



情報学基礎第8章

図の作成法

管理工学科
担当: 篠沢 佳久

本日の内容

- インターネットにおけるセキュリティ(6.5節)
- 図の作成法(8章)
 - 準備(8.1節)
 - 線を引く(8.2節)
 - コンストラクティブな作図アプローチ(8.3節)

作図の意義とツール①

- 図：文字より情報伝達効率が高い
 - 『百聞は一見にしかず』
- さまざまな機会
 - レポート
 - ポスタやチラシ
- 作図ツール
 - マイクロソフト社Office 描画ツール(PowerPoint)
 - 試用版 <http://office.microsoft.com/ja-jp/try/>
 - アドビ社Illustrator(よりプロ向き)

注：試用版のバージョンは
ITCにあるものと異なる。

作図の意義とツール②

- MS-PowerPoint(MS-Word)で具体例を説明
－ 操作方法を【】で記す

【ホーム→図形描画】



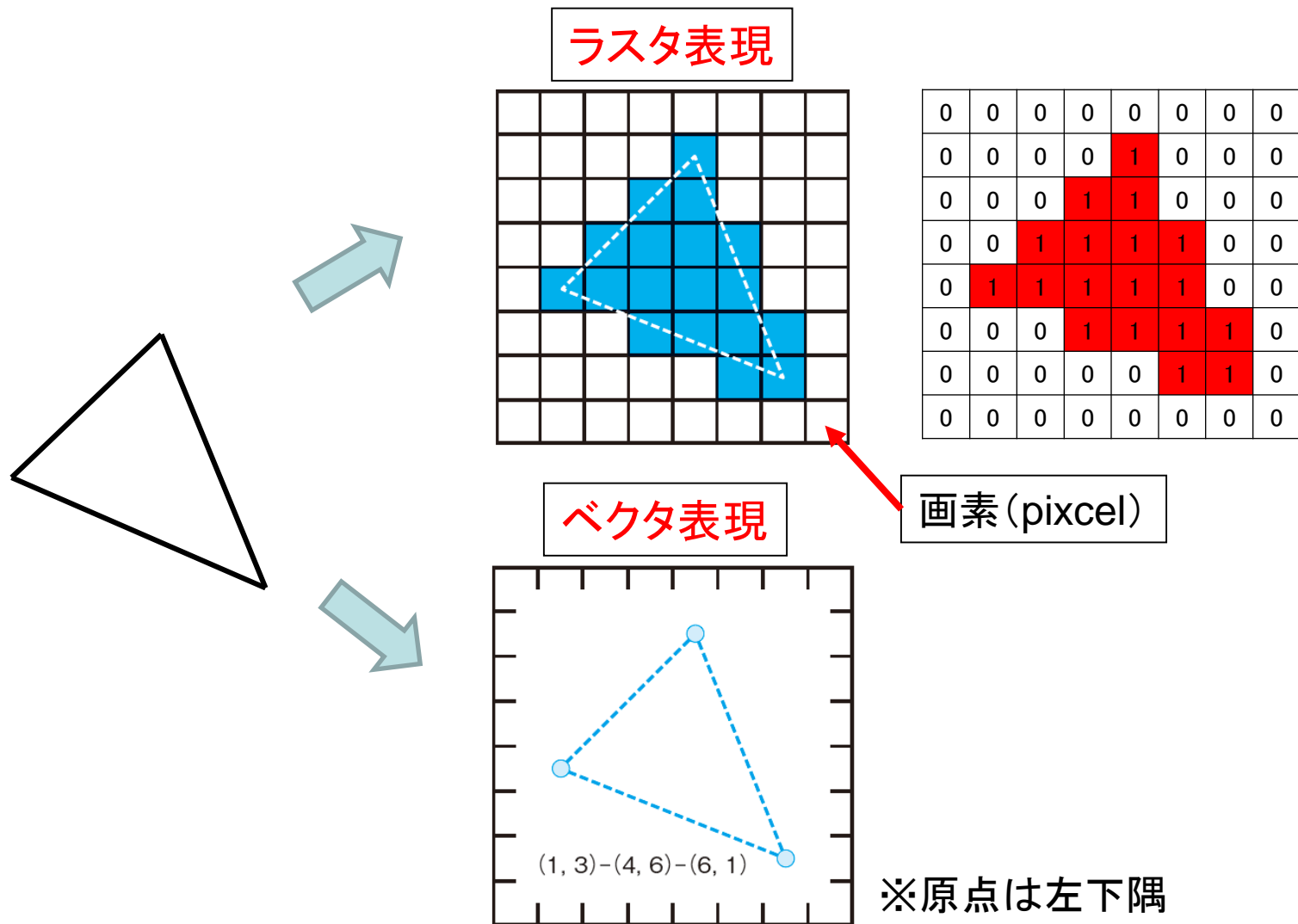
【描画ツール→書式】



準備(8.1節)

ベクタとラスタ, 図版のファイル形式
キャンバス, 色と透明度の指定

ベクタとラスタ①



ラスタとベクタ②

- ラスタ(raster)
 - デジタル化された画像. 画素(pixel=picture cell)を縦横に並べて表現. 中身の詰まった(ソリッドな)対象を表現可
- ベクタ(vector)
 - 平面図形の境界を頂点列で表現. 表示機器は歴史的に先に登場. データ量が少なく, 拡大や縮小も容易. 文字フォント等に多用

図版のファイル形式①

- ベクタ形式
 - ポストスクリプト(.ps)
- ベクタを含む形式
 - 拡張ポストスクリプト(.eps), Illustrator(.ai)
- ラスタ形式
 - ビットマップ(.bmp), .png, .jpg, .tif, .gif, ...
- 独自形式
 - PowerPoint(.ppt, .pptx), Word(.doc, .docx), Excel(.xls, .xlsx)

拡張子

ファイル名の「.」(ドット)の右側の部分
OSがどういうファイルかを識別するため
Windowsでは、設定次第で表示されない

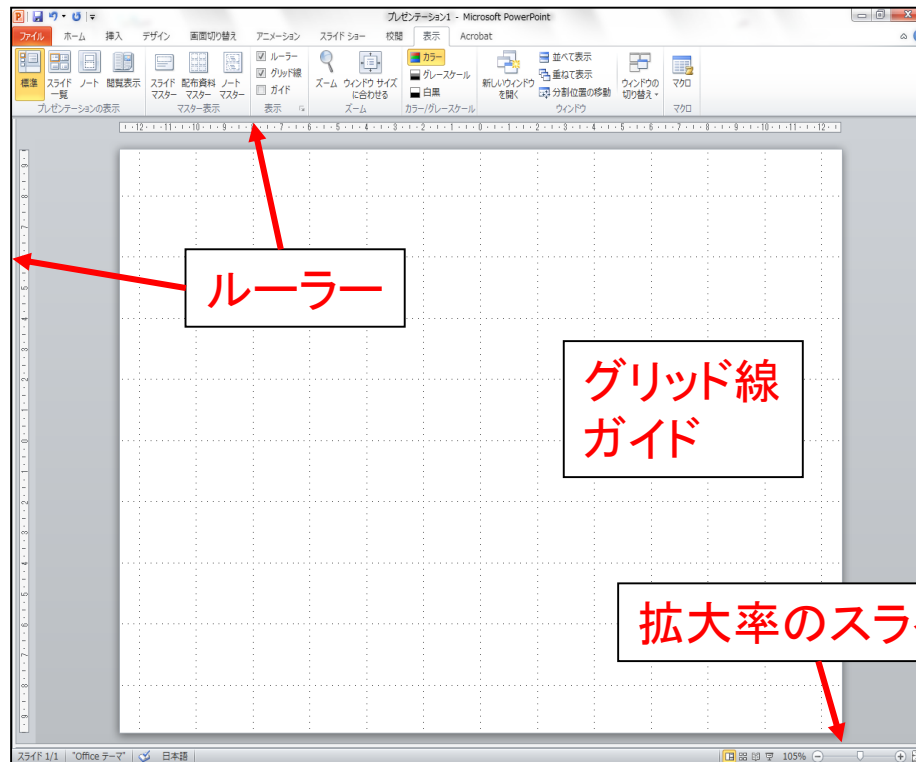
図版のファイル形式②

- ベクタ形式→ラスタ形式への変換は容易
- ラスタ形式→ベクタ形式への変換は難しい
 - 幾何学的な意味が失われてしまう
- 色数の制限/画像圧縮の有無等の特徴や相互変換に注意

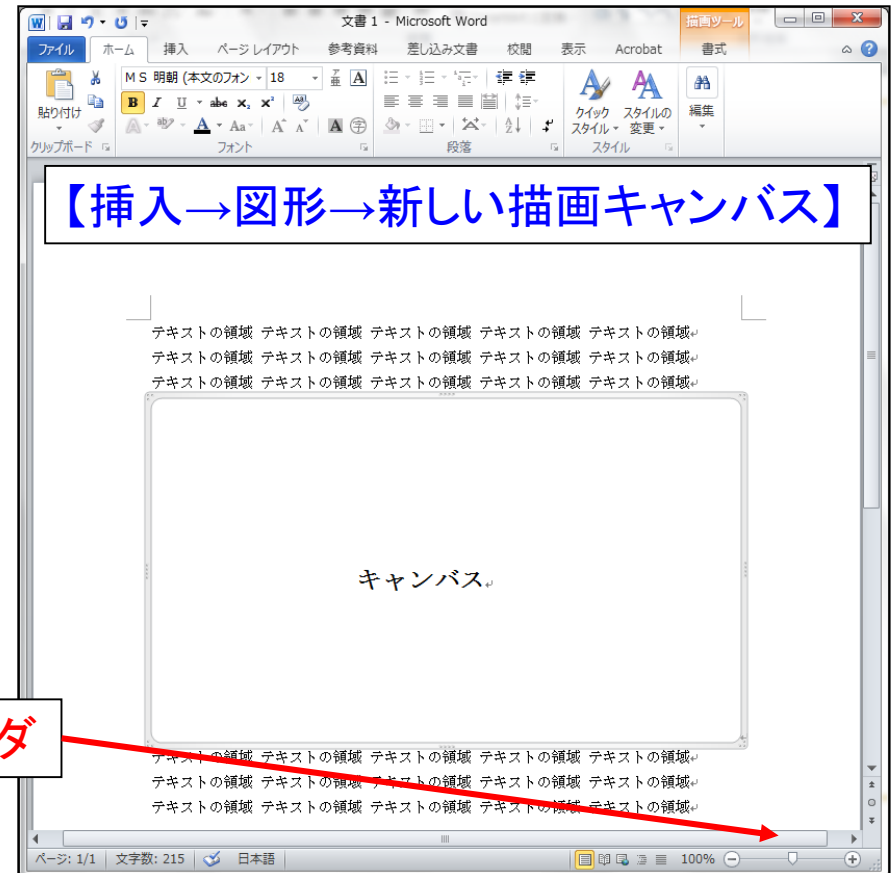
キャンバス①

- ・ 作図する領域

MS-PowerPoint2010



MS-Word2010



キャンバス②

- 図形描画の補助
 - 縦横のルーラー, グリッド線, ガイド線
 - 拡大率のスライダー
 - 実習1(PPT):【表示→ルーラー/グリッド線/ガイド】をon/offしてみなさい
- 他のソフトウェアで作成した図版の挿入
 - (Word, PPT)【挿入→図】
- ワープロの場合, 前後のテキストとの位置関係に注意
 - (Word):【描画ツール→文字の折り返し】

カラーモデル

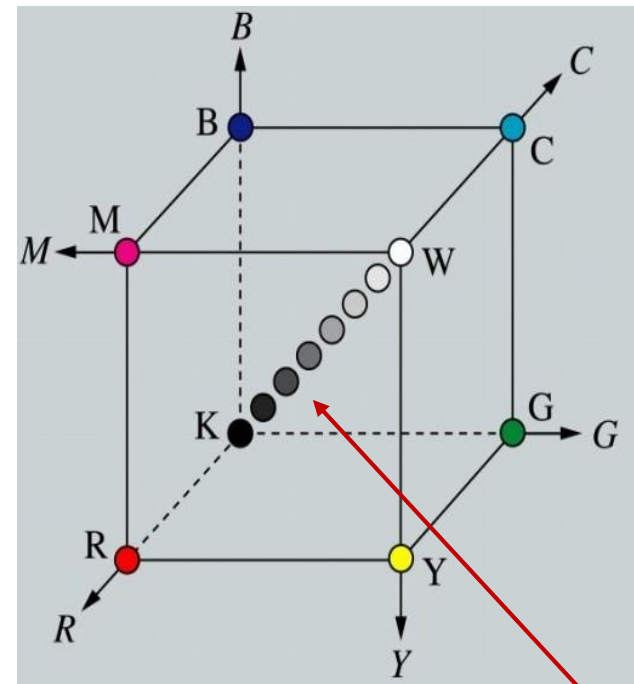
- コンピュータ上での色の表現方法
- RGBモデル
 - 光の三原色(赤(R), 緑(G), 青(B))の強さの割合で色を指定
- HSLモデル
 - 色相(Hue), 彩度(Saturation), 明度(Lightness)で色を指定
- 各パラメータ値は8ビット符号無し整数(0～255)で指定(あるいは0～1に正規化された値)

RGBモデル

- 光の三原色（赤（R），緑（G），青（B））の強さの割合で色を指定



光の三原色



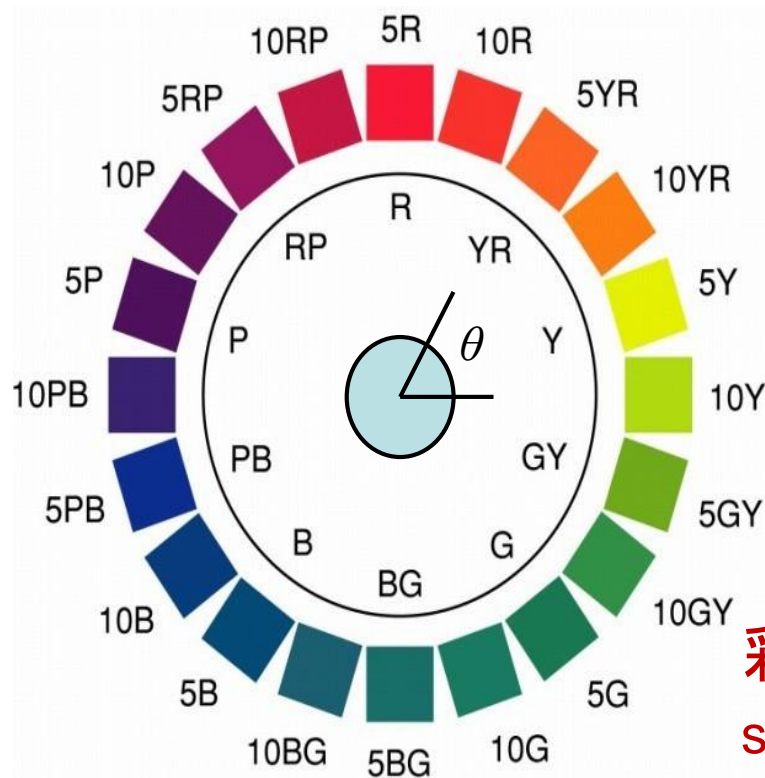
無彩色

HSLモデル

- 色相 (Hue), 彩度 (Saturation), 明度 (Lightness) で色を指定
- 色相 ... 色の様相の相違
 - 紫, 青, 緑, 黄, 赤
- 彩度 ... 色の鮮やかさ
- 明度 ... 色の明るさ

マンセル表色系

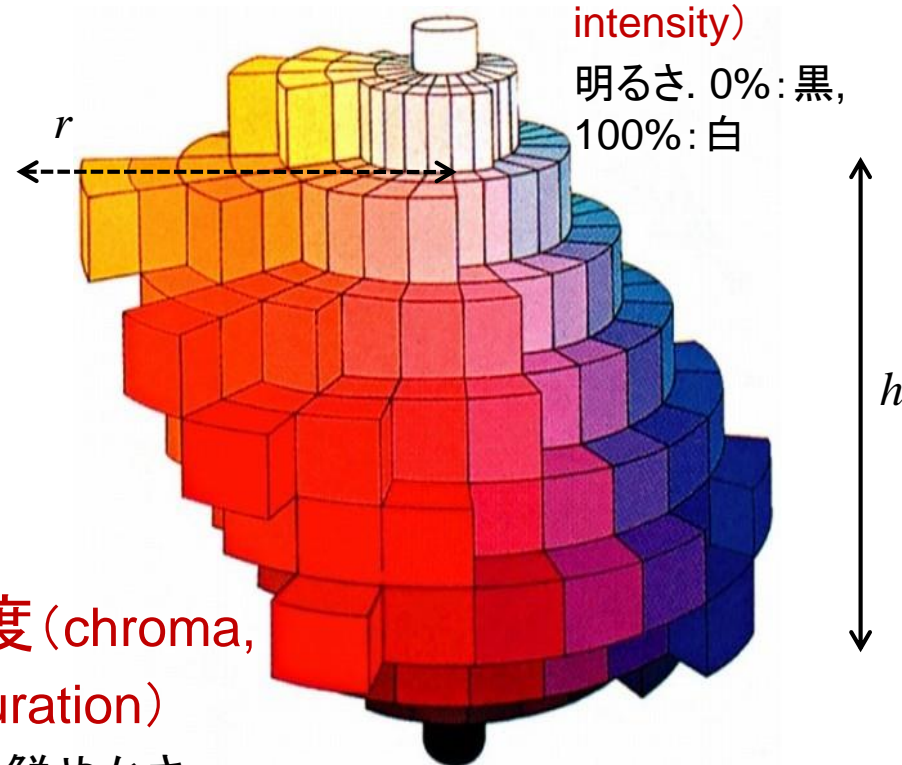
色相環



色相(hue)

色を0～360度の範囲の角度で表す

色立体



明度

(lightness, value, intensity)

明るさ. 0%: 黒, 100%: 白

彩度(chroma, saturation)

色の鮮やかさ

値が小さくなると灰色に近づく

(提供: 川上元郎, 他『編『色彩の辞典』朝倉書店 1987)

CMYKモデル

- プリンタ(インク)での印刷の場合
 - シアン(C), マゼンタ(M), イエロー(Y), 黒(K)
 - シアン, マゼンタ, イエローで色の調整

色の調合①

【描画ツール→図形の塗りつぶし/ 図形の枠線→その他の色→ユーザー指定】



RGBモデル



HSLモデル

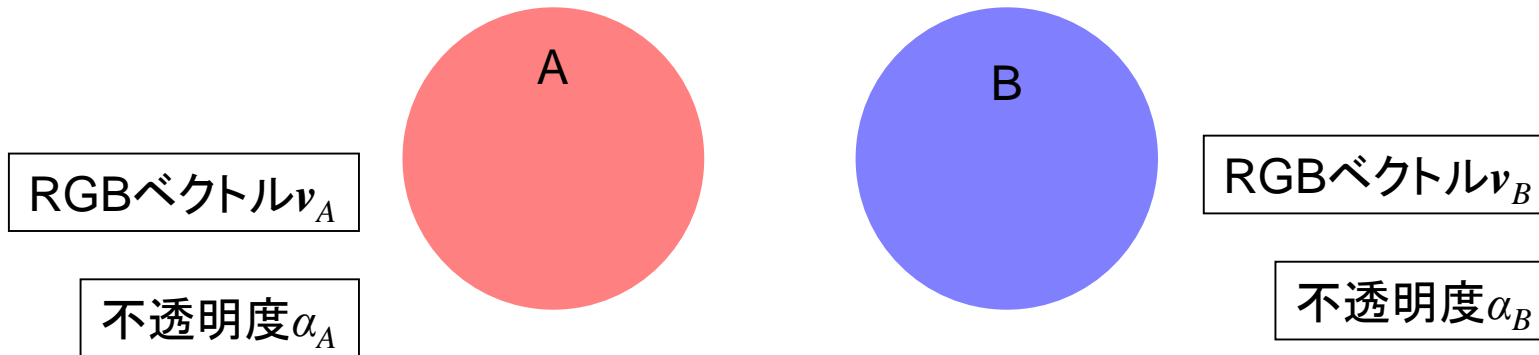
各パラメータ値は8ビット符号無し整数(0～255)で指定

色の調合②

- RGBモデル, HSLモデル
 - 各パラメータ値は8ビット符号無し整数(0～255)で指定(あるいは0～1に正規化された値)
 - RGB値を組み合わせて色を指定することは(案外)難しい
 - RGB値からHSL値, HSL値からRGB値への変換は可能

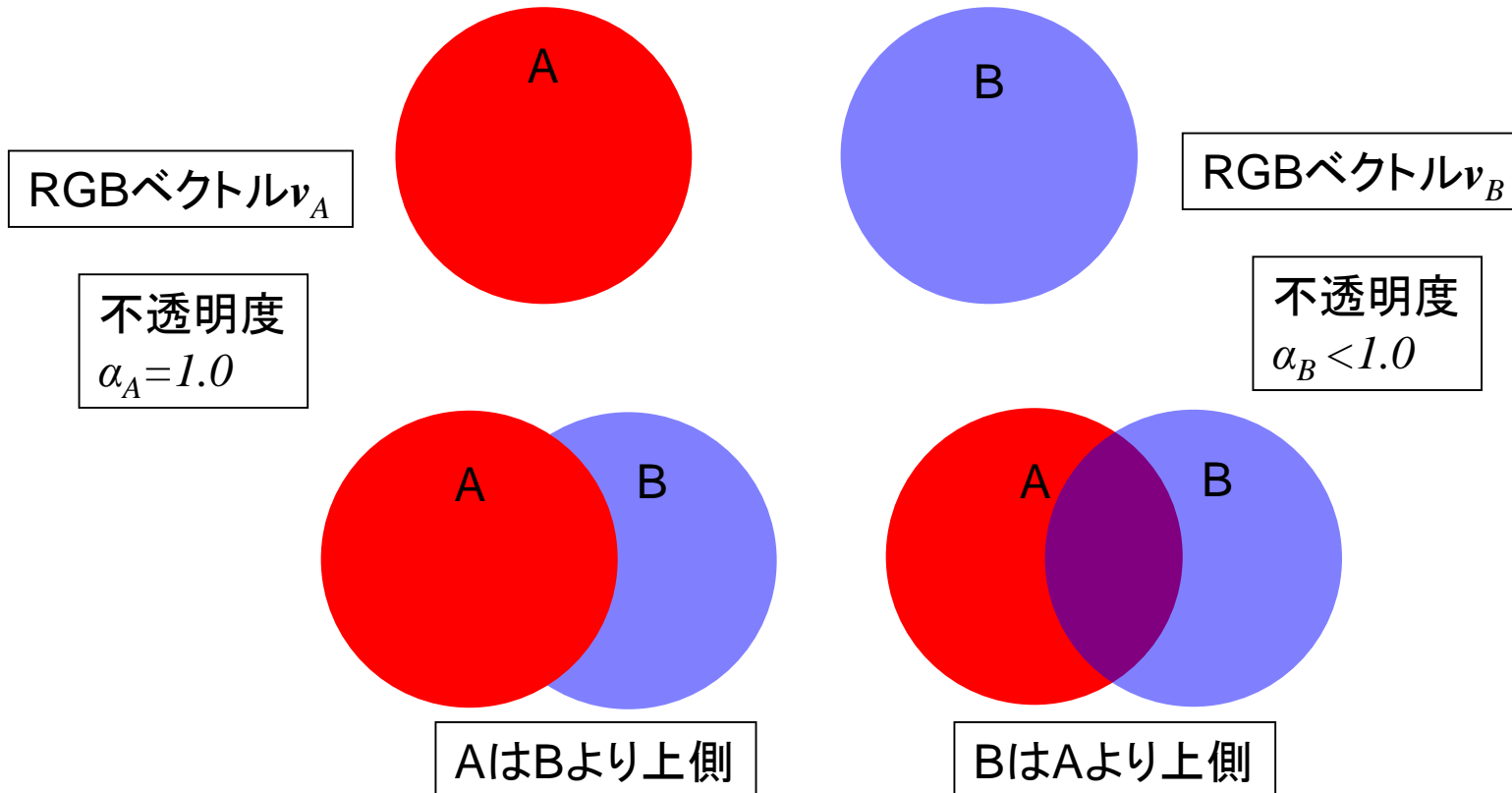
透過性 (transparency) ①

- 図A, 図BのRGBベクトル v_A, v_B
- 不透明度 α_A, α_B
 - 不透明度 (opacity) $\stackrel{\text{def}}{=} 1 - \text{透過度}$



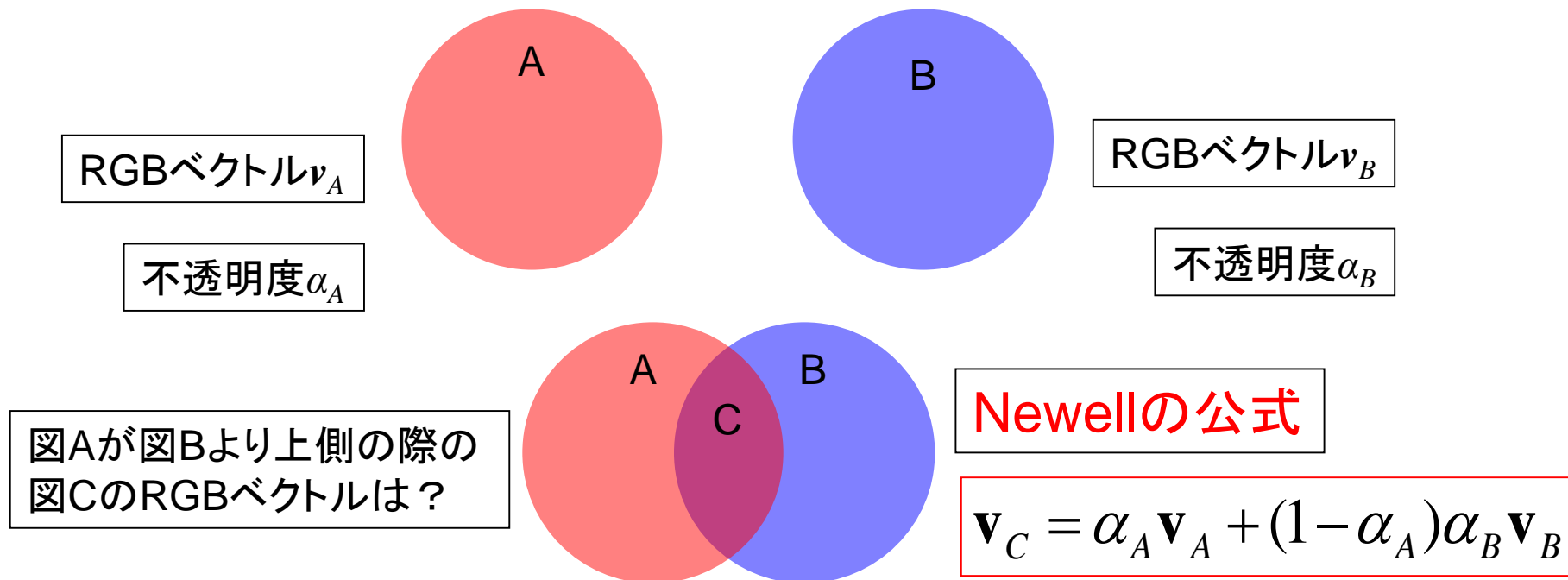
透過性 (transparency) ②

- 図A, 図BのRGBベクトル v_A, v_B
- 不透明度 α_A, α_B
 - 不透明度 (opacity) $\stackrel{\text{def}}{=} 1 - \text{透過度}$



透過性 (transparency) ③

- 図A, 図BのRGBベクトル $\mathbf{v}_A, \mathbf{v}_B$
- 不透明度 α_A, α_B
 - 不透明度 (opacity) $\stackrel{\text{def}}{=} 1 - \text{透過度}$

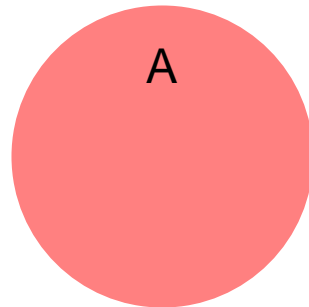


透過性(transparency)③

- $\mathbf{v}_A = (255, 255, 0)$, $\mathbf{v}_B = (0, 255, 255)$
- 不透明度 $\alpha_A = 0.5$, $\alpha_B = 0.5$
 - 不透明度 (opacity) $\stackrel{\text{def}}{=} 1 - \text{透過度}$

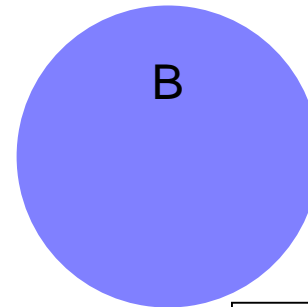
RGBベクトル \mathbf{v}_A

不透明度 α_A

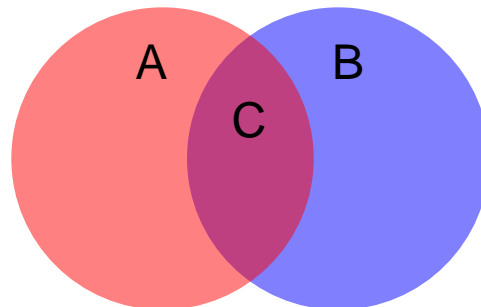


RGBベクトル \mathbf{v}_B

不透明度 α_B



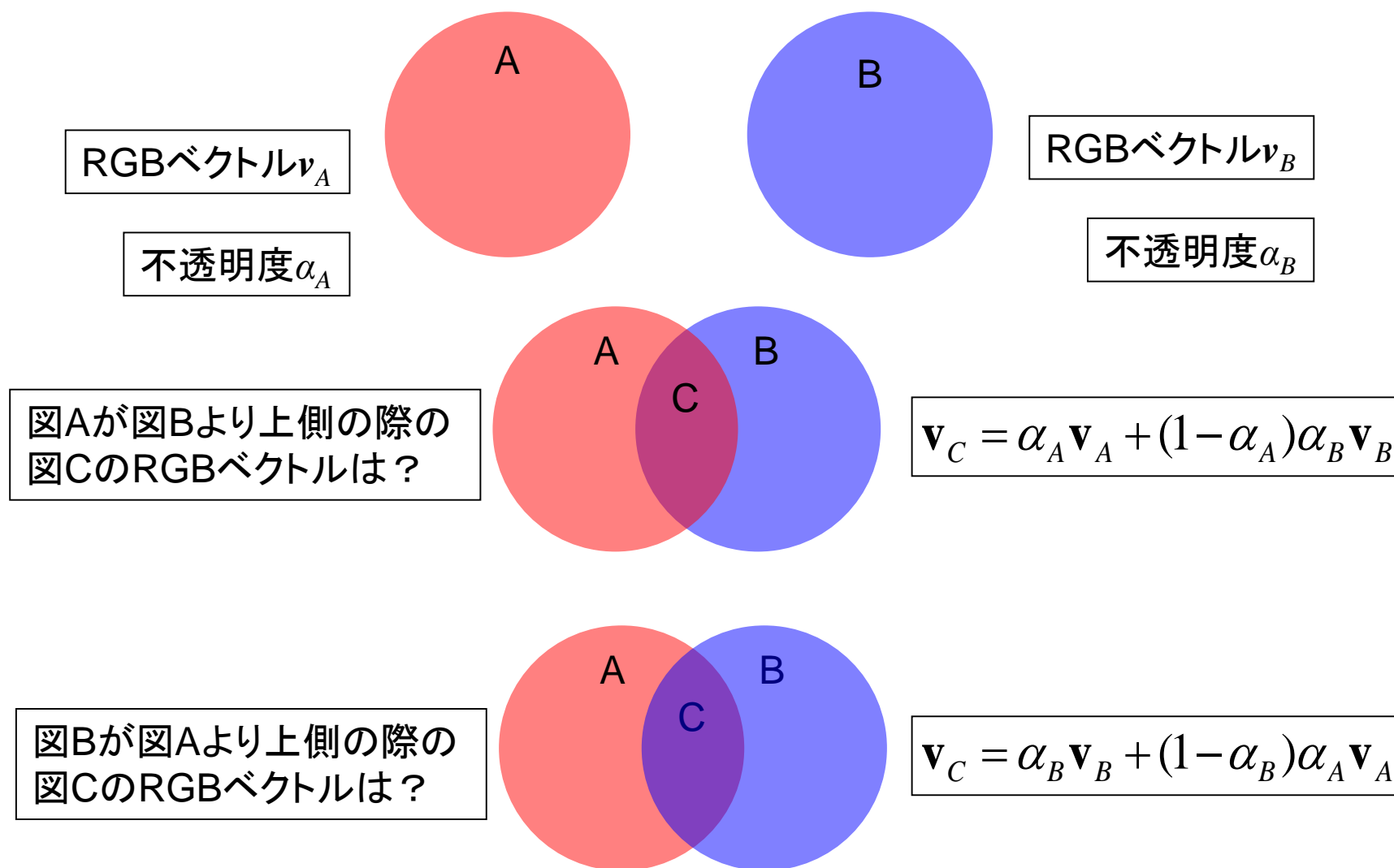
図Aが図Bより上側の際の
図CのRGBベクトルは？



Newellの公式

$$\begin{aligned}\mathbf{v}_C &= \alpha_A \mathbf{v}_A + (1 - \alpha_A) \alpha_B \mathbf{v}_B \\ &= 0.5 \times (255, 255, 0) + 0.5 \times 0.5 \times (0, 255, 255) \\ &= (128, 191, 64)\end{aligned}$$

透過性 (transparency) ④



モノクロ印刷(グレースケール印刷)

- 赤 r , 緑 g , 青 b の場合, 色の明るさ y

カラー→モノクロ変換公式

$$y \cong 0.299r + 0.587g + 0.114b$$

- 緑が明るさに最も貢献
- 青は明るさに最も貢献しない

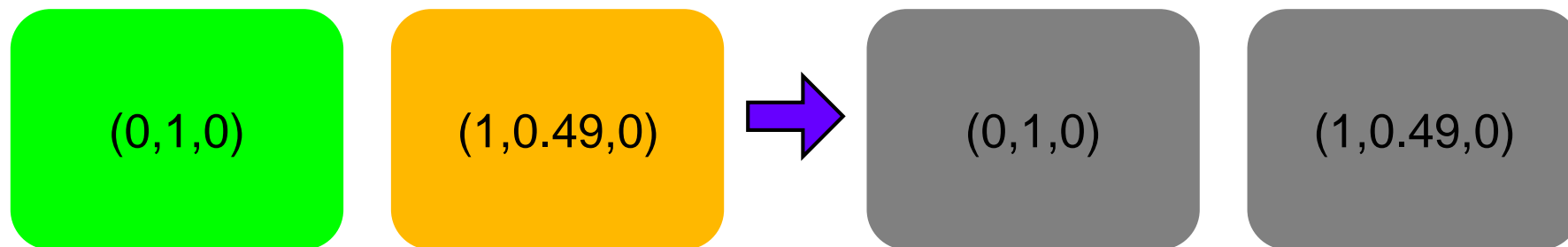
モノクロ印刷(グレースケール印刷)

$$y \cong 0.299r + 0.587g + 0.114b$$

カラー→モノクロ変換公式(青は明るさに最も貢献しない)

r, g, b値は0~1に正規化

例) 色(0,1,0)と色(1,0.49,0)はともに明るさが0.587



カラーで作成した図などを, 白黒プリンタ(pdf)で印刷すると,
色の縮退(degradation)が生じる

実演2: 色の縮退を確認する

線を引く(8.2節)

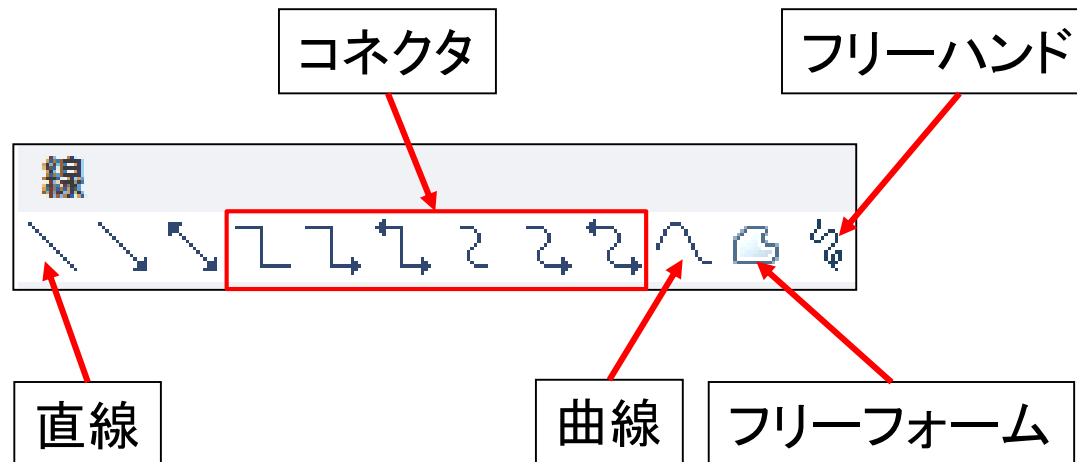
線入力の種類

線オートシェイプの視覚属性

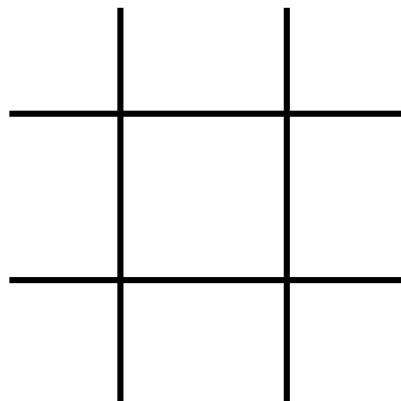
線オートシェイプの幾何学的変換

線オートシェープ①

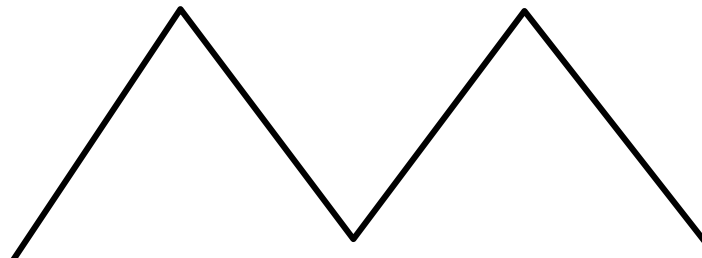
- 【挿入→図形→線】



線オートシェープ②

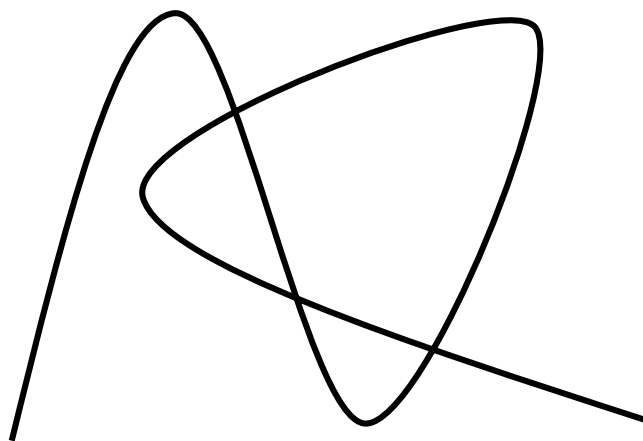


(a)直線



(b)フリーフォーム

終了する際はダブルクリック



(c)曲線

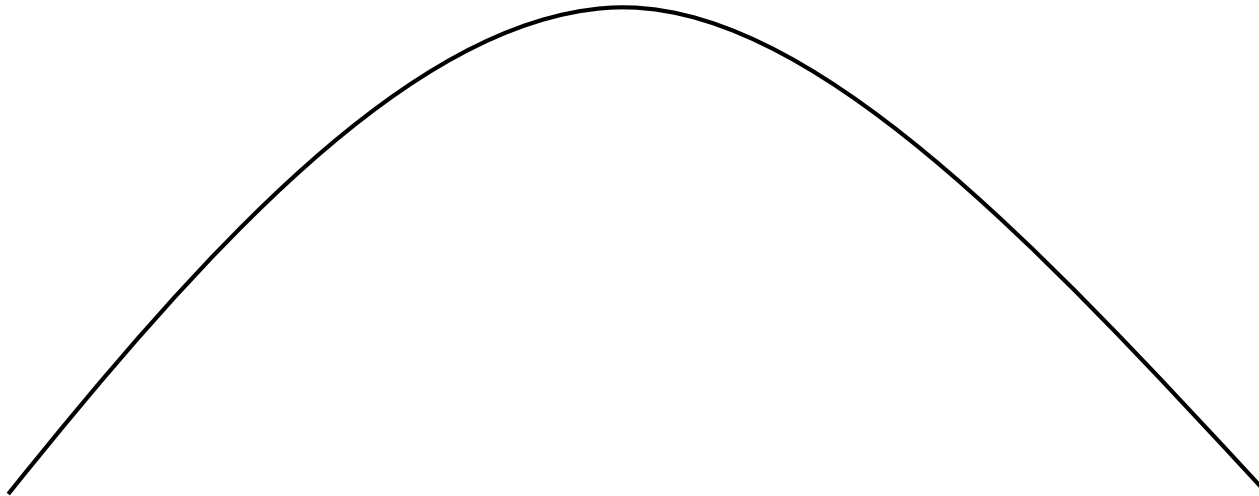
終了する際はダブルクリック



(d)フリーハンド

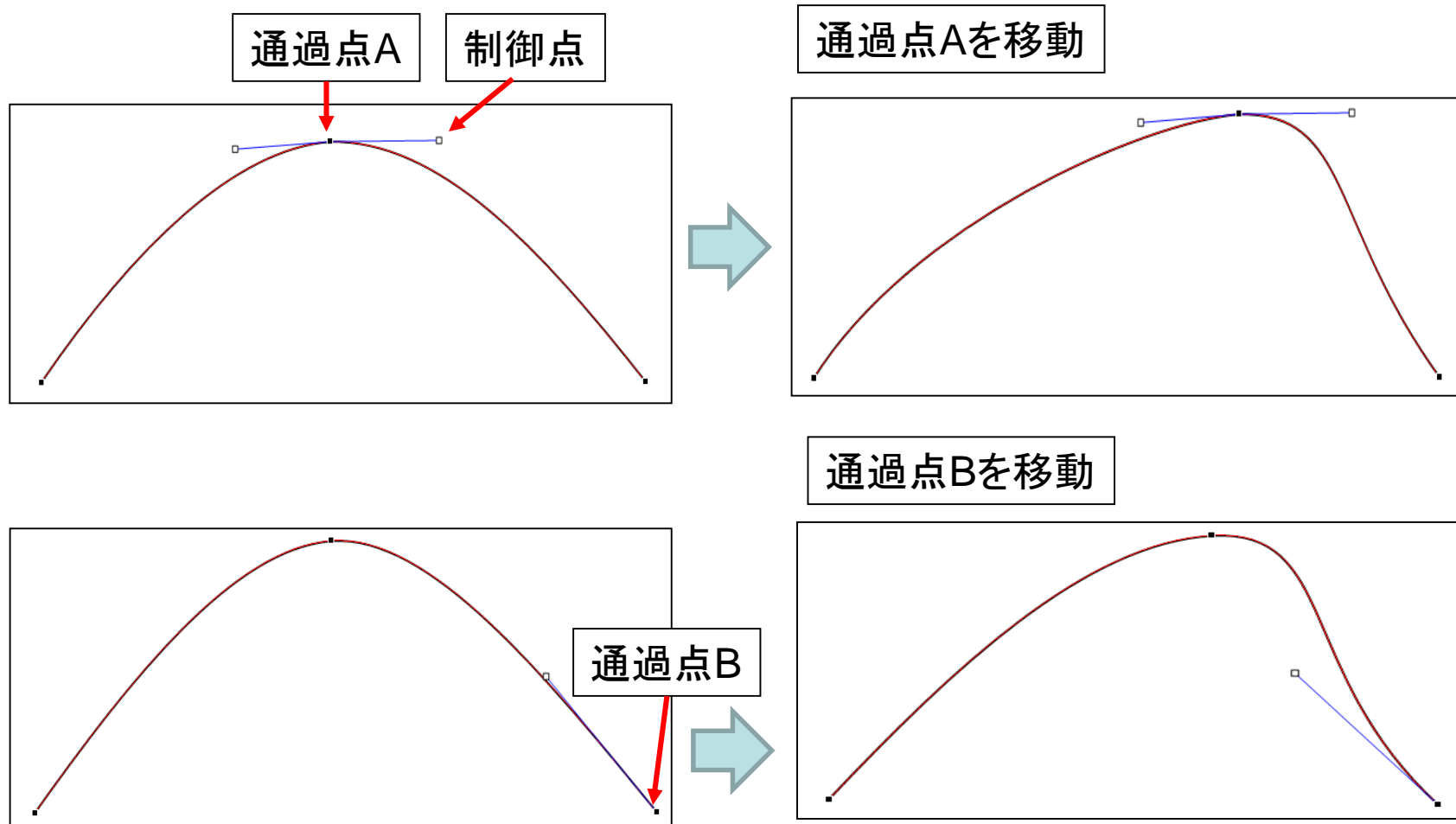
自由曲線 (free-form curve) ①

- クリックする点の列を滑らかに結んだ補間曲線 (区分的多項式)



- 実習4: 【図形の編集→頂点の編集】を選び, 通過点や制御点を移動し, その効果を確認めなさい

自由曲線 (free-form curve) ②



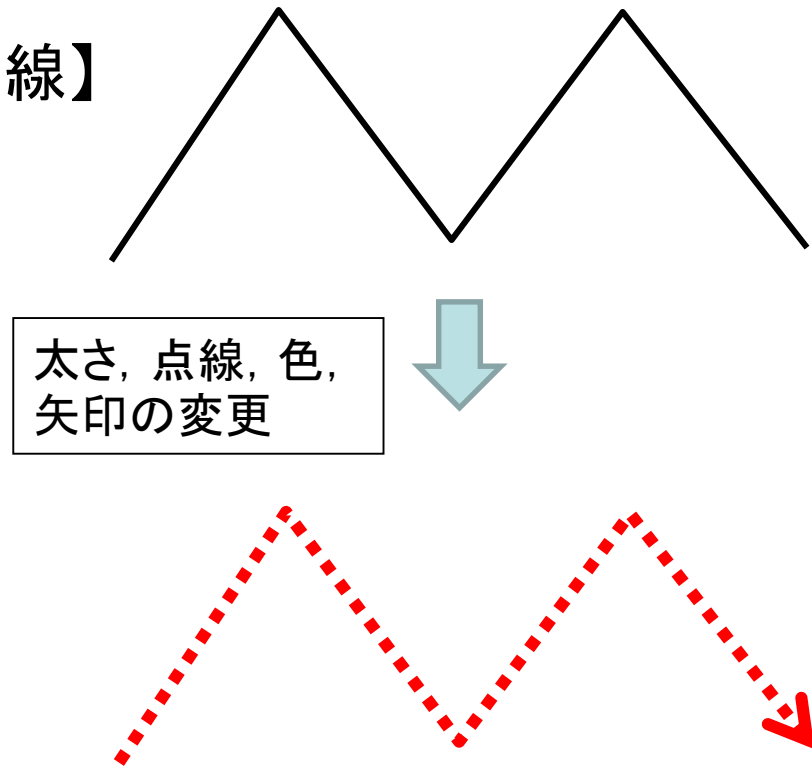
線オートシェイプ③

- 視覚属性の変更と幾何学的変換が可能
- 視覚属性
 - 色, 太さ, 実線/点線, 矢印
- 幾何学的変換
 - 位置, 大きさ, 角度(向き), 回転

線オートシェープ

視覚属性と幾何学的変換①

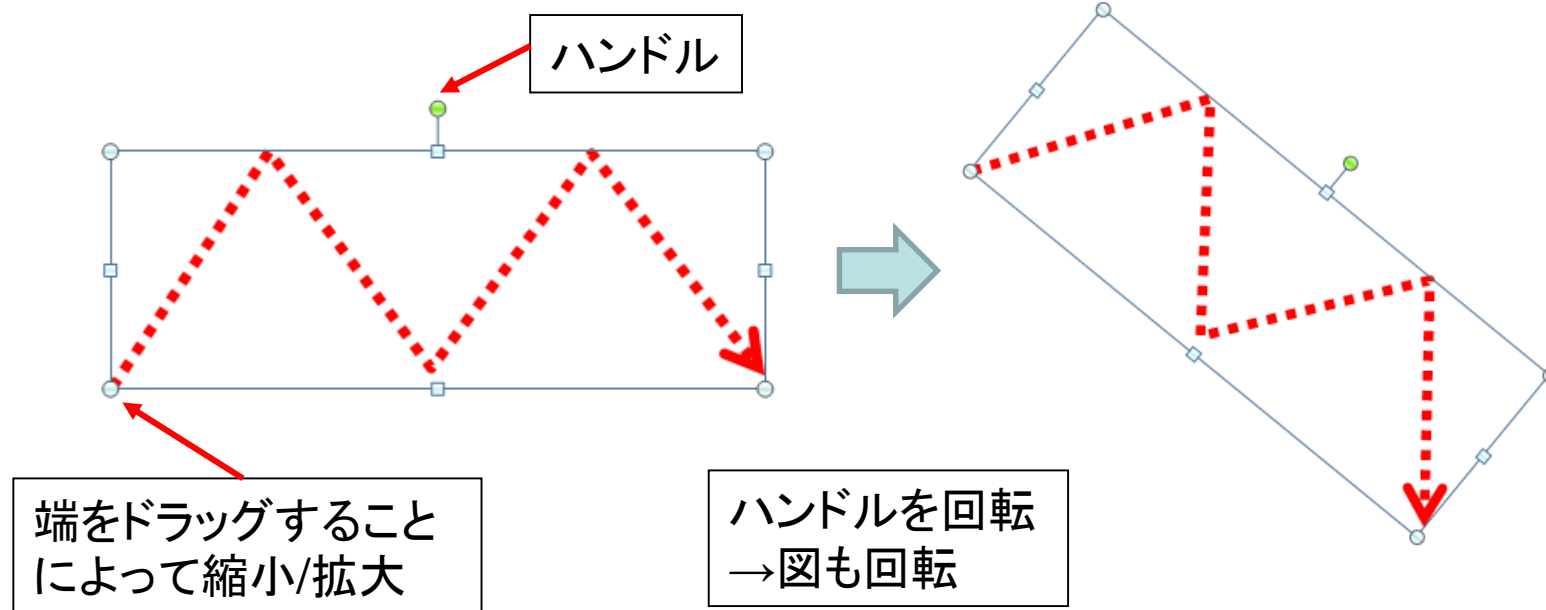
- 視覚属性の変更
 - 【描画ツール→図形の枠線】



線オートシェイプ

視覚属性と幾何学的変換②

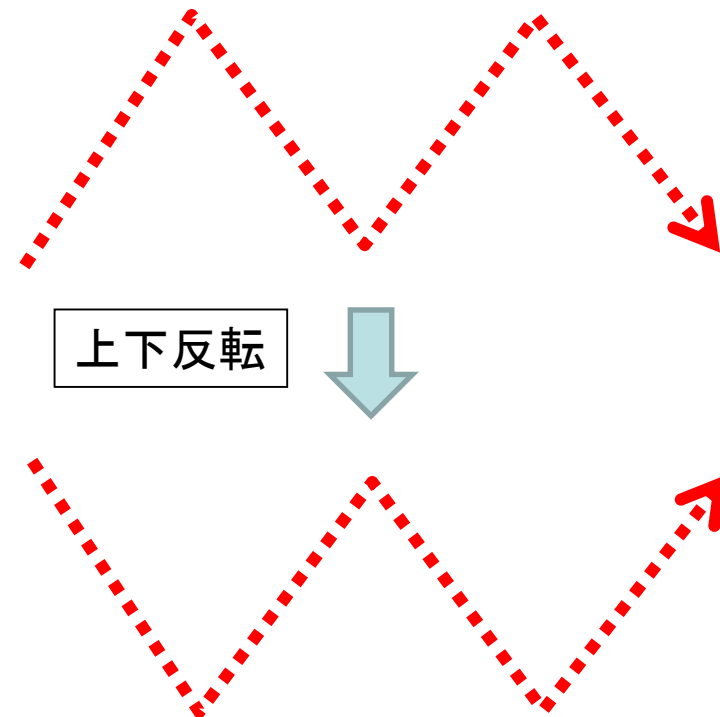
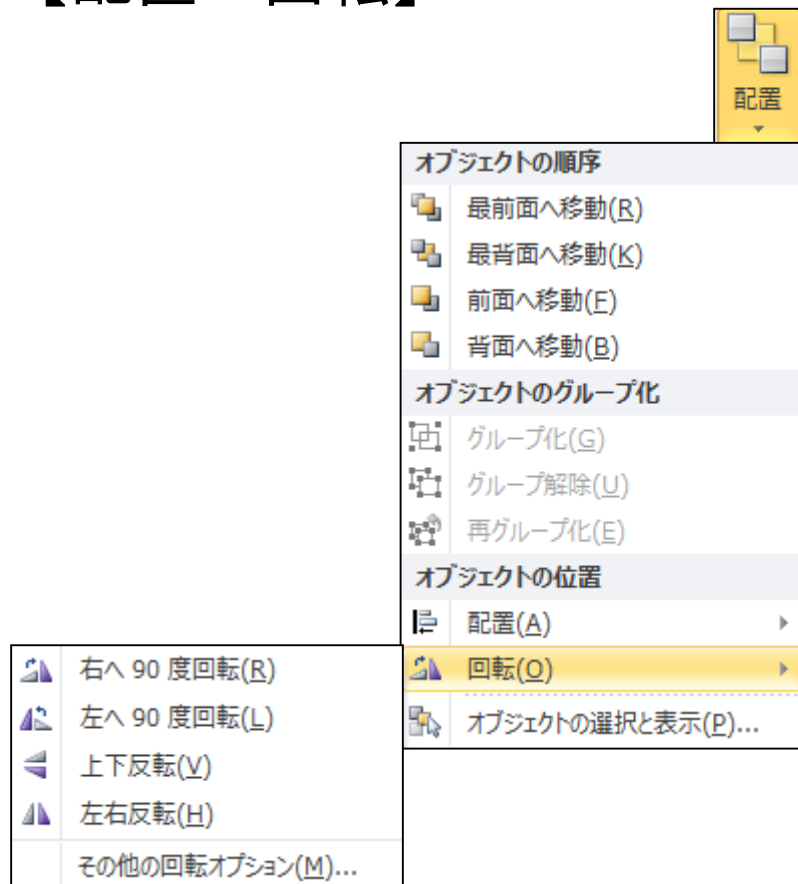
- 幾何学的変換
 - 位置, 大きさ, 角度



線オートシェープ

視覚属性と幾何学的変換③

- 幾何学的変換
- 【配置→回転】



コンストラクティブな作図アプローチ (8.3節)

基本ソリッド図形, 基本図形の複製と配置
図形のグループ化, 疑似3次元効果

コンストラクティブな作図アプローチ

- 還元論

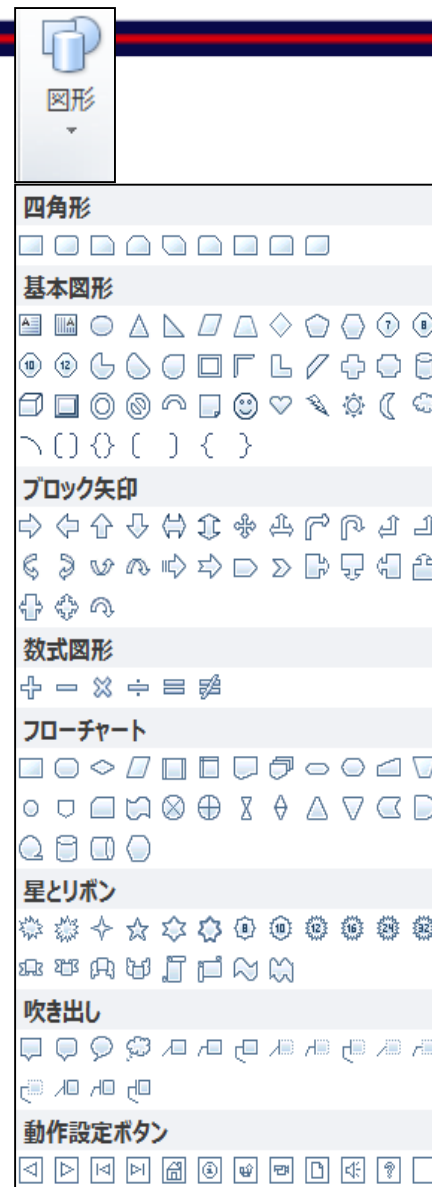
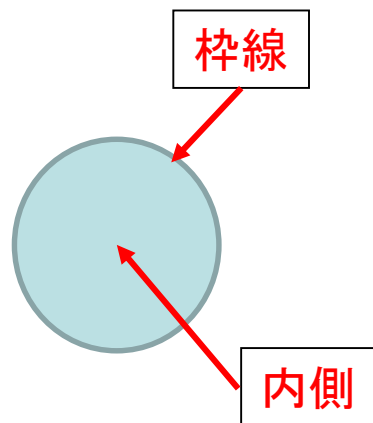
- どれだけ複雑なイラストも、分解していけば単純な図形の集まりとして成り立っている

- 基本ソリッド図形

- 多くのユーザの作図に利用される可能性の高い基本図形がオートシェイプとして用意
- 図形の内外が定義されており、内側を塗りつぶすことができるソリッド(solid)な図形

オートシェープ①

- 基本ソリッド図形
－【挿入→図形】

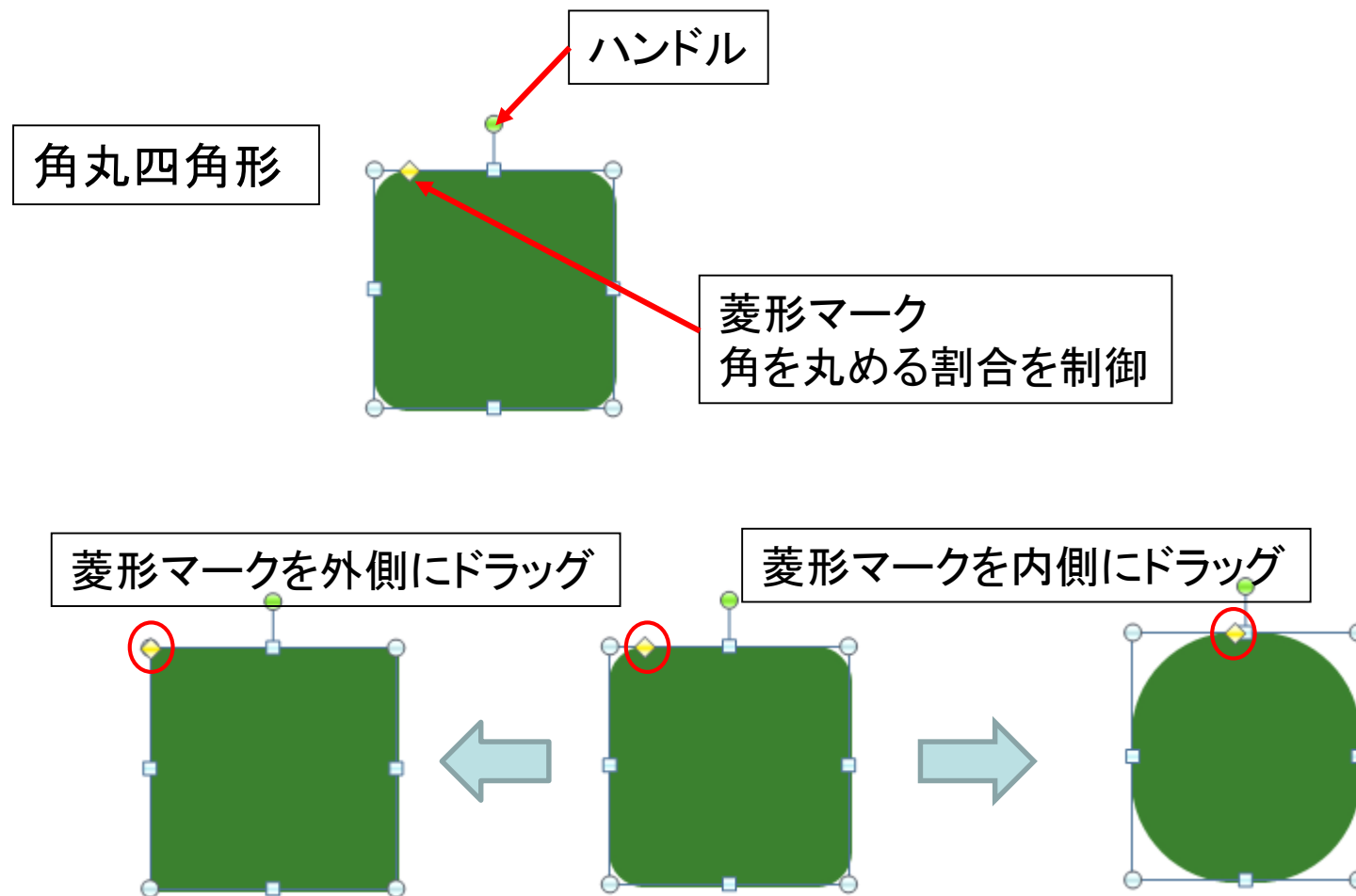


オートシェープ②

- 図形内部の視覚属性
 - 【図形描画→図形の塗りつぶし】
 - 単色, グラデーション, テクスチャ



ソリッド基本立体とその編集例①



ソリッド基本立体とその編集例②

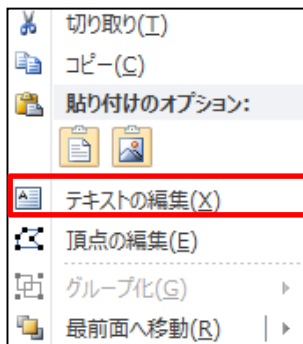
角丸四角形



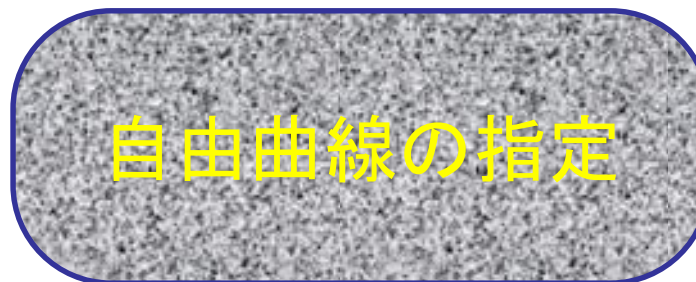
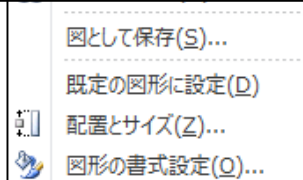
幾何学的変換
角を丸める割合の制御
グラデーション



テクスチャ
属性としてのテキスト



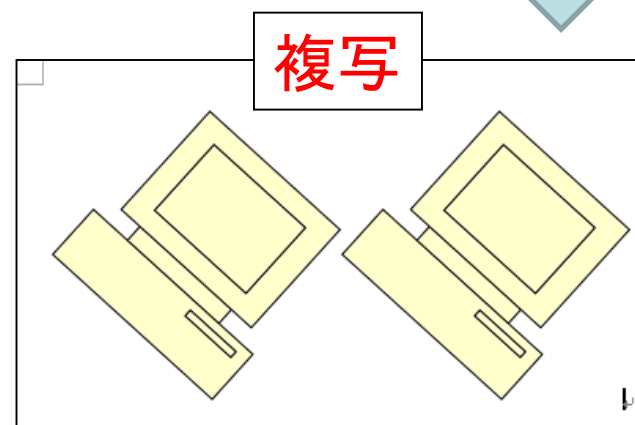
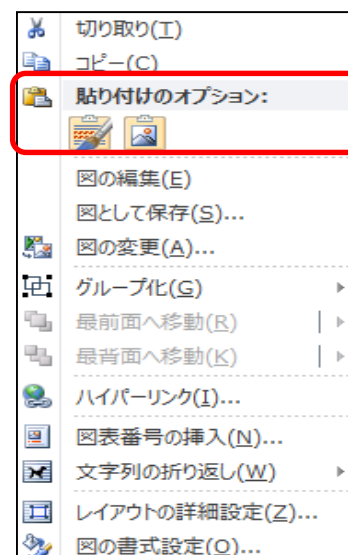
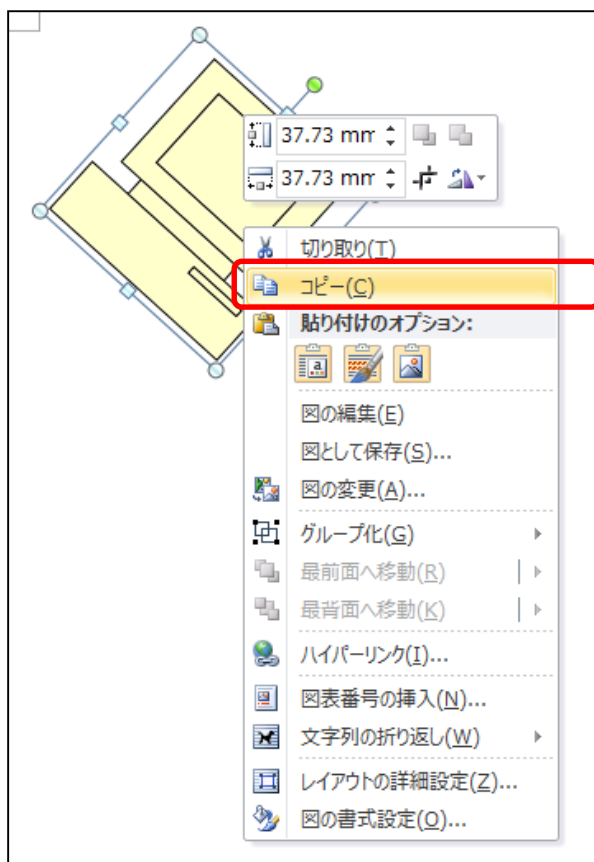
【右クリック→テキストの編集】



基本図形の複製と配置①

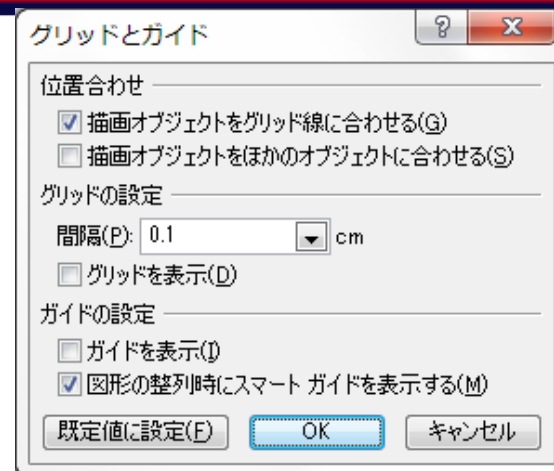
② 右クリック→「貼り付け」

① 右クリック→「コピー」



基本図形の複製と配置②

- 配置
 - グリッドの設定
 - 【描画ツール→配置→グリッドの設定】



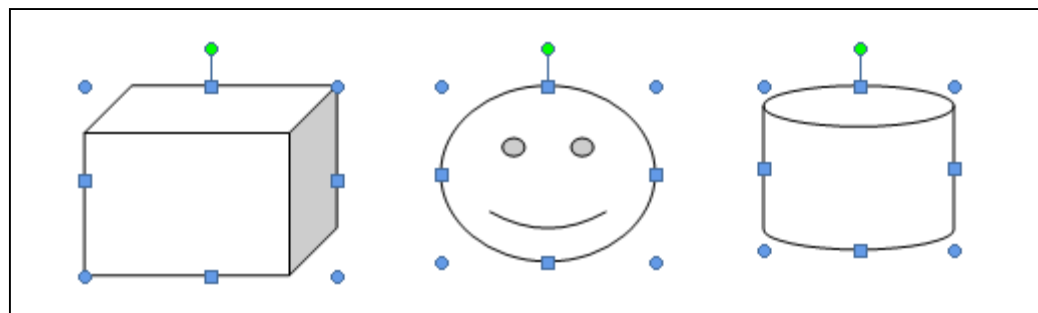
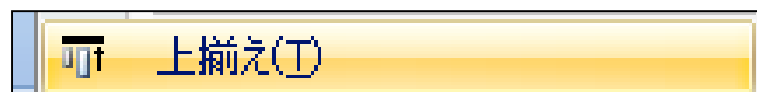
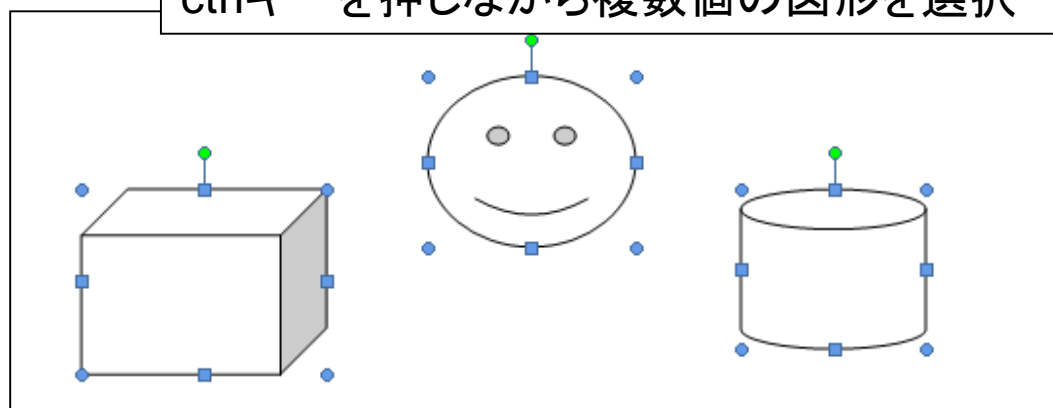
- 複数の図形の配置
 - 【描画ツール→配置】



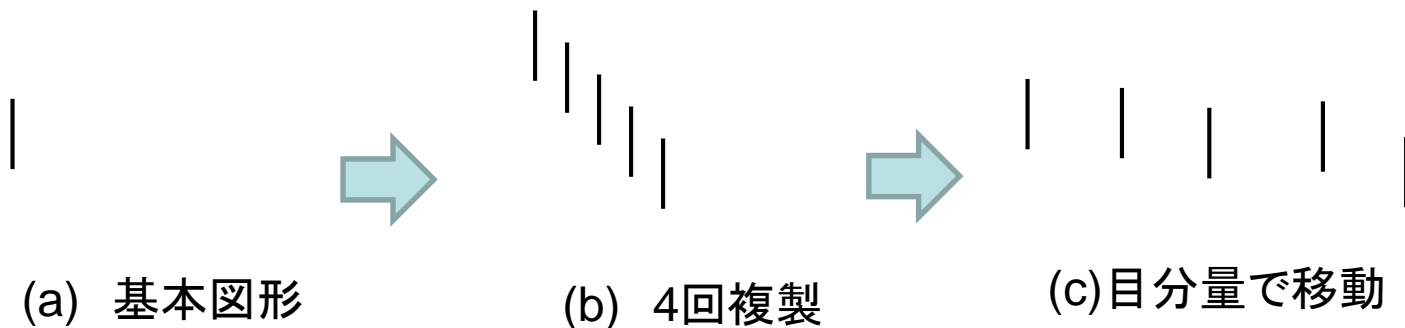
基本図形の複製と配置③

ctrlキーを押しながら複数の図形を選択

【描画ツール→配置】

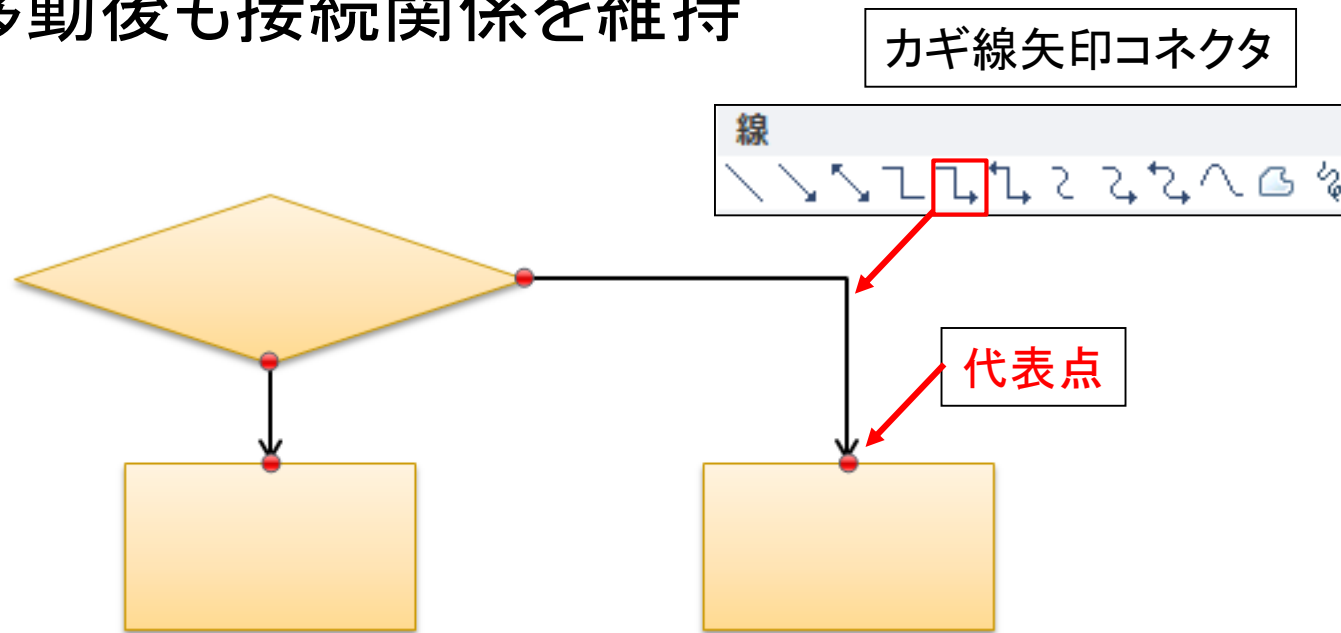


基本図形の複製と配置④

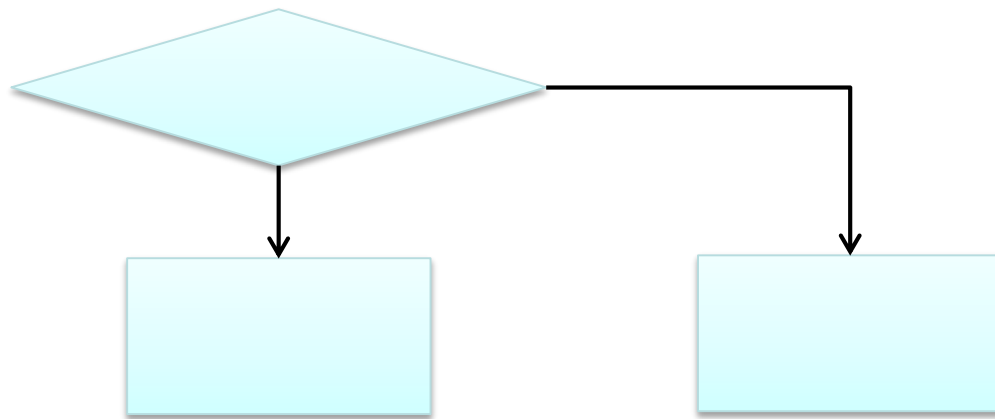


線コネクタ

- 図形同士を代表点で綺麗に線接続
- カギ線と自由曲線
- 図形移動後も接続関係を維持



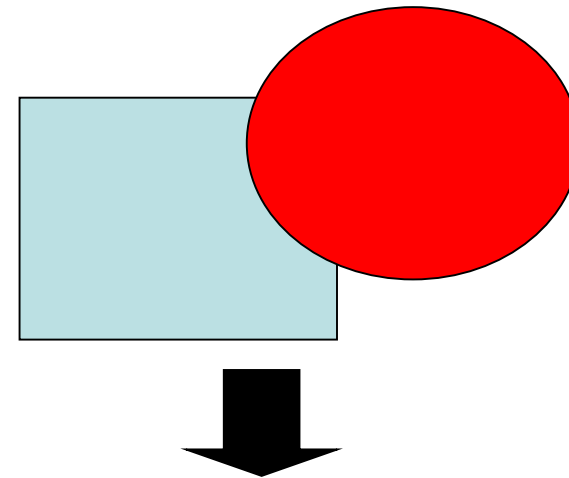
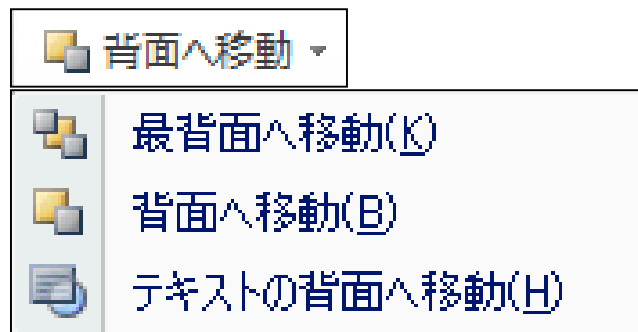
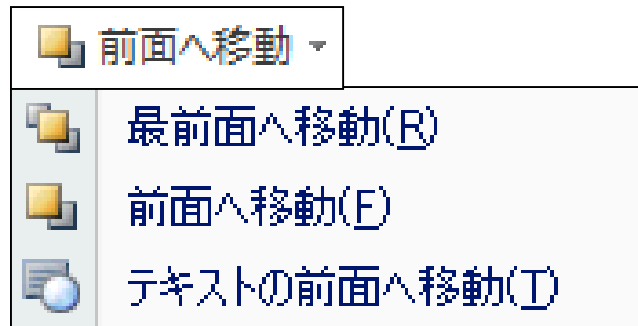
線コネクタ(実演)



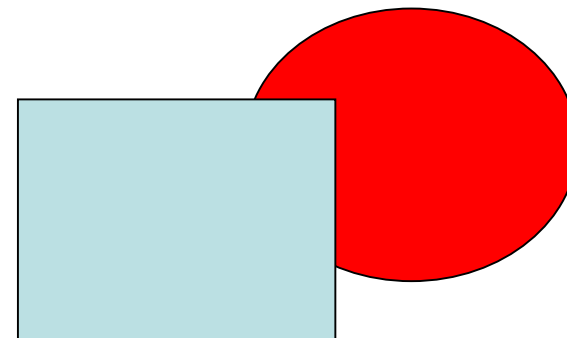
図形の重ね合わせ①

四角形を円よりも手前にもっていきたい場合

- 重なり合わせの調整
－【描画ツール→配置】

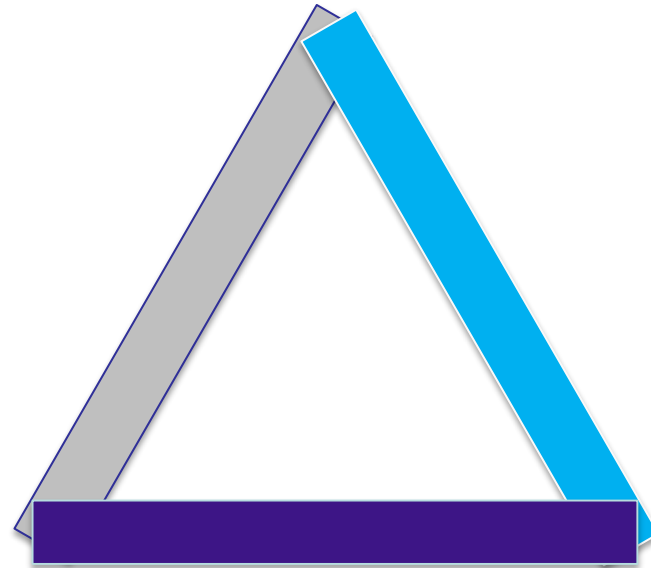


四角形を選択→「描画ツール」→
「前面へ移動」→「最前面へ移動」



図形の重ね合わせ③

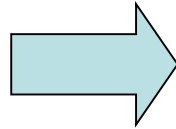
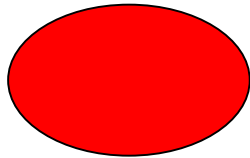
- 実習5: 下図で三竦みは実現不可能であることを確かめなさい



こちらは直線が三本では作れない図形です

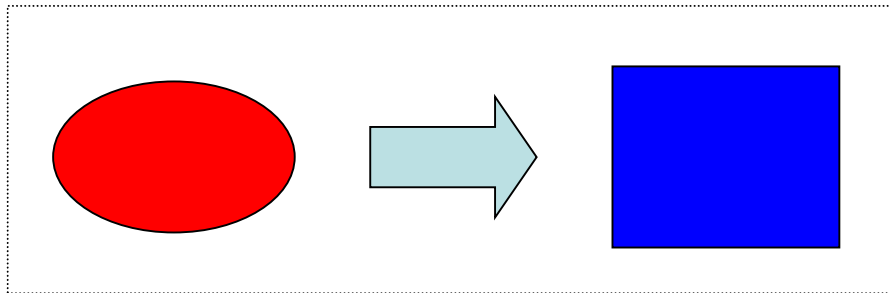
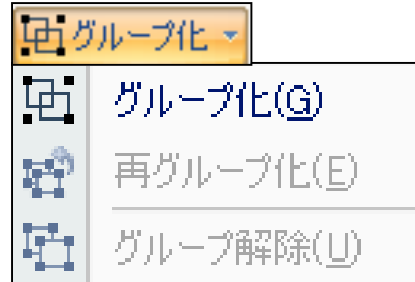
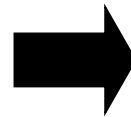
図形のグループ化①

別々の図形



【描画ツール→グループ化】

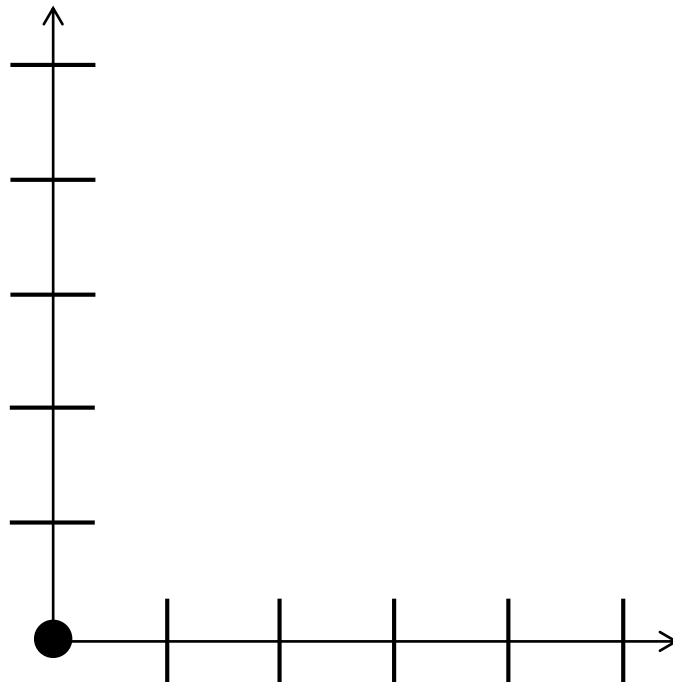
Ctrlキーを押しながら3つの図形を選択(右クリック)



一つの図形として操作が可能

図形のグループ化②

このような座標軸を書くためには？



図形のグループ化③

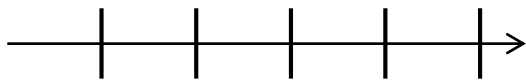


(a)

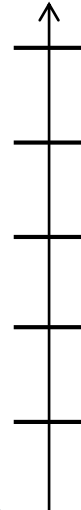
【描画ツール→グループ化】



(b) グループ化



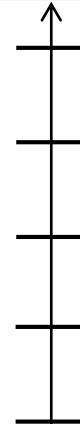
(c) 軸の追加



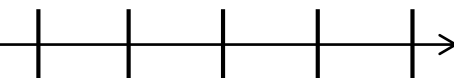
(c)を複写→左に90度回転
→グループ化



(d) 縦横に2組



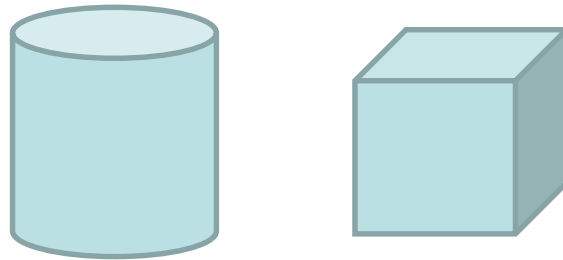
原点を追加→グループ化



(e) 原点を追加

疑似3次元効果①

- 複数の3次元基本立体オートシェープ

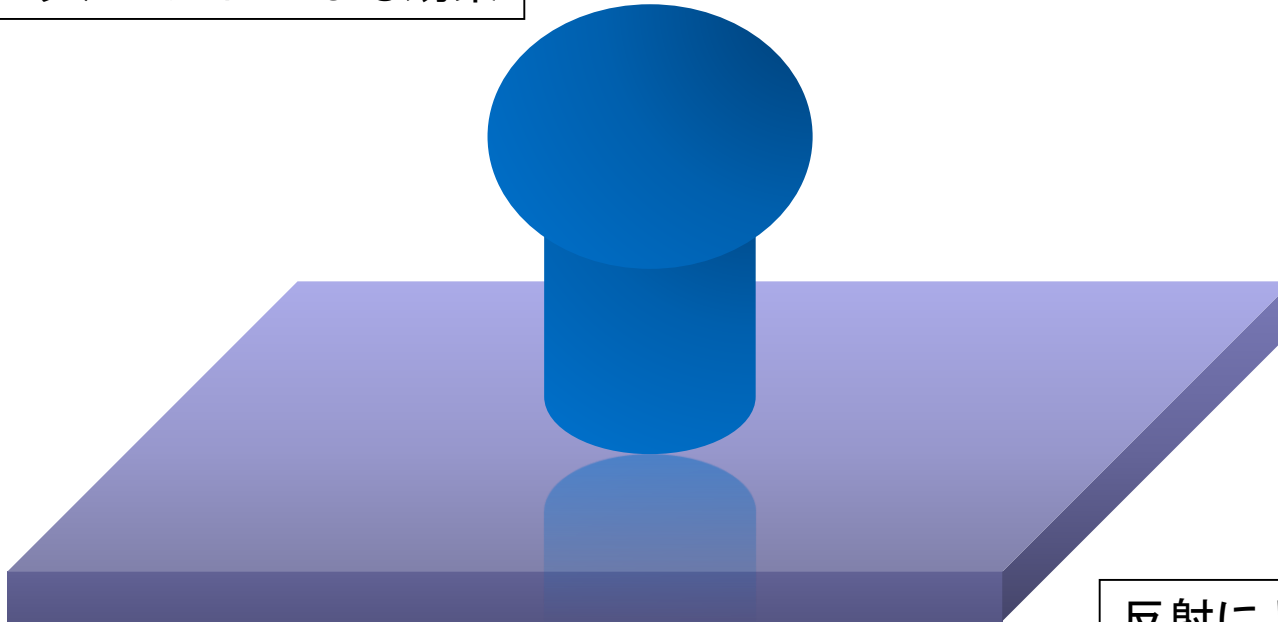


- 擬似的投影や陰影付け
– 【描画ツール→図形の効果】



疑似3次元効果②

グラデーションによる効果



反射による効果

- 実習6: 3次元の座標軸を構成しなさい(演習問題(5))

3次元コンピュータグラフィックス①

- より精確な3次元物体の投影や陰影付けを行なうためには、3次元コンピュータグラフィックスのソフトウェアが必要
- 代表的なフリーCGソフトウェア
- モデリングツール Metasequoia
 - <http://www.metaseq.net/metaseq/>
- レイトレーサ POV Ray
 - <http://www.povray.org/>

3次元コンピュータグラフィックス②



POV-Ray作品例(情報工学科の実験より)

本日のまとめ

- インターネットにおけるセキュリティ(6.5節)
- 図の作成法(8章)
 - 準備(8.1節)
 - 線を引く(8.2節)
 - コンストラクティブな作図アプローチ(8.3節)
- 次回は9章を読んで来て下さい