査
- ・コンクリートの施工，初期欠陥，検査
- ・材料力学・構造力学基礎（応力・ひずみ，曲げ・せん断）
- ・セメントの製造，セメントの水和
- ・材料/構造耐久性と維持管理・アセットマネジメント
  
- ・社会基盤施設の設計とその特徴
- ・材料強度と座屈
- ・力学と設計，構造形式
- ・代表的な作用外力，地震・風荷重と耐震・耐風設計の基本的な考え方
- ・社会基盤施設の事故災害

## 講義名：基礎流体力学

内容：

1. イントロダクション

次元解析, 流体の性質(圧縮性, 粘性, 表面張力など)

2. 流体運動の基礎理論 I

オイラー的記述とラグランジュ的記述、流線、流跡線

流れの基礎方程式：連続式とオイラーの運動方程式

3. 静止流体

静止流体, 相対的静止, 静水圧分布

面に作用する静水圧, 浮体の安定

4. 流体運動の基礎理論 II

流体の変形と回転, 完全流体

速度ポテンシャルと流れ関数

複素速度ポテンシャル

5. Bernoulli の定理とその応用

Bernoulli 定理の導出

定常・非定常流, 開水路の流れ

6. 運動量の法則とその応用

運動量の法則, 急拡・急縮流れ

講義名：水理学

内容：

粘性流体（分子粘性・渦粘性，レイノルズ方程式，流速分布，剪断力・摩擦速度）

開水路の流れ（流れの記述，等流・不等流，水面形）

非定常な流れ（流れの記述，洪水波の伝播，特性曲線法，段波）

管路の流れ（流れの記述，管路の解析）

講義名：海岸工学

内容：

目標：沿岸域・海岸域での防災・利用・環境保全を科学的・総合的に検討する

理解すべき事項：非粘性流体の力学、ベルヌイの定理、微小振幅波理論、津波・高潮、漂砂と海浜変形、沿岸構造物の設計・計画

1. 序論

2. 微小振幅波理論

3. 浅海域での規則波の変形

4. 長周期の波

以下は大学院入試の出題範囲外の講義内容

5. 不規則波の統計的性質と波浪推算

6. 沿岸海浜過程

7. 波と構造物

8. 海岸侵食対策

講義名：水圏デザイン基礎

内容：

河川－海岸系システム

河川・水資源問題（洪水、渇水、水不足、水紛争）

沿岸域の災害・水環境問題（海岸侵食、津波、高潮、生態系の攪乱）

治水計画(洪水氾濫防御計画、内水対策、総合治水)

海岸保全計画（流砂系の概念、土砂や物質の輸送、沿岸防災）

水資源計画（賦存量、利用形態、供給計画、総合的水資源管理）

河川環境計画（河川環境の捉え方、構成要素、認識・評価）

沿岸環境計画(環境影響評価、ミチゲーシオン)

講義名：交通学

内容：人間は交流する生きものである。「交流」があつてはじめて、流通が生じ分業特化による高度で効率的な生産や、豊かな消費が可能となる。また「交流」による刺激は文化や技術の発展と伝播を促す。また交流の一形態である「旅」は人間の本質的の楽しみの一つともなっている。そうした「交流」を実現しているのが交通システムである。本講義では、そうした交通システムの持つ三つの側面、すなわち①技術・設計、②計画・調査・分析、③政策・事業経営のそれぞれについて、現状と展望を理解するとともに特に重要な理論的ツールを身につける。

1) 交通世界を俯瞰する

- ・「交通」のもつ本質的意味、交通施策のスペクトラム
- ・交通プロジェクトから計画思想を読む

2) 交通システムの設計と管理

- ・交通路とその線形の設計
- ・交通システムの容量設計

<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通システムのターミナル設計</li> <li>・交通システムの制御、など</li> </ul> <p>3) 交通計画のプロセスと需要の調査と分析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・交通計画のプロセスと調査・分析</li> <li>・交通需要の分析・予測モデルと実例（国際交通から都市交通まで）、など</li> </ul> <p>4) 交通政策と交通事業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・交通事業評価の理論と方法</li> <li>・運賃料金理論と事業経営の制度</li> <li>・交通政策と交通事業の実際と課題、など</li> </ul> <p>【参考図書】</p> <p>家田ほか「それは足からはじまった～モビリティの科学～」技報堂、2000年</p>
--

<p>講義名：空間情報学 I</p> <p>内容：</p> <p>空間情報とは、地図や空中写真、衛星画像、統計データなど、空間的な位置と関係づけられた情報を意味する。空間的に広がる国土や都市の実態を要領よく理解し、また、これを多くの人々が知識として共有するためには、空間情報の整備と利活用が不可欠であり、国土や都市の政策・計画を行うためには、空間情報に対する正しい理解が必要になる。空間情報学は、空間情報の整備、管理、表現、解析等に関わる学際的な学問領域であるが、本講義では、社会基盤の技術者など、国土や都市をフィールドとする技術者が最低限理解しておく必要のある、測量・調査や地理情報システム(GIS)の技術について、その工学的な基礎事項を解説する。</p> <p>主な内容は以下の通りである。位置の定義、誤差の調整（最小二乗法の理論）、地上測量の方法と基準点測量の解法、GPS 測位の原理、写真測量の原理、衛星リモートセンシングの原理と画像処理、GIS の基礎と応用</p>
--

<p>講義名：空間情報学 II</p> <p>内容：</p> <p>空間情報が社会にどのように使われるかを知り、技術的に可能になっている点、今後の技術開発が必要な点などを知る。</p>
--

- ・様々な空間におけるシームレスなポジショニング技術
- ・空間情報の整理の仕方（各分野の概念・用語の辞書やラベリング等）
- ・大規模災害時における空間情報の活用方法
- ・オープンデータを活用した社会課題の解決に向けたアプローチ
- ・リモートセンシング等を活用した農地・森林の開発・管理
- ・ハイパースペクトルセンサーやUAVを用いたコンクリート、土壌、植生等の把握

講義名：都市学

都市の形成と変容のメカニズムを都市経済学的に理解するとともに、日本の近代的都市計画の歴史的事例を通じて都市と人のかかわりを学ぶ。また、学生のグループ発表を通じて現在の都市計画や都市開発制度の意義・実態・限界を学習する。

1) 都市を視る視点と都市学

- ・都市の本質とパフォーマンス、都市の構造・都市群の構造
- ・都市はつくるものか？できるものか？都市計画の思潮
- ・経済メカニズムから都市の構造形成を分析する、など

2) 都市更新と空間計画を理解する

- ・都市空間の構成原理
- ・都市計画における社会的意思決定、など

3) 歴史から都市を学ぶ～日本の近代都市計画～

- ・封建都市の西洋化
- ・都市インフラの近代化
- ・近代都市計画制度の確立と帝都復興事業
- ・戦中・戦後の都市計画の概要、など

4) 学生グループ発表（現代の事例を調査・考察・発表・討論。テーマは主として以下のとおり）

- ・空間利用の秩序形成に関する都市計画制度とその実情
- ・空間利用の再編成に関する都市計画制度とその実情
- ・空間計画のリノベーション
- ・質の高い都市空間の実現
- ・都市計画のプロセスと市民参加、など

講義名：景観学



内容：

・ 景観の概念と定義

近代における景観概念の成立、土木景観工学の成立と沿革

景観工学における景観の定義と分類

・ 景観の操作論と景観把握モデル

操作論的景観論の目的と景観把握モデル

関係性の操作としての景観デザイン

・ 景観分析のための基礎知識

視点の特性

対象の特性

視点と対象の関係性

対象相互の関係性

・ 景観の認知とイメージ

認知とイメージ

景観とゲシュタルト質

・ 景観の意味と価値

景観の価値に関する仮設

原風景論

伝統風景、風景の発見

・ 土木構造物と公共空間のデザイン（事例中心）

土木構造物のデザインの基本的な考え方

まちづくりの時代における公共空間のデザインの意義と方法論

講義名：マネジメント原論

目的；

社会基盤を対象とするあらゆる局面において必要となるマネジメントの概念を紹介するとともに、建設産業および建設事業の特徴を理解し、社会基盤整備事業に関連するマネジメントについて考え、マネジメントに必要なセンスを習得する。

内容：

(1) 建設産業とインフラ整備プロセス

(2) 建設プロジェクトのマネジメント

(3) インフラ事業のマネジメント

(4) 社会基盤整備を巡る交渉

(5) 公共調達制度；入札・契約制度

(6) 財政と予算制度

(7) インフラ事業のリスクと資金調達のマネジメント

(8) インフラのアセットマネジメント

教科書；「社会基盤マネジメント」(2015) 堀田昌英・小澤一雅編、技報堂出版

講義名：プロジェクトマネジメント

目的：プロジェクトマネジメントの理論と実践について、途上国における政府開発援助（ODA）事業を対象に、プロジェクトサイクルのプロセスにおける活動について理解を深め、具体的プロジェクト事例の分析を通して、マネジメントに必要なセンスを習得する。

内容：

1. ODA 事業のプロジェクトマネジメントと主要課題
2. プロジェクトの形成と計画策定
3. プロジェクトにおける調達準備
4. プロジェクトの実施と監理（スケジュール、予算、人事、リスク）
5. プロジェクトのモニタリングと評価
6. 事例分析
7. ODA 事業における NGO や民間企業の参画

講義名：開発とインフラ

内容：

開発途上国出現の歴史的経緯

古典的開発理論（ルイスの2部門モデル，ソローモデルなど）

環境と開発

途上国におけるインフラ整備

政府開発援助

インフラ海外展開

官民連携（PPP）

講義名：社会技術論

内容：

社会技術、社会問題の解決

俯瞰的アプローチ、問題解決の心理・論理・プロセス、分野を超えた知の活用

問題分析の技法

問題の全体像の把握、因果関係分析、ステークホルダー分析、本質的問題の抽出

ケースメソッド

問題解決策の影響分析

多面的価値に基づく評価

問題解決策カルテ、アナロジーによる解決策設計

デザインアプローチ、イノベーション

教科書：

「社会技術論：問題解決のデザイン」（堀井秀之，2012，東京大学出版会）

参考図書：

「安全・安心と地域マネジメント—東日本大震災の教訓と課題」（堀井秀之・奈良由美子，2014，放送大学教育振興会）