

# Graphics with Processing



2024-00 ガイダンス

<https://vilab.org>

塩澤秀和

# 0.1 Computer Graphics

---

- コンピュータグラフィックス(CG)とは
  - グラフィックス(画像・映像)をコンピュータにプログラムした計算によって自動的に生成すること
  
- 本科目では、CGの「仕組み」を学びます
  - CGのための理論 ⇒ 数学
  - CGのための技術 ⇒ プログラミング
  
- よって、以下のようなことは、やりません
  - × イラスト等を描くために、ペイントソフトの機能を学ぶ
  - × 写真等の加工のために、画像編集ソフトの機能を学ぶ
  - × CG用ソフトを使って、3Dモデリングや映像制作をする

## 0.2 この科目に必要な知識

---

### □ CG＝数学＋プログラミング

- 数学もプログラミングも苦手な人は、よく考えて下さい
- 特にプログラミングが苦手だと、課題に時間がかかります

### □ 数学

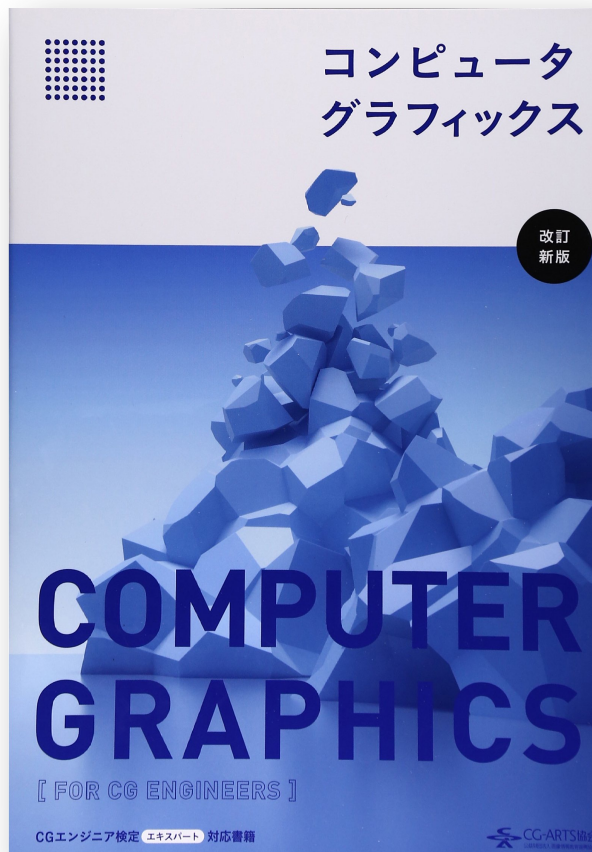
- 「代数学入門」程度の知識(行列と写像)
- 三角関数、図形の方程式、3次元座標、ベクトル、行列

### □ プログラミング

- 「プログラミングII」程度の知識(Java, C, C#系)
- ループ、メソッド(関数)、2次元配列、クラス(構造体)

## 0.3 参考書

### □ CGの理論に関する参考書



## 0.4 授業概要

---

### □ 日程

- 前半(第 1 回～第 6 回)      2次元グラフィックス
- 後半(第 7 回～第13回)      3次元グラフィックス
- 発展(第14回～第15回)      期末テスト・作品発表会

### □ 成績評価

- 毎週の課題: 提出状況(優秀作品はボーナス点)
- 期末テスト: 第14回 プログラミング以外の理論
- 期末レポート: 第15回 3人以内でグループ制作

### □ 授業アンケートで文句を言う前に...

- プログラミングが苦手だと、毎週課題に時間がかかります
- グループワークが苦手だと、作品制作で不利になります

## 0.5 課題について

---

### □ 提出の提出

- 提出方法: Webのフォームからアップロード
- 提出期限: 次回授業の前々日(日曜日)正午12:00

### □ 生成AIの利用について

- AIに課題を「代行」させることは禁止
  - 課題として重要な部分をAIに生成させたまま使った場合、他人のプログラムを写した場合と同様に不正行為とみなす
- 参考情報として使うことは許可する
  - 例) 「〇〇の機能の使い方を教えて」と質問して勉強する
  - 例) エラーが出たときに、AIに原因を調べさせて修正する
- ただし、使ったら具体的な指示文や応答も明記する
  - 「ChatGPTを使った」のような記述だけでは、不正使用とみなす


## 0.6 スクリーンショットの撮り方

---

### □ スクリーンショットも提出

- 毎週の課題では、ウィンドウのスクリーンショットも提出する
- Windowsの場合は、Snipping Tool(切り取りツール)やショートカットを使って、ウィンドウのスクリーンショットをキャプチャできる

### □ 方法1

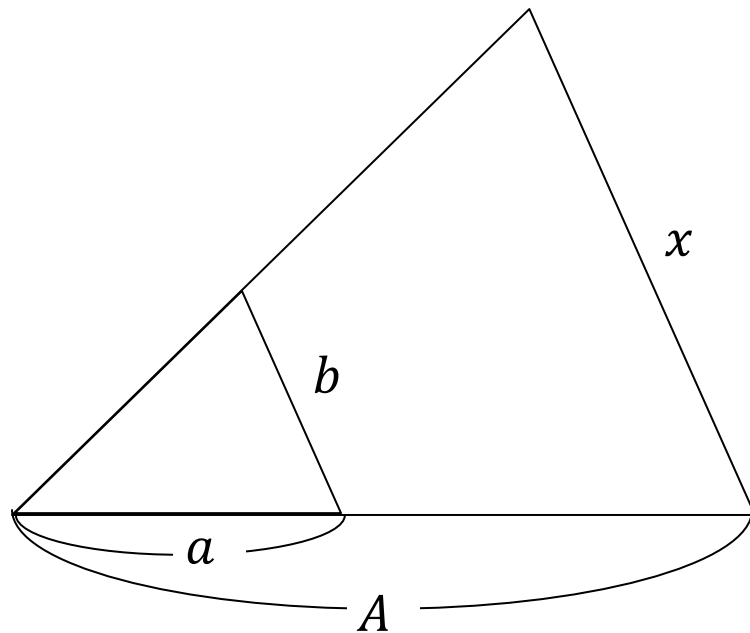
- 田メニューから検索して[Snipping Tool]を起動し、切り取りモードを[ウィンドウ モード]に設定してから、[+ 新規]を選択してウィンドウをクリックし、[名前を付けて保存]する(アイコン)。

### □ 方法2

- [Alt]キーと同時に [PrtSc](PrintScreen)キー(+[Fn]キー)を押すと、アクティブウィンドウの画像がクリップボードに入るので、ペイントなどの画像編集ソフトに「貼り付け」して保存する。

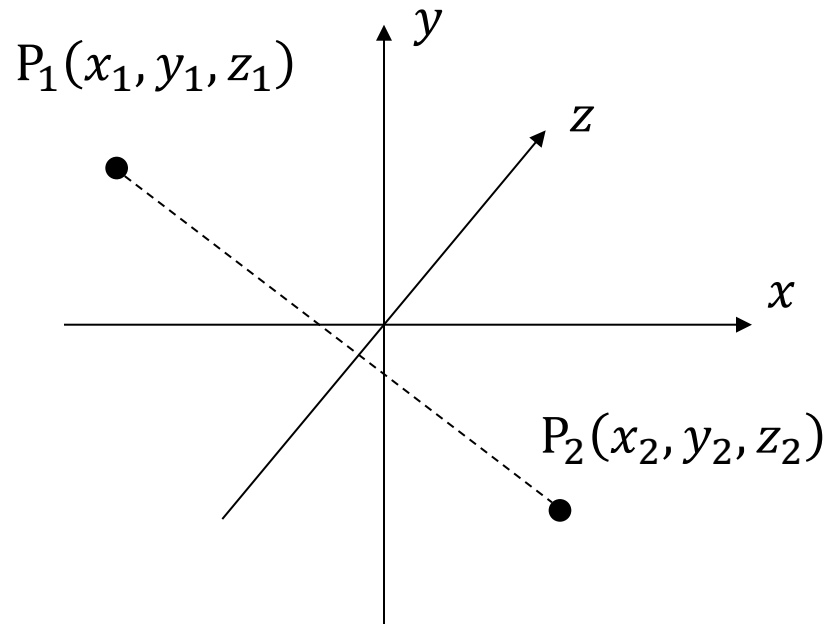
# 0.7 前提知識：平面図形の復習

三角形の相似



$$x =$$

座標平面と距離(ベクトルの長さ)

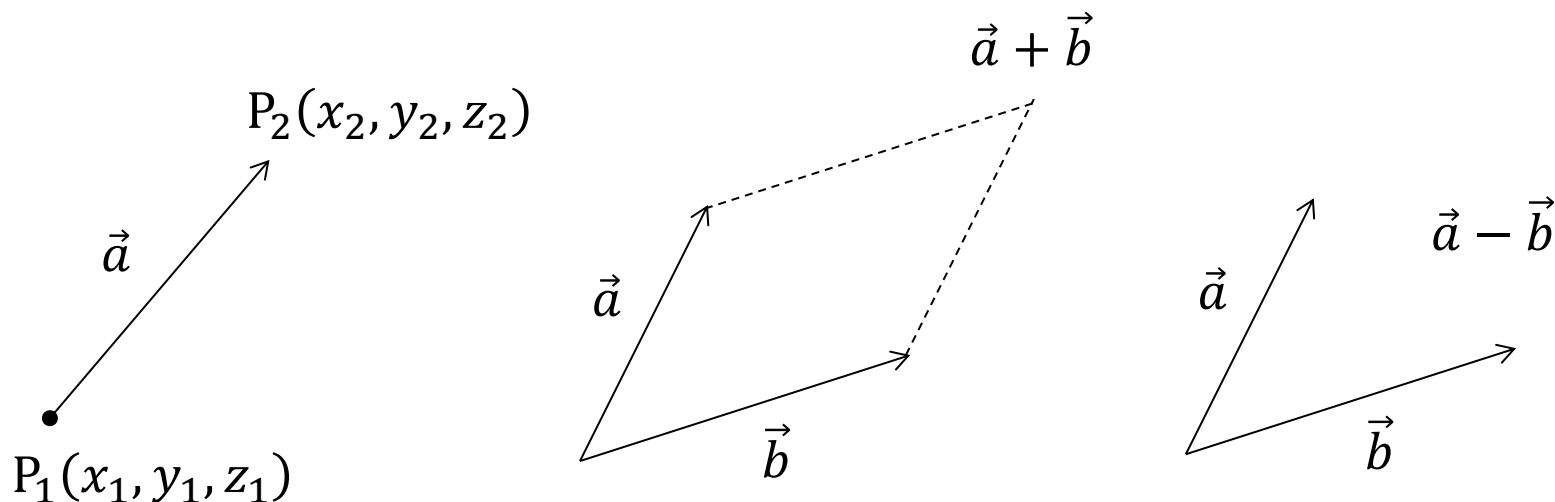


$$P_1P_2 =$$



# 0.8 前提知識：ベクトルの復習

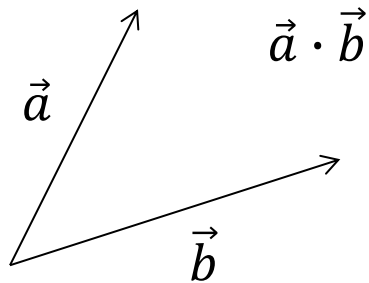
ベクトルと座標・ベクトルの和 (作図せよ)



$$\vec{a} = P_2 - P_1 = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{bmatrix} =$$

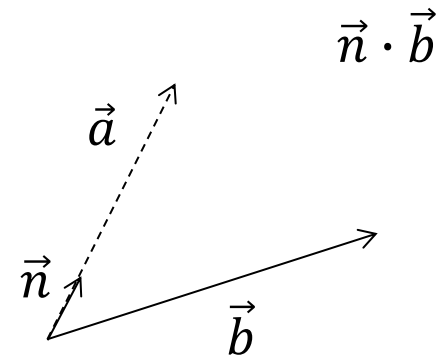
# 0.9 前提知識：ベクトルの復習

## ベクトルの内積と単位ベクトル



$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{bmatrix} =$$

$$\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|} =$$



$$|\vec{n}| = 1$$

$$\vec{n} =$$

$$\vec{n} \cdot \vec{b} =$$

# 0.10 前提知識：行列の復習

---

行列の和と積 (計算せよ)

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

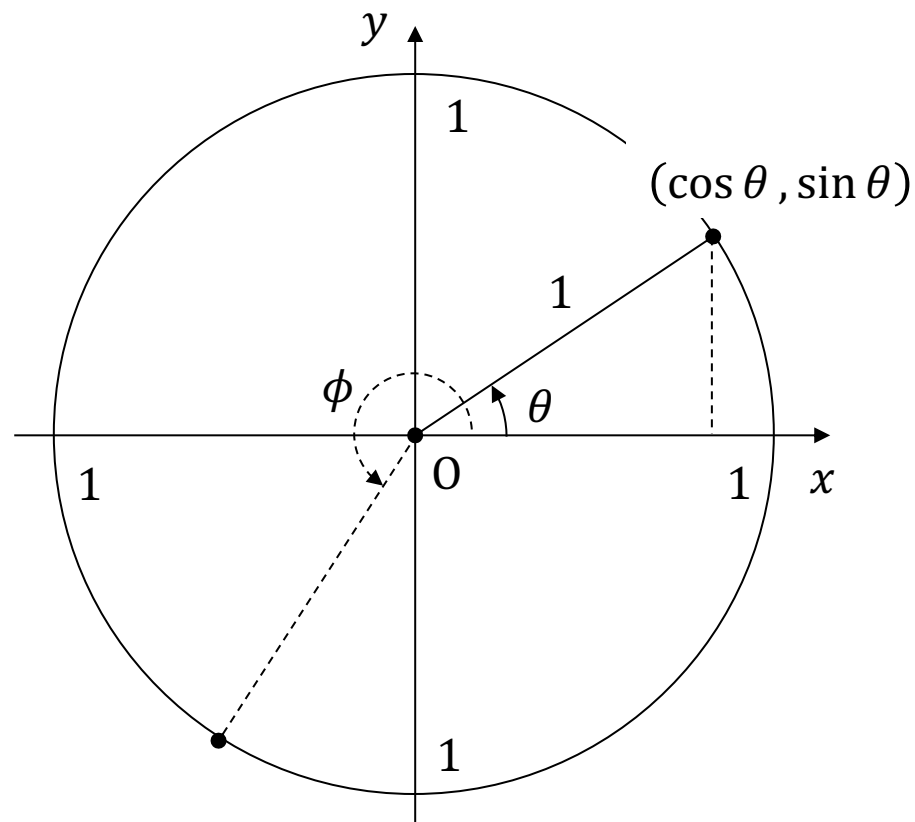
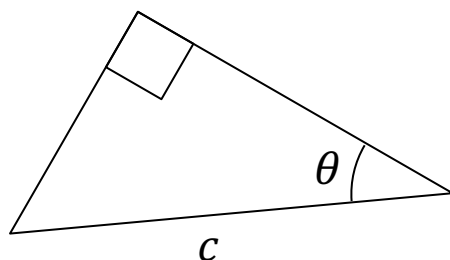
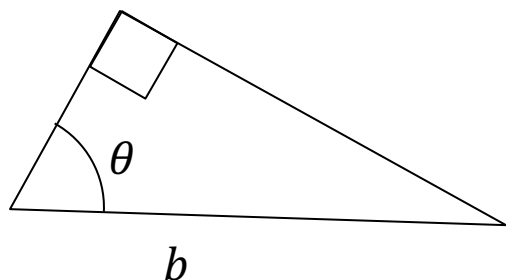
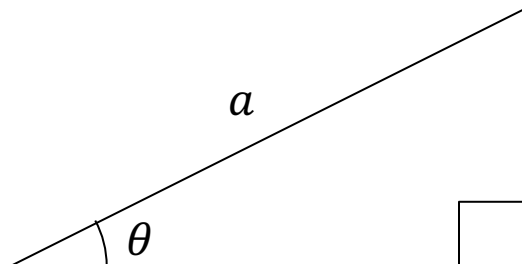
$$k \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} =$$

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

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

# 0.11 前提知識：三角関数の復習

各辺の長さを求めよ



$$\text{ラジアン} = \frac{\pi}{180} \times \text{度}$$

# 7.11 参考：3DCGソフトウェア紹介

---

## 3DCGソフトウェア

- MagicaVoxel
  - [ephtracy.github.io](http://ephtracy.github.io)
  - Minecraftのようにボクセル（立方体）の集合でモデリング
- Blender
  - [www.blender.org](http://www.blender.org)
  - 高機能でフリー&オープンソース
- Maya / 3ds Max など
  - Autodesk社のプロ向け製品
  - 学生は無償で利用可能
  - [www.autodesk.co.jp/education](http://www.autodesk.co.jp/education)
- ScupltGL (Web)
  - [stephaneginier.com/sculptgl/](http://stephaneginier.com/sculptgl/)
  - 粘土・彫刻のようにモデリング
- MeshLab
  - [www.meshlab.net](http://www.meshlab.net)
  - 3Dモデルデータの表示・変換
- 3DF Zephyr
  - [www.3dflow.net/3df-zephyr-free/](http://www.3dflow.net/3df-zephyr-free/)
  - 多数の写真から3Dモデルを構築
- Scaniverse
  - [scaniverse.com](http://scaniverse.com)
  - iPhone/iPadのカメラで3Dスキャン
- 3Dモデルの取得
  - [market.pmnd.rs](http://market.pmnd.rs)
  - [free3d.com](http://free3d.com)
  - [www.freepik.com/3d-models](http://www.freepik.com/3d-models)
  - [archive3d.net](http://archive3d.net)
  - [www.cgtrader.com](http://www.cgtrader.com)
  - [www.turbosquid.com](http://www.turbosquid.com)