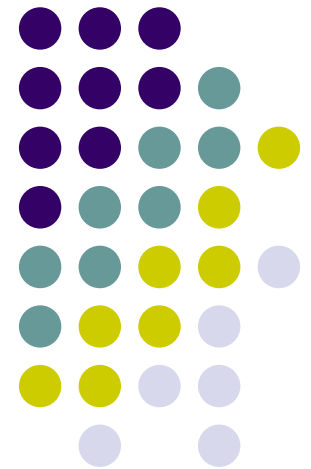
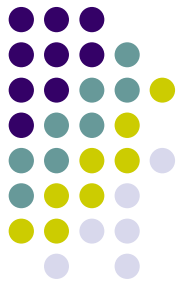


マルチメディア技術

第9回：表現の基礎1



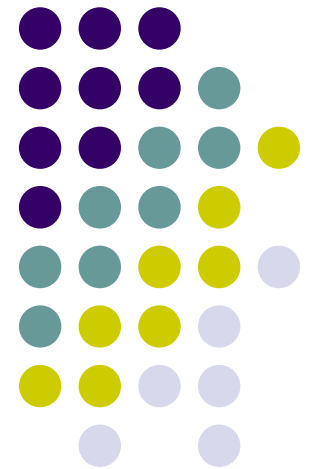


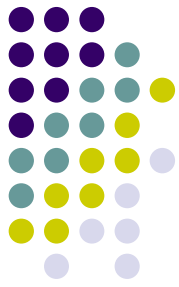
今回話すこと

- 制作者のアイデアを具体的な造形物とするためのデジタル造形について

アイデアから形へ

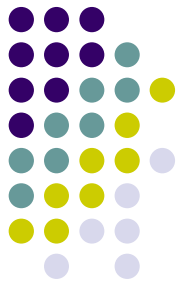
コンピュータを用いて
アイデアを形として表現する手法





形状の記述

- 制作しようとするものの心的イメージ
 - 色・形・図のような映像的なイメージ
 - 言語的に表されるイメージ
- デジタルイメージの制作
 - 心的なイメージを数値形状モデル(数値データ)として表す
- 数値形状モデルの作成
 - 図や絵, 実物モデルの形を測定する方法
 - イメージを数値や数式で表す方法



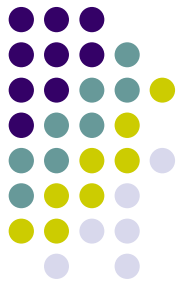
手続きによる造形

- 形を生成するプロセスを論理的に示す
- コンピュータ言語で記述する
- アルゴリズム
 - 手続きの記述
- プログラム
 - コンピュータに手続きを指示するもの



モデリングとレンダリング

- モデリング
 - 「かたち」を数値形状モデルとしてコンピュータ内に構築すること
- レンダリング
 - 「かたち」に照明条件やテクスチャなどの表面情報を与えて視覚化すること



デジタル化

- デジタル化
 - 絵や図といった平面的なものや模型や彫刻のような立体的なものなど実在する対象を測定し、その数値データをもとに数値形状モデルを生成する装置
- デジタル化の種類
 - 2次元デジタル化(スタイラスとタブレット)
 - 3次元デジタル化
 - イメージスキャナ
 - レンジファインダ

レンジファインダ

- 立体にレーザー光やスリット光を当てて立体形状を計測する





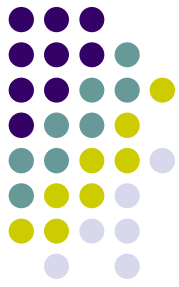
形状記述による造形

- 形状記述
 - 制作者がイメージした形状を数値で表して数値形状モデルを作成する
- モデラ
 - モデリング用のアプリケーションソフトウェア
 - 対話的に数値形状モデルの作成を行う
- 実際に存在しない造形物であっても具体的なイメージとして表出できる



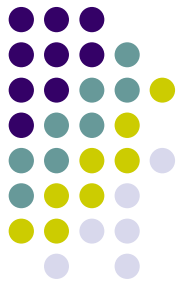
手続記述による造形

- 自然物の形状
 - 局所的な造形規則の積み重ねで形が形成される
 - 最終的な全体形状はあらかじめ決まっていない
 - 形を生成する方法が先に発想される場合がある
- 手続記述
 - かたちの生成の手続きをアルゴリズムとしてコンピュータ言語によってプログラムして表す手法
 - 複雑な形状でも多量のデータを必要としない
 - パラメータの変更によって多くのバリエーションを自動的に生成できる



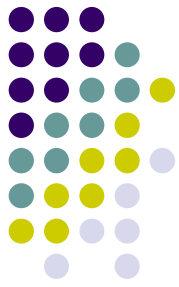
運動の記述

- アニメーションによる表現では時間的な要素が重要
 - 対象の動き
 - 対象の変形過程
 - 視点の動き



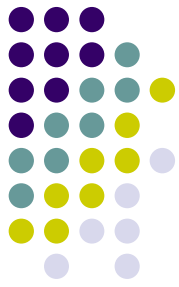
運動のデジタル化

- 人体の動作変化を時間データとして取り込む
 - モーションキャプチャ
 - 人体上に設定した測定点の位置の時間的変化を計測する
 - 人体自体の形状は測定していない
 - このデータに従ってモデリングしたキャラクタを動かす



形状的運動記述

- パスアニメーション
 - 物体が移動する軌跡や, カメラの視点や注視点の軌跡を曲線形状として記述する

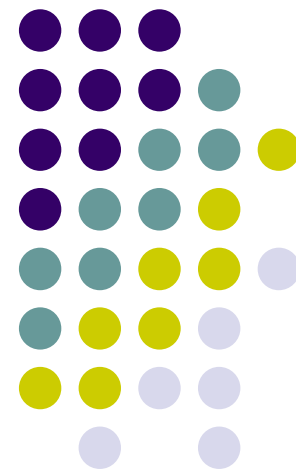


手続的運動記述

- 物理法則などに従って運動を数値やパラメータ, 数式などを用いて記述する

基本的な造形手法

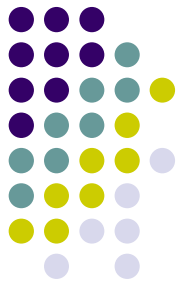
造形に関する基本的な知識である
「形の要素」「構成時に必要となる
操作」「構成のルール」について



形の要素

- 点
- 線
- 面





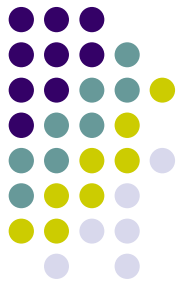
点による造形

- 幾何学的な点
 - 位置情報のみを表す
- 造形要素としての点
 - 位置のほかに大きさや形といった要素が加わる
- 点であるか面であるか
 - 大きさに依存するが周囲の造形的環境によって決められる
- 点の形
 - 円は視覚的に最も点として認識されやすい
- 点の集積
 - 方向やリズム, 動きなどの効果を出すことができる
- 網点
 - 点の粗密により面の濃淡を表す技法



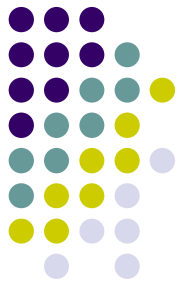
線による造形

- 幾何学的な線
 - 点の動く軌跡, 位置, 長さ, 方向を持つ
 - 幅は持たない
- 図形要素としての線
 - 太さや形といった要素が加わる
- 線の太さ
 - 太い線は力強さを表すが, 太すぎると面になる
 - 細い線はシャープで繊細なイメージを持つ
- 異なる太さの線を並べる
 - 奥行き感やリズム, 錯視などの視覚効果の表現が可能



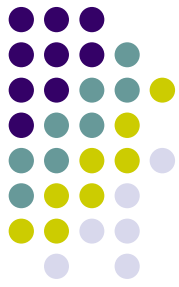
直線

- 直線の種類
 - 垂直線
 - 水平線
 - 斜線
- これらを用いて作られた造形はシンプルで端正な感じを持つ



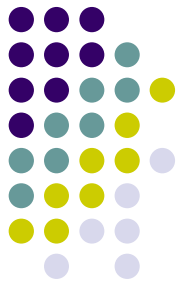
幾何学的な曲線

- 数式(関数)によって得られる値の連続的な軌跡
- 幾何学的な曲線の種類
 - 円, 楕円, 放物線, 双曲線(二次曲線)
 - 螺旋, リサージュ曲線
- 円, 楕円
 - 円は中心からの距離が一定の点の軌跡
 - 楕円は2定点(焦点)からの距離の和が一定の点の軌跡
- 螺旋
 - アルキメデス螺旋は回転角に対する点の距離の増加量が一定
 - 対数螺旋は回転角に対する点の距離の増加率が一定
- リサージュ曲線
 - 円を表す式の一部を変更し, 様々な値を与える



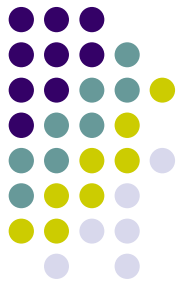
有機的な曲線

- 自然界に多く見られるなめらかで美しい曲線
- 数理的に表現することは難しいが幾何学的な曲線と同じような秩序が感じられる



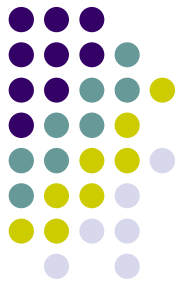
フリーハンドによる曲線

- 手描きによる曲線
- 自由で感覚的に作られる
- 個性的な表現を生み出す可能性を秘めている
- 筆や鉛筆などの道具, 素材にも表現を大きく左右される



面による造形

- 幾何学的な面
 - 線が移動した軌跡
 - 内部が充填され中身の詰まった図形により重厚感や充実感を示す
- 偶発的な面
 - 水, 紙, 筆などの素材や道具によって作られることが多い
 - 選択した素材によって表情が大きく変わる
 - 形態を意図的かつ正確に作成することは難しい
 - 素材や道具の組み合わせにより様々な表現を作り出せる



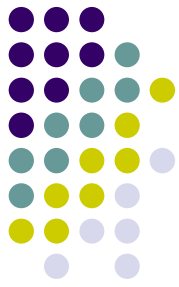
基本的な構成手法

- 平行移動
 - 形が方向や大きさを変えず，そのままの状態での位置だけを移動する操作
- 回転
 - 形が大きさを変えず，中心点あるいは中心軸の周りに一定の角度で移動させる操作
- 拡大・縮小
 - 形を一定倍する操作
- 特定のルールによる造形
 - 対称性，比例，空間充填



対称性を用いた造形

- シンメトリー(対称)
 - 基本となる図形に対して, 点や線, 面を基準に平行移動, 回転, 拡大・縮小を行い, 複製して得られる
- 平行移動によるシンメトリー
 - 図形の並び
- 鏡映によるシンメトリー
 - 左右対称
- 回転によるシンメトリー
 - 点対称
- 拡大・縮小によるシンメトリー
 - 相似形



比例を用いた造形

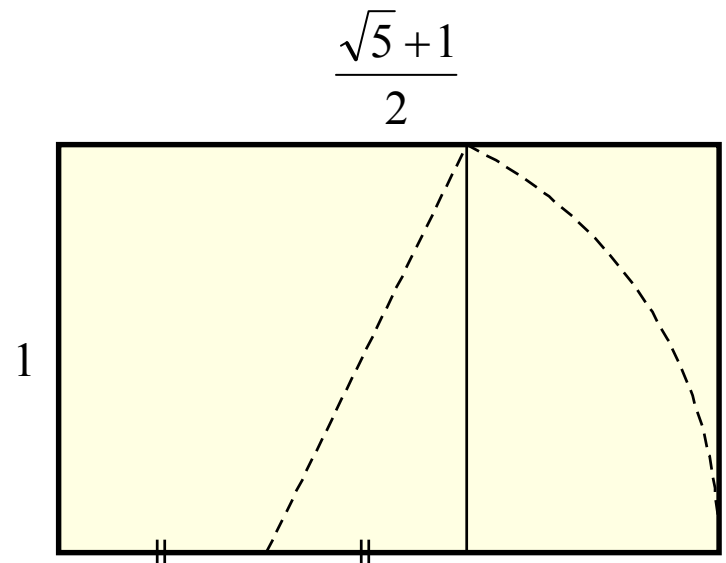
- 黄金矩形

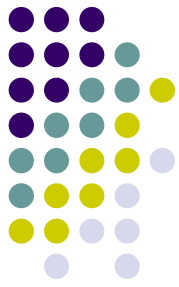
- 縦横比が黄金比となっている矩形
- 短辺を一辺とする正方形を取り除いたときに、残りの矩形の縦横比も黄金比となっている

- 黄金比

- 美を規定する比率

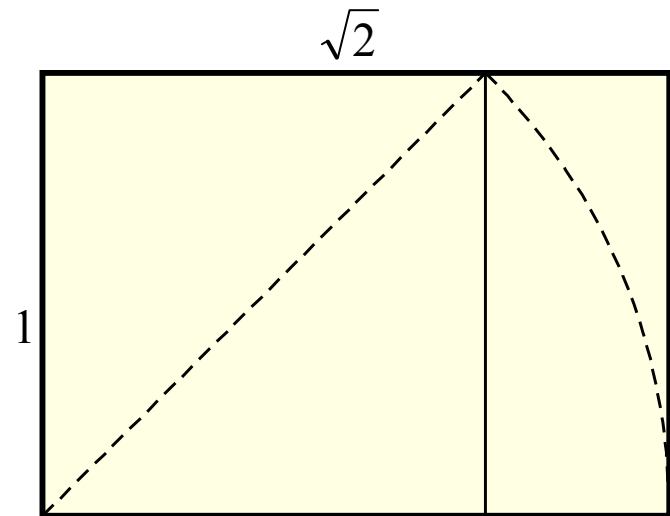
$$1 : \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$$

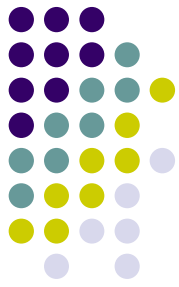




比例を用いた造形

- ルート矩形
 - 縦横比が平方根になっている矩形
 - 縦横比が $\sqrt{2}$ になっている矩形はルート2矩形といい、長辺の中央で半分にしたときの縦横比も $\sqrt{2}$ になる





比例を用いた造形

- 数列

- 等差数列

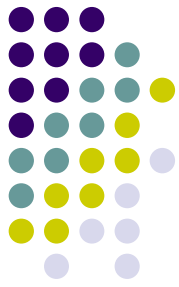
$$a, a + r, a + 2r, \dots, a + (n - 1)r$$

- 等比数列

$$1, a, a^2, a^3, \dots, a^{(n-1)}$$

- フィボナッチ数列

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \dots, p, q, (p + q)$$



空間充填による造形

- ある単位要素の繰り返し(タイリング)によって平面が構成されている場合
 - 服の千鳥格子, タイル張りされたビルの表面
- 多角形による平面充填
 - 正多角形によるタイリング
 - 平行移動, 鏡映対称, 回転対称の組み合わせ