

2022.03.25 第17回自動車安全技術プロジェクトチーム会議

運転行動変容を促す ドライバエージェント研究の紹介

名古屋大学 未来社会創造機構 HMI・人間特性研究部門

特任教授 田中 貴紘



名古屋大学COIの取り組み

産官学連携によるプロジェクト推進⇒**出口は社会実装（製品/サービス）**



高齢ドライバーによる交通事故率の増加



75歳以上の運転者による死亡事故件数及び割合（原付以上第1当事者）



（高齢者運転事故と防止対策，MS&AD基礎研究所株式会社2017）

● 高齢ドライバーによる交通事故率は年々増加

- 75歳以上の免許保有者数：H28 約513万人⇒R3 約613万人（推計）
- 一時停止交差点における事故率が特に高い^[1]
 - 事故原因として「安全不確認」の割合が最も高い（警察庁：交通事故統計2019年版）
- 75歳までは「自分で運転する車」が最多：65歳 65%，75歳 50%
（内閣府：平成27年度 第8回高齢者の生活と意識に関する国際比較調査）

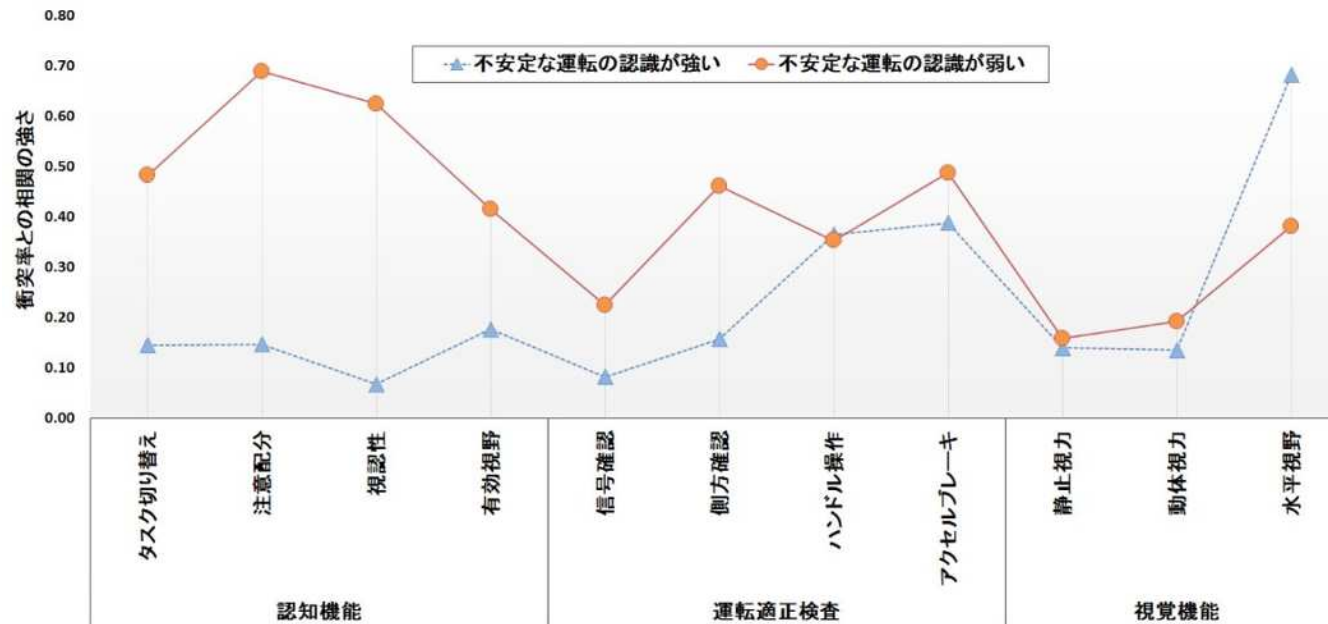
● 加齢による影響

- 生体機能（認知機能，視機能など）と性格的变化：**運転への過度な自信**

[1] Kumeta, K., Study on analytical method of older driver's occur frequently accident types, Journal of Society of Automotive Engineers of Japan, Vol.69, No.1, pp.90-95, 2015.

自己認識の違いで運転行動が変わる (1/2)

- DSQ : 自身の運転を「不安定」と認識している人とそうでない人
 - グループを2つに分けて, 人間特性と衝突率の関係を再度分析



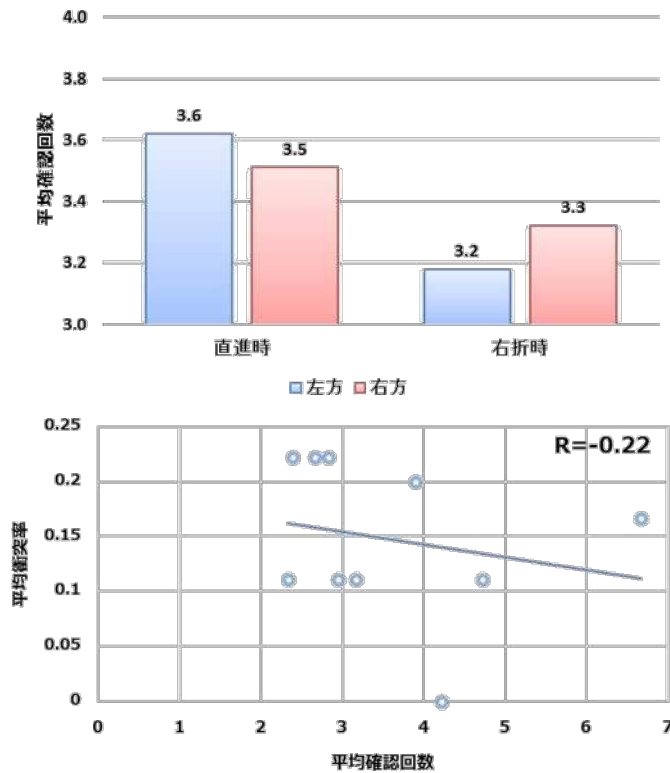
自身の機能低下を認識している群は

生体機能と衝突率の相関が有意に低下 [2]

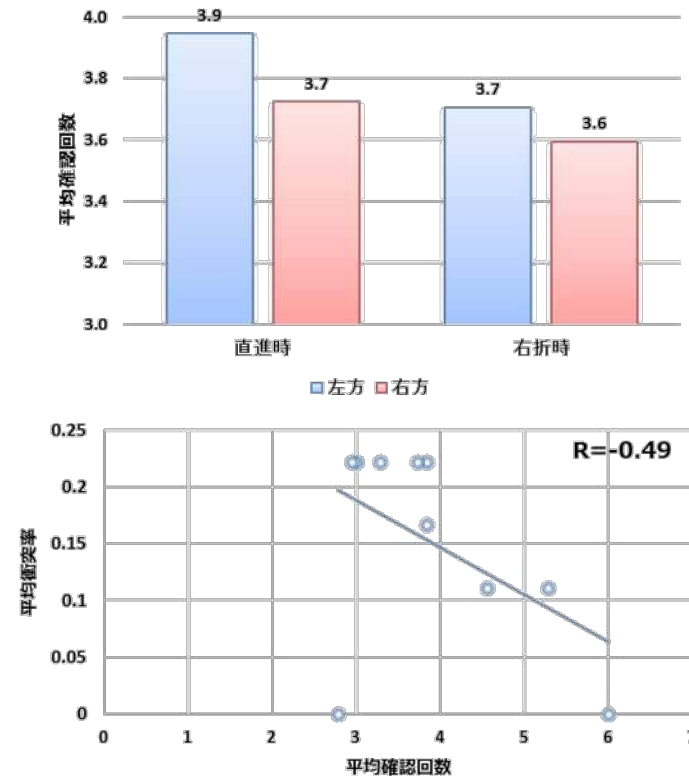
自己認識の違いで運転行動が変わる (2/2)

安全確認の回数も仕方も異なる

大丈夫と考えている群



不安定と考えている群



回数が少なく，効果も低い

回数が多く，効果も高い

高齢ドライバー事故率低下に向けたアプローチ

今の自分へ

自己認識をアップデートして運転行動改善を促す

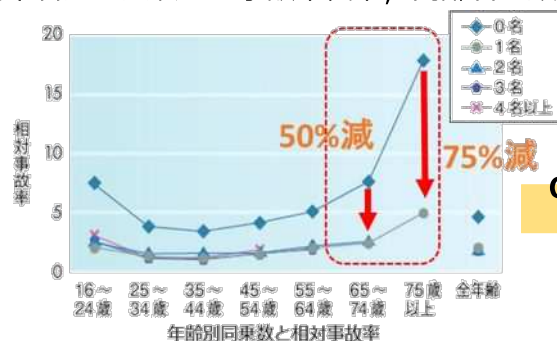
免許返納
完全自動運転



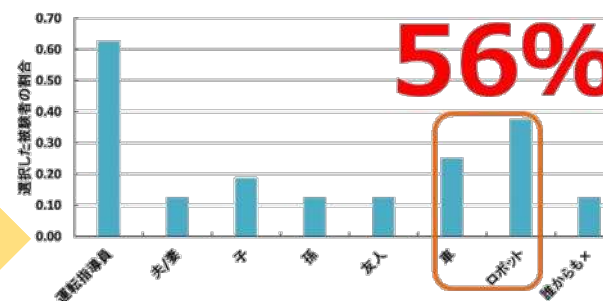
新しい選択肢：自助による運転寿命延伸

同乗者効果

同乗者が一人以上で事故率低下，高齢者で顕著



Q.誰からの
アドバイスなら聞ける？



A.正直な機械からならいいかも

○RHMI (Robotic Human-Machine Interface) の提案

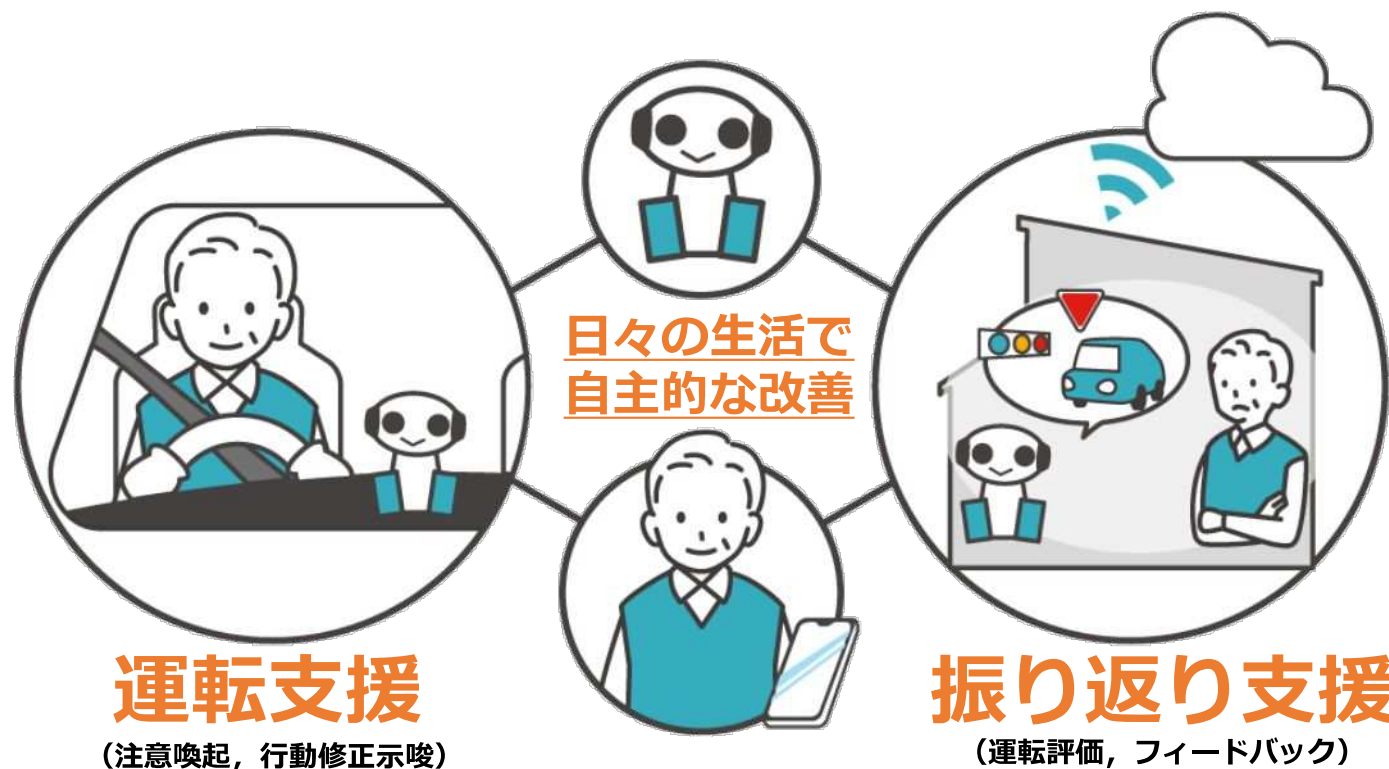
擬人化コミュニケーションロボットを介した支援スタイル



- 心の理論 [Premack,1978]が適用されやすく支援の意図理解を促進
- 外見等から受容性が高く，愛着・信頼感が醸成される
- 同乗者効果を発揮，しかし余計な事は言わない理想的な同乗者

運転行動改善を促すドライバエージェント

日常での運転を通じて、自己認識を改めより安全な運転に行動変容

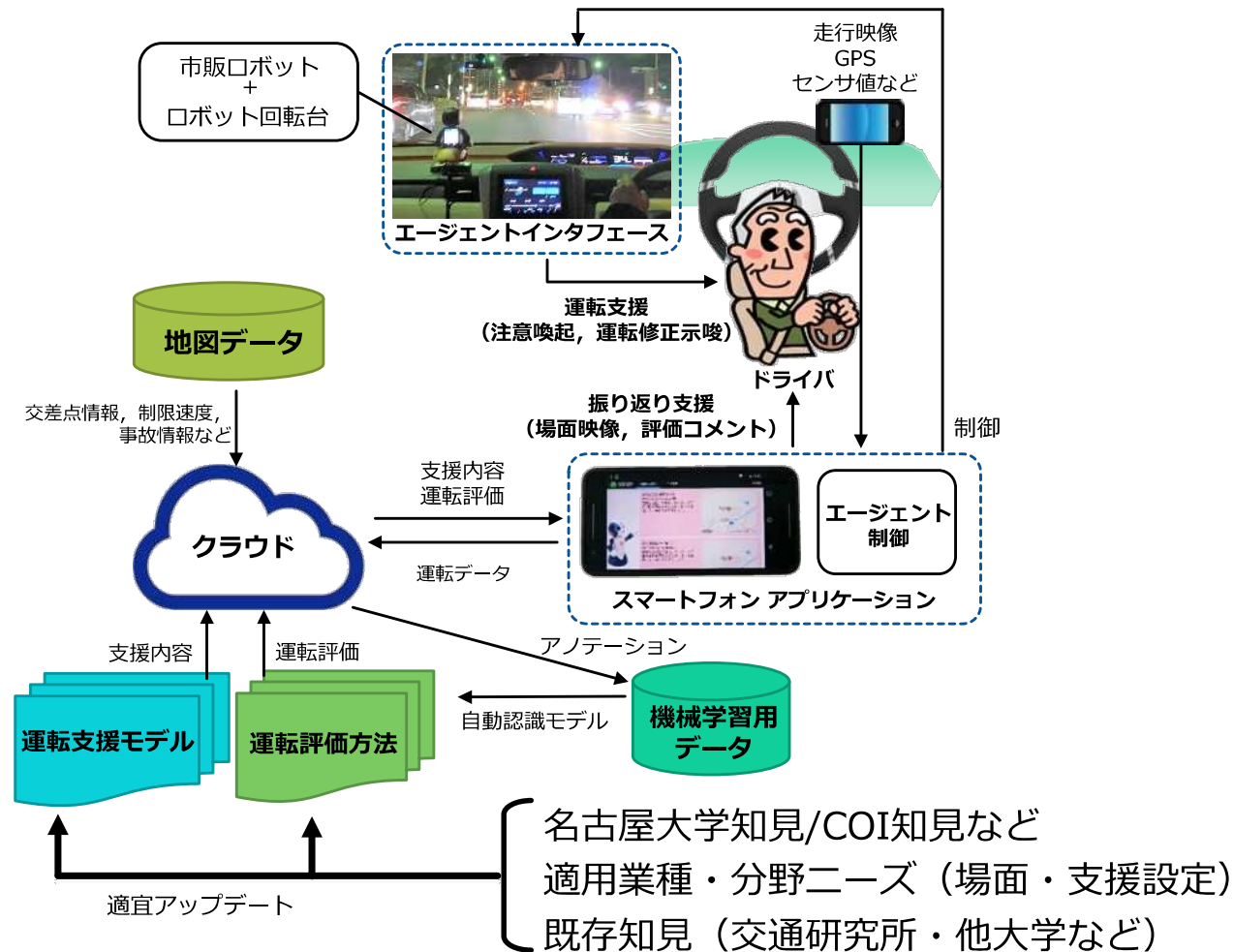


運転行動改善を促すドライバエージェント

日常での運転を通じて、自己認識を改めより安全な運転に行動変容



試作車載システムの構成 (既販車両に後載せ使用を想定)



実車公道実験の様子

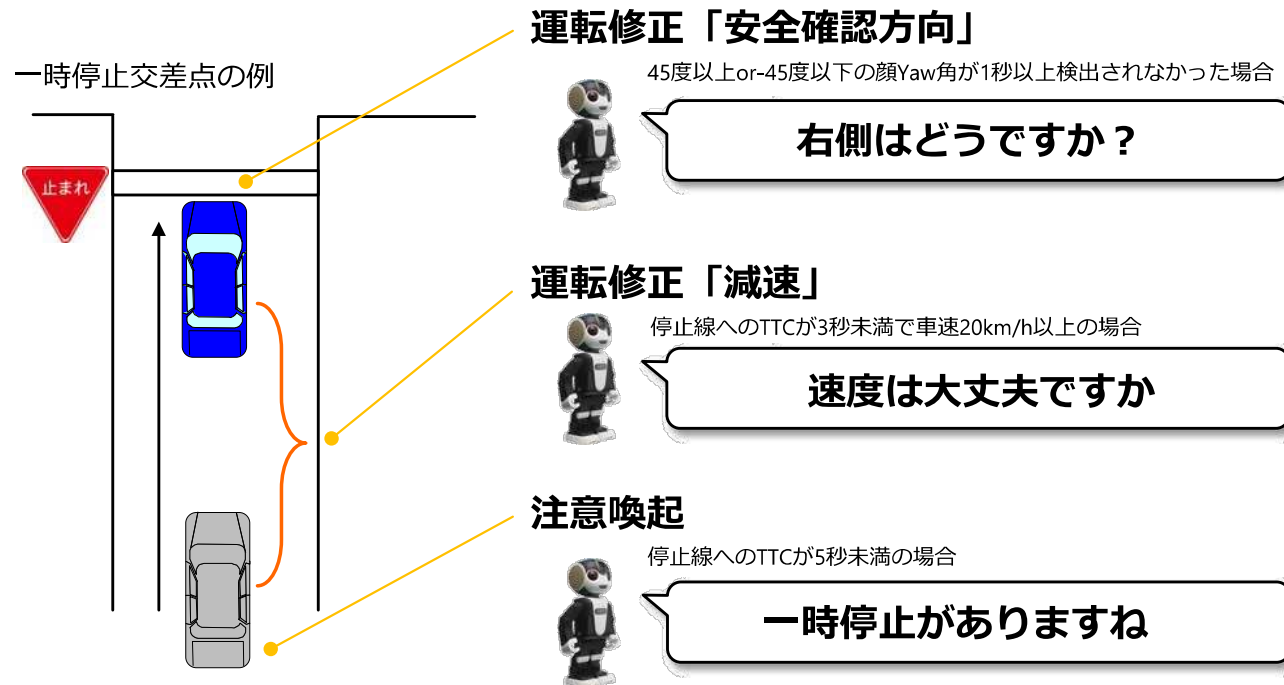


2019年 NHK “まるっと”放送 10

運転支援 個人に合わせた運転支援

過去の運転評価や生体機能等の特性に合わせた支援内容のアレンジ

- 運転支援：注意喚起と運転修正
 - 注意喚起：TTCによる任意の交通場面への接近通知
 - 運転修正示唆：運転行動修正の提案



運転振り返り 運転評価のフィードバック

- 振り返り支援：運転後に運転評価を自分で確認

交通場面毎の
運転評価
(悪い→良い)

- 走行中に任意の交通場面にて運転を評価
- 評価データはクラウドに自動保存



- 評価データに基づき、良い場面/悪い場面ピックアップしてリスト表示

（良い場面：1つ以上（なければ中程度評価でも）
悪い場面：最大2つ。場面種類の重複なし）

歩行者脇を
通過する
ときは…



- 場面を選択すると運転映像が再生され、エージェントがアドバイスを発話

前方映像，ドライバ映像…

複数カメラ映像の同時録画

実現に向けたこれまでの取り組み



高齢者に優しい
エージェント形態検証
音声vs映像vsロボット
ロボット形態は
分かり易く煩わしくない

安全性検証
注視点・支援反応分析
誘目せず運転を阻害しない
年齢層問わず直ぐに理解

改善効果の検証
1週間に1回を3週間体験
支援による運転行動が改善
高齢者は運転中と後に支援必要

応用に向けたエビデンス・課題を地道に検証

行政ヒアリング
愛知県・県警察本部・中部運輸局
ロボット搭載車両による
公道走行に問題はない

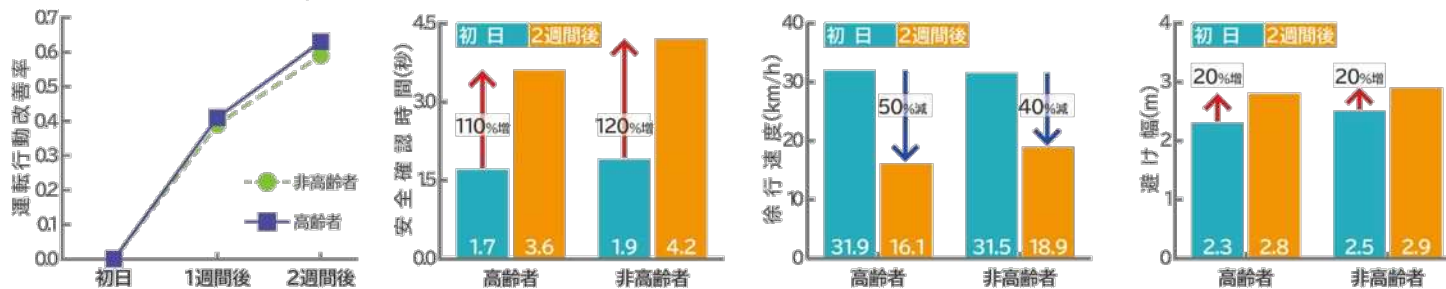
継続使用の影響検証
1か月間の日常生活使用
運転行動の改善、自己認識
の変化を確認、新奇性低下
の影響なし

全国での実証実験へ

効果検証例の紹介 (1/2)

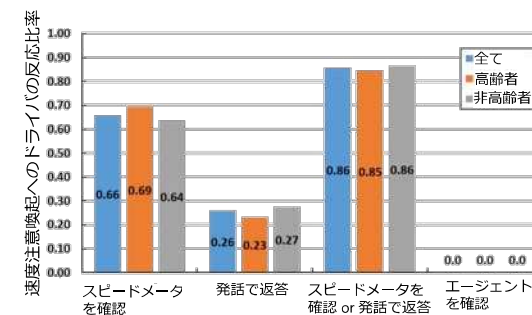
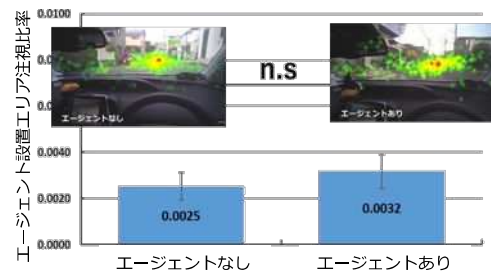
● DSによる運転行動改善効果の検証 週1回のエージェント体験で運転行動が改善するか

- 高齢者・非高齢者ともに安全な運転へ変化
- 運転支援/振り返り支援のみでは効果が低い：高齢者の改善には両支援併用



● 実車公道走行による運転支援検証 実車で公道走行中に運転支援を実施し、安全性・効果を検証

- エージェントの存在・支援に誘目効果はなく、運転阻害になりにくい
- 年齢を問わず、エージェントからの支援を直ぐに理解・反応することが可能

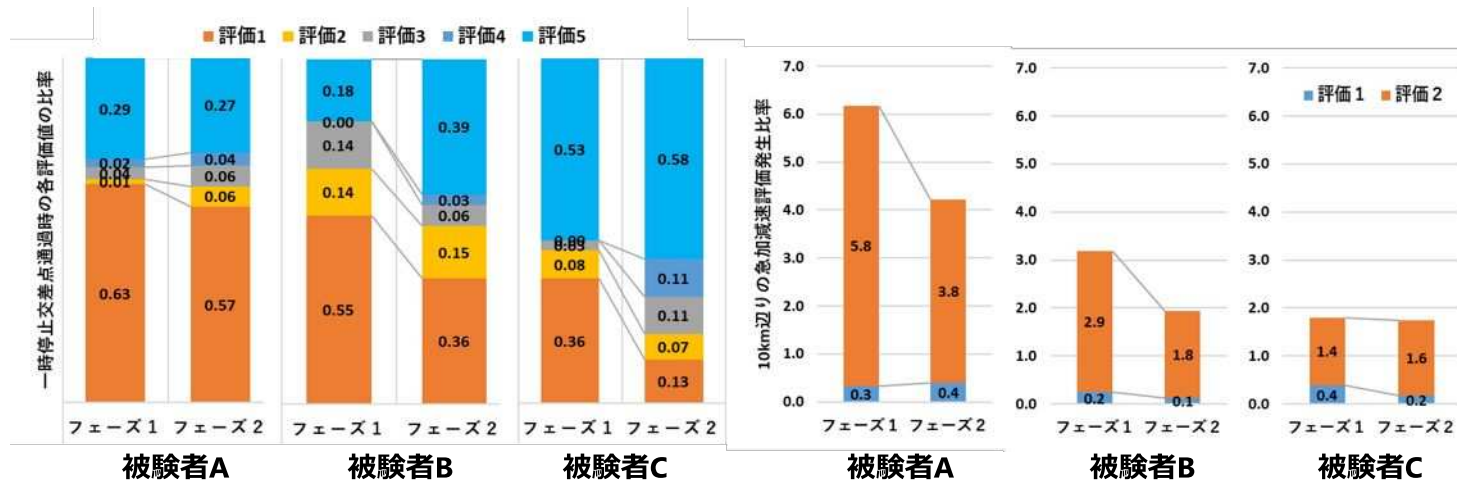


効果検証例の紹介 (2/2)



● 日常生活での使用実験

- 3か月間（エージェントなし1か月→あり1か月→なし1か月）
- 被験者3名（女性，愛知県内）を対象に日常生活で使用



- 一時停止交差点安全確認時間・急加減速の改善効果
- 自己認識の変化（過信→自信）を確認
- 継続使用によるエージェントの印象評価が向上

全国実証実験 (1/2)

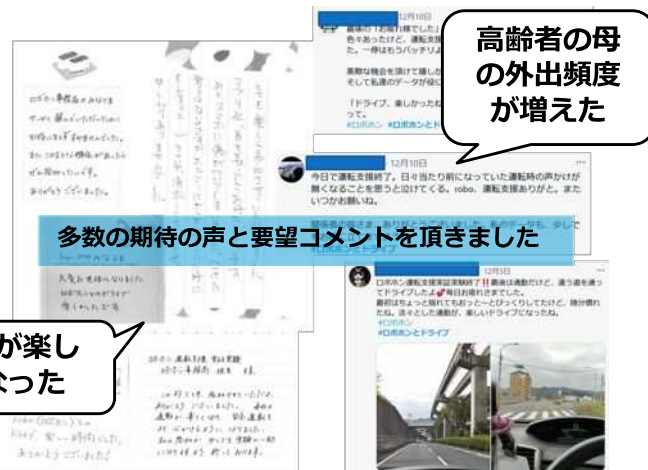
- 全国のロボホン®ユーザを対象に3か月間の継続実験
 - 2021年8月末～12月, 31都道府県の50名 (20代～60代) が参加
 - ドライバエージェントによる運転行動変容・自己認識の変化を検証

約5万kmの走行映像/データ収集,
自己認識の変化や運転行動改善効果
を検証中

高齢者の母の外出頻度が増えた

多数の期待の声と要望コメントを頂きました

運転が楽しくなった



2021年8月4日
国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学 社会連携機構
シャープ株式会社
株式会社ポットスチル

ドライバエージェントシステム®による運転行動改善効果を検証
モバイル型ロボット「RoBoHoN (ロボホン) 」を活用した
ドライバーへの運転支援の実証実験を開始



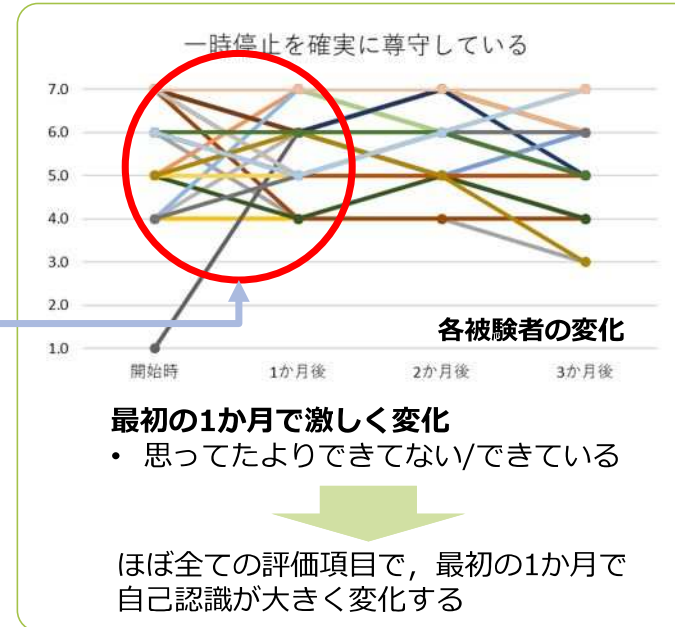
名大・シャープ・ポットスチルによる
共同プレスリリース



参加者の走行記録

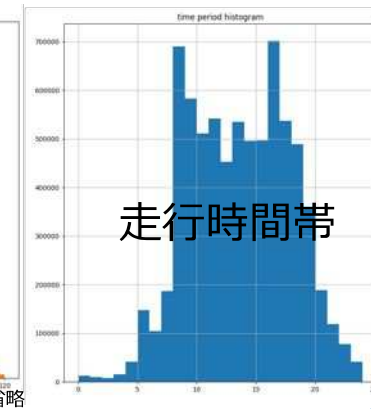
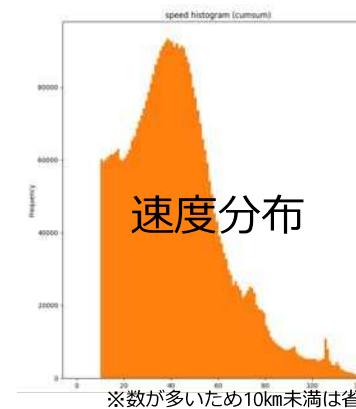
全国実証実験 (2/2)

● 運転自己認識の変化



● 取得データ例

- 改善効果は分析中
- 地域による運転習慣差も検証可能
名古屋走りは本当!?



まとめ

- 自己認識による運転行動変容を促すドライバエージェント
 - 新しい選択肢：自助による高齢者の運転寿命延伸
 - 自己認識のアップデートによる運転行動改善
 - 理想的な同乗者による運転支援とフィードバック
 - 新しいHMIとして、RHMI (Robotic Human-Machine Interface) を提案
 - 公道実証実験
 - 高い受容性があり，継続使用による受容性・信頼性向上
 - 自己認識の変化

名大COI・トヨタとの研究活動とドライバエージェント研究概要および実証実験について **Nature誌**に掲載 (2022年3月17日)

