

バスドライバーに対する防災教育ツールの開発の試み

高知工科大学 学生会員 ○秦 啓 高知工科大学 学生会員 田口主武
高知工科大学 賛助会員 北川尚 高知工科大学 正会員 西内裕晶

1. 背景

南海トラフ地震によって多くの住民が生活基盤を失う懸念があるが、路線バスなどの公共交通を早期に再開することができれば、住民の積極的な外出を促すとともに、交通手段の共有により地域住民の交流が活発になり、被災者や地域に勇気と活力を生み出す効果が期待できる。一方で、津波からの避難に関しては、津波浸水が想定される各沿岸地域において津波避難計画が策定され、その実行性の確保に向け様々な取り組みが行われている反面、地域の津波避難計画では域外者や通過交通に対する行動には触れられておらず、これらが住民の避難行動の妨げとなる場合も懸念される。例えば、通過交通が車で高台に向かい徒歩避難者と錯綜したり、乗り捨てにより避難経路を塞いだり、スーパーの買物客が一齐に車で避難を開始し渋滞を引き起こすなどの事態も想像できる。

域外者や通過交通が、地域の津波避難計画と整合性のある避難行動をとれるようにコントロールすることは困難が想像され、どういった情報をどのような手段で提供するのが効果的であるかを事前に検討し、確実に実行できるように避難基準を定めておくことが重要となる。そこで、決められた経路を運行する路線バスや電車に着目すると、地震に遭遇した状況下での最適な避難場所の特定や、徒歩あるいはバスでの避難行動をあらかじめマニュアル化しておくことは比較的实现可能である。よって本研究では、地震に遭遇した場合の路線バスドライバーの取るべき行動をマニュアル化することを目指し、それが被災時に実行できるための教育ツールを開発することを目的とする。

2. 開発する防災教育ツール

防災教育ツール開発にあたって、筆者らは、「震災時における公共交通のあり方検討会」を実施し、今まで経験したことがないような揺れが1分以上続いた場合には、揺れが収まった時点で停車した場所で直ちに乗客を降ろし、徒歩で安全な避難場所に避難誘導すべきであることを確認している。また、避難する人の通行や災害応急対策の実施の妨げとなる場所を避けてバスを駐車させる必要があるが、2車線道路であれば、車道の左端に寄せて駐車できれば、停車した場所からバスを移動させる必要はなく直ちに徒歩で避難すべきであることを確認している。

しかしながら、前述した通りに、揺れが収まった後に多くの地域住民らが車による避難を開始することも想定される。その際に、状況によっては、バスがボトルネックとなるような事態を避けるための対策も検討の予知があると言える。

そこで、本研究で開発する防災教育ツールは、高知県内の沿岸部を走行する路線バスが南海トラフ地震に遭遇(もしくは緊急地震速報を受信)した際に、ドライバーが被災した地点において安全にバスを停車させ、揺れが収まった時点で乗客と共に安全な場所に避難するまでのプロセスを実際の路線上のバーチャルリアリティ上で体験し、ドライバー自身の被災地点周辺における避難経路の空間的な認識や津波到達までにできる行動を教育するものである。本稿では、開発した当該ツールのプロトタイプを紹介し、今後のバスドライバーへの教育国化計測に向けた課題を整理する。

3. 防災教育ツールプロトタイプの開発

本研究で防災教育ツールプロトタイプのために対象とした地域は高知県土佐市宇佐地区とした。当地区では、高知県の被害想定によると、南海トラフ地震が発生した後、徒歩に避難が困難になるとされる30cmの津波が15～20分程度で到達し、住宅地における最大浸水深は5～10mとされている。また、土佐市が指定する緊急避難場所は整備中を含めて宇佐地区に24箇所あり、バスが被災した場所によっては目指すべき避難場所が異なる。

よって、バスドライバーが宇佐地区内の路線上からどの避難場所に向かってどの経路により避難するかを認知する必要がある(図-1 参照)。

前述した通りに、開発する防災教育ツールでは、バスドライバーが緊急地震速報を受け停車し、その後、状況に応じてその場から徒歩避難を開始するか、バスを安全な位置に停車させてから乗客と徒歩避難を開始するかを意思決定する。その後、街路を利用して高台にある避難所まで徒歩避難するシナリオ動画を作成する。シナリオ動画の作成にあたっては、バスドライバーに対する防災教育をより臨場感のあるものとするため、バーチャルリアリティ(以下、VR)上での教育を想定している。そのため、シナリオ動画作成にあたっては、全天球カメラを用いて対象地区で現地撮影した356度パノラマの動画を基本とする。

防災教育用のシナリオ動画内では、交差点などの分岐地点にてどの経路を選択するのか意思決定させることとする。動画内では、VR上で被験者に避難経路を意思決定するための地域のリスク情報も提示する。具体的には、地震の揺れにより歩行が困難になることが想定される道路周辺の家屋の倒壊リスク、道路幅員、電柱や橋梁など道路施設の有無、液状化により浮上が懸念されるマンホールの位置などのリスク情報である。また、地震発生からの経過時間と津波到達までの時間も被験者に提示できるよう動画を編集し、緊張感を持ったバスドライバーへの防災教育の実施を可能とする防災教育ツールを開発する。図-2には、土佐市宇佐地区内を対象に実際に開発している全天球動画と意思決定画面の例を示す。ここでは、被災後にバスを停車させ、その場から最寄りの高台避難所まで徒歩で移動するか、バスを回転させた後に近くの県道を通行して標高が高いトンネルまでバスで避難するかを意思決定させる画面である。今後は、これらの意思決定画面やその地点に応じた避難プロセスを整理し、土佐市宇佐地区における防災教育ツールを開発する予定である。

4. 教育効果計測に向けた課題

前章にて紹介した防災教育ツールを活用して、実際にバスドライバーに対する防災教育調査を実施し、開発する防災教育ツールの有用性を検証する。その際には、現場からの必要な情報や考えるべき避難プロセスを整理し、防災教育ツールを路線バスドライバーの取るべき行動のマニュアル化に活用すべく整備する予定である。

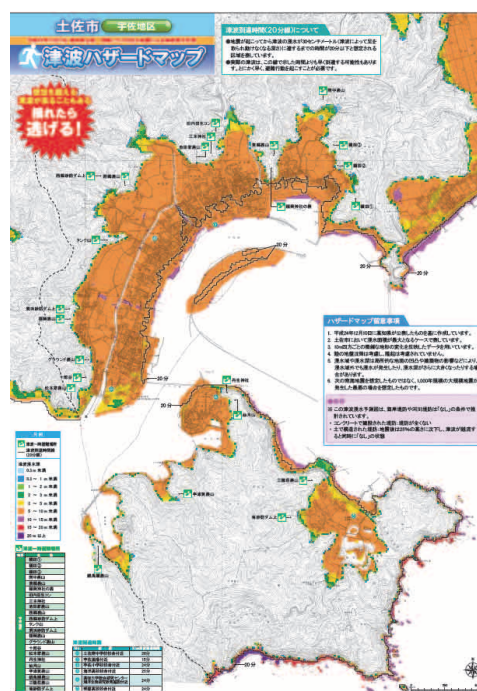


図-1. 土佐市宇佐地区の津波浸水深予測
(土佐市津波ハザードマップより)



図-2. 開発した防災教育ツールプロトタイプの全天球動画と意思決定画面の例