

# 自動演奏において音のパラメータを操作する演出者の 再現と再現性の評価

橋本文人<sup>†</sup> 三浦元喜<sup>†</sup>

近年、打ち込みと言われる自動演奏をコンサートに取り入れているアーティストが増えてきている。その中にはコンサートにおいて、流れている打ち込みの音のパラメータを変化させるという演出を行っているアーティストもいる。我々はその演出手法に着目し、音のパラメータを操作する演出者をパラメータの変動データから再現する方法を提案する。本研究では、音のパラメータ操作という演出を取り入れているアーティストがコンサートをできなくなった場合に、このシステムが使用されることを目的とするため、その再現性を評価し、考察する。

## Evaluation of the Reproducibility and Repeatability of Production who Operates the Parameters of Sound in Automatic Performance

FUMITO HASHIMOTO<sup>†</sup> MOTOKI MIURA<sup>†</sup>

In recent years, artists incorporating the concert automatic performance has increased. In concert, artists have done an effect of changing the parameters of the sound of driving is flowing in it. We focus on the production method, I suggest how to reproduce data from the change of parameter production who operates the parameters of the sound. In this study, it is intended that when the artist incorporating the effect of parameters operation of the sound can no longer concerts, the system is used to evaluate the reproducibility, will be considered.

### 1. はじめに

音楽におけるコンサートには、バンド演奏やオーケストラ、DJ など様々な形態がある。近年では、打ち込みと言われる自動演奏をコンサートに取り入れているアーティストも増えてきている。その打ち込みの音楽の元祖とも言われているドイツの電子音楽グループ「クラフトワーク[a]」は、コンサートにおいて、流れている打ち込みの音のパラメータを変化させるという演出を行っている。

また、近年重視されている芸術的価値観の一つに、長期に渡って作り上げられたものほど、作品としての価値が深まるというものがある。前述に挙げたクラフトワークは1970年代にリリースした「アウトバーン[b]」という作品がヒットして以降、数々の名作を出してきた電子音楽の開拓者である。現在も活動中で、それらの曲は形を変えて今でもライブで披露されている。数十年に渡り徐々に形を変えてきたそれらの曲には非常に感慨深いものを感じる。また、彼らには自分たちが活動できなくなった場合に、ロボットに演出を担うことで活動を続けていく可能性がある[1]。これが実現されれば、彼らはエンジニアさえ引き継げば永遠に活動を続けることができ、作品としての価値は計り知れないほど深いものとなるだろう。しかしながら、彼らがコンサート中にリアルタイムに行っている音のパラメータ操

作を、彼らがない場合にどのように再現するかは明らかではない。よって我々はこの価値観をもとに、打ち込みの音楽において、音のパラメータを操作する演出者をパラメータの変動データから再現したいと考えた。

本稿では、この打ち込みの音楽に対する音のパラメータ操作という演出手法において、音のパラメータを操作する演出者を再現する方法を提案する。また、その再現性を評価し、音のパラメータ操作という演出を取り入れているアーティストがコンサートをできなくなった場合に、このシステムが使用されることを本研究の目的とする。

### 2. システム

音のパラメータを操作する演出者をどのように再現するのか、ここでは具体的なシステムの提案を記す。

まずは、音のパラメータの変動データをどのようにして取得するのかについて提示する。打ち込みの音楽は演奏データと音源から成り立つ。Cubase7 という DAW[c]を用いて演奏データを読み込み、音源には SYNTH-WERK[d]を用いる。また、音楽が鳴っている間パラメータの操作をしやすいように、MIDI コントローラの BCF2000[e]を用いて、

<sup>†</sup>九州工業大学  
Kyushu Institute of Technology

a) ドイツの電子音楽グループ。本文にもあるように、電子音楽を開拓した偉大なグループの一つ。  
b) クラフトワークがヒットしたきっかけとなった、高速道路をテーマにしたアルバム。

c) デジタル・オーディオ・ワークステーションの略称。デジタルで音声の録音、編集、ミキシング、また打ち込みなど一連の作業ができるように構成された一体型のシステムを指す。Cubase などはその代表的なソフトである。

d) クラフトワークのサウンドを強くリスペクトして生み出されたシンセサイザー音源。

e) つまみ 32 種、フェーダー 8 種を搭載した BEHRINGER 社の MIDI コントローラ。

SYNTH-WERK 上の音のパラメータを BCF2000 の任意のつまみにアサインする．このようにして、音のパラメータ操作という演出を実現する．そして、音のパラメータの変動データを取得するために、Pure Data[f]と Java を用いて、時間軸に沿った数値変動の csv データを取得するプログラムを作成した．Cubase7 と BCF2000、Pd パッチと BCF2000 を同期することによって、音のパラメータの変動データを取得するシステムが実現される．このシステムの概要図を図 1 に示す．



図 1 パラメータの変動データの取得方法

Figure 1 How to obtain a variation of the parameter data.

取得したデータから演出者をどのように再現するのかについては、現在議論を重ねている段階である．現段階で我々は、機械学習法による演出者の再現に着目している．入力値としては、波形、曲構成（A メロ、B メロなど）、パート毎の音程の変化の割合（高いほどアルペジオに近く、低いほど伸ばし音に近い）などを考えている．また、曲全体の楽曲特徴量である、調性、和音出現頻度の分散 (HVL)、1分あたりのリズム量 (BPM)、最大ビートレベル (MBL)、最大信号レベル (MSL)、および平均信号レベル (ASL) なども考慮している[2]．さらに、それまでの演出者のパラメータの動かし方が、次の展開に影響する可能性も考慮して、隠れマルコフモデルを用いることも検討している[3]．そして、パラメータの変動に人間らしさを出すために、ガウスノイズを加えることも考えている[4]．

### 3. 今後の展望

現在我々は、数人の被験者にパラメータを操作してもらい、その数値の変動データを収集している段階にある．集めたデータから前述の方法を用いて、演出者を再現したモデルを完成させる．その後、実験とは異なる曲でモデルにパラメータを操作してもらい、再現性の評価を行う．その

評価方法については検討中であり、議論を重ねる必要がある．

**謝辞** 本研究の一部は JSPS 科研費(課題番号 23680078)の支援によるものです．

### 参考文献

- 1) パスカルビュッシー著, クラフトワーク<マン・マシーン>とミュージック, 水声社 (1994)
- 2) 児玉泰輝, 鈴木康悟, 松下文雄, 小田川智, 莪山真一, 塩田岳彦, フィーリングプレイの開発, 技術情報誌「PIONEER R&D」Vol.14 No.3
- 3) Wei Chai, Barry Vercoe, Folk Music Classification Using Hidden Markov Models, International Joint Conference on Artificial Intelligence (2001)
- 4) 藤井叙人, 佐藤祐一, 若間弘典, 風井浩志, 片寄晴弘, 人間の行動原則の制約下で自動獲得されたビデオゲーム COM プレイヤーの「人間らしい」振る舞いの主観評価, エンターテインメントコンピューティングシンポジウム (2013)

f) デスクトップミュージックとマルチメディア作成用のビジュアルプログラミング言語．作ったプログラムは Pd パッチと呼ばれる．