

1. 講義のガイダンス及び行列演算の復習

1. Lecture Guidance and Review or the Matrix Operation

講義内容

- 1. 講義の進め方と評価方法**
- 2. 講義内容の説明**
- 3. 行列の各種演算の復習**

プレゼンテーション形式の講義

- **講義プリント** を毎回配布 (重要な点を虫食いにしている)
- 内容を要約して解説 (重要な点をピンポイントで)
- **例題の解説** (問題の解法をアドバイス)

課題プリント

- **課題プリント** を毎回, 授業の **終わり** に確認として行う
- **次の週** の講義開始時 or その週の **授業後** に課題プリントを回収
- 課題プリントの提出状況で **出席・遅刻・欠席** を確認

定期試験：70%

- 年 **4** 回実施
- 持ち込み：**関数電卓**，**定規**

課題プリント遂行状況：30%

- 課題プリントを毎回遅れないように提出すること
- 提出 = **1.0**，遅刻 = **0.5**，未提出 = **0** の倍率をスコアに設ける
- 点数が **70点以下** の場合，再提出 = **0.7** の倍率で採点する
- 課題プリントの提出期限は次の試験範囲に移るまで

前期中間試験：2端子対回路

- 回路解析をする上で便利なテクニックの習得

前期末試験：伝送線路（分布定数回路）

- 長さの概念を要する回路（同軸ケーブルなど）の解析

後期中間試験：過渡現象

- 電源印加直後の電圧や電流の時間的変化を解析

学年末試験：非正弦波交流回路

- 正弦波ではない交流（周期波）の解析

行列の和・差

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+5 & 2+6 \\ 3+7 & 4+8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \pm \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} \pm b_{11} & a_{12} \pm b_{12} \\ a_{21} \pm b_{21} & a_{22} \pm b_{22} \end{bmatrix}$$

行列の積 (1)

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot 5 + 2 \cdot 6 \\ 3 \cdot 5 + 4 \cdot 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17 \\ 39 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}b_1 + a_{12}b_2 \\ a_{21}b_1 + a_{22}b_2 \end{bmatrix}$$

行列の積 (2)

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot 5 + 2 \cdot 7 & 1 \cdot 6 + 2 \cdot 8 \\ 3 \cdot 5 + 4 \cdot 7 & 3 \cdot 6 + 4 \cdot 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} & a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22} \\ a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21} & a_{21} \cdot b_{12} + a_{22} \cdot b_{22} \end{bmatrix}$$

行列形式の方程式 \Rightarrow 一般的な表示形式の方程式 (連立方程式)

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -5 \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} x+2y \\ x-y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -5 \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{cases} x+2y=4 \\ x-y=-5 \end{cases}$$

一般的な表示形式の方程式 (連立方程式) \Rightarrow 行列形式の方程式

$$\begin{cases} ax+by=e \\ cx+dy=f \end{cases} \longrightarrow \begin{bmatrix} ax+by \\ cx+dy \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e \\ f \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e \\ f \end{bmatrix}$$

表現形式は異なるが、全く **等価** な連立方程式である

基本となる行列 A

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

逆行列は基本となる行列が
正方行列 である場合が **一般的**

逆行列 A^{-1}

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

$$\det A = |A| = \Delta = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

※ $\det A$: **行列式** (determinant)

逆行列が存在する行列を **正則行列** と呼ぶ ($\det A \neq 0$)

逆行列の利用

逆行列を利用して，行列形式の連立方程式を解く

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 4 \\ -5 \end{bmatrix}$$

両辺の左から $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}^{-1}$ を掛ける

$$A^{-1}A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I \quad I: \text{単位行列}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 4 \\ -5 \end{bmatrix} = \frac{1}{1 \cdot (-1) - 2 \cdot 1} \begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ -5 \end{bmatrix} = -\frac{1}{3} \begin{bmatrix} 6 \\ -9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix} \end{aligned}$$