ドライバエージェントの自動車運転支援に対する高齢者の主観的評価

○藤掛和広*, 田中貴紘*, 米川隆*, 山岸未沙子†, 稲上誠*, 木下史也‡, 青木宏文*, 金森等*
*名古屋大学未来社会創造機構, †愛知淑徳大学, ‡富山県立大学

Subjective evaluation of elderly people on driver assistance of driver-agents

FUJIKAKE Kazuhiro*, TANAKA Takahiro*, YONEKAWA Takashi*, YAMAGISHI Misako†, INAGAMI Makoto*,
KINOSHITA Fumiya‡, AOKI Hirofumi* and KANAMORI Hitoshi*

* Institute of Innovation for Future Society, Nagoya University, †Aichi Shukutoku University, ‡Toyama Prefectural University

1. はじめに

増加する高齢ドライバの事故¹⁾を予防する為に、高齢者の認知機能・運転特性や運転教育、運転支援に関する研究がなされている²⁻³⁾。運転支援の研究では、「音声」「映像」等のエージェントの利用や、身体性の伴うエージェントとして「ロボット」の利用が検討されている³⁻⁴⁾。しかしながら、これらのエージェントに対する主観的評価について、十分な比較検討はなされていない。

そこで本研究では、「音声」「映像」「ロボット」の3種類のエージェントに対する主観的評価を検討するものである。

2. 方法

実験では、エージェントを搭載したドライビングシミュレータ（以下、DS）を運転した実験協力者に、エージェントに対する主観的評価を求めた。実験協力者は「音声」「映像」「ロボット」の中から種類のエージェントを3回体験し、1回毎に「親しみを感じるか?」「邪魔だと思うか?」という受容性に関する主観的評価を行った。

実験協力者

本実験では、65歳以上の高齢層31名と65歳未満の非高齢層30名を実験協力者とした。実験では、年齢層毎に、各エージェント条件10名とした（高齢層のロボット条件のみ11名）。なお、実験協力者から同意を得た上で、実験を実施した。

DSとエージェントの条件

実験で使用したDS及び実験風景を図1に示す。DS走行は1回5分程度で、住宅街道路を走行した。

エージェントは、音声条件では音声のみで情報提供を行い、映像・ロボット条件では音声または動作にて情報提供を行った（表1参照）。

ロボットはヴイストン社製の「Sota」を使用し、映像は「Sota」の3Dモデルを液晶ディスプレイに表示したものを使用した。

3. 結果

エージェントに対する主観的評価の結果を、評価項目・年齢層・エージェント・回数で集計した。図2はエージェントに対して「親しみ」の評価結果を示し、図3はエージェントに対する「邪魔」という評価結果を示している。

図2から、高齢層よりも非高齢層の方が、エージェントに対する「親しみ」の評価は高い傾向であった。図2(a)の高齢層の「親しみ」の評価では、音声よりも映像・ロボットに対して「親しみ」を感じ、体験した回数の増加に伴って「親しみ」をより感じるという結果であった。図2(b)の非高齢層の評価では、音声・映像よりもロボットに対して「親しみ」を感じるという結果であった。

高齢層の「親しみ」の評価結果について、エージェント条件と回数について二元配置の分散分析を行った結果、エージェント条件間で有意差が

図1 DS及び実験風景の写真

表1 情報提供・注意喚起の方法

情報提供・ 注意喚起の場面	エージェント条件		
	音声	映像	ロボット
一時停止の通知	音声	音声	音声
道路上の障害物の通知 (駐車車両、歩行者)	音声	音声	音声
障害物回避の走行位置提案 (駐車車両、歩行者)	音声	動作	動作
障害物回避の減速提案 (駐車車両、歩行者)	音声	動作	動作
急発進・急停車	音声	音声・ 動作	音声・ 動作
交差点での左右確認	音声	動作	動作

認められ ($p<0.05$)、回数間でも有意差が認められた ($p<0.01$)。エージェント条件の下位検定の結果、有意差が認められたのは、音声と映像間 ($p<0.001$)、音声とロボット間 ($p<0.001$) で、高齢層は音声より映像・ロボットに対する親しみの評価が有意に高かった。回数の下位検定の結果、有意差が認められたのは、1回目と2回目間 ($p<0.05$)、1回目と3回目間 ($p<0.05$) で、1回目より2回目以降は親しみの評価が有意に高かった。

非高齢層の「親しみ」の評価でも分散分析した結果、エージェント条件間で有意差が認められた ($p<0.05$)。下位検定の結果、有意差が認められたのは音声とロボット間 ($p<0.001$)、映像とロボット間 ($p<0.001$) で、非高齢層は他条件よりロボットに対する親しみの評価が有意に高かった。

図3の結果、高齢層よりも非高齢層は、音声・ロボットのエージェントに対する「邪魔」という評価が低い傾向であった。図3(a)の高齢層の「邪魔」という評価では、音声・映像よりもロボットに対する「邪魔」という評価が低く、体験した回数の増加に伴って「邪魔」という評価は低下した。図3(b)の非高齢層の評価でも、音声・映像よりもロボットに対する「邪魔」という評価が低かった。

高齢層の「邪魔」の評価結果について、エージェント条件と回数について二元配置の分散分析した結果、回数間で有意差が認められた ($p<0.01$)。下位検定の結果、有意差が認められたのは、1回目と2回目間 ($p<0.05$)、1回目と3回目間 ($p<0.01$) で、1回目に比べて2回目以降は邪魔という評価が有意に減少していた。

非高齢層の「邪魔」の評価結果についても分散分析した結果、エージェント条件間で有意差が認められた ($p<0.01$)。下位検定の結果、音声・映像・ロボットの全ての間で有意差が認められ ($p<0.001$)、非高齢層では他条件よりもロボットに対して邪魔という評価が有意に低かった。

4. 考察

高齢層と非高齢層共に、ロボットに対して「親しみ」の評価が高く、「邪魔」の評価が低かった。このことから、幅広い年齢層に対して、ロボットを運転支援エージェントとして利用することが推奨される。また、高齢層ではエージェントの使用回数の増加に伴い「親しみ」の評価が高くなり、「邪魔」の評価が低下したことから、継続利用による慣れや愛着の影響も考えられる。なお、実験

図2 エージェントに「親しみを感じる」の評価結果

図3 エージェントを「邪魔だと思う」の評価結果

協力者からの内観報告では「ロボットは、そこにいてくれるだけで愛着を感じる」「映像は見えないと動作に気づかないので、ロボットが良い」等の意見も挙げられていた。

5. まとめ

本研究では、「音声」「映像」「ロボット」の運転支援エージェントに対する主観的評価について検討した。その結果、身体性のあるエージェントである「ロボット」に対する評価が高かった。

参考文献

- 1) 内閣府, 平成 28 年度版交通安全白書, 2016.
- 2) 自動車技術会編, 高齢者運転適性ハンドブック, 2005.
- 3) 田中他, 高齢ドライバの運転支援を行うドライバエージェントの提案, HAI シンポジウム 2015, 2015.
- 4) 藤掛他, 身体性を持つエージェントの自動車運転支援に対する主観的評価, 人間工学会東海支部大会, 2016.