

〈RunRu for Kids〉 がんばりをひと押ししてくれるパーソナルビークル

豊島 直^{1,a)} 上村 綜次郎¹ 中園 健児¹ 長谷川 孔明¹ 大島 直樹² 岡田 美智男¹

概要: 通常の自動運転システムでは、搭乗者は座っているだけであり乗り物と人との関係は希薄となりやすい。もし搭乗者の努力に応じて進む自動運転システムがあれば、達成感や一体感を与えてくれるのではないだろうか？本発表では、搭乗者の努力を汲み取り、そのがんばりを動きに反映させるパーソナルビークル〈RunRu for Kids〉を提案する。

1. はじめに

自動車には、ギアチェンジを搭乗者自身が行うマニュアル・トランスミッション車 (MT 車) と、ギアチェンジを自動で行ってくれるオートマチック・トランスミッション車 (AT 車) がある。MT 車は搭乗者がギアチェンジをする必要があるため当然、AT 車よりも運転に手間がかかり大変となる。しかし、手間がかかるにも関わらず好んで MT 車を運転する人も珍しくはない。運転に必要な操作を自動で行ってくれる車は、搭乗者が運転する上での手間が減り楽であるものの、自分の手で車を運転しているという車との「一体感」や、自分の運転で目的地に着いたという「達成感」は薄れてしまうのかもしれない。

一方で、常に人が運転に必要な操作を全て行っているのでは、長時間運転を行っていると疲れてしまう。自動運転などの自動車が運転を補助してくれる仕組みは、人の負担を小さくするために必要だ。人による操作と運転の補助が上手く共存することが、人にとってより良い自動運転システムに繋がるのではないだろうか。

人と自律的に行動する自動運転システムがお互いを補い合い共存することは、人とロボットの新しい関係性の発見や、人にとってより良い自動運転システムの開発に繋がるのではないだろうか。これを調査するために、我々の研究室では〈RunRu〉プロジェクトとして、操作性と自律性を兼ね備えるパーソナルビークルを開発している。

ここでは特に操作性に関して、搭乗者の意思をパーソナルビークルの動作に反映させることによる身体拡張感の向上と、自分の意思とパーソナルビークルとの共同による一



図 1 〈RunRu for Kids〉

体感の獲得について注目している。また、搭乗者の意思の反映という点において、搭乗者の頑張りを使用することでパーソナルビークルの動作に対して、自分の力で動かしたという達成感の獲得にも期待ができる。身体拡張感の向上と一体感や達成感の獲得は、人とロボットの新しい関係性の発見とより良い自動運転システムの開発の両方に寄与できる可能性がある。そのため、我々は操作性に関して入力手法やデバイスの検討を行うことにした。

搭乗者が達成感や一体感を得ることにより、搭乗者の主体的な運動を引き出すことで、体が不自由で歩けない人達に自分で進む喜びを感じてもらいながら、主体的かつ活発な身体活動を引き出すことができるのではないだろうか。そして、搭乗者の主体的な運動を引き出す行為は、新たな人とロボットのインタラクションに活用できるのではない

¹ 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

² 豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所

a) toshima.nao.gb@tut.jp

だろうか。

本論文では、〈RunRu〉プロジェクトにおいて開発されたプロトタイプの一つである〈RunRu for Kids〉(図1)の操作性に更なる改良を行い、新たな〈RunRu for Kids〉を開発した。新たな〈RunRu for Kids〉が搭乗者に自分の力で進む達成感やパーソナルビークルとの一体感を付与することが、体が不自由な人や運動が苦手な人の自主的かつ活発な身体活動の一助となりながらも、人とロボットの新たなインタラクションとなる可能性について提案する。

2. 研究背景

2.1 自動運転システムとのコミュニケーション

〈RunRu for Kids〉の自動運転システムは、自動運転レベルでいうところのレベル3に該当する。このレベル3の自動運転レベルでは、ドライバーと自動運転システムという二つの運転主体が存在し、互いに連携、協調しあう必要がある。しかし、自動運転システムの動作はドライバーから見るとブラックボックスとなっており、自動運転システムの素性が分からないといった問題が生じる。また、ドライバーは自動運転システムに判断や行動を完全に任せることになってしまい、自動運転システムの判断や行動に振り回されてしまう。これは「自らの能力が十分に生かされ、生き生きとした幸せな状態」(well-being[1])を低下させてしまう要因となる可能性がある。

この問題を解決するために、自動運転システムの能力や機能をシステムの中で完結させるのではなく、逆に外部にさらけ出すことにする。これにより、周囲の人々と上手にコミュニケーションをとることができ、より良い協調関係が生まれる。

このような社会性に加え、〈RunRu〉プロジェクトでは生き物らしさを加えることにより、親しみやすさや更なるコミュニケーション能力の獲得を目指している。

2.2 足こぎ車いす

COGYという足こぎ車いすが存在する。COGYは搭乗者の足の回転運動を補助することで、足の不自由な人でもペダルを漕いで進むことができる[2]。これにより、COGYを使用することで足の不自由な人でも自分の足の力で移動することが可能となる。

GOGYの使用は搭乗者の継続的な運動の促進につながり、搭乗者はCOGYの使用に対して好意的であることが確認されている[3]。また、COGYをリハビリテーションに使用した際に、達成感や遊びの要素により楽しみながら訓練を行えたという意見もある[4]。足の不自由な人にとって、自分の力で移動を行うことは、運動意欲や喜びを生み出すことが感じ取れる。このことから、搭乗者の頑張りを反映して〈RunRu for Kids〉が動作することで、達成感や一体感を感じてもらおうことが、搭乗者の積極的な身体活

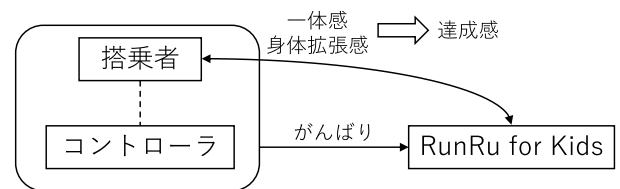


図2 インタラクションデザインの概略図

動を引き出すことにつながると考えられる。

また、〈RunRu for Kids〉とCOGYの違いとして、自律性の有無が挙げられる。〈RunRu for Kids〉が持つ自律性によって、搭乗者は〈RunRu for Kids〉を単なる車いすとしてではなく、主体性の持つロボットとして感じ取ることができる。これにより、ロボットと一緒に成し遂げるといった協力関係が、搭乗者にさらなる達成感や一体感を与えることができるのではないだろうか。〈RunRu for Kids〉の操作に関しても、体が不自由で行き先を上手く指定できない場合には、自律性によって補助することができ、衝突の危険を回避することも可能である。

3. システム構成

〈RunRu for Kids〉は、ビークル本体と、搭乗者が持つコントローラによって構成される。〈RunRu for Kids〉本体には、制御用のPCや制御基板、各種入出力センサ、バッテリーが埋め込まれている。

ソフトウェア面では、各種プロセス間通信を行うためにRobot Operating Systemを用いている。

4. インタラクションデザイン

〈RunRu for Kids〉とのインタラクションは、搭乗者の頑張りを自主的に引き出すことを第一目的として行われる。搭乗者と〈RunRu for Kids〉の一体感や身体拡張感が達成感を生み出すことにより、搭乗者に楽しいと感じてもらうことで自主的な頑張りを引き出す。これにより、搭乗者のウェルビーイングな状態の向上にも繋がる。インタラクションデザインの概略図を図2に示す。

まず、〈RunRu for Kids〉は搭乗者の「がんばり」に応えるように、搭乗者によるコントローラへの入力量に応じて移動速度が変化する。この頑張りの反映により、搭乗者は自分と〈RunRu for Kids〉と一緒に頑張っていると感じることで一体感を得ることができる。また、搭乗者のコントローラを使った動作が、〈RunRu for Kids〉の前進という別の動作に変わることで、身体拡張感を得ることができる。そして、これらの達成感や身体拡張感から自分の力で前進しているという達成感を、楽しさを得ることができる。

更に頑張りを引き出し、インタラクション面を強くするために搭乗者の頑張りに応じて音声を発生させる。これにより、搭乗者は〈RunRu for Kids〉と一緒に頑張ってくれているとより感じ、なおかつ〈RunRu for Kids〉をよ

り生物的に見せることができる。

5. まとめと今後の展望

本論文では、搭乗者の頑張りを反映することで一体感や達成感を感じてもらうことで、搭乗者の頑張りを一押しするパーソナルビークル〈RunRu for Kids〉を提案した。今後は実際に〈RunRu for Kids〉を使ってもらい、体験者の感想をフィードバックすることで、インタラクションや操作性の更なる改良を行いたい。また、〈RunRu for Kids〉を用いて医療現場でのリハビリテーションなどの支援にも貢献していきたいと考えている。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 22H03677 の助成を受けて行われた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 渡邊淳司, ドミニク・チェン (編): 『わたしたちのウェルビーイングをつくりあうために——その思想、実践、技術』, BNN 新社 (2020).
- [2] 株式会社 TESS: COGY|あきらめない人の車いす, 株式会社 TESS (オンライン), 入手先 (<https://cogycogy.com/>) (参照 2022-07-22).
- [3] 榑原僚子, 加藤宗規, 飛田美穂: 足こぎ車椅子走行が高齢入院透析患者の歩行能力と日常生活活動に及ぼす影響, 理学療法科学, Vol. 32, No. 2, pp. 231–235 (2017).
- [4] 田野俊平, 板垣陽介, 原 栄嗣: 足こぎ車椅子を使用した運動療法のリハビリ効果, 島根医学, Vol. 37, No. 2, pp. 35–39 (2017).