

リスク・ポライトネス戦略と猫ロボットの動作 による自動車運転空間でのラポール形成

Rapport Formation in the car driving space by Risky Politeness and Actions of Cat Robot

鈴木智丸¹ 宮本友樹² 片上大輔^{1,2}

Tomomaru Suzuki¹, Tomoki Miyamoto², Daisuke Katagami^{1,2}

¹東京工芸大学 工学部 コンピュータ応用学科

¹Department of Applied Computer Science, Faculty of Engineering, Tokyo Polytechnic University

²東京工芸大学大学院 工学研究科 電子情報工学専攻

²Department of Electronics and Information Technology, Graduate School of Engineering, Tokyo Polytechnic University

Abstract: 本研究では、リスク・ポライトネス戦略による発話と開発した猫ロボットの動作による、あおり運転をされるシチュエーションでの自動車運転空間における運転手と猫ロボットのラポール形成による精神的負担の軽減を目的とする。リスク・ポライトネス戦略を用いた発話をする猫ロボットの開発と評価実験を行った。実験ではあおり運転シチュエーションで猫ロボットがリスク・ポライトネス戦略の発話をするることによるラポール形成に関する評価を行った。実験の結果ロボットの発話によりあおり運転シチュエーションでの気分の改善がみられた。

1. はじめに

近年、あおり運転は深刻な社会問題として取り上げられている。2019年のはあおり運転などによる道路交通法違反（車間距離不所持）で摘発された件数は前年比2,040件（訳15.7%）増の1万5065件にのぼった[1]。これを踏まえ、2020年6月2日にあおり運転に対する罰則を強化した改正道路交通法が衆議院本会議で可決・成立し、2020年6月30日には施行された。あおり運転は運転手の精神的負担にもつながる。例として2018年12月に20代の男性が家族と買い物に行く途中に後ろを走るトラックから、クラクションや幅寄せを繰り返され、男性は妻と子供がのっていたため不安になり、同乗していた妻もかなり恐怖を感じていたという[2]。こういったあおり運転の問題を解決及び、運転を楽しめる空間作りを促す猫ロボットの開発を行う。具体的なアプローチとしては猫ロボットを車に搭載し運転手と宮本[3]らの発話方略に関する研究であるリスク・ポライトネス戦略（RPS）を用いた対話をするることにより運転空間でラポール形成をし、心地よい運転空間

作りを目指す。RPSを猫ロボットに用いる理由はRPSが主に「罵倒」、「冗談」、「褒め」、「スピーチレベル」の操作であり、これは猫のマイペース、自由奔放等のイメージと併用することによる相乗効果を仮定したためである、またロボットに猫をモデルとした理由は動物型ロボットのアニマル・セラピーによる運転手のストレス軽減効果が期待されるためであり、動物の中でも猫はアニマル・セラピーで用いられる代表的な3大動物（犬、猫、馬）のひとつであるためである。また伴侶動物であることも理由に挙げられる。これらのことから猫がRPS発話をするロボットとしてふさわしいと仮定し、開発する。

図1に本研究のコンセプト図を示す。コンセプト図ではあおられている運転手に対して「褒め」発話を、あおっている後続車に対して「罵倒」発話をするることにより同乗運転手とのラポール形成を目指す。

2. 関連研究

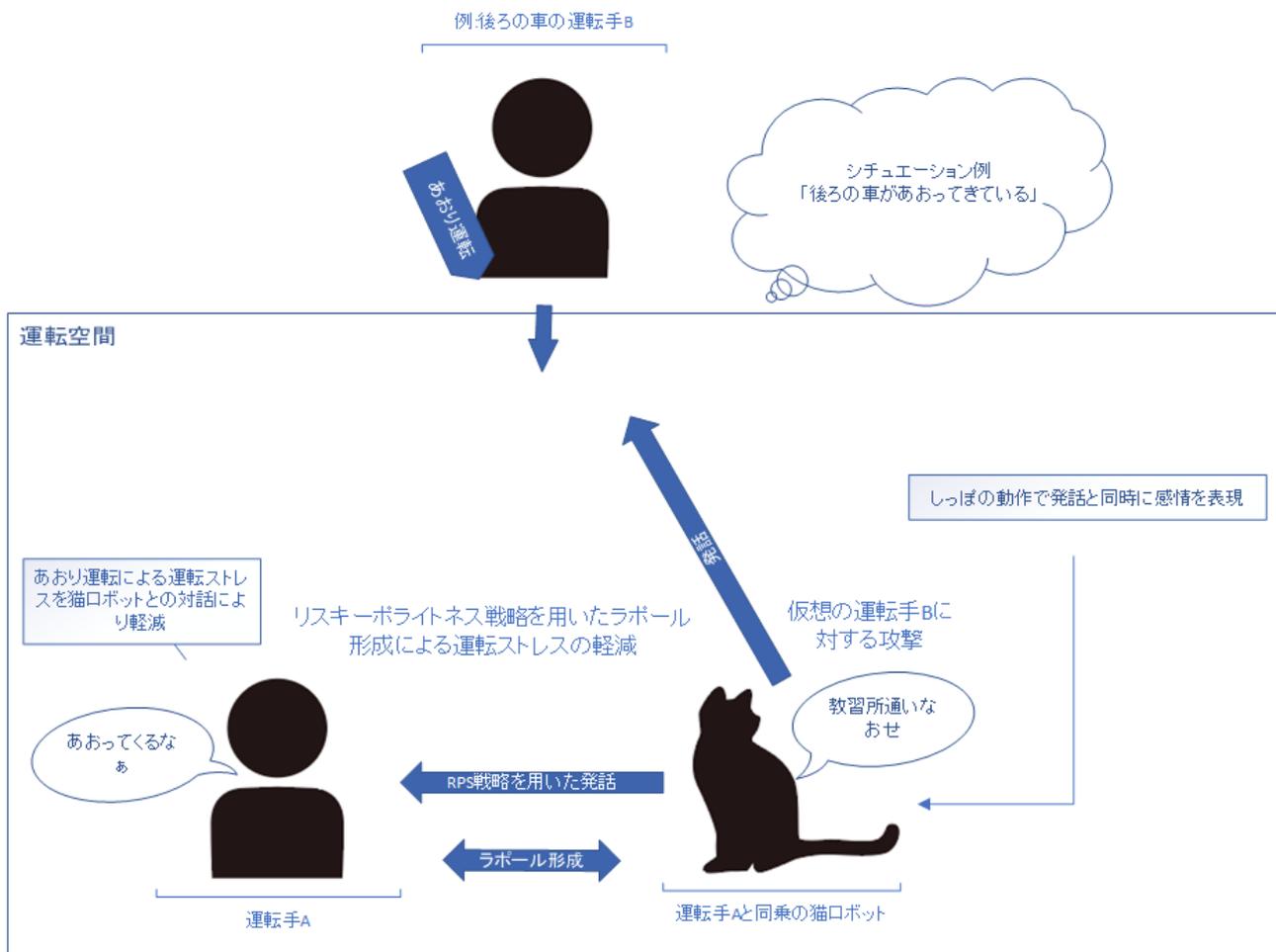


図 1 コンセプト図

2. 1 リスキー・ポライトネス

本研究で使用するリスクー・ポライトネス戦略とは宮本ら[3]が提案した対話システムにおける発話のリスクテイクに関する枠組みである。社会言語や語用論の分野では、友達口調や冗談などリスクを伴う一方で相手との社会的距離を縮める効果のある発話方略に Positive Politeness Strategies(PPS)[4]がある。また相手を罵倒することで、PPS よりもリスクが高く相手の対話欲求を侵害する Impoliteness[5]がある。宮本ら[3]はこれまでこれまで個別の概念として議論されてきた RPS と Impoliteness を Risky Politeness Strategies(RPS) という 1 つの枠組みで捉える新しい発話方略を提案した。

近年では擬人化エージェントが RPS を用いることで、エージェントの人間らしさに関する印象を高める効果が報告されている[6]。これは猫ロボットの擬人化による発話の猫らしさの向上にも有効であると考えたため、本研究では RPS 戦略による発話とい

う形で猫ロボットに実装し、調査実験を行う。

2. 2 ラポール形成

ラポールとは、共通の関心や感情をわかちあっているという共感が成立した状態を表す[7]。カウンセリングの場面におけるカウンセラーとクライアントの間に存在する人間関係等を指し、本研究においては猫ロボットがカウンセラーの位置に、同乗運転手がクライアントにあたる。猫が人間に対する安心感、信頼感をもたらす、関係性を築くという流れは RPS 発話を用いて行うことにより、効果的にラポール形成を行えるのではないかと仮定した。運転中のラポールを扱った関連研究には<NAMIDA0>[8]がある。本研究では<NAMIDA0>を参考に動物型ロボット、RPS 発話、あおり運転シチュエーションという 3 要素のもとラポール形成に関する調査を行った。

2. 3 アニマル・セラピー

生きた動物（ペット）が人間に精神的・身体的に

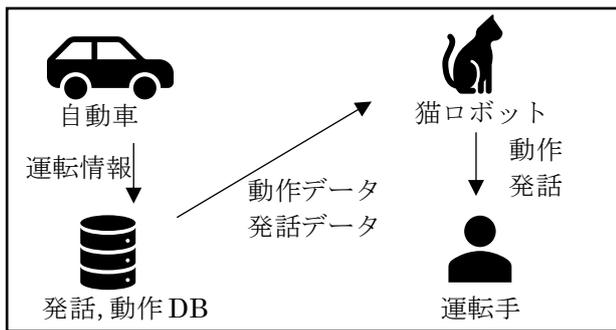


図 2 システム概要図

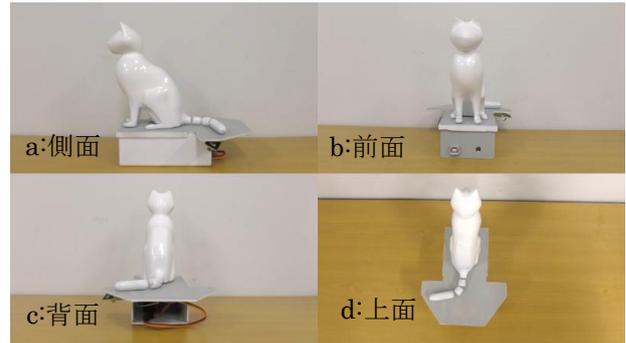


図 3 開発した猫ロボット

ポジティブな影響を与えていることは、経験的にわかっていたが理論形成はされてなかった。1960年代から欧米を中心にその理論形成、データ化が試みられ、それにより生理的・心理的・社会的な効果があることが判明してきた。アニマル・セラピーの効果には生理的利点、心理的利点、社会的利点の3つにおおきく分けられる。

- 生理的利点…「病気の回復・適応, 病気との闘い」, 「リラックス, 血圧やコレステロール値の低下」, 「神経筋肉組織のリハビリ (特に乗馬療法)」
- 心理的利点…「元気づけ, 動機の増加, 活動性 (多忙), 感覚刺激」, 「リラックス, くつろぎ作用」, 「自尊心・有用感, 達成感, 責任感などの肯定的感情, 心理的自立を促す」, 「ユーモア, 遊びを提供する」, 「親密な感情, 無条件の受容, 他者に受け入れられる感じの促進」, 「感情表出 (言語的・非言語的), カルタシス作用」, 「教育的効果 (子供に対して)」, 「注意持続時間の延長, 反応までの時間の短縮」, 「回想作用」
- 社会的利点…「社会的相互作用・人間関係を無凶部「触媒効果・社会的潤滑油」, 「言語活性化作用 (スタッフや仲間との)」, 「集団のまとまり, 協力関係」, 「身体的, 経済的な独立を促進する (盲導犬・介助犬・聴導犬など)」, 「スタッフや家族への協力を促す」

2. 4 ロボット・セラピー

人工物であるペット・ロボットの人に対する効果は本当に存在するのか、人は人工物として見なしてあまり効果が得られないのではないかと、と思われるが、これに関して浜田ら[9]では詳しく述べている。人間の五感のかなりの部分が騙されうることが研究で明らかになっており、人は人工物の刺激により賦活される。それに加え人間は機械であるコンピュータに対して人間相手と同じように無意識に振舞ってしまうというデータも数多い[10]よって「動

物のような仕草をする」ロボットとわかっていても、もともと私たちがもっている「動物とのふれあいの感覚」が現れ、動物からもたらされる効果の一部が再現される可能性がある。ただし動物とのふれあいの感覚というものは飼育経験が大きく関わるのかはわかっていない。またペット・ロボットによる利点について清潔であること、安全であること (噛んだり引っかいたり粗相をしないこと)、さらに動物にとってのストレスを考えなくていいこと、そしてロボットはプログラム可能であり、必要に応じて進化させることが可能であることが述べられている。

3. 猫ロボットの開発

3. 1 システム概要

システム概要図を図2に示す。自動車の運転情報から発話文、動作を生成し、猫ロボットにデータを送り、発話及び動作を運転手に伝達する仕組みである。本稿ではシステムの一部である動作、発話する猫ロボットの開発を行った。

3. 2 情動表出を行う猫ロボット

猫ロボットは Arduino をベースに開発する。Arduino とは、Atmel AVR マイコンチップ、入出力ポートを実装した基盤と C 言語に似た Arduino 言語とその統合開発システムから構成されたオープンソースハードウェアである。本体としっぽの造形にはエポキシパテを使用し白で塗装した (図3)。白で塗装した理由は本調査がしっぽの動作の印象評価のため極力アピランスに影響がでないように考慮したためである。しっぽの動作の仕組みにはサーボモータで動作するように製作した。動作コントロールには赤外線通信による遠隔コントロールを実装することにより配線の数を減らし極力実験参加者に目的以外のアピランスによる影響のない実験用動画になるよう開発をした。発話モジュールには

DFPlayermini という MP3 プレーヤーを利用した。DFPlayer は SD カードに保存された MP3 ファイルを再生することのできるモジュールでは SD カードには RPS を用いた発話データを格納している。本体の形状には無料で配布されている 3D モデルの猫をもとにフルスクラッチによる造形を行った。猫の姿勢については姿勢の状態に応じてその時の猫の気分を表すものとして様々なものが存在するが、その中から普遍的な状態として、リラックスでも感情的でもないとされているエジプト座りを採用した。エジプト座りは少し落ち着いているがやや警戒している状態と一般的に言われる。姿勢については今後も検討する余地がある。猫ロボットの設置位置については極力運転の妨げにならないようドライバーエージェントを配置する適切な位置に関する田中[11]らの研究を参考にした。

4. 猫ロボットの動作に関する調査

4. 1 調査概要

自動車に搭載する上で運転する人々が猫の動作から受け取る印象が同じではないと考える。そのため飼育経験の有無による受容の違いを調査するため、また現状の猫ロボットの課題を考察するために Google forms 上でアンケートを作成した。アンケートの内容は、まず猫の飼育経験がある方とない方の二つに分類する。両者ともアンケートの前半では猫のしっぽを振る速度別の動作から、実験参加者が受ける情動評価をしてもらう。情動の種類は福田[12]の、進化論的感情階層仮説をもとに選択し、「猫が喜んでいる」、「猫が愛情表現をしている」、「猫が怒っている」、「猫が恐怖している」、「猫が嫌悪している」、これら 5 項目の猫の情動を 7 段階リッカート尺度で評価する。7 が「非常に速い」、6 が「かなり早い」、5 が「やや早い」、4 が「どちらでもない」、3 が「やや遅い」、2 が「かなり遅い」、1 が「非常に遅い」となっており、7 に行くほど各項目に対して速度の速いものが当てはまる評価になる。また猫の情動を理解する上で重要視する猫の動作を選択してもらう。動作の種類は、「猫のしっぽ」、「猫の表情」、「猫耳」、「猫の目」、「猫の声」、「猫の姿勢」、これら 6 項目の猫の動作を 7 段階のリッカート尺度で評価するという形式をとった。7 が「とても重要視する」、6 が「重要視する」、5 が「やや重要視する」、4 が「どちらでもない」、3 が「あまり重要視しない」、2 が「重要しない」、1 が「全く重要視しない」となっており、数値が高いほど、各項目に対して当

てはまる評価になる。前半の調査の目的は、猫の感情表出を人は猫のしっぽの状態や動きで分類できるのかを調査することである。

後半ではしっぽを振る猫ロボットの速度別動画による情動評価を行ってもらう。動画はしっぽを振る速度別に 4 段階用意しそれぞれ、「猫ロボットが喜んでいる」、「猫ロボットが愛情表現をしている」、「猫ロボットが怒っている」、「猫ロボットが恐怖している」、「猫ロボットが嫌悪している」、これら 5 つの項目の猫ロボットの情動を 7 段階リッカート尺度で評価するという形式をとった。動画 1「とてもはやい」から動画 4「とても遅い」の速度段階別に動画があり、これら 4 つの動画は 7 段階リッカート尺度で評価する形式をとった。7 が「非常にそう思う」、6 が「そう思う」、5 が「やや思う」、4 が「どちらでもない」、3 が「あまりそう思わない」、2 が「そう思わない」、1 が「全く思わない」となっており、7 に行くほど各項目に対して当てはまる評価になる。

4. 2 調査結果

図 4 に「猫の感情としっぽを振る速度の関連性についてあなたの考えをお答えください」という項目の猫が喜んでいる時、猫が愛情表現している時、猫が怒っている時、猫が恐怖している時、猫が嫌悪している時の評価平均と標準誤差を示す。

図 5 に「猫の感情を理解しようとする時、それぞれの程度重要視しますか」という項目の「猫のしっぽ」、「猫の表情」、「猫の耳」、「猫の目」、「猫の声」、「猫の姿勢」の平均評価と標準誤差を示す。図 6 に「動画 1 をみて猫ロボットに対してどのような印象を受けましたか」という項目の「猫が喜んでいる」、「猫が愛情表現をしている」、「猫が怒っている」、「猫が恐怖している」、「嫌悪している」時の評価平均を示す。

図 7 に「動画 2 をみて猫ロボットに対してどのような印象を受けましたか」という項目の「猫が喜んでいる」、「猫が愛情表現をしている」、「猫が怒っている」、「猫が恐怖している」、「猫が嫌悪している」時の評価平均を示す。

図 8 に「動画 3 をみて猫ロボットに対してどのような印象を受けましたか」という項目の「猫が喜んでいる」、「猫が愛情表現をしている」、「猫が恐怖している」、「猫が嫌悪している」時の評価平均を示す。

図 9 に「動画 4 をみて猫ロボットに対してどのような印象を受けましたか」という項目の「猫が喜んでいる」、「猫が愛情表現をしている」、「猫が恐怖している」、「猫が嫌悪している」時の評価平均を示す。

図 4 の「猫の感情としっぽを振る速度の関連性についてあなたの考えをお答えください」の飼育経験

の有無による有意差を調査するためのウィルコクソンの符号付検定を行った。「猫が喜んでいる」時のしっぽを振る速度は $p = 0.0150$ となり有意差 ($p < 0.05$) が見られた。「猫が愛情表現している」時のしっぽを振る速度は $p = 0.4577$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。「猫が怒っている」時のしっぽを振る速度は $p = 0.0163$ となり有意差 ($p < 0.05$) が見られた。「猫が恐怖している」時のしっぽを振る速度は $p = 0.8382$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。「猫が嫌悪している」時のしっぽを振る速度は $p = 0.0052$ となり有意差 ($p < 0.01$) が見られた。

図5の「猫の感情を理解しようとする時、それぞれの程度重要視しますか」の飼育経験の有無による有意差を調査するための検定を行った。猫のしっぽは $p = 0.3184$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。猫の表情は $p = 0.7444$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。猫の耳は $p = 0.0129$ となり有意差 ($p < 0.05$) が見られた。猫の目は $p = 0.0711$ となり有意傾向 ($p < 0.1$) が見られた。猫の声は $p = 0.7224$ となり有意差 ($p > 0.1$) は見られなかった。猫の姿勢は $p = 0.4519$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。

図6の「動画1をみて猫ロボットに対してどのような印象を受けましたか」の飼育経験の有無による有意差を調査するための検定を行った。「猫ロボットが喜んでいる」は $p = 0.0107$ となり有意差 ($p < 0.05$) が見られた。「愛情表現をしている」は $p = 0.0651$ となり有意傾向が見られた ($p < 0.1$)。「怒っている」は $p = 0.0038$ となり有意差 ($p < 0.01$) が見られた。

「恐怖している」は $p = 0.0409$ となり有意差 ($p < 0.05$) が見られた。「嫌悪している」は $p = 0.0076$ となり有意差 ($p < 0.01$) が見られた。

図7の「動画2をみて猫ロボットに対してどのような印象を受けましたか」の飼育経験の有無による有意差を調査するための検定を行った。猫ロボットが「喜んでいる」は $p = 0.0707$ となり有意傾向が見られた ($p < 0.1$)。「愛情表現をしている」は $p = 0.1688$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。「怒っている」は $p = 0.0232$ となり有意差 ($p < 0.05$) が見られた。「恐怖している」は $p = 0.2931$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。「嫌悪している」は $p = 0.0111$ となり有意差 ($p < 0.05$) が見られた。

図8の「動画3をみて猫ロボットに対してどのような印象を受けましたか」の飼育経験の有無による有意差を調査するための検定を行った。猫ロボットが「喜んでいる」は $p = 0.5774$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。「愛情表現をしている」は $p = 0.9701$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。

「怒っている」は $p = 0.2491$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。「恐怖している」は $p = 0.4367$ となり有意差は見られなかった ($p > 0.1$)。「嫌悪している」は $p = 0.0579$ となり有意傾向 ($p < 0.1$) が見られた

4. 3 考察

図4の「猫の感情としっぽを振る速度の関連性についてあなたの考えをお答えください」では猫が喜んでいる時、怒っている時、嫌悪している時に飼育経験ありとなしで有意差 ($p < 0.05$) が見られた。このことから猫の飼育経験なしの人は飼育経験ありの人よりしっぽを振る速度が速いときに猫が喜んでいと受容し、また反対に猫が怒っている時、猫が嫌悪している時は飼育経験ありの人のほうがしっぽを振る速度が速いと受容しており、この3つの情動においては飼育経験の有無で反対の結果となった。これらからポジティブな感情 (猫が喜んでいる) の時は飼育経験なしの人はしっぽを振る速度が速いと感じやすく、ネガティブな感情 (猫が怒っている、嫌悪している) の時は飼育経験有の人のほうがしっぽを振る速度が速いと感じると考える。猫が愛情表現している時、猫が恐怖している時の2つは有意差が見られず、これはしっぽの振る速度のみでは判断できなかったと思われる。

図5「猫の感情を理解しようとする時、それぞれの程度重要視しますか」では猫の耳に飼育経験の有無で有意差 ($p < 0.05$) が見られ、目に飼育経験の有無で有意傾向 ($p < 0.1$) がみられた。このことから飼育経験有の人のほうが猫の耳と目を重要視することがわかる。平均値が最も高かったものは飼育経験あり、なし共に猫の声が最も高く有意差も見られなかった。このことから現状の猫ロボットに声を実装することが効果的なのではないかと考える。

図6～図9の動画1から動画4については動画1では飼育経験なしは飼育経験ありに比べ「喜んでいる」は有意に数値が高くなっており、「愛情表現している」は平均値が高くなっている。反対に「怒っている」、「恐怖している」、「嫌悪している」では飼育経験ありは有意に数値が高くなっている。また有意差はでないもののこの傾向は動画2にも見られた。このことからしっぽが一定の速度以上の速さで振っている時、飼育経験ありの人はネガティブ (怒っている、恐怖している、嫌悪している) な感情より受容し、それに対し飼育経験なしの人はポジティブ (喜んでいる、愛情表現している) な感情より受容すると考えられる。

図8の動画3においては「嫌悪している」では有意傾向が見られたが、有意差は見られなかった。ど

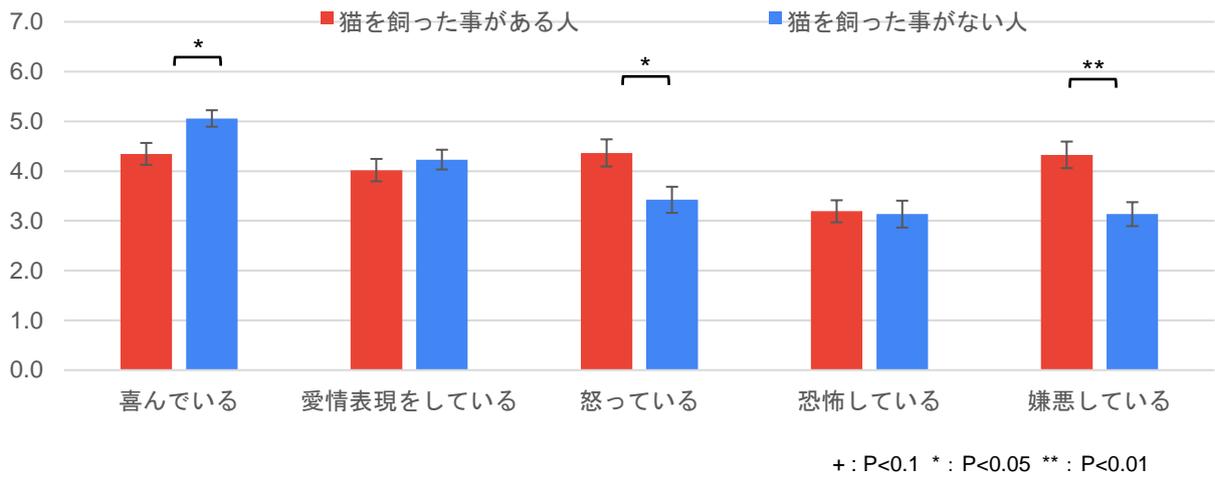


図 4 「猫の感情としっぽを振る速度の関連性」の評価平均

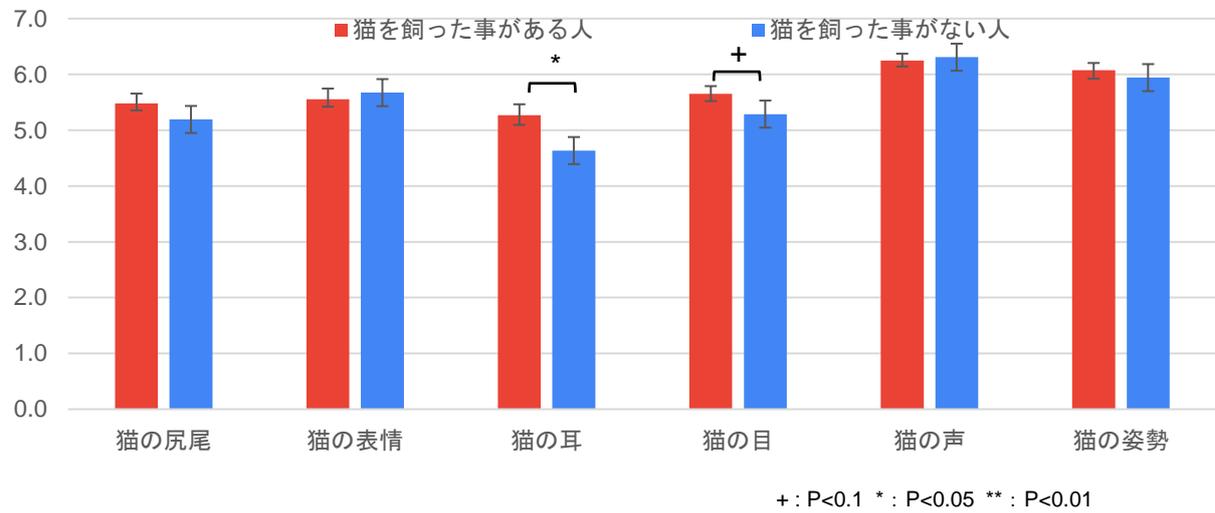


図 5 「猫の感情を理解する上で重要視する場所」の評価平均

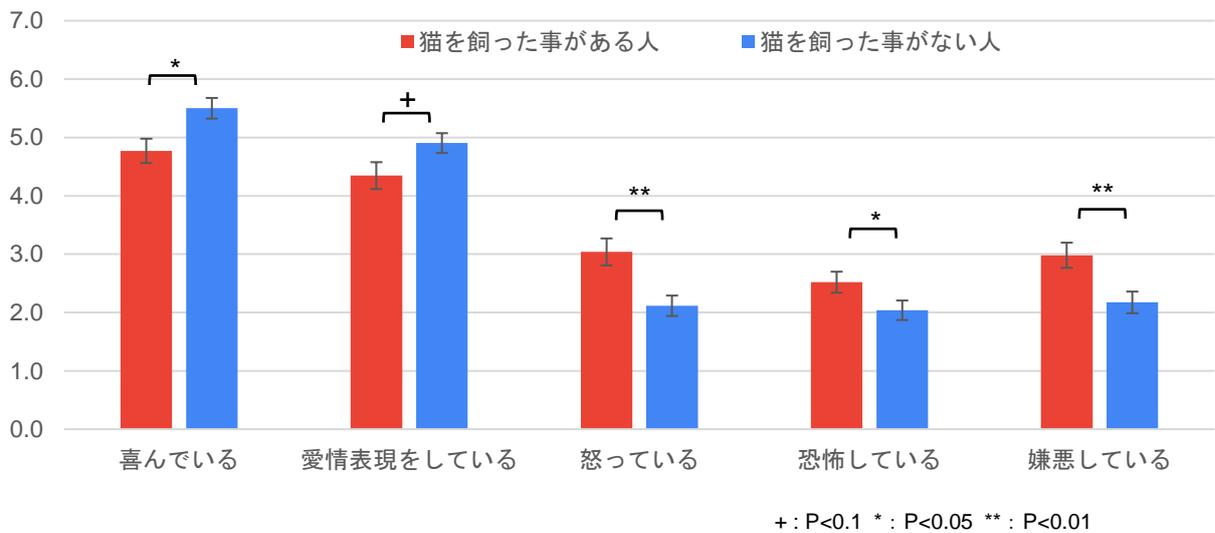


図 6 「動画1の猫ロボットの印象」の評価平均

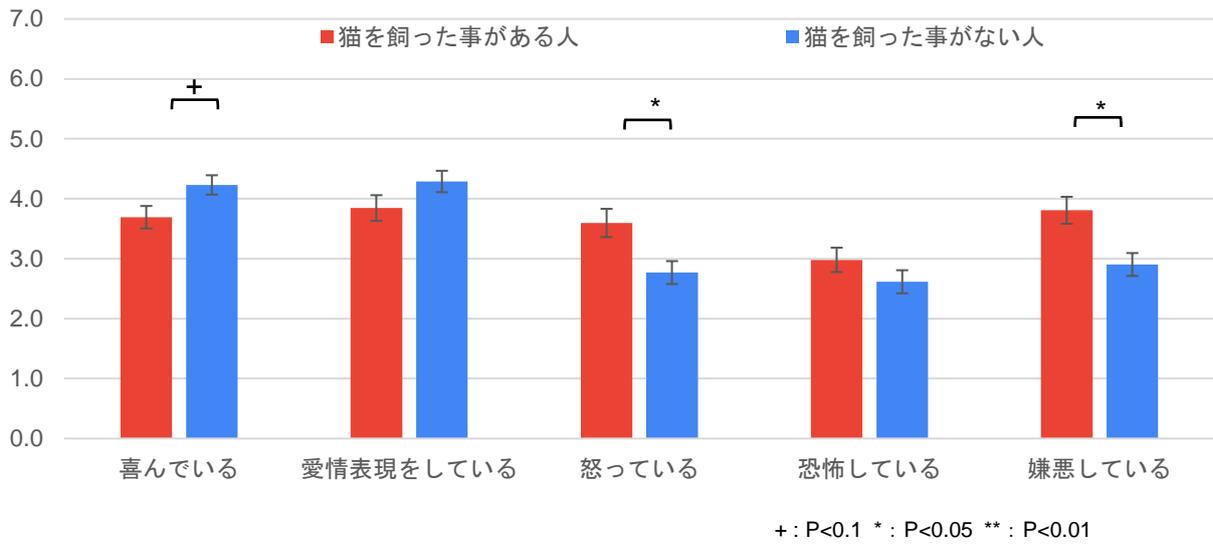


図 7 「動画 2 の猫ロボットの印象」 の評価平均

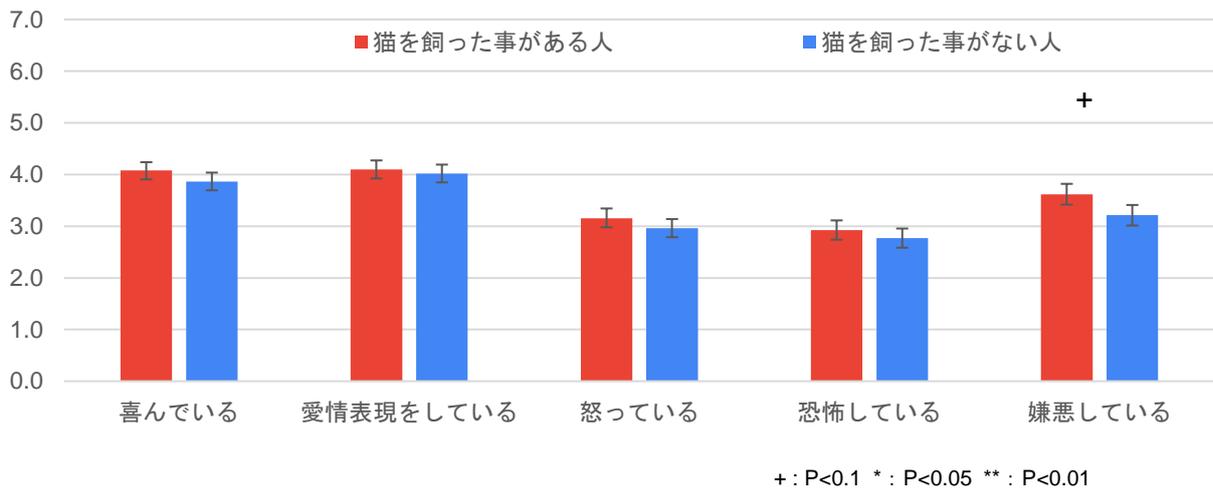


図 8 「動画 3 の猫ロボットの印象」 の評価平均

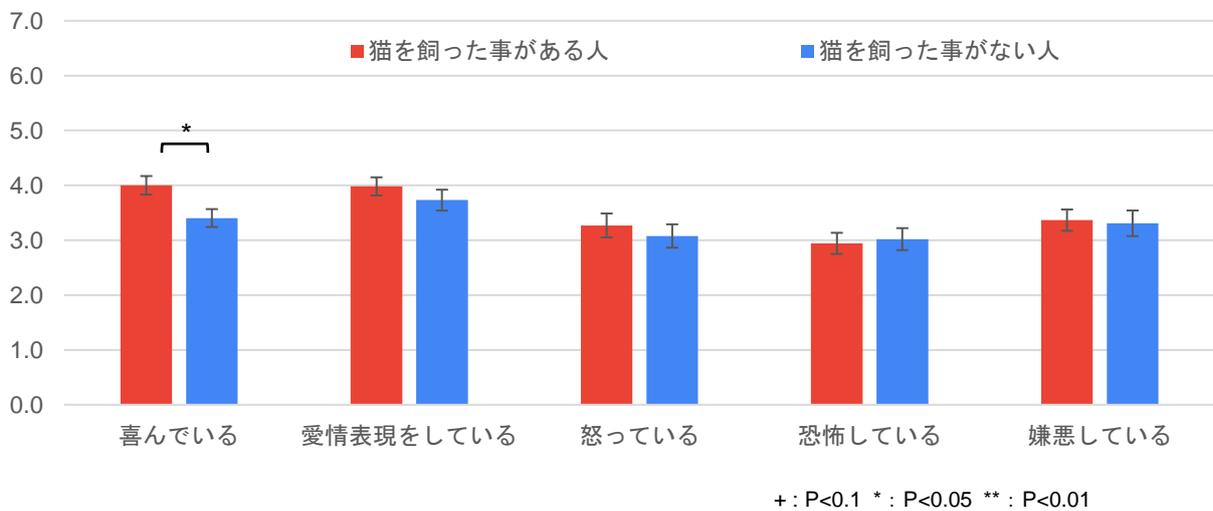


図 9 「動画 4 の猫ロボットの印象」 の評価平均

の項目も4の「どちらでもない」の項目になっていたことからおそらく実験参加者側が速度別の4つの動画を見るうえで中間の速度に位置する動画3を判断できなかったと思われる。

図9の動画4では「喜んでいる」のみ有意差 ($p < 0.05$) が見られた。また動画4の結果は動画1, 2とは逆に飼育経験ありの人のほうがポジティブな感情よりも受容し、飼育経験なしの人はネガティブな感情よりも受容している。動画1から4の全体を見ると、動画1が数値の絶対値が大きくなっているが、これはおそらく動画1から4と実験参加者に提示してしまったため、順序効果がでてしまった可能性もある。

5. 猫ロボットによるラポール形成に関する調査実験

5. 1 調査概要

あおり運転を受けた際のシチュエーションにおいてRPSを用いた発話を使用することにより運転手とのラポール形成を目指す。実験ではラポール形成の評価及び実験参加者の気分推移の調査を行った。本実験は、東京工芸大学研究倫理委員会の承認を得て行った。

実験の手順は以下の手順で行った。

1. 実験参加者の現在の気分の評価
2. あおり運転シチュエーションを体験した際の気分の評価
3. RPSに関する発話6つを聞いた際のラポール形成の評価
4. 最も印象のよかった発話の選択及びそれによる気分の変化。

現在の気分の評価尺度には日本語版 PANAS[13]を使用した。日本語版 PANAS とはポジティブ情動 (PA) 8項目、ネガティブ情動 (NA) 8項目の計 16項目からなる簡易気分評定尺度である。PA 尺度項目には、「活気のある」、「誇らしい」、「強気な」、「きっぱりとした」、「気合の入った」、「わくわくした」、「機敏な」、「熱狂した」の 8項目、NA 尺度項目には、「びくびくした」、「おびえた」、「うろたえた」、「心配した」、「びりびりした」、「苦悩した」、「恥じた」、「いらだった」の 8項目でありそれぞれの合計点を算出する。得点が高ければそれぞれの気分が高いと解釈する。「1. 全くあてはまらない」から「6. 非常に当てはまる」までの 6 件法である。ラポール形成の評価方法には赤田[14]を参考にし、「好感を持てた」、「同調してくれた」、「信頼できた」の 3 項目を使用

した。RPSに関する発話6つの内訳は主に通常共感発話、罵倒、褒め、スピーチレベルの操作、冗談である。あおり運転シチュエーションにおける罵倒については、後続車を対象とする罵倒と同乗している運転手に対する罵倒の2発話を用意した。発話文は「後ろの車、煽っているな」と発話したあと以下の6つの例に続く。

- 危ないね。(通常共感)
- お前の運転下手なんじゃねーの。(同乗者に対する罵倒1)
- なめてんじゃねーぞ。(後続車に対する罵倒2)
- お前の運転はうまいのにな。(褒め)
- 失礼極まりないですね。(スピーチレベル)
- お前のこと好きなんじゃねーの。(冗談)

実験は Crowd Works 上で男女 100 名 (男性 53 名 女性 47 名) に Google forms のアンケートに回答してもらう。

5. 2 調査結果

図10に質問「ロボットの発話の印象」の用意した動画による6発話のラポール形成に関する質問「好感を持てた」、「同調してくれた」、「信頼できた」の評価平均と標準誤差を示す。

図11, 18に3段階の時系列別の質問「あなたの現在の気分についてご回答をお願いします。」、「動画のような状態(あおり運転)が現実で起こった際のあなたの気分についてご回答をお願いします。」、「最も印象のよかった発話についてご回答をお願いします。」の日本語版 PANAS による PA 及び NA の気分推移の評価平均及び標準誤差を示す。

図10の質問「ロボットの発話の印象」では3つの項目「好感を持てた」、「同調してくれた」、「信頼できた」の評価平均をとった結果、「通常共感」は評価平均 5.13, 標準誤差 0.11, 「スピーチレベルの操作」は評価平均 5.14, 標準誤差 0.12, 「罵倒1」は評価平均 1.75, 標準誤差 3.61, 「罵倒2」は評価平均 3.61, 標準誤差 0.15, 「冗談」は評価平均 2.86, 標準誤差 0.14, 「褒め」は評価平均 4.72, 標準誤差 0.11 となった。またクラスカル=ウォリス検定による有意差がみられたため、Scheffe の多重比較検定を行った結果対称の異なる罵倒2発話で有意差 ($p < 1.45E-09$) がみられた。

図11の日本語版 PANAS による気分の推移であり、クラスカル=ウォリス検定を行った。ポジティブ情動では「活気のある」、「誇らしい」、「きっぱりとした」、「気合の入った」、「わくわくした」、「機敏な」は実験前と体験後及び体験後と発話後で有意差 ($p < 0.001$) がみられた。「誇らしい」は体験後と発話後で有意差 ($p < 0.001$) がみられた。ネガティブ情動では

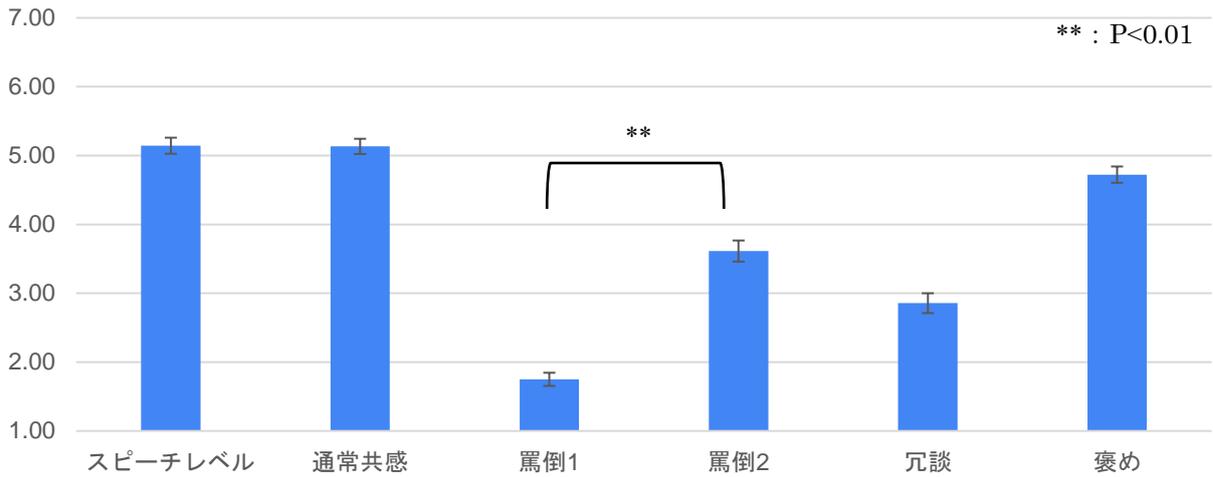


図 10 ラポール評価結果

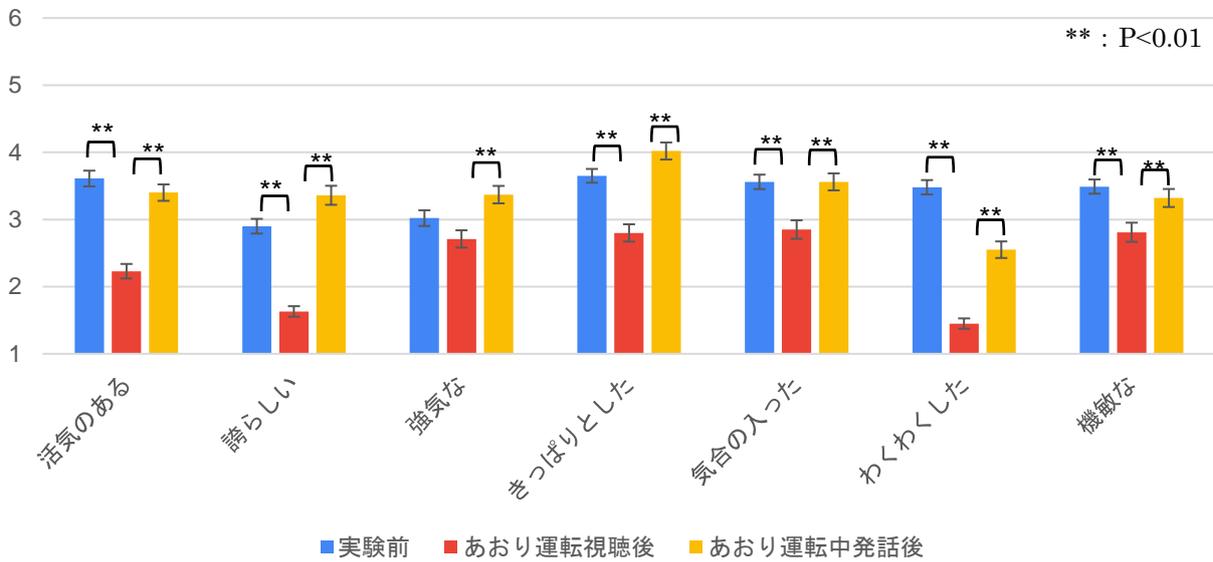


図 11 ポジティブ情動

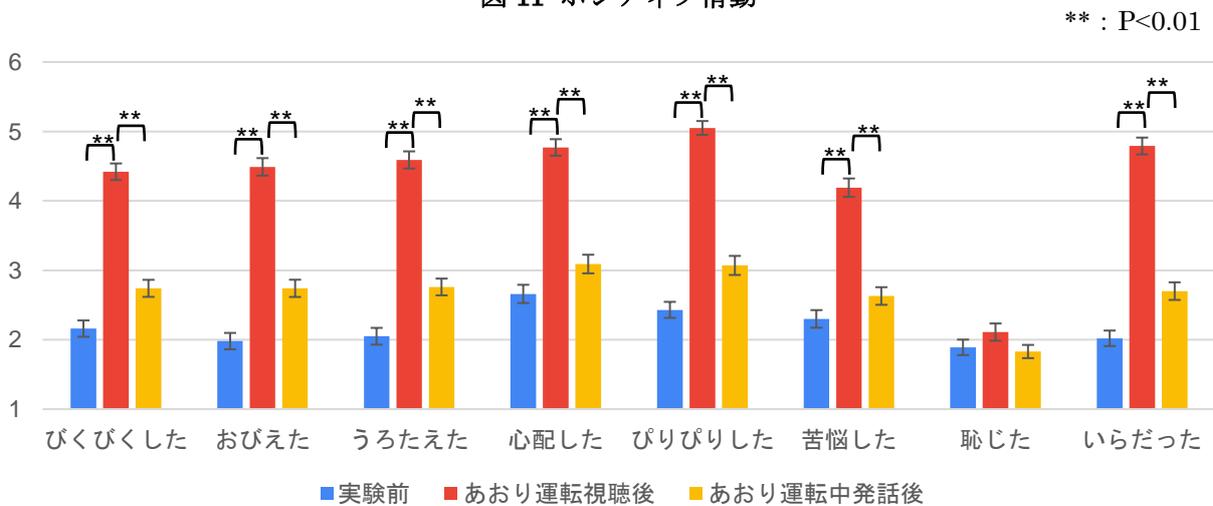


図 12 ネガティブ情動

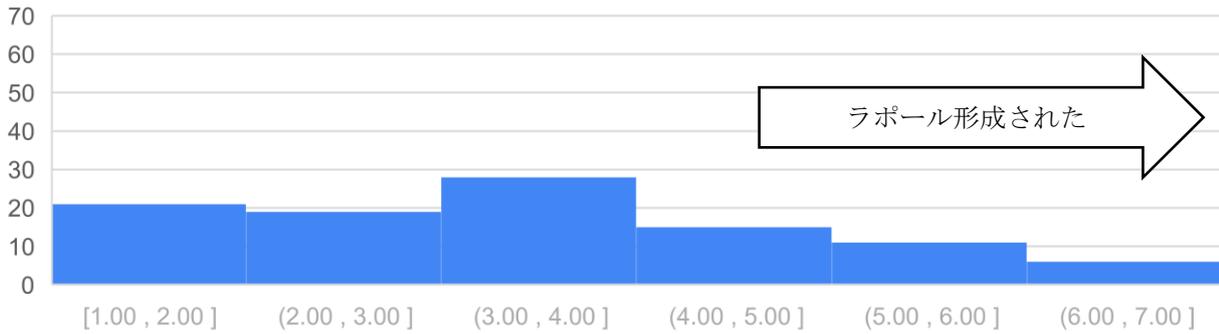


図 13 後続車罵倒 (ラポール評価)

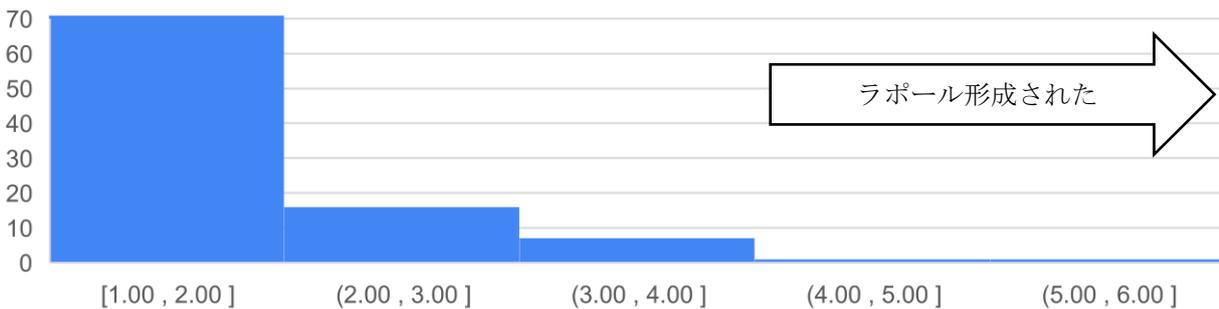


図 14 同乗者罵倒 (ラポール評価)

「びくびくした」、「おびえた」、「うろたえた」、「心配した」、「びりびりした」、「苦悩した」、「いらだった」は実験前と体験後及び体験後と発話後で有意差 ($p < 0.001$) がみられた。「恥じた」は有意差が見られなかった。

図 13, 図 14 は対称 (後続車, 同乗者) の異なる 2 発話を個人のラポール評価平均 (好感, 同調, 信頼) 別に表したヒストグラムである。縦軸は人数を表し

ており, 横軸は「4. どちらでもない」を中心に右にいくほどラポール形成された人数を表している。

5. 3 考察

図 10 の結果から「スピーチレベルの操作」の評価平均が最も高くなった。また「褒め」の評価も高かった。しかし「スピーチレベルの操作」と「通常共感」では有意に差はみられなかった。本稿での発話文は種類しかなかったため, 複数用意した検証が必要と考えられる。また対称別に 2 発話用意した「罵倒」では後続車に対する罵倒が同乗運転手に対する発話と有意差 ($p < 0.01$) があつた。双方とも評価平均低かったが, 後続車に対する罵倒は図 13 より一部のみに好作用があることがわかつた。このことから運転中における後続車への罵倒の効果は個人差が大きく影響することがわかる。またごく一部であるが同乗者に対する罵倒による好作用があつた。

図 11 の結果からはポジティブ情動では「誇らし

い」を除く項目であおり運転体験後に有意に数値が低下し, 発話後に有意に数値が高くなつた。ネガティブ情動では「恥じた」を除く項目であおり運転体験後に有意に数値が高くなり, 発話後に有意に数値が低くなつた。「恥じた」の数値の変動がなかつたのはあおり運転シチュエーションとは無縁の情動と考えられる。このことからユーザ毎によい印象の発話方略を設定することができればロボットの発話によりあおり運転の気分が改善されることが考えられる。

図 13, 20 の対象の異なる罵倒, 2 発話のヒストグラムからは後続車に対する罵倒は広く分布しているため, 人によって好作用になることがわかる。同乗者に対する罵倒は大多数の評価がひくくなつたたがごく一部好作用になる実験参加者もいたため検討の余地がある。

6. おわりに

本研究では車に搭載するリスク・ポライトネス戦略と猫ロボットの動作による自動車空間でのラポール形成を行う猫ロボットの開発と調査を行った。

動作に関する調査では, 開発した猫ロボットではしっぽの振る速度のはやいものがポジティブ情動として受容されていたため発話実験の際にはしっぽのふる速度がはやかつたものを使用した。

発話に関する調査ではリスク・ポライトネス戦略である「スピーチレベルの操作」、「罵倒」、「褒め」,

「冗談」を用いた発話を用意し、あおり運転シチュエーションで発話した際の運転手の気分及びラポールの調査を行った。発話文では「スピーチレベルの操作」は「通常共感」として用意した発話文との有意な差はみられなかったが、最も評価平均が高くなった。気分の調査結果からはあおり運転体験の際に低下した気分がユーザの印象のよかった発話後では有意に改善された。

謝辞

本論文は、トヨタ自動車株式会社の支援を一部受けました。記して感謝します。

参考文献

- [1] 警察庁 : <https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/toukeihyo.html>, 最終閲覧日 2/16.
- [2] 宮本友樹, 磐下大樹, 遠藤水紀, 永井望, 片上大輔 : Risky Politeness : 対話欲求侵害リスクの高い発話方略によって人間らしさを表出する雑談対話システム, 言語・音声理解と対話処理研究会, Vol.87, pp.133-138, 2019.
- [3] 公益社団法人日本動物病院協会, CAPP活動マニュアル.
- [4] P. Brown , S. C. Levinson : Politeness : Some universals in language usage, Cambridge University Press, 1987.
- [5] J. Culperper : towards an anatomy of impoliteness, Journal of Pragmatics, Vol.25, pp.349-367, 1996.
- [6] 宮本友樹, 片上大輔, 重光由加, 宇佐美まゆみ, 田中貴紘, 金森等 : ポライトネス・ストラテジーに基づく会話エージェントの言語的な振る舞いの違いが人との関係性構築にもたらす効果, 知能と情報, Vol.30, No.5, pp.753-765, 2018.
- [7] 岡村直樹 : クリスマンユースのラポール形成に関する質的研究, キリストと世界, Vol.22, 2012.
- [8] 伏木ももこ, 田村真太郎, Nihan Karatas, 岡田美智男 : みんなでドライブ! ナッジ理論に基づくドライビングエージェント<NAMIDA0>, HAI シンポジウム, 2018.
- [9] 浜田利満, 横山章光, 柴田崇徳 : ロボット・セラピーの展開, 計測と制御, Vol.9, 2003.
- [10] B. Reeves and C. Nass : The Media Equation : how people treat computers, television, and new media like real people and places, Cambridge University Press 1998.
- [11] T. Tanaka, K. Fujikake, Y. Yoshihara, N.

Karatas, H. Aoki, H. Kanamori : Preliminary Study for Feasibility of Driver Agent in Actual Car Environment-Driver Agent for Encouraging Safe Driving Behavior(3), Journal of Transportation Technologies, pp.128-143, 2020.

[12] 福田正治 : 感情(情動)の分類-進化論的感情階層仮説-, 富山医科薬科大学一般教, Vol.26, pp. 35-52, 2001.

[13] 佐藤徳, 安田朝子 : 日本語版 PANAS の作成, 性格心理学研究, Vol.9, pp138-139.2001.

[14] 赤田太郎 : 遊戯療法におけるラポールの構成因子の分析, 龍谷大学教育学会紀要, Vol.5, pp.49-71, 2006.