

2022 年 4 月 11 日

山田光太郎

kotaro@math.titech.ac.jp

線形代数学第一 (LAS.M102-10) 講義資料 1

講義概要

■重要なポイント

- <http://www.math.titech.ac.jp/~kotaro/class/2022/linear-1/> (この授業の公式ページ)
- <http://www.official.kotaroy.com/class/2022/linear-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 線形代数学第一 (LAS.M102-10); I クラス (U54-60)

■開講時期 1Q; 月曜日・1/2 時限; 木曜日・3/4 時限 (演習); 金曜日・3/4 時限

■担当者 山田光太郎 (kotaro@math.titech.ac.jp); 演習担当: 一木俊助 (ichiki@c.titech.ac.jp)

■講義の概要 理工系の「掛け算九九」として, 行列・行列式の基本的事項を学ぶ.

■到達目標 行列・行列式の基本的事項を理解し, それらの操作ができる.

■教科書 村山光孝 著「工学のための線形代数」(数理工学社) 1Q では本書の第 1-3 章を扱う.

■成績評価の方法

- 期末試験 (6 月 10 日) の得点 (80 点満点) と演習の得点 (20 点満点) の和 x を評価の基本点とする.
- 合格者平均点を 80 点とするために, 提出課題・および中間試験によって調整を行う.
- 調整は, 提出課題得点 (最高得点との比) a ($0 \leq a \leq 1$), 中間試験得点 (最高得点との比) b ($0 \leq b \leq 1$) の和に適切な係数 $k(x)$ を乗じたものを基本点に加えることにより行う.
- 成績評価は, 提出課題・中間試験答案・期末試験答案に記述されたもののみを材料とする.

■課題

- 課題内容: 講義内容, 講義資料の誤りの指摘または質問.
- 原則として月曜日の講義の直後の水曜日 10:00 までに T2SCHOLA に提出.
- 評価: 各回 3 点満点. 意味が通じることが正しい文字で書かれていれば原則 3 点.

■課題提出方法

- 提出用紙は T2SCHOLA 「【講義】提出用紙」に pdf および Lua \LaTeX ソースをおく.
- 答案は提出用紙に記入し, PDF 形式にして T2SCHOLA 「【講義】mm 月 dd 日提出課題」に提出.
- PDF 作成の方法: (1) 提出用紙を印刷して記入しスキャンする. iOS/Android の CamScanner などのアプリケーションが使えるはず. (2) 提出用紙 pdf に直接書き込み, pdf として書き出す. iOS の GoodNotes (有料) などが使える. (3) 提出用紙の Lua \LaTeX コードをハックして pdf を作る.

- 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.
- 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 **1 ページ** ちょうど、サイズは **A5**. PDF 文書の「プロパティ」でサイズが 105×210mm くらいになっていれば問題ない.
- 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、当方でファイルを結合・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.

■中間試験

- 6 月 2 日に中間試験を行います. 試験範囲は期末試験とほぼ同一.
- 翌日 3 日の講義にて試験についてコメントします.
- 中間試験の成績は「平均点調整」にのみ使用します.

■FAQ

- Q: なぜ質問を評価するのか.
- A: 講義を聞いて頭を働かせて欲しいから.
- Q: なぜ誤りの指摘を評価するのか.
- A: 講義を聴いた、講義資料を読んだということだから.
- Q: 提出締切を遅くしてほしい.
- A: 山田の処理が間に合わない.

1 行列

- 行列 (行・列・型) (テキスト 2 ページ)
- 行ベクトル・列ベクトル (テキスト 2 ページ)
- 行列の和・スカラ倍 (テキスト 4 ページ)
- 行ベクトルと列ベクトルの積 (テキスト 5 ページ)
- 行列の積 (テキスト 5 ページ)
- 成分表示 (具体的な使い方は次回)
- 【記号】 \mathbb{R} : 実数 (real numbers) 全体の集合; \mathbb{C} : 複素数 (complex numbers) 全体の集合

問題

1-1 次の行列の型, (2, 4)-成分.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 & 4 & 6 \\ \pi & 0 & 5 & e & -2 \\ \log 3 & 1 & -2 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 9 & 8 & 3 \end{bmatrix}$$

1-2 すべての成分が 0 であるような (m, n) 型行列を, $((m, n)$ 型の) 零行列とよび $O_{m,n}$ と書く (テキスト 10 ページ). 文脈から型が自動的に決まる場合は (m, n) を省略して「零行列 O 」などと書く. また, 行の数と列の数が一致する行列を正方行列という (テキスト 2 ページ). 問題 1-1 の A と (p, q) 型行列 B に対して

$$AB = O$$

が成り立ち, さらに零行列 O が正方行列となるとき, O と B の型.