

笑いを通じた人間とロボットのインタラクションに関する研究

（第6報：Pepper を利用した「予想外」方策による笑い誘発）

Study on Human-Robot Interaction through Laughter

- 6th Report: Making Humans Laugh by “Unexpected” Method Using Humanoid Robot Pepper-

○ 橋本健二（早稲田大） 寺町知峰（早稲田大） 松木慧（早稲田大） 柳野浩志（早稲田大）
今井朝輝（早稲田大） 加藤健太郎（早稲田大） 熊谷健吾（早稲田大） 高西淳夫（早稲田大）

Kenji HASHIMOTO, Waseda University
Tomotaka TERAMACHI, Waseda University
Kei MATSUKI, Waseda University
Hiroshi YANAGINO, Waseda University
Asaki IMAI, Waseda University
Kentaro KATO, Waseda University
Kengo KUMAGAI, Waseda University
Atsuo TAKANISHI, Waseda University

Abstract: We aim to make humans laugh with use of “unexpected” method by attaching a simple mechanism to the humanoid robot Pepper. We developed two mechanisms; one is to grow ears on Pepper’s head, and the other is to drop real screws from Pepper’s display. Experimental results showed that the robot succeeded in making humans laugh.

Key Words: Humanoid, Human-Robot Interaction, Pepper, Laughter

1. はじめに

近年，うつ病や認知症などの精神疾患患者数が増加しており，社会問題となっている[1]. 精神疾患の予防や治療に効果的であるとして，「笑い」の心理的な健康増進効果を示す研究結果が多数報告されている[2]. これまでに，演者らはロボット技術が持つ定量性・再現性を利用し，笑い誘発メカニズムの解明を目指すとともに，笑い誘発刺激の開発に取り組んできた。

ユーモア論の多くでは，ユーモアには推測と現実のずれの認識が必要であるとしている[3]. 緊張による心理的負荷が高まった状況下において，急に緊張が緩和されると，心理的負荷が減じ，これにより笑いが発生するとされている[4]. 演者らはこの「ずれ」をつくり出す手法をこれまでに調査しており，笑いの方策としてまとめている[5]. その中でも文化や言語に依存しない「予想外」の方策に本研究では注目する。

笑い刺激としては，一般家庭にも普及し始めているヒューマノイドロボット Pepper（ソフトバンクから販売）を利用する。「予想外」の笑い方策に基づく機能を Pepper に追加し，笑い誘発を実現することを本研究の目的とする。

2. Pepper を利用した「予想外」方策による笑い誘発

Pepper に追加する機能として，10 個の具体案を考えながら，「正面から見えやすいか」や「Pepper のディスプレイを有するという特徴を活用できるか」などの項目でそれぞれ評価し，以下の 2 つの機構を開発することとした。

- (1) Pepper の頭部から動物の耳が生え，さらにその耳が高速に回転する「変身」の機構
- (2) Pepper のディスプレイ内の物体が実物となって落下してきたように見せる「落下」の機構

2.1 「変身」の付加機能

この機構は，変身前は Pepper で耳が隠れ，変身時に耳が

接続された部材を Pitch 軸周りに動かし，耳が生えたように見せるものである（図 1）。また，耳が生えた後に，その耳が Yaw 軸周りに高速回転する機能も搭載した。動物の耳に見える耳が Pepper から生えた後に，その耳が動物には不可能な高速回転することで，二段階の「予想外」を生み出すことが期待される。製作した機構の自由度配置図を図 2 に示すが，全 3 自由度で約 200g と軽量である。

2.2 「落下」の付加機能

落下させるものはロボットにも使用されている「ねじ」とする。Pepper のディスプレイにねじを表示させた後，ディスプレイ裏からねじを落下させることが可能な機構を製作した。機構としては図 3 に示すように 1 自由度のシンプ

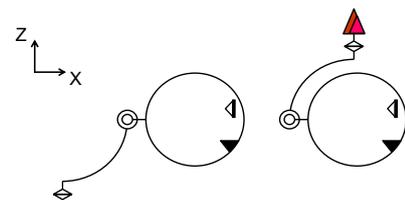


Fig. 1 Growing ears by rotating the base part of the ears

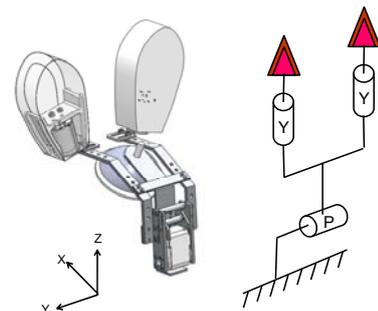


Fig. 2 Mechanism of growing ears

ルなもので、底板を開閉することでねじを落下させることができる。実際にロボットに使われている M3 程度のねじは小さく分かりにくいので、視認性を高めるために M12 の軽量で大型な樹脂製ねじを落下させることとした。

3. 評価実験

開発した付加機能が予想外を生み出し、笑いが誘発されるかを評価することを目的として評価実験を行った。実験には 20 名（男性 18 名，女性 2 名；平均年齢 21.8 歳，S.D. 1.09）が参加した。実験参加者には「Pepper を用いた印象評価実験である」ということのみ事前情報として与えた。本実験では、「予想外」を生み出して笑いが誘発されるかを確認することが目的であるため、実験内容の詳細は実験終了時まで伏せられた。

実験参加者には Pepper から 1.2m 程度離れた椅子に着席してもらい、実験を行った。ねた動作が始まる前に、被験者の目線の高さが Pepper の目線の高さと同じ高さになるように椅子の高さを調整した。ねた動作が始まる前は Pepper と被験者の間に間仕切り板を置き、Pepper が見えないようにした。ねた動作を始める直前に間仕切り板を撤去し、ねた終了後は再び間仕切り板を置いた。

実験参加者には「変身」と「落下」のねた動作を、付加機能ありとなしの 2 パターンずつ見てもらい、「予想外」と「面白さ」の度合いを評価してもらった。なお、ねたの順序は無作為に決定した。実際の Pepper の実験様子を図 4 に示す。

「予想外」と「面白さ」の主観的な度合いについては、Visual Analog Scale (VAS) 方式により記録した。主観的な評価値は 0 を最小，100 を最大としている。

図 5 に結果を示すが、「変身」と「落下」のどちらの付加機能を用いた場合においても、「面白さ」と「予想外」の度合いを有意に上昇させることができた。なお、検定は対応のある t 検定である。本研究で開発した付加機能は笑い誘発に効果的であることが分かった。

また、「面白さ」と「予想外」の度合いの相関を対応のある t 検定により検定を行った結果、有意に相関がみられた。

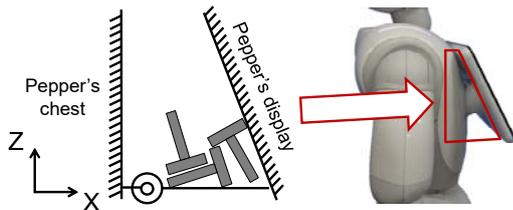
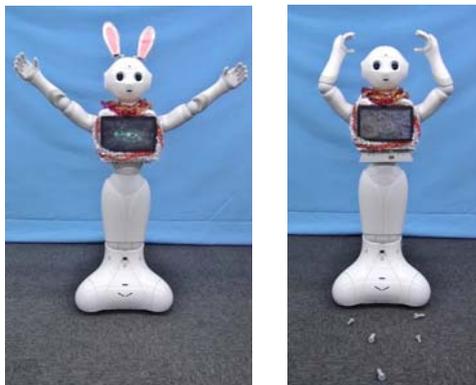


Fig. 3 Mechanism of dropping screws



(a) Growing ears (b) Dropping screws

Fig. 4 Evaluation experiments

これより、「予想外」方策が笑い誘発に有効であることが確認できた。

4. まとめ

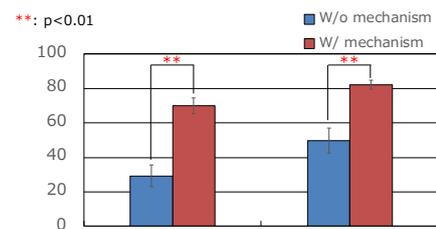
本研究では、ヒューマノイドロボット Pepper に簡単な機能を追加し、人間の笑い誘発の実現を目指した。付加機能としては、Pepper の頭部から動物の耳が生え、さらにその耳が高速で Yaw 方向に回転する「変身」の機構と、Pepper のディスプレイ内の物体が実物となって落下してきたように見せる「落下」の機構を開発した。評価実験の結果、付加機能がない場合よりも、付加機能がある場合のほうが「予想外」による「面白さ」の程度を上昇させることができた。また、「予想外」と「面白さ」には相関があったため、「予想外」が笑い誘発に有効であることが確認された。

謝辞

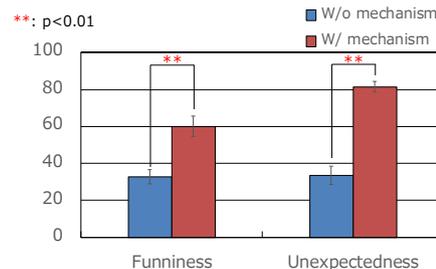
本研究は早稲田大学理工学研究所および早稲田大学ヒューマノイド研究所、早稲田大学次世代ロボット研究機構の下で実施された。本研究で用いられた 3DCAD はソリッドワークス・ジャパン株式会社より提供され、本研究の一部は JSPS 科研費 26540137，三菱財団研究助成，早稲田大学特定課題研究助成費 (2016K-368, 2016B-318) の支援を受けた。

参考文献

- (1) 厚生労働省，知ることからはじめようみんなのメンタルヘルス総合サイトー精神疾患のデーター，<http://www.mhlw.go.jp/kokoro/speciality/data.html> (2016/7/1 アクセス)
- (2) 三宅優 他，健康における笑いの効果の文献学的考察，岡山大学医学部保健学科紀要，Vol. 17, No. 1, pp. 1-8, 2007.
- (3) 荻阪直行，笑い脳，岩波書店，2010.
- (4) 木村洋二，笑いを科学する，新曜社，2010.
- (5) 岸竜弘 他，笑い方策を利用した 2 足ヒューマノイドロボットによる人間の笑い誘発と心理状態への積極的な働きかけ，日本ロボット学会第 31 回記念学術講演会予稿集，1C3-06, 2013.



(a) Growing ears



(b) Dropping screws

Fig.5 Subjective evaluation of funniness and unexpectedness