

音楽エンジニアリングにおける多数パラメータの動的制御

- Kinect を用いた実装と考察 -

安藤 健翔 伊藤 彰教† 伊藤 謙一郎‡

東京工科大学 メディア学部 メディア学科

†東京工科大学片柳研究所 ‡東京工科大学 メディア学部

and.8492@gmail.com

{akinori,ito}@stf.teu.ac.jp

概要

今日の音楽制作において、録音技術やコンピュータによる処理は必要不可欠である。反面、様々な音響操作が可能になったため、同時に操作すべきパラメータは増加の一途をたどっている。これら多数のパラメータの制御手法として、高価なスタジオ機材では豊富なオートメーションなどの機能も有するが、同時に制御できる機能は少ない。本研究ではまず、主にポピュラー系音楽の録音／整音時同時に操作すべきパラメータを調査し、3つ以上を同時に制御すべき動的パラメータを明らかにした。次に3次元センサを用いた新たなインタフェースの実装を行い、音楽エンジニアリングにおいて同時に制御すべきパラメータおよびインタフェースの検証を行った。

キーワード：音楽エンジニアリング、インタフェース、Kinect

1. 研究背景

今日の音楽制作においては、コンピュータ上で動作する DAW ソフトが多く使用されているが、操作すべきパラメータは膨大で、なおかつ、従来のハードウェアをそのまま PC 上で再現したようなインタフェースがほとんどのため、PC の画面上でマウスを使ってその操作を効率的に行い、求める効果を素早く得るのは困難である。これまで、それらの問題を解決するため、X 軸、Y 軸、それぞれの軸と関連づけられたエフェクトパラメータを直感的に操作し、同時に複数のパラメータが操作できる KORG 社の KAOSS PAD^[1]のようなデバイスや、PC 上のプラグインをハードウェアであるかのように操作できる、STEINBERG 社の CMC^[2]シリーズのようなコントローラーは存在しているが、KAOSS PAD の場合、同時に操作できるパラメータは2つまでであることや、CMC の場合、従来のハードウェアを再現するに留まっていることから、DAW ソフトのパラメータを効率的に操作するには不十分である。これらの問題を解決するためには、従来のハードウェアを模したインタフェースではなく、より多くのパラメータを同時に操作できる新しいインタフェースの開発と、多くのパラメータから、ある目的を達成するために本当に操作すべきパラメータを明確化することが必要だという仮説を立て、調査分析と、それに基づくシステムの開発を目指した。

音楽における新しいインタフェースに関する先行研究としては、首都大学東京の菊川裕也、馬場哲晃、串山久美子らによる、「Hakoniwa - 箱庭型テーブルトップ電子楽器インタフェースの研究と制作」^[3]や、同じく首都大学東京の吉池俊貴、東藤絵美、馬場哲晃、串山久美子らの「非接触給電を利用したミュージックシーケンサ型電子楽器の試作」^[4]などが挙げられる。これらはエンジニアリングに直接関係しているわけではないが、本研究と同じく、音楽のある要素を新しいインタフェースで操作しようとしている点で類似するため、先行研究として取り上げた。また、エンジニアリングに関わる先行研究としては、谷井章夫、後藤真孝、片寄晴弘らの、「ミックスダウンデザインテンプレートの利用に関する提案」^[5]や、「事例を利用したミックスダウン支援インタフェース」^[6]が挙げられる。本研究で使用する Microsoft Kinect を用いたユーザインタフェースに関しては、鳥取大学大学院工学研究科の、松澤朋尚、岸根和博らの研究^{[7][8]}を先行研究として参考にした。

2. 研究目的

本研究は、前述の音楽エンジニアリングにおける問題を解決するため、音楽とテクノロジーの関係について調査分析を行い、音楽の要素と操作すべきパラメータの関係を明らかにし、これによる同時に多数のパラメータを操作できる新しいインタフェ

イスを開発することが目的である。

3. 研究手法

音楽とテクノロジーの関係について調査分析を行い、音楽の要素と操作すべきパラメータの関係を明らかにするために、ポピュラー音楽におけるテクノロジーの活用に関して調査を行う。調査にあたっては、特にミキシングスタジオとエンジニアに注目した調査と、コンピュータを使用した音楽制作についての調査を行う。ミキシングコンソールなどのレコーディング機器や、コンピュータの使用により、どのような音楽的要素がどのようなパラメータで操作されてきたかを明らかにし、同時に制御することが多く求められるパラメータを明らかにする。

それにより、今現在エンジニアリングとして可能なこと、不可能なことを考慮しながら、新しいインタフェイスにはどのような機能が必要か、実装をもとに検討を行う。

4. 動的な同時制御パラメータの検討

ミキシングにおいて、同時に3つ以上のパラメータを操作できると、より効率的な作業が可能になるシーンは複数存在する。たとえば、ミキシングコンソールには、フェーダ、パン、AUXセンドなどの操作子がある。これらはそれぞれ音量、定位、エフェクトのかかり具合などをコントロールするための操作子であり、各音源の音量バランスや音像の操作に用いられる。しかし、音像の操作という目的のための相互に深く関わるパラメータでありながら、それらを同時に複数操作するには限界があった。これらの操作形態は現在のDAWソフトウェア上でも踏襲されており、なおかつDAWではそのパラメータをマウスによって操作しなくてはならず、同時に操作することはより困難になっている。これらが一つの動作で操作できれば、より効率的に各音源に対する音像の操作が可能になると考えられる。

また、イコライザ、特にパラメトリックイコライザの操作においても3つのパラメータを同時に操作することは効率的であると考えられる。パラメトリックイコライザは音の周波数成分を操作するためのエフェクタであり、通常、3つのパラメータを調整できる。中心となる周波数、調整する帯域の幅、音量である。これらはハードウェアのイコライザの場合、主にロータリーノブで操作され、ソフトウェア上ではスライダなどで操作される場合もある。しかしこれも上記のフェーダやパンと同じように、それぞれのパラメータが出力される音に対し相互に深く関わるものでありながら、ひとつひとつは別の操作として動かすしかできなかった。これらのパラメータを同じ動作ですべて操作することができれば、作業の大幅な効率化につながると考えられる。

本研究では、これら2つのパラメータ群を同時制御することを目的とし、実装を行った。

5. システムの試作

本章では、DAWソフトを用いて音楽エンジニアリングを行う上で、同時に多数のパラメータを動的に制御するためのシステムの設計案を述べる。

5.1 システム設計

5.1.1 システム概要

今回は、同時に多数のパラメータを操作するために、3次元の情報取得することが可能な、Microsoft Kinectを入力デバイスとして使用し、実装を行う。以下は、システムを制作する上で使用するハードウェア・ソフトウェアの一覧である。

- ① Kinect
- ② Apple MacBook Pro
- ③ Simple OpenNI
- ④ Processing
- ⑤ Max/MSP
- ⑥ Ableton Live

①は操作を行うエンジニアの動作をデータとして取得するためのセンサである。②はセンサから入力されたデータをもとに処理を行うシステムの中心である。③は①をコンピュータ上で制御するためのドライバソフトウェアである。④は①からデータを読み取り、⑥上で操作するためのパラメータにマッピングする部分と、画像面でのフィードバックを行うための統合開発環境である。⑤は④からOSCメッセージを受信し、⑥へと送るMIDIメッセージに変換するために使用するソフトウェアである。⑥は実際にエンジニアリング作業をするDAWソフトウェアである。

このシステムは大きく分けて3つの部分に分けられる。エンジニアの身体情報を取得するセンサ部分、その情報を音楽エンジニアリングのためのパラメータにマッピングする部分、マッピングされたデータをDAWソフトに送信する部分である。これらの実装により、多数パラメータを動的に制御するためのインタフェイスの開発を行った。

5.1.2 Kinectによる身体情報の取得

同時に複数のパラメータを制御し、効率的にエンジニアリングを行うという目的から、取得した両手の3次元座標情報を4項で検討したパラメータの制御に使用し、DAWソフトウェアの操作を行う。左手には、X軸にパン、Y軸にボリューム、Z軸にAUXセンドの送り量をアサインし、右手には、X軸に中心周波数、Y軸にゲイン、Z軸に調整する帯域の幅(Q)をアサインした。

5.2 システムの挙動検証と考察

上記の仕様により実装を行い、システムとして動作することを確認した。操作上のメリットとしては、これまでそれぞれのパラメータごとに3回書かなければならなかったオートメーションデータを一度に制御することができ、大幅な作業効率の向上につながると考えられる。また、グループチャンネルやグル

ープフェーダなどへの応用が考えられ、さらなる音楽的な操作方法への発展が見込まれた。

一方、実装を行って判明した今後の課題としては、以下のよう
なことが挙げられる。

- ・ Kinect の仕様上、パラメータの精緻な確定が困難
- ・ レイテンシが大きく時間的に精緻な制御が困難
- ・ 手の動きを取得し続けてしまうため、パラメータフリーズ機能が必要
- ・ 実証制作での検証
- ・ システム評価のための音楽的な評価指標が必要

これらは今後の課題である。

6. まとめ

本研究は、前述の音楽エンジニアリングにおける問題を解決するため、音楽とテクノロジーの関係について調査分析を行い、音楽の要素と操作すべきパラメータの関係を明らかにし、これによる同時に多数のパラメータを操作できる新しいインタフェースを実装した。

音楽とテクノロジーの関係についての調査分析により、ボリューム・パン・AUXsend の3パラメータ、およびEQ の中心周波数、ゲイン、帯域の幅の3パラメータを決定し、音楽の要素と操作すべきパラメータとした。これをもとに、Kinect を入力デバイスとして使用するシステムの設計および実装を行った。

実装の結果、操作者の両手の3次元座標をもとに、DAW ソフトの Ableton Live 上で実際にパラメータの操作を行うことができた。操作上のメリットとしては、これまでそれぞれのパラメータごとに3回書かなければならなかったオートメーションデータを一度に制御することができ、大幅な作業効率の向上につながると考えられる。また、グループチャンネルやグループフェーダなどへの応用が考えられ、さらなる音楽的な操作方法への発展が見込まれる。

参考文献

- [1] KORG KAOSSPAD :
<http://www.korg.co.jp/Product/Dance/KP3/>
- [2] Stainberg CMC : <http://japan.steinberg.net/?id=5559>
- [3] 谷井章夫 後藤真孝 片寄晴弘, ミックスダウンデザインテンプレートの利用に関する提案, 社団法人情報処理学会研究報告, 2003
- [4] 谷井章夫 後藤真孝 片寄晴弘, 事例を利用したミックスダウン支援インタフェース
- [5] 菊川裕也 馬場哲晃 串山久美子, Hakoniwa -箱庭型テーブルトップ電子楽器インタフェースの研究と制作, 情報処理学会 インタラクシオン2012, 2012
- [6] 吉池俊貴 東藤絵美 馬場哲晃 串山久美子, 非接触給電を利用したミュージックシーケンサ型電子楽器の試作, 情報処理学会 インタラクシオン2012, 2012
- [7] 松澤朋尚, 赤外線センサを用いた頭部形状検出のユーザ・インタフェースへの応用, 鳥取大学大学院工学研究科, 2012
- [8] 岸根和博, IR センサ出力解析による 手の形状と動きの検出およびポインティング操作への応用, 鳥取大学大学院工学研究科, 2012
- [9] 井上聡 吉岡英樹 伊藤彰教, ライブパフォーマンスにおけるリアルタイム音響処理のための演奏動作解析方法の研究 ～エレクトリックギターとMax/MSP,Jitterを用いた実装～, NICOGRAPH第25回論文コンテスト, 2009
- [10] Jim Cogan and William Clark, Temples of SOUND, 訳:奥田祐士, blues interactions, inc., 2009