

## 線形代数 II (担当 松下勝義)

### レポート問題 IV. (線形変換と行列表現)

$\mathbb{R}^2$  の標準基底を

$$\mathbf{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{e}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (126)$$

とする. 線形変換  $f(\mathbf{x})$  を

$$f(\mathbf{e}_1) = \frac{1}{\sqrt{2}}\mathbf{e}_1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\mathbf{e}_2, \quad (127)$$

$$f(\mathbf{e}_2) = -\frac{1}{\sqrt{2}}\mathbf{e}_1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\mathbf{e}_2 \quad (128)$$

とするとき, 次の問いに答えよ.

- レポート問題 IV-1.
  - (1)  $f(\mathbf{x})$  の表現行列を答えよ.
  - (2) 標準基底上の座標  $\mathbf{a}=(2, 2)$  の  $f(\mathbf{x})$  での変換先を与え, 図示せよ.
  - (3)  $f(\mathbf{x})$  が表す座標の回転は何度か答えよ.
- レポート問題 IV-2.
  - (1)  $f(\mathbf{x})$  の逆変換  $f^{-1}(\mathbf{x})$  の表現行列を答えよ.
  - (2) 標準基底上の座標  $\mathbf{a}=(2, 2)$  の  $f^{-1}(\mathbf{x})$  での変換先を与え, 図示せよ.
  - (3)  $f^{-1}(\mathbf{x})$  が表す座標の回転は何度か答えよ.
- レポート問題 IV-3.
  - (1) 合成写像  $f \circ f(\mathbf{x})$  の表現行列を与えよ.
  - (2) 標準基底上の座標  $\mathbf{a}=(2, 2)$  の  $f(\mathbf{x}) \circ f(\mathbf{x})$  での変換先を与え, 図示せよ.
  - (3) 合成写像  $f \circ f(\mathbf{x})$  が表す座標の回転は何度か答えよ.