

線形代数1

② 線形代数

ベクトル

→ 数を値 or 成分とみなすもの。

列ベクトル

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \quad \times \times$$

行ベクトル

$$y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$$

例) $a = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad b = (1, 9, 9, 3)$

$c = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ $\begin{array}{c} 2 \ 9 \\ \hline 1 \end{array}$

参考

$$x = \begin{pmatrix} 24 \\ 0 \\ 44 \\ 1003 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \text{気温} \\ \text{降雨量} \\ \text{湿度} \\ \text{気圧} \end{array} \begin{array}{l} \text{データ} \\ \text{の} \\ \text{行列} \end{array}$$

足し算

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

↑ ↓
同成分

引き算

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

↑
同成分

スカラー倍
実数

$$3(2, 3, 0) = (6, 9, 0)$$

$$-2 \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -4 \\ 0 \end{pmatrix}$$

④ 行列

→ 数値を縦や横にまとめたもの

$$\text{例) } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$$

3×2 行列

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 0 & 3 & 9 \\ 1 & 9 & 9 & 3 \\ 0 & 2 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

4×4 行列

0×1 行列 → 列ベクトル

1×0 行列 → 行ベクトル

→ 4次正方形行列

★ 足し算

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

同じサイズ

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & -2 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$$

同じサイズ

★ スカラー倍

$$+2 \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 2 \\ -1 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 4 & 0 & 8 \\ 2 & 4 & 4 \\ -2 & 10 & 12 \end{pmatrix}$$

★ 行列のかけ算

$$X \times Y = XY$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 14 \\ 16 & 30 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 \times 2 \\ 2 \times 2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 2 \times 2 \\ 2 \times 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1,1) & (1,2) \\ (2,1) & (2,2) \end{pmatrix}$$

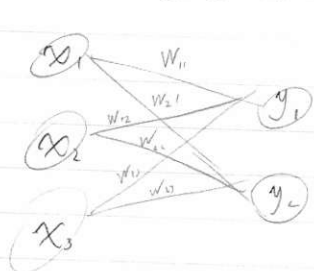
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 17 \end{pmatrix}$$

$(1,1) \dots 1 \times 1 + 0 \times 3 + 2 \times 2$
 $(2,1) \dots 0 \times 1 + (-1) \times 3 + 3 \times 2$
 $(3,1) \dots 4 \times 1 + 1 \times 3 + 5 \times 2$

$(3 \times 3) \quad (3 \times 1)$

参考

ニューラルネットワーク



$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$$

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$$

$$W = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} \end{pmatrix}$$

$$y_1 = w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + w_{13}x_3$$

$$y_2 = w_{21}x_1 + w_{22}x_2 + w_{23}x_3$$

$$\text{同値} \hookrightarrow y = Wx$$

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + w_{13}x_3 \\ w_{21}x_1 + w_{22}x_2 + w_{23}x_3 \end{pmatrix}$$

2×3 3×1 2×1