

ペーパードライバーのための運転時判断能力評価システム

仲谷 善雄 吉岡 雅俊^{*1}

Evaluation System of Judgment in Driving for Sunday Drivers

Yoshio Nakatani Masatoshi Yoshioka^{*1}

Abstract – There are many drivers who have driver's licenses but never drive. They are called “Sunday drivers.” When they start driving again, they feel uneasy because it is not easy for them to judge when they should be careful about what targets in driving. Many driving schools open courses for Sunday drivers, and some driving simulators teach them what should be watched in certain timings in driving. But such courses and simulators do not teach proper timing of judgment. We propose a system which teaches the timing and target of judgment, using videos from driver's seat. In watching the video, the user presses the space key when he/she judges that it is the time when something dangerous may happen. The system provides the alternatives of what may happen, and the user selects one of them or a sequence of them. The system evaluates the result, comparing with the standard answer. Through subject experiments, the effectiveness of this approach is verified.

Keywords: driving simulation system, Sunday drivers, evaluation, judgment of danger

1. はじめに

運転免許を持っているにも関わらず運転をしない、またはできない人のことを和製英語でペーパードライバーと呼ぶ。その人数は、財団法人全日本交通安全協会が1995年に実施した運転頻度に関する調査で、運転しないというドライバーが3%いたことから、8,000万人の運転免許保有者のうち240万人程度がペーパードライバーであると推定できる。現に、ペーパードライバー専門の教習所や教習コースが多数存在する。このことはペーパードライバーの存在と、その人たちが運転をしたいと思っていることの証明になると考えられる。多くのペーパードライバー教習を行っている教習所で用意されているプランのほとんどが2、3日でレッスンを終える。つまり、2、3日のレッスンでペーパードライバーの人が運転を再開できるようになるということである。実際に教習所のWebサイトにも、ほとんどの人は2、3日で運転ができるようになるという記述がある。つまり、運転自体がそれほど難しいわけではない。しかしその一方で、教習を終えても、実道を運転することが怖いと感じるペーパードライバーは多い。問題はペーパードライバーの人が運転をできないと思いついてしまうことや運転に対する恐怖心・不安感であると考えられる。

運転に対する恐怖心とは、事故に対する恐怖心と推測できる。すなわち、実際の街中で、危険を予測しながら安全に運転できるかどうかに対する不安である。ここ数年で交通事故の件数は減ってきているものの、まだまだ

交通事故が多いことには変わりはない。特にペーパードライバーにとって、人や自転車の飛び出し、交差点での右折、本線への合流など、難しい判断を運転の流れの中で行うことへの不安は大きいと思われる。もし、事故が起こりそうな状況、タイミングなどがわかれば、運転に関する恐怖心・不安感が和らぐと推測される。これは運転時状況認知の問題である。

本研究では、ペーパードライバーが運転への第一歩を踏み出せるように、注意を要する状況やタイミングを学習できるシステムを構築することにより、ペーパードライバーが運転復帰を支援することを目的とする。

2. ペーパードライバー教習

ペーパードライバー教習を行っている教習所は多数存在する。インターネットの検索サイトで検索するとかなりの数の教習所が検索される。ペーパードライバー教習は1時間当たり5,000円程度が相場である。内容に関しては、エンジンのかけ方から運転の技術まで幅広い。今回、筆者のひとり、実際にペーパードライバー教習を体験した。以下はその体験も交えたペーパードライバー教習の現状の整理である。

一般的な教習の流れを以下に示す。

受講者に対してヒヤリングがある。

ヒヤリング結果に基づき、教習内容を決定する。このとき、受講者の要望も聞く。

決定した教習内容で教習を行う。

人によって教習内容が違うため、教習時間も異なるが、ほとんどの人が数回の教習でペーパードライバー教習を終える。一方、出張教習もある。教習を受ける人の自宅まで出向いてくれ、自家用車での教習が可能で、取り外し式の補助ブレーキを助手席に付けて行う。また、一部

教習所では長期間のペーパードライバー教習も行っている。例えば 28 日間で 56 時間の教習が受けられるコースがある。

これらの教習の多くは、感覚に頼った抽象的な指導を主とする。「もう少し早く」、「だいたいこのくらい」といった漠然とした表現で指導される。一度は免許を取得しているのだから、このような助言で勘を取り戻せるということであろう。しかし教習中は助言があるので運転ができた気になるかもしれないが、自分ひとりで運転するとなると教習中ほど簡単にはいかないのが現実である。

練習にはドライビングシミュレータ(以下、DS と表記)が用いられることもある。DS を用いた教習は 1990 年代初から自動車教習所で採用されており、その性能は確実に実走行時の感覚に近づいてきている。DS の問題点は視線に関するものである。初心運転者と熟練運転者とは運転時の視線の動きおよび視界が異なり、運転の技術よりも問題視されている[1]。DS では、結果として視線の動きの練習になるかもしれないが、その支援を明示的には行っていない。また、危険予測において危険な状況を再現しているが、その判断は練習者に完全に委ねており、危険な状況を再現するだけに留まっている。高機能な DS でも、あるタイミングで「ここで何に気を付けますか?」などの質問を通じて注意すべき点の教示は行っているが、どのタイミングで何に注意すればよいかというタイミングの学習の支援は行われていない。そして実道における走行でもっとも問題になるのが、この「注意のタイミング」である。

3. ペーパードライバーの運転技能特性

ペーパードライバーの運転技能は初心運転者と同じであると言われている。そこでは特に下記のような点が注目されている。

【車両制御機能】必要とされる複数の運転操作技能を効果的、効率的に統合することができない。例えば、車庫入れの際、ハンドル操作と周囲の状況の把握を同時にできないことなどが挙げられる。

【知覚技能】視覚探索、走査の能力が劣る。熟練運転者は周囲の状況把握のため常に視線を動かし、情報収集をしているが、初心運転者には視線の動かし方が未熟で、情報収集能力が不十分である。また、物体の位置や運動を処理する周辺視の使用に慣れていない。

【高次認知技能】運転状況に潜む客観的な危険性を正確に評価することができない。また、いくつかの運転行為を選択できる状況で適切な行為を選択したり、運転上の障害を解決する能力に劣っている。これは経験不足のためにどのような選択をすべきかの知識が少ないためである。

【社会的技能】運転者同士のコミュニケーションの真意を汲み取る能力に劣る。例えば、交差点の右折時に

対向のトラックがハザードランプで合図をしたとき、道を譲ってくれていると勘違いをして右折したところ、トラックの脇からバイクが飛び出し、事故になることがある。

重要な注視対象物を見逃したり、重要でない対象物にすれ違い直前まで固執しているなどの知覚・認知技能については、被験者実験が積み重ねられている[2]。ペーパードライバー自身もこの点を自覚しており、自分の知覚・認知技能の未熟さと運転の怖さを知っているがゆえに、教習所を訪れたときには初心者以上に緊張しているということが教習所へのヒヤリングで指摘されている。見えている対象物の中から危険性の高い対象物を選定したり、まだ見えていないが潜在的な危険性のあるポイントを特定するための教育・訓練が必要と思われる。

4. 支援システムの提案

4.1 基本的方針

大須賀[3]はドライバーの知覚・認知を支援するために、運転中にナビゲーションを提供する方法を提案している。しかし運転中に支援する方法では、複雑な運転状況や個人の認知特性(認知の遅れ傾向、認知もれなど)に応じた臨機応変な指示を出す必要があり、運転状況の認識に高度な技術を要求され、実用化が難しい。

本研究では、運転中の支援ではなく、事前の教習の支援を行う。そのとき、下記のような支援を行う(図1)。運転席から撮影した運転中のビデオをPC上でユーザに提示する。

ユーザは、特に注意すべき事象が起りそうな場面になると、映像を一時停止させ、何に注意するかを選択肢から選択する。

映像が終了するまでこの作業を継続する。

映像が終了した時点でシステムは、ユーザが映像を一時停止させたタイミングと、あらかじめ設定した標準的タイミング(正解)とのずれを評価し、スコアとして定量化する。注意の内容についても評価する。

システムは最終的なスコアをユーザに提示し、知覚・認知上の問題点の把握に役立ててもらう。

システムから経路を指定することで、運転状況や認知特性をコントロールできる。また、専門家の目から詳細に状況を分析することで、「正解」と呼べる知覚・認知のタイミングとその注意対象を特定することが可能となる。

なお、回答のために映像の一時停止は認めているが、巻き戻しは認めていない。これは、巻き戻しは実際の運転場面では知覚・認知の遅れが存在することを表し、そのことは判断ミスとして適切に評価すべきだからである。

4.2 運転場面の映像

(1) 実映像か CG か

システムで知覚・認知技能を評価するためには、知覚・認知技能を求められる映像が必要不可欠である。CG で作

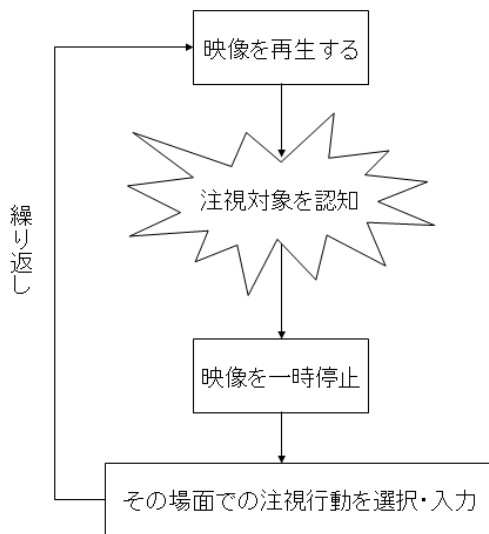


図1 システム利用の流れ
Fig.1 Flow of the System Use

成することも可能であるが、現実感を得られにくい。CGの場合、様々な状況を統制して提示することが可能である。しかしこのことは一方で、ユーザに作為性を感じさせ、現実味を感じにくくさせてしまう。実際の映像の場合は、注意を乱したり妨害する要因（木立、看板、多様な家屋、一様でない人の動きなど）が多く含まれ、このことが本システムの評価を行う際の条件管理を難しくする側面を持ってはいるが、映像をあらかじめ十分に分析しておけば、CGに比べて実際の道路環境の複雑さやイレギュラーさを実感することができ、実道路を走行する「勘」を取り戻すことに役立つと考えた。

(2) 映像に含む内容

ペーパードライバーは特に、イレギュラーな状況への対応に問題があると予想される。そこで、運転の基本的な動作（左折、右折など）に加え、狭路、点滅信号などのイレギュラーな状況が含まれるような映像を撮影した。映像に含まれる要素は下記の6種類である。

- ・ 右折、左折
- ・ 合流
- ・ 車線変更
- ・ 狭路
- ・ 複雑な信号（点滅信号）
- ・ 駐車

撮影した映像のうち、必要な部分のみを編集して提示した。長時間の映像を眺めることはシステム利用者の負担になると考え、その負担を軽減するためである。

4.3 システムの画面

図2 にシステムの画面の例を示す。

映像表示画面

画面の左上に運転時の映像を表示する。実際の運転場面を表示することで、被験者はCGの映像よりも、現実



図2 システムの画面例
Fig.2 Example of Display of the System

に近い走行感覚を体験することができる。バックミラーも見えるように考慮している。ただし、ドアミラーについては、今回は映像を表示していない。

文字情報表示領域

画面の左下に文字情報表示領域を設けた。ここに、次の運転操作として右折・左折・合流・車線変更を行うことを文字情報で表示する。ユーザはこの文字情報を見て、どのタイミングで何に気を付ければよいかを判断する。

右左折などの交差点での運転操作は、交差点が近づいて来るタイミングで判断すればよいことがわかるが、車線変更時については、どのタイミングで車線変更を行うかの明確な目印がない。そこで、何秒後に車線変更するかに関する秒数表示（カウントダウン）を行う。

本システムを使用する際、映像表示画面を主に見ることになる。文字情報に気をとられて映像を見ることができないということがないように、文字情報は必要最低限のみ提示した。右折などの特別な運転操作が発生しない限り、文字情報表示領域には何も表示されない。

解答の選択領域

解答を選択する領域。「時刻を選択」ボタンを押下すると、そのときのビデオ再生開始からの経過時間が判断時刻として記録される。

注意のリストボックスには、何に注意するかに関するリストが選択肢として用意されているので、その中からひとつを選択する。判断時刻と注意内容を入力・選択し、登録ボタンを押せば、その選択した解答の表示領域に追加される。

「前回の動作に連続」と表示されたチェックボックスは、右折、左折などの一連の動作の中で、注意対象が変わる場合に用いる。最初の注意の内容は判断時刻を入力し、それ以降の連続した注意動作に関して、チェックボックスにチェックを入れることとする（判断時刻の入力

の必要はない)。例えば左折の場合、ルームミラーで後方を確認することに始まり、サイドミラー、目視、巻き込み確認、横断歩道の歩行者を確認するという計5つの注意動作が必要となる。これらを連続した一連の動作として登録することにより、左折や右折などの運転の項目ごとに、一連の動作の順番をも評価できる。

選択した解答の表示領域

ここでは で入力した解答をすべて保持・表示する。ユーザが選択した解答が、ユーザの意図した解答であるかどうかを再確認するために設けた。解答の入力ミスが起こった場合には、該当する解答の行をマウスで選択し、クリアボタンを押下すれば、その解答は削除される。すべての解答を選択し終えたら、「採点ボタン」を押下することで採点結果が表示される。

4.4 ユーザの評価方法

図3にユーザの注意行動を評価する一般的な手続きを示す。図を用いて具体的に説明する。

正解として用意したタイミングと、ユーザが選択した判断時刻を照合する。図4の場合、選択した解答の判断時刻12秒が正解の判断時刻(10~13秒)に適合するかどうかを調べる。

正解との適合率を重みとして算出するとともに、注意動作の内容を正解と照合する。図4の場合、判断時刻は正解に適合するので重みは1となる。正解の時刻から離れるに従って重みは小さくなる。このとき、正解の注意動作は「ルームミラーを確認 サイドミラーを確認 目視」である。 で適合した判断時刻以降の注意動作で、判断時刻が「前回の動作に連続」となっているものを抽出する。

注意動作の内容を正解と比較する。

比較結果を点数化する。図4の場合、合計で3つの項目が合致し、より重みは1なので【合致した項目数×重み】の計算結果を合計点に加算する。結果、合計点は3点となる。

正解として用意したすべての判断タイミングについて、ユーザの選択を比較し、 の計算を行い、合計点を算出する。最終的に、100満点としてスコア化する。

4.5 評価実験

本システムの有効性を検証するために被験者を用いた評価実験を実施した。被験者は大学生で、ペーパードライバー4名、初心運転者が6名であった。用意したドライブのシナリオは1種類であった。

被験者のスコアは最低49点、最高80点で、平均点は65点、標準偏差は10であった。平均点が比較的高かったのは、今回のビデオで提示した経路に複雑な判断を要する場面が少なかったことによる。ただ、中でも、右左折という基本的な場面と、狭路での注意行動について比較的スコアが低かった。今後は提示する場面を増やし、これらの場面への慣れを支援することを考えたい。

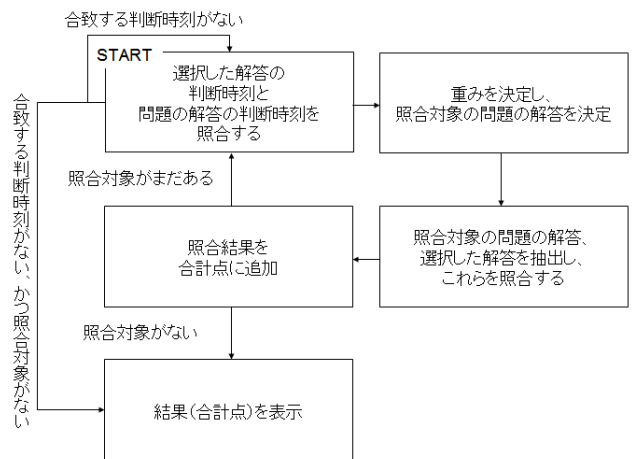


図3 ユーザの評価方法

Fig.3 Algorithm of Evaluating Judgment

表1 解答例

Table 1 Example of Judgment

選択した解答		問題の解答		
判断時刻(秒)	動作	重み	判断時刻(秒)	動作
12	ルームミラーを確認	0.8	8~9	ルームミラーを確認
		1	10~13	
		0.8	14~15	
前回の動作に連続	サイドミラーを確認		前回の動作に連続	サイドミラーを確認
前回の動作に連続	目視		前回の動作に連続	目視
30	前方のバイクに注意	0.8	32~33	前方のバイクに注意
		1	34~37	
		0.8	38~39	

アンケートより、システムの有用性について、9人の被験者が運転時の恐怖心・不安感の軽減に役立つという回答結果で、高い評価が得られた。その他、「採点後に、ユーザが行った注意行動と正解を同じ画面上に並べて提示し、比較できると良い」、「判断のタイミングを選択した時点で何らかのフィードバックがあるとよい」などの意見があった。今後のシステム改善の参考としたい。

5. あとがき

ペーパードライバーの運転復帰を支援するシステムを試作し、その有効性を実験によって検証した。今後はシナリオの種類を増やし、様々な場面を経験できるようにしたい。またリアルタイムでの支援などの機能拡張もやりたい。

参考文献

- [1] 永田雅美, 栗山洋四: 自動車運転初心者の注視行動に関する研究, 自動車技術会論文集, Vol.23, pp85-90, 1997.
- [2] 小島幸夫: 初心運転者と熟練運転者の運転特性 -第1報:注視特性について-, 自動車技術会論文集, Vol.28, No.2, 1997.
- [3] 大須賀美恵子: 人間の特性を考慮した運転支援システムに向けて, 国際交通安全学会誌, Vol.28, pp.185-190, 2003.