



UE5でサウンドデザインを極める。シン・CRIWAREプラグイン

株式会社CRI・ミドルウェア

開発本部 第一開発部

上田雄太

長谷川隆成

会社紹介

音声・映像を専門としたミドルウェア開発会社



採用タイトル 6,400 を突破

1990年 人工知能・CD・音声・映像技術の研究開発

1995年 セガサターン用ADX誕生

1998年 Dreamcast用ADX/Sofdec提供

2001年 PS2/GC/Xboxへマルチ展開開始

2011年 CEDEC Award サウンド部門受賞

2011年 iOS/Android 対応

2012年 Unityプラグイン提供開始

2013年 Unreal Engine プラグイン提供開始

2013年 インディー向けADX2 LE提供開始

2019年 ADX LipSync リリース

2021年 CRIWAREロゴリニューアル

2022年 CRI TeleXus リリース



CRIWARE : CRI が提供する製品の総称



統合型サウンドミドルウェア

CRI ADX

音声圧縮、サウンドデザイン



高画質・高機能ムービーミドルウェア

CRI Sofdec

アルファムービーなど



音声解析リップシンクミドルウェア

CRI LipSync

リアルタイム解析ライブラリ、事前解析ツール



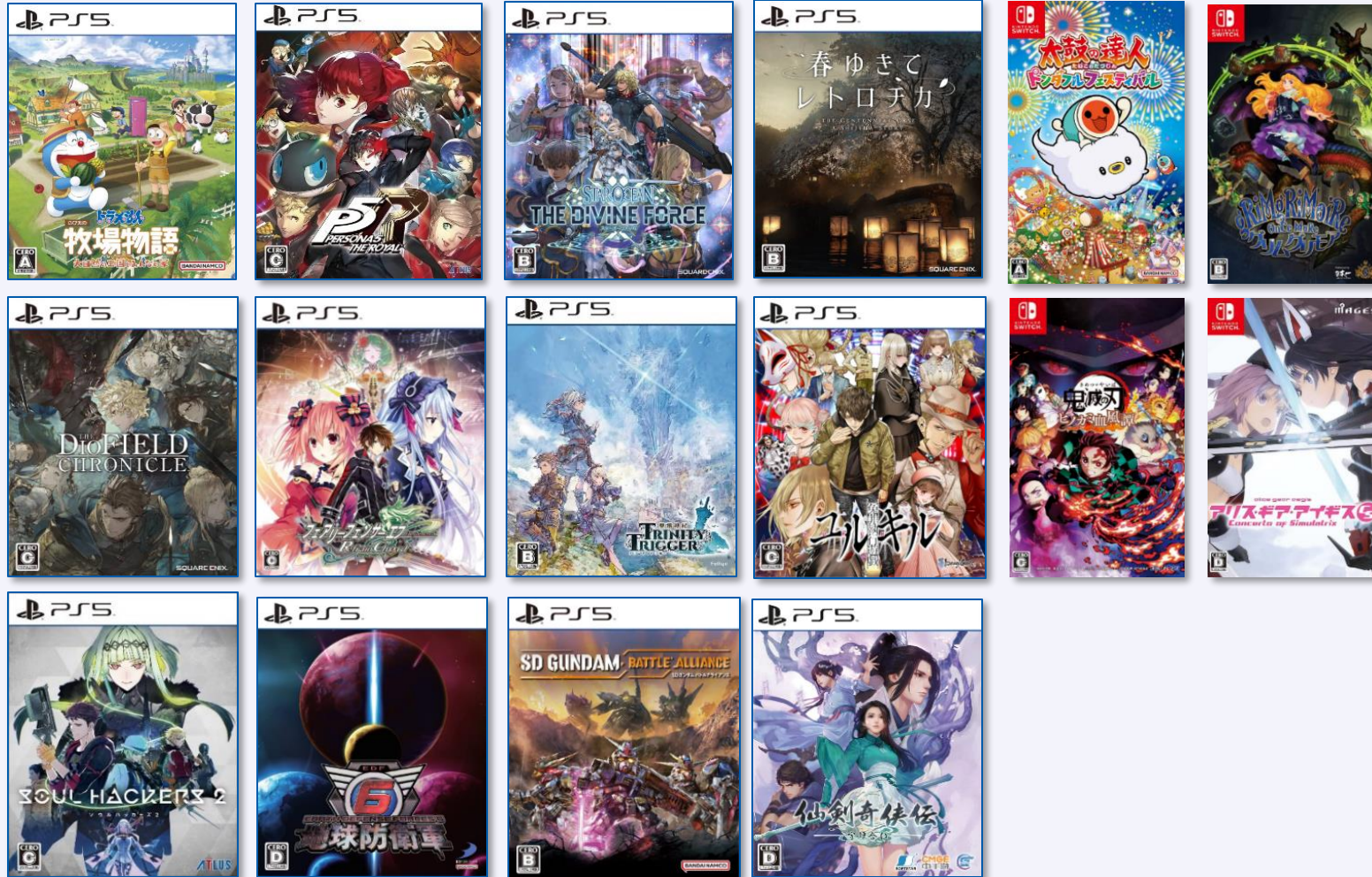
コミュニケーションミドルウェア

CRI TeleXus

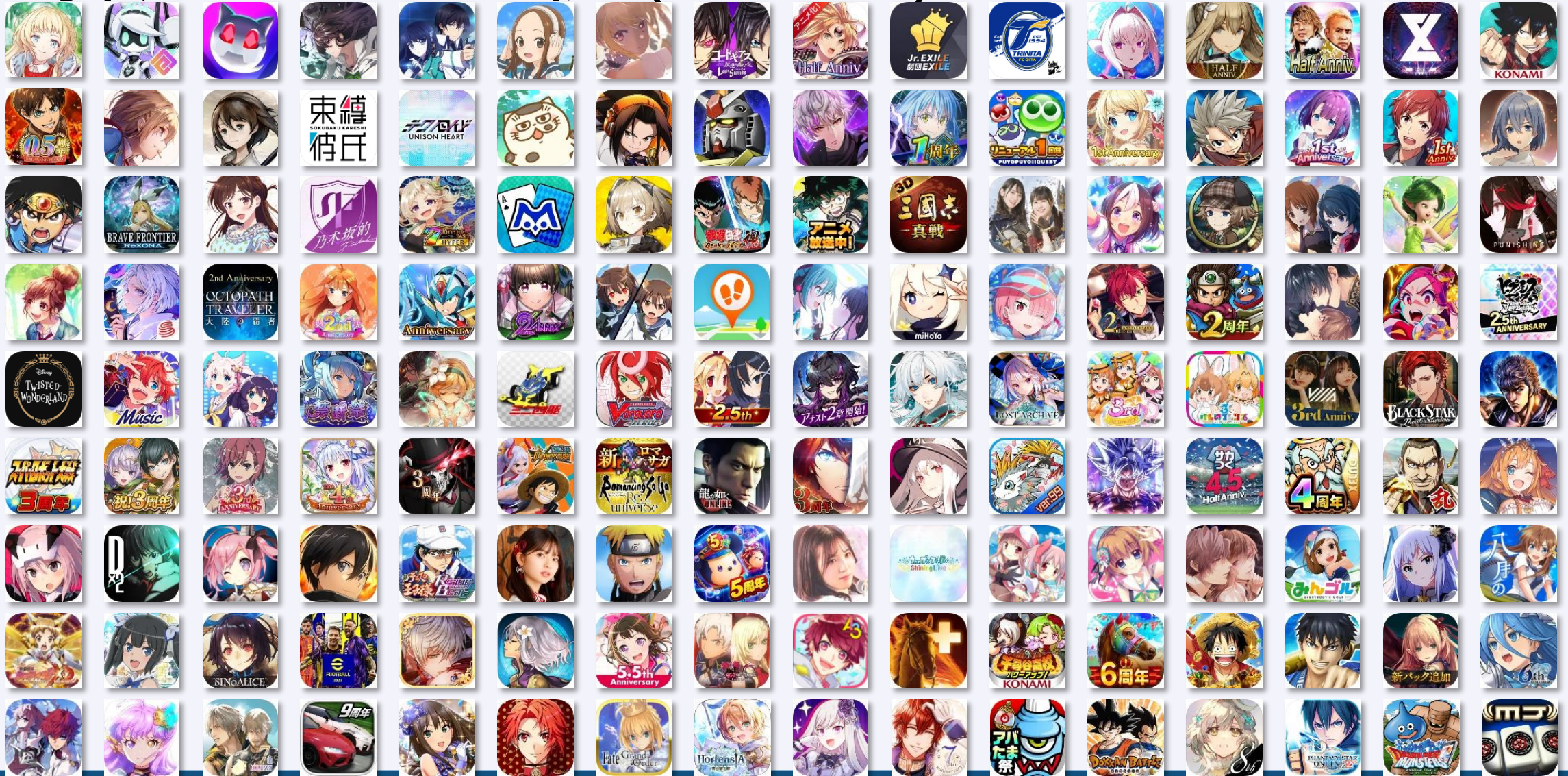
立体音響ボイスチャットなど



採用タイトル例 (ゲーム機)



採用タイトル例 (スマホ)



採用タイトル例 (その他)



導入事例インタビュー記事 →



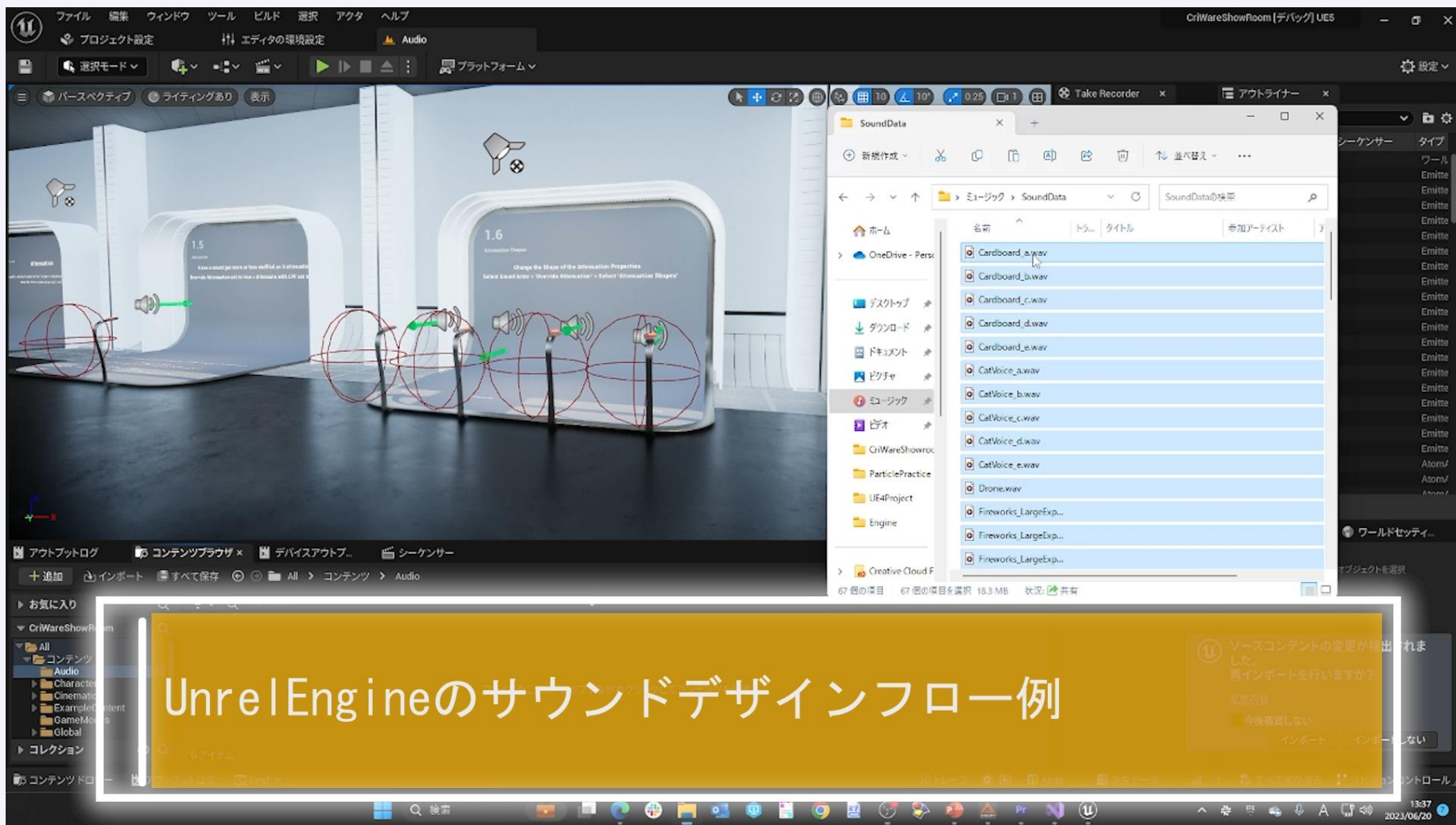
本セッションの流れ

1. サウンドミドルウェアをゲームエンジンで使うということ
2. サウンドミドルウェア CRI ADX の基礎知識
3. Unreal Engine × ADX 連携機能
4. CRIWARE Unreal Engine アップデート情報



サウンドミドルウェアを ゲームエンジンで使うということ

UnrealEngineでのサウンドデザイン例



UnrealEngineでサウンドを扱うということ

- ゲームエンジン内でアセットをすべて管理できる
- ゲームエンジンの機能を利用したデバッグができる
- どこで特定のサウンドが利用されているかが追跡しやすい

UnrealEngineでサウンドを扱うということ

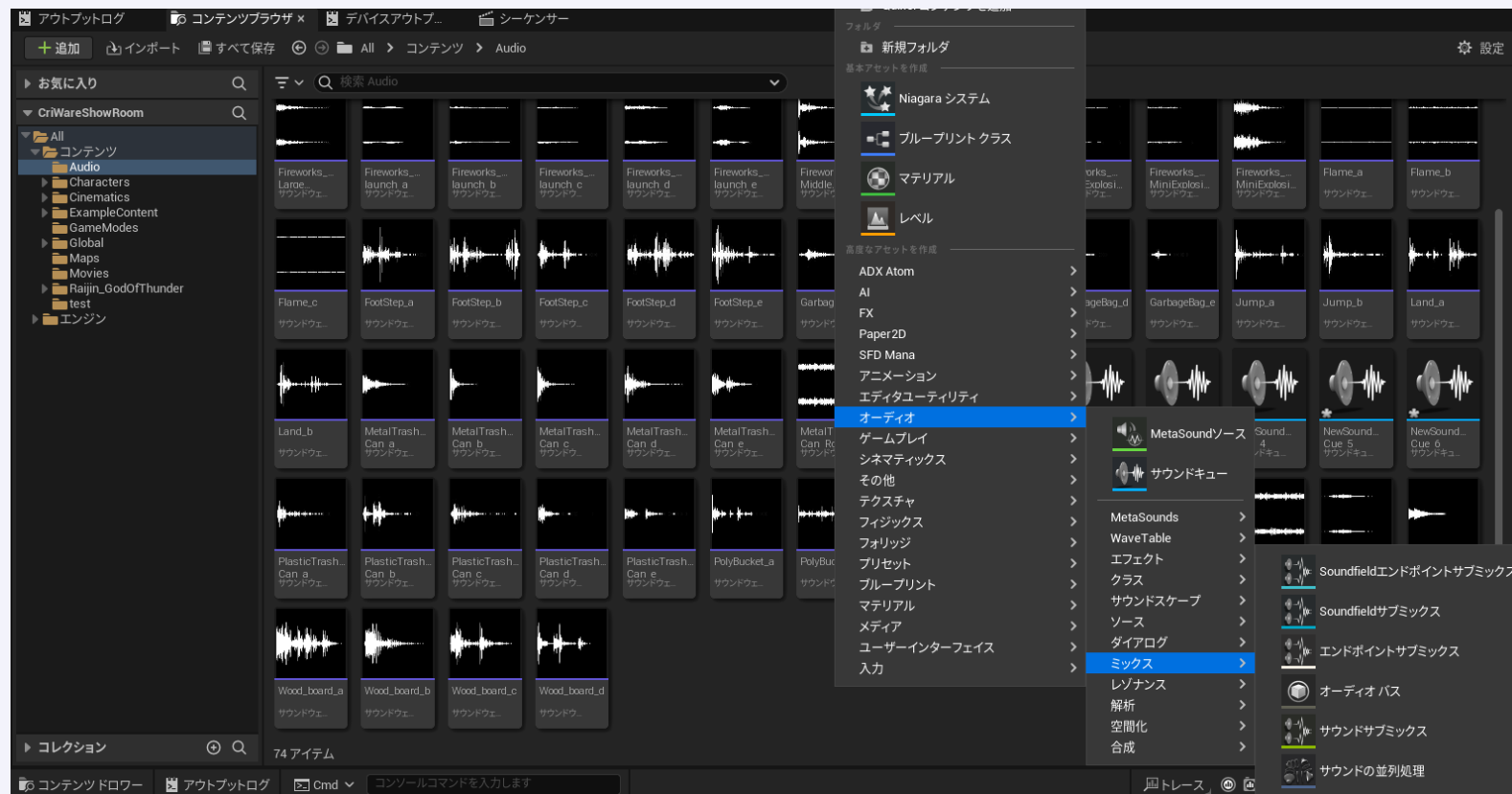
- ゲームエンジン内でアセットをすべて管理できる
- ゲームエンジンの機能を利用したデバッグができる
- どこで特定のサウンドが利用されているかが追跡しやすい

UnrealEngineでサウンドを扱うということ

- ゲームエンジン内でアセットをすべて管理できる
 - 利用するアセットをすべてゲームエンジンに取り込む必要がある

UnrealEngineでのサウンドデザイン例

- SoundWaveアセット、SoundCueアセットだけでも膨大な数になる
- 距離減衰などサウンド設定のアセットの作成も考えると、管理しなければならないアセット数はさらに膨大になる！！

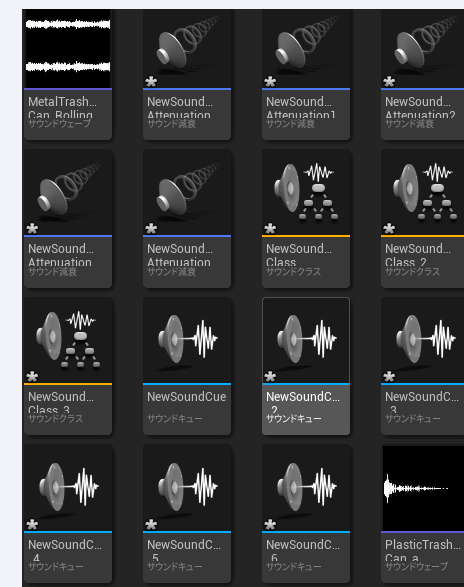
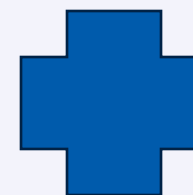
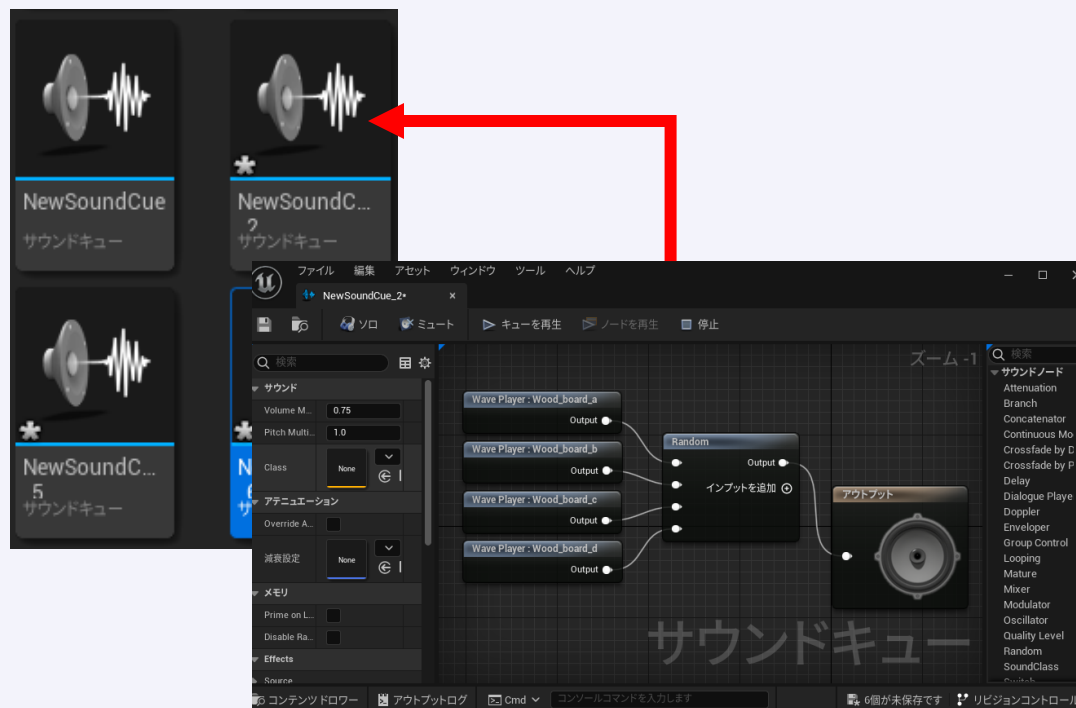
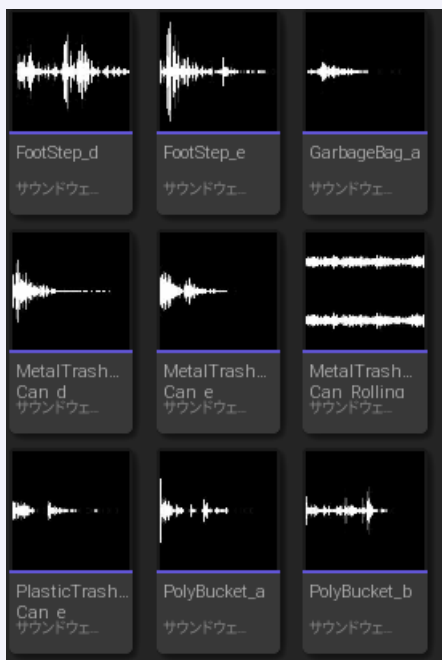


UnrealEngineでのサウンドデザイン例

Wavデータをインポート

サウンドキューアセットにサウンドデザイン
× 必要なデザイン数

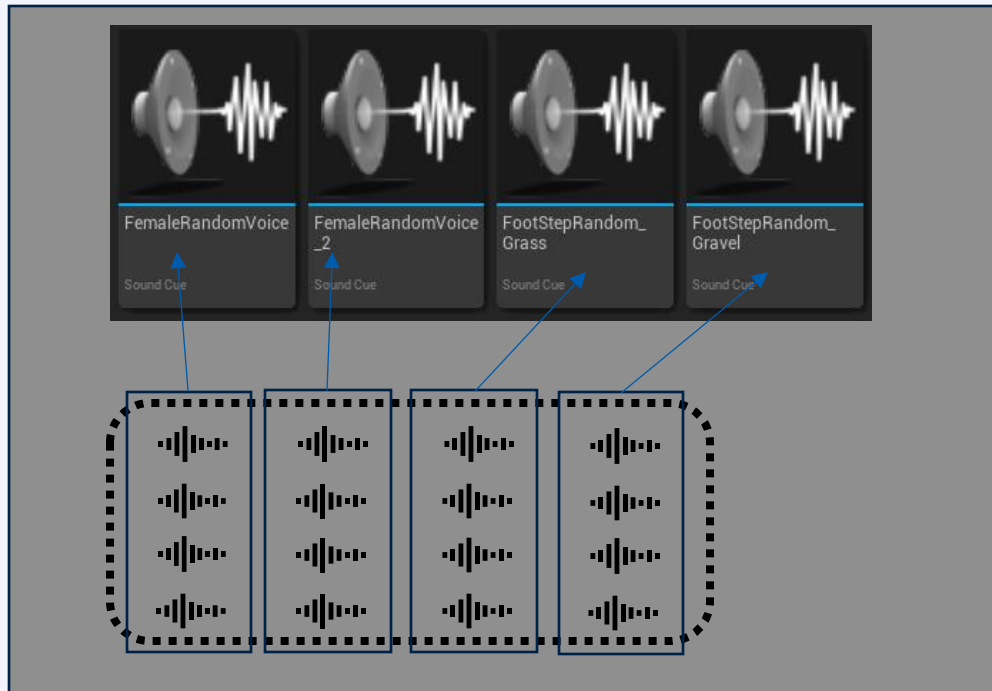
サウンド設定用の
アセットを付与



サウンドに関するアセットだけでも数が膨大になってくる

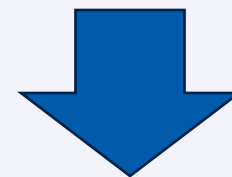
UnrealEngineでのサウンドデザイン例

すべてUnrealEngineに取り込んで設定を行う



SoundWaveアセット × 16

SoundCueアセット × 4



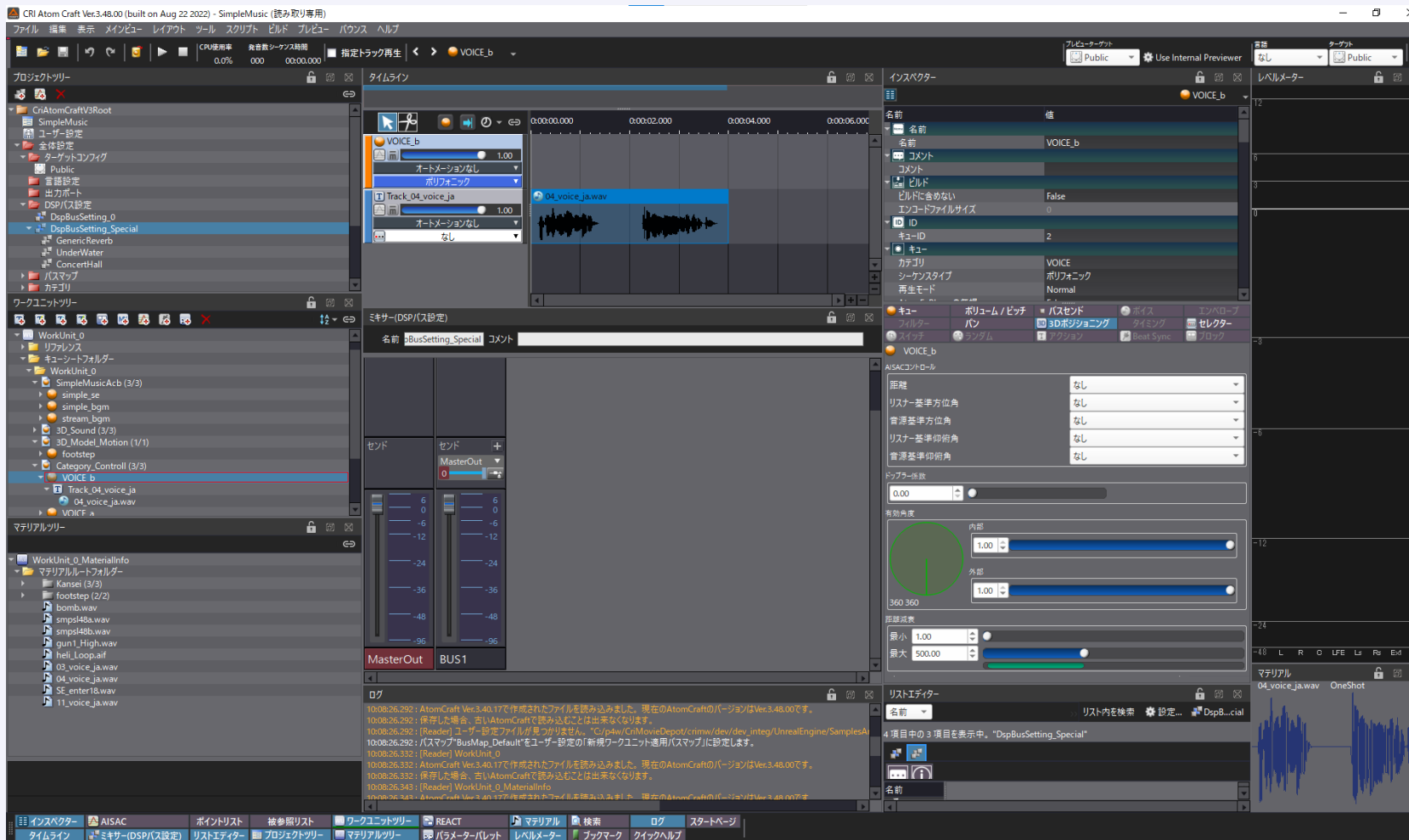
20アセットがUnrealEngine上に存在

UnrealEngineでサウンドを扱うということ

- サウンドのアセットが大量に生成される
 - プロジェクト内での管理が大変
 - バージョンコントロールツールに数万のアセットが保存される
 - 最終出力パッケージにおいても数万のアセットが含まれてしまう

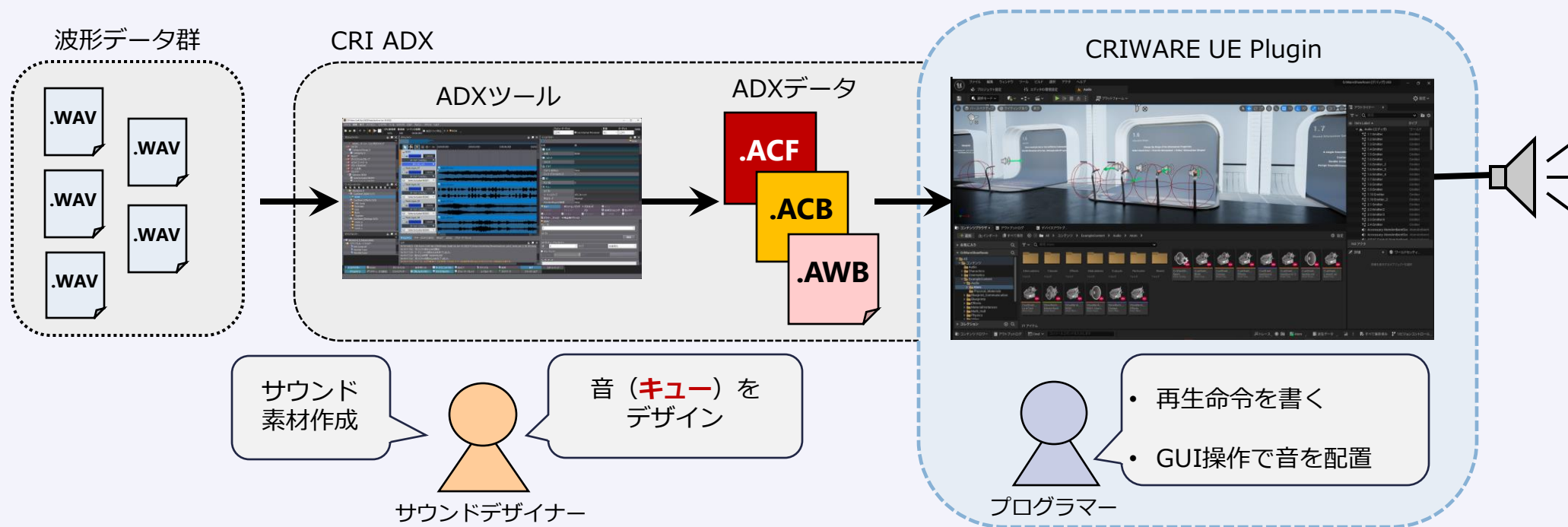
外部ツールを使ってUnrealEngine外でサウンドデザインができる

CRIWAREの場合は**CRI Atom Craft**というサウンドオーサリングツールがある

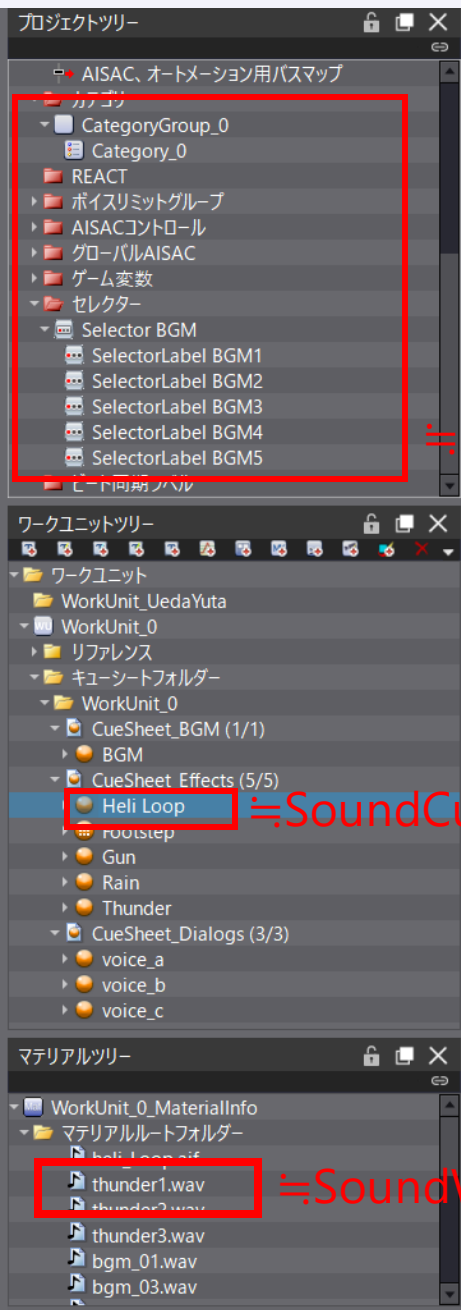


CRI Atom Craftとは・・・

DAWツールベースのツールを備えたサウンドミドルウェア



- ゲーム向けのサウンドデザインをCRI Atom Craftというツールで行う
- ゲーム向けの設定をUEに取り込んでシンプルな命令で様々な演出を行う
 - プログラマーに複雑な再生制御の実装のお願いの必要がない



⇒ SoundClassなどの各種設定アセット

⇒ SoundCueアセット

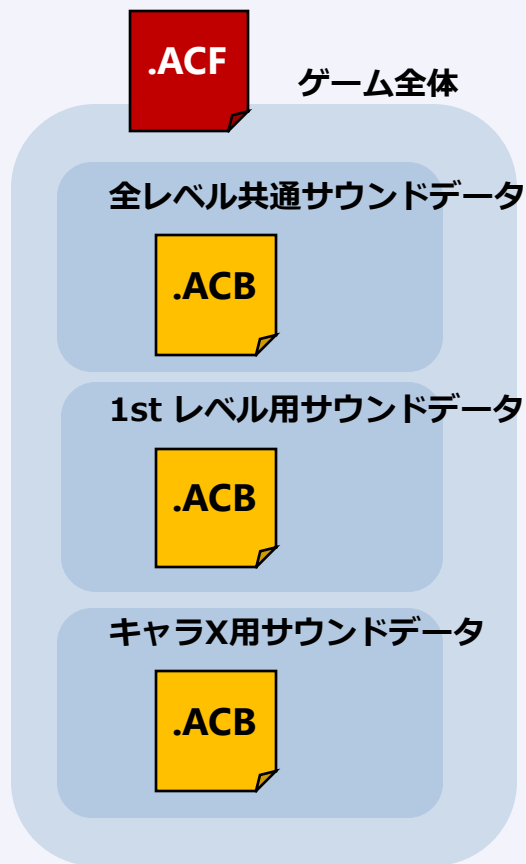
⇒ SoundWaveアセット

ミドルウェアを利用する場合・・・

- UnrealEngine外でサウンドに様々な設定を行うことになる。
- ただし、サウンドデザインの設定の概念はUnrealEngineとミドルウェアで共通する点がある。

CRI Atom Craftでデザインした後は、専用のデータをかき出しUnrealEngineにインポート。

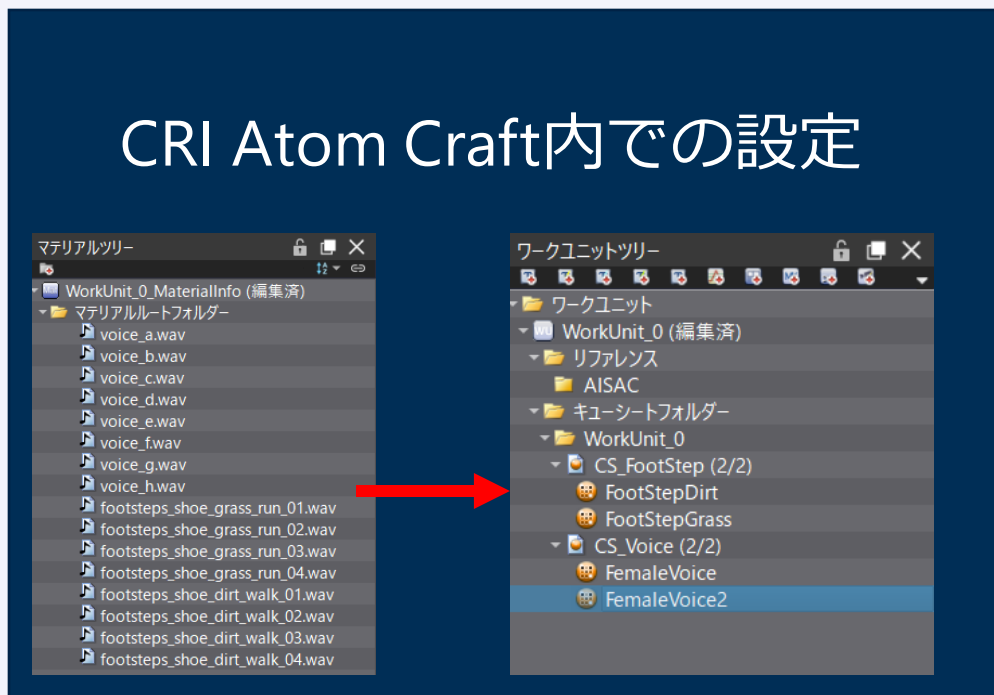
サウンド波形、演出設定などが埋め込まれた独自形式のデータ



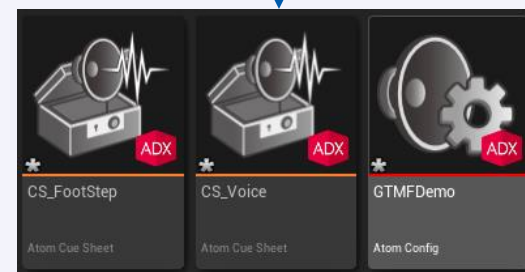
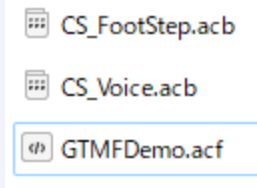
- **ACF** はサウンド全体設定を保持
 - エフェクトやサウンドのグループ（カテゴリ）など
- **ACB** は複数のキュー情報を保持
 - 沢山の**キュー(音声)**をまとめたもの。必須。
 - キューシートとも呼ぶ
 - レベル単位やキャラ単位などでシートを作るのが普通

CRI Atom Craftを使った場合の資産

SoundCueレベルのデザインまではCRI AtomCraftで行い、SoundCueをグループ化したデータとしてUnrealEngine上に取り込むことができる



全体設定ファイル × 1
FootStepファイル × 1
Voiceファイル × 1
を生成



全体設定アセット × 1
FootStepアセット × 1
Voiceアセット × 1

20 - 3 = 17アセットの削減

ここまでのまとめ

- サウンドデザインをゲームエンジン上から切り離せる
 - PCのスペックによらずサウンドデザインができる
- サウンドに関するエンジニア、デザイナー間のコミュニケーションコストを低減できる
- ゲームエンジンが本来取り込む必要のあるファイルを削減できる
 - 波形データアセット
 - サウンドデザイン用のアセット
 - 設定用のアセット

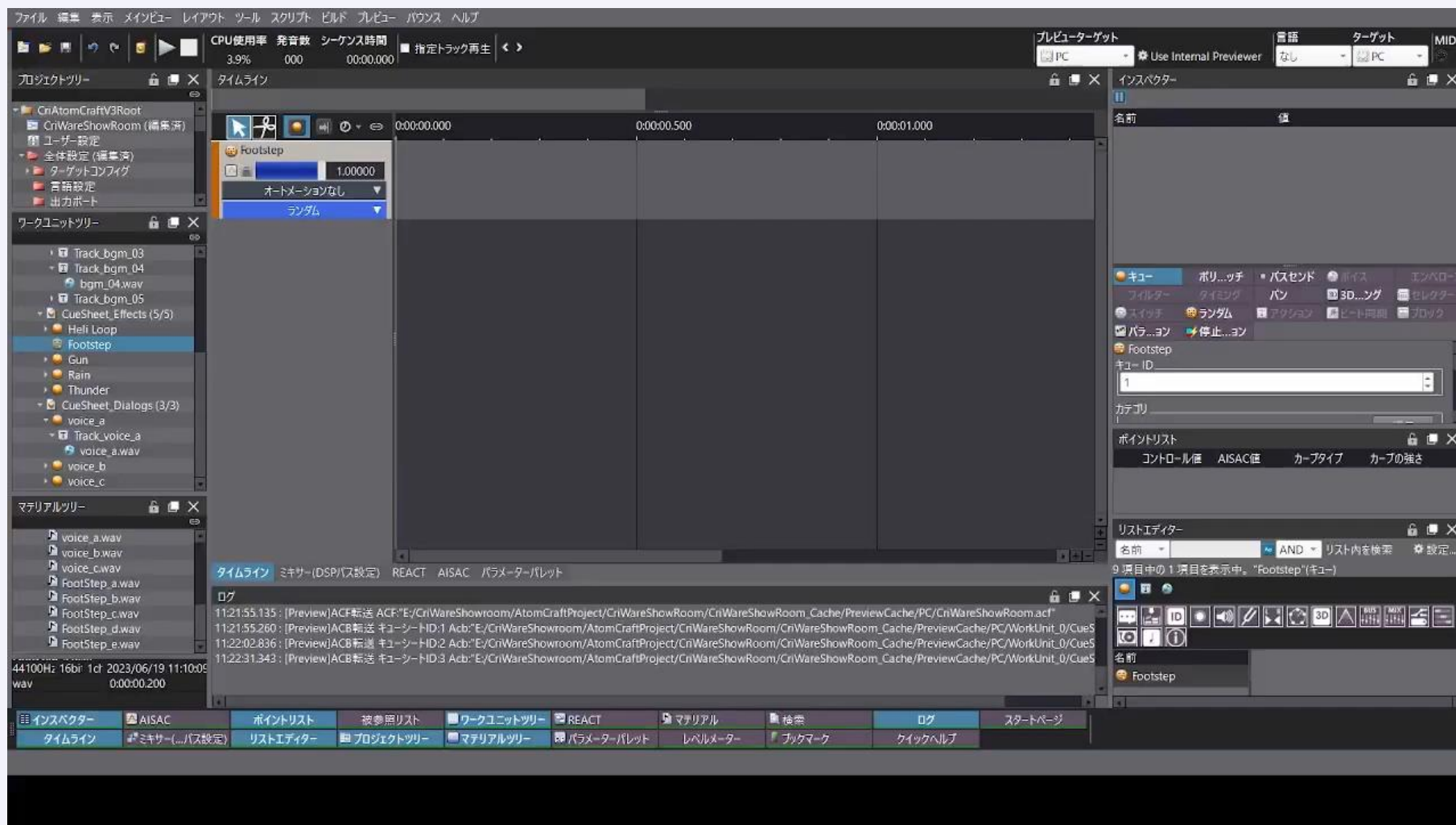


CRI ADX の基礎知識

サウンドデザインこそが真骨頂

- DAWライクなツールによるサウンドデザインが可能
- ゲーム向けの細かい設定を行うことで、本当に聞かせたいサウンドの実現が可能
- 様々なエフェクトをサウンドに適用できるためシチュエーションに沿った再生が可能

CRI Atom Craftでのサウンドデザイン例

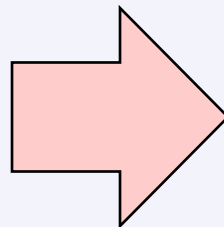


どんなサウンド制御・演出ができる？

できることは多種多様

- 発音数制御
- 音量制御
- 音声のグループ化
- ランダム再生

etc...

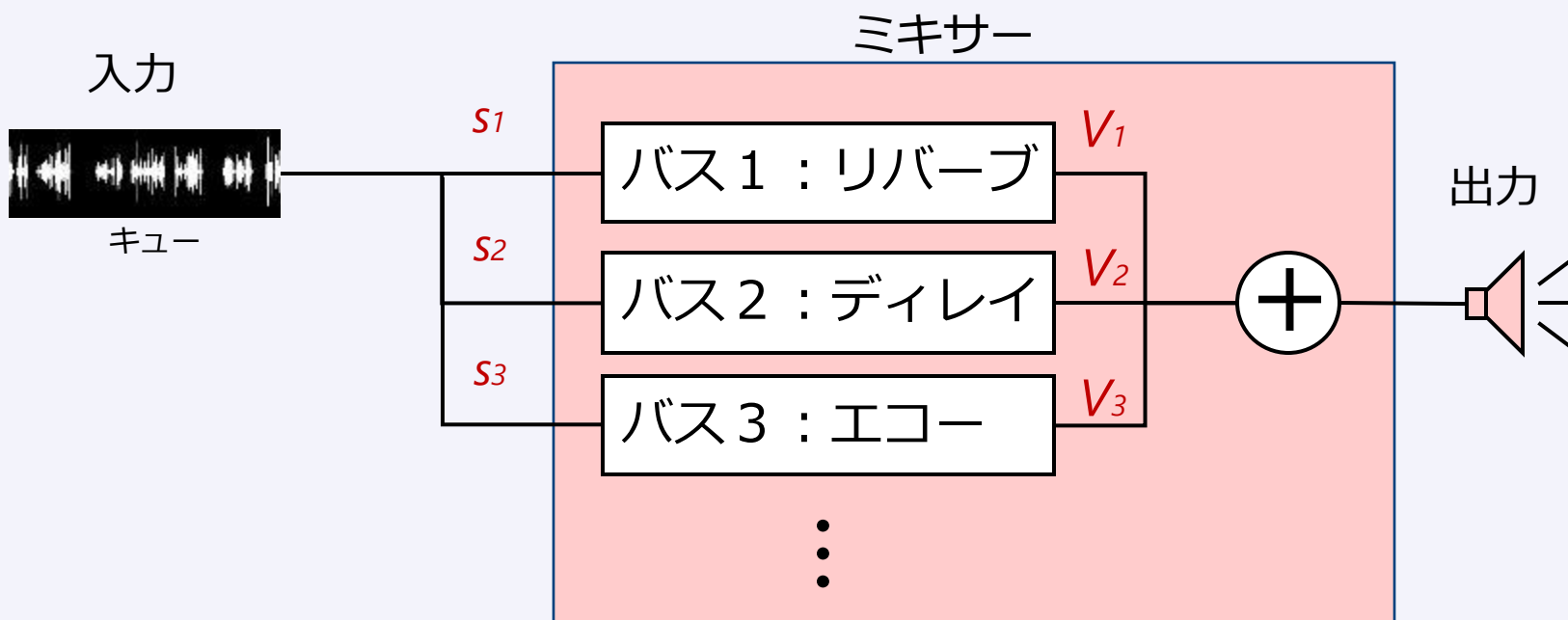


今回は下記2つを紹介

- ① **ミキサー機能**
- ② **3Dサウンド機能**

ミキサー機能

- ADXで再生する音声データは「ミキサー」のバスに流れ込む

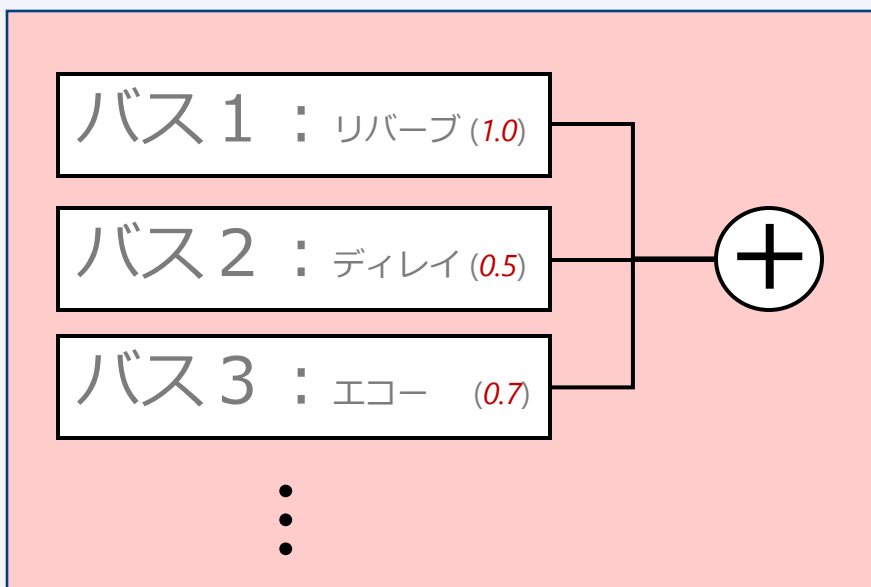


- バス別にエフェクト設定。処理結果を合成して出力する
- キューには **Bus Send 値** ($s_1, s_2 \dots$)を設定。高いほどエフェクトが効く
- **バスボリューム値**が高いほどエフェクトが強くなる (下図 $V_a, V_b, V_c \dots$)

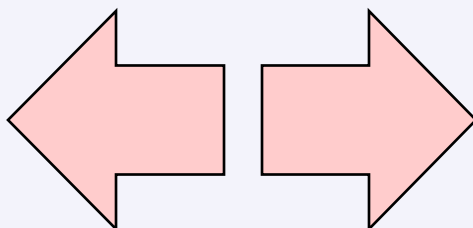
スナップショット機能

- バスボリューム値などの設定セットを状況に応じて使い分け
- プログラマはスナップショットの名前を指定するだけ

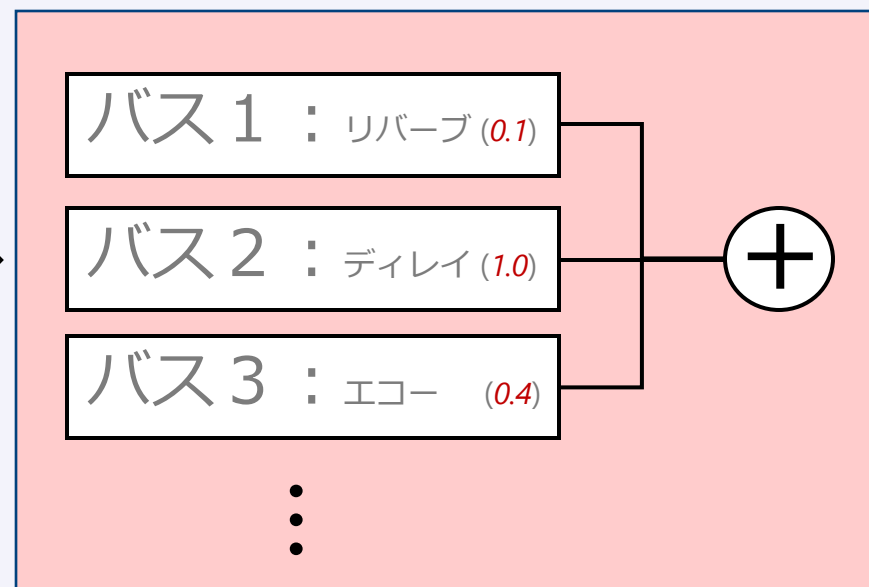
洞窟にいるときのSnapshot



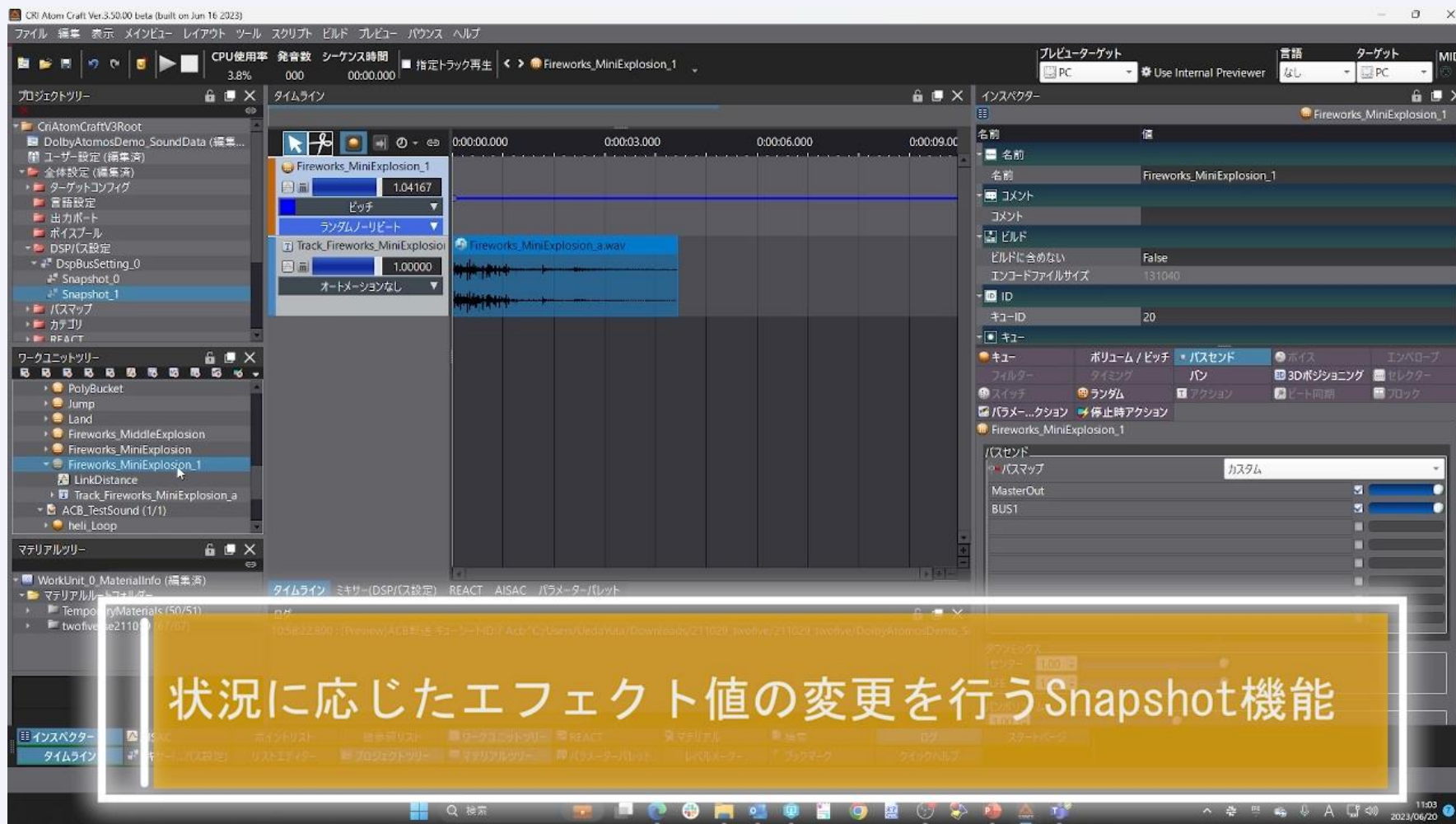
動的に切り替え



森にいるときのSnapshot



CRI Atom Craftでのサウンドデザイン例



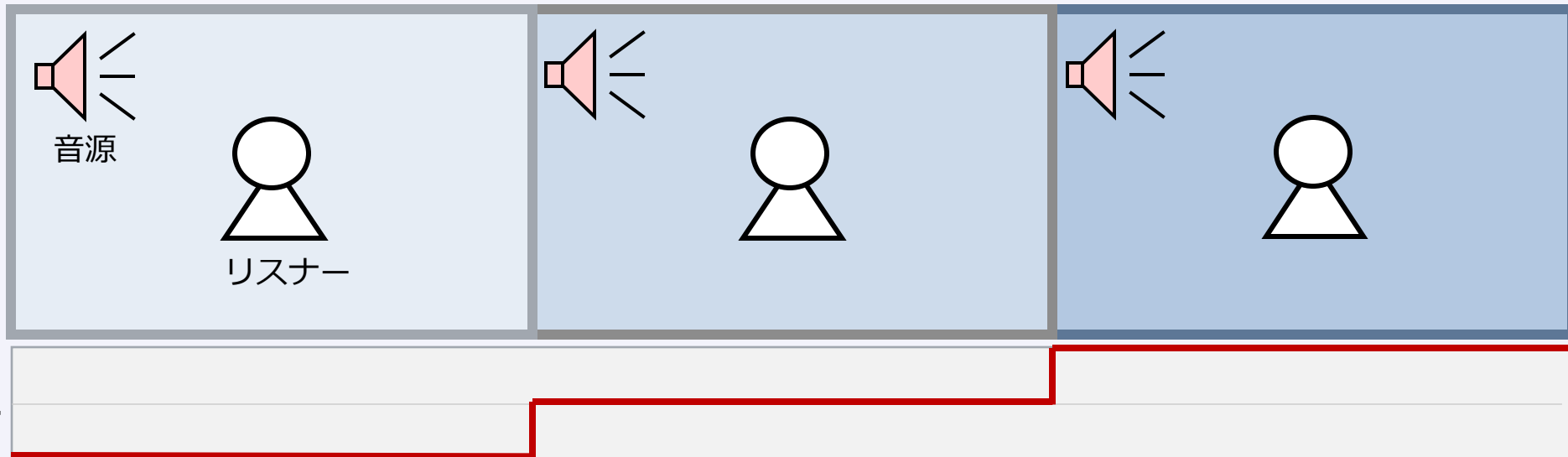
① 空間の境界を越えたら
② リバーブの強さを変えるCRI API を呼ぶ
というコードを書く必要あり。

UEでカッコよくしたい

草原

洞窟

ボス部屋

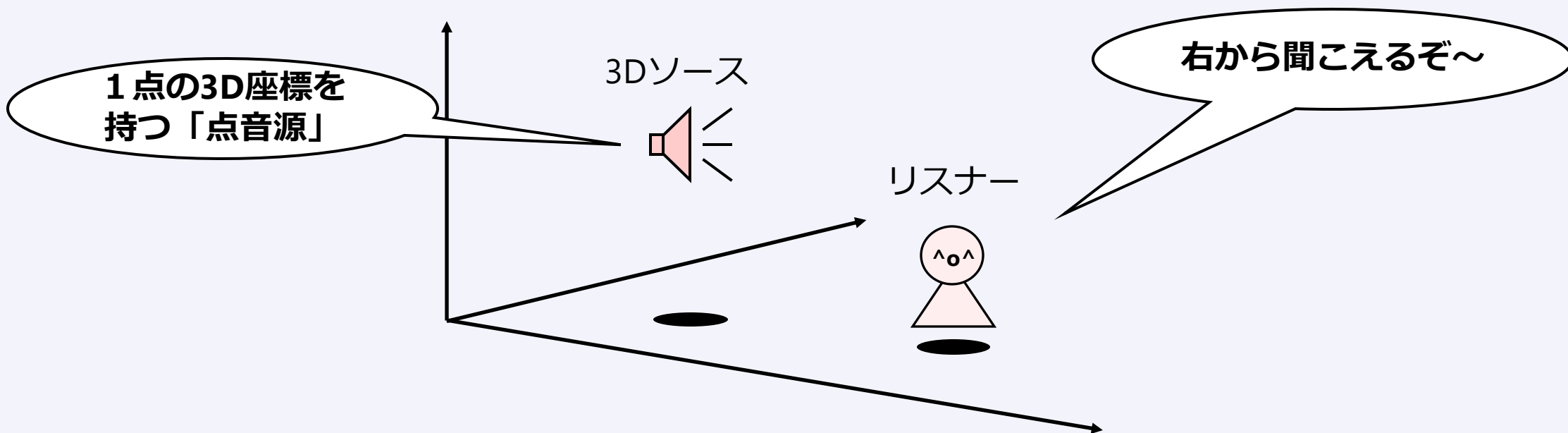


音源にかかる
リバーブの強さ

3Dサウンド機能

3D空間上の音の聞こえ方を再現

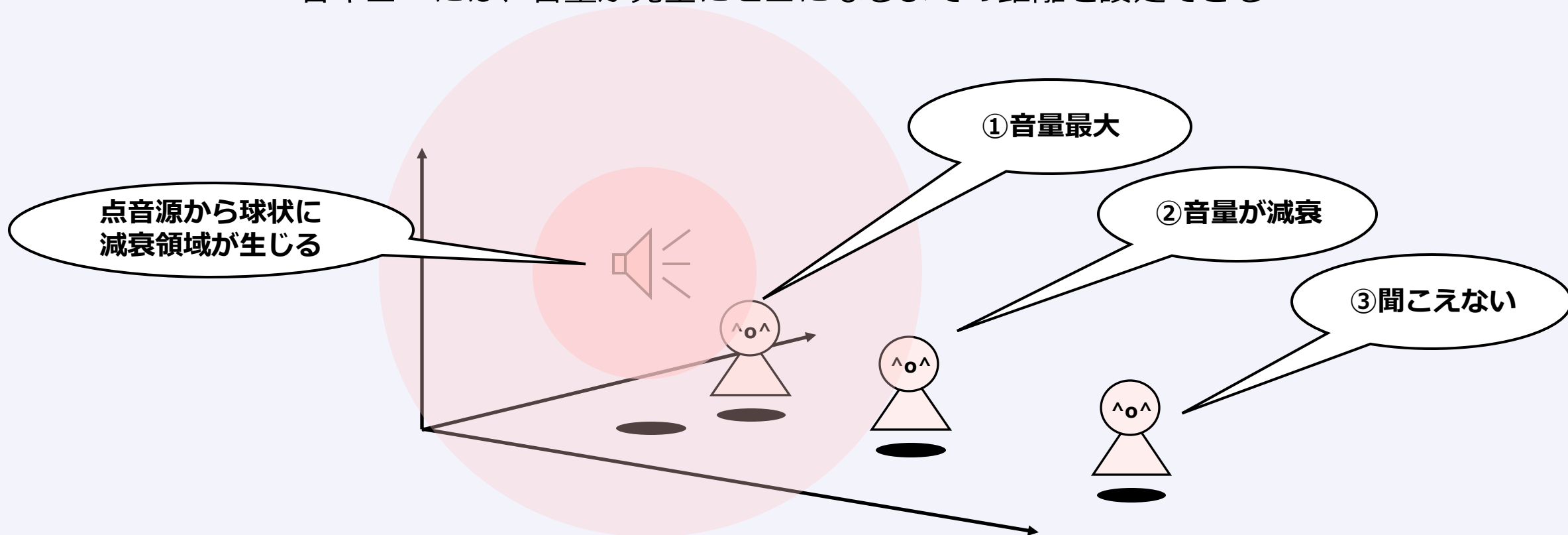
- 音源は3Dソース、聞き手はリスナー
- リスナーの位置と向きに応じて聞こえ方が変わる



3Dサウンドの距離減衰

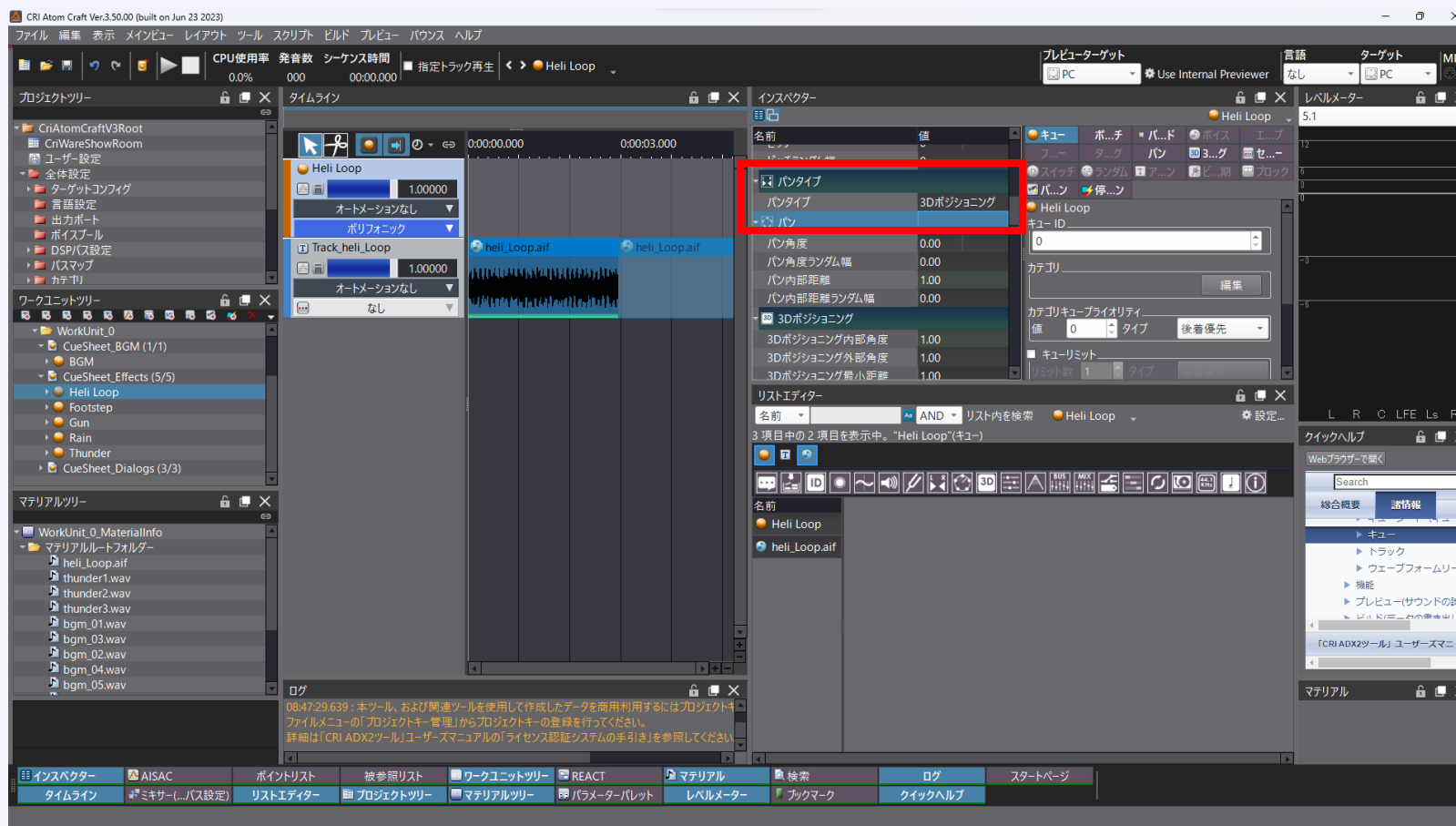
リスナーが音源から離れると音量が小さくなる

- 各キューには、音量が完全にゼロになるまでの距離を設定できる



3Dサウンドの距離減衰

CRI Atom Craftではたった一つの設定のみでOK



CRI Atom Craftでのサウンドデザイン

チュートリアル記事で各種演出の実装方法が詳細に記載されています。

<https://game.criware.jp/learn/tutorial/atomcraft/>

ぜひご利用ください！！

準備編 はじめに

ADXでできることを簡単にご紹介しています。



00 はじめに知っておきたい
CRI ADX2情報

入門編 ゲームに組み込むデータを作る

オーサリングツールを使って音データを登録し、最低限の設定をし、プログラマーに渡す（ゲームに組み込む）データを作るところまでをご紹介します。



01 音データの登録、ツール上での再生



02 圧縮設定、ストリーミング再生設定



03 ボリュームの設定



04 楽曲のループ設定



05 ゲームに組み込むデータを書き出す（ビルドする）

初級編 発音管理

サウンド演出上重要な、発音管理を組んだデータを作り方をご紹介します。



06 ボリュームの一括設定



07 タイミング調整



08 ランダム再生



09 カテゴリ設定



10 キュリミット、プライオリティ、多重再生禁止時間



11 ボイスリミットグループ

中級編 バリエーション変化



12 ランダムピッチ、ボリューム、パン



13 オートメーション



14 マーカー



15 エンベロープ



16 自動繰り返し、再生タイミングランダム

ここまでのまとめ

- ADXでは、1つの音声を「キュー」という単位で扱う
- キューをミキサーに流してエフェクトをかける
- エフェクトの強さバスのスナップショット (Snapshot) として保存
- 3Dサウンドは点音源。リスナーが離れると音量が距離減衰する



Unreal Editor × ADX 連携機能

Unreal Engine × ADX

UE4 Plugin の形で ADX 機能を提供

Unreal Engine のインタフェースで ADXの各種機能を使用可能。

正式名称は「CRIWARE Unreal Engine Plugin」 (2023年6月時点で最新は v2.00.00.00)

マルチプラットフォーム対応

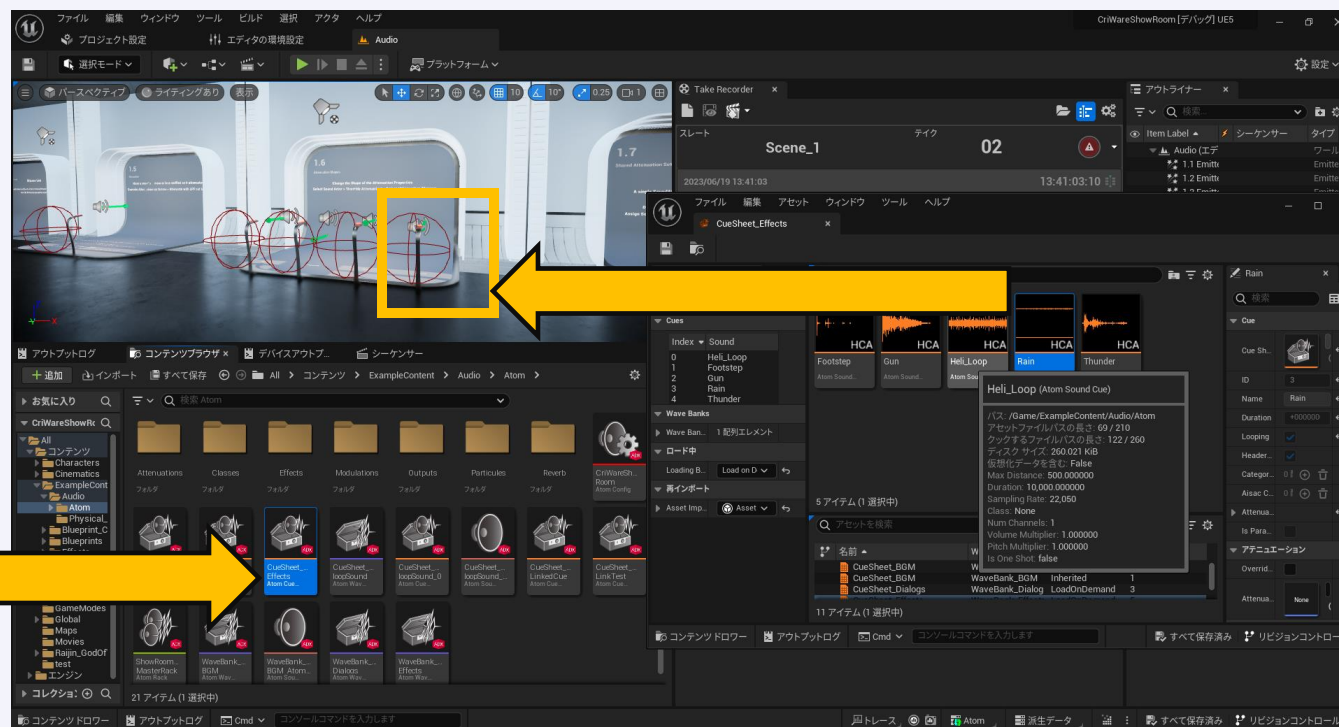
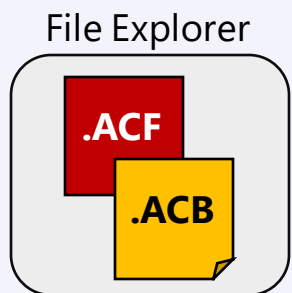
PC(Windows, Mac)、PS4、PS5、XboxSeries X/S、Nintehdo Switch、Android、iOS をサポート

ADX データを Unreal Engine に取り込む

ADXサウンドをレベルに配置するには？

2回ドロッグ&ドロップするだけ

- 専用データ(ACF, ACB) を uasset 化
- 各キューはCueSheetアセット内に「AtomCueAsset」として作成される
- UE4 Editor 操作だけで音源を配置

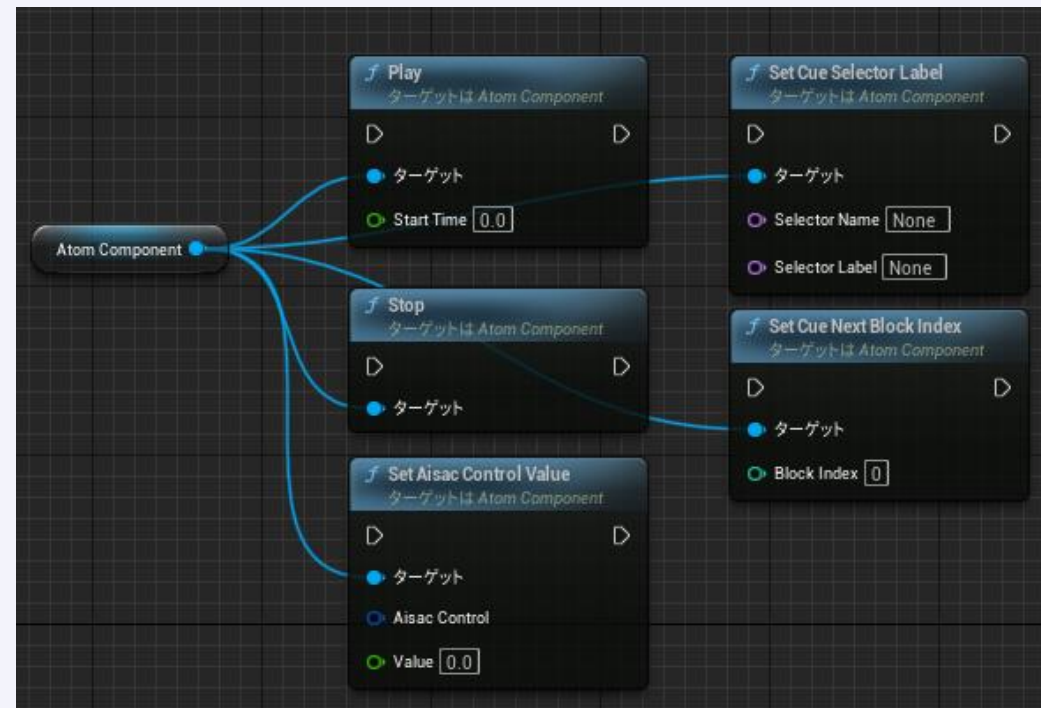


ADXデータを Unreal Engine で再生する

音声コントロールのためのインターフェースは？

主に**AtomComponent** が担う。BP、C++ で命令発行

- 再生開始、停止、中断・再開
- ボリューム、ピッチ変更
- 時間指定フェード IN/OUT
- 再生時刻の取得
- 再生キューの変更
- その他、インタラクティブサウンド用命令



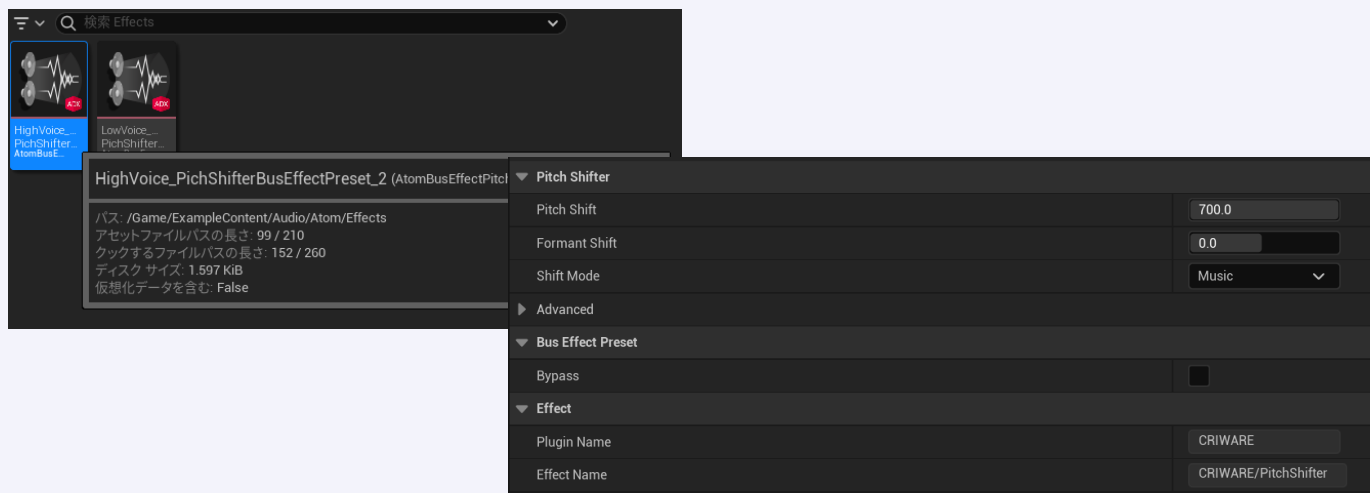
多くの場面で AtomComponent に触れることになる

Unreal Engine × ADX のサウンドエフェクト制御

エフェクト単位の制御用アセットを用意

BP、C++ で命令発行

- ・BPからの制御でエフェクトのかかり具合を制御可能

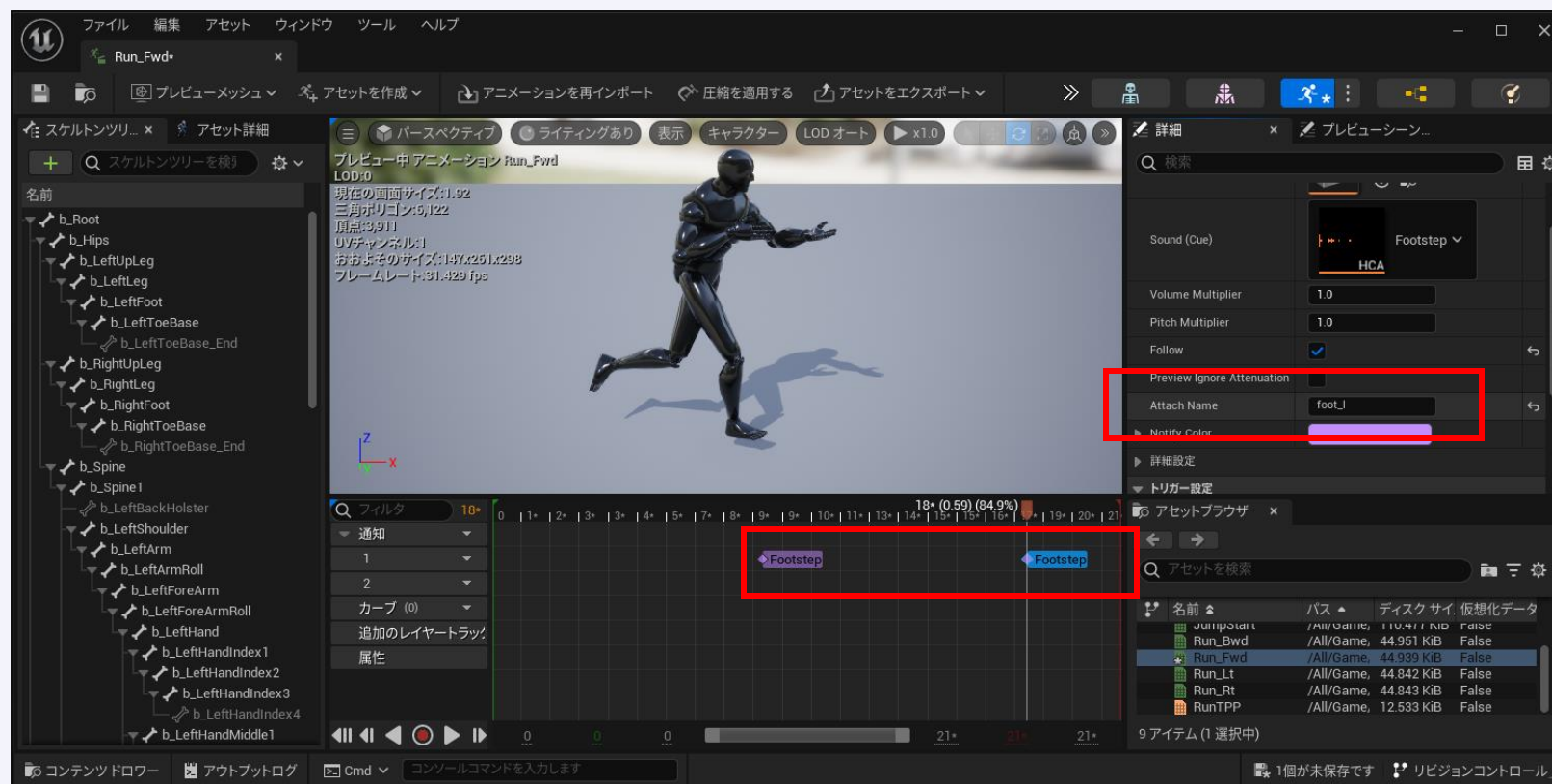


名前	値
名前	エフェクト名
	ピッチシフター
コメント	コメント
情報	ツール上のパス
	/全体設定/DSPバス設定/D
その他	
ピッチシフト値	700
ピッチシフトモード	音楽
フォルマントシフト値	0
ウィンドウ幅	1024
オーバーラップ	4
バイパス	Off

アセットから変更可能なパラメータなので、
Blueprintから動的に変更することも可能

アニメーションに3Dサウンドを貼り付ける

- 3D音源の位置を指定可能
- メッシュのボーンに配置
- メッシュの座標をフォロー
- 再生開始～停止区間指定も可
 - AtomPlayGate で検索！



ここまでのまとめ

- サウンドデータはCRI Atom Craftで作成したファイル数をインポートするだけ
 - デザイン方法によっては大幅にアセット数を削減できる
- サウンドはシンプルな再生命令のみで制御できる
 - 複雑な制御はADXライブラリ内部で処理される
- UnrealEngineの仕組みに沿った再生制御を踏襲
 - VFX、アニメーションなどの音付けでゲームエンジンのノウハウをそのまま利用できる



CRIWARE Unreal Engine Plugin アップデート情報





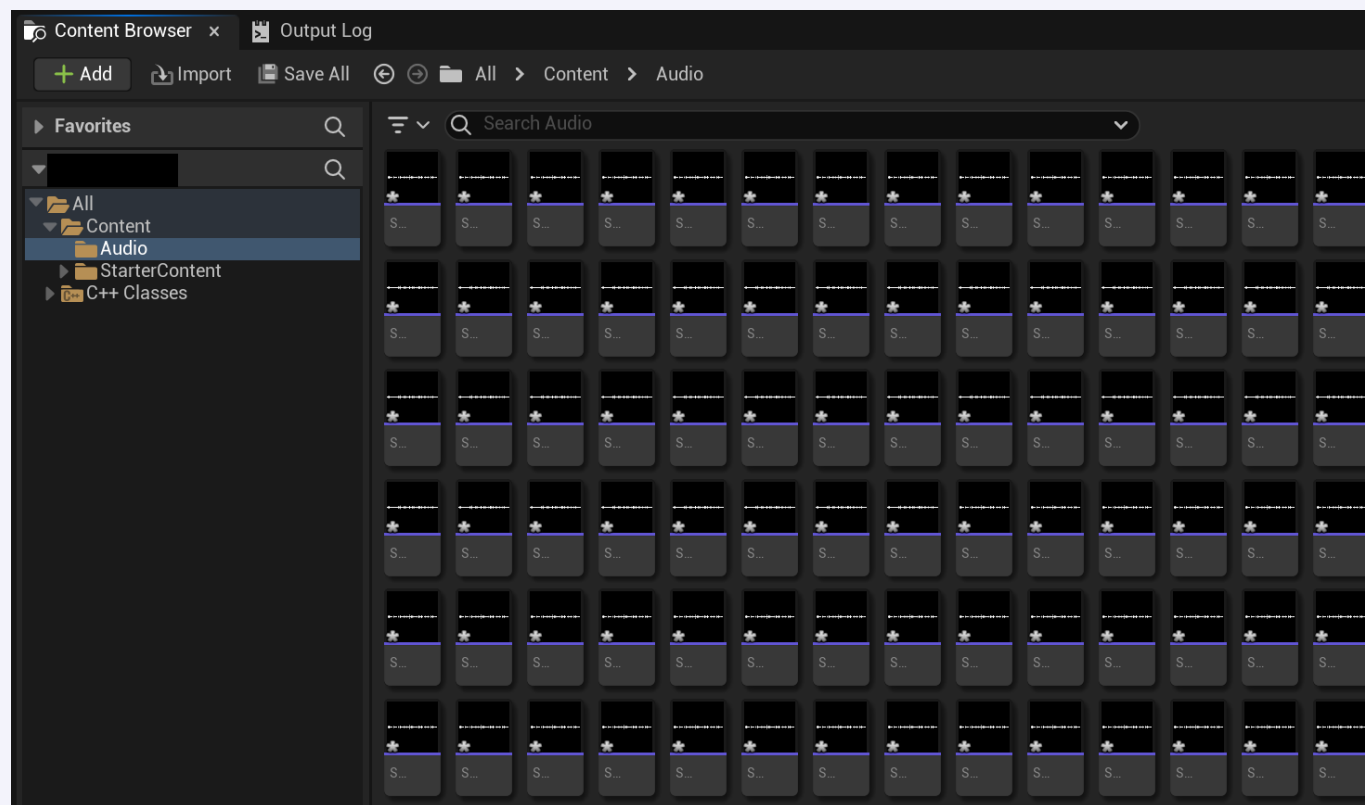
CRIWARE式サウンドデータ管理



Unreal Engine 標準オーディオの場合

- 1サウンドにつき1アセット
 - 検索性の悪化
 - インポートに時間がかかる

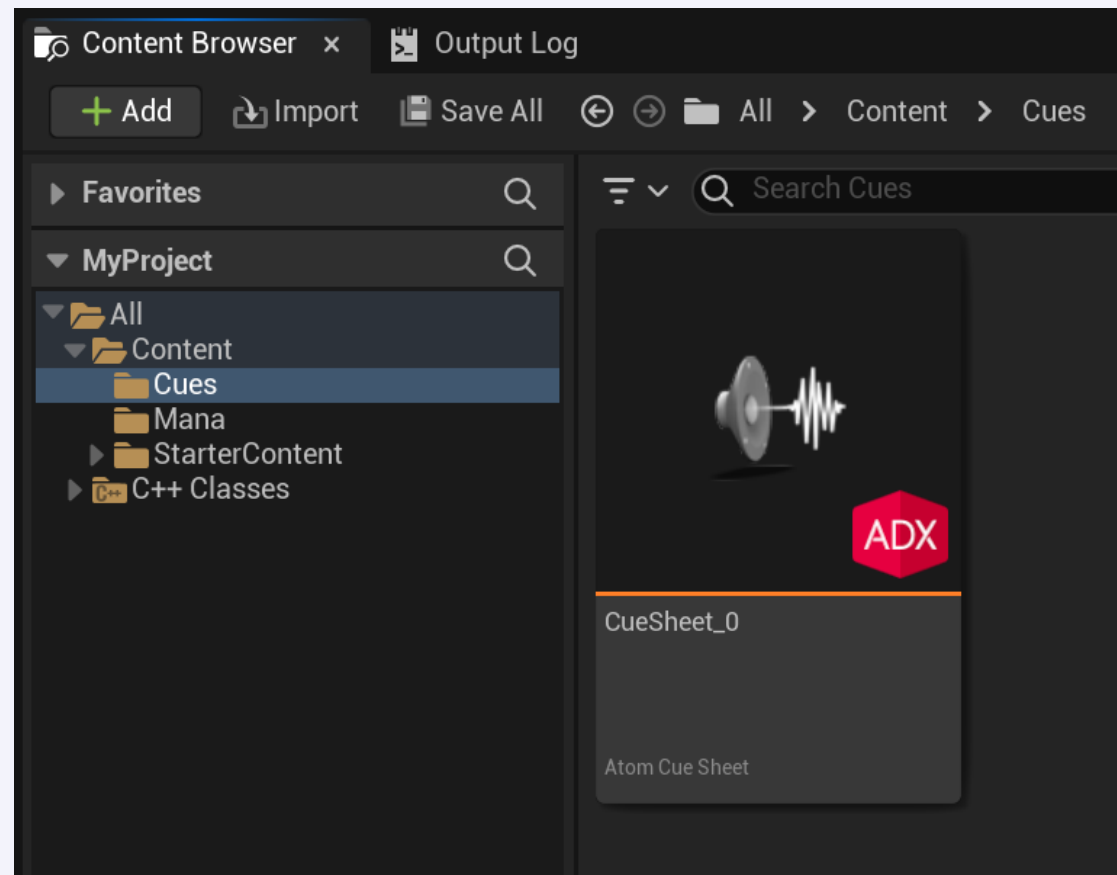
たくさんインポートすると時間がかかります



複数の音声を一つのアセットにできる

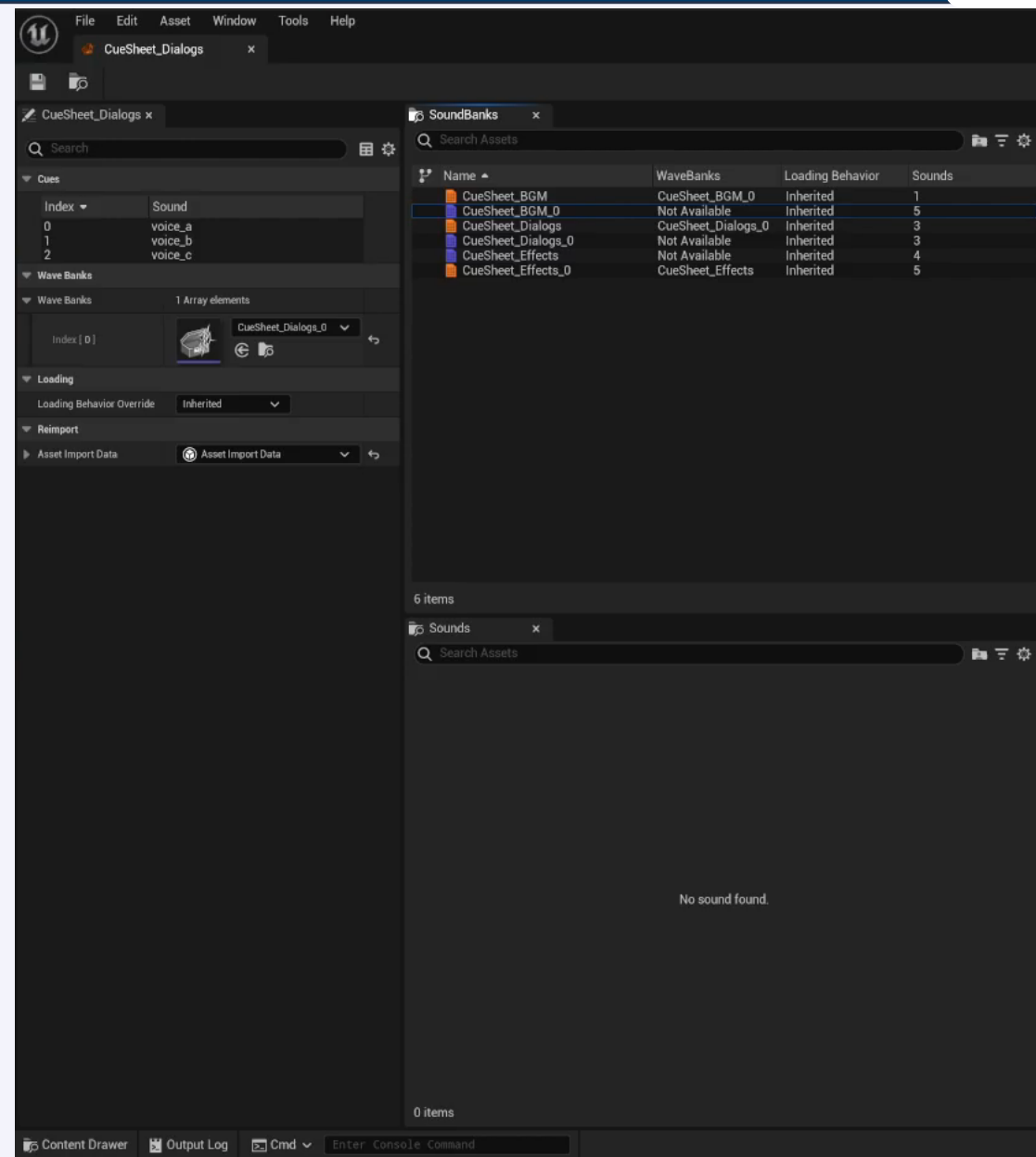
- CueSheet単位でアセットができる
 - キャラクタ別、シーン別など
- CueSheet単位でアセットができる
 - インポート時間の短縮

メリットがたくさんあります！！



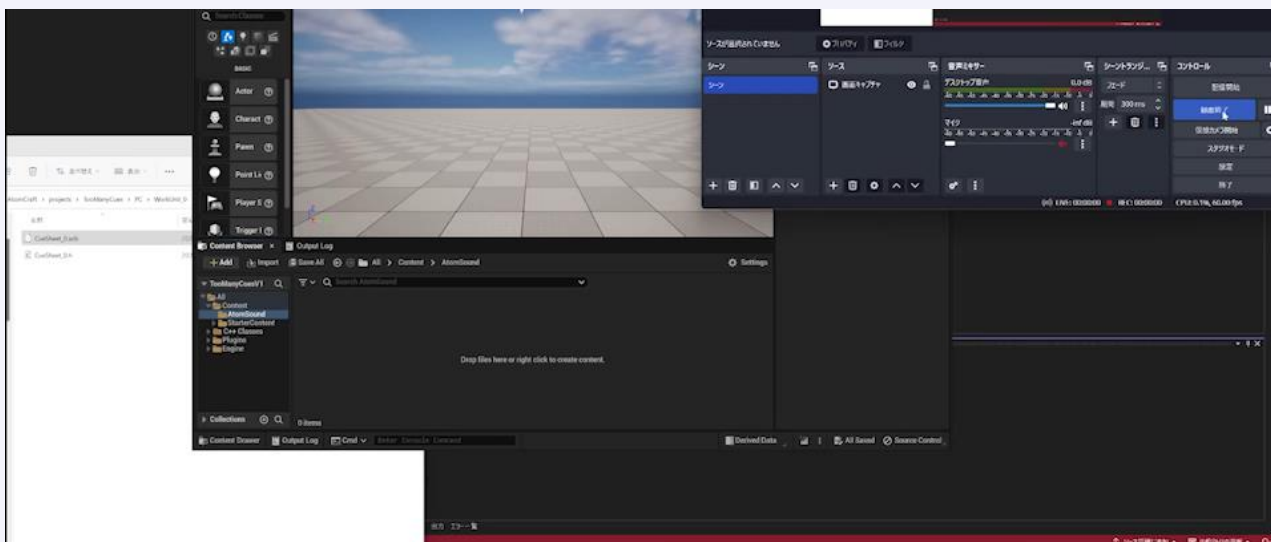
サウンドの一覧

- CueSheet / WaveBank単位で確認可能
- 複数のCueSheet / WaveBankを選択可能
- プレビュー再生
- 波形の表示
- 検索機能
 - 再生時間などでフィルタリング可能



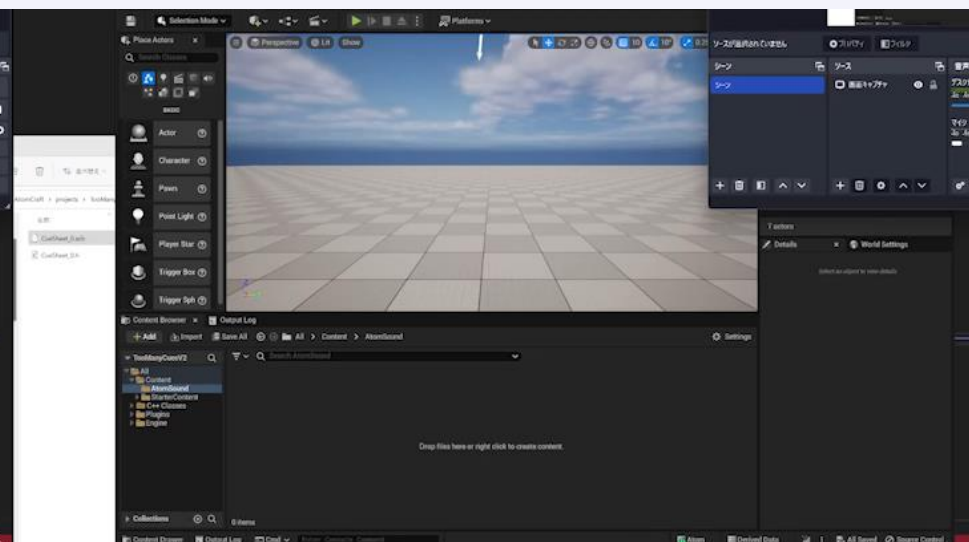
サウンドのインポート時間の高速化

- 大量の音声を同時にインポート（11,704個のサウンド）



従来のCRIWARE Unreal Engine Plugin

2分20秒



シン・CRIWARE Unreal Engine Plugin

2秒



サウンドエフェクトの切り替え



空間別にエフェクトの切り替えを行う

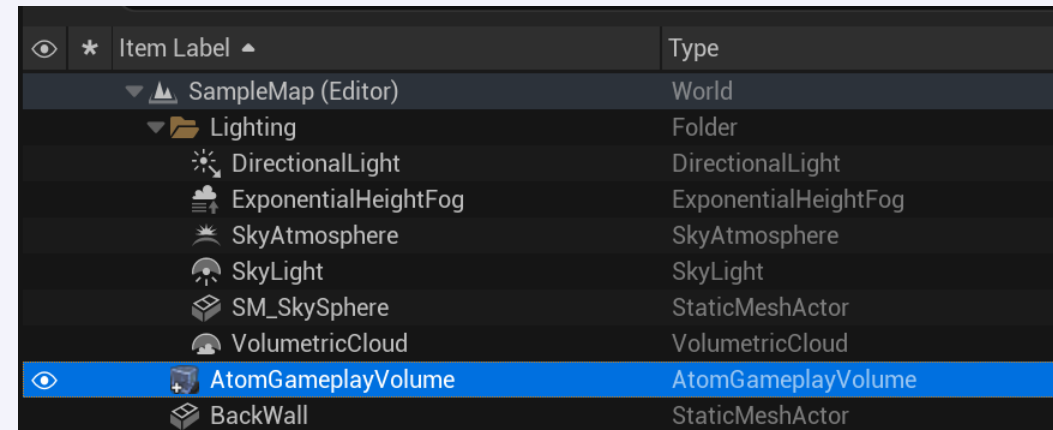
- 屋根の下ではこもった音
- 外では通常再生

簡単にできます！！



デモの実装方法

1. ボリュームで領域の指定
(AtomGameplayVolumeアクタ)
2. 変化させるパラメータを指定
 - 減衰
 - Bus Send (エフェクトの影響度)
 - フィルタ
 - AISAC (ADX)
3. 領域の内外でサウンドパラメータの設定を行う



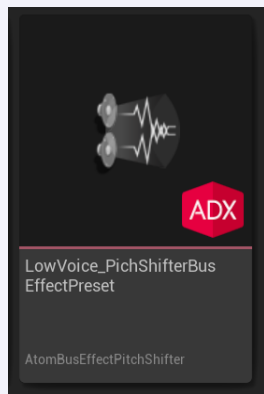
領域の内側にリスナがいるとき



領域の外側にリスナがいるとき

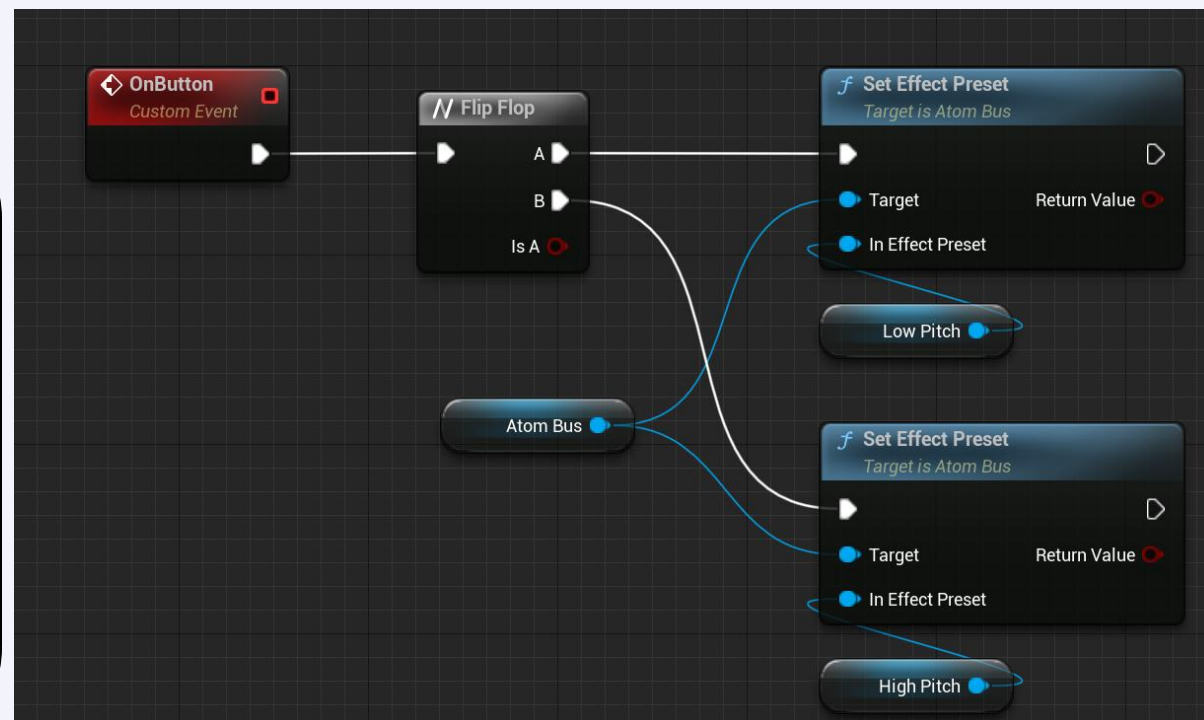
エフェクトパラメータ用のアセットが登場

- AtomCraftで設定したエフェクトパラメータを変更可能
- アセット化により管理がより簡単



Settings for the effect parameter:

- Pitch Shifter**
 - Pitch Shift: -700.0
 - Formant Shift: -172.0
 - Shift Mode: Speech
- Advanced**
- Bus Effect Preset**
 - Bypass:
- Effect**
 - Plugin Name: CRIWARE
 - Effect Name: CRIWARE/PitchShifter





デバック機能の充実



3Dサウンドのデバッグ機能

- 青色：音声の再生をバーチャル化し、再生負荷を軽減
- 緑色：最大の音量で再生
- 黄色：音量が小さい
- 赤色：サウンドの停止中（一定時間表示された後に消える）

70種類以上のデバッグ機能があります





Unreal Engineで動画再生

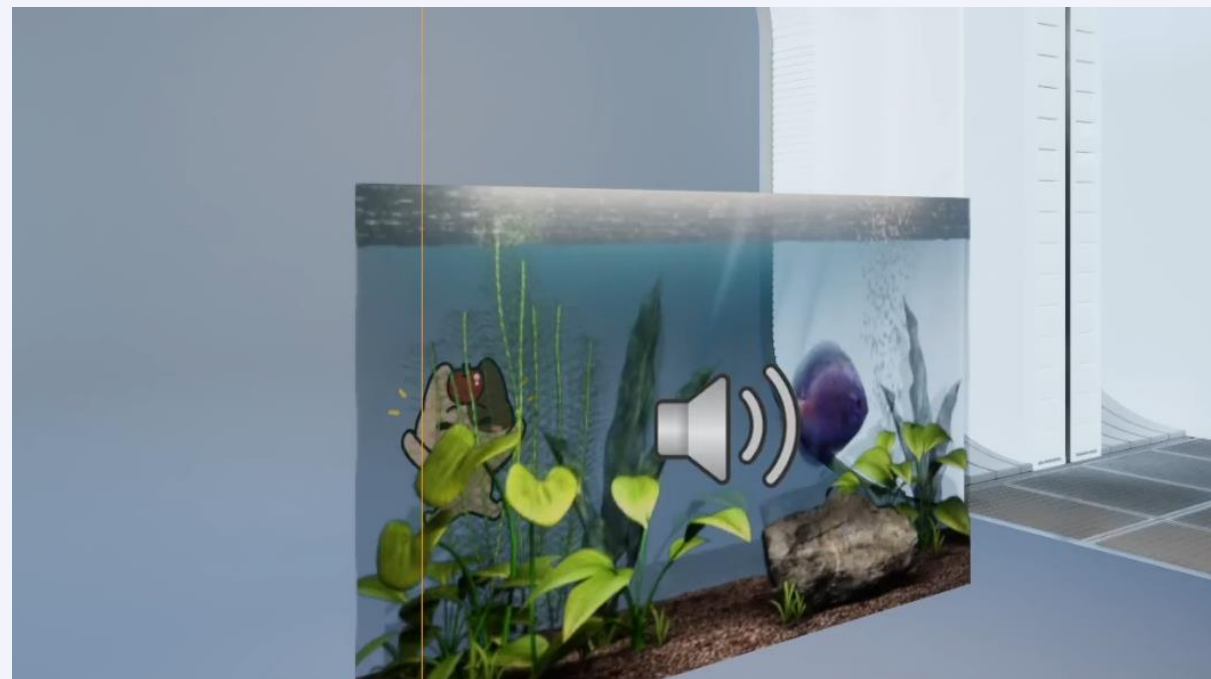


様々な動画再生機能

- 透過する動画の再生
- ADXを活用した動画のオーディオ調整

etc...

動画を透過させて表示できます



ドキュメントの充実化

- ver. 2.00.00.00 はネットやSDKパッケージに含まれていたドキュメントを統合
- これまで以上に手厚いドキュメントを提供します

今後もどんどん追加予定です！！



- はじめに
 - 本製品の商用版と無償版の違いについて
 - 最近のトピックス
 - 「CRIWARE Unreal Engine プラグイン」の学習にあたって
 - 本SDKに関連するドキュメント
- サポート
 - CRIWARE Unreal Engine プラグインについて
 - ReleaseNotes
- マニュアル
 - ADX
 - AtomCue アセットについて
 - CueSheetアセットの詳細ウィンドウについて
 - AtomGamePlayVolume
 - サブレベル間で異なるエフェクトをかける (AtomGameplayWorldSettings)
 - AtomModulation
 - AtomRack
 - Atom Sound Class 機能で音声をグループ管理する
 - AtomSoundSimpleアセットについて
 - AtomSoundWaveアセットについて
 - AtomStatisticsについて
 - AtomWaveBankアセット
 - BusEffectPreset アセットの説明記事
 - Listener Focus Pointの設定方法
 - Sofdec
 - Sofdec Mana Framework
 - General
 - Asset Localization (による多言語対応)
 - デバッグ
 - プロジェクト設定パラメータリファレンスガイド
 - 動作環境について
 - 必要なSDKについて
 - Unreal Engineの入手方法
 - 他プラットフォーム向けにアプリケーションを開発する場合
- チュートリアル
 - ADX
 - ADX チュートリアル No.1 : ORIのUE5プラグインを導入する
 - ADX チュートリアル No.2 : ADX2のデータをインポートする
 - ADX チュートリアル No.3 : ORIプラグインの設定を行う
 - ADX チュートリアル No.4 : 音を鳴らす
 - ADX チュートリアル No.5 : サウンドの差し替え
 - ADX チュートリアル No.6 : プレイヤー任意のタイミングで音を鳴らす
 - ADX チュートリアル No.7 : 3Dサウンドを再生する
 - ADX チュートリアル No.8 : 壁の向こうから聞こえる音
 - ADX チュートリアル No.9 : 三人称視点ゲームの自然な音の聞こえ方
 - ADX チュートリアル No.10 : 3Dモデルのモーションに音をつける
 - ADX チュートリアル No.11 : シーケンサーを使って音を再生する
 - ADX チュートリアル No.12 : ゲーム実行中に音を配置する
 - ADX チュートリアル No.13 : 移動するアクターから音を鳴らす
 - ADX チュートリアル No.14 : Blueprintによる基本的な音声制御方法について
 - ADX チュートリアル No.15 : カテゴリに分類されたサウンドの再生を制御する
 - ADX チュートリアル No.16 : ゲーム内の状況に応じて変化するサウンド (AISAC機能の紹介)
 - ADX チュートリアル No.17 : DSPバスによるエフェクト制御
 - ADX チュートリアル No.18 : 音を鳴らしたままパースタントレベルを切り替える
 - ADX チュートリアル No.19 : キューシートについて知ろう
 - Sofdec
 - Sofdec チュートリアル No.1 : Sofdec ムービーの単純再生
 - Sofdec チュートリアル No.2 : 複数ムービーの連続再生
 - Sofdec チュートリアル No.3 : アルファありムービーの再生
 - Sofdec チュートリアル No.4 : Sofdec ムービーのイベントポイント
 - Sofdec チュートリアル No.5 : Widgetを使ったムービーの再生
 - Sofdec チュートリアル No.6 : 字幕ありムービーの単純再生
 - Sofdec チュートリアル No.7 : 全天球(VR)ムービーの再生
 - Sofdec チュートリアル No.8 : Sofdec ムービーの色空間とガンマ値について

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。



お問い合わせ先

<http://www.cri-mw.co.jp/contact>

