

# アンリアル・エンジン4のCG技術とリアルタイム制作環境 Real-time CG techniques and development environment of Unreal Engine 4

下田 純也 Junya SHIMODA

エピック・ゲームズ・ジャパン Epic Games Japan

E-mail: jun.shimoda@epicgamesjapan.com

## 1. 概要

最新のゲームエンジン「アンリアル・エンジン4」で利用されているリアルタイムCG技術と、その制作環境をご紹介します。また、ゲームでの採用事例だけでなく、ゲーム以外の分野での採用事例につきましてもご紹介させていただきます。

## 2. ゲーム内のCG技術の歴史

### 2.1 VRAMに直接描画

ゲーム専用機の普及以前、CPUによりVRAMに直接描画することでゲーム画面を表現。当初はASCIIキャラクタグラフィックスのみの表現から単色のドットグラフィックス、カラーのドットグラフィックスへと進化。

### 2.2 スプライト

ゲーム専用機で、スプライトと呼ばれる機能でTVにキャラクタを表示することが可能となる。

### 2.3 ポリゴン(自前のラスタライザ)

ゲームにポリゴン技術がもたらされるが、当初は数学や3次元計算・プログラミング全てに精通した開発者にのみ利用可能な技術であった。

### 2.4 ポリゴン(GPU)

ゲーム専用機にGPUが導入され、描画ライブラリが提供される事により全ての開発者がポリゴンを自由に扱ったゲームを制作できるようになる。

### 2.5 プログラマブルシェーダー(GPU)

GPUにプログラマブルシェーダーが導入され、より複雑なシェーディングをポリゴン表面のピクセル毎に施せるようになる。

## 3. アンリアル・エンジン4

### 3.1 アンリアル・エンジン4のCG技術

アンリアル・エンジン4に実装されているCG技術についてご紹介する。

・高品質かつ動的で即応性の高いレンダリング(ビジュアルベースのマテリアル作成機能、ディファードシェーディング、物理ベースのシェーディングモデル[1]の導入、複数のマテリアルレイヤー、IESライティ

ングプロファイル[4]も利用可能。)

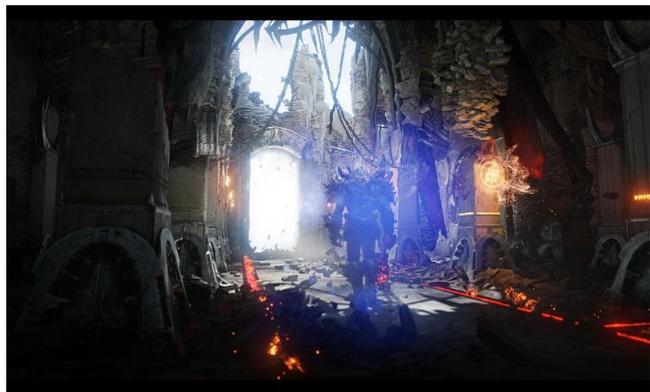
・動的なシャドウイング

フルシーンの動的なシャドウイングや静的なシャドウイングとの合成も可能。



・間接光

光源からの直接光のみでなく、グローバルイルミネーションや間接光も描画されるレンダラ。



・映り込み

映り込みも静的・動的計算を併用し高クオリティかつ軽負荷で実現。

・GPUパーティクル(パーティクルライト、GPUコリジョン。)

コンピュートシェーダーによりGPU内で大量かつ高速に計算されるパーティクル処理。



・イメージベースのレンズフレアとボケ  
レンズフレアやボケの表現に絞りを模した画像を利用することで実際のカメラで撮影された画像に近い表現を実現。



・アンチエイリアシング  
軽負荷かつ高品質のアンチエイリアシング。

### 3.2 アンリアル・エンジン4のリアルタイム制作環境

アンリアル・エンジン4のリアルタイム制作環境についてご紹介する。

- ・独自の新しいUIで拡張性と可搬性の向上
- ・強力なビジュアルスクリプティング言語
- ・リアルタイムの編集機能
- ・ホットリロード (C++のコード修正の動的な適用)

### 3.3 アンリアル・エンジンの導入事例

アンリアル・エンジン4の事例は現在進行中ですが、主にアンリアル・エンジン3とその一般公開版であるUDKの事例を紹介する。

- ・建築物ウォークスルー[5]
- ・医療学習シミュレーター[6]
- ・戦闘シミュレーター[7]
- ・月探索シミュレーター[8]
- ・ドライブ環境シミュレーション[9]

## 文 献

- [1] M. Mittring, “The Technology Behind the “Unreal Engine 4 Elemental demo””, SIGGRAPH 2012, Los Angeles, U.S.A. Aug. 2012.
- [2] M. Mittring, B. Dudash, “The Technology Behind the DirectX 11 Unreal Engine “Samaritan” Demo”, Game Developer Conference 2011, San Francisco, U.S.A. Mar. 2011.
- [3] B. Burley, “Physically-Based Shading at Disney”, SIGGRAPH 2012, Los Angeles, U.S.A. Aug. 2012.
- [4] Illuminating Engineering Society of North America, “IES Standard File Format for Electronic Transfer of Photometric Data and Related Information”, <http://www.iesna.org/>
- [5] 竹中工務店, 建築物ウォークスルー案件, [http://www.unrealengine.com/ja/showcase/udk/taken\\_aka\\_corporation/](http://www.unrealengine.com/ja/showcase/udk/taken_aka_corporation/)
- [6] Virtual Heroes, HumanSim, <http://www.humansim.com/>
- [7] U.S. Army, Virtual Heroes, America’s Army, <http://www.americasarmy.com/>
- [8] NASA, Virtual Heroes, Moonbase Alpha, <http://www.nasa.gov/offices/education/programs/national/ltp/games/moonbasealpha/index.html>
- [9] PB Project Visualization, Connected Vehicle Research, [http://www.unrealengine.com/showcase/visualization/connected\\_vehicle\\_research/](http://www.unrealengine.com/showcase/visualization/connected_vehicle_research/)