

# デジタルサイネージを活用した X バンド MP レーダ降雨情報の伝達手法の開発とその課題

関谷 直也\*・安本 真也\*\*・上田 彰\*\*\*・後藤 あずみ\*\*\*\*

## Development of providing rainfall information on X-band multi parameter radar using digital signage and Its Problems

Naoya SEKIYA\*, Shinya YASUMOTO\*\*, Akira UEDA\*\*\*  
and Azumi GOTO\*\*\*\*

### Abstract

We have successively developed a system that automatically provides rainfall information from X-band multi-parameter radar to digital signage in several locations. After the Great East Japan Earthquake, many people think digital signage provides us with emergency and disaster information when a disaster occurs. However, digital signage is neither standardized nor networked. The system developed by us can distribute disaster prevention information and the rainfall information made by the meteorological X-band MP radar via the Internet. And this information can then be displayed using visual digital signage on the street. But, the system has various problems. Now we plan to improve this system by mending these technical troubles and enhancing the visibility, map size, symbols and texts.

キーワード：デジタルサイネージ, X バンド MP レーダー, 社会実験, 極端気象

Key words : Digital Signage, X-band Multi Parameter Radar, Social Experiment, Extreme Weather

### 1. 研究の目的

本研究では、防災情報として、気象レーダ X バンド MP レーダで観測された降雨の様子や防災啓発情報を、インターネットを介して複数の街頭の

デジタルサイネージに配信・放映するシステムを開発した。誰もが想像しうるシステムであるが、実現は容易ではない。これは単なる X バンド MP レーダ降雨情報に関するシステムというよりはイ

\* 東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター  
Center for Integrated Disaster Information Research,  
Interfaculty Initiative in Information Studies, the  
University of Tokyo

\*\* 早稲田大学大学院政治学研究科  
Graduate School of Political Science, Waseda University

\*\*\* 株式会社アイシフト  
iShift, Inc.

\*\*\*\* 日本気象協会  
Japan Weather Association

ンターネットを通じて広告媒体を結びつけ、緊急情報、災害情報を提供するシステムを開発することにほかならない。商用利用されているデジタルサイネージ（本研究ではビッグビジョン）を用いて「動的に」「逐次的に」生成されるコンテンツを「複数拠点」に自動配信するものは、本研究が初めての試みである。

本稿では、研究の背景（2章）、気象情報表示システムの開発の詳細（3章）、技術的観点からの運用上の課題（4章）、認知的観点からの運用上の課題（5章）について論じる。

なお、過去に災害時に活用するためのシステムが数多く開発されてきているが、ユーザビリティを考慮に入れないため、なかなか使われないシステムも多い（関谷，2008）。実装され、人々に真の意味で使われるシステムとするためには、課題点を明らかにし、より使われうるシステムとすることが必要である。

そして、その開発過程で浮上する課題点を分析することは、「人々が理解しやすい災害や気象に関する情報とは何か」を明らかにすることに他ならない。これを整理することは災害時の情報伝達を考える上で、また災害に関連するシステムを開発する上で共有されるべき知見である。

本論はここに焦点をあて、XバンドMPレーダ降雨情報を事例として、近年、世界的に普及してきているデジタルサイネージを用いて災害情報を提供するための基礎的知見を提供するものである。

## 2. 研究の背景

### 2.1 災害とデジタルサイネージ

近年、急激な液晶パネルの価格低下などを要因としてデジタルサイネージが増加してきている。また東日本大震災の後、東京のデジタルサイネージを用いた帰宅困難者向けの情報提供（受け入れ施設などの情報提供）が行われた。足立区が運営する北千住駅前「あだちシティビジョン」では足立区から直接情報が配信され、また立川駅前「アレアビジョン」、新宿駅前「アルタビジョン」などでは行政からの要請で運営業者から情報が提供さ

れた。このように東京を中心にこのデジタルサイネージを用いた災害情報の伝達が行われたことから、災害情報の伝達手段としても使えるのではないかという機運が高まっている。

東日本大震災を踏まえて改定された「東京都防災対応指針」には、「都は、鉄道事業者や業界団体などに対して、駅における情報提供体制の整備や予備電源の確保等の対策を要請し、情報提供機能の確保を促していく。また、大型ビジョンやデジタルサイネージを活用し、音声や文字による情報提供を実施するなど、災害時要援護者が情報を得やすい環境整備に向けた取組も行っていく」と定められた（東京都，2011）。

また、これや東日本大震災の経験を踏まえ、デジタルサイネージに関連する業界団体であるデジタルサイネージコンソーシアムは、2013年6月12日には運用人員の安全の確保、設備、電源、通信環境、コンテンツが確保されることを前提に、緊急対応を検討しておくことが望ましいとして、「災害・緊急時におけるデジタルサイネージ運用ガイドライン」を発表している（デジタルサイネージコンソーシアム，2013）。

このようにデジタルサイネージの活用は非常時の新たな情報提供手段として重視されてきている。従来のテレビ・ラジオなどの放送、携帯電話やインターネットを用いた通信・ソーシャルメディアに次ぐ、第三の災害情報伝達メディアとして有効と考えられつつある。

### 2.2 デジタルサイネージの特徴

しかしながら、デジタルサイネージを災害時に活用するには、いくつかの条件がある。それを考えるために、まずデジタルサイネージのメディアとしての特徴をみていく。

(1) デジタルサイネージとは

ジミー・シェフラーによれば、デジタルサイネージの最もシンプルな定義は「遠隔から制御されているデジタルディスプレイで、ほとんどの場合、販売、マーケティング、および広告と緊密な関係をもつ」というものだという（ジミー・シェフラー，2011）。またデジタルサイネージコンソーシ

アムは「屋外・店頭・公共空間・交通機関など、あらゆる場所でネットワークに接続したディスプレイなどの電子的な表示器を使い情報を発信するシステム」と定義している(中村・石戸, 2010)。

デジタル・サイネージとは、一般的に OOH (out of home media) 広告の一つで、デジタル化された屋外・店頭・公共空間・交通機関広告のことである。従来の屋外広告は印刷・輸送に時間もかかること、直接、人が張り替えなければならないことから広告の更新に時間とコストがかかる、ある一定期間掲載されるという特徴があった。だが液晶パネルの普及とその価格の低下、またインターネットを活用した映像配信技術の進歩に伴って、画像・映像を屋外の広告コンテンツとして容易に配信することが可能となった。近年、様々なところに設置されてきている。

狭い意味ではデジタルサイネージとは液晶ディスプレイをさし、これを屋外大型ビジョンと区別することもあるが、広い意味ではこれらを含む概念である。

デジタルサイネージは、三種類に分けられる。

一つ目は「大型ビジョン」系のデジタルサイネージである。都市部の大きなターミナルに設置されている。駅前など公共性の高いところに設置されていること、放映する地域が固定されていることもあり、市区町村など地元自治体や消防・警察からのお知らせなども放映される。

二つ目は「店舗」系のデジタルサイネージである。コンビニエンスストアやドラッグストア、飲食店、病院などで展開されている。自動販売機の上部に液晶モニターを付したデジタルサイネージ一体型なども普及してきているが、これも基本的には店舗設置型と類似の仕組みのものである。だが、これらは①ネットワークを通じて配信を受けているものと②あらかじめ蓄積された同じ映像・画像を繰り返し放映しているものと2種類ある。

三つ目は「交通」系のデジタルサイネージである。JR 東日本を例にすれば山手線、中央線快速、京浜東北線・根岸線など都市部の通勤型の電車車両のドアの上にあるモニター「トレインチャンネル」で、運行情報や独自番組、ニュースなどと

もに、広告を流しているものである。また、駅や空港などに設置されている、「店舗」系のサイネージに近い交通系のサイネージもある。

## (2) デジタルサイネージの媒体としての特徴

これらデジタルサイネージには、他の広告媒体と大きく異なる特徴が4つある。

第一に、コンテンツと広告の主従関係が逆転していることである。テレビ・ラジオ・新聞・雑誌などの場合、広告は従として様々なコンテンツに付随することで成立している。一方、デジタルサイネージはこれらと異なり、広告を主とし、そもそも広告を放映するために設置されたものである。とはいえ、広告しか流さないと注目度が下がる恐れがあるので、広告以外の天気予報や占い、ニュースなどを放映することで注目を引きつけるという手法をとっている。災害に関する情報が流されるということがわかれば平時からその広告媒体としての注目度は増すことから、気象情報や災害情報を流す素地がある媒体であるといえる。

第二に、デジタルサイネージは公共の場所に設置されていることから公共的性格を帯びていることである。大音量にならないよう、人の滞留がおこらないように注意を払っている。これらのこともあって、地域の公共団体との関係性を維持する必要性から自治体や消防・警察などの情報を放映することが多い。公的な情報提供を普段から行っていることから公共的な情報である災害情報を流す素地があるともいえる。

第三に、その特定のサイネージ「設置拠点」に関する情報を流すことが可能であるという点である。屋外のこれは設置地点周辺にゆかりのある人しか接しないメディアであることに由来し、他のメディアにはない特徴である。

第四に、デジタルサイネージは駅前など比較的人通りが多く、人びとの目につきやすいところに設置されていることである。

いわゆる PUSH 型の情報媒体、すなわち災害に関心のない、情報探索の意図のない人にも危険性を強制的に知らせることができるという意味で「プッシュ・メディア」(中村, 2007)として屋外の多くの人に情報を伝えるのに有効なメディアと

なる可能性がある。

テレビ放送などマスメディアは、もともと県域、広域の情報を伝えるメディアであるため災害の全体像や被害の大きい地域の情報を伝えるのには有効であるが、特定の地域のピンポイントの情報を伝えることは難しい。デジタルサイネージはこの特定地域の情報をPUSH型で伝達できるメディアとなる可能性を持っている。

### (3) デジタルサイネージ事業者の積極性

そして、サイネージの事業者も、災害時にデジタルサイネージを使って情報を流すことについては重要だと考えている。関谷(2012)が実施したサイネージ事業者への調査票調査によれば、東日本大震災が発生した2011年3月11日には約半数のデジタルサイネージが普段と異なる対応をした(そのうち約半数のサイネージではNHKなどのテレビ放送を流した。また地元自治体からの要請に基づいて帰宅困難者向けの情報を提供したり、放映を中止したりした)。12日以降は3分の2のサイネージが災害時の注意・啓発、募金、支援、計画停電など災害に関連する情報を伝達した。これについて73.3%の事業者が「今後も災害後はこのような取り組みが必要だと思う」と答えている。

だが東日本大震災におけるデジタルサイネージを用いた情報発信は場当たり的に行われた。今後の災害時の情報伝達を考えればデジタルサイネージならではの、その特定のロケーションにあった情報を流すことも求められているといえる。

実際、前掲調査では、デジタルサイネージならではの災害に関する情報発信として、設置場所に応じて「避難場所を伝えるなどロケーションに特徴的な情報を流すべきだと思う」と回答した事業者が75.0%、「あらかじめ非常事態に流すべきコンテンツを、協力して作っておくべきではないかと思う」という事業者が63.3%と、災害時の情報発信についてはおおむね積極的な傾向が見られる。

### (4) デジタルサイネージを用いて災害情報を配信する際の課題

デジタルサイネージは緊急時の情報を放映することを考えて設計されたものではない。ゆえにサイネージを使って災害情報を流そうとする際には

課題が5つある。

第一に、停電である。もともとデジタルサイネージは、ビルなどの電力に依存しており、専用の非常用電源や自家発電装置などを準備するのは難しい。すなわち大規模な地震や大規模水害の発生後など、停電が想定される場合は、デジタルサイネージを用いて情報伝達を行うのは現実的ではない。東日本大震災発生時、東京を中心として情報を流すことが可能となったのは、そもそも東京都心部では停電しなかったからである。

デジタルサイネージは、ビルの通常の電源に依存している。そのため、緊急時の停電対策が極めて脆弱である。自家発電機を備えているサイネージは少なく「ミントビジョン」(神戸新聞社)、「羽田空港レストルームチャンネル」(日本空港ビルデング)、「フューチャービジョン」(ビッグウイング)程度である。

第二に、デジタルサイネージは、サイネージ毎、ないしはサイネージの運営会社毎に機器の選択、広告配信、プログラム編成の運営がなされており、共通規格化やネットワーク化がなされていないことである。放映の機材、配信の方法も一様ではない。大型ビジョンや駅に設置してあるサイネージはネットワークを経由し、遠隔で操作されているものが多い。だが、デジタルサイネージ自体は過渡期にあり、技術的標準のようなものがない。これは、元々サイネージは地域やビルの所有者に関わりが深い企業によって個別に設置され、それぞれ独自に運営されてきたことに由来する。

特に大型ビジョンではそれぞれで画角や画質、また機材が異なり、デジタル信号とアナログ信号が混在している状況である。映像形式もサイネージごとに異なる。放映の機材も共通規格化されておらず、配信の方法に関してもネットワーク化がなされていないものもある。

例えば、単純にパソコンの画面を放映するというだけでも、コンバーターを設置してスイッチャーで切り替えるか、静止画などをMPEGやWMV形式に変換するなど、普段とは異なる作業が必要となるサイネージも少なくない。また電車内のサイネージなどは、車両基地や特定の駅で配

信コンテンツを更新しているの、緊急的な情報の配信はそもそも困難である。

第三に、人員の問題である。サイネージの運営会社は、放送局などと異なり、人員に余裕がない。各運営各社において、映像入力切り替え、放映プログラム、コンテンツの変更ができる技術を持っているオペレーターは数人程度で限られており、夜間や土日の放映編成の急な変更は困難である。

よって緊急時、災害時に社員が社内にいる場合や、出社が可能である場合にしか緊急的な放送内容の変更は行えない。前掲の調査(関谷, 2012)では「夜間や祭日など緊急時には情報を流せる体制にないので、そのことを考慮にいれてほしい」という回答が71.7%もあった。

またサイネージの運営会社の社員は災害についての専門知識を持っているわけではないので、このコンテンツをあらかじめ作っておくなり、動的につくられるコンテンツが自動で配信される、もしくは他機関からコンテンツが配信される必要がある。

第四に、システム的にプログラム編成されている放映内容を簡単に変更することができないことである。現在、多くの大型ビジョンはネットワークを経由し、遠隔で操作されている。15秒から3分で構成された動画・静止画コンテンツからなる放映素材をセンターでサイネージごとに1時間から30分程度の番組に組み上げてグループ化し、大型ビジョンの稼働時間中、その番組を1日中繰り返し、ループさせることで放映を行う。よって、放映時間は原則、毎時同じ分秒に固定される。

よって災害時に編成にない情報発信を行おうとしても、急に編成を切り替えることは簡単ではない。インターネットの情報を画面に掲出する機能をもつ表示器は存在するが、既存の表示機能を用いると、拠点毎に個別の対応が求められる。すなわち、災害時に緊急的な放映を行うためには、技術的に、既設の各サイネージのスペックによらずに一元的に情報の送出手を介さないで情報を配信できる技術開発、規格化やネットワー

ク化を実現する技術開発が必要である。また、災害時に有効なサイネージとそうでないものを峻別する必要もある。

だが電源の問題は、容易には解決できない。これは次項で論じる、どのような災害における情報伝達に適切かという問につながる。

(5) デジタルサイネージを用いた災害情報の配信はどのような災害に有効か

地震災害においては停電や通信の寸断などが考えられ、デジタルサイネージを用いた情報発信は難しい。もちろん地震災害においても、停電が発生しない軽微な被害や帰宅困難だけが問題になるような場合(東日本大震災における東京などの場合)には、有効活用しうる。だが基本的には停電が考えられる大きな災害では活用できない。

停電の可能性が低く、また事前にある程度の情報提供可能な災害発生までリードタイムがある災害、すなわち台風、河川上流で局地的豪雨の後に懸念されるフラッシュフラッドなどの極端気象による災害、また災害発生前の気象情報の提供、事前啓発などにおいては「デジタルサイネージ」が情報手段として非常に有効であると考えられる。

また首都圏において荒川や利根川など大規模河川が破堤した場合などにおいて、時間をかけて下流の都市部に流下し、浸水域が拡大する前段階(避難の段階や浸水想定区域内に立ち入らせないようにする段階)では停電が発生しないと仮定される。このときは、サイネージを用いた情報伝達が可能であろうと考えられる。

すなわち、特に水害(大規模水害が発生する前の段階)や災害発生前の気象情報の伝達においては有効に活用しうると考えられる。そこで、本研究としてはこの極端な気象現象の観測・予測への活用が考えられてきているXバンドMPレーダを用いた気象情報の伝達を主たるコンテンツとしてシステムを開発することとした。これは、①停電しない場合の情報伝達が可能であり、②地域を特定してリアルタイムの情報が提供されるものとして、有効であろうと考えたからである。

### 2.3 XバンドMPレーダ雨量情報の特徴

次に、XバンドMPレーダの特徴をあげる。XバンドMPレーダは従来のCバンドと比べ波長が短い（Cバンド4-8GHz；Xバンド8-12GHz）。よって、観測できる範囲は狭い（Cバンド120km；Xバンド60km）。代わりに、詳細で、高分解能（Cバンド1kmメッシュ；Xバンド250mメッシュ）かつ、高頻度（Cバンド5分～10分おき；Xバンド1分～2分おき）に観測が可能であるという特徴を持つ。

Cバンドは地上に設置した雨量計の観測値を用いてレーダによる推定降雨強度を補正する必要があった。しかし雨量計の設置間隔はレーダの解像度よりも荒いため、この補正に時間もかかり、また正しく補正することが難しかった。

XバンドMPレーダは水平偏波（電場が水平方向に振動する電波）と垂直偏波（電場が垂直方向に振動する電波）の2種類の電波を同時に送信・受信できるレーダである。これによって雲の中の雨滴もしくは氷の粒の大きさをとらえることができる。雨滴は大気中を落下する際、空気抵抗を受けて上下方向につぶれた形となる。大きな雨滴ほど空気抵抗を受け、つぶれ具合が大きくなる。この雨滴が大きくなるほどつぶれるという性質を利用して、雨の粒径分布に関する情報を観測し、降雨強度を観測することが可能となった。このことにより地上雨量計での補正が不要となったため、ほぼリアルタイムで情報配信が可能になったのである。以前は5～10分かかっていた配信に要する時間を短縮し、配信を1分ごとに行うことが可能となったのである。

すなわち、特定の限定されたエリアの、リアルタイムの降雨情報を提供することが可能になったのである。これは従来のCバンドレーダによる情報提供や天気予報とは全く異なった情報の提供が可能になったのである。

## 3. 気象情報表示システムの開発

すなわちXバンドMPレーダ気象情報を、デジタルサイネージを用いて配信を行うことは、停電を考慮しない、特定地域のリアルタイムの降雨情

報を提供できるというメリットがある。

だが、先に述べた技術的課題を解決する必要がある。そこで以下のようなシステムを構築することが必要であった。

- ①一元的に情報の送出のコントロールができること
- ②拠点毎に異なる情報、画像を配信できること
- ③平時は通常の放映を行っており、災害時（必要な時に情報の送出側でコントロールして）遠隔で切り替えができること
- ④上記をネットワーク上で制御できること

これらを実現するシステムを開発することとした。なお気象情報表示システムは店舗型サイネージを活用したり、専用のサイネージを設置したりすることも可能であるが、今回は、通常は広告を放映している駅や商業ビルの壁面に設置されているような大型のサイネージに配信することとした。これにより、上記の③平時は通常の放映を行っており、災害時（情報の送出側でコントロールして）遠隔で切り替えができることを実証することになる。

本実験では、通常の放映プログラムに加えるためにサイネージの運営会社によってプログラム上（1時間に2回、定時）で切り替えを行っているが、これはサイネージの設置してある場所で特別な操作を行わなくても、遠隔（サイネージの運営会社側）で切り替えができることを意味する。

なお、本システムはHTML5でサイトを読み込み出力するもので、あらかじめ用意されたウェブサイトを、JPEG画像などを表示することも可能なシステムとする。一度切り替われば、あとは読み込み先のWebサイトを更新するだけで、そこを通じて情報配信が可能になる。よって中身が避難勧告・避難指示など行政からの情報、気象情報などであっても伝達することが技術的には可能になる。

本システムでは、①逐次的に生成される画像が表示できるか、②あらかじめ用意された画像が表示できるか、これが安定的に運用可能かどうかを検証することとした。①について地図や画像を中

心的なコンテンツとする「降雨時」, ②について文字を中心的なコンテンツとする「非降雨時」の2種類を表示し, これがプログラム上で切り替わるシステムとして設計した。

### 3.1 システムの設計

システムの概要は以下の通りである (図1)。

①[データ連携]XMP レーダのプラダクト, XRAINの解析雨量 (1分毎実況値) および気象協会の

計算による予測雨量 (5分毎予測値) を ftp で受信する。

② [実況雨量/予測雨量監視および閾値判定]

降雨時/非降雨時の判定は以下のとおりとした。

XRAINは250m × 250mで観測を行っている。サイネージ設置場所を中心とした7 × 7格子 (1.75km × 1.75km), 合計49格子において, 実況雨量0.1mm/h以上の格子が3個以上, 10分

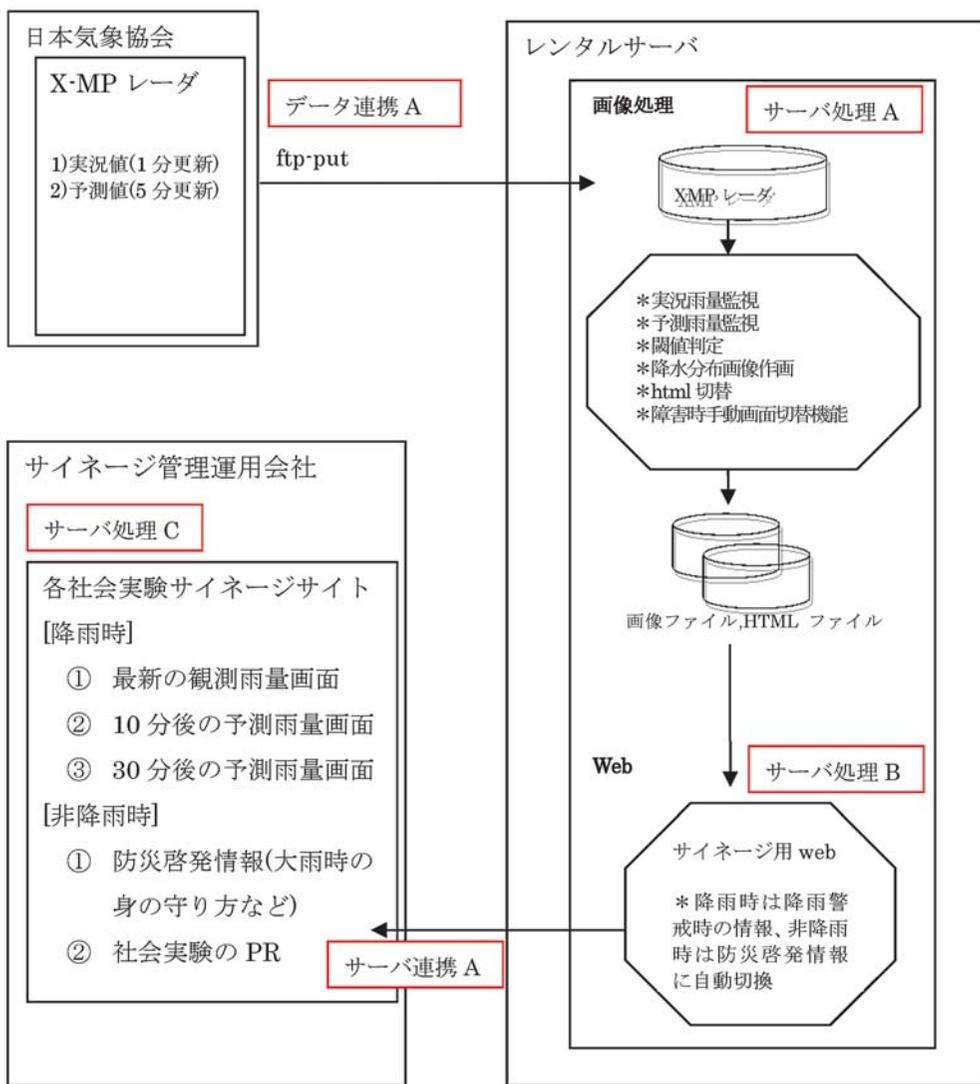


図1 システム概要

後雨量 1.0mm/h 以上の格子が 3 個以上、30 分後雨量 1.0mm/h 以上の格子が 3 個以上の、どれかの基準を満たした場合に「降水時」と判定する。これは 5 分ごと更新される。なお、いずれかに当てはまった場合には、現況雨量、10 分後予測雨量、30 分後予測雨量いずれも降雨時の情報が表示される。

- ③ [降雨時の処理] サイネージ設置場所の 1.75km<sup>2</sup> で実況値または予測値が閾値に達した場合、降水量分布図を作成し、サイネージ向け Web サーバにアップロードする。これは、実況、10 分後、30 分後と 3 種類の URL が用意される。
- ④ [非降雨時の処理] サイネージ設置場所の 1.75 km<sup>2</sup> で実況値または予測値が閾値に達していない場合、あらかじめ用意された非降雨時の画像、防災啓発情報の画面がサイネージ向け Web サーバ (③と同アドレス) で表示される。
- ⑤ [Web コンテンツの生成]
 

降雨時、非降雨時の画像コンテンツを閾値判定に基づきコンテンツ内容を切り替え、Web 上に表示させる。
- ⑥ [デジタルサイネージ側での処理]

サイネージ側に設置してある専用の再生デバイスが常に 3 種類の URL を読み込んでおり、上記 3 種類の URL を 10 秒毎に切り替えて出力している。

放映時間は運営会社側でコントロールが可能である。決まった時間になるとスイッチャーで操作され、再生デバイスの出力が、サイネージ画面に表示される。

なお、汎用性を持たせるために、これらは HTML5 で実装した。

### 3.2 再生デバイスの追加

街頭の大型ビジョンは拠点ごとで放映内容が異なり、降雨時だからといって緊急的に画面を切り替えることは難しい。本研究では、サイネージ側に汎用の再生デバイス STB (Set Top Box: 以下、STB) を各拠点に追加することで、既設の表示システム、拠点毎に異なる放送編成に依存することなく、情報を送出することを可能とした。

この STB は MEDIAEDGE 社製 HDMA4100 であり、汎用的なものである。この装置はインターネット情報を画面に掲出する機能をもつ。通常の RCA 出力、HDMI 出力に対応しているので、通常、どのようなサイネージでも対応可能である。

この STB は先述の通り、常に 3 種類の URL を読み込んでおり、3 種類の URL を 10 秒ごとに切り替えて出力している。

決まった時間になるとスイッチャー (これは運営会社側でコントロールされる) で再生デバイスに切り替えられ、サイネージの画面でその時々の最新の画像が出力される。

本研究では、同一の STB を用いることで STB の挙動を運営会社より一元的に把握することが可能となった。さらに、ハードウェア側としては STB を追加するだけでインターネットを用いて素材を放映することが出来ることが可能となった。

通信社や新聞社系の文字情報を提供するサービスで専用デバイスを用いるケースはあるが、本研究のように汎用的な STB を追加設置し、このようなシステムを実現した事例は大型ビジョンにおいては過去には存在しない。

### 3.3 サイネージの利用

本デジタルサイネージを活用した X バンド MP レーダ降雨情報の伝達に関する社会実験は、関東の都市域ならびに博多に設置されている既存のデジタルサイネージ 5 ヶ所を利用して実施した。具体的には、①あだちシティビジョン、②エキサイトビジョン柏、③エキサイトビジョン大宮アルシェ、④池袋リプレビジョン、⑤博多ふれあいビジョンの 5 か所である。異なる数拠点で同時に、逐次的にこれらの情報配信ができるかどうかの技術実験として、また遠隔地を加えて配信が可能かという意味で博多を加え、上記 5 か所とした (表 1)。

この各拠点において、2013 年 8 月から 2014 年 3 月までの間、1 時間に 2 回、各 30 秒の広告枠を購入した。そして広告枠の放映時点になると、各拠点のスイッチャーが、本設置の STB の出力に切り替えられる。



表1 各大型ビジョンの情報

	あだち シティビジョン	エキサイト ビジョン柏	エキサイト ビジョン大宮 アルシェ	池袋 リプレビジョン	博多ふれあい ビジョン
設置場所	北千住駅西口 金子ビル壁面	JR 柏駅東口 ビックカメラ 柏店壁面	JR 大宮駅 西口アルシェ ビル壁面	池袋サンシャイン 通りシネマサ ンシャイン壁面	JR 博多駅博多口 正面地下街入口
放映時間	8:00 ~ 22:00	7:30 ~ 21:30	7:00 ~ 23:00	7:00 ~ 24:00	7:00 ~ 23:00
サイズ	高さ約 5.76 m 横幅約 7.68 m (378 インチ)	高さ約 3.60 m 横幅約 4.80 m (約 236 インチ)	高さ約 4.08 m 横幅約 7.20 m (326 インチ)	高さ 3.00 m 横幅 5.30 m (約 244 インチ)	高さ約 2.59m 横幅約 3.46 m (約 170 インチ)
放映方式	フルカラー LED (赤見電機製)	フルカラー LED (赤見電機製)	フルカラー LED (赤見電機製)	フルカラー LED (HANIL 社製)	フルカラー LED (赤見電機製)
解像度	640 × 480	640 × 480	1280 × 720	1280 × 720	640 × 480
画素数	384 × 288 px	20 × 240 px	480 × 272 px	441 × 250 px	265 × 199 px

表2 降水量に伴って表示されるコメント

降水量	画面上に表示 されるコメント
0mm/h	雨が近いです
1 mm/h 未満	洗濯物注意
1 mm/h ~ 5 mm/h 未満	傘が必要です
5 mm/h ~ 10 mm/h 未満	雨です
10 mm/h ~ 20 mm/h 未満	やや強い雨です
20 mm/h ~ 30 mm/h 未満	強い雨です
30 mm/h ~ 50 mm/h 未満	激しい雨です
50 mm/h ~ 80 mm/h 未満	非常に激しい雨です
80 mm/h 以上	猛烈な雨です

### 3.4 コンテンツの設計

放映する中身の詳細は以下のようなものである。

#### (1) 降雨時の情報

降雨時のサイネージ上の表示コンテンツは、左上に「現在」「10分後」「30分後」という時間情報が表示される。その横に傘や雲といったイラストならびに上記の判定に用いた降水量の観測値または予測値に応じて画面上部にコメントが表示される。

その下が地図となっている。そして、XバンドMPレーダで検知された雨の強弱を、地図上では色で表現している。弱い雨であれば薄い水色であ

り、強い雨になればなるほど、緑、黄、赤、紫色と変化する。そして凡例を地図の左側に表記している。なお、この画像は降雨時には5分毎に更新される(図2)。

#### (2) 非降雨時の情報

非降雨時コンテンツとしてはイラストと文章で構成された5種類の防災啓発情報の画像がランダムに表示される。具体的には上記URLで5分毎に5種類のうち3種類の画像が読み込まれる(図3)。

防災啓発情報の画像は、XバンドMPレーダの周知2点、水害時の備え2点、地震災害の備え1点、計5点である。これらが非降雨時の情報として表示されることとした。

## 4. 技術的観点からの運用上の課題

### 4.1 改善を要する技術的課題

運用を始めて確認された技術的課題としては、四つある。

第一に、表示範囲を拠点周辺1.75kmに限定しているため実況観測、予測の精度が悪いことである。特に10分後、30分後の予測精度が悪い。エリア単位での降雨実測データがないため厳密な確率は出せないが、予測エリアを極めて狭くしているために生じている問題といえる。

第二に、降雨の強さを表す色使いが分かりにくい点である。これも表示する地図の範囲が狭いた

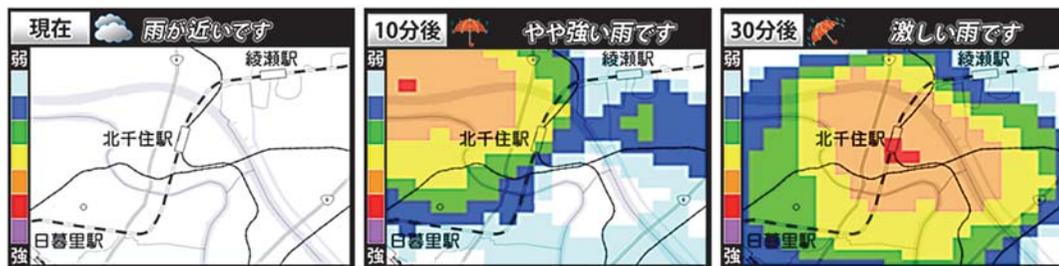


図2 降水時の実況雨量監視画像(左)と予測雨量監視画像(中, 右)

### XバンドMPレーダとは

ゲリラ豪雨や集中豪雨対策として、降雨の状況をより細かく、リアルタイムで把握するため、[XバンドMPレーダ]による観測が始まっています。  
降水時に、このサイネージでは1時間に数回、観測結果を伝える実験を行っています。

災害を減らすため、権限な気象現象の情報を的確に伝える実験を行っています。  
→ご意見・ご要望は、科学技術戦略推進費「気候変動に伴う極端気象に強い都市部」  
東洋大学社会学部・防災研究室(03-3945-7454)まで。

### XバンドMPレーダとは

ゲリラ豪雨や集中豪雨対策として、降雨の状況をより細かく、リアルタイムで把握するため、[XバンドMPレーダ]による観測が始まっています。  
従来レーダに比べ、高頻度、高分解能での観測が可能です。

[従来レーダ] 1kmメッシュ 5分更新  
[XバンドMPレーダ] 250mメッシュ 1分更新

災害を減らすため、権限な気象現象の情報を的確に伝える実験を行っています。  
→ご意見・ご要望は、科学技術戦略推進費「気候変動に伴う極端気象に強い都市部」  
東洋大学社会学部・防災研究室(03-3945-7454)まで。

### 地震災害が発生したときは……

余震を考慮して、まず身の安全の確保を。  
むやみに自宅に帰らない。  
火災に注意して、近くの「一時避難場所」「広域避難場所」へ。  
普段から、近くの「一時避難場所」「広域避難場所」を確認し、水や食料の確保をしておきましょう。

災害を減らすため、権限な気象現象の情報を的確に伝える実験を行っています。  
→ご意見・ご要望は、科学技術戦略推進費「気候変動に伴う極端気象に強い都市部」  
東洋大学社会学部・防災研究室(03-3945-7454)まで。

### 洪水の危険があるときは……

国土交通省や自治体の河川情報をこまめに確認する。  
近くの高いビルに避難する。  
河川の近くに住んでいる人は特に注意する。  
普段から、自治体の洪水ハザードマップを確認しておきましょう。

災害を減らすため、権限な気象現象の情報を的確に伝える実験を行っています。  
→ご意見・ご要望は、科学技術戦略推進費「気候変動に伴う極端気象に強い都市部」  
東洋大学社会学部・防災研究室(03-3945-7454)まで。

### 激しい雨の時の注意

できるだけ自動車で避難をしない。冠水した道路はエントする危険があります。  
河川敷、周囲より低い土地、地下街にいる時は、河川の増水に特に注意しましょう。  
「急に黒い雲が近づいてきた」「雷鳴が聞こえる」「稲光が見える」など天気の変化に気づいたら、竜巻、突風に注意。屋内の安全な場所へ。  
普段から、気象情報に注意しましょう。

災害を減らすため、権限な気象現象の情報を的確に伝える実験を行っています。  
→ご意見・ご要望は、科学技術戦略推進費「気候変動に伴う極端気象に強い都市部」  
東洋大学社会学部・防災研究室(03-3945-7454)まで。

図3 非降雨時に放映される防災啓発情報(5種類)

めに生じている問題である。強い雨が観測された場合は画面一面が真っ赤、真っ青になってしまい、雨量を示すものとして理解しがたい表示となることが多い。

なお、図4は10月20日に、表示された柏駅周辺の降雨情報である。同じ強さの雨が広範囲で観測されたため、地図上の表示範囲が同じ色(ここでは緑色)一色となっている。一方で図5のように、雨域が小さく強さの異なる降雨が観測された場合は比較的、判別が容易であり、よく天気情報に接する人であれば、雨の情報であると認知されることが考えられる。

これらから地図の表示範囲を雨域(雲域)よりも広くし、雨域(雲域)であることが認識される程度の大きさが必要であることが確認された。

第三に時間差の問題である。「現在」「10分後」「30分後」のいずれか一時でも降雨が検知された場合に降雨モードに切り替わるため、たとえば「30分後」でのみ降雨と判定された場合、「現在」「10分後」の画面では真っ白な地図が表示される。そしてコメントとして「雨が近いです」と表示される。サイネージをずっと見ている人は少ないため、これでは何を表しているのか分からない。以下の図6は2013年9月15日9時30分に博多駅前撮影した、サイネージの画像である。雨を示す色はここには全く見えない。このため、表示範囲を広げ、かつ動画にするなど時間の経過に伴う雨域の移動、降雨の状況変化を伝えられるように改善する必要がある。

また他の時点で降雨が検知され、その当該時点



図4 広範囲で同じ強さの降雨が観測された場合の表示 (柏：2013年10月20日11時9分)



図5 強さの異なる降雨が観測された場合の表示 (柏：2013年10月20日11時9分)



図6 30分後に降雨が検知され、現在時点で降雨が検知されていない場合の表示 (博多：2013年9月15日9時30分)

で降雨が検知されないとコメントとしては「雨が近いです」と表示される。実際は雨域が通り過ぎてしまった後であったとしても、このような表示となってしまう。ゆえに、これらコメントは一時点の降雨状況を示す文章表現とするのではなく、時間の経過に伴う降雨の状況変化を伝えられるような文章表現に改善する必要がある。

第四に、本社会実験コンテンツが大型ビジョンにおいて無音であるため、通行人の興味を引きにくい点である。サイネージによっては音楽情報や自治体からのお知らせなどがBGMと共に放映されているが、これらと比べて注目をひきにくい。コンテンツに音を入れることで注意ならびに興味喚起、認識性を高めることが今後の改善点として考えられる。

#### 4.2 その他の技術的課題

その他の技術的課題としては2点ある。なお、これは本システムの問題というよりは、サイネー

ジおよびサーバーに依存する問題である。

(1) サイネージごとに画角、解像度が異なり微調整が必要

本システムの設置段階での問題として、それぞれのサイネージによって画角や解像度が異なるために、同一のサイズでの表示が不可能な点、またサイネージによって画像が適切に表示されない場合があることである。

本研究の方針上、個別調整を出来るだけ避け、デバイスの違いを問わない汎用性を持たせる必要があった。だが専用STBを用いたうえでも、各サイネージにおいては異なる画面圧縮設定を持っており、データが適正に表示されない場合があることが確認された(大きすぎる、小さすぎる等)。よって適正に出力させるためには実際に画面にデータを表示し、目視の上、拡大縮小をシステム側と微調整をする必要があった。

これは現在、ホームページ上に表示する画像と余白を調整することなどによって改善している

が、統一的な情報システムとするにあたり、この点が課題となっている。ブラウザからデータを直接送出する場合、どうしても上下左右で細かいズレが生じてしまう。そのため現段階ではコンテンツを作成する際、こうしたズレを前提とする必要性がある。

これは各サイネージにおいて、採用されている送出機器が異なること、表示器にアナログ、デジタルが混在していること、それゆえ各サイトによって出力サイズ（画素数、ピクセルなど）が異なることに大きな原因がある。これらは表示器のデジタル化が進むにつれ、ある程度は解消していくものと考えられる。

## (2) サーバレスポンスの遅延

サーバサイドに負荷がかかる、もしくは通信回線の混雑により、意図したスライドが流れない場合があった。その場合、画面が真っ黒な状況が続いたり、10秒ずつ表示されるはずが数秒しか放映されなかったりという事象が発生した。これは、サーバ上の負荷の問題であり、現在は解決されている。ただし広告媒体である以上、いわゆる「ブラックアウト」は許されない。広告配信に通信回線を使うときには、信頼性の担保が重要であることが再認識された。

## 5. 認知的観点からの運用上の課題

これら表示コンテンツは利用者の視点からどう評価されるか。サイネージで表示したものを評価してもらうため街頭にて面接調査をおこなった。

### 5.1 調査概要

調査概要は以下の通りである。なお、調査はあだちシティビジョンの設置・所有者である足立区の協力を得て広告枠を新たに購入し10分に1回放映し、直接この表示を見てもらった上で回答してもらった。雨が降らない場合には夜間に降雨状況を想定したデモ画面を放映し、これから雨が降ることを想定した画面をみせて評価を行った。結果的に調査初日は降雨であったため、実際の降雨時が53票、デモ画面が49票であった（表3）。

調査対象者の概要は以下の通り（表4）。男女

の数などに差はあるものの、平時のサイネージ接触頻度の違いはあまりないので、問題ないものと考えられる。

### 5.2 降雨時の評価

実際の降雨時とデモ画面で評価に大きな違いはみられなかった（デモ画面の方が、色使いが見にくいという結果以外は、おおむね類似した傾向であった。そこで、本稿ではこの二つをまとめた結果を元に分析する。

基本的に81.4%の人は何が描かれているか（地図であること）を認識し、そのうちの94.0%の人が気象にかんする情報と認識した。判別できなかった人は、自由回答をみると、おおむね何らかの地図であるとだけは認識していた。

次に気象情報だと理解した人に、何を元に気象情報と判断したかを問うたところ、もっとも多

表3 調査概要

調査地点	北千住駅前「あだちシティビジョン」前のペDESTリアンデッキ		
調査対象	ビジョン前を通行した20歳以上男女		
調査方法	面接調査		
調査日時	1月8日、9日、15日		
回収票数	降雨時 102票 実際の降雨時（8日昼、夕）・・・53票 降雨デモ画面（15日夕）・・・49票 非降雨時（8日昼、9日昼夕、10日昼）105票		

表4 調査対象者の概要

	降雨時		非降雨時
	実際の降雨時	デモ画面	
人数	53人	49人	105人
性別			
男性	67.9	59.2	51.4
女性	28.3	40.8	48.6
年齢			
10代	3.8	10.2	7.6
20代	24.5	40.8	26.7
30代	26.4	24.5	22.9
40代	24.5	8.2	16.2
50代	9.4	6.1	13.3
60代	7.5	8.2	12.4
70代以上	-	2.0	1.0
不明	3.8		
サイネージの視聴			
よく見る	32.1	30.6	29.5
ときどき見る	50.9	55.1	55.2
みたことがない	17.0	14.3	15.2

かったのは雨、傘、曇などをあらわす「上部のアイコン」であった。すなわち降雨、気象に関する情報であると認識させるためには、アイコンの視認性をあげ、効果的に訴求することが必要なことがわかった(図7)。

地図表示の範囲についての評価としては「ちょうどよい」と答える人が最も多いものの、「範囲が広い」と答える人よりも「範囲が狭い」と答える人が多い。どちらかといえば「範囲が狭い」と答える人が多いことから、地図表示の範囲を広くする方向に改善した方がよいと考えられる。

地図上の文字の大きさについては「ちょうどよい」と答える人が多い。なお色使いについては評価が分かれ、改善の余地がある。

情報としてあるとよいと思うものとしては、「音声での解説」(67.6%)が最も多かった。また地図上にどのような目印があるとよいかと聞いたところ、「駅」(73.5%)が最も多く、ランドマークとして駅を中心に表示することで問題ないことがわかった(図8)。

### 5.3 非降雨時の評価

次に非降雨時の防災気象情報について論じる。

全般的に、文字の大きさは「小さい」と評価した人が多く、文字の量は「多い」と評価した人が多く、「文章量が多くてわからなかった」と評価した人が多い。文字を大きくし、文章量を減らす改

善が必要であることがわかる。

また、画面上のイラストについては、親しみやすいかどうか、見やすいかどうか、目立つかどうか、効果的だと思うか、なくてもよいと思うか、などについて複数回答で聞いたが、いずれも回答率が低かった。すなわち、現状のイラストでは印象が薄く、インパクトが弱い。これらの改善が必要になることがわかる。

また、こうした防災気象情報を大型ビジョンで流すことについてどう思うかと聞いたところ、89.5%が「今後も活用したい」と答えており、おおむね好意的であった(図9)。

## 6. 結論

### 6.1 極端気象情報伝達面での課題：システムの改善策

本システムは詳細、高分解能、高頻度の観測を行うことができるXバンドMPレーダによる降雨情報を、デジタルサイネージを用いて提供するものである。この開発における技術的観点からの運用上の課題(4.)、また面接調査からみいだされた人々の認知的観点からの運用上の課題(5.)を踏まえて、今後は次のような改善が必要である。

降雨時の情報についての改善点は以下の通りである。

- ・表示範囲をより広くする(表示範囲が狭いことによって予測の精度が低いいため、雨域より表示

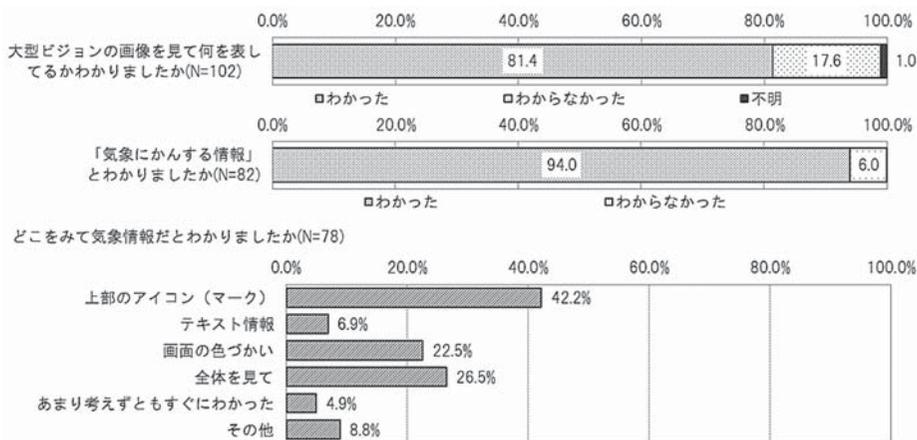


図7 画面をみて降雨情報と認識できたか

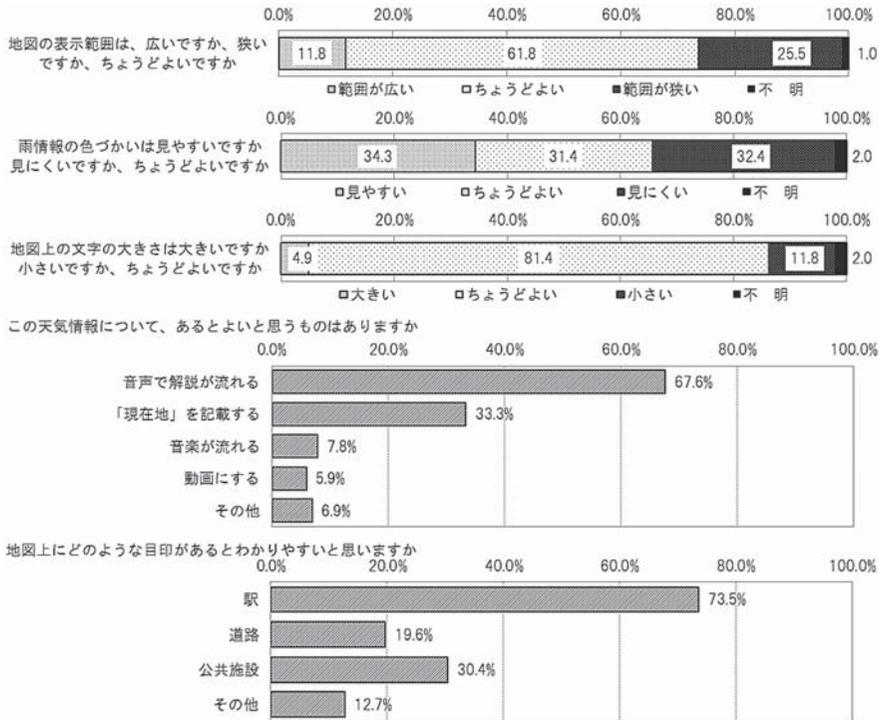


図8 降雨時の地図表示についての評価 (N=102)

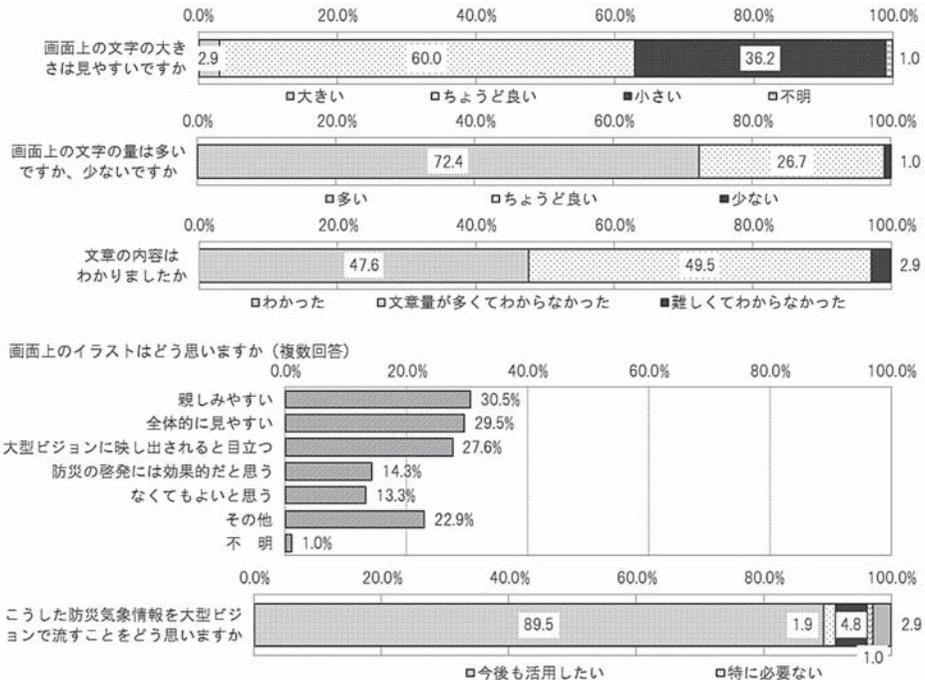


図9 非降雨時の防災気象情報についての評価 (N=105)

範囲が大きくないとわかりにくいいため、狭いという評価が多かったため)

- ・動画とし、雨域の移動をみせる(静止画では雨域の移動がわかりにくいいため)
- ・コメントの選択には現況雨量と近い時点の予測雨量を用い、30分後の予測値は利用しない
- ・コメントを一時点のものではなく、雨がどう変化するかという時間を加味したコメントにする
- ・音声を入れる(注目を引き付けるため)
- ・アイコンによる視認性をあげる(降雨、気象に関する情報であると認識させる)
- ・文字情報や区分を簡素にすること  
非降雨時の情報、防災気象情報についての改善点は以下の通りである。
- ・文字を大きくし、文章量を減らすこと
- ・デザインとしてインパクトを持たせるようにすること

また気象情報提供システムによる情報が天気予報ではなく、XバンドMPレーダに基づく現況情報であることについては認識されているとはいえない。これは本システムの中に10分後雨量、30分後雨量の予測を含めたことにより、天気予報との違いが分かりにくくなってしまい、このことについての検証は街頭調査の中ではできなかった。

2014年度の実験においては現況を中心とする動画の表示を中心とし、時間経過後の雨量の予測には重きをおかないことでこれを改善する。その精度を確認した後、どのようにすれば、このXバンドMPレーダの周知が行えるかを検討していく予定である。

## 6.2 気象情報を住民に伝達する際の課題

次に、本システムの開発から見出された、Xバンドレーダーに限らず、気象情報を伝達する際に共通する課題をあげる。

これは4.1で既に記述したが、技術的に可能な解像度と人間が認識できる解像度が異なることである。従来のCバンドと比べてXバンドMPレーダはより細かい、より詳細な観測、予測を可能とするものである。そして本システムは、エリアを限定し、高解像度そのまま表示した。

だが、人間が認識できる「地理的」な解像度、「雨量」の解像度はそこまで細かくはない。雨域が広く同程度の降雨だと画面全面が同一色になり、何を表しているかわからなくなるため、ある程度は表示エリアを大きくし、雨域(雲)が画面に収まる程度の大きさとする必要がある。技術的に可能であるからといって表示エリアを狭めればよいというものではないことが明らかになった。

また雨量にかんしても9段階の識別を行ったが、人々はそこまで雨の強さを細かく分類して認識している訳ではないので、その区分の意味は伝わらない。技術的に可能であるからといってレベルを細かくすればよいというものではないことも明らかになった。

むしろ、技術的に可能な分類よりも、人間が認識可能な分類に技術的分類をいかに近づけるかが課題である。今後、この表示エリアの大きさおよび降雨強度の段階について改善も行う予定である。

## 6.3 システム開発としての展開の可能性

今後の展開の可能性としては、以下の3つの方向性が考えられる。

第一に、大型ビジョン以外のサイネージ、店舗系サイネージ、交通系サイネージへの適用である。これはSTBが接続可能であれば、問題なく行える。

第二に緊急情報の送出である。たとえば、このシステムを用いれば技術的には警報や注意報、避難勧告・避難指示などの緊急情報の送出も可能であるということになる。緊急地震速報なども加え、様々な災害情報の送出が可能になって初めてパッケージとして実用化されると考えられる。本システムは、このプラットフォームは準備した。統合的に開発していく方向性が考えられる。

第三に汎用性の向上である。本システムはHTML5上で画像を提供するシステムである。ゆえに、これはソフト開発によってソーシャルメディアへの配信、すなわちPCやスマートフォンからの閲覧も可能となる。これは文字情報ではなく画像情報なので改変・改ざんが行いにくい情報

の提供を可能にするというメリットもある。

なお、継続する社会実験においては、このソーシャルメディアへの配信の実験も行う予定である。

## 謝辞

本研究は、文部科学省の社会システム改革と研究開発の一体的推進「気候変動に伴う極端気象に強い都市創り」、課題3「極端気象に強い都市創り社会実験」の一環として行われたものである。ここに記して感謝する。

## 引用文献

- デジタルサイネージコンソーシアム：災害・緊急時におけるデジタルサイネージ運用ガイドライン，<http://www.digital-signage.jp/>，2013，2014年4月1日
- ジミー・シェフラー（NTT デジタルサイネージビジネス研究会訳），デジタルサイネージ入門，東京電機大学出版会，2011
- 中村伊知哉・石戸奈々子：日本を動かす次世代メディア デジタルサイネージ戦略—電子看板最前線，アスキー・メディアワークス，2010。
- 中村功：災害情報とメディア，災害社会学入門（大屋根淳・浦野正樹・田中淳 吉井博明編），弘文堂，pp.108-113，2007。
- 関谷直也：災害情報システムの課題，災害情報論入門（田中淳・吉井博明編），弘文堂，pp.257-267，2008
- 関谷直也：災害とデジタルサイネージ，日経広告研究所報 265，pp.64-71，2012
- 関谷直也・安本真也・義岡真人・上田彰・後藤あずみ：デジタルサイネージを活用したXバンドMPレーダ降雨情報の伝達に関する社会実験の経過と今後の課題—災害時のデジタルサイネージ活用法—，日本災害情報学会第15回学会大会，2013.10.26，桐生市民文化会館：桐生（予稿集 pp.148-151），2013。
- 東京都：東京都防災対応指針，[http://www.bousai.metro.tokyo.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/000/368/231125bousaitaiouhonsatu.pdf](http://www.bousai.metro.tokyo.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/000/368/231125bousaitaiouhonsatu.pdf)，2014年4月1日，2011。

（投稿受理：平成26年4月18日）