

防災情報の確達性向上のための 準天頂衛星 M2M 情報配信システムの設計

西野瑛彦[†] 中島円[†] 神武直彦[†]

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科[†]

津村真理子[‡] 山本慎一郎^{††}

NTT コムウェア (株) [‡] 藤沢市役所^{††}

米澤拓郎^{‡‡} 徳田英幸^{‡‡}

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科^{‡‡}

1. はじめに

発災時の広範囲に及ぶ情報伝達手段として、防災行政無線が全国に整備されている。しかし、防災行政無線から配信される音声が届かない、もしくは把握しにくい地域が存在しており、こうした地域に対する確実な情報伝達の実現が求められている^[1]。一方、発災時の情報伝達手段としては、準天頂衛星システムの活用が注目されている。測位補強信号を利用して防災情報を配信することで、地上通信インフラの断絶による影響を受けることなく、受信者の位置に応じた情報を提供することが可能となる^[2]。本研究では、準天頂衛星を介した防災情報を地上の機器が受信し、M2M (Machine to Machine)による制御で情報配信するシステム(以下、本システム)を設計することで、防災行政無線が網羅しきれない地域に対する情報伝達の実現を目指す。

2. 現状の課題

図 1 において、神奈川県藤沢市が 2012 年に調査した市内における防災行政無線の位置を各点でプロットし、無線から配信される音声の到達範囲を半径 100m 毎に 300m まで示した。防災行政無線は音達範囲が半径 300m 程度であれば住民が聴き取れることが多いが^[1]、図 1 によると、市内において防災行政無線の音声が届かない地域、また複数の音声を重ね合っている地域が存在することがわかる。実際に一部の該当地域の住民に対して防災行政無線の聴こえ具合に関する

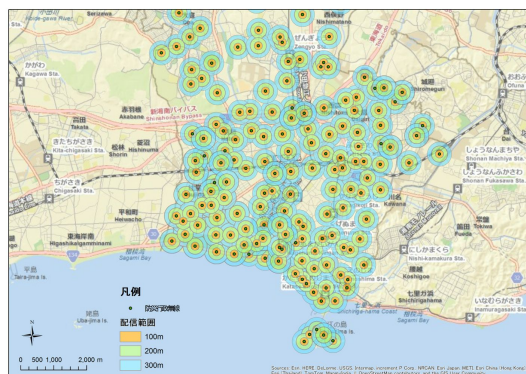


図 1 藤沢市辻堂駅周辺における防災行政無線の位置と音声到達範囲

アンケートを実施したところ、聴き取りにくいという回答結果が得られた。また、防災行政無線の放送を集音したところ、音声が輻射している地域の存在を確認できた。さらに、藤沢市が 2014 年に作成した津波ハザードマップと照合した結果、防災行政無線が網羅しきれない地域の一部が、沿岸部の浸水エリアと重なっていることが判明した。沿岸部は特に観光客の来訪も多く、時間帯や時期毎の人の流れの変化に応じた適切な情報提供の必要性が挙げられる。

3. システム設計

本システムは図 2 に示すように、準天頂衛星と公共車両を M2M により連携することで、防災情報の確達性の向上を図る。まず、発災直後、災害内容や防災情報が地上局を經由し準天頂衛星から測位情報と共に配信される。これらの情報を、地上で走行中の路線バスや清掃車などの公共車両に搭載された受信機が受信する。受信後、M2M 制御により、公共車両に搭載されたスピーカーから避難誘導情報などが音声メッセージとして配信される。配信されるメッセージ内容は、測位情報との組み合わせにより、受信する位置に応じて異なる。藤沢市を始めとする沿岸地域の場合、地震の発生に伴う津波による被害が想定されるため、受信場所の海からの距離

Design of QZS M2M Information System To Improve Transmission of Disaster Information

[†]Keio University Graduate school of Sytem design and Management

Akihiko NISHINO[†] Madoka NAKAJIMA[†] Naohiko KOHTAKE[†]

[‡]NTT COMWARE CORPORATION

Mariko TSUMURA[‡]

^{‡†}City of Fujisawa

Shinichiro YAMAMOTO^{‡†}

^{‡‡}Keio University Graduate school of Media and Govrnance

Takuro YONEZAWA^{‡‡} Hideaki TOKUDA^{‡‡}

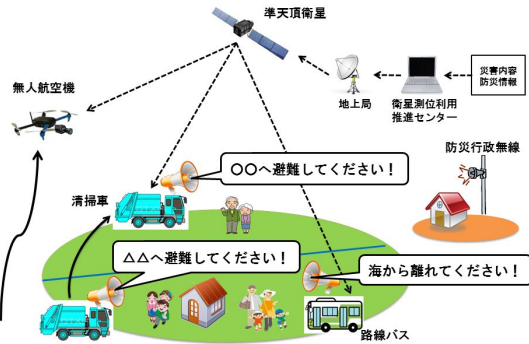


図2 システム構成

や標高に応じて、移動すべきか否か、また移動する場合避難先としてどの施設に向かうべきかなどが指示される。

神奈川中央交通の路線バスの時刻表から、市内における一日のバスの動きを時系列データの可視化ツールによりシミュレーションした。その結果、日中の時間帯において、防災行政無線が網羅しきれないエリアの一部を路線バスが走行することがわかった。図3は、図1内に神奈川中央交通のバスの路線図をカラー線で示し、一部を拡大したものであるが、シミュレーション結果と同様に、防災行政無線の音声が届かないと想定される地域の一部と路線バスの走行ルートの一部が重なっていることがわかる。これにより、路線バスを始めとする公共車両からメッセージを配信することで、ある時間帯における防災情報の確達性の向上が期待される。

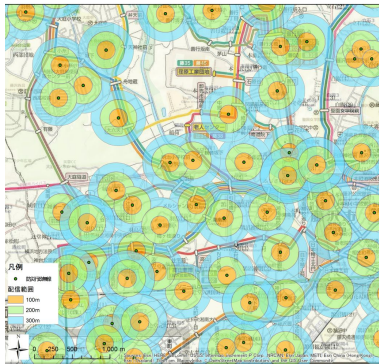


図3 図1と神奈川中央交通バス路線図との比較

4. 実証実験

2014年12月17日に、藤沢市、茅ヶ崎市および寒川町の一部の地域において本システムの実証実験を行った(図4)。準天頂衛星から配信される防災情報は津波の発生を想定し、津波注意報から津波警報、大津波警報へとリアルタイムで内容が更新されるものとして設計した。実験では、準天頂衛星から配信された防災情報を地上の受信機が受信し、その情報が受信位置に応じた内容であることを周辺機器上で確認した。そ

の上で、受信後 M2M 制御で地上に設置されたスピーカーから音声メッセージが自動配信され、メッセージ内容がリアルタイムで更新されることを確認した。スピーカーは今回特定の場所に固定したままで実験を行ったが、配信された音声は、図1で示した防災行政無線が網羅しきれない地域の一部に到達していることも集音により確認できた。



図4 実証実験の様子(左から、受信機と配信メッセージ確認用 PC、スピーカー、無人航空機)

5. まとめ

本論文では、準天頂衛星から配信される防災情報を公共車両が受信する M2M 情報配信システムの重要性を示した。今後は、清掃車を始めとする路線バス以外の公共車両の走行軌跡や時間帯や時期に応じた走行状況の違い、また建造物などの受信場所の周辺環境に依存する準天頂衛星からの信号の受信率を考慮し、本システムによる防災情報の確達性向上をシミュレーション評価する予定である。その上で、本システムを他所で展開する場合の条件定義を行いたい。また、先述の実証実験ではスピーカーからの自動配信だけでなく、カメラを搭載した無人航空機の飛行および航空撮影の実現も確認した。本システムにおける M2M による機器制御の発展性についても今後検討する予定である。

謝辞

本研究の一部は、総務省「G 空間シティ：レジリエントシティ湘南～時間や季節に応じた人的被害予測及び人やモノの位置に応じた情報伝達・制御で実現する防災モデル実証事業～」により実施した。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 後藤浩, 竹澤三雄, 沿岸地域集落における防災行政無線放送に関する考察, 漁港漁場漁村技術研究所 調査研究論文集, no.21, pp.141-146, 2009
- [2] 神武直彦, 衛星測位技術の利用と普及: 準天頂衛星を利用したリアルタイム防災システムと屋内測位方式 IMES の紹介, 航空と宇宙: 日本航空宇宙工業会会報, no.700, pp.19-29, April 2012