

ムケテ、未来。

**CEDEC 2008**  
CESA DEVELOPERS CONFERENCE 2008

FOR NEXT  
**10**  
YEARS

# 7号画像開発の秘密

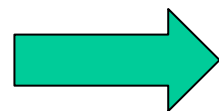
「パチスロ北斗の拳2」  
伝承者への道

サミー株式会社

- 199X年「ドリームキャスト」発売
- 2003年「初代北斗の拳」発売！
- 2007年「北斗の拳2」発売！！



Dreamcast伝承者



伝承者候補

# 目次

- 第一章 7号とは
- 第二章 開発の道のり
- 第三章 テクニク
- 第四章 移植・サポート
- 第五章 最後に

ムケテ、未来。

**CEEDEC 2008**  
CESA DEVELOPERS CONFERENCE 2008

FOR NEXT  
**10**  
YEARS

# 第一章 7号とは

南斗五車星

風

ヒューイ



# はじめに

- 「風俗営業等の規制及び業務の適正化等に関する法律」(風営法)
  - パチンコホール = 7号
  - ゲームセンター = 8号
- 開発する上で、さまざまな規則がある
- ここでは、ゲーム開発と共通点の多い、液晶画像開発の話のみ

# ゲーム業界と7号業界

- ライブラリチームは全員ゲーム業界出身
- コンテンツチームにもゲーム業界出身者は多い
- ATOMISWAVE事業撤退→ライブラリ開発へ
- 広い意味では、単なるゲームジャンルの一つ

# 7号画像開発の特徴

- ゲームとの特徴的な違いは・・・
  - 「ゲーム性」と「演出」の分離
  - 大量の演出
  - 入力レスポンス
  - 読み込み

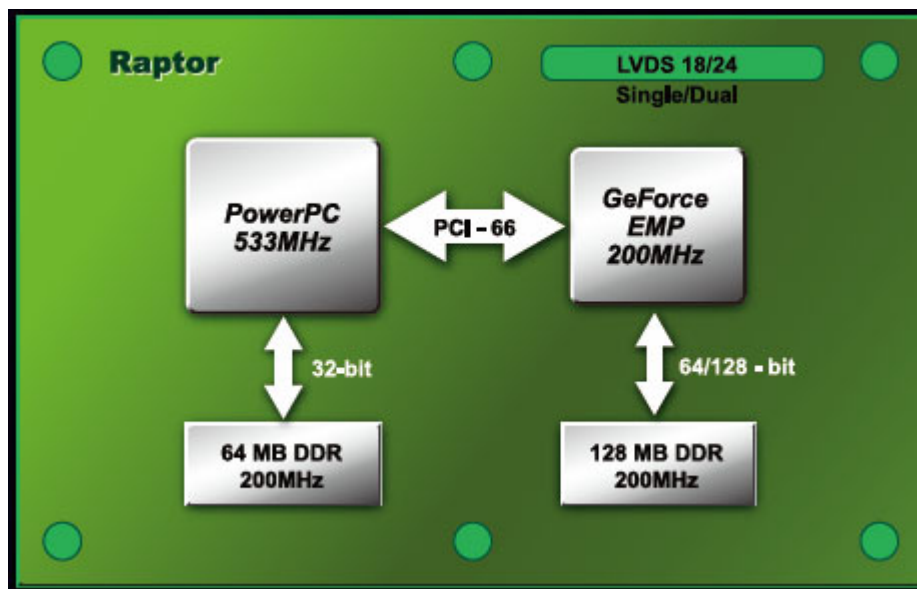
# パチンコ・パチスロの違い

- パチンコは処理落ち厳禁、演出が長く続く
- パチスロはよりゲーム的な作り方



# NVIDIAプラットフォーム

- ゲーム基板というよりはPCのような汎用基板
- 枯れた技術の組み合わせ
- ゲームキューブくらいの性能で、XGA解像度 (1024 × 768)



# 継続性

- 台ごとと交換されるため、プラットフォーム寿命はゲームより短い可能性がある
- 重要なのはOpenGL/ESによる開発環境の「継続性」
- オープンスタンダード採用

# 開発環境

- NVIDIAからGLドライバ提供
  - OpenGL/ES (バージョン1.1+  $\alpha$ )
- 提供されるデバッグ環境はeclipseだが、ライブラリ開発ではVisualStudioを使用
- ハードの不具合はなかったが、ドライバ開発とは同時進行

# 開発環境

- 技術情報についてはPCと共通であるため、短期間に性能を引き出すことが可能
- OpenGL情報は豊富(ただし英語)
- NVIDIAとの密接な連携・サポート

ムケテ、未来。

**CEEDC 2008**  
CESA DEVELOPERS CONFERENCE 2008

FOR NEXT  
**10**  
YEARS

## 第二章 開発の道のり

南斗五車星

炎

シュレン



# SGライブラリ

- SGライブラリとは
- Ninjaライブラリからの卒業
- ライブラリ開発はサミーにとって新たな挑戦
- なぜ社内でライブラリ開発なのか？
  - 開発効率・移植性
  - 社外サポート・トラブル対処

# 設計方針

- シーン再生エンジンを活用
- スクリプト活用によるコーディング排除は・・・  
残念ながら断念
- 今のところタイトル開発の領域にまでは踏み  
込まないようにしている
- 7号に特化したゲームエンジンというよりは、  
汎用性を考慮したミドルウェア

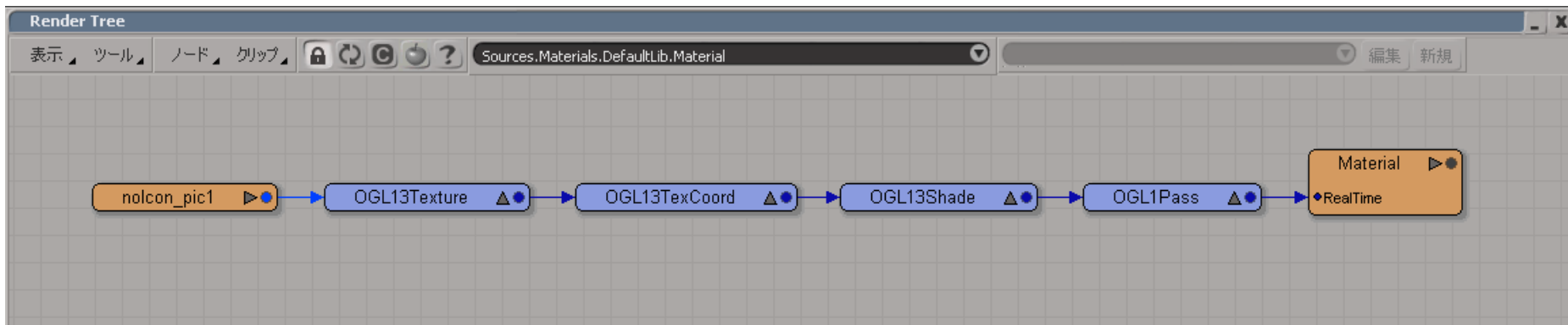
# データ作成環境

- 画像クオリティ向上と工数削減のためには・・・  
デザイン作業効率化
- SoftimageXSI採用のメリット
  - dotXSI3.6を採用し、プラグイン開発省略
  - OpenGL1.3シェーダーによる即時プレビュー環境
  - 非破壊モデリングによって、開発終盤まで修正が可能
- 現在はMayaにも対応



# OpenGL13シェーダー

- OpenGL1.3レベルの固定機能を全てカバー
- CgProgram追加も可能
- プレビュー環境は3段階
  - XSIビューウィンドウ
  - Windows版ビューア
  - 開発ボード版ビューア



# OGL13シェーダー

- diffuse, specular, specular power
- 半透明ブレンド設定
- 裏面カリング設定
- 深度無視設定
- マルチテクスチャ
- Mipmap設定 & LODバイアス
- UV自動生成(環境マップ、UVスクロール)
- UVラップモード設定

# シーン再生エンジン

- カメラ、画角
- ライト、フォグ
- ボーンアニメーション
- マテリアルアニメーション
- UVアニメーション
- 連番テクスチャアニメーション
- インスタンス
- カリング

# 「北斗」「バーチャ」プロトタイプ開発

- 初めてのハードをまずは理解してもらうため
- スペックの数字をいくら並べてもわからない
- シーン再生のみで、プログラム作業なし
- セガとのコラボレーション開始



ムケテ、未来。

**CEEDEC 2008**  
CESA DEVELOPERS CONFERENCE 2008

FOR NEXT  
**10**  
YEARS

## 第三章 テクニク

南斗五車星

雲

ジュウザ



# テクニック紹介

- 旧世代チップも面白い(Wiiとほぼ同世代)
- シェーダーは、“概念”としてライブラリで実装
  - .fx (エフェクトファイル) → マテリアルXML
  - VertexShader → CPU頂点シェーダー
  - PixelShader → レジスタコンバイナ
- Quake III エンジンのシェーダーファイルに近い

- シェーダー概念は抽象化し、実装を変える
  - “Skinning”
    - 実機:PowerPCアセンブラ
    - Windows:SSE
    - PS3:Cg
  - “SpecularMap”
    - 実機:RegisterCombiner
    - Windows:マルチパス
    - PS3:Cg

# レジスタコンバイナ活用例

- レジスタコンバイナとは・・・
- テクスチャ参照座標を動かさないPixelShader
- ピクセル単位で演算処理
  - 積和  $AB + CD$
  - 内積  $A \cdot B, C \cdot D$
  - フォグ  $AB + (1 - A)C + D$



# レジスタコンバイナ活用例

- スペキュラマッピング
  - 頂点スペキュラをテクスチャで変調
  - $RGB = Tex0 \times Diffuse + Tex1 \times Specular$
- 法線マッピング
  - XSIのUltimapperから出力
  - 頂点カラーにライトベクトルを入れる
  - $(Tex0 \cdot diffuse) \times Tex1 + (Tex0 \cdot specular)^2$

# 実機デモ

- 法線マッピング
- モーションブラー
- 縮小バッファ



# PowerPCアセンブラ

- スキン処理性能に対する要求レベルは高い
- GL\_OES\_matrix\_paletteでは制約が多すぎた
- 当初は手を出す予定ではなかったが・・・
  - ①まずはC言語レベルで最適化
  - ②dcbt,dcbtst命令によるキャッシュ先読み
  - ③オートインクリメント命令も使う

# OpenGLの互換性

- 元々ハイエンド志向のライブラリではないため、幅広い機種対応を目指す
- 最初に移植ターゲットの最低ラインをIntel845Gに決めた
- 必ずRadeonおよびPS3での対応機能を確認し、Wiiでも同等の表現が可能かどうか確認

- 究極奥義「無想転生」などで多用されるテクスチャレンダリングは、互換性の高い pbuffer+glCopyTexSubImage 方式で



# 主な拡張機能の使用状況

- <GL\_EXT\_texture\_compression\_s3tc> ○ DDSは上下反転する
- <GL\_EXT\_texture\_lod\_bias> ○ XSIのOGL13と完全互換
- <GL\_EXT\_separate\_specular\_color> ○ スペキュラハイライトのため
- <GL\_NV\_register\_combiners> ○ ピクセルシェーダ0.5
- <GL\_NV\_texture\_rectangle> ○ ムービーで使用
- <GL\_NV\_fence> ○ Vsyncを待つため
- <GL\_NV\_attrib\_stack> × 一部Win環境で動かない
- <GL\_NV\_texgen\_full> ○ XSIのOGL13と完全互換
- <GL\_NV\_complex\_primitives> △ GL\_QUADSのみ使用
- <GL\_OES\_texture\_cube\_map> △ 今のところ使用実績なし
- <GL\_OES\_vertex\_buffer\_object> △ 高速化のため必須だが、一部環境で不具合も
- <GL\_OES\_matrix\_palette> × 制限が多い

ムケテ、未来。

**CEEDEC 2008**  
CESA DEVELOPERS CONFERENCE 2008

FOR NEXT  
**10**  
YEARS

## 第四章 移植・サポート

南斗五車星

山

ブドウ



# PC移植

- 777town.netとは・・・
- Windows版libは同時開発済み
- バイナリデータ形式は実機側に合わせ、ビッグエンディアンで統一
- Intelチップセット内蔵グラフィックでも動くことにこだわった



# PS3移植

- 手間をかけずにスピード移植実現(約30分)
- PPUのみの使用で、実機の3倍速
- PSGL・・・GL互換性はやや低いが、extension  
不要で簡単
- 当面コンシューマ機への深入りはしないが、  
常に準備はしている

# サポート業務の苦勞

- はじめから社外サポートあり
- 苦勞はあったが、短期間で成熟させることができた
- 複数タイトルが同時進行している場合、バージョンアップのタイミングが難しい
- バージョンアップ時の性能低下は極力避けるように調整(0.1%以下)
- ソースのブランチはせず、全てを最新版にそろえる

# サポート実例

- 実例1 (独自モーション対応)
- 実例2 (2D圧縮)
- 実例3 (データ確認サービス)

# 社内サポート

- 社内Wikiによる情報共有
  - 主にライブラリチームからの情報発信
  - 自分の予定や構想などを記述し、考えをまとめるのにも有効
- 積極的にライブラリの使い方を提案する・・・  
「攻撃的なサポート」

# Linux固有の問題

- メリットは、NFSファイル共有、USBデバイス
- デメリットは、メモリ、読込み、スレッド問題
  - 解決には時間がかかった
  - デマンドページング・・・予期せぬページスワップ発生

ムケテ、未来。

**CEDEC 2008**  
CESA DEVELOPERS CONFERENCE 2008

FOR NEXT  
**10**  
YEARS

# 第五章 最後に

南斗五車星

海

リハク



# 今後の課題 上位レイヤー

- 現在も模索中
- タイトル開発チーム側のノウハウを集約
- ライブラリチームとしても連携が必要



# 今後の課題 2Dか3Dか？

- まだまだ2Dが多い・・・技術面でリスクが少ないため
- どうしても開発効率で比較されてしまう
- 3Dのメリットは？
  - 高解像度を少ないROM容量で実現
  - 開発終盤までデザイン修正可能
  - カメラワークの自由度



# まとめ

- ミドルウェア、マルチプラットフォーム、シェーダーなど、ゲーム業界のトレンドを後追い
- 7号は次世代機画像の夢を見るか？

# ご清聴ありがとうございました！



# 質疑応答

- 申し訳ありませんが、7号のゲーム性についての質問は一切受けられません