

# Androidで3Dグラフィクス を極める道 Vol.1

～3Dエンジンの移植を通して～

コンテンツWG

株式会社エイチアイ 高橋憲一

# 簡単に自己紹介

---

- 所属先：株式会社エイチアイ
  - 携帯向け3Dグラフィクスエンジンを作っています。
- AndroidとiPhoneの虜になっているソフトウェアエンジニア

# 3D といえば OpenGL ES

---

- iPhone
- Brew
- docomoのoglパッケージ

# Androidでも使えます

---

- API体系はJSR239相当。
  - しかし全く同一ではない。
- Version は 1.0 + 1.1の一部
- docomoのoglは取っ付きやすいが独自仕様。

# OpenGL ES のドキュメント

---

- AndroidのGL関連のドキュメントは空っぽ。
- <http://www.khronos.org/opengles/sdk/1.1/docs/man/>

# 3Dグラフィクスエンジンを移植

---

- OpenGL ES 上で動作
- 元はdocomo の Dojaのoglパッケージ向け
- 全てjavaで実装

# Android と Doja の差異

---

- 。 もちろんどちらも java から GL ES を使う為のものですが...
- 。 微妙に引数の数が違う関数がある。
- 。 EGLが見える / 見えない。
- 。 バッファの扱い。 Android は nio。

# 待望の実機 (G1)

---

- そのままでは動きませんでした。
- `SurfaceHolder#setType(SurfaceType.SURFACE_TYPE_GPU)` が必要。



# 動かすことはできましたが...

---

- 何だかあまり早くありません。
  - iPhoneでは40以上のfpsが13fps
- 全てjavaで実装しているとはいえ...
- \_|\_|○

いきなりではありますが、  
応用編です。

---

基本編は SDK WG 第2回セッション、  
神林さんの資料を参考にどうぞ。

# G1 と iPhone のハードを比較

---

- G1...Qualcomm MSM7201A 528MHz
  - GPUはATI
- iPhone...ARM11系412MHz
  - GPUはPowerVR MBX Lite

# 高速化のための手法

---

- 出来るだけハード (GPU) に処理をさせる。
- Matrix Palette
- Vertex Buffer Object
- 圧縮テクスチャ

# Matrix Palette

---

- 。 ボーンアニメーション、スキニングをハードウェアで実行出来る。

# G1で使えるか

---

- `glGetIntegerv(GL11Ext.GL_PALETTE_MATRICES_OES, param)`の結果は
  - 48個 これだけあれば人の形のボーンアニメーションには十分。

# しかし...

---

- GL11Ext の配下の関数を使おうとすると...
- glMatrixIndexPointerOES 等
- Unsupported Operation Exception が発生！

# GL 関連のソースを見ると...

---

- GL ESのJNIの中、NativeのGLの関数を呼ぶ前の時点で例外を上げている。
  - `frameworks/base/core/jni/com_google_android_gles_jni_GLImpl.cpp`



- 現時点では使えないことが判明。
- docomo の Doja 5.1 以上では使えるのに...

# 圧縮テクスチャとは

---

- メモリ効率が向上。
- ハードウェアで伸張。
- ATITC, PVRTC 等

# 圧縮テクスチャ

---

- G1のハードはMSM7201A
  - GPUはATIのもの
- ということは....
  - ATITCを使うことが出来るはず。

# ハードウェア情報を覗く

---

- `glGetString(GL10.GL_RENDER);`
  - Q3Dimension MSM7500 と返ってくる

# ATITCを使うには...

---

- テクスチャデータをATITCに変換
  - ツールまたはライブラリ
- `glCompressedTexImage2D()`にATITCを示すフォーマットタイプを渡す。

# しかし...

- GL10, GL10Ext, GL11, GL11Extのどこを見てもATITC\_RGB等を示す定数が無い。
- 直接値を指定してみる
  - 0x8C92 ... ATITC\_RGB
  - 0x8C93 ... ATITC\_RGBA

# その結果...

---

- ATITCテクスチャのロードに成功！
- 13fpsが16fpsに向上。

# Vertex Buffer Object とは

---

- 頂点座標をハードに転送し、オブジェクトとしてIDで管理。
- 形が固定のモデルなら使える。

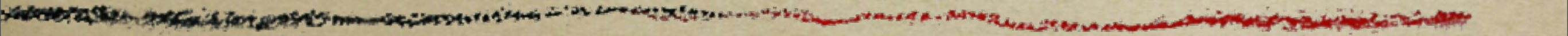


# Vertex Buffer Object

---

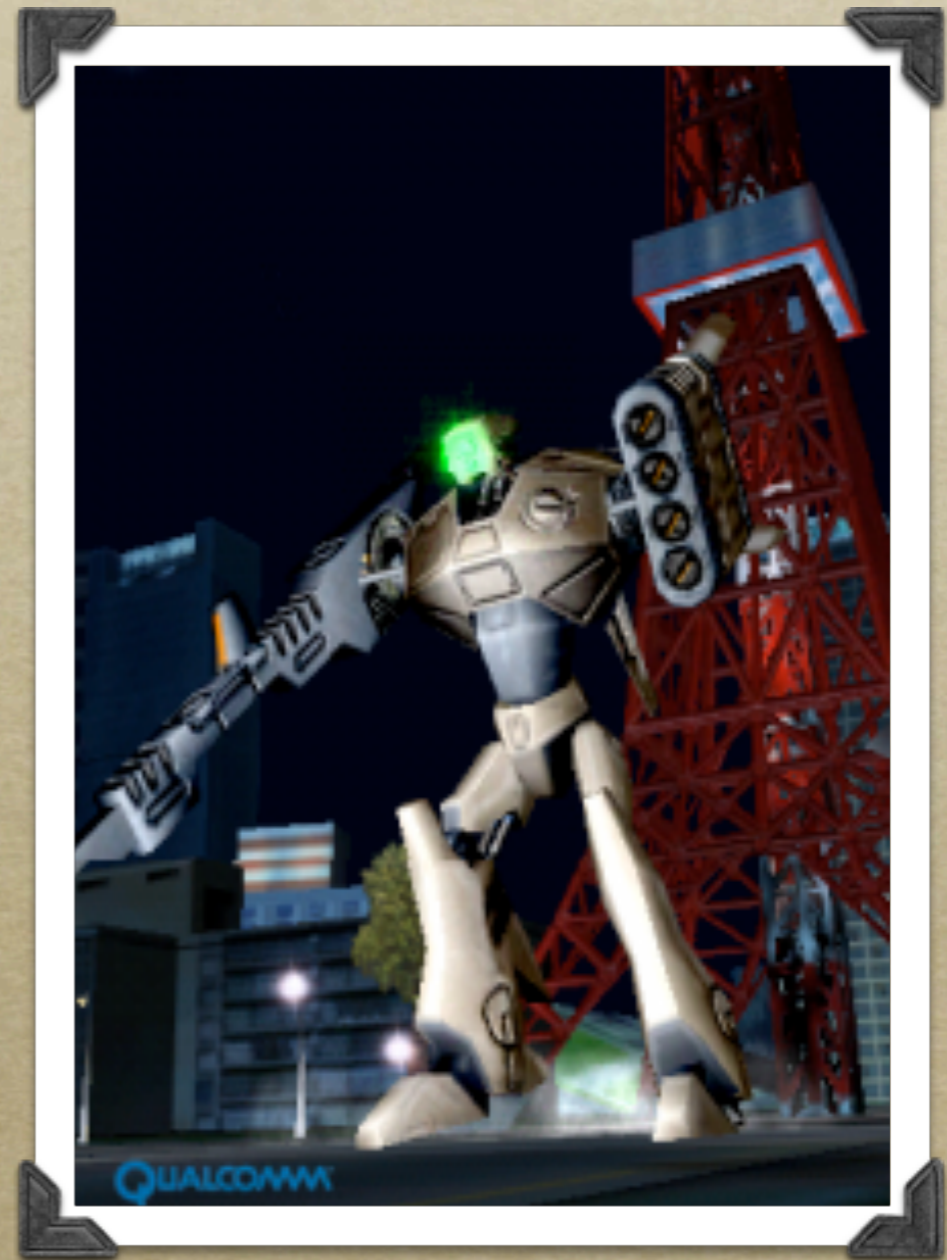
- 使えそうなのですが....
- すみません。検証が間に合いませんでした。
- 極める道 Vol.2 の機会があればその時に....

G1の3Dは使えない？



# Qualcomm謹製のデモ

- 名前はNeocore
- Android Marketにあります。
- 24.5fpsを叩きだしています！
- 悔しいですね

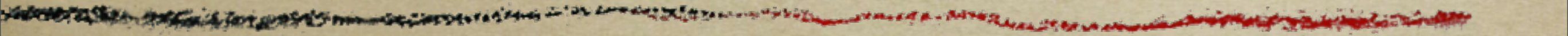


# 何故速いのか

---

- ポリゴンは低め。
- スキニングをしていない。
- ただし見せ方がうまい。
  - ロボットのキャラクタ
- 悔しいけど格好良く見えたものの勝ち

最後に少し宣伝を....



# MascotCapsule eruption

---

- 携帯向け3Dグラフィクスエンジン  
MascotCapsuleの最新版
- マルチプラットフォーム対応
- OpenGL ESを直接使うよりも効率的
- ATITCを扱うことも出来ます。