

北海道大学シラバス

■■■ 科目名 幾何学統論					
■■■ 講義題目 リーマン幾何学					
■■■ 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	2019	■■■ 期間	1 学期（春ターム）	■■■ 時間割番号	013145
■■■ 授業形態	講義	■■■ 単位数	2	■■■ 対象年次	4～4
■■■ 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 4442				
■■■ 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				
4	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）				
■■■ 中分類コード	■■■ 中分類名称				
4	幾何系科目				
■■■ 小分類コード	■■■ 小分類名称				
4	幾何学統論				
■■■ 言語					
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					

■■■ キーワード

微分幾何学, 多様体, リーマン計量, 測地線, 曲率テンソル場, リッチ曲率

■■■ 授業の目標

リーマン多様体の基礎概念および古典的な比較定理を解説する。リーマン多様体の定義から開始し、とくに接続と測地線についての基本的な性質を紹介する。与えられたリーマン多様体と空間形の曲率の振る舞いの違いがそのリーマン多様体の幾何学的な性質にどう反映されるかを紹介する。

■■■ 到達目標

リーマン多様体とは何か, 測地線とは何か, 空間形（リーマン多様体として標準的な空間）とは何かを説明できることを目標とする。

## ■ 授業計画

1. 多様体とリーマン計量
2. 接続と曲率
3. 測地線と距離
4. 空間形
5. 体積の評価
6. 直径の評価

## ■ 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」「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.

## ■ テキスト・教科書

## ■ 講義指定図書

[Riemannian geometry / Takashi Sakai : American Mathematical Society, 1996, ISBN:0821802844](#)  
[Riemannian geometry / Peter Petersen : Springer, 2006, ISBN:9780387292465](#)

## ■ 参照ホームページ

## ■ 研究室のホームページ

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

## ■ 備考

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

2019/02/12 13:25:41

Hokkaido University Syllabus					
  Course Title					
Advanced Geometry					
  Subtitle					
Riemannian Geometry					
  Instructor (Institution)					
Hitoshi FURUHATA(Faculty of Science)					
  Other Instructors (Institution)					
Hitoshi FURUHATA(Faculty of Science)					
  Course Type				  Open To Other Faculties / Schools	OK
  Year	2019	  Semester	1st Semester (Spring Term)	  Course Number	013145
  Type of Class	Lecture	  Number of Credits	2	  Year of Eligible Students	4~4
  Eligible Department / Class				  Other Information	
  Numbering Code	SCI_MATH 4442				
  Major Category Code	  Major Category Title				
SCI_MATH	Science_Mathematics				
  Level Code	  Level				
4	General Education Courses offered in upper years; Specialized Subjects (advanced: Graduation Thesis, etc.)				
  Middle Category Code	  Middle Category Title				
4					
  Small Category Code	  Small Category Title				
4					
  Language Type					
Classes are in Japanese and English (bilingual, or language is decided once the student composition has been finalized).					

  Key Words

Differential geometry, Manifold, Riemannian metric, Geodesic, Curvature tensor field, Ricci curvature

  Course Objectives

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

- [1] Riemannian geometry with a review of the elementary manifold theory,
- [2] Connections and geodesics,
- [3] Curvatures and space forms,
- [4] Comparison theorems.

## ■ ■ Course Goals

On completion of this course, students should be able:

- [1] to explain what a Riemannian manifold is,
- [2] to demonstrate what a geodesic is,
- [3] to explain what a space form is,
- [4] to describe relations between curvatures and volumes.

## ■ ■ Course Schedule

1. Manifolds and Riemannian metrics
2. Connections and Curvatures
3. Geodesics and Distances
4. Space forms
5. Volume estimates
6. Diameter estimates

## ■ ■ Homework

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

## ■ ■ Grading System

Evaluation will be based on the level of submitted reports.

## ■ ■ Textbooks

## ■ ■ Reading List

[Riemannian geometry / Takashi Sakai : American Mathematical Society, 1996, ISBN:0821802844](#)

[Riemannian geometry / Peter Petersen : Springer, 2006, ISBN:9780387292465](#)

## ■ ■ Websites

## ■ ■ Website of Laboratory

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

## ■ ■ Additional Information

The guidance is given for the first time of the course.

## ■ ■ Update

2019/02/12 13:25:41

北海道大学シラバス

■■ 科目名 大学院共通授業科目（一般科目）：自然科学・応用科学					
■■ 講義題目 幾何学特論A～リーマン幾何学					
■■ 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	大学院共通授業科目			■■ 他学部履修等の可否	可
■■ 開講年度	2019	■■ 期間	1 学期（春ターム）	■■ 時間割番号	101210
■■ 授業形態	講義	■■ 単位数	1	■■ 対象年次	～
■■ 対象学科・クラス				■■ 補足事項	
■■ ナンバリングコード	IGS_NAS 5002				
■■ 大分類コード	■■ 大分類名称				
IGS_NAS	大学院共通授業科目（自然科学・応用科学系）				
■■ レベルコード	■■ レベル				
5	大学院（修士・専門職）専門科目（基礎的な内容の科目）、大学院共通授業科目				
■■ 中分類コード	■■ 中分類名称				
0	数物・物質系				
■■ 小分類コード	■■ 小分類名称				
0	数学				
■■ 言語					
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					

■■ キーワード

微分幾何学，多様体，リーマン計量，測地線，曲率テンソル場，リッチ曲率

■■ 授業の目標

リーマン多様体の基礎概念および古典的な比較定理を解説する。リーマン多様体の定義から開始し，とくに接続と測地線についての基本的な性質を紹介する。

■■ 到達目標

リーマン多様体とは何か，測地線とは何かを説明できるようになることを目標とする。

■■ 授業計画

1. 多様体とリーマン計量
2. 接続と曲率
3. 測地線と距離

■ ■ 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」「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。

■ ■ テキスト・教科書

■ ■ 講義指定図書

[Riemannian geometry / Takashi Sakai : American Mathematical Society, 1996, ISBN:0821802844](#)

[Riemannian geometry / Peter Petersen : Springer, 2006, ISBN:9780387292465](#)

■ ■ 参照ホームページ

■ ■ 研究室のホームページ

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

■ ■ 備考

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.  
幾何学特論Bを続けて履修すること。

■ ■ 更新日時

2019/01/17 11:14:44

北海道大学シラバス

<p>■ ■ 科目名</p> <p>大学院共通授業科目（一般科目）：自然科学・応用科学</p>					
<p>■ ■ 講義題目</p> <p>幾何学特論B～リーマン幾何学</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>					
■ ■ 科目種別	大学院共通授業科目			■ ■ 他学部履修等の可否	可
■ ■ 開講年度	2019	■ ■ 期間	1 学期（春ターム）	■ ■ 時間割番号	101211
■ ■ 授業形態	講義	■ ■ 単位数	1	■ ■ 対象年次	～
■ ■ 対象学科・クラス				■ ■ 補足事項	
■ ■ ナンバリングコード	IGS_NAS 5002				
■ ■ 大分類コード	■ ■ 大分類名称				
IGS_NAS	大学院共通授業科目（自然科学・応用科学系）				
■ ■ レベルコード	■ ■ レベル				
5	大学院（修士・専門職）専門科目（基礎的な内容の科目）、大学院共通授業科目				
■ ■ 中分類コード	■ ■ 中分類名称				
0	数物・物質系				
■ ■ 小分類コード	■ ■ 小分類名称				
0	数学				
<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>					

■ ■ キーワード

微分幾何学, 多様体, リーマン計量, 測地線, 曲率テンソル場, リッチ曲率

■ ■ 授業の目標

リーマン多様体の基礎概念および古典的な比較定理を解説する. 与えられたリーマン多様体と空間形の曲率の振る舞いの違いがそのリーマン多様体の幾何学的な性質にどう反映されるかを紹介する.

■ ■ 到達目標

空間形（リーマン多様体として標準的な空間）とは何かを説明できることを目標とする. さらに, 曲率と体積の関係を記述する仕組みを理解し現代リーマン幾何学の出発点に立つことを目指す.

■ ■ 授業計画

4. 空間形
5. 体積の評価
6. 直径の評価

■ ■ 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」「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.

■ ■ テキスト・教科書

■ ■ 講義指定図書

[Riemannian geometry / Takashi Sakai : American Mathematical Society, 1996, ISBN:0821802844](#)

[Riemannian geometry / Peter Petersen : Springer, 2006, ISBN:9780387292465](#)

■ ■ 参照ホームページ

■ ■ 研究室のホームページ

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

■ ■ 備考

幾何学特論Aを履修すること.

学習の仕方, 評価の方法等の詳細は幾何学特論A第1回の授業において説明する.

■ ■ 更新日時

2019/01/17 11:19:40