

北海道大学シラバス

科目名

統計学

講義題目

責任教員 (所属)

古畑 仁 (大学院理学研究院)

担当教員 (所属)

古畑 仁 (大学院理学研究院)

科目種別	理学部専門科目			他学部履修等の可否	可
開講年度	2020	期間	2 学期	時間割番号	013121
授業形態	講義	単位数	2	対象年次	3~4
対象学科・クラス	数学科			補足事項	
ナンバリングコード	SCI_MATH 3610				
大分類コード	大分類名称				
SCI_MATH	理学部 (数学科)				
レベルコード	レベル				
3	学部専門科目 (発展的な内容の科目)、全学教育科目 (高年次対象科目)				
中分類コード	中分類名称				
6	数理系科目				
小分類コード	小分類名称				
1	統計学				
言語	日本語で行う授業				
実務経験のある教員等による授業科目	該当しない				

キーワード

最小二乗法, 最尤推定, 対比関数 (ダイバージェンス)

授業の目標

統計学あるいはデータ解析は, ガウスの例を挙げるまでもなく, 古来から数学の発展に重要な役割を果たす対象を提供していた。前半は, 主に 1 年次に学んだ行列 (線形代数学) や極値問題 (微分積分学) の理論が統計学にどのように応用されるかを確認しつつ, 与えられたデータに対して関数をあてはめる問題 (回帰分析) についてその基礎を講義する。後半は, 対比関数 (ダイバージェンスともいう) による統計的推論に関する比較的新しい研究を紹介する。

## ■ 到達目標

与えられたデータに対してよい関数をあてはめる計算ができるようになる。  
最尤推定の手法の一つとして機械学習などにも応用がある、EMアルゴリズムについて理解する。  
線形代数学や微積分学のみならず幾何学的な要素を統計学において発見する。

## ■ 授業計画

1. 最小二乗法
2. 最尤推定
3. 対比関数による統計的推論

## ■ 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

授業後教科書の例題を通して、計算練習を十分にすること。

## ■ 成績評価の基準と方法

試験とレポートを総合的に評価する。

## ■ 有する実務経験と授業への活用

## ■ 他学部履修の条件

## ■ テキスト・教科書

[これなら分かる最適化数学 / 金谷健一 : 共立出版, 2005. ISBN:9784320017863](#)

## ■ 講義指定図書

## ■ 参照ホームページ

<https://moodle.elms.hokudai.ac.jp/course/view.php?name=p20013121>

## ■ 研究室のホームページ

<http://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~furuhata/>


























## ■ 備考

授業実施形態：行動指針レベルにより、オンデマンド形式によるオンライン授業と対面授業との併用実施。  
授業計画の詳細等は上記の参照ホームページに掲載する。  
全学教育科目「統計」や理学部専門科目「確率・統計入門」を予備知識とはしないが、線形代数学と微積分学は必要とするので、十分の復習しておくこと。

## ■ 更新日時


2020/09/08 15:25:28

## Hokkaido University Syllabus

 Course Title					
Statistics					
 Subtitle					
 Instructor (Institution)					
Hitoshi FURUHATA ( Faculty of Science )					
 Other Instructors (Institution)					
Hitoshi FURUHATA ( Faculty of Science )					
 Course Type				 Open To Other Faculties / Schools	
				OK	
 Year		2020	 Semester		2nd Semester
				 Course Number	
				013121	
 Type of Class		Lecture	 Number of Credits		2
				 Year of Eligible Students	
				3~4	
 Eligible Department / Class				 Other Information	
 Numbering Code		SCI_MATH 3610			
 Major Category Code		 Major Category Title			
		SCI_MATH			
		Science_Mathematics			
 Level Code		 Level			
		3			
		General Education Courses offered in upper years; Specialized Subjects (advanced)			
 Middle Category Code		 Middle Category Title			
		6			
 Small Category Code		 Small Category Title			
		1			
 Language Type					
Classes are in Japanese.					
 Course list by the instructor with practical experiences					
NO					

 Key Words

least squares method, maximum likelihood estimation, contrast functions (divergences)

 Course Objectives

This course introduces the foundations of regression analysis by reviewing Linear Algebra and Calculus. It also deals with minimum divergence methods in statistical inference.

 Course Goals

At the end of the course, participants are expected to  
 [1] apply the least squares method and the maximum likelihood estimation  
 [2] explain the EM algorithm  
 [3] indicate geometric aspects in statistical inference

## ■ ■ Course Schedule

1. Least squares method
2. Maximum likelihood estimation
3. Contrast functions in statistical inference

## ■ ■ Homework

Try to solve exercises in the textbook.

## ■ ■ Grading System

Grading will be decided based on Reports(50%) and Examination(50%).

## ■ ■ Practical experience and utilization for classes

## ■ ■ Condition of tasking the subject

## ■ ■ Textbooks

[これなら分かる最適化数学 / 金谷健一 : 共立出版, 2005, ISBN:9784320017863](#)

## ■ ■ Reading List

## ■ ■ Websites

<https://moodle.elms.hokudai.ac.jp/course/view.php?name=p20013121>

## ■ ■ Website of Laboratory

<http://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~furuhata/>

## ■ ■ Additional Information

The contents of Linear Algebra I, Calculus I is prerequisite.  
See the above website in ELMS about the course schedule.

## ■ ■ Update

2020/09/08 15:25:28