

令和 4 年 6 月 15 日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K11296

研究課題名（和文）危険認知・危険予測を評価する自動車模擬運転テストの開発研究

研究課題名（英文）Development study of driving simulation test for evaluate hazard perception &#183; hazard prediction

研究代表者

小林 正義（Kobayashi, Masayoshi）

信州大学・学術研究院保健学系・教授

研究者番号：80234847

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：自動車運転認知行動評価装置（本装置）とHONDAセーフティナビ（対照装置）による模擬運転テストの比較試験を行った。危険、安全、危険予測の各場面に対応する手掌部発汗と前頭前野oxy-Hbの反応は、複数回の比較試験で概ね一致しており、危険認知、危険予測機能を評価する本装置による模擬運転テストの信頼性と妥当性が確認された。対照装置で事故を認めた群では、本装置の危険場面で手掌部発汗反応が少なく、危険認知の不足を表す所見と考えられた。対照装置による模擬運転テストでは、被験者の主観的緊張度、手掌部発汗、前頭前野oxy-Hbの反応量が大きい傾向がみられ、バーチャルな広角CG映像による影響と考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本装置による模擬運転テストでは被験者の危険認知を手掌部発汗、危険予測を前頭前野oxy-Hbによって評価する点が最大の特徴であり、ハンドル、アクセル、ブレーキの操作反応を視覚化し、映像と照らした振り返りができるメリットがある。本装置では実写の運転映像を用いるため、多数サンプルによる標準反応を得ることで、場面に応じた個々の応答特性が評価できる。また、被験者の生活圏域を走行する映像が入手できれば、より具体的な危険認知の予行演習が可能であり、本装置による模擬運転テストの優位性と言える。今後、ウェアラブル計測装置によるデータ収集方法が確立できれば、実車運転時の危険認知評価への応用が期待できる。

研究成果の概要（英文）：A comparison test of a simulated driving test was conducted using an automobile driving cognitive behavior evaluation device (this device) and HONDA Safety Navigation System (control device). Palmar sweating responses and prefrontal oxy-Hb responses corresponding to danger, safety, and danger prediction were generally consistent across multiple comparison tests, confirming the reliability and validity of the simulated driving test using this device to evaluate the functions of danger perception and danger prediction. The group that admitted accidents with the control device showed less palmar sweating response in the simulated driving test, which was considered to be a finding indicating insufficient risk perception. In the simulated driving test using the control device, subjects tended to show greater subjective tension, palmar sweating, and prefrontal oxy-Hb responses, which were thought to be caused by the unfamiliar virtual wide-angle computer graphic (CG) images.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：自動車運転 模擬運転テスト 危険認知 危険予測 高齢ドライバー ドライブシミュレータ

1. 研究開始当初の背景

高齢ドライバーによる運転事故の原因は、不注意による発見の遅れ (83.5%) が最も多く、違反件数は安全不確認 (37.2%) が最も多い (警視庁, 2019, 2020, 2021). 発見の遅れや安全不確認には、注意や危険予測などの認知機能の低下が関係している. 高齢者の運転能力を総合的に評価するには路上運転テストが有効であるが、危険認知や予測機能を評価可能な模擬運転テストが開発されれば、高齢ドライバーの運転適正のスクリーニングに有用であり、安全運転の練習プログラムとしても広く普及が期待できる.

2. 研究の目的

本研究は、現在、運転リハビリテーションへの活用が進んでいる市販のドライブシミュレータによる運転能力評価を外的基準とし、研究代表者が開発した自動車運転認知行動評価装置 (特許第 5366248 号, 信州大学, 以下, 本装置とする) による実写映像を用いた模擬運転テストの信頼性と妥当性、および独自性を検証することを目的とした. 本装置による模擬運転テストの信頼性と妥当性が確認されれば、本模擬運転テストの実用化に向けた根拠資料となる.

3. 研究の方法

(1) Honda セーフティナビ (以下, 対照装置とする) を導入し、模擬運転時の手掌部発汗反応 (PSR) と皮膚電位反射 (SPR), および前頭前野の酸素化ヘモグロビン (oxyhemoglobin: oxy-Hb) の濃度変化を測定するシステムを構築した. 手掌部発汗の測定には発汗計 (SKN-2000, SKINOS) を使用し、左手母指掌面の発汗量を測定した. 皮膚電位反射は皮膚電位計 (SPN-01, SKINOS) を使って左手の電位変化を測定し、手掌部発汗発現のタイミングを同定するのに用いた. 前頭前野 oxy-Hb の濃度変化はウェアラブル光トポグラフィー (WOT-100, NeU) を用い、安静時の反応をベースラインとする反応量を測定した.

(2) 運転免許を有する健康成人 (2019 年: n=22, 男/女=7/15 人, 21.2±0.9 歳, 2020 年: n=23, 男/女=12/11 人, 20.9±1.2 歳, 2021 年: n=22, 男/女=5/17 人, 21.3±0.7 歳) を対象に、本装置と対照装置による模擬運転テストを実施し (図 1), 主観的危険度、運転映像の場面に応じた手掌部発汗反応、前頭前野 oxy-Hb 反応、および反応の相互関連性を検討した. また、対照装置の模擬運転テストで事故を生じた被験者を抽出し、本装置における応答特性を検討した.



自動車運転認知行動評価装置 Hondaセーフティナビ
図1 本装置と対照装置による模擬運転

4. 研究成果

(1) 対照装置による手掌部発汗反応と前頭前野 oxy-Hb (2019 年)

対照装置の操作時間は平均 264.6±27.2 秒であった. 本線への合流、カーブでの停車車両追越し、直進の 3 場面を評価した. 本線合流では全例で手掌部発汗が増加し、59%で前頭前野 oxy-Hb の増加を認めた. 停車車両追越し場面では 77%で手掌部発汗の増加を認め、59%で前頭前野 oxy-Hb が増加した. 直進では 55%が手掌部発汗の変化を認めず、64%で前頭前野 oxy-Hb が減少を示した. 手掌部発汗量 (mg/min·cm²) は本線合流 0.67, 停車車両追越し 0.61, 直進 0.49 の順に多く ($p < 0.05$), 前頭前野 oxy-Hb ($\mu\text{M}\cdot\text{mm}$) は本線合流-0.13, 停車車両追越し-0.04, 直進 0.02 の順に少なかった ($p < 0.01$). 手掌部発汗の増加は危険認知による緊張状態を反映し、oxy-Hb の増加は危険を予測する思考過程と関連すると思われる. 対照装置の模擬運転においても場面に応じた手掌部発汗と前頭前野 oxy-Hb 反応がみられることが確認された.

(2) 本装置と対照装置による応答比較 (2019 年)

主観的緊張度の平均 (SD) は本装置 4.05 (2.08), 対照装置 6.09 (1.87) で、対照装置が有意に高かった ($p < 0.01$). テスト中の手掌部発汗は本装置 0.22 (0.04), 対照装置 0.26 (0.04) で、対照装置で多い傾向がみられた. 前頭前野 oxy-Hb は本装置-0.06 (0.53), 対照装置-0.00 (0.41) で共に減少を認めたが装置間の有意差はみられなかった. 場面間の比較では、本装置による手掌部発汗は安全場面 0.10 (0.01), 危険場面 0.24 (0.06) で、危険場面で有意に多かった ($p < 0.01$). また、前頭前野 oxy-Hb ($\mu\text{M}\cdot\text{mm}$) は、安全場面-0.06 (0.03), 危険場面-0.16 (0.05) で、危険場面では減少が大きかった ($p < 0.01$). 対照装置では、手掌部発汗は安全場面 0.15 (0.02), 危険場面 0.28 (0.00) で、危険場面で有意に多かった ($p < 0.01$). 前頭前野 oxy-Hb は、安全場面-0.01 (0.02), 危険場面-0.06 (0.02) で、危険場面で減少が多かった ($p < 0.01$).

(3) 本装置と対照装置による応答比較 (2020年)

主観的緊張度の平均 (SD) は本装置 5.04 (0.43), 対照装置 7.04 (0.36) で, 対照装置で有意に高かった ($p < 0.01$). 模擬運転全過程の手掌部発汗は本装置 0.32 (0.04), 対照装置 0.61 (0.26) で対照装置が有意に多かった ($p < 0.01$). 前頭前野 oxy-Hb は本装置 0.10 (0.10), 対照装置 0.42 (0.09) で対照装置が有意に多かった ($p < 0.01$).

場面毎の反応量を比較した (図2). 本装置では手掌部発汗は危険認知場面 0.48 (0.08), 安全場面 0.29 (0.04), 危険予測場面 0.24 (0.03) で, 危険認知場面と安全場面 ($p < 0.05$), 危険認知場面と危険予測場面に有意差を認めた ($p < 0.01$). oxy-Hb は危険認知場面 0.00 (0.11), 安全場面 0.10 (0.10), 危険予測場面 0.16 (0.10) であったが, 場面間の有意差は認めなかった. 対照装置では手掌部発汗は危険認知場面 0.69 (0.06), 安全場面 0.57 (0.07), 危険予測場面 0.52 (0.07) で, 危険認知場面と安全場面 ($p < 0.01$), 危険認知場面と危険予測場面 ($p < 0.01$) に有意差を認めた. oxy-Hb は危険認知場面 0.45 (0.11), 安全場面 0.54 (0.11), 危険予測場面 0.68 (0.12) で有意差はなかった. 危険認知にともなう手掌部発汗増加と前頭前野 oxy-Hb 減少傾向は (2) の試験と共通する所見であり, 本装置を用いた模擬運転テストの信頼性が示された.

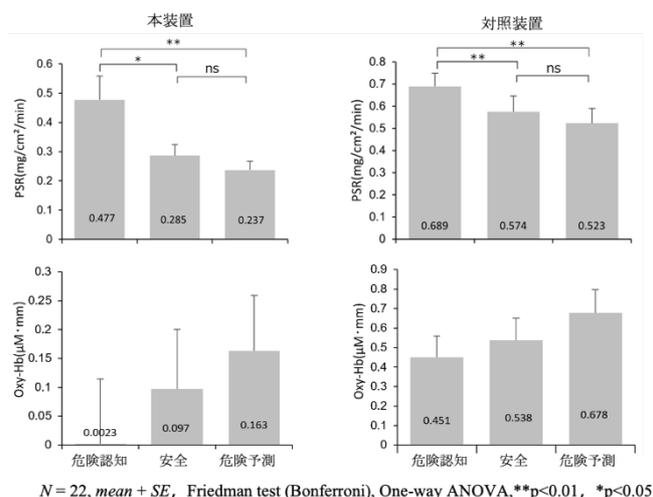


図2 両装置の手掌部発汗とoxy-Hbの場面間比較

(4) 手掌部発汗と前頭前野 oxy-Hb の相互関係性 (2020年)

本装置と対照装置による模擬運転テストの結果から, 手掌部発汗と前頭前野 oxy-Hb の増減が共通する場面 (5秒間) を抽出し特徴を検討した. 本装置「トラックの追い越し」と対照装置「十字路走行」場面では, 手掌部発汗の減少と oxy-Hb の増加が共通し, 発汗と oxy-Hb は負の相関を示した (図3). 危険予測によって oxy-Hb は増加するものの, とともに徐行場面で差し迫った危険はないために手掌部発汗は減少したと考えられる. 本装置「右折時の自転車横断」と対照装置「車の割り込み」場面では, 手掌部発汗の増加と oxy-Hb の減少が共通し, 負の相関を認めた (図4). 咄嗟の危険認知と情動変化により手掌部発汗が増加し, 前頭前野の活動が制限された可能性が示唆される. また, 本装置「T字路一時停止」と対照装置「大通りの右折」場面では, 手掌部発汗と oxy-Hb がともに増加し正の相関がみられた (図5). これらの場面は右・左折を控え, 注意機能, 予測機能が求められるため, 情動系と認知系の機能活性が同時に生じ, 手掌部発汗と前頭前野 oxy-Hb が増加したと考えられる. なお, 両装置ともに, 「見通しのよい直進」場面では前頭前野 oxy-Hb は増加するが手掌部発汗の変動はみられず, 「一時停止」場面では手掌部発汗, 前頭前野 oxy-Hb ともに減少した. これらの結果から, 手掌部発汗の増加は注意や緊張などの情動変化を, 前頭前野 oxy-Hb の増加は危険を予測する思考過程を反映すると考えられた.

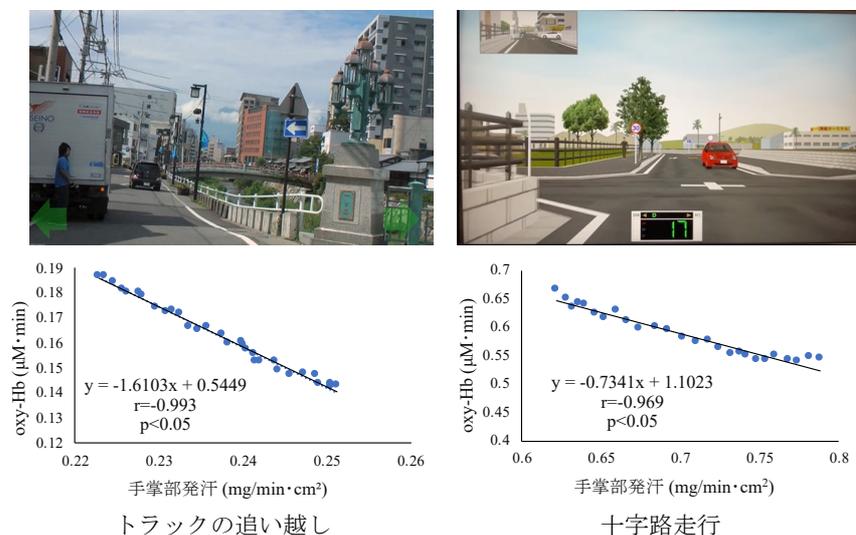


図3 前頭前野 oxy-Hb が増加し手掌部発汗が減少した場面

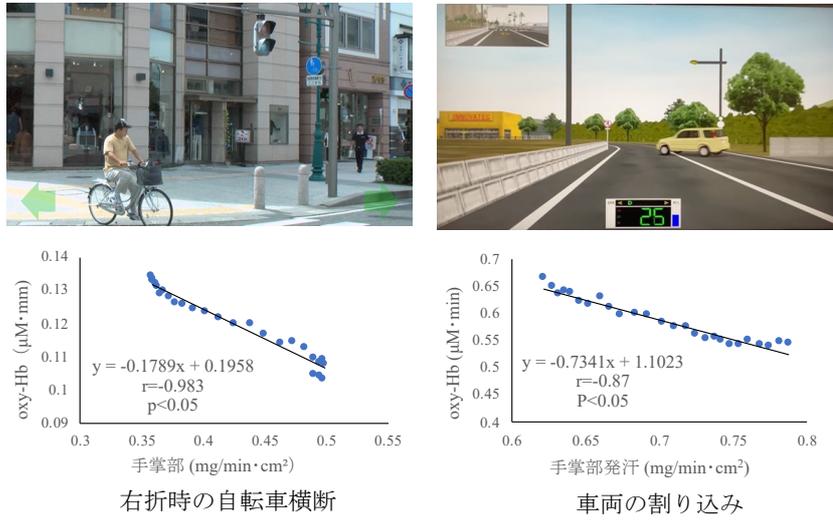


図4 手掌部発汗が増加し前頭前野 oxy-Hb が減少した場面

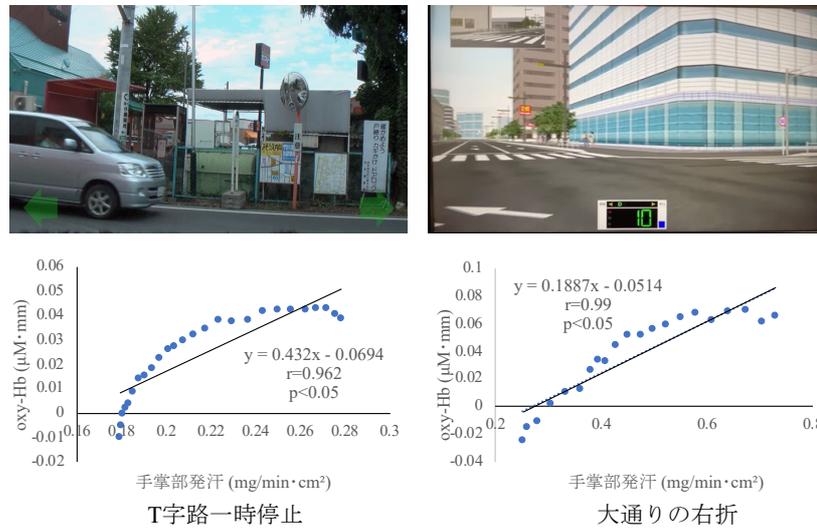


図5 手掌部発汗・前頭前野 oxyHb とともに増加した場面

(5) 事故群の応答特性 (2020年)

健常成人23名を対象に本装置と対照装置を用いて模擬運転テストを実施し、対照装置で交通事故を認めた事故群7名と認めなかった無事故群16名で手掌部発汗と前頭前野 oxy-Hb の応答を比較した。本装置の危険認知場面では両群の oxy-Hb に差はなかったが、手掌部発汗は事故群で有意に少なかった ($p < 0.01$)。また、対照装置の危険認知場面では、手掌部発汗の応答潜時は事故群で有意に長かった ($p < 0.05$)。事故群の手掌部発汗の低下と応答潜時の長さは、危険認知の不足と遅れを表す所見と考えられ、本装置テスト時の発汗反応の不足が事故リスクの予測に役立つ可能性が示唆された (図6)。

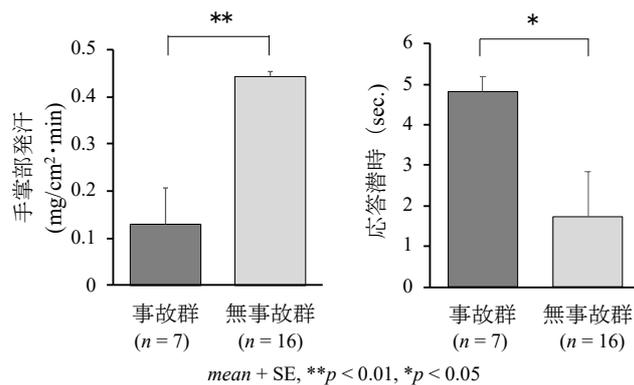


図6 事故群と無事故群の応答比較

(6) 危険場面における手掌部発汗とブレーキ反応 (2021年)

健常成人43名を対象に、本装置の模擬運転テストの危険場面 (ボール飛出し) で手掌部発汗増加を認めた者を反応群、映像に一致した発汗増加を認めなかった者を非反応群とし、反応群18名と非反応群25名で手掌部発汗、oxy-Hb、ブレーキ反応を比較した (図7)。手掌部発汗と oxy-Hb、ブレーキ反応は反応群で有意に多く ($p < 0.01$)、手掌部発汗とブレーキ反応量には正の相関

が認められた ($r = 0.47, p < 0.05$). しかし、非反応群においても危険認知場面に対応する手掌部発汗反応とブレーキ反応は認められており、被験者の危険認知の評価にはブレーキ反応の同時評価が有効と考えられた。

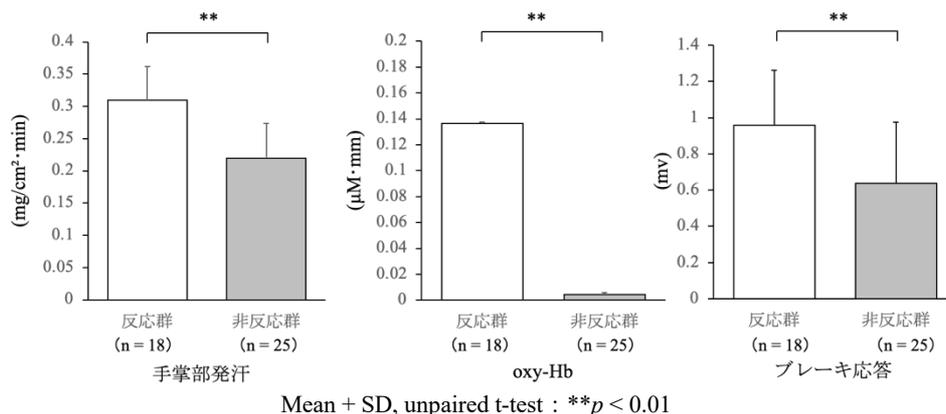


図7 危険認知反応群と非反応群の手掌部発汗・前頭前野 oxy-Hb・ブレーキ応答比較

(7) 安全場面と危険場面における手掌部発汗と前頭前野 oxy-Hb の比較 (2021 年)

2019-2021 の実験データ (n = 65) を統合し、本装置の模擬運転テストにおける手掌部発汗反応と前頭前野 oxy-Hb を、安全場面 (一方通行の直進) と危険場面 (市内交差点の右折) で比較した (図 8). 手掌部発汗は危険場面が多く、安全な直進場面との間で有意差を認めた ($p < 0.01$). 一方、前頭前野 oxy-Hb は安全場面で多く、危険場面では減少する傾向を示した ($p < 0.01$). これらの結果は (2), (3) の試験結果とも共通しており、手掌部発汗反応と前頭前野 oxy-Hb 反応によって対象者の危険認知を評価する、本装置による模擬運転テストの信頼性と妥当性を支持する。

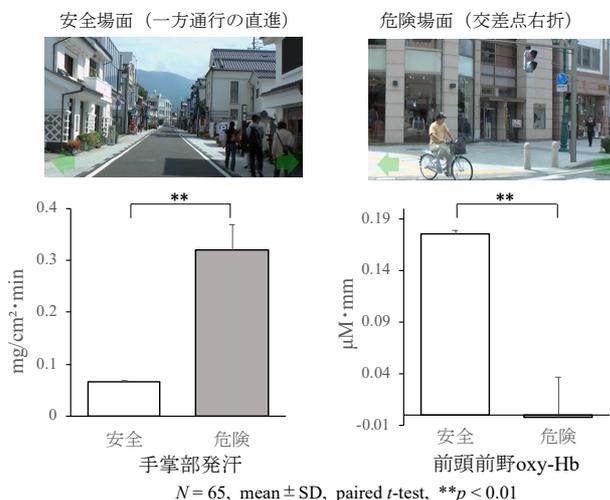


図8 安全場面と危険場面の手掌部発汗・前頭前野oxy-Hbの比較

(8) まとめ (2019-2021 年)

本装置と対照装置による模擬運転テストの場面 (危険・安全・危険予測) に応じた手掌部発汗と前頭前野 oxy-Hb の反応は、複数回の試験において一致しており、危険認知を評価する本装置による模擬運転テストの信頼性と妥当性が検証された。

対照装置による模擬運転テストでは主観的緊張度、手掌部発汗、前頭前野 oxy-Hb の反応量が大きい傾向がみられ、バーチャルな広角 CG 映像による影響と考えられた。

本装置による模擬運転テストでは被験者の危険認知を手掌部発汗、危険予測を前頭前野 oxy-Hb によって評価する点が最大の特徴であり独自性といえる。また、ハンドル、アクセル、ブレーキの操作反応を視覚化でき (図 9)、映像と照らした振り返りができるメリットがある。本装置では実写の運転映像を用いるため、多数サンプルによる標準反応を得ることで、場面に応じた個々の応答特性が評価できる。さらに、被験者の生活圏域を走行する映像が入手できれば、より具体的な危険認知の予行演習が可能であり、これらが本装置による模擬運転テストの優位性と言える。今後はウェアラブル装置による手掌部発汗・前頭前野 oxy-Hb のデータ収集方法を確立し、実車運転に実装可能な評価システムを開発することが課題である。

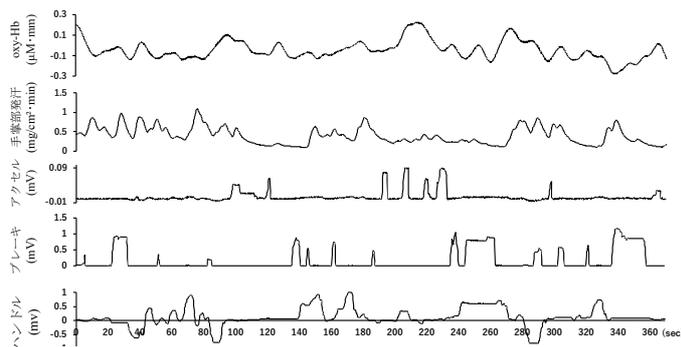


図9 本装置による模擬運転テストの計測波形の一例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 佐賀里昭, 小林正義, 岩波潤, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 28
2. 論文標題 自動車運転中の手掌部発汗量と前頭前野の脳血流動態	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 2-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小林正義, 岩波潤, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 28
2. 論文標題 自動車運転認知行動評価装置による模擬運転テストの妥当性 - 市販のドライブシミュレータとの応答比較	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 5-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小林正義, 岩波潤, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 28
2. 論文標題 模擬運転テストによる前頭前野脳血流動態と手掌部発汗反応-事故群と無事故群の比較-	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 40-42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岩波潤, 小林正義, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 28
2. 論文標題 自動車運転認知行動評価装置の臨床的応用の報告	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 43-45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 佐賀里昭, 小林正義, 岩波潤, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 28
2. 論文標題 自動車運転中の手掌部発汗量と前頭前野の脳血流動態	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 2-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小林正義, 岩波潤, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 28
2. 論文標題 自動車運転認知行動評価装置による模擬運転テストの妥当性 - 市販のドライブシミュレータとの応答比較	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 5-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小林正義, 岩波潤, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 28
2. 論文標題 模擬運転テストによる前頭前野脳血流動態と手掌部発汗反応-事故群と無事故群の比較-	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 40-42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岩波潤, 小林正義, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 28
2. 論文標題 自動車運転認知行動評価装置の臨床的応用の報告	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 43-45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Iwanami J, Kobayashi M, Sagari A, Sasaki T, Momose H, Ohhashi T	4. 巻 16
2. 論文標題 Brake operation and palmar perspiration reflect older adult drivers' ability to predict hazards: Driving simulation research.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Asian J Occup Ther	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11596/asiajot.16.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 岩波 潤, 小林正義, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 27
2. 論文標題 模擬運転テストにおけるブレーキ・皮膚電位反射・手掌部発汗反応の応答潜時 - 高齢者と若年者の比較	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 35-37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小林正義, 岩波 潤, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫	4. 巻 27
2. 論文標題 模擬運転テスト時の手掌部発汗反応と前頭前野脳血流動態 - 危険予測時の応答特性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 発汗学	6. 最初と最後の頁 32-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 小林正義, 岩波潤, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫
2. 発表標題 模擬運転テストによる前頭前野脳血流動態と手掌部発汗反応 - 事故群と無事故群の比較 -
3. 学会等名 第29回日本発汗学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩波潤, 小林正義, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫
2. 発表標題 自動車運転認知行動評価装置の臨床的応用の報告
3. 学会等名 第29回日本発汗学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林正義, 岩波潤, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫
2. 発表標題 模擬運転テストによる前頭前野脳血流動態と手掌部発汗反応 - 事故群と無事故群の比較 -
3. 学会等名 第29回日本発汗学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩波潤, 小林正義, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫
2. 発表標題 自動車運転認知行動評価装置の臨床的応用の報告
3. 学会等名 第29回日本発汗学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林正義, 岩波潤, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫
2. 発表標題 自動車運転認知行動評価装置による模擬運転テストの妥当性 - 市販のドライブシミュレータとの応答比較 -
3. 学会等名 第28回日本発汗学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐賀里昭, 小林正義, 岩波 潤, 百瀬英哉, 大橋俊夫
2. 発表標題 自動車運転中の手掌部発汗量と前頭前野の脳血流動態
3. 学会等名 第28回日本発汗学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林正義, 岩波 潤, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫
2. 発表標題 模擬運転テスト時の手掌部発汗反応と前頭前野脳血流動態 - 危険予測時の応答特性
3. 学会等名 第27回日本発汗学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩波 潤, 小林正義, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫
2. 発表標題 模擬運転テストにおけるブレーキ, 皮膚電位反射, 手掌部発汗反応の応答潜時
3. 学会等名 第27回日本発汗学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩波 潤, 小林正義, 佐賀里昭, 百瀬英哉, 大橋俊夫
2. 発表標題 危険予測場面における高齢者のブレーキ操作に関連する因子
3. 学会等名 第53回日本作業療法学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林正義
2. 発表標題 高齢者の危険認知を評価する模擬運転テストの開発研究
3. 学会等名 技術情報協会セミナー：高齢ドライバーの特性評価と運転支援システムの開発（招待講演）
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 危険認知及び/又は危険予測の評価装置	発明者 小林正義	権利者 信州大学, 株式会社スキノス
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-039585	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関