

## 3次元インタフェースを用いた音楽プログラミング環境の開発

### - 仮想三次元空間内で音を作る・音と遊ぶソフトウェア -

#### 1. 背景

昨今のコンピュータ技術の進化は、人間にとって最も原始的な感情表現の手段の一つである音楽にも多大な影響を与えてきた。例えば、市販のパーソナルコンピュータでも、これまでは不可能だった複雑な音響処理がリアルタイムに行えるようになっている。しかし、そうした技術を楽しむのは、一部の高い知識を持ったユーザに限られているのが現状である。

また、コンピュータを全面的に使用したライブ演奏の形が現代音楽の枠を越えて、クラブミュージックあるいはポップミュージックの世界でも広がってきている。こうしたライブ演奏が、いままでのコンサートにはない新しい音響的体験を観客にもたらず一方で、演奏者がコンピュータに向かって何を操作しているのかが不透明なため、演奏者と観客の間にあらたな断絶が生まれた。

#### 2. 目的

高度化したコンピュータ技術が可能にした新しい音の世界を一般のユーザに開放すること、および制御構造や音声信号の流れをビジュアルとして聴衆に提示することによって、コンピュータを使った音楽の再生やパフォーマンスに、音以外の新しい「意味」を付加することを、本プロジェクトの目的とする。

具体的には3次元インタフェースに基づく音楽プログラミング環境、映像パフォーマンスシステムの実現を目指す。仮想空間内に表現されたオブジェクトの組み合わせ、オブジェクト間の相互作用を規定することによって、豊かな音響効果を生み出すソフトウェアを作成する。

具体的には、3次元インタフェースを用いたビジュアル的な音楽プログラミング環境の開発を目的とする。仮想3次元空間上に球として表現された音響処理の機能単位(オブジェクト)のネットワークとそれらの相互作用を規定することによって、ユーザは様々な音楽的な音響効果を作り出すことができる。

#### 3. 開発の内容

本プロジェクトで開発するソフトウェア SONASPHERE(図 1)は、コンピュータを使った音楽のライブ演奏、およびオーディオファイルに基づく楽曲制作を行うユーザを対象とする。

具体的には、オーディオファイルやオシレータ、エフェクタなどを一つの単位として、3次元空間上に物体として表現することで、演奏者の直感的なリアルタイム操作とビジュアル的なプログラミング可能にする。物理法則が支配する仮想的な3次元空間を仮定し、その中でエフェクタ、ミキサなどの機能モジュールのネットワークを組み上げるよ

うなシステム構成とする。ネットワークの各ノードの 3 次元空間内の位置は、そのノードの持つ機能／パラメータに関係づけられる。

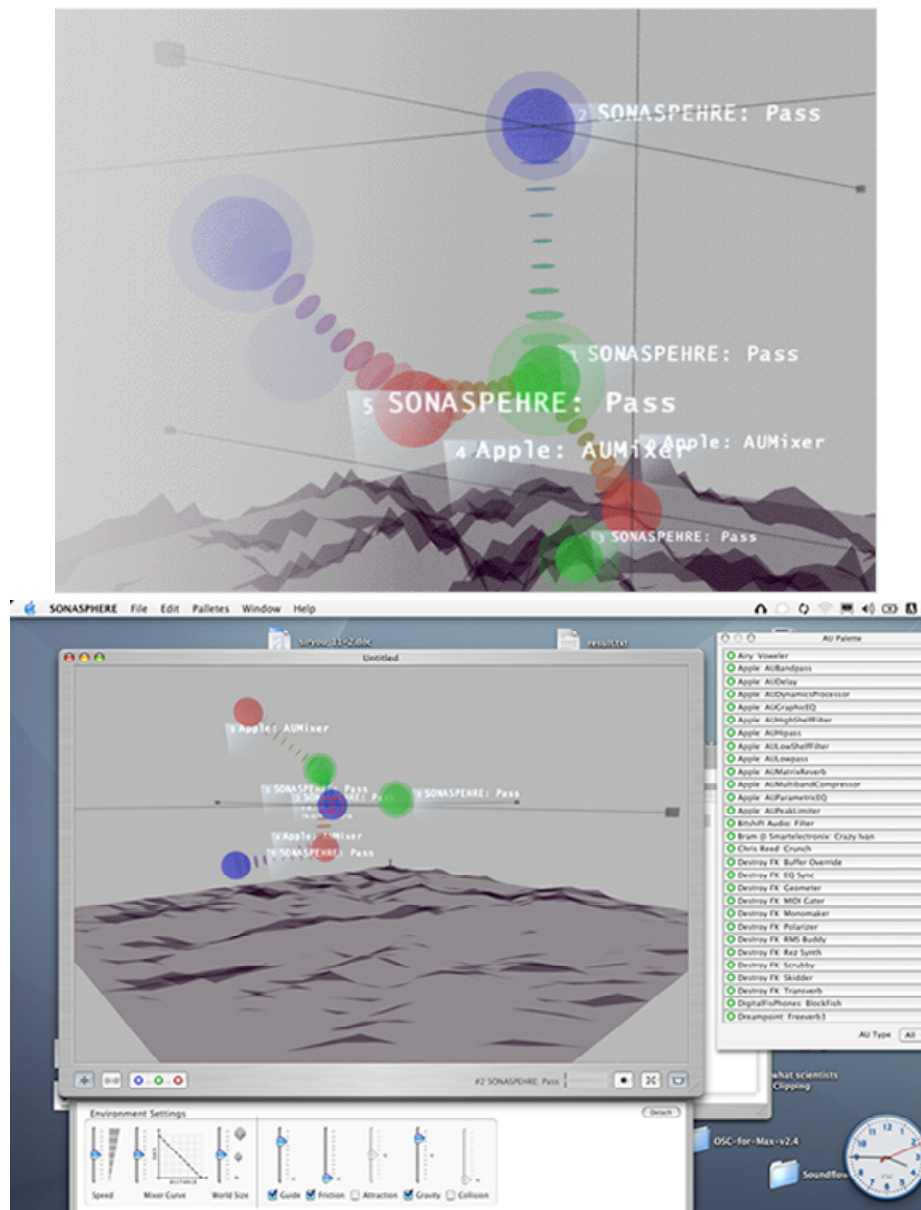


図 1. 作成したシステムのスクリーンショット

実装は、音楽ユーザに根強い支持基盤を持つ Apple Computer の OS X 上で動くソフトウェアとして開発を行う(表 1)。OS X の標準的な API, プログラミング言語である Cocoa と Objective-C を用いている。3D グラフィックに関しては, OpenGL を利用した。オーディオ面では, OS X で新たに採用された Core-Audio アーキテクチャに準拠した作りになっている。Core Audio アーキテクチャは, OS X 上で採用したオーディオ環境の総称である。OS レベルでオーディオ処理をサポートしているため, レイテンシを低く抑えつつ高音質のオーディオソフトウェアを作ることができるとされている。また Audio Unit\*という音響プラグインを OS レベルでサポートしている点も重要である。本システムも AudioUnit 形式のプラグインを採用しているため, 汎用性に優れている。

表 1: ソフトウェアの動作環境

OS	Apple Mac OS X 10.2 以上
ハードウェア	Apple Macintosh (OS の対象ハードウェアに準ずる) PowerPC G4 800Mhz 以上推奨

#### 4. 従来の技術（または機能）との相違

本プロジェクトのように視覚的表現を用いて音／音楽をコントロールする試みはこれまでも多く行われている。しかし、それらのほとんどは、決められたシーケンス、シンセサイザーのパラメータをコントロールできるのみで、汎用性に欠ける。いずれも一つの作品としての価値を求めたもので、ツールとしての自由度は低い。一方、本プロジェクトで実装したシステムは、ユーザが自由に音響効果を組み上げることができるという点で、自由度の高いシステムとなっている。しかも、標準のプラグイン形式を採用することで、汎用性にも優れている。

また、新規性という点では、特に例示プログラミングの機能を挙げることができる。ユーザのジェスチャを記録し繰り返し再生することで時間軸に沿った大まかな制御が可能になった。また、パラメータの設定によって記録したジェスチャにどの程度厳密に従うかを設定できるため、ジェスチャと他のオブジェクトや物理空間の仮想的な力との相互作用によってより豊かな変化が生まれる。

#### 5. 期待される効果

前述のように、本プロジェクトはコンピュータを使った音楽のライブ演奏、およびオーディオファイルに基づく楽曲制作を行うユーザを対象としている。視覚的表現を用いて従来のシステムに比べて簡単に様々な音響効果をつくることができる。これまで音楽制作に興味はあっても知識や技術の壁が高く尻込みしていたようなユーザを取り込むことが可能であると考えられる。

また、音楽産業にも大きな影響を与えうる。従来のように、決まった音楽が流れるCDを繰り返し聞くというのではなく、聴取者がより能動的に音楽と関わる事が可能である。音楽の楽しみ方という点で新しい方向性を示唆している。

#### 6. 普及（または活用）の見通し

Web サイト <http://www.sonosphere.com/> において、最新バージョンを公開している。11月に公開した ver1.0 までで累計約 4000 のダウンロードがあった。これまで、音楽雑誌を中心に各種メディアで取り上げられている。また、4月以降、本システムを使った大規模な作品を美術館等で展示する予定である。こうしたメディアを通して、パブリシティを高める活動を行う。

## 7. 開発者名

徳井 直生 東京大学工学系研究科電子工学専攻 nao1091@mac.com

参考) 関連 Web サイト

開発者

<http://www.naotokui.com/>

ソフトウェア SONASPHERE の配布

<http://www.sonasphere.com/>