



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 基盤技術開発課

アシスタントマネージャー  
/リードプログラマ

富澤茂樹

エンターテインメントの未来がここにある  
Compile -Future Entertainment-

CEDEC

CESA Developers Conference

2010



株式会社  
サイバーコネクトツー

代表取締役

松山洋

開発支援室 技術開発 チーフ

宇佐見公介

NUライブラリが結ぶ“絆”

～NARUTO-ナルト- ナルティメットストーム開発秘話～

## 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 基盤技術開発課  
アシスタントマネージャー／リードプログラマ

# 富澤 茂樹

## 株式会社サイバーコネクトツーツー

代表取締役

# 松山 洋

開発支援室 技術開発 チーフ

# 宇佐見 公介

## 「協業」について

- 協業を行う際の良い例、悪い例
- ミドルウェア制作側とゲームアプリ制作側の事情
  - コミュニケーションをとるには？
  - そして、成功に導くカギは？

バンダイナムコゲームスで制作された  
「**NUライブラリ**」と  
サイバーコネクトツーで制作された  
「**NARUTO-ナルト- ナルティメットストーム**」  
の協業を事例にお話しします

- NUライブラリとは
- NARUTO –ナルト–  
ナルティメットストームとは
- 協業を始めるきっかけは
- ライブラリチームからみた「協業」
- サイバーコネクトツーツーからみた「協業」
- まとめ

# NUライブラリとは

---

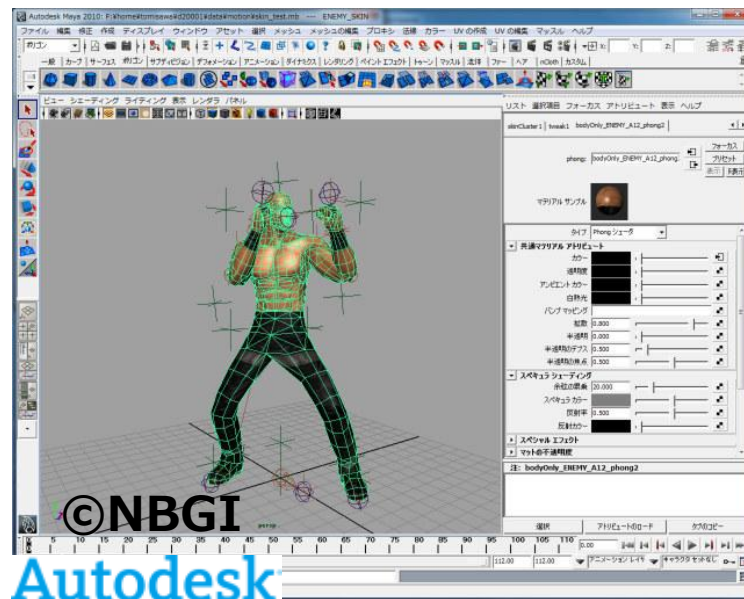
---

NUライブラリがどのような機能を持ち、  
それらは、どのような経緯からつくられたのか、  
簡単にご説明いたします

- **PlayStation2はゲーム制作が困難**
  - 特殊なハードウェア
  - ポリゴン1枚出すのも面倒
- **簡単に試作くらいできないものか？**
- **Mayaで作った3Dモデルが、そのまま、すぐにPS2上で表示される**

## ● “プリセットシェーダー”を搭載 下記のもので簡単にできる

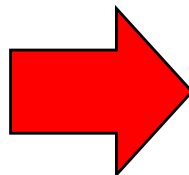
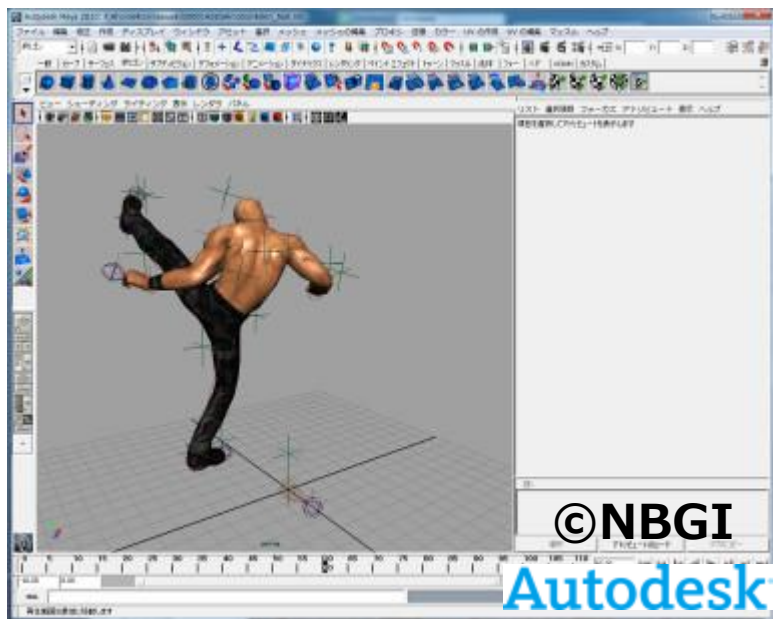
- テクスチャマッピング、マルチUV
- ディフューズ、スペキュラ
- 環境マップ
- 投影シャドウ



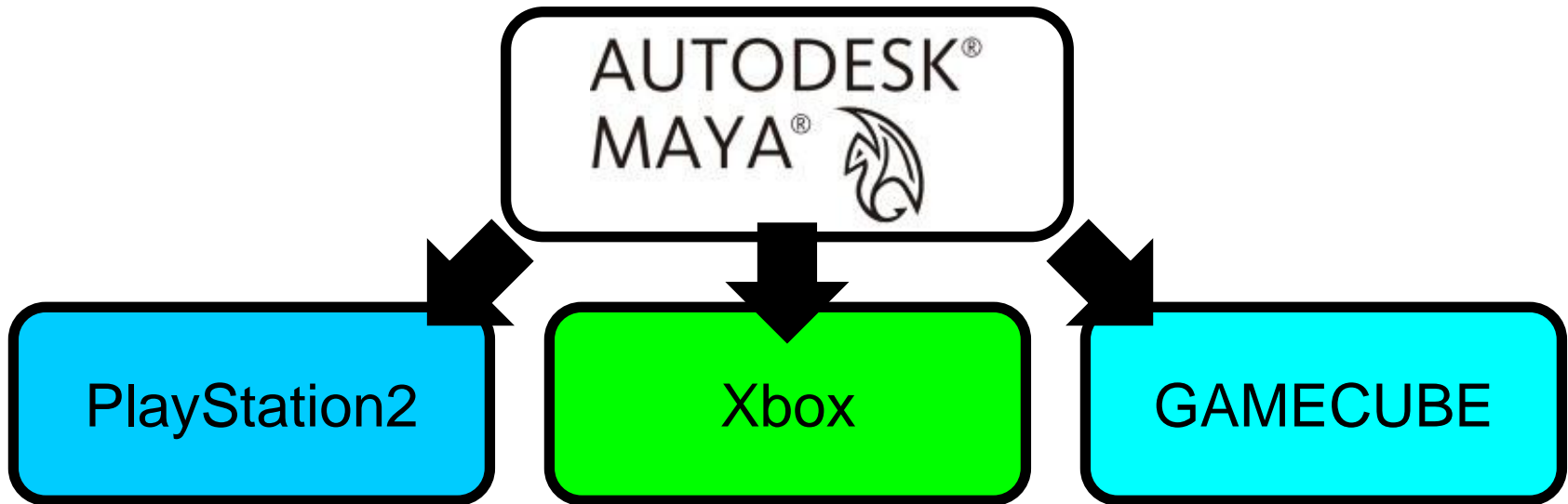


アーティストが  
Maya上で設定

プログラマは、  
ロードして、  
Draw()関数を呼ぶだけ



- 他のプラットフォームでも、同様の要求が出てきた
  - 同一のMayaデータから各プラットフォームのバイナリを出力すれば同じ絵が出る様に



- **次世代機(当時)の声が聞こえてきて**
  - Xbox360
  - PlayStation3
- **次世代機版NUライブラリを開発**  
**通称：NUNG(Next Generation)**
  - 単なる移植ではなく一部再設計
    - マルチコアを意識するなど
- **ここでXbox360とPS3マルチなお手軽ライブラリという話が広まった**

# NARUTOーナルトー ナルティメットストームとは

---

---

今回、協業の題材となった

「NARUTOーナルトー ナルティメットストーム」は  
どの様なゲームなのか、また何故、NUライブラリを  
使用するに至ったかを、ご説明します

# NARUTO-ナルト- ナルティメットストームとは



©岸本斉史 スコット/集英社・テレビ東京・ぴえろ  
©2008 NBGI

**PS3 Only**

**2009年1月15日 発売**

## NARUTO-ナルト- ナルティメットストーム

**対戦格闘 × アクション  
アドベンチャー**

## NARUTO-ナルト- 疾風伝 ナルティメットストーム2

**2010年10月21日 発売予定**

**PS3、Xbox 360**

**ネットワーク対応・通信対戦可**

©岸本斉史 スコット/集英社・テレビ東京・ぴえろ  
©2010 NBGI

## 2006年1月

「NARUTO-ナルト-ナルティメットストーム」  
PlayStation3にて開発を開始

プログラマー 2名  
(内1名はネットワーク担当兼任)

**2005年9月29日**

**「株式会社バンダイ」 × 「株式会社ナムコ」  
経営統合**

**2006年3月31日**

**「株式会社バンダイナムコゲームス」  
設立**

# ライブラリチームから見た 「協業」の実態

---

---

NUライブラリは、NBGI社内プロジェクトから、  
社外の複数のデベロッパーに使用されています。  
多くの協業から出てきた問題を見ていきましょう



# 複数プロジェクトと協業する難しさ



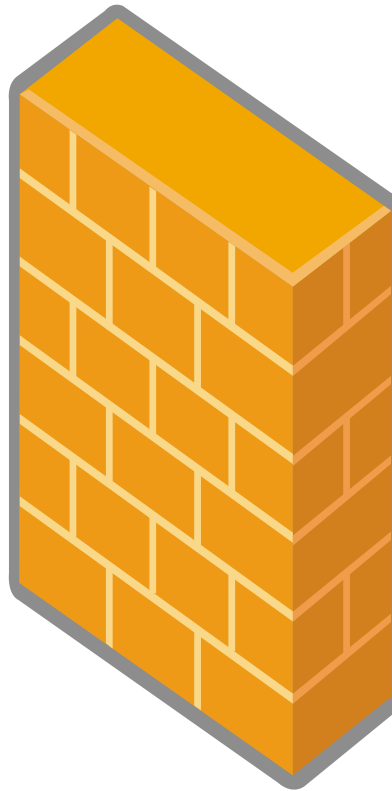
- 社内だけでもプロジェクト同士に高い壁が存在

プロジェクトA

ワークフロー

設計思想

歴史



プロジェクトB

ワークフロー

設計思想

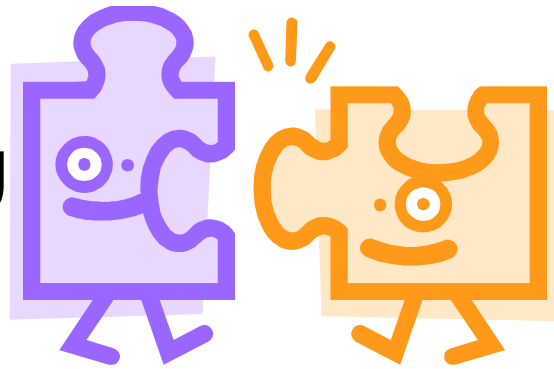
歴史

# なるべく中立の立場で



- だいたい、どのプロジェクトにも当てはまるように設計
- それでいてゲーム制作の労力を軽減する

NUライブラリ

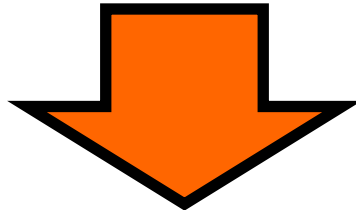


プロジェクトA

プロジェクトB

プロジェクトC

- その中で残念ながら消えていった機能も
  - プリセットシェーダー
  - モーション(アニメーション)
- どうしても折り合いがつかない



プロジェクトでソースコードを  
“カスタマイズ”するようになった

**“部分理解”**  
**“複雑な仕様の衝突”**  
**などにより混乱**

**「ソースコード改変して“カスタマイズ”する」  
ということは、実は大変難しいこと**



**「派生開発における2つの問題」  
～母体の作り方と派生開発の進め方～  
混乱する派生開発  
ベースの作り方と派生開発プロセスの問題  
清水 吉男氏 (CEDEC2009)**

# “カスタマイズ”前提のプロジェクト



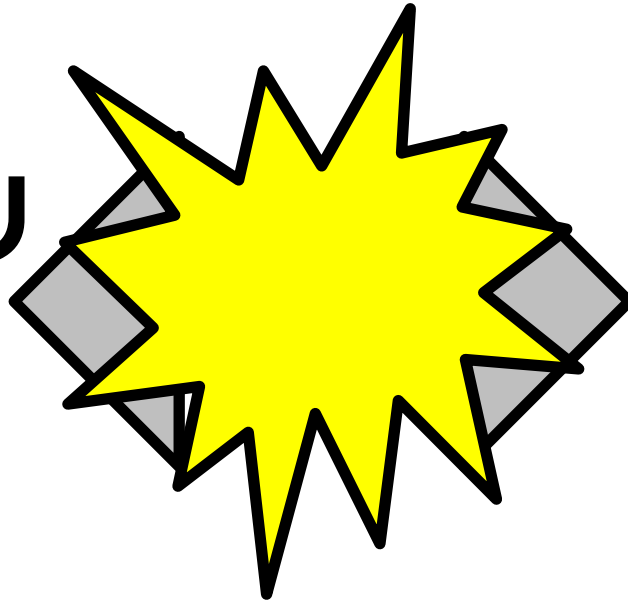
- **マルチプラットフォームのライブラリを使いながら…**
  - 一つのプラットフォームでしか動かない
  - 他のプラットフォームへの“移植”に大変な労力
  - そのためのライブラリ改変要望
- **お互いに労力が増す**



# 何がいけなかった？



ライブラリ  
チーム



タイトル開発  
プロジェクト


コミュニケーション不足

- 何が起こる？

技術者同士だと  
「最低限のことしか伝えない」  
「自分で出した結論しか言わない」



何をやりたいのか  
解らない要望



多少の不備があっても  
内部で解決

## ● 具体例

「モデル中のシェーダーを切り替える機能が欲しい」というオーダー

「同じ頂点データを使って、シャドウパスとカラーパス等、複数パスを実行」するための仕組みが欲しいと判明

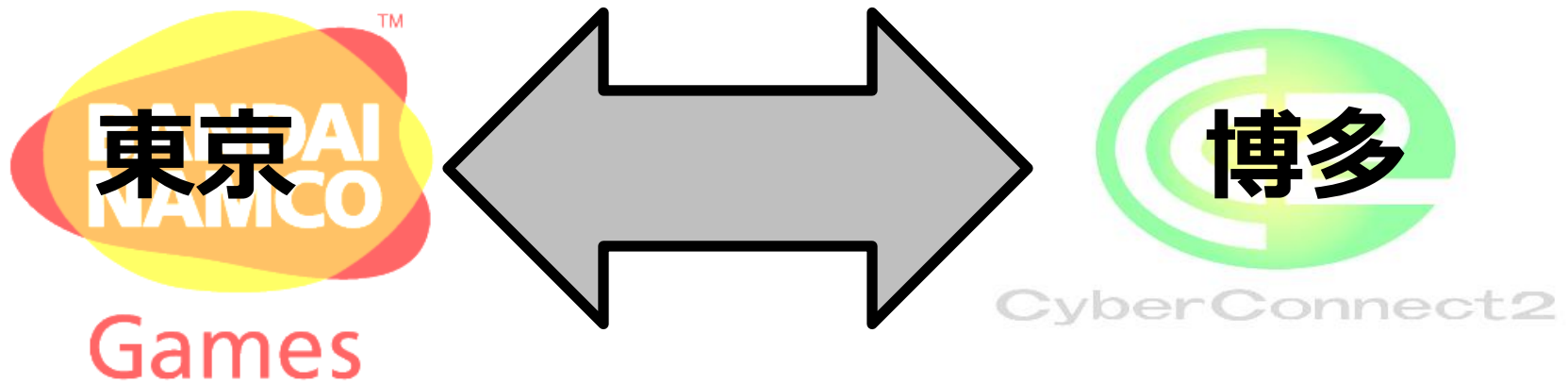
モデルフォーマットを複数マテリアル持てるように対応



- **社外はソースを出さないことに**
  - その代わりにサポートを重視
- **コミュニケーションをとることで**
  - お互いを理解  
やりたいことの実現方法を共に考える
  - 新しい技術が生まれたとき  
プロジェクト内で閉じてしまわず  
それを共有、他プロジェクトでも使える



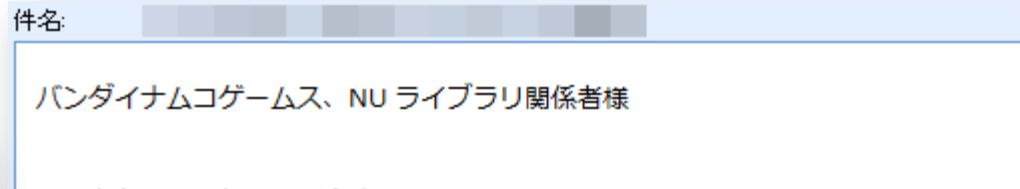
- 同じビル内でもミスコミュニケーションが起こるのに…



コミュニケーション不足  
にならなかったのか？

## • メーリングリストを作った

- CC2が質問をMLに投稿
- NBGIからの回答も同じくMLに
  - ライブラリチームの中で対応担当者を割り当てた



しかし!!  
堅苦しい  
担当者の負担が大きい(NBGI)  
回答が遅れることで不安感(CC2)

# お互いの進捗交換



- それぞれ相手が今、何をやっているのかが分からないと、不安感がつのる
- そこで毎週進捗報告を交換しあうことに

株式会社サイバーコネクトツー

## ■NUライブラリ関連作業の作業報告

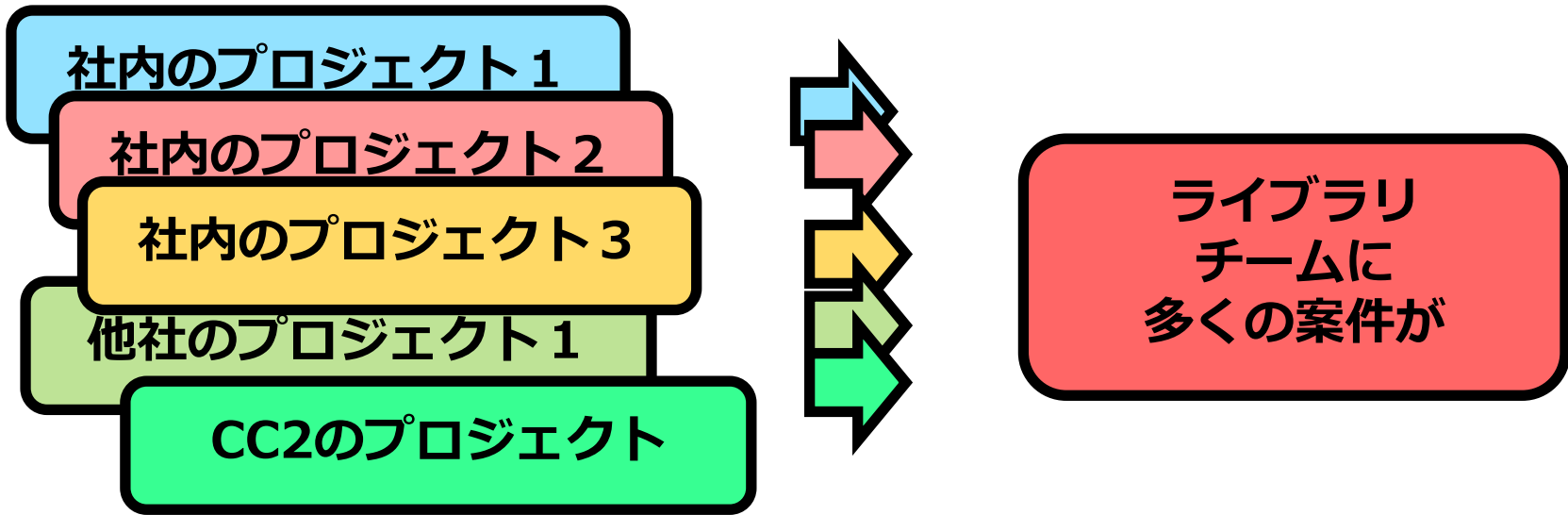
### NUライブラリ開発進捗報告

㈱バンダイナムコゲームス  
技術部技術サポート課

※ライブラリ開発に間接的な検証や調査および、案件対応サポート業務は省略させていただいております。

No.	案件	補足	終了予定日	状況
1				
2				
3				

# 進捗報告に記載されている情報は



全体的な情報は出せたが、  
個々の案件を全体に公開が出来ない



ライブラリチーム側の進捗が  
進まないのも不信感が  
ひしひしと伝わってくる

- これらに対応するため  
サポートチームを発足させた
  - 当初1名
  - メンバーの交代、追加など経て
  - 現在4名



- 回答までの時間を定める
- サポートチームが日数管理
  - 緊急： 3営業日以内
  - 高： 5営業日以内
  - 普通： 10営業日以内



- 松山社長のご提案で、定期的にミーティングを持つことになった
  - 通称「YCミーティング」
- その結果、前掲のような、「何をやりたいのか解らない要望」がなくなった





## ● 具体例

普通なら  
「1フレーム前のスキニング済  
頂点のポインタが欲しい」

YCミーティングにより  
「モーションブラーを  
かけるために使う」  
ことが解る

専用APIを用意、簡単に実現

- **お互いを解りあえるようになった**
  - どういうことをしたいのか、その場で聞ける
  - どうすれば解決できるのか、共に考えられる
- **ここまで数年かかった**



お互いを解りあうことで



# 距離を突破



Games



CyberConnect2

# サイバーコネクトツーツー からみた「協業」の実態

---

---

サイバーコネクトツーツーでは、初めてシステムの中心の部分に他社のライブラリを導入しました。  
プロジェクトを成功に導くために、どの様に行動したか？その事例を見ていきましょう

## ● 不安

- 「初めて」システムのコアに他社様のライブラリを導入
- ライブラリの制限が問題とならないだろうか？
- ワークフローは大きく変わってしまわないだろうか？

## ● 期待

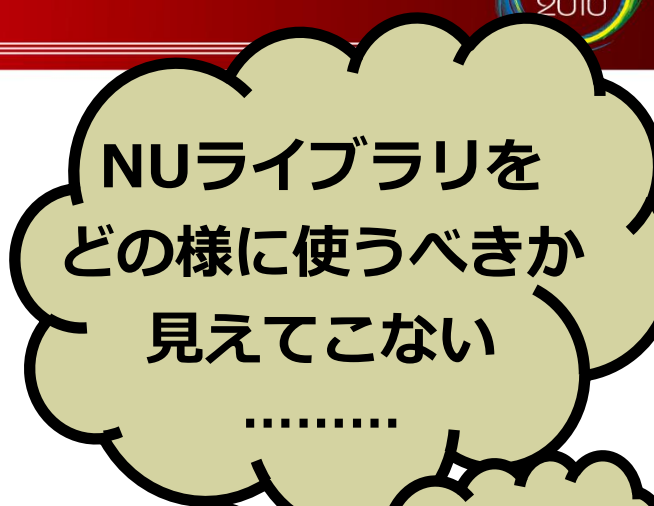
- 技術力に定評のあるバンダイナムコゲームス
- ハードを良く理解した、高度な実装をされているだろう
- きっと、便利でいろんな機能があるだろう

- **実際に触ってみると**


- アニメーションの出力が無い
- 標準シェーダーといったものが無い

- **いろいろな疑問**

- すぐに表示して見れない？
- 必要そうな機能も足りていないのでは？
- NBGIの中でも、どう使っているの？
- 将来、他に実装される機能は？



NUライブラリを  
どの様に使うべきか  
見えてこない  
.....



不安...





## • ワークフローの違い

- データコンバートの設定方法
- データの確認手段
- データの管理方法
- 各職種の作業分担

## • プログラム設計の違い

- オブジェクトの扱い
- 描画の制御方法

## • データの出力方法と考え方

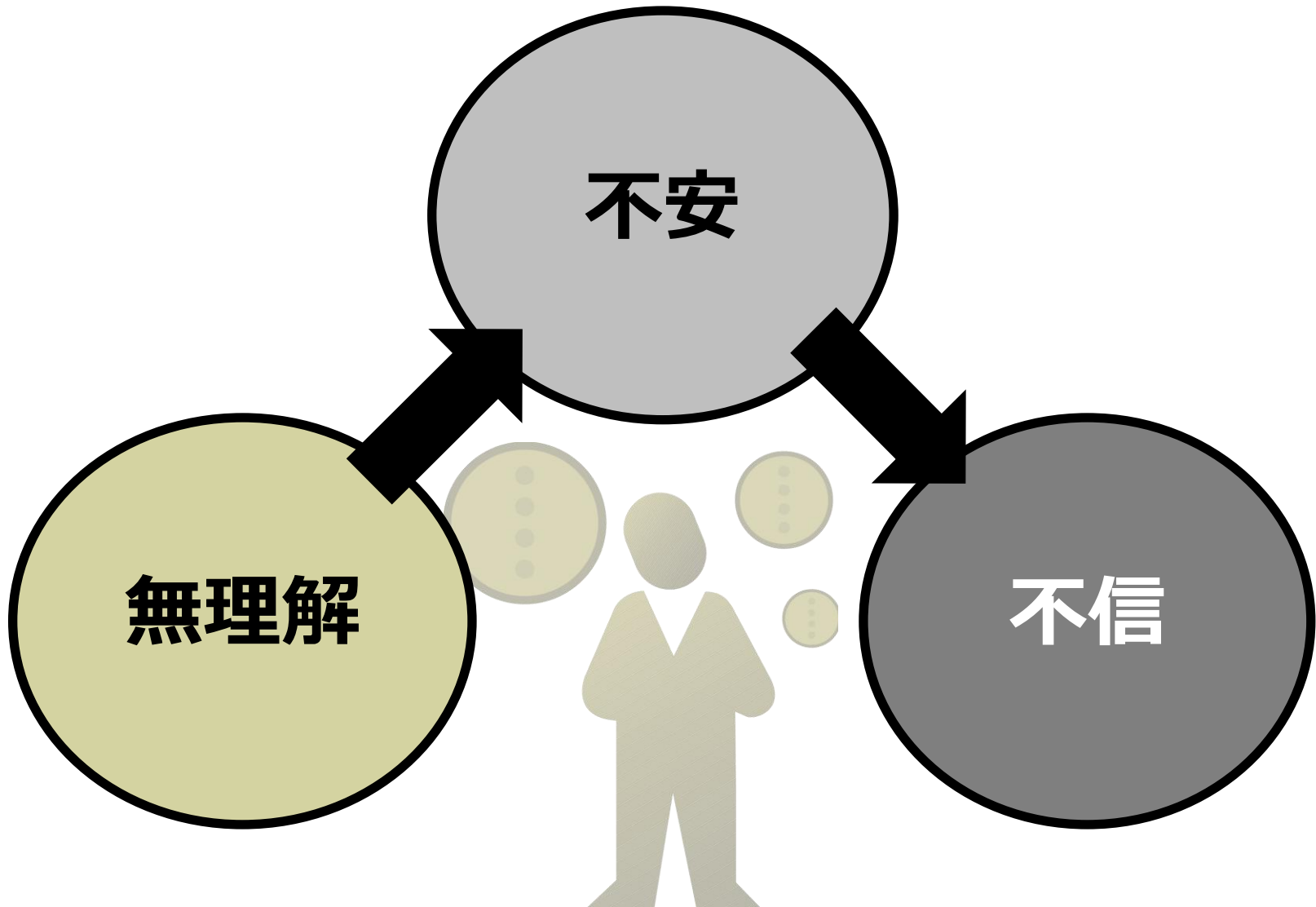
### – CC2

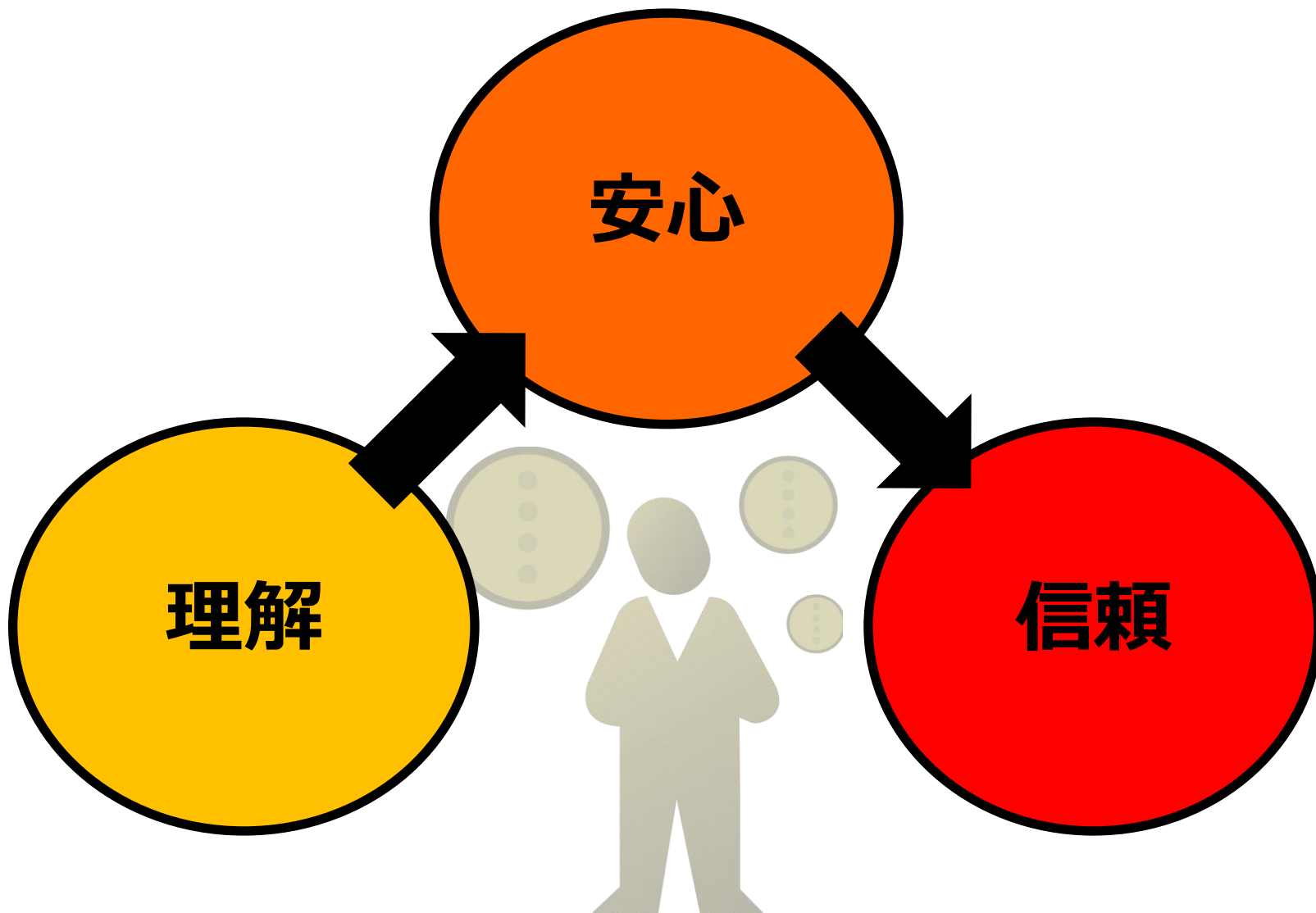
- オブジェクトの構成、関節やスキン情報はそのまま出力
- **アーティスト**が構成その他を考えて指定
- 出力させたくない部分は「**抑制する**」記述をする

### – NUライブラリ

- 指定をしないと関節情報なしのリジッドモデルで出力
- 必要な関節は**プログラマー**がテキストで指示
- その他、必要な指定は「**追加していく**」方法







- ミーティングでは質問責め
- 考えられるだけ要望
  - この機能は無いのか？
  - こういう機能がほしい
  - この方が効率は良くなるのではないか？
- 対応が難しい場合は
  - 回避策は無いか？
  - 「なぜ」、「どうして」と理由を聞く



# 相手を理解する為に



# バンダイナムコゲームスという会社を理解する



アーケードを含め、  
60fps必須の  
タイトルが多い

ワークフローが  
出来上がっている  
プロジェクトが多い

アーケードを含め  
対応する  
ハードが多い

バンダイ  
ナムコゲームス  
の  
特徴

プロジェクトごとの、  
ワークフローの  
差が大きい

NUライブラリの  
開発スタッフ数  
が少ない

プロジェクト内にいる  
技術者の個性が強い

アーケードを含め、  
60fps必須の  
タイトルが多い

ワークフローが  
上がっている  
プロジェクトが多い

## NUライブラリ

最小限の  
機能に絞って  
処理速度重視  
の実装

アーケードを  
対応する  
ハードが多い


プロジェクトごとの、  
ワークフローの  
差が大きい

NUライブラリ  
開発スタッフ  
が少ない

プロジェクト内にある  
開発者の個性が強い

- **相手の背景を理解できれば**
  - 弊社側は何処までを作ればよいのか
  - どのような機能追加なら可能なのか
  - おおよそ検討がつくように

対応できそうな事例に絞って提案。  
ミーティングの進行もスムーズに!!



これは  
対応して  
もらえそう

あの機能は  
こちらで  
作る方が  
良いだろう

# 今度は自分達を理解してもらおう



相手を  
理解  
出来ても…



自分達は  
理解されて  
いる？

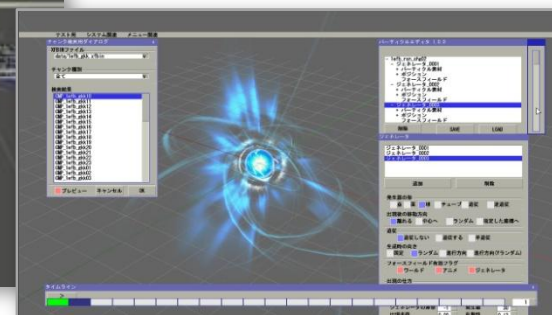


# 問題を理解してもらう為の手段（1）



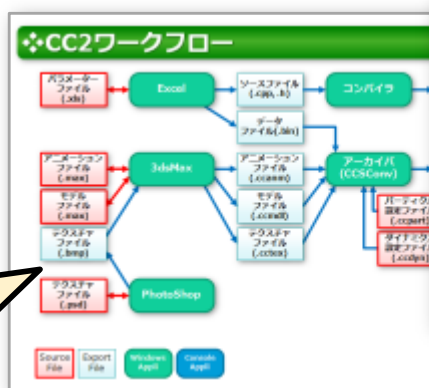
- 弊社に来て頂いて社内を案内
  - それまで使っていたツールや作業手順を紹介

こんなツールを使っています



こんな開発環境です

こんなワークフローで作成してます



## ● 制作途中のゲームをプレゼン

- どのようなゲームを作っているのか理解してもらうには見て理解してもらうのが一番



こんなエフェクト  
を作っています

この様な  
遊びがあります

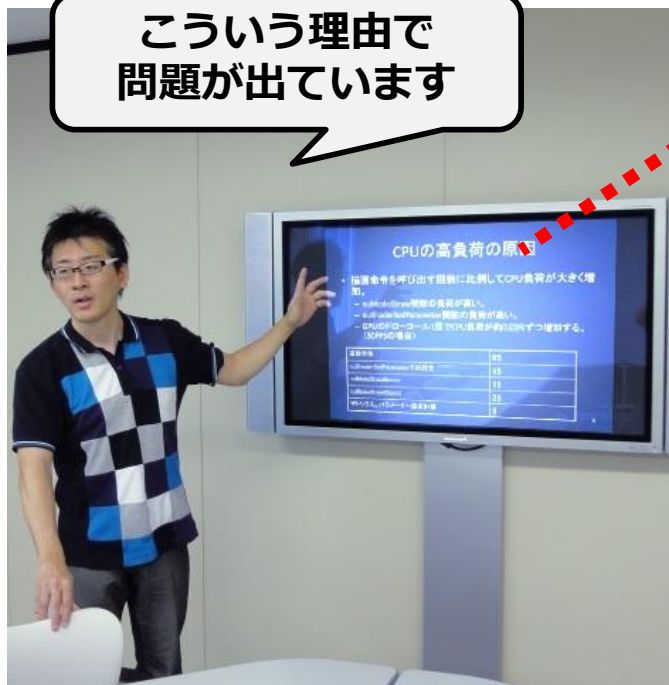
# 問題を理解してもらおう為の手段 (3)



## ● 問題点に対して、プレゼン資料を作成

- 何を目標にしているのか、何が問題点なのかを理解してもらおう

こういう理由で  
問題が出ています



### 何処が問題か？

- 処理負荷が想定以上に重くなっている。
- 特にCPUの処理負荷上昇が顕著。
- GPU側の当初の想定よりも高負荷。
- 頂点処理が重いわけではない。
- ピクセルシェーダーの負荷？
- パーテックシェーダーの負荷？
- 描画呼び出し？
- CPU、GPUの負荷の原因を調査。
- GCM HUDを使用してGPUの描画状況を調査。

### GPUの描画状況

- 1画面
  - 描画ピクセル数: 1800万ピクセル
  - ドローコール数: 1627回
- 2画面
  - 描画ピクセル数: 3600万ピクセル
  - ドローコール数: 3254回

+1フレーム毎の数値

### 開始当初の想定

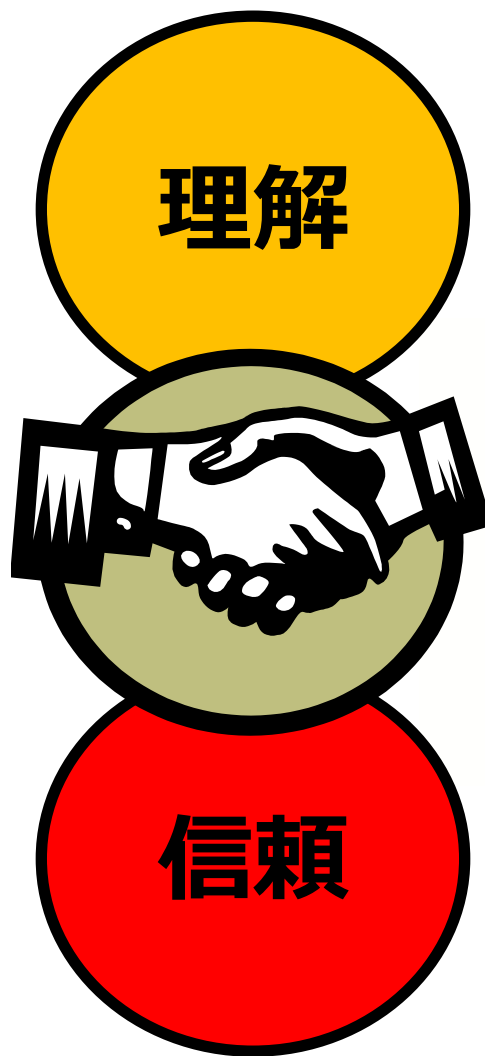
ポスト	40%	処理負荷が減りにくいので多めに。
エフェクト		次世代機として画面効果は重要。
背景	10~13%	表示で約7万ポリゴン、2画面ではLODモデルを使い頂点数を半分
エフェクト	10~15%	重なりなどを考慮して大目に
プレイヤー	10~12%	2画面ではLODモデルを使い頂点数を半分にする
表示物	5%	
その他	2~5%	

### CPUの高負荷の原因

- 描画命令を呼び出す回数に比例してCPU負荷が大きく増加。
  - multiDraw関数の負荷が高い。
  - multiDrawInstanced関数の負荷が高い。
  - GPUのドローコール1回でCPU負荷が約0.00%ずつ増加する。(30FPSの場合)

描画全体	65
multiDrawInstancedでの設定	18
multiDrawInstanced	11
multiDrawInstanced	28
マトリクス、パラメーター設定計算	8

# その結果、信頼で結ばれる関係に



- **弊社、初の通信対戦**
  - 通信はノウハウが重要
  - NBGIでは対戦格闘での実装経験があり
  - 実際に通信にかかわったスタッフにノウハウを教えて頂いた
- **非常に役に立っています!!**
- **これも信頼関係があればこそ**

- **2006年11月～2008年12月**

- NARUTO –ナルト– ナルティメットストーム
- 計16回 (平均1.5ヶ月/回)

- **2009年1月～2010年8月**

- NARUTO –ナルト– 疾風伝  
ナルティメットストーム2
- 計9回 (平均2.2ヶ月/回)

# 「協業」を成功に導くために

---

---

何が「必要」だったのか  
何が「重要」だったのか



ただ、最初から上手くいっていた  
わけではありません

当たり前。  
文化や立場が違うのだから！！



立場の  
違い

文化の  
違い

考え方の  
違い

求める  
目標の  
違い

「相手を理解する」  
「自分を理解してもらう」  
その為に、あらゆる手段を講じましょう

プロジェクトの  
ワークフローを  
説明

使用している  
ツールを説明

制作途中の  
ゲーム  
をプレゼン

メール等の文章の  
やり取りだけでは不十分

顔をあわせて話し合う  
という場が不可欠

何度も顔をあわせて  
「疑問」をぶつけ合いましょう

**最初は大変ですが  
続ける事で  
お互いに意見を言える  
信頼関係が出来ます**

**距離は関係ありません**

**手間は惜しまない  
その手間は必ず帰ってきます**

# 協業を終えて。 NUライブラリの今後

---

---

これまでの経験を活かし  
今後どうしていくか？

- 第3世代のNUライブラリ

# NU3G

当たり前前のごことが  
当たり前前  
できるように



初代NUライブラリであった  
お手軽に3Dモデルを表示  
をまず可能にする

さまざまな  
シェーディング、レンダリング  
を手軽に試すことができる



さまざまなライティングモデル  
ディフューズ、スペキュラー、ライトマップ  
ディファードシェーディング、リフレクションマップ  
スクリーンスペースアンビエントオクルージョン  
カスケードライトスペースパースペクティブシャドウ  
グローバルイルミネーション、テッセレーション

などなど

**試行錯誤の  
イテレーション期間が短くなる**



**ゲームを面白くする  
ことに注力できる**



そんなNU3Gは…



*Coming  
Soon*

# ご質問は？

---

---

-Question -