



# Designer

## Game Developer's Meeting

by DeNA

**「それを早く言ってよ〜！」  
パフォーマンスを出す  
エフェクト制作のポイント**

**マッチロック株式会社  
取締役／BISHAMONエバンジェリスト  
後藤 誠**

**MATCHLOCK**

# アジェンダ

- ・ 自己紹介
- ・ プリレンダーとリアルタイム描画
- ・ 事例紹介 1
- ・ 事例紹介 2
- ・ 事例紹介 3
- ・ まとめ
- ・ よくある質問
- ・ VRでのエフェクト制作の注意点
- ・ ゲームエフェクトコンテスト作品紹介

# 自己紹介



マッチロック株式会社  
取締役／BISHAMON エバンジェリスト

後藤 誠



@SquashSesame

## 概略

中小・大手ゲーム会社にてプログラマーとして

「**良いゲームは良い開発環境から産まれる**」

という信念のもと長年カットシーンツールやエフェクトツールの制作を通して、プランナー／デザイナーのためのゲーム開発環境の構築・改善に取り組んで来た。

現在、BISHAMONを通して、会社間を超えより良い作品制作に貢献すべく活動中！



**Designer**

**Game Developer's Meeting**

by DeNA

# プリレンダーとゲームでの エフェクトについて

**MATCHLOCK**

# プリレンダーでの表現

クオリティ重視で時間をかけてレンダリングが可能

- **量**が多くても大丈夫！

—ポリゴン数

—半透明数・サイズ

—オブジェクト数

—レイヤー数

など、ほぼ関係なく表現ができる

限度はありますが・・・

- **計算時間**がかかっても大丈夫！

—制御、AI、物理計算、シミュレーション等いろいろ可能

- 反面、最終画像の**確認に時間**がかかる

# リアルタイム描画での表現

CPU/GPU負荷との勝負！  
リアルタイム処理のための工夫が必要

- **量**が負荷に直結！
  - ポリゴン数
  - 半透明数・サイズ
  - オブジェクト数
  - レイヤー数（バッチ数）などは、負荷との**トレードオフ**！適量を考える
- **計算時間**がかかってはダメ！
  - 制御、AI、物理計算、シミュレーション等、量を減らして成るべく簡単で時間のかからないものにする
- 反面、最終画面を**リアルタイムで確認**しながら制作が可能！

# プリレンダーとリアルタイム

項目	プリレンダー	リアルタイム描画
量	大丈夫！	負荷との トレードオフ
計算	大丈夫！	負荷との トレードオフ
確認時間	時間がかかる	即時！

今日の話はここになります！



# Designer

## Game Developer's Meeting

by DeNA

# 事例紹介 1

**MATCHLOCK**

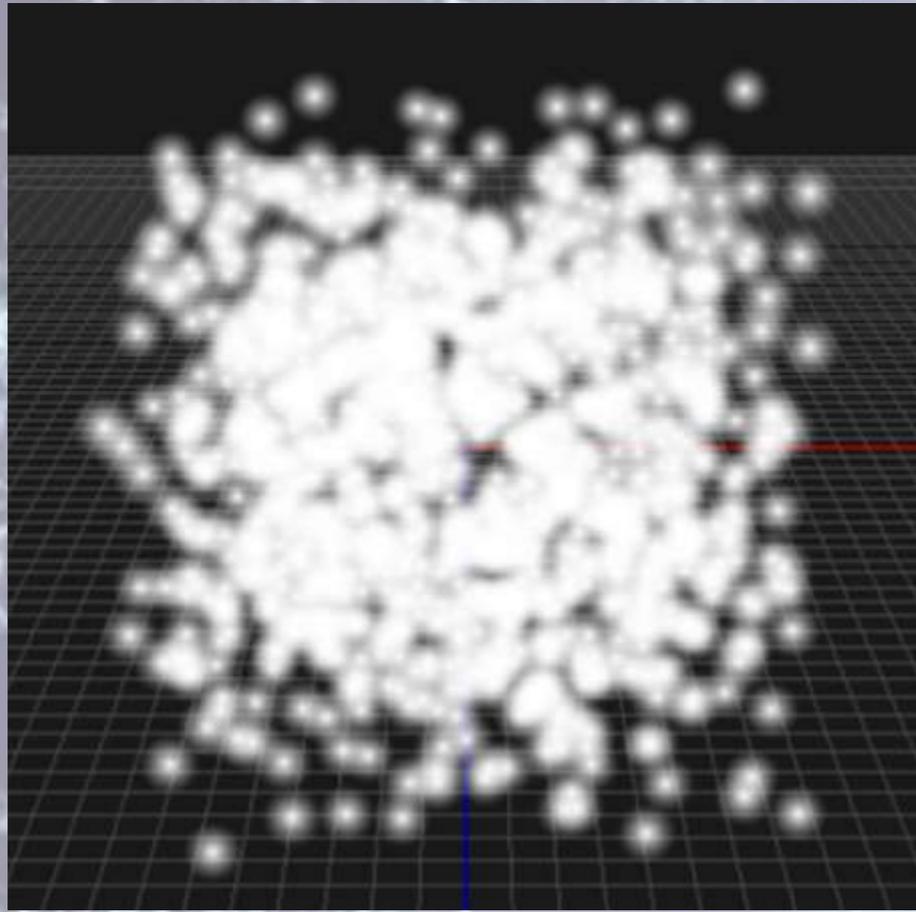
# 発見された問題点

- 1) 表示サイズがシーン内では比較的小さいのに、モデルのポリゴン数が**1万ポリゴン**を超えていた
- 2) ビルボードサイズが見た目の画像よりも大きい  
→ **透明エリアが非常に大きい**

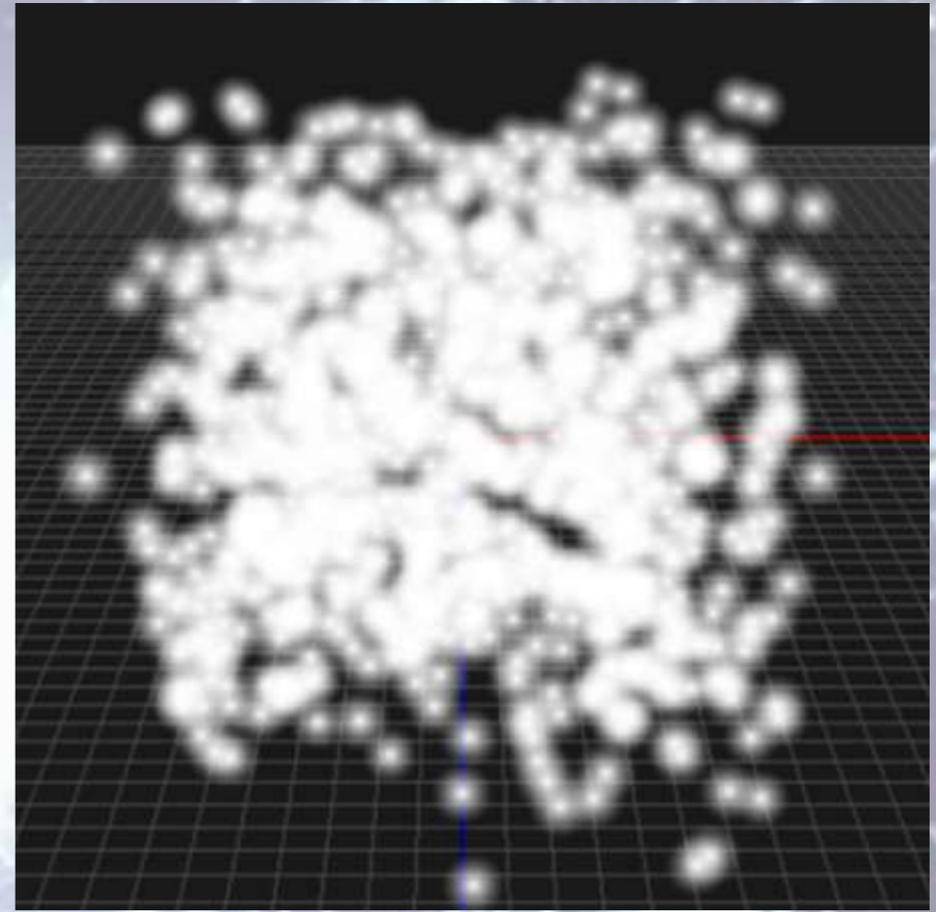
# 発見された問題の対策

- 1) シーン上でのカメラの動きが特定方向であれば、モデルを**ビルボード**に変更することも検討。  
または、シーン上でのサイズも小さいので**ローポリ**への変更もオススメ
- 2) 無駄な透明部分を成るべく省いたテクスチャに変更し、必要な位置に配置するようにアドバイス

# どちらがGPUの重いデータ？



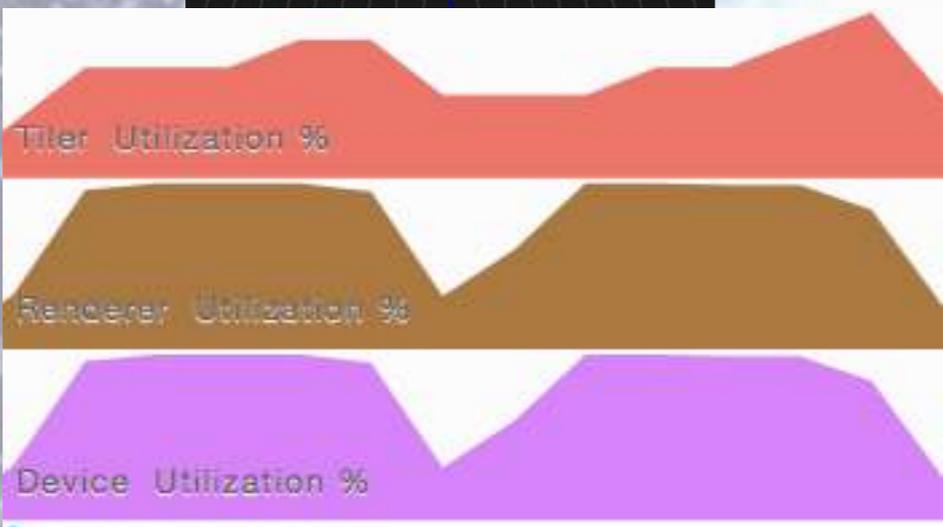
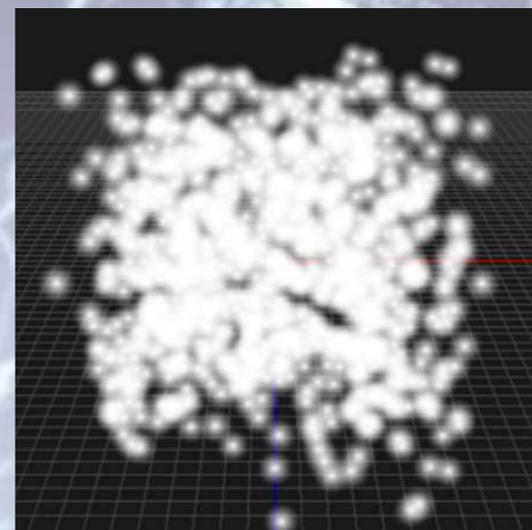
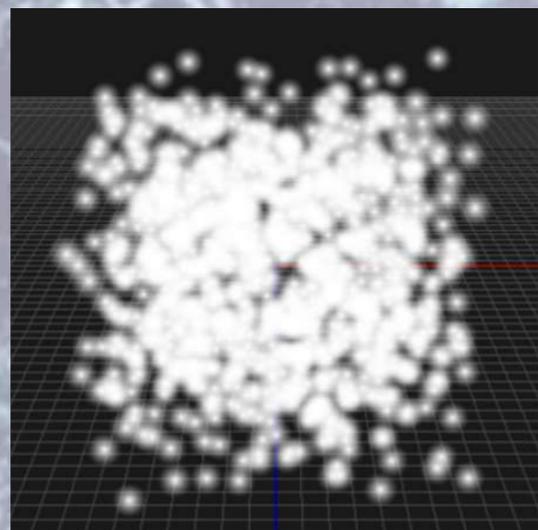
A



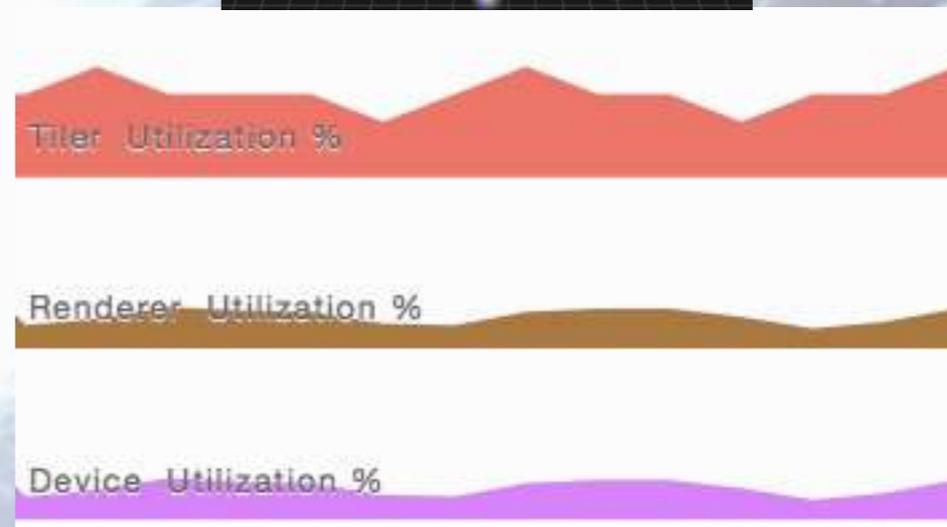
B

見た目は同じエフェクト

# どちらがGPUの重いデータ？

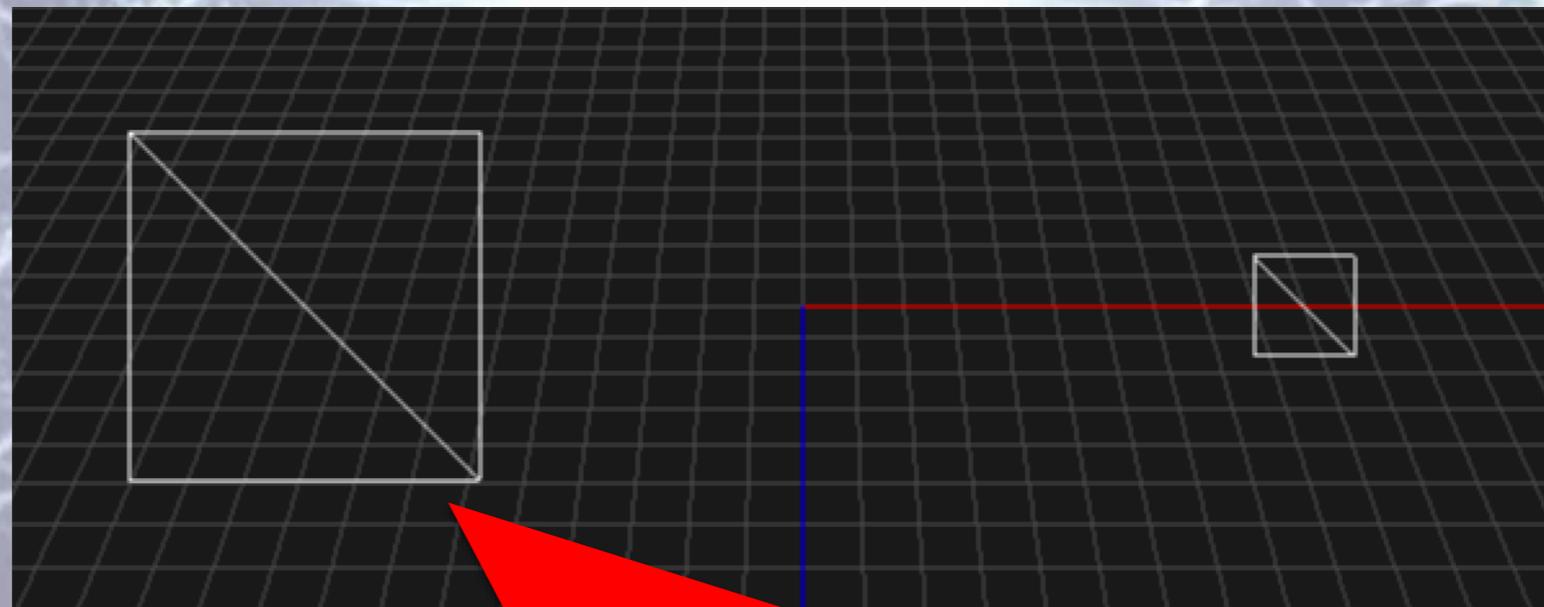
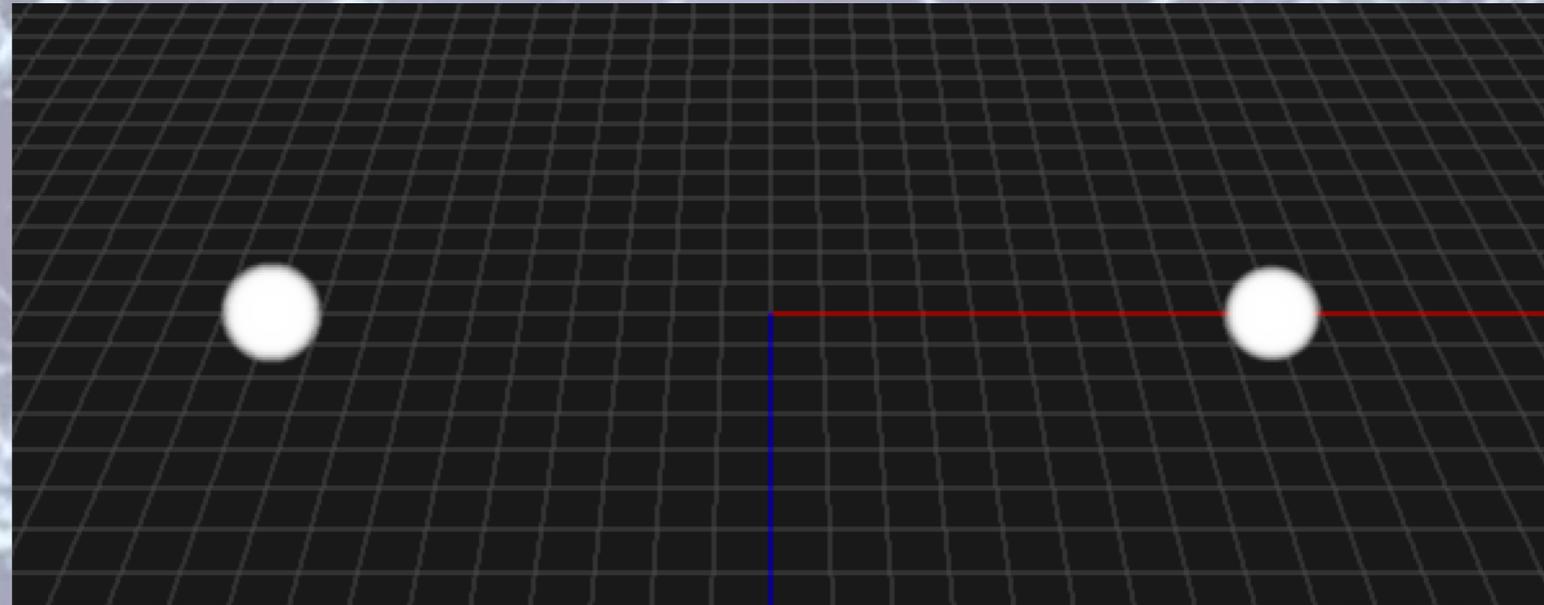


A



B

# どちらがGPUの重いデータ？



A

原因は描画サイズの違い。  
Aが透明部分が多い



# Designer

## Game Developer's Meeting

by DeNA

# 事例紹介 2

**MATCHLOCK**

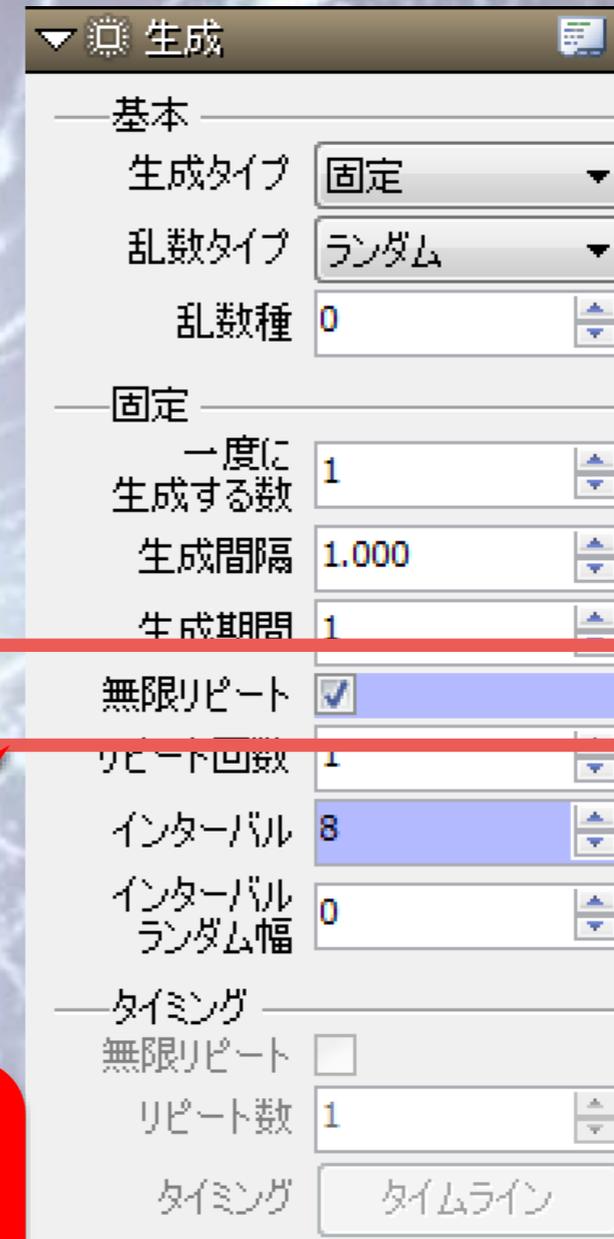
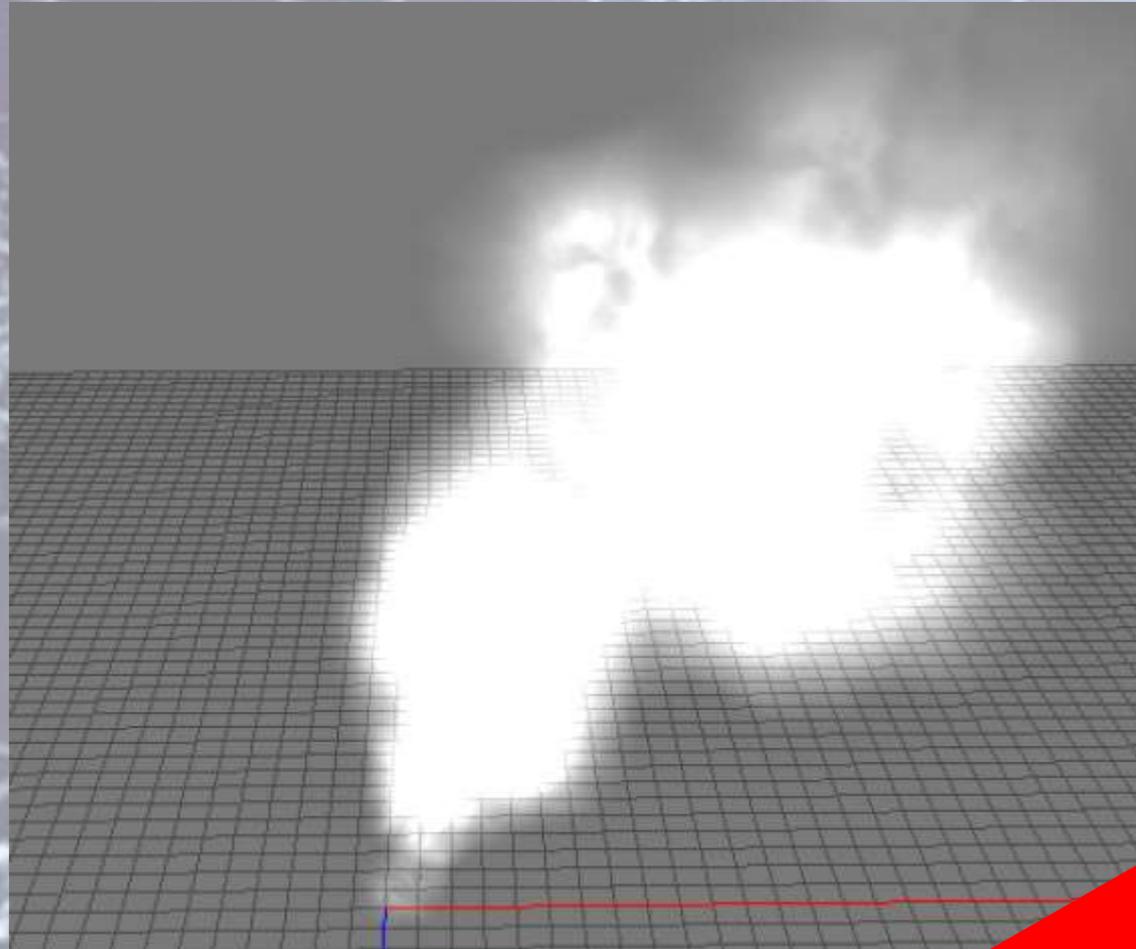
# 発見された問題点

- 1) 破片のアニメーションが真ん中部分の**途中まで**しか利用されていなかった (透明領域が大きかった)
- 2) 破片が**多重に生成**されていた (たぶん濃くするために多重生成している)
- 3) 破片が**無限リピート**で生成されていた (シーン内に残り続けていた)

# 発見された問題の対策

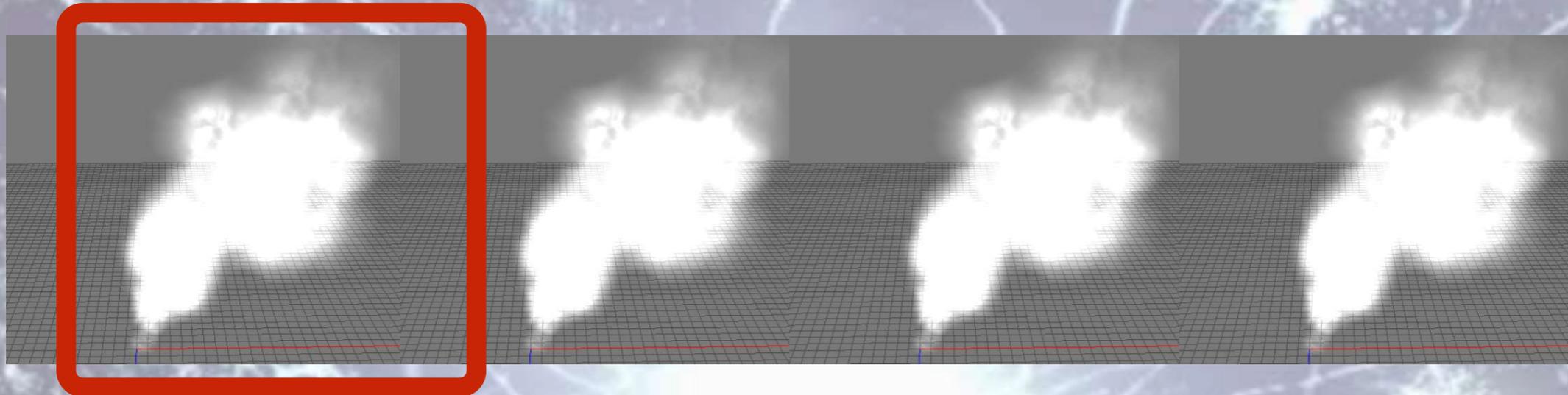
- 1) アニメーションを最後まで表示するように寿命を調整  
→ サイズが無駄なく利用された
- 2) 破片の**多重生成**を**1つ**に変更。合わせてテクスチャの色味が濃くなるように修正するのをオススメ
- 3) 破片の**無限リピート**を中止。**適切な寿命**で削除するように修正。
- 4) 煙のサイズを少し大きめにし、生成間隔をあけて、**生成数を削減**

# 無限リピートの注意点



無限リピートをONにすると、永遠に終わらないエフェクトになります。  
(終了判定が来ない)

# 無限リピートの注意点



このように画面外へどんどん流れていくようなシーンは、要注意！！

**画面外**へ消えたエフェクトがいつまでもシーン内に残っているため、一定の条件を満たしたら削除する必要があります。



# Designer

## Game Developer's Meeting

by DeNA

# 事例紹介 3

**MATCHLOCK**

# 発見された問題点

- 1) アルファブレンドによって消えてはいるが、  
**実際には処理が動いている**

## 対策

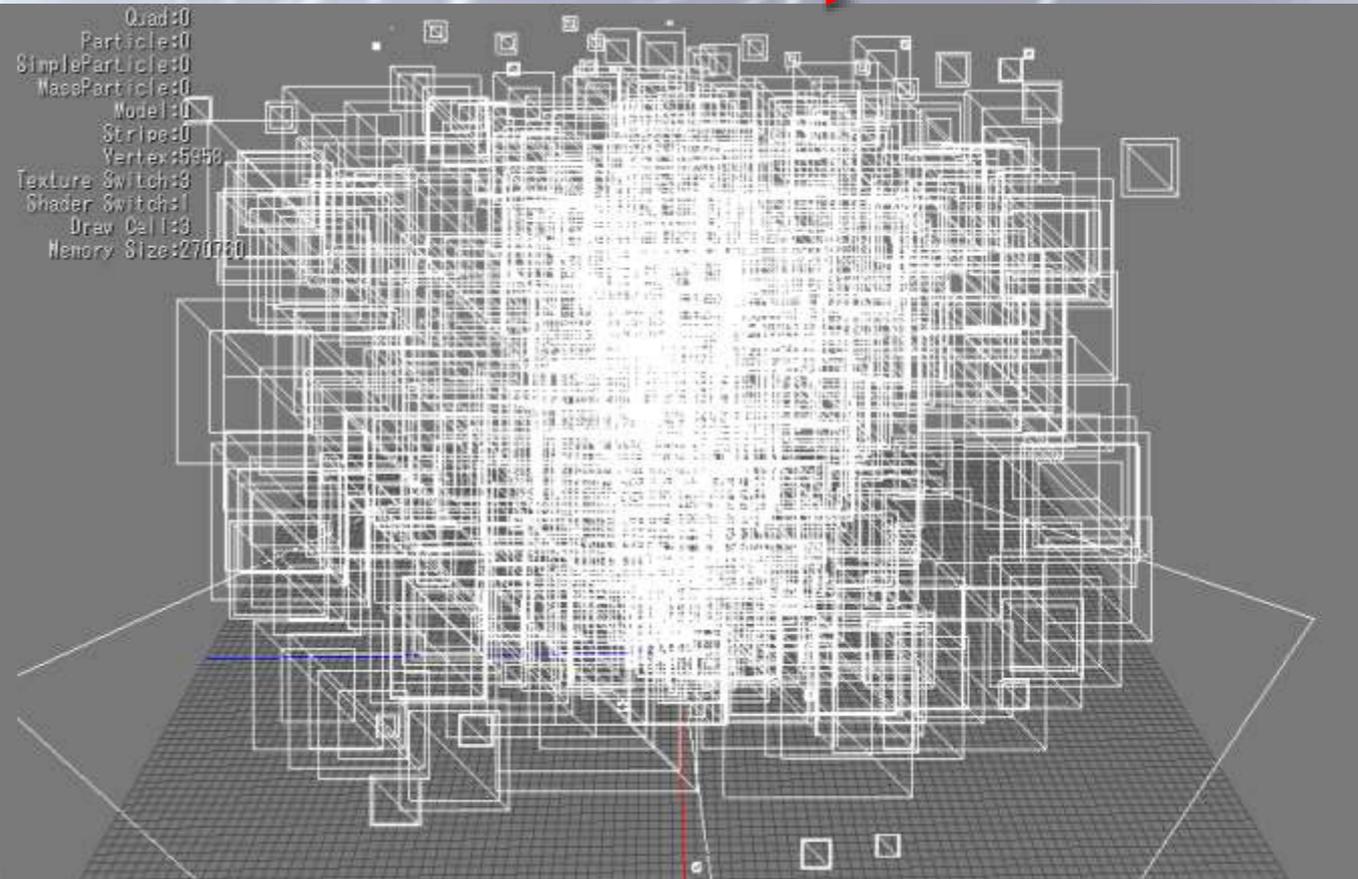
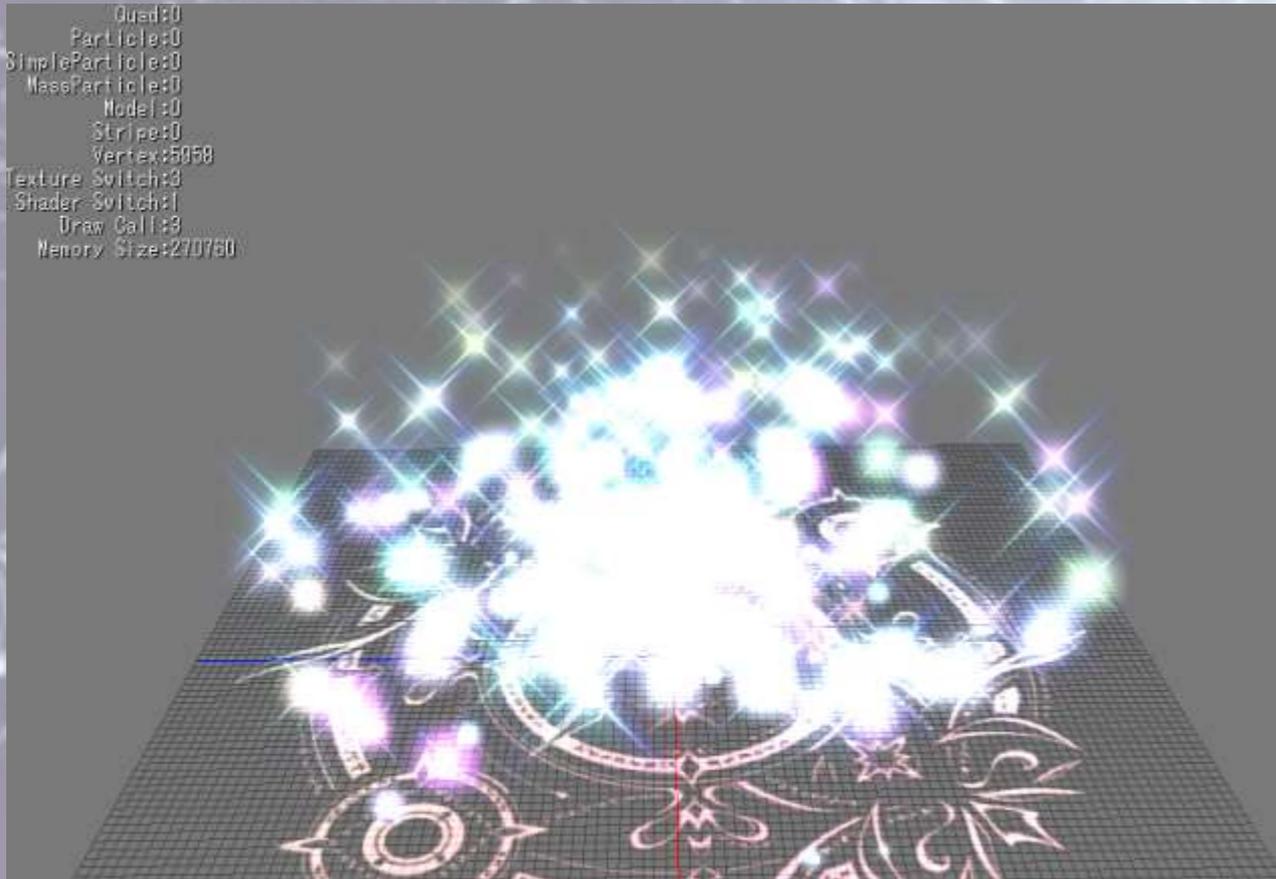
- 1) **寿命を適切**なタイミングに設定する

# 適切な寿命について

描画している範囲が上までである

```
Quad:0  
Particle:0  
SimpleParticle:0  
MassParticle:0  
Model:0  
Stripe:0  
Vertex:5058  
Texture_Switch:3  
Shader_Switch:1  
Draw_Call:3  
Memory_Size:270760
```

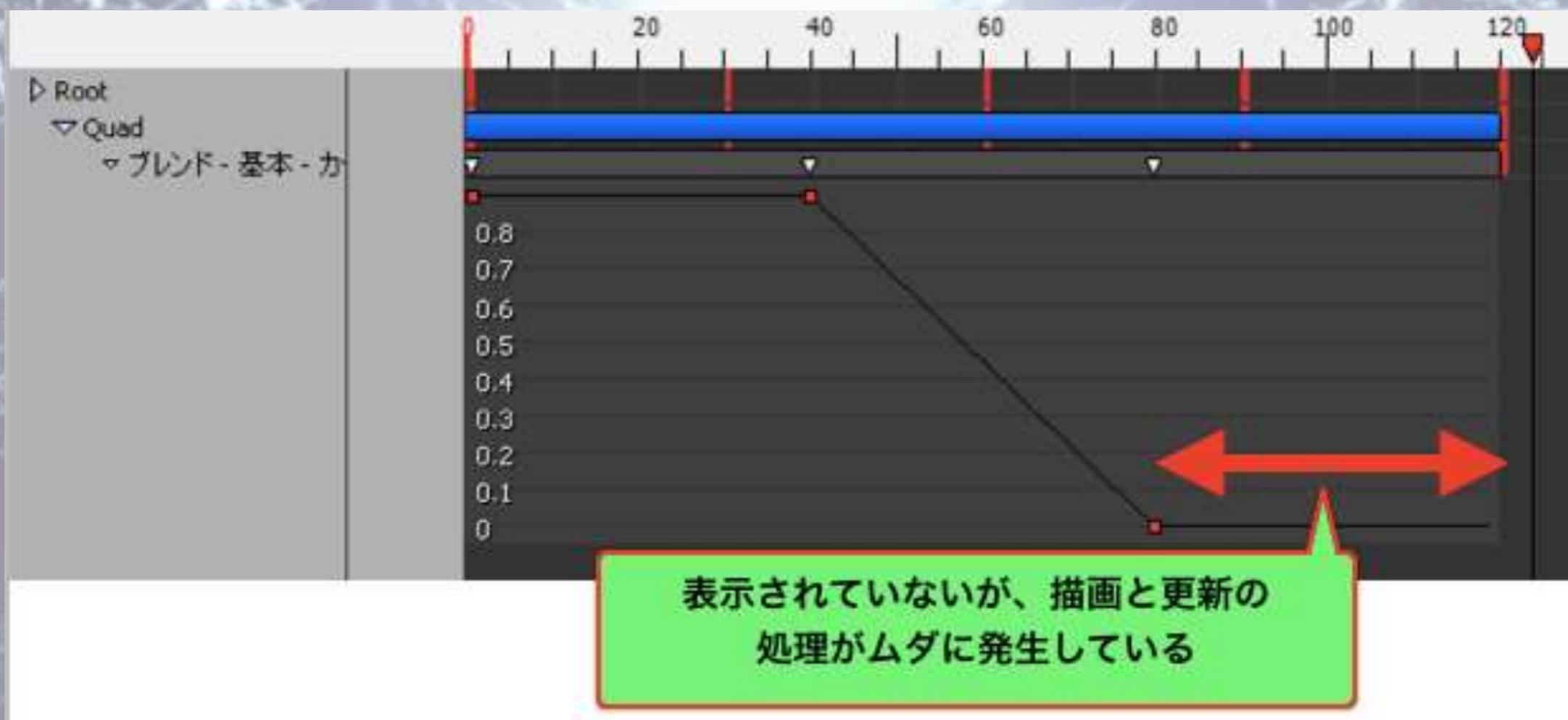
```
Quad:0  
Particle:0  
SimpleParticle:0  
MassParticle:0  
Model:0  
Stripe:0  
Vertex:5058  
Texture_Switch:3  
Shader_Switch:1  
Draw_Call:3  
Memory_Size:270760
```



# 適切な寿命について

必要な寿命でエフェクトが終了するようにする

次の図のようにブレンド値をゼロの期間が長いと、CPU/GPU共に無駄な計算になります





# Designer

## Game Developer's Meeting

by DeNA

ここまでの  
まとめ

MATCHLOCK

# ここまでのまとめ

- 1) シーン内での表示サイズと比べて、必要以上なポリゴン数やテクスチャサイズを利用していない？
- 2) 描画エリアが密になっていないか？
- 3) 複数パーティクルを重ねて放出していないか？
- 4) 無限寿命／リピートが適切か？
- 5) 寿命の長さが適切か？
- 6) 透明のまま生き残っていないか？
- 7) 画面いっぱいに広がる半透明が多すぎないか？

大抵の問題がこのどれかに当てはまっています！  
これらをチェックするだけでも、だいぶ無駄のない  
エフェクトになります！！



# Designer

## Game Developer's Meeting

by DeNA

しかし！  
本当の問題はここから！

MATCHLOCK

# よくある話

エフェクトを追加するタイミングは  
結構ゲームが**完成してからが多い**



CPU/GPUも結構**カツカツ**



エフェクトを追加した途端、  
**処理オーバー**

エフェクトデータだけ頑張っても、  
どうしようもない問題がここにある！！

# 本当の問題

そのシーン内での、エフェクトの処理の割合を話し合って置く必要がある！

- 企画的にエフェクトの最大数はどのくらいか？
- 定常的に出続けているエフェクトがどのくらいあるか？
- このシーンに合ったエフェクトのパーティクル数はどのくらいがちょうどいいか？

これらを元にシーン毎に「目安」を決めるのがベスト！

# 適切なパーティクル数の目安は？

そのシーンでどのくらい  
出せるか最大数を計測

例：ボタンを押すと10パーティクル  
のエフェクトを1つ追加するテストで  
30FPSを切るまでなど  
(仮に1000パーティクルとする)

エフェクトにどのくらい  
処理を割くか決める

例：20% までなど  
( $1000 \times 0.2 = 200$ )

必要な最大のエフェクト数  
を調べその数で割る

例：4人プレイヤーで全員同時に魔法  
を出すなどの場合、4で割る  
( $200 \div 4 = 50$ )

1エフェクトで利用できる  
パーティクル数の目安

プラットフォームや各シーンによって  
調整が必要。

あくまでも「目安」です！

# 制作のポイント

**表示するポリゴンサイズと、  
テクスチャの無駄を省く  
(透明領域の無駄を省く)**

# 制作のポイント

**1 パーティクルが画面いっぱいになる数を抑える**

**(面積の小さいパーティクルも活用)**

# 制作のポイント

**モデル＋不透明テクスチャ  
(深度書き込み)を活用**

**(スマホでは効果大！)**

# 制作のポイント

**重複しているパーティクルを減らす**

**(濃くするために2重にパーティクルを出すようなことはやめる)**

# 制作のポイント

- 画面外、非表示中では削除する
- 無限リピートを多用しない。

# 制作のポイント

## まとめ

- ・ 1エフェクトのパーティクル数を考慮
- ・ 表示するテクスチャの無駄を省く
- ・ 画面いっぱいに広がる数を抑える
- ・ モデル + 不透明テクスチャを活用
- ・ 重複しているパーティクルを減らす
- ・ 画面外、非表示中では削除する
- ・ 無限リピートを多用しない。

これだけでもだいぶ無駄のない効率的なデータが制作できます！！



**Designer**

**Game Developer's Meeting**

by DeNA

**よくある質問  
「バリアーエフェクト」について**

**MATCHLOCK**

# よくある質問

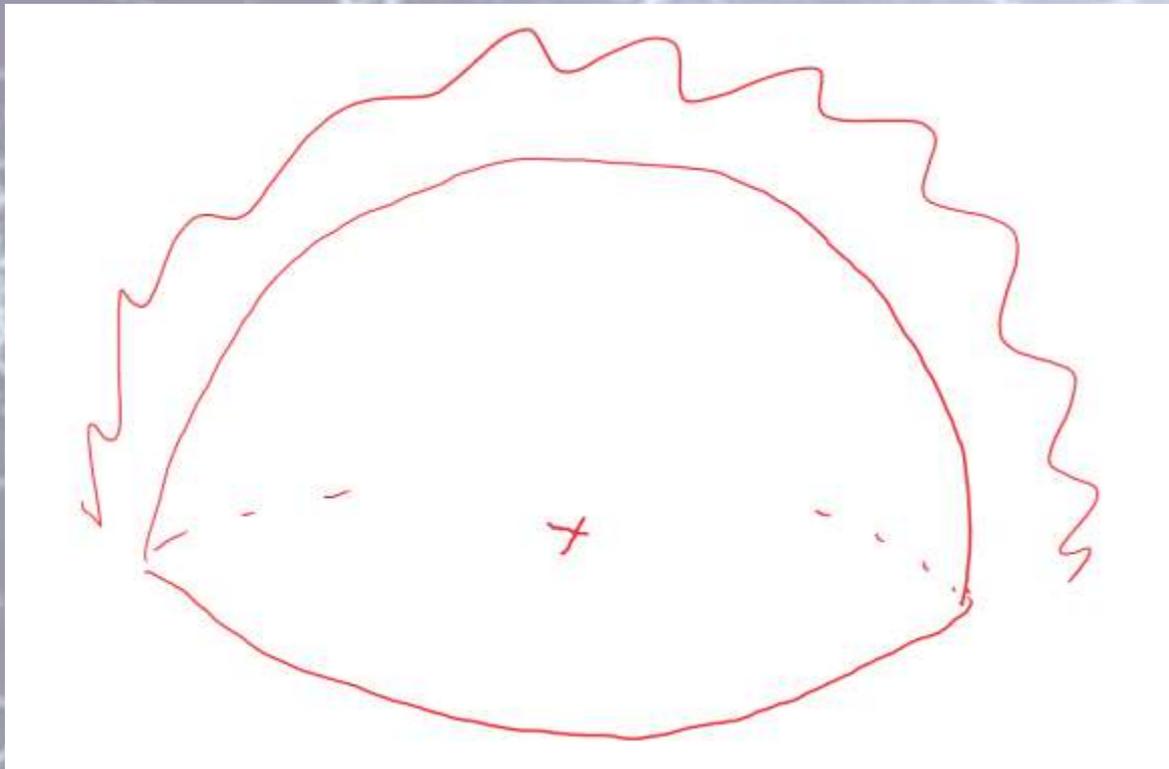
バリアーエフェクトについて  
イメージとしては下記のような感じ



こんな感じ

# よくある質問

## ダメなパターン



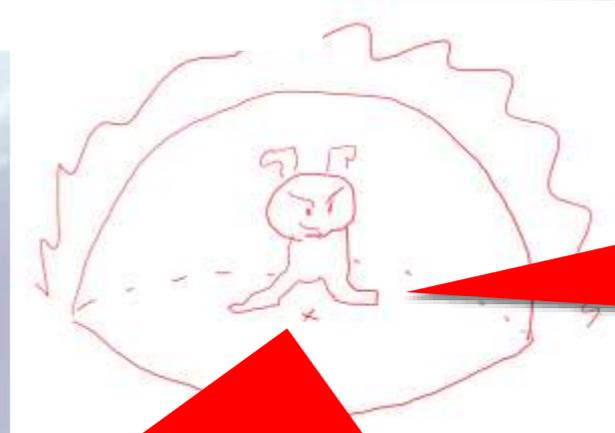
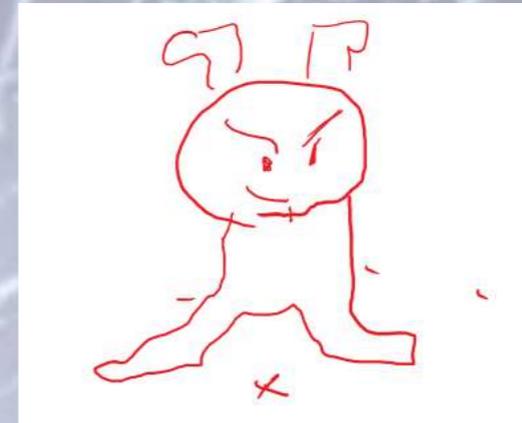
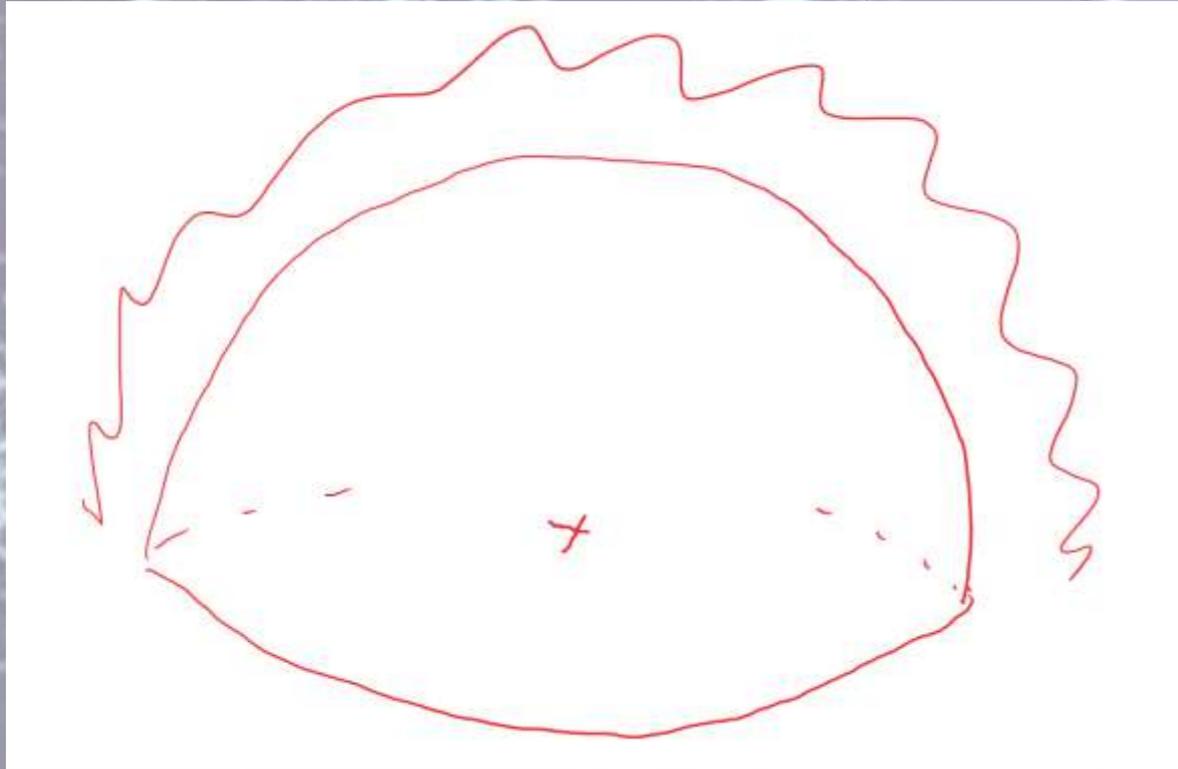
こういう1つのモデルのバリア



キャラ

# よくある質問

## ダメなパターン

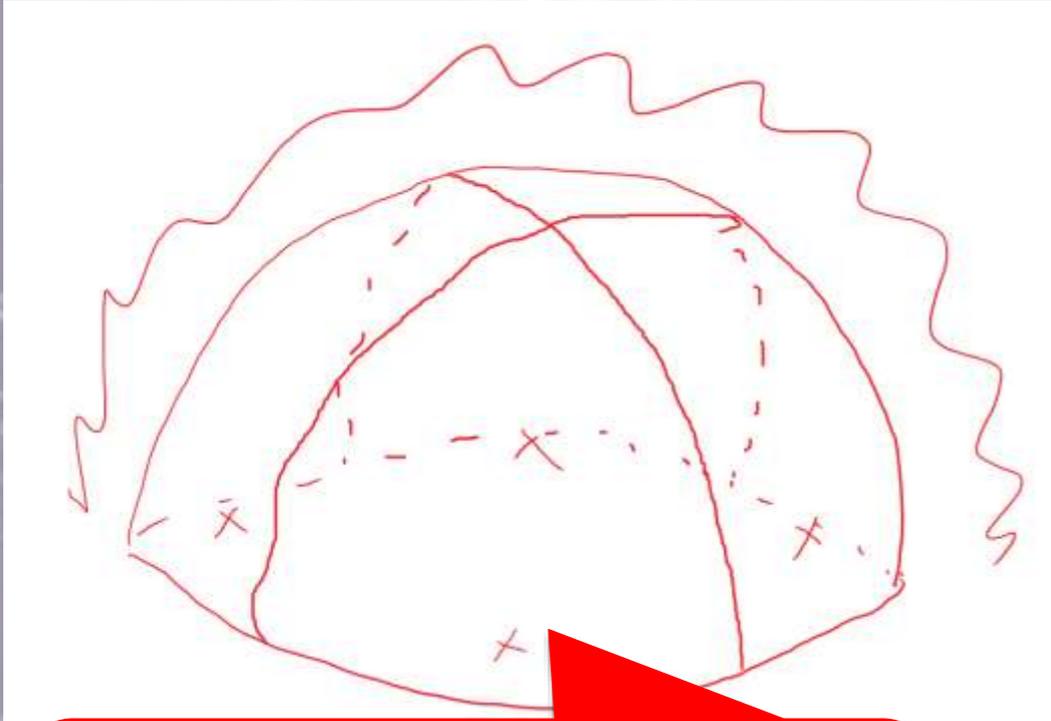


バリアと合わせたときに、モデルの中心点が  
ほぼ同じ位置に重なってしまう。

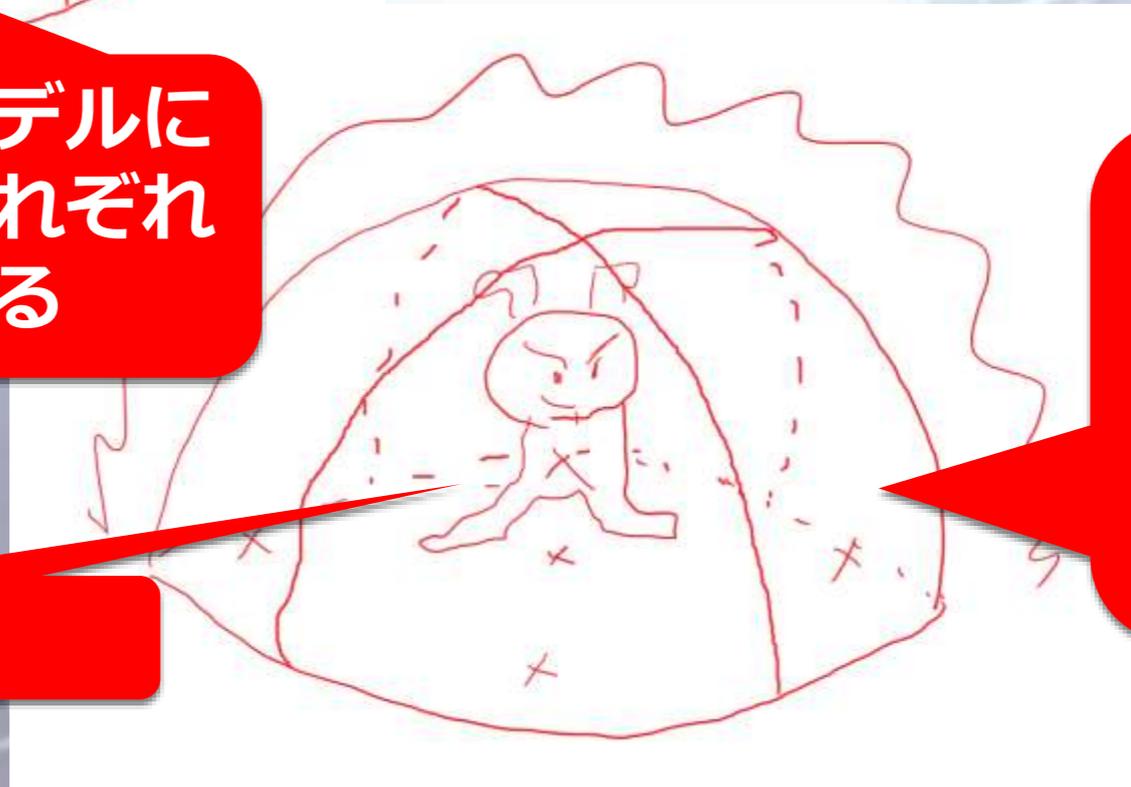
カメラの位置によって、  
キャラがバリアの前に描  
画されたりして、ちらち  
らしてしまう。

# よくある質問

## 良いパターン



バリアを複数のモデルに分割。中心点もそれぞれの下に設定する



こんな感じ！

このような形にすると中心点が被らないので、正しくソートされバリアの中にキャラを入れることができる



**Designer**

**Game Developer's Meeting**

by DeNA

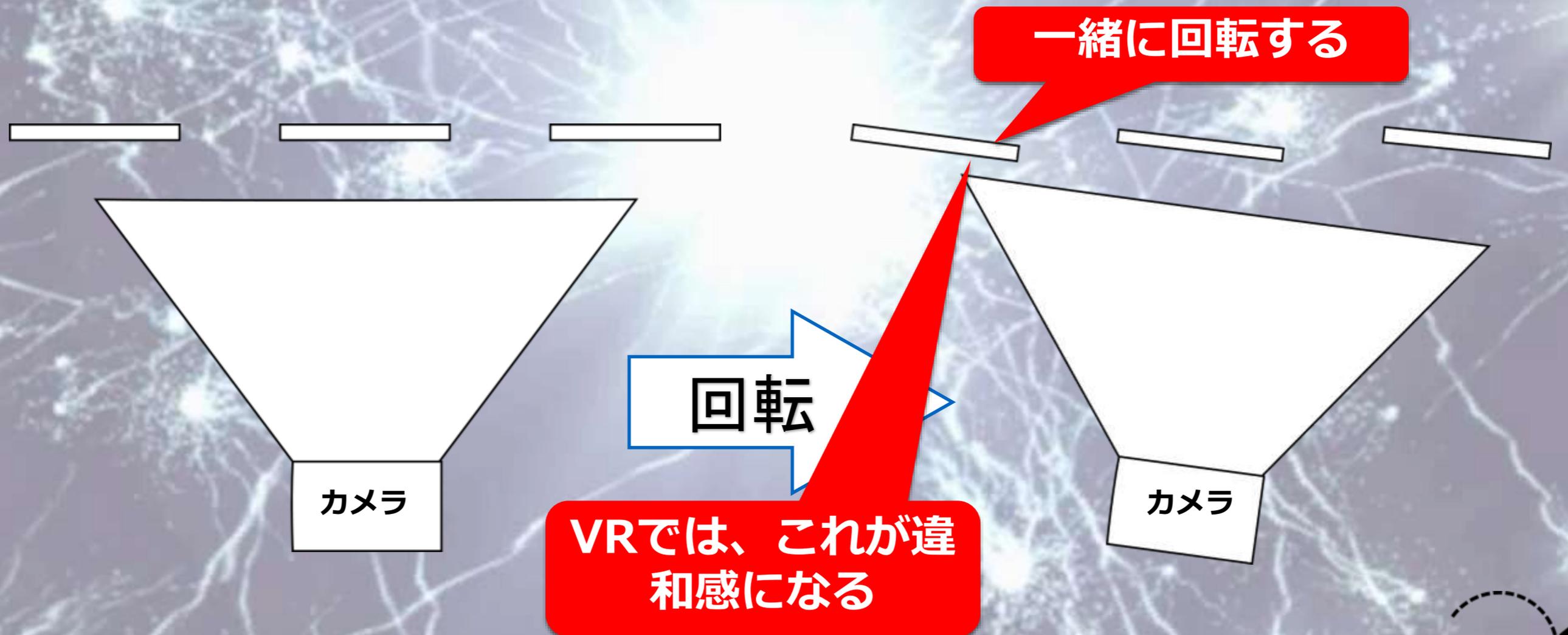
# VRでのエフェクト制作の注意点

**MATCHLOCK**

# VRでのエフェクト制作の注意点

## 注意点：通常のビルボードは注意！

通常のビルボードは**カメラ平面**に従ってカメラ側を向くように**回転**します。そのため、カメラが回転するとそれに合わせて一緒に向きが変更されます。



# VRでのエフェクト制作の注意点

## VRでは**カメラ位置**に対するビルボード

そこで、**カメラ位置**に対するビルボード処理が必要になります。  
カメラの回転に従ってビルボードが回転しないため違和感がなくなる。





**Designer**

**Game Developer's Meeting**

by DeNA

# ゲームエフェクトコンテスト 作品紹介

**MATCHLOCK**

# ゲームエフェクトコンテスト作品紹介

皆さん！  
ゲームエフェクトコンテストを  
毎年開催しているってご存知でしょうか？

# ゲームエフェクトコンテスト作品紹介



主催: マッチロック株式会社 / 共催: 株式会社アグニ・フレア

協力: ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン合同会社 / 協力: エピック・ゲームズ・ジャパン

<https://www.gameeffectcontest.com>

MATCHLOCK



# 審査員のご紹介

今年も豪華な審査員に参加頂けることとなりました！！

## ■ 審査員

- 後藤 誠 (マッチロック(株))
- 稲葉 剛士 ((株)アグニ・フレア)
- 篠原 亜留吾 ((株)アグニ・フレア)
- 下澤 章吾 ((株)アグニ・フレア)
- MOKO (第二回・第三回エフェクトコンテスト優秀賞)
- 池和田 有輔 (ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン合同会社)
- ロブ・グレイ (エピック・ゲームズ・ジャパン)

# 賞金

## 一般の部

最優秀賞

20万円＋トロフィー

優秀賞

入賞

BISHAMON

テクニカル部門

5万円＋プレート

2万円＋プレート

フリー部門

5万円＋プレート

2万円＋プレート

Unity

テクニカル部門

5万円＋プレート

2万円＋プレート

フリー部門

5万円＋プレート

2万円＋プレート

UE4

テクニカル部門

5万円＋プレート

2万円＋プレート

フリー部門

5万円＋プレート

2万円＋プレート

# 賞金

## 学生の部

最優秀賞

10万円＋トロフィー

優秀賞

入賞

BISHAMON

テクニカル部門

2万円＋プレート

1万円＋プレート

フリー部門

2万円＋プレート

1万円＋プレート

Unity

テクニカル部門

2万円＋プレート

1万円＋プレート

フリー部門

2万円＋プレート

1万円＋プレート

UE4

テクニカル部門

2万円＋プレート

1万円＋プレート

フリー部門

2万円＋プレート

1万円＋プレート



# 募集部門のご紹介

## ■部門：フリー部門

フリー部門は、心の赴くままに、あらゆる制限に囚われず、内なる獅子を解き放ち、**自由に作品**を制作する部門です。



# ゲームエフェクトコンテスト作品紹介

作品をご紹介致します！

**結果発表**

<https://www.gameeffectcontest.com/result/>

**全作品**

<https://www.gameeffectcontest.com/gallery/>



**ご静聴ありがとうございました！！**

**MATCHLOCK**