

研究報告

新しくないドラムマシンの開発 ベース・ミュージックのための「ULTRA KICK」 Development of Drum Machines Not New - “ULTRA KICK” for Bass Music

イ・スンギユ, 松浦 知也, 城 一裕
Seunggyu YI, Tomoya MATSUURA, Kazuhiro JO
九州大学大学院芸術工学府
Graduate School of Design, Kyushu University

概要

ベースミュージックは電子音楽のジャンルの一つであり、言葉通りドラムとベースという低音部が中心となるエレクトロニック・ダンスミュージックを指す。これらの音楽では、打楽器の音を合成しリズムパターンを生成するドラムマシンという電子楽器が用いられており、中でも Roland TR-808 は、伸びるキックと重いベースというその特徴から、ベースミュージックの象徴的な楽器として扱われている。本稿で報告する「ULTRA KICK」もこのドラムマシンの一つであり、現在幅広く用いられている DAW(Digital Audio Workstation) 環境の一つである Ableton Live 上でソフトウェア音源としての Max for Live デバイスとして動作する。音色としては前述の TR-808 のキックに着想を得ているため新しさはないものの、その音を生成するインタフェースは大きく異なっており、一つの音のデザインに特化した最小限のパラメータを配置することで、ベースミュージックの製作者のキックの音程を簡易に制御したいという需要に応えることを目指している。

本研究では、この需要に ULTRA KICK がどの程度答えられているのか、ベースミュージックの製作者たちにアンケートを行った。その結果ドラムのピッチが制御できることに需要があるとわかった。

Bass music is one of the genres of electronic music, and as the term implies, it refers to electronic dance music that is centered on the bass part of the drum and bass. In this type of music, electronic instruments called drum machines are used to synthesize the sounds of percussion instruments and generate rhythmic patterns, and the Roland TR-808 in particular is regarded as a symbolic instrument for bass music because of its characteristic extended kick and heavy bass.

The ULTRA KICK reported in this paper is one of these drum machines, and it operates as a Max for Live

device as a software sound source on Ableton Live, one of the widely used DAW (Digital Audio Workstation) environments today. Although the tone is not new, as it is inspired by the kick of the TR-808 mentioned above, the interface for generating the sound is very different, with a minimum of parameters dedicated to the design of a single sound. We aim to meet the demand.

In this study, we conducted a questionnaire survey among bass music producers to find out to what extent ULTRA KICK answers this demand. As a result, it was found that there is demand for the ability to control the pitch of drums.

1. ベースミュージック

ベースミュージックとは、電子音楽のジャンルの一つであり、言葉通りドラムとベースという低音部が中心となるエレクトロニック・ダンスミュージックを指す。約 60Hz から人間の最小可聴周波数である 20Hz 付近のサブベースと呼ばれる帯域を使用 (Trandafir) しており、ベースとキックを別々にするのではなく、音程感のあるキック音一つで構成するという特徴を持つ。1980 年代にヒップホップから派生したマイアミベースを始めとして、現在ではダブステップ、ドラムンベース、トラップなどさまざまな広がりを見せている。この音楽では、打楽器の音を合成しリズムパターンを生成するドラムマシンという電子楽器が用いられており、中でも Roland TR-808 は、伸びるキックと重いベースというその特徴から、ベースミュージックの象徴的な楽器として扱われている。

1.1. Roland TR-808

TR-808 は 1980 年に日本の Roland 社から発売されたドラムマシンである。それまでのメトロノームの延

長線上で使い方を想定していたリズムマシン（例:Korg DONCAMATIC DA-20）と比較すると、音の生成部分が実際の音楽で使われていることを想定しているものである。しかし、実際のドラムをサンプリングした音源と比較すると、808の音生成はアナログ回路による合成で行われているため、アコースティックドラムを置き換えるものにはならなかった、そうした理由もあって1983年までに12000台未満が販売され生産中止となった(Independent)。しかし現在でもClone楽器やサンプリング音源は多く発売されており、ヒップホップ、テクノ、ハウスで使用され頑丈でズシンと空気を震わすキックを含むその異質な音により、TR-808はドラムマシンを象徴する機材になった(Roger; ?)。

TR-808のキックの音色を制御するパラメーターはLevel, Tone, Decayで構成されている。サービスマニュアルによればTone, Decayが12時の方向である周波数は56Hzである。これは正確なA0(基準ピッチA3=440Hzの場合の55.0Hz)とは異なる。ピッチ(オシレーターの基本周波数)は固定されており、別途の制御パラメーターはないが、回路の構成的にキックを鳴らすとエンベロープに伴ってピッチが揺れる。すなわち、Decayが変われば、その揺れ方にも変化が出てくる(Roland)。



図 1: Roland TR-808

1.2. ベースミュージックのキック音

ベースミュージックにおいては、その主要な構成要素であるキック音のピッチを、楽曲のキーに合わせて変更する。先述の“TR-808”は本来ピッチを変更することはできないが、サンプリングした音の再生速度を変化させるなどの方法により、そのピッチを楽曲のキーに合わせて使われることが一般的である(Best Serials)。また、TR-808は音の最初に聞こえる短いノイズとしてのトランジェントの音量が小さいため、ベースミュージックの中で使う場合、キック音が他の音に埋もれてしまうという問題がある。この問題に対し、入力された音の音量に従って音量を変化させるエフェクトであるコ

ンプレッサー(Hahn)によってトランジェントを補正することによって、その音の存在感を出すという方法や、歪みのエフェクトを組み合わせることで倍音を付加し、低い基本周波数でキックを鳴らしても、より鮮明に聞こえるようにするという方法が用いられることがある(Behind the Speakers)。その他、低音を切れずに続けさせるために、グライドと呼ばれる音程を切れずに繋いで演奏するテクニックを用いて、1オクターブ上の音に変更するということがよく行われている。

1.3. 問題

TR-808に代表される当初のドラムマシンは、そのハードウェアの内部でリズムパターンをプログラミングして音声信号を出力していたが、近年のDAW(digital audio workstation)環境では、そのソフトウェアの中でMIDI信号としてリズムパターンを生成し、音色の制御はソフトウェア音源に任せる手順を取る人が多い。その代表例としては、Sonic AcademyのKick2(Sonic Sounds)、Akihiko MatsumotoのKick&Bass(Matsumoto)がある。Kick2はAU, VST, AAX形式に対応しており、Kick&BassはDAWの一つであるAbleton Live上で使用可能なMax for Liveデバイスとして動作する。Kick2はBreakpoint Functionをグラフィカルに描くようなインターフェースであるAmp Envelope Generatorを持ち、120個以上のClick Noise Sampleが含まれているが、各々のパラメーターにアクセスするためには2クリック以上の操作が必要である。一方、Kick&BassはKick2と比較するとすっきりとしたインターフェースを持っているが、音楽的ピッチを制御するには向いていない。以下表1にその特徴をまとめる。

Plug-In	Sonic Academy - Kick2	Akihiko Matsumoto - Kick&Bass
長所	精巧なAmp Envelope Generator, 120個以上のClick Sample、様々なエフェクター、AU、VST、AAX対応	Ableton liveユーザーに最適化されたMax for Live Device。スッキリしたインターフェースと視認性。
短所	ベースミュージックジャンルのキック生成時には不必要なパラメーターが多すぎて、目的のサウンドを作るのに操作手順が多くなってしまう。	音楽的ピッチを制御するには不便。Ableton Liveでのみ使用可能。キックとベースの2つの楽器の音色制御のために依然として多くのパラメーター

図 2: Kick2 と Akihiko Matsumoto - Kick&Bass の特徴

2. ULTRA KICK

ULTRA KICKはKick2やKick&Bassと同様にベースミュージックのキック音に特化したソフトウェア音源であり、TR-808のようなオシレーターとフィルターという構成を持ち、曲のキーに合わせてその基本周波

数を Pitch というパラメーターで制御することができる。既存のキックをデザインするドラムマシンやソフトウェアではインターフェイス的困難さと音楽的アプローチが難しいのに比べ、この研究は音楽的アプローチをするドラムに対する研究によって差別化されている。これによってベースミュージックを制作する専門家には打楽器をピッチで制御する音楽的ツールとして、初心者にはシンセシスの学習の側面から便利な影響を与えることができる。このような理由で打楽器を音楽的にアプローチして製作するという点で重要な意味を持つ。

現代のベースミュージック製作に必要な最小限のパラメーターのみを残したドラムマシン音源を目指して製作したものであり、Kick&Bass と同様に Max for Live デバイスとして動作する。入力された MIDI ノートのピッチデータに影響されずに一定のピッチを出力することができ、音の長さもノートオフ信号のタイミングの影響を受けず、ディケイ信号のパラメーターのみによって変化する。これは実際に打楽器を演奏する際には、ピッチや長さを考慮しないという演奏者の立場を反映したものである。

以下に ULTRA KICK の各パラメーターの機能とその特徴を説明する。

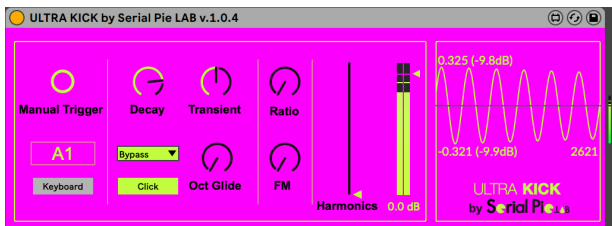


図 3: YI SEUNGGYU - ULTRA KICK

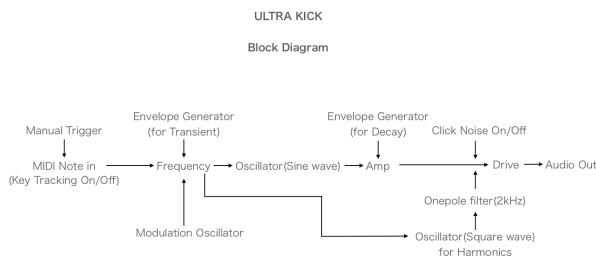


図 4: ULTRA KICK の Block Diagram

2.1. Manual Trigger

マウスでクリックすることで音を聞くことができる。

2.2. Keyboard

Keyboard で演奏すると MIDI 入力によってピッチに従う。

2.3. Decay

キック音の長さを制御する。調整の範囲は 10ms 3000ms である。一般的なドラムのキック音は音程を聞くには長さが短いですが、ベースミュージックの特性上、長さを長くして音程が明確に聞こえるようにした。ULTRA KICK ではパラメーターを限りなく少なくするために、Decay のコントロールは 1 つのダイヤルで行うようにしている。その際に、直線的に値が変化するダイヤルだと短いキックの音程感を調整しづらいため、値は対数的に変化するようにしている。

2.4. Transient

古典的なアナログ回路の方式で Envelope Generator の値をオシレータの出力値に乗算する方法で設計されている。このノブは Envelope の Peak Level を制御するものである。値が大きいほど、より素早く下降するので、強いトランシエントが得られる。

2.5. Click

On, Off 方式で簡単に Click Noise を追加することができる。

2.6. Drive

Soft Clipping を使用し、オーディオ信号を飽和させ、0dB を通過するピークを四捨五入する一種の歪みである。この機能は 3 段階で、数字が上がるほどさらに歪みが強くなる。これで低い Fundamental でも鮮明な音が聞ける (Whipped Cream Sounds)。

2.7. Oct Glide

ベースミュージックでよく使われる、音程を切れずに繋いで演奏するテクニックである Glide を簡単に使用できる。現在出力されている周波数に対して最大 2 倍の値まで Glide させることができる。

2.8. FM

FMとはオシレーターの周波数を周期的に変更する機能である。その周期はメインのオシレーターの整数倍で固定しており、Ratioパラメーターで操作可能である。FMはオリジナルのTR-808には存在していない機能である。1. ことでDriveとHarmonicsでは得られない倍音構成が可能である。FMと書いてあるノブはModulation Indexで、0のときFMは作動しない。任意の数でIndexを上げると、Frequency Spectrumが増えて音色が変更される。¹。

2.9. Harmonics

メインのオシレーターはSine Waveで構成されているため、倍音成分を持たず、このパラメーターによってSquare Wave(奇数倍音成分)を追加する。これでDriveやFMとは違う質感で、もっと直観的で繊細に音色をデザインするようにSliderになっている。

あまりにも多くの倍音の生成はキックという音色において違和感が生じることもあるので、onepole filterを使用してCutoff frequencyが2kHzに設定されている。¹²⁾

ULTRA KICKの各パラメーター初期値(Initial Value)はTR-808のキックをモチーフにして製作されている。このため、ユーザーはオリジナルのTR-808に近い音色から始まり目的の音色を作り出すための過程を減らし、最小限のParameterでサウンドの変化を聞きながら、自分だけのサウンドをデザインできる。

3. アンケート

以上の特徴を持つULTRA KICKのソフトウェア音源としての有効性を確認するために、ベースミュージック制作者を対象にアンケートを実施した。アンケートを行う上で、Youtube, Instagram, Facebook, TwitterというSNS上でテスターを募集し、直接メッセージをやり取りした。

アンケートの期間は2021年6月15日から2021年7月6日、参加人数は35名であり、参加の条件はAbleton liveを使用してベースミュージックを制作するミュージシャンであることとした。Ableton Live使用者が一番多いという想定のもの、Max for Live Deviceとして製作したので、VST, AU, AAX規格を使用する他DAWユーザー、は対象としていない。以下アンケートの項目を列挙する。

1. キック音ををデザインする時に最も重要に思う点

¹ 初の商用FM音源DX7は1985年ということで、TR-808の発売時にはまだ実用化されていなかった。John ChowiningによるFMの論文自体は1973年。(https://cymatics.fm/blogs/production/fm-synthesis)

2. 従来のキック音の制作手法とULTRA KICKとの違い
3. 改善事項

以下項目ごとに代表的な回答を記す。

3.1. キック音をデザインする時に最も重要に思う点

キック音とベース音が制作する音楽において半分以上の比重を占めるので、キック音の音色がジャンルないしは、ベース音と調和するかということを重点的に考えている(K-ポップの作曲家)

現在流行しているダンスミュージックでのキックはほとんど限られた音を使っているのでジャンルにマッチしたドラム(電子音楽専攻学生・熟練者)

好きなアーティストのキックの再現(芸術大学講師・熟練者)

ジャンルごとにキックをどのようにデザインするかはそれぞれ違いますが、フューチャーハウスやベースハウス、ダブステップなどのEDM基準ではキックが半分近くなのでアタックが短くトランジェントの強いパワーのあるキックを作るのが一番重要だと思います(受験生・中級者)

3.2. 従来のキック音の制作手法とULTRA KICKとの違い

従来のソフトウェア音源を使用してデザインをする時よりメニューが少なく、素早いアクセスが可能で、初心者にもアクセス性が良い(受験生・初心者)

ダンスミュージックの需要に合わせているので、特別に他のエフェクターを使わなくても、望む音が出る。ノブの数値が数字で出ないため、目ではなく耳でサウンドデザインをするのがシンプルで良い。(電子音楽専攻学生・中級者)

DriveやHarmonicsでも音色の幅を広げることができるが、特にFMを活用すればキック以外にも多様な打楽器をデザインすることができる(電子音楽専攻学生・中級者)キックのピッチが頻繁に変わる音楽の場合、Key Trackingをサポートしているのが有用(ベースミュージック制作者・中級者)

3.3. 改善事項

刺激的な色の組み合わせで目が痛い(実験音楽作曲家・熟練者)

目が痛くてよく見ながら作業するのが大変だ(受験生・初心者)

トランシエントと質感のために Drive, Transient の制御範囲をより広く変更できればよい(電子音楽専攻学生・中級者)

アコースティックなドラムの音を作るのは当然限界がある(実験音楽の作曲家・熟練者)

Ableton live 専用 Device であるため残念だ(受験生・初心者)

他の DAW ユーザのための AU、VST、AAX 規格のサポートを希望する(受験生・初心者)

今使っているメイン DAW が Logic Pro で残念(受験生・初心者)

アコースティックなドラム音を作るには当然限界がある(実験音楽の作曲家・熟練者)

4. 分析

以下、アンケートの項目に沿って、ULTRA KICK のソフトウェア音源としての有効性を分析する。

4.1. キック音をデザインする時に最も重要に思う点

全体的に回答者のバックグラウンドと関係なく、キック音をデザインする際には、トランシエントと質感を最も重要に考えているということが明らかになった。その中でも K-ポップ作曲家の場合には、キック音とベース音が制作する音楽において半分以上の比重を占めるので、キック音の音色がジャンルないしは、ベース音と調和するかということを重点的に考えていることが分かった。さらに、受験生や電子音楽専攻の学生の一部からは、現在流行しているダンスミュージックでのキックはほとんど限られた音を使っているという回答が得られた。ジャンルによって長さや質感で若干の違いはあるものの、それ以外はそれほど変わらないという。ベースミュージック製作者の場合、キックのピッチ制御が重要であるため、オーディオサンプルの移調をしたり曲に合うピッチのサンプルを使用するが多かった。

4.2. 従来のキック音の制作手法と ULTRA KICK との違い

初心者からは、既存のドラムシンディサイザーによる制作手法と比べて、メニューの階層が浅いため、必要な機能に素早くアクセスすることが出来る、という意見が得られた。電子音楽専攻学生からは、ベースミュージックの制作に特化しているため、他のソフトウェア音源やエフェクトに頼ることなく望む音を制作できるという意見もあった。またパラメータの値については、それぞれのパラメータを調整するノブの値を数字として表示させず、目ではなく耳で音を制作させる方がよりシンプルなのではという意見があった。Drive や Harmonics という機能に関しては、音色を広げることができるが、特に FM を活用すればキック以外にも多様な打楽器をデザインすることができるという回答があった。またベースミュージック製作者の場合には、キックのピッチが頻繁に変わる音楽の場合、元の音楽に沿ってピッチを変更する Keytracking の機能が便利だという意見があった。

4.3. 改善事項

画面のデザインについては、全体的にユーザーインターフェースがピンクとグリーンという刺激的な色の組み合わせのため、目に痛いという意見が多くあった。電子音楽を専攻する学生の場合、キック音のデザインの項目でも記したように述べたようにトランシエントと質感のために Drive, Transient の制御範囲をより広く変更してほしいという意見があった。また、実験音楽の作曲家からは、アコースティックなドラム音を作るには当然限界があるという意見もあった。そして Ableton live 専用 Device であるため、受験生の場合、他の DAW ユーザのための AU, VST, AAX 規格のサポートを望む意見が多かった。それで、アンケートを取った結果事前に作るときには考えていなかった視点が結果から受け取れてまとめた。

5. 考察

まず、ULTRA KICK は新しい方式の音声合成やオーディオ処理方式を取り入れたものではない。近年各種のソフトウェア音源が出てきたことによって、多機能なものだけでなく単機能の音源でも、「楽器」として認知されるようになった。その背景を踏まえて開発した ULTRA KICK は、機能を絞ったことによりインターフェースの階層が浅くなり、必要なパラメータに素早くアクセスすることが出来るため、音色とパラメータの関係が理解しやすく、結果としてプロにとっても初心者にとっても、学習しやすい楽器となっている。ベースミュージックの特徴であるキック音似特化させるとともに、TR-808 などの旧来のドラム音源には見られなかったキック音の

ピッチの調整機能を設けることで,ULTRA KICK は結果として「ソフトウェア音源としてのドラムにおけるキック音を別の視点から見つめたもの」となった。

アンケートの実施においては Ableton Live のユーザーのみを対象としたため,他の DAW を使用する音楽家の意見を聞くことができなかった,という反省点がある。ULTRA KICK はベースミュージックを対象として制作したものであるため,アンケートの結果で見られた実験音楽の作曲家による「アコースティックドラムの音作りには当然限界がある」というコメントは,当初の想定外の意見であり,なぜそのような意見が出てきたのかということも含め,ULTRA KICK の応用の可能性を検討する余地がある。今後の開発において,Drive や Harmonics ないしは FM による音色の幅の拡張については,本来のキック音に絞るといった目的と相反する部分もあるため,ベースミュージック以外の音楽も対象にするのかという点を含め慎重な検討が必要である。今後は,Max for Live デバイスとしてだけでなく AU や VST,AAX といった他の規格に向けた開発も視野に入れつつ制作す,今回同様に音楽家の要求をアンケートを通じてスピーディーに知ることを通じて改良を続ける予定である。この ULTRA KICK の開発をきっかけに,初心者からプロフェッショナルまでの音楽家がより直接的にベースミュージックを制作する事ができるようになることを期待する。

6. まとめ

以上本稿では,ソフトウェア音源としてのドラムマシン ULTRAKICK について,その開発の背景と仕様,ならびに,その有効性に関するアンケートの結果について報告してきた。研究という観点からは,先行研究を踏まえたその開発の位置づけや,開発の意図の言語化,という点が不十分であったため,アンケートの結果の分析において,とすると都合の良い部分を取捨選択してしまったことは心残りである。今後は,ソフトウェアを含めた幅広い電子楽器という観点から,実際にその音楽の制作にも携わる開発者という自らの立場ならではの考察を進め,ULTRA KICK を始めとする開発した楽器の学術的な意義を検討していきたい。

7. 参考文献

Leticia Trandafir,“How to Get Huge Sub-Bass without Fancy Gear”,LANDR Blog, <https://blog.landr.com/get-huge-sub-bass-without-fancy-gear/> (参照 2021-06-29)

“Rhythm king: The return of the Roland 808 drum machine”,independent, <https://www.independent.co.uk/arts-entertainment/music/features/rhythm-king-return-roland-808-drum-machine-1066808.html> (参照 2021-06-29)

Frack Roger,“Attack of the 808 CLONES!” 5Mag.net, <https://5mag.net/gear/attack-of-the-808-clones/> (参照 2021-07-06)

“エレクトロニックミュージックのキック概論”, Ableton Live, <https://www.ableton.com/ja/blog/drop-it-kick-electronic-music/> (参照 2021-07-06)

Roland “TR-808 Service Notes”, Internet Archive, https://archive.org/details/roland_Roland_TR-808_Service_Manual (参照 2021-07-06)

Best Serials,“Pitch-Shift 808 Drums”, Sample Focus, <https://samplefocus.com/samples/pitch-shift-808-drums> (参照 2021-07-06)

Michael Hahn, “Audio Compression 101: How to Use a Compressor for a Better Mix”,LANDR Blog, <https://blog.landr.com/how-to-use-a-compressor/> (参照 2021-07-07)

Behind the Speakers “5 Simple Tips To Make Your 808s Clear And Punchy”, <https://behindthespeakers.com/808s-tips/> (参照 2021-07-07)

Sonic Sounds, “Kick2”, <https://www.sonicacademy.com/products/kick-2> (参照 2021-07-07)

Akihiko Matsumoto, “Kick/Bass” <https://akihiko-matsumoto.gumroad.com/1/KkhZe> (参照 2021-07-07)

Whipped Cream Sounds, “Soft Clipping: Explained + How To Use It [Music Production]”, <https://www.whippedcreamsounds.com/what-is-soft-clipping/> (参照 2021-07-07)

Cycling’74, “onepole Reference”, Max v8.1.11 Documentation, <https://docs.cycling74.com/max8/refpages/onepole%7C%7E> (参照 2021-07-11)

8. 著者プロフィール

イ・スンギョ (Seuggyu YI)

韓国生まれ,ソウル芸術大学卒業,イギリス London Garnish Music Production School - Sound Design&Synthesis

Course 修了。日本を拠点としてノイズ、エクスペリメンタルミュージック、アナログモジュラーシンセサイザー演奏者で活動している。2020年11月 doravideo(一楽儀光氏)が主催する「GIGAMODULAR」の出演をきっかけに日本で音楽活動を始め、「2021 GIGAMODULAR 岡山」,「2020 KFoM(Kansai Festival of Modular)」,「2021 GIGAMODULAR 東京」,「2021 SICKHAUS (中尾憲太郎 from Number Girl)&Taro Aiko(from ENDON/M.A.S.F) 福岡ライブ」,「2021 GIGANOISE 九州」などに出演。現在九州大学芸術工学府芸術工学専攻修士課程(城研究室)。

松浦 知也 (Tomoya MATSUURA)

SoundMaker:音・音楽を作るためにその生成・記述のシステム自体を作ることから始めるアプローチを取る音楽家・サウンドアーティスト。近年はオーディオフィードバックを用いた電子音響楽器 Exidiophone を用いた演奏活動のほか、インフラストラクチャとしての音楽プログラミング言語 mimium の設計、開発に取り組む。1994年神奈川県生まれ。2017年東京藝術大学音楽学部音楽環境創造科を卒業。2018年秋に School for Poetic Computation に留学、2019年九州大学大学院芸術工学府修士課程修了、現在同学府博士後期課程に在籍。

城 一裕 (Kazuhiro JO)

1977年福島県生まれ。博士(芸術工学)。日本アイ・ビー・エムソフトウェア開発研究所、東京大学先端科学技術研究センター、英国ニューカッスル大学 Culture Lab, 東京藝術大学芸術情報センター[AMC], 情報科学芸術大学院大学[IAMAS]を経て、2016年3月より九州大学芸術工学研究院准教授。山口情報芸術センター[YCAM]専門委員(非常勤)。専門はメディア・アート。音響学とインタラクション・デザインを背景とした現在の主なプロジェクトには、音の再生の物質的・歴史的な基盤を実践を通じて再考する「Life in the Groove」、参加型の音楽の実践である「The SINE WAVE ORCHESTRA」、音・文字・グラフィックの関係性を考える「phono/graph」などがある。



この作品は、クリエイティブ・コモンズの表示 - 非営利 - 改変禁止 4.0 国際 ライセンスで提供されています。ライセンスの写しをご覧になるには、<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> をご覧頂くか、Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA までお手紙をお送りください。