

担当教員：川平 友規

この講義について

配布日 : 6/4/2024 Version : 1.1

担当教員： 川平 友規 (Kawahira, Tomoki ; 経済学研究科)**授業科目の概要 (目的と到達目標, シラバスより) :** 「多様体 (曲線や曲面の概念を高次元化したもの)」の基本事項と, その上での解析学について学びます. 多様体 (の定義), 接空間, 微分形式の概念に慣れ親しみ, ストークスの定理とその応用について理解することを目標とします.**講義日と授業内容 (予定, あるいは希望) :**

6月4日	火1	線形代数の復習
6月7日	金1	多変数微分積分学の復習
6月11日	火1	位相空間
6月14日	金1	多様体の定義
6月18日	火1	多様体の例
(6月21日)	(金1)	(休講)
6月25日	火1	接空間
6月28日	金1	ベクトル場 1
7月2日	火1	ベクトル場 2
7月5日	金1	リーマン計量
7月9日	火1	微分形式 1
7月12日	金1	微分形式 2
7月16日	火1	ストークスの定理 1
7月19日	金1	ストークスの定理 2

教科書および参考書 : 教科書は使用しません. 講義資料 (板書の pdf など) を manaba にて配布する予定です. また, より詳しく勉強したい人のために, 自習用の参考書として以下のものをあげておきます.

- 松本幸夫 著,『多様体の基礎』, 東京大学出版会
- 森田茂之 著,『微分形式の幾何学』, 岩波書店

また, 以下のページのノート (『多様体の基礎のキソ』) も参考になるかもしれません.

<https://www1.econ.hit-u.ac.jp/kawahira/courses/kiso.html>**出席とクイズ :** 毎週 Google Forms を用いたクイズ (小テスト) を出題します (出席を兼ねたレポート問題のようなもの. 金曜に出題, 火曜が締切). URL は manaba の「コースニュース」から取得できます.**成績評価の方法 :** クイズ (30~50 %) と期末試験 (レポート提出, 50~70 %).**質問受付 :** 次の 3 つの方法で質問や問い合わせを受け付けます.

- 授業中や授業後の休み時間に直接質問する.
- クイズのコメント欄に質問を書く.
- 質問を手書きして写真をとり, pdf や jpeg 画像の形でメールに添付する.

よく使う記号など：数の集合

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (1) \mathbb{C} : 複素数全体 | (2) \mathbb{R} : 実数全体 | (3) \mathbb{Q} : 有理数全体 |
| (4) \mathbb{Z} : 整数全体 | (5) \mathbb{N} : 自然数全体 | (6) \emptyset : 空集合 |

ギリシャ文字

- | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| (1) α : アルファ | (2) β : ベータ | (3) γ, Γ : ガンマ | (4) δ, Δ : デルタ | (5) ϵ : イプシロン |
| (6) ζ : ゼータ | (7) η : エータ | (8) θ, Θ : シータ | (9) ι : イオタ | (10) κ : カッパ |
| (11) λ, Λ : ラムダ | (12) μ : ミュー | (13) ν : ニュー | (14) ξ, Ξ : クシー | (15) ω : オミクロン |
| (16) π, Π : パイ | (17) ρ : ロー | (18) σ, Σ : シグマ | (19) τ : タウ | (20) v, Υ : ウプシロン |
| (21) ϕ, Φ : ファイ | (22) χ : カイ | (23) ψ, Ψ : プサイ | (24) ω, Ω : オメガ | |

その他

- (1) \leq, \geq は \leq, \geq と同じ意味.
- (2) $x \in X$ と書いたら、「 x は集合 X に属する」すなわち「 x は X の元」という意味.
- (3) 「…をみたす X の元全体の集合」を $\{x \in X \mid (x \text{ に関する条件})\}$ の形で表す. たとえば
 $\mathbb{N} = \{n \in \mathbb{Z} \mid n > 0\}$ 」
- (4) $X \subset Y$ と書いたら、「集合 X は集合 Y に含まれる」という意味. $X \subseteq Y, X \subseteq Y$ も同じ意味.
- (5) $A := B$ と書いたら A を B で定義する, という意味. たとえば $e := \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$.
- (6) (文章 1) \iff (文章 2) と書いたら, (文章 1) の意味は (文章 2) であることと定義する,
 という意味. たとえば「数列 $\{a_n\}$ が上に有界 \iff ある実数 M が存在して, すべての自然数 n に対し $a_n \leq M$.」