



西川善司の「CEDEC 2010」ゲーム開発マニアックス (グラフィックス編)

橋本善久(スクウェアエニックス)、杉山一(SCE)、
高橋誠史(BNG)、高部邦夫(コナミデジタルエンタテインメント)

パネリストの皆さん



- 橋本 善久
 - 株式会社スクウェア・エニックス
 - 開発部 プロデューサー/テクニカルディレクター
- 杉山 一
 - 株式会社ソニー・コンピュータ・エンタテインメント
 - テクノロジ部 シニアプログラマ
- 高橋 誠史
 - 株式会社バンダイナムコゲームス
 - 第1スタジオ 技術サウンドディビジョン 技術部プロジェクトサポート課
- 高部 邦夫
 - 株式会社コナミデジタルエンタテインメント
 - 小島プロダクション 制作部 テクニカルディレクター



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンタテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

• 3Dゲームグラフィックスの現在と未来

– 現在

- 今世代のゲームプラットフォームにまつわる議論

– 未来

- 今世代で動く次世代技術についての話題
- 次世代機にどう備えるか



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- プログラマブルシェーダにはもう慣れた

- 基本的なライティングシェーダーの組み合わせと、そのパラメータ調整で質感表現を行う手法が用いられがちだが...
- シーンが変わっただけで質感やリアリティが破綻

- その次のステップが物理ベースレンダリング?

- 物理ベースレンダリングとは?

- 物理的に強健性の高い手法
- 例えばBRDFベース

Comparison - Ambient BRDF



OFF

ON

SIGGRAPH 2010 Course: Physically Based Shading Models in Film and Game Production



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- 物理ベースレンダリングの恩恵とは？
 - デザイナーの作業量が減らせる？
 - リアリティが向上し、強健性が向上する
 - シーンやライティング条件が変わってもその材質らしさが維持される
 - 環境整備が必要かも
 - BRDFをペイントできるツールとか？



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- 物理ベースレンダリングの進化の方向性を妄想する
 - 4要素ピクセルに囚われないハードウェア
 - 多要素ベクトルでスペクトルレンダリング
 - AVXで8バンドスペクトルレンダリングはいかが？
 - sRGBに囚われないフォーマット
 - 32ビット幅で輝度(Y)16ビット、色差U8ビット+V8ビットのHDRフォーマット
- DEEP COLOR対応、x.v.color対応のテレビは普通に売っているのでこれを活かしたい
 - 広色域コンテンツは3Dゲームグラフィックスが本命かもよ



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント



【現在】Deferred ShadingとDeferred Lighting(1)

- 最新ゲームエンジンは、どちらかに対応することが多い
 - Deferred Shading(Deferred Rendering)
 - 先にジオメトリをレンダリングしつつ、シェーディングに必要な法線、スペキュラ、深度などのパラメータをGバッファに出力
 - 後段パスでライティングに用いる光源を光領域としてレンダリング。この時にGバッファの内容を元にシェーディングも行う
 - Deferred Lighting(Light Pre-Pass Rendering)
 - Gバッファには深度と法線のみを出力
 - 第2パスでGバッファの内容を元にライティング計算だけを行い、これを中間バッファとして出力
 - 第3パスで中間バッファの内容を元にシェーディングを実施
 - 共に原理的に動的光源の数に制約無し。豊かなライティング結果が得られる



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- 最近は、Deferred系と各種リアルタイムGIテクニックとの組み合わせが目立つ
 - Point Based Global Illumination
 - 必要十分と思われる程度の数の計測点を光の伝搬経路として事前に構築しておき、間接光の伝わり方をリアルタイムに計算する。
 - Light Propagation Volumes 【ムービー】
 - 直接光の計算結果から、とても粗い3Dグリッドに対して間接光の伝搬をリアルタイムに求める。求めた間接光は球面調和関数として実装する。
 - 両者アプローチは違うが、共に3Dテクスチャを効果的に活用



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

【現在・未来】求められているジオメトリ表現の進化(1)



- レンダリング(ライティング)がどんどん動的になっているのにジオメトリがスタティックのままっておかしくないか?
 - 身近な動的ジオメトリ表現というと布が破れるくらい?
- 動的なジオメトリ表現の方が見た目に分かりやすい
 - 変形、切断
 - ソフトボディ
 - アニメーション
 - 破壊



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- 新しいジオメトリ表現を実現させる新しいハードウェア支援が必要なのかもしれない
 - ジオメトリシェーダーやテッセレーションステージではまだまだ不十分
 - ソリッドモデリングのサポート
 - 3Dモデル表現の最小単位を三角形から正四面体へ拡張したら!?



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- そもそもスキニングで満足してていいのか？
 - 法線の再計算は当たり前？
- モーションキャプチャーと物理シミュレーションの連携
 - ラグドール表現で不自然じゃないか？
- アニメーションに求められる新要素とは？
 - “非”物理表現こそが重要になるのかも？
 - 解剖学的知識!?
 - 生理学的知識!?



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

サンプル



- 立体視への配慮が必要になってきた
 - パーティクル表現やポストプロセステクニックで「2Dの嘘」がばれやすくなる
 - 描き割りの背面
 - 湯気エフェクト (スペースワーピング表現)
 - レンズエフェクト
 - 被写界深度表現
- 立体視への最適化手法を真剣に考える必要が出てきた
 - シャドウマップレンダリングは一回でOK、など
 - 2Dと3Dとの両対応のグラフィックス設計を初期段階から行う必要が出てきた
 - 視聴距離、画面サイズから求められる最良の画角や奥行き感の求め方の研究



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- 立体視を効果的に活用する手法も考えていかなければ
 - 立体的な被写界深度表現への対応
 - 手前ぼけ、後ろぼけを立体的に見せる
 - 2D/3D兼用コンテンツにもなりうる
 - 視差効果のアーティスティックな活用
 - 左目に見えて右目に見えないライティング表現、遮蔽表現
 - モーショントラッキングやモーションパララックスの応用
 - PS MOVEやKINECTなどを応用して首をかしげる動作に反応させる!?



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- 現行機の時代はしばらく続きそうだが、次世代も見据えていなければならない
 - ますます上がるユーザーからの期待感
 - 避けられぬ開発コストの増加
 - 求められる生産効率の向上



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



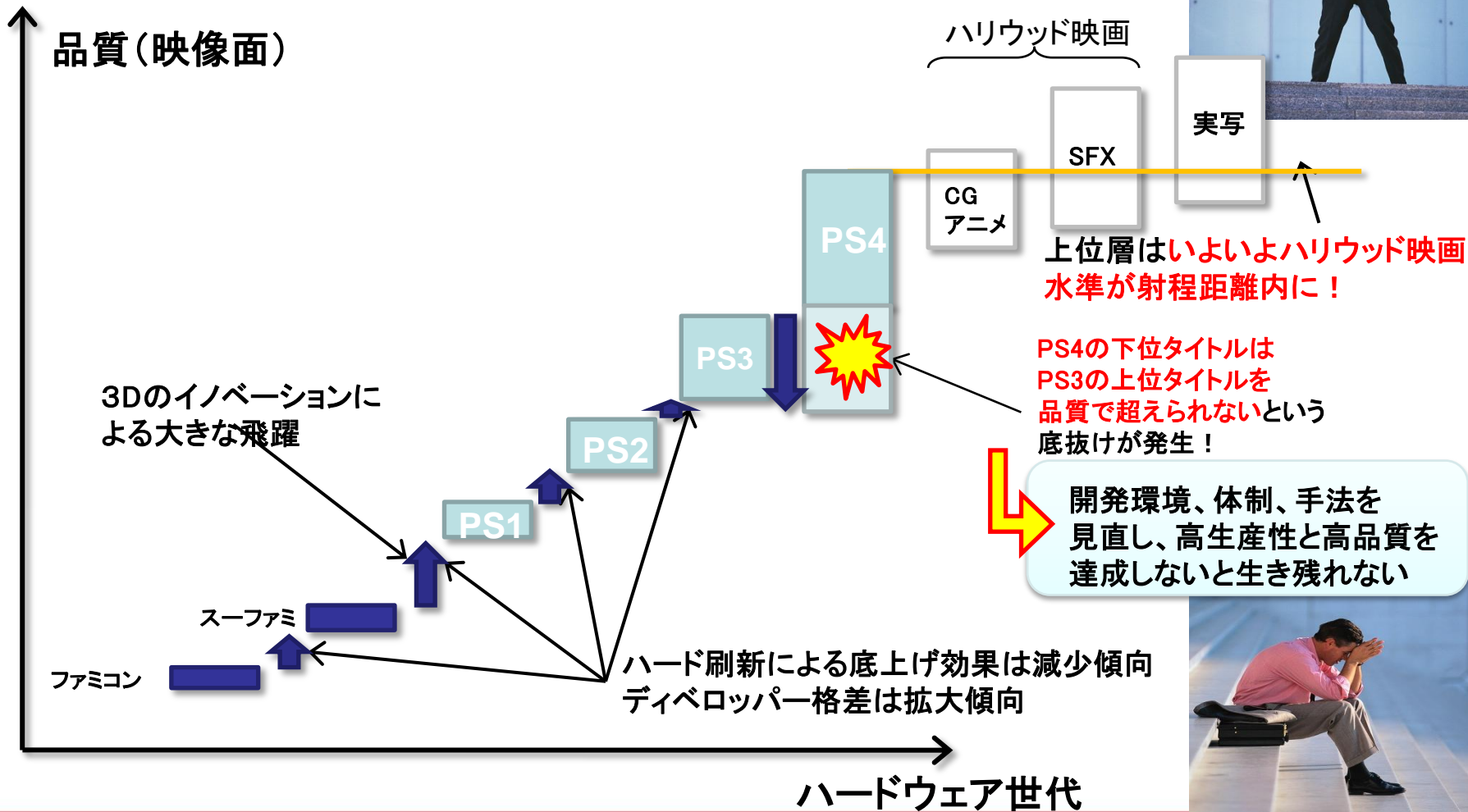
高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

こわい

PS4の時代に起きる事





西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- 西川善司の3Dゲームファンのためのグラフィックス講座
<http://game.watch.impress.co.jp/docs/series/3dcdg/>

— 書籍化決定 今秋発売

- 西川善司の3Dグラフィックスマニアックス
<http://journal.mycom.co.jp/column/graphics/index.html>
- 西川善司のBLOG「(善)力疾走」
<http://www.z-z-z.jp/BLOG/>



ゲーム制作者になるための3Dグラフィックス技術

発売：インプレスジャパン
ISBNコード：978-4-8443-2755-4
税込4,200円《税抜4,000円》
著者：西川 善司
発売日：2009年9月11日
サイズ・判型：B5変型判
ページ数：オールカラー304P



図解 次世代ディスプレイがわかる

商品番号：9784774136769
発売：技術評論社
ISBN：978-4-7741-3676-9
税込1,764円《税抜1,680円》
西川 善司 著
発売日：2008年12月05日
サイズ：A5判

- fuga



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント

- fuga



西川善司
トライゼット



橋本善久
スクウェア・エニックス



杉山一
ソニー・コンピュータ・エンターテインメント



高橋誠史
バンダイナムコゲームス



高部邦夫
コナミデジタルエンタテインメント