

マルチポイント録音ソースを用いた3次元音場再生手法

1P-11

飯田 芳弘 石井 徹 南部 元 坂下 善彦  
三菱電機(株) 情報技術総合研究所

1. はじめに

3次元音場の再現方法は、従来バイノーラル録音と呼ばれるダミーヘッドなどを使用して收音する技術が使われていた[1]。しかし、近年のデジタル処理技術やDSPの発達により、3次元音場の生成を計算によって人工的に行うことが可能となった。

また従来のバイノーラル録音では收音した地点での音場のみの再生しかできなかったが、デジタル処理による音場再生では空間内で自由に音源やリスナーの位置を変えることが可能となった。

今回は、ライブコンサートの収録に用いられたマルチポイント録音の收音ソースに着目し、デジタル処理で再構成することにより、コンサートの音場空間の再現を行った。本稿ではイベント公開用として製作した3次元音場のウォークスルーコンテンツを対象に、製作手順と一般公開時の反応などについて報告する。

2. マルチポイント録音

3次元音場の再構成を行うには、各音源の個別の音と位置や向きなどといった空間情報が必要である。

ライブコンサートなどにおけるマルチトラックの收音テープには、通常コンサートにおけるそれぞれの楽器やボーカルなど各ポイントにおける音が個別のトラックに記録されている。各音源の音が重ならずに收音されていた場合、3次元音場の再生に適したソースであると言える。

今回、コンテンツ製作において使用したマルチトラックテープの構成を表1に示す。

表1：マルチトラックテープの構成内容

・オーディエンス-L	・アルトサククス
・オーディエンス-R	・トランペット
・ヴォーカル	・トロンボーン
・マンドリン/Rハ	・ラテンパーカッション
・ビオラ	・パーカッション
・チェロ	・エレキ/アコースティックギター-1
・バイオリン1	・エレキ/アコースティックギター-2
・バイオリン2	・ドラム
・テナーサククス	・ベース
・バリトンサククス	・キーボード
・バリトントロンボーン	・ピアノ

3. 3次元音場構成手順

今回は故美空ひばりさんの生前のコンサートにおけるマルチトラックの收音テープを基に当時のコンサートを3次元音場を用いて再現した。

本コンテンツはイベント会場での幅広いファン層への公開を考慮し、再生はヘッドホン、リスナーによる操作は行わない、という条件で3次元音場のウォークスルーコンテンツの製作を行った。

以下に製作において行った手順を説明する。

(1) 音声データの入力

ノンリニア編集及びマルチトラック再生を行うために、アナログで記録されているマルチトラックテープからコンピュータ内に16bit, 48KHzのデジタル音声信号として入力を行った(図1)。

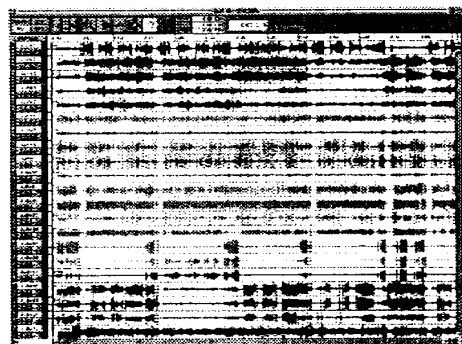


図1：マルチトラックソースの編集画面

(2) 音響特性の指定

コンサートホールの大きさから3次元音場空間の大きさを指定した。また、客席の音などから、収

Sound generation in 3-dimentional (sound) space by the multi-point recording.  
Yoshihiro Iida, Toru Ishii, Hajime Nanbu and Yoshihiko Sakashita  
Communication System Department,  
Information Technology R&D Center,  
Mitsubishi Electric Corporation

音会場での音響特性を推測し、音の伝達・反射などの調整をした。

### (3) 音像の定位位置の指定

各音源（楽器）の位置情報の記録はなかったため、収録ビデオなどから位置を決定した（図2）。

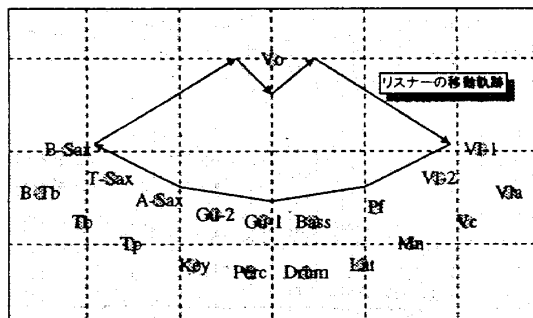


図2：音源配置とリスナーの移動軌跡

### (4) 音の指向性の指定

各音源に対し指向性（音を出す方向）を付加した。

### (5) ノイズ、他音源の影響削減

各トラック毎にノイズや収音対象以外の音源の音を、音量調整などにより対象音源の音に影響のない程度に削減した。

### (6) 音量バランス調整

全ての音を同時に再生し、各音源の音量のバランスを調整した。次に実際に3次元音場としての再生を行い、音場内の任意の位置における視聴により同様に調整した。

以上が音場再生において行った手順であるが、さらにこの他に一般公開用のウォークスルーコンテンツを製作するにあたり、以下のような作業を行った。

### (7) 効果的ポイントの抽出

各楽器の聴かせ処の候補を抽出した。

### (8) ウォークスルーの軌跡設定

(7)のポイントを意識しつつ、シンプルで音場変化の認識が容易な軌跡を設定した（図2）。

また移動方向の認識を容易にするため、移動の際のリスナーの頭の向きを固定とし、移動は平行移動とした。

## 4. 検証

今回製作した3次元音場によるライブコンサートの再現コンテンツを松竹株式会社-鎌倉シネマワールドにて一般公開させていただいた。

現実では体験できないコンサートステージ上での音場体験、あるいは歌手の間近に立って歌を聴けるということの特徴を紹介された。

結果、公開期間中に3000人以上の方に御聴講いただき、多くの方から好評をいただいた。その内容としては自分の好きな歌手の声を間近で聴けたことを喜ぶ方、3次元音場のウォークスルーを楽しんだ方など様々ではあったが、全体として年齢に関係なくよい印象を持たれたようであった。

## 5. まとめ

ライブコンサート収録用に用いられたマルチポイント録音ソースに、空間情報を付加することにより、3次元音場の再構成を行った。さらに音場空間内をリスナーがウォークスルーできるというコンテンツを製作し、公開した。

結果、3次元音場による仮想体験やその空間内のウォークスルーによる移動感に対し、非常に多くの方から好評を得ることができた。

今後は今回のマルチトラックの収音テープのような既存資源を有効に活用すべく、オーサリングツールなどの開発、あるいは音場空間のウォークスルーを利用した応用システムの開発を考えている。

## 謝辞

本研究を進めるにあたって多大なる御協力をいただいた松竹株式会社、株式会社神奈川メディアセンターに感謝致します。

## 参考文献

- [1]岡部馨, "ダミーヘッドを用いた音場再生", 日本音響学会誌 46 巻 8号, 650-656, 1990