改造による新楽器の創造

長嶋洋一†

コンピュータ音楽パフォーマンスやインスタレーションに使うインターフェース(新楽器)のデザインにおいて、新規に全てを設計製作するのでなく、既存の製品等を改造するアプローチについて検討した。過去の事例から前夜のインターカレッジ・コンピュータ音楽コンサート公演の最新事例までを紹介する。

Design of new instruments by remodeling

Yoichi Nagashima†

This report is about design process of new interface (new instrument) used for computer music performance or an installation. This approach converts/remodels the existing products to new model/system. I will introduce and discuss from the past examples to the newest example of a public performance of the previous night.

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

1. はじめに

筆者はかつて楽器業界に身を置いていた時期があり、その後これまで、コンピュータ音楽の領域において、研究/作曲/公演活動や「新楽器」の制作などを続けてきた[1]。本稿では、オープンソース文化の世界的普及とともに拡大する物理コンピューティングにより、電子工学の専門家でなくても容易に「新楽器」を実現できる環境が整いつつある状況を受けて、静岡文化芸術大学(SUAC)でメディアデザイナ教育[2]にも関わる立場から、有効な「新楽器」のデザイン手法について紹介/検討する。

日本にはYamaha・Roland・Kawai・Korg・Akaiなど世界に冠たる電子楽器メーカ群があり、時計/電卓の量産技術でCasioも楽器業界に参入した。これら電子楽器メーカに共通するのは、「専用の音源LSIをカタスム開発/大量生産」「専用の金型でプラスチック筐体を大量生産」という20世紀型の工業生産であり、高度な品質と均質性/耐久性と低価格とを実現してきた。しかし音源LSIについては、CPUパワーの向上とともにPC/モバイル機器のソフトウェアだけで十分なクオリティの実時間音響信号処理が可能となり、開発コストを回収するまでハードウェアを大量販売しにくい時代となった。また、PC/モバイル機器と外部の電子回路が連携する物理コンピューティング関連技術(Gainer/OSC/Bluetooth等)の普及により、国際会議NIME[3]などの場には、世界各地から個人単位のユニークな「手作り楽器(interface)」が登場している。

音楽情報科学研究会とともに歩む、インターカレッジ・コンピュータ音楽ワーキンググループ[4]のコンサートでは、最近はサーキットベンディングの手法で、100円ショップの電子音グッズやブレッドボード上の部品を接触させたり、中古パソコンにドリルで穴をあけたり、ゲーム機にドライバを突っ込んだりして(電子回路の断末魔として)生じるノイズ音を主体としたパフォーマンスなどが隆盛である。人間性が疎外された工業化社会に対する文明批評的なメッセージなど、現代芸術におけるこれら即興破壊アートの意義は理解できる。しかし、音楽の道具・相棒としての「楽器」の視点からは、単に痛々しいだけなのが残念であり、「美大/芸大なのに美しくない。まったく工夫もない。こんなんで大丈夫?」等の感想も来場者の多くから聞かれた。

そこで本稿では、産業界でなく個人プロジェクトのデザイナが、まったくゼロから新しい楽器(ハード/ソフト)を制作するのでなく、既存の装置・製品・筐体を「改造」することで新しい楽器を生み出す、というアプローチについて紹介/検討/提案する。

2. 過去の「改造」の事例紹介(1993-2007)

筆者がいろいろな「新楽器」を開発してきた中で、既存の装置・製品・筐体を「改造」したケースでは、大きく2つの理由があった。その第一は「シーズ指向のデザイン」であり、たまたまそのブツに出会い、そのブツの特性/フォルムに触発されてイメージが膨らみ、音楽表現の道具としての「新楽器」の創造に発展したものである。理由の第二は「既存の形状や機能を活用する」であり、ゼロから作るには相当の手間/費用がかかったり(射出成形品)、困難である(工芸的造形)場合に、それをそのまま借用/活用しよう、という発想である。



図 1 (左)PowerGlove情報をMIDI送信するマシン、(右)ワイヤレスPowerGlove

図1(左)は、初代ファミコン用「PowerGlove」に接続するインターフェースで、内部のカードマイコン(秋月電子AKI-80)がファミコンを模して動作することでPowerGlove内のマイコンを騙して超音波センサによる2次元(x/y)情報と手袋の指情報を取得し、ホストのComputer Musicシステムに MIDI送信する。図1(右)は、PowerGloveの内部マイコンを除去してワイヤレス送信モジュールに置換し、手袋の「指」情報のみワイヤレス受信してホストシステムにMIDI送信する(ライブ公演でも使用)。前者はPowerGloveの機能をそのまま活用する第一の視点であり、後者は金型成形されたスマートな手袋センサを活用する第二の視点からの改造楽器ということができよう[5][6]。

図2(左)は、大阪・難波のインド民芸品店で出会った1弦楽器のおもちゃを改造した新楽器"Snakeman"[6]、図2(右)は、北京のお土産屋で仕入れた琵琶(Pipa)のおもちゃを改造した新楽器"Hyper-Pipa"[7]である。"Snakeman"は胴体部分が良く響くことに着目して、貫通ネックを除去した穴にマイク用ブームパイプを取り付け対面させ、その間の赤外線ビームを遮断する時間から胴体を太鼓のように叩く演奏者の手の速度をMIDI出力した。"Hyper-Pipa"は秋月電子AKI-H8を活用し、ジャイロセンサ・3次元加速度センサ・衝撃センサ等を搭載するとともに、センサ情報に対応して青色LEDをフラッシュ点灯させた。いずれの改造楽器もライブComputer Musicコンサートの公演ではアジアをテーマとして作曲した作品に使用し、伝統楽器のフォルムがアジア的な印象に役立った。

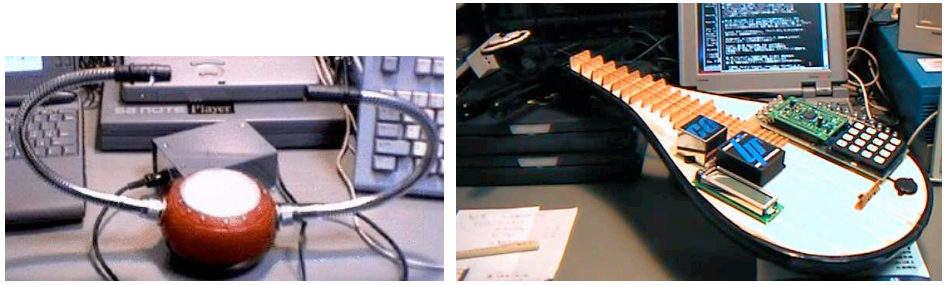


図 2 (左)"Snakeman"、(右)"Hyper-Pipa"

図3(左)は、Yamahaの「MIBURI」という電子楽器から、両肩・両肘・両手首の6個の曲げセンサ以外を全て捨て去り、AKI-80で直接に6個の曲げセンサの出力電圧(連続量)をMIDI出力化した新楽器"Miburi Sensor"である[8]。図3(右)は、市販されている「ハンドロールピアノ」内にAKI-H8を内蔵して内部信号をハックし、ロール状鍵盤の演奏情報をMIDI出力化した"MIDIハンドロールピアノ"である[9]。いずれも、非常に良好な元来の機能を受け継いで新しい価値を付加した「新楽器」と言える。特に"Miburi Sendor"は身体表現の強力なパートナーとして、多くのライブ公演で活躍した。

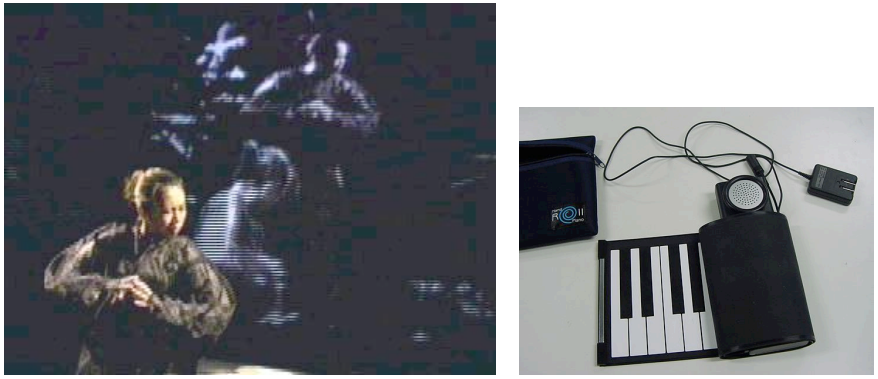


図 3 (左)"Miburi Sensor"を用いた公演風景、(右)"MIDI化ハンドロールピアノ"

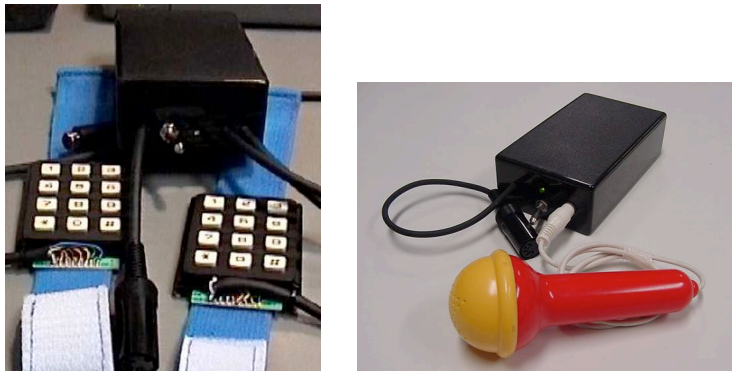


図 4 (左)"両手首リモコン"、(右)"聞き取りくん"

図4は製品全体でなく「部品」が改造を駆動した2つの例である。図4(左)はIRCAMの作曲家・後藤英氏に依頼されて開発した両手首リモートコントローラ[10]であるが、電子パーツ店で見つけた「電卓テンキーモジュール」にベルトを取り付けることで軽量軽快に製作できた、図4(右)の"聞き取りくん"は、AKI-H8の周波数演算精度の実験のために製作した「ピッチtoMIDIコンバータ」であるが、リサイクルショップで「いかにもおもちゃ」という派手な色合いの簡易マイクを入手したノリで一気に作り上げた例である。ここでは、改造する素材のインパクトが非常に重要であった。



図 5 (左)"笙ブレスセンサ"、(中)(右)"Cyber Kendang"

図5は、既存の伝統楽器を改造の対象とした例である。図5(左)は、作曲家・東野珠実氏に依頼されて開発した"笙ブレスセンサ"である。伝統楽器としての笙の演奏音響に一切の悪影響を及ぼさないように配慮し、17本の竹のうちリードの無い(イミテーション)1本にゴム管を取り付け、空気だまりの呼気/吸気の圧力センサからの演奏情報をMIDI出力した。このセンサは東野作品/筆者作品などで世界各地の多数の公演に活用された。図5(中/右)は、インドネシアの民族打楽器であるKendangに304個の白色/青色LEDを含む電子回路を取り付けた「光る楽器」であるが、こちらもアコースティックな楽器音響に悪影響を及ぼさないように配慮して、一切の穴も開けず、接着も皆無である。スズメッキ線のメッシュ上に構築された電子回路をその弾力で巻き付けているだけであり、取り外すと民族楽器は元々の姿のままである、という部分に強くこだわった[12][13]。

3. エンタテインメントデザインとしての「改造」のすすめ

物理コンピューティング/スケッチングの普及は、従来であれば電子工学/情報工学の知識を必須としていた電子システムのデザインを、文系/芸術系のデザイナ(の卵)でも実現できる可能性を大きく推進させた。Max5やFlashと通信するドライバ環境が完備している小林茂氏の"Gainer"により、多数のインスタレーション作品[14]やパフォーマンスが生まれてきたが、ホストPCを不要とするPropeller[15]やArduino[16]を活用することで、スタンドアロン作品や、多数の要素がネットワーク通信してシステム全体を構成するような作品の可能性も生まれた。ホスト側でも、Processing[17]やSuperCollider[18]がMax5とOSCで連携することから、メディアアート(作品/パフォーマンス)システムの可能性は飛躍的に向上している。

ここで筆者が注目しているのは、コンテンツを創造するデザイナがシステムの全てを容易に開発できる、すなわちデザインプロセスそれ自体が新しいエンタテインメントである、という「エンタテインメントデザイン」[19]の視点である。これは、ニコニコ動画とか初音ミクなどのツール/環境により、熱心なアマチュアが「作家」として活躍している21世紀の状況とも対応している。

「改造」というと、どことなく本家(オリジナル)に対して後ろめたい、ネガティブなイメージを伴うが、本家の持つ機能/フォルム/機構/量産品質などを活用して、まったく新しい価値を生み出すポジティブな「創造」行為である、という発想の転換は重要であろう。工業化社会の時代から「誰でもデザイナ」というエンタテインメントデザイン時代に進化する中で、製造業者がコスト(金型)をかけて作った筐体・機構などを積極的な意味の手抜きとして活用すること、あるいは伝統工芸/技能が生み出した造形/フォル

ム/機能の「心」を尊重しつつ活用することは、積極的に改造を楽しみ、新しいものを生み出す重要なデザイン姿勢である。既存のモノを越えた新しいモノを生み出す改造に、無駄な躊躇は不要なのである。

4. 標準インターフェースを「改造」した活用法

静岡文化芸術大学(SUAC)デザイン学部メディア造形学科では、筆者が担当する2回生前期必修専門科目「サウンドデザイン」で、学生はMax5によるアルゴリズム実現(サウンドの生成/加工/編集、アニメーションとの連携、jitterによるライブグラフィクス等)を学び、2回生後期専門科目「サウンドデザイン演習」では、ハンダ付け特訓・電子工作キットの製作からGainer等を活用した物理コンピューティングにまで発展させる。その中で必ず行う実験が「安価なUSBキーボードをバラして改造」(図6)である。



図 6 SUAC「サウンドデザイン演習」の中でUSBキーボードを分解改造する学生たち

現在のUSBキーボード内部の基板は3cm×5cm程度の小さなものであり、あとは2枚のシート基板の接点部分をキートップ下のゴムボタンが押す、という構造で共通している。そこで、この基板をむき出しにした状態でMax5の走るパソコンに接続し、Keyコードを表示するパッチを見ながら、RowとColumnの適当なビット同士をショートさせてメモする試行錯誤の実験(時にはPCがリブートしたりIEが起動する事もあるが、その驚きの体験も教育的な意義がある)によって、20-25種類程度の「キーを押した」というイベントを簡単に検出することが出来る。

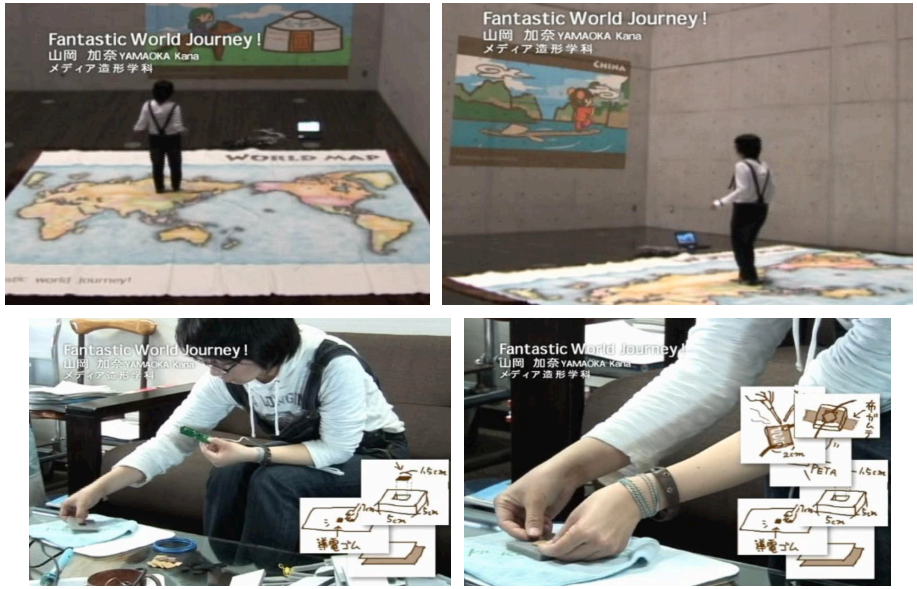


図 7 山岡加奈作品"Fantastic World Journey!"メイキング映像より

図7はこのテクニックを活用したインスタレーションでSUAC卒展の学部長奨励賞を受けた、山岡加奈の作品"Fantastic World Journey!"の様子とメイキング映像の一部である[14]。世界地図の上を歩いて各地の映像を出す、というようなインスタレーションはよく見かけるが、この作品では巨大な世界地図の下に仕込むセンサとして、エッチングしたスイッチ基板からスポンジで浮かせた導電ゴムシートまでを20数個、全て手作りした上で、それぞれの接点から延長して、分解・改造したUSBキーボードの基板に接続することで、プラットフォームとしてはFlash上で、「aのキーが押されたらアメリカのムービーを再生」というような単純なアクションスクリプトによって実現している。別の学生のインスタレーション作品では、マウスを改造してユーザの回す巨大地球儀の回転をセンシングした例もあり、標準インフェースは「改造」実験の格好の対象である。

5. ジャミネータの改造

2010年から2011年にかけて、筆者はふとしたきっかけから、Jaminator(図8)という昔なつかしい楽器おもちゃ[20]を多数、ヤフオクで安価に仕入れ続けた。

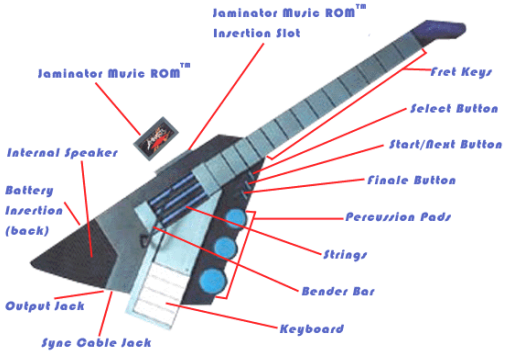


図 8 Jaminator

そして2011年にSUACメディア造形学科に入学してきた新入生の有志5人(第35期・虎の穴[21])が、先輩のインスタレーション作品の復刻展示プロジェクト等で成長する中、2011年インターカレッジのパフォーマンスとして「5人がそれぞれ、改造したジャミネータをインターフェースとして駆使するガールズバンド」(図9)でデビューする、という無謀で壮大なテーマが浮上してきた。



図 9 「ジャミーズ娘＋」

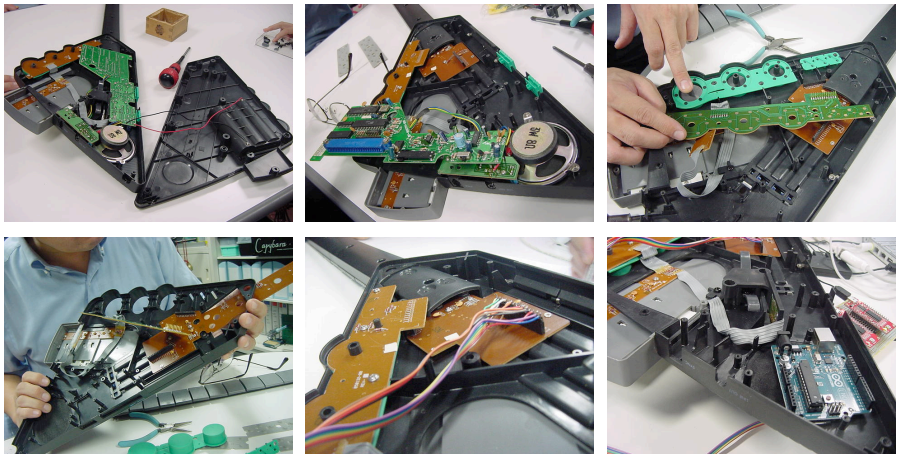


図 10 Jaminatorの分解・解析・改造(1)

実験と改造は2011年の夏休みに行った[22]。定価15000円だったジャミネータの中古が1000円台で入手できるのは、多数のスイッチが経年変化で接触不良になっているためだが、改造して新インターフェースに仕立てる立場からは、「使えないスイッチは使わない」だけなので何の問題もない。分解してみると、CPUは懐かしの8ビット1チップCPUの8039であり、基板には御丁寧にも「Column」「Row」とシルク印刷されているので、詳しく解析する必要もなく、簡単に全てのスイッチのスキャンマップが作成できた。メインボードを取り去ってみると、ちょうどArduinoを置くスペースもあった(図10)。

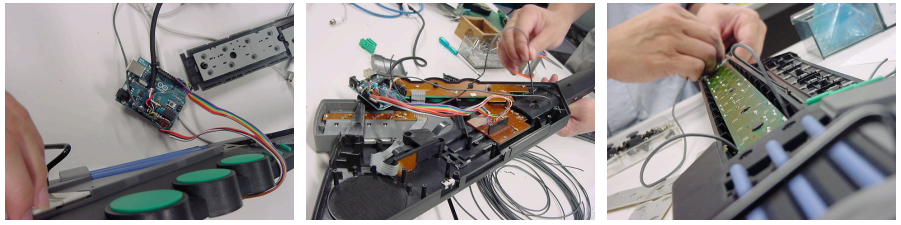


図 11 Jaminatorの分解・解析・改造(2)

メインボードを除去しているので、外見としては射出成形のスマートなボディ(フォルム)とスマートなスイッチ(フレット、弦、パッド、鍵盤、アーム)を活用しつつも、そのスイッチ情報を好きなように取り出して、外部のMax5/jitterで好きなサウンドや映像を生成するコントローラとして活用できる。せっかくなので秋月電子の3次元加速

度センサと高輝度3色LEDをヘッド部分に仕込んで、本来のジャミネータの機能を上回るセンサとディスプレイ能力を盛り込んだ(図11)。ただし5台それぞれに「使えないスイッチ」が存在しているので、それぞれの演奏者はこれを迂回した専用の演奏技法をマスターする必要が生じた。これは昔からの「楽器の習熟」そのものであり、練習の醍醐味でもある。

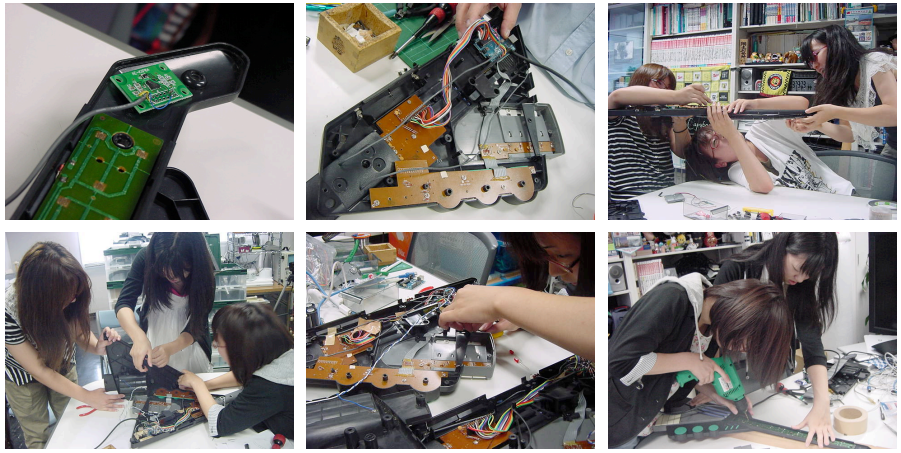


図 12 Jaminatorの分解・解析・改造(3)

分解・解析・改造の次は「(手作りの)量産」と「改良」作業である(図12)。6本の単2電池は重いのでアダプタを利用して単3リチウム電池化し、電源スイッチと電源インジケータLEDを増設し、5台のジャミネータからのMIDI情報をマージするシステムでの動作とjitterでの5画面同時制御を確認した。それぞれは個別のMIDIチャンネル情報として送出することで完全に個別の楽器として存在する。

そしてここからがいよいよ、パフォーマンス作品の創作であるが、本稿執筆時点では現在進行形であるので省略する。2011年12月10日首都大学東京でのインターカレッジコンサートでのパフォーマンスに向けて、サウンド素材、映像素材、演出、などを全て5人の学生が議論/検討して作り上げていくのである。改造はあくまで「きっかけ」「道具」であり、メディアアートの肝の部分はあくまでオリジナルである。もし、改造せずにこの道具を作り出そうとしたら、木を削るにしても3D-CAD/CAMと3次元造形機で作るにしても、これほどスマートなものを簡単には作り出せないだろう。改造とは、恩恵を尊重して感謝しつつ、最大限に「美味しいとこ取り」させていただく事でもある。

6. おわりに

楽器メーカなどの産業界でなく、個人/アートプロジェクトのデザイナが新しい楽器(ハード/ソフト)を制作する領域において、まったくゼロから作るのでなく、既存の装置・製品・筐体を「改造」することで新しい楽器を誕生させる、というアプローチについて、いろいろな実例の紹介とともに検討した。

「改造」というのは本家(オリジナル)に対してネガティブなイメージを伴うが、本家の持つ機能/フォルム/機構などを活用して、まったく新しい価値を生み出す「創造」行為である、という発想の転換は重要である。工業化社会の時代から「誰でもデザイナ」というエンタテインメントデザインの時代に進化する中で、積極的に改造を楽しみ、新しいものを生み出す意義を追求していきたい。

参考文献

1) Art & Science Laboratory http://nagasm.org/ASL/
2) 静岡文化芸術大学1106長嶋研究室 http://nagasm.org/1106/
3) International Conference on New Interfaces for Musical Expression http://nime.org
4) 情報処理学会音楽情報科学研究会(SIGMUS)インターカレッジ・コンピュータ音楽ワーキンググループ(ICWG) http://www.intercollege.jp/
5) データグローブ http://nagasm.org/ASL/globe/
6) データグローブ http://nagasm.org/ASL/sensor01/
7) Hyper-Pipa http://nagasm.org/ASL/pipa/
8) Miburiセンサ http://nagasm.org/ASL/miburi/
9) ハンドロールピアノをMIDI化しました http://nagasm.org/ASL/HRP/
10) MIDI日曜大工日記 http://nagasm.org/ASL/midi02/
11) 聞き取りくん http://nagasm.org/ASL/kikitori/
12) Cyber Kendang http://nagasm.org/ASL/paper/sigmus0705.pdf
13) Cyber Kendang http://nagasm.org/ASL/paper/NIME07.pdf
14) SUACインスタレーション http://nagasm.org/1106/installation/
15) Propeller日記 http://nagasm.suac.net/ASL/Propeller/
16) Arduino日記 http://nagasm.suac.net/ASL/Arduino/
17) Processing日記 http://nagasm.suac.net/ASL/Processing/
18) SuperCollider日記 http://nagasm.suac.net/ASL/SuperCollider/
19) 長嶋洋一, コンテンツ制作支援のためのエンタテインメント科学とエンタテインメントデザイン, 電子情報通信学会2011年ソサイエティ大会講演論文集, 電子情報通信学会, 2011.
20) ジャミネータ公式ページ http://jaminator.com/
21) プロジェクト「虎の穴」! http://nagasm.org/1106/news/Diva04/
22) ジャミネータと遊ぼう http://nagasm.org/ASL/Jaminator/