

平成 24 年 5 月 16 日現在

機関番号：11301

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20730485

研究課題名 (和文) 反応時間計測から見た自動車運転時における有効視野に関する研究

研究課題名 (英文) Useful field of view in driving

研究代表者

瀬谷 安弘 (SEYA YASUHIRO)

東北大学・加齢医学研究所・産学官連携研究員

研究者番号：30454721

研究成果の概要 (和文) : 本研究では、自動車運転場面における運転者の有効視野の空間特性を明らかにするために、ドライビングシミュレータとアイトラッキングシステムを用いた2つの実験を行った。結果は、運転時の有効視野が上視野で他の視野に比べて狭いこと、有効視野の大きさが運転者の運転習熟度や走行する道路状況によって変化することを示唆する。

研究成果の概要 (英文) : To examine useful field of view (UFOV) in driving, two experiments were conducted using a driving simulator and an eye tracking system. The results suggest that the UFOV in driving is narrower at the upper direction than at the other directions of the visual field. The results also suggest that the size of UFOV in driving changes with the levels of driving experience and the types of driving road.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
2010 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：反応時間、有効視野、眼球運動、知覚スキル、自動車運転場面、視覚的注意

1. 研究開始当初の背景

自動車運転時において、運転者は主に視覚情報に基づき適切な運転行動を遂行しており、事故原因の多くが視覚情報の知覚・認知エラーに起因することが指摘されている。先行研究において、視力や動体視力などの基礎的な視機能と事故経験の関連性が検討されてきたが、それらの関連性は非常に低いこと

が報告されている。一方、視覚情報が瞬時に知覚・認知される範囲として定義される、有効視野が事故経験との関連性が高いことが報告されており、事故経験が少ない運転者ほど有効視野が広いことが報告されている (Owsley et al., 1991)。

これまで多くの研究において、運転中にターゲット刺激 (例えば光点など) を提示し、その反応時間や正答率、視線位置の測定から、

運転状況における有効視野の空間特性についての検討がなされている。但し、この研究の多くは、視覚課題成績に影響すると考えられる、ターゲット刺激が提示される網膜部位（網膜偏心率）やターゲットの提示される視野方向などの実験的統制がなされていないといった方法論的な問題を有している。それ故、運転状況における有効視野の空間特性について必ずしも十分な知見が得られていないのが現状である。

また、いくつかの研究において、運転熟練度の異なる運転者の視線位置計測から、有効視野の大きさと密接に関連していると考えられる運転者の探索方略が検討されてきた。但し、この種の研究では、必ずしも一貫した結果は得られていない。

2. 研究の目的

本研究では、自動車運転状況で見られる視覚映像及び車体の動特性を模擬するドライビングシミュレータと実験心理学的手法を組み合わせ、運転時の有効視野の空間特性を明らかにすることを目的とした。本研究では、

(1) 自動車運転状況においてターゲット刺激を提示し、その反応時間及び視線移動をすることで、運転状況における有効視野の空間特性を検討する研究と、(2) 運転者の運転経験や走行する道路状況を操作し、その視線位置計測から、運転者の探索方略を検討する研究を行った。

3. 研究の方法

(1) 運転時の有効視野の空間特性

本研究で用いた課題の模式図を図1に示す。実験では、ドライビングシミュレータ上での運転中の被験者の視線位置をリアルタイムで計測及び解析し、得られた現在の視線位置を基準として、ターゲット刺激 (E または 3) が提示された。それ故、視覚課題成績に影響すると考えられる、ターゲット刺激の提示される偏心率や視野方向は、視線移動に関わらず、操作された。被験者の課題は、ドライビングシミュレータ上において、安全に運転を行いながら、画面上に提示されたターゲット刺激が E と 3 のどちらであったかを、予め割り振られたボタンを速く正確に押すことで示すことであった。全ての試行の反応時間及び視線位置が計測された。

(2) 運転時の探索方略

本研究では、ドライビングシミュレータを用いて、6カ月に渡って運転訓練を行った被験者群（訓練群）とそうでない群（非訓練群）を設定した。被験者の課題は、ドライビングシミュレータ上で、市街地及び高速道路コー

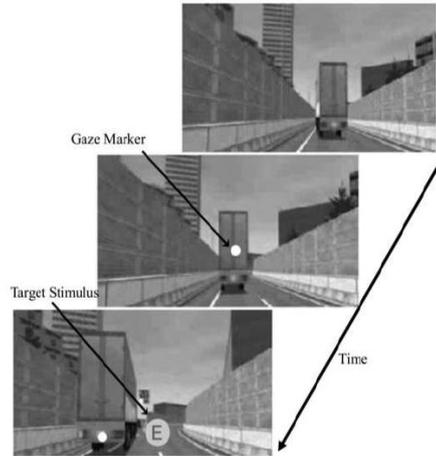


図1. 反応時間課題の概要。

スを安全に運転することであった。運転中の視線位置が計測された。

4. 研究成果

(1) 運転時の有効視野の空間特性

図2に、各偏心率及び視野方向毎の反応時間の結果を示す。図より明らかなように、ターゲット刺激が上視野方向に提示された場合に、それ以外の方向の場合よりも、反応時間が有意に遅かった。図3にターゲット刺激が提示されてから反応ボタンが押されるまでの間のターゲット刺激方向への視線移動量を示す。図より明らかなように、特に偏心率が大きい状況では、ターゲット刺激が上視野に提示された場合に、それ以外の視野方向に比べて、視線移動量が大きかった。

以上の結果は、自動車運転状況では、上視野方向の有効視野がそれ以外の視野方向に比べて狭いことを示唆する。

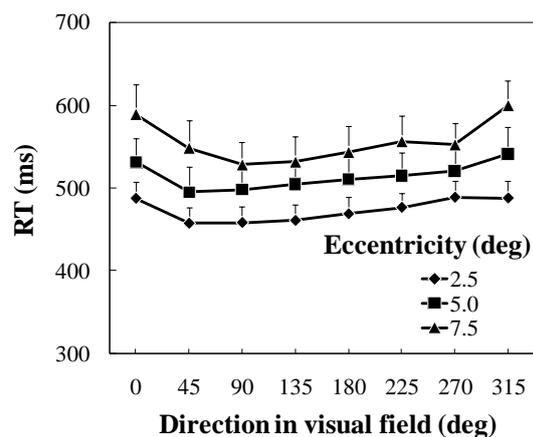


図2. 反応時間の結果。横軸はターゲットが提示された視野方向を示し、凝視点より上方向にターゲットが提示された場合を0とし、時計回り方向への角度を意味する（右方向は90°、左方向は270°）。縦棒はSEを示す。

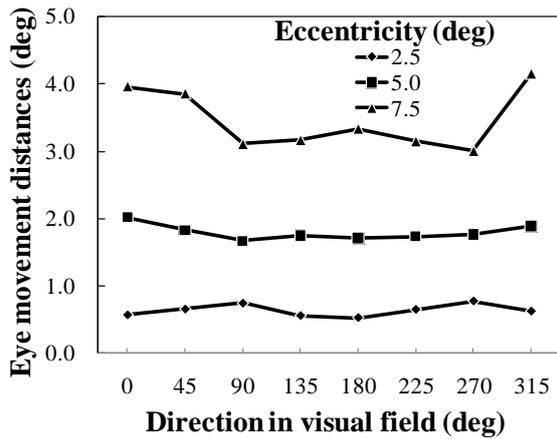


図3. 視線移動量の結果。横軸は図2と同じ。縦棒はSEを示す。

(2) 運転時の探索方略

図4は市街地コースを走行時の道路状況場面毎における視線の総移動量を示す。図より明らかなように、訓練群の視線移動量は非訓練群のそれよりも少ないことを示した。高速道路コースにおいても同様な結果が得られた。これらの結果は非訓練群よりも訓練群において、有効視野が広く、結果として、少ない視線の移動で必要な視覚情報を得ることができたと解釈できる。また、市街地コース・高速道路コース共に、運転者が直進道路を走行時には、それ以外の道路状況に比べて、視線の移動量が少ないことを示した。これは、直進道路走行時のような安定した運転状況では、有効視野が広く保たれていることを示唆する。

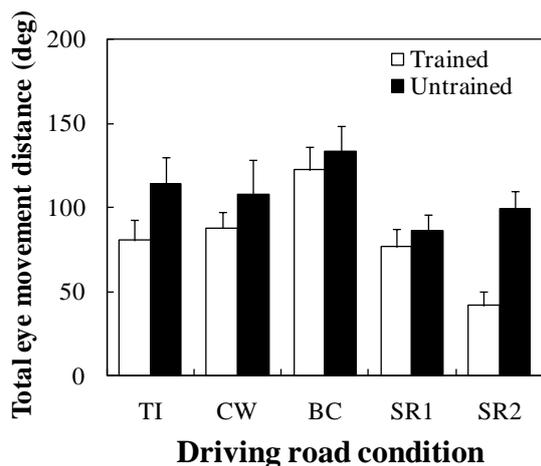


図4. 市街地コースを走行時の視線総移動量。略称はT字路 (TI), 横断歩道 (CW), ブラインドコーナー (BC), 直進道路 (SR1, 2)を示す。

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2件)

①瀬谷安弘・佐藤皇太郎・木村祐介・大久保明・遠山茂樹・山形仁・笠原和美・藤懸大也・山本有紀・池田華子・渡邊克巳. 没入型ディスプレイを用いたアーケードゲームにおける視聴覚情報がプレイヤーのゲームパフォーマンスに及ぼす効果. *デジタルゲーム学研究*, 2010年, 4, 49-58, 査読あり.

② Seya, Y., Nakayasu, H., & Patterson, P. Visual search of trained and untrained drivers in a driving simulator. *Japanese Psychological Research*, 2008, 50, 242-252, 査読あり.

[学会発表] (計7件)

①瀬谷安弘・今中国泰. 誘導運動と眼球運動の関係. 第6回日本感性工学会春季大会, 九州大学大橋キャンパス, 2011年3月3日-4日.

②瀬谷安弘・渡邊克巳. 動的視野制限法を用いた複雑な視覚課題における視覚情報処理の時間特性の検討. *日本心理学会第74回大会*, 大阪大学豊中キャンパス, 2010年9月20日-22日.

③ Seya, Y., Watanabe, K. Minimal time required to process visual information in complex visual task measured by using gaze contingent visual masking. *The Third International Workshop on Kansei*, Fukuoka, Japan, February 22-23, 2010.

④ Seya, Y., Sato, K., Kimura, Y., Ookubo, A., Yamagata, H., Kasahara, K., Fujikake, H., Yamamoto, Y., Ikeda, H., & Watanabe, K. (September 1-4, 2009) Effects of Peripheral Visual Information on Performance of Video Game with Hemi-Spherical Immersive Projection Screen. *DiGRA2009*, London, U.K., September 1-4, 2009.

⑤瀬谷安弘・渡邊克巳. 客観的指標に基づく有効視野と主観的指標に基づく有効視野の乖離. *日本心理学会73回大会*, 立命館大学, 2009年8月26日-28日.

⑥ Seya, Y., Nakayasu, H., & Yagi, T. Useful field of view in simulated driving: Reaction times and eye movements of drivers. *The 9th Motor*

Control and Human Skills Conference, Hobart,
Australia, January 28-31, 2009.

- ⑦瀬谷安弘, リアルタイム視線移動解析による自動車運転場面における有効視野の評価. 日本心理学会 72 回大会, 北海道大学, 北海道, 2008 年 9 月 19 日-21 日.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
出願年月日 :
国内外の別 :

○取得状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
取得年月日 :
国内外の別 :

[その他]

ホームページ等

http://www.fennel.rcast.u-tokyo.ac.jp/profilej_seya.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

瀬谷 安弘 (SEYA YASUHIRO)
東北大学・加齢医学研究所・産学官連携研究員

研究者番号 : 30454721

(2) 研究分担者

()

研究者番号 :

(3) 連携研究者

()

研究者番号 :