

エリアワンセグを併用した津波避難ナビシステムの実証実験

板宮 朋基[†] 山岸 亨[‡]

東京工科大学デザイン学部[†]

株式会社JVCケンウッド[‡]

1 はじめに

2011年の東日本大震災における尊い教訓から、津波などの大規模自然災害発生時における迅速かつ安全な避難を可能にするための情報伝達手段の強化と多様化が求められている。岩手県、宮城県、福島県の沿岸地域の住民の60%以上が「津波から地域を守るために必要なこと」として「津波情報や避難に関する情報等が、停電時であっても確実に伝わるようにする」を挙げている[1]。また「気象庁から発表された予想津波高が最初に発表された高さよりも高くなっていたこと」に対して60%以上が「見聞きしていない」と回答していることから、津波警報の更新や津波観測情報を避難者に確実に伝えるための情報伝達のあり方が議論されている。さらに、警察・消防・消防団・民生委員等の率先避難者となり得る人々の安全確保も考慮した行動指針のあり方や、自動車で安全確実に避難できる方策も議論されている。東日本大震災の際、自動車避難時に渋滞に遭った割合は31%であり、自動車避難にあたっては、渋滞や道路損傷など多くの課題があるとされている[2]。今後発生が想定されている南海トラフ巨大地震においても津波被害は甚大とされているため、これらの課題への対策は急務である。東南海・南海地震に伴う津波では5分程度で津波の第一波が到達することが想定されている地域もあるため、早期避難が重要視されている。また住民以外にも、たまたまその場を訪れていた観光客など土地勘がない人への適切な情報提供と避難行動支援も必要である。そこで筆者らは、災害発生時に刻々と変わる状況に応じて危険な進行方向をスマートフォン、カーナビ等のGPS機能付き携帯端末や、地デジテレビ、デジタルサイネージなどの情報表示機器に明示することを特徴とする津波等避難行動支援システム「デジタル皆助(かいじょ)ナビ」を民間企業と共同で考案し[3][4][5]、実用化に向けて開発と実証実験を行っている。

2 システムの概要

本システムは、スマートフォンやカーナビなど身近なGPS機能付き携帯端末に、災害時の避難経路上における危険な進行方向(津波浸水・路面崩壊・火災多発等)を明示し、よりリスクの少ない経路による避難行動を支援するものである。また、大規模災害発生時に携帯電話等の通信網が利用不能になる場合を想定して、現在位置情報に基づいたリスク情報を各端末に保存しておくことにより、オフライン時でも作動できる。発災時には、気象庁からの警報情報を元に各端末のシステムが自動起動し、現在位置、気象庁が出す津波予測情報、各自治体によるハザードマップ、三次元地図標高データ、事前に入力された危険予想区域等の情報から、最寄りの避難場所への最もリスクが少ないと思われる経路を提示する。しかし、発災時の状況は必ずしもハザードマップや事前の予想と一致するとは限らない。リアルタイムの発災状況を伝達することは災害時の避難行動支援には必須である。

そこで筆者らは、発災後の津波の様子や渋滞状況などを狭い地域ごとにリアルタイムに配信できる「ワンセグ型エリア放送システム(エリアワンセグ)」を「デジタル皆助ナビ」と組み合わせた新たなシステムの開発に着手し、南海トラフ巨大地震で国内最大級の津波高が想定されている高知県黒潮町において、国内初の実証実験を実施した。



図1 「デジタル皆助ナビ」と「エリアワンセグ」を組み合わせた場合の表示イメージ

Proof experiment of the Tsunami Refuge Navigation System which used Area One-segment Broadcasting System together

[†] Tomoki ITAMIYA (itamiya@sdf.teu.ac.jp)

[‡] Toru YAMAGISHI

School of Design, Tokyo University of Technology ([†])

JVCKENWOOD Corporation ([‡])

3 高知県黒潮町における実証実験の概要

南海トラフ巨大地震において全国で最も高い最大 34 メートルの津波が来るとの被害想定が出た高知県黒潮町において、高知県庁および黒潮町役場と複数の民間企業[6]の協力を得て実証実験を行った。本実験では、「デジタル皆助ナビ」に、半径数百メートル以内の限られたエリアに映像と音声配信する「エリアワンセグ」を組み合わせた。黒潮町内の 3 か所(海岸付近、町役場屋上、高台の避難場所)に、カメラ、リアルタイムエンコーダ、送信機等の機器を設置した。これらの機器は、停電時を想定してバッテリーでも稼働するようにした。

携帯端末として、ナビ用とエリアワンセグ用のスマートフォン 2 機種を併用した。避難行動時には避難ルートと同時に、自分の周囲の津波の到達状況や道路の渋滞状況などのライブ映像を表示させた。

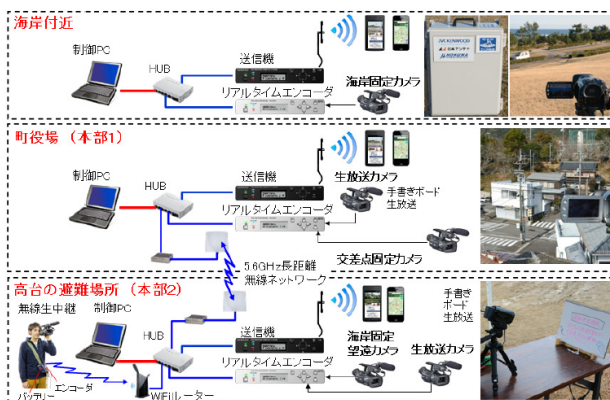


図2 エリアワンセグ機器の設置概要

4 実証実験の結果

2013年3月1日、地元の住民11名を2グループに分け、避難行動実験を行った。「デジタル皆助ナビ」と、町内3カ所に設置されたカメラからのライブ映像を、「エリアワンセグ」によってスマートフォンで確認しながら移動したグループ(平均年齢58.8歳)は、ルートを外れることなく高台の避難場所まで約2.1kmの行程を28分余りで到着した。2012年9月に、同ルートで「デジタル皆助ナビ」のみを利用して行なわれた実証実験時の大学生グループ(平均年齢20歳)の平均記録とほぼ同じであり、予想を上回る結果となった。参加者からは、「実際の海岸のライブ映像を見て、より危機感や切迫感を持った」という感想も聞かれた。また今回の実験では、スマートフォンを使い慣れていない高齢者の避難を想定し、60代から70代を中心とした4~5人を、それぞれ20代と40代のスマートフォンを使える人が先導する形で行なった。

翌日には、自動車における稼働実験も行い、車内における「デジタル皆助ナビ」の動作と

「エリアワンセグ」の映像受信を確認できた。災害時に渋滞の発生が予想される町役場近くの交差点のリアルタイム映像を車内で受信し、渋滞が発生していないことを確認してから走行を開始することができた。

5 考察と今後の展望

今回の実験では、自分の周囲の発災状況を「エリアワンセグ」の映像で知ることによって“正しく恐れる”ことができ、より迅速な避難行動につながったと考えられる。また、課題であったスマートフォンを使い慣れていないお年寄りの避難については、使える人が率先避難者となって誘導する方法も有効であることが分かった。

「エリアワンセグ」システムについては、緊急時の運用リスク低減に向けた以下の課題検証を行い、システムの有効性を確認できた。

1. ネットワーク上に複数の制御PCを配置することで本部機能を分散させ、仮にシステムの一部が被災してもシステム内の機器制御及び放送を正常に維持すること。
2. 長距離無線ネットワークによる通信システムを構築し、地震等に起因する有線ネットワークの断線による放送停止リスクを回避すること。
3. 特別な知識やスキルを必要としない簡便な運用で生放送を行い、災害緊急時に現場担当者が最新情報を簡単かつ確実に配信できること。

今回の実験を通して、発災時に防災無線やテレビ放送などを補完する情報伝達手段として、スマートフォンによる避難ナビやワンセグ型エリア放送などあらゆる手段を多重的に用いることの有用性を確認できた。今後は、本システムが発災時に避難が必要な人々に確実に危険情報を伝達し、迅速かつ的確な避難行動を支援する社会インフラのひとつとなることを目指し、さらなる研究開発と実証実験を推進していく。

参考文献

[1] 中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」による調査(2011年7月)
 [2] 中央防災会議「災害時の避難に関する専門調査会 津波防災に関するワーキンググループ第2回会合」(2012年1月)
 [3] 特許第4902899号「津波避難ナビゲーションシステム、その方法及びプログラム」(2012年1月)
 [4] 特許第4923158号「救助支援システム、救助要請装置、携帯端末、ナビゲーション装置、救助支援方法およびプログラム」(2012年1月)
 [5] 特許第4961505号「津波避難支援システム、津波避難支援方法、津波避難支援装置およびその方法と制御プログラム」(2012年3月)
 [6] 株式会社JVCケンウッド、日本アンテナ株式会社、北陸電話工事株式会社、日本無線株式会社、株式会社アイエスエム