GTMF2013 大阪

# ネイティブアプリ開発を強力にサポートするミドルウェア

## ～F2Pタイトル向けパッケージのご紹介～

2013年7月19日

（株）CRI・ミドルウェア

CRI Middleware Co., Ltd.
Audio & Visual Solution Company

# （株）CRI・ミドルウェア

## 映像・音声を専門としたミドルウェア開発会社

1990年　人工知能・CD・音声・映像技術の研究開発
FM-Towns・メガCDなど
1995年　サターン用ADXのリリース　**50タイトル**
2013年　iPhone・Android・PS4・XboxOne・Wii U・PS Vita
3DS・PSP・PS3・Xbox360・Wii・Windows
NDS・PS2・Xbox・GC用　**2595タイトル**(2013/7/15)

**トピックス**

- **CEDEC2011 Awardのサウンド部門で最優秀賞を受賞。**
- **ADX2 2013後期ロードマップを発表。各種エンジン対応など。**
- **スマートフォンでのロゴ規定更新。ステッカー型が利用可能に。**

# CRIWAREとは

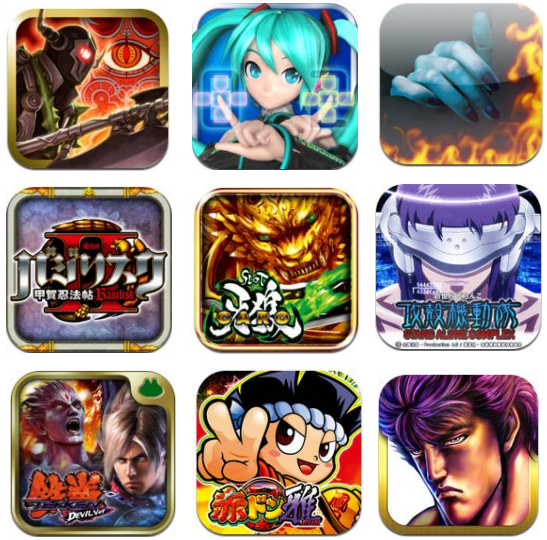
## ■ CRIのミドルウェア群の総称

- ADX2：オーディオ統合ソリューション
- ファイルマジックPRO：ファイル読み込み。圧縮／パッキング。ネットワーク対応。
- Sofdec2：動画再生ミドルウェア。複数同時再生、アルファムービーなど。

and more…

# CRIWARE 採用例

## iPhone



## iPhone & Android

## Android

## ゲーム機

# スマートフォン向けCRIWAREの特徴

## ■ サウンドでやりたい事を簡単実現

- 高圧縮・低負荷の独自音声コーデック
- イントロ付きループ再生、クロスフェード
- 発音数制御、ダッキング、音声データ保護

## ■ ムービ利用で演出強化

- テクスチャで自在にムービを表示可能
- 光系演出も綺麗なアルファプラスムービ
- 独自動画コーデック＆暗号化

## ■「追加データ」を乗りこなす

- パッキングしつつ、差分ファイルを簡単追加
- バックグラウンドでの追加データインストール

# モバイル環境でのCRIWARE利用形態

## ■ Unity PRO (iOS, Android, PC, Mac)

・ ネイティブプラグイン提供。C#、JavaScriptで制御可能。

## ■ cocos2d-x (iOS, Android)

・ [予定] サンプルプログラム提供

## ■ Marmalade

・ [予定] 対応ライブラリ提供

## ■ iPhone/iPad ネイティブ開発

・ Objective-CからC言語インターフェースのCRIWARE APIを呼び出す。

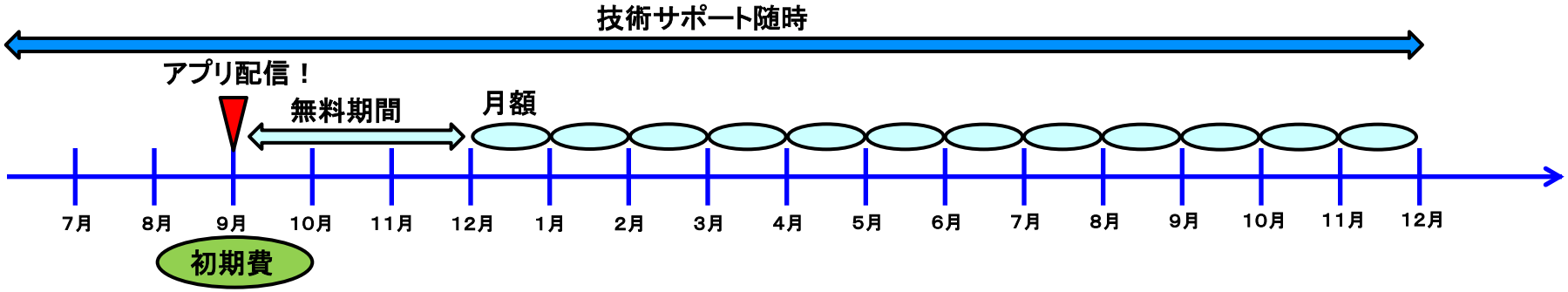
## ■ Android (NDK、Native Activity)

・ NDKを利用してゲームが動作する場合は、C言語APIでCRIWAREを呼び出す。

# CRIWARE for Smartphone F2P パッケージ

## ■ 基本プレイ無料のアプリ向け契約

- 初期費：35万円／タイトル
- 月額許諾料
  - 無料期間 ：リリース後最大3ヵ月間。
  - 4ヶ月目以降：iOS/Android両方で40万円。片方で30万円。
  - サービス終了で許諾料支払いも終了。最低契約期間なし。
- 技術サポート込み。

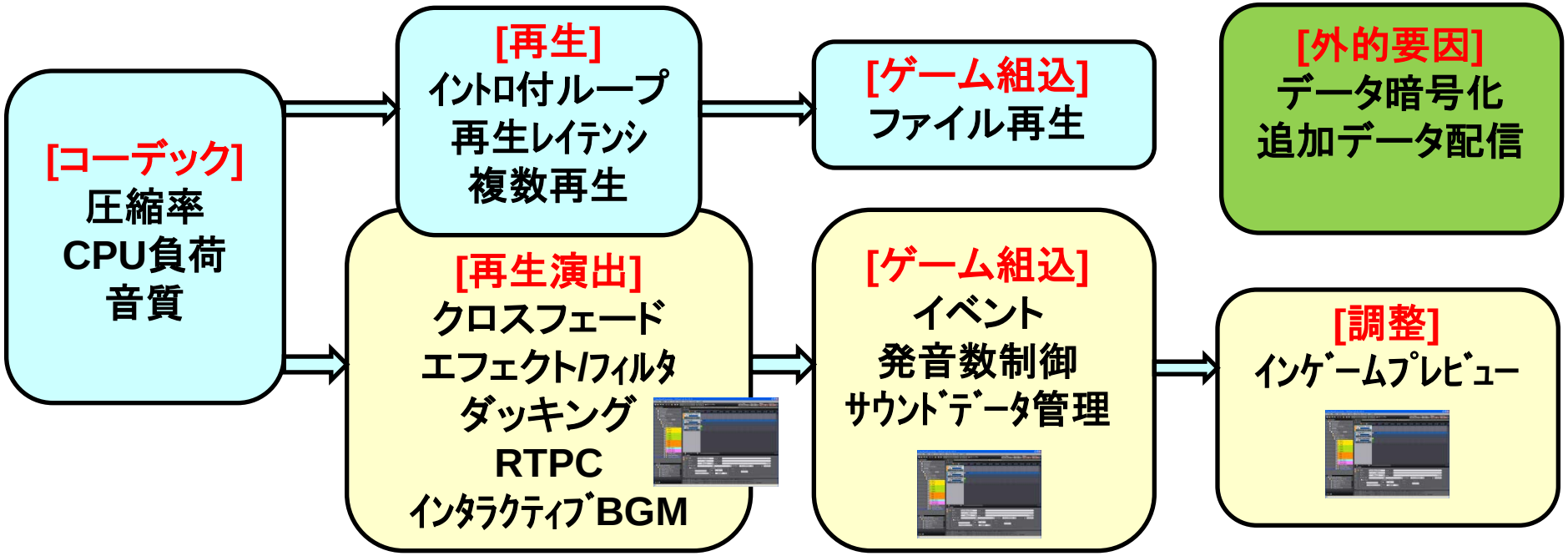


CRIWARE®

# ADX2 for スマートフォン

CRI Middleware Co., Ltd.
Audio & Visual Solution Company

# ゲームサウンドの要素技術



# ゲームサウンドの要素技術:コーデック

# 音声コーデック

**CRIオリジナル音声コーデック**

| | |
|---|---|
| ADX | 高音質・低負荷な1/4圧縮 |
| HCA | MP3/AAC同等の高音質・高圧縮 |
| HCA-MX | HCAと同じ圧縮率・高音質だが<br>非常に低負荷 （ピッチ変更できないなど制限あり） |

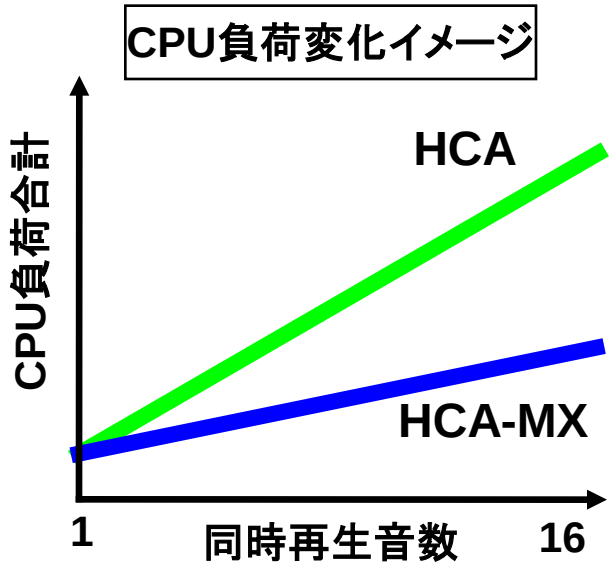
# 複数同時再生向け HCA-MX

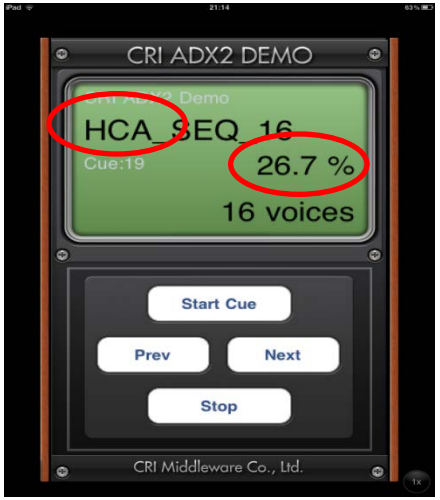
## ■ 高圧縮率・低負荷

- 独自コーデック形式。圧縮率はMP3/AACと同等で、低CPU負荷。

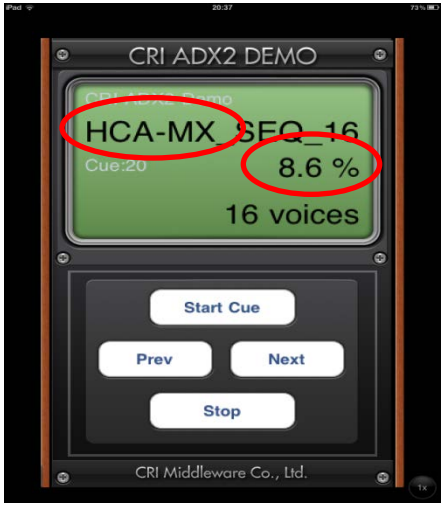
## ■ 複数音再生の低負荷デコードアルゴリズム 「HCA-MX」

- 周波数領域のミキシングを実現し、CPU負荷を激減。
- 個別のピッチシフト負荷などの制約あるが、16音声でCPU8%(iPhone4S)程度。




HCAを16音再生




HCA-MXを16音再生

# コーデック：圧縮率

## 「デーモントライヴ」（セガネットワークス）の場合

### サウンドデータの圧縮3

■ 最終的なサウンドデータ量と圧縮結果

- 効果音／ボイス素材　700弱
- BGMや長尺ジングル　18本（うち3分以上の楽曲が 5本）
- データサイズ：

オンメモリ再生用　素材 117 MB → 圧縮後　5.05 MB

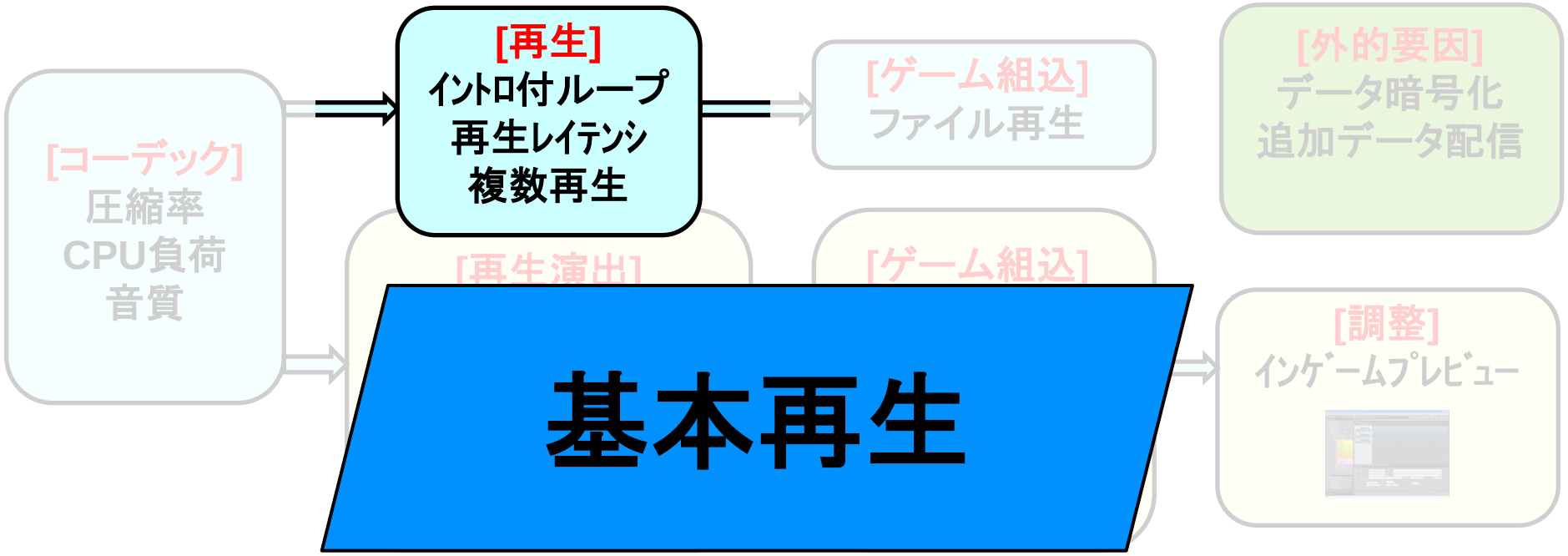
ストリーム再生用　素材 234 MB → 圧縮後 10.60 MB

- サウンドデータは「共通」「バトル」「SLG」の3種類に分割。
- 「共通」データはアプリ本体に収録。約 1.6 MB。タイトルBGMやメニュー操作音。
- 「バトル」「SLG」データは追加ダウンロード。

CRI Middleware Co., Ltd.　24

UniteJapanセッション資料 (2013.4) より

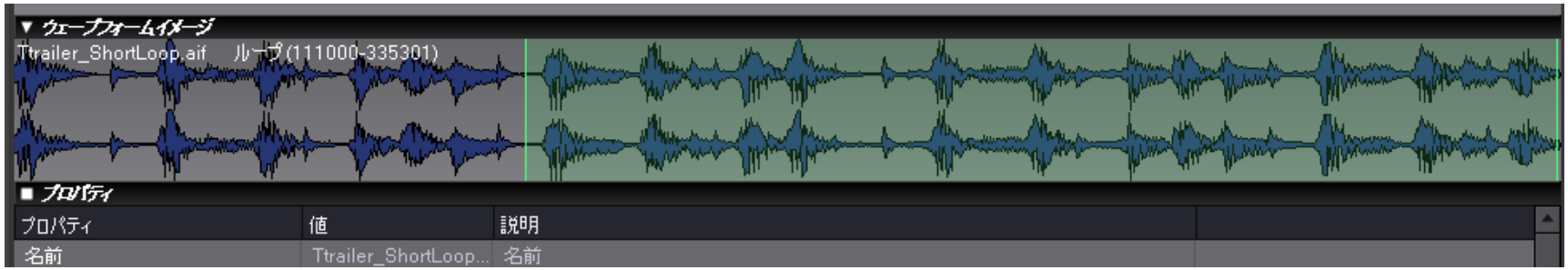
# ゲームサウンドの要素技術：基本再生



# 基本再生：イントロ付きループ再生

## ■ 途切れず、綺麗にループするBGM

- ループポイント付き波形の圧縮・再生に対応
- イントロ付きループBGMをプログラムレスで実現



# 基本再生：複数再生、再生レイテンシ

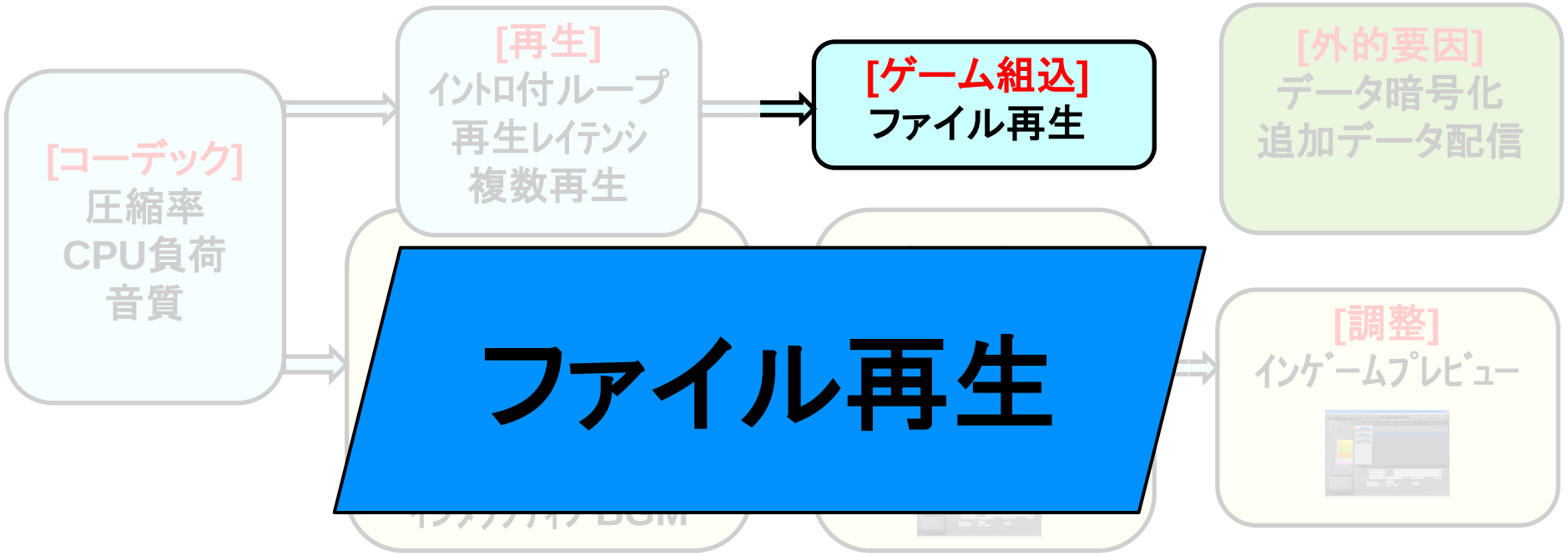
## ■ 高圧縮でかつ複数再生

- HCA-MXコーデックで32kHz、最高圧縮モードの場合
- BGM1本＋SE8音の同時再生で…
- iPod Touch 第4世代のCPU負荷が約5%

## ■ 再生レイテンシ

- Androidには低レイシの再生モードあり

# ゲームサウンドの要素技術:ファイル再生



# ファイル指定再生

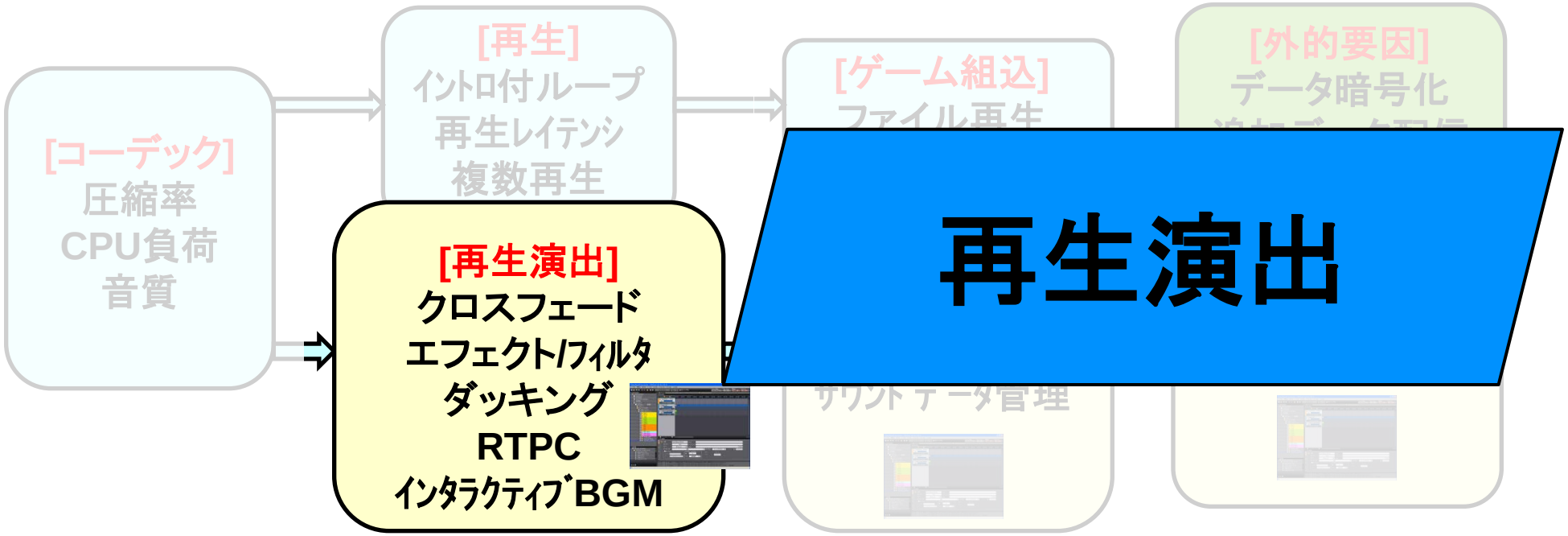
## ■ ファイル指定再生について

- 1データ＝1ファイル、でエンコードした音声をアプリからファイル指定再生可能
- ループ可能な圧縮サウンドとして使いたい場合
- オーサリングツールの場合と比べて、データのパッキング等が無いため、
  ファイルマジックPROを併用するなどがオススメ。

## ■ ファイル指定再生のメリット

- もともとファイル指定のサウンド再生が実装してあった場合の置き換えが容易

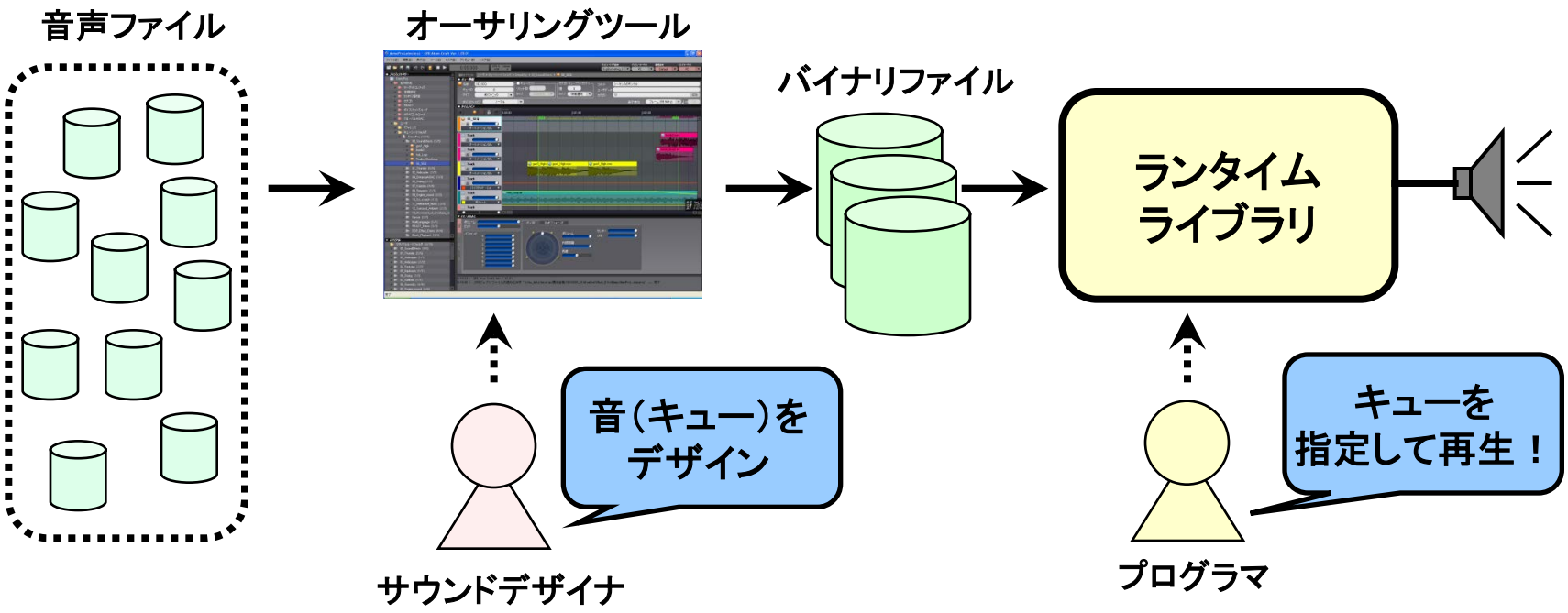
# ゲームサウンドの要素技術：再生演出



# サウンド演出：ADX2 の基本コンセプト

## ■ プログラマとサウンドデザイナの分業

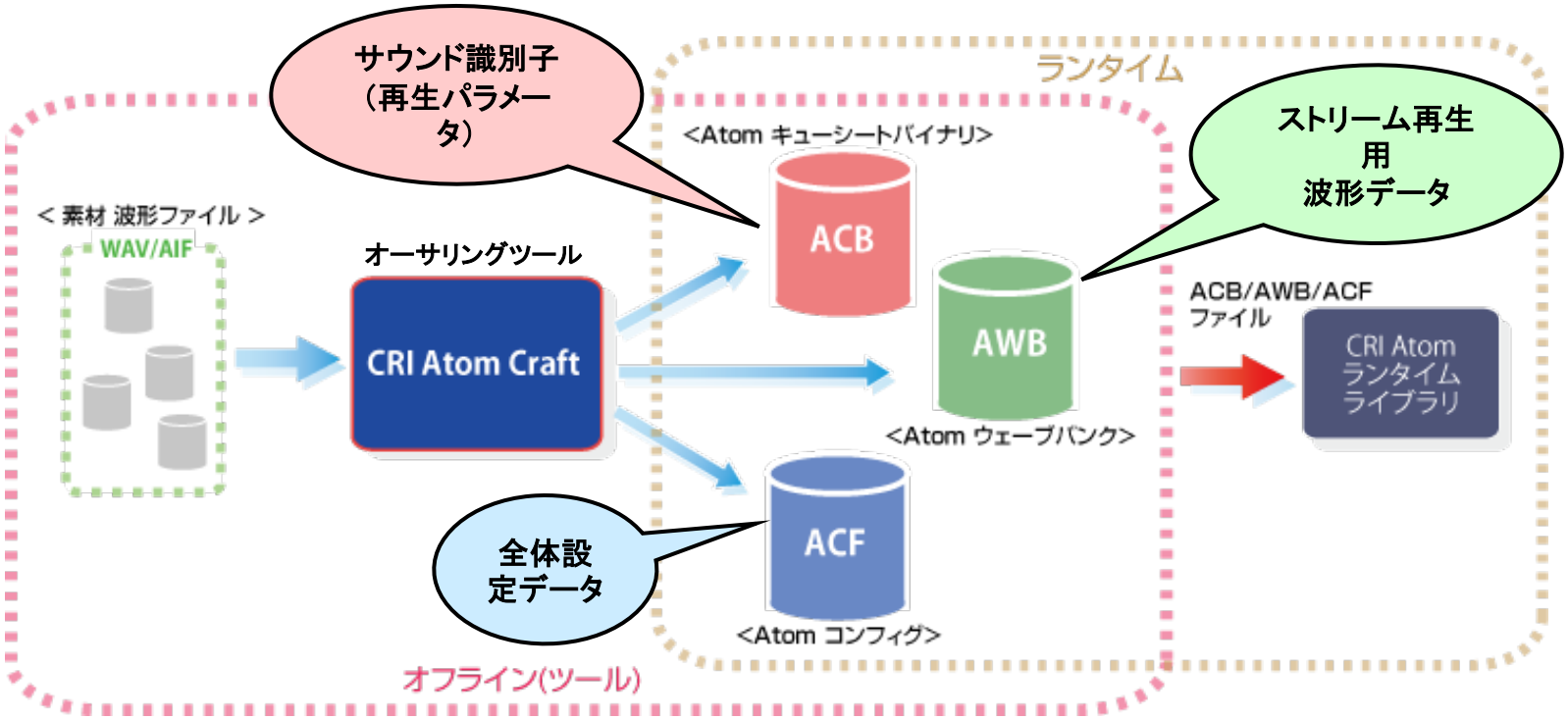
パラメータ制御や再生タイミングなどは、データ側にツールで設定します。
→プログラム側は単純な再生制御だけでOK。



# 基本的なワークフロー

## ■ サウンドデザイナ主体のワークフロー

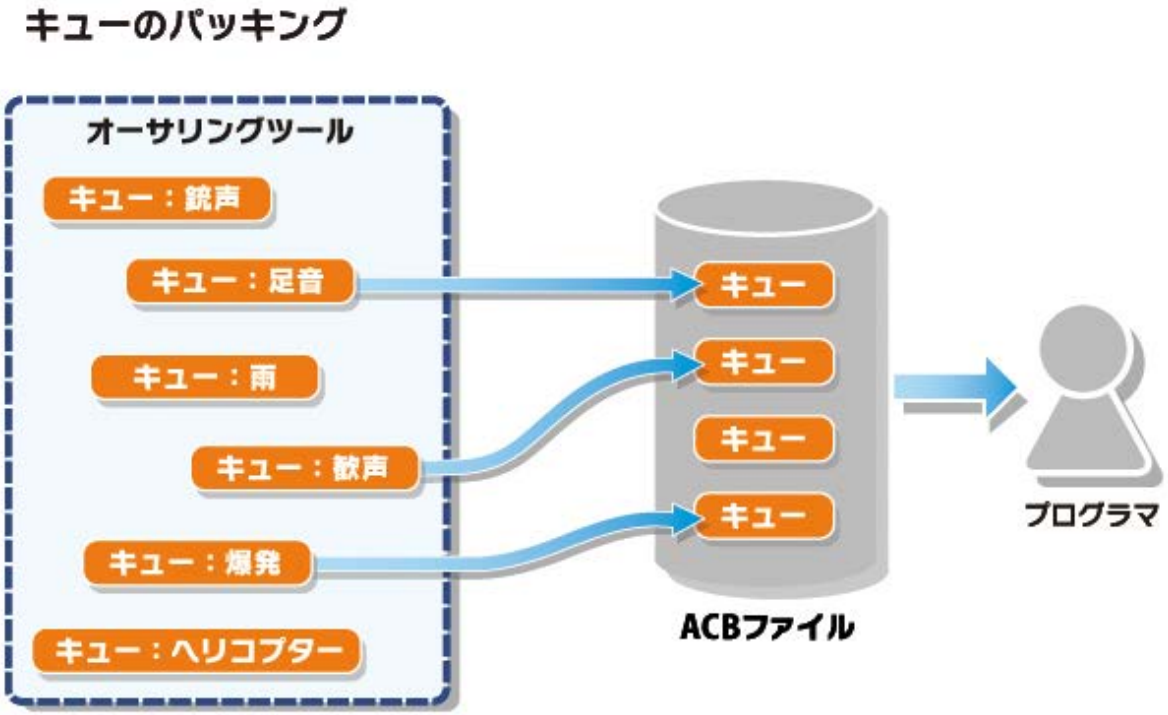
- オーサリングツールによってサウンドファイルを制作します。
- プログラマは、識別子を指定するだけで簡単に再生できます。



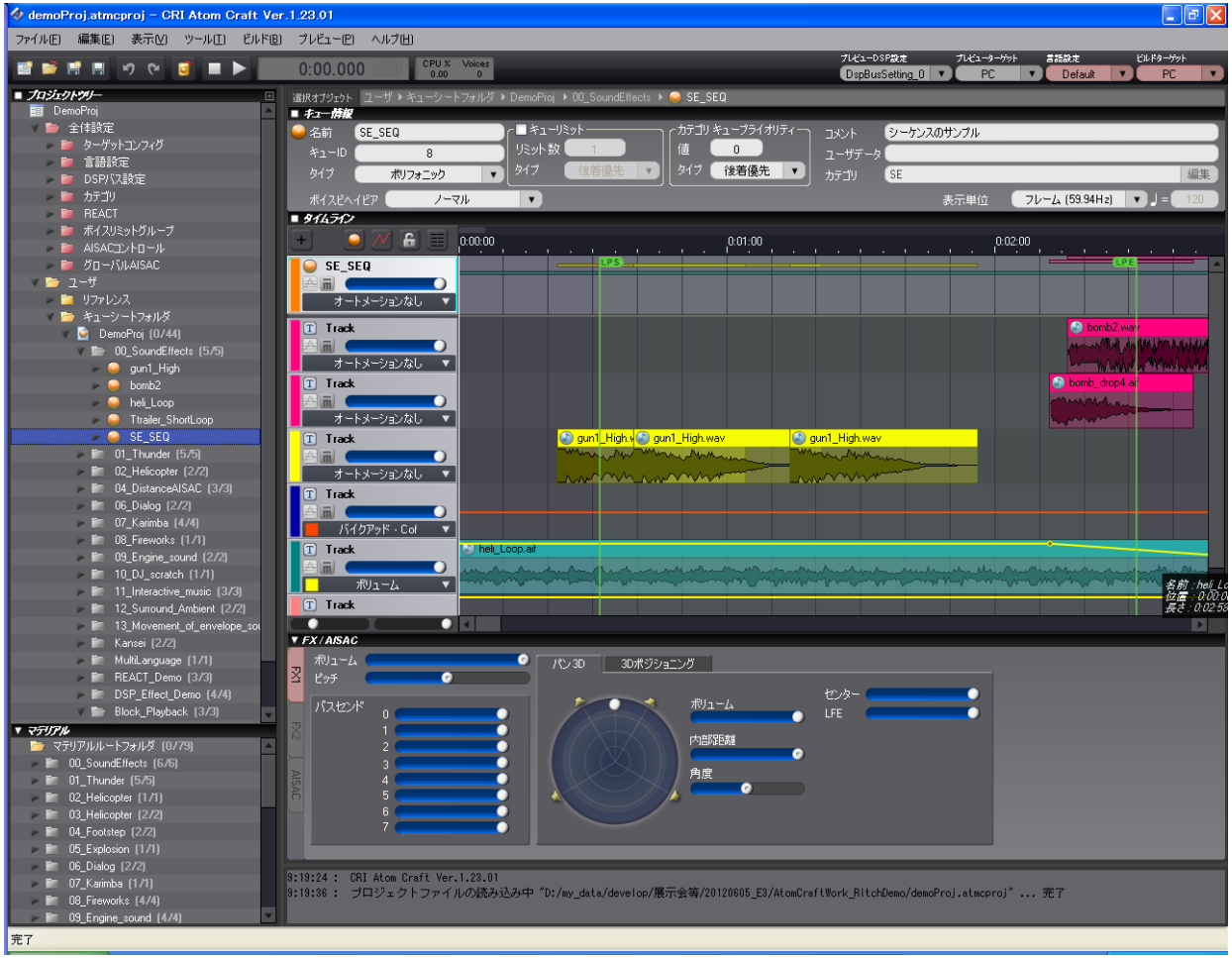
# 「キュー」によるサウンドデータの受け渡し

## ■「キュー」としてサウンドを定義

- プログラマは、サウンドデザイナの定義した「キュー」を再生。



# サウンドデザイナ用ツール CRI Atom Craft



# CRI Atom Craft の主なサウンド制御

## ■ ランダマイズ / エフェクト / フィルタ

- ツールでピッチやボリューム等のランダム範囲を指定でき、再生ごとに音が変わります。
- 再生するトラック自体をランダム選択することで、音自体もランダム変更可能。

## ■ インタラクティブなサウンド制御 AISAC / ゲーム変数

- ゲーム側からもらう値に応じて変化するサウンドデザイン。RTPC。

## ■ カテゴリ

- カテゴリ単位のボリューム調整や、ダッキング等の影響設定(REACT)。

## ■ ブロック再生

- 時間軸で音を分割し、動的に再生するブロックを変更できます。

## ■ キューイベント機能

- 再生停止、ミュート、パラメータ設定などの挙動もキューで指定可能。

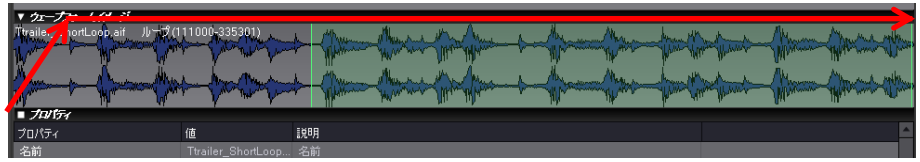
# 簡単クロスフェード

## ■ プログラム不要のクロスフェード設定

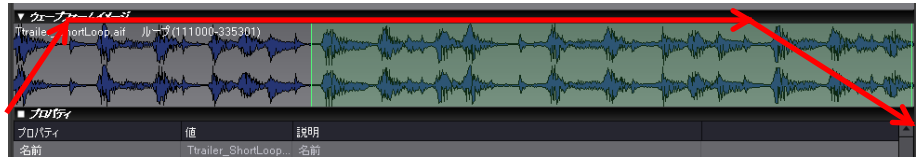
- ツール側だけで簡易クロスフェードを設定できます。
（カテゴリ、カテゴリのキューリミット、エンベロープ設定を利用。）
- プログラムは新しい音楽を再生指示するだけで、前の音楽とクロスフェードします。
タイミング管理やボリューム調整は必要ありません。

BGM2の再生指示

BGM2フェードイン



BGM1（再生中）

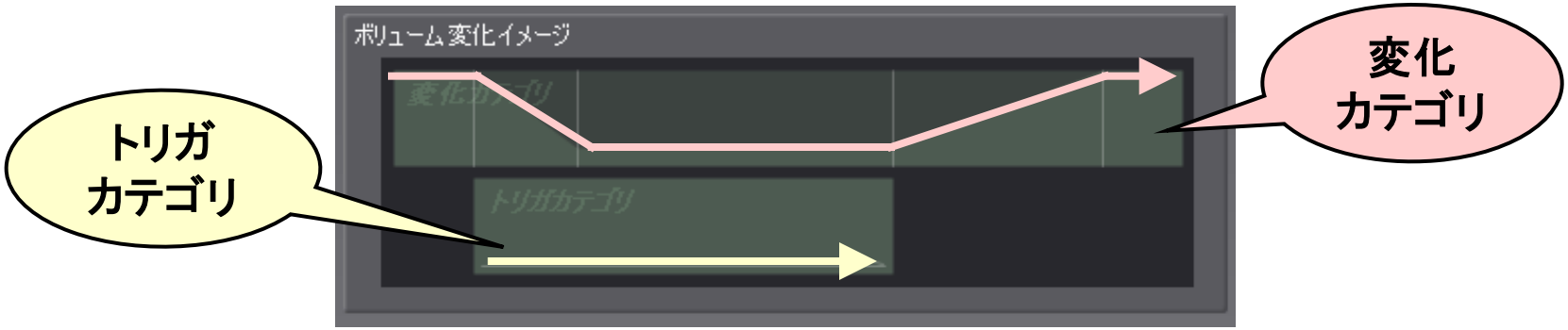


BGM1フェードアウト

# カテゴリ指定によるダッキング「REACT」

## ■ REACTとは

- カテゴリ間での再生パラメータ制御の仕組み。
- 例えば、「音楽カテゴリ」の音が「セリフカテゴリ」の音が再生されると小さくなる。（ダッキング）

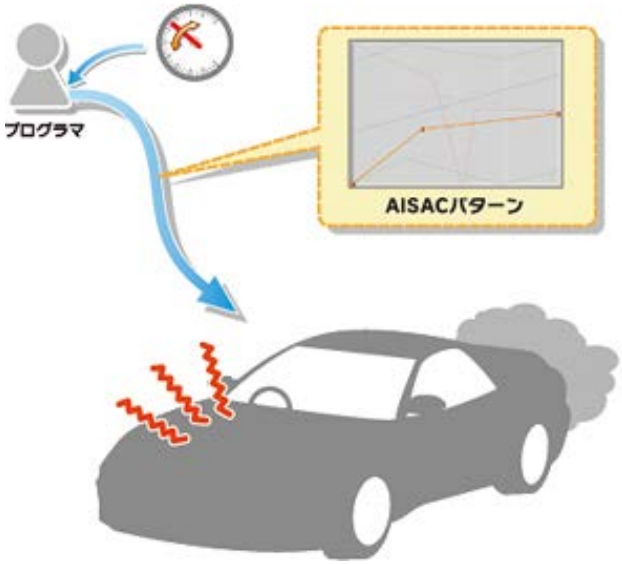


# インタラクティブサウンド 「AISAC」

## ■ ゲームの状況に応じて変化するサウンドをサポート

- プログラマが与えるゲームの状態値によって、再生パラメータがリアルタイムに変化します。
- エンジン音、歓声、雰囲気にあわせたBGM切り替え、など。
- 「音の変化」具合はサウンドデザイナがCRI Atom Craft上でデザインします。

AISAC によるインタラクティブサウンド



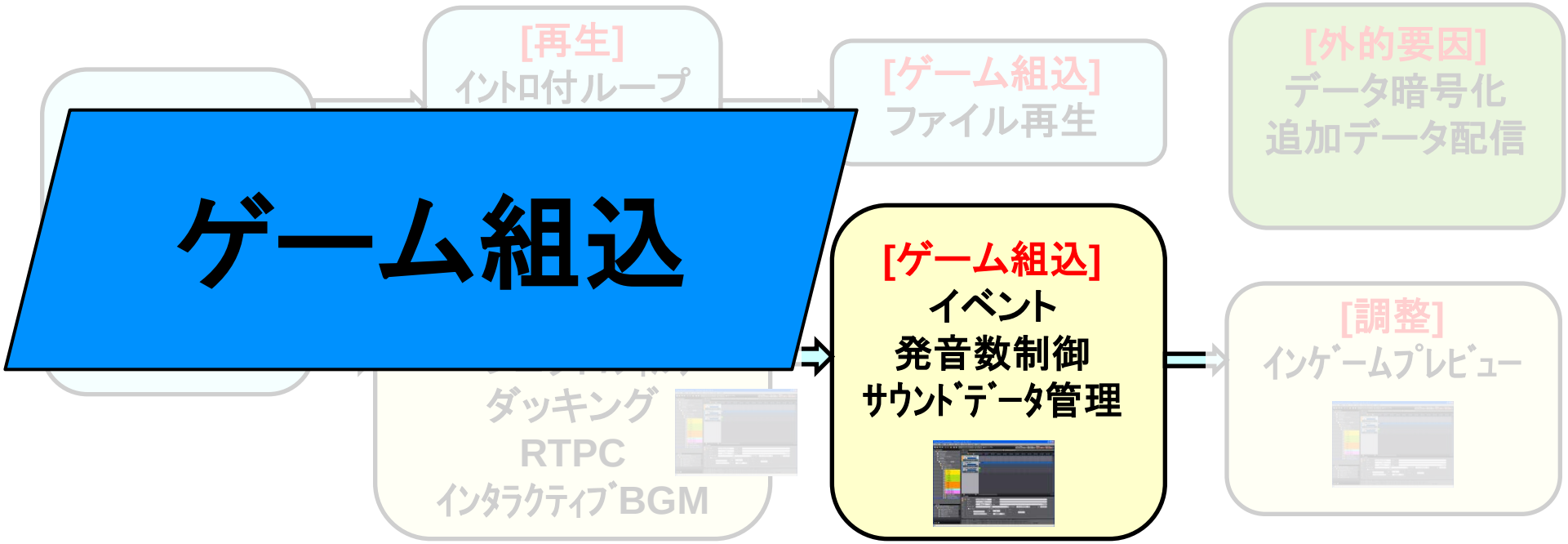

AISACの基本動作

# ブロック再生

## ■時間軸方向のブロック単位で再生制御

BGMや環境音の素材を細かなパートに分けて作成し、順番を組み合わせて再生することで状況にあわせて変化をつけることが可能。

# ゲームサウンドの要素技術：ゲーム組込



# 発音数制限

## ■ 同時に再生するサウンド数の制御

- アクションゲームやゴチャキャラバトルのようにたくさんのサウンド再生が発生する場合、主にCPU負荷を抑えるために発音数を制限することが重要です。
- 単純に何音再生しているか？ではなく、音楽は必ず鳴らすなどの優先度も存在します。

（サウンド優先度の例）
音楽　>> 必殺技サウンド > キャラボイス > 効果音

- ADX2ではツール上でサウンド優先度を指定することができます。
- プログラム側は最大何音鳴らすのかだけ最初に指定します。
- ツールではカテゴリ単位やキュー単位など、もっと細かな発音数制限も可能です。BGMは同時に1本だけとか、打撃音は全部で3つまで、とか。

# イベント機能

## ■「再生開始指示」から「イベント」という概念へ

- 従来は「キューをPlay」＝「サウンド再生開始」というイメージでした。
- イベント機能により、「キュー」をもっと抽象的な「イベント」として扱えるようになります。
  プログラマは「イベント指示」だけを行い、サウンドデザイナはその「イベント」に関連する
  サウンド制御を定義します。再生開始、停止、ミュート、パラメータ変更などが可能です。

「電話が鳴る」

キューPhoneCallをPlay

⇩

呼び出し音の再生

「電話をとる」

キューPickupをPlay

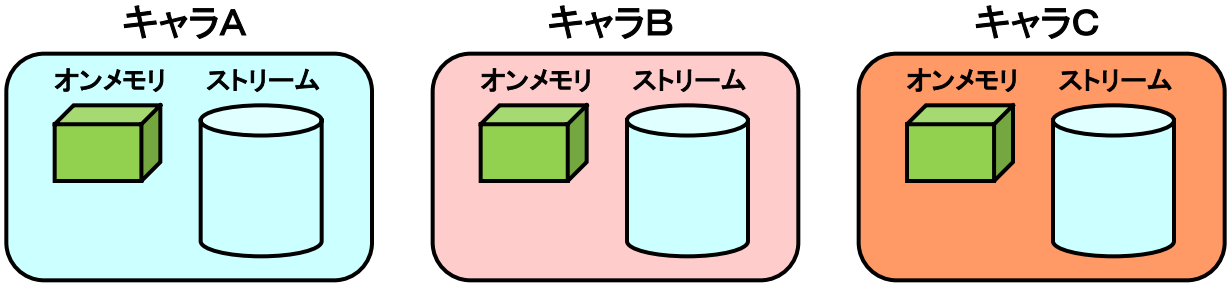
⇩

呼び出し音の停止
「ガチャッ」の再生

# サウンドデータ管理

## ■ メモリ再生／ストリーム再生

- サウンド数が多い場合、メモリ再生用のサウンドを全て読み込むのは厳しい。
  例えば、プレーヤーキャラごとに掛け声セリフがたくさんある場合。
  →対策１：ストリーミング再生にして、メモリへの一括読み込みをやめる。
  →対策２：キャラごとにデータを分けて、必要なもののみ読み込む。
- メモリ再生／ストリーム再生の切り替えや、メモリ再生用データの分割などがツール上で指定できる。
- プログラム側はメモリ再生かストリーム再生かの区別不要。



# ゲームサウンドの要素技術：サウンド調整

# [Unity] インゲームプレビュー機能

## ■インゲームプレビュー機能

Unity Editor で実行中のプログラム（Windows, Mac）に対して、
CRI Atom Craft から直接サウンドパラメータを調整する機能。
→サウンド調整の手間を大幅削減。

Unity Editor

⟺

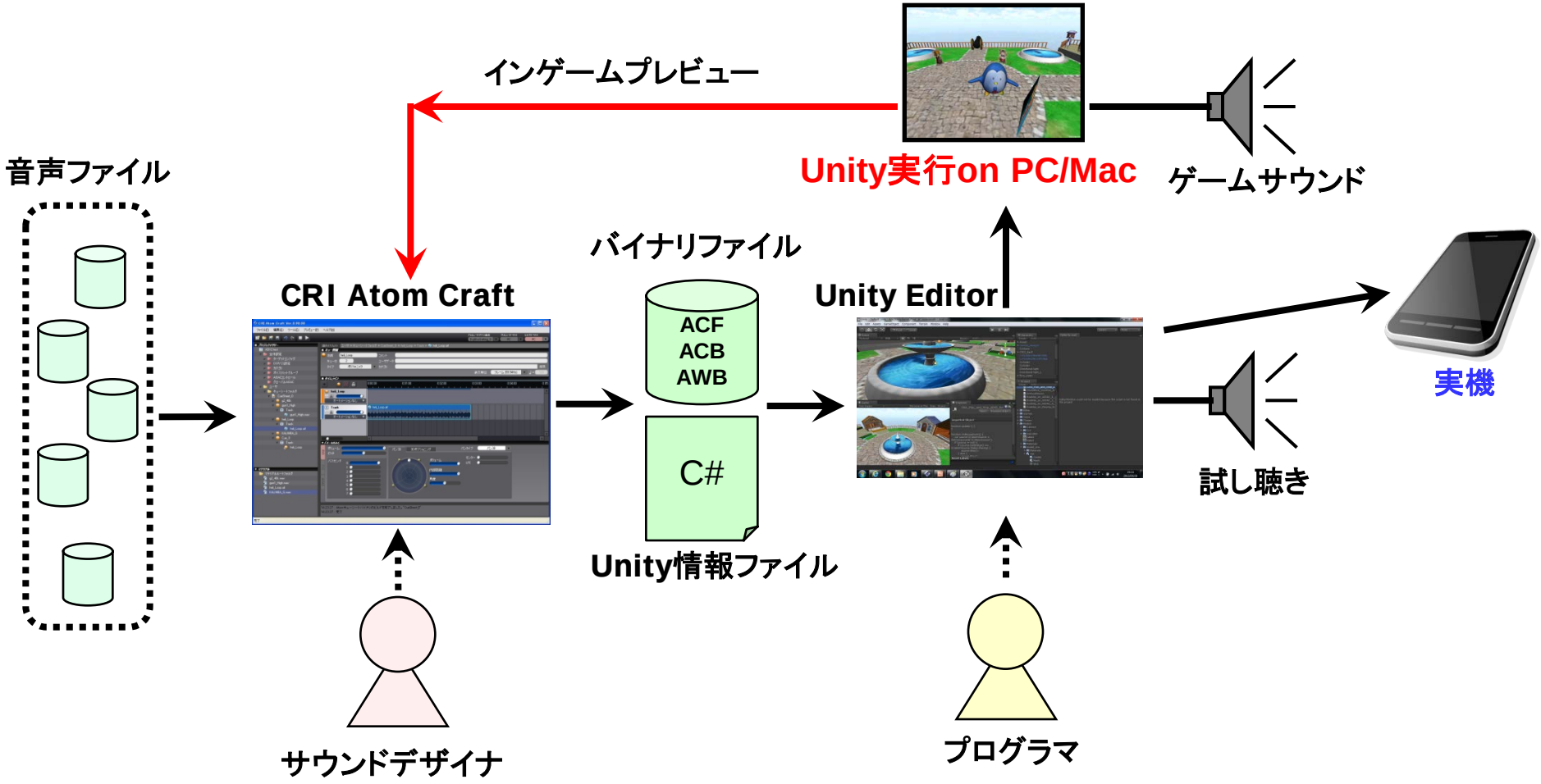
CRI Atom Craft

## ■ 調整可能な項目

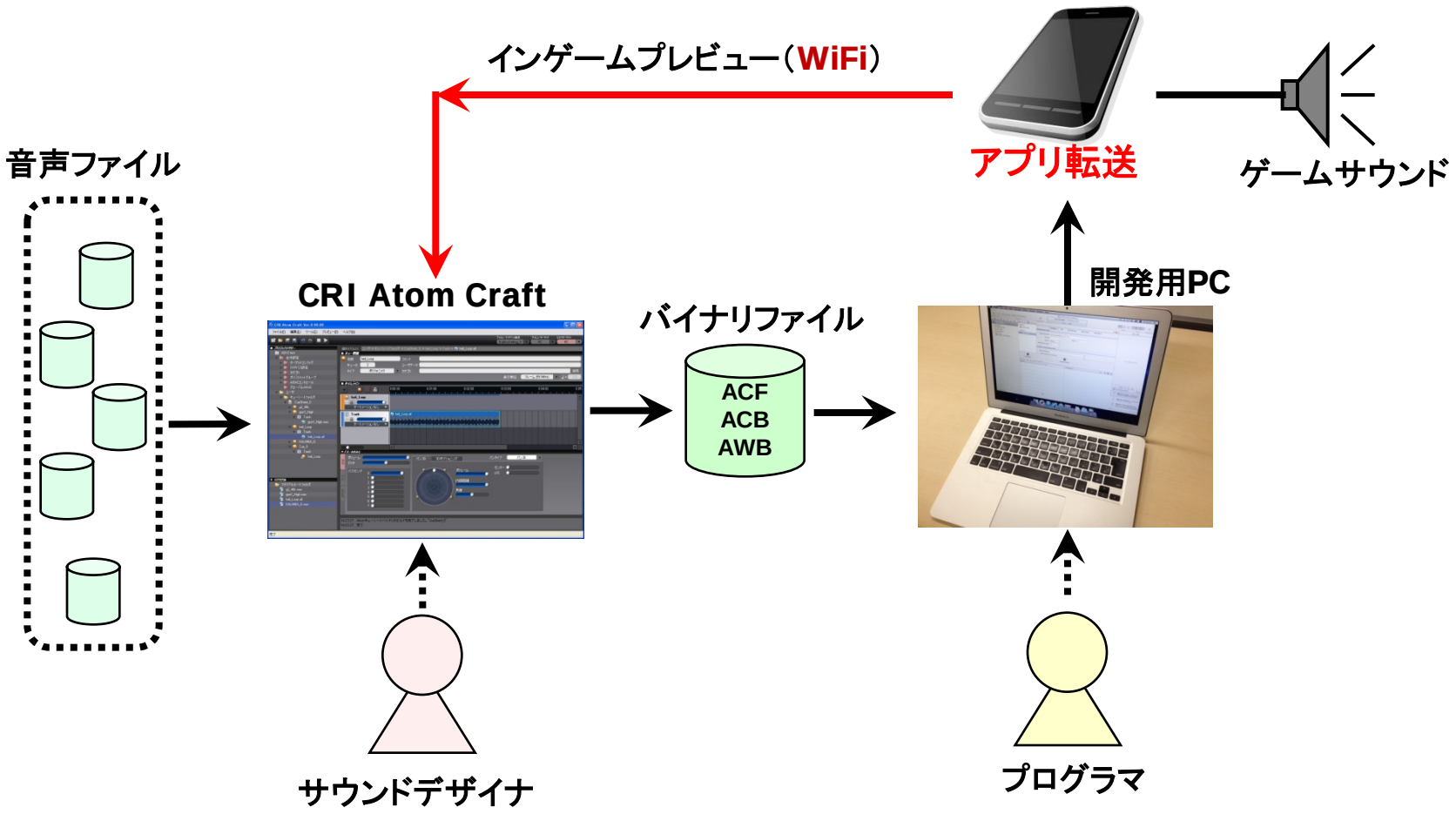
- ゲーム中での音声の差し替え
- 再生パラメータの設定
- 再生タイミングの調整
- 距離減衰カーブの設定
- エフェクトパラメータの調整

etc.

# [Unity] ADX2 + Unity のワークフロー



# [開発中] スマートフォン実機とのインゲームプレビュー



# ゲームサウンドの要素技術：外的要因

# 外的要因：サウンドデータの保護

## ■データ保護の要望

特にボイスや歌はデータを保護したいという要望をよく聞きます。

ADX2は独自コーデックという時点で、汎用コーデックよりは有利ですが…

## ■ADX2データの暗号化について

ADX2データは独自の暗号化機能を搭載しています。

DRM機能は無いので、コンテンツ認証はアプリ側で実装が必要です。

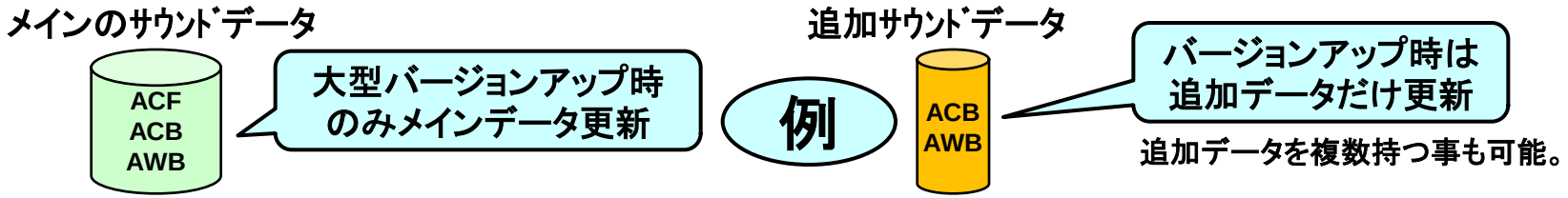
# 外的要因：追加データ配信のために

## ■サウンドデータの追加配信

アプリ本体を小さくして、あとから追加データダウンロードという形式は
最近珍しくありません。バージョンアップによる差分追加もあり得ます。

## ■ADX2データについて

初期サウンドバイナリ＋差分サウンドバイナリ という運用が可能です。
まるごと差し替えは必須ではありません。



# Androidのお話

# [Android] 再生レイテンシ問題

## ■Androidのサウンド再生レイテンシ

遅いです。端末による差も激しいです。

音ゲーは厳しいし、アクションやメニュー操作ですら遅延を感じます。

## ■ADX2なら解決できるのか？

……善処します。

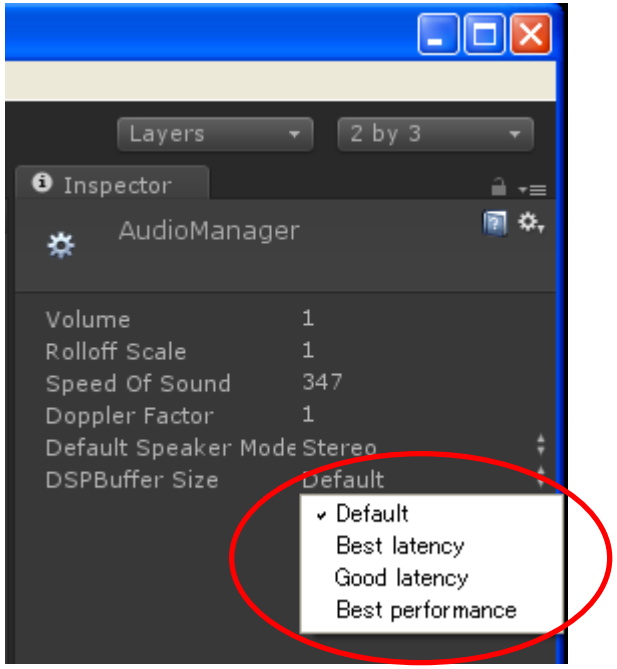
普通に再生したら、**ADX2でも遅い**です。音途切れ対策するほど遅くなる。

# [余談] Unity標準のオーディオ設定

**■Unity のオーディオ設定オプション**

Unityには、オーディオのレイテンシに関係しそうなオプションがあります。
[Edit]-[Project Settings]-[Audio]-[DSPBuffer Size] です。

※このオプションの効果や動作詳細はUnityさんにご確認ください……。



# [Android] ADX2の低レイテンシ再生

## ■Android専用「ネイティブボイスモード」

ADX2による自前ミキシングをせず、1音声＝1サウンド出力という、
Androidのサウンド出力へ直結する再生方式です。
これがADX2としての「最速」再生となります。

## ■メリット／デメリット

再生レイテンシが短くなるというメリットの裏で、複数再生時にハードウェアの
影響を受けやすい（＝端末ごとに挙動が変わりやすい）問題があります。
また、ADX2のHCA-MXコーデックが使用できません。
BGMやボイスは通常方式で、特にレイテンシが気になるサウンドだけを
明示的にネイティブボイスモードへ指定することをオススメします。

# [Android] ADX2の低レイテンシ再生比較

**■ADX2ネイティブボイスモードはどれくらい早いか？**

**体感はかなり許容範囲です。UnityのBest Latencyよりは早くなります。**

**【実験例】**

**←Unity標準**

**←Unity標準より遅いADX2**

**←ADX2ネイティブボイスモード**

# [Android] 端末によるサウンド問題の違い

CRIは端末取り揃えてはいませんが、サポートで見えてくる傾向はあります。

## ■ARROWS系端末について

F-05Dとか。

全体的にアロウズ系端末は音途切れなどのサウンドトラブルが多いです。

レイテンシを犠牲にしてでもバッファサイズを多めにとるのがオススメ。

## ■その他

新しい端末だから安心といかないのが難しいところです。

Android OSのバージョンによっても挙動が変わります。

# [iPhone/Android] サウンドデータの共通化について

**■ADX2は標準設定ではAndroidだけ専用データ**

ADX2ツールの標準設定では Android だけ専用データとしてビルドします。

**■暗号化**

データに暗号化をかければ、iPhone / Android で共通利用が可能です。
ただし、ネイティブボイスモードとHCA-MXコーデックがトレードオフの関係。

●レイテンシに目をつむる or HCA-MX 使わない → iPhone/Android 共通データ

●データを機種ごとに作る → Androidはレイテンシ重視、iPhoneは圧縮重視など。
再生プログラムはほぼ共通で利用可能。

# [番外編] ADX2 LE

**個人・インディーズ向け サウンドミドルウェア**

- 無償です。登録不要＆ワンクリックでダウンロードできます。
- セット内容：
  - ・サウンドオーサリングツール「CRI Atom Craft」（機能制限なし！）
  - ・UnityPRO用プラグイン （PC, Mac, iOS, Android出力に対応）
- 個人やサークル(非法人)でのアプリ開発に使えます。
- 商用利用も可能です。(制限あり)
- 企業でもADX2評価やプロトタイプ作成には利用可能です。

詳細は、

**http://www.adx2le.com/**

# [番外編] ADX2 本

CRI ADX2で作るゲームサウンド制作ガイド［CRI ADX2公式ガイド］

これから出る本

No Image

| | |
|---|---|
| 著者 | 内田　哉 著<br>株式会社CRI・ミドルウェア 監 |
| ジャンル | コンピュータ書 > コンピュータ書<br>その他 |
| 発売日 | 2013年08月19日 |
| ISBN | 9784798132082 |
| 判型・ページ数 | B5 |
| 定価 | 本体4,800円＋税 |

他のネット書店で購入　選択して下さい

ツイート 8　B! 2　いいね！ 13　クリップ　チェック

基本情報　ダウンロード

## CRI ADX2で本格的なゲームサウンドを作成しよう！

CRI ADX2は、多くのゲーム制作会社が導入しているゲームサウンド作成用のミドルウェアです。豊富なアンビエントや効果音に加えてサウンドデータの圧縮など、サウンドクリエイターの方にとって手放せないものとなっています。本書はCRI ADX2を利用したゲームサウンドの制作手法について解説した書籍です。前半ではADX2の基本的な使い方や機能について解説します。後半では、ゲーム開発の現場で役立つサウンド制作の手法について解説しています。本書があればCRI ADX2を利用した本格的なゲームサウンドの制作手法を習得できます。

［こんな人におすすめ］
・ゲームサウンドクリエイター
・サウンドプランナー
・ゲームプログラマ
・インディーゲーム制作者
・サウンドクリエイターを目指す専門学校の学生

## ■ADX2公式ガイド

ADX2公式ガイドが一般発売されます。
出版：翔泳社
発売日：2013年8月19日
著者：内田 哉
監修：CRI・ミドルウェア
ADX2ツールの機能を網羅したマニュアル本です。

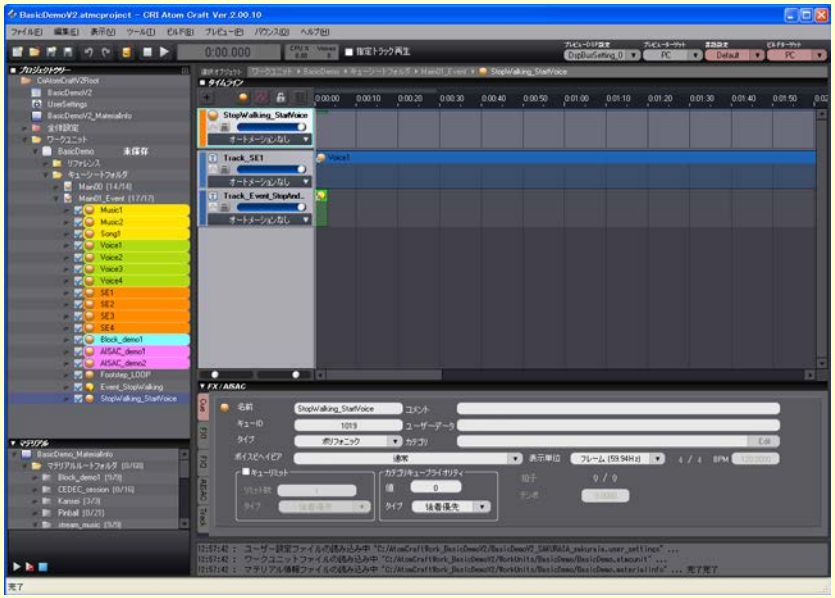
# ADX2ツール最前線: CRI Atom Craft V2

## ■CRI Atom Craft V2（7月リリース予定）

ハイエンドゲーム機向けの機能強化も含む最新ツールです。

- イベント機能
- ビートシンククロスフェード機能
- BPM検出機能
- 多人数開発対応
- バージョン管理ツール対応

などなど。



CRIWARE®

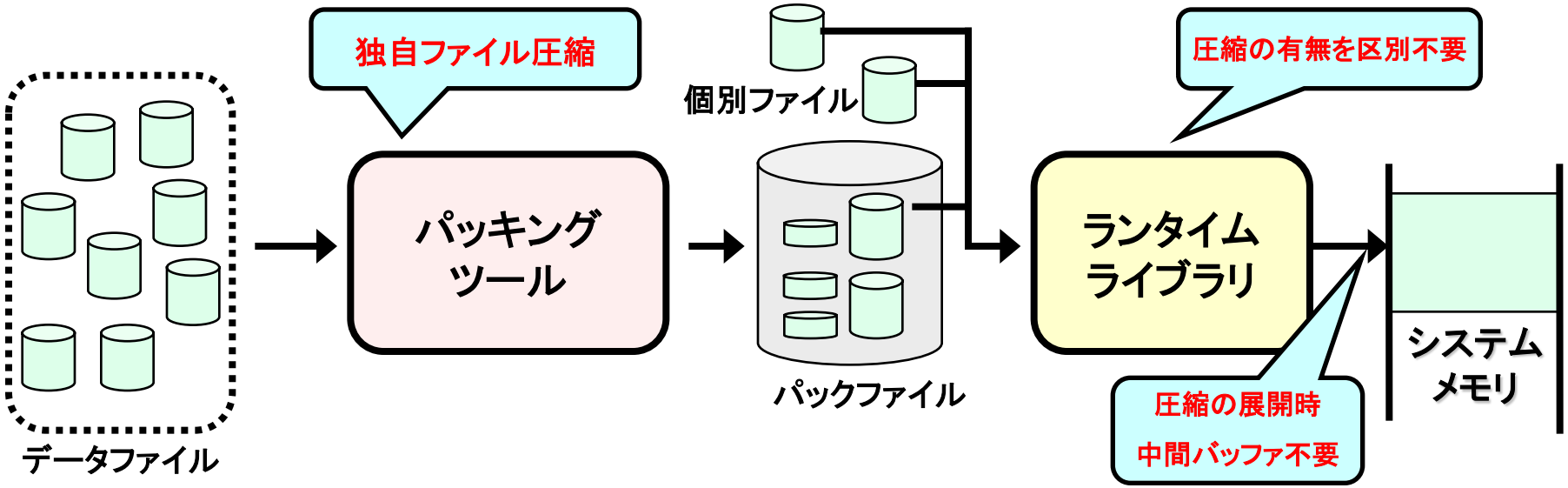
# ファイルマジックPRO for スマートフォン

CRI Middleware Co., Ltd.
Audio & Visual Solution Company

# データ圧縮：ファイルマジックPRO

## ■ ファイルシステム

- 非同期アクセス機能（ノンブロッキング読み書き・バックグラウンドローディング）
- 独自のデータ圧縮（展開時の中間バッファ不要）
- パッキング機能　➔ パックしたファイルも単独のファイルも区別せず読み込みが可能



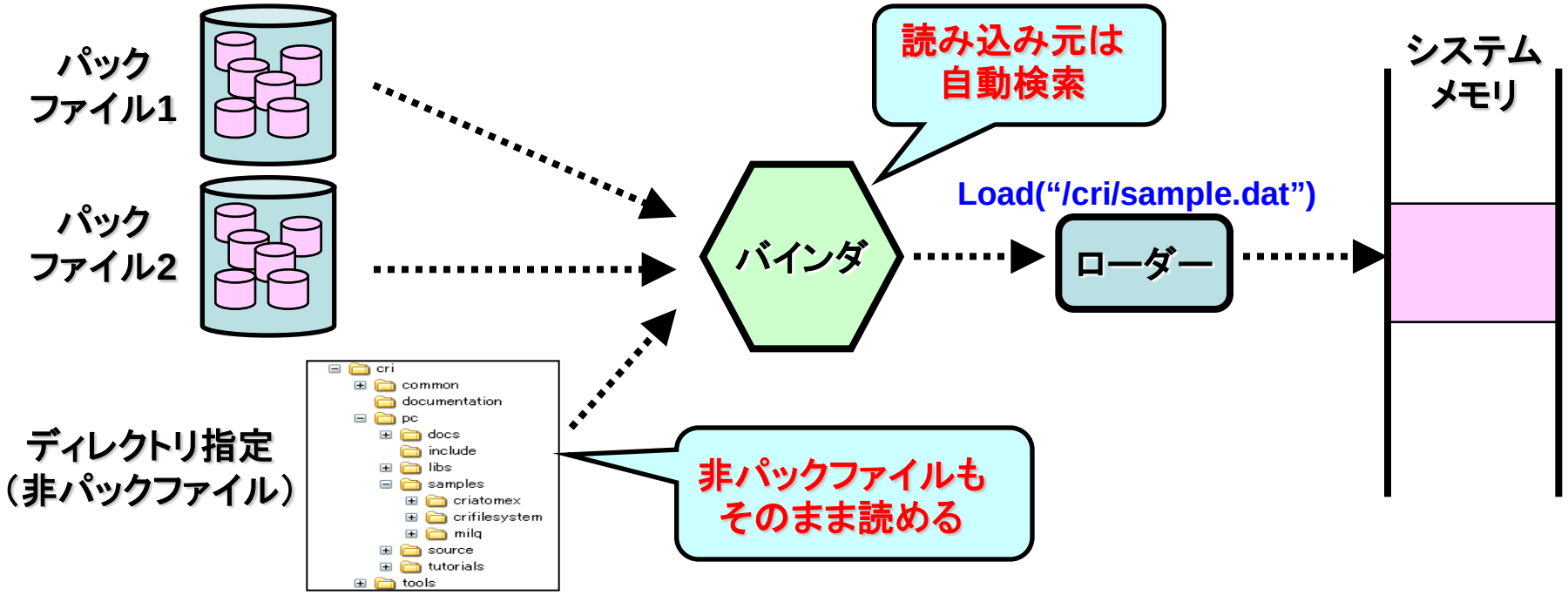



CRI Middleware Co., Ltd.
Audio & Visual Solution Company

# パックされたファイルの読み込み

## ■ パックファイルをバインダ（仮想的なデバイス）へ登録

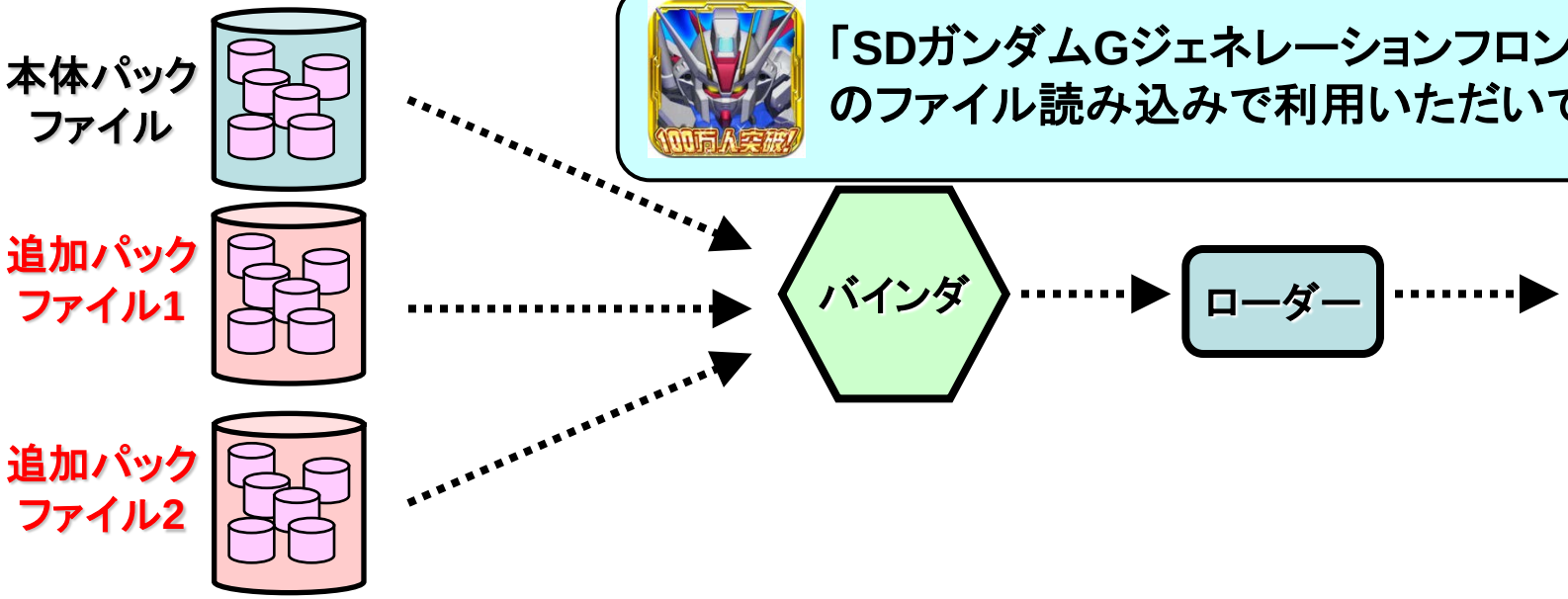
- パックされたファイルをバインダに登録（バインド）。
- 複数のパックファイルをひとつのバインダに登録可能（マルチバインド）



# マルチバインド機能

## ■ 追加データ配信はマルチバインドで対応

- マルチバインドにより、読み込み側の実装を一本化。
- パックファイル構成を変更しても、読み込み側は変更不要。







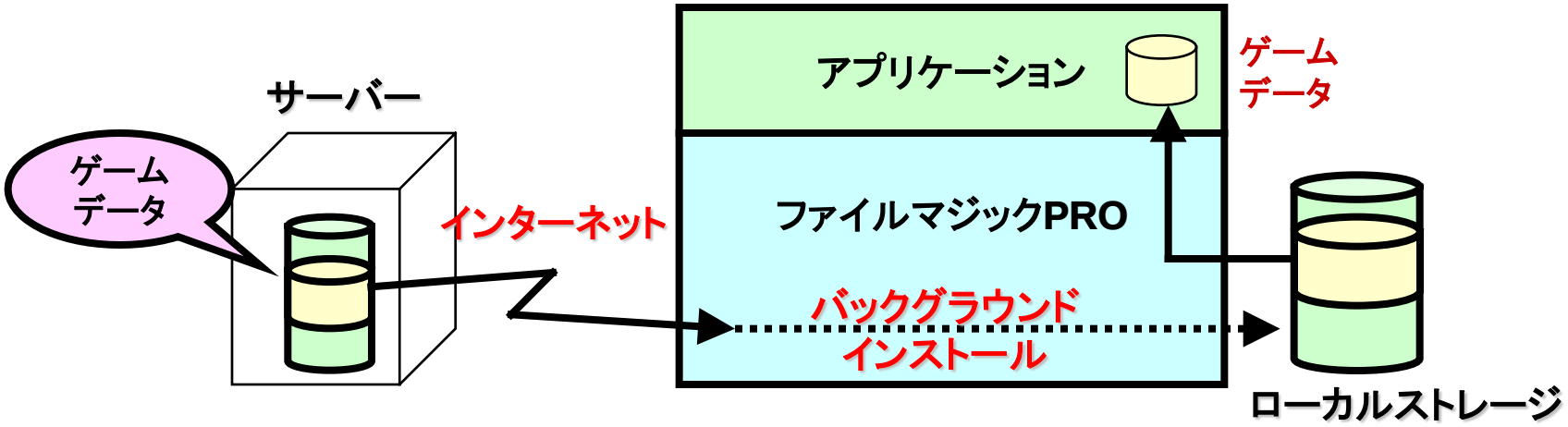
「SDガンダムGジェネレーションフロンティア」
のファイル読み込みで利用いただいています。

# バックグラウンドインストール機能

■ **サーバーからローカルストレージに自動的にダウンロード**

- 追加データなどをゲームプレイを止めずに、バックグラウンドでダウンロード。
  ネット側のURLとファイルの書き込み先を指定するだけです。

※ダウンロード機能は、アプリ自前で実装していただいても問題ありません。



# UnityとファイルマジックPROの相性

## ■アセットバンドルファイルの扱い

Unityのアセットバンドルファイルは、独自のパックファイルとは相性がよくありません。展開やキャッシュの機能が使い切れません。

アセットバンドルファイルはそのまま扱うのがオススメです。

## ■アセットバンドルファイル以外なら

アセットバンドルファイル以外なら、UnityでファイルマジックPROおよびパックファイルは有効です。

マルチバインド機能をフル活用してください。

CRIWARE®

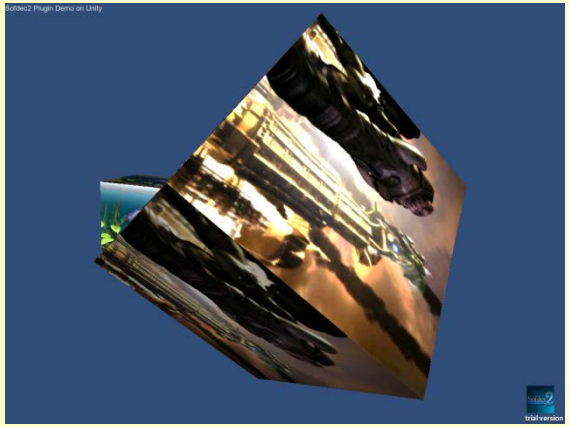
# Sofdec2 for スマートフォン

CRI Middleware Co., Ltd.
Audio & Visual Solution Company

# Sofdec2 の活用

## ■ テクスチャに動画を貼れるという発想

- テクスチャに動画を貼り付けることが可能。描画はアプリの自由。
- アルファムービーが再生できるので演出の幅は大きくアップ。
- シームレスループ／連結再生、複数音声トラック、タイミング情報埋め込みなど。
- Unity（iOS / Android）で利用可能。NGUI、EZ GUIプラグイン上での表示も可能。



# 「αプラス合成」機能

## ■ アルファ合成と加算合成を一度で実現

- 「抜き」のようなアルファ合成と「光」のような加算合成を一本の映像に織り込み。
- ムービーのデコード負荷は、通常のアルファムービーと同じ。
- 一枚のテクスチャを1回レンダリングするだけのGPU負荷。

アルファ合成のみの場合

αプラス合成の場合

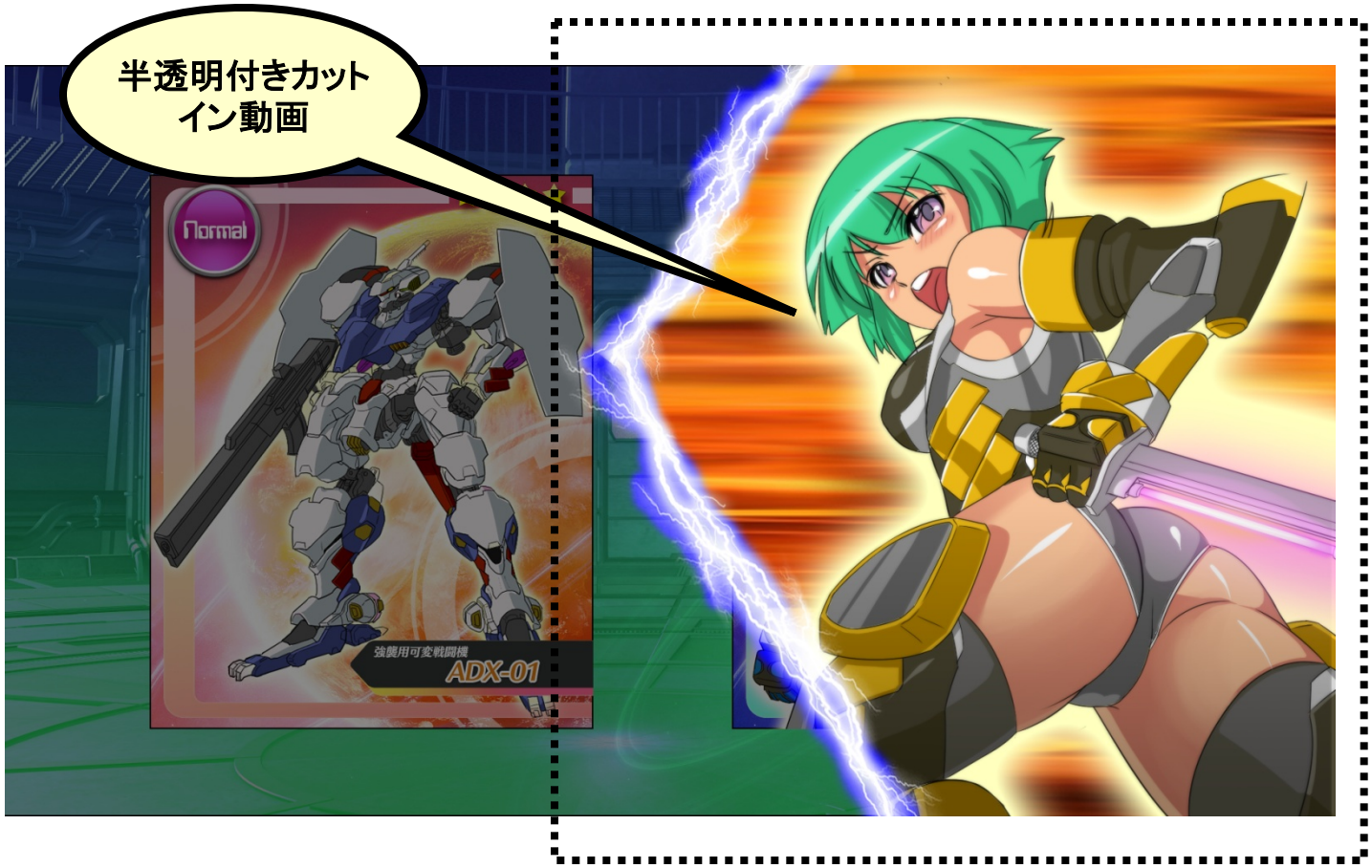
# テクスチャムービー／アルファムービー

■ **動画をテクスチャとして使用可能**

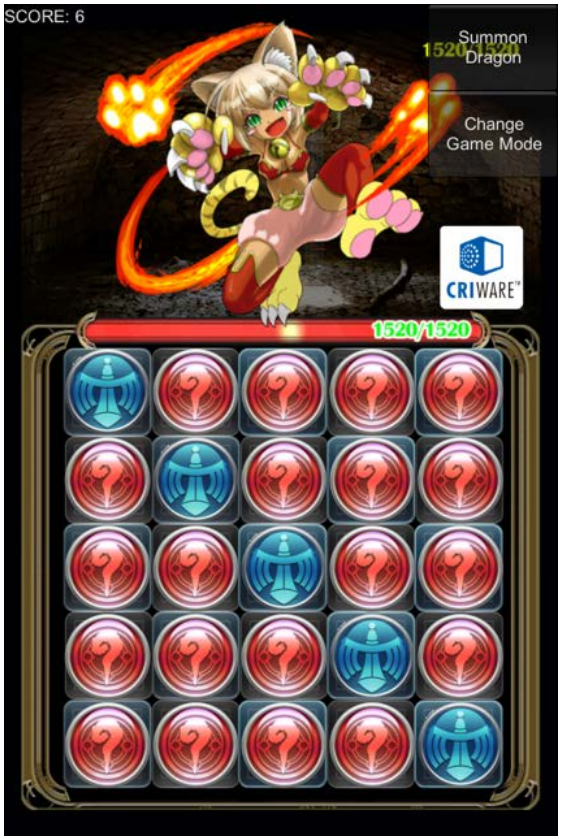
- 動画をテクスチャとして自由に活用。
- α値による半透明をサポート。

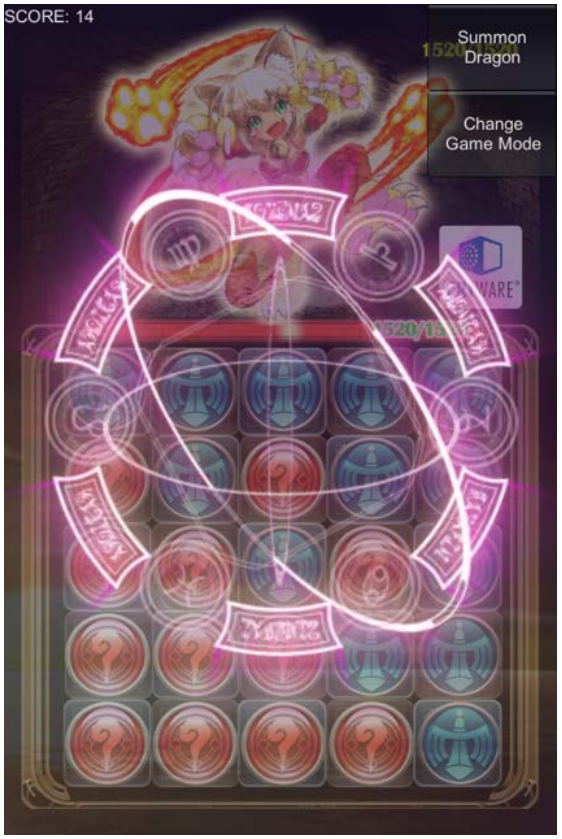
動くキャラ絵
背景（市松模様）は透明

# ムービーによる演出例：カットイン1



# ムービーによる演出例：カットイン２

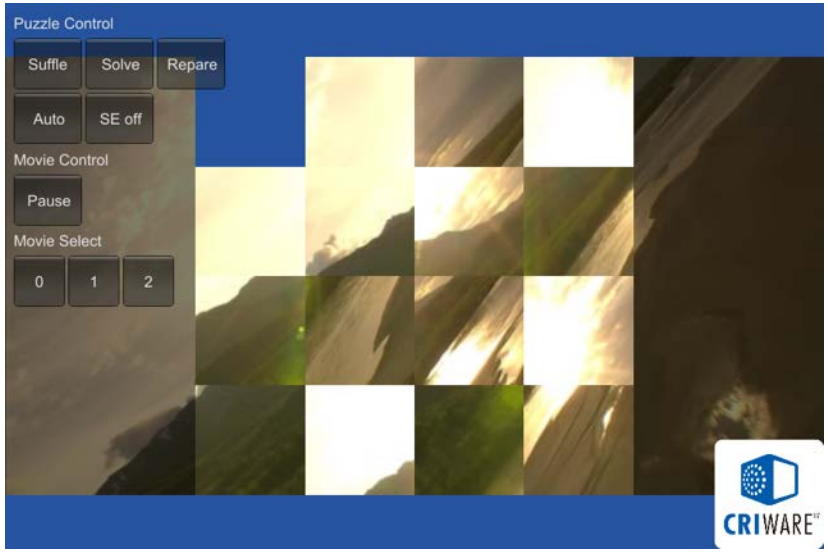


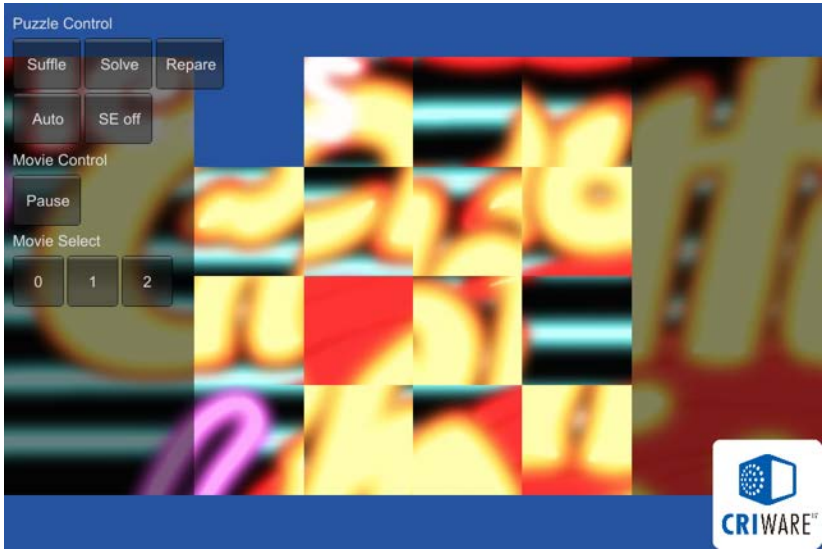



# Sofdec2：テクスチャ切り出し表示

**■ ムービテクスチャの一部矩形を切り出し表示も可能**

- 矩形位置を指定して、任意のオブジェクトに貼り付けが可能。
- １本の動画ファイルを使って、パズル化したデモ。



# Sofdec2 for Unity

## ■ Unityのコンポーネントとして Sofdec2を利用可能

- Unityのオブジェクトにテクスチャとして動画をアタッチできます。
- アルファ値付き動画テクスチャとして簡単に利用できます。
- スクリプトからの呼び出しだけでもムービーを再生できます。
- iOS, Android, Windows, Mac に対応。

オーバーレイ演出

背景ムービー

# さいごに

## ■ CRIWAREとは

CRIWARE は単なるパッケージではありません。
より素晴らしいゲームを制作をサポートするサービスです。
是非とも、皆様のご意見・ご要望をお聞かせください。

CRIWARE®

お問い合わせ・・・
http://www.cri-mw.co.jp/contact