

北海道大学シラバス

<p>■ ■ 科目名</p>					
<p>幾何学統論</p>					
<p>■ ■ 講義題目</p>					
<p>リーマン幾何学と統計多様体</p>					
<p>■ ■ 責任教員 (所属)</p>					
<p>古畑 仁 (大学院理学研究院)</p>					
<p>■ ■ 担当教員 (所属)</p>					
<p>古畑 仁 (大学院理学研究院)</p>					
<p>■ ■ 科目種別</p>	<p>理学部専門科目</p>			<p>■ ■ 他学部履修等の可否</p>	<p>可</p>
<p>■ ■ 開講年度</p>	<p>2024</p>	<p>■ ■ 期間</p>	<p>1 学期 (夏ターム)</p>	<p>■ ■ 時間割番号</p>	<p>013150</p>
<p>■ ■ 授業形態</p>	<p>講義</p>	<p>■ ■ 単位数</p>	<p>2</p>	<p>■ ■ 対象年次</p>	<p>4~4</p>
<p>■ ■ 対象学科・クラス</p>	<p>数学科</p>			<p>■ ■ 補足事項</p>	
<p>■ ■ ナンバリングコード</p>	<p>SCI_MATH 4450</p>				
<p>■ ■ 大分類コード</p>	<p>■ ■ 大分類名称</p>				
<p>SCI_MATH</p>	<p>理学部 (数学科)</p>				
<p>■ ■ レベルコード</p>	<p>■ ■ レベル</p>				
<p>4</p>	<p>学部専門科目 (卒業論文・卒業研究関連科目、医・歯・薬・獣5~6年科目)</p>				
<p>■ ■ 中分類コード</p>	<p>■ ■ 中分類名称</p>				
<p>4</p>	<p>幾何系科目</p>				
<p>■ ■ 小分類コード</p>	<p>■ ■ 小分類名称</p>				
<p>5</p>	<p>幾何学統論</p>				
<p>■ ■ 言語</p>					
<p>日本語及び英語のバイリンガル授業、受講者決定後に使用言語 (日本語又は英語) を決定する授業</p>					
<p>■ ■ 実務経験のある教員等による授業科目</p>					
<p>該当しない</p>					

■ ■ キーワード

リーマン幾何学, 微分幾何学, 大域解析学, アファイン接続, 曲率, 統計多様体

■ ■ 授業の目標

学部3年次までの幾何学関係科目で扱う基本的な知識を前提にして, より進んだテーマにつながる微分幾何学の基礎理論を理解する. とくに, 統計多様体を題材として, リーマン幾何学的手法を習得する.

■ ■ 到達目標

リッチ曲率について説明できるようになる.
 統計多様体の例を説明できるようになる.
 ボホナー・テクニックを説明できるようになる.

■ 授業計画

1. アフライン接続とリーマン計量
2. リーマン曲率, リッチ曲率, 断面曲率
3. 体積要素と発散
4. 統計多様体とその例
5. ラプラス作用素
6. 曲率と大域的性質

■ 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

理学部専門科目「幾何学基礎A」「幾何学A」で学ぶ内容を講義に合わせて復習しておくこと。

■ 成績評価の基準と方法

レポートによる。

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。

■ 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

■ 講義指定図書

[入門情報幾何 / 藤岡敦 : 共立出版, 2021, ISBN:9784320114456](#)
[多様体 第2版 / 村上信吾 : 共立出版, 1989, ISBN:4320014197](#)

■ 参照ホームページ

■ 研究室のホームページ

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

■ 備考

■ 更新日時

■ 授業実施方式

対面授業科目《対面のみ》

Hokkaido University Syllabus

<p>■ ■ Course Title</p> <p>Advanced Geometry</p>					
<p>■ ■ Subtitle</p> <p>Riemannian Geometry and Statistical Manifolds</p>					
<p>■ ■ Instructor (Institution)</p> <p>FURUHATA Hitoshi (Faculty of Science)</p>					
<p>■ ■ Other Instructors (Institution)</p> <p>FURUHATA Hitoshi (Faculty of Science)</p>					
<p>■ ■ Course Type</p>				<p>■ ■ Open To Other Faculties / Schools</p>	OK
<p>■ ■ Year</p>	2024	<p>■ ■ Semester</p>	1st Semester (Summer Term)	<p>■ ■ Course Number</p>	013150
<p>■ ■ Type of Class</p>	Lecture	<p>■ ■ Number of Credits</p>	2	<p>■ ■ Year of Eligible Students</p>	4~4
<p>■ ■ Eligible Department / Class</p>				<p>■ ■ Other Information</p>	
<p>■ ■ Numbering Code</p>	SCI_MATH 4450				
<p>■ ■ Major Category Code</p>	<p>■ ■ Major Category Title</p> <p>SCI_MATH Science_Mathematics</p>				
<p>■ ■ Level Code</p>	<p>■ ■ Level</p> <p>4 General Education Courses offered in upper years; Specialized Subjects (advanced: Graduation Thesis, etc.)</p>				
<p>■ ■ Middle Category Code</p>	<p>■ ■ Middle Category Title</p> <p>4</p>				
<p>■ ■ Small Category Code</p>	<p>■ ■ Small Category Title</p> <p>5</p>				
<p>■ ■ Language Type</p> <p>Classes are in Japanese and English (bilingual, or language is decided once the student composition has been finalized).</p>					
<p>■ ■ Course list by the instructor with practical experiences</p> <p>NO</p>					

■ ■ Key Words

Riemannian geometry, differential geometry, global analysis, affine connection, curvature, statistical manifold

■ ■ Course Objectives

The objective of this course is to introduce the basic notions of:

- [1] statistical structures on manifolds
- [2] various curvatures
- [3] Laplace operators on a statistical manifold
- [4] integral formulas on a statistical manifold

■ ■ Course Goals

Upon completion of this course, students should be able to:

- [1] calculate the Ricci curvature for a given connection
- [2] describe typical examples of statistical manifolds
- [3] use Bochner's technique on a statistical manifold

■ ■ Course Schedule

- [1] Affine connections and Riemannian metrics
- [2] Riemannian curvature, Ricci curvature, and sectional curvature
- [3] Volume forms and divergence
- [4] Statistical manifolds and their remarkable examples
- [5] Laplace operators
- [6] Curvature and global analysis

■ ■ Homework

Students are expected to complement the standard of geometry given in basic courses to comprehend this lecture.

■ ■ Grading System

Evaluation will be based on the level of submitted reports.

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 can 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 can use the lecture content in solving various problems.

■ ■ Practical experience and utilization for classes

■ ■ Condition of tasking the subject

■ ■ Textbooks

■ ■ Reading List

[入門情報幾何 / 藤岡敦 : 共立出版, 2021, ISBN:9784320114456](#)
[多様体 第2版 / 村上信吾 : 共立出版, 1989, ISBN:4320014197](#)

■ ■ Websites

■ ■ Website of Laboratory

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

■ ■ Additional Information

■ ■ Update

■ ■ Class Method

face to face