

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 25 日現在

機関番号：26402

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23360227

研究課題名(和文) 白質病変マッピングに基づく運転特性と高齢者等の個人対応型事故防止対策の基礎的検討

研究課題名(英文) driving characterization using leukoaraiosis grading and personal measurements of traffic accidents for older drivers

研究代表者

朴 啓彰 (Park, Kaechang)

高知工科大学・公私立大学の部局等・客員教授

研究者番号：60333514

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,700,000円、(間接経費) 4,410,000円

研究成果の概要(和文)：多変量ロジスティック解析より、脳老化の徴候とみなされ白質病変は、両側病変(グレード2以上)と交通事故歴(特に交差点事故)に有意の高い相関性を認めた。マルチタスク負荷条件下での高齢ドライバーのステアリングエントロピー量(SP)を計測すると、白質病変(グレード2以上)ドライバーでは、右折時にSPが有意に増加していた。遂行機能を定量的に評価できる運転能力テスト(Driving Ability Test: DAT)を新規開発した。DATの15変数毎に、高齢者・白質病変有無で被験者をクロス分類すると、事故タイプに特異的な相関性を認めた。白質病変は、年齢と同様に事故を起こす運転属性であることが示めされた。

研究成果の概要(英文)：Leukoaraiosis, approximately 30% of middle-aged and older people, has been regarded as a sign of brain-aging. Multiple logistic regression analysis showed a significant association between bilateral leukoaraiosis and traffic accidents, especially crossroad crashes. Older drivers with bilateral leukoaraiosis possessed a significant increasing in steering entropy of an automobile, which means smooth handling of steering, in comparison with those without leukoaraiosis, when turning right in the driving course of Kochi Driving License Center. A new driving ability test has been developed for quantitative evaluation of frontal function, composing of cognition, judgment, and manipulation, necessary for safe driving. According to cross-classification of dichotomy of high age and leukoaraiosis, this test could predict a specific type of traffic accidents. Leukoaraiosis may be one of dangerous driving characterization like high aging.

研究分野：土木工学

科研費の分科・細目：土木計画学・交通工学

キーワード：MRI 白質病変 高齢者 事故対策

1. 研究開始当初の背景

日本は人口の4人に1人以上が65歳以上に達し、高齢者はもはや身体的弱者というだけではなく、経済活動等でも重要な役割を期待されている。従って、高齢者が生き生きと暮らせることは豊かな社会の必須条件であり、その積極的な社会参加を保障するモビリティの維持・確保は不可欠である。公共交通手段の乏しい地方部では、これは安全・安心な自動車運転の継続と同義である。車は水道・ガス・電気と同じライフラインと見なされ、高齢ドライバーの運転支援は、生活基盤支援にもなっている。一方、近年、交通インフラ(道路、車両)の整備や事故防止対策により、全体の交通事故死者数は減少したにもかかわらず、65歳以上のドライバー事故死者の割合はこの10年間で32.6%から47.5%へ増加した。この状況を改善するには、自動車の安全運転対策に高齢者の個人差を考慮する必要があると考えられる。図1はともに健常者であるAとB(ともに65才)の頭部MRI水平断面画像を比較している。Aは正常な脳組織であるが、Bは白質病変(矢印)と脳萎縮(矢頭:脳室拡大や脳溝開大)を認める。

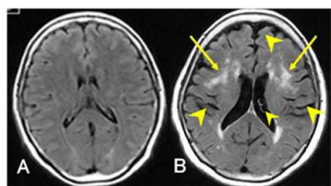


図1: 頭部MRI

白質病変は、健常中高年者の約30%に、脳萎縮は軽度なものを含めると約半数以上に見られ、Aのような正常所見は65歳以上では数%にしかすぎない。同年齢の健常者であっても脳組織変化には大きな個人差が存在する。このような脳組織の個人差が、高齢者の社会経済活動、ひいては安全交通挙動に影響を及ぼしているという仮説のもとに本研究を行った。我々は、高齢者の運転能力に関わる個人差は、脳組織の個人差によるものであると推察して、白質病変に注目した。白質病変は、加齢や動脈硬化性変化のために、白質内の微細血管である髄質血管が消失して生じた細胞間隙である。脳梗塞とは異なるが循環不全部位と考えられ、脳梗塞予備群とも見なされている。高齢者には高頻度に見られ、両側大脳半球に広がる重度の白質病変は認知症や脳卒中を引き起こしやすいと考えられている。しかしながら、軽度から重度に至る白質病変グレードに対する高次脳機能や交通運転行動に及ぼす影響は調べられていない。

2. 研究の目的

2-1) 健常高齢ドライバーを対象に、頭部MRI検査による白質病変グレード分類を行い、過去10年間の交通事故歴と白質病変グレードとの関連性を調べた。

2-2) 警察庁方式CRT運転適性検査のアクセラ・ブレーキ反応検査結果と白質病変とのグレードとの関連性を調べた。

2-3) 実車運転によるマルチタスク条件下のステアリングエントロピー変化量(ハンドル操作のブレ)が、白質病変グレードによってどのように影響を受けるかを調べた。

2-4) 安全運転に必要とされる注意機能を定量できる運転能力テスト(Driving Ability Test; DAT)を考案し、白質病変ドライバーの事故タイプ別リスクを評価した。

3. 研究の方法

3-1) 医療法人健会高知検診クリニック脳ドックセンターの協力を得て、脳ドック受診者3930名(男2037名、女性1893名、平均年齢53.1±9.47)を被験者に、過去10年間の自動車事故歴の有無と白質病変グレードを照合した。65歳未満の非高齢者2979名(男1467名、女性1512名)、65歳以上の高齢者951名(男570名、女性381名)を対象に、白質病変グレード頻度や事故タイプ別頻度を求めた。また、事故タイプ分類に対する白質病変ドライバーのグレード毎に、相関性を多変量ロジステック解析にて評価した。1.5テスラの超伝導型機種(日立メディコ ECHELON)を用いてT1・T2強調画像・フレア画像を同時撮影して、白質病変を診断した。白質病変は3段階にグレード分類(G0, G1, G2, G3)した。G0は全く白質病変なし、G1は微細な点状の片側病変(片側の大脳半球のみに存在する病変)である。

3-2) 健常中高年者1150名(男性642名、女性508名、平均年齢52.1±8.9歳)に対して、CRT運転適性検査(ア

クセル・ブレーキ反応検査)を施行した。アクセラ・ブレーキ検査は、無作為な時間間隔および無作為な順序で示される円状の青色、黄色、赤色の刺激に対して、右足のみで反応動作を行い(青色はアクセラペダルを踏み続け、黄色はアクセラペダルを離し、赤色はブレーキペダルに踏み替える動作を計50回施行)、選択的反応動作の速さ、反応むら、反応動作の正確さを測定する検査である。

被験者全員に、本研究内容を文書にて説明し、個人情報に対する秘密保持について十分な同意を得て本研究を行った。

3-3) 20歳代の若者9名(G0)、高齢者かつG0である11名、高齢者かつG2である13名を被験者として、高知県警察免許センター内でマルチタスク条件下に実車運転させ、コース内に定められた地点(①スタート地点; ②無信号の右折; ③有信号の左折; ④無信号の右折; ⑤S字走行; ⑥非優先道からの左折; ⑦無信号の右折)での安全運転ミス項目(車線逸脱・一時不停止・赤信号無視・方向指示器の忘れ等)から危険運転度を評価する。

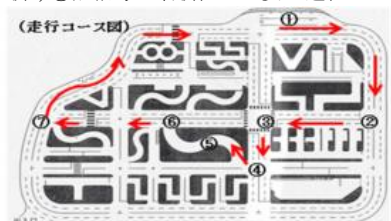


図2

また、6軸加速度センサ(ATR-Senset ech社)を用いて、ステアリングエントロピー量を求めて、マルチタスク条件下におけるステアリングエントロピー量(ハンドル操作の滑らかさ)を被験者群で比較した。ステアリングエントロピー量とは、運転者の操舵の滑らかさを、時系列舵角データから計算される情報エントロピー値として数値化するものである。

3-4) 安全運転に必要な遂行機能は、危険状況を認知し、どう運転するかを判断し、実際に運転操作する各段階で、複合的に関与していると考えられる。パソコン上でこれらの認知、判断、操作を定量的に評価できる運転能力テスト

(DAT)を開発して、脳ドック検診者3306名(男性1821名、女性1485名、平均年齢53.48歳)に対して、事故歴とDTA成績との相関性を多変量ロジステック解析で求めた。パソコンモニター上で青と赤の移動体(ブロック)が中央に向かって上下左右から移動し、

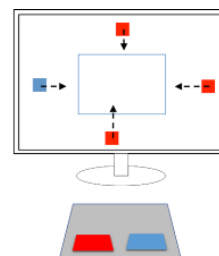


図3 コンピュータを用いたDAT装置

被験者はブロックが境界線に接触した瞬間にブロックの色に合ったボタンを押す。ブロックは、同時に複数出現することもあり、検査時間は約3分である。認知、判断、操作からなる遂行機能の定量化をするための測定基準(図4)を決め、速い反応、中間の反応、遅い反応、認知ミス、判断ミスを5つのカテゴリとした。速い反応はブロックが境界線にさしかかる前にボタンを押した場合である。中間の反応はブロックの前側20%が境界線上にある。同様に、遅い反応はブロックの後側20%が境界線上にある。認知ミスはブロックが境界線を完全に通過してからボタンを押した場合である。判断ミスはブロックの色を選択し間違えた場合である。それぞれの測定基準毎の反応数をカウントした。

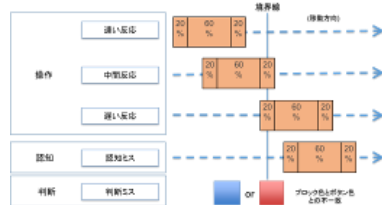


図4 反応の分類

4. 研究成果

4-1-1) 年代別白質病変頻度

被験者3930名の年代別白質病変頻度より、白質病変は

健康中高年ドライバーの約30%に認められた。全年齢では、G0は70%、G1は8%、G2は25%、G3は2%に見られた。年代毎では、G0は減少し、G1、G2、G3は増加した。G3は65歳以上で急激に増加した(図5)。

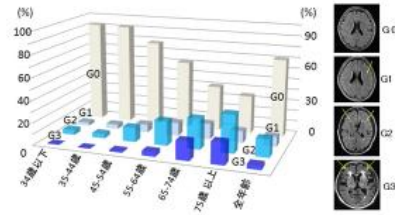


図5 白質病変グレード(G0,G1,G2,G4)に応じた年代別白質病変頻度(N=3930)

4-1-2) 高齢ドライバー群と非高齢ドライバー群の白質病変頻度

白質病変のグレード別頻度は、図6に表す。高齢ドライバー群では、G0は49%、G1は13.4%、G2は27.3%、G3は10.3%である。一方、非高齢ドライバー群では、G0は78%、G1は7.5%、G2は12.73%、G3は1.7%である。

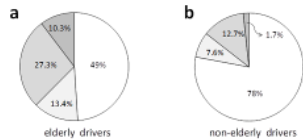


図6

4-1-3) 高齢ドライバー群と非高齢ドライバー群の事故タイプ別頻度

事故タイプ別の頻度は、図7に表す。高齢ドライバー群では、事故無しは85.6%、交差点事故は4.1%、追突事故は3.4%、その他事故は6.9%である。一方、非高齢ドライバー群では、事故無しは82.9%、交差点事故は4.5%、追突事故は3.9%、その他事故は8.6%である。

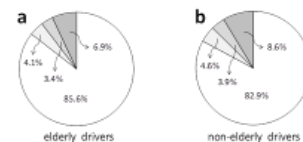


図7

4-1-4) 白質病変グレードによる事故タイプ別頻度

65歳未満の非高齢者2979名を対象に、事故なし、全ての事故、出会い頭や右折・左折時の交差点事故、追突事故(追突させられた場合は除く)の4種類の事故タイプに分けた場合の白質病変ドライバーの%頻度のグラフが図8である。

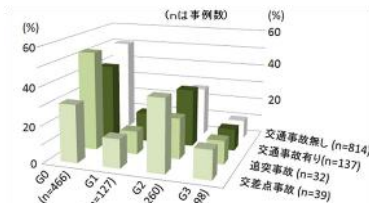


図8 高齢者グループの事故分類に応じた白質病変グレード割合

交差点事故ではG2が、特異的に高い頻度を表している。同様に、65歳以上の高齢者951名の白質病変ドライバーの%頻度が図9である。交差点事故でG2とG3、特異的に高い頻度を表している。

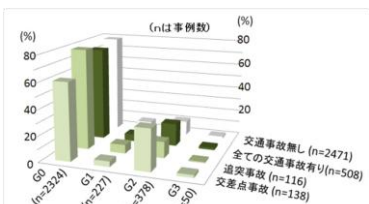


図9 非高齢者グループの事故分類に応じた白質病変グレード割合

4-1-5) 白質病変と交通事故の関連性について

高齢者、非高齢者に関わらず、白質病変ドライバーでは、交差点事故のみが有意の関連性を示し、特に高齢者群ではG2からG3へグレードが大きくなるにつれて、調整オッズ比が増加した。交差点事故は、追突事故など他の事故と比べて、前後左右の車・バイク・自転車・歩行者に多方向・多対象に注意を振り分ける必要性があり、交差点での安全運転には前頭葉機能がより一層関与していると考えられる。白質病変は、大脳のほぼ半分を占める前頭葉に好発する。前頭葉の前頭前野に注意機能や遂行機能の中核があるため、白質病変が他の事故分類より注意機能との関わりが大きいと推察される交差点事故との有意な関連性を持つ理由を説明しているのかも知れない。

表1 非高齢ドライバーと高齢ドライバーの白質病変グレードに対する交通事故のオッズ比較

事故分類	非高齢ドライバー(n=2,979)			高齢ドライバー(n=951)		
	白質病変	オッズ比	95%信頼区間	白質病変	オッズ比	95%信頼区間
全ての交通事故	G0	reference		G0	reference	
	G1	0.813	0.540-1.225	G1	1.490	0.888-2.565
	G2	1.817	1.388-2.378	G2	1.416	0.918-2.189
	G3	1.292	0.617-2.705	G3	1.343	0.719-2.500
交差点事故	G0	reference		G0	reference	
	G1	0.737	0.317-1.717	G1	2.107	0.788-5.781
	G2	3.883	2.457-5.480	G2	2.830	1.200-5.782
	G3	1.741	0.524-5.787	G3	3.257	1.139-9.308
追突事故	G0	reference		G0	reference	
	G1	0.851	0.453-2.000	G1	0.888	0.223-2.128
	G2	1.095	0.619-1.938	G2	0.595	0.237-1.491
	G3	0.549	0.074-4.082	G3	0.751	0.238-2.383

\*: 年齢・性別・運転頻度で調整されたオッズ比である。赤い文字はP<0.05を示す。

4-2-1) 白質病変とアクセル/ブレーキ反応検査成績との関連について

白質病変の割合では、G0は876名、G1は75名、G2以上は199名であり、白質病変は全体の23.7%であった。アクセル・ブレーキ検査の4検査項目とも、白質病変の有無に対してt検定を行うと5%以下で有意の関連性を示した。

(平均反応: アクセルを離すまでの時間とアクセルを離してからブレーキを踏むまでの時間の和の平均値、反応幅: アクセルを離すまでの時間とアクセルを離してからブレーキを踏むまでの時間の和の最大値と最小値の差、変動率:  $100 \times \text{標準偏差} / \text{平均値}$ ) 見落としや間違えた誤反応数は3を、平均反応、反応幅、変動率はROC曲線から各々840, 400, 15をカットオフ値にして、白質病変の有無とのオッズ比を求めると、誤反応数と変動率のみが有意であった。誤反応数では、オッズ比1.530(95%信頼区間: 1.094-2.140, 有意確率0.013)であり、変動率では、オッズ比1.348(95%信頼区間: 0.991-1.834, 有意確率0.013)であった。白質病変をグレード別に多変量ロジスティック解析を行うと表3に示す通りに、誤反応数と変動率のみが有意であった。

4-3-1) 白質病変とマルチタスク下の危険運転行動との関係

実車走行でのマルチタスク条件の有無での危険運転度の差分平均値を、若者20s群、高齢者G0群、高齢者G2群での群間比較すると、G2群が他群より有意に危険運転差分数が高かった。

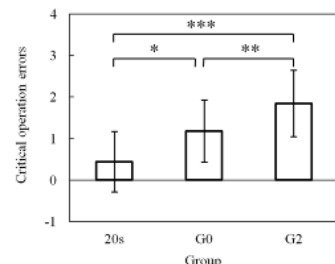


図10

4-3-2) 白質病変とマルチタスク下のステアリングエントロピー量との関係

免許センター実車コース内の右折箇所③でのマルチタスク条件の有無でのステアリングエントロピー量の差分平均値を、若者20s群、高齢者G0群、高齢者G2群での群間比較すると、G2群が他

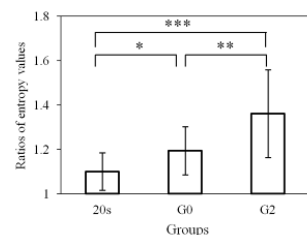


図11

群より有意に危険運転差分数が高かった。  
4-3-3) 危険運転度とステアリングエントロピー量との関係

ステアリングエントロピー量と危険運転度との決定係数(coefficient of determination)は、マルチタスク条件ありで0.119であり、マルチタスク条件なしで0.028であった。

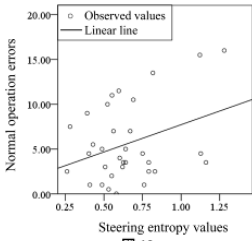


図 12

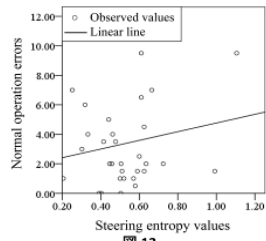


図 13

4-4-1) DAT カテゴリと年齢変化

化

遂行機能のうち操作に関する遅い反応、中間の反応、速い反応と認知に関わる認知ミスと判断に関する判断ミスの各々5つのカテゴリについて、年代別成績を求めた。遅い反応は30歳代から50歳代まで上昇し、60歳代で一定になった。認知ミスは30歳代から50歳代まで変化しなかったが、60歳代以降で急速に上昇した。速い反応は年代が上がるにしたがって、徐々に増加した。対照的に、中間の反応は年代が上がるにしたがって徐々に減少した。判断ミスは年代間でほとんど変化しなかった。

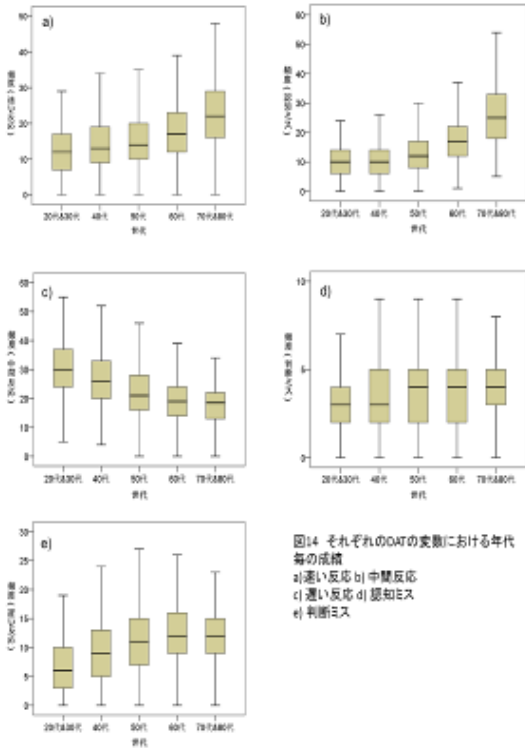


図14 それぞれのDATの変数における年代別の成績  
a)遅い反応 b)中間反応  
c)速い反応 d)認知ミス

4-4-2) DAT 変数の創出

5つカテゴリが相互に影響していると仮定して、2つ、3つのカテゴリの積も変数として、全体で15の組み合わせからなる変数を説明変数としてロジスティクス回帰分析を行った。「速い反応」、「中間の反応」、「遅い反応」とは相反する変数であるため、お互いを掛け合わせ組み合わせは、解析から除外した。

4-4-3) 60歳の年齢区分と両側白質病変の有無でクロス分類したドライバでのDAT変数と交差点/追突事故との相関性

60歳未満のグループでは、両側白質病変なしのグループにおいて、追突事故で遅い反応と認知ミスの積の変数で調整オッズ比に有意差が認められた。一方、両側白質病変あ

りのグループでは、有意の変数は認めなかった。

表4 60歳未満

項目	両側白質病変なし					両側白質病変あり				
	危険度	遅い反応	中間反応	速い反応	判断ミス	危険度	遅い反応	中間反応	速い反応	判断ミス
遅い反応	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892
中間反応	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892
速い反応	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892
判断ミス	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892
危険度	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892

60歳以上のグループでは、両側白質病変なしグループにおいて、交差点事故で、遅い反応と、遅い反応と判断ミスとの積の変数に有意の相関性を認められた。また、追突事故で、中間の反応と判断ミスの積の変数で、有意の相関性を認められた。両側白質病変ありのグループでは、交差点事故において遅い反応と認知ミスと判断ミスの積の変数においてのみ有意の相関性を認めた。年齢と白質病変をドライバ属性とすれば、本研究で開発したDATで、交通事故タイプに応じた危険性が予測できる可能性が示唆された。

表5 60歳以上

項目	両側白質病変なし					両側白質病変あり				
	危険度	遅い反応	中間反応	速い反応	判断ミス	危険度	遅い反応	中間反応	速い反応	判断ミス
遅い反応	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892
中間反応	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892
速い反応	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892
判断ミス	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892
危険度	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892	0.884	0.889	0.890	0.891	0.892

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)  
〔雑誌論文〕(計18件)

- ①Park K, Nagahara M, Ohta M, Abe R, Kumagai Y, "A new driving ability test to predict risk of traffic accident types according to ages and leukoaraiosis", Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2014;25, Part A:86-97.
- ②Nakagawa Y, Park K, Kumagai Y, "Identification of Elderly Drivers whose Crash Involvement Risks are Alleviated by Passenger Presence" International Journal of Injury Control and Safety Promotion, 2014;21(2):190-8.
- ③Park K, "The impact of leukoaraiosis, one of aging findings in brain MRI, on traffic involvements caused by elderly or non-elderly drivers", ITMA, 2013. (in printing)
- ④Nakagawa Y, Park K, Kumagai Y, "Psychological effect of passenger presence on drivers and its dimensions", Scale development and validation Accident Anal Prev, 2013;50:397-404.
- ⑤Park K, Nakagawa Y, Kumagai Y, Nagahara M, "Leukoaraiosis, a Common Brain Magnetic Resonance Imaging Finding, as a Predictor of Traffic Crashes", PLoS ONE, 2013;8(2):e57255.
- ⑥Nakagawa Y, Park K, Kumagai Y, "Elderly drivers' everyday behavior as a predictor of crash involvement: Questionnaire responses by drivers' family Members", Accident Analysis & Prevention, 2013;50:397-404.
- ⑦池知絵里, 朴啓彰, 西田 泰, 小野 浩, "高齢ドライバーに対するドライブシミュレータを用いた同乗者効果の検討", 第33回交通安全学術発表会, 2013.
- ⑧Nagahara M, Park K, Oka K, Kumagai Y, "A novel and simple measurement of attention function for elder drivers", The 8th International Symposium on Social Management Systems, SSMS2012.
- ⑨中野公彦, 朴啓彰, 方芳, 鄭仁成, 大堀真敬, 中村弘毅, 熊谷靖彦, 田岡浩, 岡田訓, 寺村一彦, "白質病変を持つ高齢者の運転能力の解析", 自動車技術会学術講

演会前刷集, 2012;130-12:1-6.

⑩朴啓彰, “白質病変ドライバーの交通事故特性”, 日本自動車技術会学術講演会前刷集, 2012;130-12:7-11.

⑪朴啓彰, 中川善典, 永原三博, “高齢ドライバー支援 ITS に繋がる同乗者効果”, 第 11 回 ITS シンポジウム, CD-ROM, 2012.

⑫朴啓彰, 熊谷靖彦, 永原三博, 中川善典, 片岡源宗, “白質病変ドライバーの高速道路逆行・逆走調査”, 第 11 回 ITS シンポジウム, CD-ROM, 2012.

⑬永原三博, 朴啓彰, “交差点での注意機能行動を模擬した運転適性検査の新規開発”, 第 11 回 ITS シンポジウム, CD-ROM, 2012.

⑭Park K, Jiang Y, Wang S, “Relationship between visual interpolation ability and leukoaraiosis in healthy subjects”, IGI global, 2011:1-4.

⑮朴啓彰, 永原三博, 熊谷靖彦, 片岡源宗, “大脳白質病変と警察庁方式 CRT 運転適性検査との関連性について”, 第 10 回 ITS シンポジウム, CD-ROM, 2011.

⑯朴啓彰, 熊谷靖彦, 中野公彦, 方芳, 大堀真敬, 永原三博, 片岡源宗, 岡田浩, 岡田訓, “頭部 MRI で評価される脳萎縮度が実車安全運転挙動に与える影響”, 第 10 回 ITS シンポジウム, CD-ROM, 2011.

⑰中野公彦, 朴啓彰, 永原三博, 熊谷靖彦, 片岡源宗, “実車実験による白質病変ドライバーの特徴の抽出”, 日本機械学会年次大会, DVD-ROM 論文集, 2011.

⑱方芳, 中野公彦, 鄭仁成, 中村弘毅, 大堀真敬, 朴啓彰, 熊谷靖彦, 岡田浩, 岡田訓, “音声刺激が高齢ドライバーの運転行動に与える影響”, 第 10 回 ITS シンポジウム, CD-ROM, 2011.

[学会発表] (計 9 件)

①Park K, Ono H, Nishida Y, “Passenger presence effect on elderly drivers evaluated by a driving simulator”, ITS world congress proceeding, 2014.

②Park K, Kumagai Y, Kurauchi F, Oguri K, Nakano K, Inoue H, “Driving Behaviour of Elderly Drivers and Their Safety Countermeasures (Part2)”, ITS world congress(Tokyo), Host Selected Session, 2013, (Oct)

③Park K, “leukoaraiosis as a risk of traffic involvements”, ITS world 2012, Oct 25, 2012, Wien, Austria.

④朴啓彰, 熊谷靖彦, 永原三博, 中川善典, 片岡源宗, “白質病変ドライバーの高速道路逆行・逆走調査”, 第 11 回 ITS シンポジウム, 2012 年 12 月 14 日 東京大学積算技術研究所

⑤永原三博, 朴啓彰, 熊谷靖彦 “交差点での注意機能行動を模擬した注意機能検査の新規開発” 2012 年 12 月 13 日 東京大学積算技術研究所

⑥朴啓彰, 中川善典, 永原三博, “高齢ドライバー支援 ITS に繋がる同乗者効果”, 第 11 回 ITS シンポジウム, 2012 年 12 月 13 日 東京大学積算技術研究所

⑦中野公彦, 朴啓彰, 方芳, 鄭仁成, 大堀真敬, 中村弘毅, 熊谷靖彦, 岡田浩, 岡田訓, 寺村一彦, “白質病変を持つ高齢者の運転能力の解析”, 自動車技術会学術講演会, 2012 年 10 月 5 日 大阪国際会議場

⑧朴啓彰, “白質病変ドライバーの交通事故特性”, 日本自動車技術会学術講演会, 2012 年 10 月 5 日 2012 大阪国際会議場

⑨朴啓彰, “交通事故ハザード評価法の新規開発と個人対応型対策の実証的研究”, 第 31 回交通工学研究会研究発表会, 2011 年 9 月 19 日 東洋大学 白山第二キャンパス

[図書] (計 1 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 3 件)

名称: 安全走行支援システム

発明者: 朴啓彰

権利者: 高知工科大学

種類: 特許

番号: 特願 2014-13727

出願年月日: 2014 年 1 月 28 日

国内外の別: 国内

名称: 自動車安全運転能力測定システム

発明者: 朴啓彰, 中野公彦, 熊谷靖彦

権利者: 高知工科大学

種類: 特許

番号: 特願 2013-48506

出願年月日: 2013 年 3 月 11 日

国内外の別: 国内

名称: 運転支援システム

発明者: 永原三博, 朴啓彰, 熊谷靖彦

権利者: 高知工科大学

種類: 特許

番号: 特願 2011-160376

出願年月日: 2011 年 7 月 21 日

国内外の別: 国内

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

朴啓彰 (KAECHANG PARK)

研究者番号: 6333514

高知工科大学・地域連携機構・客員教授

(2) 研究分担者

熊谷靖彦 (YASUHIKO KUMAGAI)

研究者番号: 10368855

高知工科大学・地域連携機構・教授

中野公彦 (KIMIHIKO NAKANO)

研究者番号: 90325241

東京大学・大学院情報学環・准教授

(3) 連携研究者

北川博巳 (HIROSHI KITAGAWA)

研究者番号: 10257967

兵庫県立福祉のまちづくり研究所・研究第一グループ・

研究員

片岡源宗 (MOTOMUNE KATAOKA)

研究者番号: 20412447

高知工科大学・地域連携機構・助手

永原三博 (MITSUHIRO NAGAHARA)

研究者番号: 80461383

高知工科大学・地域連携機構・助手