

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 30 日現在

機関番号：13102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501180

研究課題名(和文) 全方位映像を用いたリスク知覚向上教育デザインの開発

研究課題名(英文) Development of the risk perception improvement educational design using the picture of Omni-direction

研究代表者

岡本 満喜子 (OKAMOTO, Makiko)

長岡技術科学大学・その他の研究科・准教授

研究者番号：20610778

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、全方位映像の交通安全教材への活用可能性を明らかにするため、実車運転時、自動車運転時の全方位映像視聴時(全方位条件)、平面映像視聴時(平面条件)の注視行動、交通他者に対する距離と自車の走行速度の知覚等の比較を行った。

結果、全方位条件では自車の進行方向の決定に必要な対象への注視が多く、実車運転時と類似した注視がみられた。また全方位条件の方が距離知覚の回答のばらつきが少なく、速度知覚は実際の走行速度より速く評価された。

全般に、全方位映像を用いることで、実車運転時に近い受講者の注視行動の再現が可能となり、現実近似した視覚環境下で有効な安全教育を行うことの可能性が示された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to compare visual behavior in driving a car, watching Omni-Directional pictures and plane pictures.

In plane condition, gazing times toward each target were longer and frequency of gazes were smaller than in omni-directional condition. While in omni-directional condition, participants gazed at the targets that were necessary to decide the position of self-car such as opposite lane and white line on the road, in plane condition, they gazed at the obstacles. The changes in gazing at the targets were parallel in omni-directional condition(ex. In right turn situation, from the pedestrian who crosses a crosswalk to self-lane and the left road surface boundary relatively). The gazes when driving a car and when watching omni-directional pictures were similar.

研究分野：安全人間工学

キーワード：注視行動 運転 オプティカルフロー 速度知覚

## 1. 研究開始当初の背景

交通事故防止に向けた研究分野では、不適切な運転行動を惹起する適切でないリスク知覚に関する研究が数多く行われている。これらの研究では課題となる交通場面（自動車運転者の視点から運転中に見える景色で、顕在的〔歩行者・自転車の存在等〕・潜在的〔見通しの悪い建物出入口等〕な危険を含む場面）を実験参加者に提示する手段として、イラスト、静止画、一定時間の動画等が用いられ、その結果に基づいて安全教育が設計・実施されている。これらの研究で用いられた提示手段は、撮影者の意図によって選択された特定方向の映像であり、首の角度を変えず視点移動のみで得られる情報に基づき、リスク評価等の課題が遂行されている。しかし、実際の運転場面では自分を中心とする360度の景色から視覚および音声情報を得て運転を行っており、特に右左折時の交通状況の確認には、視点移動だけでなく首ふりによる確認が行われるのが通常である。このように撮影者の特定の意図のもと視野が限定される従前の提示手段と、360度映像により交通場面を提示する場合では注視行動やリスク知覚に差異があると考えられるが、これを明らかにした研究は見当たらない。

本研究では、4Kのビデオカメラを用い、運転席からドライバー目線での全方位映像を撮影し、プラネタリウムのドームスクリーンに360度の交通場面を投影する。これにより実験参加者および教育の対象者に、映像および音声の点で高い臨場感を感じさせるとともに、交通状況を自分が実際の運転者であるように正しく理解させることが可能となる。そこで、この360度映像と、交通教育に用いられている撮影者の意図によって選択された特定方向の映像が実験参加者に与える影響の違いを明らかにする。具体的には実験参加者に360度映像と平面上の静止画、動画を提示し、アイカメラの注視行動の記録及び危険感等映像に対する知覚のアンケートを行い、結果を比較することで差異を明らかにする。これらを通じ、望ましい注視行動を通したリスク知覚を身に着ける教育デザインの検討を行う。

教育デザインの検討に当たっては、教育効果向上を目指し、受講者の安全教育へのモチベーション向上に向けた調査も行う。モチベーションには自分自身の能力に対する考え方(知能観)が影響するとされる。失敗を自分の努力不足に帰属する場合(増大的知能観)は失敗を学習の機会ととらえるためモチベーションを失わないが、能力不足に帰属する場合(固定的知能観)は自信喪失からモチベーションの欠如につながるとされる。これが教育への感受性と受講者の行動と関連を有すると考えられるため、検討を行う。

## 2. 研究の目的

本研究では、全方位映像の交通安全教材へ

の活用可能性を明らかにするため、実車運転時、自動車運転場面の全方位映像(全方位条件)および平面の動画映像(平面条件)に対するタクシー乗務員の反応の違いを明らかにすることを目的とした。

また、教育デザイン開発の一環として、受講者の個人特性に応じたモチベーション向上方法を明らかにするため、知能観(自分自身の能力に対するとらえ方)と行動との関連を明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

### 3-1 全方位条件と平面条件の比較

全方位条件、平面条件の自動車運転時の動画映像をタクシー乗務員に提示し、次の測定を行った。各条件の映像は、撮影用カメラを普通車両の運転席直上の屋根に設置し、教習所内で予め定めたコースを走行して撮影を行った。撮影日は晴れであった。

#### 1)注視行動

実験参加者にビュートラッカーを装着し、映像視聴時の注視行動を測定した。実験参加者には通常運転するときと同様に映像を見るように教示した。合わせて、実車運転時の注視行動を測定した。呈示した交通場面は、交差点左折・右折、先行車追い抜き、クランク通過、丁字路左折である。

#### 2)速度知覚

呈示された映像中の自車の速度知覚について、マウスを用いたレバーにより0から時速60キロまでの連続的な回答を得た。呈示した場面は、先行車に追従して教習所の周回コースを走行し、最後に自車が先行車を追い抜く場面である。

#### 3)距離知覚

呈示された映像中の交通他者や障害物について、自車からの距離の知覚を、口頭で回答してもらった。対象は、追い抜き時の左側先行車両、道路左側の駐輪車両、先行車両(自車から遠い場合と近い場合)である。

#### 4)危険感

当該場面で事故が起きる可能性の評価について、速度知覚測定で用いたと同様のレバーを用い、0(停止している状態)から100(衝突している状態)までの間で連続的な回答を得た。呈示した交通場面は、注視行動測定とは異なる交差点左折・右折、先行車追い抜き、クランク通過、丁字路右折である。

実験参加者は各条件10人であった。

全方位映像は専用投影機からプラネタリウムドームに投影し、平面映像の上映にはプロジェクターから平面スクリーンに投影した。実験参加者は技量等の条件を平準化するためタクシー乗務員とした。

### 3-2 知能観の測定

質問紙を用い、知能観に関する回答を得た(顕在的知能観)。また、質問紙は回答が社会的な望ましさ左右されたり、自分が自覚している事柄しか回答に反映されないことから、IAT(Implicit Association Test)を用

い、潜在的な知能観を測定した(潜在的知能観)。合わせて事故原因の帰属に関する質問紙調査を実施した。

#### 4. 研究成果

##### 4-1 注視行動について

映像中の注視対象を8つの大分類と62個の小分類に分けた。その上で、分類された対象上に注視点が133ms以上停留したものを注視とした。

全体を通じ、平面条件の方が全方位条件より注視対象に対する1回当たりの注視時間が長く、注視回数が少なかった。

注視対象についてみると、全方位条件では対向車線、自車線、道路上の白線といった自車車両の進行方向および位置の決定に必要な対象に対する注視時間が長く、注視回数が多かったのに対し、平面条件では障害物や固定物、道路脇の建物といった衝突可能性のある左右の障害物への注視時間が長く、注視回数も多かった。

注視のタイミングについてみると、平面条件の注視行動は実験参加者によってばらつきが多かった。これに対し、全方位条件では右折場面というと、右折先の横断歩道を横断する歩行者から自車線、左側の路面境界と注視の推移が比較的一致していた。

また実車運転時と、同じルートを走行する運転席から撮影した平面動画視聴時の注視行動を比較すると、実車運転時の方が自車の進行方向、位置決定に必要な対象に対する注視が多かった。

##### 4-1 速度知覚について

速度の知覚については、全方位条件の方が平面条件より速く評価された。また、全方位条件の速度知覚は実際の走行速度より速かった。平面条件は限定された角度(70度)の映像であり、実車運転時は屋根やドアなどで視界が限定されるが、全方位条件は視界の制限を設けなかったため、上下左右に映像中心から周辺視野にかけて物体が流れるように見える(オプティカルフロー)ことになる。この影響が、全方位条件でより大きかったため速度知覚が速くなったと考えられる。また、時系列的な知覚について、平面条件では実際の走行速度より速度知覚の方が先行する(実速度が低下/増加する前に、速度の評価が低下/増加する)傾向がみられた。

##### 4-2 距離知覚について

距離の知覚は、平均値では平面条件の方が実際の距離に近かったが、実験参加者の回答のばらつきが大きかった。これに対し、全方位条件は実際の距離より近く評価された場面があった(遠くの先行車両、道路左側の駐輪自転車)が、実験参加者の回答のばらつきが少なかった。

##### 4-3 危険感について

危険感は、両条件で差がみられなかった。

##### 4-4 知能観について

顕在的知能観は事故原因帰属に関し「普段

の努力」と正の相関がみられ、失敗の原因を自分の努力不足と考える傾向が強い(増大的知能観)ほど、事故原因を自分の普段からの努力が不足しているためと考える傾向が強かった。

潜在的知能観と顕在的知能観の間に相関はみられず、異なる対象を測定していることが示されたといえる。

また、潜在的な増大的知能観と事故件数に相関がみられた。

##### 4-5 まとめ

全方位条件における注視行動は、平面条件よりも実車運転時に類似しており、従来行われてきた平面の映像よりも全方位映像を用いることで、より現実に近い臨場感ある交通場面を再現できることが示された。また、速度知覚は全方位映像のオプティカルフローを適切に制御することで、実際に近い速度知覚を再現することが可能と考えられる。

全方位映像を用いることで、実車運転時に近い受講者の注視行動を再現することが可能となり、現実の運転場面に近い状態でリスク知覚教育を行えることが示された。このことから、全方位映像は有効な交通安全教育のツールとなり得るといえる。

#### 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 件)

[学会発表](計8件)

1. 岡本満喜子・吉住千亜紀・中平勝子・尾久土正己・北島宗雄 全方位映像と平面映像に対するタクシー乗務員の主観的な速度知覚の比較 日本交通心理学会 2015年度第80回東京大会 発表論文集 88-91 2015年6月7日

2. 笹川将・中平勝子・岡本満喜子 プラネタリウムドームと平面スクリーンにおける距離感と輝度の関係 電子情報通信学会信越支部大会 2014年10月4日

3. 室伏輝昌・中平勝子・岡本満喜子 現場労働者の潜在的知能観と事故発生件数との関連性 知能観別に応じた教育手法開発に向けた一考察 電子情報通信学会信越支部大会 2014年10月4日

4. Makiko OKAMOTO A study on the measure against improvement in safety consciousness of taxi drivers based on safety culture 28th International Congress of Applied Psychology Paris France 13 July 2014

5. 笹川将・岡本満喜子 安全運転教育における実際の自動車運転とスクリーン平面上の運転動画のハザードに対する注視行動の比較に関する一考察 日本交通心理学会第79回大会 2014年6月7日 日本交通心理

学会

6. 室伏輝昌・中平勝子・岡本満喜子 現場労働者の動機づけ向上を目的とした顕在/潜在的知能観測定手法の検討 第12回情報科学技術フォーラム 2013年9月4日 鳥取大学 電子情報通信学会・情報処理学会

7. 室伏輝昌・中平勝子・岡本満喜子 管理者-現場労働者の関係強化による安全文化創生指向企業内教育のための要素抽出 第11回情報科学技術フォーラム 2012年9月4日~6日 法政大学小金井キャンパス 電子情報通信学会・情報処理学会 講演論文集 661-662

8. 岡本満喜子・中平勝子・北島宗雄 交通事故損害の「見える化」を用いた安全教育のモチベーション向上に向けた取り組み 第11回情報科学技術フォーラム 2012年9月4日~6日 法政大学小金井キャンパス 電子情報通信学会・情報処理学会 講演論文集 659-660

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 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 件)

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

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

岡本満喜子 (OKAMOTO, Makiko)  
長岡技術科学大学・技術経営研究科・准教授  
研究者番号：20610778

### (2)研究分担者

北島宗雄 (KITAJIMA, Muneo)  
長岡技術科学大学・工学研究科・教授  
研究者番号：00344440

中平勝子 (NAKAHIRA, T, Katsuko)  
長岡技術科学大学・工学研究科・助教  
研究者番号：80339621

### (3)連携研究者

尾久土正己 (OKYUDO, Masami)  
和歌山大学・観光学部・教授  
研究者番号：90362855