

音楽ライブパフォーマンスにおける奏者の運指に着目した 映像表現システムの開発

飯島祥^{†1} 平林真実^{†1} 小林孝浩^{†1}

近年の音楽ライブパフォーマンスは、音楽体験を豊かにする視覚表現が追求されている。高度な演奏には指の巧みな動きが必要とされるが、その運指に着目することで新たな表現を生み出すことができると考えた。そこで圧力センサーの指先への装着、モーションキャプチャ、モーションセンサー等を用いたシステムにより実際に演奏を行い、どのようなセンシングデバイスとシステムが映像表現にふさわしいか検討を行った。

Development of the system to express and expand the finger motion of the musicians in live performances

SHO IIJIMA^{†1} MASAMI HIRABAYASHI^{†2}
TAKAHIRO KOBAYASHI^{†3}

These days, artists and developers are trying to create a visual expression which enriches the musical experience in live performances. In general, high quality performance needs the skillful finger motion. This could lead to create the new visual expression. In my research, we developed the system with the pressure sensor attached to the finger, the motion capture, the motion sensor. And we used the system in the two different live performances and conduct which system would be the best for the visual expression.

1. はじめに

昨今の音楽ライブには、音楽的な要素のみならず、映像表現や、参加者に小型の端末を配布してイルミネーションの演出を行うなど、感覚を横断した複合的な表現が求められている。

そこで表現されるもののうち映像においては、アーティストの演奏をリアルタイムで撮影した映像や、演奏される音楽に連動した、オーディオリアクティブな映像などが大半を占め、そこで我々はそういった映像にとどまらず、モーションリアクティブ、さらにはジェスチャーリアクティブな映像を生成することができれば、より豊かな表現を生みだし、場の盛り上がりにも貢献できるのではないかと考えた。また、カメラ映像からでは捉えることのできない、演奏者と楽器の間に生じる力覚を、センサによる情報を元に表現することで、より身体感覚に根ざした映像表現が行えると考えた。

本研究では、運指や指先に生じる力などといった身体の運動を核とした映像表現のために必要なシステムの考案と、その実装と検証を行い、結果に対して考察を行なった。

2. 関連研究

楽器の演奏に応じて映像が生成される先行研究として、岩井俊雄氏による「映像装置としてのピアノ」[1]が挙げられる。この作品は、奏者のピアノの打鍵に合わせ光が放たれるような演出がされており、物質的な存在であるピアノを用いて奏でられる音と、コンピュータによって作られた非物質的な存在である光がインタラクティブな関わりを持つことで、新しい表現が生み出されている。また、一楽儀光氏によるパフォーマンス「ドラびでお」[2]では、奏者がドラムを叩く毎にプロジェクターで投影された映像が切り替わることにより、ドラム演奏によって映像をコントロールしていると言える。いずれも検出は楽器側で行なっているが、演奏を行う奏者の身体の動きにおける個々の違いは反映されない。我々の研究ではこのようなインタラクティブ性を持たせつつ、奏者の身体の運動を核として映像を生成したいと考えた。

またシステム面では、リアルタイムでモーションキャプチャやセンシングを行い、身体の情報を得ることが求められる。山口情報芸術センターでは、安藤洋子氏とソフトウェア開発者らによる、Reactor for Awareness in Motion (リアクター・フォー・アウェアネス・イン・モーション / 略称 RAM) [3]というプロジェクトが行われてきた。このプロジェクトに参加した、モーションキャプチャのシステムを構築してダンサー自身が今まで無意識に持っていた身体のイメージや感覚を見直すきっかけとすることを目的と

^{†1} 情報科学芸術大学院大学 (IAMAS)
Institute of Advances Media Arts and Sciences

している。一方本研究では、身体を核とした映像表現を行うことにより観客が、奏者の身体の動きにより着目し、関心を持ってもらうことが目的である。

また YesYesNo の NightLights[4]を始めとして、モーションキャプチャを行い解析をもとに映像表現を行うアート作品は多く存在する。しかし、その作品はいずれも映像を生成するために身体を動かすものであり、身体はジェスチャー操作を通じたコントローラーとなっている。本研究では、身体はあくまでも楽器の演奏を行うために動くものとし、映像表現に対しては無意識的な動きを核として表現を行うことで、観客が奏者の動きに着目するきっかけを提供することができる。

そして今回着目する指先にかかる圧力のセンシングに関しては、田中由浩氏、グエン ズイ フォン氏、福田智弘氏、佐野明人氏らによる PVDF フィルムを用いたウェアラブル触覚センサの研究[5]などをはじめとして、様々なウェアラブル触覚センサの開発が行われているが、本研究ではまず一般的な形状の圧力センサを用い、こういった問題が生じるかを確かめることにした。

3. デバイスと映像作品について

今回、指先に生じる圧力をセンシングするために作成したデバイスを「Expanded Finger (拡張された指)」, USB カメラによるモニタリングを行うシステムを通じて生成された映像を、「Player's visual expression (奏者による映像)」と呼ぶ。

Expanded Finger は、奏者の指先に生じる圧力をセンシングするために開発したデバイスである。奏者の演奏を、映像ではない部分でセンシングしようとした際に、たたく、弾くなどといった行為を圧力という情報で取得できないか考えた。楽器にセンサを仕込むことも可能ではあるが、例えば楽器のいたるところに圧力センサを仕込むのは容易ではない上、音質に悪影響を与えかねない。そのため、今回は奏者の指先にセンサを配置した。

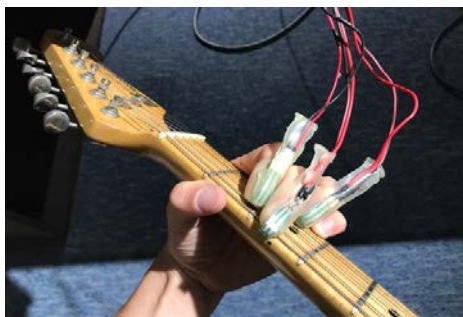


図1 Expanded Finger
Figure1 Expanded Finger

Player's visual expression は、身体の動きを核として生成された映像である。USB カメラより得られた映像から、身

体の輪郭の情報や動きの情報を解析し、そのデータをベースに映像を作った。



図2 Player's visual expression
Figure 2 Player's visual expression

どちらも、ライブにおける VJ としての立ち位置で作品発表を行った。Expanded Finger に関しては、センサの情報から自動的に映像が生成されるため、奏者自身が VJ の役を兼ねるようなシステムとなり、Player's visual expression に関しては、映像の色の具合や透過率などを、VJ がツマミを調整することで変更ができるようなシステムとした。

4. システムについて

まず始めに、Expanded Finger におけるシステムの構成図を以下に示す。指先に加えられる圧力は、圧力センサ FSR400 によって検出され、Arduino によって情報が取得される。映像表現には今回 Processing を用い、Arduino をシリアル通信によって接続した。

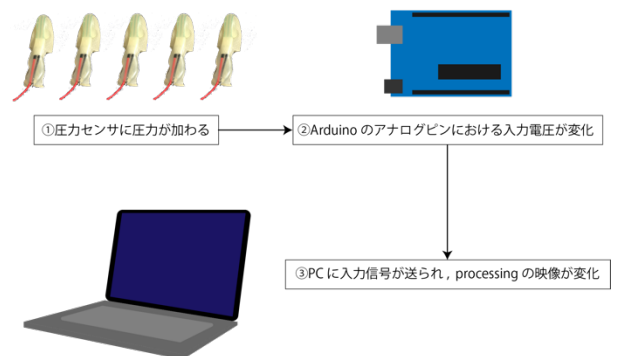


図3 Expanded Finger におけるシステムの構成図
Figure 3 System of the Expanded finger

Processing の映像は、圧力がある値を超えると波紋が広がったり、圧力の値に応じて青い模様が浮かぶようプログラムを行なった。

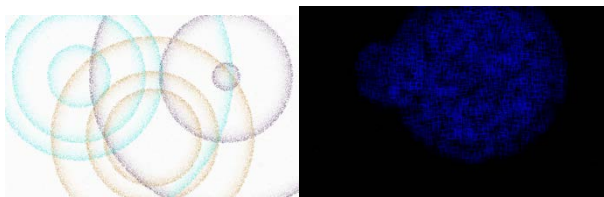


図4 Expanded Finger の情報を用いて作られた映像
Figure4 Visual expression by the signal of Expanded Finger

次に、Player's visual expression のために構築したシステム外観を以下に示す。映像撮影には USB カメラ「Logicool HD Pro Webcam C920r」を用い、映像表現には同様に Processing を用いた。PC に繋がれた可変抵抗と Arduino は、映像表現を調整するための MIDI コントローラーとして機能する。



図5 Player's visual expression におけるシステム外観
Figure 5 The system of Player's visual expression

カメラで取得された映像は、図のような映像となる。

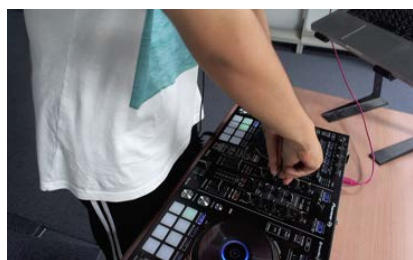


図6 USB カメラで取得された映像
Figure6 Video from USB camera

この映像を OpenCV ライブラリを用いて輪郭抽出し、オプティカルフローを計算して身体の動きを加えたものが図左である。今回はこの映像を軌跡として残しつつ、可変抵抗の調整によって色を変えることで、図右のような映像が生成された。

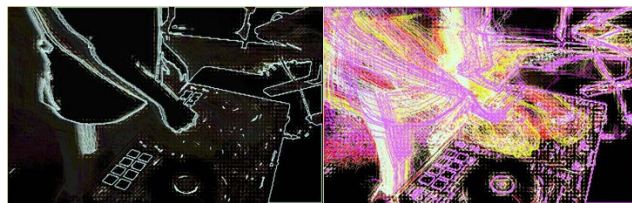


図7 Processing で生成された映像
Figure 7 Visual expression made by Processing

ライブ会場として、Expanded Finger は大学のギャラリー、Player's visual expression は Circus Tokyo で用いた。共に VGA ケーブルを用いて、プロジェクターに接続して投影を行なった。

5. 実演と参加者の反応

ライブ会場として、Expanded Finger は大学のギャラリー、Player's visual expression は Circus Tokyo で用いた。共に VGA ケーブルを用いて、プロジェクターに接続して投影を行なった。



図8 本学のギャラリー
Figure 8 the gallery at IAMAS



図9 CIRCUS TOKYO
Figure 9 CIRCUS TOKYO

まず Expanded Finger に関しては、センサに応じて映像が生成され、奏者に応じて映像の変化に違いを生むことはできたものの、指先からの情報を用いていると気づけた観客は少なかった。また、指先にセンサをつけたまま演奏を行うのはとても困難であり、演奏の質を下げってしまうことに繋がりがねない。

Player's visual expression の映像の方が、身体情報を核として映像が作られているとわかった人は多く、奏者の体の輪郭情報を軌跡として残しつつ輪郭を更新する映像は好評価を得た。ただしそれでも、身体の動きをベースとしていることに気づくのに時間がかかった人も少なからずいた。

6. 考察

ライブでシステムを実際に用いて気づいたこととしては、身体をベースとした映像を生成していると気づいてもらうためには、加工を行う前の映像を種明かしとして映像に織りまぜるなどといった工夫の必要があるということである。

またセンサと身体のモニタリングは、共に長所は存在しており、これらの良さを共存させていくことが今後重要になってくると感じた。センサに関しては、演奏に直接関わってくる部分にセンサを挟むのは現実的ではない。そのため、H2L 社の UnlimitedHand のようなデバイスを用いて、手首から筋電信号を受け取るなどして表現に十分な情報を得られるか試みたい。

また、モニタリングに関しては、今回はあくまでも映像の加工を行ったのみであり、骨格情報や、ジェスチャーを判断するところまでは至らなかった。今後は Leap motion 社の Leap motion やマイクロソフト社の kinect を用いて、身体情報を抽出することで生み出すことのできる表現を目指したい。

7. おわりに

今回は、演奏における身体の運動を核として映像表現を行うことを目的としてデバイスの開発やシステムの構成、映像表現の追求を行なった。今後は扱うデバイスの種類を増やし、より様々なデータを取り扱い、演奏者の感覚を伝えるために最も有効な映像表現は何か、さらには映像以外に可能性のある手段はないかを考えることで、新しい映像表現を生み出せるよう取り組んでいきたいと思う。

参考文献

- 1) 岩井俊雄「映像装置としてのピアノ」
http://www.ntticc.or.jp/pub/ic_mag/ic016/lyon/lyon_i6_j.html
- 2) 山口情報芸術センターReactor for Awareness in Motion
<http://special.ycam.jp/ram/>
- 3) 一楽儀光「ドラびでお」
<https://www.youtube.com/watch?v=hqBLJGbpUmA>
- 4) YesYesNo「Night Lights」
<http://www.yesyesno.com/night-lights/>
- 5) 田中由浩: PVDF フィルムを用いたウェアラブル触覚センサによる皮膚振動モニタに関する基礎検討, ヒューマン情報処理 (2015).