



Sound xR Core for Unity リリースノート / 導入マニュアル

はじめに

- Sound xR® は、ヤマハの立体音響総合技術 ViReal™ をベースに開発されたイヤホン/ヘッドホン向けの仮想立体音響ソリューションです。
- Sound xR Core は、VR/AR/MR/SR の総称とされる xReality のアプリケーション領域において、インタラクティブかつ高品位な音像定位と音空間のデザインすることを可能にします。
- Sound xR Core for Unity (以下、本パッケージ) は、Unity 環境下で Windows / macOS / Android / iOS アプリケーションを開発するための Plug-in を Unity Package 形式でご提供するものです。

本パッケージを利用するにあたって

- 本パッケージを使用するには、ヤマハ株式会社から使用許諾を得る必要があります。
- 本パッケージの利用条件については、ヤマハ株式会社から使用許諾を得る際にご承諾頂く「利用規約」や「使用許諾契約書」などを参照してください。
- 本パッケージの内容物を、ヤマハ株式会社から許諾された範囲を超えて使用することを禁じます。

想定環境

本パッケージの想定する使用環境は以下の通りです。

- プラットフォーム
 - Windows10/11 (64bit)
 - macOS 11.6.2以降 (Intel / Apple Silicon)
 - Android 10以降 (ARM64)
 - iOS 14.2以降
- Unity
 - Unity 2020、2021
- ヘッドホン・イヤホン出力 (スピーカー再生では本来の定位感が得られません)

提供機能

- オブジェクトベース仮想立体音響処理機能
 - mono in / stereo out
 - サンプリング周波数：48kHzのみ対応
- HOA (High Order Ambisonics) 再生機能
 - 1～5次 Ambisonics に対応
 - B-Format (AmbiX) のアンビソニックフォーマットに対応。ファイル形式は wav ファイル
 - サンプリング周波数：48kHzのみ対応
- 本プラグインはAssembly Definition に対応しています。

セットアップ手順

1. Unity を未インストールの場合は [Unity 公式サイト](#) にアクセスしてインストールしてください。
2. Unity プロジェクトを新規作成または既存プロジェクトを開いてください。
3. Build Settings の Platform を適切に設定し Switch Platform でターゲット Platform を変更します。
4. UnityEditor のメニューから Assets > Import Package > Custom Package... を選択してください。
5. Import Package... ダイアログが開いたら、SoundxRCore.unitypackage を選択してください。
6. Import Unity Package ダイアログが開いたら、インポートする内容を確認し、Import ボタンを押下してください。
7. インポートが終了すると Project ツリーの Assets 直下に SoundXRディレクトリが追加されています。
8. 初回起動時に一度だけSound xR > Activation > Activate License Keyから提供されたライセンスキーを読み込みActivateを完了させてください。

これでセットアップは完了です。

構成

```
SoundxRCore.unitypackage
├─ Assets
│   └─ SoundXR
│       ├─ Common          : 共通使用プログラム
│       ├─ Docs
│       │   └─ Readme_jp.pdf : 本ファイル
│       ├─ Effect          : エフェクト処理プログラム
│       │   └─ Spatializer  : 仮想立体音響処理プログラム
│       └─ Examples        : サンプルシーン、スクリプト
```

機能1 - 音源の立体音響化

Sound xR Core Unity Plug-in は、AudioSource を立体音響化（空間化）することができます。

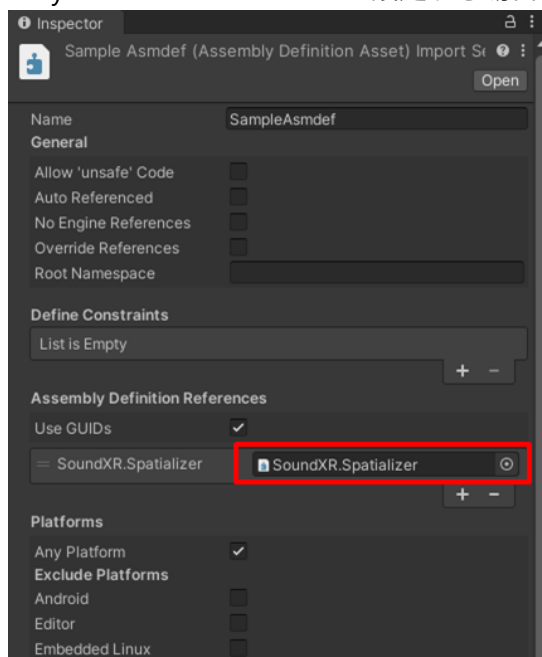
1. Sound xR Plug-in の有効化

- Edit > Project Settings > Audio > Spatializer Plugin > Sound xR Coreを選択します。

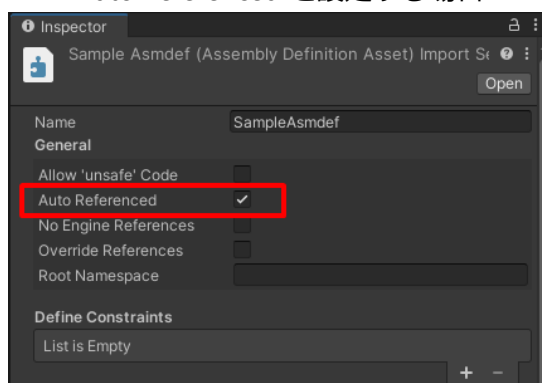
2. Assembly Definition の設定

- Create > Assembly Definition で適切なフォルダに .asmdef ファイルを作成してください。
- Assembly Definition References の項目に SoundXR.Spatializer を設定する（推奨）、または Auto Referenced のチェックボックスを ON にするか、どちらかを設定してください。（下图参照）

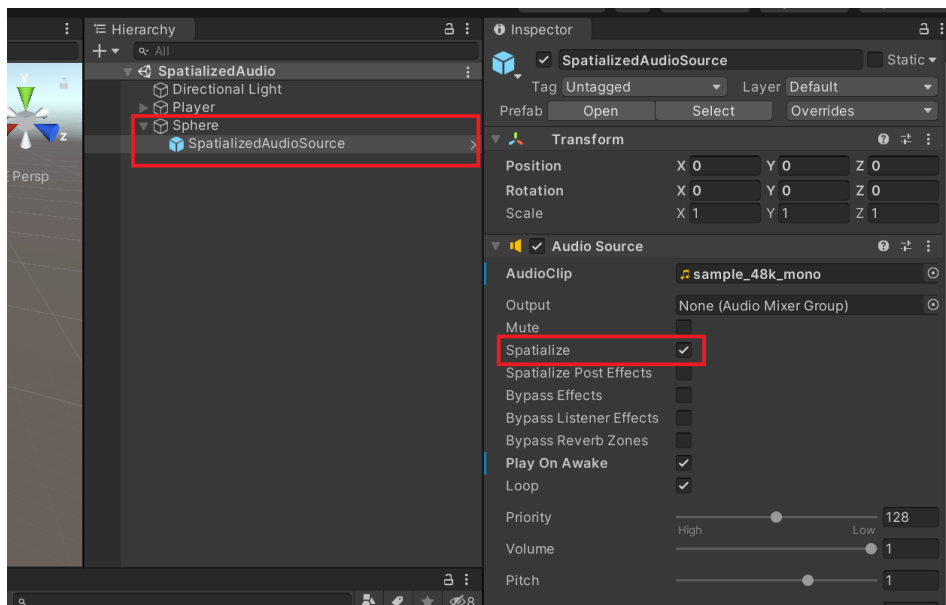
Assembly Definition References を設定する場合(推奨)



Auto Referenced を設定する場合

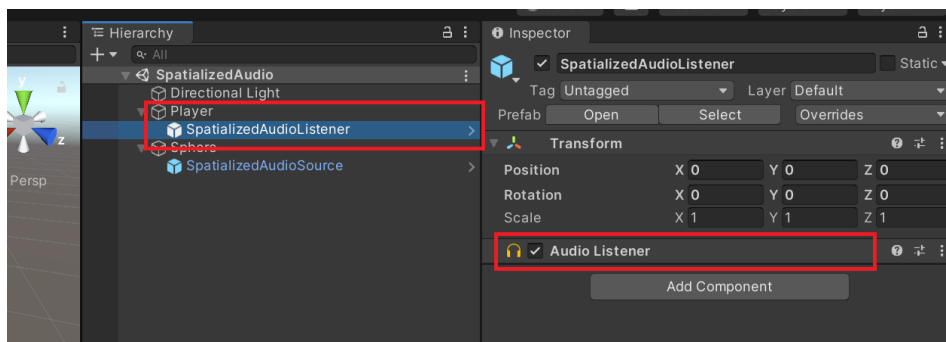


- ### 3. 立体音響化したい音源（AudioSource）ごとに、SpatializeチェックボックスをONにします。
-



この画像ではSphereオブジェクトにAddされたAudioSourceを立体音響化しています

4. AudioSource ごとに、Add Componentから Sound xR > Effct > Spatializer > SpatializedAudioSource コンポーネントを追加します。
5. 受聴位置（AudioListener）を設定します。

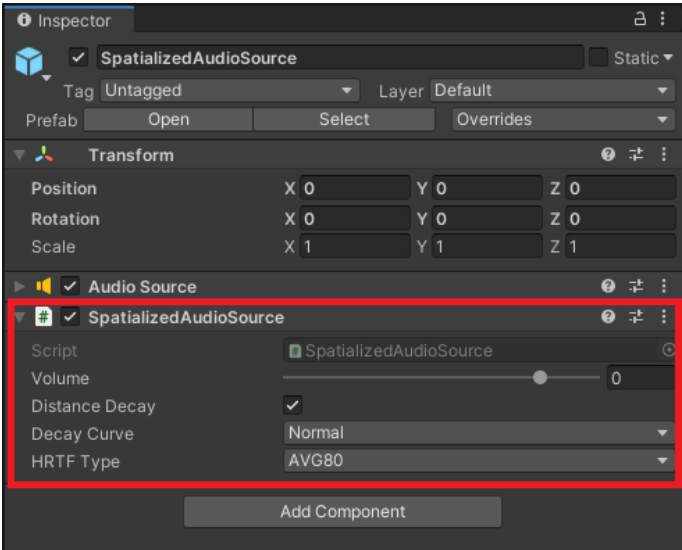


この画像ではPlayerを受聴位置としてAudio Listenerを設定しています
(受聴側は特に設定する必要はありません)

パラメータ操作

- 以下のパラメータを Inspector ウィンドウから操作できます。

名称	説明	値
Volume	音源の出力音量を設定します。デフォルトは 0dB です。	-96 ～ 0 dB
Distance Decay	音源の音量を距離減衰させるかどうか設定します。デフォルトはOFFです。Unity標準の距離減衰機能も使用している場合、両方の距離減衰機能がかかります。	ON/OFF
Decay Curve	Distance DecayがONの時の音量の距離減衰の度合いを設定します。デフォルトはNormalです。同じ距離離れた時の減衰量は、Slowだと小さく、Fastだと大きくなります。	Slow/Normal/Fast
HRTF Type	HRTF特性セット(後述)を選択します。デフォルトは AVG80 です。	AVG80/TC4



HRTF特性セットについて

- 仮想立体音響処理に用いるHRTF (頭部伝達関数) の特性セットを、以下の2種類から選択することができます。

HRTF Type	特徴
AVG80	全方向フラットな定位感が得られます。AR/MR用途に広く適しています。
TC4	正面方向の音質変化を抑えたHRTFです。正面以外の方向に移動するほど定位感が強くなります。 映像と一緒に立体音響を鑑賞するコンテンツに向いています。

立体音響機能 サンプルシーン

- 本パッケージには 立体音響機能のサンプルシーンを含めています。参考にお使いください。
- Project ウィンドウから Assets\SoundXR\Examples\SpatializedAudio\Scenes\SpatializedAudio を参照ください。
- プレビューを開始すると、サンプルの音声が移動しながら鳴り始めます。

機能2 - HOA 再生機能

Sound xR Core Unity Plug-in は、HOA (High Order Ambisonics) の音源を再生することができます。

1. Sound xR Plug-in の有効化

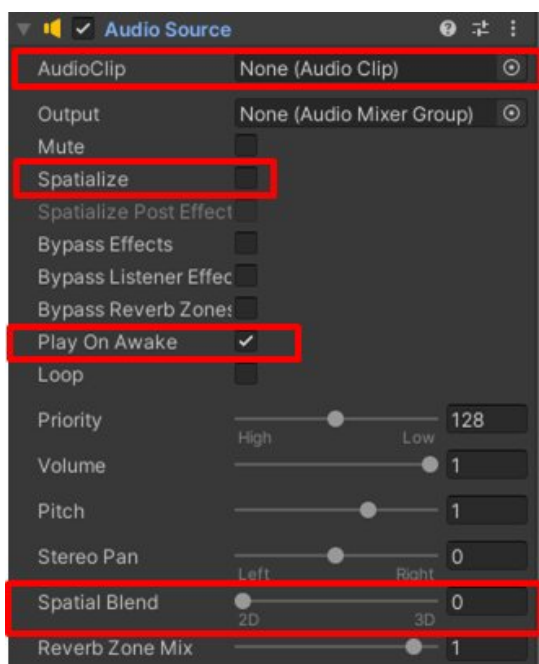
- Edit > Project Settings > Audio > Spatializer Plugin > Sound xR Core を選択します。

2. Assembly Definition の設定

- Create > Assembly Definition で適切なフォルダに .asmdef ファイルを作成してください。
- Assembly Definition References の項目に SoundXR.Spatializer を設定する（推奨）、または Auto Referenced のチェックボックスを ON にするか、どちらかを設定してください。
- 設定例は "機能1 - 音源の立体音響化" を参照ください。

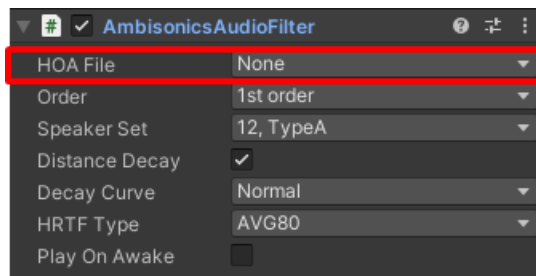
3. 音源側の設定（1）

- HOA音源にするオブジェクトを用意し、そこに AudioSource を付与し、以下の設定をします
 - Play On Awake チェックボックスを ON にします。
 - AudioSource の Spatial Blend を 2D にします。
 - AudioSource の AudioClip の指定、また、Spatialize チェックボックスの ON は不要です。



4. 音源側の設定（2）

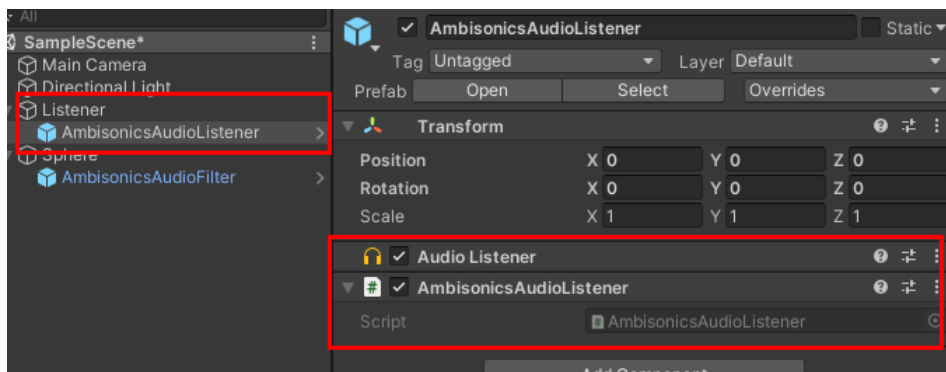
- 先程の HOA音源にするオブジェクトに、Add Component から Sound xR > Effect > Spatializer > AmbisonicsAudioFilter コンポーネントを追加します。
 - Inspector から AmbisonicsAudioFilter の HOA File に、再生する HOA ファイルを指定します。
 - 再生するHOAファイルは Assets\StreamingAssets フォルダに置いてください（フォルダが無い場合は作成してください）。
- そこにファイルを置くとプルダウンメニューにファイル名が表示されます。



* その他の設定は、後述の「パラメータ操作」を参照して、必要なものを設定してください。

5. 受聴側の設定

- 受聴側にするオブジェクトを用意します。この時、必ず以下のことを守ってください。
 - HOA音源のオブジェクトと、受聴側のオブジェクトは、必ず異なるオブジェクトにしてください。同じオブジェクトにすると受聴方向が回転した時に音源も一緒に回転してしまい、受聴方向を変えても音が変わりません。
 - 受聴側のオブジェクトの Position は HOA音源のオブジェクトの Position と同じである必要があります。どちらかが移動する場合は一緒に移動するようにしてください。再生音がおかしくなります。
- 受聴側のオブジェクトに対して、AudioListener をAddします。
 - （AudioListener の設定は特にありません）
- 受聴側のオブジェクトに対して、Add Component から Sound xR > Effct > Spatializer > AmbisonicsAudioListener コンポーネントを追加します。
 - （AmbisonicsAudioListener の設定は特にありません）

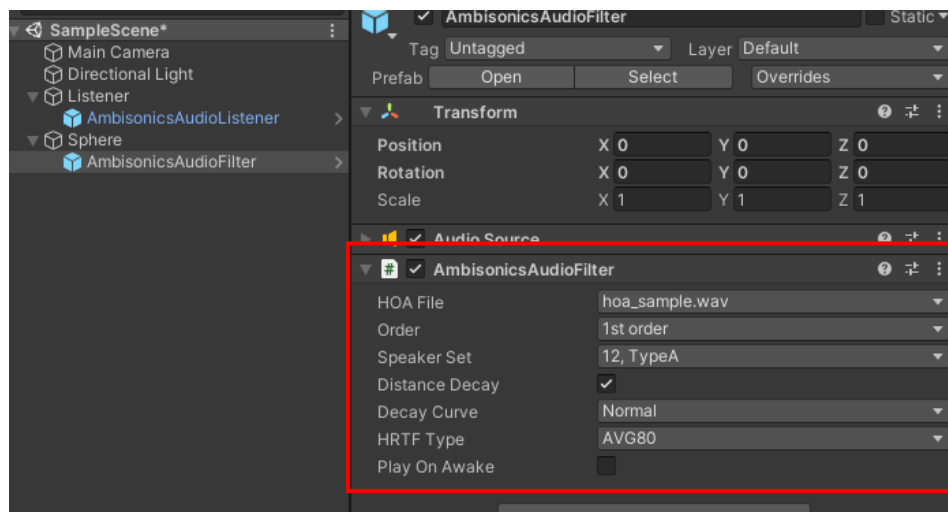


この画像では Listener を受聴位置として AudioListener を設定しています

パラメータ操作

- 以下のパラメータを Inspector ウィンドウから操作できます。

名称	説明	値
HOA File	再生したい HOA ファイルを指定します。 Assets\StreamingAssets に置かれたファイルが一覧で表示されます。StreamingAssets フォルダは適宜作成してください	-
Order	HOA の次数を設定します。デフォルトは1次: 1st order です。次数が大きいほど細かい音像定位を表現出来ますが、計算負荷は高くなります。ここに設定した次数と、実際に読み込まれたHOAファイルの次数が異なる場合には、小さい方の次数が適用されます。	1st/2nd/3rd/4th/5th order
Speaker Set	Ambisonicsの再生時に内部処理で使用する「仮想スピーカー」の数を設定します。デフォルトは 12ch: 12, TypeA です (Type は現在 A しか有りません)。仮想スピーカーの数が多いほど細かい音像定位を表現できますが、計算負荷が高くなります。また、再生するHOAファイルの次数が低いと仮想スピーカーの数が多くしても効果は有りません。	12/20/32/42, TypeA
Volume	音源の出力音量を設定します。デフォルトは 0dB です。	-96 ~ 0 dB
Distance Decay	音源を距離減衰させるかどうか設定します。デフォルトは ON です。ON にすると AmbisonicsAudioFilter.cs コンポーネントを追加したオブジェクトの Scale に応じて音量が減衰します。Scale が大きいほど音量減衰は大きくなります。	ON/OFF
Decay Curve	音源の距離減衰度合いを設定します。デフォルトは Normal です。同じ Scale の時、Slowだと減衰量が小さく、Fastだと大きくなります。	Slow/Normal/Fast
HRTF Type	HRTF 特性セットを選択します。デフォルトは AVG80 です。	AVG80/TC4
Play On Awake	ONにすると、アプリケーションの開始と同時にHOA音源の再生も開始します。デフォルトは OFF です。	ON/OFF

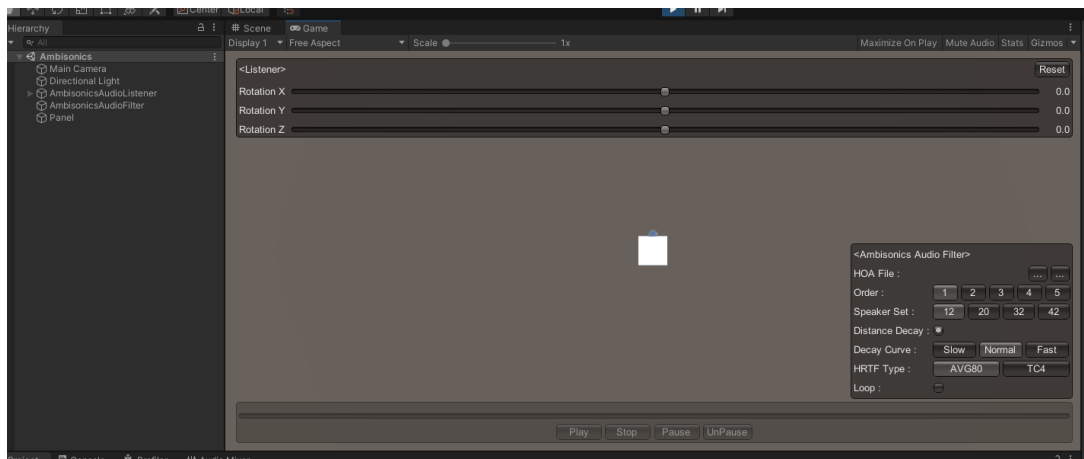


補足事項

- AmbisonicsAudioListener と AmbisonicsAudioFileter は別々の Object に付与して、2つの Object の Position だけを連動させることを求めている理由
 - HOA の音は AmbisonicsAudioFileter が付与されたオブジェクトの位置を中心に、「仮想スピーカー」を内部的に（エディターからは見えない状態で）配置して再生されます。このため、受聴側 (AmbisonicsAudioListener を付与した Object) と、音源側 (AmbisonicsAudioFileter を付与した Object) は必ず同じ Position に配置される必要があります。Position がずれると正しい再生音になりません。
 - また、受聴側の回転と音源側の回転が連動すると、受聴側が回転したときに「仮想スピーカー」も一緒に回転してしまい、視線方向を変化させても音の聞こえる方向が変化しません。そのため通常は音源側の Rotation は受聴側の Rotation と連動しないようにする必要があります。
- AmbisonicsAudioListener.cs の Play On Awake チェックボックスが OFF の場合、AmbisonicsAudioListener.cs の Play() を呼び出すことで、再生が開始されます。
- AmbisonicsAudioFileter.cs コンポーネントを追加した AudioSource の Volume / Loop の設定は、仮想スピーカーの各 ch に適用されます。
- HRTF Type は SpatializedAudioSource.cs コンポーネントと同じものです。
- Distance Decay / Decay Curve は SpatializedAudioSource.cs コンポーネントと同じものですが、音源までの距離は音源位置から受聴位置までの距離ではなく、受聴位置から仮想スピーカーまでの距離になります。仮想スピーカーまでの距離は受聴側Object の Scale の値に比例するようになっています。

HOA再生機能 サンプルシーン

- 本パッケージには HOA 再生機能のサンプルシーンを含めています。HOA ファイルの再生機能実装の参考にお使いください。
- Project ウィンドウから Assets\SoundXR\Examples\Ambisonics\Scenes\Ambisonics を参照ください。
- 本パッケージには HOAファイルは付属していません



サンプルシーンをプレビューした画面です。

ファイルインポート機能

- 本パッケージには、汎用的なファイルインポート機能（プラグイン）のサンプルが含まれています。本機能はサンプルとしてご提供しており、動作は保証しておりません。
- Assets\StreamingAssets 配下のファイルを読み込む機能、アプリ外のファイルを読み込む機能に対応しています。
 - 前述のサンプルシーン Ambisonics にも使用していますので、そちらも参考にお使いください。
- Assembly Definition References の項目に SoundXR.Common を追加する（推奨）、または Auto Referenced のチェックボックスを ON にする必要があります。
- Android での利用について
 - インポートした Sound xR の unitypackage の Assets\SoundXR\Common\FileSystem\Plugins\Android に含まれる AndroidManifest.xml, AndroidManifest.xml.meta を Assets\Plugins\Android（フォルダが無ければ作成します。）に移動する必要があります。
 - すでに AndroidManifest.xml がある場合には、<application> タグ内に以下の内容を追加してください。

```
<activity android:name="com.yamaha.soundxr.ExActivity"
    android:theme="@style/UnityThemeSelector">
    <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
    </intent-filter>
    <meta-data android:name="unityplayer.UnityActivity"
        android:value="true" />
</activity>
```

- Unity Editor の設定から Project Settings > Player > Other Setting > Write Permission 設定を「External(SDCard)」に設定する必要があります。
 - アプリ起動時に、デバイス内のファイルアクセスの権限要求のダイアログが表示されるようになります。
 - ファイル選択画面表示と、選択したファイルReadに必要な権限になります。

制限事項

- **【重要】SpatializedAudioSource をアタッチした GameObject では AudioSource を Disable しないでください。** Disable する場合は GameObject ごとDisable してください。また、音を止める場合は AudioSource を Mute, Stop, Pause して音を止めてください。(AudioSource を Disable して音を止めないでください)
- **【重要】Unity2021 にてファイルインポート機能を試用される際には、Android12 端末の試用を避けて下さい。** ファイルインポート機能は、Unity2021 でビルドした apk を Android12 にインストールした際に正常に動作しないことがわかっています。

サポート窓口

不具合や不明な点がございましたら以下にメールをお送りください。

窓口	メールアドレス
ヤマハ株式会社 クラウドビジネス推進部 Sound xR サポート係	soundxr-support-ML@music.yamaha.com

リリース履歴

バージョン	リリース日	変更点
Ver.1.3.4	2023.05.01	・内部処理を変更しました(機能に変更はありません)
Ver.1.3.3	2023.03.14	・HOA再生機能の不具合を修正しました
Ver.1.3.2	2023.01.26	・Assmby Definition ファイルを追加しました
Ver.1.3.1	2022.12.05	・サンプルシーンを SoundXR\Examples に移動しました ・軽微な不具合を修正しました
Ver.1.3.0	2022.06.16	・HOA 再生機能 α版 を追加しました
Ver.1.2.1		・SpatializedAudioSource.cs の不具合を修正しました。
Ver.1.1.0		・HRTF 特性データセットを切り替え可能にしました (AVG80, TC4 の2種類)

Copyright© Yamaha Corporation. All right reserved. (CONFIDENTIAL)

Manual Version: 2023.04.24