第 2 回　運動の記述

物体には、質点、質点系、連続体（流体・弾性体・剛体）などがある。物体の位置をベクトルを用いて表す。座標軸方向の単位ベクトルを**基本ベクトル**といい、物体の位置ベクトルを基本ベクトルを用いて表すことができる。

$$\boldsymbol{r} = (x, y, z) = x\boldsymbol{e}_x + y\boldsymbol{e}_y + x\boldsymbol{e}_z$$

$$r = |\boldsymbol{r}|$$

変位ベクトル

$$\Delta\boldsymbol{r} = \boldsymbol{r}(t + \Delta t) - \boldsymbol{r}$$

ベクトル和

$$\boldsymbol{C} = \boldsymbol{A} + \boldsymbol{B}$$

- 交換則

$$\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B} = \boldsymbol{B} + \boldsymbol{A}$$

- 結合則

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B}) + \boldsymbol{C} = \boldsymbol{A} + (\boldsymbol{B} + \boldsymbol{C})$$

スカラー積

$$\boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{B} = |\boldsymbol{A}||\boldsymbol{B}| \cos\theta = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

- 交換則

$$\boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{B} = \boldsymbol{B} \cdot \boldsymbol{A}$$

- 分配則

$$\boldsymbol{A} \cdot (\boldsymbol{B} + \boldsymbol{C}) = \boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{B} + \boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{C}$$

$$\boldsymbol{e}_x \cdot \boldsymbol{e}_x = 1$$

$$\boldsymbol{e}_x \cdot \boldsymbol{e}_y = 0$$

ベクトル積

$$\boldsymbol{C} = \boldsymbol{A} \times \boldsymbol{B} = -\boldsymbol{B} \times \boldsymbol{A}$$
$$|\boldsymbol{C}| = |\boldsymbol{A}||\boldsymbol{B}| \sin\theta$$

$$\begin{aligned}\boldsymbol{A} \times \boldsymbol{B} &= (A_x\boldsymbol{e}_x + A_y\boldsymbol{e}_y + A_z\boldsymbol{e}_z) \times (B_x\boldsymbol{e}_x + B_y\boldsymbol{e}_y + B_z\boldsymbol{e}_z) \\ &= (A_y B_z - B_y A_z)\boldsymbol{e}_x + (A_z B_x - B_z A_x)\boldsymbol{e}_y + (A_x B_y - B_x A_y)\boldsymbol{e}_z\end{aligned}$$

$$\boldsymbol{e}_x \times \boldsymbol{e}_y = \boldsymbol{e}_z = -\boldsymbol{e}_y \times \boldsymbol{e}_x$$

$$\boldsymbol{e}_y \times \boldsymbol{e}_z = \boldsymbol{e}_x$$

$$\boldsymbol{e}_z \times \boldsymbol{e}_x = \boldsymbol{e}_y$$

$$\boldsymbol{e}_x \times \boldsymbol{e}_x = 0$$