

## 研究報告

# スマートフォンやタブレット上で実行可能な 音響プログラミングツールについての調査

## A SURVEY ON SOUND PROGRAMMING TOOLS EXECUTABLE ON SMARTPHONES AND TABLETS

喜多 敏博

KITA Toshihiro

熊本大学

Kumamoto University

## 概要

Android や iOS で動作する、いくつかのオープンソースの音響プログラミングツールについて概要を紹介する。

Opensource sound programming tools that work on Android or iOS are briefly described.

## 1. はじめに

従来の形態のコンピュータとは一線を画する、スマートフォンやタブレットと呼ばれるデバイスがこの数年で急激に普及しつつある。OS (オペレーティングシステム) としては、iOS (iPhone や iPad 用) や Android という OS が用いられるが、Csound, Pure Data, SuperCollider などの音響プログラミングツールが、それらの OS 上でも動作するように移植されつつある。

サウンドプログラミングが、パソコンよりも普及率の高い手軽なデバイスであるスマートフォン上やタブレット上で可能になれば、サウンドプログラミングの教育などにも利用価値がある。また、小型で、様々なセンサーを内蔵し、ネットワーク接続可能なデバイスであるという特徴を活かし、インストールなどの構成要素として使用することも応用として考えられる。

なお、iOS 用アプリは、App Store からのみインストール可能で、開発環境は MacOS 上のみかつ実機インストールには有償登録が必要だが、Android 用アプリは、Google Play および任意の Web サイトからインストール可能で、開発環境は無償で利用できる。

## 2. CSOUND

Csound[1, 2] は、1990 年代から開発が継続されている音響プログラミング言語で、CSD ファイル (テキストファイル) を入力として、音声ファイルを生成したり、

リアルタイムで音声ストリームを出力したりできる。

Csound の Android 用のソースコードおよびバイナリ [3] が公開されている。ダウンロードできるバイナリには、CsoundAndroid.apk (デバイスのタッチパネルや各種センサーなどを利用した 9 個のサンプルを内蔵) と CsoundApp.apk (画面上に簡単な演奏用 UI を持ち、任意の CSD ファイルを読み込んで実行できる) の 2 種類がある。NDK (Native Development Kit) を用いた Csound ライブラリの呼び出し、および、OpenSL ES を用いて実装されており [4]、Android 2.3 以降のみに対応している。CsoundApp.apk では、CSD ファイルの中で、

```
k1 chnget "slider1"
```

```
k2 chnget "accelerometerX"
```

の様な記述をすることにより、画面上のスライダーの値や、内蔵加速度センサーの検出値をリアルタイムで得ることができ [5, 6]。

CSD ファイルを読み込み、タッチスクリーンも利用して実行することのできる iOS 用アプリとして、Csound Touch が近日 App Store で公開予定であることがアナウンスされている [7]。また、Csound の最新版ソースコードには、iOS 用のコードも含まれている [8, 9]。

## 3. PURE DATA

Pure Data (Pd) [10] は、プログラムコード (パッチと呼ばれる) やデータ構造を視覚的に表現でき、リアルタイムでの音響生成をはじめ様々な用途・分野で利用され、ユーザによる拡張機能付加の例も多くある、ビジュアルプログラミング言語である。

PdDroidParty という、Pd の GUI を Android 上でエミュレートして動作するアプリのソースコードおよびバイナリが公開されている [11]。droidparty\_main.pd という名前のパッチにより画面上に数値ボックスやス

ライダなどの要素を配置し、それらの各要素は send と receive を用いて、(画面には表示されない) サブパッチと通信して動作するようにパッチを構成する仕様になっている。

PdDroidParty を iOS に移植した PdParty というアプリのソースも公開されている [12]。

#### 4. SUPERCOLLIDER

SuperCollider[13] は、リアルタイム音響生成やアルゴリズム作曲を目的とした、ライブコーディングも可能なオブジェクト指向プログラミング言語で、OSC により情報をやりとりするサーバとクライアントからなる。

Android 用の SuperCollider のソースコードおよびバイナリ [14] が公開されている。これを用いて、Android 上で動作している SuperCollider サーバをラップトップから制御する様子のデモ動画も公開されている [15]。

iOS 用の SuperCollider も、SuperCollider の最新版ソースコードからビルドすることが可能である [16]。

#### 5. その他の関連ツール

RjDj[17] は、マイクで拾った音やデバイスの加速度センサーの値などを元に、リアルタイムで音響を生成をする iOS アプリである。iOS 用 Pure Data をベースにしており、シーン [18] と呼ばれる RjDj 用 PD パッチを入れ替えることで、生成する音響を様々に変化させることができる。ScenePlayer[19] という Android アプリは、RjDj とほぼ同等の機能を持ち、RjDj のシーンを読み込むことが出来る。

csGrain[20] という iOS アプリは、iOS 用 Csound をベースにしており、ピッチシフト、リングモジュレーション、リバーブ、グラニューラー合成などのエフェクトを持ち、録音や編集が可能なアプリである。

#### 6. おわりに

タブレットやスマートフォンなどが普及し、薄型・超小型でありながらコンピュータとして十分な性能を持つようになるにつれ、その上で実行可能な音響プログラミングツールなども増え、利用されるようになることは間違いないと思われる。なお、現在の Android は OS としての構造上、iOS と比べレイテンシーが大きいのが、Android 4.1 以降はレイテンシーが小さくなるように改善される [21] とのことである。

#### 7. 参考文献

- [1] Csounds.com, <http://csounds.com/>  
 [2] Csound - FLOSS Manuals,

- <http://en.flossmanuals.net/csound/>  
 [3] csound5/Android at SourceForge.net,  
<http://sourceforge.net/projects/csound/files/csound5/Android/>  
 [4] Victor Lazzarini, Android audio streaming with OpenSL ES and the NDK, The Audio Programming Blog, <http://audioprograming.wordpress.com/2012/03/03/android-audio-streaming-with-opensl-es-and-the-ndk/>  
 [5] miujun, Android で Csound のコードを実行してみよう, <http://d.hatena.ne.jp/miujun/20120407>  
 [6] Victor Lazzarini, A General-Purpose UI for Csound on Android, The Audio Programming Blog, <http://audioprograming.wordpress.com/2012/03/16/a-general-purpose-ui-for-csound-on-android/>  
 [7] Boulanger Labs,Csound Touch,  
<http://www.boulangerlabs.com/products/csoundtouch/>  
 [8] Steven Yi, Csound for iOS SDK Released, Csound-devel mailing list, <http://csound.1045644.n5.nabble.com/Csound-for-iOS-SDK-Released-td5614637.html>  
 [9] csound5/iOS at SourceForge.net,  
<http://sourceforge.net/projects/csound/files/csound5/iOS/>  
 [10] PD Community Site, <http://puredata.info/>  
 [11] Chris McCormick, PdDroidParty - Pure Data patches on Android devices, <http://droidparty.net/>  
 [12] Dan Wilcox, PdParty - GitHub,  
<https://github.com/danomatika/PdParty>  
 [13] SuperCollider,  
<http://supercollider.sourceforge.net/>  
 [14] glastonbridge/SuperCollider-Android Wiki - GitHub,  
<https://github.com/glastonbridge/SuperCollider-Android/wiki/>  
 [15] SuperCollider Android: demo of network audio synthesis - Youtube, <http://www.youtube.com/watch?v=WVA4yYgjl24>  
 [16] 赤松正行,iSuperCollider のビルド方法,akalogue (ブログ), <http://akamatsu.org/aka/2012/03/07/isupercollider-build/>  
 [17] We don't do apps. We craft sonic experiences! - RjDj, <http://rjddj.me/>  
 [18] Scene Making - Pd - News from RjDj Land,  
<http://blog.rjddj.me/pages/pd-utilities>  
 [19] ScenePlayer - PD Community Site,  
<http://puredata.info/downloads/scenepayer/>  
 [20] Boulanger Labs,csGrain,  
<http://www.boulangerlabs.com/products/csgrain/>  
 [21] Sasaki,Android は 10ms の夢を見るか ?,Music TO GO! (ブログ),  
<http://valopocket.seesaa.net/article/279139456.html>

## 8. 著者プロフィール

### 喜多 敏博 (KITA Toshihiro)

1967年に奈良に生まれる。京都大学大学院工学研究科博士後期課程研究指導認定退学，熊本大学 工学部助手，総合情報基盤センター准教授，eラーニング推進機構教授，現在に至る。工学博士（名古屋大学，2005年）。eラーニングシステム，非線形システム，電子音楽に興味を持つ。<http://tkita.net>