

音響プログラミング言語「Max」によるソフトシンセサイザーの設計

伊藤 優汰

指導教員：太田 淳

1 研究背景・目的

近年、音楽制作の手法が作譜や楽器による演奏の他に、コンピュータを使った作曲が増えてきた。コンピュータを使った作曲は DTM (DeskTop Music) と呼ばれ、DTM で扱う”楽器”となるのが、ソフトシンセサイザーである。これはサイン波やノコギリ波等から多種多様な音作りをするアナログシンセサイザーを模して、コンピュータ (DAW) 上で動かすために必要なソフトウェア型シンセサイザーである。ソフトシンセサイザーは、DTM において欠かせないアイテムとなっている。ソフトシンセサイザーを使い、音作りを行うことは、DTM 初心者にとっては至難の業である。ソフトシンセサイザーの構造をある程度理解していたとしても、いざシンセサイザーを立ち上げた時に、どのつまみがどの役割を担っているのか、ある部位を操作することで音がどのように変わっていくのか、波形はどのように表示されているのか理解し、確認できない場合もある。

そこで、新たに作曲を行う初心者のクリエイターを支援する目的で、初心者にとってシンセサイザーの入り口となるソフトシンセサイザーの開発を行う。また、音作りをした際の出音の質や機能面においても、できるだけこだわるようにした。本研究では、ソフトシンセサイザーの開発環境に、音響解析に富んだ Max を使用することにした。

2 研究内容

プログラミング言語「Max」によるソフトシンセサイザーの設計を、DTM・ソフトシンセサイザー初心者にとって、操作性とユーザーインターフェース (以下 UI と略す.) の見やすさに重点をおいて作成する。最後に、作成したシンセを実際に被験者に触ってもらい、評価する。

3 シンセサイザー

シンセサイザーとは、“電子楽器の一つ。発振回路で得た音を電子回路で加工し、さまざまな音色を生成する。” [1] とされるように、一般的にサイン波やノコギリ波といったシンプルな波形から音を加工、合成を繰り返し、最終的に様々な音色を出力する電子楽器のことを言う。

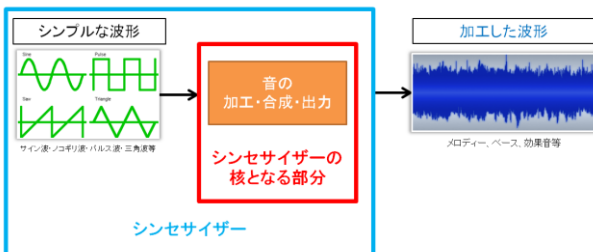


図 1: シンセサイザーのイメージ

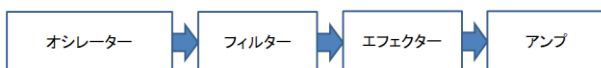


図 2: シンセサイザーの構成

シンセサイザーは、図 2 のような構成でできており、加工する元となる音を選択するオシレーター、音の雰囲気を変える（ローパス、ハイパス、バンドパス等の）フィルター、音に音響効果を加え、色を与えるエフェクター、音の出力レベルを調整するアンプ、という流れで音の出力を行っていく。

4 音響プログラミング言語「Max」

Max とは IRCAM (フランス国立音響音楽研究所) で開発されたソフトウェアで、オーディオや映像のフィジカルコンピューティングを実現するための GUI を使ったビジュアルプログラミング言語である。[2, 3]

Max は多くのプログラミング言語のような、ソースコードを書いてコンパイルし、実行ファイルを作成してから実行といったものではなく、グラフィカルなオブジェクト（箱）とパッチコード（線）を用いてそれらをつないでいくことにより、リアルタイムで出力を確認できる。

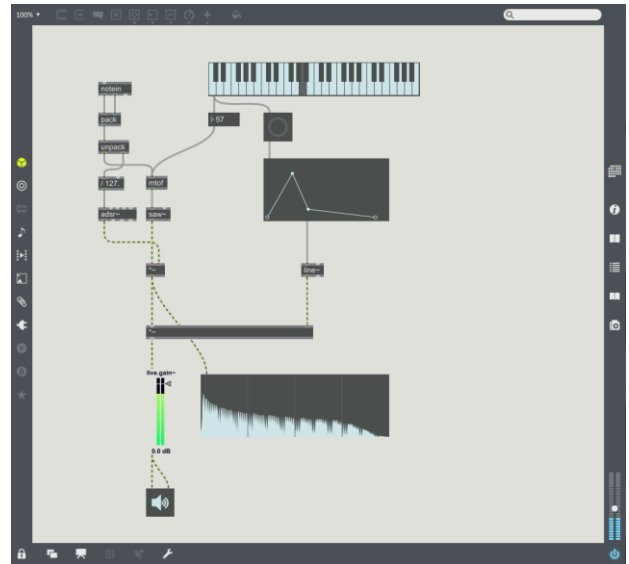


図 3: Max のパッチウィンドウ

Max では、プログラムで言う命令文にあたるものがオブジェクトであり、それらを組み合わせてオーディオプログラムを組んでいく。オブジェクトには入力を表すインレットと、出力を表すアウトレットというものがある。オブジェクトの上部にあるのがインレットで、下部にあるのがアウトレットとなり、パッチコードをアウトレットから別のオブジェクトのインレットに繋ぐことで、データのやりとりを行う。

データには 2 種類あり、1 つは主に数値を表す灰色の実線で、もう 1 つは DSP (Digital Sound Processing) データと呼ばれるオーディオデータで、緑色の点線で表される。DSP データをやりとりするオブジェクトはオブジェクト名の末尾に「~」を入力し、アウトレットから DSP データが出力される。

5 Max によるシンセサイザーの実装

Max で実装したシンセサイザーは、以下ようになった。

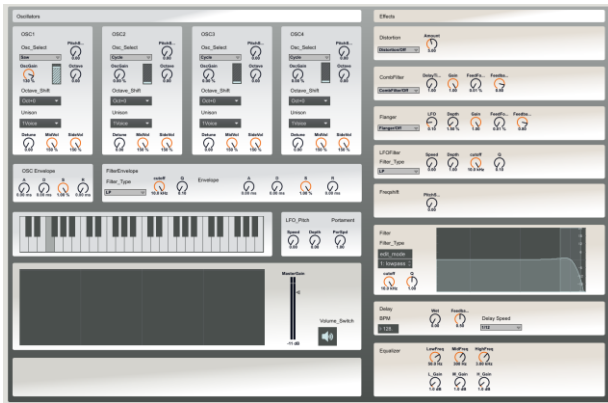


図 4: Max で実装したソフトシンセサイザー

初心者に見やすくするという点において、UI の設計は非常に重要である。そこで Max の Presentation Mode でオブジェクトを任意の場所に配置し直した。UI をできるだけシンプルにし、各部位のつまみやメニューの選択が、どのように行われるのか、できるだけ名称設定をし、わかりやすくした。

6 評価・考察

Max で実装したソフトシンセサイザーを、DTM を触り始め、作曲経験が浅い人と、DTM を長年やっていて、作曲経験の豊富な人（前者を初心者、後者を上級者とした。）、それぞれ 2 名ずつでアンケートを行った。評価の方法として、各部位の説明と簡単な操作説明をした後、数十分触ってもらい、使いやすさ、UI の見やすさ、実際に音作りをした時の出音の質感、エフェクトのかかり具合をそれぞれ 5 点満点で採点し、コメントも頂いた。

表 1: 評価結果

評価項目	点数			
	初心者1	初心者2	上級者1	上級者2
使いやすさ・操作性	4	4	4	3
UI の見やすさ	5	5	4	5
実際に音作りをしたときの出音の質	4	5	5	4
各エフェクトのかかり方	点数			
ディストーション	1	4	2	4
コムフィルター	5	4	4	5
フランジャー	5	5	3	4
LFOフィルター	4	4	4	3
ピッチシフター	3	2	2	4
フィルター	4	5	5	5
ディレイ	4	5	4	3
イコライザー	4	3	4	3

・初心者：直感的に UI が見やすく、どこを触ればどう変わるのがわかりやすかった。特にUIに関しては、一般的な有償シンセや、無料ソフトシンセに比べて、初心者にとって触れやすい部類に入らと思った。

・上級者：無料のソフトシンセサイザーとして配信されていたら初心者にとってはとっつきやすい部類だと思った。音作りもしやすく、ちゃんと利用できるレベルのシンセだと感じた。UI も初心者から見れば、わかりやすく、よくできていると思った。エフェクトでは、ディストーションのエフェクトのかかり具合が少し弱く感じた。

使いやすさ・操作性の項目の点数が全体的に高いものが多く、良い結果が得られた。特に、一番懸念していた、UI の見やすさ・音づくりをした時の出音の質については、3 点未満の点数が無かったので、本研究の目的である、初心者向けとして、見やすくしてシンプルなソフトシンセサイザーを設計することと、音作りをして質の高い音を制作するという目標については、一先ず達成できた。

しかし、その反面、エフェクターでは、ディストーションとピッチシフターの項目があまり良い結果を得られなかった。その原因として、エフェクトのかかり具合のメリハリと安定性があまりなかったことが考えられる。被験者からのコメントから見ても、この 2 つのエフェクトの出来栄はあまり良くなかったことがいえるので、エフェクトの構成から、見直しが必要であることがわかった。

7 まとめ

本研究では、初心者クリエイター支援のため、DTM の入り口となるソフトシンセサイザーの実装をした。実際の音作りの出音の質においては、一般的なソフトシンセサイザーとほぼ同様な形ででき、操作性や、UI の見やすさ、最終的な音の出来栄において、被験者の採点や、コメントから見ても、全体的に高い評価を得られた。

反面、エフェクターにおいては、一部のエフェクトの評価が低いものもいくつかあった。エフェクトのかかりやすさ、かかった時のわかりやすさは、初心者にとって、「このエフェクトはこういった効果がかかる。」というイメージがあまり伝わらなくなってしまうので、もう少し機能の改善の必要があることがわかった。

また、このソフトシンセサイザーは、2 音以上同時に鍵盤を弾いたときに同時発声ができないモノフォニックシンセサイザーなので、今後は、同時発声できるポリフォニックシンセサイザーに改良していきたい。さらに、よりカスタマイズ性に富んだ仕様にアップデートしていきたい。

参考文献

[1]三省堂 大辞林「シンセサイザー」

URL :

<https://www.weblio.jp/content/%E3%82%B7%E3%83%B3%E3%82%BB%E3%82%B5%E3%82%A4%E3%82%B6%E3%83%BC>

(最終閲覧日：2018/01/19)

[2]Akihiro Matsumoto Web Max msp とは

URL :

<http://akihikomatsumoto.com/maxmsp/max.html>

[3] 松村 誠一郎, 「Max」ではじめるサウンドプログラミング, 工学社(2017)