

「え、今あそこに人影が・・・」 ～想像力を促進し恐怖感情を高める陪席ロボット～

"I think I just saw someone over there..."

～Robot beside you makes appropriate quantity of fear～

吹田優樹¹ 川田恵² 名取大雅² 高橋英之² 立花達也²

萩原広道³ 鹿子木康弘³

Yuki Fukita¹, Kawata Megumi², Natori Taiga², Takahashi Hideyuki², Tachibana Tatsuya²

, Hagihara Hiromichi³, and Kanakogi Yasuhiro³

¹ 大阪大学 基礎工学部

¹ Osaka University School of Engineering Science

² 大阪大学大学院 基礎工学研究科

² Osaka University Graduate School of Engineering

³ 大阪大学大学院人間科学研究科

³ Osaka University Graduate School of Human Sciences

Abstract: 不確実性が高い事象に対して想像力を巡らせることは、ときとして恐怖という感情の源になる。我々は不確実性が高い事象に対する想像力を促進し、恐怖感情をコントロールすることを目的とした陪席ロボットを開発した。このロボットの発話内容として、予期（この後、起こることを予測した発言）、解釈（現状起こっていることを解釈する）、リアクション（現状起こっていることに反射的反応をする）、の三条件を用意して、想像力を促進し、恐怖感情を喚起する発話内容について探索的に検討をした。今回の発表では、予備的結果について報告する。

1. はじめに

視界の悪い森の中を歩いている状況を想定したとき、どのような感情が心に浮かぶだろうか。何か恐ろしいものが現れるという想像が止まらなくなり、その恐怖から前に進めない人もいるだろうし、一方でそのような恐ろしいものがでてくることなど全く想像せずに、楽観的に捉えてどンドン前に進む人もいるだろう。このように、不確実性の下で恐怖を感じる度合いは人それぞれ異なり、その原因として想像力の大小が影響していると考えられる。恐怖を過剰に感じてしまったりは行動に踏み出せないし、恐怖を感じなさ過ぎて油断した状態で物事に取り掛かれば、いずれ危険な目に遭うだろう。つまり、恐怖を感じすぎる状態も感じなさすぎる状態も適切ではなく、適度な量の恐怖を感じることは我々の生活において

重要である。

しかし、我々が自分自身で恐怖の度合いをコントロールすることは非常に困難なことである。そこで本研究では、状況に応じて適切な量の恐怖へとコントロールする陪席ロボットを提案する。

先行研究において、バーチャルリアリティ内の森林を移動する実験参加者に、「この森には何かいる」というような何らかの存在を予期させる教示を事前にプライミングとして提示した場合、森の中で「何かを見た」という参加者の報告が多くなるという知見がある[1]。このように我々人間の認知は、周囲に存在する他者の言動から強く影響を受ける。最近の研究では、ロボットのような人工物の言動からも、我々の認知は影響を受けるということも報告されている[2]。

そこで本研究では、森の映像を視聴している実験

参加者に陪席するロボットの発話をプライミングとして用い、映像に対する参観者の感情をコントロールすることを試みた。具体的には、陪席ロボットの発話のタイプを、発言が参照する時間軸に対応付けて、「予測」、「解釈」、「リアクション」の三種類に分け、それぞれのタイプの発言がどのように参加者の映像に対する認知に影響を与えるか調査を行った。ここで、未来について言及することを「予測」、現在起こっていることに対して反応することを「リアクション」、過去のことを振り返ることを「解釈」とそれぞれ定義した。そしてこれらの発話のタイプの違いを実験条件として、参加者内計画により映像から喚起される想像力や感情に違いが条件間で生じるかを検討した。

2. 提案する陪席ロボットシステム

本研究では、陪席ロボットの発話のタイプを独立変数として用いた。以下、表 1~3 に予測、解釈、リアクションのそれぞれの実際の発言内容を示す。

表 1. 「予測」の発言内容

向こうで誰か倒れていそう
向こうに何かいそう
何か視界の端に見えそう
このまま歩いてたら何かに会いそう
不気味な何かが出てきそう
この先に何か潜んでいそう
何か忍び寄ってきそう
この先で不気味なことが起こりそう
何かはこちらをじっと見ていそう

表 2. 「解釈」の発言内容

向こうでだれか倒れてない？
向こうに何か見えない？
何か見えた気がしない？
何かの足音が聞こえない？
不気味な雰囲気じゃない？
木の奥から視線を感じない？
何か近づいてきていない？
今にも何か起こりそうじゃない？
何か視線を感じない？

表 3. 「リアクション」の発言内容

うわ
うーん
ひい

わっ

表 1 に示すように、「予測」の発話タイプにおいては未来のことを示唆するため、「~そう」と陪席ロボットがこの先起こることを予測する様子を表現した。また、表 2 に示すように、「解釈」の発話タイプでは、過去のことを振り返る様子を表現するために語尾を「~ない？」と陪席ロボットが過去の事象について解釈した結果を参加者に問いかける形に統一した。さらに、表 3 に示すようにリアクション条件では、考えや意図を含まないその場で生じた事象に対する即応的な反応を表現した。

3. 実験の概要

参加者

実験には母語が日本語である 10 名（平均年齢は 23.0 歳）が参加した。実験のプロトコルは、大阪大学大学院人間科学研究科の倫理委員会の審査、承認を受けた。

課題

実験に用いた映像は、24 インチのディスプレイにより参加者に提示した。実験刺激として用いた森の映像は既存のアセットを用いて作成し、その森の中を歩行しているかのような一人称映像を UNITY により作成した。映像には視界を悪くするための視覚的なエフェクトと、歩行している様子を表現した環境音を付与した。参加者の横には、参加者と同じ映像を視聴しているような振る舞いをする陪席ロボットを設置した。

参加者はロボットの発話タイプが異なる三条件に順番に参加した。参加順は参加者間でカウンターバランスをとった。各条件において、参加者は、一定時間（3 分）の間、映像を視聴するように教示された。そして映像中に何らかの（おばけや精霊のような超自然的な）「存在」を知覚したタイミングで、それをボタン押しによって報告するよう教示された（図 1）。陪席ロボットは参加者の横で一定のタイミングで発話タイプに応じた発言を行った。

機材・環境

実験で用いたロボットは図 2 に示す Vstone 社の CommU である。さらに、実験参加者が視聴した動画中に超自然的な存在を目撃した回数やそのタイミングを図 3 に示す elgato によってカウントした。

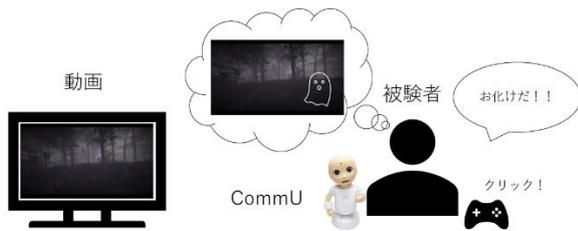


図 1. ボタン計測のイメージ図



図 2. 陪席ロボットとして用いた Vstone 社の CommU



図 3. 超自然的な存在を目撃した回数をカウントする elgato (ボタン)

調査項目

本実験では、ロボットに対する印象[3]を、生命性や擬人性などの観点から測ることが可能な GodSpeed 質問紙から 10 項目抜粋して 5 件法で、動画視聴体験における印象[4] (恐怖や不安など) を 7 件法で参加者に評定してもらった。用いたアンケート項目の詳細を表 4, 5 に示す。これに加えて、前述のように映像中に何らかの存在を知覚した際、参加者にはボタンを押すように教示をし、そのボタンの

押された回数を従属変数とした。

表 4 ロボットに対する印象[3]
(数値が高いほど右の印象を強く受けたと回答)

偽物のような	自然な
機械的	人間的
死んでいる	生きている
活気のない	生き生きとした
嫌い	好き
親しみにくい	親しみやすい
無能な	有能な
無知な	物知りな
不安な	落ち着いた
動揺している	冷静な

表 5 動画視聴体験に対する評価[4]

この体験を通して緊迫感を感じた
この体験を通して驚きを感じた
この体験を通して不快感を感じた
この体験を通してすっきりとした感情を感じた
この体験を通してこの体験を通して不安を感じた
この体験を通して恐怖を感じた

4. 結果と考察

本実験は、被験者として現段階で 10 人を得た。しかし、先行研究を元に Gpower を用いたサンプルサイズ設計を行ったところ、十分な効果量を得るには 27 名の被験者が必要であるため、現状では統計検定は行わず、記述統計のみ報告する。

ボタンが押された回数の条件間比較

条件別のボタンが押された回数の平均値を図 4 に示す。図から分かるように、3 条件間で大きな差異は見られなかった。つまり、現状用意した陪席ロボットの発話パターンの違いは、参加者の想像力に強く影響は与えないことが示唆される。実験後の口頭によるインタビューでは、ロボットの声色や発言の長さによって印象が変化すると報告する参加者が見られた。このことから、ロボットの発言というパラメータの中にも声色や発言の長さをはじめとする様々なパラメータが内包されており、ロボットの発言方法を変化させるだけでは実験条件として不十分だったのではないかと考えられる。

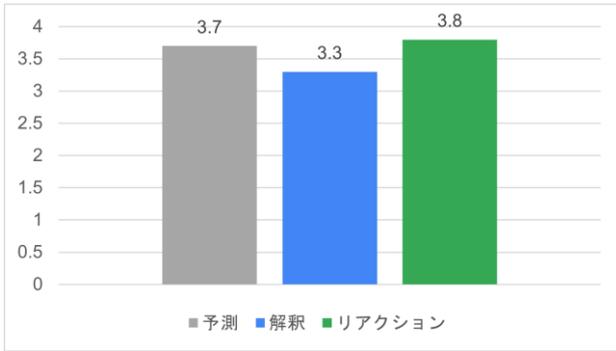


図 4.条件別のボタンのクリック回数平均値 (N=10)

動画の印象とロボットに対する印象の関係

陪席ロボットに対する印象を映像視聴体験における印象の相関値をまとめたものを表 6 に示す。相関の結果から、ロボットに対する印象と、映像に対する印象の間には一定の関係があることが示唆された。

例えば、ロボットの気分が落ち着いて見えるときは恐怖が和らぎ、ロボットが有能であるという印象を持ったときは緊迫感や驚きが増すなどの傾向がみてとれた。これらの相関の結果は、ロボットの発話によって、ロボットに対する印象に明確な違いをつくることで、映像に対して喚起される参加者の感情をコントロール可能なことを示唆している。

また、興味深い点として、ロボットが自然で人間的であるほど動画に対する不快感が増すという結果が得られた。今後の研究で、陪席する相手がロボットではなく人間であった場合に、同様の傾向がみられるか調査していきたい。

表 6 動画視聴体験に対する印象(縦軸)とロボットに対する印象(横軸)の相関

	自然	人間的	生きている	ほっこりとした	好き	癒しやすさ	有能な	物知りな	落ち着いた	冷静な
緊迫感	0.213213	0.309699	-0.21336	0.240909	-0.19028	-0.00169	0.524056	0.21344	-0.33538	-0.22897
驚き	0.295933	0.341246	0.138154	0.410803	-0.10188	0.172446	0.563337	0.224797	-0.05675	-0.02862
不快感	0.457755	0.515966	0.102575	0.005072	-0.15703	-0.10413	0.279942	0.135152	-0.40369	-0.10603
すっきり	0.376846	0.409208	0.294802	0.252288	0.308723	0.368657	0.226882	-0.02504	-0.12349	-0.2791
不安	0.322701	0.369973	-0.03829	0.019405	-0.02687	-0.04687	0.396056	0.223079	-0.38935	-0.18281
恐怖	0.293993	0.317345	-0.04998	0.165298	-0.00136	0.051171	0.294332	0.047366	-0.56523	-0.30078

5. まとめ

本研究では、想像力の促進を用いた適度な恐怖コントロールを実現することを目指し、陪席ロボットの発話パターンを比較する検討を行った。具体的には、陪席ロボットの発言方法を予測・解釈・リアクションの3条件用意し、条件間で傍にいる人間の感情がどの程度コントロール可能であるかを調査した。その結果、今回用意したロボットの発話パターンに

より人間の想像力に影響が生まれるという結果は現段階では得られなかった。しかし、ロボットに対する印象と動画視聴体験に対する印象の間に相関が見られることが分かった。

今後の課題として、想像力により適量の恐怖を喚起することを可能にする陪席ロボットのパラメータを探索していくことやロボットが陪席している状況と人間が陪席している状況とを比較することで想像力の促進における差異や動画視聴体験に対する印象における差異を調査することが挙げられる。適量の恐怖へとコントロールすることが実現すれば、自動車運転における適切な覚醒水準の維持に貢献する陪席ロボットナビゲーターの研究などに応用可能であるだろう。

謝辞

本研究は「大阪大学 学部学生による自主研究奨励事業」の助成による。

参考文献

- [1] Marc Andersen, Thies Pfeiffer, Sebastian Müller, and Uffe Schjoedt. Agency detection in predictive minds: a virtual reality study. *Religion, Brain & Behavior*, Vol. 9, No. 1, pp. 52–64,
- [2] Tatsukawa, K., Takahashi, H., Yoshikawa, Y., & Ishiguro, H. (2018). Interpersonal closeness correlates with social influence on color perception task using human and artificial agents. *Frontiers in ICT*, 5, 24.
- [3] Bartneck, C., Kulić, D., Croft, E., & Zoghbi, S. (2009). Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. *International journal of social robotics*, 1, 71–81.
- [4] 松井啓司, 中村聡史, & 大島遼. (2015). 周辺視へのエフェクト提示による動画の視聴体験拡張. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2015 論文集, 2015, 543-550.