

## Route66 -多数のスピーカーからなる場のための音楽パ フォーマンス用ソフトウェア-

中村智太<sup>†</sup> 中村滋延<sup>††</sup>

水平な平面状の全方位を知覚できる我々の聴覚に対して、音楽作品は様々な空間的演出の可能性を持つ。筆者が制作した「Route66」はその可能性の一つとして空間の視覚化を用いた音楽パフォーマンス用ソフトウェアである。本研究報告では「Route66」制作に至った背景と目的、参考にした作品を挙げた上で「Route66」の概要、システムを紹介する。

### Route66:Musical-performance Support Tools for Venue with Many Loud speakers

Tomota Nakamura<sup>†</sup> and Shigenobu Nakamura<sup>††</sup>

Musical compositions have the possibility of spatial production for our aural ability to perceive sounds in 360° horizontal plane. The author has developed software called Route66 for supporting musical performances that can possibly use the visualization of space for this purpose. In this paper, we introduce and discuss Route66 and its working.

#### 1. はじめに

「Route66」は筆者が2009年に制作した、空間演出に焦点を当てた音楽パフォーマンス用ソフトウェアである。本稿では制作の背景と目的を論述し、「Route66」の紹介を行う。

人間の聴覚は、ある音を聞いたときに、その大小、高さ、音色以外に、左右の耳に入る音の位相差、音量差などから音源の方向、距離を知ることが出来る。この能力は水平な平面上の全方向に有効である。しかし、現在、音楽作品は多くの場合、ある媒体にステレオ録音された状態で鑑賞されるか、二つのスピーカーから成るコンサート会場や前面に演奏家が配置された状態での上演がほとんどであり、この場合、人の知覚する音の空間的な側面は前方のみに制限される。また、音楽作品自体もこのような環境での再生に適した形で作曲されている。前述の通り、人の聴覚は左右以外の方向をも知覚することができ、この切り捨てられた音の空間的側面を積極的に利用することで、新たな表現が生まれる可能性がある。これらを背景として、筆者は音楽における積極的な空間演出の可能性の一つとして音楽パフォーマンス用ソフトウェア「Route66」を制作した。

制作にあたり、参考とした音響技術を紹介する。

##### (1) アークスモニウム

アークスモニウムは電子音響音楽をコンサートで上演するための、多数のスピーカーとそれらを制御するコンソールから成る大規模な音響装置である。アークスモニウムは演奏者を必要とし、演奏者が空間内に配置されたペアスピーカー群の音量をコントロールすることで、ステレオ録音で媒体に固定された音楽作品に追加のパラメータを持たせることが出来る。こうして追加されるパラメータは音の空間的配置、強弱、密度、速度、音色の五つであり、これらは再生されるスピーカーの位置、音量、特性、またその時間的変化によって実現される。アークスモニウムは様々な大学で講義が行われ、ある空間を演出したいときに、どのようにコンソールを操作すればよいのかといった技術が体系化されている。

##### (2) サラウンド

サラウンドは音声の記録再生方式の一つであり、通常六つ以上のスピーカーを用いて再生される。再生環境には、前方にセンタースピーカー、前方左右にフロントスピ

<sup>†</sup> 九州大学芸術工学部音響設計学科  
Department of Acoustic Design, School of Design, Kyushu University

<sup>††</sup> 九州大学大学院芸術工学研究院  
Faculty of Design, Kyushu University

ーカー、後方左右にリアスピーカーが設置され、それぞれが、重要な情報の明瞭性、通常のステレオスピーカーと同じく前方左右の広がり、後方からの音と空間の再現のために使用される。また、低音域専用のサブウーファーが設置され、これは迫力を担うものである。

アークスモニウム、サラウンドは音の空間的側面に対する完成されたアプローチの一つであり、これらを参考とすることで、制作するソフトウェアが空間をコントロールするのに必要なシステム、機能を見出すことができた。筆者は加えて、アークスモニウム、サラウンドでは成されていない「空間の視覚化」をコンセプトとすることで差別化を図り、独自の演出手段となるべく「Route66」を制作した。

## 2. Route66

### 2.1 概要

「Route66」は入力された音が聴衆を取り囲むように配置された六つのスピーカーからどのように出力されるのかをグラフィカルに制御するソフトウェアである。演奏者は「Route66」を用いて音空間を設計し、そこへの入力を行い、または設計を変化させることで音楽に空間的な演出を行う。「Route66」は音響処理に Max、画像処理に Processing を、それらの接続に OpenSoundControl を用い、PC、AudioI/O、midi コントローラー、スピーカー、プロジェクターで構成される場を必要とする。図1が「Route66」のセッティング図である。

### 2.2 GUI

図2が「Route66」の GUI である。

GUI 上には七つの円があるが、中心のものが入力を、外周の六つがスピーカーを表す。各矢印は音が出されるスピーカー順番と位置を示し、色によって異なる遅延時間を持つ。また、「Route66」は二つの階層構造を持ち、左上のスイッチは階層を切り替えるためのものである。演奏者は下部のパレットから矢印の性質を選び、それを GUI 上に配置し空間を設計する。この GUI はプロジェクターを用いて聴衆に公開される。空間の設計図を視覚的に提示することで、聴覚の空間把握能力を助け、音の空間的側面への意識の集中を効果的に促すことができる。

### 2.3 設計

#### (1) スピーカー

「Route66」は六つのスピーカーを使用している。スピーカーの数を選択するにあたり、サラウンドの再生環境を参考とした。「Route66」ではセンタースピーカー、フロントスピーカー、リアスピーカーを設置し、さらに後述の矢印をループ状に配置する演出のためにもう一つスピーカーを設置している。しかし、各スピーカーの役割を固

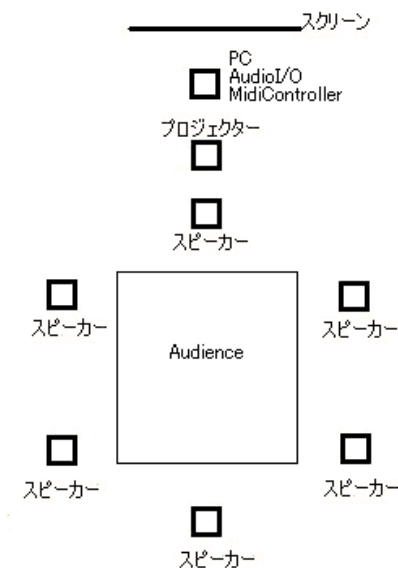


図1 「Route66」システム図

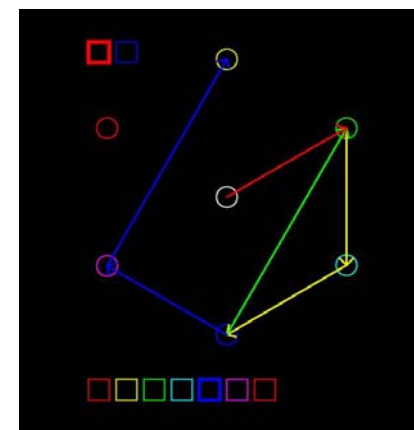


図2 「Route66」GUI

定してしまうのは演奏の自由度の観点から好ましくない。そのため「Route66」では全て同じスピーカーを用い、種類や特性によるスピーカーの差別化を行わず、必要があればサラウンドのような役割分担が出来るように設計した。

#### (2) 矢印

音が出力されるスピーカーの位置、音の流れは GUI 上の矢印によって決定される。各矢印は 2 秒, 1 秒, 1/2 秒, 1+1/30 秒, 2/3 秒, 0 秒の遅延時間を持ち、それは下部のパレットから選ぶことができる。また、それらの配置、置換、切断はマウスを用いて自由に行うことができ、演奏者が音の空間的配置をリアルタイムに操ることができるように設計した。例えば、矢印をループ状に配置することで、入力されたフレーズを繰り返し出力するシーケンスを作り、矢印の配置、置換、切断を行うことでシーケンスの空間的配置、またその変化の速度のコントロールする、あるいはループにさらに入力をするように矢印を配置することで音を飽和させる、といった演出が可能である。スピーカーからスピーカーへと音が移動する機能を視覚化するにあたり、直感的に方向性や流れを意識させるために矢印を用いた。また、同じ音がいくつかのスピーカーから鳴っている空間的密度の高い状態を作ることができるように、遅延時間の無い矢印を、Steve Reich<sup>1</sup>「Piano Phase」のような表現をするために 1+1/30 秒の矢印を用意している。

#### (3) 音量の視覚化

GUI 上の円はそれぞれが対応するスピーカーから出力されている音の音量によって大きさを変える。これにより、現在、音がどのように鳴っているのかが視覚化され、さらに GUI により、次にどのような音が鳴るのかをリアルタイムに予測することができる。

#### (4) 階層構造

「Route66」は二つの階層構造を持ち、階層構造のコントロールには切り替えスイッチとリセットスイッチを使用する。リセットスイッチは一つの階層内に配置された矢印、入力された音を全て破棄するものである。階層構造は、一つの階層を用いて設計された音空間の上にさらなる空間を加える、または二つの空間のうちどちらかを破棄し劇的な変化を狙う、といった目的のために付与された機能である。

#### (5) Midi コントローラー

Midi コントローラーは空間の設計図の記憶と再現のために用いる。パフォーマンスをするにあたって急激な空間の変化が必要である場合に、Midi コントローラーであらかじめ「Route66」に記憶させていた場面を再現することができる。

### 3. まとめ

音の空間的側面に対するアプローチの一つとして空間の視覚化を用いた「Route66」を紹介した。筆者は「Route66」を用いて freq09<sup>2</sup> でパフォーマンスを行った。その際、どの矢印がどのような性質を持っているのかがわかりにくいという問題があった。この問題の解決と、残響と初期反射音の到達時間を利用した音の遠近感の表現を導入することを今後の展望としている。

<sup>1</sup> ミニマルミュージックを代表とするアメリカの作曲家

<sup>2</sup> 2009 年 8 月 7 日九州大学大橋キャンパスにて開催。同大学中村研究室の主催によるコンピューター音楽コンサート