

ループの構築と崩壊による音楽構成

的場 寛[†], 中村滋延[‡]

[†]九州大学大学院芸術工学府 先導的デジタルコンテンツ創成支援ユニット

[‡]九州大学大学院芸術工学研究院

要旨：古くから様々な音楽の構成、作曲に反復が用いられてきた。この反復を直線的な繰り返しではなく、入口も出口もない円、ループとして扱い、構築、崩壊させることで視覚的要素をとまなう新たな音楽表現が可能になる。本論では実際に制作した2つの作品の解説を通して論述する。

Music composition by construction and collapse of loops

Hiroshi Matoba Graduate School of Design, Kyushu University, ADCDU

Shigenobu Nakamura Faculty of Design, Kyushu University

Abstract: The repetition has been used to compose various music for a long time. A new musical expression to which a visual element is attended becomes possible by using circular interface for the repetition, to construct, and to destroy it.

1. はじめに

現在、多くの音楽がコンピュータを用いてつくられている。コンピュータで音楽をつくるためのソフトウェアにはいろいろな種類があるが、そのベースになるのはシーケンスソフトであろう。シーケンスとはもともと楽器の演奏を記録し自動的に演奏するという考えからはじまる。18世紀にはオルゴール、1890年になって自動演奏ピアノが生まれ、アナログシーケンサ、デジタルシーケンサと続く。今日ではコンピュータ上で動作するシーケンスソフトが主流となっている。

これらのシーケンサでは、楽譜と同じように演奏情報を横方向に配置し、音の連なりをつくっていく。そのためほぼ例外なく五線譜のような“直線的”インターフェイスを備えている。特にこのことは近年のDTMⁱソフトやリズムマシンⁱⁱに顕著に表れている。こういったDTMソフトやリズムマシンで実際に音楽をつくる際の重要な要素の一つにループがある。音楽における

ループとは、反復されるフレーズのことであり、ループをそのまま繰り返したり、変化を加えたりして作曲、演奏される。クラシック音楽やミニマルミュージックにおいても古くから反復・変奏のシステムは用いられてきたし、とくにダンスミュージックにおいては、ループは音楽構成の重要な要素であることは間違いない。

このループという語からも分かるように反復の図形的なイメージは“円”である。しかし、五線譜をはじめ多くのシーケンサの情報は、どれも直線的に記録され、演奏される。

著者はループを直線的インターフェイスから解放し、音と光、また音と映像を円によってコントロールするシステムをハードウェア、ソフトウェアの両方からアプローチし、2つの作品を実際に制作した。本論では、円形のインターフェイスにより可能となる新たな音楽表現を探ったこれら2つの作品の解説を論述する。

ⁱ Desk Top Music

ⁱⁱ ドラムパートを自動的に演奏させるために開発された電子楽器の一種。

2. 作品解説

2-1. “電気ドミノ”ⁱⁱⁱ⁾

まず、ループを円的にコントロールするための作品として“電気ドミノ”を制作した。“電気ドミノ”はLED、Cds^{iv)}、圧電スピーカ、マイコン(PIC^{v)})によって構成される電子回路を 50mm×100mm×30mm の透明の立方体のケースに収めた小さなオブジェクトである。(図 1)

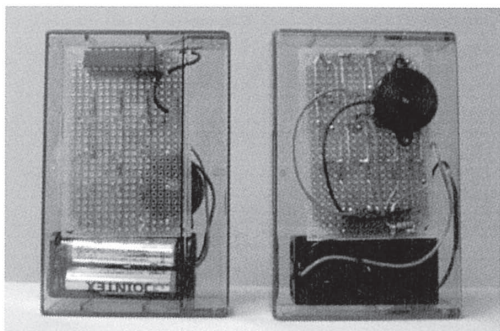


図 1 “電気ドミノ”(左: 表, 右: 裏)

表側に 16 個の LED と PIC, 裏側にスピーカと Cds を実装, 3V 駆動

“電気ドミノ”裏側の Cds に光が入力されると、表側の LED が一定時間 (約 300ms) 発光すると同時に、スピーカから同じデュレーションの音が発せられるように設計した。(図 2)

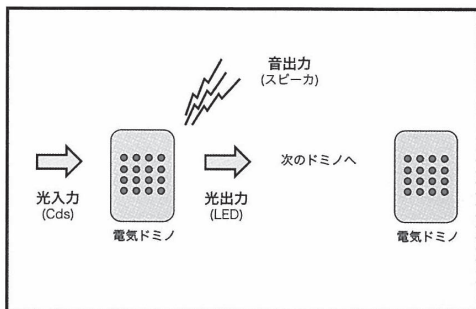


図 2 “電気ドミノ”の仕組み

マイコンでの処理は、光入力の終了を確認して数 ms の待ち時間の後に、音と光の出力をスタートさせるよ

iii) “電気ドミノ”は先導的デジタルコンテンツ創成支援ユニットの支援、協力のもと制作。

iv) 光センサ

v) Microchip 社のマイクロコンピュータ。PIC16F785 を使用。開発には Microchip MPLAB IDE, CCS-C コンパイラ, PIC START PLUS を使用。

うにプログラミングした。音は設計の簡易化のため矩形波を使用し、ドミノ 1 つ 1 つに様々な周波数の音を設定した。

この“電気ドミノ”1 つでは、単に、光に反応して音と光が出力される箱である。しかし複数個の“電気ドミノ”をドミノ倒しのように並べると音と光の連鎖が起きる。光を通信の信号として次々にドミノが光り、音を発する。楽譜に音符を配置するように、実空間にドミノを配置することで光をとまなう音楽をプログラミングすることができる。

“電気ドミノ”の普通のドミノ倒しのドミノと違う点を以下にあげる。

- ・ 光ったり音が出たりする。
- ・ 運動エネルギーではなく光エネルギーで連鎖する。
- ・ x, y 方向の平面の連鎖だけでなく z 軸方向の立体的な連鎖を作ることができる。
- ・ 倒れない。

“電気ドミノ”は倒れることで連鎖する普通のドミノと違い、光によって連鎖するため倒れる必要がない。そのため、“電気ドミノ”を円形に配置することで、ひとまとまりの音と光のループができあがる。ユーザーは複数のループを組み合わせたり、ループの中の光を増殖させたり、光を手でさえぎって消音したりすることでループをコントロールし、音楽に変化をつけることができる。(図 3) 光を次々に入力すると、点灯するドミノの増加により次第に通信方向と逆方向に回転するように見えるパターンや、全点灯、全消灯を繰り返すパターンが現れたりする。“電気ドミノ”1 つ 1 つの単純な入出力から、全体として複雑な表現をつくることに成功した。



図 3 “電気ドミノ”の演奏

“電気ドミノ”は freq07^{vi}にてパフォーマンス、九州好青年科学館 2007^{vi}、2008^{viii}にて展示を行った。また九州好青年科学館 2008 での福岡市とフィリピンの高校生を対象としたワークショップも“電気ドミノ”を使って担当した。展示中やワークショップでは時間を忘れてドミノを並べる方も多く、展示やワークショップ開催中に力作が生まれることも多々あった。(図 4)

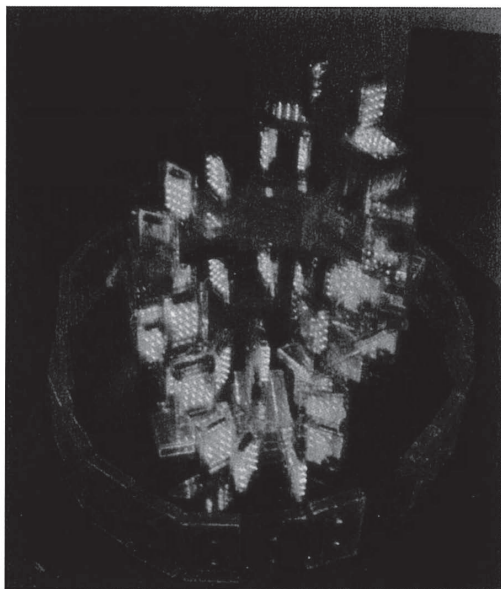


図 4 九州好青年科学館 2008 展示中に突如現れた力作、
「うさみタワー」宇佐美毅 作

2-2 “Overbug”

次にループをより自由にコントロールするために、制作したミニマルシーケンスソフトウェア，“Overbug”について解説する。

“Overbug”での時間も“電気ドミノ”と同様に複数の閉じた円(ループ)の中に存在する。また、音楽ソフトでは通常 1 つしかない再生軸も無限に増やすことができる。“Overbug”の各部の名称と発音手順を示す。(図 5)

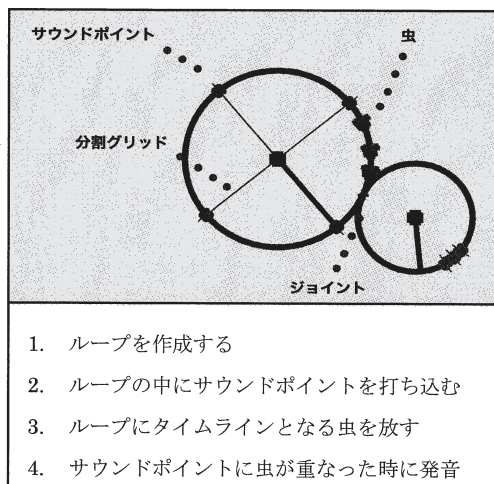


図 5 “Overbug”での各部の名称と発音手順

各々のループやサウンドポイントは設置後に自由に移動させることができる。

“Overbug”の円インターフェイスを用いることで、今までの直線的なインターフェイスでは実現できなかった機能を実装できた。以下では“Overbug”の中心的な 3 つの利点について説明する。

① ポリリズムの表現

円を等間隔に分割するガイドを使用することで複雑なポリリズムの表現が可能になる。例えば 33 拍子と 13 拍子と 25 拍子というような複雑なポリリズムを簡単に作り出せる。(図 6) 現在の“Overbug”では、虫は円の大きさに関わらず 1 周する時間を同じにしているため(各速度を一定値に設定)、加算的なポリリズムを作成することは不可能である。しかし、加算的なポリリズムについては今後のアップデートにおいて実装したいと考えている。

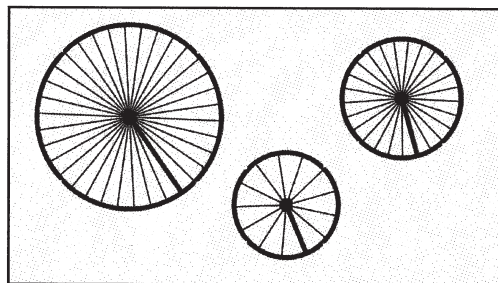


図 6 33 拍子と 13 拍子と 25 拍子のポリリズム

サウンドポイントを作成するときにガイドにスナップするため、演奏者は拍子の正確な位置に音を配置することができる。

vi 2007 年 8 月 8 日 九州大学大橋キャンパスにて開催。同大学院芸術工学府中村研究室の主催によるコンピュータ音楽コンサート。

vii 2007 年 6 月 26 日～7 月 1 日 九州大学大橋キャンパスにて開催。同大学院の有志による科学館の展示手法を用いた展覧会。

viii 2008 年 8 月 21 日～8 月 26 日 福岡アジア美術館にて開催。

② 円の回転によるシーケンスのシフト

円を回転させることでシーケンス全体を全く変更することなく、全体の発音タイミングを前後にずらすことができる。円には入口も出口もないため、ダイヤルのように回転させながら演奏者の好みのリズムを探ることができる。(直線的なインターフェイスでは横方向にずらすことしかできない。)演奏者はシーケンスポイントの位置を調節したり、ループを回転させたりすることで発音タイミングを管理し、リズムを構築する。

③ 円の結合によるシーケンスの拡張

円と円を接するように配置することでシーケンスを拡張させることができる。例えば2つの円を繋げた場合、八の字の形ができシーケンスは2倍の長さになる。音の発生源である虫がループからループへと移ってゆき音楽が再構成される。円が接したり、離れたたりした瞬間に 5000 匹以上の虫のたどるルート、音楽のシーケンスがダイナミックに変化する。(図 6)

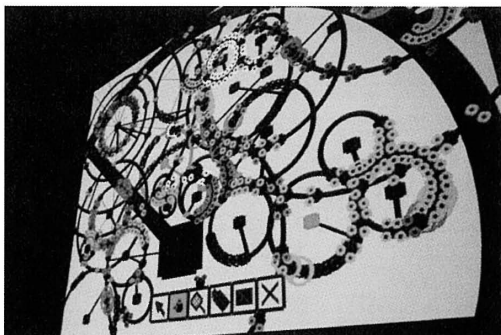


図 6 円の結合によるシーケンスの拡張

④ 幾何学的な図形による音のプログラミング

“Overbug”は円というプリミティブな図形を自由に配置できるため、ユーザーのグラフィカルな発想から音をプログラミングする事が出来る。既存のシーケンスソフトの退屈な編集画面からは考えられない奇抜な図形から音を描くことが可能である。(図 7)

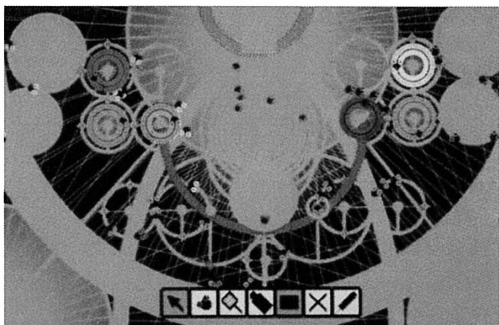


図 7 幾何学的な図形による音のプログラミング

“Overbug”は IC2007^{ix}での展示や 404 Festival^x, freq08 work shop concert^{xi}でのパフォーマンスを行ってきた。(図 8) “Overbug”は特にパフォーマンスの回数をこなし、そのたびに機能追加のアップデートを行うことで演奏ツールとして磨きをかけた。円の分割機能を使い緻密にリズムを刻んでゆき、徐々に大量のサウンドポイントと虫を発生させ、一気に崩壊させる構成でパフォーマンスを行っている。

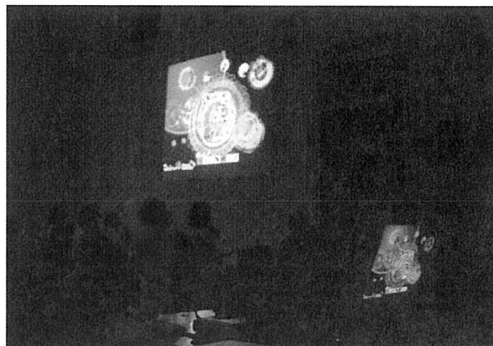


図 8 404 Festival での Live 風景

3. まとめ

ループベースの音楽構成のための2つの作品について解説を行った。どちらの作品も円インターフェイスにより音と光(映像)をコントロールすることに成功している。“電気ドミノ”では実際の空間上で、“Overbug”ではコンピュータのディスプレイ上でループを操作する。“電気ドミノ”では手で音を掴み、フィジカルにループをコントロールできる反面、一方向のみにしかシーケンスを再生できない、1種類の音色しか扱えないといった限界がある。一方で“Overbug”ではプログラミングによりループの振る舞いを自由に決定できたため、円インターフェイスの可能性を明確に示すことができた。しかし、一般のユーザーには操作が分かりづらいといった問題があった。

どちらの作品もまだまだ改良の余地は残されている。今後も継続して開発を行いループベースの音楽構成について追及していきたい。

^{ix} インターカレッジコンピュータ音楽コンサート 2007 年 12 月 14 日～16 日 多摩美術大学八王子キャンパスにて開催。

^x International Festival of Electronic Art 404 2008 年 5 月 28 日～6 月 7 日 イタリア、スイスにて開催。

^{xi} 2008 年 8 月 8 日 アクロス福岡円形ホールにて開催。