

# ドライブレコーダーを用いた福祉移送サービスの安全性に関する研究\*

## A Study on the Safety of Special Transport Service using a drive recorder\*

柳原崇男\*\*・北川博巳\*\*\*・三星昭宏\*\*\*\*・近森真人\*\*\*\*\*

By Takao YANAGIHARA\*\*・Hiroshi KITAGAWA\*\*\*・Akihiro MIHOSHI\*\*\*\*・Masato CHIKAMORI\*\*\*\*\*

### 1. はじめに

現在、わが国では高齢社会に突入し、超高齢化へ着実に歩んでいる。この背景から、高齢者や障害者等が社会参加できる社会が望まれ、病院送迎や移動支援など、高齢社会を担う新しい交通システムの整備が求められている。特に介護を伴う移動を支援する交通手段は乏しく、自家用車利用、介護・福祉タクシー、福祉移送サービスと手段が限られている場合が多い。そのような中、NPO法人等が行う福祉移送サービスが、2006年の道路運送法の改正により、福祉有償運送として法の枠組みの中で事業を行うことが可能となった。しかし、既存のタクシー事業との関係や新たな交通システムと位置づけるような法制度作りなど、解決すべき課題も山積している。また、交通計画的な課題として、NPO団体が実施している運送は、団体単位での活動が主であり、これまでの経験ベースでの運行である。そのため、利用データも充実しておらず、その実態も明らかにはされていない。自治体の交通手段として新たに位置づけるためには、これらの団体と協働しながら、実証的なデータの蓄積が今後重要となると思われる。移動サービスの課題として、

①介護予防や障害者自立支援のために自治体が今後とるべき移動サービスの位置づけ

②運行管理者として配慮すべき事項や利用者実態に即した配車・予約システムの確立

③今後の利用者増加にも対応しうる安全に利用できる交通システム

が挙げられる。とくに、本研究では、③の安全性について着目をしている。福祉移送サービスに係る「事故」、「インシデント」、「運行記録」という高齢者・障害者の地域の移動を安全に支える交通システムとなるための

基礎的データを整備することは様々な意味がある。福祉移送サービスが抱える安全性に関する問題点としては、2種免許の問題による運転の安全性、運行管理、シートベルト等の安全装置に関する法的な基準がないこと、介護時に発生する介護事故等である。このような問題が存在しているものの福祉移送サービスの事故やインシデント等はほとんど把握できていない。安全な交通サービスを提供するために、安全体制を整えなければならない。そのためには起こりうる事故等のリスクを把握し、リスクマネジメントを行っていく必要がある。今後、誰もが移動しやすい交通環境を整えるためには、NPO等の福祉移送サービスの発展が不可欠であり、これらの問題を解決することが重要である。

Anders. et. al<sup>1)</sup> は、スウェーデンでの福祉移送サービスの利用者に対して、事故調査が実施している。その中では回答者の12%が事故を報告し、事故の種類としては、(a)交通事故(車両事故)(b)ブレーキ中/加速中の車両挙動で起きた事故(c)乗車/乗降間での事故(d)車から/への移動間の事故の4種類が報告されている。その中で最も多く報告されているのが、(b)ブレーキ中/加速中の車両挙動で起きた事故であった。

また、筆者ら<sup>2)</sup>も日本国内における福祉移送サービスの運行団体およびドライバーにアンケートによる調査を実施したところ、回答団体の23%が過去に事故の遭遇した経験があると回答している。さらにドライバーに対するインシデントに関する調査でも、「運転中の車両挙動」に関する項目が最も多く挙げられており、運転中の車両事故に関するリスクが最も高いと考えられる。

そこで、本研究は福祉移送サービスの運転中のリスクを把握し、安全性について考察することを目的とし、走行中にどのようなインシデントを発生させるかドライブレコーダーを用いて測定した。これまで、筆者ら<sup>3)</sup>は、東京都の福祉移送サービスを実施している団体の車両の一台にドライブレコーダーを搭載し、移動実態や挙動分析を記録している。そして、今回さらにその調査を拡大するために、大阪府の2団体の車両にドライブレコーダーを搭載し、調査を実施した。本稿では、そのうちの1団体の調査結果について報告する。また、ドライブレコーダーを取り付けによるドライバーの心境の変化について

\*キーワード 福祉移送サービス、事故、ドライブレコーダー

\*\* 正会員 博士(工学) 兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所  
〒651-2181 神戸市西区曙町1070 TEL:078-925-9283

\*\*\* 正会員 博士(工学) 兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所

\*\*\*\* フェロー会員 工博 近畿大学理工学部社会環境工学科  
〒577-8502 東大阪市小若江3-4-1 TEL:06-6730-5880(内線:4265)

\*\*\*\*\* 学生会員 近畿大学大学院総合理工学研究所  
〒577-8502 東大阪市小若江3-4-1 TEL:06-6730-5880(内:4271)

てアンケート調査を行った。

インシデントとは、「事故に至らない不安全事故」を意味し、介護や医療、航空などリスクマネジメントの分野で用いられている概念である。

ドライブレコーダーとは加速度計と画像記録計からなる記録システムで、運転時の挙動や行った場所、および急ブレーキや急ハンドルなど何かあったときの映像を記録するものとして普及途上にある。現在、運転記録管理や事故記録を保存する目的で、運輸事業者やタクシー事業者を中心に普及が進んでいる。最近では画像の質を高め、使い勝手を良くした市販製品が出回るようになり、将来的にはこの装置を通常の車両に標準的装着する可能性も出ている。この装置は事故が発生した時の様子を映像で記録できるため、一般者を対象にした運転指導や事故解析にも役立つと考えられ、現在車両分野や交通心理学分野などでも応用研究への取組が進みつつある。教習車に装着している教習所もあり、事故の発生しやすい道路環境や場面などの解析にも今後多いに役立つと考えられる。

## 2. ドライブレコーダーを用いた運転挙動の分析

### (1) 調査概要

福祉移送サービス運行中の運転挙動を把握するため、福祉移送サービスを行う団体の車両にドライブレコーダーを搭載し通常通り運行してもらった。ドライブレコーダー1台を2台の車両に期間を分けて搭載した。映像はCCDカメラ2台を用い、前方と後方(車内)を撮影した。調査に用いたドライブレコーダーは「基準となる重力加速度以上が車両にかかれば、自動でその点の前後約30秒の映像が記録される機材」で、重力加速度や速度等は常に記録されている。今回、重力加速度の基準は0.2Gとした。以下、図表中では、福祉移送サービスをSTS(スペシャル・トランスポート・サービス)、ドライブレコーダーをDRと表記する。

今回の調査に用いたドライブレコーダーはdatatec社のSRVideoである。調査概要を表-1に、ドライブレコーダー機材の詳細は表-2に示す。また、設置状況については図-1に示す通りである。

調査期間内の車種別属性を表-3に示す。

表-1 調査概要

調査対象	STSを行う車両(ハイエース・キャラバン)
調査期間	2007.9.28~11.14 ハイエース 2007.11.14~12.22 キャラバン
調査方法	STSを行う車両にDR本体とCCD2台を搭載し、映像、G等を記録 ・CCD①にて前方の映像を記録 ・CCD②にて車内の映像を記録

表-2 機材の詳細

製品名	SRVideo
取得データ	・GPSデータ ⇒ 経緯度、速度、時刻 ・挙動センサー ⇒ アクセル、ブレーキ、ハンドル操作 ・映像記録 ⇒ 前後約30秒
外形寸法	約178(W)×140(D)×50(H)mm
重量	約800g
記録媒体	メモリースティックプロ

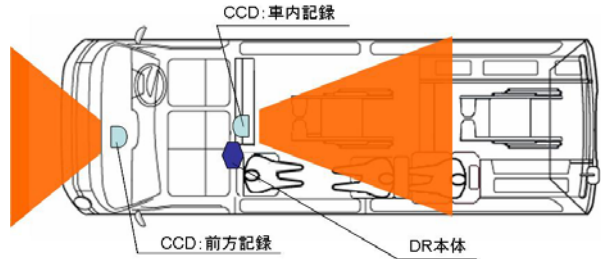


図-1 DR搭載の車内状況

表-3 調査期間内の車種別属性

	ハイエース	キャラバン
1日平均走行距離	36.83km	50.26km
1日平均運転時間	2:29:32	3:32:11
1日平均運行時間	5:56:12	7:53:46
1日平均連続最長運転時間	0:41:28	0:49:05
1日平均速度	36.41km/h	34.79km/h
1日平均最高速度	60.52km/h	65.57km/h
1日平均運行件数	2件	3件
平均運行範囲(事務所を中心)	半径6kmの円	半径8kmの円

また、この団体は福祉移送サービスだけでなく、外出援助や外出介助等の他のサービスも行っている。つまり、介助を行う人が介助する現場に行くための移動手段としてもこれらの車両が使われているため、利用者がいない移動も今回の分析対象として含まれている。

### (2) 調査結果

今回の調査ではハイエースでは138件、キャラバンでは57件の挙動が得られた。

#### a) 記録の種類

ドライブレコーダーでとれた映像記録を基に、基準の重力加速度以上が車両にかかった時の車両挙動を分類した(図-2)。その結果、急停止が最も多く、次に急加速と続いた。このことから、急制動が原因となり記録された件数が非常に多いことが明らかとなった。

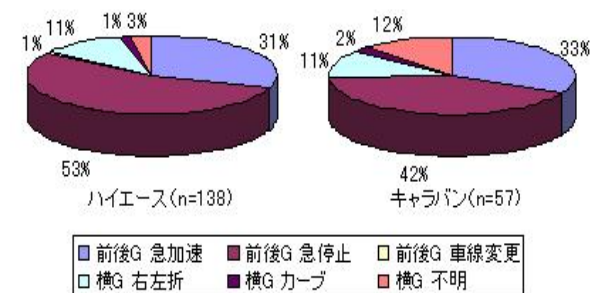


図-2 挙動別の割合

また基準の重力加速度以上が車両にかかった要因を、「ドライバー単独の行為」、外的影響が運転操作に影響をおよぼした「他車両等からの影響」、「地形等による影響」（例えば、大きな段差や凸凹道など）の3つに分類を行った（図-3）。このことよりも、ドライバー単独で急制動や急ハンドルなどにより危険挙動を起こしていることが明らかとなった。

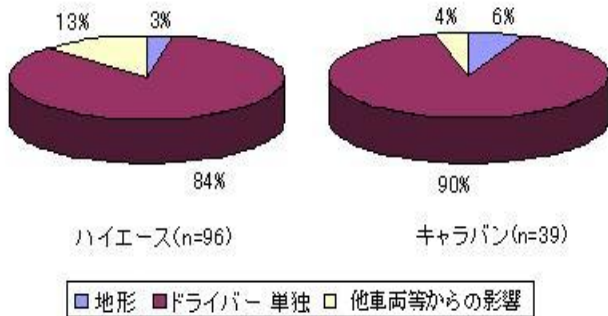


図-3 要因別の割合

この2つの結果から、ドライバーの運転技術による急制動がインシデントを生み出す第一の要因であると推測できる。また、要因別の結果において地形という項目が存在していた。この映像記録の内容は、車道の凸凹や駐車場に入る際の縁石による段差等で車が前後左右に大きく揺れ、基準の重力加速度以上の重力加速度がかかるものであった。この地形とは車高が高く、リフトが搭載されていることによって車両後方が重いことで揺れやすい福祉車両独特のものであると推測される。

b) 利用者の有無

図-4 は利用客の有無別に分類を行ったものである。両車両とも利用者がいない時ほど件数が多い。しかし、利用者がある時の件数も存在する。その内容を挙動別で分類すると、車種に関係なく急制動が全件数の多くを占める結果となっていた。

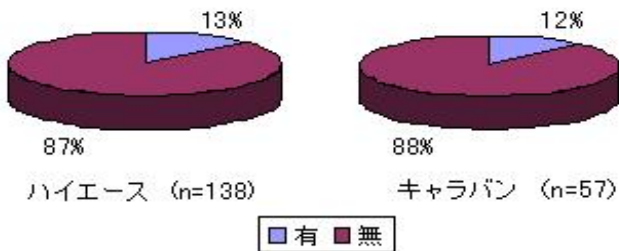


図-4 利用者の有無別件数

c) 映像記録地点

インシデントの記録地点を、事務所からの距離で分類を行った（表-4）。分類は、半径 0 km~2 km未満、半径 2 km~7 km未満、半径 7 km以上の3つに分類を行っている。半径 0km~2km 未満の示す範囲は事務所のある区内及び隣接する区、半径 2km~7km 未満の示す範囲は大阪市内ほぼ全域を示している。結果、距離が事務所に近

づく程、映像記録データの数が増加している傾向にある。

表-4 距離別の映像記録件数

	0~2km	2~7km	7km以上	(計)
ハイエース	84	46	8	138
キャラバン	35	19	3	57

また、ある一定の場所では重複してデータが残っていることがわかった。それらをまとめると表-5 のようになる。ハイエース、キャラバンともに共通してインシデントが検出された場所は6箇所あり、最も検出数が多かった場所は、それらの車両を置いている駐車場の入り口（25件）であったが、交差点や踏切など含まれていた。これら箇所（特に交差点など）は、事故等に遭遇しやすい箇所と考えられ、ドライバー等へのフィードバックが必要であると考えられる。

表-6 は6箇所のうち1箇所（A地点）の車の挙動を示したものである。交差点（信号なし）で、急加速、急停止、右左折時にインシデントが検出されている。また、ほとんどは利用者のいないときであるが、利用者のいるときでもインシデントが検出されている。

表-5 重複して得られた箇所と件数

地点	ポイント	事務所からの距離(km)	件数
A	交差点(信号なし)	2.51	13
B	踏切	0.75	7
C	交差点(信号なし)	0.35	5
D	交差点(信号あり)	0.96	4
E	駐車場	0.26	25
F	事務所前	0	11

表-6 A地点の車の挙動

時間	場所		状況別①					状況別②		利用者	
	ポイント	距離	前後G	横G	地形	ドライバー	車種	外的影響	有り		無し
ハイエース	9:24	交差点(信号無)	251								○
	9:25	交差点(信号無)									○
	8:31	交差点(信号無)									○
	9:34	交差点(信号無)									○
	18:10	交差点(信号無)									○
	18:30	交差点(信号無)									○
	18:31	交差点(信号無)									○
	18:21	交差点(信号無)									○
	18:26	交差点(信号無)									○
	18:26	交差点(信号無)									○
キャラバン	10:32	交差点(信号無)								○	
	10:41	交差点(信号無)								○	
	9:46	交差点(信号無)								○	
	9:46	交差点(信号無)								○	

3. アンケート調査

ドライブレコーダーの取り付け前後の心境の変化等を把握するため、ドライバーの方に、アンケート調査を実施した。

ドライブレコーダーを取り付けた2団体に所属するドライバー12人(男性10人、女性2人)に配布した。大半が50代・60代であり、2種免許保持者は12人中2人であった。運転歴は平均34.5年で、福祉移送サービスの運転歴は平均5.25年であった。

ドライブレコーダー取り付けによって、心境変化が

あると回答したドライバーは9人中7人いた。どのような場面で心境変化があるか3段階に分け、回答してもらったところ、段差・ブレーキ・カーブにおける危険挙動回避の意識の向上が多くみられた(図-5)。このことからドライブレコーダーを取り付けた事で、危険回避の意識が高まり、危険挙動を減少させることが期待される。

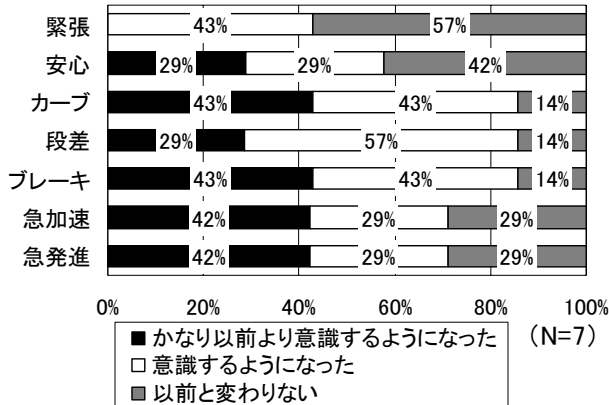


図-5 挙動別の心境変化

ドライブレコーダーの必要性を質問したところ、67%のドライバーが必要であると回答した(図-6)。その理由として、「事故記録が残るので安心」などといった事故記録での性能を期待している意見が多くあげられた。反対に、不要と回答したドライバーの意見として、「事故・違反の生じる運転はないとおもうので不要」といった意見があげられた。

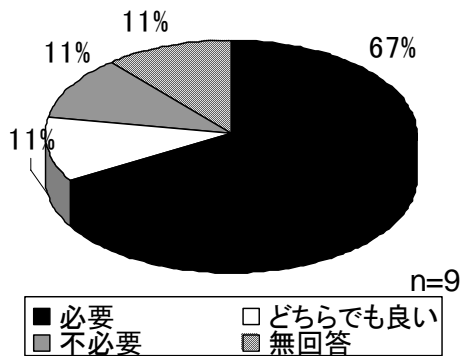


図-6 ドライブレコーダーの必要性

#### 4. まとめと考察

ドライブレコーダーによる車両の挙動分析およびアンケート調査結果をまとめると以下ようになる。

- 急停止や急加速による急制動をドライバー単独で起こす危険挙動が最も多い。
- 危険挙動が記録された地点には2車両とも重複し記録された地点が存在し、交差点又は踏み切りで事務所から2km未満の所が多くで記録されていた。
- 交差点での危険挙動が最も多い。

- 利用客がない時ほど、危険挙動を起こしている。
- 利用者の有無に関係なく、ドライブレコーダー設置による安全意識が向上していることが分かった。
- ドライブレコーダーを取り付けることで、事故時の証拠となるという理由から、設置が必要であるという意見が多くあげられた。

今回は事故場面や直接の事故につながるような場面は全くなかった。しかしながら、ドライブレコーダーを使用することで、今まであまり捉えられることのなかったインシデント場面の探索には有効に使用できることが分かった。とくに、運行管理者・ドライバーともに安全について考えるには良いツールであると考えられる。

今後の課題として、効率的なデータ整理のあり方やドライブレコーダーを用いた研修体制のプログラムづくりなど様々な課題が考えられるが、今後ボランティアのドライバーも高齢化することが考えられ、このような安全の取組は普及させてゆく必要があることが分かった。また、記録分析をさらに発展させることで、運行パターンの類型化や今後の配車システム等に役立てることができないかを考察してゆく必要がある。

#### 謝辞

本研究は、平成18年度～19年度科学研究費補助金基盤研究(c)を受けて行ったものであり、ここに感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) Wretstrand,A., Petzäll,J., Ståhl,A. : Safety as Perceived by Wheelchair-seated Passengers in Special Transportation Services, Accident Analysis and Prevention, Vol.36, pp.3-11, 2004.
- 2) 柳原崇男・三星昭宏・近森真人：福祉移送サービスの事故とヒヤリ・ハットに関する調査研究, 土木計画学研究・講演集 Vol. 34, CD-ROM, No. 45 2006
- 3) 北川博巳：ドライビング・レコーダーによる福祉移動サービスの記録分析とその応用に関する研究, 土木計画学研究・講演集 Vol. 34, CD-ROM, No. 44 2006
- 4) (財)交通事故分析総合分析センター報告書：ドライビング・レコーダーの交通事故対策への活用に関する調査研究 2002
- 5) 富永茂, 西本哲也：映像収録型ドライブレコーダーにより運転者を科学的に分析する, JAMAGAZINE, Vol. 39, pp. 7-12, 2005 4月号