



# 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



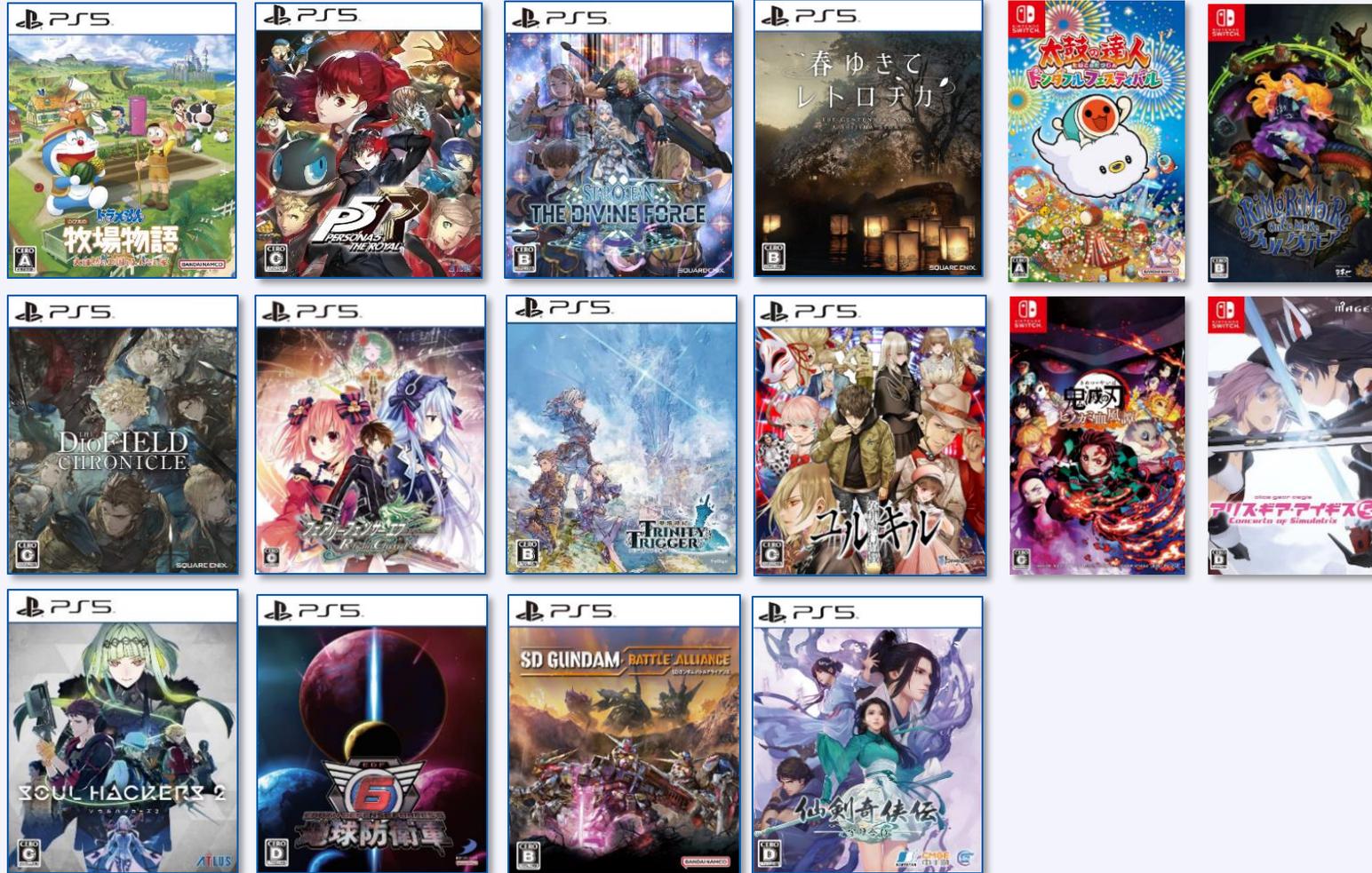
コミュニケーションミドルウェア

**CRI TeleXus**

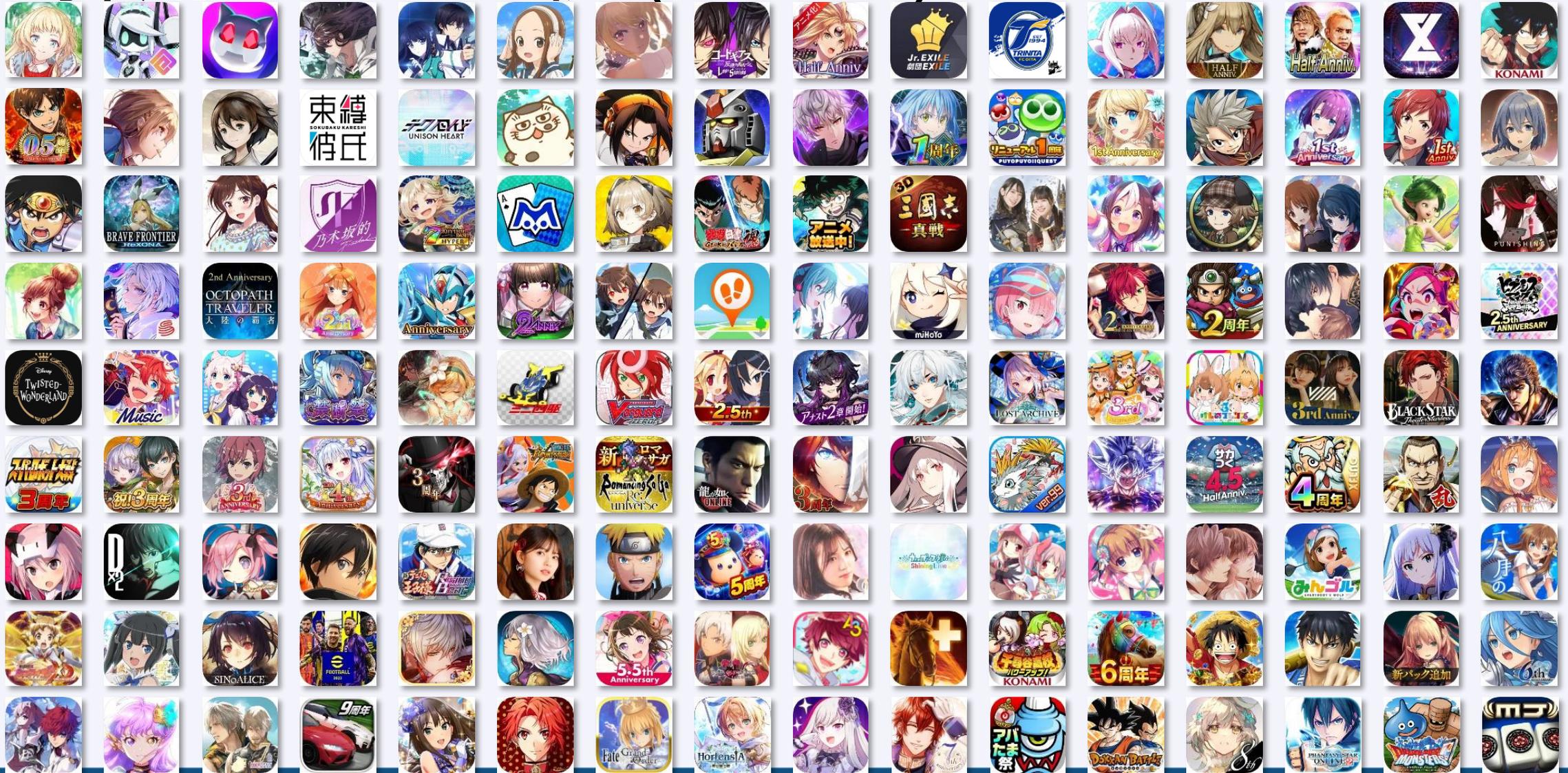
立体音響ボイスチャットなど



# 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 →



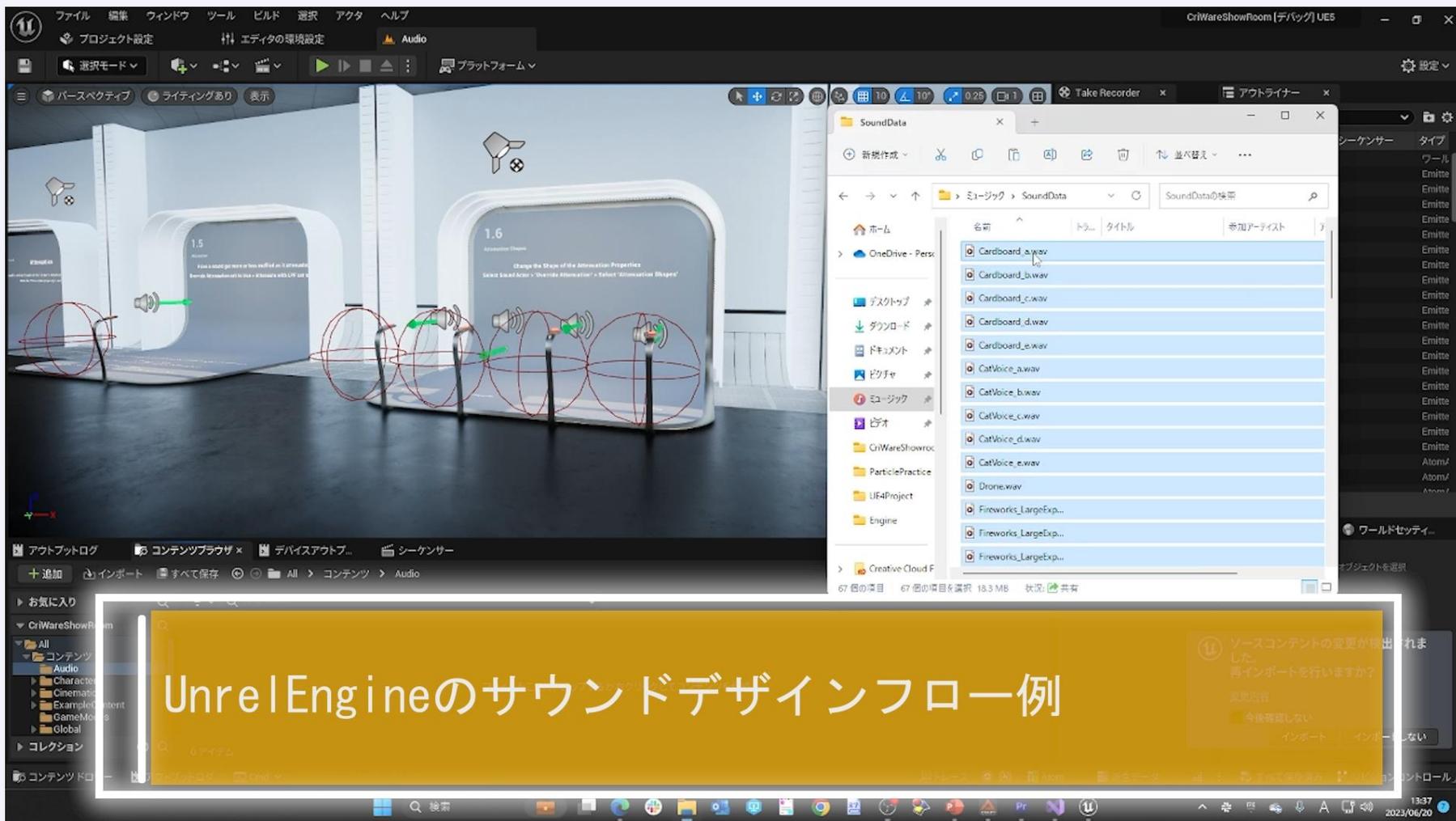
# 本セッションの流れ

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

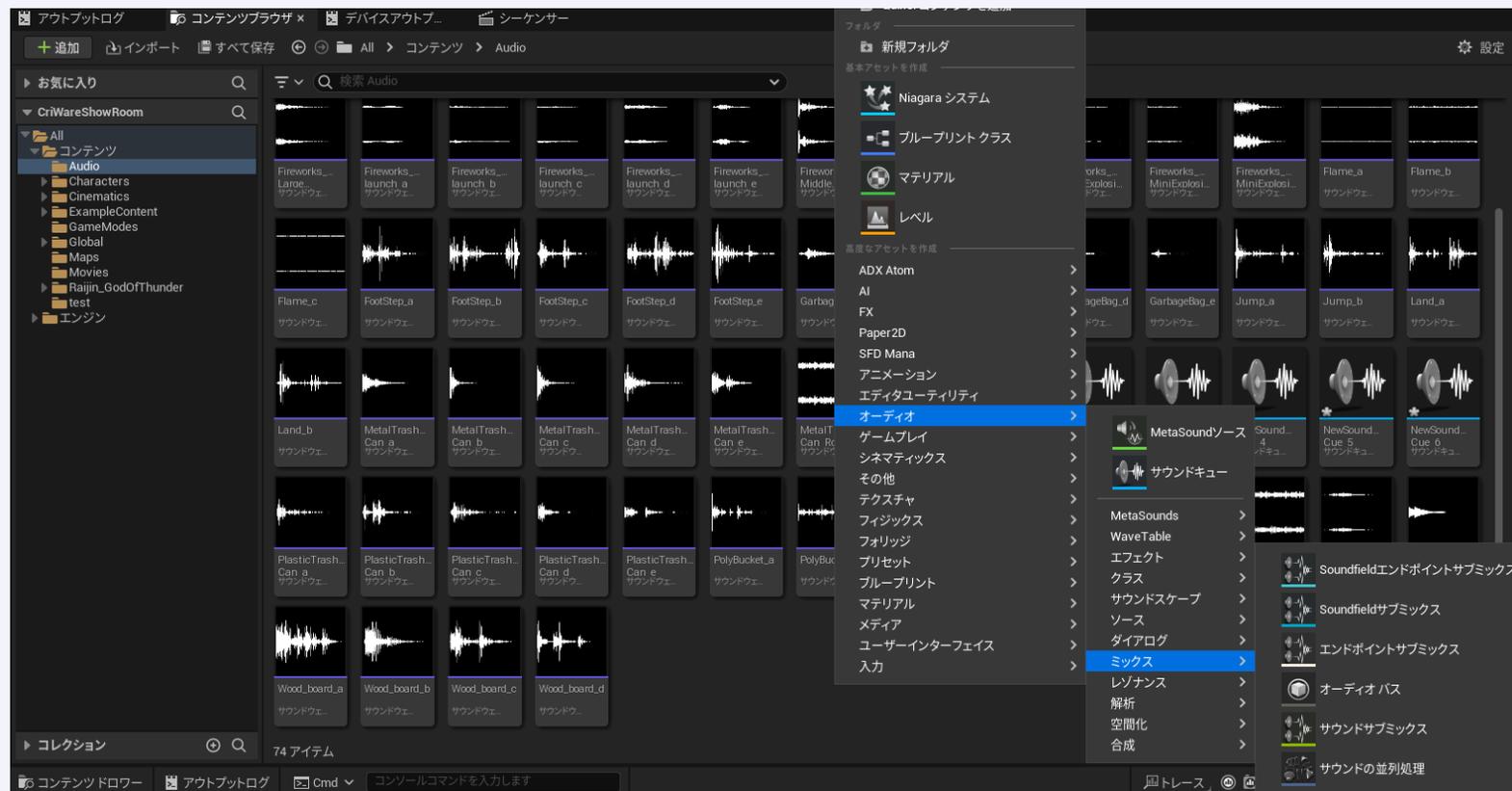
- ゲームエンジン内でアセットをすべて管理できる
- ゲームエンジンの機能を利用したデバッグができる
- どこで特定のサウンドが利用されているかが追跡しやすい

# 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！！

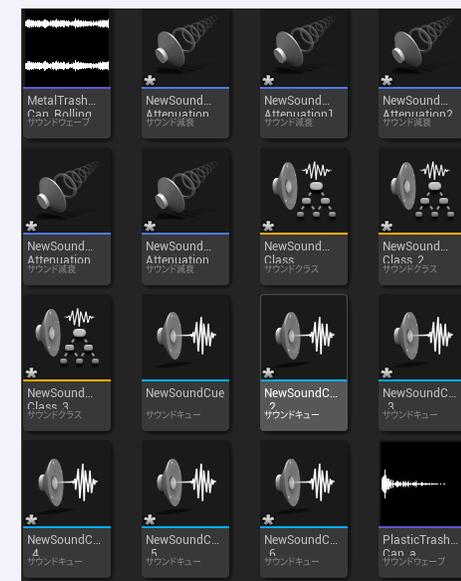
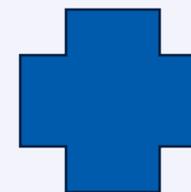
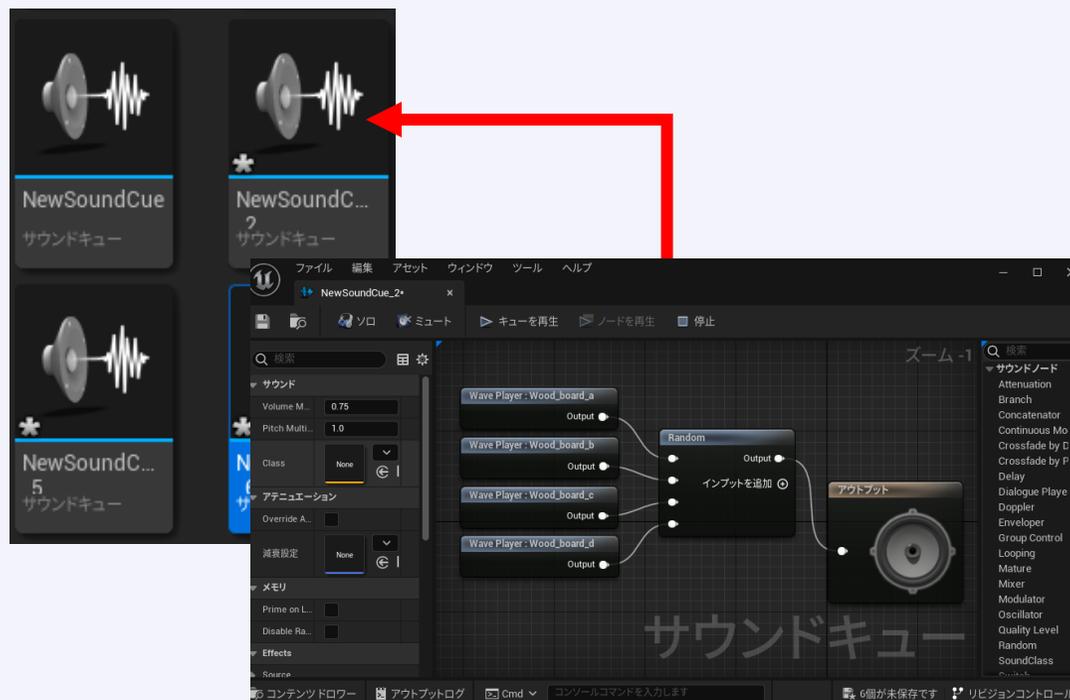
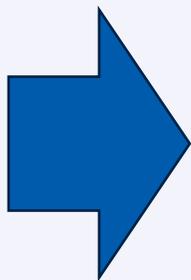
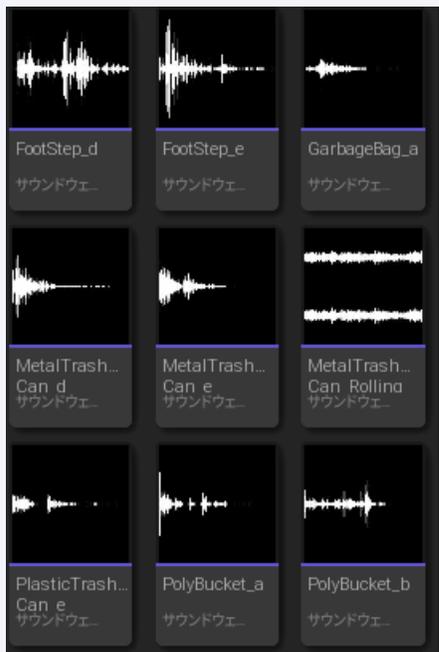


## UnrealEngineでのサウンドデザイン例

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

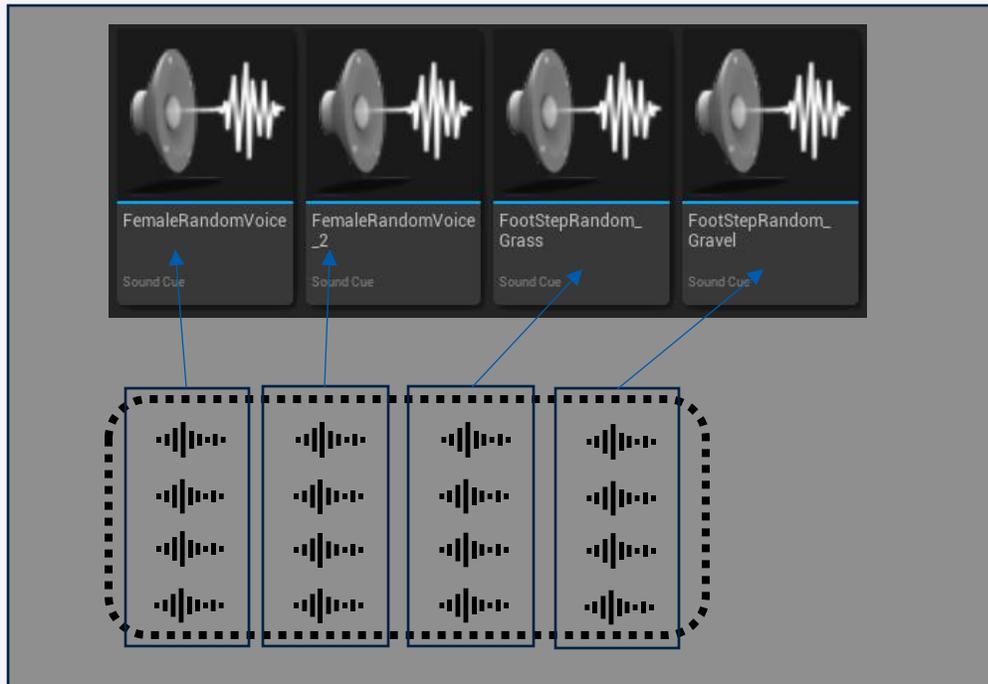
サウンド設定用の  
アセットを付与



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

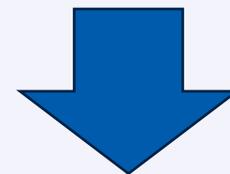
## UnrealEngineでのサウンドデザイン例

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



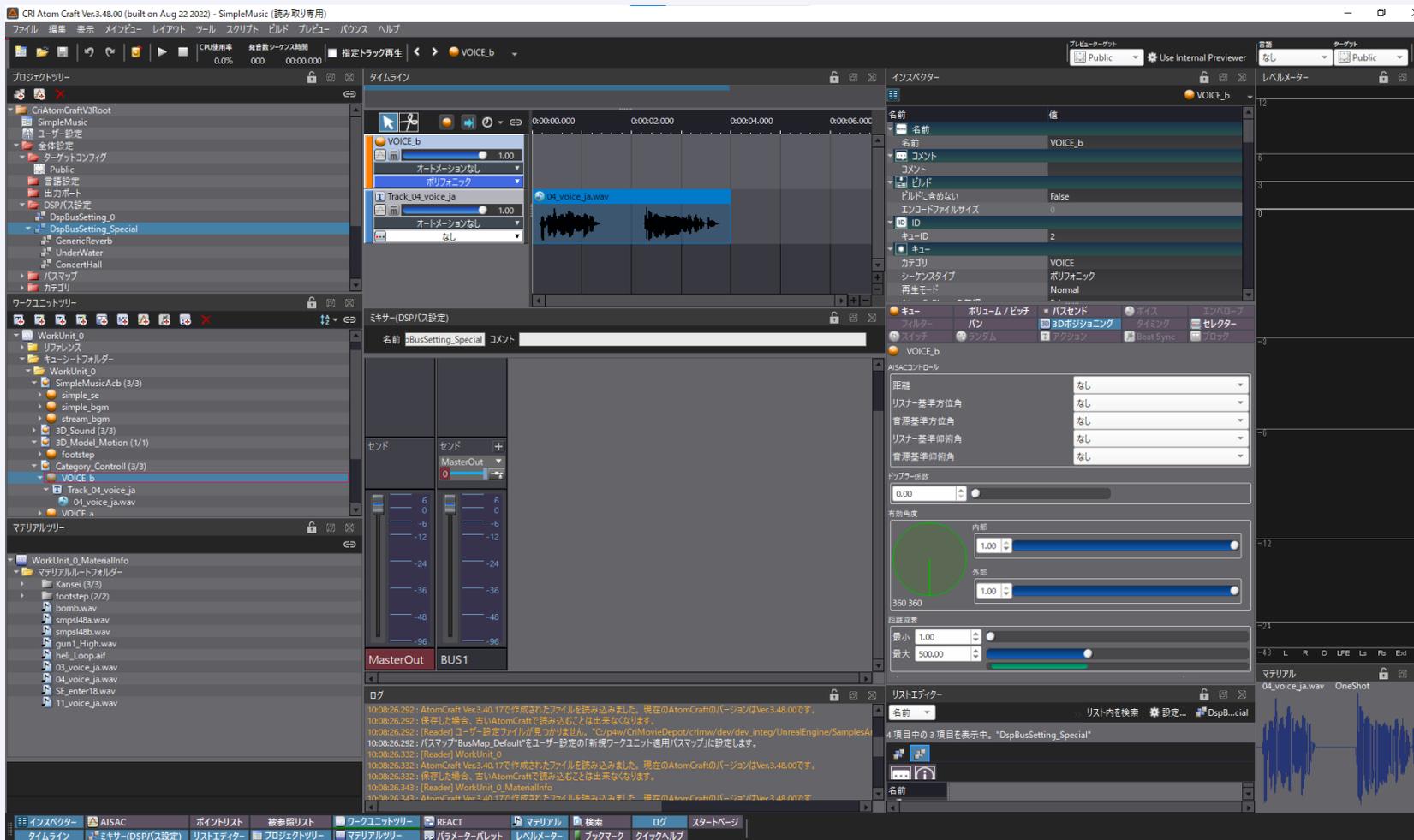
20アセットがUnrealEngine上に存在

# 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

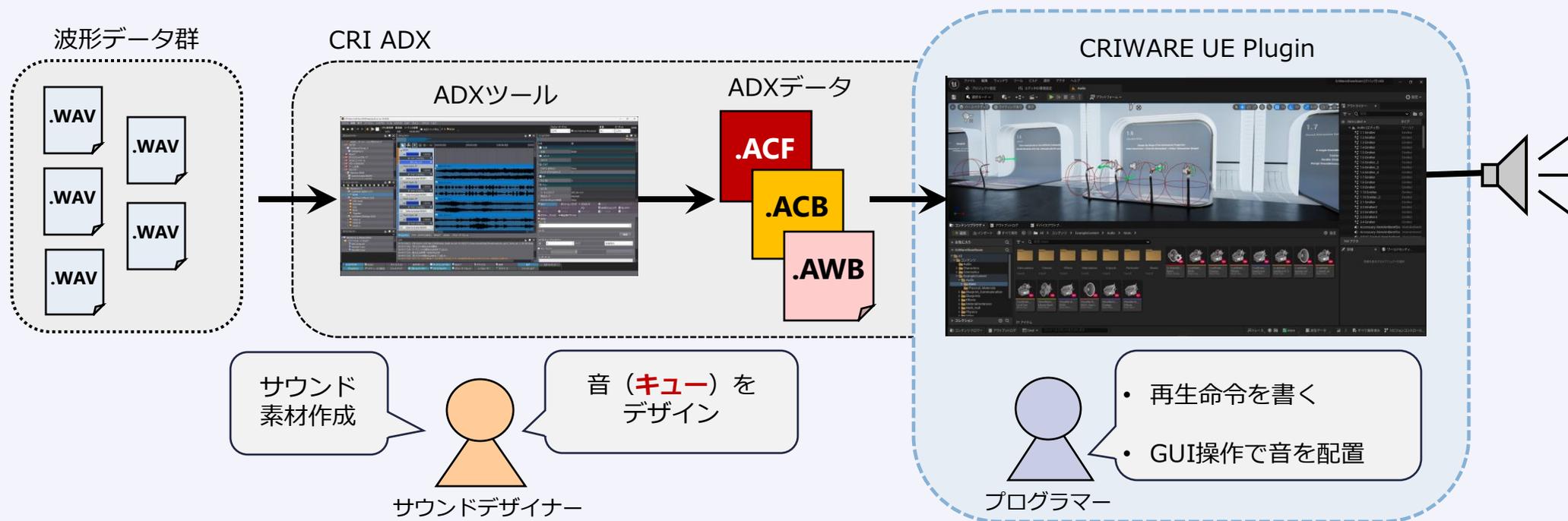
外部ツールを使ってUnrealEngine外でサウンドデザインができる

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

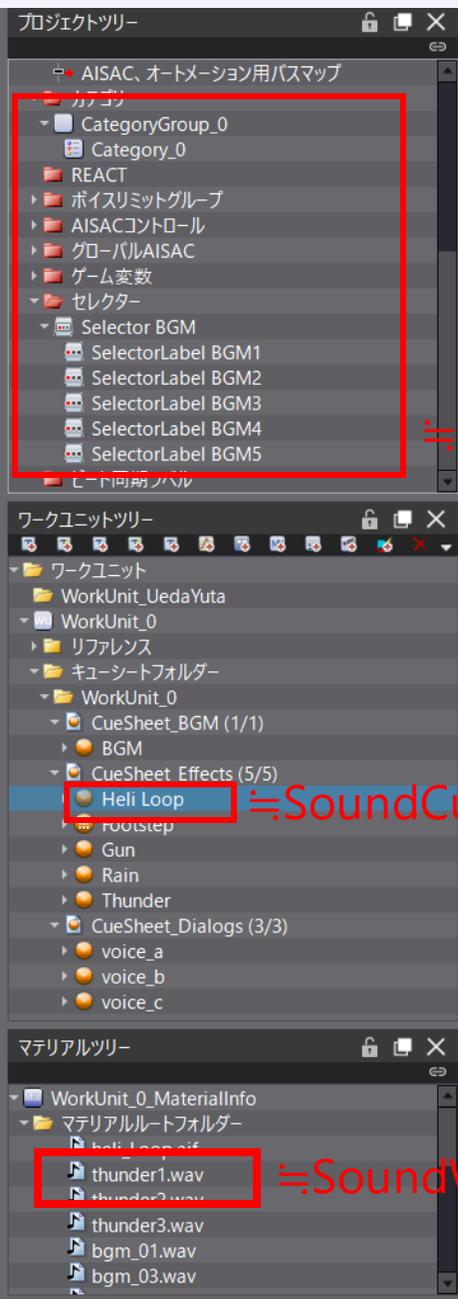


## CRI Atom Craftとは・・・

### 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。

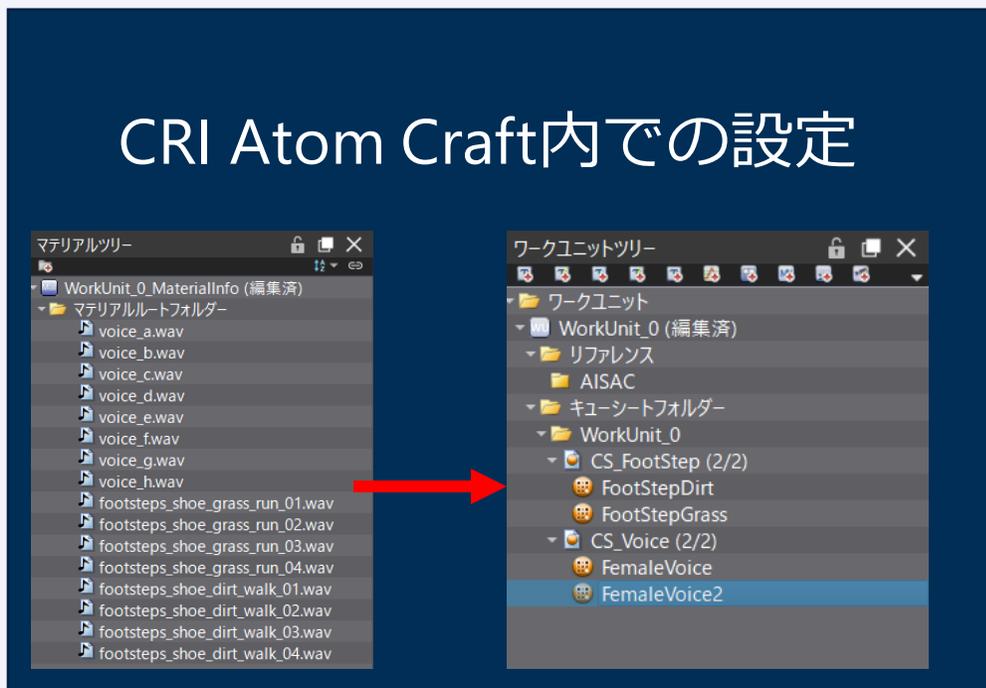
## サウンド波形、演出設定などが埋め込まれた独自形式のデータ



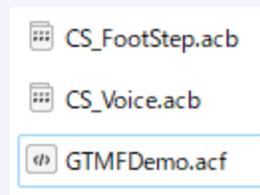
- **ACF** はサウンド全体設定を保持
  - エフェクトやサウンドのグループ（カテゴリ）など
- **ACB** は複数のキュー情報を保持
  - 沢山の**キュー(音声)**をまとめたもの。必須。
  - キューシートとも呼ぶ
  - レベル単位やキャラ単位などでシートを作るのが普通

## 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



全体設定資産 × 1  
FootStep資産 × 1  
Voice資産 × 1

**20 - 3 = 17資産の削減**

## 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

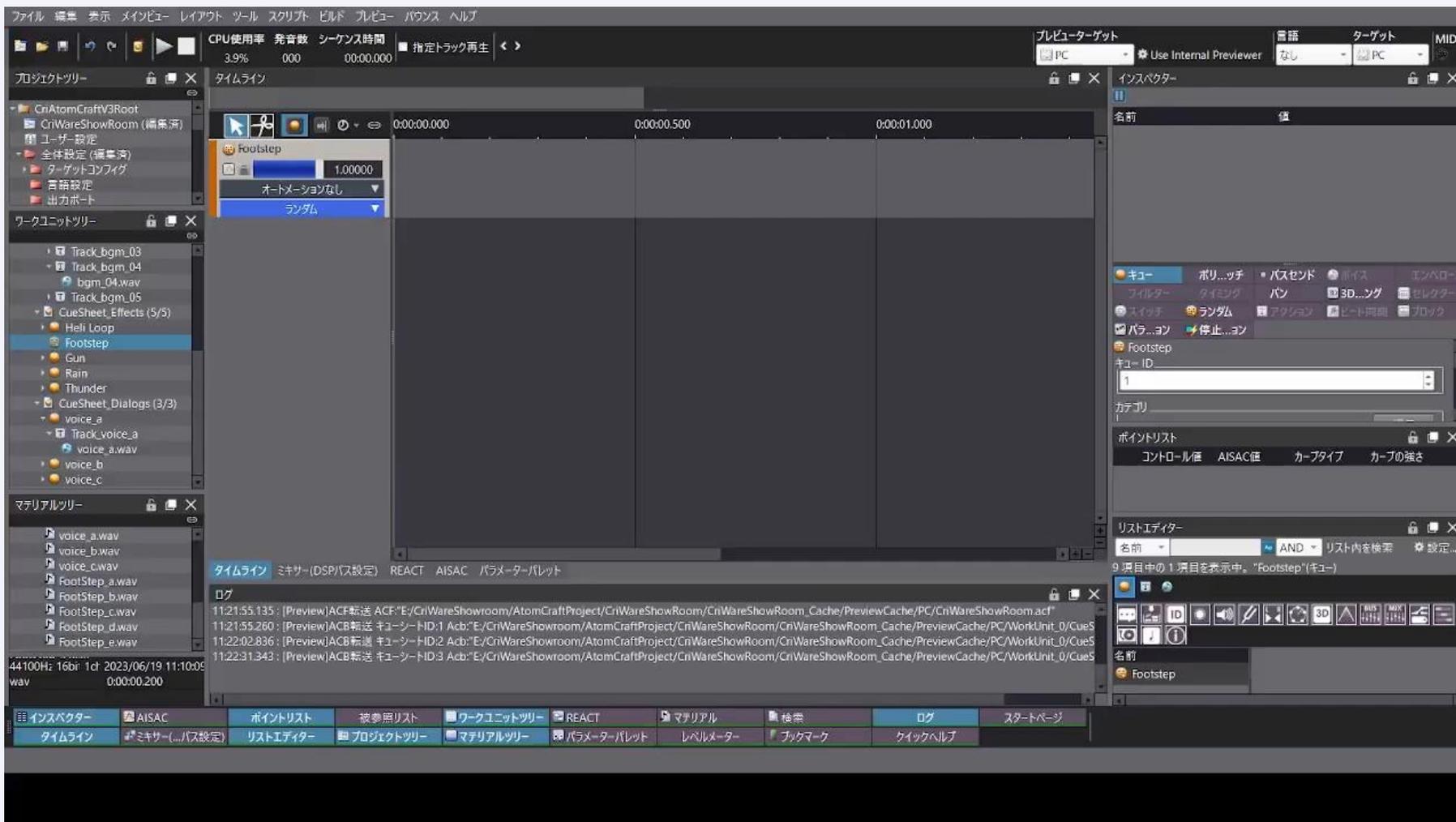


## CRI ADX の基礎知識

# 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

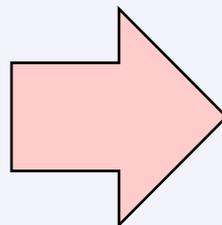


# どんなサウンド制御・演出ができる？

## 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...

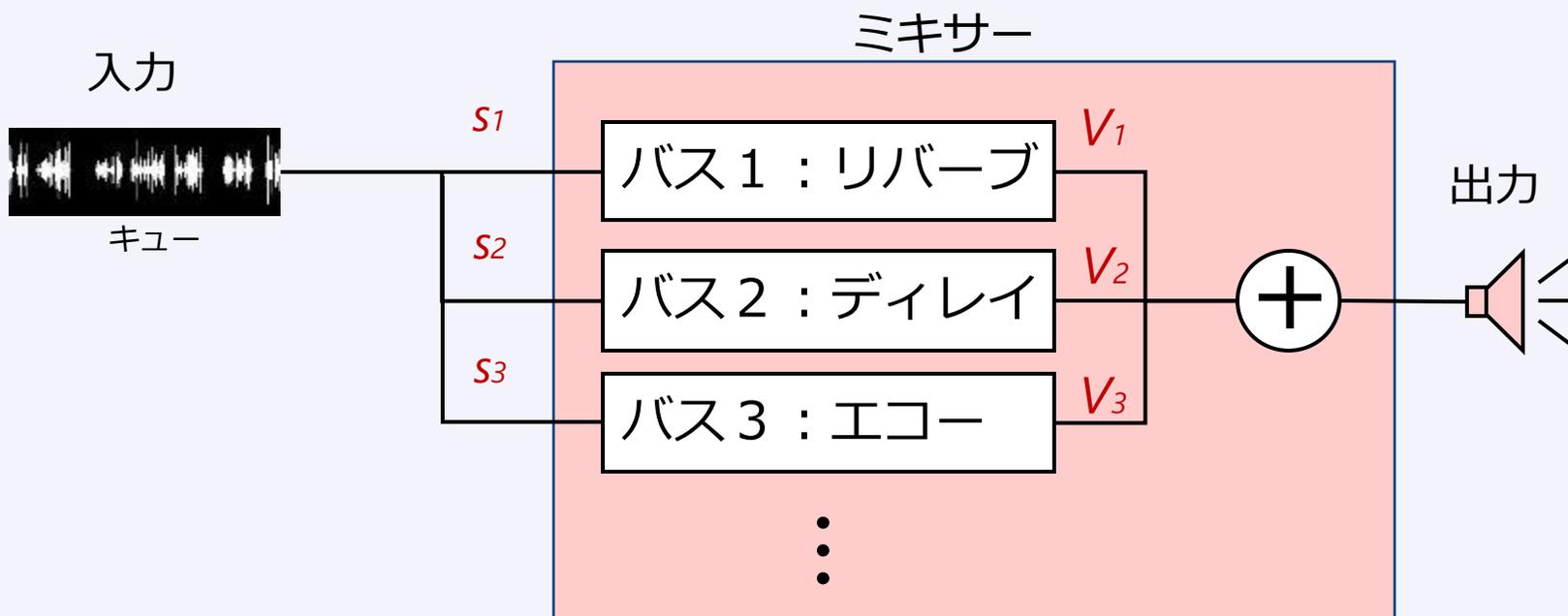


今回は下記 2 つを紹介

- 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

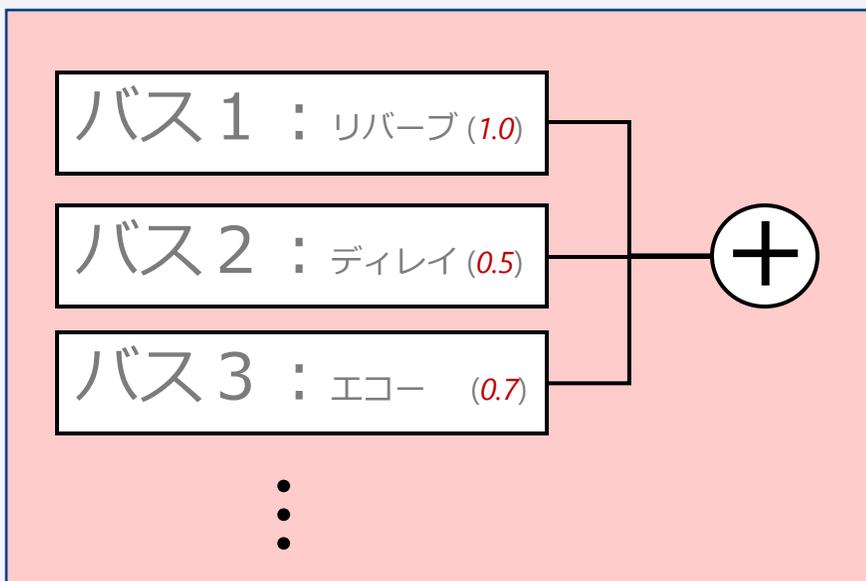


- バス別にエフェクト設定。処理結果を合成して出力する
- キューには Bus Send 値 ( $s_1, s_2 \dots$ )を設定。高いほどエフェクトが効く
- バスボリューム値が高いほどエフェクトが強くなる (下図  $V_a, V_b, V_c \dots$ )

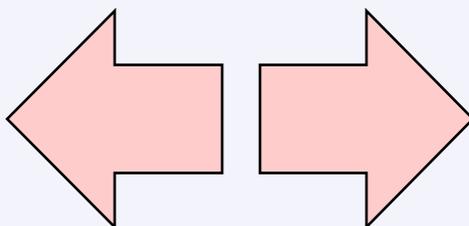
## スナップショット機能

- 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

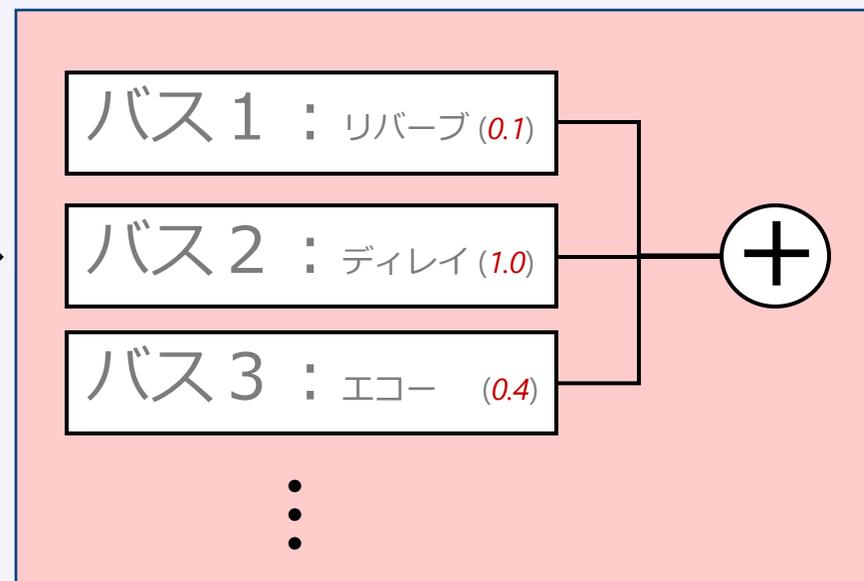
洞窟にいるときのSnapshot



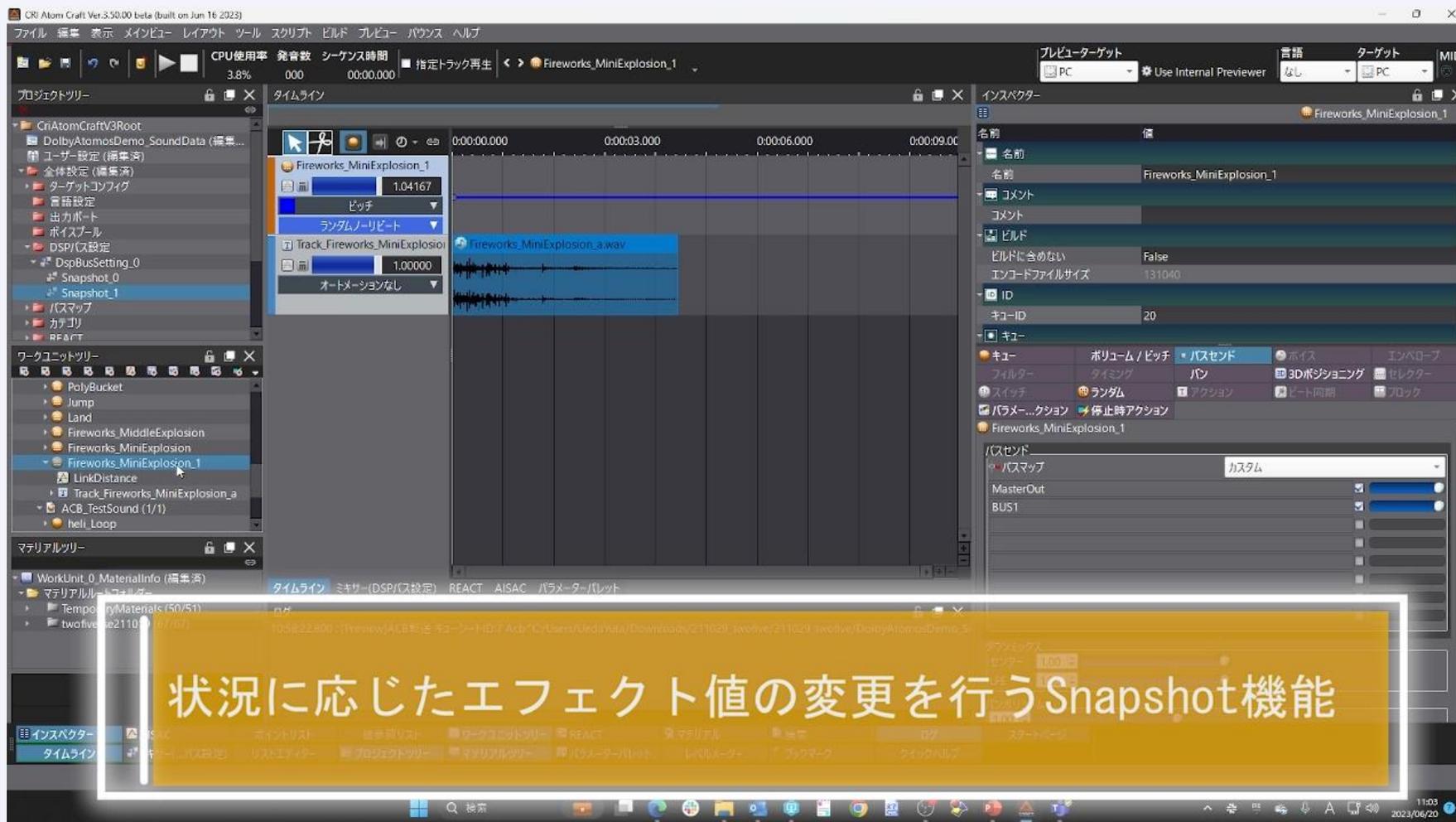
動的に切り替え



森にいるときのSnapshot



## CRI Atom Craftでのサウンドデザイン例



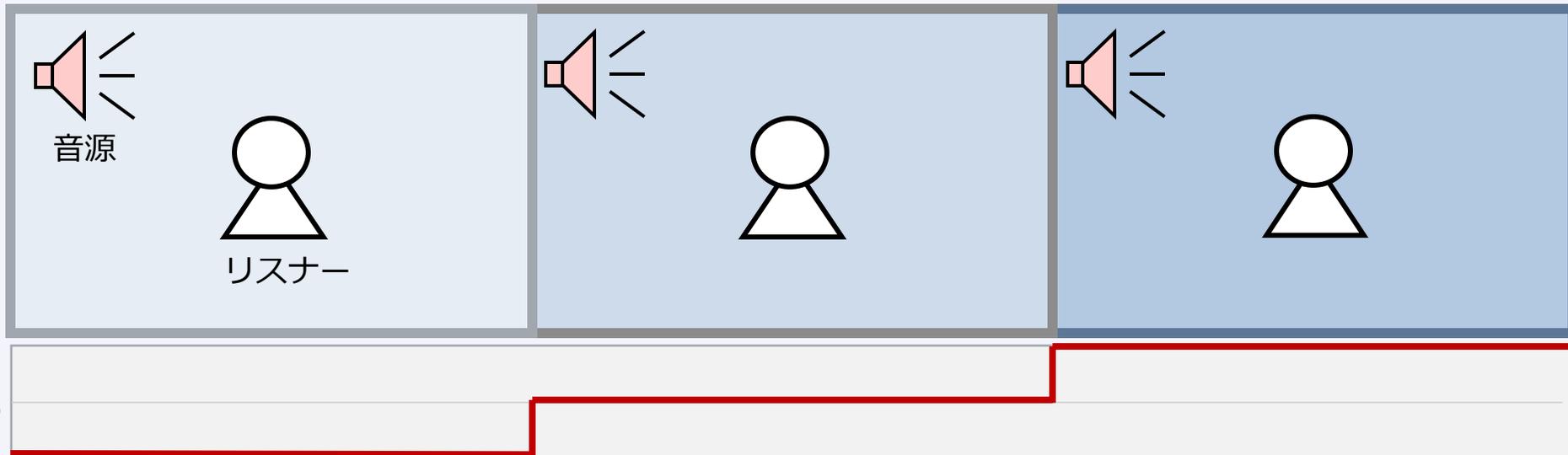
① 空間の境界を越えたら  
② リバーブの強さを変えるCRI API を呼ぶ  
というコードを書く必要あり。

UEでカッコよくしたい

草原

洞窟

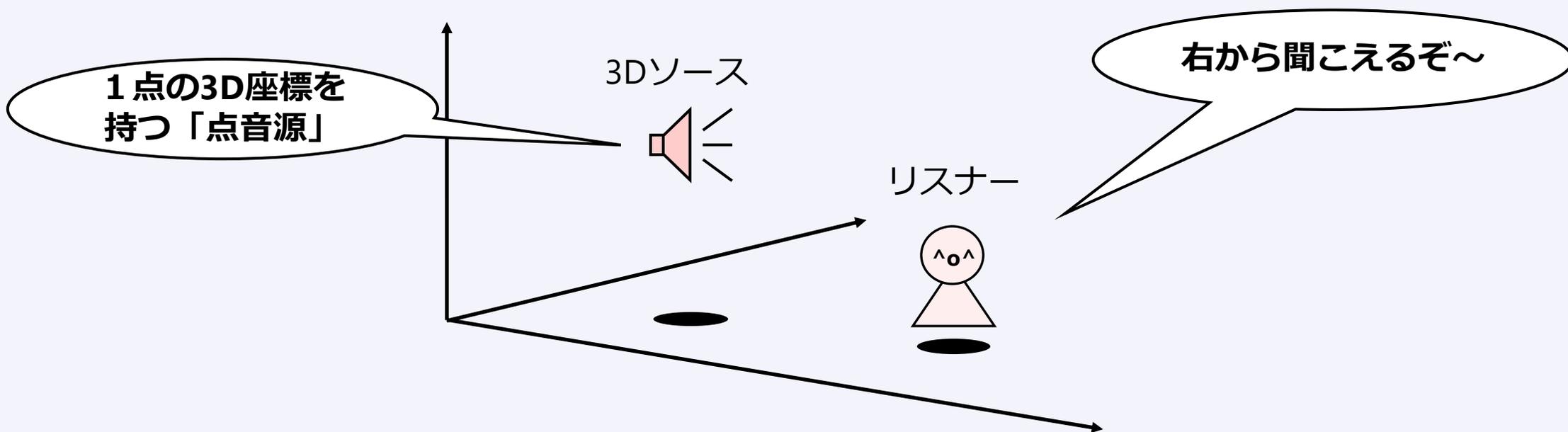
ボス部屋



# 3Dサウンド機能

## 3D空間上の音の聞こえ方を再現

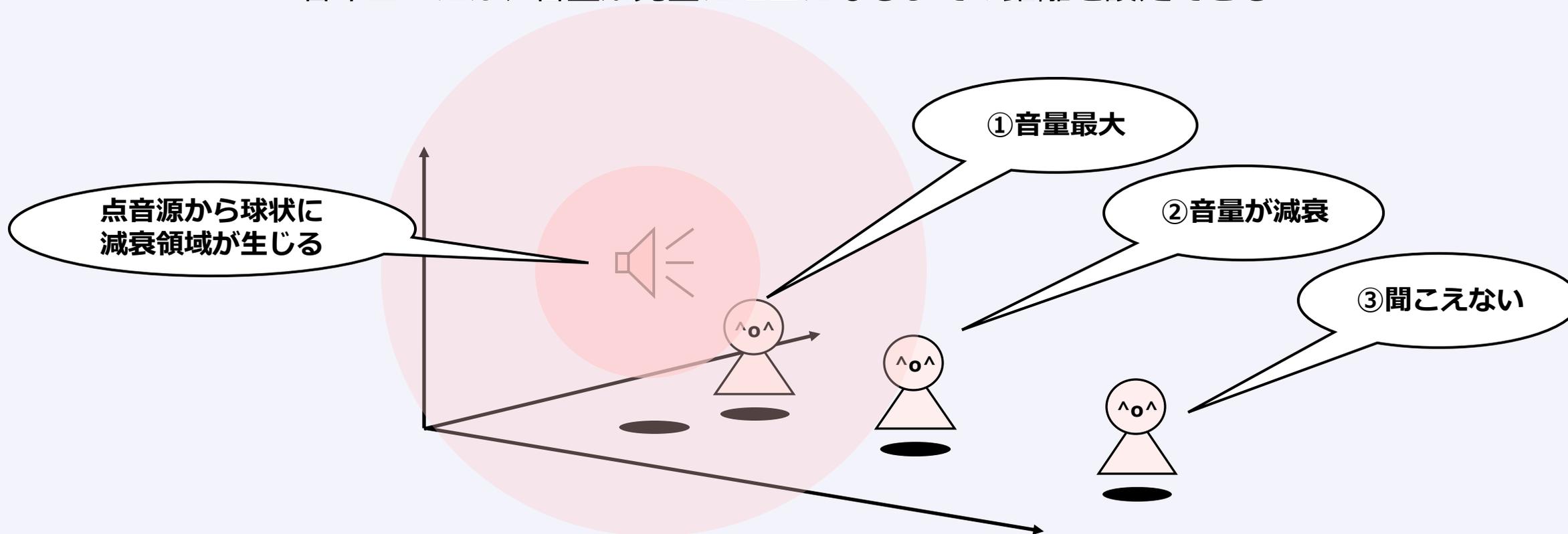
- 音源は3Dソース、聞き手はリスナー
- リスナーの位置と向きに応じて聞こえ方が変わる



# 3Dサウンドの距離減衰

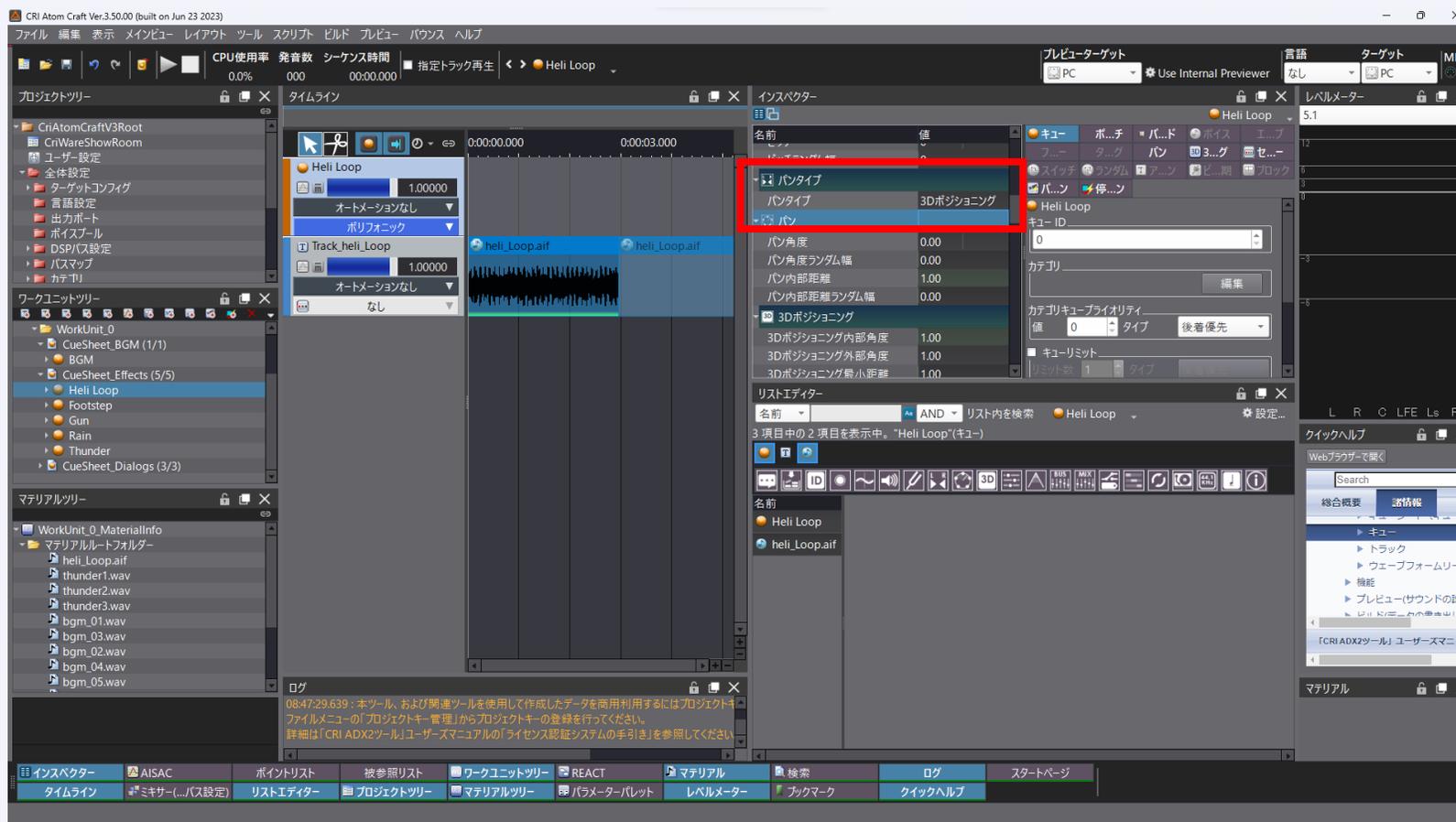
リスナーが音源から離れると音量が小さくなる

- 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



## 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

## 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/>

# ぜひご活用ください！！

## 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

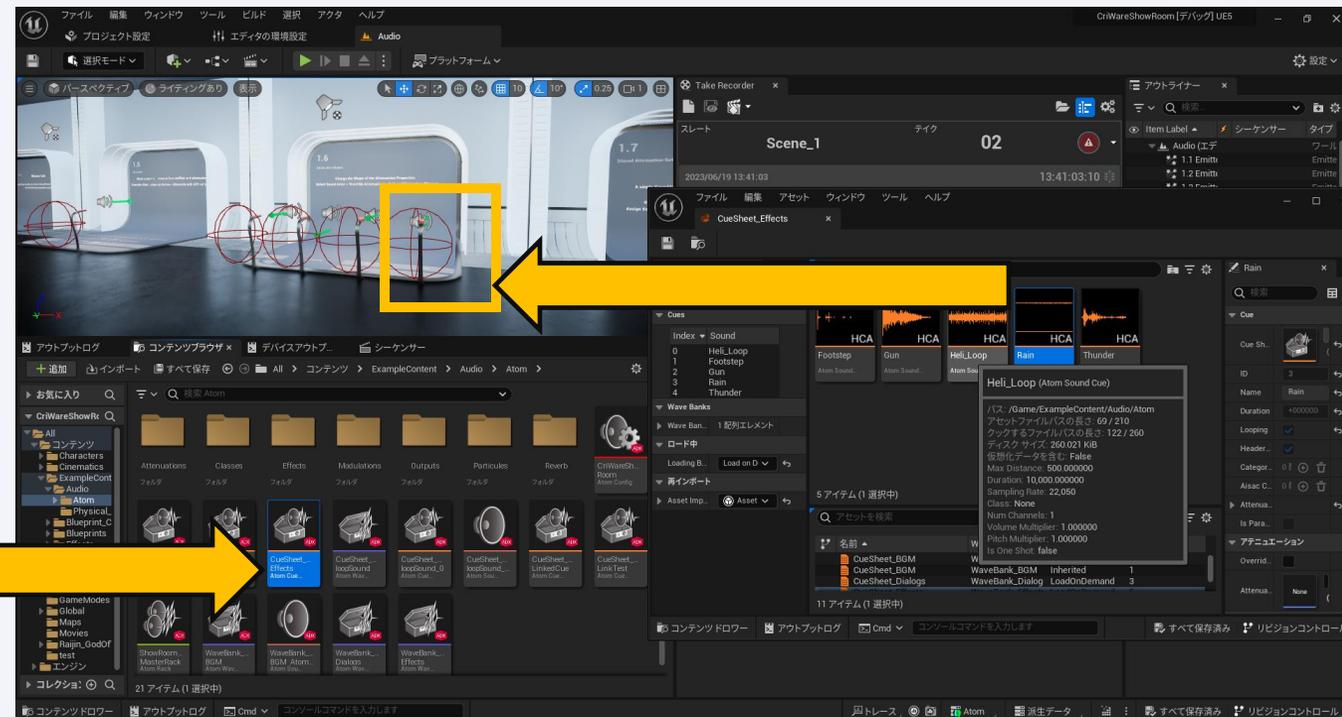
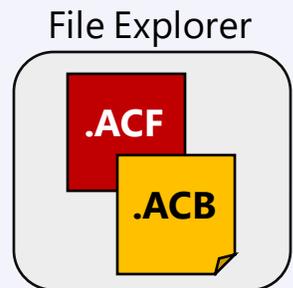
PC(Windows, Mac)、PS4、PS5、XboxSeries X/S、Nintehdo Switch、Android、iOS をサポート

# 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

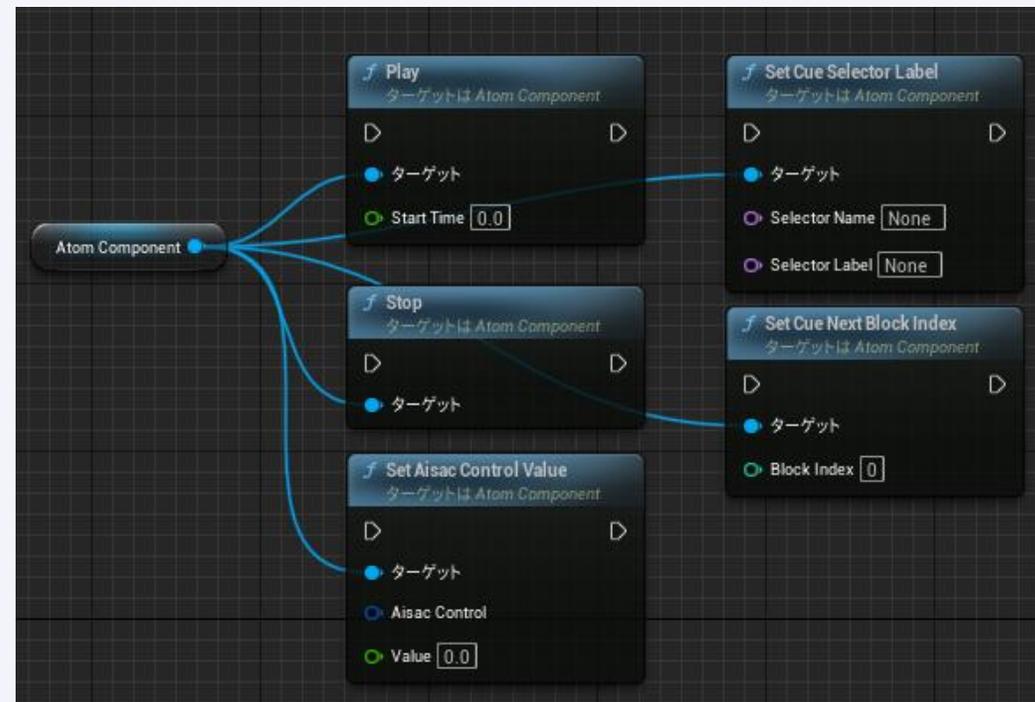


# ADXデータを Unreal Engine で再生する

## 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



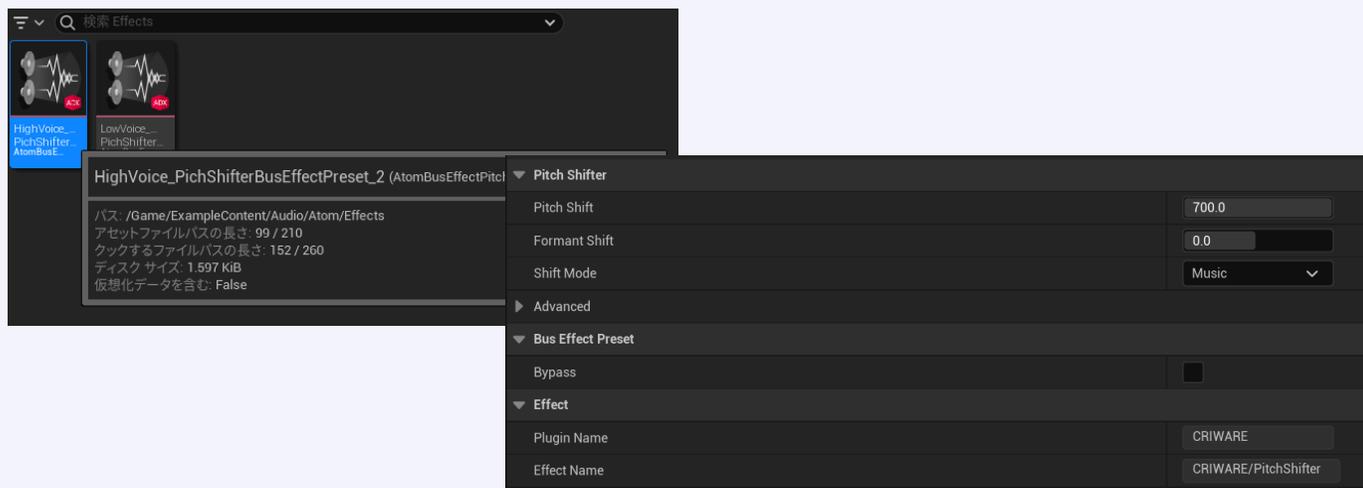
多くの場面で AtomComponent に触れることになる

# 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

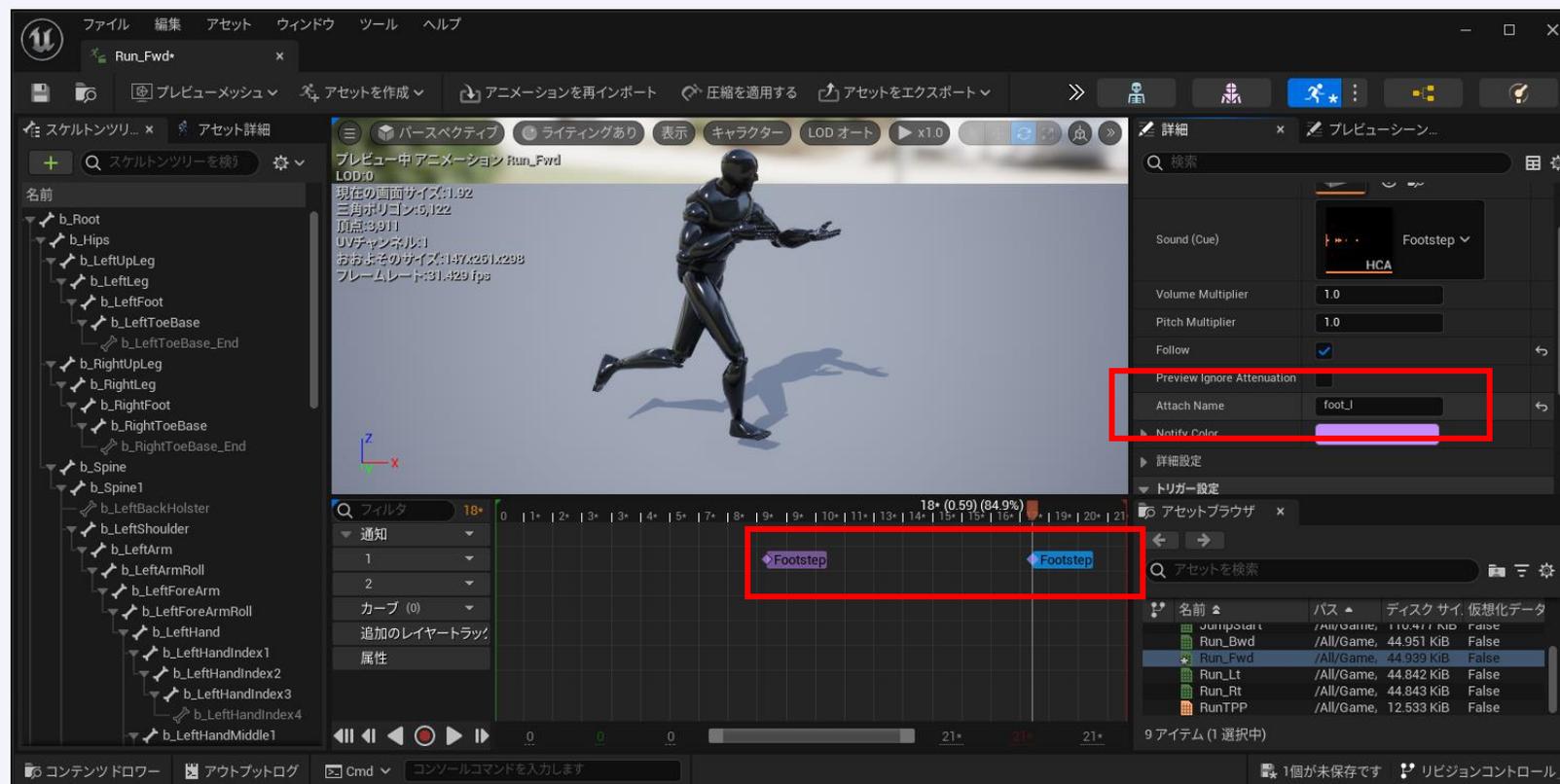


名前	値
名前	エフェクト名
	ピッチシフター
コメント	コメント
情報	ツール上のパス
	/全体設定/DSPバス設定/D
その他	
ピッチシフト値	700
ピッチシフトモード	音楽
フォルマントシフト値	0
ウィンドウ幅	1024
オーバーラップ	4
バイパス	Off

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





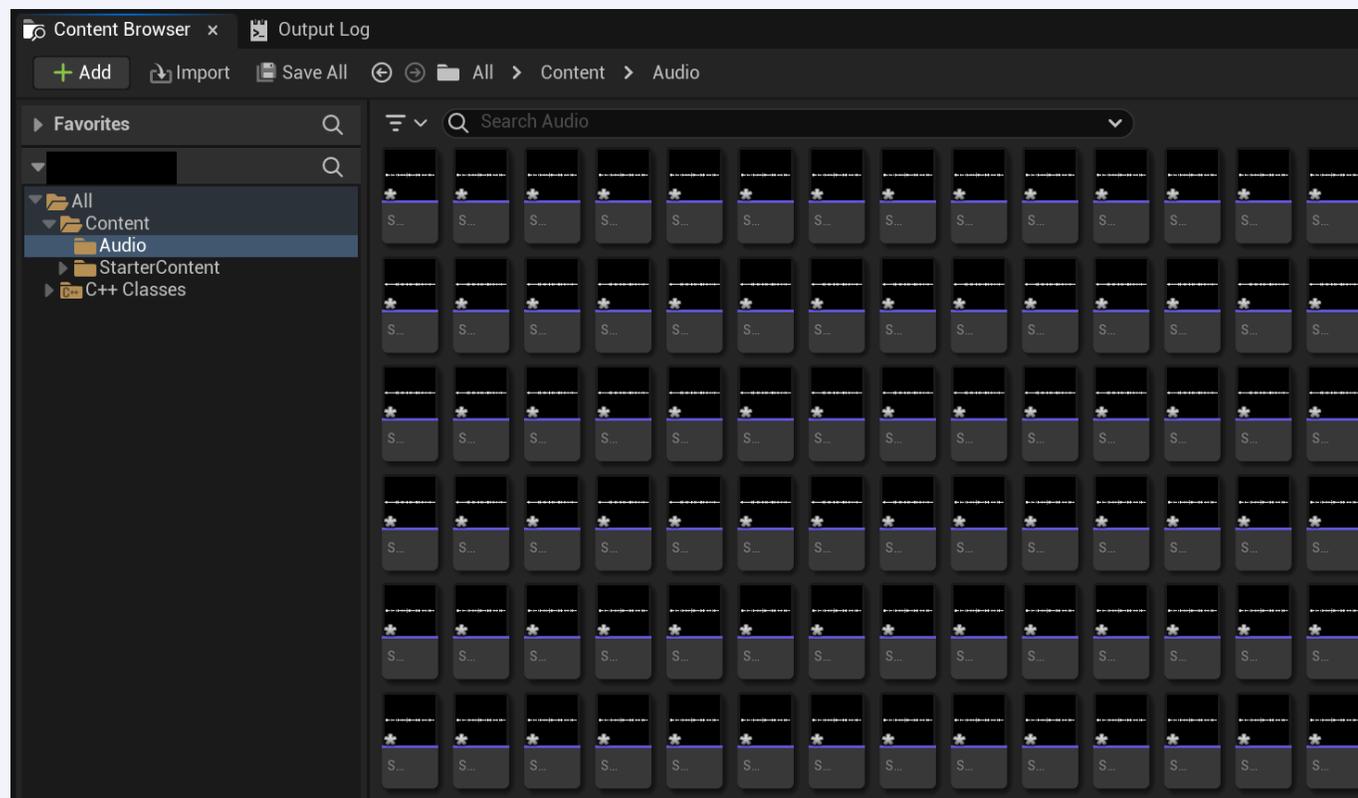
## CRIWARE式サウンドデータ管理



# 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

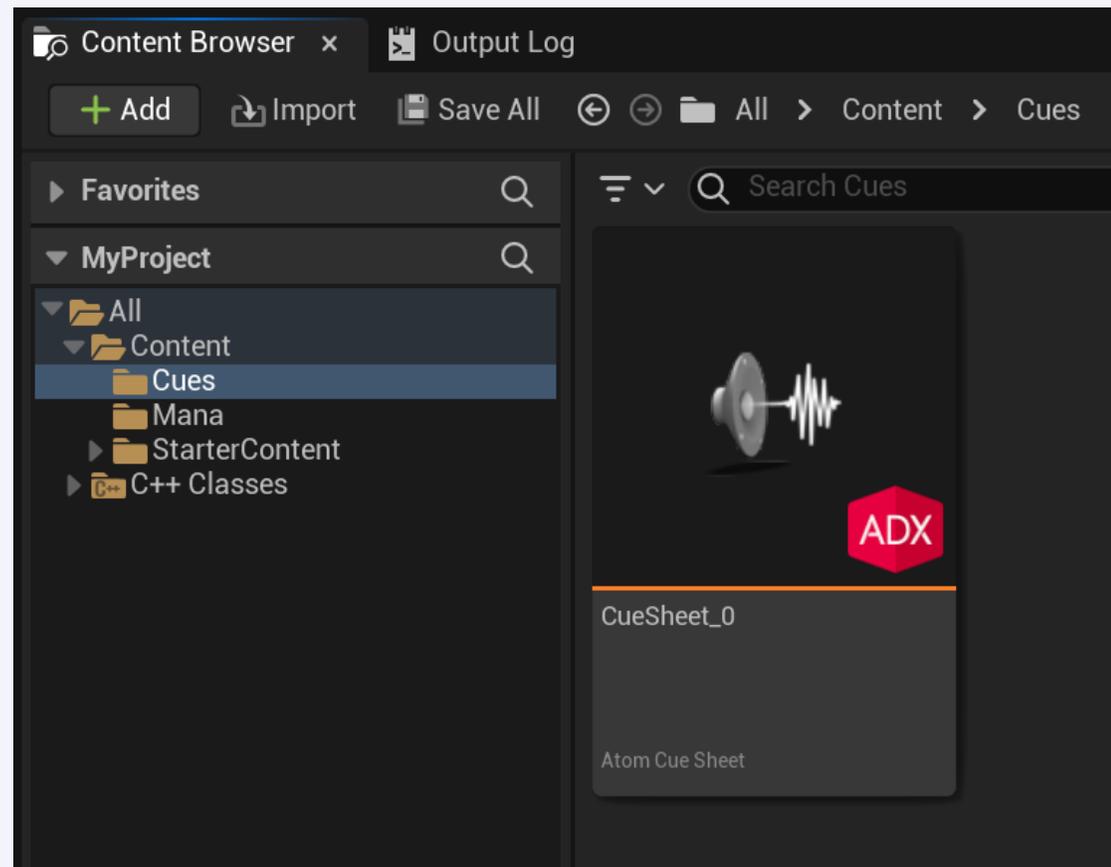
たくさんインポートすると時間がかかります



# 複数の音声を一つのアセットにできる

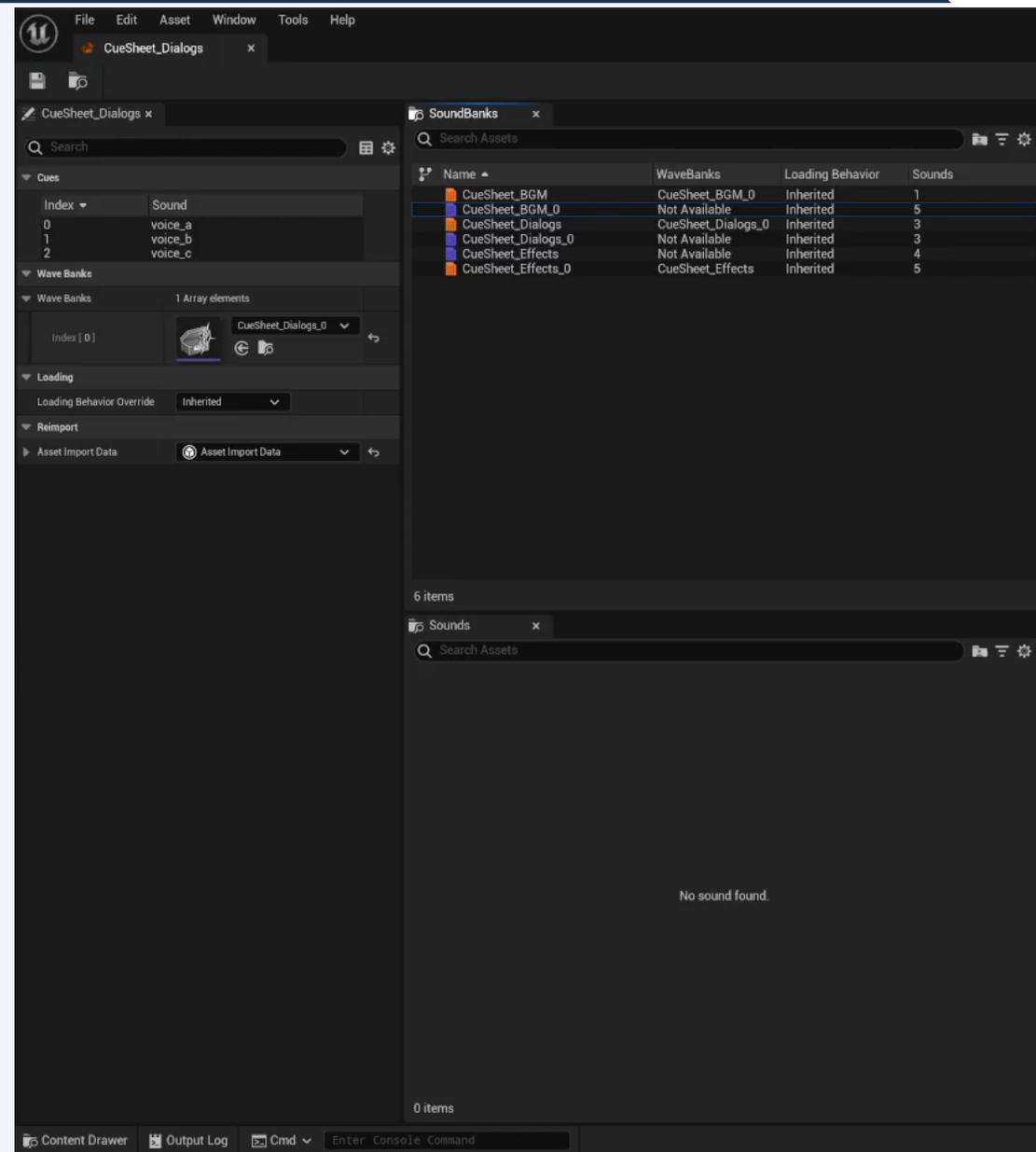
- CueSheet単位でアセットができる
  - キャラクタ別、シーン別など
- CueSheet単位でアセットができる
  - インポート時間の短縮

メリットがたくさんあります！！



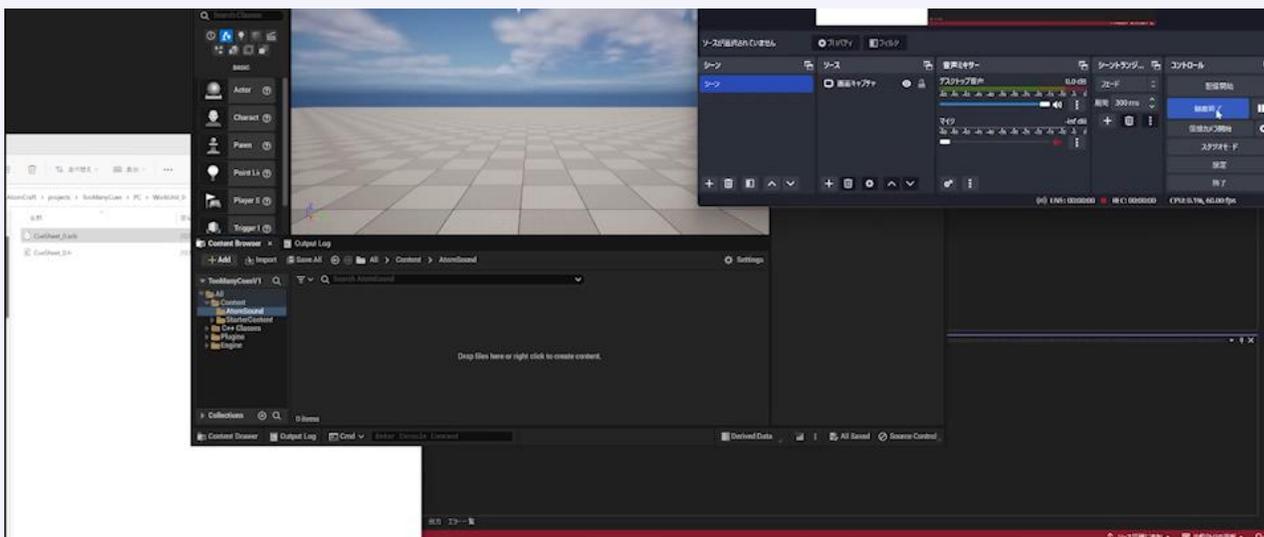
# サウンドの一覧

- 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



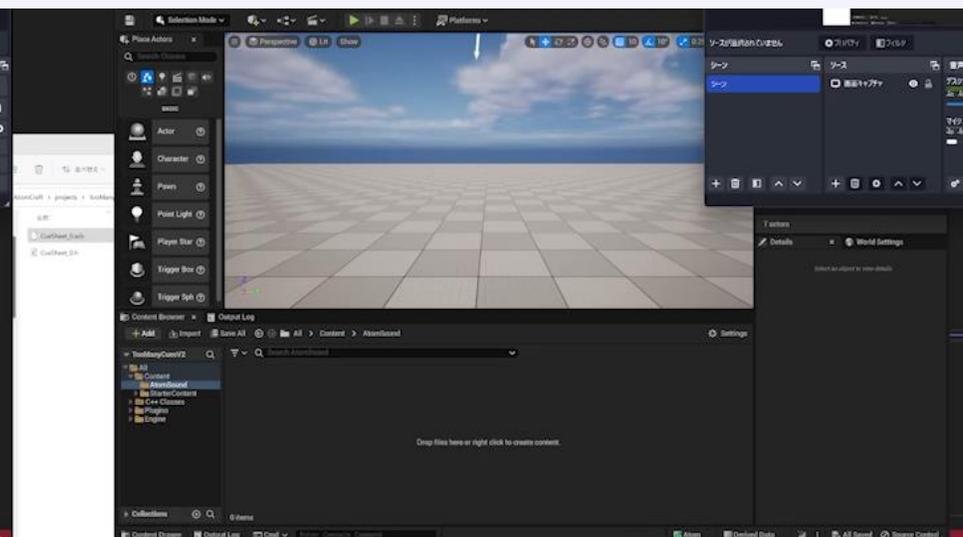
# サウンドのインポート時間の高速化

- 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



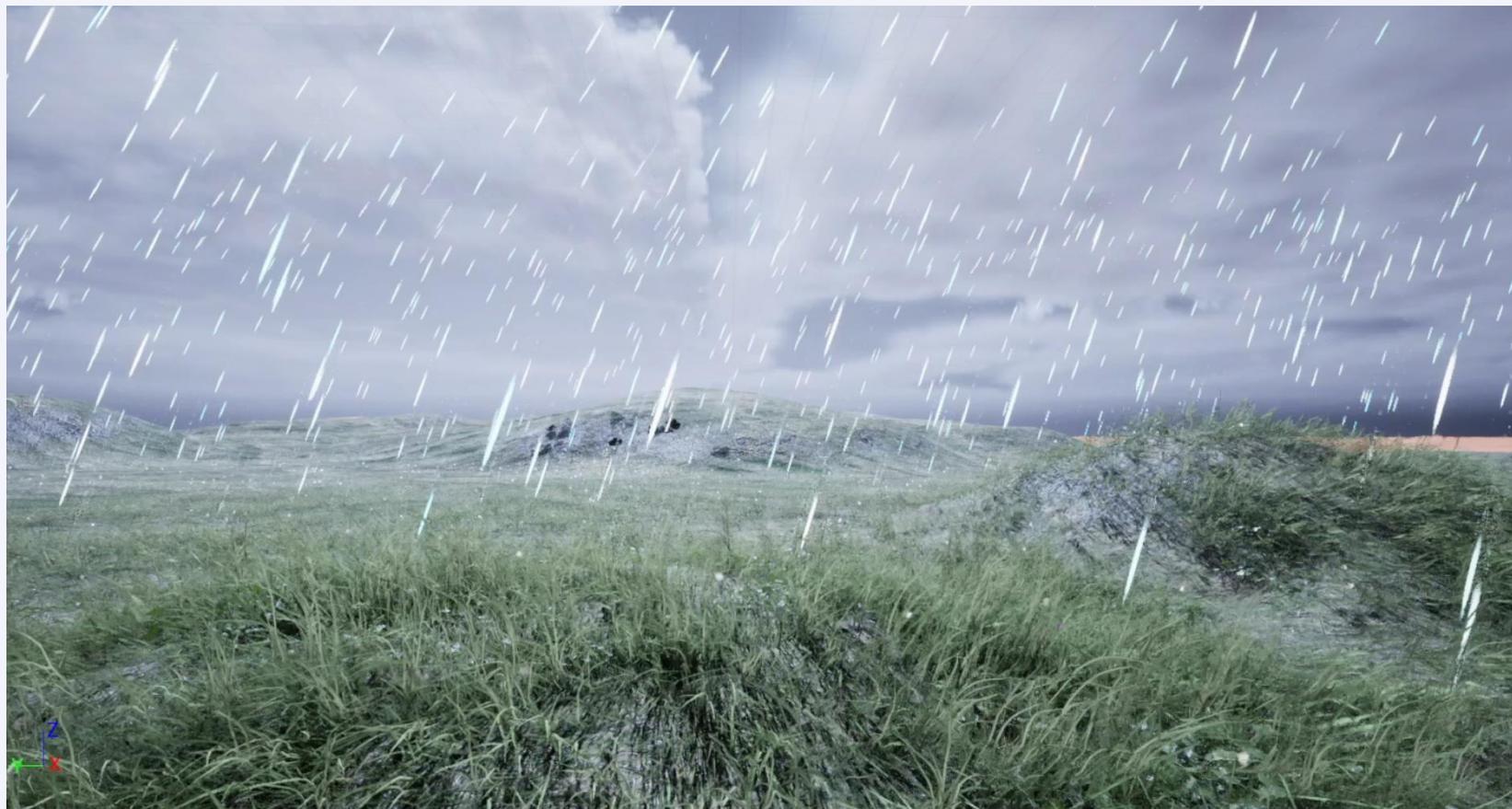
## サウンドエフェクトの切り替え



# 空間別にエフェクトの切り替えを行う

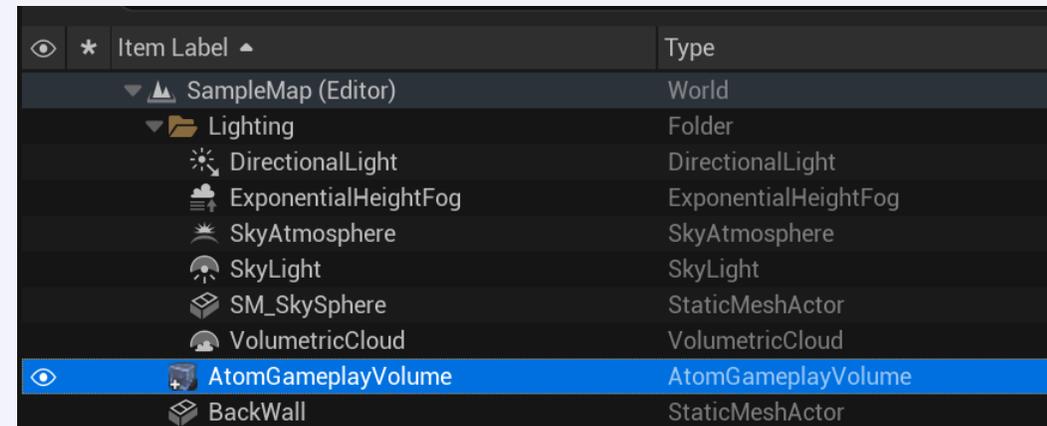
- 屋根の下ではこもった音
- 外では通常再生

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



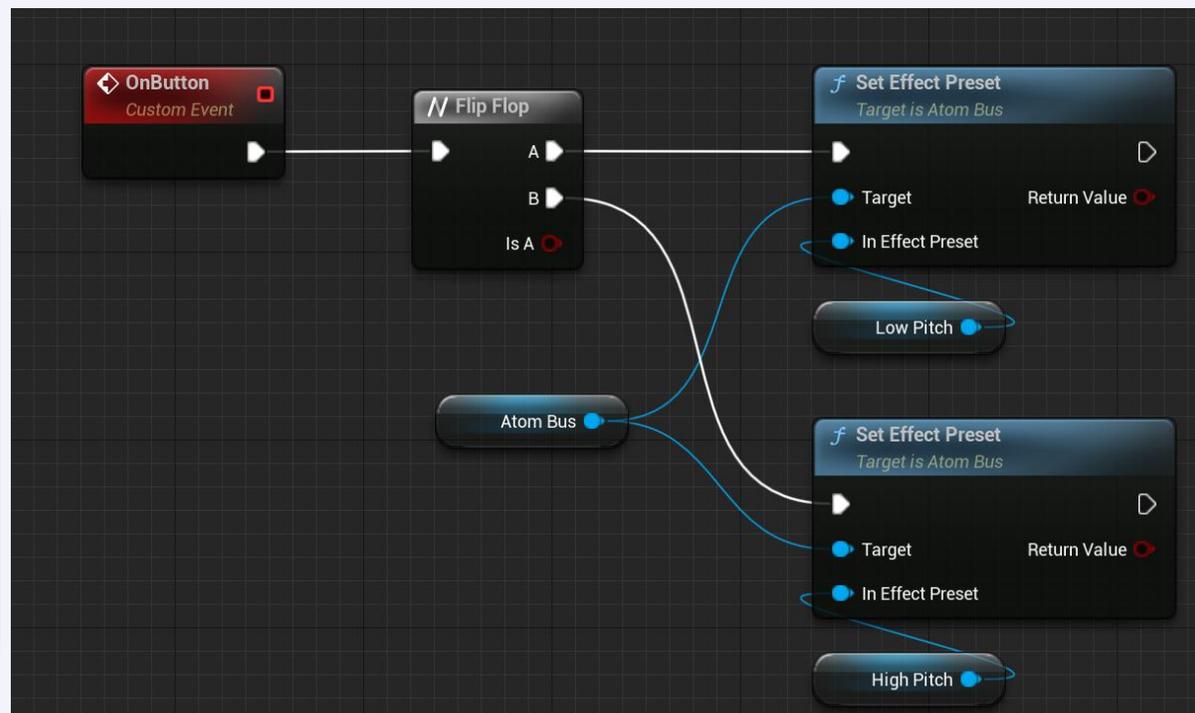
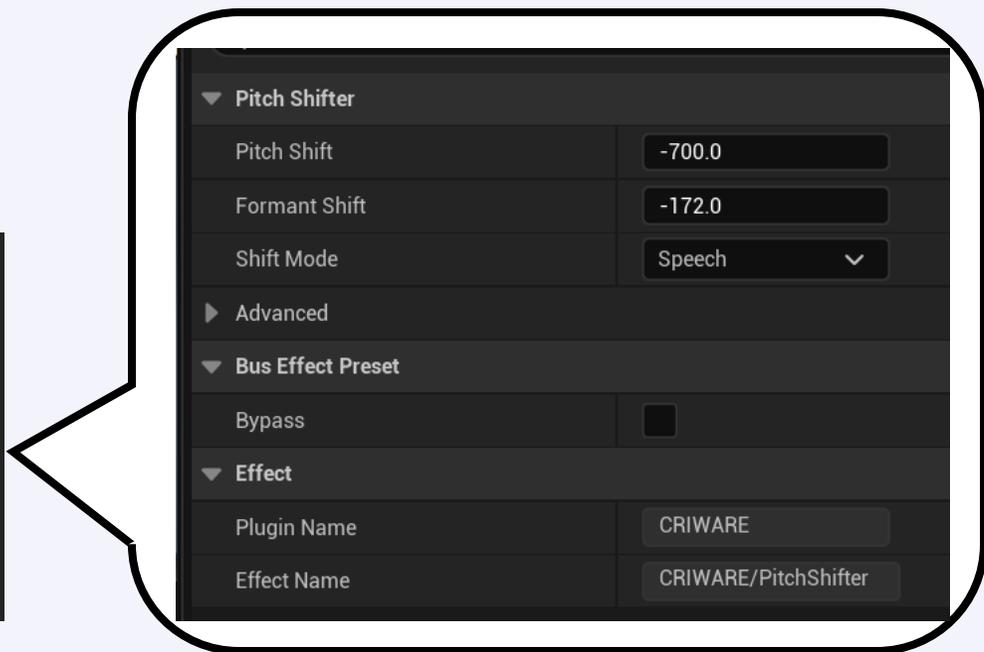
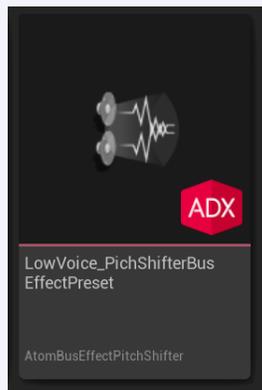
領域の内側にリスナがいるとき



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





## 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

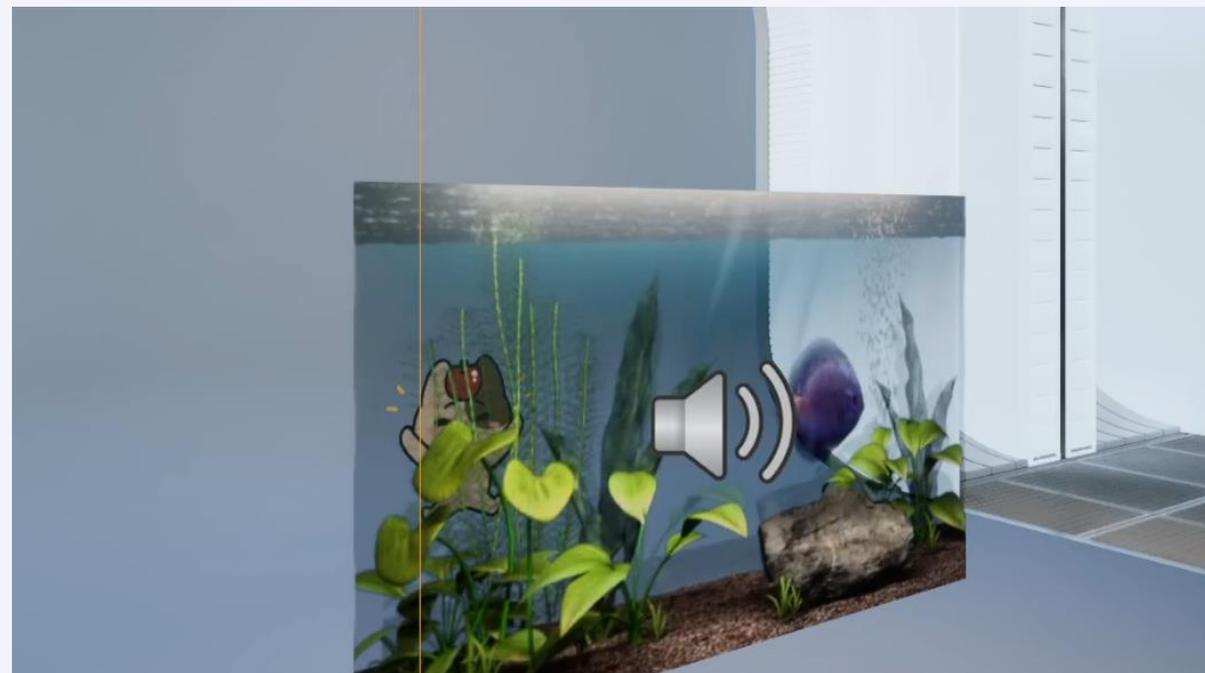


# 様々な動画再生機能

- 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 : CRI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 : CRI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シ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>

