

2021.10.07. (2021.10.28 訂正)

山田光太郎

kotaro@math.titech.ac.jp

## 幾何学概論第一 (MTH.B211) 講義概要

### 講義概要

#### ■重要なポイント

- <http://www.math.titech.ac.jp/~kotaro/class/2021/geom-1/> (この授業の公式ページ)
- <http://www.official.kotaroy.com/class/2021/geom-1/> (この授業のページ; ミラーサイト)
- <https://t2schola.titech.ac.jp/> (T2SCHOLA; 課題の提出, 返却はこちら)

■科目名など 幾何学概論第一 (MTH.B211) (木曜日・3/4 時限・理学院数学系)

■担当者 山田光太郎 (kotaro@math.titech.ac.jp)

■講義の概要 線形代数学, 微分積分学から必要な事項を整理したのち, 以下の事項を学ぶ: 平面曲線のパラメータ表示・弧長・曲率・曲率の幾何学的意味・フルネの公式・平面曲線の基本定理・空間曲線の曲率と捩率・空間曲線の基本定理. 平面・空間曲線の微分幾何学の基本事項を通して, これまでに学んだ線形代数学・微分積分学が使われる場面を体験し, 変換・不変量といった現代幾何学の基本的な概念を知る.

■到達目標 平面曲線, 空間曲線の微分幾何学の基本的な事項を学ぶ. (1) 曲線の曲率や捩率を合同変換やパラメータ変換で不変な量としてとらえ, それが曲線を決定すること (曲線論の基本定理) を理解する. (2) 閉曲線の位相幾何学的な性質と曲率の関係を通して, 局所的な概念と大域的な概念の違いを知る. (3) これらの理論を具体例の計算によって確認する. 本講義の続編として「幾何学概論第二」が第4クォーターに開講される.

■教科書 梅原雅顕・山田光太郎『曲線と曲面』(改訂版) (裳華房)

正誤表: <http://www.math.titech.ac.jp/~kotaro/publication/surface-jp.html>

#### ■成績評価の方法

- 第1回から第6回までの授業で提示された課題を1回あたり5点満点で評価する.
- 定期試験期間中に**対面にて試験** (100点満点) を行う (変更の可能性もある).
  - 詳細は試験実施の2週間前の講義の際に指示する.
  - 感染・濃厚接触・基礎疾患による登校の危険性の他, 事故・病気・親族の不幸などで定期試験を受験できなかった方は**事前申し出により追試験 (オンラインを予定)** を行う.試験を受験することは単位を得るための**必要条件**である (十分条件ではない).
- 成績は**試験と課題**の得点から決定する. 決定の方式は次の通り: 課題の得点の合計を  $x$  点 ( $0 \leq x \leq 30$ ), 課題得点のクラス最大値を  $x_{\max}$  点, 試験の得点を  $y$  点 ( $0 \leq y \leq 100$ ) としたとき,

$$Z := 5 \times \left\lceil \frac{z}{5} \right\rceil, \quad z := (1-p) \left( \frac{100x}{x_{\max}} \right) + py, \quad p := 0.3 + 0.7a$$

で与えられる  $Z$  と 100 のうち大きくない方を評価点とする (予定). ただし,  $[x]$  は  $x$  を超えない最大の整数, 係数  $a \in [0, 1]$  は**試験答案提出時に受講者自身が決める定数**である.

### ■課題とその評価方法

1. 講義の際に提示する問題のうちから 1 問を選んで回答する。 **2 点満点**
2. 講義内容、講義資料の**誤りの指摘**または**質問 3 点満点**。講義中に zoom のチャット機能を用いて指摘・質問をしてもよい。その際は提出用紙のチャットの欄をチェックすること。
  - 評価基準：基本点 **2 点**；計算・議論を自分で追わないと見つけられないような誤りの指摘・質問は **3 点**；同一の指摘が 5 件以上あるものは **1 点減点**；講義内容と無関係、高校生程度の誤認、講義中に指摘した内容、チャットでの指摘と同一内容、文として成立しないものは **0 点**。
  - 複数の質問・誤りの指摘はそのうち**最高点**のものを評価点とする。

### ■提出方法

- 所定の用紙 (A4 版 2 枚) —提出用紙—に記入して PDF 形式で T2SCHOLA に提出。
- 講義 web ページ, T2SCHOLA に提出用紙の PDF 形式ファイルおよび Lua $\text{\LaTeX}$  ソース をおく。
- 採点の都合上, 提出用紙のフォーマットの変更は不可。とくに, ファイルは **2 ページ** ちょうど, サイズは **A4**。PDF 文書の「プロパティ」でサイズが 210×297mm となっていれば問題ない。
- 電子ファイルでの提出は, 見た目のフォーマットが同一であれば可。
- 提出期限は講義直後の**月曜日の 07 時 00 分 (JST)**。  
今年度は **T2SCHOLA 上の提出受付停止は行わず**, 提出のタイムスタンプで判断する。
- 提出物は次回の講義までに返却する；質問等には個人が特定できない形で回答する。

### ■PDF tips:

- PDF 文書が所定のサイズでない場合があります。たとえば, 辺の長さが 2m くらい。写真を PDF 化するときには起きることがあるようです。この場合は, 適当に用紙サイズを設定して「PDF ファイルに印刷」すると修正できることがあります。
- オリジナルの提出用紙に書き込みをして PDF 化した場合, ファイルを結合・分割すると書き込みが消えてしまうことがあるようです。PDF 化したファイルをもう一度 PDF リーダで読み込み, 「PDF ファイルに印刷」すると修正できることがあります。

### ■授業日程

2021年10月07日	ユークリッド空間の曲線
2021年10月14日	平面曲線の基本定理
2021年10月21日	空間曲線の基本定理
2021年10月28日	空間曲線の局所的な性質
2021年11月04日	平面曲線の局所的な性質
2021年11月11日	曲線の大域的な性質
2021年11月18日	陰関数定理
2021年11月25日	試験