

# 笑い動作検出に基づいたラフトラック再生手法による 笑いの増幅

福嶋 政期<sup>\*1</sup> 橋本 悠希<sup>\*1</sup> 野澤 孝司<sup>\*2</sup> 梶本 裕之<sup>\*1</sup>

The Enhancement of laugh using laugh track synchronized with the user's laugh motion.

Shogo Fukushima<sup>\*1</sup> Yuki Hashimoto<sup>\*1</sup> Takashi Nozawa<sup>\*2</sup> and Hiroyuki Kajimoto<sup>\*1</sup>

**Abstract** — On television show, we are familiar with artificial sound of laughter so called “canned laughter” or “laugh track”. It generally has an enhancement effect of human's laugh. However, if the sound is played when the user dislike the contents, it works negatively. To cope with this problem, we propose a system that produces the laugh track synchronized with the user's laugh motion. We use a myoelectric signal from diaphragmatic muscle to detect initial laugh, and dolls around the user to produce laugh sound. We speculated that although initial laugh trigger from the user is necessary, the system still can effectively enhance the laugh activity, and even affect the subjective quality of the contents.

**Keywords** : Laughter, Laugh enhancement, Laugh track; Diaphragmatic muscle

## 1. はじめに

現在、バラエティ番組やコメディ番組等の映像コンテンツには観客の笑い声(いわゆるラフトラック)が人為的に付加されている。ラフトラックには、視聴者の共感作用に働きかけ笑いの閾値を下げる効果があるとされている。ただし、不自然なラフトラックや視聴者のおかしみに反してラフトラックを再生すると視聴者に違和感を与えてしまう。

我々は視聴者の笑いに同期させてラフトラックを再生させる装置、笑い増幅器を製作した[3](図1、図2)。本装置は、視聴者の周囲に人形を配置し、人形から笑い声を再生する。人形を介して観客の笑い声や存在感を実体化する事で視聴者の共感作用をさらに増幅できると考える。

また、視聴者の笑いを検出するために剣状突起部の筋電位を計測する手法を用いた[1][2]。本手法は、視聴者の笑いの初期動作を素早く検出できるため、視聴者の笑いに同調させてラフトラックを再生する事が可能である。

本稿では、笑い増幅器の笑い増幅効果を検証する事を目的とする。被験者を笑い増幅器を使用する群と使用しない群に分け、動画コンテンツを視聴させた際のそれぞれの笑いの量を比較する事で笑い増幅器の効果を検証した。



図1 笑い増幅器



図2 システム構成図

## 2. 笑い増幅実験

### 2.1 実験概要

被験者 10 人(男性 9 人,女性 1 人)で笑い増幅実験を行った。被験者の内 2 人は全く笑わなかった

<sup>\*1</sup>: 電気通信大学大学院, {shogo, hashimoto, kajimoto}@kaji-lab.jp

<sup>\*2</sup>: 目白大学, nozat@xa3.so-net.ne.jp

<sup>\*1</sup>: Graduate School, The University of Electro-Communications

<sup>\*2</sup>: Meiji University

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を視聴させた。アニメには、「ギャグ漫画日和」6話分（1話5分、合計30分）を使用した。被験者8名は、笑い増幅器を使用する群（4人）と使用しない群（4人）の2群に分けた。笑い増幅器を使用する群には、前半3話は笑い増幅器を使用せず、後半3話に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。

被験者には剣状突起部に電極を貼付し筋肉の活動量を計測した。剣状突起部の筋肉の活動から、被験者の笑い量（次項参照）を算出し、笑いを定量的に評価する。

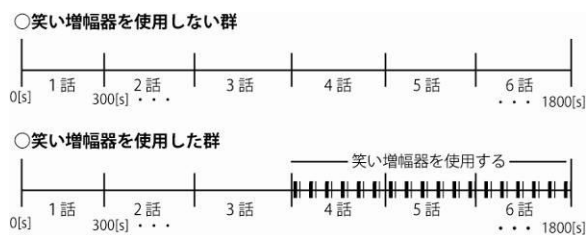


図 3 笑い増幅実験の全体像

また、アニメ視聴後にアンケートを実施した。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る。

## 2.2 笑い量の算出方法

我々の製作した笑い増幅器は、被験者の剣状突起部の筋電位から笑いの量を算出する。剣状突起部の筋電位波形を図4に示す。剣状突起部の筋電位には心拍成分と笑い成分が含まれる。そこで笑い成分をのみを強調させるために、筋電位波形に対してハイパスフィルタをかけ、その後ローパスフィルタで平均化させた(図5)。図5より、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。図5の点線は笑いの閾値を示し、閾値を0.3秒以上超えると笑ったと判定する。

また、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した。これは、フィルタ後の筋電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。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。

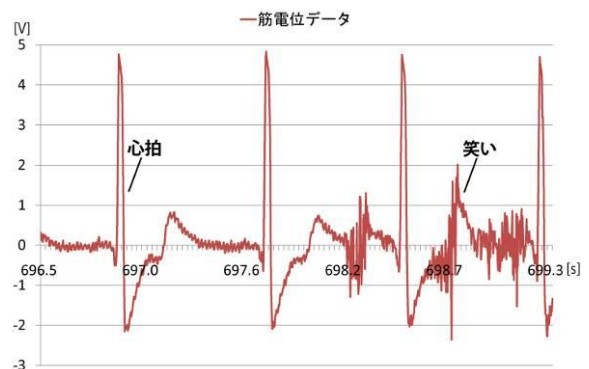


図 4 剣状突起部の筋電位波形

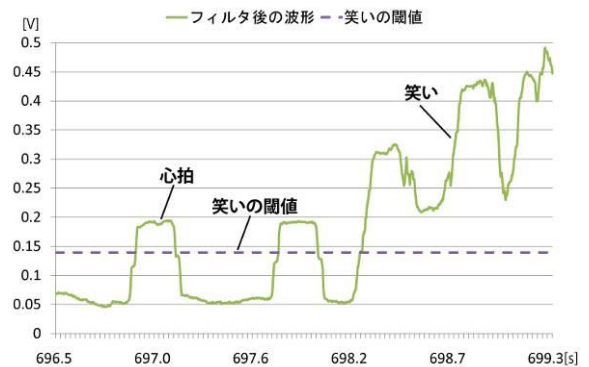


図 5 フィルタ後の波形と笑いの閾値

## 2.3 実験結果

### 2.3.1 筋活動の計測により得られた結果

実験結果を表1、表2、表3に示す。表の1列目は各被験者の名前(A~H)を、1行目は動画の種類(1話～6話)を表している。表1のセルの値は笑い量(前項参照)を表している。一方、表2、表3のセルの値は被験者の笑った時間(秒)と回数を表している。動画全体の時間は1800秒である。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 被験者の笑い量

	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 笑い増幅器を使用した群の結果

	A		B		C		D	
	笑った時間	笑った回数	笑った時間	笑った回数	笑った時間	笑った回数	笑った時間	笑った回数
1話	0.00	0	0.37	1	2.17	4	9.97	18
2話	0.00	0	0.00	0	8.05	11	4.82	8
3話	0.00	0	3.06	4	3.12	5	6.64	10
4話	0.40	1	0.00	0	2.50	5	4.14	4
5話	1.09	3	0.00	0	5.46	9	13.21	18
6話	2.25	5	1.06	2	3.47	4	8.48	13
合計	3.74	9	4.50	7	24.77	38	47.26	71

表 3 笑い増幅器を使用しなかった群の結果

	E		F		G		H	
	笑った時間	笑った回数	笑った時間	笑った回数	笑った時間	笑った回数	笑った時間	笑った回数
1話	0.00	0	1.34	3	5.67	9	14.47	27
2話	0.00	0	0.37	1	0.77	2	9.05	19
3話	0.63	2	1.51	2	13.66	17	12.35	27
4話	0.52	1	0.92	2	0.33	1	2.35	6
5話	1.56	3	11.91	21	1.49	3	14.08	24
6話	1.55	1	4.23	8	5.97	8	13.63	29
合計	4.26	7	20.28	37	27.89	40	65.94	132

表 1 より、被験者間で笑い合計量に大きな偏りがある事が分かる。そのまま笑いの量を平均化すると、単一被験者の傾向が群の傾向に強く反映されてしまう。そのため、被験者内で偏差値を計算しデータを正規化した。表 4 は笑い増幅器を使用した群の偏差値であり、表 5 は笑い増幅器を使用しなかった群の偏差値である。

表 4 より、笑い増幅器を使用した群は前半（1～3話）より後半（4～6話）で偏差値が4.4ポイント増加している事が分かる。一方で、笑い増幅器を使用しなかった群では前半と後半で偏差値に大きな差はない。つまり、笑い増幅器を使用する事で被験者の笑いの量が増えたと考えられる。

表 4 笑い増幅器を使用した群の偏差値

	A	B	C	D	平均	前後半の平均
1話	42.42	45.43	40.61	57.15	46.16	
2話	42.42	44.20	69.27	34.65	51.06	45.83
3話	42.42	71.87	44.88	53.20	52.22	
4話	48.73	44.20	41.16	42.19	33.89	
5話	53.71	44.20	55.76	65.34	67.84	50.19
6話	70.30	50.11	48.32	47.47	48.84	

表 5 笑い増幅器を使用しなかった群の偏差値

	E	F	G	H	平均	前後半の平均
1話	39.93	45.15	53.65	60.72	53.63	
2話	39.93	43.56	39.55	43.38	40.27	49.05
3話	45.89	45.53	67.81	51.78	53.27	
4話	47.02	44.10	39.15	32.24	35.01	
5話	62.81	71.91	45.31	61.04	65.91	50.95
6話	64.40	49.74	54.53	50.85	51.91	

表 2、表 3 の結果より、被験者の笑った時間を笑った回数で割ることで、被験者の単一笑いあたりの笑い量を算出した(表 6)。被験者毎に前半3話と後半3話でそれぞれ平均値を算出した(表 7)。被験者 A,B,E は笑った回数と時間が共に非常に小さな値であったため、表 7 では他の被験者と色を変えて表現している。

表 7 より、笑い増幅器を使用した被験者 C,D は後半の方が単一笑いあたりの笑い時間が長くなる傾向がある事が分かる。一方、笑い増幅器を使用しなかった被験者 F,G,H は前半の方が単一笑いあたりの笑い時間が長くなる傾向がある事が分かる。つまり、笑い増幅器を使用した被験者の多くはラフトラックに引きずられ、笑い時間が僅かに伸びたと推測できる。

表 6 単一笑いあたりの笑い時間

	A	B	C	D	E	F	G	H
1話	0.00	0.37	0.54	0.55	0.00	0.45	0.63	0.54
2話	0.00	0.00	0.73	0.60	0.00	0.37	0.38	0.48
3話	0.00	0.76	0.62	0.66	0.32	0.76	0.80	0.46
4話	0.40	0.00	0.50	1.03	0.52	0.46	0.33	0.39
5話	0.36	0.00	0.61	0.73	0.52	0.57	0.50	0.59
6話	0.45	0.53	0.87	0.65	1.55	0.53	0.75	0.47

表 7 前後半の平均（単一笑い時間）

	A	B	C	D	E	F	G	H
前半	0	0.38	0.633	0.607	0.105	0.523	0.606	0.49
後半	0.405	0.177	0.658	0.807	0.865	0.519	0.525	0.483

### 2.3.2 アンケート結果

アンケートの結果を表 8 に示す。それぞれの話について被験者のアンケート結果の平均値を算出した。また、前半3話の平均値と後半3話の平均点も算出した。

全ての話が3点以上の点数を付けられており、被験者の笑いを誘発する刺激としては非常に優れた素材である事が分かる。また、群間での差異はほとんど見られない。表 4、表 5 の笑い量の偏差値と、表 8 の動画の面白さを比較すると、被験者の笑い量と動画の面白さに相関がある事が分かる。しかし偏差値が最も高いコンテンツが最も面白いと評価されているわけではない。つまり、笑い量が単調に動画の面白さに結び付いているわけではない。この点に関しては、[4]らも同様の結論に達している。彼らの研究では、女性は自身の笑いの程度から自身のおかしみを推測する傾向が強いが、男性においては、笑いの程度とその時に感じたおかしみに比例関係がない事を見出している。本実験の被験者の9割は男性であったためこのような結果になったと思われる。今後、女性の被験者を増やすことで今回とは事なつた

結果が得られるかもしれない。

表 8 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
	3.67	3.8
	3.75	4.0

また、被験者から得られた感想には、「笑い増幅器の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、おかしみは感じるが笑いにまでは達しないと述べていた。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はできていない。また、本実験では笑いの誤検出を防ぐために笑いの閾値を高めに設定した。そのため笑いの初期動作や微笑程度では本装置が反応しないようになっていた。今後は、笑いの検出の精度を上げると共に、被験者の小さな笑いや初期動作を検出できるように改良していく。

### 3. 考察

実験より、我々の製作した笑い増幅器は被験者の笑い量と笑い時間を増加させる事が分かった。ただしその増加量は少なく、増幅器としてさらに

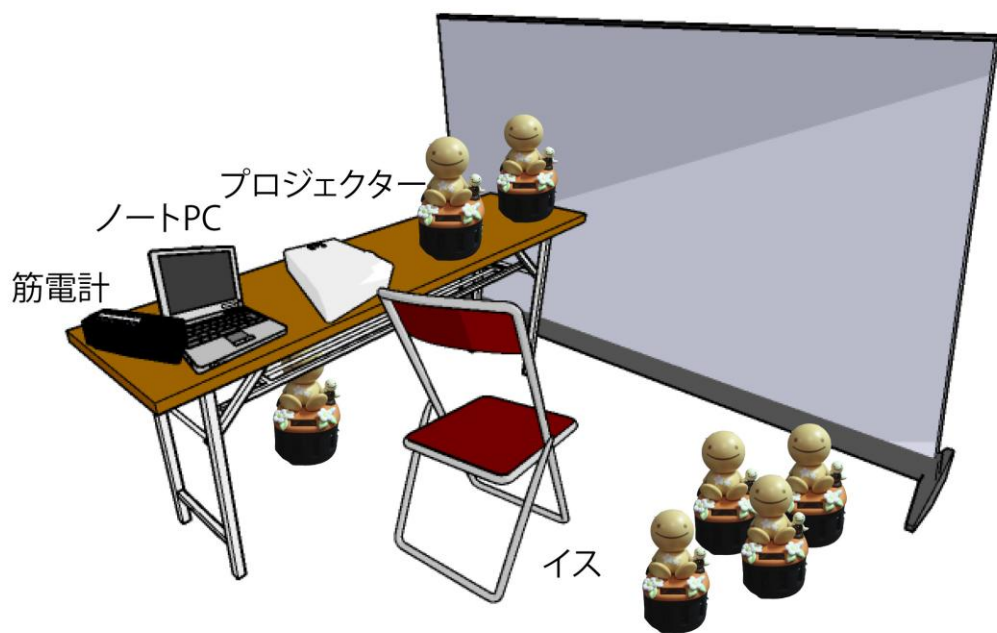
発展させていく必要がある。表 7 から分かるように、笑い増幅器は被験者の単一笑いあたりの笑い時間を増加させる効果があるようである。つまり、被験者に同期して人形が爆笑する事で、被験者はその笑い声につられて笑い時間が増えたと考えられる。

今後の笑い増幅器を設計するにあたり、2つの方針が考えられる。一つは本装置のように、何らかの手段で笑い時間等を直接増幅させる手法。もう一方はラフトラック等で被験者の笑いやすい環境を構築する事で被験者の笑いの閾値を下げる方針が考えられる。今後はこの2つの方針で、それぞれ笑い増幅器を製作する。

### 参考文献

- [1] 木村 洋二ほか: 笑い測定機の冒険, 笑いの科学 Vol. 1, PP4-7(2008 年出版)
- [2] 森田 亜矢子: VISIBLE LAUGHTER, 笑いの科学 Vol. 1, PP11-15(2008 年出版)
- [3] 福嶋 政期ほか: 筋活動の計測を用いた笑いの増幅, インタラクシオン 2009(2009)
- [4] Cupchick, G C. & Leventhal, H: Consistency between expressive behavior and the evaluation of humorous stimuli: The role of sex and self-observation. Journal of Personality and Social psychology, 30, 429-442(1974)

## 展示概要 (笑いの増幅)



ポスター展示パネルにプロジェクターで映像を投影する。  
体験者は電極をみぞうちと肘に付ける。  
笑いが増幅する感覚を体験する。