

※本論文は、オーストリア・ウィーンにて 2012 年 10 月 22 日～26 日の日程で開催される第 19 回 ITS 世界会議 2012 において、現地時間の 25 日 14:00-15:30 に TS088 - Human factors & HMI (4) で発表する論文の暫定邦訳版です。参考・引用文献としてご利用いただく際には、英文版をご参照ください。

ドライブレコーダー映像を活用した 交通安全セルフラーニングシステムの検討

鳥塚俊洋* 株式会社 JAFMATE 社、徳永智* 株式会社 JAFMATE 社、浮穴浩二**UK コンサルタント、鷺野翔一***鳥取環境大学

1. 本研究の目的と背景

日本における自動車の登録台数は約 7600 万台で、このうち、マイカーとして使われる四輪乗用車は約 8 割を占めている。1 年間に交通事故を誘発する比率は、マイカーが約 150 台に 1 回に対して、事業車が約 68 台に 1 回である。事業車の方が交通事故を誘発する確率は高いが、走行距離(1:5)を勘案すると、逆にマイカーの方が事業車よりも約 2.3 倍で事故を起こす確率が高い⁽¹⁾。マイカードライバーは、職業ドライバーに比べて、運転機会が少ないにもかかわらず、事故の当事者になりやすい。マイカードライバーとしての運転経験の豊富さは交通事故の当事者となる機会の減少には必ずしもつながらない、ということになる。

マイカードライバーの事故誘発率が高い理由のひとつとして、交通安全教育機会の有無が考えられる。日本では、職業ドライバーに対しては、事業者が法令に基づいて交通安全教育を行う義務を負っており、その機会に恵まれている。しかし、マイカードライバーに対しては数年に一度の免許更新時以外に制度上の教育機会はない。

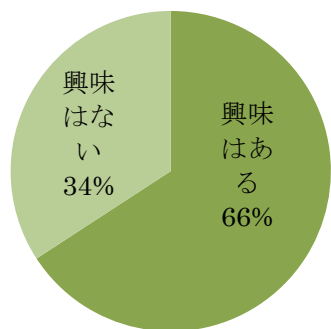


Fig.1 交通安全講習会に興味はあるか？

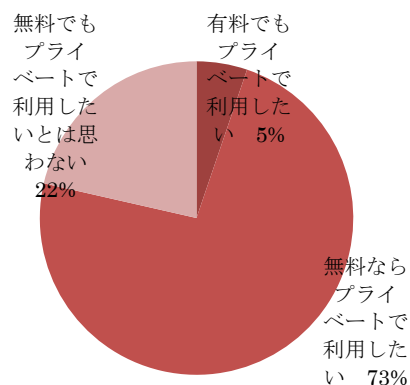


Fig.2 自分自身のために交通安全教材を利用する意思はあるか？

Fig.1 及び Fig.2 は、マイカードライバーを対象に、ウェブアンケートで任意参加型の交通安全教育への意欲を聞いた結果である(有効回答数 1129 名)。66%が交通安全講習会に興味があると回答し(Fig.1)、78%は自分自身のために有料または無料で交通安全教材を利用することを希望した(Fig.2)。マイカードライバーは交通安全教育に対して高い関心を有しており、それに応じた教育機会を与えることで、事故を低減できる可能性がある。このような考えから、マイカードライバーの任意加入によって成立している一般社団法人日本自動車連盟

(JAF)は、マイカードライバーに対して様々な教育機会——広報活動や体験型イベント——を提供してきた。本研究は、それらの経験を踏まえた上で、さらにより多くのマイカードライバーに対し、交通安全教育の機会を提供するための新しい手法について検討する。

2. インターネット時代の交通安全教育のあり方

マイカードライバー向けの交通安全教育におけるシステム並びにコンテンツの条件について検討する。

まず、大量の組織されていないマイカードライバーに対して幅広くアプローチでき、任意参加を促すためには、時間と場所に制限のない仕組みが望ましい。また、Fig.2の結果に見られるように、圧倒的多数は無料で利用を希望しているから、ローコストで運営できることも求められる。インターネットによるセルフラーニングシステムは、その解決策たり得る。

次に、コンテンツの条件を検討する。

人為的に回避可能な事故を回避し得ること、すなわち、事故発生 of 潜在リスクを感知してリスク回避の運転操作を行うことを安全運転と定義するならば、具体的にはドライバーが次のような行動を意識することなく実行できることが安全運転であり、そのような安全運転を行い得るマイカードライバーを育成することが本研究の目指すところである。



Fig.3 対向車線の渋滞車列から子供が飛び出したニアミス事例。
左画像の2秒後に右画像の飛び出しが発生した。

Fig.3は、ニアミス事例である。日本に多い片側一車線の市街地道路で、対向車線の渋滞車列の切れ目から子供が飛び出し、急ブレーキにて衝突を回避した事例である。対向車線が渋滞しているとき、ドライバーは車列の切れ目から歩行者の飛び出しを想定しなくてはならない。このとき、渋滞車列がたとえゆっくりでも動いていれば飛び出しの可能性は低い、車列が停止しているときは飛び出しの潜在リスクは高い。ゆえに、ドライバーは対向車線で動いていない渋滞車列を確認した瞬間に、アクセルを踏む足の力を抜き、いつでもブレーキをかけて急停止できるように備えるべきである——。

上記のような安全運転が実現されるためにドライバーの内面においてどのようなステップが必要かをアフォーダンス理論に基づいて考えると次のようにまとめることができる。

1. 自動車の運転中に Fig. 3(左画像)のような状況に遭遇する(環境が与えられる)。
2. 当該交通環境は Fig. 3(左画像)の交通環境だと認知する(思い出す)。
3. この環境では Fig. 3(右画像)のような飛び出しがある可能性に気付く(予想する)。
4. 飛び出しに遭遇しても回避可能なように、十分に速度を落とすなどの運転操作を行う

(リスクを回避する)。

上記の1から2以降のステップに移行するには、ドライバー自身が Fig.3 に相当する知見を有していること、すなわち、学習し、その学習内容を常に思い出すことができることが不可欠である。この学習には大別して二つの方法がある。一つは、いわゆる勉強を通じて記憶し、思い出す方法であり、他の一つは走行環境を通じて思い出させる方法であり、Self-Explaining Road⁽²⁾ という概念に近い。本論文では主に、第1の方法についての検討結果について説明する。そのためにエビングハウスの忘却曲線から説明する。

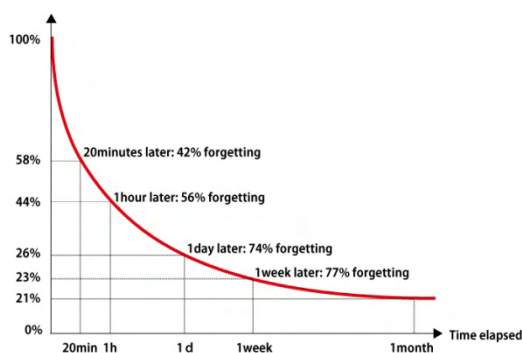


Fig. 4 エビングハウスの忘却曲線

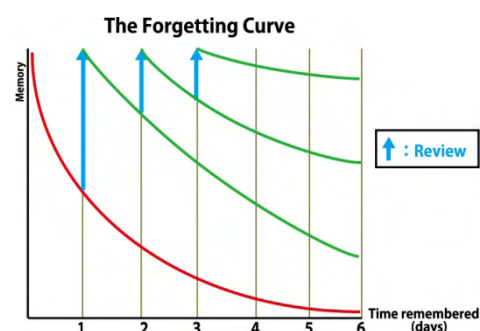


Fig. 5 復習の効果

Fig. 4 は、エビングハウスの忘却曲線として知られるものである。このグラフに明らかのように、人間の脳というものは忘れるようにできており、記憶そのものを長時間持続させることは困難である。しかし、Fig. 5 にあるように、人間は復習を行うことで、記憶を回復し、持続させることも可能となる。

また、多くの情報のうち、どのようなものが記憶に残りやすいかという視点からすると、心理学的には、感情に強く訴えかければ訴えかけるほど、また、本人がそのことについて学ぶ意識が高ければ高いほど、覚えることのできる量は多いとされている。このような観点からすると、ドライブレコーダー映像は、実際の交通環境を撮影したものであるという点でリアリティがあり、かつ、事故やニアミスによるショッキングな映像によって、見る者の感情に強く訴えかける作用があるから、交通安全教育の素材として効果的であると考えられる。

インターネット時代のコンテンツのあり方として求められるのは、情報量が膨大で消費し尽くされないコンテンツであり、常に新しい内容のコンテンツを供給し続けることである。これを交通安全教育に当てはめると、大量かつ多様な素材(事故やニアミス事例)から、一定の体系化された知見(リスク回避の方法)を抽出し、それを復習することで、安全運転を身につけることができる。これが安全運転のコツの一つである。

以上の観点から、マイカードライバー向けの交通安全教育に、大量のドライブレコーダー映像を素材として利用することの意味が出てくる。その上で、ドライバーが現実の交通環境で遭遇する状況は多様であるから、ある一定の体系化された知見を抽出し、それをドライバーに学習させ得るコンテンツである必要がある。すなわち、単にドライブレコーダーの映像を視聴させるだけではなく、映像に対して解説を付与するなどして、体系化された知見を抽出できるような仕組みが必要と考えられる。

付与すべき解説について、その表現手法は様々であるが、本研究では、鷲野らが提唱する

アフォーダンス理論に基づく文字テロップ方式³⁾を採用し、その効果を検証することとした。文字テロップ方式は、撮影された状況と訴えかけたい内容(映像の訴求点)の理解を促すための文字テロップを映像上に表示させるだけであり、従来の事業者の分野で先行している KYT 方式⁴⁾——映像の停止と再生によるクイズ形式——は必要としていない。ドライブレコーダー映像の特性に合わせた考え方であり、映像の改変・編集コストが低いという利点は、インターネットを前提としたセルフラーニングシステムにも親和性が高い。

3. 文字テロップ方式によるドライブレコーダー映像活用手法の効果検証

「ドラドラ・サイト」(www.drive-drive.jp)は、JAFMATE 社が運営するドライブレコーダー映像に特化した動画共有サイトである。このサイトで収集するドライブレコーダー映像は、すべてドライバーの任意の投稿によっており、実際の交通状況において遭遇した事象のうち、自己の関心に基づいて映像が投稿されてくる。すなわち、映像の投稿段階で、他者の共感を得たり、他のドライバーに対して教訓となる映像であることが求められ、一定のフィルタリングがなされているという点に特徴がある⁵⁾。

「ドラドラ・サイト」に投稿されたドライブレコーダー映像と、その映像を元に文字テロップを入れた映像を作成し、被験者に閲覧させるモニター調査で教育効果を検証することとした。被験者は運転免許を取得済みの成人 346 名である。調査方法と閲覧環境のセッティングは、本モニター調査に先行して鷺野が約 200 名に対して行った予備的調査の結果⁶⁾に基づいている。

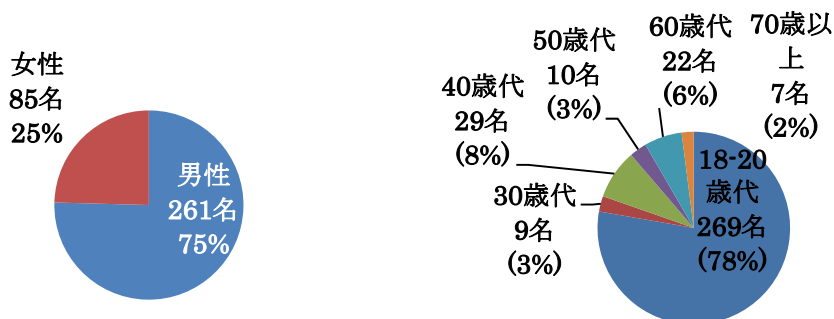


Fig.6 被験者属性



Fig.7 モニター調査会場風景

調査方法は、元映像を2回、文字テロップ入りの映像を1回、閲覧してもらい、映像が訴えかけている内容を理解できたか否かを手元の調査票に回答してもらう方式とした。映像の種類は5種類である。変更前の元映像の一例として Fig. 8、文字テロップ入りの映像の一例として Fig. 9 を示す。



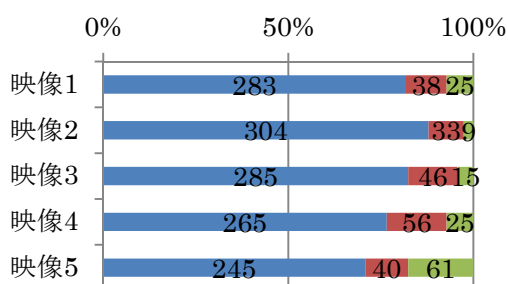
Fig. 8 元映像の一例



Fig. 9 文字テロップ入りの映像

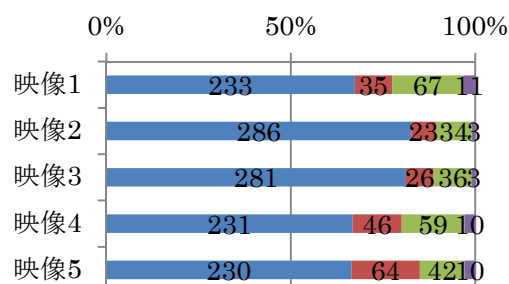
これは、信号のない横断歩道において、児童の横断を待つために撮影車が停車、すると、後方から来た後続車が追い越しを行い、横断中の児童と接触しそうになったニアミス事例を撮影した映像である。この映像が訴えかけたい内容は、「先行車が止まるには必ず理由がある」とした。

テロップ入り映像では、撮影された状況と訴えかけたい内容の理解を促すための文字テロップを合計3箇所、盛り込んでいる。元映像も文字テロップ入り映像も再生時には停止等することなく、連続で再生を行った。



- 1回目でわかった
- 2回目を見てわかった
- 2回見てもわからなかった

Fig. 10 元映像(文字テロップなし)での理解度



- テロップなしで分かったことと同じだった。
- テロップなしを見たときは分からなかったが、テロップありではじめて分かった。
- テロップなしを見たときに考えたことと違っていた。
- テロップありを見てもピンとこなかった。

Fig. 11 文字テロップ入り映像での理解度(1)

Fig. 10 は、文字テロップなしの元映像を視聴しての被験者の理解度をまとめたものである。映像の種類によって理解度が異なるが、いずれも80%以上の被験者が映像の訴求点を理解したと回答した。Fig. 11 は、文字テロップ入り映像を視聴しての被験者の理解度をまとめたものである。映像の訴求点を理解した者はおおむね80%程度である。このうち文字テロップが

決め手となった者が最大で約18% (映像5) おり、一定の効果が認められるが、映像そのものの持つメッセージ性に比べると顕著な結果とはなっていない。また、文字テロップと異なる訴求点の理解を行った者が少なくないが、この点については後述する。

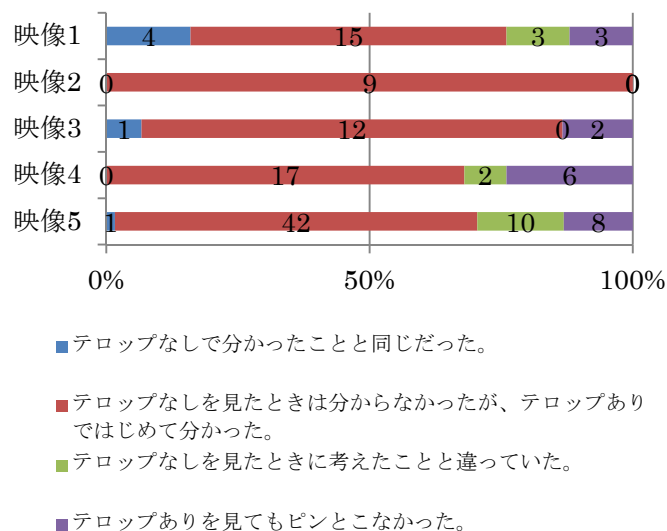


Fig. 12 文字テロップ入り映像での理解度 (2)

Fig. 10 において「2回見てもわからなかった」と回答した被験者は、セルフラーニングシステムによる教育効果が最も期待される被験者群である。Fig. 12 は、それらの被験者のみを抽出し、テロップ入り映像を視聴しての理解度をまとめたものである。文字テロップが決め手となった者は、最も低い場合で60% (映像1)、最も高い場合で100% (映像2) となっており、訴求点の理解に大きく寄与している。

4. 「正しい文字テロップ」とは？

モニター調査結果では、映像そのものの持つメッセージ性の強さから、80%以上の被験者が映像の訴求点を自然に理解できた。また、映像の訴求点を自然に理解できなかった20%弱の被験者にとって、文字テロップは映像の訴求点の理解に大きな効果があることが認められた。一方で、映像の訴求点を自然に理解できた被験者にとっては、文字テロップの存在が、訴求点の理解に混乱を与える可能性が確認できた。

では、映像の訴求点を適確に視聴者へ提示できる文字テロップ、すなわち「正しい文字テロップ」とはどのようなものであろうか？

そもそも、ドライブレコーダー映像は、現実起きた交通状況を撮影し、映像として忠実に再現するものの、カメラで撮影された範囲は限定されており、事故やニアミスに至った要因の全てを提示するものではないことに注意が必要である。今回のモニター調査で作成した文字テロップは、一見、当たり前の、きわめて一般論的な表現に止めざるを得なかった。これは、可読性という点で短文を要求される文字テロップの情報量の限界に加えて、映像から読み取れる範囲に限定し、ウソの解説につながるあらゆる要素を排除したからでもある。あらかじめ脚本に従って作成される教材と異なり、事故やニアミスの原因が明確ではないドライブレコーダー映像を用いる以上、このようなモラルの点からの限界が存在するのである。

この問題に対する解決法としては、間違いのない適切な文字テロップ作成に努力していくことを前提に、配信側が提供する文字テロップのみを唯一の解とするのではなく、コメント機能などによって、視聴者の側からの様々な見方も提示されるような(場合によっては文字テロップに対する批判もなされ得るであろう)環境を備えることではなかろうか。

例えば、Fig. 8 に提示した映像 5 の事例について、モニター調査では撮影車の対応についての指摘が多数上げられた。映像を見る限り、撮影車には法的には非がない。しかし、被験者からは、撮影車の停止位置が手前すぎたことが追い越しを誘発した要因であるとの回答が複数上がり、撮影車が後方を良く確認しておくべき(追い越しを防ぐために道路をふさいだり、あえて停車しないなど)との回答も複数あった。これらの指摘は正しいのだろうか?それは分からない。しかし、複数の見解が提示され、議論が深まることは、これまでの交通安全教育におけるディスカッションと同様の役割を果たすものと言える。交通安全においても、必ずしも正解があるわけではないからである。

5. まとめ

本研究では、事故率が高く、交通安全教育の機会に乏しいマイカードライバーに対して効果的な教育手法として、インターネットを活用したセルフラーニングシステムについて検討した。インターネット時代に求められる量的・質的条件を満たすものとして、ドライブレコーダー映像をコンテンツ(教材)として利用する動画サイト方式に着目し、コンテンツの表現手法として鷺野らが提唱する文字テロップ方式の効果を検証した。モニター調査では、全体の 80% の被験者が、映像の有する強いメッセージ性から、映像の訴求点——安全運転のためのポイント——を理解できた。また、映像を見ただけではポイントをつかめなかった 20% の被験者に対しては、文字テロップがポイントをつかむのに非常に有力であることが立証された。

同時に、必ずしも全てが記録されているわけではないドライブレコーダー映像をコンテンツとして利用する上では、映像についての解釈には限界があり、コンテンツ提供側が提示する文字テロップに無謬性と唯一性を求めることは適切ではないこと、これらのジレンマを解決する方法として、コメント投稿システムを用いた視聴者参加型が考えられることを指摘した。

以上の我々の検討結果は、利用者の事故率が低減することで効果を立証することが可能である。そこで、来年度では、本研究で得た知見を元に、動画サイト方式のセルフラーニングシステムを実際に構築し、視聴者の事故率の調査を行いたい。

※本研究は一般社団法人日本自動車連盟の委託により実施した。

[註及び参考文献]

- (1) ITARDA 「当事者別(用途・形状)・通行目的別 事故件数(第 1 当事者)」平成 21・22・23 年版(表番号: 21-20JZ101、22-20JZ101、23-20JZ101)、2009-2011 年。国土交通省『平成 22 年度分自動車輸送統計年報』2011 年。
- (2) Edited by Ray Fuller and Jorge A Santos, "Human Factors for Highway

Engineers"pp.59-76,Pergamon Press (2002)

(3) 鷺野翔一、柳谷由里、広江美納子、岩倉祐司「「アフォーダンス理論」に基づく「注意力向上策」の提案」『日本交通心理学会第 75 大会発表論文集』 pp.71-74、2010 年

(4) 国土交通省自動車交通局『映像記録型ドライブレコーダ活用手順書』 p.16、2009 年

(5) Toshihiro Toritsuka : "Necessity to spread image recording type drive-recorders for private cars",17th ITS World Congress,Busan,2010.

(6)鷺野翔一、浮穴浩二、鳥塚俊洋、徳永智「アフォーダンス理論の注意力向上策としての応用検討(1)——ドライブレコーダ映像の交通安全教育への応用(1)」『日本交通心理学会第 77 回大会発表論文集』 pp.13-16、2012 年