

# FM ラジオを活用した防災情報提供システムの開発と運用実験

高知高専専攻科 学生会員 ○武政和希  
高知工業高等専門学校 正会員 岡田将治  
高知工業高等専門学校 正会員 山崎利文

## 1. 序論

近年、毎年のように全国各地で豪雨災害が起こっており、災害時における住民への避難勧告等の確実な情報伝達手段の確保が早急な課題となっている。高知県を流れる四万十川の2005年台風14号による出水は約40年ぶりの大出水となり、これにより四万十川に沿う幹線道路(国道441号)が多数箇所で冠水し、24時間以上孤立した集落があった<sup>1)</sup>。これまでの防災情報伝達は主として防災行政無線、インターネット技術を用いたウェブ情報公開等があるが、システムが大規模で、かつ高度なものとなるため、末端まで普及が難しい点や導入費用が高額となる点、子供や高齢者あるいはIT技術に不慣れな住民にとって使いにくい点等の問題が指摘されている。このような背景から、本研究では災害時の減災対策の一つとして、河川の水位情報を家庭用ラジオでいつでも誰にでも簡単に取得できる情報伝達システムを開発し、四万十市において試験運用を行いその有用性を検証した。

## 2. 四万十川川登地区の浸水特性

浸水被害が最も多かった川登地区の浸水特性を明らかにするため、地盤高測量結果に基づいて図-1に示すような地区中心部の浸水想定図を作成した<sup>1)</sup>。また、この地区の浸水状況と四万十川水位との関係を調べるために、住民への聞き取り調査(痕跡水位調査)から明らかとなった2003年から2005年までの浸水位と同時刻の四万十川川登水位観測所(高知県管理)の水位の関係を図-2に示す。図の縦軸には、川登地区の地盤高(T.P.換算値)と地区内の主要な建物や交差点の地盤高を併記した。図から川登地点の警戒水位を越えると、間もなく国道441号で最も地盤高の低い川登大橋下の三差路が浸水し始め、幹線道路(国道441号)が通行止めとなることがわかる。これより降雨時に住民が四万十川水位情報を常時入手することができれば、図-1および図-2を用いて浸水範囲、浸水深等を想定することができ、早い段階から避難等の準備が可能となる。

## 3. ミニ FM を用いた防災情報配信システムの開発

川登地区のようなインターネットや携帯電話が十分に普及していない、高齢者が多い地域における防災情報伝達の新しい試みとして、気象庁、国土交通省、各自治体等がウェブ上で一般公開している防災情報を利用することにより、既存の技術を組み合わせる防災情報伝達システムを提案した(図-3)。一連の作業としては、①雨量や水位情報をホームページ上からダウンロードし、②データ処理を行って必要な情報のみを抽出した後、③テキストファイルを作成し、④そのテキストファイルを音声ファイルに変換する。さらに、⑤パソコンに接続したFMトランスミッターとアンテナにより、受信可能範囲にあるFMラジオへ情報を送信する。そして、この5つの作業を設定した時間毎に自動的に繰り返す。このシステムに用いたミニFM(微弱電波)は、電波法において「無線設備から3mの距離において、電界強度が $500\mu\text{V/m}$ 以下」と規定されており、受信可能エリアは最大でも半径100m程度であるものの、免許申請が不要、常時放送を必要としない点、初期設備投資が非常に安価である点等から、受信可能半径20km程度のコミュニティFMに比べ運用しやすい利点がある。システム試作器の製作にあたっては、市販のダウンロードソフト、音声変換ソフトおよびFMトランスミッター、送信アンテナを用い、ダウンロードした水位データを処理し、文書テキストに変換するソフトは独自に開発した。

## 4. 川登地区における運用実験<sup>2)</sup>

本システムの有用性を検証するために、2006年6月～10月末までの期間、四万十市川登地区において運用実験を行った。設置箇所はインターネットの利用が可能で、かつ災害時にこの地区の避難場所となる大川筋中学校とした。放送内容は、「○月×日△時□分現在の四万十川 川登地点の観測水位は、3.75mです。警戒水位の10.4mにはあと6.65mです。この10分間で0.02mの上昇、30分間で0.08mの上昇、1時間では0.18m上

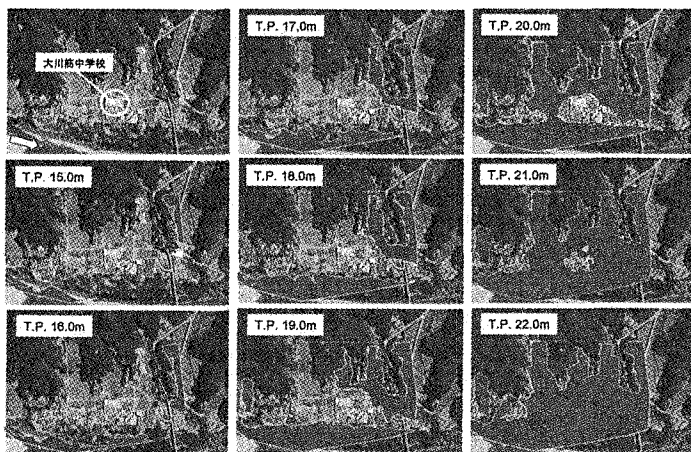


図-1 地盤高データから作成した川登地区の浸水想定図<sup>1)</sup>  
(航空写真: 国土交通省中村河川国道事務所 提供)

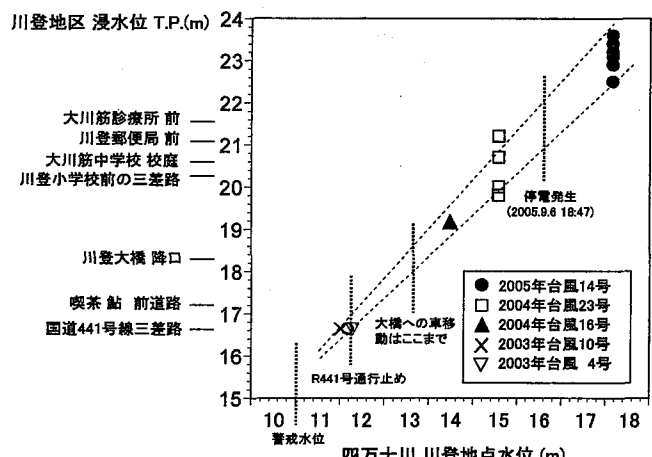


図-2 四万十川川登地点水位と近年の出水時における川登地区の浸水位の関係

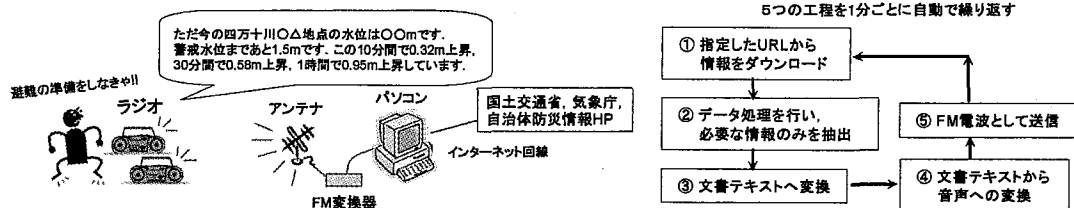


図-3 ミニFMを利用した防災情報提供システムの概念図と四万十市における運用実験の放送事例

昇しています。」のようにして警戒水位までのおおよその上昇時間が推算できるように工夫した。

中学校内の送信施設から、高感度ラジオと外部受信アンテナを併用して受信可能範囲を確認した結果、見通しが良ければ半径約 90m の範囲で放送内容を確認することができた。その結果に基づいて、昨年度浸水被害を受けた民家、中学校職員室、郵便局等の近隣住民にモニターリスナーをお願いし、高感度ラジオを設置した。その際、図-1 および図-2 の活用方法と警戒水位の 10.4m を越えると川登大橋下の国道三差路が浸水する旨を伝えた。これによって、モニターリスナーは、リアルタイムで河川水位情報を入手でき、警戒水位までの高さで最近 10 分、30 分、1 時間の水位変化量から道路が冠水までの時間を推算できる。運用期間中、8 月 19 日夜に四万十川川登地点において警戒水位に近づいた際にも、モニターからは「雨が降っていてもラジオで常に水位情報が流れているので安心できた」等、システムに対して好評を得た。また、ラジオが聞こえない範囲の住民から中学校に河川水位の状況の問い合わせがある等、地域の防災情報の拠点として機能していることがわかった。

しかしながら、本運用実験では実用化に向けた改良点として、①受信可能エリアの拡大技術、②統合ソフトの開発、③停電時の対策技術、④システムの管理、⑤緊急時に避難勧告等の割り込み放送技術等が挙げられた。2007 年 3 月 1 日現在、課題①については、特定小電力無線を用いた中継システムを構築することにより、受信可能エリアを半径約 500m まで拡大させることに成功している。さらに、課題②、④については、専用の独自ソフトを開発し、現地に PC を設置せずに高知高専にサーバー PC を設置してシステム管理を行えるように改善した。

## 5. 結論

子供や高齢者でも使用可能な情報伝達機器として、末端のアウトプットを FM ラジオとする情報提供システムを提案した。このシステムを用いて行った約 5 ヶ月間の運用実験から新しい防災情報提供の可能性が確認された。試作システムによる運用実験から明らかとなった課題についても改善の目処がたち、2007 年度の洪水期に向けた準備が整いつつある。今後もシステムの改良を進めるとともに、2007 年度からは複数地点において、配信実験を含めた効率的な運用法についても併せて検討する予定である。

## 参考文献:

- 岡田将治, 大年邦雄(2006):2005年9月台風14号による四万十川洪水被害調査報告, 土木学会四国支部 自然災害フォーラム論文集
- 岡田将治, 山崎利文, 橘田隆史(2007):ミニFMによるローカルエリア防災情報提供の試み～四万十市川登地区の浸水被害を対象として～, 日本災害情報学会学会誌「災害情報」No.5 (掲載決定)