

ロボットの台数が増えることで謝罪の効果は高まるか？

岡田優花^{†1,2} 木本充彦^{†1,3}, 飯尾尊優^{†1,2,4}, 下原勝憲^{†1,2}, 塩見昌裕^{†1}

概要：近年、日常環境下において、多くのサービスロボットが活用されつつある。しかし、サービスを提供する中でロボットが失敗することは依然多く、失敗によってサービスに対する信頼や満足度、利用意向を低下させることが知られている。すなわちサービスロボットの普及のために、失敗後の対応は重要な課題である。これまで、失敗後にどのような回復戦略を取るべきか検討した研究が多数行われている。そこで本研究では、謝罪の効果を高めるために、謝罪するロボットの台数に着目した。レストランで配膳を行うロボットが失敗するという状況を想定した被験者実験の結果、謝罪するロボットが1台より2台の方が、客はロボットに対して寛容になることが示された。また、このような状況において、1台よりも2台で謝罪する方が好まれることも示された。

1. はじめに

近年、ショッピングモールで一緒に買い物をするロボット[1-4]や博物館で展示物の説明を行うロボット[5-7]など、多くのサービスロボットが活躍しつつある。一方で、サービス提供中にロボットが失敗することも多く、その際の対応が課題となっている。

過去の研究では、サービス提供中の失敗は、人々の信頼や満足度、今後の利用意向を低下させることが示されており、顧客がサービスを乗り換える主要な理由となっている[8]。また失敗だけでなく、その後の回復戦略を間違えることにより、さらに大きな不満を抱くことが報告されている[9]。

そこで本研究では、レストランで働くロボットが配膳中に失敗するという状況を題材に、回復戦略を行うロボットの台数がどのような影響をもたらすのかについて検証する。複数台のロボットを用いることの効果に関しては、過去の研究で、1台よりも2台のロボットで褒めた方が特定のタスクに対する技能を向上させることが報告されている[10]。また、回復戦略に関する過去の研究では、サービスに対する志向性により適切な回復戦略が異なることが示されている[11]。本研究では、失敗後の回復戦略として謝罪と補償の提案の両方を行う。

すなわち本研究は、「謝罪するロボットの台数が増えることで、謝罪の効果が高まるか？」という問いに答えることを目的とする。

2. 実験

2.1 システム構成

配膳を行うロボットとして、Softbank Robotics 社製の Pepper を用いた。大きさ 1210(H)×480(W)×425(D)mm の人型ロボットであり、合計 20 自由度（頭 2 軸、肩 2 軸×2、

肘 2 軸×2、手首 1 軸×2、手 1 軸×2、腰 2 軸、膝 1 軸、ホイール 3 軸）を備えている。

本実験は、複数台のロボットがウェイターとして働くレストランを想定している。客である被験者のもとへ配膳する際に商品を落とすという失敗をしたロボットが、その後のような対応をすべきかを検討した。客視線での動画を撮影し、動画の視聴と評価はオンラインで実施した。以下に示す発話内容は後述する条件間で同一とし、一連の動作は約 22 秒であった。

(左からロボット 1 が登場する)

ロボット 1：「ソフトクリームをお持ちしました」

(トレーに載せていたソフトクリームを落とす)

ロボット 1：「ああ！こぼしてしまいました」

(2 台条件ではロボット 2 が右から登場)

ロボット 1：「大変申し訳ございません」(謝罪)

(1 台条件ではロボット 1 が頭を下げる。2 台条件ではロボット 1 と 2 が一緒に頭を下げる)

ロボット 1：「新しいものをおすぐにお持ちします。本日のお代は結構ですので」(補償の提案)

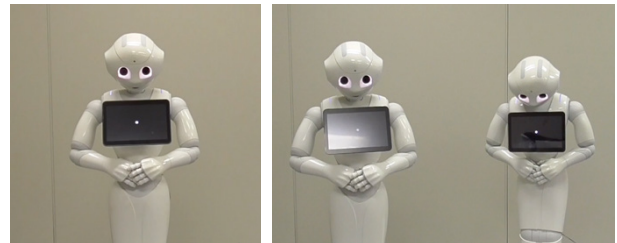


図 1 1 台条件

図 2 2 台条件

2.2 条件：台数要因

1 台条件：本条件では、失敗したロボット（ロボット 1）が 1 台で謝罪を行う（図 1）。

2 台条件：本条件では、隣から別のロボット（ロボット 2）

†1 ATR

†2 同志社大学

†3 慶應義塾大学

†4 国立研究開発法人化学技術振興機構、さきがけ

が登場し、失敗をしたロボットとともに2台で謝罪を行う。失敗したロボットのみが発話し、ロボット2はお辞儀のみ行う(図2)。

2.3 被験者および評価項目

本実験には、合計168名の被験者(年齢は21~70歳、男性86名、女性81名、回答しない1名)が参加した。被験者内実験による2条件比較を行い、各条件終了後に「自分に給仕をしたロボットを許すことができたか[12]」を7段階(7が高評価)、「何台で謝罪をするのが好ましいと思ったか(1台/2台/同じ)」を評価してもらったアンケートを実施した。

2.4 実験結果

失敗したロボットを許せたかに関する結果を図3に示す。分散分析の結果、台数要因($p < 0.001$)に有意差が示された。また、謝罪するのに好ましい台数に関するアンケート結果を図4に示す。カイ二乗検定の結果、有意差があることが確認された($\chi^2(2) = 19.609, p < 0.01$)。残差分析の結果、1台の選択数が2台の選択数よりも有意に多かった($p = 0.0008$)。また、2台の選択数が同じの選択数よりも有意に多かった($p < 0.0002$)。

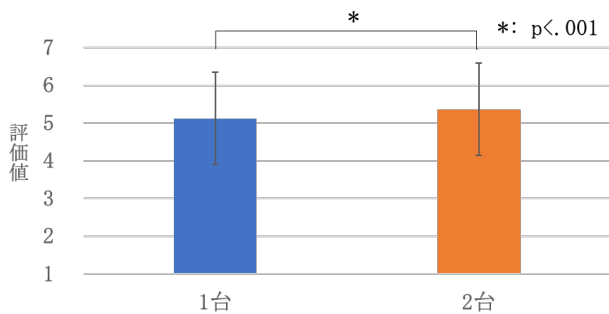


図3 ロボットを許せたかに関するアンケート結果

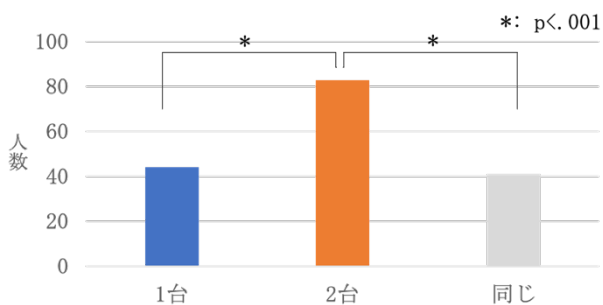


図4 好ましい台数に関するアンケート結果

3. おわりに

本研究では、ロボットが失敗した際に、回復戦略を行うロボットの台数が増えることで謝罪の効果が高まるのかを検証した。実験の結果、1台よりも2台のロボットによる謝罪の方がロボットの失敗に対して寛容になること、また、

このような状況では2台のロボットによる謝罪が好ましいことが示された。

謝辞 本研究の一部はJST, CREST, JPMJCR18A1, JST, PRESTO Grant Number JPMJPR1851, および科研費JP19H05691, JP20K19897の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] P. Heikkilä, H. Lammi, M. Niemelä, K. Belhassein, G. Sarthou, A. Tammela, A. Clodic, and R. Alami: "Should a robot guide like a human? A qualitative four-phase study of a shopping mall robot," in International Conference on Social Robotics, pp. 548-557, 2019.
- [2] M. Niemelä, P. Heikkilä, H. Lammi, and V. Oksman: "A social robot in a shopping mall: studies on acceptance and stakeholder expectations," Social Robots: Technological, Societal and Ethical Aspects of Human-Robot Interaction, pp. 119-144: Springer, 2019.
- [3] C. Shi, S. Satake, T. Kanda, and H. Ishiguro: "How Would Store Managers Employ Social Robots?," in The Eleventh ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction, Christchurch, New Zealand, pp. 519-520, 2016.
- [4] M. Shiomi, T. Kanda, D. F. Glas, S. Satake, H. Ishiguro, and N. Hagita: "Field trial of networked social robots in a shopping mall," in Intelligent Robots and Systems, 2009. IROS 2009. IEEE/RSJ International Conference on, pp. 2846-2853, 2009.
- [5] T. Iio, S. Satake, T. Kanda, K. Hayashi, F. Ferreri, and N. Hagita: "Human-Like Guide Robot that Proactively Explains Exhibits," International Journal of Social Robotics, 2019.
- [6] K. Yamazaki, A. Yamazaki, M. Okada, Y. Kuno, Y. Kobayashi, Y. Hoshi, K. Pitsch, P. Luff, D. v. Lehn, and C. Heath: "Revealing gauguin: engaging visitors in robot guide's explanation in an art museum," in Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems, Boston, MA, USA, pp. 1437-1446, 2009.
- [7] M. Shiomi, T. Kanda, H. Ishiguro, and N. Hagita: "Interactive Humanoid Robots for a Science Museum," IEEE Intelligent Systems, no. 2, pp. 25-32, 2007
- [8] Keaveney, S., "Customer switching behavior in service industries: An exploratory study," in The Journal of Marketing, vol.59, pp.71-82, 1995.
- [9] Mary Jo Bitner, B. Booms, M. S. Tetreault, "The Service Encounter: Diagnosing Favorable and Unfavorable Incidents," in The Journal of Marketing, vol.54, pp.71-84, 1990.
- [10] S. Okumura, M. Kimoto, M. Shiomi, T. Iio, K. Shimohara and N. Hagita, "Do Social Rewards from Robots Enhance Offline Improvements in Motor Skills?," in Social Robotics: 9th International Conference, pp.32-41, 2017.
- [11] Lee, M. K, S. Kiesler, J. Forlizzi, S. Srinivasa and P. Rybski, "Gracefully Mitigating Breakdowns in Robotic Services," in 2010 5th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), pp.203-210, 2010.
- [12] K. Aquino, T. Tripp, and R. Bies, "How Employees Respond to Personal Offense: The Effects of Blame Attribution, Victim Status, and Offender Status on Revenge and Reconciliation in the Workspace," in The Journal of applied psychology, vol.86, pp.52-59, 2001.