

インタラクティブな錯覚体験システムの試作報告

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。遠隔(COVID-19対策)のインタラクティブ・マルチメディア・デザイン教育として、錯覚をテーマとしてパラメータ可変とする一種のゲームを制作したところ、新たな錯覚研究の可能性やマルチモーダル錯覚のエンタテインメントを実現でき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

Prototype report of interactive illusion experience systems

Yoichi NAGASHIMA

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

E-mail: nagasm@suac.ac.jp

Abstract Illusion is usually associated with illusory image (still image), illusory video (loop) or illusory sound file. However, these media have a disadvantage that they are not interesting because their parameters are fixed. I will report on a case study where we were able to achieve entertainment as an interactive serious game or an installation work with controllable parameters of illusions.

Keywords Illusion experience, Entertainment Computing, Media Arts, Multimodal illusion

1. はじめに

「癒し/セラピー/リハビリ領域に役立つシステムの実現」を支援する枠組みを新たなメディアアートとして提案するという研究を進めている[1-2]。パイオフィードバックというインタラクションが単なる物理的/機械的な「刺激-反応」に留まらず、メディアアートの支援により、人間の意識/心理の領域でより深い「気付き(→脳活性化)」「癒し(ウェルネス)」「充足感(→治癒)」につながる可能性を追求している。特に、インタラクティブ・マルチメディアアートを福祉領域など役立つ「シリアスゲーム」に応用する上で、メンタルヘルスに繋がる「ウェルネス・エンタテインメント」に注目した。人間が錯覚体験で感じる気付き(AHA!感)や意外感、進化生物学的にも説明される親近性/新奇性の演出に関係し、脳活性化の点からも「ウェルネス・エンタテインメント」に適したテーマと考えられる[3]。

2020年3月以降はCOVID-19のため世界的にも国内でも国際会議/学会等がキャンセルになったが、その直前の2月中旬に電子情報通信学会ヒューマン情報処理研究会(HIP)で「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～」[4]と琉球大学医学部にて発表したのが最後となり、その後は全てがオンライン開催となって、発表参加者もことごとく激減した。筆者の大学(SUAC)でも2020年前期は全てが遠隔体制となり、ZOOMなど慣れないオンラインツールを駆使することとなったが[5]、担当する専門科目「サウンドデザイン」[6]・「音楽情報科学」[7]でプラットフォームとしている「Max8」について、開発元の米国Cycling'74社が世界中のアカデミックユーザに対して「期間限定ライセンス」を無償提供したことで、遠隔地の学生が自室のPCでMax8を使えるために、リモートの講義を

充実した内容で進めることが出来た。翌年の大学院進学で筆者に弟子入りを希望してSUAC研究生となった北京の学生もCOVID-19のため来日できなかったが、ZOOMゼミで指導する中で「無限に加速/減速するリズム」を再発見して「Jean-Claude Risset 温故知新」と学会発表[8]した。

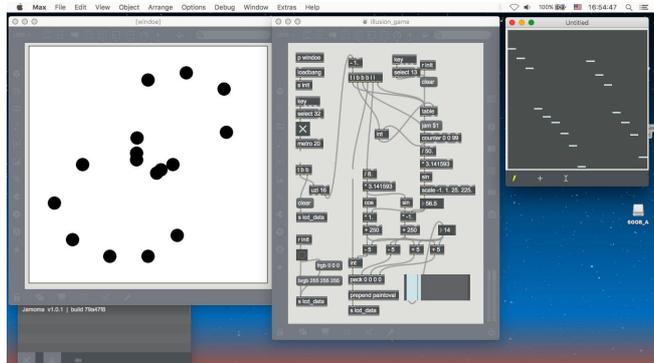
本稿では、このような環境下で進めた筆者の「音楽情報科学」[7]でテーマとした「錯覚」に関して報告する。錯覚といえば錯視画像(静止画)や錯視動画(ループ)や錯聴サウンドファイルという形態が一般的であるが、再生専用メディアの形態としてパラメータが固定され「単に視聴するだけ」で面白くないという欠点がある。遠隔環境下のインタラクティブ・マルチメディア・デザイン教育において、錯覚をテーマとしてパラメータ可変とする一種のゲームを課題としてリモート受講する学生たちと制作したところ、新たな錯覚研究の可能性やマルチモーダル錯覚のエンタテインメントを実現できたので、その事例について報告する。

2. プラットフォーム:Max8の事例紹介

インタラクティブシステムの「関係性」(アルゴリズム)を構築するために信頼するプラットフォームとして活用しているのが「Max8」(Cycling'74)である。最近になってMindStormやMatLabやScrachでようやく一般的になった「グラフィカルなオブジェクトを繋ぐ」パッチングというUIをMaxは30年前から採用しており、プログラミングを試行錯誤しながらその場で実行できる、というプロトタイピング環境として最適である。役立つエンタテインメントコンピューティングにおいて、この「アルゴリズムをその場で自在に創造」・「クライアントに合わせたチューニングが容易」という特性は非常に重要である。

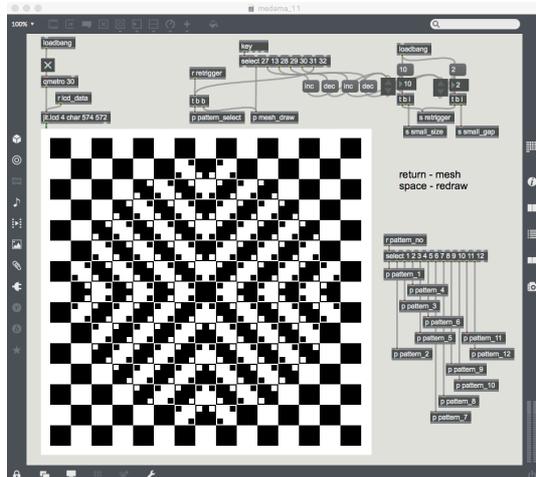
ここでは2020年2月に電子情報通信学会ヒューマン情報処理研究会(HIP)での発表[4]で紹介した、Max8による「インタラクティブ錯覚」パッチ2種について簡単に再録しておく。

「illusion_game」というパッチのきっかけは、錯覚を発掘する課題の中で学生が発見した「多数の点を中心から放射状に単振動往復運動しているのに、それぞれの運動位相の関係で全体として回転しているように感じる」という面白い錯視動画(アニメGIF)の報告である。しかしこの錯視動画は完成して単に眺めて面白いだけだったので、「点の大きさを可変に」・「16個の点の単振動往復運動の位相をマウスで自由に設定できる」というMaxパッチとして完成させた。Maxのtableオブジェクトで16個の点のそれぞれの位相をリアルタイム表示しつつ、そのtableオブジェクトをマウスで自由にいじれる事で、このユニークな錯視の本質を面白いように理解でき、さらに設定によって逆回転や複数回転など新しい動きを創造できるゲームとなった。このMaxパッチにより、「錯覚ネタ」にインタラクティブに参加することが「意外感→脳活性化」の実感に繋がることを確認できた。



事例「illusion_game」のスクリーンショット

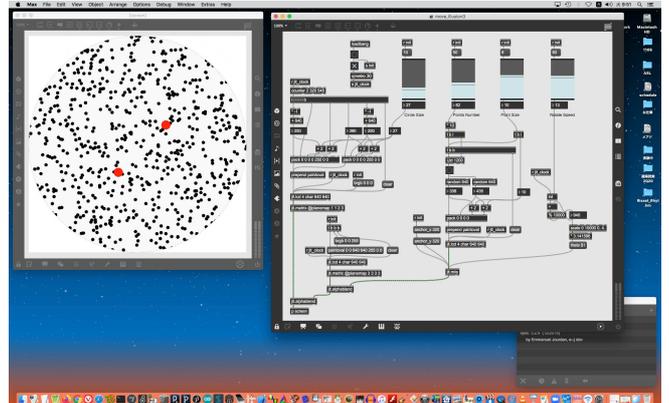
「medama_illusion」というパッチは、学生が発見した「膨らみの錯視」という錯視画像にインスパイアされて、パラメータをマニュアルで変化させる事で可能性を大きく拡張した錯視インスタレーションである。全体は白黒の正方形が市松模様として整然と並んでいるが、その一部(あるパターンに従った位置)には、白黒反転の2個の小さな正方形が「目玉」のように並んでいる。この「目玉」がいることで、縦横の境界線は全て直線(市松模様)であるにも関わらず、中心部分が膨らんで「曲がって」見える、という印象的な錯視画像(驚きの度合いが非常に大きい)である。インタラクティブに「目玉の大きさ」・「縁から目玉までの距離」を1ピクセルずつ増減することで、この錯視の持つユニークな特性(設定によって曲がり方の強さを違って感じる)を理解できる良好な心理学教材となった。



事例「medama_illusion」のスクリーンショット

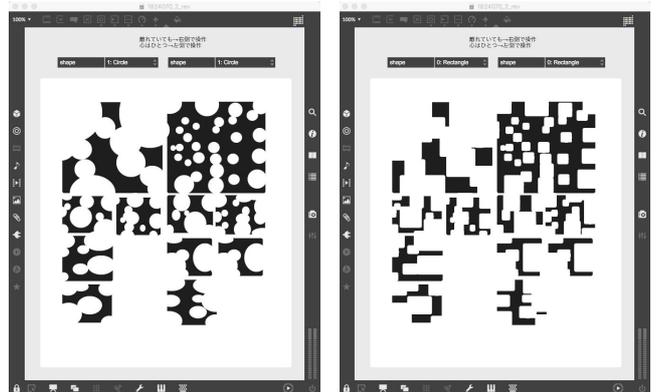
3. 「音楽情報科学」での錯覚体験パッチ集

ここでは2020年前期「音楽情報科学」[7]の中間課題および最終課題として、「錯覚」に関する網羅的調査から始まり、オンデマンド教材上での双方向の議論とともに学生が制作し一部を筆者が改訂した、インタラクティブな錯覚体験Max8パッチについて、スクリーンショットとともにzip化したMax8ソースのURLとともに紹介していく。Max8パッチのうちファイル名に「_org」とあるのが学生制作のオリジナルであり、「_rev」とあるのが筆者が改訂したパッチである。



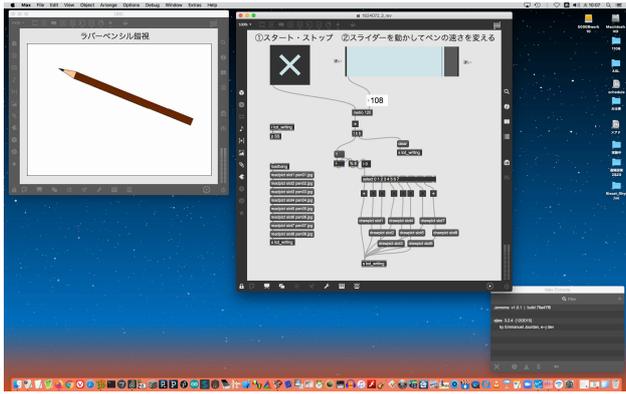
事例「運動の対比の錯視」のスクリーンショット

上のパッチは「運動の対比の錯視」[9]というもので、背景として全体として回転する白い円盤状のスクリーン上にランダム配置された多数の小さな黒い円があり、その上を2つの赤い円が運動している、というものである。元々はアニメGIFかループ動画、という錯視動画であったが、Max8によってパラメータを自在に変化させることで「錯覚の度合い」を検討することを目指した。パッチ内には4つのスライダーがあり、「2つの赤い円の大きさ」「小さな黒い円の密度」「小さな黒い円の大きさ」「白い円盤スクリーンの回転速度(プラス～ゼロ～マイナス)」という値を任意に設定できる。円盤スクリーンの回転速度をほぼゼロにしてみると分かるが、実は2つの赤い円は円盤スクリーンの傾き1の直径上を等速直線運動で往復しているだけなのだが、多数の白い円が配置された背景の白い円盤スクリーンが回転すると、絶対に直線運動とは見えなくなる。その錯覚体験の程度がインタラクションによって面白いように変化する。



事例「離れていても心はひとつ」のスクリーンショット

上のパッチ[10]は、COVID-19に対抗する新聞広告にあったもので、遠くから眺めると「離れていても心はひとつ」と読めてくる錯視ネタを、「抜く形状」を変化させる、と狙ったものである。マルと四角はなんとか読めたが、三角形と矢印はちょっと無理っぽかった。近くではまったく読めないメッセージであるが、「図と地」の錯覚と同類の原理で体験できるというものである。



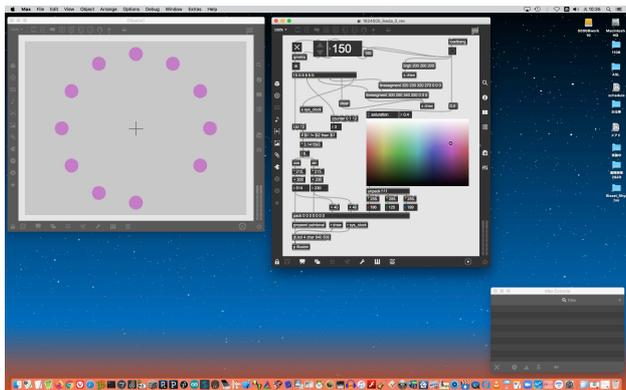
事例 “ラバーペンシル錯視” のスクリーンショット

上のパッチは「ラバーペンシル錯視」[11]であり、ソースを見ると分かるように元画像は8枚の単純な鉛筆の絵であり、これをシンプルに「ばらばらアニメ」にしているだけである。しかしアニメーションの速度を変化させてみると、きっちり直線である筈の鉛筆がゴムのように柔らかく見えてくる。メディアデザインの学生にとっては、広義には人間の視覚の本質的な錯覚として、ストップモーション・アニメーションの原理を理解する教材となる。



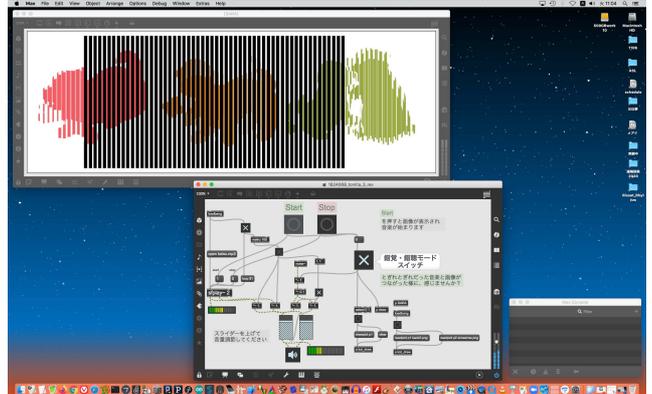
事例 “渦巻き錯覚” のスクリーンショット

上のパッチは「渦巻き錯覚」パッチ[12]であり、点の数、点のサイズ、回転速度、回転方向など基本的なコントロールを可能にしている。渦巻き状に穴の開いた円盤と、その下から見える円盤のそれぞれの「渦巻き」に膨大なパラメータがあるため、あまりに設定範囲が広いと思ったような錯視画像にならない点が問題として浮上した。中間課題として学生が制作したこのMax8プログラミングにはあちこち無駄があったので筆者も改訂に協力したが、このテクニックを学生は完全に理解して、後述するように最後には素晴らしい最終課題作品として結実した。



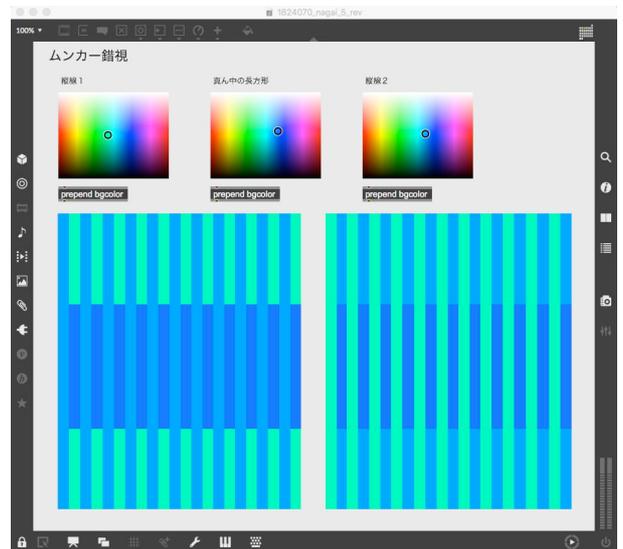
事例 “ライラックチェイサー” のスクリーンショット

上のパッチは「ライラックチェイサー錯視」[13]という運動錯視であり、中央を凝視していると、周囲で色付きの縁が順番に消滅していく、その「何もない」場所が光って見えてくるというものである。パラメータとしては、灰色の背景色の上に描画される11個の円の色調と彩度を自在に設定でき、さらに順番に移動する速度を変更できるので、見え方の個人差を含めて基礎的な心理学実験のテンプレート的な意味合いも重要である。



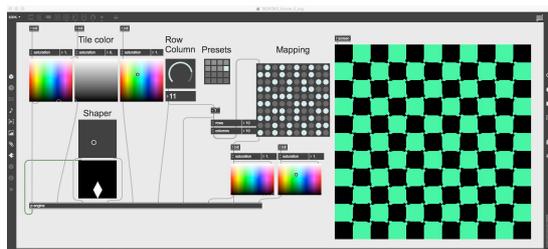
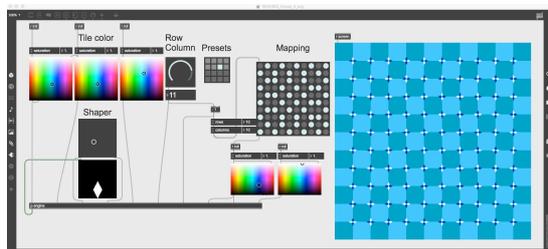
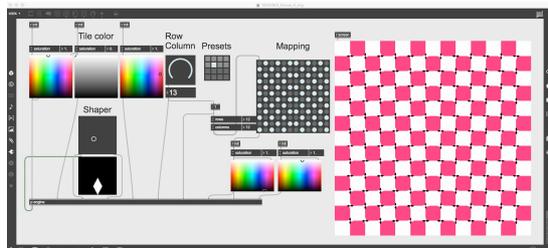
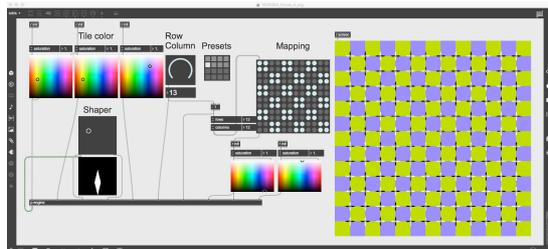
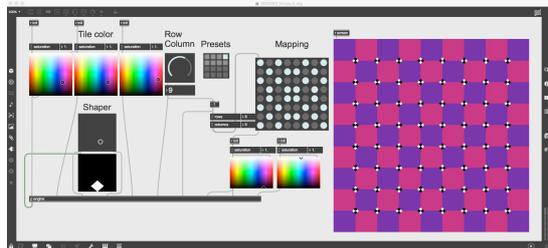
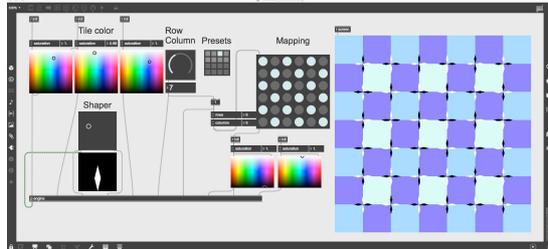
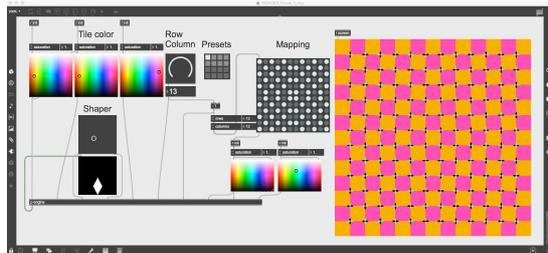
事例 “隙間の錯覚” のスクリーンショット

上のパッチはちょっと異色の挑戦で、視聴覚融合ではなく独自に「隙間の錯覚」として視覚の錯覚と聴覚の錯覚を合体させた作品である[14]。等間隔の「櫛」状のマスクを一定速度でスライドさせるとアニメーションが動くという定番の錯視テーマと、等間隔の空白時間でマスクするとよく聞こえない音楽が、空白時間をホワイトノイズにすると脳内で補正されて音楽が聞こえてくる、という錯聴テーマとを、同じ「隙間の効果」として統合して体験する、という興味深い作品に仕上がった。決してマルチモーダル視聴覚融合ではないものの、人間の知覚認知が「時間的スロット」に対して振る舞う錯覚の共通点を実感できる。



事例 “ムンカー錯視” のスクリーンショット

上のパッチは聴覚的錯覚のパッチと共に制作した「ムンカー錯視」[15]である。ムンカー錯視はデザインを学ぶ学生にとって非常に興味を喚起されるテーマであり、ほぼ毎年のように誰かがテーマとして取り上げて異なる「錯覚体験Max8パッチ」作品の制作に挑戦するという人気の「定番」である。このパッチではもっともシンプルな図形的配置に限定して、「図」と「地」の色調について自在にコントロールするという部分を強調した。



事例 “赤い巻物、サクラソウの苗” のスクリーンショット。

左のパッチは「赤い巻物、サクラソウの苗の錯視パッチ」[16]であり、完成度が高いために筆者はまったくノータッチのオリジナルである。学生が過去のMax8プログラミングで課題としていた部分が素晴らしく改善されており、またプリセットだけで十分にその能力が確認できる逸品である。カラーでないとその秀逸さが伝わらないので、カラー版PDFを[17]に置いたのでぜひ参照されたい。

4. おわりに

人間が錯覚体験で感じる気付き(AHA!感)や意外感、進化生物学的にも説明される親近性/新奇性の演出に関係し、脳活性化の点からも「ウェルネス・エンタテインメント」に適したテーマと考えられ、デザインの世界においても「錯覚」について広く深く調査するとともに、実際に「インタラクティブな錯覚」体験システムをデザインする、という教育的な意義は大きい。本稿では、COVID-19環境下のオンライン講義において進めた筆者の「音楽情報科学」でテーマとした「錯覚」に関して報告した。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る「単に視聴するだけ」で面白くないという欠点がある。そこで遠隔環境下のインタラクティブ・マルチメディア・デザイン教育において、錯覚をテーマとしてパラメータ可変とする一種のゲームを課題としてリモート受講する学生たちと制作し、新たな錯覚研究の可能性やマルチモーダル錯覚のエンタテインメントを実現できた。この講義ではさらに遠隔環境の受講学生に筆者の開発した「触感/触覚センサPAW-double」[18]を送付してインターフェースとして活用したが、その紹介はまた別の機会に譲ることとしたい。

文 献

1. <http://nagasm.org/Sketching/>
2. <http://nagasm.org/ASL/>
3. http://nagasm.org/ASL/paper/KCUA_nagasm_final.pdf
4. 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, 2020
5. 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, 2020
6. <https://nagasm.org/1106/sound/index2020.html>
7. <https://nagasm.org/1106/mac/s/index2020.html>
8. 長嶋洋一, Jean-Claude Risset 温故知新, 情報処理学会研究報告(2019-MUS-128), 2020
9. https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/move_illusion3.zip
10. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/Nagai.zip>
11. https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/Rubber_Pencil.zip
12. https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/move_illusion4.zip
13. <https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/LilacChaser.zip>
14. https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/Tomita_Illusion.zip
15. https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/Nagai_Illusion.zip
16. https://nagasm.org/ASL/Sketch06/fig2/Hoiose_Illusion.zip
17. <https://nagasm.org/ASL/paper/Hcs202010.pdf>
18. <https://nagasm.org/Sketching/PAW-double.html>