

笑い増幅器：笑い増幅効果の検証

福嶋 政期^{*1} 橋本 悠希^{*1} 野澤 孝司^{*2} 梶本 裕之^{*1*3}

Laugh Enhancer System: Verification of Laugh Enhancement Effect

Shogo Fukushima^{*1}, Yuki Hashimoto^{*1}, Takashi Nozawa^{*2} and Hiroyuki Kajimomto^{*1*3}

Abstract – "Laughter is the best medicine" and "The good medicine none superior to laughter", as these proverbs have been existed, it has long been believed that laughter has health-promoting effect. Recently, it is confirmed that laughter has various effects of disease treatment. For example, it normalize NK-cell(natural killer cell) activity, relieve pain of rheumatoid arthritis, inhibit rise in blood sugar level and inhibit allergen reaction. Therefore, laughter is widely demanded from daily situation (cartoon, comedy and TV program) to medical situation of the hospital clown etc. In such background, we want to arbitrarily enhance person's laughter, and convert every situation into laughter. To attain this goal, we assumed that laughter can be enhanced by piling up various laugh induced stimuli (titillation, laughter, cartoon, comedy). Based on this assumption, we proposed noble concept of "Laugh enhancer system". According to this concept, we prototyped a system that produces laugh track (laughter) synchronized with the user's laugh motion. We named the system "Flatters". In this paper, after introducing our system overview, we examined laugh enhancement effect of Flatters.

Keywords : laughter, laugh enhancement, laugh track and myoelectric signal

1. はじめに

「笑いは百薬の長」「笑いに勝る良薬なし」といった諺が存在するように、昔から笑いには健康促進効果があるとされてきた。また最近では、笑いの疾病治癒効果に注目が集まっており、笑いには、免疫細胞の1つであるNK細胞を活性化する^{[1]~[3]}、自己免疫疾患の1つである関節リウマチの症状を緩和する^[4]、血糖値の上昇を抑制する^[5]、アレルギー反応を抑制する^[6]等の様々な効果がある事が報告されている。また、喜劇・コント・コメディ番組・お笑い番組といった日常的な笑いから、ホスピタルクラウン等の医療現場における笑いまで、至る所に笑いの需要があり、様々な場面で笑いが求められている事がうかがえる。

このような背景に対して、我々は人の笑いを任意に増幅できる装置を製作する事で、様々な場面における笑いの需要に応えたいと考える。

本論文では、まず神経科学と心理学の知見に基づき、人為的に人の笑いを増幅させる“笑い増幅器”という概念を提案する（第3章参照）。この概念は以下の2つの笑い増幅手法から成る。第1の手法は、人の笑い動

作（笑顔・笑い声・胸部の振動等）を人為的に増長し、あたかも自身の笑いが増えたように知覚させる事で笑いを増幅させる手法である（3.1節参照）。第2の手法は、他者の笑いによって笑いを伝染・増幅させる手法である。（3.2節参照）。さらに、第2の手法に従って、笑い増幅器試作1号、喜び組（英語名：Flatterers）を実装し、その笑い増幅効果を検証した。

2. 関連研究

本章では、笑い増幅器の概念に関連する背景知識と先行研究について紹介する。まず2.1節では、第1の笑い増幅手法の背景知識として、笑い刺激よって活性する脳の領域とその神経伝達経路に関する知見を紹介する。次に2.2節では、第2の笑い増幅手法である他者笑いによって笑いを伝染・増幅させる手法に関連する先行研究を紹介する。

2.1 笑いの神経伝達回路

笑い刺激により活性する脳の領域をfMRI（機能的核磁気共鳴画像法）によって可視化すると、笑いの神経伝達経路は次の3つの過程に分類される。笑い刺激を認識し快と不快を判定する過程（情動判定）、笑いを表情や笑い声として表出する過程（情動表出）、笑いに伴う感情を体験する過程（情動体験）である^[7]。

笑いは、くすぐり刺激等によって誘発される先天的な笑いと、漫才等によって誘発される認知的な笑いに分類される。先天的な笑いは大脳辺縁系の扁桃体で情動判定され、認知的な笑いは扁桃体と大脳皮質の前頭

*1: 電気通信大学大学院 人間コミュニケーション学専攻

*2: 目白大学

*3: 科学技術振興機構

*1: Course in Human Communication, Graduate School of Electro-Communications, The University of Electro-Communications

*2: Mejiro-University.

*3: Japan Science and Technology Agency

前野で情動判定されると考えられている。扁桃体は、内外環境から加えられた刺激を受容して、それが快か不快か（好きか嫌いか）を判定する領域であり、情動の中枢と言われている。

情動判定された笑いは、共に線条体と前帯状回を介して笑い表情や笑い声として表出される。ただし、前帯状回は情動を体験する領域としても考えられている。

2.2 笑い声の笑い伝染・増幅効果

笑いは他者に笑いを伝染させる効果があるとされている。笑いが他者に伝染した代表的な事例として、1962年タンザニアで起きた学校閉鎖事件が有名である^[13]。小学校の授業中に少女3人が笑い始めたところ、その笑いが学校中に伝染し、小学校が臨時閉鎖となった事件である。また、Provineは他者の笑い声のみでも笑いが誘発可能であると報告している^[14]。Provineらは、大学生に笑い袋を持たせ笑い誘発実験を行ったところ、約5割近くの被験者に笑いが誘発され、約9割近くの被験者に笑顔が誘発されたことを報告している。

心理学における笑い声に関する研究の多くは"laugh track"や"canned laughter"と呼ばれる笑い声に関する研究である。一般的にこの笑い声はラットラックという名前で馴染まれている。ラットラックはテレビのバラエティ番組やコメディ番組を始めとして様々な映像コンテンツに付加されている。

ラットラックには人の笑いを増幅させる効果があるとされている。様々なジョーク集にラットラックを付加することで人の笑いが増幅されたという研究成果が報告されている^{[15]~[17]}。また、アニメやコメディ動画にラットラックを付加することで笑いが増幅されたという研究成果も報告されている^{[18]~[20]}。

他者と一緒にコメディ動画を視聴すると笑いがさらに増幅されると報告されている^{[21]~[25], [27]}。Chapmanらは、被験者を一人で動画を視聴する群と二人で動画を視聴する群に分け、それぞれの笑いと笑顔の程度を観察した。実験結果によると、二人で動画を視聴した方が有意に笑いと笑顔の頻度が増したと報告している。

また神経科学においても、笑い声には笑い伝染効果がある事が報告されている。Warrenらは、人が笑顔になる時に活性する脳の領域（補足運動野・運動前野）が、人が笑い声（ポジティブな音）を聞いただけでも活性する事を発見した^[8]。実験では、まず様々な非言語音声を被験者に聞かせた時に活性する脳の領域をfMRIで計測し、次に被験者が自発的に笑顔になった時に活動する脳の領域を計測し、それぞれの領域を比較した。結果、二つの領域は運動前野・補足運動野で被っていたことが分かった。また、運動前野・補足運動野における脳の活性量を音声の種類毎で比較したところ、笑い声や歓喜等のポジティブな音声の方が強い活性を示す事を発見した。

また、笑いを表した擬態語（オノマトペ）にも笑いを伝染させる効果がある事が報告されている^{[9], [10]}。苧阪らは、被験者に笑いの擬態語（ゲラゲラ等）を聞かせ、その時の脳の活性をfMRIで計測した。実験結果によると、舌状回と前運動野・補足運動野が共に活性していた事を発見した。舌状回は、人が他人の笑顔を視覚的に認知する時に活性する脳の領域であり、前運動野・補足運動野は、人が笑顔になる（運動する）時に活性する領域である。また前運動野・補足運動野に関しては、テンカン患者のこの脳部位に電流を印加したところ、患者が馬鹿笑いした事が報告されている^[11]。苧阪らはその後も追実験を行ったところ、笑いの擬態語によって線条体も活性化していたことを発見した^[12]。2.1節で述べたように、人が笑いを出力する場合は線条体や扁桃体が活性する。つまり、笑いの擬態語を聞いただけでこの部位が活性したということは、人は笑いの擬態語を聞くと笑いを出力しようとする事が推測できる。

以上のように、ラットラック・笑い声・笑いの擬態語を含め、他者の笑いには笑いを伝染し増幅させる効果がある。

3. 笑い増幅器の提案

以上のような背景に基づいて、笑い増幅器の概念を以下の2つの手法で具体化する。第1の手法は、人の笑い動作（笑顔・笑い声・胸部の振動等）を人為的に増長し、あたかも自身の笑いが増えたように知覚させる事で笑いを増幅させる手法である。第2の手法は、他者の笑いによって笑いを伝染・増幅させる手法である。それぞれの詳細を3.1節と3.2節で説明する。

3.1 笑い動作の人為的な増長による笑い増幅

1884年、心理学者ウイリアム・ジェームズとカール・ランゲは人の情動体験に関して、身体の生理的な反応が情動に先立つという「ジェームズ・ランゲ説」を提唱した。一般的に、人は情動（例：悲しい）によって生理反応（例：涙を流す）を起こすと考えられてきたが、ジェームズとランゲは、情動が形成される過程は「外部刺激→生理的反応→情動体験」といた時間順序で行われると主張している。もし情動体験がジャームズ・ランゲ説に従うならば、様々な感情と等価な生理状態を人為的に作り出せば（例：涙を流せば）、人はその情動を感じると考えられる（例：悲しくなる）。この仮説が笑いにも応用出来るならば、笑いの生理反応（笑顔、笑い声、胸部や腹壁筋の振動・痙攣）を人為的に生成すれば、人は自身の笑いであると勘違いする

と考えられる。つまり、人が笑っている時にその笑い生理反応をさらに強調する事で、あたかも笑いが増えたかのように感ずるのだと考えられる。以下にこの手法を具体化するアイデアを3つ挙げる。

- 被験者の笑顔に同期させて大歯骨筋に電気刺激を与え、笑いを大爆笑に変換する。
- 被験者の笑顔に同期させて腹壁筋に電気刺激を行い、笑いを大爆笑に変換する。
- コメディ番組や映像に含まれるラフトラックや笑い声を検出し、それに同期させて被験者にくすぐり刺激や電気刺激等を（腹壁筋へ）与える。

また2.1節で述べたように、くすぐり等の先天的な笑いは扁桃体で評価され、笑いが表出される。つまり、扁桃体での快・不快の評価をコントロールすることで、くすぐり刺激が常に笑いとして出力されると考えられる。例えば、くすぐると同時に、その人が心地よいと感じる刺激も与え続けることで、くすぐり刺激が快の刺激であると思い込み、笑いを生じることができると考える。

3.2 他者の笑いによる笑い増幅

すでに2.2節で述べたように、他者の笑いによって笑いを増幅できる事が報告されている。

Wolosinは、他者の笑いによって笑いを増幅させる場合、その他との認知的類似性が笑いの程度に影響する事を報告している^[28]。またFreedmanらは、他者の人数の大小が笑いの程度に影響することを報告している^[27]。

他者の笑いによって笑いを増幅させる実例がラフトラックであるが、Neuendorfらはラフトラックの笑い増幅効果に関して“one of crowd”という言葉で表現している。つまりラフトラックは、笑いの群衆の中に自分を没入させることで笑いを増幅しているという考察である。この考察に従うならば、笑い増幅効果をさらに高めるには笑う群衆の中に身を置いているような没入感を感じさせる事が有効であると考えられる。

以上より、他者の笑いによって笑いを増幅させる場合、その他者の人数、他者との認知的類似性、他者への没入感が重要であると考えられる。言い換えると、これらの要素を満たすことでさらに笑いを増幅させることができると考えられる。

これらの要素を考慮し、他者の笑いによって笑いを増幅させる装置の具体案を次項で紹介する。

3.2.1 笑い同期型ラフトラック再生システム“喜び組”的提案

他者の笑いによって笑いを増幅させる手法に基づき、笑い増幅器1号として、人の笑い動作に同期させてラフトラックを再生する装置“喜び組（英語名：Flatterers）”を提案する。本装置はユーザーの笑い動作に同

調してラフトラックを再生する事で笑いを増幅させる装置である（図1）。

本装置はラフトラック中の観客との認知的類似性を高めるために、ユーザーの笑い動作に同調させてラフトラックを再生する。また、ラフトラックを再生するために一般的なスピーカーシステムは使用せず、図1に示すような人形を介してラフトラックを再生する。これはラフトラック中の観客を人形の形で実体化し、群衆との没入感を高めるためである。

さらに、本装置は笑いを検出するために胸部の筋電位を測定している。本手法はユーザーの笑いの初期動作を素早く検出できるため、ユーザーの笑いに同調させてラフトラックを再生することができる。



図1 喜び組の外観

4. 笑い同期型ラフトラック再生システム

本章では、笑い増幅器“喜び組（英語名：Flatterers）”について紹介する。

4.1 システム構成

本システムは、胸部の筋電位から笑いを検出し、その笑いに同調させてラフトラックを再生する。また本システムは、ラフトラックを再生する装置として市販のスピーカーシステムは使用せず、ユーザーの周囲に配置した人形から再生する。これは、ラフトラックに含まれる観客の笑いを人形で現実の場に実体化し、あたかも観客の中で笑っているかのような没入感を感じさせるためである。

システム構成図を図2に示す。胸部の電極から測定された表面筋電位データはインターフェースボードを介して制御用のPCに送られる。筋電位データはリアルタイムにデジタル信号処理され、笑い量が算出される（4.3節参照）。信号処理結果に応じて、PCからラフトラックの音声信号とアクチュエータ駆動用信号が人形に送られ、人形が笑う。

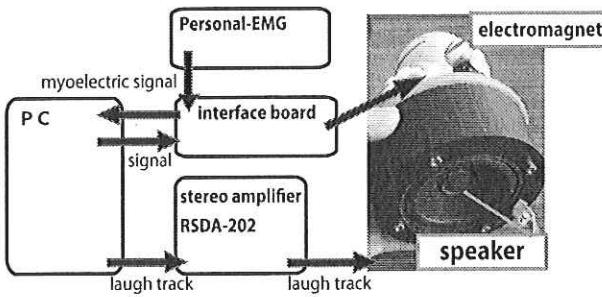


図 2 システム構成

4.2 笑い人形

ユーザーの周囲にスピーカと電磁石が内蔵された人形を10体配置し、ラフトラックはこの人形から再生する。笑い人形にはタカラトミー社製「のほほん族」を使用した。のほほん族は内部に電磁石を内蔵しており、電流を印加すると首が駆動される構造になっている。我々はこの人形の底にスピーカを搭載し人形が首を振りながら笑うようにした。

この笑い人形の効果を調べるために試験的な実験を行った。被験者は2名である。被験者には、胸部の筋電位を計測するために脇腹（第6肋骨と第7肋骨の間）に電極を貼付し、椅子に座り実験者と会話をしながら笑ってもらった。実験条件として、自身の笑いに同期して市販のスピーカシステムからラフトラックを再生する場合と、自身の笑い動作に同期して人形からラフトラックを再生する場合の2条件を用意した。被験者には、これら2条件を体験させ、その時に感じた感覚や感想を自由に回答させた。

被験者の主観評価では、被験者2名とも、人形からラフトラックを再生する場合がより安心する、より笑いやすくなると回答した。我々は、笑い声（ラフトラック）を人形から再生することによって、笑い声の存在感が強調され、被験者の共感作用がさらに増幅されたのだと考えている。

4.3 笑い検出アルゴリズム

笑いを検出し、さらに笑いの程度を定量的に評価するために胸部の筋電位を利用する。電極はユーザーの胸部（第6肋骨と第7肋骨の間）に貼付する。筋電計には、Personal-EMG（追坂電子機器製）を使用し、筋電位信号は10000倍に増幅する。筋電による笑い検出の先行研究として木村らは剣状突起部で笑いを検出していたが^[29]、我々は実験的に最もクリアな笑い動作が検出できる部位として胸部の筋電位を用いた。

筋電計で取得された生データを図4に示す。この例では時刻698.2秒付近から笑い始めている。笑っていない時（698.2秒以前）の波形と笑った時（698.2秒以

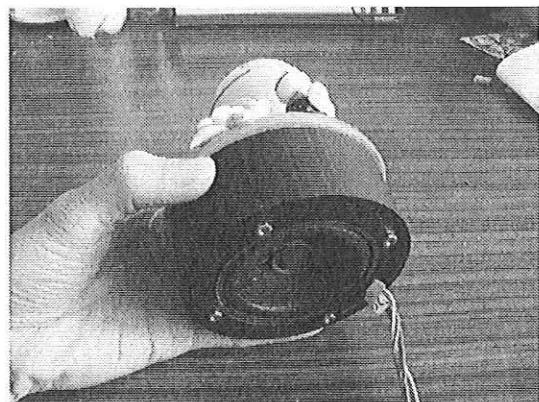


図 3 笑い人形の外観

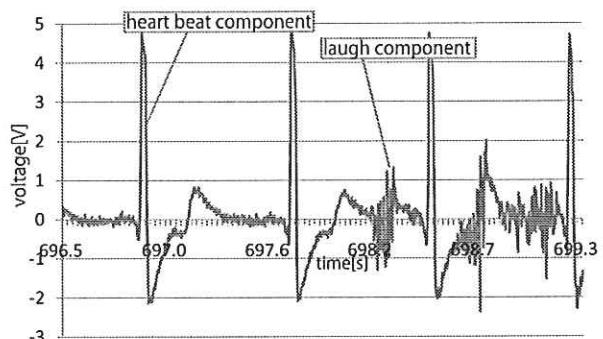


図 4 胸部の筋電位波形

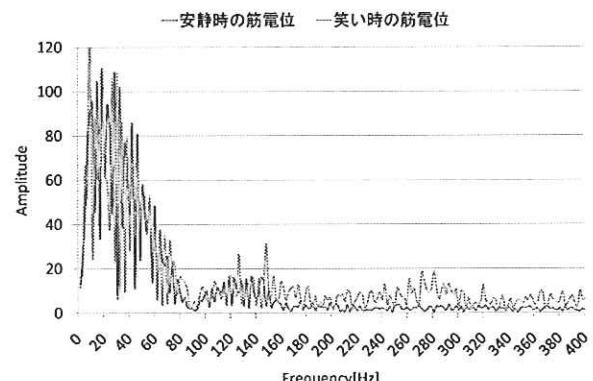


図 5 筋電位の周波数特性

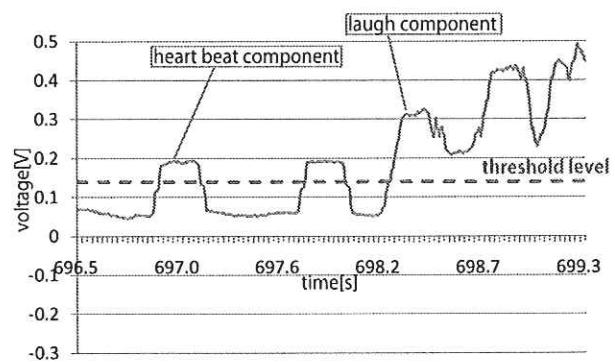


図 6 フィルタ後の筋電位波形

笑い増幅器：笑い増幅効果の検証

後) の波形の周波数特性をそれぞれ計算した(図5)ところ、笑っていない時の波形に含まれる周波数成分は低周波が大部分であることが分かった。よって笑い成分のみを抽出するためにはこの低周波成分を取り除けば良いことから、計測された波形データにハイパスフィルタをかけ心拍成分を取り除いた後、データを絶対値化し、最後に25Hzのローパスフィルタをかけた。図6に処理結果を示す。心拍成分が減衰し相対的に笑い成分が強調された事がわかる。笑いを検出するためには笑いの閾値を設定する(図6の赤の点線)。フィルタ後のデータが閾値を0.3秒以上超えれば笑いであると判定している。

被験者の笑いの程度を定量的に評価するために笑い量という値を定義する。これは、フィルタ後の波形と笑いの閾値によって囲まれる部分の面積から算出している(5.2節参照)。被験者間で多少の差はあるが、この面積の大きさは被験者の笑いの程度に比例する事を確認している。

5. 笑い増幅効果の検証

5.1 実験概要

20代の男女10名(男性9名、女性1名)で実験を行った。被験者の内2名(男性2名)は全く笑わなかったため、実験結果から除いた。被験者には笑い誘発刺激としてアニメ「ギャグ漫画日和」6話分(1話5分、合計30分)を視聴させた。被験者8名を、笑い増幅器を使用する群(4名)と使用しない群(4名)の2群に分けた。笑い増幅器を使用する群では、前半3話は笑い増幅器を使用せず、後半3話のみ笑い増幅器を使用した。これは群内で笑い増幅器の効果を比較するためである。

笑い増幅器から再生する笑い声には1種類のラットラック(4秒)を使用した。被験者の胸部(第6肋骨と第7肋骨の間)に電極を貼付し、笑い時の筋活動を計測した。この筋活動の計測データから笑い量を算出し、被験者の笑いを定量化した。

被験者は胸部に電極を貼付した状態でソファに座り、液晶モニタでアニメを試聴した。被験者の周囲には、笑い人形を配置し、笑い増幅器を使用するコンテンツの場合のみ笑い人形が反応した。被験者には、実験終了後にアンケートを回答させた。アンケート内容は、アニメコンテンツ(1話~6話)に対して、1(全く面白くない)、2(面白くない)、3(どちらでもない)、4(面白い)、5(非常に面白い)の5段階で面白さを評価させるものであった。

5.2 笑い量の算出

心理学における笑い実験では、笑いの程度を評価するために被験者の笑い動作をカメラで撮影し、実験者

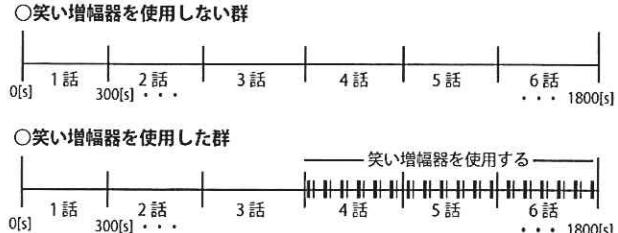


図7 群の説明(上: 増幅器を使用しない群、下: 増幅器を使用する群)

がその映像を観察し点数化してきた。しかしこの手法は、被験者の笑いを大まかな尺度(4段階尺度等)でしか量化できず、実験結果が実験者に依存してしまうため、信頼性が高くない。

我々は笑い量を定量的に評価するために、胸部の筋電位から笑いの量を算出した。図6は胸部の筋電位波形に様々なフィルタかけた後の波形である(4.3節の検出アルゴリズム参照)。緑の折れ線がフィルタ後の筋電波形であり、赤の点線が笑いの閾値を表している。本システムでは、筋電波形が笑いの閾値を0.3秒以上超えた場合に笑いであると判定している。我々は、笑い量を筋電位波形と笑いの閾値とによって囲まれた領域の面積であると定めた。囲まれた面積の大きさと実際の笑いの程度との対応関係についての詳細な実験は行っていないが、被験者の笑いの程度に応じて笑い量が増加する事は確認している。図8~図10に被験者の笑いの様子とその時に計測された筋電位波形を示す。写真の右下にオシロスコープがあり、フィルタ後の筋電位波形がリアルタイムで表示されている。各図の右上の波形はそれを拡大表示したものである。

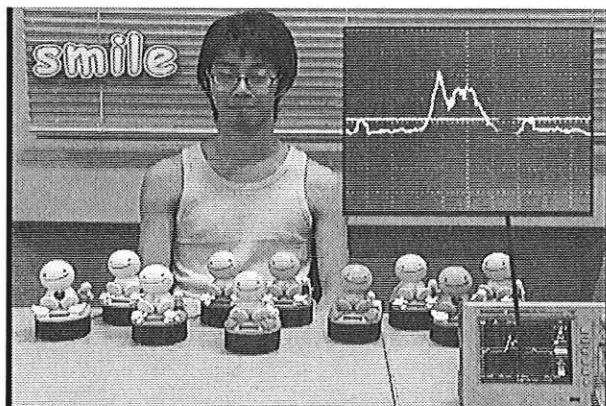


図8 微笑した様子と処理後の筋電位波形

5.3 実験結果

実験結果を表1に示す。表1の1列目は各被験者の名前(A~H)を表わしており、1行目は動画の種類(1

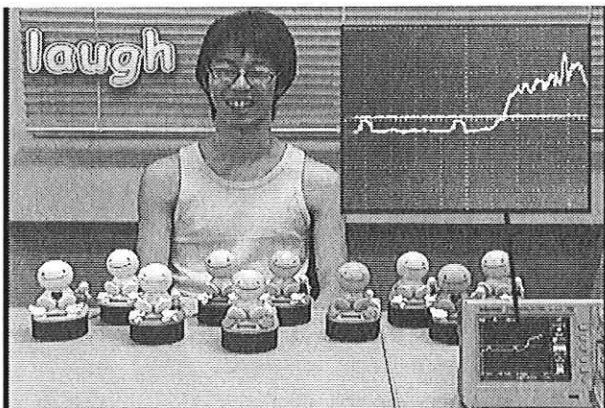


図9 笑った時の様子と処理後の筋電位波形

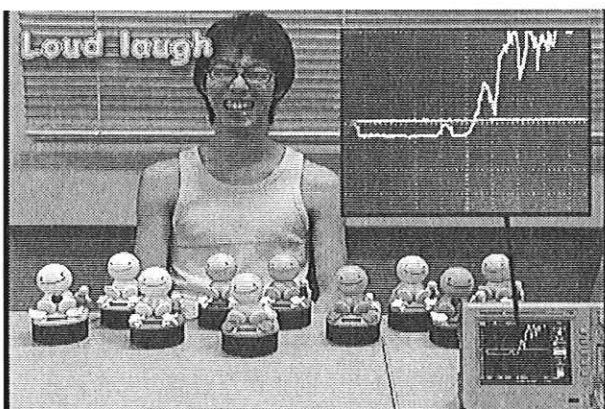


図10 爆笑した時の様子と処理後の筋電位波形

話～6話)を表している。また、セルの値は笑い量を表している。動画全体の時間は1800秒(300秒×6話)である。被験者A,B,C,Dは笑い増幅器を使用した群であり、被験者E,F,G,Hは笑い増幅器を使用しなかった群である。表1より、被験者毎で笑い量の合計値に大きな偏りがある事が分かる。この結果では、被験者数が少ないために検定が難しい。今後、被験者数を増やして再度実験を行う必要がある。

次に、单一笑いあたりの笑い継続時間に着目した。单一笑いあたりの笑い継続時間とは、一つの笑い、例えば「わっはっはっ」というひと続きの笑いの継続時間の事であり、フィルタ後の筋電波形が笑いの閾値を超えた時間を意味する。笑い増幅器を使用した動画において、この单一笑い継続時間が増加していれば、笑い増幅器によって笑い継続時間が引き伸ばされたと考えられる。

被験者A,B,C,Dにおいて、前半3話(笑い増幅器を使用しなかった動画)の笑い総回数は62回であり、单一笑いの継続時間の平均値は0.615sであったのに対し、後半3話(笑い増幅器を使用した動画)の笑い総回数は64回であり、单一笑いの継続時間の平均値は0.657sとなり、若干の増加が見られた(表2参照)。た

だし、前半と後半で单一笑い継続時間の平均値の有意差を判定するためにt検定を行ったところ、前後半の单一笑い継続時間に有意差があるとは認められなかった($p > 0.05$)。

一方、被験者E,F,G,Hにおいて、前半3話(笑い増幅器を使用しなかった動画)の笑い総回数は109回であり、单一笑いの継続時間の平均は0.549sであったのに対し、後半3話(笑い増幅器を使用した動画)の笑い総回数は107回であり、单一笑いの継続時間の平均は0.547sであり明らかに変化が見られなかった(表3参照)。同様に判定を行ったところ、有意な差は認められなかった($p > 0.05$)。

結論として、被験者A,B,C,Dの前後半の笑い継続時間の平均値差は+0.042sであり、被験者E,F,G,H平均値差は-0.002であった。被験者A,B,C,Dの笑い継続時間の前後半差がより正に増加している事が分かることで、検定によって有意な差が認められるまでには至らなかった。

表1 被験者の笑い量(ABCD:笑い増幅器を使用した群,EFGH:笑い増幅器を使用しなかった群)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1話	0.00	0.02	0.51	2.66	0.00	0.25	1.04	4.14
2話	0.00	0.00	2.73	0.90	0.00	0.04	0.06	1.85
3話	0.00	0.54	0.84	2.35	0.04	0.30	2.03	2.96
4話	0.07	0.00	0.55	1.49	0.05	0.11	0.03	0.39
5話	0.12	0.00	1.69	3.31	0.17	3.84	0.46	4.18
6話	0.31	0.12	1.11	1.90	0.18	0.87	1.10	2.84
合計	0.50	0.68	7.44	12.61	0.44	5.41	4.73	16.37

表2 被験者A,B,C,Dの実験結果(後半3話のみ笑い増幅器を使用)

	前半3話	後半3話
笑った回数	62	64
笑い継続時間 (平均値)	0.615	0.657

表3 被験者E,F,G,Hの実験結果(前後半共に笑い増幅器を使用しなかった)

	前半3話	後半3話
笑った回数	109	107
笑い継続時間 (平均値)	0.549	0.547

5.4 アンケート結果と感想

アンケートの結果を表4に示す。それぞれの動画毎に被験者のアンケート結果の平均値を算出し、前半3

話と後半3話の平均点も算出した。

全ての動画が3点以上の点数を付けられており、笑い誘発刺激としては非常に優れた動画素材であった事が分かる。ただし、笑い増幅器による影響はほとんど見られなかった。

被験者から得られた感想には、「笑い増幅器おかげで笑い易くなった。」、「人形が笑ってくれて嬉しい。」等の肯定的な意見が多く聞かれた。その一方で、「人形の笑い声で動画の音が聞き取りにくい。」「特に何も感じない。」「体に電極を貼る事に抵抗がある。」等の否定的な意見も聞かれた。

多くの被験者が、動画によっておかしみは感じるが笑いにまでは達しなかったと述べていた。つまり、現在の笑い増幅器ではおかしみを効果的に笑いに変換することができていなかったと考えられる。

表4 アンケート結果

	笑い増幅器を使用した群	笑い増幅器を使用しない群
1話	3.50	4.3
2話	3.50	3.0
3話	4.00	4.0
4話	3.00	3.8
5話	4.00	4.0
6話	4.25	4.3

5.5 考察

本実験では、笑い増幅器の笑い増幅効果を検証するため、笑い増幅使用する群と笑い増幅器を使用しない群に分け、その笑いの程度を比較した。

実験結果に対して群間で笑い量の比較を行ったが、本実験では被験者数が少なかったため、検定するまでに至らなかった。今後、再度実験をする必要がある。また、单一笑いあたりの笑い継続時間に着目して実験結果の検証を行った所、若干の笑い増幅効果が見られたが、t検定の5%有意水準を満たす増幅効果は認められなかった。

6. 結論

本論文では、笑いを人為的に生起させ増幅させる手法として、様々な笑い誘発刺激（くすぐり、笑い声、コメディ動画、喜劇）を重ねあわせて提示し、誘発される笑いを増幅させる手法を提案した。さらに本手法に基づいて、“笑い増幅器”というコンセプトを提案し、それを具現化するために2つの設計方針を設定した。第1の笑い増幅手法が、人が笑う時と等価な生理状態を人為的に再現することで、笑いを生成し増幅せるものであり、第2の笑い増幅手法がラフトラックと呼ばれる笑い声の笑い増幅効果をさらに高める方針であった。

また本論文では、第2の笑い増幅手法の試作1号として喜び組を実装し、その笑い増幅効果を検証した。実験結果より、本装置には單一笑いあたりの笑い継続時間をわずかに増幅させる効果がある事が示唆されたが、t検定の5%有意水準を満たす増幅効果は認められなかった。

6.1 今後の課題

今後は被験者数を増やして再度実験を行うと共に、笑い増幅器の改善も行う。3.2項で述べたように、ラフトラックの笑い増幅効果を高めるためには、ラフトラック中の観客に没入することが重要であると考える。それを踏まえた上で本装置の問題・改良点を列挙する。

- ラフトラックが1種類であったために、笑い方が単調になり、人形を観客であるように感じられなかった。これを改善するために、笑い声にバリエーションを持たせ、人形に個性を持たせる。
- 検出精度が悪いため被験者のおかしみに反した場面で人形が笑ってしまう。これを改善するために、笑いに関与する筋肉を同定し、笑いの検出精度を高める。
- 笑い増幅器設計の妥当性を検証し、最適な笑い増幅装置を作成する。笑い人形の大きさ・数・動きと笑い増幅効果との関連について調べる。

さらに今後は、3章で述べた笑い増幅器の概念を具体化し、笑い増幅器の有効性を検証していく。第1の笑い増幅手法については、アイデアを実装しその笑い増幅効果を検証していく。第2の笑い増幅手法については、ネットワークを介した笑い増幅に発展させていく。第2の笑い増幅手法は、他者の笑いを用いて笑いを増幅する手法である。ネットワークを介して遠隔地に居る友人や他者の笑いを人形で実体化できれば、笑いを任意に増幅することは可能であると考える。

参考文献

- [1] 西田元彦, 大西憲和. 笑いとNK細胞活性の変化について. 笑い学研究, Vol.8, pp27-32 (2001).
- [2] 田中愛子, 市村孝雄, 岩本テルヨ. 笑いが女子大生の免疫機能等に与える影響. 山口県立大学看護学部紀要, Vol.7, pp121-125 (2003).
- [3] Takahashi K, Iwase M, Yamashita K, Tatsumoto Y, Ue H, Kuratsune H, Shimizu A, Takeda M. The elevation of natural killer cell activity induced by laughter in a cross over designed study. International Journal of Molecular Medicine, Vol.8, pp645-650 (2001).
- [4] 吉野様一, 中村洋, 判治直人, 黄田道信. 関節リウマチ患者に対する楽しい笑いの影響. 心身医学, Vol.36, pp559-564 (1996).
- [5] 林啓子, 岩永志津子, 林隆志, 浦山修, 山内恵子, 症司進一, 石井均, 村上和雄, 川井紘一. 2型糖尿病患者における笑いの食後血糖値上昇抑制効果. 糖尿病, Vol.47, pp220, (2004).
- [6] Kimata H. Effect of Humor on Allergen-Induced

- Wheal Reactions. *The Journal of the American Medical Association*, Vol.285, No.6, pp738, (2001).
- [7] 有田 秀穂. 笑い (1). *Clinical Neuroscience*, 中外医学社, Vol.22, No.10, pp1122-1123 (2004).
- [8] Warren JE, Sauter DA, Eisner F, Wiland J, Dresner MA, Wise RJ, Rosen S, Scott SK. Positive emotions preferentially engage an auditory-motor "mirror" system. *The journal of Neuroscience*, Vol.26, pp13067-13075 (2006).
- [9] Osaka N, Osaka M, Kondo H, Morishita M, Fukuyama H, Shibasaki H. An emotion-based facial expression word activates laughter module in the human brain: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Letters*, Vol.340, No.2, pp127-130 (2003).
- [10] 芹阪直行, 芹阪満里子. 擬態語により創発される情動空間の脳内表現-fMRIによる笑いと痛みのクロニアの検討-. *生理心理学と精神心理学*, Vol.23, No.1, pp5-10 (2005).
- [11] Fried I, Wilson CL, MacDonald KA, Behnke EJ. Electric current stimulates laughter. *Nature*, Vol.391, pp850 (1998).
- [12] Osaka N, Osaka M. Striatal reward areas activated by implicit laughter induced by mimic words in humans: a functional magnetic resonance imaging study. *NeuroReport*, Vol.16, No.15, pp1621-1624 (2005).
- [13] Rankin AM, Philip PJ. An Epidemic of Laughing in The Bukoba District of Tanganyika. *The Central Journal of Medicine*, Vol.9, No.5, pp167-171 (1963).
- [14] Provine RR. Contagious laughter: Laughter is a sufficient stimulus for laughs and smiles. *Bulletin of the Psychonomic Society*, Vol.30, No.1, pp1-4 (1992).
- [15] Chapman AJ. Funniness of jokes, canned laughter and recall performance. *Sociometry*, Vol.36, pp569-578 (1973).
- [16] Fuller RGC, Sheehy-Skeffington A. Effects of group laughter on responses to humorous material: A replication and extension. *Psychological Reports*, Vol.35, pp531-534 (1974).
- [17] Nosanchuk TA, Lightstone J. Canned laughter and public and private conformity. *Journal of Personality & Social Psychology*, Vol.29, pp153-156 (1974).
- [18] Leventhal H, Mace W. The effect of laughter on evaluation of a slapstick movie. *Journal of Personality*, Vol.38, pp16-30 (1970).
- [19] Leventhal H, Cupchik GC. The informational and facilitative effects of an audience upon expression and the evaluation of humorous stimuli. *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol.11, pp363-380 (1975).
- [20] Cupchik GC, Levebthal H. CONCISTENCY BETWEEN EXPRESSIVE BEHAVIOR AND THE EVALUATION OF HUMORS STIMLI: THE ROLE OF SEX AND SELF-OBSERVATION. *Journal of personality and Social Psychology*, Vol.30, No.3, pp429-442 (1974).
- [21] Donoghue EE, McCarrey WM, Clement R. Humor appreciation as a function of canned laughter, a mirthful companion, and field dependence: Facilitation and inhibitory effects. *Canadian Journal of Behavioural Science*, Vol.15, pp150-162 (1983).
- [22] Chapman AJ. Social facilitation of laughter in children. *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol.9, pp528-541 (1973).
- [23] Chapman AJ, Wright DS. Social enhancement of laughter: An experimental analysis of some companion variables. *Journal of Experimental Child Psychology*, Vol.21, pp201-218 (1976).
- [24] Perl RE. The influence of a social factor upon the appreciation of humor. *American Journal of Psychology*, Vol.45, pp308-312 (1933).
- [25] Malpass, Leslie F. Fitzpatrick, Eugene D. Social facilitation as a factor in relation to humor. *The Journal of Social Psychology*, Vol.50, pp295-303 (1959).
- [26] Neuendorf KA, Fennell T. A Social Facilitation view of the Generation of Humor and Mirth Reaction: Effects of a Laugh Track. *Central State Speech Journal*, Vol.39, No.1, pp37-48 (1998).
- [27] Freedman JL, Perlick D. Crowding, contagion, and laughter. *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol.15, No.3, pp295-303 (1979).
- [28] Wolosin JR. Cognitive Similarity and Group Laughter. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol.32, No.3, pp503-509 (1975).
- [29] 木村洋二, 池信敬子, 板村英典, 降旗真司. 笑い測定器の冒険. 笑いの科学, 松鶴社, Vol.1, pp4-7 (2008).

(2010年2月2日受付, 5月13日再受付)

著者紹介

福嶋 政期



2008年3月電気通信大学人間コミュニケーション学科卒業。2010年3月電気通信大学大学院人間コミュニケーション学専攻博士前期課程修了。同年同専攻博士後期課程入学。ヒトの情動表出を利用したヒューマンインタフェースの研究に従事。日本バーチャルリアリティ学会会員。

橋本 悠希



2007年3月電気通信大学大学院知能機械工学専攻博士前期課程修了。2010年3月同大学大学院人間コミュニケーション学専攻博士後期課程終了。博士(工学)。2007年日本学術振興会特別研究員(DC1)。現在、大阪大学大学院情報科学研究科特任研究員。触覚ディスプレイ及び触覚コンテンツに関する研究に従事。日本バーチャルリアリティ学会会員。

笑い増幅器：笑い増幅効果の検証

野澤 孝司



目白大学人間学部心理カウンセリング
学科講師。2002年 筑波大学大学院心
理学研究科博士課程前期修了。2002-
2006年 産業技術総合研究所・脳神経
研究部門・感覚認知科学研究グループ
非常勤職員。2008年 筑波大学大学院
人間総合科学研究科退学。専門は統合
失調症の動物モデルで注意や学習など
の認知過程におけるドーパミン神経系
の役割を研究している。日本心理学会、
日本理論心理学会、日本健康心理学会、
日本笑い学会、ユーモアサイエンス學
会、国際ユーモア学会 (ISHS) 会員。

梶本 裕之 (正会員)



1998年3月東京大学工学部計数工学科
卒業。2003年3月同大学大学院情報理
工学系研究科システム情報学専攻博士
課程退学。博士（情報理工学）2001年
4月日本学術振興会特別研究員 (DC1)。
2003年4月東京大学助手。2006年9
月電気通信大学助教授。2007年4月
同准教授。触覚ディスプレイ、触覚セ
ンサ、バーチャルリアリティシステム
などの研究開発に従事。日本バーチャ
ルリアリティ学会、日本ロボット学会、
計測自動制御学会各会員。

