

災害時における緊急脱出の運転者行動に関する調査研究(Ⅱ)



自動車安全運転センター(調査研究部)

〒102-0084 東京都千代田区二番町3番地 麹町スクエア6F

<https://www.jsdc.or.jp/library/tabid/122/Default.aspx>



災害時における運転者行動については、阪神・淡路大震災後の平成8年度及び9年度に「災害時における運転者行動に関する調査研究」を自動車安全運転センターが実施していることから、この調査結果との比較・検討も含めて、災害時における緊急脱出の運転者行動に関する調査研究を2箇年計画で実施することとしました。

1年目である平成27年度は、それぞれの災害の形態による緊急脱出の運転者行動に関するアンケート調査及び文献調査を行い、災害時に運転者がどのように行動するかを調査分析しました。また、緊急脱出の試行的実験を行い、閉じ込められた車両からの適切な脱出方法についても検討しました。

2年目である平成28年度は、平成27年度の調査研究結果に基づき、さらに緊急脱出に関する実験を行って、災害時に運転者がどのように行動すれば、その被害を軽減できるのかをわかりやすく取りまとめた交通安全教育DVDを作成しました。

1 交通安全教育DVDの企画案の作成

(1) 交通安全教育DVDの全体企画案の作成

平成27年度の調査分析結果を整理して、災害時に運転者がどのように行動すれば、その被害を軽減できるのかを分かりやすくとりまとめ、「解説案(災害に対する備え、災害時の交通規制の認識、災害時の運転者行動の予測、災害時における緊急脱出に対する運転者の意識、災害時における運転者の被害軽減等)」やDVDのシナリオ(構成)を含めた企画案を作成しました。

(2) 交通安全教育DVDのシナリオ案の作成

1. オープニング: 気象庁データ(アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化について)
2. 水没車両からの緊急脱出方法
 - ①水没事故を防止するために
 - ②ドアの開放実験
 - ③シートベルトの切断実験
 - ④ドアガラスの破壊実験
 - ⑤車両からの脱出方法
3. 横転車両からの緊急脱出方法
 - ①横転事故を防止するために
 - ②横転事故からの脱出方法

2 災害時における緊急脱出の映像撮影

(1) 水没実験

ア ドア開放実験結果

自動車が浸水時に運転者が脱出できるかどうかを確認するために、浸水させた自動車のドア（運転席側、後席右側）の開放を試みました。計測項目は「開放の可否」、「開放までにかかった時間」、「車体が浮き上がり始める水位」としました。浸水時の水位は 60cm、90cm の2種類とし、実験対象自動車は、セダン1、ワンボックス、軽自動車の3台であり、ワンボックスのみ、水深 120cm で4輪全てが水底に接地した状態でのドアの開放を試みました。結果は表-1 に示すとおりです。

表-1 ドア開放実験結果

| | | 水位 60cm | 水位 90cm | 水位 120cm | 車体が浮き始 めた時の水位 |
|--------|----|------------|------------|-------------|------------------|
| セダン1 | 前席 | ○14 秒 | ○14 秒 | — | 55cm |
| | 後席 | ○11 秒 | ○13 秒 | — | |
| ワンボックス | 前席 | ○12 秒 | ×開放できず | ○13 秒 | 85cm |
| | 後席 | ×開放できず | ×開放できず | ○7 秒 | |
| 軽自動車 | 前席 | ○33 秒 | ○41 秒 | — | 50～55cm |
| | 後席 | ○29 秒 | ○59 秒 | — | |

※表中○印は「開放出来た」、×印は「開放できず」を意味する。○印の右側に記載した時間は開放にかかった時間である。

イ シートベルトの切断実験

自動車が浸水時に、シートベルトを切断できるかどうかを確認するために、シートベルト切断実験を実施しました。切断用具はカッター及び一般のハサミとし、セダン1を水位 90cm まで浸水させ、半水没の状態（車体の前部が沈み、後部が浮いている状態）で実施しました。結果は表-2 のとおりであり、カッター、ハサミとも 10 秒程度で切断できました。

表-2 シートベルトの切断実験結果

| 実験車両 | 実施場所 | 切断位置 | 使用した道具 | 所用時間 |
|------|------|------|-----------------|------|
| セダン1 | 運転席側 | 水上 | 緊急脱出ハンマー添付のカッター | 12 秒 |
| | 前席左 | 水下 | 一般のハサミ | 10 秒 |

ウ 窓ガラスの破壊実験

自動車が浸水時に、窓ガラスを破壊することが可能かどうかの実験をしました。ヘッドレスト、小銭を入れたビニール袋、スマートフォン、靴で蹴飛ばす、車のキー、スパナ/レンチ等では、自動車の窓ガラスは全く破壊できません。「金槌タイプ」と「ポンチタイプ」の緊急脱出ハンマーを利用し、セダン1のフロントガラス、前席サイドガラスの破壊を試みました。実験結果は表-3 のとおりであり、運転席側ガラスは金槌タイプ、前席左側ガラスはポンチタイプを使用し、いずれもガラスの端を叩き、破壊できました。フロントガラスは、運転席から金槌タイプで叩きましたが、キズを付ける程度で破壊できませんでした。

表-3 窓ガラスの破壊実験結果

| 実験車両 | 実施場所 | 使用した道具 | 破壊の可否 |
|------|------|------------------|-------|
| セダン1 | 運転席 | 緊急脱出ハンマー（金槌タイプ） | ○ |
| | 前席左 | 緊急脱出ハンマー（ポンチタイプ） | ○ |
| | フロント | 緊急脱出ハンマー（金槌タイプ） | × |

エ 窓ガラスからの脱出実験

セダン1の運転席側から窓ガラスを破壊し、ドアを開放せず、破壊した窓ガラス枠からの脱出を試みました。実施時の水位は90cmとし、半水没の状態で行いました。脱出時にガラスの破片を取り除き、さらにフロアマットを敷いて、運転者は自動車の屋根に両手を置き、屋根に上るように脱出しました。

オ 冠水路走行実験

スロープ部分が前後各15m、底部分が30mの計60mの河床地試験場を水深60cmの冠水路状態にして、セダン2を冠水路への進入速度は10km/hで走行させました。計測内容は、走行可能距離及び、エンジン停止後、パワーウィンドーが正常作動する時間です。18m地点でエンジンが停止し、エンジン停止後43分経過時点で全てのパワーウィンドーの動きが全て止まりました。



水没実験のシーン（施工技術総合研究所・河床地試験場／静岡県富士市）

(2) ロールオーバー実験

ロールオーバー時は、上下左右の感覚が乏しくなり、頭に血が上ることから正常な思考が難しくなります。シートベルトに体重分の負荷が掛かり、リリースボタンを押し込めないことから外すことが困難になり、脱出できなくなります。足の力を効果的に使い、シートベルトに掛かった負荷を逃がすことで脱出可能になりますが、事前に脱出方法を学ばなければ、実践することは難しいです。ロールオーバー・シミュレータを使用し、180度の横転状態からシートベルトを外し、車両から脱出する映像を撮影しました。



タカタ株式会社愛知川製造所での実験シーン

3 交通安全教育DVD、指導ガイド、小冊子の作成

このような調査結果を踏まえ、委員会での検討を経て交通安全教育DVD「自動車からの緊急脱出」の最終版をとりまとめました。また、交通安全教育を担当する管理者が、ここで制作した「自動車からの緊急脱出」を利用して安全運転教育を行う際の指導ガイドを下記の通りに作成し、別冊資料として用意しました。併せて、内容を説明した「小冊子」を作成しました。小冊子は交通安全教育の受講生に配布して、教育用として活用することも可能です。

指導ガイドの内容

1. 視聴覚教育の事前準備資料
2. チャプターごとの指導ポイント
3. 視聴・指導計画



自動車からの緊急脱出(交通安全教育DVD、1,000円)



指導ガイド(A4版、交通安全教育DVDに添付)



小冊子(A5版、150円)

この冊子は、自動車安全運転センターの平成28年度調査研究報告書「災害時における緊急脱出の運転者行動に関する調査研究(Ⅱ)」をもとに作成しました。