

## 情報数学 III 第 3 回小テストレポート課題についてのコメント

1 10月19日のスライド\*1 を参照.

(訂正) 上記のスライドの中で、「 $k > 1$  のときが拡大,  $0 < |k| < 1$  のときが縮小」と書いてありあすが, 正確には拡大変換は「 $|k| > 1$ 」の場合です ( $k$  の値は負でもよい).

2

$$(1) A\vec{p} = \begin{pmatrix} t+5 \\ 3-t \\ 2-3t \end{pmatrix} \quad (\text{行列 } A \text{ が与える線形変換は直線 } \vec{p}(t) \text{ を直線に移す})$$

$$(2) B\vec{p} = \begin{pmatrix} -6 \\ -1 \\ -5 \end{pmatrix} \quad (\text{行列 } B \text{ が与える線形変換は直線 } \vec{p}(t) \text{ を 1 点につぶしてしまう})$$

3

(1) 平面の原点を通る直線  $l$  に関する鏡映変換を  $f_l$  とする.  $f_l$  による点  $\vec{p}$  の像  $f_l(\vec{p})$  は,  $\vec{p}$  を通り  $l$  と 直交\*2する直線  $l'$  上の点であり,  $l$  と  $l'$  との交点は  $\vec{p}$  と  $f_l(\vec{p})$  を結ぶ線分の 中点 である.

(2) 行列

$$\begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & -\cos \theta \end{pmatrix}$$

で与えられる線形変換は直線  $y = (\tan \theta/2)x$  に関する鏡映変換であると説明しました. 考えている行列は  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  です. 上の行列と各成分を比較すると  $\cos \theta = -1$ ,  $\sin \theta = 0$  なので,  $\theta = \pi$  となります. したがって, 求める直線は  $y = (\tan \frac{\pi}{2})x \dots$ , でしょうか?  $\tan \frac{\pi}{2}$  は定義できません\*3.

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix}$$

より, この変換は  $x$  座標 (第一座標) の符号だけが逆になる変換です. これは  $y$  軸 に関する鏡映です (絵を描いて確かめてください).

\*1 <http://www.math.sie.dendai.ac.jp/~hiroyasu/2011/im3/im3-1019-lintransR2.pdf>

\*2 「直行」ではありません.

\*3  $\theta$  の値を  $\frac{\pi}{2}$  に近づけていくと,  $\tan \theta$  の値は限りなく大きくなる (正の無限大に発散する. 近づけ方によっては負の無限大に発散).  $y$  軸を「 $y = ax$  の傾き  $a$  を限りなく大きくした直線」と考えることもできる.