

オーディオオブジェクト操作機能を有する圧縮符号化ソフトの開発 —創臨場感システム・リオーラの提案—

1. 背景

現在、大容量記憶媒体を搭載した高速な計算機や小型携帯端末、それらを繋ぐ高速な有線・無線ネットワーク通信網が広く普及している。近年では、これらのインフラを利用したデジタルメディアコンテンツ・アプリケーションも充実してきており、いつでもどこでも最新のコンテンツ・アプリケーションを高品質かつストレス無く利用するための技術の開発が盛んに行われている。

このような背景のもと、音響分野ではデータの高圧縮効率やそれに伴う音質劣化の防止、マルチチャネル技術を利用した、あたかも目の前に話者や演奏者がいるかのような高い臨場感などを、ユーザーのシステム利用形態に依存せず実現可能な技術が強く求められている。

また、単に提供された臨場感を再生するだけでなく、音楽信号に含まれる各楽器音(オーディオオブジェクト)をユーザー側で制御し、自分好みのリスニング環境を整えることのできるシステムへの期待が高まっている。

このような背景の元、ISO/IEC の Moving Picture Experts Group (MPEG) により Spatial Audio Object Coding (SAOC) が標準化された。

しかし、SAOC では、入力信号として個別のオーディオオブジェクト信号が事前に分離されたマルチチャネル分離信号であることを前提としており、CD・DVD・ストリーミング配信やマイクロホンにて収録された複数オブジェクトがチャネルごとに分離されていないマルチチャネル混合信号は扱えないという問題点がある。

2. 目的

このように、臨場感や音質を保ちながら高い圧縮効率で圧縮でき、かつユーザーが自由にオーディオオブジェクトを操作することが出来るソフトウェアは現在存在しない。

そこで本提案の目的は、マルチチャネル信号において高音質かつ高圧縮効率を実現し、かつユーザーが自由にオーディオオブジェクトを操作することができるソフトウェアを構築することとする。

3. 開発の内容

提案ソフトウェアは、マルチチャネル信号に含まれるオーディオオブジェクトの操作（定位感操作）を目的としているため、我々はこれをリオーラ（REAULA : REformation of AUditory Lateralization）システムと名付けた。

リオーラシステムは、データの圧縮を行うエンコーダ（リオーラ・エンコーダ）、これらの伸張をリアルタイムで行うデコーダ（リオーラ・デコーダ）、オーディオオブジェクトの操作を行うことのできるコントローラ（リオーラ・コントローラ）の3つのアプリケーションにより構成される。

エンコーダ・デコーダ機能の実装には速度が求められるため、言語には C++ を、マルチメディア操作や科学技術計算には IT++、SDL や PortAudio などの高速・高品

質オープンソースソフトウェアを用い効率的に開発を行った。

また、デコーダにおいてはリアルタイム性が求められるため、計算処理の最適化を行うために Intel C++ コンパイラを用いた。コントローラにおいては、被験者から得た使用感の情報をコントローラの GUI に対し即座に反映できるよう C++ と Pythonを用い、効率的な開発を行った。

図1にリオーラのコントローラを示す。このコントローラでは、画面中心に受聴者を模したアイコンが表示され、その回りにエンコーダにより識別されたオーディオオブジェクトが配置される。これらのオーディオオブジェクトを受聴者を中心に回転（方位感操作）・遠近（距離感操作）操作をすることにより好みの位置に音像を定位させることが可能となる。



図1 リオーラコントローラ

実際の圧縮効率、音質、オーディオオブジェクトの操作性の評価を行った結果、圧縮効率、音質は共に従来手法より良いという結果を得た。

また、オーディオオブジェクトの操作性に関しては、学習効率が高く、初見で全ての操作方法がわかるという評価を得た。

4. 従来の技術(または機能)との相違

開発ソフトウェアでは、MPEG-SAOC では困難であった CD や DVD などに含まれる楽曲においてオーディオオブジェクト操作が行える。

また、音質・圧縮効率の面でも従来技術よりも優れている。

5. 期待される効果

将来、この技術の特許を取得、コードのオープンソース化、ハードウェア実装などを行い、様々な機器へのソフトウェア的、ハードウェア的な組み込みを促すことによ

り、オーディオオブジェクトの操作はできて当たり前というオーディオエフェクトに関するコンシューマのパラダイムシフトが起こることが期待される。

また、このパラダイムシフトにより、新たな機能を持った音楽ハードウェアの市場（オーディオコントローラなど）が形成されることが期待される。

6. 普及(または活用)の見通し

圧縮効率と普及性を考慮し、Ogg コンテナなどへの本手法の組み込み、標準化を行う予定である。

また、欧州などで実用化が始まっている次世代音響再生技術である WFS(Wave Field Synthesis), HOA(Higher Order Ambisonics), DMCWS(Directly

Aligned Multipoint Wavefront Synthesis) などのオーディオオブジェクトが必要とされる波面合成技術においては、従来は不可能であった混合音源の再生を高音質に可能にする本開発結果は大変有用である。

これらのシステムへの本開発の組み込みを促し、映画産業などのより大きなビジネスシーンへの足がかりとする予定である。

7. クリエータ名(所属)

鎌土 記良 (奈良先端大学院大学 情報科学研究科)

鈴木 翔太 (奈良先端大学院大学 情報科学研究科)

(参考)関連 URL

<http://spalab.naist.jp/aocdemo.html>