

ウェルネス・エンタテインメントのための インタラクティブな錯覚体験システムに向けて

長嶋 洋一†

†静岡文化芸術大学 〒430-8533 静岡県浜松市中区中央2-1-1

E-mail: †nagasm@suac.ac.jp

あらまし 錯覚といえば錯視画像(静止画)や錯視動画(ループ)や錯聴サウンドファイルという形態が一般的であるが、再生専用メディアの形態としてパラメータが固定され「単に視聴するだけ」で面白くないという欠点がある。筆者は2020年2月に、人間が錯覚体験で感じる意外感が進化生物学的に説明される親近性/新奇性の演出に関係し、脳活性化(MCI予防/リハビリ)の点から「ウェルネス・エンタテインメント」に適したテーマとなりうる可能性を提起した。また筆者は2020年10月にインタラクティブ・マルチメディア・デザインの遠隔教育として、錯覚の度合いのパラメータを可変とする一種のゲーム制作演習について報告した。本報告では、この両者の考え方を踏襲し発展させた対面講義において、新たな錯覚研究の可能性や触覚/触感を含むマルチモーダル錯覚によるウェルネス・エンタテインメントの実現を目指した事例について報告する。

キーワード 錯覚体験, エンタテインメントコンピューティング, メディアアート, マルチモーダル錯覚

Towards an Interactive Illusion Experience System for Wellness Entertainment

Yoichi NAFASGIMA†

†Shizuoka University of Art and Culture 2-1-1 Chuo, Naka-ku, Hamamatsu, Shizuoka, 430-8533 Japan

E-mail: †nagasm@suac.ac.jp

Abstract Illusions are usually in the form of illusion images (still images), illusion movies (looped images), and illusion sound files, but they have the disadvantage that the parameters are fixed and they are not interesting for experience. In February 2020, the author raised the possibility that humans experience through illusory experiences is related to the production of familiarity/novelty as explained by evolutionary biology, and may be a theme suitable for "wellness entertainment" in terms of brain activation (MCI prevention/rehabilitation). In October 2020, the author also reported on a kind of game production exercise with variable parameters of the degree of illusion as a distance education for interactive multimedia design. In this paper, I will report on a case study of an in-person lecture that follows and develops both of these ideas, aiming at the realization of wellness entertainment through multimodal illusions, including the possibility of new illusions research and the sense of touch and haptic.

Keywords Illusion Experience, Entertainment Computing, Media Art, Multimodal Illusion

1.はじめに

Computer Music(コンピュータ音楽)を中心としたメディアアート領域での活動を続けてきた[1]筆者は、ここ数年、関連研究として、基礎心理学・生体情報センシング・スケッチング(物理コンピューティング)・内受容感覚・バイオフィードバック・ウェルビーイングなどの領域の研究をコラボレータと共に進めてきた[2]。関連して「癒し系エンタテインメント」に通じるテーマを追求し、筋電センサの応用として、また新しい「触覚/触感センサ」の応用として検討を進めてきた[3-16]。錯覚といえば錯視画像(静止画)や錯視動画(ループ)や錯聴サウンドファイルという形態が一般的であるが、再生専用メディアの形態としてパラメータが固定され「単に視聴するだけ」で面白くないという欠点がある。筆者は2020年2月に、人間が錯覚体験で感じる意外感が進化生物学的に説明される親近性/新奇性の演出に関係し、脳活性化(MCI予

防/リハビリ)の点から「ウェルネス・エンタテインメント」に適したテーマとなりうる可能性を提起した[17]。また2020年10月にインタラクティブ・マルチメディア・デザインの遠隔教育として、錯覚の度合いのパラメータを可変とする一種のゲーム制作演習について報告した[18]。本報告では、この両者の考え方を踏襲し発展させた2021年の対面講義において、新たな錯覚研究の可能性や触覚/触感を含むマルチモーダル錯覚によるウェルネス・エンタテインメントの実現を目指した事例について報告したい。

2.触覚/触感センサのこれまでの事例

筆者はオープンソース文化に賛同して、全ての知的資源をWeb公開しているが、本稿に関連する情報も全て公開[19]して関連ワークショップなどを開催しつつ、新しく開発した筋電センサシステム[20](図1)も触覚/触感センサシステム

[21] (図2)も、どうぞ公開情報によって制作してください、という「セカンドソース歓迎」の姿勢で公開している。本稿執筆時点では今期の応用学生作品の情報が整わなかったのでその報告は後日とするが、これまでの事例については論文[2]を参照されたい。

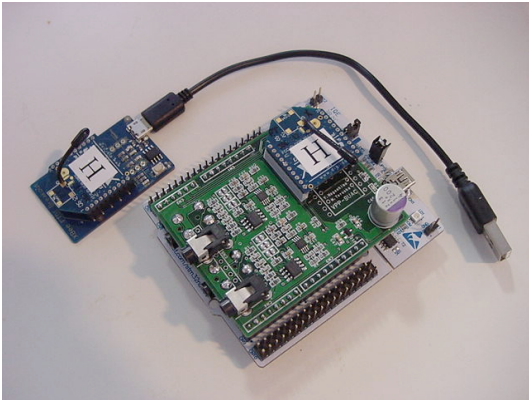


図1. 新・筋電センサシステム[20]

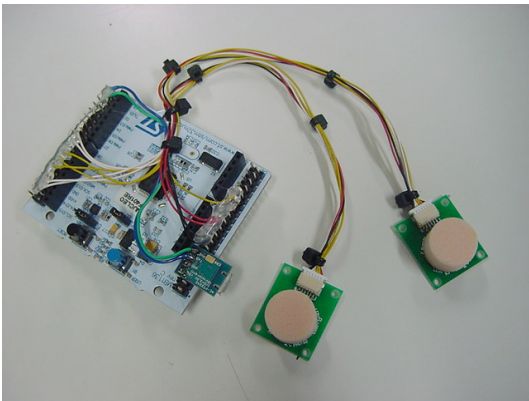


図2. 新・触覚/触感センサシステム[21]

3. 錯覚体験システムのこれまでの事例

広い意味での錯覚体験に関連するMaxパッチ(プログラム)として、筆者はMaxの作業プロジェクト領域に「基礎心理学」と題したディレクトリを設けてアーカイブしているが、以下のように現在のところ34個のサブディレクトリ(タイトル)があり、その中にはさらに階層化された複数のパッチ(作品)が置かれている。これまでの事例として、まず論文[2][17]にあるものを紙面の関係でタイトルだけ紹介するので、スクリーンショット/解説については[2][17]を参照されたい。

Name	Size	Date Modified
10秒カウント	79 KB	2019/08/10
Affordance	197 KB	2021/06/27
CrazyDiamond	1.4 MB	2021/06/27
dynamic_luminance	230 KB	2018/06/30
illusion_game	24 KB	2021/04/26
jitter_illusion	53 KB	2018/07/02
many9_and_6	24 KB	2021/06/27
medama_illusion	1.8 MB	2021/06/27
segment_reverse	1.1 MB	2021/06/27
ShiffrarPavel	321 KB	2021/06/27
Unconscious	104.9 MB	2021/04/26
カフェウォール錯視	59 KB	2021/06/27
クレイク・オブライエン・コーンスイート	432 KB	2021/07/12
タイポグラフィ	30 KB	2021/04/26
たるとだりボン	229 KB	2021/06/27
フェルナード錯視	79 KB	2021/06/27
ワットステップ	23 KB	2021/04/26
ムンカー錯視	351 KB	2021/06/27
ライラックチェイサー	24 KB	2020/08/04
ラバーペンシル	299 KB	2021/04/26
切れ切れが繋がる	2.7 MB	2021/03/16
回転十字	16.4 MB	2021/04/26
字余集束	91.4 MB	2021/04/26
広葉_錯視2種	285 KB	2021/08/27
興隆縮小錯視	367 KB	2018/06/18
梅田節菜_錯視3種	3.8 MB	2019/08/02
錯覚関係もるもる	514 KB	2021/04/26
色の透視	11 KB	2020/08/04
窓のフリッカー回転	458 KB	2021/07/13
青色錯覚	352 KB	2020/08/04
運動の対比	40 KB	2021/04/26
運動錯覚2種	329 KB	2021/04/26
錯覚試作もるもる	116 KB	2021/04/26
離れていても心はひとつ	216 KB	2021/03/16

「意識/注意」「感覚」に着目したアプローチとしては、「Unconscious」・「dynamic_luminance」・「Affordance」(「noise_move」・「noise_zoom」・「gibson_view」)・「listen_ratio」・「segment_reverse」・「illusion_game」・「Nana_Illusion」・「回転十字」がある。「錯覚」に着目したアプローチとしては、「trizonal_spacewarp」・「Fraser」・「jitter_illusion」・「shepard」・「ShiffrarPavel」・「foot_step」・「CrazyDiamond」・「Munker」・「medama_Illusion」がある。「時間」に着目したアプローチとしては、「10秒カウント」・「sonogram」・「Interactive Rhythm Game」がある。内受容感覚に着目したアプローチとしては、「筋電ジェスチャ認識BFゲーム」・「Lissajous」・「PAW-UzuPicture」・「PAW-eight」がある。マルチモーダル知覚に着目したアプローチとしては、「direction_illusion」・「Dazed & Confused」・「Drive_Game」・「Breath_Record」・「右手(ゆうしゅ)に円を画き左手(さしゅ)に方を画く」・「MRT12015」がある。汎用プラットフォーム「PAW-double」での事例は数が多いので省略する。

また、論文[18]において2020年前期(リモート)に登場したものとしては、「運動の対比の錯視」・「離れていても心はひとつ」・「ラバーペンシル」・「渦巻き錯覚」・「ライラックチェイサー」・「隙間の錯覚」・「ムンカー錯視」・「赤い巻物/サクランボの苗」などがあつた。名称(テーマ)が重複しているものもあるが、新しい視点で新しいインタラクションを盛り込むことも推奨した結果である。

4. 2021版の新しいアプローチ

ここでは前節で紹介した以降、2021年前期までに新たに加わった錯覚体験システムについて紹介する。学生が制作したもの、筆者が制作したもの、学生が制作して筆者が改訂したもの、など色々であるが、オープンソース文化を尊重して共有しているのでその意義に差はない。図3は「たくさんの9の中に6」というもので、元々はそういう静止画を多数制作してランダムに選ぶのだが、ここではMaxのアルゴリズムによって乱数からそれぞれの数字の座標を計算して「生成」しているため、実験の際には本当のランダム性を確保できる。図4はMaxでなくProcessingで制作した、動的なムンカー錯視のアニメーションである。Processingは元々は「情報の可視化」を支援する環境として登場したが、現在ではOSCを介してMaxと通信し、GUIやサウンド機能も有するようになった。

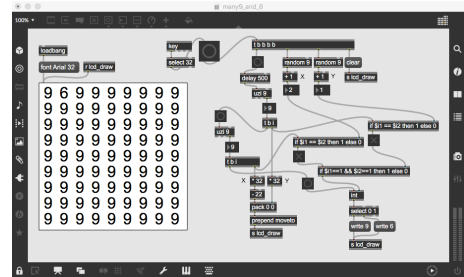


図3. 「たくさんの9の中に6」

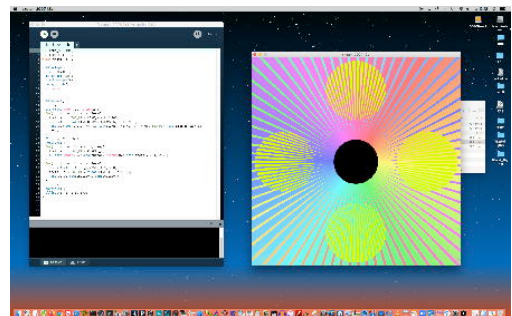


図4. 動的なムンカー錯視のアニメーション

図5は「フットステップ」錯視で、パラメータを調整すると一定速度で移動する矩形が白黒で交互にステップしているように見える。図6は「色の透視視」というもので、グラフィックデザイン全般で重要な基礎となる「補色やコントラストの効果」を自在な色設定によって確認できる。

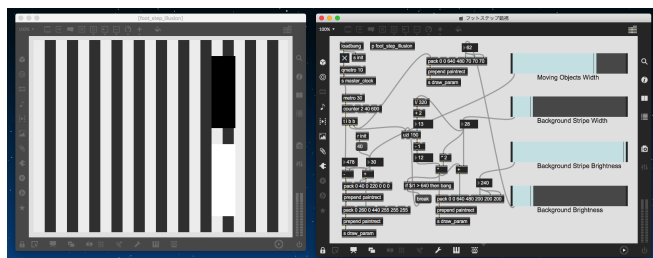


図5. フットステップ錯視

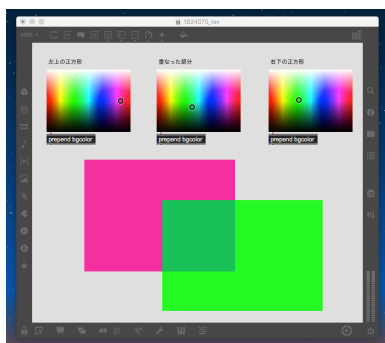


図6. 色の透視視

図7は「たるんだリボン」という錯視で、何人かがテーマとしてMaxパッチを制作した中の一つである。縦に並んだ斜め正方形と縦に並んだ円の列がそれぞれ移動でき、ここに重なった多数の水平線状の細長い矩形(リボン)が波打つように見えるという程度が色々に変化するというものである。静止画だけで与えられても何も面白いことはないのに対して、それぞれの要素を変化させることで「気付く」という意外感が重要であると理解できる。

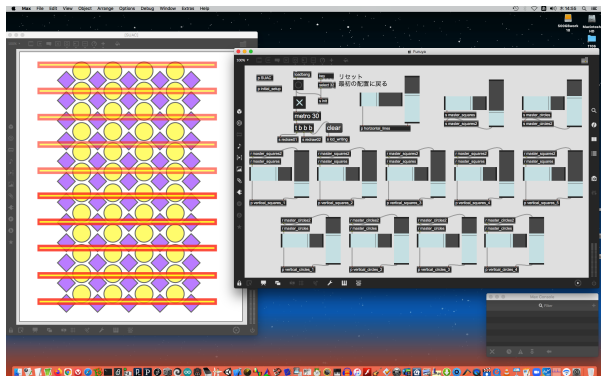


図7. たるんだリボン

図8は「虹のフリッカー回転」という錯視で、オリジナルは単純に2枚の静止画を交互に切り替えるGIFアニメーションである。片方は2色のカラフル模様が放射状に交互の色合いとなった同心円、もう片方はグレーの同心円なのだが、これが切り替わる際に「回転するように見える」という運動錯視である。Maxパッチ版では中心角10度の扇型を36枚、自在な色彩で回転生成させた図とグレーの図に、さらに同心円を構成するブラックの2つのリングと中心の円の大きさも自在に変化させられる。そして切り替え時間を可変とし、さらに瞬時切り替えとクロスフェードも指定できるようにした。面白いことに、スパッと切り替えずにクロスフェードしても、ちゃんと回転を感じられるのだった。

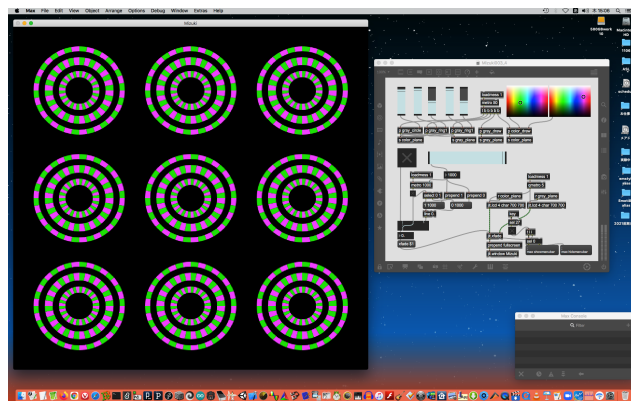


図8. 虹のフリッカー回転

図9は「カフェウォール」錯視というもので、交互にずれた縦方向に2種類の正方形の列があり、幅の狭い等間隔の水平線で隔てられているのだが、「ずれかた」などによって水平線が波打ったように感じられるというものである。このパッチでは、ずれかた、背景色、正方形の色、水平線の色と太さ、さらにカラーからグレースケールまでを連続可変にしている、錯視が見えるところと見えなくなるところの違いを微調整して体験できるようにになっている。

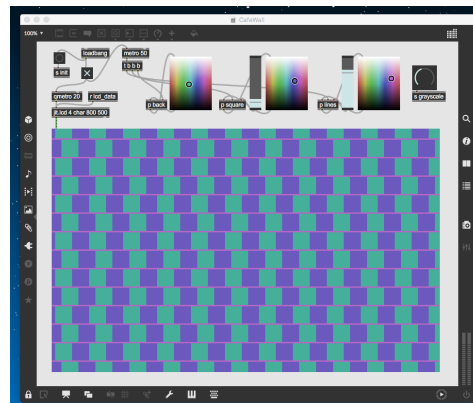


図9. カフェウォール

図10は「クレイク・オブライエン・コーンスイート」錯視というものである。画面は横方向にいくつかの区画に分かれていて、全ての画素は縦方向は同一に構成されている。中央左と中央右の区画の真ん中付近は「同じ画素」であるにもかかわらず、それぞれの区画の左右の境界が指数関数的に明るくなっているか暗くなっているかで、まったく違う明るさに見える・・・というものである。このMaxパッチでは横方向の全画素の輝度テーブルを数理的に演算生成してから全体を描画処理していて、さらにマウス操作の手作業での輝度修正も可能としている。

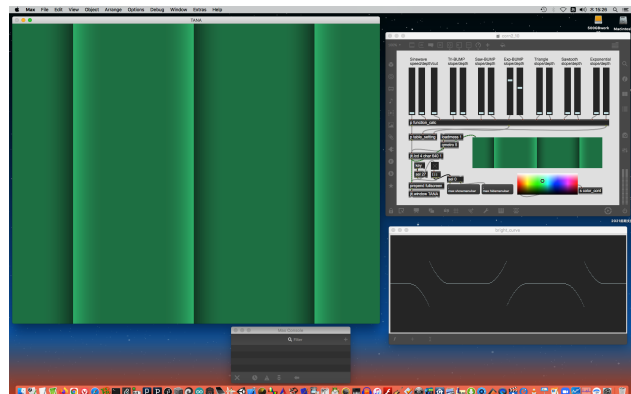


図10. クレイク・オブライエン・コーンスイート

図11は「ツェルナー錯視」であり、NTT基礎研究所の「イリュージョンフォーラム」での物足りないインタラクションをMaxによって拡張したものである。全体の角度の回転、並んだ細長い矩形の色と太さ、その細長い矩形にグジグジのように刺さっている「脚」の変化、などを自在に変化させるように発展させてみた。

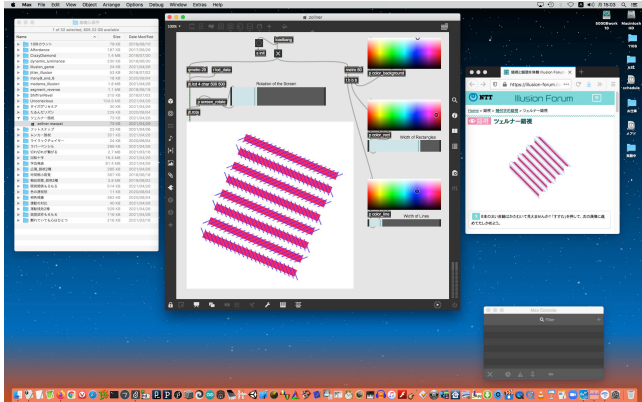


図11. ツェルナー錯視

5. ウェルネス評価とフィールドテスト

ここまで紹介してきたような「錯覚体験」や、本稿では詳細を省略した「触覚/触感センサ」を活用したシステムは、筆者にとってはウェルネス・エンタテインメントに繋がる、すなわちコラボレータであるバイオフィードバック・リハビリテーションの専門家との共同研究として、軽度認知症などの予防/リハビリへの効果を期待して進めている。過去に積み重ねてきた専門家を対象としたワークショップなどを経て、そのようなフィールドテストに発展することを想定していたのだが、2020年からのCOVID-19によって「県外移動厳禁」で出張も出来なくなり、この部分は完全にストップしている。本稿執筆時に筆者も1回目のワクチン接種を受けたところであり、いずれワクチンパスポートを取得しての出張解禁となれば、フィールドテストにも挑戦していきたい。

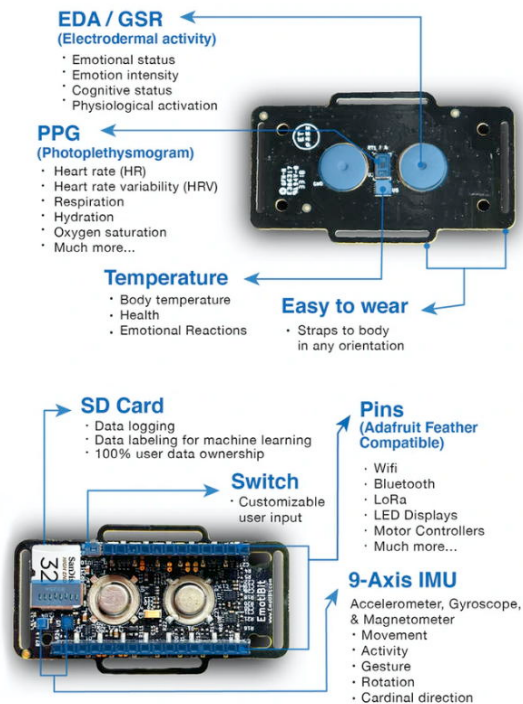


図12. EmotiBit

もう一つの課題は、本当に「ウェルネス・エンタテインメント」になっているかどうか、という客観的評価の問題である。fMRIやNIRSといった大袈裟な手法は「錯覚体験」や「触覚/触感センサ体験」というような小ぢんまりした行為とあまりに乖離している。そこで筆者がウェルネス評価として注目しているのが、より簡易な生体センシングによって、AHA! 感覚やウェルネス感を検出する方法である。そんな中、2021年には図12のような「EmotiBit」[22]という小型軽量・高性能な生体センサを知り、2022年2-3月に一般公開されるこのシステムのベータテスタとしてEmotiBitを入手して実験を始めたところである。これについては今後、情報処理学会音楽情報科学研究会などの場で報告していく予定である。

6. おわりに

ウェルネス・エンタテインメントのためのインタラクティブな錯覚体験システムに向けての経過について報告した。この領域を学び始めた時は基礎心理学とメディアデザインとの間には距離がある(別の世界の話)という先入観を持つ学生も少なくないが、映像やゲームのデザインにおいても人間の錯覚を上手く生かした「経験的テクニック/ノウハウ」が多いのだ、と理解すると目の色が変わってくる。「役立つ錯覚」となれば、デザイナーにとって活用の探求は作品制作を大きく支援することになるが、日々新しい錯覚が報告されてくる世界の状況がこれを後押ししている。COVID-19のためウェルネス評価とフィールドテストの部分はまだまだ立ち遅れているが、状況の改善とともにこちらもいずれ進めていきたい。

文 献

1. <https://nagasm.org>
2. 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(後期)課程 博士論文, 2019. https://nagasm.org/ASL/paper/KCUA_nagasm_final.pdf
3. 長嶋洋一. 内受容感覚コントローラとしての筋電楽器 --- 癒し系エンタテインメントのために ---, 日本音楽知覚認知学会2015年春季研究発表会資料, 日本音楽知覚認知学会, 2015. <https://nagasm.org/ASL/paper/onchi201506.pdf>
4. 長嶋洋一. 筋電センサのジェスチャ認識に関する新手法, 電子情報通信学会パターン認識・メディア理解研究会 (PRMU) 研究会資料 (技術研究報告)PRMU2015-54, 電子情報通信学会, 2015. <https://nagasm.org/ASL/paper/PRMU201506.pdf>
5. 長嶋洋一. お触り楽器, 情報処理学会研究報告(2015-MUS-108), 情報処理学会, 2015. https://nagasm.org/ASL/paper/SIGMUS201508_1.pdf
6. 長嶋洋一. 内受容感覚とバイオフィードバックに注目した筋電情報ジェスチャ認識によるエンタテインメント, 情報科学技術フォーラム2015講演論文集, 情報処理学会・電子情報通信学会, 2015. <https://nagasm.org/ASL/paper/FIT2015.pdf>
7. 長嶋洋一. 内受容感覚バイオフィードバックによる“癒し系エンタテインメント”の考察, エンタテインメントコンピューティング2015論文集, EC2015実行委員会, 2015. <https://nagasm.org/ASL/paper/EC2015.pdf>
8. Yoichi Nagashima. Multi Rubbing Tactile Instrument, Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression, NIME, 2016. https://nagasm.org/ASL/paper/NIME2016_nagasm.pdf

9. Yoichi Nagashima. Towards the BioFeedback Game --- with Interoception and Rehabilitation ---, Proceedings of the 8th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications, VS-Games, 2016. <https://nagasm.org/ASL/paper/VS-Games2016.pdf>
10. Yoichi Nagashima. Bio-Sensing and Bio-Feedback Instruments --- DoubleMyo, MuseOSC and MRTI2015 ---, Proceedings of 2016 International Computer Music Conference, ICMA, 2016. https://nagasm.org/ASL/paper/ICMC2016_nagasm.pdf
11. 長嶋洋一. 生体情報センシングのバイオフィードバック療法への応用について, 知覚情報研究会・研究報告, 電気学会, 2017. <https://nagasm.org/ASL/paper/IEE2017nagasm.pdf>
12. 長嶋洋一. 生体情報センシングと内受容感覚コミュニケーションの可能性について, 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)HCS2017-102, 電子情報通信学会, 2018. <https://nagasm.org/ASL/paper/HCS201803.pdf>
13. 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. <https://nagasm.org/ASL/paper/HIP201808.pdf>
14. 長嶋洋一. 基礎心理学実験プロトタイプ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. <https://nagasm.org/ASL/paper/SIGMUS201808.pdf>
15. 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. <https://nagasm.org/ASL/paper/FIT2019.pdf>
16. 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. https://nagasm.org/ASL/online2021_01_03/MBE202101.html
17. 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. <https://nagasm.org/ASL/paper/HIP202002.pdf>
18. 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. <https://nagasm.org/ASL/paper/Hcs202010.pdf>
19. <https://nagasm.org/Sketching/>
20. <https://nagasm.org/Sketching/VPP-SUAC.html>
21. <https://nagasm.org/Sketching/PAW-double.html>
22. <https://www.emotibit.com/>
23. (本稿の高画質版) https://nagasm.org/ASL/paper/HCS202108_HQ.pdf