CRIWARE™ mobile

CRIWARE®

GTMF2012 東京

スマートフォン向けミドルウェアはここまでできる！
多様な演出を手軽に実現する各種手法のご紹介

2012年7月4日

（株）CRI・ミドルウェア

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

Ver.1.02

（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**
2012年　iPhone・Android・3DS・ PS Vita・PSP
　　WiiU・PS3・Xbox360・Wii・NDS
　　PS2・Xbox・GC用　**2424タイトル**（2012/7/1）

トピックス

- **CEDEC2011 Awardのサウンド部門で最優秀賞を受賞。**
- **iPhone、Android向けADX2、Sofdec2をリリース。**
- **Unity向けADX2、Sofdec2を開発。**
- **独自音声コーデック HCAをさらに圧縮率アップ。**

CRIWARE®

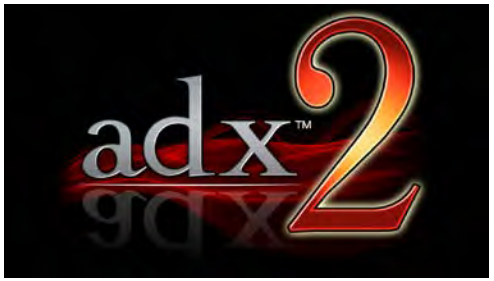
CRIWARE™ mobile

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。
- **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…

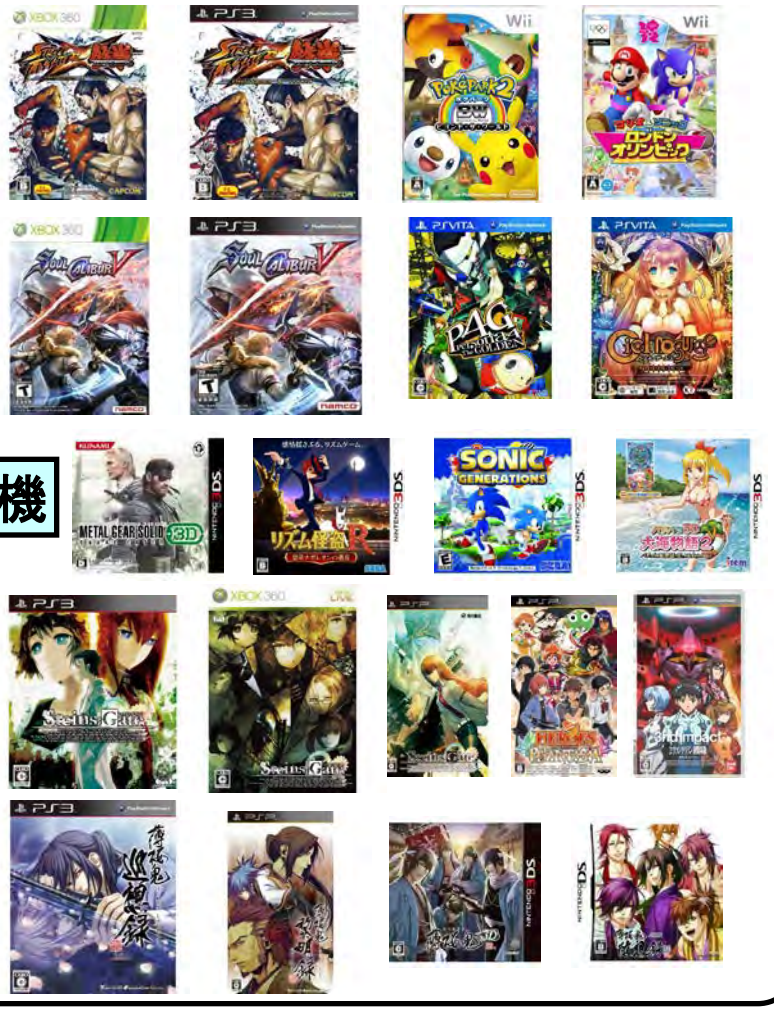


CRIWARE®

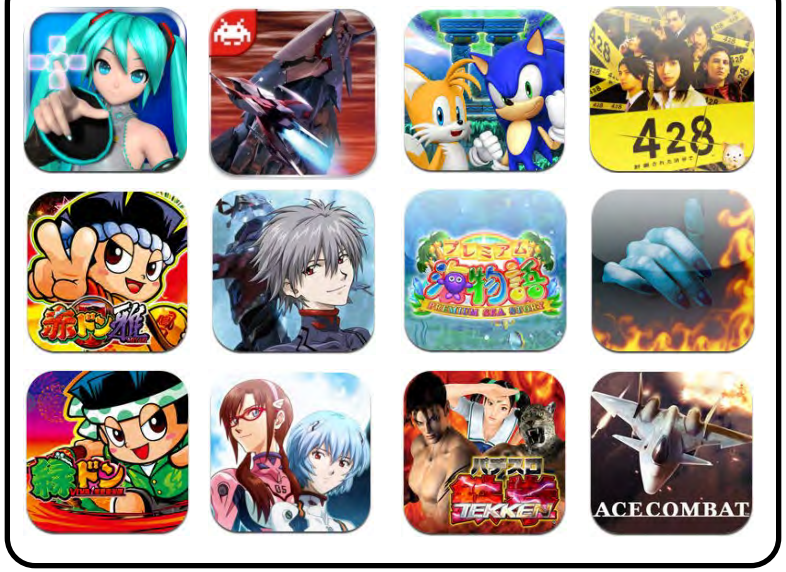
CRIWARE™ mobile

CRIWARE 採用例

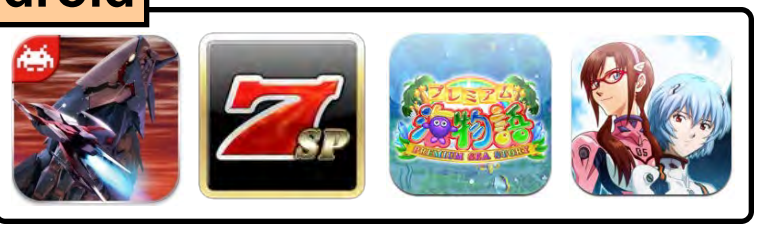
ゲーム機



iPhone



Android



スマートフォン向けゲームアプリ

■ ソーシャルゲームのアプリ化

- ブラウザ用ではなく、スマートフォンアプリでリリースされるゲームが登場。

→アプリならではの演出強化や、ゲームパートの作りこみ。

■ ゲームアプリ開発

- サウンド、アニメーション、3Dポリゴンなどの演出。
- 大量のサウンドや演出データの管理。
- iOS/Androidの両対応。
- Unityでの開発

→ここをCRIWAREがお手伝いします。

スマートフォンアプリ開発で苦労すること

■ 動画／音／ファイルまわりで苦労すること

- 動画演出、パタパタアニメ
- たくさんの音を再生したときのCPU負荷
- BGMのループ再生（圧縮コーデック使用時）
- たくさんの音声の制御
- [Unity] プログラマとサウンドデザイナの分担
- [Android] Google Play用拡張ファイルの読み込み
- 開発中のパックファイル／圧縮ファイルの扱い
- [Unity] たくさんのアセットバンドルファイルの扱い

など

スマートフォン向けCRIWAREの特徴

■ ムービー演出の実現

- メニュー画面演出やゲーム内モニタ映像
- キャラ絵カットインアニメ、オーバーレイ演出
- [開発中] AfterEffectsデータの再生とコンテンツ差し替え

■ ネットワーク対応ファイルシステム

- ローカルとネットワークで共通の読み込みAPI
- ネットワークから非同期インストール
- ファイルのパッキング／圧縮対応

■ サウンド作成／調整のツール

- シームレスループ再生、複数音の同時再生
- サウンドオーサリングツール
- Unity Editorとサウンドツールの連携

モバイル環境でのCRIWARE利用形態

■ iPhone/iPad アプリケーション
- Objective-CからC言語インターフェースのCRIWARE APIを呼び出す。

■ Android（JAVA）
- JAVAのAPIによりCRIWAREを呼び出す。JNIを経由して動作。

■ Android（JAVA＋NDK）
- 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。

■ Android（Native Activity）
- 従来のビデオゲームと同じように、C言語APIでCRIWAREを呼び出す

■ Unity (iPhone/iPad, Android, PC, MAC) ※7月中旬βリリース予定
- プラグイン提供。コンポーネントとして利用する。C#、JavaScriptで制御可能。

CRIWARE™ mobile

CRIWARE®

Sofdec2 for スマートフォン

スマートフォンゲームでの動画再生について

まず、CRIWAREとは関係なく….

■ システム標準のムービー再生機能

- H.264等が利用でき、ハードウェアデコードで負荷も軽く再生可能。
- フル画面のムービー再生ならゲームへの組み込みは容易。
- ただしゲーム内でテクスチャ用に動画を使うのは難しい。
  →Android OS 4.0のサーフェステクスチャや iOS のAVFoundation を駆使？
- アルファ値付きムービーのような特殊な再生はサポートされない。
- Unityの動画テクスチャは、スマートフォンでは未サポート。PC/Macのみ。

  →ゲーム内でアニメーション動画を使うような場合は、
  アプリ側でパタパタアニメにするなどの工夫が必要。

Sofdec2 の活用

■ ゲーム内で動画をテクスチャとして利用可能

- 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でも利用可能。

■ 連番テクスチャ圧縮機能

- パタパタアニメのような連番画像は、動画にして高圧縮。
- 任意位置のフレーム取り出し可。

■ [開発中] AfterEffects プレーヤー「Sofdec ACT」(仮)

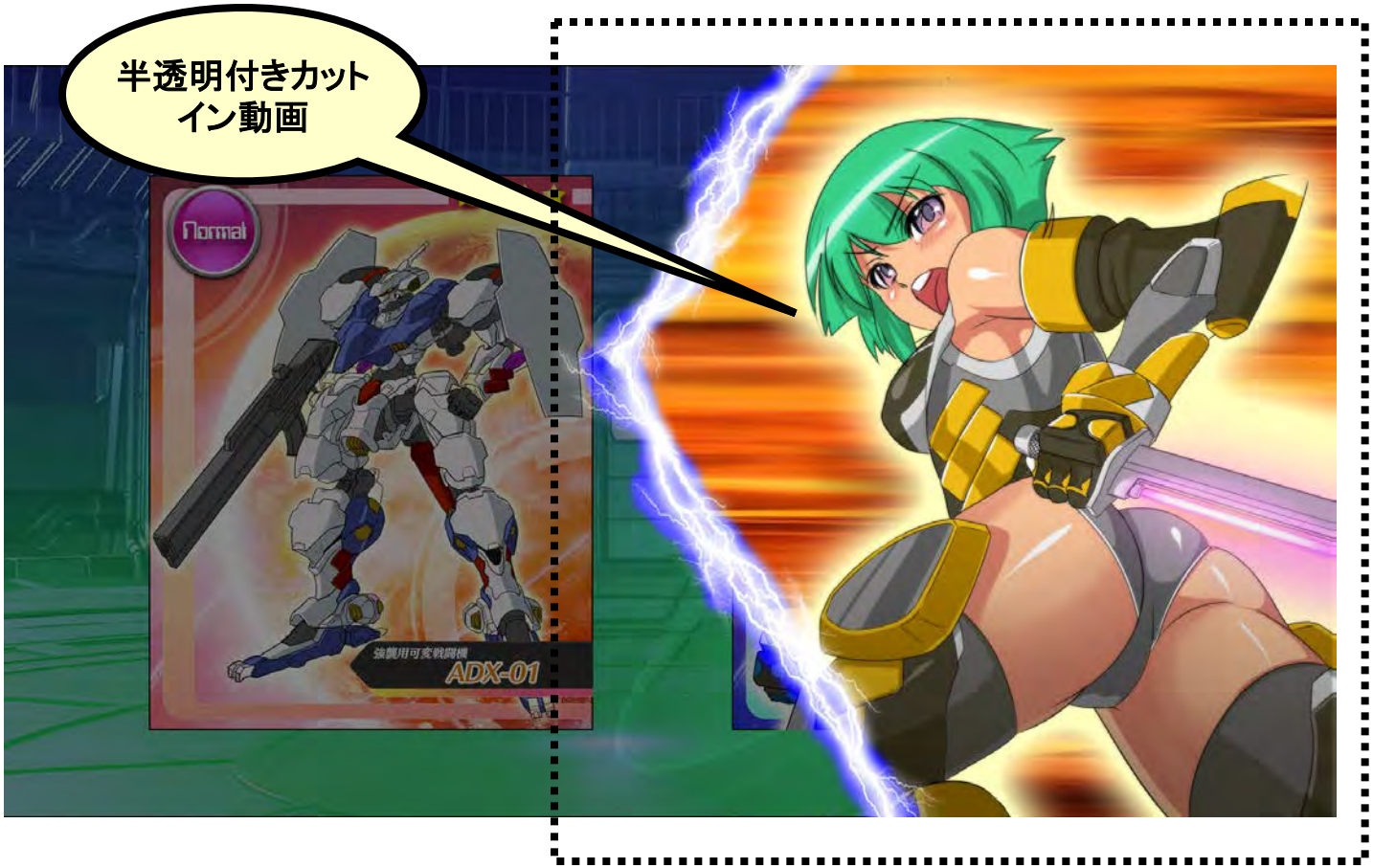
- AfterEffectsでオーサリングした「動き」を実機上で再現。
- 動画ファイルを含む場合はSofdec2で再生に対応。
- キャラクターや演出などを再生時に差し替え可能。

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。

ムービーによる演出例：カットイン



「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

連番テクスチャ圧縮機能

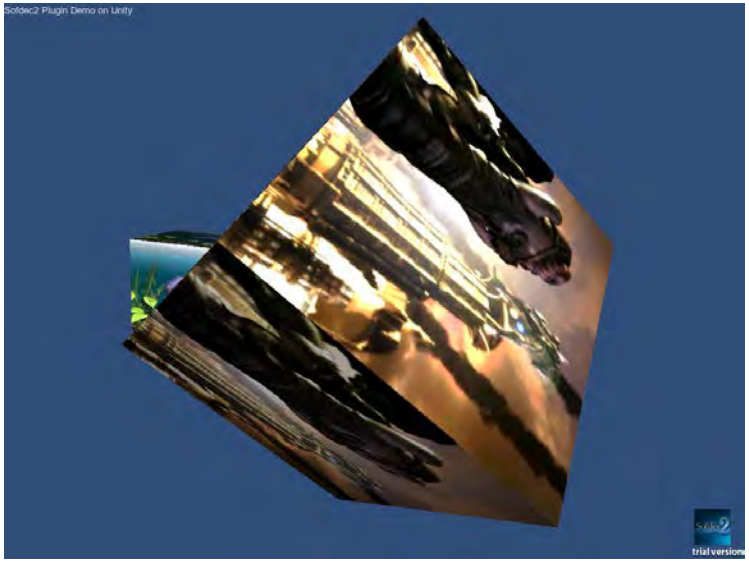
■ キャラクタやエフェクトを1/50～1/100に圧縮

- 256x256、α値付きテクスチャ30枚。 ➔ 100K～150Kバイト
- 「歩き」などのキャラクタ連番イメージを動画として圧縮。
- シームレスループ再生に対応
- 任意フレームからの再生開始も可能

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。
- PC、MAC、iOS、Android で利用可能です。



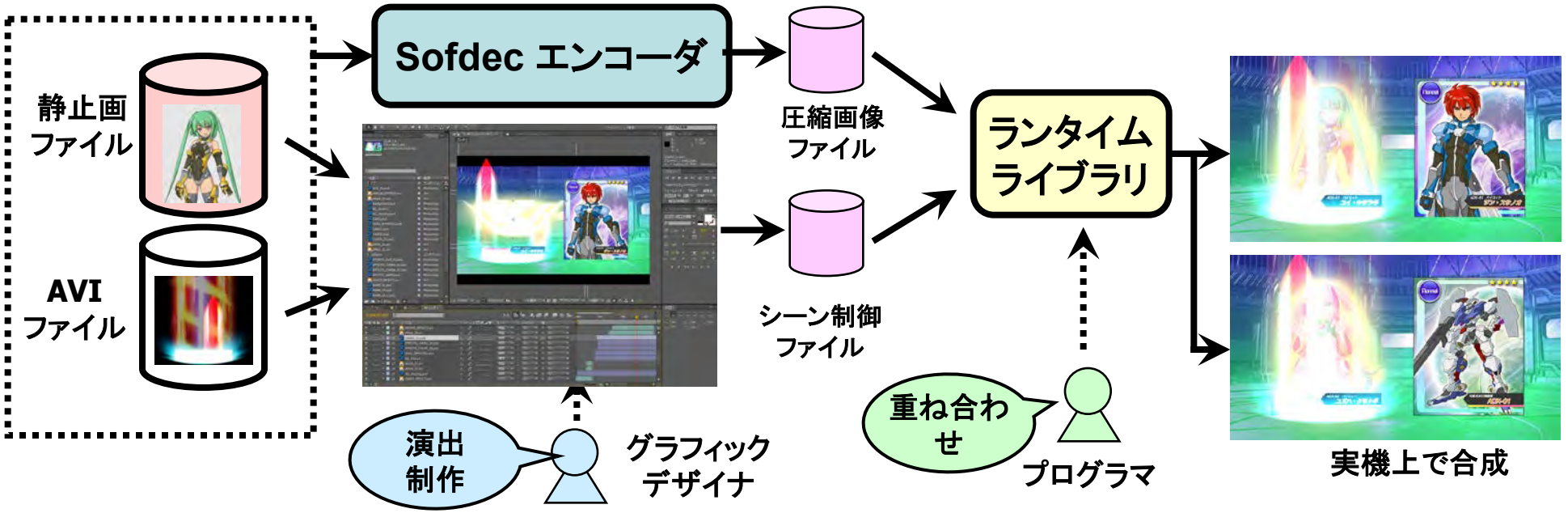
キューブに動画を貼り付け

演出ムービー

[開発中] AfterEffectsプレーヤ「Sofdec ACT」(仮)

■ AfterEffectsで演出をデザイン

- 簡単により豪華な演出を制作できます。
- ムービーも利用できます。
- エクスポータにより制御情報のみを出力 ➔ 少ないデータ量で複雑な演出が可能。



[開発中] Sofdec ACT(仮) : コンテンツ差し替え機能

■ 演出のパラメータによるイメージの差し替えや変更

- シーンの持つパラメータを変えることで、動きを変えることなく、
  演出内のイメージを変更することができます。
  例えば、キャラクタの差し替えやエフェクトムービーの変更ができます。

CRIWARE™ mobile

CRIWARE®

ファイルマジックPRO for スマートフォン

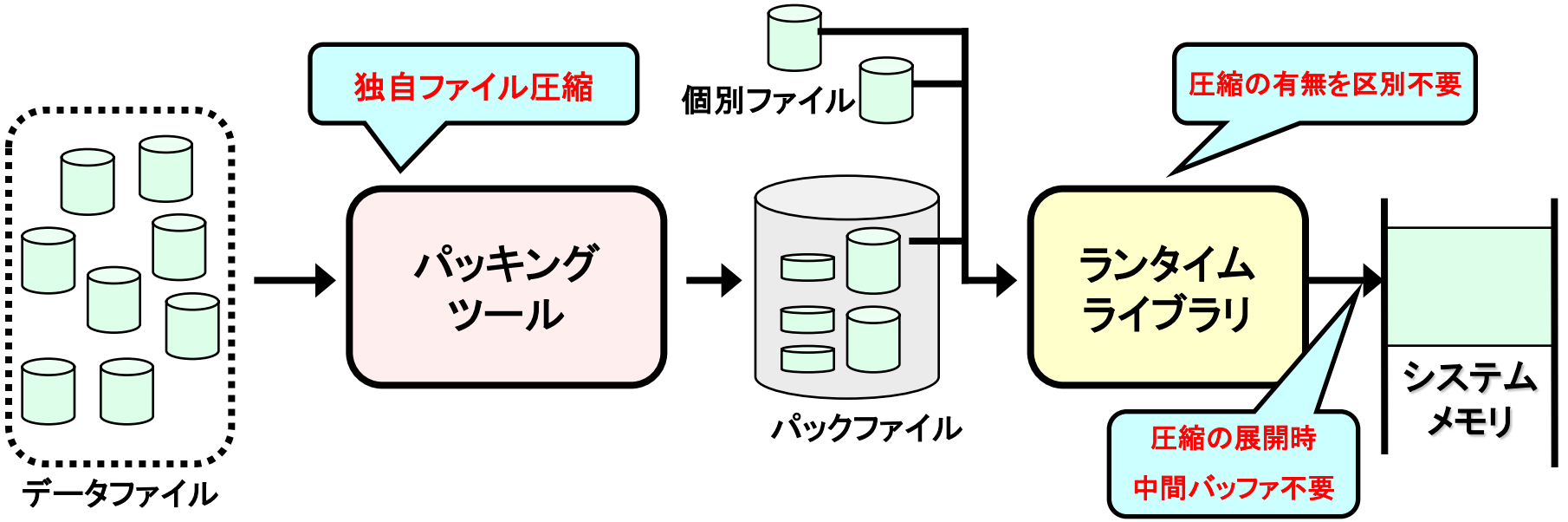
CRI Middleware Co., Ltd.
Audio & Visual Solution Company

ファイルマジックPROとは

■ マルチプラットフォーム対応高機能ファイルシステム

- 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、グループロード機能

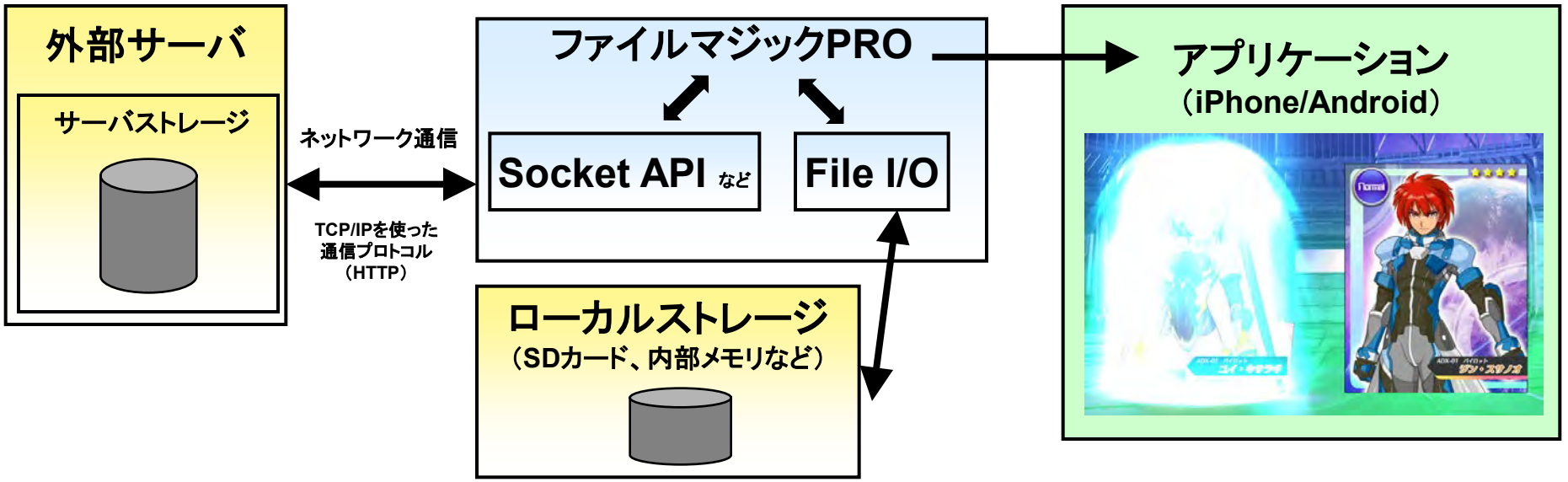
➔ パックしたファイルも単独のファイルも区別せず読み込みが可能



ファイルマジックPRO のネットワーク対応

■ サーバー上のデータを通常のファイルと同じAPIでロード

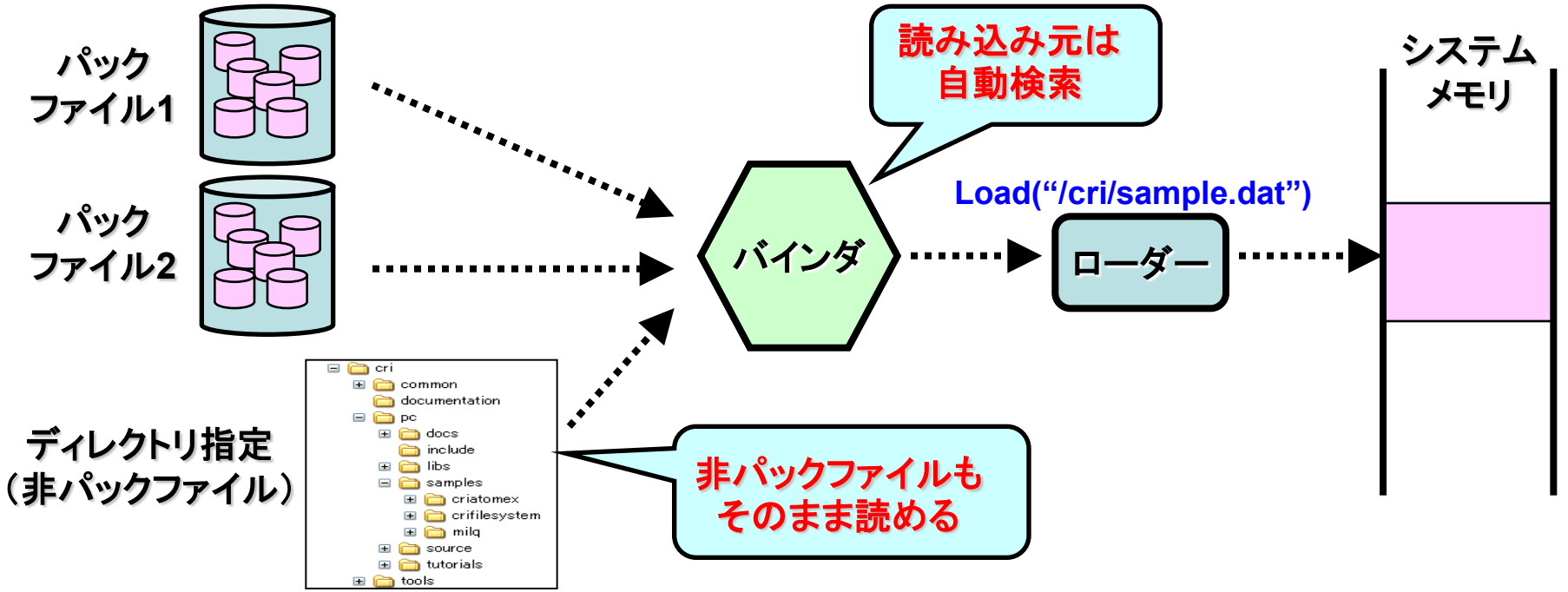
- サーバー上のデータファイルを従来のゲーム機と同じようにロード可能。
- [予定] ファイルキャッシュ機能（一度読んだファイルはメモリに蓄積）
- [予定] サーバファイルの更新チェック機能



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

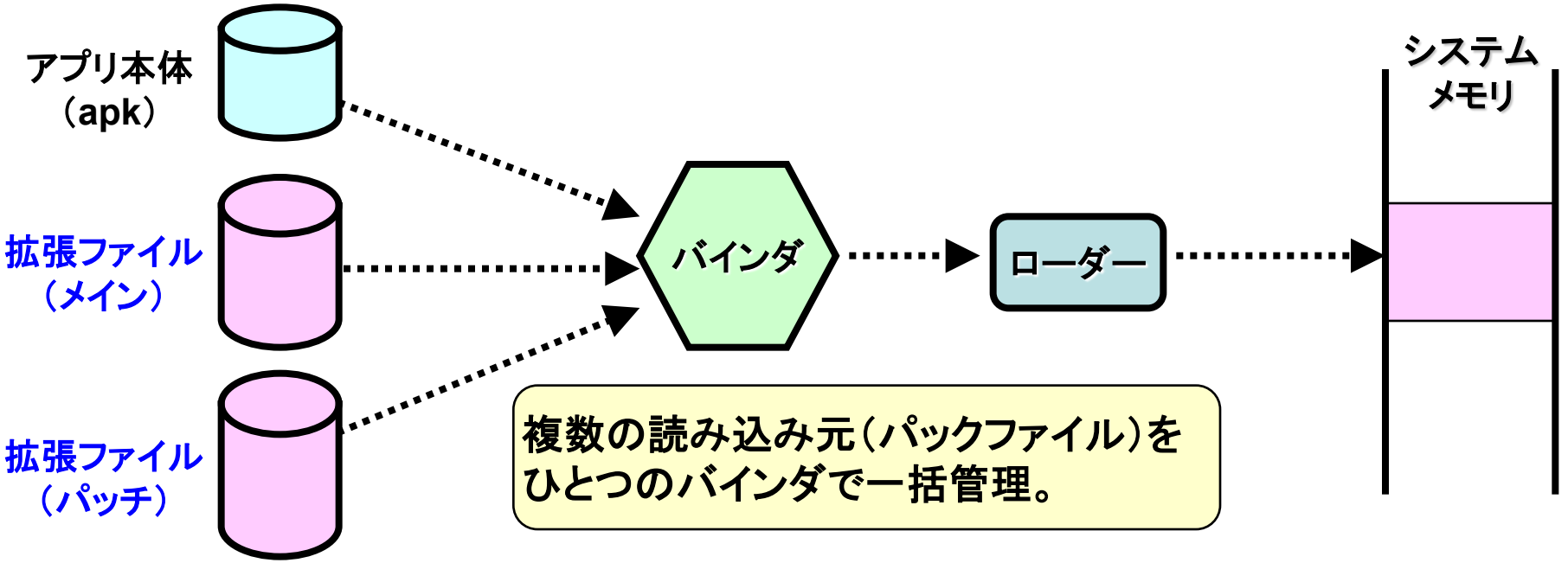
- パックされたファイルをバインダに登録（バインド）。
- ネットワーク上のファイルもバインド可能。（サーバーとの通信を軽減）
- 複数のパックファイルをひとつのバインダに登録可能（マルチバインド）



[Android] Google Play の拡張ファイルへの応用

■ Google Playの拡張ファイルとして使う

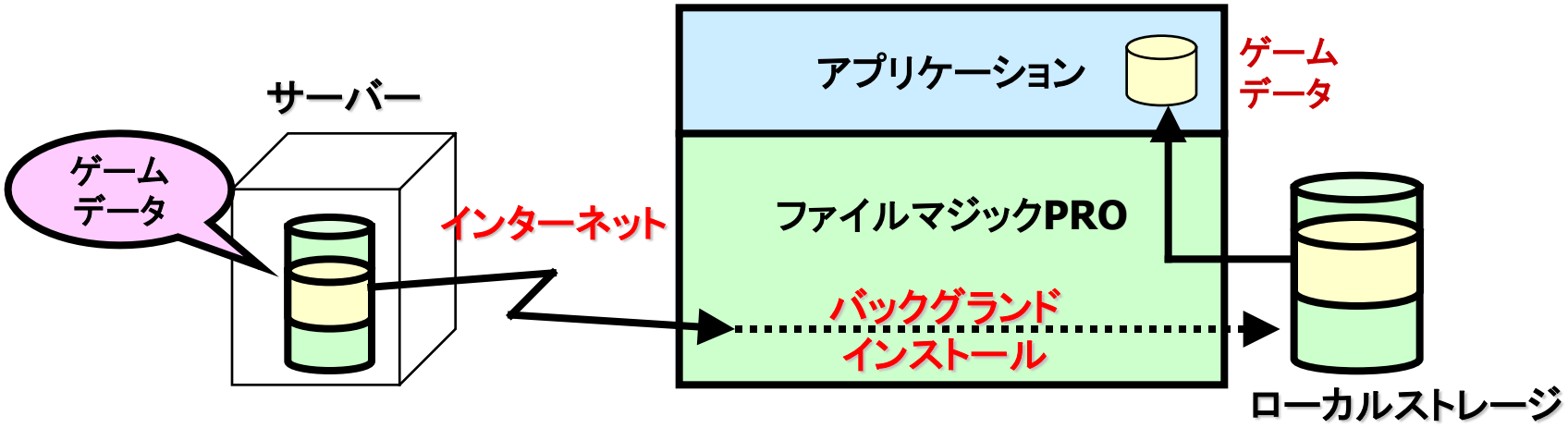
- 拡張ファイルをファイルマジックのパックファイルにする。
  →どの拡張ファイルから読むのか区別不要。
  ローカルでの開発時はディレクトリバインドすれば、毎回のパック更新も不要。



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。
  →「ダウンロード中」でユーザーが何も出来ないという時間を無くせます。



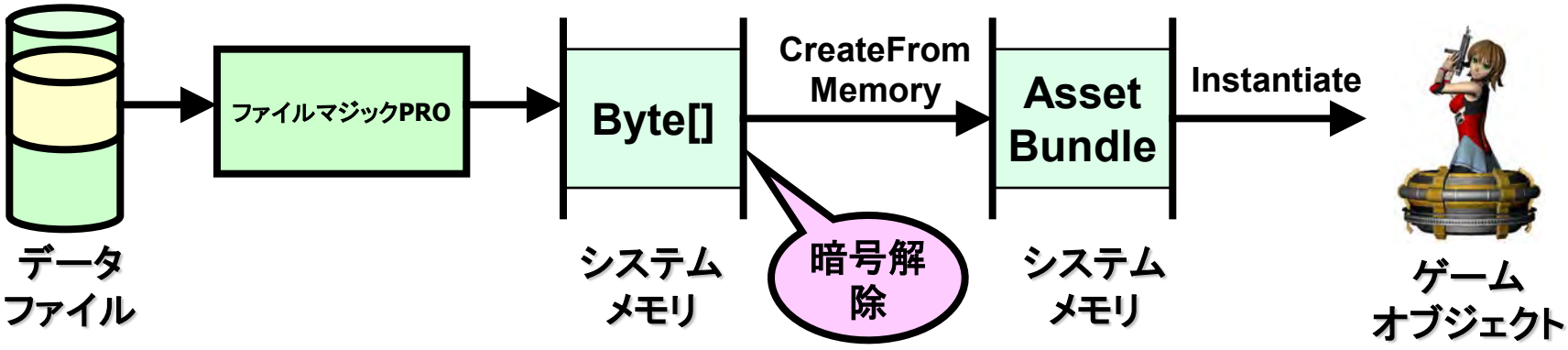
Unityのアセットバンドル機能との連係

■ アセットバンドルファイルのロード

- ファイルマジックPROによってメモリ上にバイト配列としてファイルをロード。
- 複数アセットバンドルをパックして、そこから読み込むことも可能。

■ メモリ上のバイト配列からアセットバンドル作成

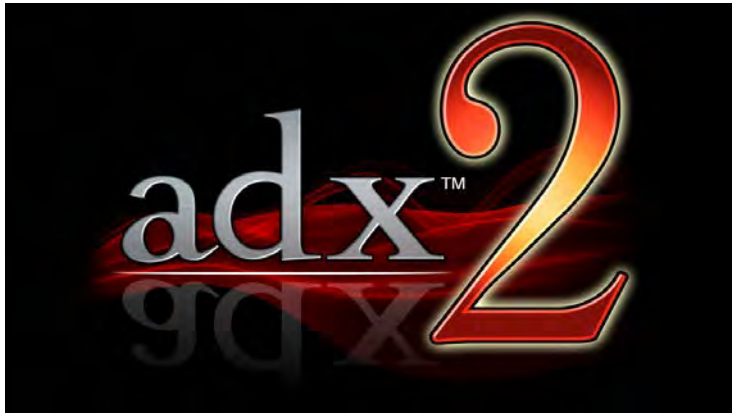
- 一度メモリに展開するので、アプリ独自の暗号化をかけておくことも可能。
  （メモリに展開したあとに、アプリ側で復号化できます）



CRIWARE™ mobile

CRIWARE®

ADX2 for スマートフォン



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

スマートフォンゲームでの音声再生について

まず、CRIWAREとは関係なく….

■ スマート標準の音声再生（MP3・AAC）について

- ハードウェアによる再生は、同時に1本しかできません。
- 2本目以降は、ソフトデコードとなるため、非常に高いCPU負荷になります。
- Androidでは、機種によってはすべてソフトデコードとなります。
- シームレスなループ再生ができません。

→BGMのループ再生や、たくさんの音声が重なって再生されるような
使い方をするのが難しいです。
非圧縮のWAVファイルでは、ファイルサイズが厳しいです。

ADX2 の活用

■ 高圧縮な独自コーデックでループ再生／複数再生

- 独自コーデックHCA（圧縮率はMP3・AAC相当）が利用できます。
- 大量に音声再生した場合にトータルのCPU負荷を抑える仕組みがあります。
- シームレスなループ再生／連結再生が利用できます。
- さらにCPU負荷の軽い独自コーデックADXも利用できます。

■ 大量音声のオーサリング／再生制御

- DAWライクなオーサリングツールCRI Atom Craftで大量音声を簡単に扱えます。
- 大量音声のパラメータ制御をカテゴリ等で一括コントロールできます。
- 音声の優先度判定、シーケンス再生、ボイスハイライト、インタラクティブミュージック。

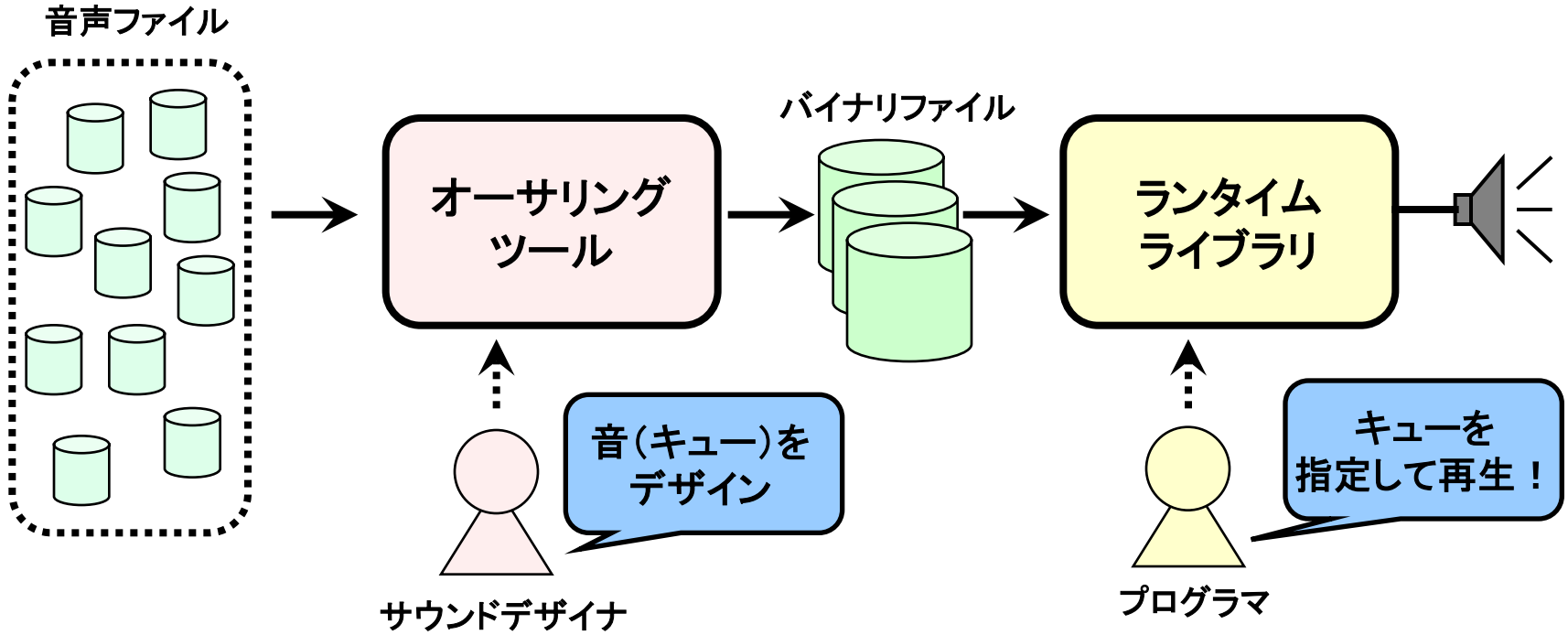
■ Unityとの連携

- ADX2の音声ファイルをUnity Editorから一覧表示／プレビュー／音声貼り付け可能。
- CRI Atom Craftで設定した各種パラメータは自動で有効になります。
  →Unityからの音声制御スクリプト（C#,JavaScript）がとてもシンプルになります。
- Unity Editorで実行中(PC/Mac)のプログラムに対して、直接サウンド調整が可能。

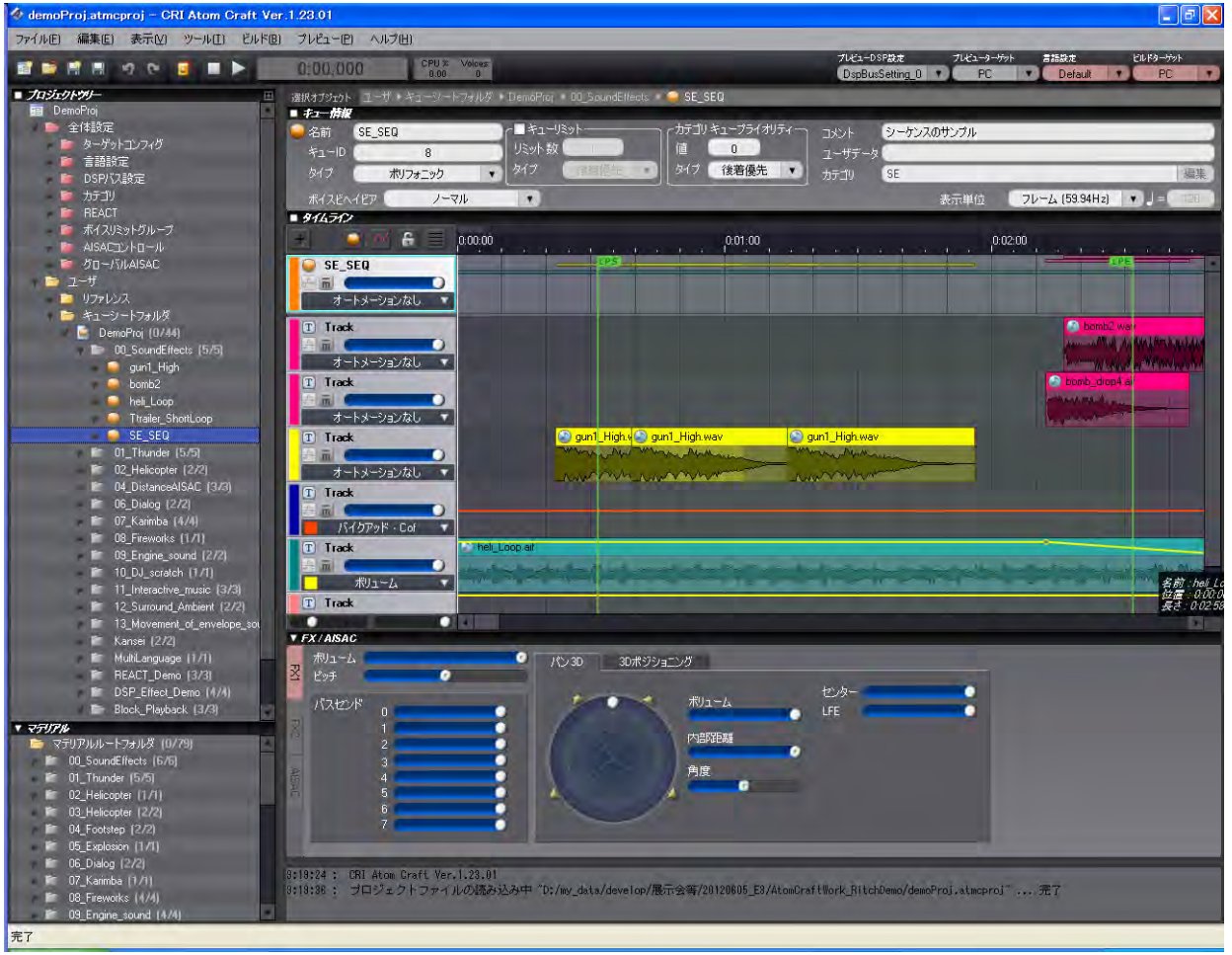
ADX2 の基本コンセプト

■ データドリブン型サウンドシステム

プログラマとサウンドデザイナとの分業の効率化 ➔ 高品質なサウンドデザイン



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
- 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
- ゲーム側からもらう値に応じて変化するサウンドデザイン。RTPC。
- 複数トラックBGMの制御や、シーンのクロスフェードなども簡単に実現可能。

■ カテゴリ
- 音にカテゴリ付けをして、カテゴリ単位でボリューム調整等ができます。
- カテゴリ間の影響設定(REACT)により、ボイスハイライト等がデータ側で設定可能。

■ 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。
- ユーザー操作に依存する音のつながり(例:ドラムロール→正解音)もツールで確認。

■ インゲームプレビュー機能 →実行中のゲームにツールから接続！ など

「CRI ADX2」チュートリアル動画

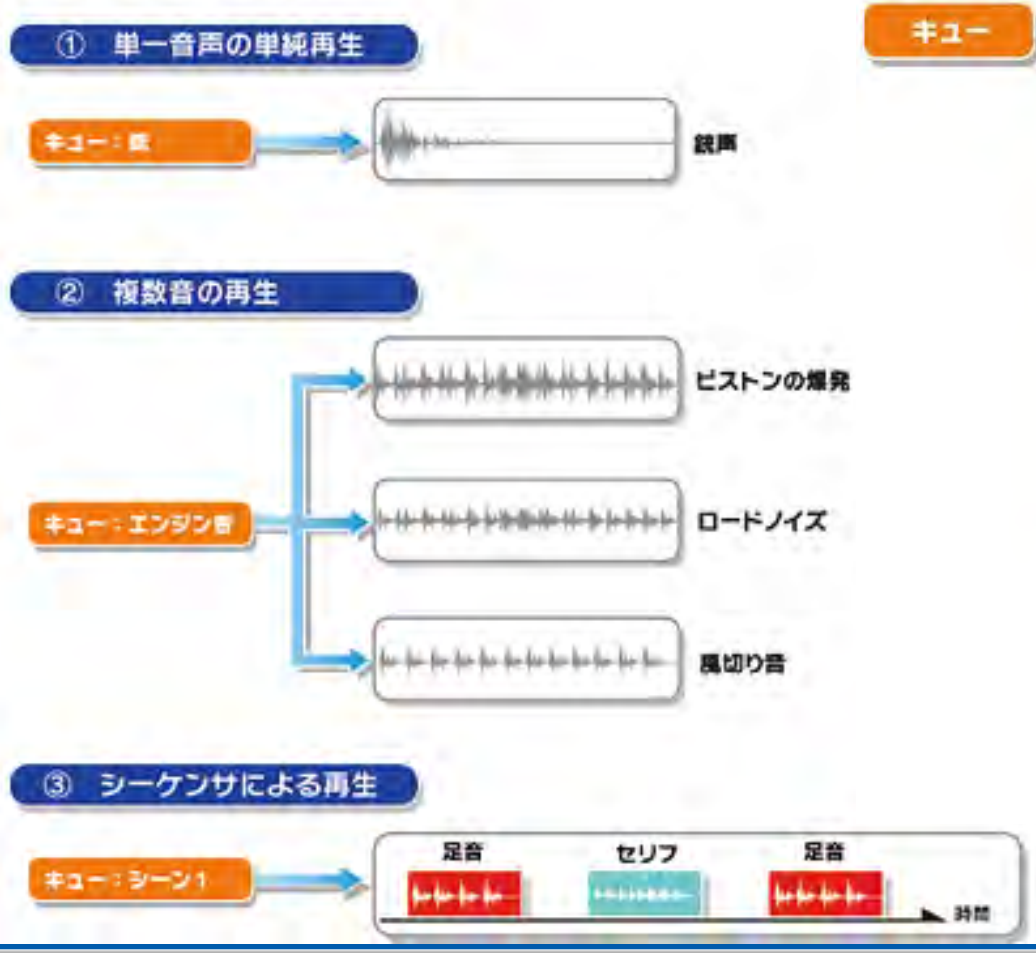
■ CRIホームページにツールのチュートリアル動画があります。

- 基本操作
- 複数音声の組み合わせ（例：リアルな銃声の作成）
- 状況に応じて変化する音の作成（例：歓声、複数BGMの切り替えなど）
- ランダムに変化する音の作成
- ブロック再生

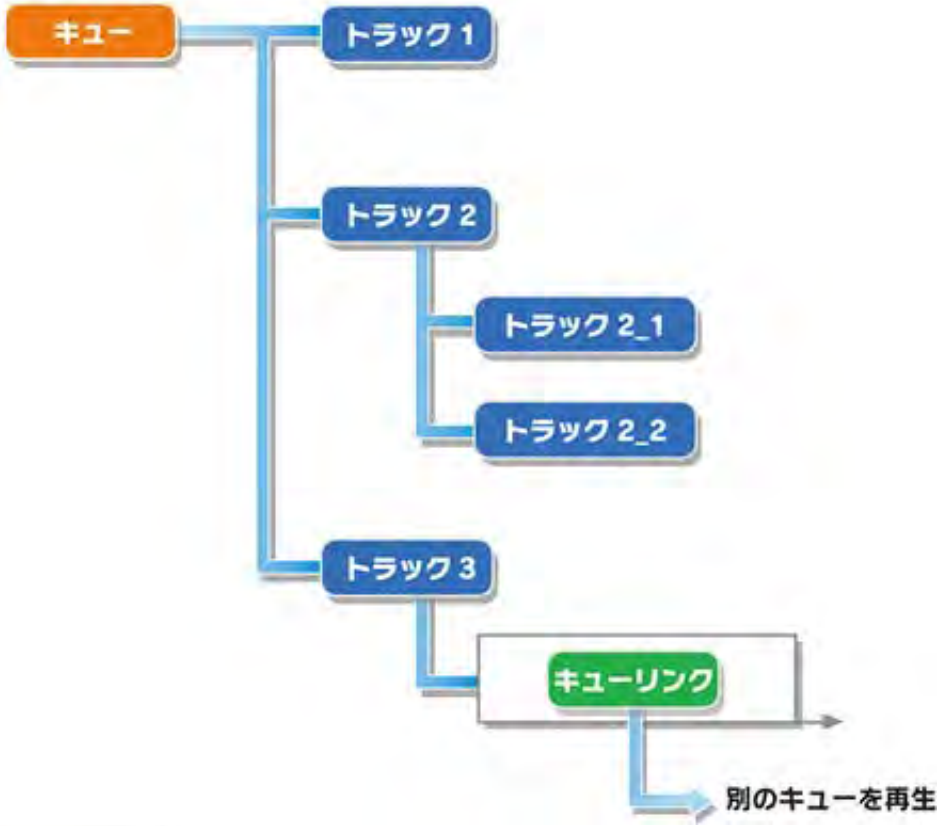
http://www.cri-mw.co.jp/adx2/

[ADX2機能] キュー指定による再生

キューによる再生方式



トラックの入れ子構造



[ADX2機能] オートメーション

再生パラメータのオートメーション

[ADX2機能] ブロック再生

■時間軸方向のブロック単位で再生

キュー（シーケンス）の中を、時間軸方向でいくつかのブロックに分割。
ブロック終端で次に再生するブロックを分岐できる。

[ADX2機能] 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

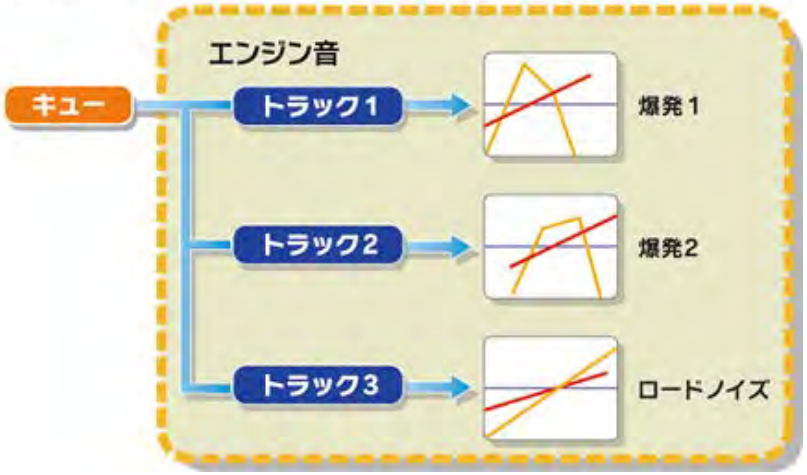
AISACの基本動作

[ADX2機能] AISACの使用例

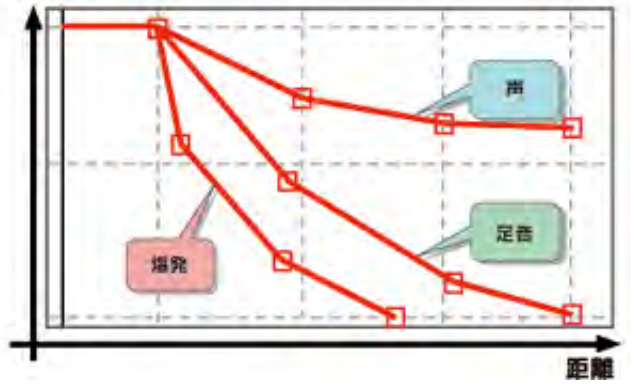
■ **複数音声トラックからなるエンジン音制御**
- ひとつのパラメータで複数のトラックを同時制御。

■ **「AISAC」による高度な距離減衰**
- 距離減衰にAISACのグラフを適用。
  サウンドの種類によって減衰パターンを変え、よりクリアな音場をデザイン。

AISACによる複数音の同時制御



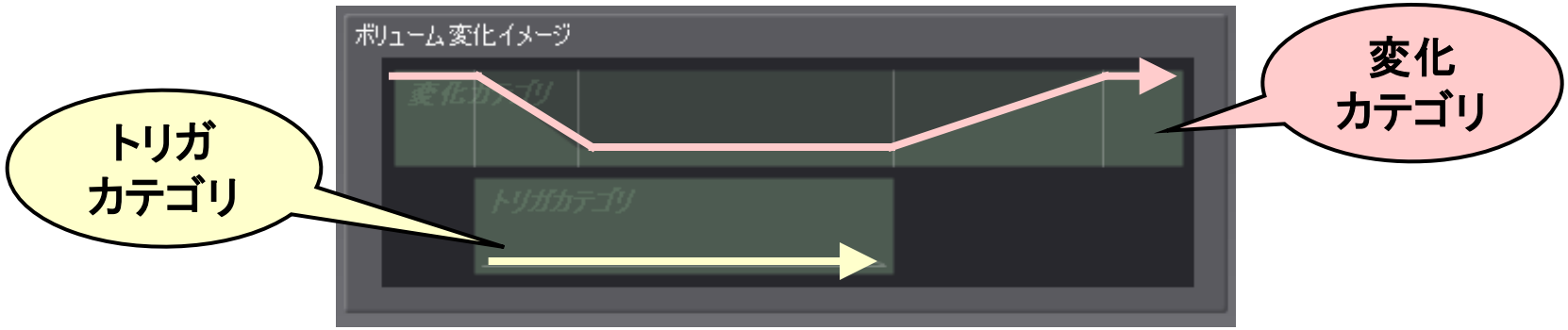
AISAC パターン
距離減衰グラフ



[ADX2機能] カテゴリ指定によるダッキング「REACT」

■ REACTとは

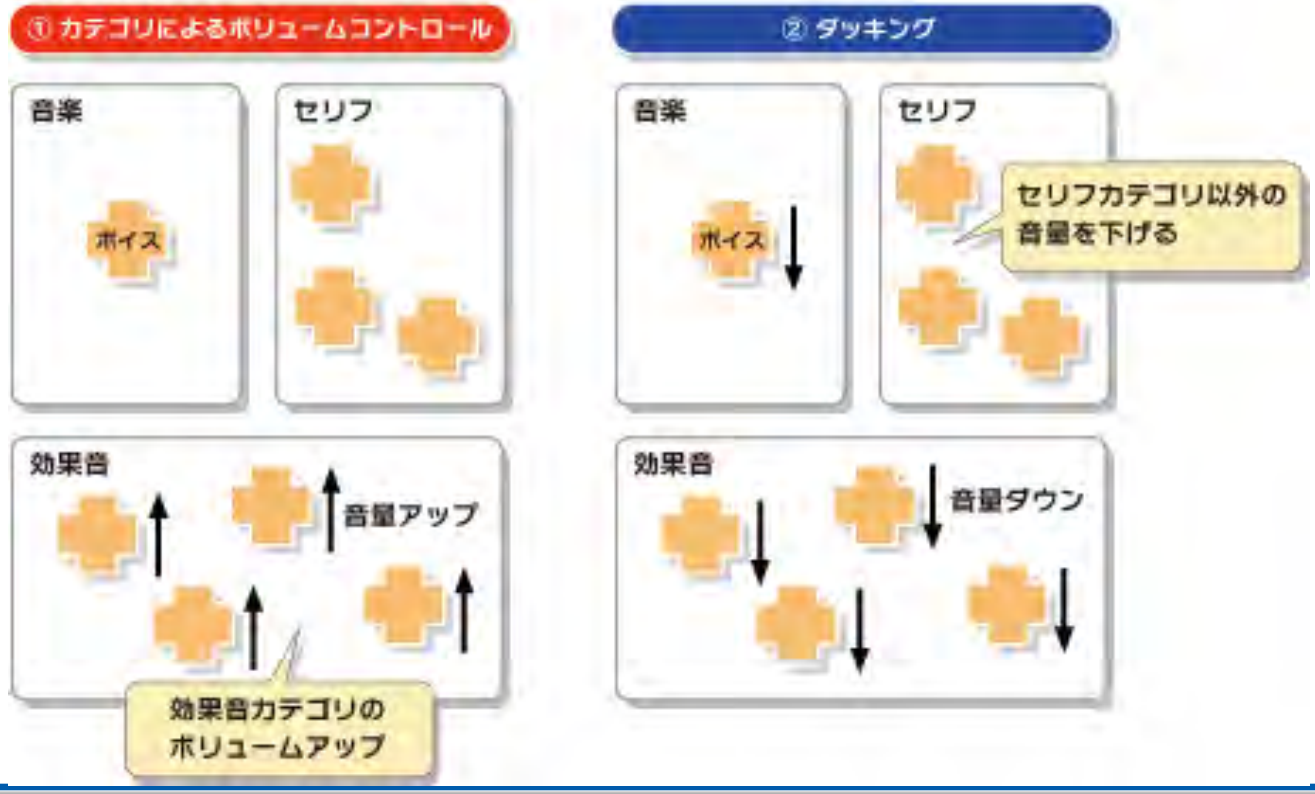
- カテゴリ間での再生パラメータ制御の仕組み。
- 例えば、「音楽カテゴリ」の音が「セリフカテゴリ」の音が再生されると小さくなる。（ダッキング）



[ADX2機能] カテゴリによる再生パラメータ制御

■ ソロ・ミュートの概念の導入

- カテゴリに所属するサウンドの再生パラメータを一括設定。
- カテゴリに「所属しない」サウンドの再生パラメータを一括設定。

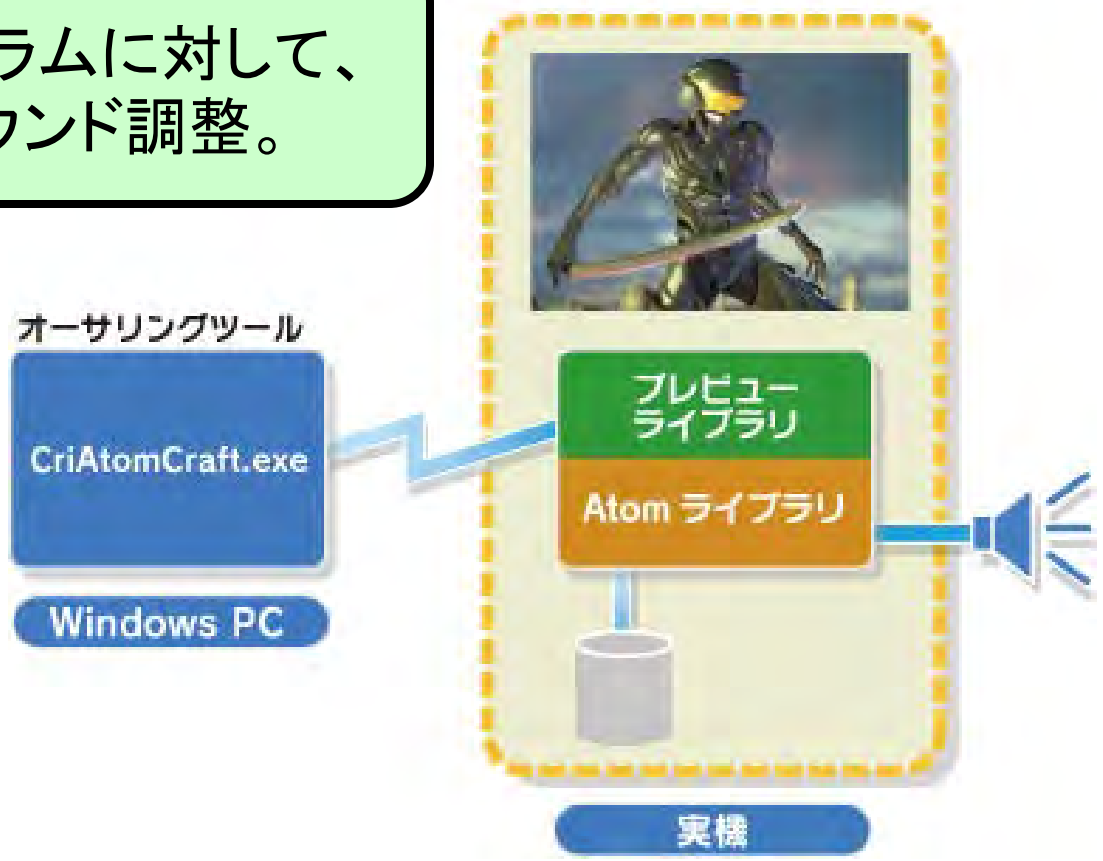


[ADX2機能] インゲーム・プレビュー（PC/MacのUnity Editor対応）

ターゲット機で実行中のプロラムに対して、
CRI Atom Craftから直接サウンド調整。

■ 直接オーサリング

- 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



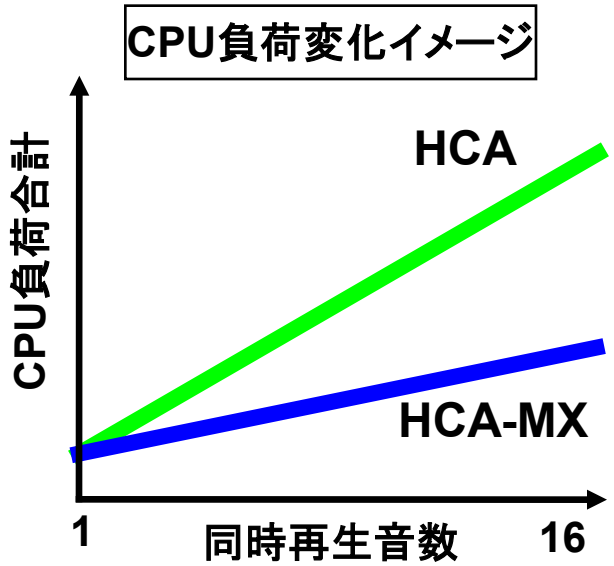
低負荷・高圧縮の音声コーデック HCA/HCA-MX

■ 高圧縮率・低負荷

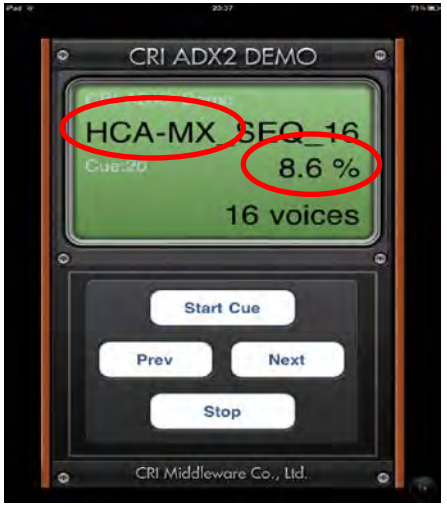
- 独自コーデック形式。圧縮率はMP3/AACと同等で、低CPU負荷。

■ 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

HCA/HCA-MXの圧縮率アップ（近日予定）

■ アルゴリズム改良で圧縮率アップ

- ステレオ：64kbps～
- モノラル：42kbps～

※従来と同じビットレート指定でも音質が向上します。

ADX2/Sofdec2のネットワーク対応

■ ネットからのストリーミング再生も可能

- ADX2/Sofdec2の読み込みはファイルマジックPROが制御。
 →URL指定だけでストリーミング再生が可能。
  滑らかに再生できるかどうかは、ネットワークの速度次第。
  再生開始までのレイテンシもネットワーク環境に依存。
  セリフ等で尺が短ければダウンロードしてからの再生が安定。
 →再生タイミングがずれてもいいおまけ音声はネットワークから、など。

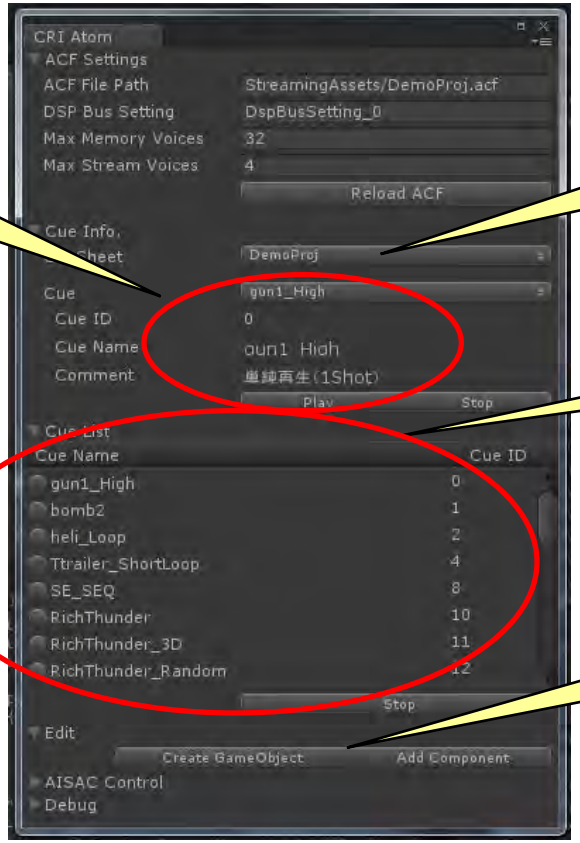
CRIWARE for Unity

■ Unityのコンポーネントとして ADX2を利用可能

- Unityのオブジェクトに ADX2音声をコンポーネントとしてアタッチできます。
- Unityで大量音声制御は大変なので、データ側に仕込めるパラメータは全て CRI Atom Craftの機能を利用すると便利です。
- Unity Editor から ADX2音声の一覧表示／プレビューが可能です。
- Unity Editor で実行中(PC/Mac)のプログラムに対して、CRI Atom Craftで直接音声の調整をすることが可能です。（インゲームプレビュー機能）

Unity Editor での音声一覧表示／プレビュー／貼り付け

Atom Window in Unity Editor



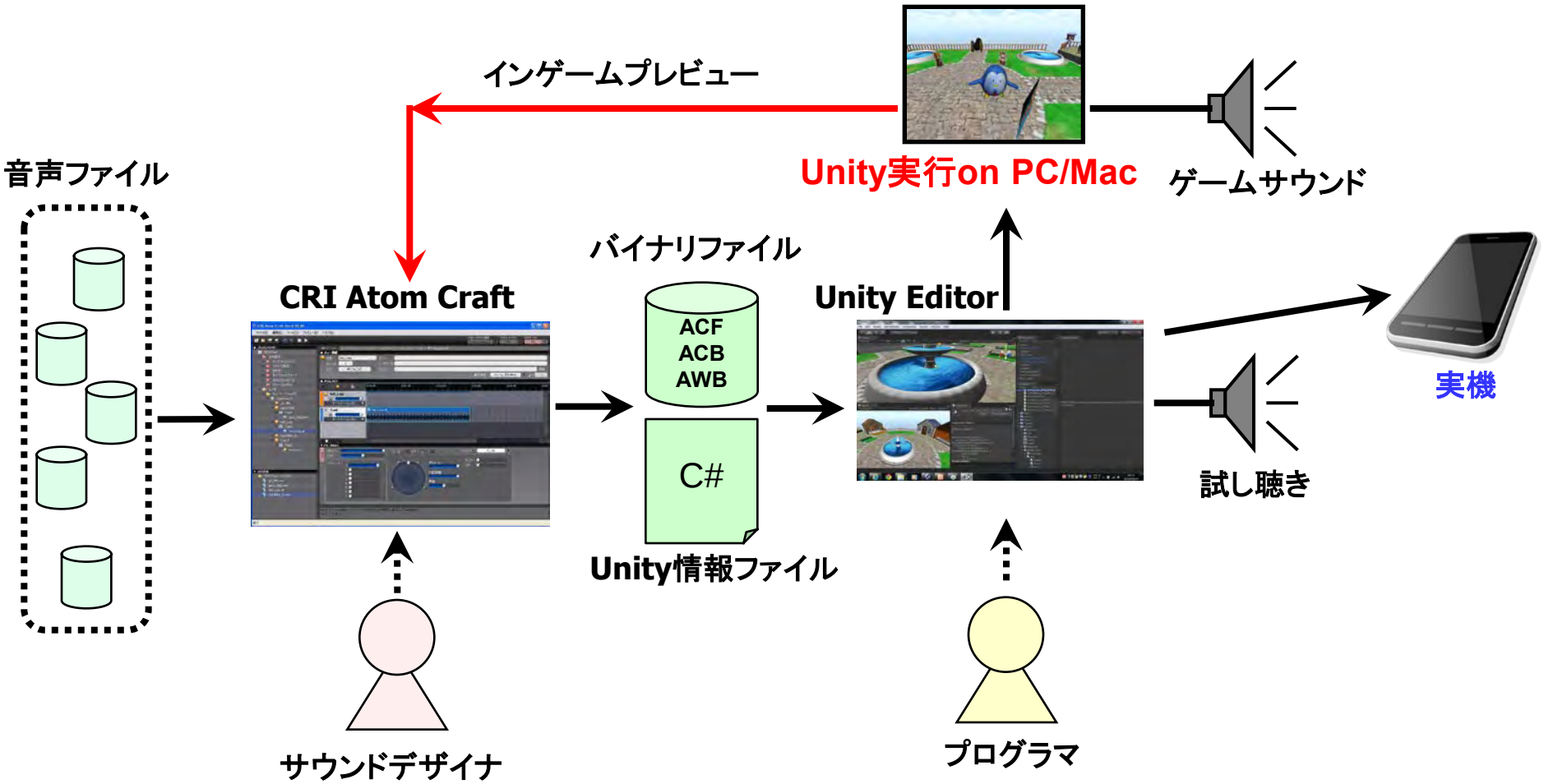
音声データの
詳細情報／コメント

音声パックファイルの切り替え

キューー覧表示／プレビュー

GameObjectへの
キュー貼り付けボタン

ADX2 for Unity のワークフロー



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。

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