

# ドライブレコーダー活用型高齢者安全運転教育の有用性と 集団式高齢運転者高次脳機能スクリーニング検査の開発

茨城県立医療大学 保健医療学部 作業療法学科  
池田 恭敏, 福澤 恵, 白石 英樹, 高崎 友香, 芦田 ちえみ

茨城県警察本部  
高草木 祐也

Key words 自動車運転 高齢者 ドライブレコーダー, 安全運転教育

## はじめに

認知症対策を強化した改正道路交通法の施行(2017年3月)から2年を経過し、免許の取消・停止や自主返納は増加したが<sup>1,2)</sup>、高齢運転者の事故率・第1当事者率は依然として高い<sup>3,4)</sup>。

海外では、軽度認知症と診断された運転者に、路上運転試験を行った結果、その40~50%は運転が安全であるとの研究が散見される<sup>5~7)</sup>。本邦でも、後期高齢運転者が起こした死亡事故の半数は、直近の認知機能検査で問題のない者であることが報告されている<sup>8)</sup>。

現行の改正道路交通法では、後期高齢運転者が認知症と診断されれば、運転能力の如何を問わず免許を停止・取り消しにされる。しかし、演者らの分析では、警察庁認知機能検査は、高齢運転者の運転能力とあまり関係しないことが明らかとなっている。

国交省の全国都市交通特性調査<sup>9)</sup>によると運転免許を有する高齢者の外出率78%に比べ、免許のない高齢者の外出率は57%と低く、その差は、都市圏に比べ地方圏で、中心都市に比べ周辺都市で拡大傾向にある。また、Shimadaらの研究<sup>9)</sup>によると高齢者3,555人(平均71.5歳)を2年間追跡調査した結果、運転中止群が要介護状態になるリスクは運転継続群の8倍、運転継続群の認知症発症リスクは非運転群と運転中止群の半分になることが明らかとなっている。

以上のことは、免許の取消や自主返納の推進だけでは不十分であり、高齢運転者の安全運転寿命の延伸に取り組む必要性、及び高齢運転者の運転能力を予測できる簡便な高次脳機能検査の必要性を示唆している。

高齢運転者の安全運転対策として、道路交通法では、免許更新時年齢70歳以上の者に高齢者講習を義務付けている。この高齢者講習では、座学の他に、教習所内コースで教習車を用いた実車教習が行われている。しかし、普段の交通環境や運転環境とは異なるこの実車教習にうまく適応できない高齢者は多く、道路交通法における高齢者講習が、当該者の安全運転教育にどの程度効果を上げているのかは疑問が残る。

他方、近年はドライブレコーダーやGPSが普及し、タクシー、トラック、バスなどの職業運転事業者では、業務運転記録や事故証拠としての使用に留まらず、運転者の安全運転教育にドライブレコーダーやGPSを活用するようになってきている。そして、これらを用いた安全運転教育を導入している職業運転事業者では、事故や第1当事者率が有意に減少しており、その有効性が肯定されている<sup>10,11)</sup>

そこで本研究では、高齢運転者を対象にドライブレコーダーを活用した参加型安全運転講習を開催し、その教育効果を検証するとともに、高齢運転者の運転能力を予測でき、且つ集団での受検可能な高齢運転者高次脳機能スクリーニング検査を開発する。

本研究は、運転慣れした自家用車を使い、普段良く運転している道路で記録されたドライブレコーダー映像を安全運転教育に活用するものであり、その教育効果を検証した研究はない。

集団式の高齢運転者高次脳機能スクリーニング検査は、国内外ともに開発されておらず新規性は高い。この検査が実用化すれば、集団場面で簡易に検査でき、不安全高齢運転者の早期発見とその後の運転教育や経過観察などの手立てにとって有益であると考える。

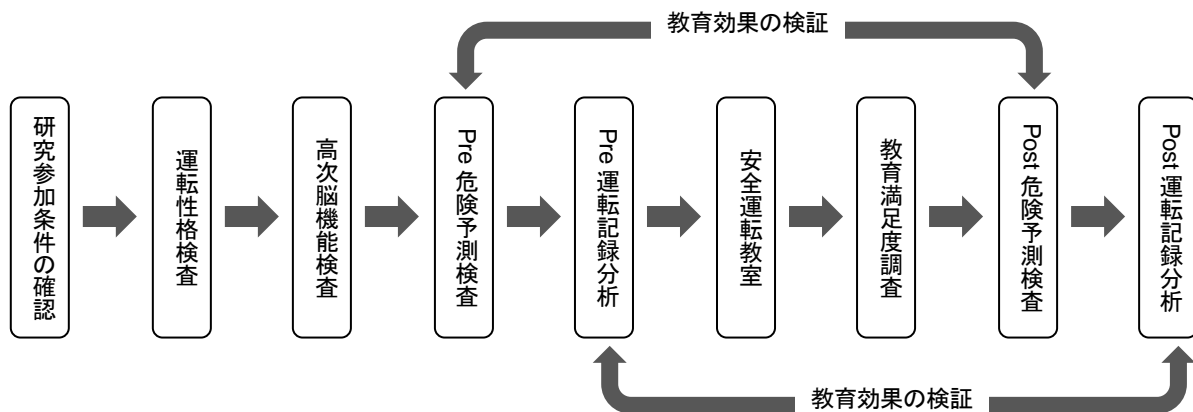


図 1. 研究方法の概要

## 研究方法

### 1. 研究方法の概要（図 1）

高次脳機能検査，運転性格検査，Pre 危険予測検査，Pre 運転記録分析を行った後，安全運転講習を開催した後，教育満足度調査，Post 危険予測検査，Post 運転記録分析を実施する。Pre と Post の結果を比較分析して，安全運転講習の短期的効果を検証する。また運転記録分析の結果と高次脳機能検査との相関分析から高齢運転者高次脳機能スクリーニング検査を開発する。

### 2. 対象

以下の条件を全て満たす地域在住高齢者を地域情報紙常陽リビング 2078 号(2018 年 9 月 22 日発行)に広告を掲載して募集した。

- (1) 年齢 65～80 歳，性別問わず
- (2) 有効期間内の普通自動車運転免許を所持
- (3) 週 1 回以上運転をしている
- (4) 自動車任意保険に加入している
- (5) 道路交通法の定める一定の病気に該当しない
- (6) 健康状態に不安がない
- (7) 研究参加に家族が了承している

その結果，前期高齢者 41 名，後期高齢運転者 18 名，計 59 名の応募があった。本報告では全てのデータ収集を終えた 28 名について報告する。対象者の基本属性を表 1 に示す。

### 3. 倫理的配慮

本研究は茨城県立医療大学倫理審査の承認を得て実施した（承認番号：852）。

### 4. 高次脳機能検査

全ての対象者に次の 5 つの机上の高次脳機能検査を実施した。

表 1. 対象者の基本属性

年齢	性別	MMSE	認知機能検査
72.3±3.99 歳 (65～79 歳)	男：16 名 女：12 名	28.3±1.39 点 (26～30 点)	第 1 分類： 0 名 第 2 分類： 9 名 第 3 分類： 19 名

Mean±SD (Min～Max)

- (1) MMSE (Mini Mental State Examination)
- (2) 警察庁認知機能検査
- (3) TMT (Trail Making Test)<sup>12)</sup>
- (4) ADAS-Cog-J<sup>13)</sup> (Alzheimer's Disease Assessment Scale-cognitive component-Japanese version) 迷路課題
- (5) Rey-Osterrieth 複雑図形 (Rey-Osterrieth Complex Figure Test)<sup>14～16)</sup>

### 5. 運転性格検査

運転性格検査には，チェック・ザ・セーフティ診断シート（企業開発センター社）を使用した。この検査は，42 問の質問に「はい」「いいえ」で回答することによって，以下の 6 つの運転タイプを診断するものである。また，合計点から安全運転レベルを 4 段階で評定するものである。

- A：見込み違いの「一人合点」タイプ
- B：確認後回しの「先急ぎ」タイプ
- C：抑えが効かない「激情」タイプ
- D：協調性欠如の「自己中心的」タイプ
- E：ルール軽視の「違反容認」タイプ
- F：危険マヒの「自信過剰」タイプ

### 6. 危険予測検査

セーフティトレーナー（MS&AD インターリスク総研社）を使って，危険予測力を検査した。これは，

タブレット PC (10.5” iPad Pro) に運転動画が表示された後、静止面に切り替わり、指定時間内に危険な箇所を指でタッチするという検査である。本研究では指定時間を 7 秒に設定し、安全運転講習の参加前 (Pre) と参加後 (Post) に検査した。Pre と Post では出題内容を変更し、学習効果バイアスを低減した。具体的には、MS&AD インターリスク総研社のデータベースを基に、ハザード数 (危険予測正解数) とハザード正答率が概ね同等となるように、Pre と Post で異なる 6 つの動画をセットした。

## 7. 運転記録・分析

自家用車にドライブレコーダー (DRV-830, ケンウッド社) と道交法違反自動判定サービス用 GPS (ジェネクス社) を設置し、普段通りの生活を 1 週間してもらった (Pre)。ドライブレコーダーは運転時常時録画モードに設定した。1 週間後、ドライブレコーダー・GPS を回収し、分析した。3 週間後に、ドライブレコーダー・GPS の分析に基づく安全運転講習を開催し、講習参加後にドライブレコーダー・GPS を再設置し、普段通りの生活を 1 週間してもらった (Post)。1 週間のドライブレコーダー映像記録から、臨時認知機能検査の対象となる 18 違反行為と、運転中のヒヤリハットを抽出した。研究者が抽出した後、茨城県警察職員が誤りや抽出漏れを再チェックした。

道交法違反自動判定サービスは、専用 GPS から走行データをクラウドコンピューティングを介して収集し、道路交通法違反主要 5 項目 (指定場所一時停止, 速度超過, 踏切停止, 一方通行, 右左折禁止) を自動分析するシステムである。

## 8. 安全運転講習 (表 2)

Pre 運転記録分析から約 3 週間後に、対象者 10 名を 1 グループとする 120 分間の参加型安全運転講習を開催した。教育シナリオは茨城県警察職員のサポートを受けて実施した。

## 9. 教育満足度調査 (表 3)

表 3 に示す質問項目を「非常に思う (5 点)」～「まったく思わない (1 点)」までの 5 段階リッカート尺度により回答を得た。

## 10. 統計解析

基本統計量は平均値±標準偏差 (SD: Standard Deviation) で示した。Pre と Post の比較は、対応のある t 検定を用いた。高次脳機能検査の成績と違反件数との関係は、ピアソンの積率相関係数を用いて分析した。解析には統計分析ソフトウェア IBM

表 2. 安全運転講習の内容

教育内容	時間
① ドラレコ・GPS から観た運転傾向 (良い点・改善点)	20 分
② ドラレコ動画を用いた危険予測トレーニング	60 分
③ 高齢運転者の事故の特徴と安全運転のポイント	30 分
④ 個人レポートの配布	10 分

表 3. 教育満足度調査

質問項目	全く思わない	あまり思わない	どちらでもない	まあまあ思う	とても思う
① 講師の話は、分かりやすかった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
② 教材資料は、分かりやすかった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③ 安全な運行動の理解が深まった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
④ 交通規則の理解は、深まった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑤ 危険予測の理解は、深まった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑥ 交通安全に対する自信はついた	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑦ 安全運転講習には、積極的に参加できた	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑧ グループ討議・発表は、有意義だった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑨ 個人レポートは、今後の運転に活かせる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑩ 教育内容は、今後の運転に活かせる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑪ 全体として安全運転講習は、満足した	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑫ ドラレコを活用した安全運転講習は有効だ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑬ 今後もこのような安全運転講習に参加したい	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

表 4. 安全運転講習前の運転データ

設置期間	7 日間
運転日数	平均 5.8 日 (3 日～7 日)
運転距離 1 週間	平均 169.2km (51.9km～354.2km)
1 日	平均 31.5km (8.6km～70.8km)
運転時間 1 週間	平均 6 時間 17 分 (2 時間 47 分～11 時間 26 分)
1 日	平均 1 時間 9 分 (29 分～2 時間 17 分)

SPSS Statistics Ver. 24 を用い、いずれの検定も有意水準を 5%未満とした。

## 結 果

### 1. 安全運転講習前の運転データ

表 4 に安全運転講習前の運転データを示す。

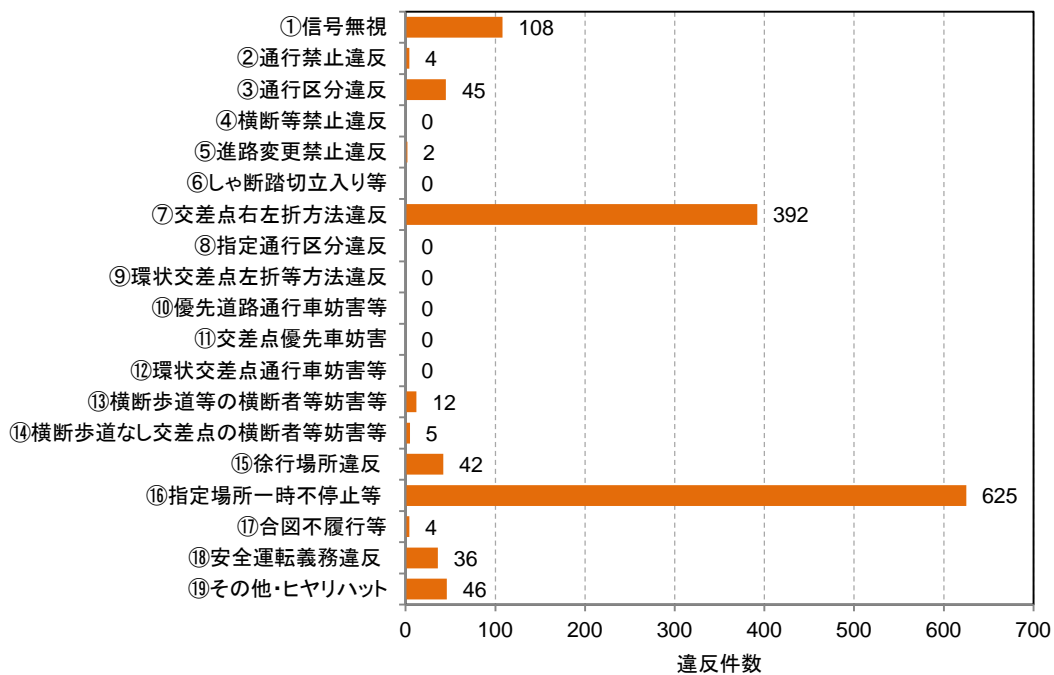


図2. 安全運転講習前(Pre)の違反件数

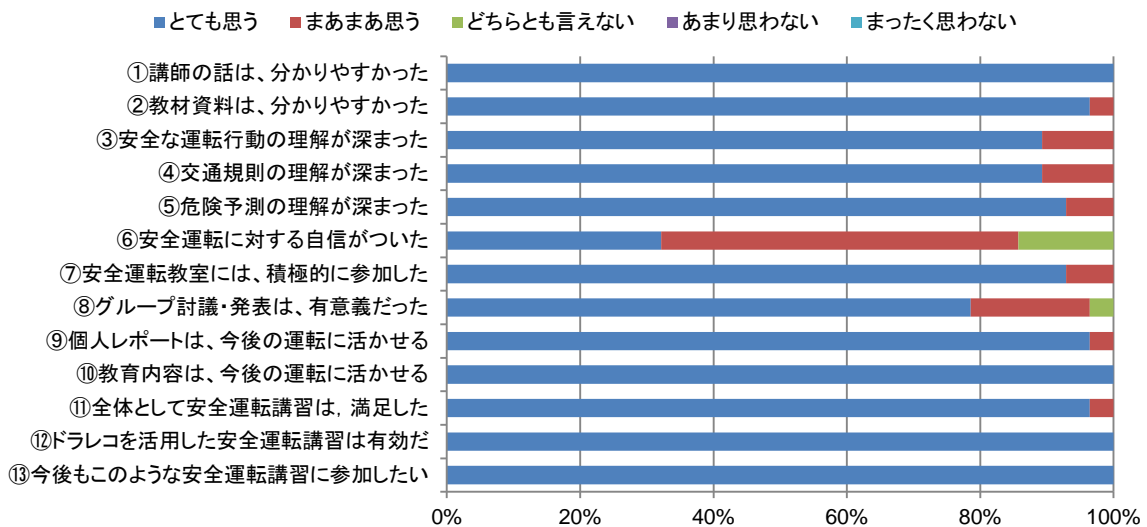


図3. 教育満足度アンケート集計結果

## 2. 安全運転講習前の違反件数

図2にドライブレコーダー映像とGPSによる安全運転講習前の違反件数(28名の合計)を示す。最も多かった違反は⑯指定場所一時不停止等625件であり、次いで⑦交差点右左折方法違反392件、①信号無視108件の順であった。

## 3. 安全運転講習の内容

安全運転講習は8~10名を1グループとして、行

った。教育内容はドライブレコーダーとGPSの分析結果に基づいた運転の特徴を良い点と改善すべき点に分けて、全体的に説明した。改善すべき点は、違反の多い⑯指定場所一時不停止、⑦交差点右左折方法違反、①信号無視などをドライブレコーダー映像を用いて説明した。その後、ドライブレコーダーから抽出した映像(4~6シーン)を用いて、危険予測トレーニングを実施した。危険予測は各々のシー

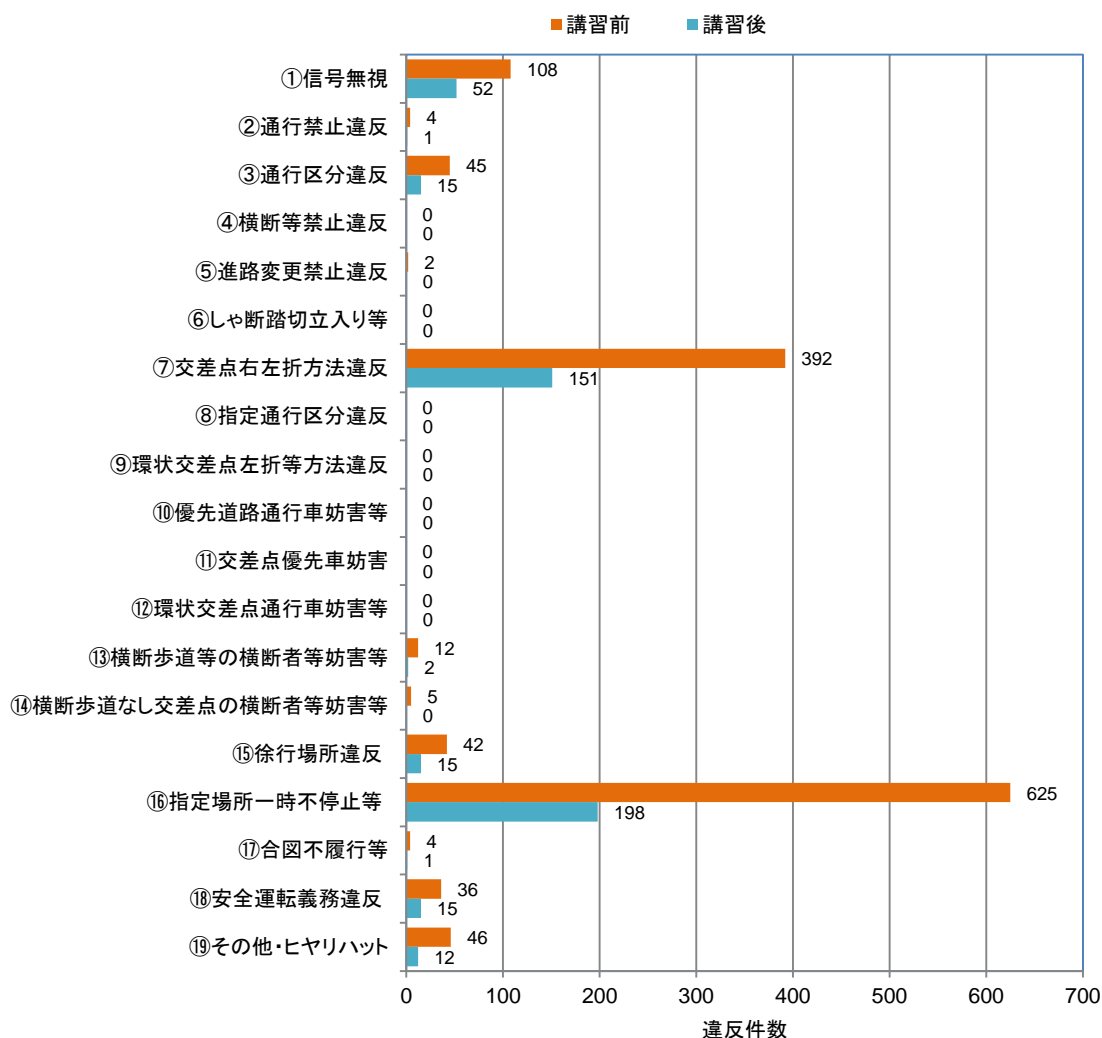


図4. 講習前後の違反件数の比較

ンにどのような危険が潜んでおり、どのようなことに気を付けて運転したらよいかを、隣同士で話し合っ  
て発表してもらった。さらに、その後、茨城県警本部職員により「高齢運転者の事故の特徴と安全運転のポイント」を講義形式でおこなった。最後に、各自の運転の特徴を期した個人レポートを配布した。

#### 4. 教育満足度

図3に教育満足度のアンケート結果を示す。結果から安全運転講習は概ね好評だったことが確認された。

#### 5. 安全運転講習前後の違反件数

図4に安全運転講習前後における違反件数の変化を示す。いずれの違反項目も安全運転講習後に減少していた。

表5. 高次脳機能検査と違反件数との相関

検査項目		Pearson の相関係数 (r)
MMSE		-0.349
TMT	Part A 所要時間	0.439 *
	Part B 所要時間	0.521 **
警察庁認知機能検査	総合点	-0.241
	時間の見当識	-0.217
	手がかり再生	-0.451 *
	時計描画	-0.301
ADAS-Cog-J	迷路課題 所要時間	0.441 *
	迷路課題 点数	-0.384 *
Rey-Osterrieth 複雑図形	模写	-0.296
	3分後再生	-0.456 **

\*, P<0.05, \*\*, P<0.01

## 6. 安全運転講習前後の危険予測検査

セーフティトレーナーにより危険予測検査の正答率は講習前 61.3±15.1%, 講習後 68.5 ± 12.9% であり, 統計的有意差はなかった。

## 7. 高次脳機能検査と違反件数との相関

違反件数と有意な相関があった検査は, TMT, 手がかり再生, 迷路課題, Rey-Osterrieth 複雑図形であった (表 5)。なお, 統計解析に用いた違反件数は安全運転講習後 (Post) の件数である。

## 考 察

ドライブレコーダー映像を用いた安全運転講習は短期的教育効果として有効であることが示唆された。自家用車による運転慣れした道路で記録された映像を用いることで, 自身の運転行動にフィードバックしやすかったと考えられる。

違反件数と有意な相関があった検査は, TMT, 手がかり再生, 迷路課題, Rey-Osterrieth 複雑図形であった。これらは, 注意機能, ワーキングメモリー, 視空間認知, 遂行機能を有する課題である。

違反件数と有意な相関のあった検査をすべて実施しても, 所要時間は 15~20 分程度であり, 集団式高齢運転者高次脳機能スクリーニング検査の課題として適用できると考えられる。

## 謝 辞

本研究を遂行するにあたり, 研究助成を賜りました自動車安全運転センターに深く感謝いたします。

## 文 献

- 1) 警察庁 Web サイト.改正道路交通法の施行後 1 年の状況について. 2019/03/22 参照  
[https://www.npa.go.jp/koutsuu/menkyo/kaisai\\_doukouhou/sekoujokyo1nen.pdf](https://www.npa.go.jp/koutsuu/menkyo/kaisai_doukouhou/sekoujokyo1nen.pdf)
- 2) 警察庁 Web サイト. 運転免許統計平成 29 年版. 2019/03/22 参照  
[https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/menkyo/h29\\_main.pdf](https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/menkyo/h29_main.pdf)
- 3) 警察庁 Web サイト. 平成 29 年における交通死亡事故の特徴等について. 2019/03/22 参照  
<https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/H29siboumatome.pdf>
- 4) 警察庁 Web サイト. 平成 29 年中の交通事故の発生状況. 2019/03/22 参照  
<https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/H29zenjiko.pdf>
- 5) 国土交通省 Web サイト. 高齢者の生活・外出特性について. 2019/03/22 参照  
<http://www.mlit.go.jp/common/001176318.pdf>
- 6) Shimada H et al. Driving and incidence of functional limitation in older people: A prospective population-based study. *Gerontology*. 2016;62(6):636-643.
- 7) 多田昌裕 他. 装着型センサを用いた運転技能自動評価システムの開発と講習現場への導入. *土木計画学研究・講演集*. 2011;43:155\_1-8.
- 8) 国土交通省 Web サイト.平成 18 年度映像記録型ドライブレコーダーの搭載効果に関する調査報告書. 2019/03/22 参照  
<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/03driver/ec/resource/data/dora-houkoku18.pdf>
- 9) 公益社団法人全日本トラック協会 Web サイト. 平成 26 年度ドライブレコーダの導入効果に関する調査報告書. 2019/03/22 参照  
[http://www.jta.or.jp/kotsuanzen/pdf/H26drive\\_recorder\\_chosa.pdf](http://www.jta.or.jp/kotsuanzen/pdf/H26drive_recorder_chosa.pdf)
- 10) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975; 12(3):189-198.
- 11) 警察庁 Web サイト. 認知機能検査について. 2019/03/22 参照  
[https://www.npa.go.jp/policies/application/license\\_renewal/ninchi.html](https://www.npa.go.jp/policies/application/license_renewal/ninchi.html)
- 12) Reitan RM. The relation of the trail making test to organic brain damage. *J Consult Psychol*. 1955; 19(5):393-394.
- 13) Mohs RC et al. The Alzheimer's disease assessment scale: an instrument for assessing treatment efficacy. *Psychopharmacol Bull*. 1983;19(3):448-450.
- 14) Rey A. L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique.(Les

- problems.). Archives de psychologie. 1941;28:286-340.
- 15) Osterrieth PA. Le test de copie d'une figure complex: Contribution a l'etude de la perception et de la memoire. Arch Psychol. 1944;28:1021-1034.
- 16) 山下 光.本邦成人における Rey-Osterrieth 複雑図形の基準データ: 特に年齢の影響について.精神医学. 2007;49(2):155-159.