

# Graphics with Processing



2009-15 CGシステムとCGの応用

<http://vilab.org>

塩澤秀和

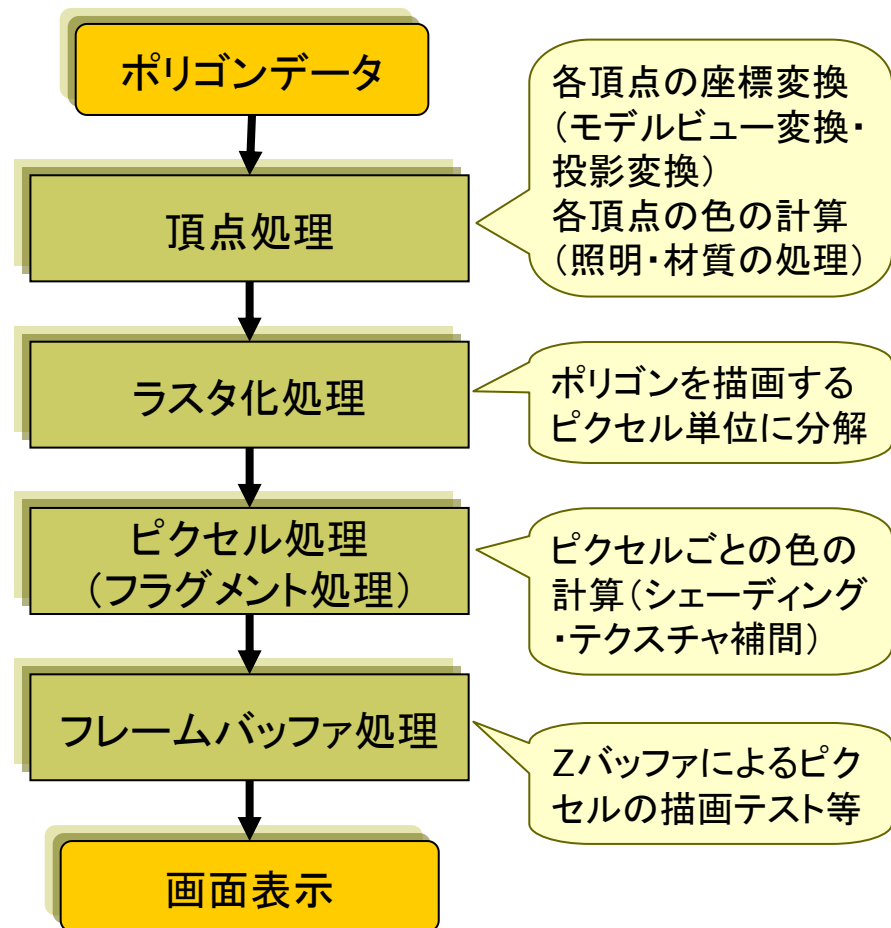
# 15.1 3DCGシステム

## 3DCG API (p.280)

- OpenGL (旧Silicon Graphics)
  - リアルタイムCG(元祖的)
  - ハイエンドCGソフト, UNIX, iPhone, PS3, Wii(類似)など
- DirectX (Microsoft)
  - リアルタイムCG(特にゲーム)
  - Windows, Xbox
  - 高速性重視, 対応ハードが安い
- Java3D (Sun)
  - リアルタイムCGだが, 基本的に“シーングラフ”というデータ構造への追加・削除で描画を制御
- RenderMan (Pixar)
  - 非リアルタイムCG(映像製作)
  - 映画製作の業界標準

## レンダリングパイプライン(p.284)

- 3DCGハードウェアでの処理



# 15.2 シェーダプログラミング

## プログラマブルGPU

- GPU
  - Graphics Processing Unit
  - 3DCG計算(特にリアルタイム)のための専用ハードウェア
  - 今ではほぼすべてのPCが搭載
- プログラマブルシェーダ
  - GPUのレンダリング処理を用途に応じてカスタマイズできる機能
  - CG技術が高度化・多様化し, 固定機能では対応できなくなった
  - 主にポリゴンのシェーディングやテクスチャ処理などを制御する
- シェーダ言語(リアルタイム)
  - Cg(nVidia), HLSL(DirectX), GLSL(OpenGL)

## プログラマブルシェーダの機能

- 頂点シェーダ
  - 頂点処理(単一頂点の座標や色の処理)をプログラミング
  - モデルビュー変換, 投影変換, 頂点色の計算(照明・材質処理), テクスチャ座標の算出
- ジオメトリ(プリミティブ)シェーダ
  - 頂点処理後, プリミティブ(点, 線分, 三角形)単位の処理を追加
  - 頂点の増減, プリミティブの変更
- ピクセル(フラグメント)シェーダ
  - 頂点シェーダ等の結果を利用し, ピクセル処理をプログラミング
  - シェーディング・マッピング処理, 画像処理的エフェクト

## 15.3 リアリティを追求するCG技術

### 物理計算の利用

- 物理シミュレーション
  - 見た目のリアルさはほぼ実現  
⇒ 動きのリアルさへ
  - 物理方程式を高速に数値計算
  - 運動, 加速, 摩擦, 衝突, 飛散
  - 流体, 弾性体, 髪の毛, 旗
- パーティクル(粒子法)(p.91)
  - 非常に多数の“粒子”を散らして運動(粒子の流れ)を計算
  - 液体, 煙, 炎, 水しぶき, 雲などの全体的な動きを再現する
- 物理計算エンジン
  - 力学的な物体の運動を高速に計算するハードウェア
  - GPGPU(GPUで並列数値計算)

### イメージベースト レンダリング

- 画像をCGに利用(p.240)
  - CGと画像処理技術との融合
  - テクスチャマッピングの応用  
(撮影地点から画像を投影など)
  - 写真から3Dモデルを自動生成  
(イメージベースト モデリング)
  - モーフィング, パノラマ画像生成
- 実写とCGの融合
  - 実写にCG映像を合成(AR),  
または, CGに実写映像を合成
  - 自由視点画像: 限られた台数で撮影したカメラ映像から, 自由な視点からの映像を合成する
  - イメージベースト ライティング:  
画像の明暗から照明情報を得てCGを作成し, その中に合成する

# 15.4 CGの応用

## 建築・設計

- CAD
  - CAD=コンピュータ支援設計
  - 製図・回路設計
  - 建築設計
  - 景観シミュレーション

## エンターテインメント

- コンピュータゲーム
  - ゲームはCGとともに発展
  - 2次元 → 3次元
- 映画・アニメーション
  - SF映画
  - アニメーション
  - 実写映像への波や嵐の追加

## 人間との対話環境

- ユーザインタフェース
  - GUI, ウィンドウシステム
  - 3Dユーザインタフェース
- バーチャルリアリティ(VR)
  - 3次元仮想空間
  - オグメンテッドリアリティ(AR)  
(現実空間にCGを合成する)

## 可視化(visualization)

- 医療・科学・教育
  - データを見えるようにする
  - 科学データの分析
- 情報可視化
  - 情報分析のための可視化
  - 図解的利用, 「見える化」