

北海道大学シラバス

科目名

科学・技術の世界

講義題目

情報幾何学の基礎

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	全学教育科目(主題別科目)			他学部履修等の可否	可
開講年度	2026	期間	2 学期	時間割番号	000729
授業形態	講義	単位数	2	対象年次	1～
対象学科・クラス	基礎1-53組			補足事項	
ナンバリングコード	GEN_LIB 1240				
大分類コード	大分類名称				
GEN_LIB	全学教育 (教養科目)				
レベルコード	レベル				
1	全学教育科目 (語学上級科目、高年次対象科目を除く)				
中分類コード	中分類名称				
2	主題別科目				
小分類コード	小分類名称				
4	科学・技術の世界				
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

数学, 微分幾何, 確率, 統計, 情報幾何

授業の目標

情報幾何学は、確率分布からなる空間の性質を記述することをその根幹に据えた新しい幾何学で、数理工学と数学の学際領域といってよい。機械学習など様々な分野で注目されているが、これを理解するために必要な数学的な基礎を学ぶ。

到達目標

1. 確率・統計, 情報について幾何学的考察が可能であることを知り, その例を説明できるようになる。
2. チェンツォフの定理について学び, フィッシャー計量とは何かを説明できるようになる。

授業計画

1. 確率・統計の基礎
2. フィッシャー情報量
3. リーマン計量

## ■ 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

学修効果を上げるため、教科書等の該当箇所を参照し、授業時のノートの整理を行うこと。

## ■ 成績評価の基準と方法

到達目標の達成度を、次の観点から総合評価する。

- (1) 科目の骨格をなす定義・定理等の基礎知識を修得しているか。
- (2) 典型的な具体例について計算・構成等を適切に遂行できるか。
- (3) 基本概念や定理に基づいた論証を正しく行うことができるか。
- (4) 科目の中心的な考え方を修得し、全体にわたり内容を有機的に理解しているか。
- (5) 種々の問題を解決する際に科目内容を活用できるか。

成績評価の方法としては、試験の成績および履修状況を総合評価する。

## ■ 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

[入門情報幾何: 統計的モデルをひもとく微分幾何学 / 藤岡敦: 共立出版, 2021, ISBN:9784320114456](#)

## ■ 講義指定図書

[めくるめく数理の世界: 情報幾何学・人工知能・神経回路網理論 / 甘利俊一: サイエンス社, 2024, ISBN:9784781916118](#)

## ■ 参照ホームページ

## ■ 研究室のホームページ

<https://www2.sci.hokudai.ac.jp/faculty/researcher/hitoshi-furuhata>

## ■ 備考

微分積分学Ⅰを履修していること。微分積分学Ⅱおよび線形代数学Ⅱを合わせて履修することが望ましい。  
学習の仕方、評価の方法等の詳細は第1回の授業において説明する。

## ■ 更新日時

2026/01/21 10:03:03

## ■ 授業実施方式

対面授業科目《一部遠隔》

Hokkaido University Syllabus

■ ■ Course Title

The World of Science and Technology

■ ■ Subtitle

Foundations of Information Geometry

■ ■ Instructor (Institution)

FURUHATA Hitoshi ( Faculty of Science )

■ ■ Other Instructors (Institution)

FURUHATA Hitoshi ( Faculty of Science )

■ ■ Course Type

■ ■ Open To Other Faculties / Schools

OK

■ ■ Year

2026

■ ■ Semester

2nd Semester

■ ■ Course Number

000729

■ ■ Type of Class

Lecture

■ ■ Number of Credits

2

■ ■ Year of Eligible Students

1~

■ ■ Eligible Department / Class

1-53

■ ■ Other Information

■ ■ Numbering Code

GEN\_LIB 1240

■ ■ Major Category Code

■ ■ Major Category Title

GEN\_LIB

General Education\_Liberal Arts

■ ■ Level Code

■ ■ Level

1

General Education Courses (excluding Foreign Language Seminar (advanced) and subjects offered in the upper years)

■ ■ Middle Category Code

■ ■ Middle Category Title

2

■ ■ Small Category Code

■ ■ Small Category Title

4

■ ■ Language Type

Classes are in Japanese.

■ ■ Course list by the instructor with practical experiences

N/A

■ ■ Key Words

mathematics, differential geometry, probability, statistics, information geometry

■ ■ Course Objectives

Information geometry is a new field of geometry based on the description of the properties of spaces consisting of probability distributions, and can be said to be an interdisciplinary field between mathematical engineering and mathematics. It is attracting attention in various fields, including machine learning. In this course, you will learn the mathematical foundations necessary to understand it.

■ ■ Course Goals

Upon completion of this course, students should be able to explain  
 [1] examples of geometric considerations of probability, statistics, and information,  
 [2] what a Fisher metric is through the Chentsov theorem.

■ ■ Course Schedule

1. Probability and Statistics
2. Fisher Information
3. Riemannian Metric

#### ■ ■ Homework

Refer to the relevant sections of your textbook and organize your notes taken in class.

#### ■ ■ Grading System

The degree of achievement of the course goals will be evaluated from the following perspectives.

- (1) Whether the student has acquired basic knowledge of the definitions and theorems that form the framework of the class.
- (2) Whether the student is able to perform calculations, constructions, etc. on typical concrete examples appropriately.
- (3) Whether the student can correctly present arguments based on basic concepts and theorems.
- (4) Whether the student has mastered the central idea of the theme and systematically understands the content throughout.
- (5) Whether the student is able to use the content in solving various problems.

Grading is based on an overall assessment of the student's performance on exams and coursework.

#### ■ ■ Practical experience and utilization for classes

#### ■ ■ Condition of tasking the subject

#### ■ ■ Textbooks

[入門情報幾何：統計的モデルをひもとく微分幾何学 / 藤岡敦：共立出版, 2021, ISBN:9784320114456](#)

#### ■ ■ Reading List

[めくるめく数理の世界：情報幾何学・人工知能・神経回路網理論 / 甘利俊一：サイエンス社, 2024, ISBN:9784781916118](#)

#### ■ ■ Websites

#### ■ ■ Website of Laboratory

<https://www2.sci.hokudai.ac.jp/faculty/en/researcher/hitoshi-furuhata>

#### ■ ■ Additional Information

It is recommended to have taken "Calculus I", and to take "Calculus II" and "Linear Algebra II".  
The guidance is given on the first day of the course.

#### ■ ■ Update

2026/01/21 10:03:05

#### ■ ■ Class Method

face to face class(partly remote)