

# 音楽情報科学研究とリモート/オンラインとの相性について --- COVID-19が齎したもの ---

長嶋洋一†1

**概要:** 本稿では以下の(1)とともに、情報処理学会全国大会2021において音楽情報科学セッションでの発表を希望したものの一般教育セッションに配置されたために議論を深化できなかった(2)についても検討報告する。(1)音楽情報科学(Computer Music)はその70年の歴史の最初からコンピュータと共にあり、また主となるサウンドメディアは他メディアに比較してネットワーク伝送の負荷も軽いため、COVID-19で世界的にオンラインが強制された2020年においても、他の学術領域よりは被った影響は軽いと考えられる。しかし現実には多くの課題が提起され、逆に音楽情報科学そのものの再構築を促すことになった。(2)2020年前期(4月-9月)に、COVID-19に対応して実施した遠隔講義の構築に関して、SUAC(静岡文化芸術大学)デザイン学科の専門科目「サウンドデザイン」と「音楽情報科学」での事例を報告するとともに、世界的にさらに普及していくと思われるオンライン教育の有効性/課題/可能性について考察した。対面のライブ講義であれば自然に伝わるサウンドメディアやプログラミングの勘所をリモート化する障壁は高いものの、各種の有効なツールによって補完される部分は少なくなく、逆にオンデマンド講義ならではのメリットを発見することもあった。

## On the affinity between research on music & computer science and remote/online --- What COVID-19 brought to us

YOICHI NAGASHIMA†1

**Abstract:** In this paper, I will report : (1) Computer Music has been with computers since the beginning of its 70-year history, and since the load of network transmission for the main sound media is light compared to other media. In 2020, when COVID-19 mandates online access worldwide, it has suffered less than other academic fields, in reality, there are still many issues to be resolved. Many issues were raised, which in turn prompted a restructuring of music information science itself. (2) I will report on the construction of remote lectures conducted in response to COVID-19 in the specialized subjects of "Sound Design" and "Music Information Science" in the Department of Design at SUAC in the first semester of 2020. I also discuss the effectiveness, challenges, and possibilities of online education, which is expected to become more widespread worldwide. Although the barriers to remotely using sound media and programming tips that would be naturally conveyed in a face-to-face live lecture are high, there are many areas that can be supplemented by various effective tools, and conversely, there were times when we discovered advantages that only on-demand lectures can offer.

### 1. はじめに

2020年2月に沖縄で発表[1]したのを最後に、COVID-19のために2020年度(2020年4月~2021年3月)は全ての学会/研究会の開催形態がオンラインとなり、関連領域/他領域の専門家との議論やコラボレーションを生み出す機会としての学会参加が消滅してしまった。同時に旅好きの筆者にとってはまさに地獄の1年間となったため、旅費がかからないと聞き直って従来よりも多くの機会を求めて学会発表してきた[2-13]ものの、その寂しさと虚しさ(失われた1年間)は消えることはない。

情報処理学会全国大会2021[13]において、「COVID-19対応リモート講義の構築 - 専門科目『サウンドデザイン』『音楽情報科学』での事例 -」というタイトルで、音楽情報科学セッションでの発表を希望しつつ発表申し込みをしたものの何故か一般教育セッション(アルゴリズム作曲とかMaxとかを全く知らない人たちの集まり)に配置されたために議論を深化できなかつた。今回の研究会は予稿のページ数が上限8ページとされた機会を活用して、本稿ではまずこの部分をフォーカスする。2020年前期(4月-9月)にCOVID-19に対応してSUAC(静岡文化芸術大学)の全科目が「遠隔」

となった。そこで遠隔講義の構築に関して、SUAC(静岡文化芸術大学)デザイン学科の筆者の専門科目「サウンドデザイン」と「音楽情報科学」での事例を報告するとともに、世界的にさらに普及していくと思われるオンライン教育の有効性/課題/可能性について考察した。対面のライブ講義であれば自然に伝わるサウンドメディアやプログラミングの勘所をリモート化する障壁は高いものの、各種の有効なツールによって補完される部分は少なくなく、逆にオンデマンド講義ならではのメリットを発見することもあった。

ちなみに、ネットで検索すると「音楽情報処理」というタームは膨大に出てくるものの、「音楽情報科学」というタームは情報処理学会音楽情報科学研究会ぐらいしか出てこないほどマイナーである。筆者はその黎明期、音楽と情報科学/情報工学に関する専門家や音楽家の任意団体だった「音楽情報科学研究会」(JMACS)[14-15]に1988年頃から参加し、情報処理学会の正式な研究会(SIGMUS)になった1993年4月当初から活動の拠点としてきた。SUACデザイン学部の2000年4月設立前のカリキュラム編成作業に関わり、迷わず「音楽情報科学」という類例の無い科目名称を登場させ、合わせて「サウンドデザイン」という科目(実質的にはMaxによるアルゴリズムのデザイン)を設けて担当してきた。ASL(Art & Science Laboratory)代表としてオー

†1 静岡文化芸術大学 Shizuoka University of Art and Culture

ブンス文化に賛同し全ての知的財産をWeb公開[16]してきた筆者は、兼業のSUACでの活動も全て公開[17]しており、2回生向け「サウンドデザイン」講義ページはSUAC開学の翌年の2001年から[18]、3回生向け「音楽情報科学」講義ページは開学3年目の2002年から[19]、2021年の現在まで全ての記録を公開している。なお、「音楽情報処理」と「音楽情報科学」の(包含)関係については歴史的な議論があるのだが、愚痴になりそうなのでここでは敢えて触れないことにする。

## 2. Max8のアカデミック対応

SUACデザイン学部において筆者が担当する積み上げ構成の3つの専門科目「サウンドデザイン」(2回生前期)・「メディア数理造形演習」(2回生後期)・「音楽情報科学」(3回生前期)に共通するのは、開学の2000年から一貫して、インタラクティブ・メディアアート環境「Max」[20-29]を活用していることである。開学時にはMax4だったバージョンもMax5、Max6、Max7と発展して、2021年4月の全学設備更新によって晴れてMax8が演習室Macの主役となるが、既に筆者のゼミなど一部の学生は1年以上も前からMax7とほぼ互換なMax8を個人的に活用してきた。なお、教育的な理由(英語のヘルプを英語で読んでその国際化)から国内代理店(MI7)の日本語版でなく、本家の米国Cycling'74社の英語版の最新版Maxを利用しており、学内ネットワーク(proxy)環境の都合に対応するためMaxの機能を拡張してもらったりと、Cycling'74の開発セクションとは緊密な連絡が続いている。

COVID-19のために全国に緊急事態宣言が出た2020年4月、前期は全ての科目が遠隔(リモート)となって、SUACのマルチメディア室(唯一のMac部屋)にインストールされているMaxを使えない(学生が大学構内に入れない)という問題点が浮上した。そこそこ高額(アカデミックで2万円台)で専門的なMaxを学生が自宅からリモート学習するためのパソコンに購入強制するのは公立大では難しい。しかしMaxを開発提供している米国Cycling'74社のCEOであり研究者/プログラマのDavid Zicarelli氏は、世界中のMaxユーザ(研究者/教育者/学生)のために、COVID-19対策として「2020年3月から9月まで期間限定のアカデミック向け無料ライセンス」を設定した。これにより、筆者は「COVID-19と戦いMax8を遠隔学習する方法」というページ[30]を講義ページの隣に置き、WindowsでもMacでも自分のパソコンにMaxをインストールできることを示し、専門科目を履修する学生の自宅に前期中ずっと有効なMax環境を実現することができた。筆者は1回生向けの講義を現在では担当していなかったため、Maxのインストールに関してメールで質問してくる学生の顔も名前も知らない日々が始まったが、頻繁なメールの交換、ZOOMでライブに繋いで「手取り足取り」指導などにより、受講する全学生の環境が無事に構築できた。

## 3. サウンドデザイン

サウンドデザインの講義ページ[18]の2019年[31]と2020年[32]を比較してみれば明らかのように、HTMLファイル(筆者はテキストエディタ[Jedit]で全てのWebコンテンツのHTMLを「手でべた打ち」している)のサイズを見ると、過去最大だった2019年が52kB(3万2千字)だったのに対して347kB(2万5千字)と約7倍になった。毎週かならず、冒頭にはオンデマンド教材として数十分のYouTube動画が置かれており、Maxを使ってプログラミング演習を重ねる受講学生の感想/質問レポートにも全ていちいち、コメントを返した結果である。参照されるために置いたデータ類(サンプルパッチ、学生課題作品など)もこれに合わせて膨大に増量した。2020年前期、これまで体験しなかった「遠隔授業」の準備をしたであろう全国の大学教員と同様に、筆者の講義準備のための時間は例年に比べて相当に増大した

のは当然である(体感としては「3倍増」というところ)。

例年、「サウンド」という科目名から、JPOPやアニソンなどの「音楽が好きだから」という安易な理由で履修登録したものの、いざ始めてみると「プログラミングは苦手」と逃げ腰になり、それでも専門科目の単位が欲しいために「身体だけ出席」して居眠りし、課題については他学生のMaxパッチのコピーを受け取ってサウンドや画像データだけ自分のものに差し替えてお茶を濁す・・・という学生が少なからず存在してきた。しかし2020年は履修登録に際して「本気で取り組むこと」を求める案内[33]を出したためか、例年よりわずかに受講者が減ったものの、驚くべきことに一人の脱落者もなく全員がMaxプログラミングを立派に学びきった。対面授業での解説はちょっと油断して聞き逃したら次第においていかれるのに対して、YouTube動画教材は何度でもリプレイ出来るのが大きかったらしい。さらに個別の質問メールにも丁寧に回答し、全体に共有すべきものはWeb公開で他学生にも役立つようである。2000年4月に「公設民営方式」(浜松市が浜松駅前の土地を整備して静岡県に無償提供し、設立準備財団を作って準備してきた静岡県が大学を建設/開設し、事務局は県庁/市役所/地元企業からの出向者が中心。初代の理事長は静岡県知事)の「私立大学」としてスタートした時点の偏差値は高いものではなかったが、文科省の制度が変更になって晴れて「公立大学」(県立)となり、受験生の偏差値は20年間ずっとわずかながら確実に上昇を続けてきたため、学生の学力/知力は毎年毎年、上昇し続けてきたのも大きいと思われる。

この「サウンドデザイン」は大きく3つのパートから構成されており、第1パートではMaxの初代(1990年)からの機能である「MIDI音源を鳴らす」(実際には外部のMIDI機器でなくパソコン内蔵のソフト音源を「makenote」と「noteout」で鳴らす)という部分で、基本中の基本である「無限ループの構成にならないこと」から始まって、基礎的なMaxプログラミングを学ぶ。第2パートではデジタルサウンド処理をリアルタイムで実現するMSPの部分の扱い、「cycle」から始まってADSRなどのシンセサイザ機能、フィルタ機能やAM(振幅変調)・FM(周波数変調)・RM(リング変調)・ピッチシフトなどの各種エフェクト、そして音響メモリ「buffer」を使っているサンプリング、サウンドファイルの録音/再生まで扱う。第3パートでは「lcd」オブジェクトに限定して(jitterは後期にお預け)、ライブのグラフィクス生成(draw系)を扱ったり、自分が描いた静止画データを拡大縮小しつつ移動させる「アニメーション」のアルゴリズムを学び、さらに簡単なユーザインターフェースとしてキーボードとマウスを使ったインタラクションまで扱う。ライブ生成の面白さとして「random」だけでなく「drunk」(生物の動きを模倣)も学ぶ。その結果、前期「サウンドデザイン」の最終課題(Maxパッチ)としては、MIDI音源ベースあるいはサウンド生成/再生などのサウンド処理と、ライブ生成するアニメーションと、ユーザインターフェースを使ったインタラクションまでが実現できることになり、つまりは簡単な「ゲーム」プログラミングが出来てしまう。ここで重要なのは、他科目で学生が苦労したJavascriptのような「言語系」(英語が嫌いな学生は総じて嫌い)のプログラミングでなく、Maxのビジュアルプログラミングによって所望のアルゴリズムを実現するところである。過去の先輩が制作した課題パッチを参考データとして提供していることもあり、本稿の「参考文献」の[34-53]にスクリーンショットのURLを紹介したように、素晴らしい力作が出揃った。

筆者が担当する専門科目は、2回生前期のこの「サウンドデザイン」でMaxプログラミングの面白さにハマった少数の精鋭が、後期「メディア数理造形演習」を履修し、さらに3回生「音楽情報科学」に向かうという積み上げ構造になっているのだが、対面授業が再開した2020年後期には実際に意欲的で強力な学生が集まったことで、このリモ

ト教育の有効性が傍証された。この後期「メディア数理工形演習」、及び筆者がオムニバス参加している後期「インタラクティブプロダクト演習」の2科目については本稿第6節にて後述する。

#### 4. 音楽情報科学

前期開講科目のもう一つ、3年生専門科目「音楽情報科学」の講義ページ[19]の2019年[54]と2020年[55]を比較すると、「サウンドデザイン」同様、こちらもMax8の特別アカデミックライセンスによって、少数精鋭ながら十分に有効な教育が実現できたことが分かる。遠隔となった前期の受講者は約10人と少数であったが、ほぼ全員が前年前期に「サウンドデザイン」、後期に「メディア数理工形演習」を履修し、Maxプログラミングの面白さやインタラクションの面白さに目覚めた学生である。前年度後期の「メディア数理工形演習」で課題作品を共同制作した3チームのうち2チームは、春休み期間にわざわざSUAC「撮影スタジオ」を予約しての「作品記録」[56-60]に出てくるほど熱心だった。さらに2年生で筆者の専門科目を受講しなかったものの3年生でこの領域を学ぶと志願した学生(筆者のゼミに「準ゼミ生」として参加)は、ZOOMによる遠隔特訓によってMaxプログラミングを学びつつ「サウンドデザイン」とともにこの科目も履修して大きく成長した。

例年、「音楽情報科学」ではメディア心理学の領域で「錯覚」などを一つのテーマとして取り上げているが、COVID-19のため来日できずに北京から筆者のゼミに参加した研究生も加わって、錯覚テーマでは新たな知見や議論が盛り上がった[3][5][6]。この研究生は9月にSUAC大学院デザイン研究科の前期入試に合格して晴れて2021年4月からSUAC大学院生となる予定であり、この遠隔期間に知り合った学生仲間と筆者のゼミやリモート講義で交流し、さらにお互いに切磋琢磨していくという国際的なコラボレーションの舞台ともなった。人数の多い「サウンドデザイン」は全てオンデマンド教育としたが、少人数の「音楽情報科学」では、中間課題と最終回の2回、ZOOMでライブに集う(代わりにレポート提出も可)という提案をして、まずまずの人数がZOOMでライブに顔合わせをした事で、より「一緒にの科目に取り組んだ仲間」という連帯感を得ることができた。やはり「お互いの顔が見える」・「お互いの声が聞こえる」というのは、親近性の大きな原動力になるようである。

NTT基礎研究所の柏野氏たちが公開している優れた「錯覚」サイトの「イリュージョンフォーラム」は、Flashが世の中から駆逐されたために2020年末までで参考サイトとしての寿命が終わるかと思われたが、2021年2月には無事に新しいサイトに生まれ変わった。ただしFlashのインタラクティブなインターフェースは消えてやや物足りないスライド構成になった模様である。この「イリュージョンフォーラム」を一つのテキストとして、SUAC図書館の蔵書やネット上の情報など、「音楽情報科学」では学生それぞれが「自分のお気に入りの錯覚を探す」(なるべく過去の先輩の報告とかぶらないものを)という調査ステップから始まり、自分なりにMaxでそれを改良実装してお互いに発表・議論するという展開を2度、繰り返すという構成の課題になっている。この2020年度前期についても、本稿の「参考文献」の[61-86]にスクリーンショットやYouTubeのURLを紹介したように、素晴らしい力作が出揃った。「サウンドデザイン」と「音楽情報科学」のこれらの課題作品については、[86]の「2020年8月4日(火)」のところ簡単な解説があるので参照されたい。

#### 5. 音楽情報科学研究とリモート/オンラインとの相性

さて、ここで本稿タイトルの「音楽情報科学研究とリモート/オンラインとの相性」について検討してみたい。「相

性」の元々の意味は陰陽五行思想の一端で、全ての事物が持つ属性が相互に良い意味で影響しあってより強まるか、逆に相互の良い部分を相殺しあって悪い状態を招くか、という両方の意味があるという。筆者はライブComputer Music人間なので、教育(ワークショップ/レクチャー/講演等を含む)の場において、何よりも「ライブ性」を重視し愛好してきたという自負がある。そのために、基本的に大学の講義/演習の場でもライブにアドリブで話し、その場の学生の顔色や反応に応じて解説を反復したり横道に逸れたり、時々刻々と臨機応変に対応してきた。全てオンラインとなった2020年度の学会発表においてもパワポ(スライドショー)などというのは作らずに(パワポを表示し読み上げるのであればムービーにすればいいじゃないか派)、デスクトップ上に顔を出してライブであれこれ動かしてライブで即興トークによって発表する・・・という響きモードをずっと続けている。

これは「サウンドデザイン」において初心者である2回生にMaxプログラミングを伝授する際にも最適な方法だ、と信じて20年間ずっと行ってきたのだが、COVID-19遠隔によって新たに知ったのは、「オンデマンドにもメリットあるじゃん」という想定外の事実であった。プログラミングの勘所を伝えるには「手取り足取り」、つまり学習者のちょっとした戸惑いや間違いにアンテナを立ててその場で的確に修正することが一番だと信じてきたのだが、筆者が苦勞して制作しYouTubeに置いた教材動画だけしか材料のない学生たちは、不明なところは何度でも巻き戻してチェックすることで理解を進めつつ、ちゃんとプログラミングの勘所を身につけてしまった。1限(09:00~)の「サウンドデザイン」では夜型の学生(ネットで徹夜明けなど)には眠くて聞き逃すのに対して、自分の調子(集中力)の良い時間帯にオンデマンド学習することのメリットを多くの学生からの感想として受け取ってみると、講義の場での本番勝負に全てを賭けている自分にとっては、ちょっと拍子抜けした部分もある。

その一方で、ゼミや「音楽情報科学」でのZOOMのライブ・コミュニケーションで気になったのは、主としてネット環境によって生まれる「遅延」や「微妙なタイミング」の存在である。現代ではテレビ等でお馴染みの海外(場所によっては国内でも)とのやりとりの遅延というのは、光速の限界や地球サイズでのネット遅延から必然的なものであり、同じ講義室にいる学生とのリアルタイムの会話のやりとりと比べれば絶対に遅れる。ちなみに筆者は小学生の時にテレビの生中継で「アポロ11号から月面上に降り立った宇宙飛行士とNASAとのやりとり」(意味は不明としても)を見ていたが、発話してから1.5秒とか2秒して月面上の相手に届き、相手の返答がまた1.5秒とか2秒して地球に届く、という「遅延」を目の当たりにして、画期的に不思議な感じだった。最近ようやくPHSからガラケーにした筆者にとっては、ずっと遅れるスマホの通話すら不自然なのだが、この手の遅延は新しい人類にとって当たり前になっていくのだろう。相手がサウンド/音楽である「音楽情報科学」に携わる者にとって、この遅延が気にならないという人々の頑強な鈍感さは、果たしてプラスなのかどうか、個人的にはちょっと危惧している。

これまでごく普通だった「対面」講義での場面を想起してみると、「音楽情報科学」で扱っていた色々な「錯覚」を、講義室/演習室のプロジェクトでスクリーンに投射し、全員でそれを視聴することからスタートする。これはリモート講義であってもZOOMのスクリーン共有で見せれば同じことになるのでは、と思うかもしれないが、それは静止画の錯視画像とカループ動画の錯視動画とかシェパードトーンサウンドファイルなど、「再生するだけ」の場合に限る。筆者が[6]で報告したように、錯覚テーマの講義において面白いのは、錯覚現象のパラメータをインタラクティブに調整できることで、個人差のある「錯覚の程度の差」をラ

イヴに調べられる点にある。例えば、「図」の部分と「地」の部分の色彩とか形状とか密度とか比率などを連続的に可変していき、「錯覚を感じた」ところで手を上げたり発声してもらったりすると、シンプル/古典的な錯覚であっても、「錯覚と感じる」タイミングに大きな個人差があることに驚かされる。これを調べるのは一種の面白いゲームであるとも言え、筆者の「音楽情報科学」の講義では学生と共に楽しんできた時間だった。ところがリモートになると、ZOOM越しにインタラクティブ錯覚システムのMaxパッチを走らせた時に、ネット回線の状態とか学生それぞれの下宿/自宅のネット環境などによって、動作やレスポンスに大きな違いが出て、「一緒に体験/実験している」という「場」が成立しないケースが頻発した。これは「ネット越しのライブ音楽セッション」[88-95]の難しさとも通じる、重要な問題提起であると考えられる。

## 6. 後期科目「メディア数理造形演習」への発展

大都市圏の大学や大規模な大学では2020年度後期になっても講義は「遠隔」中心となっていた(学生の我慢の限界?) ようであるが、SUACでは地方の小規模大学である利点を生かして、特に実作業を重視するデザイン学部では、色々な感染防止対策を徹底した上で「対面」の講義/演習がほぼ全て再開された。デザイン学部の学生にとって、机に着席して講義を聞いてノートをとる(リモートでもほぼ可能)というような形態よりも、互いに同じ工房に集って実際に手を動かして何かを作ったりPC上でデザイン作業したり・・・という横に教員や指導員がいる「演習」「実習」こそが、もっとも取り組みたい「学び」である。半年間、リモートでPCに向かうしかなかった学生たちは、まさに「水を得た魚」のように、感染防止対策に細心の注意を払いつつも熱心に講義/演習に参加してきた。筆者は前期のリモートでも、後期の対面でも、前後期に開講される科目「基礎演習E」をオムニバス担当しているがここでは省略して、後期に担当する2つの科目である「メディア数理造形演習」と「インタラクティブプロダクト演習」について、前期のリモート環境と比較しつつ簡単に紹介しておく。

2回生向け前期「サウンドデザイン」と3回生向け前期「音楽情報科学」の間に位置する2回生後期「メディア数理造形演習」という科目は、開学から10数年間、デザイン学部が3学科体制(生産造形学科・メディア造形学科・空間造形学科)だった時代にはメディア造形学科の必修科目だった「サウンドデザイン」の発展科目として「サウンドデザイン演習」という科目名だったが、「デザイン学部・デザイン学科」の1学科体制に変更する際に「メディア」の名を残すために名称変更したものであり、実質的にはほぼ継承している。そこでは前期に学んだMaxでお預けになっていたjitter(リアルタイムグラフィック、OpenGL、映像処理など)を学ぶとともに、前期にはマウスとキーボードまでだったユーザーインターフェースをArduinoやセンサ類のプラットフォームを活用して現実世界と繋ぐ「スケッチング」(物理コンピューティング)[96-109]へと拡張して、実際に「動く」インタラクティブシステムのデザインに挑戦する。SUACデザイン学部では3回生後期の「総合演習」以降(「卒業制作」まで)は基本的に個人プロジェクトとしてチームでの制作を認めていないこともあり、「メディア数理造形演習」においてはここ数年、3人か4人のチームに分かれて最終課題作品として「何らかのインタラクティブな作品」(インストール)の実現を目指している。

2020年度後期の「メディア数理造形演習」を受講したのは11人(ほぼ例年通り)で、4人+4人+3人という3チームに分かれてそれぞれのテーマを議論し、各自が得意とする領域(プログラミング、キャラクタデザイン、造形デザインなど)を分担しつつ、じっくりと時間をかけてインストール作品制作に取り組んだ。前半には毎回、新しいテク

ニックを紹介するとともに、各チームそれぞれの進捗報告をお互いに共有しつつ関連情報を学んだりするというこの演習はとても前期期間のリモートでは実現できなかったもので、筆者の担当科目についてはCOVID-19の時期が「まだマジ」な巡り合わせだったと言える。

2021年2月の最終合評[110]およびSUACインスタレーション(5)[111]に記録があるが、チーム「アルミ缶の上にあるふとん」の作品「チキチキ! ガチンコチェキ会」[112-113]は、4人チームがさらに2人ずつで担当するアトラクション系とクイズ系(いずれもかなり体育会系)の2種類のゲームに分かれて、それぞれのゲームで得点を上げると、「押し」と一緒にチェキを撮って持ち帰れるというものになった。チーム「ミートスバグッティ」の作品「ひだまりのおもちゃ屋さん」[114-115]は、Felicaタグを仕込んだ11個の造形を制作し、色々なおもちゃを選んでリーダに乗せると、3\*3\*3=27種類の関連したいろいろなムービーが流れるというものである。チーム「小さい手の持ち主」の作品「声の結晶 ---Crystal of Melody---」[116-117]は、6ブロックからなるメロディーを画面のロールガイドに続いて歌うと声に反応して3D-CGの雪の結晶が現れて、6つ集めると雪だるまの造形が光り出し、自分が歌った声がハーモニーとなって一緒に歌うというものである。いずれも過去の先輩作品よりも意欲的に大規模に「欲張った」企画を掲げて、それぞれの持ち味を生かしつつ複雑で巨大なMaxパッチによって駆動される力作となった。学生の意欲は最終発表会で終わらずに、SUAC学内の「撮影スタジオ」できちんとした記録を残すために、演習としては終わっているのに、さらに意欲的にブラッシュアップが続いている。

## 7. 後期科目「インタラクティブプロダクト演習」への発展

SUACデザイン学部が数年前に3学科から全部が1つにまとまってデザイン学科という体制になると共に、学科ほどの壁のない「領域」というカテゴリに変化した(転学科がほぼ不可能だったのに対して領域変更は原則的に可能)。現在では6領域(フィロソフィー・プロダクト・ビジュアルサウンド・建築・インタラクティブ・「匠」)であるが、この体制に移行する初期に担当教員配置の関係で筆者は「ビジュアルサウンド」領域(グラフィック+映像)に所属しつつ「インタラクティブ」領域のゼミ生も指導する・・・という特例運用が4年間続き、ようやく最近になって本来の「インタラクティブ」領域に重点を置くようになった。ただし筆者が担当していた科目の関係で「ビジュアルサウンド」という領域名称がまだ残っており、いずれ呼び名も領域分割も改訂される予定である。2回生後期・インタラクティブ領域の専門科目「インタラクティブプロダクト演習」は、専任教員3人+非常勤講師1人のオムニバス科目であり、サブテーマとして「楽器(音具)をつくる」という意欲的な科目となっている。

4人の教員の得意分野が異なっていることで、この科目では「アコースティック楽器の原理」から始まって実際に「三味線タイプ」・「太鼓タイプ」などの楽器を試作することで、空気を振動させるための振動体や共鳴やピッチ設定などについて原理的・体験的な理解を得る。それに続いて「Arduino+MIDI音源シールド」や「Arduino+mp3再生シールド」を使って、スタンドアロンの「音具」「楽器おもちゃ」のような制作のための知識、また筆者は「Arduino+センサ」を出張所として活用してMaxで色々なサウンドを出すというバリエーションを紹介する。後半には学生がそれぞれ自分の好きな手法で「楽器」「音具」を制作するステップに進むので、完全にアナログ(アコースティック)な作品から、Maxプログラミングを駆使したインストールーションや自動作曲楽器まで、バリエーション豊かな課題作品群が出現する。2020年度後期の最終合評[118]では、期せずして「アコースティック」(約半数)と「Arduino活用」(1/

3ほど)と「Max活用」(少数)とが程よいバランスで完成作品を発表できた。ある学生はヤフオクで仕入れたカシオトーンを分解して鍵盤部分を取り出しArduinoによって完全な「MIDIキーボード」に改造した上で、「世界地図上に駒(センサ)を置くとその地域のスタイルのBGMを自動生成して、キーボードをでたらめに弾いてもちゃんとその地域の音楽スタイルに合致したスケールでアドリブソロが出来るシステム」というものまで完成してしまっただけでなく、小規模なSUACでも上限(学年ごとに12-13人程度)に近い学生が集まる教員の人気ゼミでは有り得ないことだが、筆者のゼミは内容の難度を敬遠してか、学年あたり2-3人程度のコアな学生(物好き)が集ってくるという歴史が続いている[120]。そこで他ゼミでは3回生と4回生とは別々の日時にミーティングを行うのに対して、学生が少数であることを逆手にとって長嶋ゼミは「3回生・4回生・院生が一緒に集う」という特殊な形態を「売り」にしている。さらにSUACでは前期も後期も毎週水曜日がゼミの日(専任教員が2限-5限に対応するという時間割)であるが、大部分の教員が午後ゼミを行うので、あえて筆者は午前「水曜2限」をゼミ(メンバーが集って進捗報告・情報交換を行う)と決めており、他ゼミの学生でもインタラクティブなデザインや音楽情報科学に興味があって参加希望の学生も「準ゼミ」として迎えている。

## 8. ゼミの運用

大規模な大学の大きな研究室ではまず有り得ないだけでなく、小規模なSUACでも上限(学年ごとに12-13人程度)に近い学生が集まる教員の人気ゼミでは有り得ないことだが、筆者のゼミは内容の難度を敬遠してか、学年あたり2-3人程度のコアな学生(物好き)が集ってくるという歴史が続いている[120]。そこで他ゼミでは3回生と4回生とは別々の日時にミーティングを行うのに対して、学生が少数であることを逆手にとって長嶋ゼミは「3回生・4回生・院生が一緒に集う」という特殊な形態を「売り」にしている。さらにSUACでは前期も後期も毎週水曜日がゼミの日(専任教員が2限-5限に対応するという時間割)であるが、大部分の教員が午後ゼミを行うので、あえて筆者は午前「水曜2限」をゼミ(メンバーが集って進捗報告・情報交換を行う)と決めており、他ゼミの学生でもインタラクティブなデザインや音楽情報科学に興味があって参加希望の学生も「準ゼミ」として迎えている。

COVID-19禍の2020年度前期を乗り切った筆者のゼミの様子については、エンタテインメントコンピューティング2020[4]にて報告しているのでそちらを参照されたい。カラー版の予稿[119]の末尾には、毎週のそのZOOMゼミに参加する学生たちとの「終了時のピース」のスクリーンショット等を並べて大幅に縮小しているが、このPDFは大幅に拡大に耐えるだけの高精度画像としているので、「オンラインは顔が見える事こそ大切」という様子が伝わると期待している。ちなみに「オンライン会議の終了時にプチッと切れてしまうのが寂しい」という話題はその時にもZOOMチャットウィンドウ上に提起されていて、筆者のゼミで何となく始まったこのスタイルはその一つの解決策であるようにも思われる。

前期のリモートから後期には対面が再開したものの、「密」を避けるために大学のルールとして「教員研究室には教員を入れて最大5人まで」というルールが布告されたため、2020年度後期のゼミは、主として3回生が優先して水曜2限のゼミに集い、ベテランの4回生は下宿からZOOMでリモート参加し、さらに来日できない研究生は毎回、北京からZOOMで参加した。都合があって研究室に来られない(進捗報告PDFは別途にメールしておく)学生が出てくると事前に告知して、希望者が交互にZOOMでなく研究室に集合した。もちろん、ゼミ生それぞれのプロジェクトに関しては水曜2限のゼミmeetingとは別途にアポを入れて、個別に研究室にやってきて相談や作業を進めるというスタイルであり、2020年度後期の様子についてはほぼ毎回の記録(ここから最終発表プレゼンの「メイキング」にも活用)を残しているので参照されたい[120-163]。

## 9. おわりに

メディアアート関連の活動を30年ほど続けてきたために膨大な記録動画/資料を持っている筆者の講義においては、著作権の関係でその場に参加している学生にだけ特別に見せている「貴重な動画」という教材が多く、教材ページが公開されているためにYouTubeに置けないこれらの「お宝」を今年に限って見せられなかったというのが、全体を通しての唯一の心残りである。しかし、従来に比べておよそ3倍ほど「仕事」して準備した結果、教育水準を下

げることなくむしろ学生の成長に寄与できたという手応えは、「対面は是、遠隔は否」というような単純なものではない、という事実も教えてくれた。基本は対面そしてライブ、という理想が一刻も早く世界に戻ってくることを期待したい。

## 参考文献

- 1.長嶋洋一. ウェルネス・エンタテインメントのための錯覚体験システム～聴覚やマルチモーダル錯覚を中心として～. 電子情報通信学会ヒューマン情報処理研究会資料(技術研究報告)HIP2019-87, 電子情報通信学会, 2020
- 2.長嶋洋一. SUACスタジオレポート2020と書評3件, 情報処理学会研究報告 2020-MUS-127, 情報処理学会, 2020
- 3.長嶋洋一. Jean-Claude Risset 温故知新. 情報処理学会研究報告 2020-MUS-128, 情報処理学会, 2020
- 4.長嶋洋一. オンライン会議ツールは楽しくないのか?. エンタテインメントコンピューティング2020論文集, EC2020実行委員会, 2020
- 5.長嶋洋一. Risset Rhythm 温故知新. 日本音楽知覚認知学会2020年秋季研究発表会資料, 日本音楽知覚認知学会, 2020
- 6.長嶋洋一. インタラクティブな錯覚体験システムの試作報告. 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会資料(技術研究報告)HCS2020-49, 電子情報通信学会, 2020
- 7.長嶋洋一. 脳波センサ"Muse 2"・"Muse S"は新楽器として使えるか. 情報処理学会研究報告 2020-MUS-129, 情報処理学会, 2020
- 8.長嶋洋一. ライヴComputer Musicパフォーマンスにおける身体運動とインタラクションについての考察, 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会資料(技術研究報告)HCS2021-01, 電子情報通信学会, 2021
- 9.長嶋洋一. メディアデザインにおけるバイオフィードバック応用の事例報告, 電子情報通信学会MEとバイオサイバネティクス研究会資料(技術研究報告)MBE2021-01, 電子情報通信学会, 2021
- 10.長嶋洋一. メディアアートにおけるサウンド素材のライブ・サンプリング手法についての議論, 電子情報通信学会パターン認識・メディア理解研究会資料(技術研究報告)PRMU2021-01, 電子情報通信学会, 2021
- 11.長嶋洋一. メディアアートにおける『数』の効果とデザイン手法について, 映像表現・芸術科学フォーラム2021講演論文集, 芸術科学会, 2021
- 12.長嶋洋一. 音楽情報科学研究とリモート/オンラインとの相性について～COVID-19が齎したもの～. 情報処理学会研究報告 2020-MUS-130, 情報処理学会, 2021
- 13.長嶋洋一. COVID-19対応リモート講義の構築 - 専門科目『サウンドデザイン』『音楽情報科学』での事例 -, 情報処理学会全国大会2021講演論文集, 情報処理学会, 2021
- 14.音楽情報科学研究会例会発表一覧. [https://nagasm.org/ASL/paper/JMACS\\_SIGMUS.txt](https://nagasm.org/ASL/paper/JMACS_SIGMUS.txt)
- 15.音楽情報科学研究会例会発表一覧. <https://nagasm.org/ASL/jmacs/>
- 16.Art & Science Laboratory. <https://nagasm.org/ASL/>
- 17.SUAC長嶋研究室. <https://nagasm.org/1106/>
- 18.サウンドデザイン. <https://nagasm.org/1106/sound/>
- 19.音楽情報科学. <https://nagasm.org/1106/mac/>
- 20.長嶋洋一. アルゴリズム作曲. <https://nagasm.org/ASL/max01/>
- 21.長嶋洋一. 生体センサとMax4/MSP2による事例報告. 情報処理学会研究報告Vol.2002, No.14(2002-MUS-44), 情報処理学会, 2002
- 22.長嶋洋一. インタラクティブアートの統合的システム・プラットフォームとしてのMax/MSP. <https://nagasm.org/ASL/dsps2002/>
- 23.長嶋洋一. 基礎心理学実験プロトタイプツールとしてのMax7とウェルネスエンタテインメントプラットフォームとしてのMax7. 情報処理学会研究報告(2018-MUS-120), 情報処理学会, 2018
- 24.長嶋洋一. 音楽情報科学ツール"Max"を用いたメディアデザイン - RFIDの活用例を中心として. 情報処理学会研究報告(2019-

- MUS-124), 情報処理学会, 2019
25. Max前夜. <https://nagasm.org/ASL/max02/>
  26. Max6日記. <https://nagasm.org/ASL/max03/>
  27. Max7日記. [https://nagasm.org/ASL/Max7\\_1/](https://nagasm.org/ASL/Max7_1/)
  28. 続・Max7日記. [https://nagasm.org/ASL/Max7\\_part2\\_1/](https://nagasm.org/ASL/Max7_part2_1/)
  29. Sketching日記(Max8日記) <https://nagasm.org/ASL/Sketch01/>
  30. COVID-19と戦いMax8を遠隔学習する方法. [https://nagasm.org/1106/Max8\\_COVID-19/](https://nagasm.org/1106/Max8_COVID-19/)
  31. サウンドデザイン2019. <https://nagasm.org/1106/sound/index2019.html>
  32. サウンドデザイン2020. <https://nagasm.org/1106/sound/index2020.html>
  33. <https://nagasm.org/1106/news6/docs/sound2020.pdf>
  34. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/001.jpg>
  35. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/002.jpg>
  36. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/003.jpg>
  37. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/004.jpg>
  38. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/005.jpg>
  39. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/006.jpg>
  40. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/007.jpg>
  41. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/008.jpg>
  42. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/009.jpg>
  43. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/010.jpg>
  44. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/011.jpg>
  45. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/012.jpg>
  46. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/013.jpg>
  47. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/014.jpg>
  48. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/015.jpg>
  49. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/016.jpg>
  50. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/017.jpg>
  51. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/018.jpg>
  52. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/019.jpg>
  53. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/020.jpg>
  54. 音楽情報科学2019. <https://nagasm.org/1106/mac/index2019.html>
  55. 音楽情報科学2020. <https://nagasm.org/1106/mac/index2020.html>
  56. <http://www.youtube.com/watch?v=PCUwrctopAo>
  57. <http://www.youtube.com/watch?v=Hd4CevBmnq4>
  58. <http://www.youtube.com/watch?v=3v4m3mxk5Hw>
  59. [http://www.youtube.com/watch?v=\\_7j7XT4tbmc](http://www.youtube.com/watch?v=_7j7XT4tbmc)
  60. <http://www.youtube.com/watch?v=25mynEQJwo>
  61. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/021.jpg>
  62. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/022.jpg>
  63. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/023.jpg>
  64. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/024.jpg>
  65. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/025.jpg>
  66. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/026.jpg>
  67. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/027.jpg>
  68. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/028.jpg>
  69. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/029.jpg>
  70. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/030.jpg>
  71. <http://www.youtube.com/watch?v=y9uhXr64ojU>
  72. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/031.jpg>
  73. <http://www.youtube.com/watch?v=iGoNx5TEt-o>
  74. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/032.jpg>
  75. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/033.jpg>
  76. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/035.jpg>
  77. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/036.jpg>
  78. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/037.jpg>
  79. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/038.jpg>
  80. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/039.jpg>
  81. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/040.jpg>
  82. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/041.jpg>
  83. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/042.jpg>
  84. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/043.jpg>
  85. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/044.jpg>
  86. <http://www.youtube.com/watch?v=Whsd76wzFS0>
  87. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/index.html>
  88. 長嶋洋一. ネットワーク上で相互作用するアルゴリズム作曲系を用いた音楽教育システム. 平成9年度前期全国大会講演論文集II (情報処理学会, 1997)
  89. 長嶋洋一. "Improvisation": ネットワークを利用した即興セッション演奏支援システム. 情報処理学会研究報告 Vol.97, No. 67(97-MUS-21), 情報処理学会, 1997
  90. 長嶋洋一. ネットワーク上の分散マルチメディア環境とセンサを活用した即興セッションシステム. 平成10年度前期全国大会講演論文集2 (情報処理学会), 1998
  91. Yoichi Nagashima. Real-Time Interactive Performance with Computer Graphics and Computer Music. Proceedings of the 7th IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium on Analysis, Design, and Evaluation of Man-Machine Systems, International Federation of Automatic Control, 1998
  92. Yoichi Nagashima. "IMPROVISESSION-II": A Performing/Composing System for Improvisational Sessions with Networks. Proceedings of International Workshop on Entertainment Computing, 2002
  93. 長嶋洋一. GDS Music--- ネットワーク遅延を伴う音楽セッション・モデル. 情報処理学会研究報告 Vol.2002, No.41(2001-MUS-46), 情報処理学会, 2002
  94. 長嶋洋一. GDS(global delayed session) Musicの拡張モデルについて. 情報科学技術フォーラム2002講演論文集, 情報処理学会・電子情報通信学会, 2002
  95. Yoichi Nagashima. GDS (Global Delayed Session) Music - new improvisational music with network latency. Proceedings of 2003 International Computer Music Conference, International Computer Music Association, 2003
  96. 長嶋洋一. フィジカル・コンピューティングとメディアアート/音楽情報科学. 情報処理学会研究報告 Vol.2008, No.89(2008-MUS-77), 情報処理学会, 2008
  97. 長嶋洋一. デザインプロセスにおける「スケッチ」と物理コンピューティング. 静岡文化芸術大学紀要・第9号2008年, 静岡文化芸術大学, 2009
  98. 長嶋洋一. シーズ指向による新楽器のスケッチング. 情報処理学会研究報告 2009-MUS-080, 情報処理学会, 2009
  99. Yoichi Nagashima. Parallel Processing System Design with "Propeller" Processor. Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression, 2009
  100. 長嶋洋一. 並列処理プロセッサ"Propeller"によるプラットフォームの検討. 情報処理学会研究報告 2009-MUS-083, 情報処理学会, 2009
  101. 長嶋洋一. メディアアートにおけるインタラクションデザインの事例紹介 --- SUACの学生インスタレーション作品の変遷 ---. 第59回 ヒューマンインタフェース学会研究会 研究報告集, ヒューマンインタフェース学会, 2010
  102. 長嶋洋一. 並列処理プロセッサ"Propeller"によるスケッチング・プラットフォーム. 静岡文化芸術大学紀要・第10号2009年. 静岡文化芸術大学, 2010
  103. 長嶋洋一. デザイン・エンタテインメントを支援するプラットフォームについて. 平成24年度全国大会講演論文集, 情報処理学会, 2013
  104. 長嶋洋一. エンタテインメント科学とデザイン・エンタテインメント. 情報処理学会研究報告(2013-EC-28), 情報処理学会, 2013
  105. 長嶋洋一. post-Gainer時代の音楽情報科学platform. 情報処理学会研究報告(2018-MUS-119), 情報処理学会, 2018
  106. 長嶋洋一. 「触覚バイオフィードバック」汎用プラットフォームの提案 -メディアアートのウェルネスデザイン応用を目指して-. 電子情報通信学会ヒューマン情報処理研究会資料 (技術研究報告) HIP2018-39, 電子情報通信学会, 2018

- 107.長嶋洋一. 基礎心理学実験プロトタイピングツールとしてのMax7とウェルネスエンタテインメントプラットフォームとしてのMax7. 情報処理学会研究報告(2018-MUS-120), 情報処理学会, 2018
- 108.長嶋洋一. ウェルネス・エンタテインメントを実現するツールキット: スケッチングとメディアアート. 情報科学技術フォーラム2019講演論文集, 情報処理学会・電子情報通信学会, 2019
- 109.長嶋洋一. ウェルネス・エンタテインメントを実現するメディアアート. 京都市立芸術大学 美術研究科(メディアアート) 博士論文 [https://nagasm.org/ASL/paper/KCUA\\_nagasm\\_final.pdf](https://nagasm.org/ASL/paper/KCUA_nagasm_final.pdf)
110. <https://nagasm.org/1106/news6/20210205/index.html>
111. <https://nagasm.org/1106/installation5/index.html>
112. [http://www.youtube.com/watch?v=1K\\_KGYwRcIs](http://www.youtube.com/watch?v=1K_KGYwRcIs)
113. <https://nagasm.org/1106/installation5/cheiki.pdf>
114. <http://www.youtube.com/watch?v=G5jjokDiAYk>
115. <https://nagasm.org/1106/installation5/meat.pdf>
116. <http://www.youtube.com/watch?v=okb6xwroUjk>
117. <https://nagasm.org/1106/installation5/snow.pdf>
118. <https://nagasm.org/1106/news6/20210204/index.html>
119. [https://nagasm.org/ASL/paper/EC2020\\_nagasm.pdf](https://nagasm.org/ASL/paper/EC2020_nagasm.pdf)
120. <https://nagasm.org/1106/sotsu/index.html>
121. <https://nagasm.org/1106/news6/20200929/index.html>
122. <https://nagasm.org/1106/news6/20201007/index.html>
123. <https://nagasm.org/1106/news6/20201012/index.html>
124. <https://nagasm.org/1106/news6/20201014/index.html>
125. <https://nagasm.org/1106/news6/20201021/index.html>
126. <https://nagasm.org/1106/news6/20201023/index.html>
127. <https://nagasm.org/1106/news6/20201028/index.html>
128. <https://nagasm.org/1106/news6/20201103/index.html>
129. <https://nagasm.org/1106/news6/20201104/index.html>
130. <https://nagasm.org/1106/news6/20201105/index.html>
131. <https://nagasm.org/1106/news6/20201106/index.html>
132. <https://nagasm.org/1106/news6/20201112/index.html>
133. <https://nagasm.org/1106/news6/20201116/index.html>
134. <https://nagasm.org/1106/news6/20201118/index.html>
135. <https://nagasm.org/1106/news6/20201122/index.html>
136. <https://nagasm.org/1106/news6/20201123/index.html>
137. <https://nagasm.org/1106/news6/20201124/index.html>
138. <https://nagasm.org/1106/news6/20201125/index.html>
139. <https://nagasm.org/1106/news6/20201202/index.html>
140. <https://nagasm.org/1106/news6/20201206/index.html>
141. <https://nagasm.org/1106/news6/20201207/index.html>
142. <https://nagasm.org/1106/news6/20201208/index.html>
143. <https://nagasm.org/1106/news6/20201209/index.html>
144. <https://nagasm.org/1106/news6/20201210/index.html>
145. <https://nagasm.org/1106/news6/20201214/index.html>
146. <https://nagasm.org/1106/news6/20201216/index.html>
147. <https://nagasm.org/1106/news6/20201224-2/index.html>
148. <https://nagasm.org/1106/news6/20201225/index.html>
149. <https://nagasm.org/1106/news6/20201227/index.html>
150. <https://nagasm.org/1106/news6/20210105/index.html>
151. <https://nagasm.org/1106/news6/20210106/index.html>
152. <https://nagasm.org/1106/news6/20210108/index.html>
153. <https://nagasm.org/1106/news6/20210114/index.html>
154. <https://nagasm.org/1106/news6/20210119/index.html>
155. <https://nagasm.org/1106/news6/20210121/index.html>
156. <https://nagasm.org/1106/news6/20210125/index.html>
157. <https://nagasm.org/1106/news6/20210127/index.html>
158. <https://nagasm.org/1106/news6/20210129/index.html>
159. <https://nagasm.org/1106/news6/20210130/index.html>
160. <https://nagasm.org/1106/news6/20210201/index.html>
161. <https://nagasm.org/1106/news6/20210202-1/index.html>
162. <https://nagasm.org/1106/news6/20210203/index.html>
163. <https://nagasm.org/1106/news6/20210210/index.html>



