

科目名	データ駆動科学G
講義題目(テーマ)	地盤工学における機械学習：基礎と応用
担当教員	岡山大学大学院 珠玖隆行
年度・学期	2022年 集中
単位数	1

学修成果とその割合	
1.高度な専門的知識・技能及び研究力	70
2.学際的領域を理解できる深奥な教養力	30
3.グローバルな視野と行動力	0
4.地域社会を牽引するリーダー力	0
その他	0

使用言語	「日本語」による授業
教科書・資料の言語	「日本語」のテキスト
実務経験を活かした授業	非該当
授業の形態	講義
対面・遠隔の別	遠隔形式
授業の方法	Zoomを用いた遠隔授業と、オンデマンド受講

授業の目的	土木・地盤工学におけるデータの特性を理解し、その特性に応じたデータ解析・機械学習の方法について理解する。基礎知識に基づいて、データを土木工学実務（設計）へ応用する方法について理解する。
授業の概要	以下の事柄について講義を行う。 (1). 最小二乗法、(2).最尤法、(3).ベイズ推定、(4).過学習、(5).モデル選択、(6).多変量正規分布、(7).事後分布推定、(8).信頼性設計

学修目標	
A水準（到達すれば「優」に相当）	(1). 最小二乗法、(2).最尤法、(3).ベイズ推定、(4).過学習、(5).モデル選択、(6).多変量正規分布、(7).事後分布推定、(8).信頼性設計について、十分に理解し、講義内容を他人に正確に説明できる。
C水準（到達すれば「可」に相当）	(1). 最小二乗法、(2).最尤法、(3).ベイズ推定、(4).過学習、(5).モデル選択、(6).多変量正規分布、(7).事後分布推定、(8).信頼性設計について、概ね理解し、講義内容の要点をまとめることができる。
評価方法・基準	Moodleで提出されたレポートの到達度(100%) から評価する。

各回の授業内容		
回	授業テーマ (5文字以上100文字以内)	内容概略(10文字以上200文字以内)
1	土木・地盤工学におけるデータの特性	土木・地盤工学におけるデータの特性を、他分野における特性と比較しながら解説する。また、その特性に応じた解析の必要性について説明する。
2	最小二乗法、最尤法、ベイズ推定	機械学習の基礎として最小二乗法を解説するとともに、最尤法とベイズ推定との関連について説明する。

3	機械学習による地盤の1次元モデリング- 過学習とモデル選択-	地盤の1次元モデリングを例に、機械学習におけるキーワードである「過学習」と「モデル選択」について解説する。
4	パラメータの相関と変換式-多変量正規分布モデル-	構造物の設計に用いるパラメータ設定の考え方を説明するとともに、パラメータの相関やそれに基づく変換式について説明する。
5	機械学習による地盤の3次元モデリング- lasso, GPR-	限られた調査データから地盤を3次元的にモデル化する方法として、lasso・GPRを紹介する。また、モデル化手法の精度検証の方法についても解説する。
6	ベイズ更新の実装-MCMC, PF-	問題の特性に応じたベイズ更新の実装方法（アルゴリズム）を概説する。
7	機械学習と地盤構造物の信頼性設計	1～6までに講義した内容を踏まえ、仮定の構造物を対象とした信頼性設計方法を例示する。
8	機械学習と数値シミュレーション	土木分野で一般的に用いられているモデル駆動アプローチと、データ駆動アプローチを解説し、それらの中間の方法としてのデータ同化の基礎について解説する。

授業外学修時間の目安	本科目は、45時間の学修が必要な内容で構成されている。授業は16時間分（2h×8コマ）となるため、29時間分相当の事前・事後学修（課題等含む）が、授業の理解を深めるために必要となる。
------------	---

キーワード	ベイズ推定, 最小二乗法, 最尤法, 多変量正規分布
テキスト	講義用スライドを事前に配布する
参考文献	Bishop, C.M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 758p.

オフィス・アワー	データ駆動型社会を担う人材育成プログラム事務室に連絡をとること
担当教員への連絡方法	データ駆動型社会を担う人材育成プログラム事務室に連絡をとること
担当教員からのメッセージ	分かりにくい・分からないところは積極的に質問して下さい。