

3Dオーディオ制作プラットフォームに関する検討 —Unreal Engine 4を用いたユーザーインターフェースの開発—*

☆齊藤尚彌, △大内光, △柳澤宗巖, 伊勢史郎 (東京電機大)

1 はじめに

音響再生システムは多チャンネル化が進んでおり、それに伴って3Dオーディオ制作は従来のチャンネルベースに代わりオブジェクトベースによる手法が主流になると考えられる。現在、オーディオ制作に用いられるツールやファイル形式はチャンネルベースを基本としており、オブジェクトベースで3Dオーディオを制作する環境は整っていない。主に2つの課題があり、一つはユーザーインターフェース (UI)、もう一つは3Dオーディオの空間情報を記述するファイル形式などのフォーマットである。UIについては従来のチャンネルベースで用いられてきた編集ツール (DAW ソフト) などで空間情報をマッピングする GUI などがあるが、直感的な操作は難しい。フォーマットに関してはいくつか提案されているものの、アルゴリズムの詳細が明確ではない商用のレンダラーと密接に関わっているため、オープンなフォーマットとはいえない。

一方、3Dオーディオを制作するための新しいユーザーインターフェースとして HMD を用いて空間情報を身体的な操作で入力可能なシステムが提案されている[1]。しかし HMD を頭部に装着し、両手にコントローラを握るという身体的な圧迫感が大きく、制作ツールとしては問題がある。そこで従来の PC 操作と同程度の心理的負荷で音源信号への空間情報の付加を容易にすることが可能な UI の実現を目指す。さらにオブジェクトオーディオのフォーマットについても検討する。

2 3Dオーディオ制作プラットフォーム

2.1 3Dオーディオ制作のプロセス

オブジェクトベースによる3Dオーディオ制作のプロセスを図1に示す。音響レンダラーから再生システムに関して、我々は BoSC

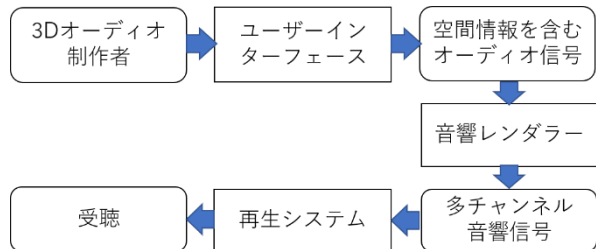


Fig.1 Process of 3D Audio Production

システム[2]を採用しているが、Ambisonics や 22.2ch 音場再生システムなどでもよい。空間情報を含むオーディオ信号は json 形式で記述することとして、一つの作品に含まれる音源の空間情報は一つのファイルで表現できるようにフォーマットを定める。

2.2 コンテンツ制作のプロセス

制作者は下記のような手順でコンテンツを制作することを念頭に置いて、UIを開発する。

1. 音源信号の選択
2. 音源信号の時間的な区切り (チャプター) の決定
3. 各チャプターにおける空間情報の付加
4. 全体あるいは部分的な音響信号再生による確認

空間情報に不備がある場合は3に戻り、時間的な区切りに不備がある場合は2に戻る。さらに他の音源信号を選ぶ場合は1に戻り、制作したオブジェクトをすべて合わせて再生して、確認するという作業を繰り返す。

3 ユーザーインターフェースの開発

3.1 空間情報の付加

プラットフォームの制作ではできるだけオープンな開発環境が望ましい。そこで開発環境としてはソースレベルでオープンである Epic Games 社の Unreal Engine 4 を採用する。空間情報を付加する方法として以下の3つのモードを提案する。

フリーモード：マウスの移動をそのまま音源

* Study on platform for 3D audio production. -Development of user interface using Unreal Engine 4-, by SAITO, Naoya, OUCHI, Hikaru, YANAGISAWA, Munevoshi and ISE, Shiro (Tokyo Denki Univ.).

移動の位置情報とする。すなわち画面上の音源オブジェクトをマウスでドラッグし、ドラッグしている間の位置座標を記録する。

2 ポイントモード：球の表面上に始点と終点を決定し、この2点間を球表面に沿って移動する軌跡を音源の位置情報とする。

ローテーションモード：任意の1点を指定し、その点から球表面を指定した角度で周回する軌跡を音源の位置情報とする。

上記3つのモードの概念図を Fig.2 に示す。

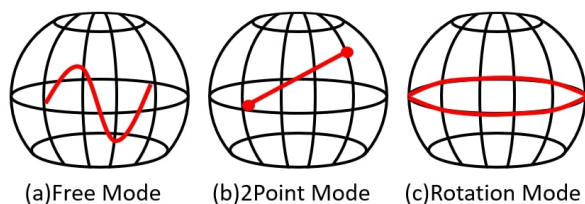


Fig.2 Outline of sound source movement

開発した UI を操作している様子を Fig.3 に示す。上図が一人称視点、下図が俯瞰視点である。操作のフローチャートを Fig.4 にしめす。ユーザーは最初に音を再生するか（リプレイモード）、音源移動を入力するか（入力モード）を選択する。リプレイモードの場合は、音源ファイルが格納されたフォルダとそれらの空間情報が記述された json ファイルを指定し、再生をスタートする。再生において音を聴きながら、3D 画面に表示された音源位置を確認することにより意図した通りに音源が移動しているかどうかを知ることができる。入力モードの場合は、音源ファイルを選択し、音源ファイルのチャプターを入力する。各チャプターごとに音源移動のモードを選択し、詳細なパラメータを入力する。チャプターごとに音を聴きながら音源の移動位置を確認し、json ファイルを出力する。

4 おわりに

ICT の発展を支えたオープンソースの文化を 3D オーディオの分野でも実現することができれば理想的である。そのための最初の試みとして公開可能なプロトタイプが完成次第、3D オーディオの制作者による評価を継続的に得られる仕組みを構築する予定である。

参考文献

- [1] 北川他, 音講論 (春), 497-498, 2018.
- [2] 伊勢, 音響学会誌, Vol. 53, 706-713, 1997.

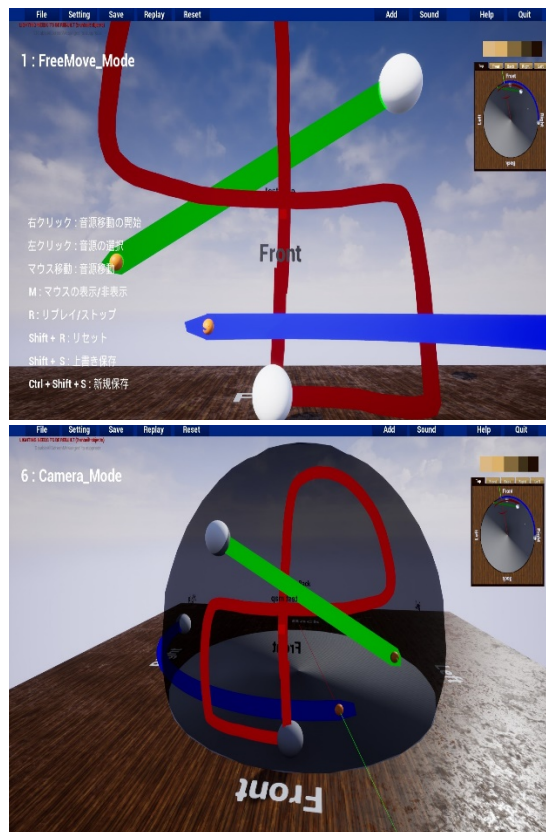


Fig.3 : Captured screen from first person view (upper figure) and higher perspective view (lower figure).

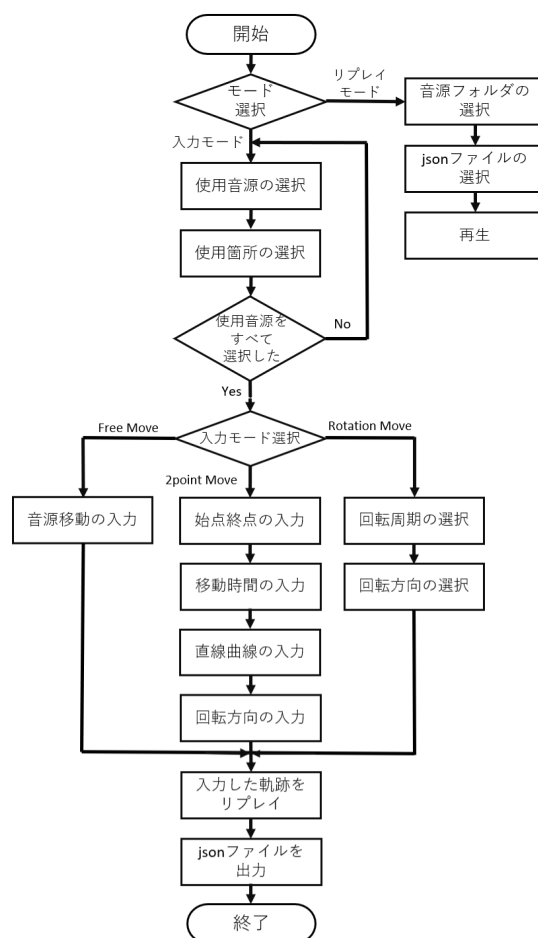


Fig.3 Flowchart of special information edition