

災害情報伝達手段の整備等に関する手引き

平成 31 年 4 月

目次

1	本書の目的	- 1 -
2	基本的考え方	- 1 -
3	多様な災害情報伝達手段の特徴と現状	- 1 -
4	災害情報伝達手段の要件	- 3 -
	(1) 情報伝達の全体像の把握	- 3 -
	ア 地域の特徴による分析	- 3 -
	イ 災害の種別による分析	- 3 -
	(2) 情報伝達能力	- 4 -
	(3) 災害時の時間経過にあわせた伝達手段の特性	- 6 -
	ア 迅速かつ操作性に優れた災害情報伝達手段の確保	- 6 -
	イ 災害の種類、時間経過による整理	- 6 -
	ウ 避難者への情報伝達	- 7 -
	(4) 情報伝達手段の選択	- 8 -
	ア 必須とすべき緊急伝達手段（PUSH 型）	- 8 -
	イ 地域特性に合わせた PUSH+PULL 型伝達手段の選択	- 8 -
	(5) 情報伝達手段の具体的な整備内容	- 8 -
	ア システムの耐災害性の強化	- 8 -
	イ 緊急速報メールの活用	- 8 -
	ウ 同報系システムとの効果的な組み合わせ	- 9 -
	エ 災害情報等の迅速確実な伝達	- 9 -
	オ 情報伝達手段の耐災害性への配慮について	- 9 -
	カ その他注意すべき事項	- 11 -
5	各災害情報伝達手段の特徴	- 12 -
	(1) 自営通信網での情報伝達手段	- 12 -
	ア 市町村防災行政無線(同報系)について	- 12 -
	イ エリアワンセグ放送について	- 20 -
	ウ IP 告知システムについて	- 22 -
	エ 5GHz 帯無線アクセスシステムについて	- 22 -
	オ 18GHz 帯無線アクセスシステムについて	- 24 -
	カ 920MHz 帯無線マルチホップシステムについて	- 25 -
	(2) 通信会社の通信網を活用した情報伝達手段	- 26 -
	ア デジタル MCA 無線による情報伝達について	- 26 -
	イ 緊急速報メールによる情報伝達について	- 29 -
	ウ 登録制メールによる災害情報配信について	- 32 -
	エ クラウド型マルチメディア一斉同報システムについて	- 33 -
	オ 地域 WiMAX による情報伝達について	- 34 -
	カ SNS(Twitter、Facebook 等)による情報伝達について	- 36 -
	キ 無線 LAN による情報伝達について	- 36 -
	ク 280MHz 帯電気通信業務用ページャーについて	- 37 -
	ケ 携帯電話網及び緊急速報メールを活用した情報伝達について	- 39 -
	コ V - Low マルチメディア放送について	- 40 -
	サ テレビ・プッシュシステムによる情報伝達について	- 42 -
	シ IP 通信網を用いた個別端末による情報伝達について	- 44 -
	(3) 地域放送会社等を活用した情報伝達手段	- 47 -
	ア コミュニティ FM を活用した情報伝達について	- 47 -
	イ ケーブルテレビ網 (CATV) を活用しての情報伝達について	- 48 -
	(4) 流通機器として活用可能な媒体による情報伝達	- 50 -
	ア デジタルサイネージによる視覚情報伝達について	- 50 -
	イ 高性能スピーカー (ホーンアレイスピーカー) による音声伝達について	- 51 -
	(5) 既設設備を活用して連携した情報伝達	- 53 -

ア	既存の放送設備と連携した音声での情報伝達について.....	- 53 -
イ	既存のデジタルサイネージと連携した映像での情報伝達について.....	- 53 -
(6)	一斉送信システム	- 54 -
ア	情報伝達伝送手段を制御するシステムについて	- 54 -
イ	災害情報伝達手段への一斉送信機能の導入に関する手引き	- 57 -
6	その他	- 58 -
(1)	調達における工夫	- 58 -
(2)	地方財政措置	- 58 -
ア	緊急防災・減災事業債.....	- 58 -
イ	特別交付税	- 59 -
(3)	職員の安全対策.....	- 61 -
(4)	不測の事態への対応.....	- 61 -
(5)	技術の進歩への対応.....	- 61 -
(6)	日常的な点検及び改善	- 61 -
ア	試験・点検について	- 61 -
イ	訓練について.....	- 61 -
(7)	アドバイザー派遣事業	- 62 -
ア	事業の概要	- 62 -
イ	派遣実績.....	- 62 -
ウ	アドバイスの基本方針.....	- 63 -

参考資料

- 参考資料 1 東日本大震災における住民への災害情報伝達の状況と課題
- 参考資料 2 住民への災害情報伝達手段の多様化実証実験について
- 参考資料 3 災害情報伝達手段等の高度化事業について
- 参考資料 4 近年発災した災害における住民への災害情報伝達の状況と課題
- 参考資料 5 PDCA サイクルの例
- 参考資料 6 防災行政無線等の戸別受信機の標準的なモデル等のあり方に関する検討会報告書
- 参考資料 7 長野県飯田市の事例
- 参考資料 8 綾瀬市の事例

注釈中、【アドバイス】とあるのは、過去に「災害情報伝達手段に関するアドバイザー派遣事業」で派遣されたアドバイザーからのアドバイスです。

1 本書の目的

本書は、近年の様々な災害からの教訓や最新の検討会の検討結果等を踏まえて、各災害情報種伝達手段の特徴を整理し、各市町村の地理的特徴を考慮したシステム整備の考え方をまとめ、各市町村でのシステム整備の仕様書の作成等の参考としていただく手引書としてまとめたものである。

2 基本的考え方

災害情報伝達手段を整備するにあたり、まずは、平時の備え、発災直後、応急段階及び復旧段階等災害の各フェーズに行うべき業務（災害対応、情報収集等を含む。）を整理し、それぞれの業務量を想定して、人員やシステムの配置を計画することが重要である。

現在では様々な災害情報伝達手段が選択肢として挙げられるが、受け手の状況に応じた伝わりやすさ、伝達範囲（場所）、伝達可能な情報量、耐災害性など、様々な点でそれぞれに特徴を有している。

情報の受け手、災害の種別（地震、津波、風水害等）、災害の段階、気象条件等によって、効果的な伝達手段が異なってくること、また、平成 28 年（2016 年）熊本地震で見られたように、車中泊等被災者が避難所に滞在しない場合等災害時の住民等の動きも想定した上で、災害時における住民への情報伝達を的確に行うため、各情報伝達手段の特徴を考慮して複数の手段を有機的に組み合わせ、災害に強い総合的な情報伝達システムを構築することが望ましい。

また、近年の水害や土砂災害においては、避難勧告や防災気象情報等が住民に対して十分に伝達できていない、大雨の際には屋外からの音声が聞こえにくいなどの課題が挙げられている。このような場合でも高齢者等防災情報が届きにくい方々によりきめ細かく情報を行き渡らせることのできる防災行政無線等の戸別受信機等は、極めて有効な情報伝達手段であり、地域の実情に応じて積極的に配備を検討するべきである。¹

3 多様な災害情報伝達手段の特徴と現状

災害関連情報については、従来からテレビ²・ラジオ等のメディアを通じて広く住民に伝達されており、地震・津波等の災害時に警報音を鳴らす緊急警報放送の活用について国民の意識を高めることが課題とされている。

¹ 参考資料 6 を参照

² 【アドバイス】普段から利用できるテレビによる災害関連情報の伝達は効果的であるが、課題として、データ放送を視聴するための「d ボタン押下」という操作が住民に正しく伝わっているかということが挙げられる。周知方法の事例として、平成 25 年度実証実験の参加機関でもある宮城県気仙沼市では、市の広報誌に d ボタンを押してデータ放送を視聴するよう住民に促している。地域の防災訓練において、参加者に自宅のリモコンを持参させ、「d ボタン」の目印になるシールを貼ることで周知している自治体は多い。

市町村から直接住民へ災害関連情報を伝達する市町村防災行政無線（同報系）等³については、従来から整備を推進してきたところであり、住民への情報伝達の中核を担っている。

現在、各市町村においては、地域の実情に応じ、各種情報伝達手段の特徴を踏まえ、様々な情報伝達手段が用いられており、そのイメージを図1に示す⁴。

なお、市町村防災行政無線（同報系）についても、デジタル化による双方向通信、データ通信等の機能追加により、単なる情報伝達システムから情報収集システムとしての活用が図られている。

また、近年の情報通信技術の発展により、市町村防災行政無線（同報系）以外にも、災害時の住民への情報伝達手段は多様化⁵しており、携帯電話キャリアが提供する緊急速報メール（NTTドコモがサービス提供するエリアメールを含む。）、コミュニティ放送、CATV、IP告知端末、登録制メール、インターネットを活用したホームページやソーシャルネットワーク等の普及も著しい。

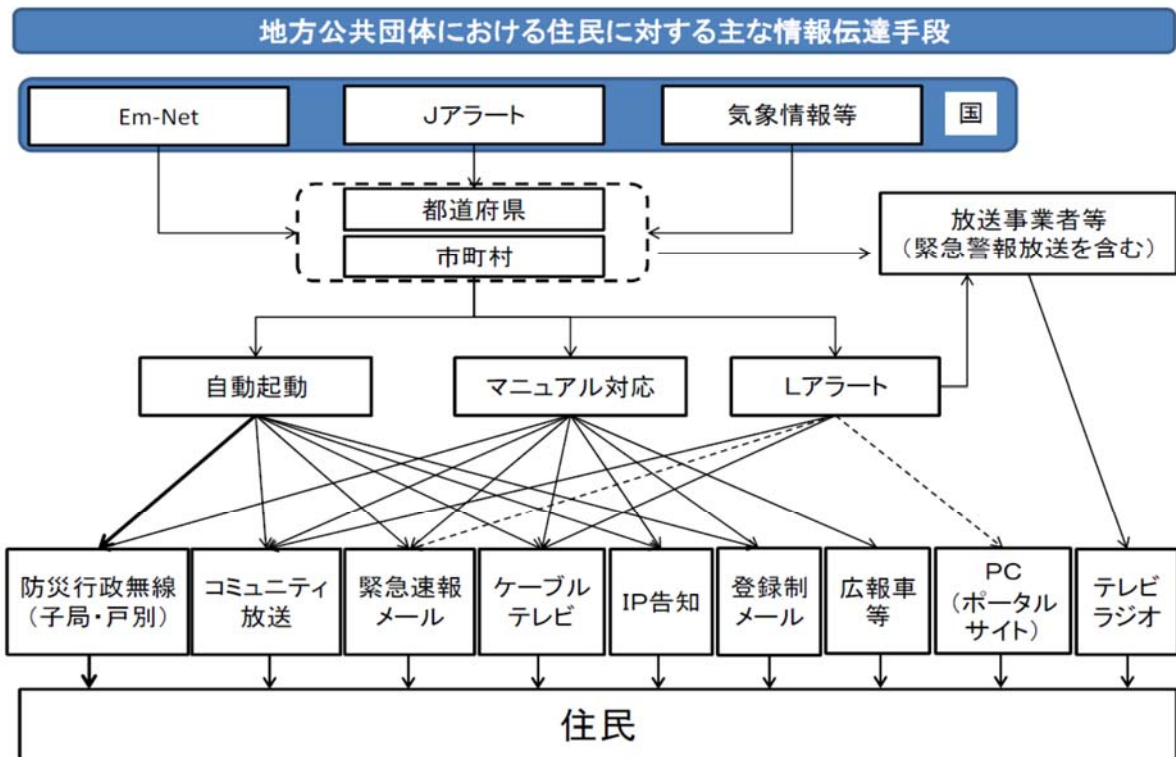
各市町村において、多様な情報伝達手段の整備を図るに当たり、これまで市町村防災行政無線（同報系）が主な手段となってきたところだが、市町村防災行政無線（同報系）を各市町村の隅々まで整備をすることは財政的な負担が大きく、それ以外の情報伝達手法の特徴を踏まえつつ、地域の実情に応じ、それらを総合的に活用した情報伝達システムを構築することが必要である。

3 不特定多数の住民に対して一斉に災害関連情報を伝達する手段のこと。具体的には、市町村防災行政無線（同報系）、緊急速報メール、コミュニティ放送、ケーブルテレビ、IP告知端末、登録制メール等を指している。

4 【アドバイス】複数の伝達手段に対し、一括して情報発信を行うためのシステムを導入することも考慮する。Jアラートについては、ほぼ自動的に発信できるようにしていることから、職員の負担が軽減されることが見込まれる。防災行政無線についても、音声合成を組み合わせれば利用可能となる。ソフトウェアの設定を行えば、今後、他の伝達手段（ツイッター・フェイスブックなど）を構築した際も、連携が可能である。

5 【アドバイス】住民への情報伝達手段は、どのような状況で誰に伝えるかで、情報伝達手段の有効性が異なってくる。自治体内にケーブルテレビ（以下「CATV」という。）等の有線のネットワークが整備されているのであれば、IP告知端末による方法が考えられ、MCA無線のサービスが提供されている地域であれば安価に無線設備を導入することができる。これらの伝達手段は、スピーカ一に繋ぐことにより防災行政無線（同報系）と同じように一斉に音声で情報を流すことができる。

その他の技術としては、280MHz帯の電波を利用したポケベルの仕組みを応用した防災ラジオがある。現在サービスが提供されている地域では、アンテナ1基で半径30km圏内は提供可能であるため、多くの市町村では比較的安価に全域をカバーでき、屋内にも電波が届きやすいという特徴がある。ポケベルの仕組みを利用した技術のため、送信側はPCからテキストを入力する方式を採用（声による放送ではない）、配信情報もテキスト形式で、端末側で音声に変換して再生する。なお、本方式は、自治体が整備した通信設備を用いて事業者が運営する方式であり、見通しのよい場所（山頂、市役所の屋上等）にアンテナを設置すればサービス提供が可能である。



※「公共団体における災害情報等の伝達のあり方等に係る検討会報告書 平成 24 年 12 月」図 1 より

図 1 地方公共団体における住民に対する主な情報伝達手段

4 災害情報伝達手段の要件

(1) 情報伝達の全体像の把握

ア 地域の特徴による分析

災害情報伝達手段を多様化する際、各伝達手段の特徴を把握し、地域特性も適した組み合わせを選択することが必要である。

各市町村においては、地域の実情（人口、面積、地形、気候、昼夜間人口比率等）や情報伝達手段の現状を調査・分析した上で、計画的に今後の整備手法を検討する必要がある。

各自治体における災害情報伝達について地域の特徴により分析をするために例えば、表 1 を作るようなことが考えられる。災害情報伝達を行う場所ということで各自治体を物理的に分析すると表の行が埋まる。各自治体における災害情報伝達手段を整理すると表の列が埋まる。それにより、どこの場所への災害情報伝達が行われており、どこの場所への災害情報伝達が手薄なのかということが整理できる。

イ 災害の種別による分析

各自治体で起こりうる災害が何なのかを把握し、発生した場合に住民に対して情報伝達が行われるのかということ进行分析する必要がある。

表 1 災害情報伝達手段の地域分類

場所		手法	防災行政無線 (同報系)	コミュニ ティ FM放送	CATV	IP 告知	緊急速報メール 登録制メール	エリア ワンセグ	Wi-Fi ホット スポット	デジタル サイネージ
自宅 (住宅地、 戸建住宅)	屋内									
	屋外									
自宅 (住宅地、 マンション)	屋内									
	屋外									
自宅 (山間部)	屋内									
	屋外									
職場 (事務所)	屋内									
	屋外									
職場 (工場)	屋内									
	屋外									
繁華街	屋内									
	屋外									
集客施設 (ホール等)	屋内									
	屋外									
市出先 機関	屋内									
	屋外									
駅周辺										
車内										
海岸線										
避難施設										

(2) 情報伝達能力

各情報伝達手段に関して、受け手の居場所に依存する伝達能力、伝達範囲、情報量、耐災害性、伝達の形態(PUSH型/PULL型)⁶についての評価は、伝達手段ごとに一長一短があり、複数手段を組み合わせることでより優れた災害情報の伝達が可能である。(表2参照)

⁶ 情報伝達方法は、大きく PUSH 型と PULL 型に分けることができる。PUSH 型は、情報の発信側（行政側）から情報の受信側（住民）に対して強制的に伝える方法で、防災行政無線や緊急速報メール等がある。PULL 型は、情報の受信側が能動的に情報へアクセスする方法であり、例えばホームページやフェイスブックが挙げられる。

表 2 情報伝達能力

災害情報伝達手段	情報の受け手					伝達 範囲	情報量	耐災害性				情報伝達 形態 (PUSH/PULL)
	居住者		一時滞在者		通過交通 (車内等)			荒天時	輻輳	停電	断線 リスク	
	屋内	屋外	屋内	屋外								
防災行政無線 (屋外拡声子局)	△	○	△	○	△	○	○	△	◎	○	◎	PUSH
防災行政無線 (戸別受信機)	○	-	×	-	-	○	○	◎	◎	○	◎	PUSH
緊急速報メール (対応端末保有者)	○	○	○	○	○	◎	○	◎	◎	○	○	PUSH
登録制メール (登録者)	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	△	○	○	PUSH+PULL
SNS(Twitter、 Facebook)	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	△	○	○	PULL
コミュニティ放送 (受信機保有者)	○	○	○	○	○	△	◎	◎	◎	○	◎	PUSH+PULL *
CATV (ケーブルTV) (契約者)	○	-	-	-	-	△	◎	◎	◎	△	△	PUSH+PULL *
ワンセグ放送 (受信機保有者)	○	○	○	○	○	△	◎	◎	◎	○	△	PUSH+PULL
IP 告知放送 (受信機保有者)	○	-	-	-	-	△	◎	◎	◎	△	△	PUSH+PULL *
備考 ※相対評価	○：有効 △：あまり適していない ×：適していない -：対象外					◎：広い ○：普通 △：限定	◎：詳細 ○：限定	◎：優れている ○：普通 △：課題あり				*：自動起動機能あれば PUSH

(3) 災害時の時間経過にあわせた伝達手段の特性

ア 迅速かつ操作性に優れた災害情報伝達手段の確保

国が把握した災害関連情報のうち、特に緊急性及び必要性が高い情報については、国から地方公共団体、さらには住民に対し、迅速に情報を伝達することが極めて重要であり、各市町村において Jアラートの通報を自動起動させる他、自治体が発する地域（ローカル）の災害情報を集約し、テレビやネット等の多様なメディアを通して一括配信する共通基盤の構築を行い、災害時の緊迫した状況においても多様な情報伝達手段に対して、確実に情報の伝達ができるようにする必要がある。

イ 災害の種類、時間経過による整理

災害発生前からの時間経過により、伝達する情報内容が異なるため、各情報伝達手段を組み合わせて使用する。

緊急時(地震、津波、ミサイル等)には速報性のある手段(防災行政無線、緊急速報メール、IP告知放送)で周知し、発災前に時間的余裕がある場合(風水害等)には PUSH+PULL 型の伝達手段(SNS、コミュニティ放送、登録制メール、ケーブル TV 等)でより詳細な情報を提供することが望ましい。

発災後は詳細情報の提供が主となるので、防災行政無線を新しい情報提供開始の周知に用いて、PUSH+PULL 型の手段で詳細情報の提供を実施することが効率的である。(表 3 参照)

⁷ 【アドバイス】災害別のタイムラインを作成して、時間経過により伝達する手段及び担当者を明示することが有用である。

滋賀県大津市では、防災計画に各担当者の役割を明示すると共に、人事異動ごとにそれぞれの担当者を個人名で明示することにより責任の所在を明らかにしている。

表 3 災害時の時間経過に合わせた伝達手段の特性

	発災前 (風水害等)	発災前 (地震、津波、 ミサイル)	発災直後(数時間)	応急対応時間 (救助、救援)	復旧、復興期間 (被災者支援)
必要な情報	災害予測情報 被害予測情報 避難勧告・指示等	地震・津波情報 避難勧告・指示	被災情報 ライフライン情報 避難所情報等	被害状況 安否情報 ライフライン情報 避難所情報等	ライフライン 復旧情報 避難所情報等
情報伝達に必要な機能	PUSH 型 広範囲、多人数 カバー + PULL 型 (詳細情報)	PUSH 型 速報性	PUSH 型 広範囲、多人数カ バー + PULL 型 (詳細情報)	PUSH 型 広範囲、多人数 カバー + PULL 型 (詳細情報)	PUSH 型 広範囲、多人数 カバー + PULL 型 (詳細情報)
電源	通常電源	通常電源	停電の可能性あり	停電の可能性あり	通常電源
ネットワーク			輻輳、被災の可能性あり	被災の可能性あり	
防災行政無線	◎	◎	◎	○	○
緊急速報メール	◎	◎	×	×	×
登録制メール	◎	△	○	○	◎
SNS	◎	△	○	○	◎
コミュニティ放送	◎	◎	◎	◎	◎
CATV	◎	○	○	○	○
ワンセグ放送	◎	○	○	○	◎
IP 告知放送	◎	○	○	○	◎
ラジオ	◎	◎	◎	◎	◎
テレビ	◎	◎	○	△	△
備考	◎：有効、○：場合により有効（停電無い場合など）、△：あまり有効でない、×：使用不可				

ウ 避難者への情報伝達

発災直後の避難勧告と、避難所での住民への情報発信、内容が異なる。発災直後においては、防災行政無線や緊急速報メールといった、行政側から住民に対して強制的に伝える手法(PUSH 型)が有効である。

時間が経過すると、給水所や食料支給などの地域ごとの生活情報が必要となってくるため、ホームページの掲載やフェイスブックといった、住民が各自必要とする情報を選択して閲覧する方法(PULL 型)が有効となる。ただし、PUSH 型の手段は情報量が限られている場合が多いことから、PUSH 型の情報を契機に住民に情報収集を促し、より詳細な情報を PULL 型の手段(自治体のホームページ、広報誌等)により取得することを促すといった活用も考慮する。

今後は、避難所にスマートフォンを持参する住民が多くなると想定されるため、Wi-Fi の導入が有効になると考えられる。また、避難所での情報共有にはデジタルサイネージも有効になると考えられる。職員が普段から利用している施設が避難所と併用できる形が理想である。

学校なども、普段から別の用途でも使えるように有線のネットワークを構築しておけば、災害時に活用でき、災害に特化した予算を立てにくい場合に、普段の用途も含めた整備計画が図れる。

長期停電などのリスクを想定すれば、掲示板といったアナログな媒体も検討しておいた方が望ましい。実際に、東日本大震災の被災地で毎日広報誌を印刷し、各避難所に配布した事例があった。

(4) 情報伝達手段の選択

ア 必須とすべき緊急伝達手段（PUSH型）

緊急時に最も効果が高いと考えられる防災行政無線と緊急速報メールを整備することが望ましい。学校、お年寄り世帯、防災行政無線屋外拡声局の伝達範囲外の世帯への情報伝達については戸別受信機、あるいはIP告知端末の整備が有効である。

イ 地域特性に合わせたPUSH+PULL型伝達手段の選択⁸

それぞれの地域の特性に応じて複数の情報伝達手段を組み合わせることにより、より多くの住民に確実に情報を伝達することが重要である。

注意すべきスポット（集客施設、病院、学校等）に対しての情報伝達手段を構築する場合、ハード面の整備だけでなく、関係者の協力も不可欠であるため、事前に関係者とよく打ち合わせをしておくことが必要である。

(5) 情報伝達手段の具体的な整備内容

ア システムの耐災害性の強化

災害関連情報の伝達に係るシステムは基本的に災害時に活用するものとし、耐災害性（非常電源、耐震性、耐浸水性等）について配慮するものとする。

また、システムの統合を進めるに当たり、広範囲への誤送信や、故障発生により情報伝達に支障が生じる等のリスクが高まるため、全ての運用に支障が生じないようなシステムの整備、バックアップ体制の確立等が重要となる。

イ 緊急速報メールの活用

特定の地域に存する者（居住者、一時滞在者及び通過交通）に対し、幅広く情報を伝達するためには、緊急速報メールが効果的である。

特に、複数の携帯電話キャリアの当該仕組みを活用することにより、より確実に災害関連情報を伝達することが可能となる。

なお、市町村の担当者においては、緊急速報メールを活用するに当たり、メール送信の操作を携帯電話キャリア複数社分実施しなければならないことが負担となっており、送信操作

⁸ 【アドバイス】更新情報の連絡に自治体のSNSを活用している例が多い。ただし、一斉にホームページをアクセスするとサーバーがダウンして、情報錯その元になってしまうので、自治体のホームページのURLリンクを送らないよう気をつけること。

を1回で行うことが可能な統合システム導入が望ましい。

ウ 同報系システムとの効果的な組み合わせ

地域の実情を考慮してきめ細かく確実な情報伝達を行うには、市町村防災行政無線（同報系）などの同報系システム効果的に組み合わせることが重要である。

ただし、市町村防災行政無線（同報系）以外の同報系システムについては、必ずしも防災専用のシステムとは限らないため、耐災害性に特に留意する必要がある。

エ 災害情報等の迅速確実な伝達

より迅速な住民への情報伝達を可能とするため、Jアラートによりシステムを自動起動させることや、複数システムに対してインターフェースを有する「Lアラート」（災害情報共有システム）を利用することで、多様な情報伝達手段に対する操作を軽減できるので有効である。

オ 情報伝達手段の耐災害性への配慮について

（ア）耐震性

非常通信確保のガイド・マニュアル⁹を参考として、求められている耐震性を確保する必要がある。

庁舎、基地局、拡声子局の鉄塔などの耐震性は各自治体で想定される最大震度に耐える仕様とすることが望ましい。

また、庁舎の立て替え予定がない場合には耐震診断を実施して必要な補強を行うことが望ましい。

（イ）浸水防止措置

各自治体でのハザードマップで想定している津波、豪雨等への対策を講じておく必要がある。具体的には、各自治体でのハザードマップで想定している災害が起こっても、情報伝達手段は被害を受けない高さの場所に設置する、万が一の際の代替設備の整備等の対策を講じておく必要がある。

a 庁舎への浸水対策

庁舎設置機器は、防災情報伝達の中心的な役割を担っている機器であることから防災上、浸水被害を免れる高さのフロアに、必要な機器、電源設備を設置して浸水に対する対策を万全にしておくことが必要である。

b 基地局への浸水対策

基地局には無線機器等を設置していることから、基地局の浸水被害によって、無線通信網の断絶が生じる可能性があるため、その影響は甚大であることから基地局が浸水す

⁹ 平成27年12月非常通信協議会

(URL: <https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/hijyo/manual/manual/index.htm>)

る場合の水位レベルを検証し、その水位以上の位置に主要機器、電源設備を移設する等の対策をしておくことが必要である¹⁰。災害対策の庁舎が水没地域であれば、移転若しくは災害対策本部機能を別の場所に選定設置するなどの検討が必要である。

c 屋外拡声子局への浸水対策

拡声子局が浸水すると、周辺住民への情報伝達が断たれることになるので、拡声子局の制御部を浸水しない高い位置¹¹に移動する等の対策をしておくことが必要である。

(ウ) 停電対策

非常通信確保のガイド・マニュアルを参考として、停電対策を行う必要がある。ただし、東日本大震災のような広範囲で大規模な災害の場合は、非常電源の容量を48時間確保していても容量不足となることが想定される。そのため、非常通信確保のガイド・マニュアルで求められている以上の非常電源の容量を確保するかどうかについては、各自自治体において、最悪の事態を想定し、民間企業や近隣自治体との協定等も含め、総合的に検討しておく必要がある。

なお、情報伝達手段の停電対策については、以下のポイントについて特に留意しておく必要がある。

- a 親局から子局（住民に直接伝達する部分）まで全ての施設・設備の停電対策を考慮しているか。
- b UPS(無停電電源装置)等を活用して、瞬時の停電の場合にも対応可能か。
- c 常用電源→UPS→非常電源という一連の動作について、切り替えがうまくいかなかったり、途中で電源がなくなったりすることがないことを確認しているか。

災害が原因となって商用電源の供給が止まる事態を考慮して、少なくとも48時間の動作を保証できる予備電源設備を整備する必要がある。

予備電源設備としては、概ね以下の設備が一般的である。それぞれの設備には適材適所、メリット・デメリットがあることから、設置場所、供給先設備¹²の状況を踏まえ選択する必要がある。

(a) 直流電源装置

¹⁰ 【アドバイス】従来の庁舎は地積効率の観点から、地下に受電所、非常用発電機、燃料槽を設置していたが、災害マップを参考に浸水による機能停止がない場所へ設置替えをする必要がある。

¹¹ 【アドバイス】仙台市では震災後、耐震強度を震度6強から7以上へ、無線機位置を1.5mから8mへ、ポール直径を21.6cmから31.9cmへ、基礎は60cm四方から90cm四方へと増強した。

¹² 【アドバイス】非常用発電機燃料を庁舎のガスと共用している場合は、庁舎としての保管量とは別に管理することが望ましい。停電が続いたときに非常用発電機を使用しながら、暖房及び炊き出しにも使用したため、発電機によるバックアップができなくなった事例も確認されている。

- (b) 自家用発動発電機¹³
- (c) 無停電電源装置¹⁴
- (d) 自然エネルギー活用の太陽光発電設備或いは風力発電設備

カ その他注意すべき事項

(ア) 放送の活用

情報伝達を行うにあたり、通信だけではなく、放送を活用することが有効であると考えられる。住民側から考えると、災害時に、普段使わない災害時専用の端末から情報を入手するよりは、普段使う物を利用する方が情報を入手しやすいと考えられる。放送法の理念を理解した上で、放送事業者と連携する方法を準備しておくことが有効である。

その一つの方法として、Lアラートの活用により、放送事業者の協力を得ながら情報伝達を行う方法がある。

(イ) 地域における総合的な情報提供システムを構築するときは、情報伝達手段の多重化・多様化を図るため、テレビ・ラジオやワンセグ等、民間事業者やメディアと連携して、地方公共団体による情報伝達とを組み合わせることが重要である。

(ウ) 緊急警報放送は、夜間に津波が発生した場合等において、特に有効な情報伝達手段の一つである。

また、防災基本計画においても、「国は放送事業者と連携して、緊急放送時にテレビ、ラジオが自動的に作動するシステムの普及を図るものとする。」と位置づけられている。緊急警報放送及び同放送を受けて自動起動するテレビ、ラジオの普及に資するよう、住民への広報を行う必要がある。

(エ) 障がい者等への情報伝達

情報伝達を行うにあたり、障がい者への情報伝達や、外国人への情報伝達を考慮しておく必要がある。例えば、聴覚障がい者には文字情報で情報伝達を行うといった方法で、受け手の属性を踏まえながら情報伝達手段を整備するものとする。

(オ) 市町村防災行政無線（同報系）以外の情報伝達手段については、必ずしも防災専用のシステムでないものもあるため、耐災害性については特に留意するものである。

¹³ 【アドバイス】中継所に設置する非常用発電機は、規模により選定する必要がある。車両が近寄れないところに設置する場合は、維持の容易性を重視する必要がある。維持管理の際、部品点数及び冷却機能に関する定期交換部品などの観点から、非常用発電機は空冷式を推奨する。

また、燃料の定期的な交換が必要である。災害時の故障では、燃料の質が継ぎ足し補充のみによる経年劣化により故障している例が多い。

¹⁴ 【アドバイス】直流電源装置に比して、バッテリーの定期交換がなされていないケースが多く、所定のバックアップ時間が保持できない例が多々ある。計画的な交換が必要である。

いずれの情報伝達手段も万全なものではなく、長所・短所を有していることを念頭に、情報伝達に関する実際的な運用面にも十分配慮すること。

(カ) サイレン（半鐘）、広報車、消防団員等による広報も、情報伝達手段として活用することが有効である。そこで、市町村防災行政無線（移動系）、消防救急無線、トランシーバー等で行政内部の情報交換を確実に行うとともに、自らの安全確保のためにも、津波警報等の情報を確実に消防団員に伝達できるような情報伝達体制の整備が必要である。

また、避難所などでは、記録性を有する紙メディアを用いた情報伝達も有効である。

(キ) 日頃からの住民への広報

災害時には、災害対応に多くの職員が必要となるため、住民からの問い合わせに対応できない状況となる可能性が高い¹⁵¹⁶。そのため、日頃から、「こういった情報はどこにあるのか」といった問い合わせに対応しやすいように情報の掲載箇所等を一覧表にして、住民に対して広報をしておくことが有効である。

5 各災害情報伝達手段の特徴

(1) 自営通信網での情報伝達手段

ア 市町村防災行政無線(同報系)について

(ア) 概要

市町村防災行政無線は、市町村が策定する「地域防災計画」に基づき、それぞれの地域における防災、応急救助、災害復旧に関する業務に使用することを主な目的とし、平常時には一般行政事務に使用できる無線局であり、「同報通信用(同報系防災行政無線)」と「移動通信用(移動系防災行政無線)」の2種類に大別される。

市町村防災行政無線(同報系)¹⁷は、市町村庁舎と地域住民とを結ぶ無線網で、屋外拡声子局(屋外のスピーカー)や戸別受信機からの音声で地域住民に情報を迅速に一斉伝達できる。

自営の無線網であるため、輻輳の危険性が低く、災害時に有効な伝達手段である。東日

¹⁵ 【アドバイス】メディア対応の担当者を広報課長などとする。平成28年北海道の豪雨災害においては、防災責任者がメディア対応をしたため、重要結節の判断が遅れた事例がある。防災責任者は、災害本部長の状況判断を円滑化させることに専念させる必要がある。

¹⁶ 【アドバイス】危機管理・災害対応の要員として、警察官、自衛官、消防官のOBを採用して、各種計画作成・関係機関連絡・防災訓練等を担当して効果を上げているケースが見受けられる。

¹⁷ 【アドバイス】アドバイスを行った防災行政無線(同報系)を導入している自治体の大半が、災害時にスピーカーから放送された内容が聞き取れなかったと住民から問合せを受けている。自治体が保有する伝達手段を予め住民に提示することで問合せを減らすことが期待できる。風水害の場合は、住民が雨戸をしめ切っており、スピーカーの効果が低下する可能性があるが、事前の周知によりスピーカーの微かな音を契機に住民が別の手段で情報収集するよう意識付けを図ることができるようになる。

本大震災においても、津波警報や避難の情報の主要な伝達手段となった。

当該無線についてはデジタル化が進められており、双方向通信等、従来のアナログ方式に比べて、高度な利用が可能¹⁸である。

なお、音声（スピーカー）による情報伝達が中心となるので、風向きや天候、場所（屋内・屋外の別やスピーカーからの距離等）により、聞こえ方が異なるため、漏れなく地域住民へ聞こえるようにすることは事実上困難である。

戸別受信機の全戸配備により、屋内への情報伝達の確実性を向上することは可能であるが、配備する世帯数等により配備費用が多額となる場合がある。

図2に市町村防災行政無線（同報系）の概要（デジタル方式）を示す。自治体（親局）と基地局間は地上アプローチ回線、中継波、同報波（再送信子局の場合）、あるいはマイクロ波多重回線等の無線回線を使って接続する。

（イ）システムの詳細

a アナログ方式

従来から使われている60MHz帯FM変調を使用したアナログ方式の同報無線。音声による災害情報の同報伝送が主な機能。アナログ方式については無線設備の耐用年数等考慮した上で、できるだけ早期にデジタル方式に移行することとされており、平成19年12月1日以降は一部の設備を除き新たなアナログ同報系の免許付与は行わないことになっている。

また、スプリアス規格の変更¹⁹に伴い規格に合った無線機の運用が必要となり、従来のスプリアス規格の無線設備の使用は2022年11月30日までとなる。

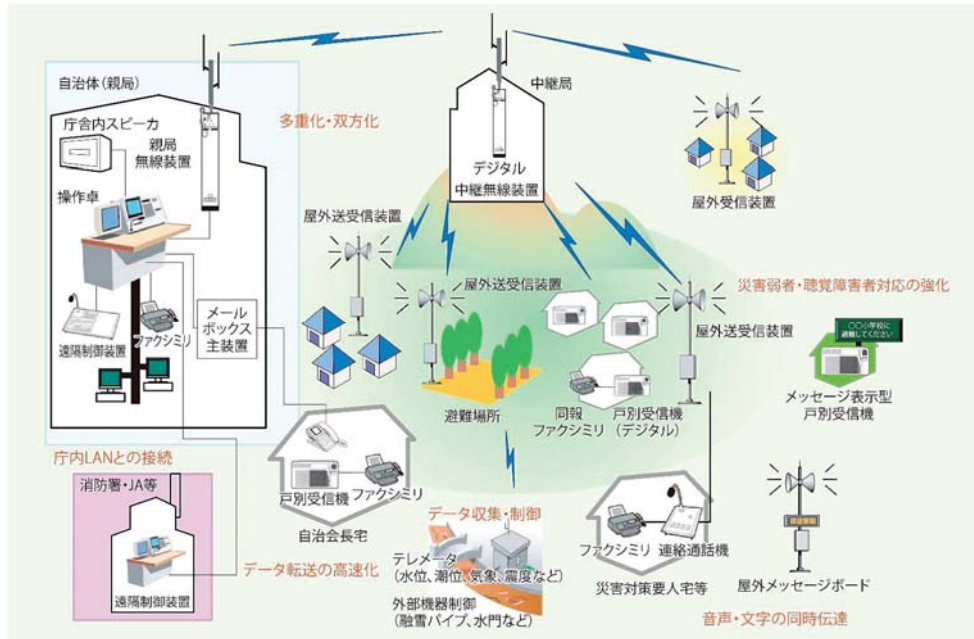
b デジタル方式

平成13年に多チャンネルで高機能・高性能のデジタル方式が制度化された。アナログ方式でのメーカー間の互換性がないという状況を改善するため、平成15年4月に総務省が「市町村デジタル同報通信システム推奨規格」を策定し、これを受けて同年一般社団法人電波産業会の無線インターフェース規格として「市町村デジタル同報通信システム（STD-T86）」が制定された。STD-T86は「市町村デジタル同報通信システム推奨規格」を包含している。（表4参照）

また、平成27年9月には「市町村デジタル同報通信システムTYPE2（STD-T115）」が制定されている。

¹⁸ 7（2）の地方財政措置を参照

¹⁹ 平成17年12月1日に無線設備規則（昭和25年電波監理委員会規則第18号）が改正された。



※ 総務省消防庁「平成30年消防白書」第2章第9節4.(1)イ 防災行政無線のデジタル化の推進 より
 図2 市町村防災行政無線(同報系)の概要(デジタル方式)

表4 市町村防災行政無線(同報系)の主な仕様(デジタル方式)

項目	仕様
周波数帯	60MHz帯(54~70MHz)
空中線電力	10W以下
チャンネル間隔	15kHz
変調方式	16QAM(16値直交振幅変調)
通信方式	TDMA-TDD(時分割多元接続-時分割双方向伝送)
多重数	6(1フレーム当たり6スロット)
伝送速度	45kbps(フレーム)、7.5kbps(スロット)
音声符号化速度	25.6kbps以下(一括通報)、4~6.4kbps(連絡通話)

※一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T86 2.0版「p11表2.3.1-1 伝送方式の諸元」より

表5は利用できるサービスで、各市町村で必要となるサービスを選択して使用することができる。

表 5 市町村防災行政無線(同報系)で利用できるサービス(デジタル方式)

伝送内容	音声	音声
	非音声	データ、画像、ファクシミリ、文字情報等
通信形態	戸別通信	親局～子局間通信において、特定の1子局を相手として通信を行う
	グループ通信	親局～子局間通信において、複数の子局で構成されるグループを対象として通信を行う
	同報通信	親局～子局間通信において、待受中の全子局を対象として一括通信を行う(親局からの片方向通信)
	通信統制	緊急時、親局において親局～子局間通信の統制を行う
特殊通信	音声、非音声同時通信	1つの通信に複数の通信用チャンネルを割り当てることにより、伝送内容の異なった通信を同時に行う
	高速非音声通信	1つの通信に複数の通信用チャンネルを割り当てることにより高速にデータ伝送を行う
	制御チャンネル通信	通信要求があった時に、通信用チャンネルに空きが無い場合に、制御用チャンネルを一時的に通信用チャンネルとして割り当てることにより、通信を行うために臨時的に機能するもの

※ 一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T86 2.0版「p9表2.1.3-1 提供サービス例」より

上記、仕様、通信サービスを活かしたデジタル方式の特徴は以下の通りである。

- (a) 文字情報の伝送：デジタルサイネージ等に活用可能
- (b) 双方向通信：親局と屋外拡声子局との間で双方向の通信が可能。被災状況等の連絡に活用可能
- (c) データ通信：デジカメ画像等の送受信が可能
- (d) 複数同時通信：親局が一斉通報等で使用中でも屋外拡声子局から双方向の連絡通信やデータ通信が可能
- (e) 活用範囲の拡大：気象観測や河川水位等のテレメータシステムにも適用可能

c. 戸別受信機

戸別受信機²⁰は、屋外拡声子局のスピーカーによる放送を補うために使用される装置であり、基本的には住宅や避難所となる施設等の屋内に設置される。アナログ方式で

²⁰ 【アドバイス】戸別受信機を全戸に配布したいという要望を挙げる自治体は多い。特に、現時点で戸別受信機を全戸配布している自治体では、防災行政無線をデジタル化する際も継続して全戸に提供したいと望む傾向にある。

しかしながら、ICT技術へのリテラシーが高い若年層に対しては、携帯電話やスマートフォンを利用する伝達手段(登録制メール等)で十分機能を果たすことができると考えられる。この場合、戸別受信機は高齢者の多い地域もしくは同報系のスピーカーが聞き取りにくい地域等、場所を制限して導入する方法でも情報伝達の効果が十分得られるものと考えられる。

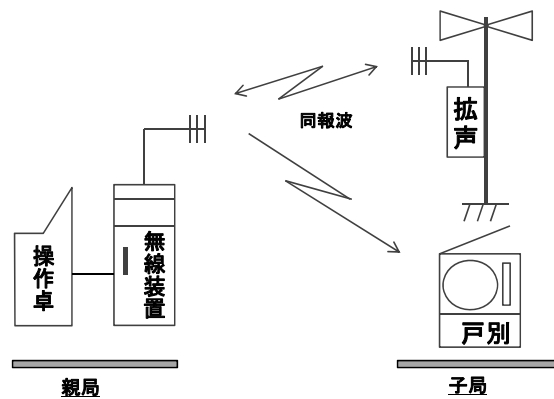
は市販の広帯域受信機で受信できるケースもあるが、基本的には当該市町村で使用する周波数をプリセットした専用機が必要であり、それぞれ放送が流れた場合には自動的に電源が入って放送を聞くことができる機能を持っている。地方自治体が貸与、もしくは補助金付きで頒布するケースが多い。電波の状況によっては屋外アンテナが必要になるケースもあり、コスト高となる場合がある。戸別受信機の大量配布が必要な場合には、コミュニティFMと防災ラジオの組み合わせなど、低コストで実現する手段も考慮する必要がある。なお、消防庁では、戸別受信機の量産化・低廉化を図るために、機能を厳選した戸別受信機の標準的なモデル等を策定し、仕様書（例）を作成している。（参考資料6参照）

(ウ) システム構成(デジタル方式)

デジタル方式の市町村防災行政無線（同報系）は各自治体の面積、地形、人口分布などを考慮して4つのシステム構成がある。

a 親局+子局構成

親局から直接全ての子局(屋外拡声子局と戸別受信機)に送信する構成(図3)である。地理的に狭く、平坦な地域で採用可能である。戸別受信機に関しては、屋外アンテナを設置しない場合には通信可能エリアが狭くなるので、他の構成を適用する、もしくは屋外アンテナを設置する等の措置が必要となる。親局無線装置を山上等といった操作卓から離れた場所に設置する場合には、中継局を用いた構成とするか、操作卓と無線装置間をアプローチ回線(専用線等の有線回線、もしくは多重無線などの無線回線)で接続する構成が採られる。



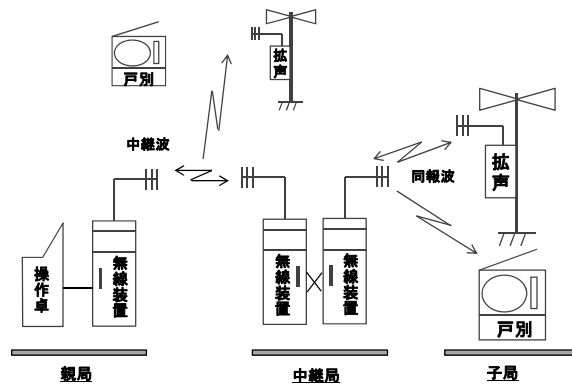
※一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T86 2.0版「p5図2.1.2.1-1 基本構成パターン1」より

図 3 親局+子局構成

b 親局+中継局+子局構成

親局+子局構成に中継局を付加し、中継波を受信する拡声子局および戸別受信機から成る構成(図4)である。単一の親局では必要なエリア全てをカバーできない場合、もしくは基地局を山上に置きたい場合などに使用される。親局から中継局に通信する

中継波と、中継局と子局との通信に使用される同報波は、干渉を避けるために異なる周波数の割り当てが必要である。中継波を受信する子局を置くこともできる。

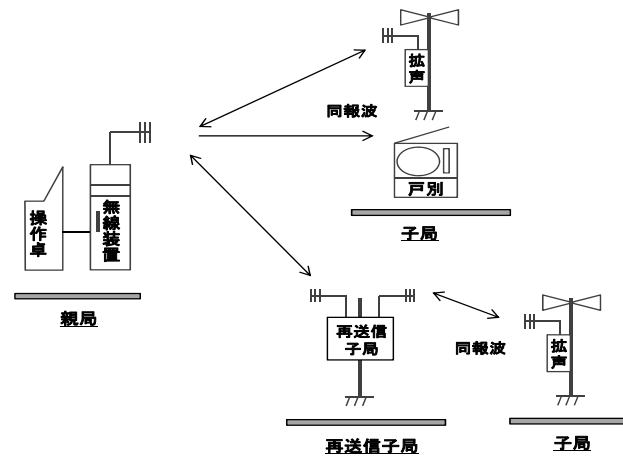


※一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T86 2.0版「p6 図2.1.2.2-2 基本構成パターン2-2」より

図 4 親局 + 中継局 + 子局構成

c 親局 + 再送信子局 + 子局構成

親局 + 子局構成に再送信子局(親局設備又は中継局設備と他の子局設備との通信を中継する設備)を追加した構成(図5)である。再送信子局は山の谷間など電波伝搬状況の悪い限定された地域を救済するために使われる。再送信子局の送信出力、使用周波数については管轄の総合通信局と相談することが必要である。

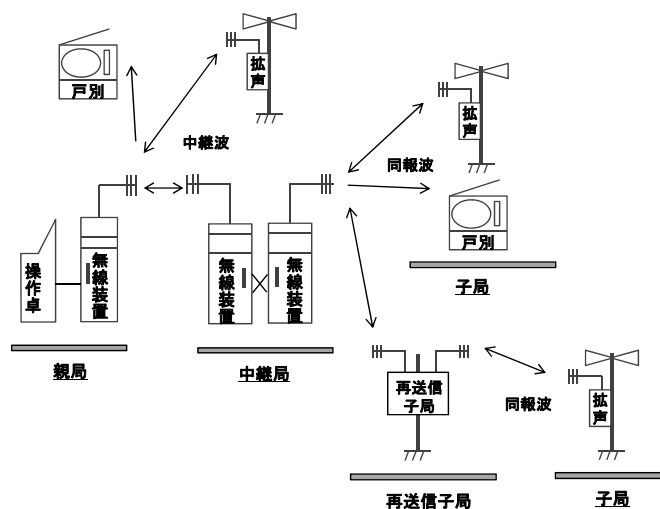


※一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T86 2.0版「p7 図2.1.2.3-1 基本構成パターン3」より

図 5 親局 + 再送信子局 + 子局構成

d 親局＋中継局＋再送信子局＋子局構成

親局＋中継局＋子局構成に再送信子局を追加した構成（図6）である。



※一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T86 2.0版「p8 図2.1.2.4-2 基本構成パターン4-2」より

図6 親局＋中継局＋再送信子局＋子局構成

(エ) 通信距離について(デジタル方式)

親局、もしくは中継局からカバーできる通信範囲については、一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T86 2.0版「pp567-584 付属資料2 (回線設計)」に計算例が記載されている。地形、周辺の建築物、アンテナの利得等に依存するが出力10Wで屋外拡声子局に送信する場合、条件がよければ半径10km以上をカバーすることができる。

デジタル方式の場合において、必要な屋外拡声子局の所要受信機入力電圧は21.9 dB μ V(標準規格 (ARIB STD-T86)「付属資料2 回線設計付表2.2-8 参照」)、戸別受信機では20.7 dB μ V(標準規格 (ARIB STD-T86)「付属資料2 回線設計付表2.2-9 参照」、音声明瞭度への要求が緩いため低い)となっている。

ロッドアンテナを用いた戸別受信機の場合にはアンテナの利得が低い(屋外拡声子局で使用される3～5素子八木アンテナに比較して16～19dB低い(標準規格 (ARIB STD-T86)「付属資料2 回線設計付表2.2-5と付表2.2-6」の空中線利得の差)ので通信可能距離は相当小さくなる²¹。必要に応じて屋外アンテナ、再送信子局等の検討が必要である。正確なカバーエリアの設計には、実機を使った伝搬実験が必要である。

(オ) 市町村防災行政無線(移動系)の同報的利用について

各市町村が市町村防災行政無線の同報系と移動系を共に整備することは財政的に厳し

²¹ 【アドバイス】ロッドアンテナでは、家の中でも間取りにより大きく異なる。基地局側の窓際が有利であるが、家屋の外壁、窓ガラスの特性によっては制限が多くなる。

いことから、整備が図られるまでの補完的な処置として総務省が「移動系通信系システム(市町村デジタル移動通信システム・MCA 陸上移動通信システム)の同報的な通信」について認める旨の通達(平成19年1月23日総基重第9号)を出している。

移動系システムを同報的に使用した場合の課題については、総務省信越総合通信局「市町村移動系デジタル防災無線システムの高度化に関する調査検討会 報告書」(平成20年3月)に詳述されているが²²、要点は以下の通りである。

- a 移動系システムに採用されている音声 CODEC は音声帯域が狭いため音声の明瞭度がアナログ同報系に比較して低下する。
また、音声に特化しているため、サイレン、ミュージックチャイムの再現性が低い。音源を別に装備して制御信号で鳴動させる必要がある。
- b 同報系システムで採用されている CODEC に近い方式(疑似 S 方式)を採用した場合はアナログと同等な品質が得られるが BER(ビット誤り率)が悪化した場合の音質に問題が残り、必要な BER を実現できる回線設計が必要となる。また、移動系システムとは異なる CODEC を送受信機に設備する必要がある。
- c 特に疑似 S 方式を採用した場合には伝送に3スロットを使用するため、1キャリアでの免許を受けている場合には同報機能を使っている間は移動系の通信ができないため、2キャリア以上の免許が必要となる。

(カ) その他の代替手段について

市町村防災行政無線同報系の代替手段としては、MCA 陸上移動通信システム、市町村デジタル移動通信システム、FM 放送、280MHz 帯電気通信業務用ページャー、V-Low マルチメディア放送がある。

(キ) 無線局免許等

無線局を開設するためには免許が必要になる。計画段階から管轄の総合通信局と事前に相談しておく必要がある。

また、無線機の操作は免許を持つ無線従事者が行うか、もしくは主任無線従事者を登録してその監督の下に行う必要がある。

市町村防災行政無線の主任無線従事者には第三級陸上特殊無線技士以上の資格が必要である。

(ク) 多様化実証実験(平成24年度)におけるシステム構築

²² 【アドバイス】導入時に業者から同報系と同じにできる旨説明されて導入した後で、同報系と同じ運用希望の相談を多数受けるが、限定用途であることを認識するべきである。特に、対応する戸別受信機は現在のところ販売されていない。

多様化実証実験（平成 24 年度）では、既設防災行政無線と「参考資料 2 住民への災害情報伝達手段の多様化実証実験について」に記載のシステムを接続して、情報発信を多様化するシステムを構築した。

イ エリアワンセグ放送について

（ア）概要

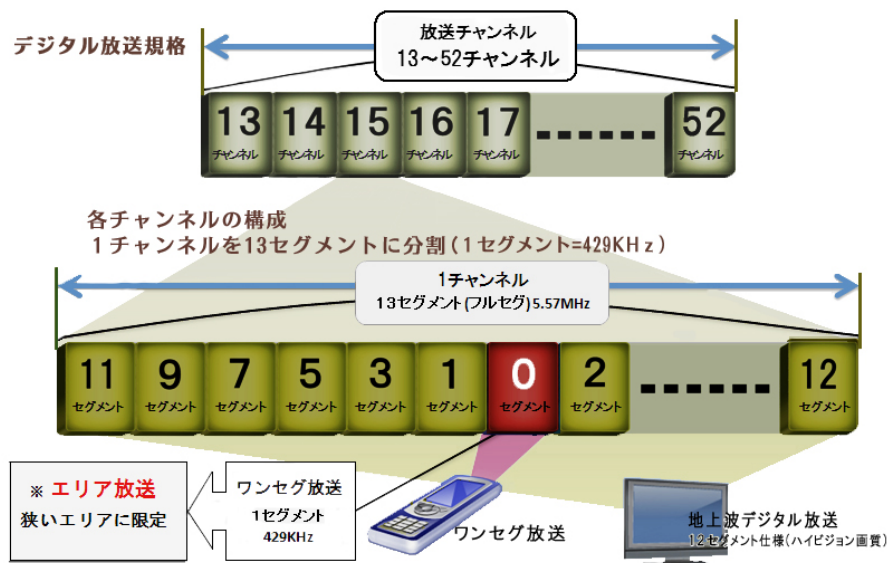
エリアワンセグ放送は、市町村の中でも、更に特定された狭い地域に向けた放送であり、周波数としてはホワイトスペース²³を使用する。ホワイトスペースは放送用などの目的に割り当てられているが、地理的条件や技術的条件によって、他の目的にも利用可能な周波数である。エリアワンセグ放送²⁴においては、ワンセグ放送を受信する機能を有する携帯電話端末を受信機とすることから、地上デジタル TV 放送の周波数帯(UHF、470～710MHz)を使用する(図 7)。

平成 22 年 9 月に創設されたホワイトスペース特区で実証実験が実施され、平成 24 年 3 月に制度化された。活用の形態としては地域コミュニティ向け情報の配信、商店街での情報提供、災害、防災、被災地情報の配信、交通機関情報の配信などが想定されている。

空中線電力は 0.77mW 以下(特定で 10mw 以下)であり、最大でも半径 1 km 程度がサービスエリアとなる。携帯電話端末向けワンセグ放送で特定の狭い地域に提供する放送システムである。

²³ ホワイトスペースとは、特定の電波利用サービスを目的に特定周波数帯の利用免許が与えられているにもかかわらず、チャンネル間の有害な混信を防ぐために設けられた、能動的に使用されていない周波数領域である。

²⁴ 【アドバイス】多様化実証実験（平成 24 年度）において、エリアワンセグ放送による情報配信を行い、住民への避難情報を効果的に提供できたという結果を得ている。観光地を有する自治体では、平常時は観光客へ地域情報を提供する際に有効であり、災害時は地域的な事情に不得手な観光客にシームレスに避難情報を配信できるため、比較的導入の検討を勧めやすいと言える。一方で、平常時でも何らかの番組を放送するため、自治体としてコストの負担が大きいという意見がある。



※信州大学ホームページ「信州大学エリアワンセグ放送」

図7 エリアワンセグの周波数構成

(イ) 無線免許、無線従事者他

エリアワンセグ放送を開設するには、放送法、有線電気通信法の届出と無線局免許の取得が必要である。ホワイトスペースは地域の状況に応じて異なるので、事前に総合通信局に相談する必要がある。開設の手続等については「エリア放送参入マニュアル（第4.2版 平成30年4月5日 総務省情報流通行政局）」に詳しい説明が記載されている。

なお、微弱電波を使用して放送を行う場合は届出、無線免許共に不要であるが、サービスエリアは非常に狭くなる。

(ウ) 多様化実証実験（平成24年度）におけるシステム構築

多様化実証実験（平成24年度）に参加した自治体のうち、岩手県大槌町では河川水位情報に関する映像を、岩手県釜石市では湾内潮位情報に関する映像を、東京都江東区では災害状況・避難情報に関する映像をそれぞれ住民に配信した。

大槌町では地区内を流れる河川水位を、自宅に居ながら映像として視聴できることから住民には好評であった。

釜石市では、視聴チャンネル設定を簡単にするために配信メール画面にエリアワンセグ視聴のボタンを設け、そのボタンを押すことでエリアワンセグが簡単に視聴できる仕組みを取入れており、端末操作が苦手な人でも容易にエリアワンセグに視聴が可能であった。

江東区ではWi-Fiホットスポットでエリアワンセグの視聴ができる仕組みを設けていた。

(エ) 多様化実証実験（平成 24 年度）における評価

- a 地域密着の番組とすることで住民に対して有効な情報発信が可能となる。
- b 平常時の番組内容、維持管理については自治体の負担軽減の検討が必要である。
- c 視聴チャンネル番号は全国統一で災害用として同じチャンネル番号が設定できれば、災害時に設定の手間なく情報収集ができると考える。
- d 地域住民以外の一時滞在者にはエリアワンセグ視聴ができる地域であることを告知し、エリアワンセグによる情報を受信して頂くことが必要と考える。

ウ IP 告知システムについて

(ア) 概要

IP 告知システムとは、IP 技術を用いて災害情報提供を行うシステムである。

IP ネットワーク (CATV、WiMAX、光ファイバネットワーク等) に専用端末 (IP 告知端末) を接続し、家庭内あるいは小中学校等に設置することにより放送型式で情報伝達を行うことができる。専用端末には緊急放送を感知して自動的に電源が入る機能、録音機能などが実装されている機能もあり、市町村防災行政無線 (同報系) の戸別受信機と同様な使い方が可能である。

(イ) 防災への活用

市町村防災行政無線でカバーできない地域に設置するなど他の情報伝達手段の補完、あるいは組み合わせでより確実に災害情報を伝達する手段として活用できる。

(ウ) 多様化実証実験（平成 24 年度）におけるシステム構築

多様化実証実験（平成 24 年度）では、千葉県旭市において市役所と小学校の校内放送装置を接続し、東京都江東区は区役所とマンション等の非常放送設備を接続し、東京都豊島区は百貨店等商業ビルの館内放送設備と接続し、それぞれの連携を行った。

(エ) 多様化実証実験（平成 24 年度）における評価

- a 小学校内の教職員・児童に対する情報伝達、マンション等居住者への情報伝達 (防災行政無線の戸別受信機と同様な使い方) および、商業ビル来訪者への情報伝達的手段として効果があった。特に小学校、マンション等建屋内における屋外拡声子局の音声放送が聞き取れない場所で有効と考える。
- b 放送装置を接続するに際し、相手先との調整を行う必要があるので整備には十分な調整期間を確保して行う必要がある。

エ 5GHz 帯無線アクセスシステムについて

(ア) 概要

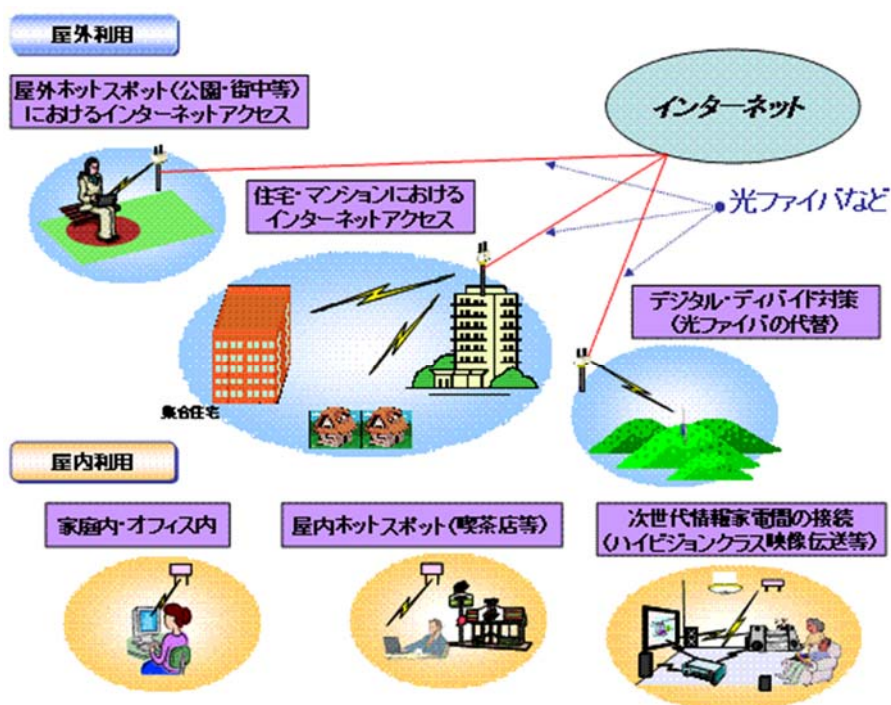
5GHz 帯 (4,900~5,000MHz) を使用する無線システムで、規格は IEEE802.11j (802.11a

を 5 GHz 帯の法定基準に合わせた規格)である。その技術的条件を表 6 に示す。

最大伝送速度は 54Mbps であり、屋内外で使用できるが、一部地域では使用が制限される場合もある。伝搬距離は数 km である。活用イメージを図 8 に示す。

表 6 技術的条件

項目	条件
周波数帯	4,900～5,000MHz
チャンネル間隔	5/10/20/40MHz
空中線電力	250mWかつ25mW/MHz
空中線利得	最大13dBi
キャリアセンス	必要
接続形態	親局～子局(中継可能)



※ 総務省 電波利用ホームページ「電波利用システム/基幹通信/無線アクセスシステム/5GHz 帯無線システム」より

図 8 5 GHz 帯無線アクセスシステム 活用イメージ

(イ) 防災への活用

災害監視情報の伝送、中継局へのアクセス回線、市町村防災行政無線(同報系)の代替などに適用可能であるが、空中線電力が小さいため伝搬距離に注意が必要である。また、携帯電話、PC など一般の端末では受信できないため、無線 LAN のような使い方は現状では難しい。

(ウ) 無線局免許、無線従事者

無線局開設には登録申請が必要で、無線従事者として第三級陸上特殊無線技士以上の資格が必要である。

(エ) 多様化実証実験(平成24年度)におけるシステム構築

多様化実証実験(平成24年度)に参加した自治体のうち、岩手県大槌町は920MHz帯無線マルチホップシステムの中継回線として整備し、東京都江東区は防災センターと区域内主要な10カ所と接続しIPネットワークを構築することにより各種伝達情報の伝送回線として整備した。

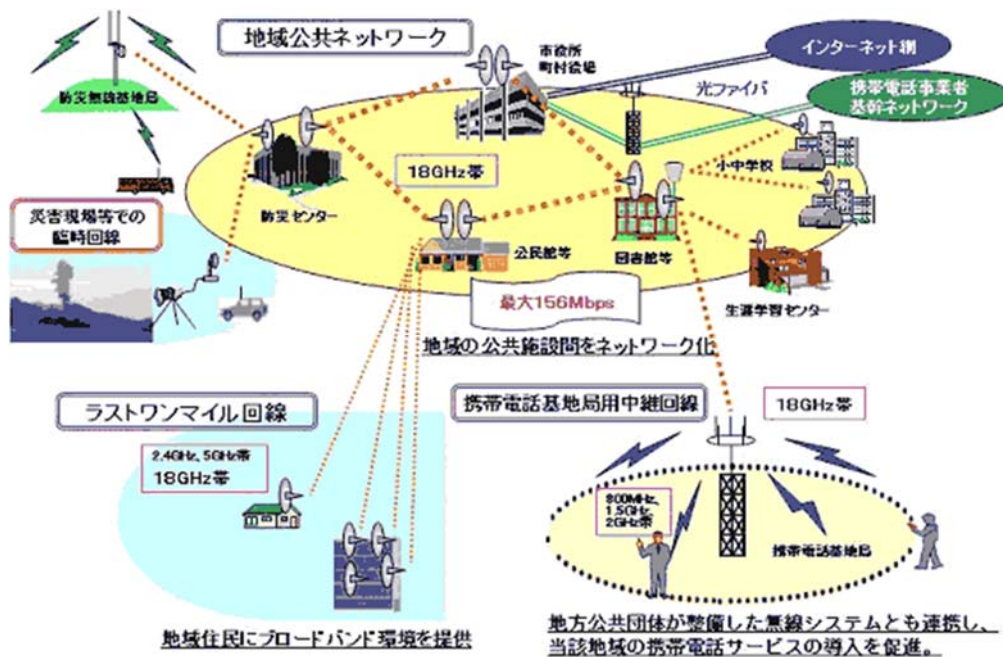
オ 18GHz帯無線アクセスシステムについて

(ア) 概要

18GHz帯を使った固定無線システムで対向、あるいは1対多方向の通信が可能である。

(図9参照)

伝送速度は最大156Mbps程度で、伝送距離は1対1の対向で10km程度、1対多方向で2km程度である。



※ 総務省 電波利用ホームページ「電波利用システム/基幹通信/無線アクセスシステム/18GHz帯無線システム」より

図9 18GHz帯無線アクセスシステム 活用イメージ

(イ) 防災への応用

災害監視情報の伝送、中継局へのアクセス回線などに適用可能だが、見通し外の地点への伝送はできない。

(ウ) 無線局免許、無線従事者

無線局開設には免許が必要で、無線従事者として第三級陸上特殊無線技士以上の資格が必要である。

カ 920MHz 帯無線マルチホップシステムについて

(ア) 概要

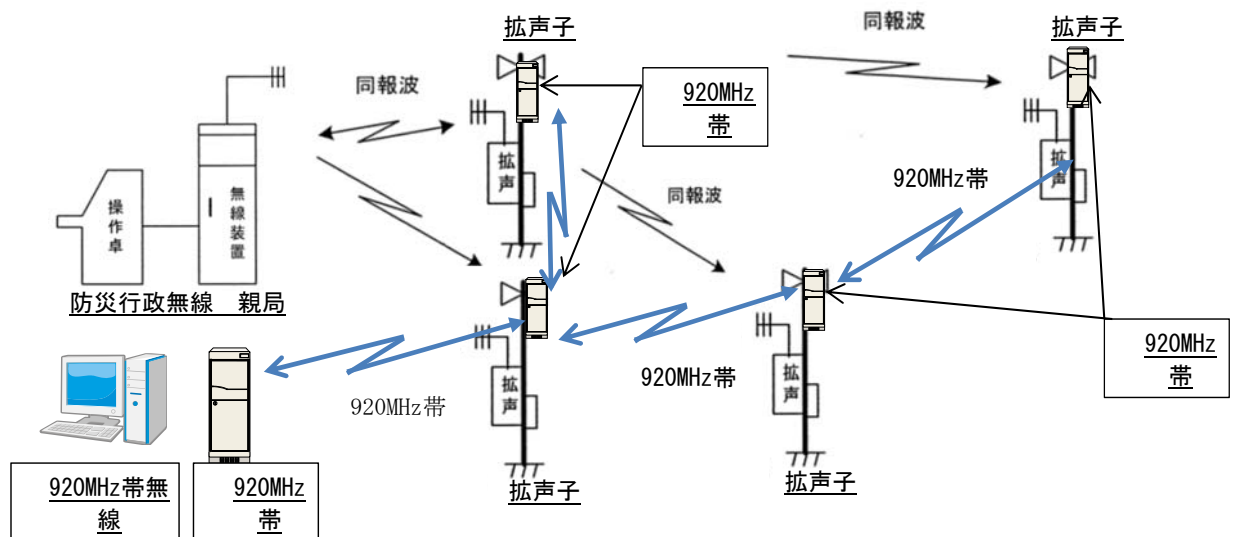
920MHz 帯(915~930MHz)は、平成 23 年の制度改正により使用可能となった帯域である。920MHz 帯無線マルチホップシステムは、この帯域を利用したシステムであり、テレメータ、テレコントロール及びデータ伝送といった短距離通信に利用される。

標準規格は ARIB STD-T108 であるが、変調方式は規定されていない。スマートメーターと制御サーバーを接続するネットワークへの適用が有望視されている。そのため、複数無線局を自動的にネットワーク化し、リレー形式でデータを伝送する無線マルチホップとして製品化される例が多い。

最大帯域は 1 MHz であり、伝送速度は変調方式にもよるが数百 kbps から 1 Mbps 程度である。マルチホップで伝送する場合には中継再送のオーバーヘッドを考慮してシステム設計する必要がある。伝送距離は環境によるが出力 250mW の場合では見通しで数 km から 10km 程度と予測される。一部の無線局に不具合があっても自動的にネットワークを再構成するので信頼性が高く、また消費電力が小さいのでバッテリーでの長時間運用が可能という特長がある。

(イ) 防災への応用

データ伝送回線あるいは防災行政無線などのバックアップ回線として活用できる。岩手県大槌町での実証実験での構成例を図 10 に示す。全体で同一周波数であるので、キャリアセンスが必要であり、また連続送信時間制限があるので音声などリアルタイム通信に使用する場合には周囲での同一周波数使用状況、伝搬遅延などの事前検証が必要である。



※一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T86「p5図2.1.2.1-1 基本構成パターン1」より

図 10 920MHz 帯無線マルチホップシステム 実証実験 構成例

(ウ) 無線局免許、無線従事者

出力 250mW の場合には登録が必要であるが無線従事者は必要ない。

(エ) 多様化実証実験（平成 24 年度）におけるシステム構築

多様化実証実験（平成 24 年度）では、岩手県大槌町は役場と避難所の通話回線用、拡声子局装置状態監視用・バックアップ放送用に整備した。

(オ) 多様化実証実験（平成 24 年度）における評価

- a 本無線機でのデータ伝送は、子局相互間でデータをリレーして遠方まで伝送する仕組みであるが、子局相互間の電波伝搬状態に左右されることから伝送時にエラーとなり、役場と避難所間の通話に支障があった。また、920MHz 帯無線マルチホップシステムの中継ルートによっては防災行政無線拡声子局の状態監視に想定以上の時間を要していた。
- b 電波伝搬状態に左右されないでデータ伝送が可能となるような回線設計を行い、無線機の配置を決定する必要がある。

(2) 通信会社の通信網を活用した情報伝達手段

ア デジタル MCA 無線による情報伝達について

(ア) 概要

MCA (Multi-Channel Access) 無線は通信サービス提供事業者が無線ネットワークインフラである制御局(中継局)、制御局間ネットワーク等を設置し、タクシー会社、運送会社等の民間企業、地方自治体が業務用に無線チャンネルを共用して使用するシステムである。アナログ方式とデジタル方式があるが、アナログ方式はデジタル方式に順次移行する予定なので、ここではデジタル方式について説明する。

(イ) システムの詳細

図 11 に MCA 無線システムの構成を示す。

制御局は山頂、あるいは高い鉄塔などに設置されており、一つの基地局が半径 20～40km をカバーする大ゾーン方式である。

一つの制御局内の各端末が複数の通信チャンネルを共用して相互、あるいはグループ間で通信する。

制御局間は通信回線で接続されているので、制御局をまたがる通信も可能である。通信チャンネルを公平に使用するため、連続通信時間が 2～5 分に制限されている。通話はトランシーバーと同じプレストーク方式である。端末は買い取り、又はリースとなる。

MCA 無線システムの諸元を表 7 に示す。



※ 総務省 大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方に関する検討会「ネットワークインフラワーキンググループ」平成 23 年 6 月 15 日開催 財団法人 移動無線センター説明資料 p1 「MCA 無線の概要」より

図 11 MCA 無線システムの構成

表 7 MCA 無線システム諸元

項目	仕様
変調方式	$\pi/4$ シフトQPSK
通信方式	下りTDM/上りTDMA
キャリア周波数帯	800MHz帯
送受信周波数間隔	80MHz
キャリア周波数間隔	25kHz
多重数	4 (1フレーム当たり 4スロット)
伝送速度	32kbps
音声符号化速度	6.4 kbps(誤り訂正含む)

※一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T85 1.2版「p15 表2.3.1 伝送方式の諸元」より

また、提供できるサービスの例は表 8 である²⁵。

表 8 MCA 無線システムサービス

伝送内容	音声	音声
	非音声	データ、画像、ファクシミリ、AVM等
通信形態	戸別通信	特定の1ユーザ無線局を相手として通信を行うもの
	グループ通信	複数のユーザ無線局で構成されるグループを対象として通信を行うもの
	音声、非音声同時通信	一つの通信に複数の通信用チャンネルを割り当てることにより、伝送内容の異なった通信を同時に行うもの
	高速非音声通信	一つの通信に複数の通信用チャンネルを割り当てることにより高速にデータ伝送を行うもの
	復信通信	一つの通信に複数の通信用チャンネルを割り当てることにより復信通信を可能とするもの
	接続形態	1ゾーン通信
複数無線ゾーン通信(1制御ゾーン)		複数の中継局間を接続して、複数の中継局においてユーザ無線局との通信を行うもの
複数制御ゾーン通信		複数の通信制御装置を接続して、複数の制御ゾーンにおいてユーザ無線局との通信を行うもの
ハンドオーバ		無線ゾーン間を移行中のユーザ無線局の通信を切断することなく通信を隣接ゾーンの中継局に自動的に切り替え、通信を継続させるもの
追跡接続		複数のゾーンで構成されるシステムにおいて、通信制御装置側でユーザ無線局の所在するゾーンを常時把握しておくことにより、所在ゾーンへの呼接続を自動的に行うもの

※ 一般社団法人電波産業会 ARIB STD-T85 1.2版「p13 表2.1.2 提供サービスの一例」より

(ウ) サービスエリア

通信サービスが可能な地域についてはサービス提供者ごとに異なるので、情報伝達に必要な地域をカバーできるかサービス提供者に確認が必要である。

(エ) 市町村防災行政無線(同報系)の代替としての利用

平成19年8月17日の消防庁通達(消防情第193号)によりMCA無線が市町村防災行政無線(同報系)の代替として整備可能となった。MCA無線を採用する場合の注意事項として同通達には以下の点が挙げられている。

- ・ システムは総務省から認可を受けた事業主体が運用する移動通信系のシステムであることから、無線設備の一部については市町村での整備が不要となり、比較的廉価に整備することが可能であるが、月額利用料の負担が必要である。
- ・ 1通話あたりの通話時間に制限があるので、これに留意して使用する必要がある。
- ・ 複数の免許人で複数の周波数を共用する通信システムであるため、通信要求の集中時にはその要求に応じ得ない場合があるので、利用に際しては事業主体との間で優先接続利用の取り扱いとする必要がある。
- ・ 都市部及び国道等幹線道路沿いを中心に通信可能エリアを設けているため、防災体制上必要な場所が通信可能エリアに含まれない場合や、所要の回線品質が確保されない

²⁵ 地域内での提供可能なサービスについては地域の事業者による確認

場合があるので、通信可能エリアを事前に確認することが必要である。

- ・ 音声通信を主に行うものであるため、サイレン等に必要な音質が確保されない場合があるので、屋外拡声子局の設置に際しては別途音源を設ける等により、所要の音質を確保する必要がある。
- ・ 防災を目的として MCA 陸上移動通信システムを活用するものであることから、停電対策、地震対策、浸水対策等にも十分配慮し、所要の措置を講ずる必要がある。

(オ) 耐災害性について

過去の大きな災害時の稼働実績については各サービス提供者に確認されたい。

大ゾーン方式なので各制御局の耐災害性は考慮されており、また地方自治体の利用は優先接続されるので災害時の信頼性は高いと考えられる。

(カ) 無線局免許、料金他

指令局、端末の無線局免許(包括免許:複数の免許を一括申請可、免許期間は5年)が必要となるが、無線従事者は不要である。月当たりの料金は定額制で1端末当たり2,000円から3,000円程度である。また、別途、電波使用料を支払う必要がある。

イ 緊急速報メールによる情報伝達について

(ア) 概要

緊急速報メールは、災害の発生警告、避難指示などを携帯電話に通知する携帯電話会社のサービスである。

情報は携帯電話網の制御チャネルを通して、同報的に送信されるので輻輳の影響を受けにくく、短時間に対応端末保有者に情報を伝達することができる。

受信した端末は、サイレントモードやマナーモードとしている場合であっても、原則として着信音が鳴り、災害情報が画面に表示される。伝達する情報に応じて伝達範囲が指定される。

気象庁発表の緊急地震速報、津波警報、気象等及び噴火に関する特別警報と、国・地方自治体が携帯電話会社と契約して災害・避難情報を発信するサービスから成る。

表9に電子メールと緊急速報メールの比較を示す。

表 9 電子メールと緊急速報メール等の比較

比較項目	電子メール	緊急速報メール
配信方法	メールアドレス指定	配信エリアを指定
配信先の管理	登録/管理が必要	不要
配信先	登録ユーザ	配信エリア内の全ユーザ
ネットワーク負荷	配信先端末の台数に比例	配信先端末の台数に比例しない
配信文字数	多	少
配信可能情報	テキスト、任意の添付ファイル	テキストのみ
保存先	メール受信BOX	フィーチャーフォン：メール受信BOX スマートフォン：専用アプリ内
不達時動作	センターで保存	センターでの保存なし 再送あり(災害、避難情報のみ)

※ NTT 技術ジャーナル誌 Vol.20 No. 9, 発行年 2008 年, pp.34,緊急速報「エリアメールの開発」より

(イ) 気象庁が発表する情報

気象庁が発表する緊急地震速報、津波警報、気象等及び噴火に関する特別警報を携帯電話会社が受信し、必要な地域に情報を伝達するサービスである。

緊急地震速報は最大震度 5 弱以上の揺れが推定されたときに、震度 4 以上の強い揺れが予想される地域に対し、地震動により重大な災害が起こるおそれのある旨を警告して発表するものであり、専用ブザー音にて鳴動する。

全国は約 200 の予報区に分割されており、気象庁の発表情報を各携帯電話会社が受信し、必要な予報区内の携帯電話に同報的に情報が伝達される。

また、気象庁が発表する津波警報(津波注意報は対象外)についても対象となる予報区内(津波予報区は地震予報区とは異なる 66 区)の携帯電話に同じ仕組みで情報が伝達するサービスを各社が提供している。着信音は災害・避難情報と同じである。

気象等に関する特別警報は、大雨、暴風、波浪、高潮、大雪または暴風雪の特別警報を、対象市町村等の携帯電話に、また、噴火に関する特別警報(噴火警報)は、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が予想される場合で、噴火警報レベル 4 以上に相当する噴火警報を、対象市町村等の携帯電話に情報が伝達される。着信音は災害・避難情報と同じである。

(ウ) 国・地方自治体が発信する情報

国・地方自治体が携帯電話会社と契約して、住民向けに災害・避難情報を伝達できるサービスである。着信音は津波警報や気象等及び噴火に関する特別警報と同様であり、緊急地震速報とは異なる。

a 配信方法：各携帯電話会社の専用 Web サイトにアクセスし、配信メッセージと配信エリアを指定する。

また、J アラート等のシステム連携により直接 HTTP インターフェース(HyperText Transfer Protocol、Web ブラウザと Web サーバー間の通信プロトコル)により配信指示を送ることも可能である。

- b 携帯電話会社との接続：国、地方自治体と携帯電話会社との接続はインターネットを介して接続する。
- c 配信エリア指定：行政管轄下の地域を市町村単位で指定する。ただし、東京都および政令指定都市は区単位で指定可能である。
- d 地域防災訓練への活用：地方自治体の地域防災訓練にてエリアメール・緊急速報メールを活用することは可能である。

ただし、利用規約等に定める配信可能 15 項目に関わる訓練配信であること、タイトル・本文に訓練であることが容易にわかるような文言を記載すること、事前に住民に訓練配信を実施することを周知することが必要である。これら注意事項を徹底しておかないと混乱を引き起こす原因となる。

(エ) 受信可能携帯端末、受信設定

受信できる端末は各携帯電話会社によって異なるので、各社のホームページを確認する必要がある。

また、スマートフォンは機種によっては、特別のアプリケーションをダウンロードする必要がある。

更に、携帯電話の設定や通話・通信状況によっては受信できない場合や鳴動しない場合もあるので各携帯電話会社のホームページで確認し、住民に周知を図る必要がある。

なお、SIM フリー端末²⁶のメーカーや機種によっては、受信可能な情報が異なる場合があるので注意が必要である。

(オ) 配信できる情報

各社の利用規約等には表 10 の配信可能 15 項目が定められている。これら以外の情報は配信してはならない。緊急速報メールは、多くの利用者の端末を言わば強制的に鳴動させるものであり、配信にあたっては「真に必要なもの」に限定することが求められる。真に必要なもの以外の情報が度々配信されると、利用者が緊急速報メールの受信設定を解除する等して、必要な時に効果的に使用できなくなるおそれがある。

²⁶ 【アドバイス】国内店舗で販売しているものは格安であっても概ね使用可能である。ただし、海外から直接輸入したものは、確認が必要である。

表 10 緊急速報メール等での配信可能情報

	配信可能情報		配信可能情報		配信可能情報
1	避難準備情報	6	津波警報	11	東海地震予知情報
2	避難勧告	7	大津波警報	12	弾道ミサイル情報
3	避難指示	8	噴火情報*1	13	航空攻撃情報
4	警戒区域情報	9	指定河川洪水情報*2	14	ゲリラ・特殊部隊攻撃情報
5	津波注意報	10	土砂災害警報情報	15	大規模テロ情報

*1：レベル3未満の下降周辺警報を除く。 *2：はん濫注意情報を除く。

(カ) 料金

送信、受信共に無料であるが、携帯電話会社と接続する回線費用(固定のグローバル IP アドレス)は利用者負担である。

(キ) 入力可能文字数

携帯電話別の入力可能文字数は表 11 のとおりである。

Jアラートの文字情報を直接発信する場合には文字数制限に注意する必要がある。

表 11 緊急速報メール等での配信可能文字数

携帯電話会社	タイトル文字数	本文文字数
NTT ドコモ	15文字	500文字
KDDI/沖縄セルラー (au)	同上	200文字
ソフトバンク	同上	200文字

(ク) 多様化実証実験（平成 24 年度）におけるシステム構築

多様化実証実験（平成 24 年度）の自治体の整備では、すでに整備済みの自治体の他に新たに整備した自治体があり、全ての自治体で整備済みとなった。

(ケ) 多様化実証実験（平成 24 年度）における評価

実証実験多様化実証実験（平成 24 年度）に参加した住民のほとんどが携帯電話等のモバイル端末を所持していたことから本メールでの情報発信は大変効果があると考えられる。

ウ 登録制メールによる災害情報配信について

(ア) 概要

災害情報などをパソコン、携帯電話・スマートフォン等に通常のメールとして伝達す

るシステムである²⁷。

住民に各自のメールアドレスを登録してもらい、必要な時に一斉配信する。

緊急速報メールと異なり、ネットワーク輻輳の影響を受け、また登録者の数が多い場合には送信に時間がかかるが、必要な人に必要な情報を確実に届けることができる。

(イ) 自治体での活用例

大分県では「県民安全/安心メール」²⁸という名称で災害情報等を配信している。

a 登録方法

- (a) 利用規約を確認した上でメールアドレスへ空メールを送信する。
- (b) 折り返し、本登録画面へのアドレスをメールで知らせる。
- (c) 記載された手順でアクセスし、本登録の手続きを行う。
- (d) 情報を知りたい地域と洪水予報・竜巻注意情報・食中毒注意報などから配信を受けたい情報を設定する。

b 配信情報事例

気象警報、土砂災害警戒情報、地震情報、津波警報・注意報、噴火予報・警報、洪水予報、竜巻注意情報、緊急情報、光化学オキシダント情報、食中毒注意報、河川水位情報、避難情報、週間天気予報（毎週月曜日配信）

(ウ) 多様化実証実験（平成 24 年度）における評価

地域内在住者以外の方でも自由に登録でき、情報受信できることから、地域内はもとより地域外に出掛けている場合でも自治体からの災害情報を入手できる大変有効な手段と考える。

エ クラウド型マルチメディア一斉同報システムについて

(ア) 概要

クラウド型マルチメディア一斉同報システムとは、インターネットブラウザから文字を入力し、クラウドサーバーから電子メールの配信、合成音声による電話の自動発信、ファクシミリの自動送信を一元的に操作できるシステムである。配信する相手の選択や情報発信の内容を全てインターネットブラウザ上でおこなうことができるため、特別なコンピュータなどのハードウェアを必要としない。

²⁷ 【アドバイス】登録制メールは、住民が普段から接している携帯電話・スマートフォンを媒体とした情報伝達手段である。端末を住民が予め所有しているという前提であるため、自治体側の費用負担は大幅に抑えることができる。

なお、普段から防災以外の情報を配信することもできるため、自治体側でそれぞれ適していると思われるコンテンツの選定を行うことが望ましい。住民のニーズと合わせることにより、利用者(メール登録)数の増加も見込まれる。

²⁸ 大分県ホームページ「安全・安心のページ/県民安全安心メール」参照

(イ) システム詳細

既存の電話回線、インターネット回線を利用したシステムであり、事前にアドレス・電話番号を登録した端末に情報を伝達するものである。

電子メール以外にも、電話・ファクシミリも併用するため、高齢者でもなじみ易く、無線の圏外や難聴地域への補間対策として有効である。(図 12 参照)

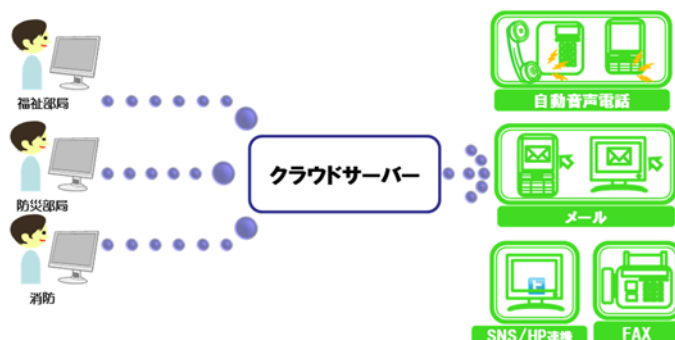


図 12 クラウド型マルチメディア一斉通報システム (イメージ図)

(ウ) サービスエリア

クラウド型なので携帯電話、スマートフォン、タブレットやモバイル PC からの配信操作が、インターネット環境であればどこからでも可能である。

(エ) 自治体での活用例

a 職員参集

J アラート (全国瞬時警報システム) や気象警報と連動して職員に参集メールを行い、さらに幹部職員に関しては電話でも配信を行い参集の効果を高めている。参集状況を自動集計するシステムを取り入れている自治体もある。

b 災害情報伝達

気象警報や避難情報などをメールで一斉配信し、高齢者等については電話・FAX でも情報提供を行っている。自治体によっては、防災行政無線放送、Twitter などの SNS、ホームページ等と連携している。多言語への対応も試みられ、外国人向けに日本語以外でメール配信を行っている自治体もある。また、災害発災後に避難所への連絡手段として、FAX の一斉送信が活用された事例もある。

オ 地域 WiMAX²⁹による情報伝達について

(ア) 概要

WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)は広帯域無線アクセスシステムに関する国際規格の一つである(国内規格は ARIBSTD-T94)。この規格を使って民間会社が全国的な高速通信サービスを展開するケースと地域が主体となってサービスを提供する地域 WiMAX とがある。

²⁹ 「WiMAX」は WiMAX フォーラムの登録商標

地域 WiMAX は地域の特性、ニーズに応じたブロードバンドサービスを提供することによるデジタル・ディバイドの解消、地域の公共サービスの向上等当該地域の公共の福祉の増進に寄与することを目的として、広帯域無線アクセスシステムのうち、2.5GHz 帯の 10MHz 幅（固定系地域バンド）を使用する無線局である。

下り 20Mbps、上り 10Mbps（ベストエフォート）程度の伝送速度が実現でき、サービスエリアはモバイル利用で半径 2～3km、固定利用で半径 5～10km である。地域によっては高利得アンテナの利用も認められる可能性がある。実現可能なサービスとしては高速インターネットアクセス、映像伝送などである。

(イ) 防災への活用

防災への活用としては、有線ネットワーク/中継回線のバックアップ、代替、IP 告知端末と組み合わせた災害情報伝達、映像伝送による災害情報取得など広い領域での適用が可能である。図 13 に利用イメージ図を示す。

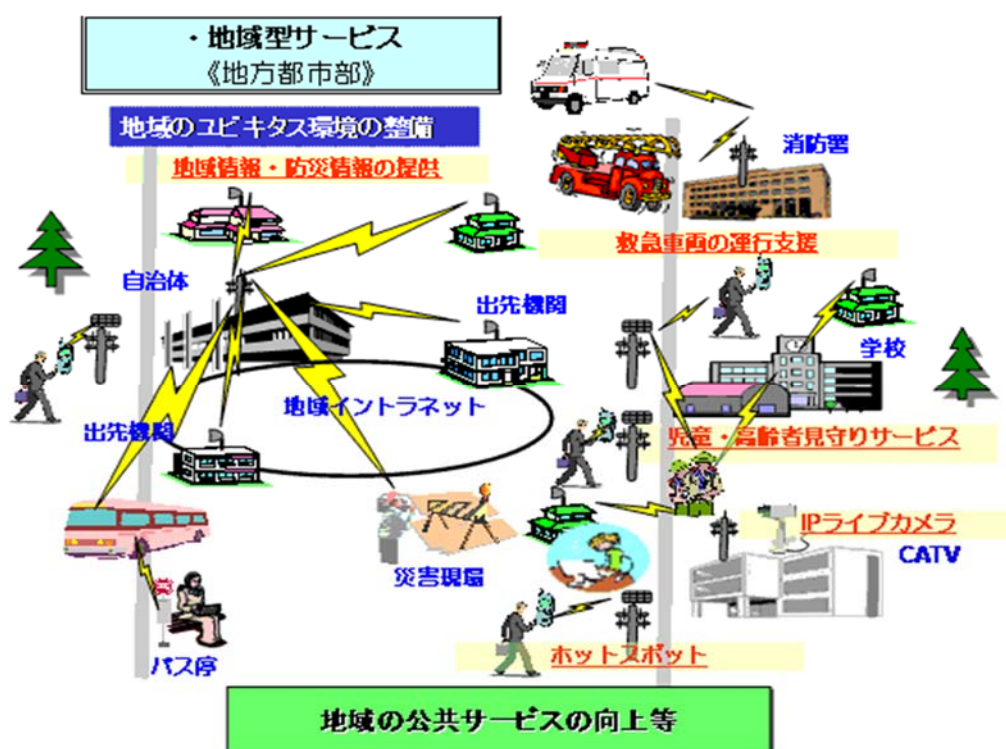


図 13 地域 WiMAX の利用イメージ図

(ウ) 無線免許、無線従事者など

地域 WiMAX の開設には無線局免許が必要である。

市町村もしくは同一の市町村で免許申請を行っていない者が免許申請可能である。

対象地域は一つの市町村もしくはその一部であるが、複数の市町村にまたがる場合も地域免許の趣旨に反しないときは認可される場合もある。

無線従事者として第一級陸上特殊無線技士(場合によっては第三級陸上特殊無線技士)以上が必要である。

地域 WiMAX の開設については地域 WiMAX 推進協議会が公開している「地域 WiMAX 事業マニュアル(標準)」³⁰が参考になる

カ SNS(Twitter、Facebook 等)による情報伝達について

(ア) 概要

Twitter は 140 字以内の情報を投稿（公開）することで誰でも読むことのできるサービスであり、Facebook も同じく文字、写真も含めて投稿することで情報を公開できるサービスである。特に Facebook については情報公開範囲を細かく設定することができる。

どちらのサービスもユーザ数が多く、東日本大震災の際には安否情報の確認や被災地の住民間、あるいは被災地と支援地域を結ぶ情報交換手段として活用された。また、地方公共団体が災害情報などを住民に伝達するために活用している例も多い³¹。

Twitter は 2012 年 9 月からライフラインアカウント機能の提供を開始している。自宅や会社の郵便番号を入力することにより、政府や周辺自治体、電気、ガス、交通機関などの認証アカウントが表示されて情報を入手することができる。

中央省庁のほとんどはアカウントを作成している（消防庁は@FDMA_JAPAN）。

(イ) 防災への活用

市町村がアカウント登録をして、災害情報、災害発生後の各種情報を提供することができる。Twitter では文字数制限が厳しいので詳細情報は市町村サイトを参照するよう記述する必要がある。

(ウ) 実証実験での整備

多様化実証実験（平成 24 年度）では、宮城県気仙沼市と東京都豊島区が整備を行った。

(エ) 多様化実証実験（平成 24 年度）での評価

避難先情報を伝達するには有効な手段と評価された一方で、同一の情報を短時間に複数回発信しても、Twitter 側の機能仕様で受付しない事象があった。

短時間に連続して情報発信する際には、その内容を工夫することが必要である。

キ 無線 LAN による情報伝達について

(ア) 概要

従来は有線で利用されていた LAN を無線化したものであり、IEEE(米国電気電子学会)が規格を策定している。

近年では、家庭内のみでなく屋外での使用も急増している。特に、屋外ではスマート

³⁰ 地域 WiMAX 推進協議会ホームページ参照（URL：<http://www.chiiki-wimax.jp/>）

³¹ 【アドバイス】災害の情報収集に活用する際は、質問には回答しないで傾向を分析することで、状況把握に活用可能である。匿名性を悪用して、デマを流される場合や炎上させられるリスクがある。

フォンによるデータ通信のオフロード³²への対策として、携帯キャリアがアクセスポイントの設置を進めている。

表 12 に示すように技術の進歩に応じて新しい規格が制定され、伝送速度が向上してきている。

無線局の開設に際しては、どの規格対応のシステムにおいても無線局免許申請及び登録申請は不要である。

なお、「Wi-Fi」と呼ばれることもあるが、これは無線 LAN の規格のひとつであり、厳密には Wi-Fi アライアンスという業界団体の相互接続性試験に合格した製品のみが称することができる。伝送距離は環境によって変わるが最大でも 100m 程度である。

表 12 無線 LAN 規格

規格	周波数帯 (MHz)	伝送速度 (最大)	屋外使用
802.11b	2,400～2,497	11Mbps	可
802.11g		54Mbps	
802.11a	5,150～5,350 5,470～5,725	54Mbps	一部不可 (5,150～ 5,350MHz)
802.11n	2,400～2,497 5,150～5,350 5,470～5,725	600Mbps	

(イ) 防災への活用

一般の無線 LAN と同様に対象となる端末はスマートフォン、タブレット端末、PC 等である。避難所、あるいは危険な地域での情報提供等に活用できる。ただし、伝送距離が短いので地域を面的にカバーすることは困難であり、スポット的な使い方となる。

(ウ) 実証実験での整備

多様化実証実験（平成 24 年度）では、宮城県気仙沼市が 802.11n 規格の 5.6GHz 帯無線による市役所～中継所～市立病院と魚市場を結んだデジタルサイネージへのデータ伝送用無線 LAN 回線として整備し情報伝達を行った。また、東京都江東区が 2.4GHz 帯を Wi-Fi ホットスポットとして整備し、無線 LAN を活用した情報伝達を行った。

ク 280MHz 帯電気通信業務用ページャーについて

(ア) 概要

無線呼出し（ポケットベル）の技術を利用した情報伝達手段である。本システムで利用されている 280MHz という周波数帯の電波は、回り込み特性および浸透性に優れていることから、気密性の高い建物の屋内においても受信が可能である。送信局の出力は 200W であり、地勢によっては半径約 20～30km に電波が届き、送信局 1 局で広大な範囲をカバ

³² データトラフィックを無線 LAN で吸収して携帯電話ネットワークの負荷を下げる。

一できるため整備に係る費用を比較的低廉にできる可能性がある。

情報伝達に際して送信機の制御など通信に関わる運用は通信事業者が行うため、自治体側は無線局免許の取得が不要である。

ポケットベルの技術を利用したシステムであるため、音声ではなく文字による情報伝達するデータはポケットベルであるため、音声ではなく文字による情報³³（1回の配信で最大 308 文字）であり、受信する端末側で文字から雑音のないクリアな音声に変換して再生する。

また、端末の電源が上がっていない状態でも、情報を受信した際には自動的に電源が入るので、放送を聞くことができる。

(イ) システムの詳細

図 14 に 280MHz 帯を利用した防災ラジオのシステム構成を示す

- 庁舎の配信用 PC で入力した配信情報は衛星回線を通じて中央配信局で処理。
- 中央配信局の制御により、衛星回線を通じて自治体に設置した送信局を呼出。
- 呼び出された送信局は 280MHz 電波を 200W の出力で送波。
- 端末側は受信した情報が自分宛てか判定し、自分宛てであれば音声合成機能により読み上げを行う。

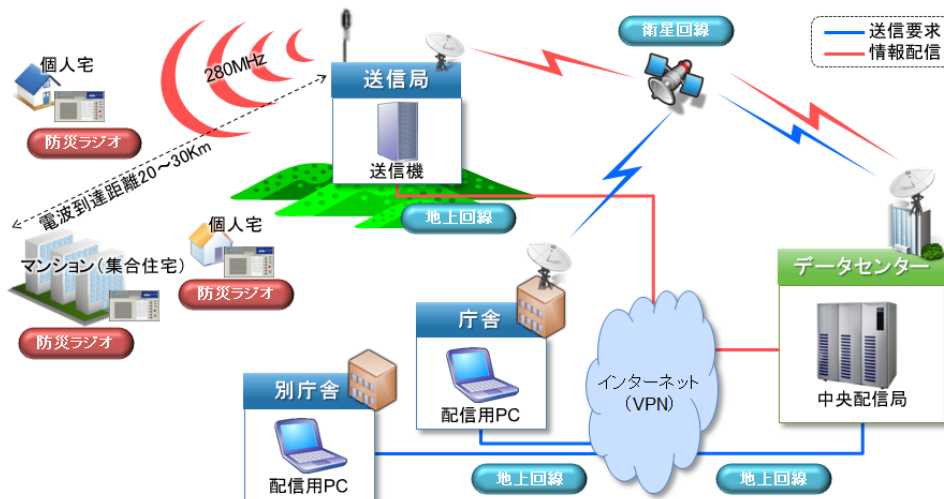


図 14 280MHz 帯電気通信業務用ページャーの利用イメージ図

(ウ) 耐災害性について

カバー範囲が広いことで、多数の中継・再送信局も不要となり、部品点数や耐災害性を考慮する対象設備数も最小限となるため、保守性・耐災害性が考慮されている。

配信拠点および送信局までの主たる通信回線は衛星専用回線であり、送信局の設置場所に制限がなく、被災状況に関わらず確実に送信局まで情報を届けることができると

³³ 【アドバイス】 ラジオの名称であるが、ポケットベルにスピーカーがついて再生しているものと認識すべきである。自治体において、マイクを持って緊急放送することはできないことを知ってほしい。

もに、送信要求も複数の場所から安全に操作が可能であり、さらに送信局から直接電波で屋内に情報伝達を行うので、災害時の信頼性は比較的高いと考えられる。

(エ) 防災への活用

自治体専用の装置となり普段から地域情報配信として利用が可能。普段から使えることで、災害時により効力を発揮できる可能性がある。

また、自動的に起動され、クリアな音声により防災情報を屋内に直接届けることができるため、戸別受信機もしくは防災ラジオと同様の使い方ができる。

気密性の高い住宅においても電波を届けやすいため、都市部における集合住宅の居住者への災害情報を伝達する手段としても有効であると考えられる。

ケ 携帯電話網及び緊急速報メールを活用した情報伝達について

(ア) 概要

既存の携帯電話網が概ね全国の居住エリアをカバーしているため、電波環境の厳しい山間部や市町村合併により広域化した地域についても、中継局及び再送信局の構築が不要であることから、整備費用を低廉化できる可能性がある。

受信設備としては、携帯電話、スマートフォンやタブレット端末を活用しているほか、屋外拡声装置についてもモジュールを組み込むことで連動させることが可能である。データ伝送は災害時においても通信規制を受けにくいパケット通信³⁴にて音声情報や文字情報等を伝達し、緊急速報メールを用いて各受信設備を起動・鳴動することも可能である。

(イ) システムの詳細

図 15 にシステムの構成を示す。

- a 情報伝達ネットワークとして、既に整備されている通信会社の通信網（携帯電話網）を活用
- b 受信設備として、携帯電話、スマートフォン、タブレット端末、屋外拡声装置等の多様な手段を活用
- c スマートフォン向け防災アプリとの連携やその他情報システムとの連携等の拡張が容易
- d 規制を受けにくいパケット通信網や閉域ネットワークサービスの活用に加え、緊急速報メールとも連動

³⁴ 【アドバイス】携帯電話網は3Gの通話チャンネルではなく、4Gのデータ通信領域を使用している。また、東日本大震災以降に各通信事業者は伝送力の増強を図ったことから、熊本地震においては通信制限なしで運用された。

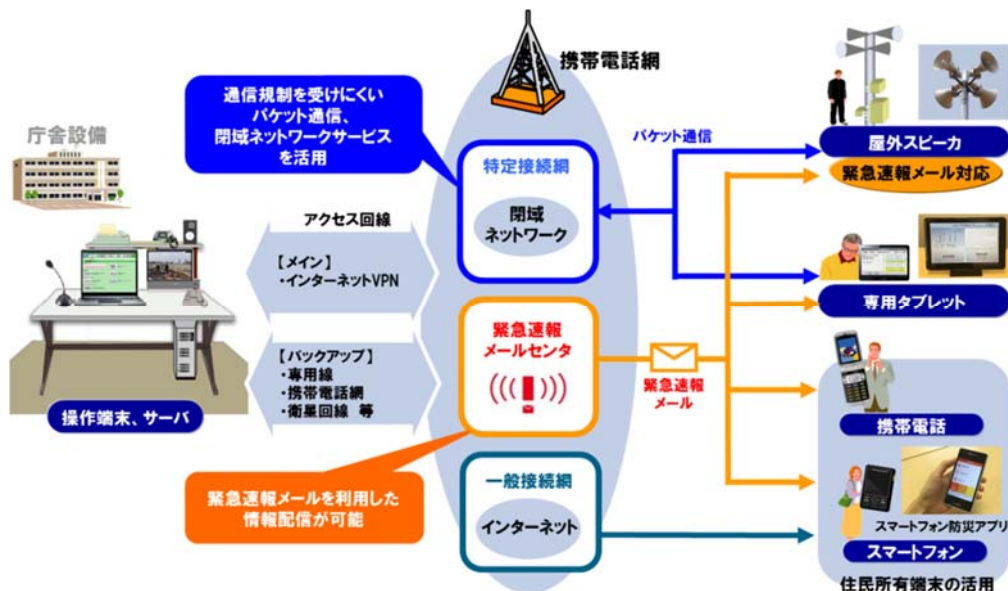


図 15 携帯電話網及び緊急速報メールを活用した情報伝達

(ウ) サービスエリア

総務省の調査によると、携帯電話のサービスエリアの人口カバー率は平成 29 年度末時点で 99.99%に達しており、概ね全国の居住地域をカバーしている。³⁵

(エ) 無線免許、無線従事者など

無線免許の取得や無線従事者の配置は不要である。なお、自治体が整備及び運用する屋外拡声装置等の受信設備については、通信会社との利用契約が必要となり、月額通信料が発生する。

(オ) 導入状況（自治体での活用例）

高知県宿毛市において、台風等の風水害、南海トラフ巨大地震発災時における津波等の災害に対する市民への情報伝達手段を構築することを目的に導入している。屋外拡声装置については高性能スピーカー（ホーンアレイスピーカー）を組み合わせているほか、スマートフォン向け防災アプリについても構築、連携しており、防災情報の伝達向上が図られている。

コ V-Low マルチメディア放送について

(ア) 概要

平成 28 年 3 月にサービスを開始³⁶した、「V-Low マルチメディア放送」を利用した災害情報伝達に特化したサービス（V-ALERT）がある。地上波テレビ放送のデジタル化に伴い空き帯域となった VHF 波の周波数帯（99～108MHz 帯）を使用し、音声、画像、テキスト

³⁵ 出典：「携帯電話の基地局整備の在り方に関する研究会」報告書（平成 26 年 3 月）

³⁶ 総務省通信白書：平成 29 年度末で 4 社がサービスを実施中

平成 28 年 3 月の開局時は、東京・大阪・福岡の 3 拠点を中心としてサービスを開始した。平成 31 年 4 月には全国 7 つのブロック全てでサービスが開始される予定である。

(エ) 耐災害性

放送局、中継局は、総務省情報通信審議会で答申された「V-Low マルチメディア放送の放送設備に係る安全信頼性に関する技術的条件」の安全技術要件に準拠した耐震基準を上回る設備、機器の多重化を行っている。

(オ) 無線局免許

放送を利用したサービスであるので、無線局免許及び無線技術者資格はハード事業者が保有しており、自治体側の免許等の取得は不要である。

(カ) 導入状況（自治体での活用例）

福岡県宗像市での実証実験では、土砂災害警戒区域にある住宅のおよそ 80 世帯にむけギャップファイラー設備による送信と、防災ラジオ型端末による受信によって、災害情報伝達が行われている。

兵庫県加古川市での高度化事業（平成 29 年度）では、V-Low マルチメディア放送を活用し、映像・音声・文字など多様な内容を伝達できる V-Low ラジオ、屋外スピーカー等の整備を行って、これら手段の利用効果を検証した。

サ テレビ・プッシュシステムによる情報伝達について

(ア) 概要

「テレビ向けプッシュ型情報配信システム」（以下「テレビ・プッシュシステム」という。）は、各家庭のテレビの HDMI 入力端子に IP セットトップボックス（以下「IP STB」という。）を接続し、インターネット回線を経由して、災害情報等をプッシュ配信するシステムである。緊急性の高い情報は、テレビの電源を自動的に立ち上げ、また番組・録画番組視聴中でも自動的に画面を切り替えて伝達する。（図 17 参照）



図 17 テレビ・プッシュシステムによる情報伝達(イメージ)

テレビ画面上に緊急情報を表示するとともに、IP STB には内蔵スピーカーを搭載して

音声でも告知するため、画像、文字及び音声にてプッシュ通知を行い、日常的に使いなれたテレビを活用するため、高齢者等でもなじみやすいという特徴がある。

(イ) システムの詳細

テレビ・プッシュシステムは、様々な緊急情報（地震速報、各種気象警報・警戒情報、Jアラート、Lアラート、自治体の登録制メール、防災行政無線等）、生活情報（雨雲接近情報、PM2.5情報、防犯情報、自治体からのお知らせ、交通情報、花粉情報等）と連携可能である。

情報発信者から情報が発信されると、クラウド上のサーバーからインターネット回線経由でIP STBを接続したテレビに配信される。（図18参照）

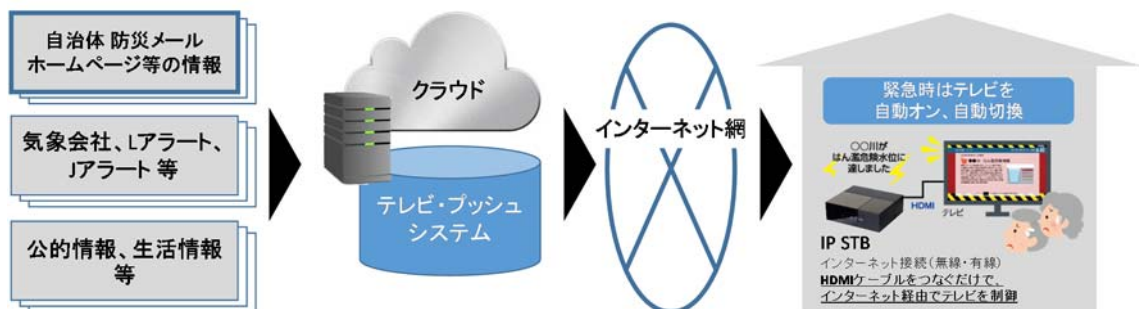


図18 テレビ・プッシュシステムによる情報伝達（例）

(ウ) サービスエリア

インターネット網を活用した情報提供をもとに設計されているが、インターネット回線を敷設していない家庭では、モバイルルーター等のモバイル回線を活用して、回線工事なしにIP STBを設置、展開することが可能である。

(エ) 無線局免許、無線従事者他

インターネット上のサービスなので無線免許の取得や無線従事者の配置は不要である。

(オ) 導入状況(自治体での活用例)

河川カメラなど、既にホームページで公開している画像データを取り込み、テレビ内で近隣の河川状況を確認している事例もある。（図19参照）

愛媛県宇和島市での高度化事業（平成29年度）では、聴覚障がい者等の情報弱者に対し確実に防災情報を伝達するために、携帯電話網を活用したテレビを自動起動させるシステムを整備して、伝達効果や双方向性の有効性を検証した。

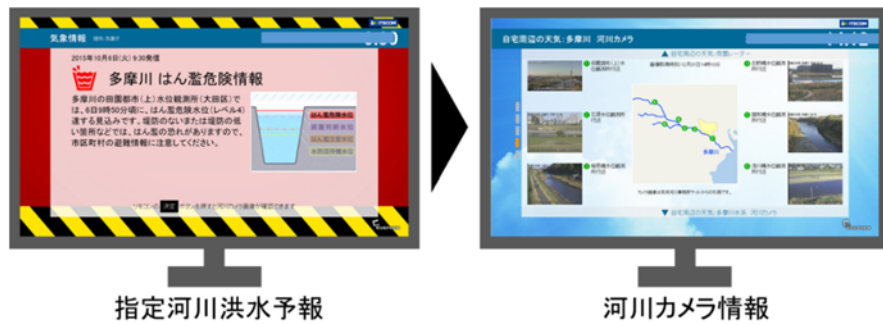


図 19 河川状況の提供例

シ IP 通信網を用いた個別端末による情報伝達について

(ア) 概要

IP 通信網を用いた個別端末とは、通信経路として汎用的な IP 通信網を用いる個別端末である。携帯電話 IP 網、Wi-Fi および光回線などの普及により、比較的廉価・短時間で整備可能である。そのため、災害情報伝達手段として採用される例も増加傾向にある。

従来は、IP を用いた情報伝達は大量の端末への同報配信に不向きであり、携帯電話 IP 通信網などの他営網は、発災時に回線混雑状態になり易いといった問題があった。

しかし、昨今の通信技術の進歩により、通話路ではなくデータ伝送技術により、発災時の回線輻輳状態においても、多数の個別端末に対して数秒程度で確実に情報伝達可能な配信システムが登場している。

(イ) サービスエリア

携帯電話網通信エリア、Wi-Fi および光回線など IP 通信が可能であるエリアが該当する。携帯電話 IP 網などの既設の通信経路を利用することが多いが、加えて自治体が独自に保有する伝送路によりサービスエリアを拡張することも可能である。

(ウ) 戸別受信機のバリエーション

IP 通信は汎用的な通信方式であり、市中には様々なバリエーションの個別端末が存在する。各利用者の特性（ICT リテラシー、視力・聴力、生活様式など）を勘案して適切な個別端末を選択する。

a 筐体の形状による分類

個別端末の物理的な形状による分類は表 13 による。専用筐体型、タブレット型、スマホアプリ型などが存在する。他にも、固定電話型、テレビ型など多種多様である。

表 13 筐体の形状による分類

分類	概要	メリット	デメリット
専用筐体型	市町村防災行政無線（同報系）の戸別受信機と同様の形状。スピーカーと幾つかの押しボタンから構成されるシンプルなものが多い。	ICTリテラシーの低い高齢者でも使いやすい。	専用機器であるため単価が高くなりやすい。
タブレット型	大型タッチパネルを有する。市中のタブレット端末に専用アプリが導入されている場合が多い。	音声、テキスト、画像など、複数の情報を扱うことが可能	利用者に一定のICTリテラシーが必要
スマホアプリ	住民所有のスマホに受信アプリをインストールさせることにより受信機とする。	住民に筐体を配布する必要がないため、廉価に導入可能	高齢者等が保有していない場合がある。

b 情報の伝送形式による分類

伝送路を流れる情報の形式による分類は表 14 による。

なお、伝送形式と再生形式が同一であるとは限らない。伝送形式は「テキスト」だが自動音声読上げ機能により「音声」として再生する端末も存在する。

通信の特性は、再生形式ではなく伝送形式に依存することになる。

表 14 情報の伝送形式による分類

分類	概要	メリット	デメリット
音声	市町村防災行政無線（同報系）等と同様に、音声を伝送する。	（自然なイントネーションの）生声を配信可能	輻輳状態のIP通信網で伝送することが困難
テキスト	テキストを伝送する。伝送されたテキストは、文字表示や端末による自動音声読上げが可能	最も軽量であり、発災時の伝送に向いている。	自動音声読上げにあたり難読地名等の読みを予め全て辞書登録する手間が発生する。
マルチメディア	音声、テキスト、画像、映像など様々な情報を伝送する。	情報をわかりやすく伝えることが可能	輻輳状態のIP通信網で伝送することが困難。また、サイズの大きいコンテンツを伝送する場合、時間を要する。

(エ) 導入例

IP通信は汎用的な通信方式であり、市中には様々なバリエーションの個別端末が存在する。各利用者の特性（ICTリテラシー、視力・聴力、生活様式など）を勘案し適切な個別端末を選択すべきである。（図20、図21参照）



図20 携帯電話 IP 網を用いた個別端末(例)³⁷



図21 タブレット型個別端末(例)³⁸

³⁷ 筐体の形状は専用筐体型、情報の伝送形式はテキスト（自動音声読上げ）形式。一般的な市町村防災行政無線（同報系）の戸別受信機の機能に加えて「NTT ドコモの緊急速報エリアメールの受信/読上げ」「ステータス（通電状態、電池残量、位置（GPS）情報、利用者がメッセージを確認したかどうか）の通知」などの機能を有する

³⁸ 筐体の形状はタブレット型、情報の伝送形式はテキスト（文字表示および自動音声読上げ）形式。発災時には防災情報、平時には 高齢者の見守り情報や広報誌などを配信

(3) 地域放送会社等を活用した情報伝達手段

ア コミュニティ FM を活用した情報伝達について

(ア) 概要

コミュニティ FM は、市町村の一部の区域において、その地域に密着した情報を提供することを目的とし、平成 4 年 1 月に制度化されたシステムである。

一般の FM 放送受信機³⁹で受信できるので住民が簡便に防災情報を受け取る手段として活用されている。周波数は FM 放送の周波数帯(76.1 MHz～89.9 MHz)を使い、最大出力は 20W 以下である。東日本大震災の発災後においても、種々の情報を住民に伝達するために活用された。地方自治体と民間会社の共同出資による第 3 セクター⁴⁰により運営されるケースが多い。市町村防災行政無線(同報系)の代替、もしくは補完するものとして使用することもできる。

(イ) 受信機

一般の FM 受信機でも受信可能だが、「防災ラジオ」等の名称で緊急放送に対応した受信機を導入している自治体も多い。これはあらかじめ決められたコミュニティ FM 局の周波数がプリセットされており、電源がオフになってもプリセットされた周波数の決められたチャイム音を自動検出して電源が入り、緊急放送が自動で受信できる機能を持っている。

東御市防災ラジオの例を図 22 に示す。



図 22 防災ラジオの例(東御市)

³⁹ 【アドバイス】コミュニティ FM を整備している自治体においては、既設の防災行政無線についてはデジタル化の整備を行わずに廃止し、FM の放送設備を増強することで情報伝達の代替手段とした事例が挙げられる。このケースにおいては、自動起動するラジオ受信機を防災行政無線で利用していた屋外拡声子局のスピーカーに接続することで、極力、自治体が情報伝達する能力を維持することができる。

⁴⁰ 【アドバイス】第 3 セクターは独立採算による運営であることから、自治体としては利用に関する契約により緊急時に割込みをかけることとなる。サービスエリアが限定されることから聴取者が少なく放送局としての運営は厳しいケースが多い。自治体における負担が多くなり、第 3 セクターを解散させるケースも見受けられることから、安定使用には地域の実情を考慮する必要がある。

(ウ) 無線局免許、無線従事者等

開設には無線局免許が必要である。一般 FM 放送と周波数が共通であるため、その地域での周波数に空きがないと免許が認可されないケースもある。第二級陸上無線技術士以上の資格を持つ無線従事者が必要である。

開設の手続きについては「コミュニティ放送局開設の手引き」⁴¹が参考になる。

(エ) 実証実験での整備

多様化実証実験（平成 24 年度）では、宮城県気仙沼市が既設のコミュニティ FM 局（気仙沼災害 FM ラジオ）と連携し FM 放送に自動で割込む仕組みを構築した。

(オ) 実証実験での効果

身近な FM 放送⁴²に割込んだ防災情報の放送であるため、住民の期待も高く効果があった。

イ ケーブルテレビ網（CATV）を活用しての情報伝達について

(ア) 概要

有線（光ファイバ、同軸ケーブル）により映像信号（TV、ラジオ放送波、自主制作番組）や、デジタルデータを各家庭に配信するサービス（ケーブル TV）である。インターネット接続機能も併せて提供するケースが多い。

TV の難視聴対策からサービスが始まったが、インターネット接続、IP 電話などの機能を加えた統合通信、放送受信システムとして都心部でもサービスが提供されている。

市町村が運営主体となって、地域内の情報通信環境の向上、地域間格差の是正を目的としてサービスしている例⁴³もある。

⁴¹ 総務省電波利用ホームページ「コミュニティ放送局開設の手引」

(URL: <https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/system/bc/commu/index.htm>)

⁴² 【アドバイス】コミュニティ FM は、自動車に乗っている人に対して、または自動起動できるラジオ受信機を用いれば屋内（特に高気密住宅やマンション）で有効である。学校や商業施設内等も、施設内での放送設備との連携が必要になる。

スピーカーを用いた屋外拡声装置の特徴は、屋外にいる人たちには最も有効な手段である。屋外拡声装置を起動する方法については、防災行政無線に限らず、IP 告知端末を始め様々な方法があると思われるので、コミュニティ FM のラジオ受信機だけでなく様々な伝達手段の検討を推奨する。また、大学生などの若い世代には、屋外拡声装置の他、スマートフォンでの情報伝達が有効になり得ると思われる。

市域が広い場合は、FM 放送の不感地帯を把握し、どのように補うのかを検討することも必要である。

⁴³ 【アドバイス】CATV を災害情報の伝達に活用する方法としては、データ放送およびテロップによる文字情報の住民への提供が挙げられるが、他に回線そのものを IP 告知端末で利用する方法もある。自治体によっては、部分的に CATV のインフラが整備されていることもあり、活用できれば端末を導入するだけで整備が済むため、初期コストの低減が見込まれる。

(イ) 災害情報伝達への活用

CATV で災害情報を配信するには、以下の2つの方法がある。

- a 市町村、あるいは第三セクターが CATV サービスを提供する
- b 地域の CATV 会社と協定を結ぶ⁴⁴

CATV は TV 放送、インターネット接続を使った配信サービスは全て実現することができる。例えば、災害情報を TV 画面の一部に表示する方法、IP 告知端末をインターネット接続して災害時に自動起動、音声で情報を伝達する方法など各地域の特性に合わせて活用されている。(図 23 参照)



写真提供：中能登町

図 23 音声告知端末 (イメージ)

(ウ) 自治体での活用例

富山県では、平成 19 年 2 月、国と富山県ケーブルテレビ協議会は、災害時に「防災ネット富山」⁴⁵によりデータを見やすいよう加工し、CATV で災害情報番組を放映することにした。これにより、従来インターネット環境のない家庭でも防災情報を視聴できるようになった。また、災害時におけるラジオ放送に関する協定を、富山シティエフエム(株)、(株)エフエムとなみ、(株)ラジオたかおか、(株)新川コミュニティ放送と結んでおり、災害に強い県土づくりを進めている。(図 24 参照)



図 24 CATV 画像の一例

画像提供：
国土交通省北陸地方建設局

44 【アドバイス】 サービスエリアが限定されることから、聴取者が少なく放送局としての運営は厳しいケースが多い。定期的な設備更新ができず、運営縮小を自治体に告げるケースも見受けられることから、安定使用には当該企業の実情を考慮する必要がある。

45 国土交通省北陸地方整備局富山河川国道事務所ホームページ「防災ネット富山」(国、県がそれぞれの保有する光ケーブルで接続し、全県域で雨量・水位データ、国道や河川などのカメラ映像を共有する。官民ともに早い段階から災害に備えることが可能になった。)

(エ) 実証実験での整備

多様化実証実験（平成 24 年度）では、岩手県釜石市および東京都豊島区が民間の CATV 会社と接続して情報伝達を行った。岩手県釜石市では、CATV のデータ放送を活用して緊急時にデータ放送で文字情報を発信している。東京都豊島区では、緊急時にテロップで文字情報を発信している。

また、宮城県気仙沼市においては民間の CATV 会社と連携し、平成 25 年 6 月から気仙沼市が「Lアラート」に発信した情報を CATV 会社が放送し、住民への情報伝達を行っている。

(4) 流通機器として活用可能な媒体による情報伝達

ア デジタルサイネージによる視覚情報伝達について

災害情報等を文字、あるいは映像という視覚情報で伝達する装置である。文字のみを表示する装置から大画面で映像、音声を表示するものまで種々の製品が販売されている。特に人通りの多い場所、道路などで災害情報を伝達するのに効果がある。

設置場所の選定、通知情報内容については、視聴対象者に合わせた伝達情報とすることが効果的であることから状況に応じた十分な検討が必要である。

また、設置場所・内容によっては、緊急性を表すために回転灯・電子サイレン等を併設した伝達も効果的である。(図 25 参照)

(ア) 整備計画での検討事項

デジタルサイネージの整備を検討するうえで下記の a～e を考慮する必要がある。

- a 避難所において避難者に災害情報、自治体の広報を伝達するのか
- b 設置場所近隣に在住の住民に災害情報・避難情報を伝達するのか
- c 施設利用の不特定多数の住民に災害情報・避難情報を伝達するのか
- d 観光客等の観光施設利用の短期滞在者に災害情報・避難情報を伝達するのか
- e 道路走行中の車両搭乗者に災害情報・避難情報を伝達するのか

(イ) 実証実験の整備

多様化実証実験（平成 24 年度）では、4 自治体がそれぞれ地域の事情を考慮して、新たな整備又は既設設備を活用した情報伝達を行った。

- a 宮城県気仙沼市は、駐車場屋上と病院待合室の 2 ヲ所にデジタルサイネージを整備し、一時避難場所への情報伝達手段として活用した。
- b 千葉県旭市は、電光表示板での文字情報を津波避難標識・電子音報知機と合わせて、主要道路沿いに合計 8 ヲ所設置し、周辺住民、観光客及び通行車両の搭乗者にも情報伝達できる仕組みとしている。
- c 東京都江東区では、飲料メーカーの協力を得て屋外に飲料水の自動販売機と併設したデジタルサイネージを設置し江東区の災害情報を伝達している。非常時には、避難民に対し区職員の操作で自動販売機に保管している飲料水の無料配布が可能である。
- d 東京都豊島区では、百貨店のマルチスクリーンを活用し、緊急時に豊島区の災害情報

を伝達できる仕組みとした。

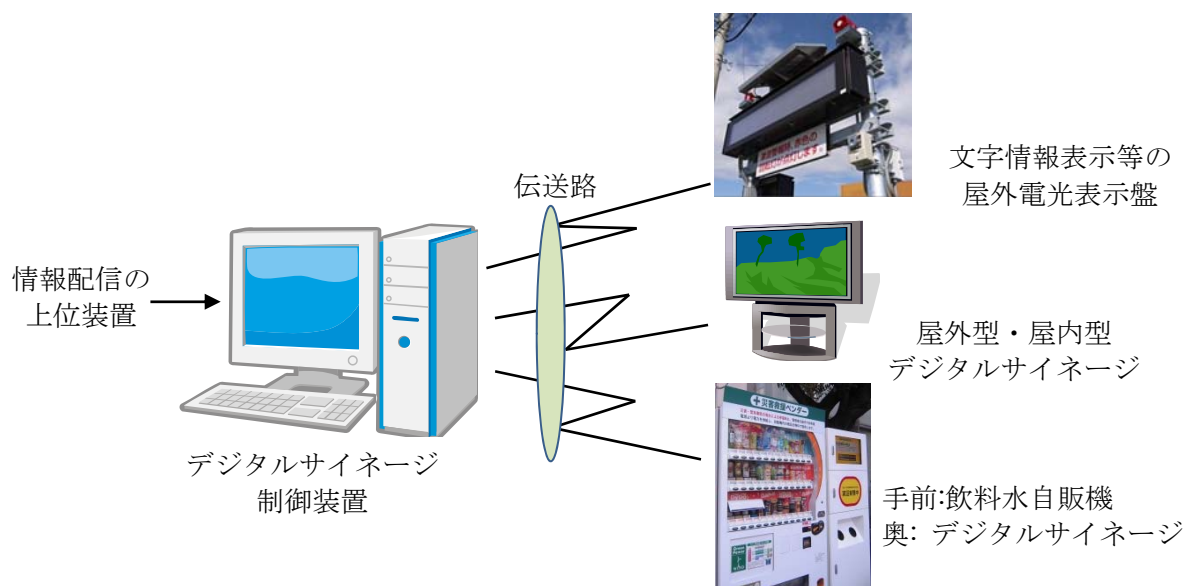


図 25 デジタルサイネージ構成イメージ図

イ 高性能スピーカー（ホーンアレイスピーカー）による音声伝達について

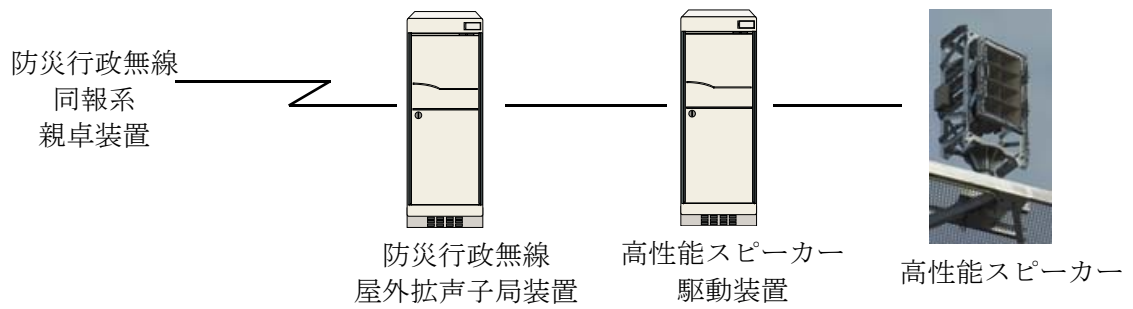
市町村防災行政無線（同報系）では、スピーカーから発せられる音声によって住民に情報が伝達されるが、スピーカー間の干渉、あるいは建物、山などの反射によって放送の内容が聞きづらいという苦情も住民から多く寄せられている。

高性能スピーカー（例えばホーンアレイスピーカー）は指向性（水平、垂直）を付けることにより高性能化を図ったものである。（図 26 参照）これによりスピーカーのカバーエリアを拡大、あるいは特定方向に音声を絞って出力することでスピーカー間の干渉を避けることができる。

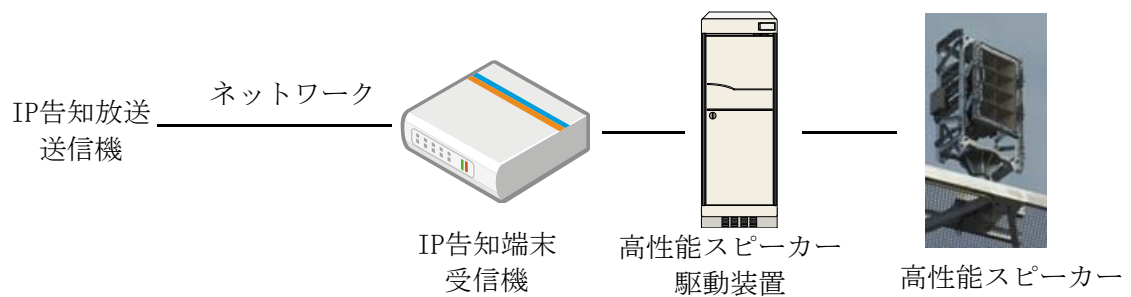
多様化実証実験（平成 24 年度）で用いられた高性能スピーカーは、4 台 1 組（200W）で質量は約 30kg、取付架台は約 200～230kg 前後で合計質量約 230～260kg 前後のため、設置に際しては荷重強度を考慮する必要があった。

また、既存の拡声子局装置を置き換えて高性能スピーカーを設置する場合には、パンザマスト 1 本分での設置は困難であることから、十分広い設置場所の確保が必要である。庁舎屋上に設置する場合、耐震設計を行う必要がある。

なお、多様化実証実験（平成 24 年度）においては、高性能スピーカーに送り出す音源の送出レベル設定を誤るとスピーカーの性能を十分発揮することができない事例が見られた。対策として、送出レベルを適正なレベルとなるように調整する必要がある。



(a) 防災行政無線利用のイメージ図



(b) IP告知端末利用のイメージ図

図 26 高性能スピーカー接続のイメージ図

(ア) 実証実験の整備

多様化実証実験（平成 24 年度）では、3 自治体が地域の事情を考慮し、それぞれ必要とする場所で整備・実験を行った。

実証実験で整備した高性能スピーカーの測定音圧レベルは、表 15 のとおりである。

一般的に、到達音を理解するためには到達音と暗騒音の音圧差が約 5～6 dB 必要とされており、今回の実験場所での測定値は、この差を確保していた。

表 15 実証実験での高性能スピーカーの音達試験結果

自治体名	実証実験場所	測定ポイントの環境	スピーカーとの距離	音圧レベル (dB)		
				到達音	暗騒音	音圧差
東京都 江東区	東京国際展示場付近	見通しで人通り多い	約420m	79.1	59.4	19.7
	公園内	見通し外・人車少ない	約400m	62.3	44.0	18.3
	中学校付近	見通し外・人車少ない	約560m	65.1	54.7	10.4
	大通り沿い	見通しで車騒音大	約500m	57.8	52.2	5.6
	交差点を挟んだ反対側	見通しで車騒音大	約50m	80.6	69.1	11.5
東京都 豊島区	駅前ロータリー内	見通し	約70m	75.6	62.0	13.6
	スピーカー設置ビルの直下	見通し	約35m	78.8	65.5	13.3
千葉県 旭市	漁業組合ビル屋上	見通し	約525m	68.4	53.0	15.4
	市営住宅屋上	見通し	約455m	70.7	58.3	12.4
	海水浴場駐車場	見通し	約462m	64.1	54.0	10.1

音達試験の結果詳細は、3 自治体の実証実験報告書を参照のこと。

(5) 既設設備を活用して連携した情報伝達

ア 既存の放送設備と連携した音声での情報伝達について

既設の設備を活用して、多くの住民に一斉に緊急情報を音声で伝達する場合、屋外であれば防災行政無線（同報系）の屋外拡声子局装置、屋内であれば戸別受信機での放送が一般的である。

この情報伝達では、一方で、防災行政無線（同報系）の音声だけでは放送内容が聞き取りづらい学校内、公共施設内、百貨店等々では緊急情報を伝達するために一度操作者を介しての情報伝達が一般的である。

多様化実証実験（平成 24 年度）では、IP 告知システムと組み合わせて校内放送装置と連携した生徒・児童への緊急情報の放送、公共施設・百貨店・商業テナントビル等の館内放送装置と連携した集客施設に対する緊急情報の放送、マンション等の館内放送装置と連携した住民に対する緊急情報の放送を自治体から直接放送することが可能な仕組みを構築した。

また、自治体と各施設の間における通信手段は、光回線等の有線通信網或いは 5 GHz 帯 FWA 等の無線通信網によって構成された。

各施設の既設館内放送装置に対しては、IP 告知受信機等を介して接続を行い、緊急情報を受信したときには、既設館内放送装置に対して割込み放送装置を自動起動することにより強制的に放送を開始できるようにした。（図 27 参照）

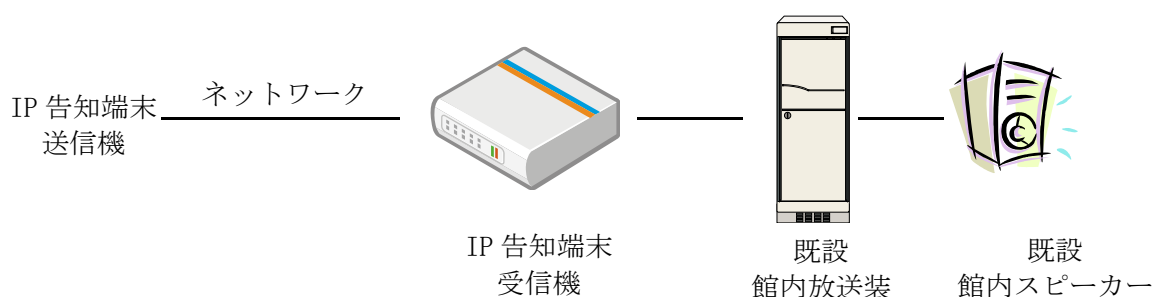


図 27 既設館内放送装置接続のイメージ図（IP 告知端末利用）

(ア) 多様化実証実験（平成 24 年度）自治体での接続事例

- a 千葉県旭市：4 ヲ所の小学校の校内放送装置と接続
- b 東京都江東区：1 ヲ所マンションの館内放送設備と接続
- c 東京都豊島区：2 ヲ所の百貨店の館内放送設備と接続

イ 既存のデジタルサイネージと連携した映像での情報伝達について

映像情報を伝達するためには、大規模商業施設に設置している広告発信媒体であるデジタルサイネージとの連携は入館者及び通行人に対する情報伝達として効果的であると考えている。

多様化実証実験（平成 24 年度）では、百貨店のデジタルサイネージの映像制御装置と接続し、自治体の情報を直接百貨店に伝送し、表示することを試みた。

(ア) 多様化実証実験（平成 24 年度）自治体での接続事例

- a 東京都豊島区：百貨店の地下に設置のデジタルサイネージとの接続を 1 ヶ所で実施。

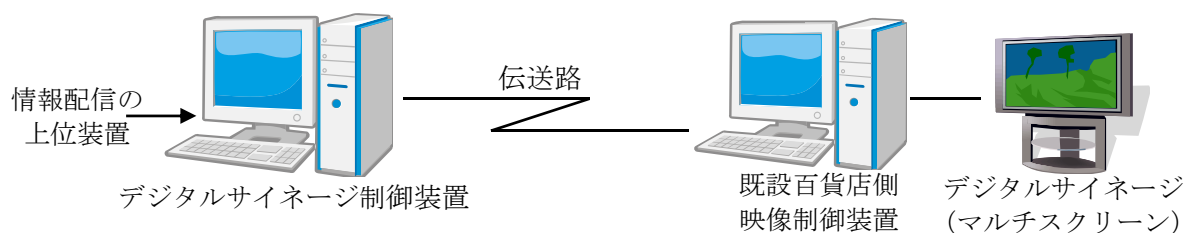


図 28 百貨店デジタルサイネージとの連携構成イメージ図

(6) 一斉送信システム

ア 情報伝達伝送手段を制御するシステムについて

災害情報の伝達手段を多様化整備する際には、複数の伝達媒体に対し如何に短時間で情報伝達制御するかという課題がある。現在、各市町村においては、地域の実情に応じ、各種情報伝達手段の特徴を踏まえ、様々な情報伝達手段が用いられている。情報発信に際し、個々の情報伝達媒体を個別に操作する場合、全ての伝達媒体の操作完了までに時間を要すると共に、各伝達媒体の操作に習熟することが必要である。また、平常時・緊急時ともに誤操作等で住民に誤った情報を発信しないことが求められる。

一方、災害時には、職員による情報発信操作の負担軽減と迅速に多数の伝達媒体への情報発信操作を有効に行うことが求められており、複数の伝達媒体に対する操作を極力少ない回数で行うことが望ましい。また職員が安全な場所から操作できることを考慮する必要がある。

これを実現するため、多様化実証実験（平成 24 年度）に係る機器整備では、サーバー装置をベースとしたシステムを 6 自治体とも構築した。これは一つの操作画面を見ながら 1 回の操作によって複数の情報伝達媒体に対して瞬時に情報発信が可能なシステムであり、実証実験において操作性、迅速性の検証を行った。

また、本システムは J アラート受信機と接続して各伝達媒体を自動起動することも可能であり、複数の入力情報・出力情報との接続及び伝達制御を行うこともできる。加えて、予め伝達すべき災害情報を登録しておき、簡単な操作で必要な伝達媒体を起動、情報配信する機能を持たせることが可能である。

(ア) 制御システムのイメージ図

整備した制御システムは、各自治体の整備業者により名称、装置構成が相違するがそのイメージは、図 29 による。各自治体のシステムは、入力情報接続数、出力情報媒体接続数により装置の構成、ソフトウェアの設定数、整備費用が相違することから、システムの詳細仕様、整備費用については、整備業者に問い合わせること。（参考資料 7）

(イ) 多様化実証実験（平成 24 年度）での各自治体の整備概要について

各自治体が整備した機器・機能により実現可能となった情報を伝達する手段については表 16 による。

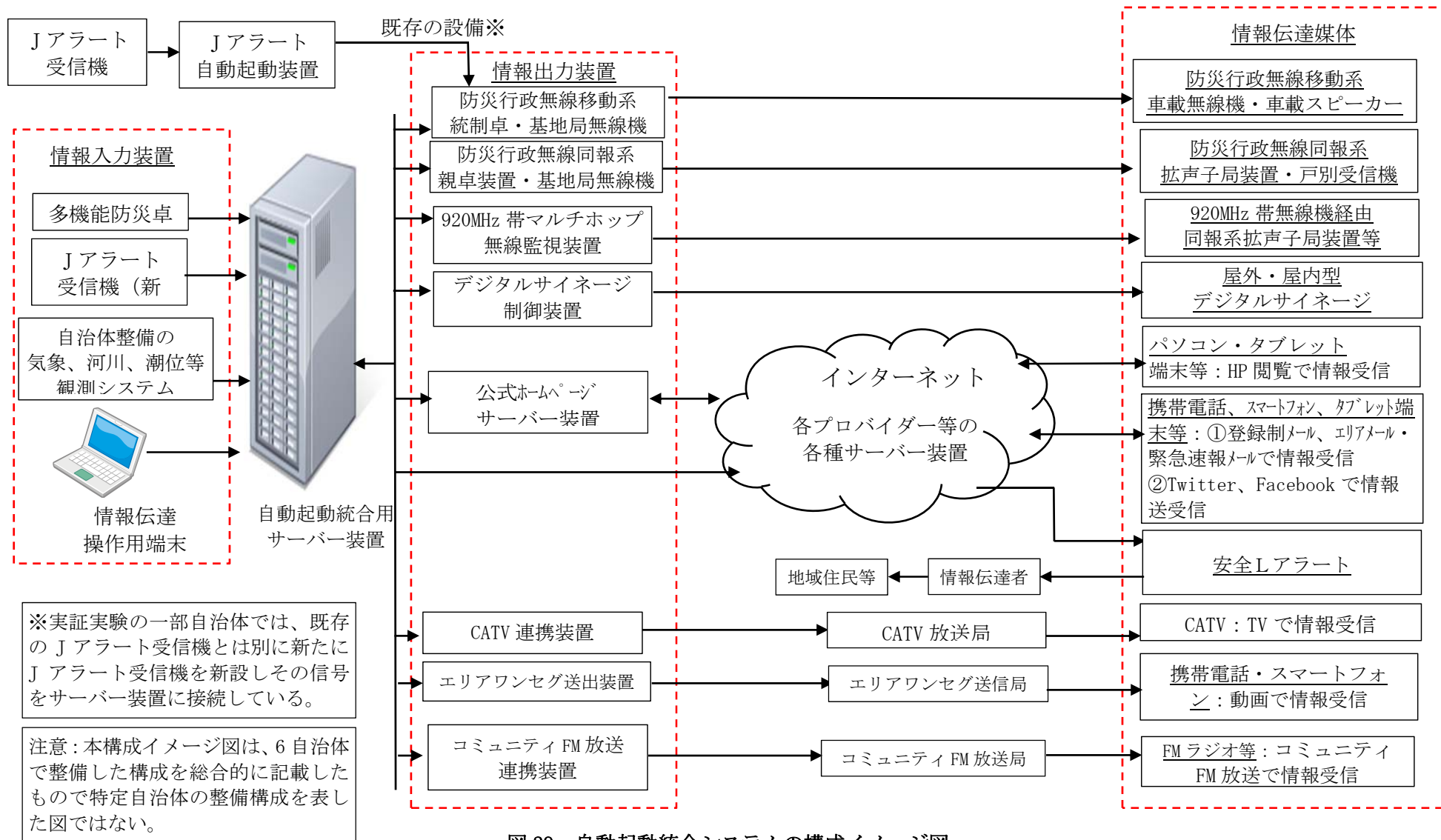


図 29 自動起動統合システムの構成イメージ図

表 16 実証実験での自動起動統合システム相当品の入出力情報について

自治体名	入力情報	既存の情報伝達媒体	今回追加した情報伝達媒体
岩手県 大槌町	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線同報系親局装置 経由のJアラート情報 ・操作端末 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線同報系親局装置、屋外拡声子局 ・登録メール(安全安心メール) 	<ul style="list-style-type: none"> ・エリアメール・緊急速報メール ・エリアワンセグ放送 ・920MHz帯無線マルチホップシステム ・IP電話装置
岩手県 釜石市	<ul style="list-style-type: none"> ・Jアラート ・操作端末(地区遠隔制御装置) ・岩手県土砂災害情報相互通報システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線同報系無線装置、屋外拡声子局 ・釜石市公式ホームページ ・登録メール(安全安心メール) 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線デジタル移動系統制台との接続 ・CATV(三陸ブロードネット) ・エリアメール・緊急速報メール ・エリアワンセグ放送 ・SNS(Twitter、Facebook) ・防災行政無線デジタル移動系車載拡声スピーカー
宮城県 気仙沼市	<ul style="list-style-type: none"> ・Jアラート、 ・操作端末、 ・潮位観測システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線同報系屋外拡声子局 ・気仙沼市公式ホームページ ・登録メール(被災者支援メール) ・エリアメール ・SNS(Twitter、Facebook) ・安全安心Lアラート(コミュニティFM) 	<ul style="list-style-type: none"> ・一時避難場所でのデジタルサイネージ ・緊急速報メール
千葉県 旭市	<ul style="list-style-type: none"> ・Jアラート、 ・操作端末 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線同報系(屋外拡声子局) ・旭市公式ホームページ ・登録メール(防災行政メール) ・エリアメール、緊急速報メール ・SNS(Twitter) 	<ul style="list-style-type: none"> ・IP告知放送(校内放送設備、高性能スピーカー) ・デジタルサイネージ(電光表示板)
東京都 江東区	<ul style="list-style-type: none"> ・Jアラート、 ・操作端末 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線同報系屋外拡声子局 ・江東区公式ホームページ ・登録メール(安全安心メール) ・エリアメール・緊急速報メール ・SNS(Twitter、Facebook) 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線同報系(高性能スピーカー) ・区役所庁舎及び主要駅前でのエリアワンセグ放送 ・自動販売機のデジタルサイネージ ・IP告知同報システム(高層マンション館内放送設備との連携) ・無線LANホットスポットでのホームページ閲覧 ・IPカメラ映像伝送 ・タウンFMへの割り込み放送
東京都 豊島区	<ul style="list-style-type: none"> ・Jアラート、 ・操作端末 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線同報系屋外拡声子局、戸別受信機 ・豊島区公式ホームページ ・登録メール(安全安心メール) ・エリアメール・緊急速報メール ・SNS(Twitter、Facebook) 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線同報系(高性能スピーカー) ・池袋駅前周辺デパートの館内放送設備 ・池袋駅周辺のデジタルサイネージ(デパートマルチ画面、自動販売機) ・CATV(豊島テレビ)

イ 災害情報伝達手段への一斉送信機能の導入に関する手引き

消防庁では、平成 30 年度に「災害情報伝達手段への一斉送信機能の導入促進に関する検討会」を開催し、一斉送信機能のレベルごとの仕様書例や導入事例、留意事項をまとめた「災害情報伝達手段への一斉送信機能の導入に関する手引き」⁴⁶を作成している。一斉送信機能の導入を検討している市町村において、この手引きを参考に、求める機能や予算規模、既存システムの状況等に応じて、それぞれの実情にあった一斉送信システムを導入することが望ましい。

なお、この手引きでは、図 30 の通り導入費用や技術的な導入し易さ等を踏まえ、一斉送信機能を「レベル 1」「レベル 2」「レベル 3」に類型化している。

レベル1 文字データ系の一斉送信 特徴 : 一斉送信の最も基本的なレベル 伝達手段 : 緊急速報メール、登録制メール、SNS、ホームページ等 システム : 既製品あり(クラウド型サービス) 代表的な導入パターン : 民間企業が提供するサービス 導入費用 : 低
レベル2 文字データ系 + 音声系の一斉送信 特徴 : レベル1に加え、音声情報も一斉送信 伝達手段 : レベル1の伝達手段、防災行政無線、コミュニティFM放送等 システム : 既製品あり(クラウド型サービス) 代表的な導入パターン : 民間企業が提供するサービス 導入費用 : 中 ※既設の防災行政無線操作卓の機能や拡張性により費用が大きく異なる。
レベル3 独自システム構築による一斉送信 特徴 : 自由な構築が可能 システム : 既製品なし 代表的な導入パターン : 自治体のニーズに合わせた独自システムの構築 導入費用 : 高

図 30 一斉送信機能の類型 (レベル)

また、一斉送信機能の導入により期待される効果、導入にあたっての留意事項として、以下の項目を挙げている。

- ・ これまで入力作業に従事していた人員を他の災害対応業務に移行させることで、災害対策本部機能の更なる充実が期待できる。
- ・ 避難情報等の災害情報を住民等へ発信するまでの時間短縮、ヒューマンエラーによるミス軽減ができる。
- ・ レベル 1 は比較的 low 費用で導入できる。
- ・ レベル 2 は文字データと音声情報を一斉に送信できる。ただし、操作卓の改修・更新が必要となる場合があり、費用が高額となる可能性がある。
- ・ レベル 3 は自治体のニーズに応じて独自システムを構築することができる。ただし、導入後の維持管理費用の負担を考慮することが必要。

⁴⁶ 災害情報伝達手段への一斉送信機能の導入促進に関する検討会
(URL : https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/kento228.html)

- ・ 一斉送信機能を有効に活用するには、伝達文をテンプレート化しておくことが必要。
- ・ システムトラブル等に備えて、インターネット回線を利用したシステムのネットワーク環境の冗長化、庁舎内操作卓以外からの操作機能の確保情報伝達手段ごとに入力できる体制の保持（職員の教育、マニュアル整備含む）等の対策が必要。
- ・ 都道府県システムとの接続（都道府県への報告やLアラート等）について考慮する必要があることから、事前協議が必要。

6 その他

(1) 調達における工夫

神奈川県綾瀬市等の自治体にあつては、整備にかかる費用を抑えるためにプロポーザル方式を採用するなど調達における工夫を行っている。（参考資料 8 参照）

(2) 地方財政措置

防災行政無線の整備に係る主な財政措置として、緊急防災・減災事業債及び特別交付税があげられる。詳細については以下のとおり。（図 31 参照）

ア 緊急防災・減災事業債

「防災行政無線の機能強化に関する緊急防災・減災事業債の対象事業の拡充について」（消防情第 29 号 平成 31 年 2 月 19 日）により、緊急防災・減災事業債の対象事業が拡充されているので、各自治体においてはその趣旨により活用を図ることを推奨する。

(ア) 防災行政無線の機能強化について

防災行政無線について、アナログ方式の防災行政無線をデジタル化する場合は緊急防災・減災事業債（充当率 100%、交付税措置率 70%）の対象（事業期間は 2020 年度まで）としているところであるが、これに加え、既にデジタル化された防災行政無線を更新する場合であっても、「住民への防災情報の確実な伝達のための機能強化」については緊急防災・減災事業債の対象とする。

(イ) 機能強化の例（図 32 参照）

a 音達を改善した屋外スピーカーへの機能強化

既設のスピーカーと比べて、距離による音の減衰等が少ない高性能スピーカーに機能強化する場合

b 視覚効果付き屋外スピーカーへの機能強化

i 放送を行う際にパトライトを点灯させることができるスピーカーに機能強化する場合

- ii 放送内容を視覚的にも伝達できる文字表示盤が付属したスピーカーに機能強化する場合
- c 屋外スピーカーの停電対応
 - i 既設の屋外スピーカーにバッテリーを設置し、停電時の使用可能時間を確保する場合
 - ii 既設の屋外スピーカーにソーラーパネルを設置し、停電時の使用可能時間を確保する場合

(ウ) 留意点

- a 「住民への防災情報の確実な伝達のための機能強化」の対象は、屋外スピーカーの機能強化に限らない。
- b 既にデジタル化された防災行政無線の屋外スピーカー等⁴⁷に「住民への防災情報の確実な伝達のための機能強化」を行う際に、これと一体的に戸別受信機の配備を行う場合は緊急防災・減災事業債の対象となる。
- c 防災行政無線（同報系）の代替として利用される、FM放送、MCA陸上移動通信システム、市町村デジタル移動通信システム、280MHz帯電気通信業務用ページャー、V-Lowマルチメディア放送を活用した情報伝達手段についても「住民への防災情報の確実な伝達のための機能強化」については緊急防災・減災事業債の対象とする。

イ 特別交付税

東日本大震災や最近の激甚化した土砂災害など、重大な自然災害に対する主な被害防止対策として、防災行政無線の戸別受信機の配備に要する経費について、平成27年度から特別交付税（緊急防災・減災事業（単独分）（非適債事業））の対象に追加された。対象は貸与による戸別受信機の整備に限る。

⁴⁷ 【アドバイス】高性能スピーカー、スリム型スピーカーと共に、制御する操作卓・アンプ等の設置・改修も対象としている。防災行政無線に連動する文字表示装置も含まれる。



防災情報伝達手段の多重化・多様化に係る地方財政措置の拡充

防災行政無線の戸別受信機等の地方財政措置

整備するもの	該当する地方財政措置	
	親局等と戸別受信機等を 一体で整備する場合	戸別受信機等を 貸与により単独で配備する場合
市町村防災行政無線(同報系)の戸別受信機	緊急防災・減災事業債 (下記1参照)	特別交付税措置 【有償貸与による配備は新規】 (下記2参照)
戸別受信機と同等の機能を有するその他の装置 (以下のものが該当) ・FM放送の自動起動ラジオ ・MCA陸上移動通信システムの屋内受信機 ・市町村デジタル移動通信システムの屋内受信機 ・280MHz帯電気通信業務用ページャーの屋内受信機 ・V-Lowマルチメディア放送の屋内受信機	緊急防災・減災事業債 (下記1参照)	特別交付税措置 【有償貸与による配備は新規】 (下記2参照)

携帯電話網等を活用した情報伝達手段の地方財政措置

携帯電話網等を活用した情報伝達手段	該当する地方財政措置		
	庁舎側のサーバー等を 新規整備する場合 (一体で個別端末を整備する場合も 含む)	庁舎側設備のソフト改修を 行う場合	個別端末を貸与により単 独で配備する場合
	緊急防災・減災事業債 (下記1参照)	特別交付税措置 【新規】 (下記2参照)	特別交付税措置 【新規】 (下記2参照)

1 緊急防災・減災事業債

- ・地方債の充当率：100%
- ・交付税措置：元利償還金について、その70%を基準財政需要額に算入
- ・事業年度：平成32年度まで

2 特別交付税措置

- ・措置率：70%
- ・戸別受信機等・個別端末の配備は貸与する場合に限る(譲渡は対象外)。
- ・有償貸与による配備の場合、住民負担分を除いた市町村の負担経費が特別交付税措置の対象となる。

図 31 防災行政無線機等、携帯電話機等を活用した情報伝達手段の地方財政処置



防災行政無線の機能強化に関する地方財政措置の拡充

- アナログ方式の防災行政無線をデジタル化する場合のほか、既にデジタル化された防災行政無線を更新する場合であっても、住民への防災情報の確実な伝達のための機能強化については、新たに緊急防災・減災事業債(※)の対象とする。

対象となる機能強化(屋外スピーカー)の例

音速を改善した屋外スピーカー

従来型スピーカーと比べて、距離による音の減衰等が少ない高性能スピーカー

従来型スピーカー → 高性能スピーカー

視覚効果付き屋外スピーカー

■ バトロイト付きスピーカー
放送を行う際にバトロイトを点灯させることができるスピーカー

■ 文字表示盤付きスピーカー
放送内容を視覚的にも伝達できる文字表示盤が付属したスピーカー

文字表示盤での表示

屋外スピーカーの停電対策

■ バッテリー追加
バッテリーにより、停電時の使用可能時間を確保したスピーカー

■ ソーラーパネル対応
バッテリーに充電できるソーラーパネルにより、停電時の使用可能時間を確保したスピーカー

ソーラーパネル

※ 緊急防災・減災事業債

- ・地方債の充当率：100%
- ・交付税措置：元利償還金について、その70%を基準財政需要額に算入
- ・事業年度：平成32年度まで

図 32 対象となる機能強化(屋外スピーカー)の例

(3) 職員の安全対策

情報伝達を行う防災事務従事者の安全が図られるよう、以下のような対策をすることが望ましい。

- ア 無線等を活用して、安全な場所から住民に対して情報伝達を行うことができるよう配慮を行うこと。
- イ 仮に防災事務従事者の身に危険が迫るおそれがある場合の待避ルールの確立を行うこと。

(4) 不測の事態への対応

各種情報伝達手段を整備しても、不測の事態が起こり、その手段が使用できなくなった場合を想定して、代替手段を検討しておく必要がある。

また、各種情報伝達手段を統合・一括化し、少ない動作で多くの情報伝達手段が起動するよう、整備を行った場合、誤作動等により誤った情報が拡散するリスクや、一度に全てのシステムがダウンするといったリスクが生じるということを認識した上で、具体的な対応方法をあらかじめ検討しておく必要がある。

(5) 技術の進歩への対応

近年の情報通信技術の進展は著しいことから、住民への災害情報伝達手段の整備を効果的・効率的に進めるためには、この動向を常に注視しつつ進めることが必要であるが、災害情報伝達手段の選定に当たっては、当該機器使用における災害情報伝達の対象及び情報量をもとに検討することが必要である。

(6) 日常的な点検及び改善

住民に対して確実かつ迅速に情報伝達が行われるために、日頃から試験・点検を行い、定期的に訓練を行っておくことが必要である。その際に気をつけることは、以下のとおりである。

ア 試験・点検について

- a 機器については、日常的に点検を行う。
- b 実際に作動するかどうかの確認のため、定期的に試験を行う。
- c 各種災害における反省点を踏まえ、試験・点検項目の見直しを行う。

イ 訓練について

- a 自治体で行われる訓練の際に、様々な情報伝達手段を活用する。
- b Jアラートを活用した情報伝達訓練を行う。

(7) アドバイザー派遣事業

災害情報伝達の手段は、防災行政無線のほか、情報の種類(音声/文字)、利用形態(自営/民間利用)など多岐にわたるものが提供されており、伝達手段の整備を検討している自治体にとっては、どの伝達手段が適しているのかを判断する必要が生じている。

消防庁防災情報室では、多様化実証実験(平成24年度)の結果を踏まえ、平成25年度より多様な災害情報伝達手段の整備についての助言を希望する自治体に対して、運用面・技術面での知見を有するアドバイザーを派遣し、各自治体の状況に応じた助言を行っている。

ア 事業の概要

- (ア) 災害情報伝達手段に係る技術的提案及び助言
- (イ) 災害情報伝達手段システムの運用に係る提言及び助言
- (ウ) 整備スケジュール等の提言及び助言
- (エ) 災害情報伝達手段の多様化、多重化に係る提言及び助言
- (オ) その他、市区町村の要望に対する提言及び助言

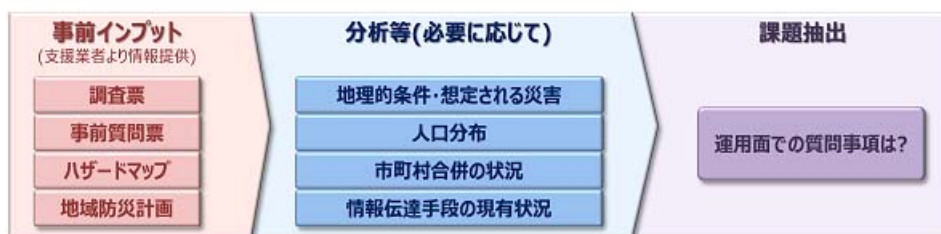
イ 派遣実績

- 平成25年度・・・27市町村
- 平成26年度・・・66市町村
- 平成27年度・・・26市町村
- 平成28年度・・・27市町村
- 平成29年度・・・37市町村
- 平成30年度・・・25市町村

ウ アドバイスの基本方針

(ア) 自治体系アドバイザー

基本方針：各市区町村の、運用面における現時点での課題の解消。



- 運用面での質問事項は、技術面に比して、市区町村による内容のバラつきが大きくなることが予想される。
- 併せて、会議の経過に伴い、追加の質問(≒問題点)が顕在化することもあり得る。



自治体系アドバイザーの、会議におけるアウトプットとしては、経験・実績に基づいた助言を的確に行うこととする。

※企業技術系と異なり、定量化は困難

(イ) 企業技術系アドバイザー

基本方針：市区町村が、次のアクションを起こすことができる具体的なアドバイス。
(市区町村が取る次のアクションの例：調達仕様書の作成/見積もりの手配Etc...)



会議時のアウトプット：情報伝達手段の整備モデル



表 17 チェックリスト案

項目	質問内容	備考
自治体の特性について	地域の状況を把握されていますか？	地勢、土地の状況、特に留意する場所等を把握しているか。
	起こりうる災害を把握されていますか？	地勢、過去の歴史等から、その自治体で起こりうる災害を把握し、まずは、その災害対応に即したシステムを考えているかの確認。
情報伝達の全体像の把握	業務を中心として、情報伝達の全体像をどう把握していますか？	情報の入口から出口までの流れを災害ごと(入る情報の種類ごと)に整理を行う。その際にどういった対応をするのか(業務)を中心に整理することが必要。
保有している伝達手段	どのような情報伝達手段を保有していますか？	保有している情報伝達手段の一覧を回答してもらう。
耐災害性	伝達手段の耐災害性を考慮していますか？	定性的な問い。明確な回答を求めているわけではない。
	耐震性のある場所に設置されていますか？	建物の耐震性、機器の耐震措置について回答。親局、中継局、子局それぞれについて。
	浸水対策はなされていますか？	各市町村のハザードマップでどのように分類されている位置に設置しているのか。想定を上回る位置に設置しているのか。等
	停電対策はなされていますか？	親局、中継局、子局それぞれについての停電対策を回答。
	非常電源の確保はできていますか？ どのくらいの停電に対応できますか？ 想定を超える長期の停電への対応について考慮されていますか？	有無を回答。 時間を回答。 定性的な回答。
	情報伝達を行う職員が安全な場所から行えるよう配慮していますか？	職員が安全な場所から情報伝達を行えるか、職員の身に危険が及ぶときの待避ルール等。
伝達範囲・対象	管轄区域内に所在するできるだけ多くの者への伝達に配慮していますか？	市内をブロック(繁華街とか住宅地とか)ごとに分析してそれぞれのブロックにどのように情報伝達しているのかという回答。
	高齢者や災害時要援護者への伝達に配慮していますか？	ブロックだけでは整理がつかないので、スポット的にどう情報伝達を行うのかという回答。
	大規模集客施設、公共施設等への伝達に配慮していますか？	ブロックだけでは整理がつかないので、スポット的にどう情報伝達を行うのかという回答。
	一時滞りや通過交通への情報伝達に配慮していますか？	ブロックだけでは整理がつかないので、スポット的にどう情報伝達を行うのかという回答。
間こえ方への配慮	荒天時の伝達に配慮がなされていますか？	台風が来ているときや大雨が来ているときの情報伝達に関してどう考えているのかを回答。
	難聴地域(屋外拡声子局を使う場合)などの把握を行い、対応策が講じられていますか？	情報伝達の全体像をどう押さえているのか、BGMで届かない地域をどうしているのかを回答。
災害フェーズの考慮	災害のフェーズ(災害前、発生直後、応急対応期(救助・救援)、復旧・復興期(被災者支援))に応じた伝達手段を準備していますか？	災害フェーズごとの情報伝達をどう整理しているのかを回答。
情報伝達の円滑化	情報の伝達手段の操作手順等について効率化、省力化等がなされていますか？	
	現状の情報伝達手段を現状の人員・体制で円滑に運用できますか？ 情報伝達手段とのJアラートとの連携・自動起動を行っていますか？	足らない場合はどう工夫しているのかという回答。 Jアラートにより自動起動をしている情報伝達手段の一覧を回答してもらう。
休日・夜間における対応	夜間、休日における情報伝達に配慮していますか？	24時間対応ではない部署は24時間対応の部署と連携すること。
不測の事態への対応	情報伝達システムに不具合が生じた場合の代替手段の検討がなされていますか？	最終的には職員が走って伝達となるか。
	システムが誤作動してしまった場合を想定して、リスク分散をしていますか？ システムが誤作動して住民に誤った情報が伝達された場合の住民、事業者等への連絡体制を整理していますか？	事業者とからむ場合は連絡窓口を設定しておくこと。
情報伝達手段の住民への周知	情報伝達手段を事前に住民に周知していますか？	
	情報伝達手段の短所・長所を住民に周知していますか？	さらに一歩踏み込んだ広報が必要。
訓練	情報伝達に関する訓練を実施していますか？	訓練自体は1回/年程度で十分か。
点検	機器の点検やメンテナンスの体制はしっかりしていますか？	メンテナンス体制を回答。機器については、どの程度の頻度で点検を行っているのか。
	機器の導通の確認はしていますか。実際に起動させる確認はしていますか？	導通確認、実際に起動させる放送等は1回/日程度か。
総合評価	情報伝達手段をどのように評価しますか？	
	情報伝達手段に関する具体的な改善点はありますか？	

参考資料1 東日本大震災における住民への災害情報伝達の状況と課題

1 避難情報の入手手段

東日本大震災時の津波・避難情報の入手に関する調査¹によると、津波警報や避難に関する情報を見聞きした人は約半数に留まっている。また、図1-1-1、図1-1-2に示すように約半数の人が防災行政無線から情報を入手しており、災害時の情報伝達での防災行政無線の重要性が明確となった。

その一方で防災行政無線の聞き取り状況の調査では、図1-1-3に示すように20%の人が聞き取れなかったと答えており、今後の改善、もしくは代替え手段の充実の必要性を示唆している。

情報の入手先としてテレビの割合が低いのは地震による停電²が原因と推定される。

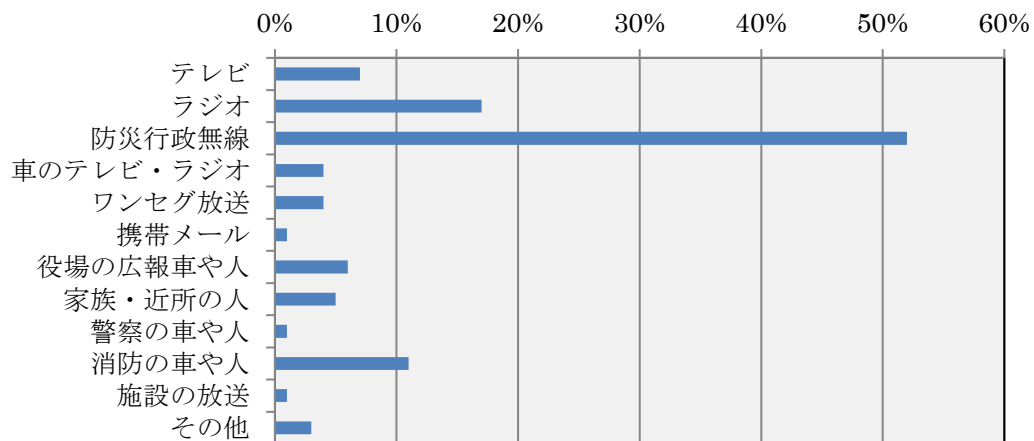


図1-1-1 津波警報の入手先

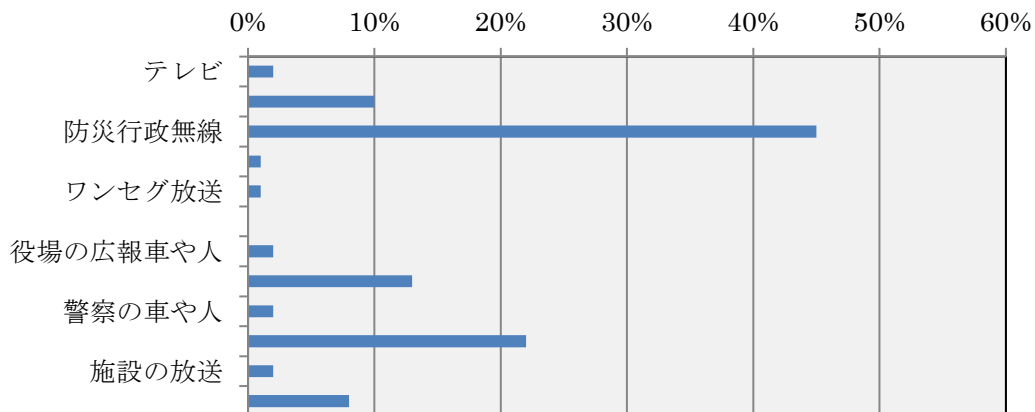


図1-1-2 避難の呼びかけの入手先

¹ 内閣府「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回会合資料」平成24年1月23日

² 岩手県、宮城県では95%以上が停電

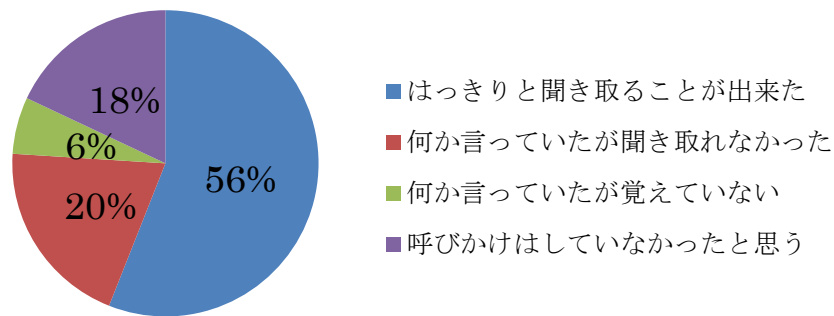


図1-1-3 防災行政無線の聞き取り状況

2 防災行政無線の被災状況

消防庁の調査³によれば岩手県、宮城県、福島県の全市町村での防災行政無線同報系の整備率は75%(96/128市町村)であり、太平洋沿岸市町村の整備率は95%(35/37市町村)であった。太平洋沿岸市町村でアンケートに回答のあった27市町村の内、26市町村が津波警報発令後に放送を実施した。なお、放送出来なかった1市町村については、地震による電気系統の故障のため放送が出来なかったものである。

また、震災直後だけではなく、その後の防災行政無線の利用状況についての調査によると、問題なく利用できたのは27市町村中10市町村で、17市町村では利用できないことがあったとの回答であった。その原因の内訳は図1-2-1に示すように地震、津波による倒壊破損が11市町村、バッテリー、発電燃料切れによる電源断⁴が7市町村となっている。

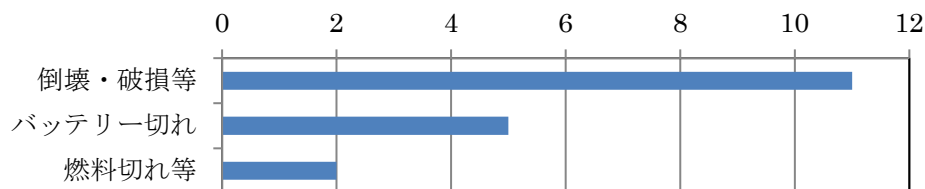


図1-2-1 防災行政無線が利用できなかった理由

また、「総務省が調査した範囲では、東北及び関東管内の少なくとも66市町村において、同報系または移動系の防災行政無線について何らかの被害を被っていたことが判明している。」⁵との報告もある。

³ 内閣府「東日本大震災における災害応急対策に関する検討会 第4回消防庁資料」

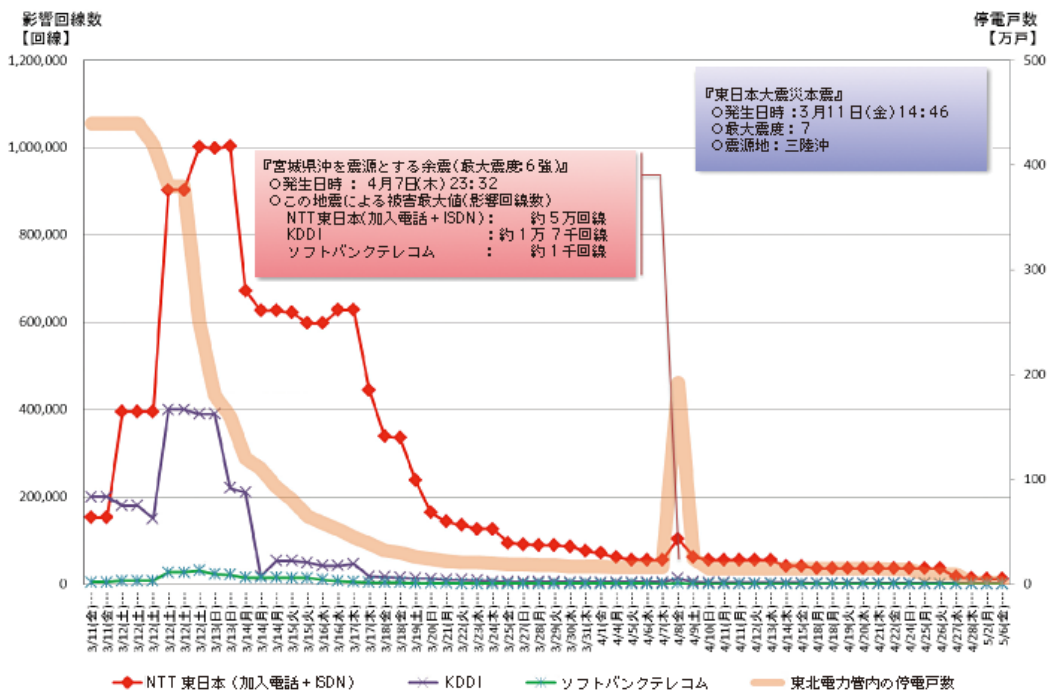
⁴ 岩手県、宮城県では95%以上が停電

⁵ 電子情報通信学会誌 Vol. 95 No. 3 2012年3月発行 pp195～200「東日本大震災における通信インフラの災害復旧とその課題」山路栄著作 copyright (c) 2012 IEICE 許諾番号：12KA0069

3 公衆通信インフラの被災状況

公衆通信は防災行政無線などの専用通信システムの代替え手段として消防団員間の連絡、あるいは住民への災害情報伝達として使用されると共に、特に移動通信システムは緊急地震速報、エリアメール・緊急速報メールサービスにより地震、津波警報、避難情報の伝達手段として重要である。

東日本大震災での公衆通信インフラの被害として、固定通信では約190万回線が被災し、約29,000局の無線基地局が停止した。また固定電話について各社で80～90%の規制、移動通信音声では70～95%の規制がかけられたが、一方でパケット通信では最大でも30%の規制で抑えられていた。固定回線の復旧の推移⁶を図1-3-1に示す。発災後約2ヶ月でほぼ復旧していることがわかる。



※ 固定電話事業者から報告を受けた内容を基に総務省が独自に作成

図1-3-1 固定電話の不通回線数推移

同じく、携帯電話基地局の停波基地局数の推移を図1-3-2に示す。停波基地局数も固定電話と同じような推移であり、発災後約2ヶ月でほぼ復旧している。

⁶ 総務省「平成23年度情報通信白書」第1部東日本大震災における情報通信状況 第1節通信等の状況

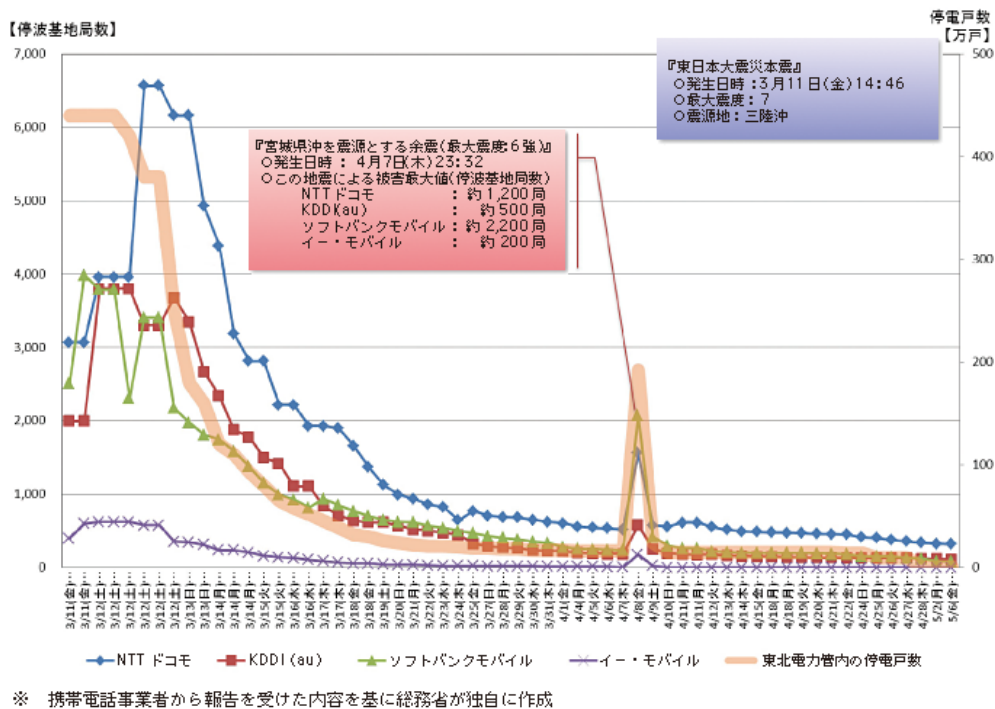


図1-3-2 携帯電話基地局の停波局推移

4 代替え災害情報伝達手段

発災時、あるいは発災後に住民への災害情報伝達手段は大きな被害を受けたが、余震情報、避難所の開設及び状況等など住民への情報伝達は発災後も必要不可欠である。

総務省は臨時災害放送局免許を被災21市町村に交付すると共に、簡易無線、衛星携帯など2300台、ラジオ1万台を被災市町村に無償貸与した⁷。

発災後電話回線が障害、あるいは輻輳により利用が困難になる中で、パケット通信は利用可能なケースが多く、特にTwitterは安否確認、災害情報伝達、自動車通行実績情報、避難所の情報の伝達等に幅広く利用された。例えば、消防庁Twitter (@FDMA_JAPAN) は発災直後から災害情報の発信を開始し、フォロワーが発災前3万人から発災後22万人に増加した。

また、FM臨時災害放送局は震災後多くの被災市町村で開設され、防災行政無線の代替え、生活情報の伝達手段として有効であることが明らかとなった。その要因は広く普及しているFM受信機で受信でき、送信局開設費用が低廉で、開局が短時間で可能である点である。図1-4-1に東日本大震災後の開設状況を示す⁸。

⁷ 総務省中国総合通信局 H24. 11. 11 「防災行政無線の現状」

⁸ 総務省「平成23年度情報通信白書」第1部東日本大震災における情報通信状況 第2節放送の状況 図表2-1

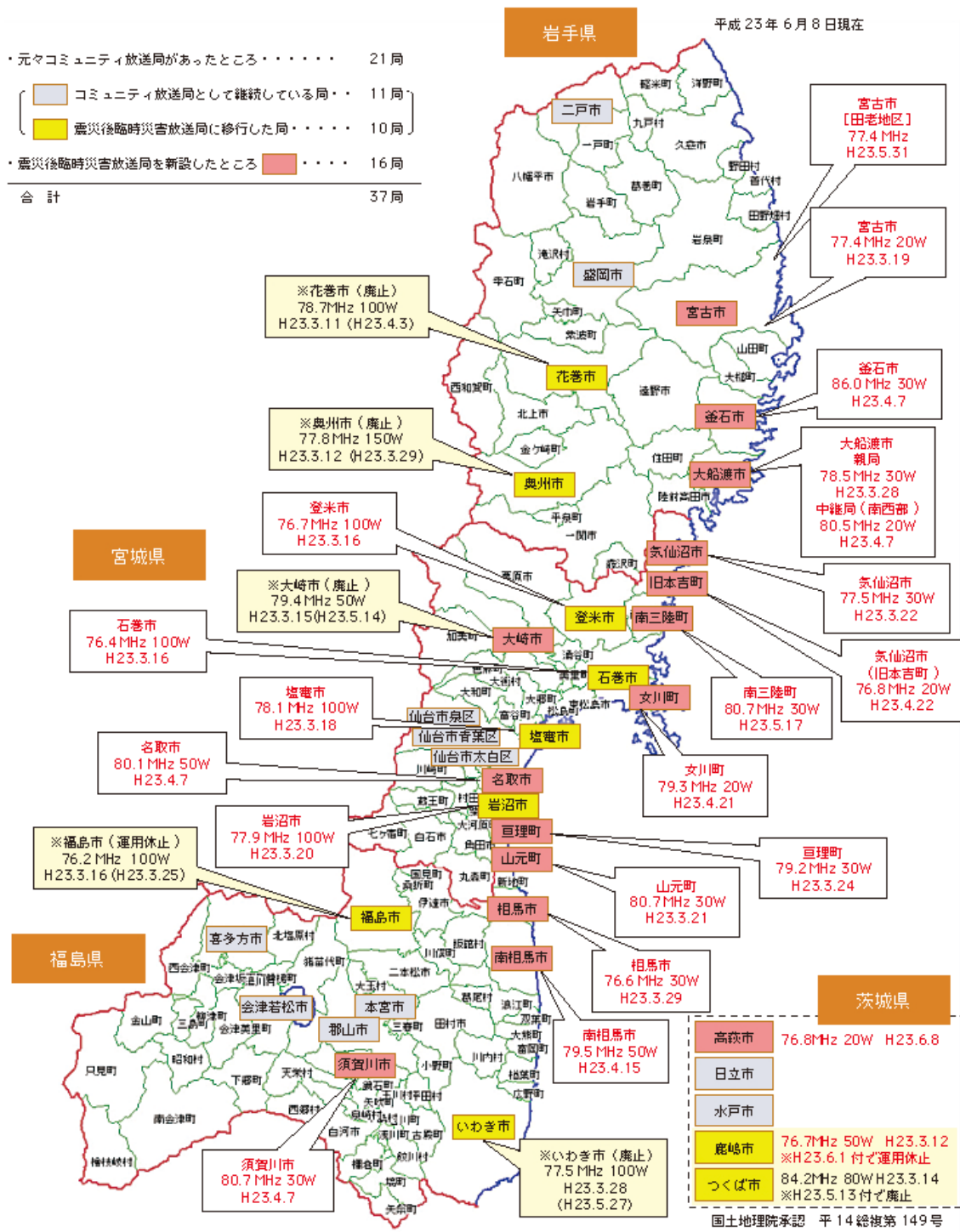


図1-4-1 FM臨時災害放送局の開設状況

5 住民への災害情報伝達の課題

東日本大震災以降、住民への災害情報伝達に関して調査、検証、課題の抽出が政府の各種委員会等で実施された。その結果をまとめると以下ようになる。

1) 東日本大震災を踏まえた今後の消防防災体制のあり方に関する答申⁹

今回、沿岸地を中心として防災行政無線が地震の揺れや津波による倒壊・破損や電源喪失等により利用できなくなり、情報伝達に支障が生じた例があった。

災害時において、気象警報や避難勧告・指示などの情報を、住民へ正確かつ確実に伝達する体制を確保するため、市町村においては、防災行政無線の未整備地区における早急な整備をはじめ、設備の耐震化、無線の非常用電源の容量確保、デジタル化等の高度化等を図るべきである。

通信手段の多様化の観点からは、Jアラート、コミュニティFM、エリアメール・緊急速報メール、衛星携帯電話等の多様な伝達手段の確保を進めていく必要がある。その際、事前に個人情報の取扱いについて議論したうえで、高齢者や障がい者等災害時要援護者への対策に万全を期することが必要である。

2) 地域防災計画における地震・津波対策の充実・強化に関する検討会報告書¹⁰

今回の災害では、避難指示等の住民への伝達手段として防災行政無線の重要性が再認識された。

未整備の団体にあつては早急な整備が必要である。また、災害に強く、かつ住民に確実に伝達されるように整備がされていることが求められる。さらに、Jアラートの活用とともに、防災行政無線のみならず、コミュニティFM、エリアメール・緊急速報メール、衛星携帯電話など多様な伝達手段の確保が検討されていることが望ましい。

a) 「被災沿岸市町村への聞き取り調査」によると、東日本大震災において、主な被災3県の沿岸37市町村のうち、避難指示等に用いた住民への主な伝達手段は、消防団による広報、防災行政無線屋外拡声器)、防災行政無線(戸別受信機)、広報車の順に多かった。

このうち、地震発生から3分後の14時49分に津波警報(大津波)が発表された(岩手県3m、宮城県6m、福島県3m)。この時、避難指示等と併せて津波の高さまで住民に情報を伝達した団体は約3割であったが、その主な手段は、防災行政無線(屋外拡声器)、防災行政無線(戸別受信機)であった。

b) 「沿岸市町村アンケート調査」では、平成23年7月時点で主な被災3県の沿岸市町村を除く沿岸等市町村588団体における、住民への避難指示等に用いた主な情報伝達手段(複数回答)は、防災行政無線(屋外拡声器)(387団体)、防災行政無線(戸別受信機)(302団体)、広報車(217団体)、消防団による広報(173団体)の順に多かった。

c) 東日本大震災において、防災行政無線は住民への津波警報等の情報伝達に大きな役割を担った。一方、地震動や襲来した津波による倒壊・破損、長期間にわたった停電の影響に

⁹ (消防審議会、平成24年1月30日)

¹⁰ (消防庁国民保護・防災部防災課 平成23年12月)

よるバッテリー切れ等のために、その機能が失われ、津波警報等の確実な伝達や、避難者等への情報連絡等に支障が生じた事例もあった。

災害時における住民への確実な情報伝達体制を確保するため、防災行政無線について、整備率の一層の向上を図るとともに、デジタル化等の高度化、避難所となる各種公共施設への通信機の配備、無線の非常電源の容量確保、耐震性の向上や津波の影響を受けない場所への移設などを進める必要がある。

d) Jアラートについては、地震発生当日の3月11日時点においては、全国1,691団体（福島県内の59市町村を除く）のうち、773団体（46%）がJアラートを運用、このうち、Jアラートの受信機と防災行政無線等の自動起動機を運用していた団体は、382団体（22%）であった。

岩手県及び宮城県の全69団体のうち、33団体（48%）が運用しており、このうち、Jアラートの受信機と防災行政無線等の自動起動機を運用していた団体は、6団体（9%）であった。

3) 東日本大震災における災害応急対策に関する検討会(内閣府)中間とりまとめ¹¹

商用電源の長期間停電等により、各種情報の伝達が困難だったため、情報通信施設等の耐震化や特定の情報通信インフラに依存しない複数の手段による情報伝達体制の構築や非常用電源装置の整備等が必要である。

4) 地方公共団体における災害情報等の伝達のあり方等に係る検討会 報告書¹²

a) 情報伝達手段の整備のあり方

住民への確実かつ迅速な情報伝達を確保するため、各市町村において、地域の実情に応じ、各情報伝達手段の特徴を踏まえ、複数の手段を有機的に組み合わせ、災害に強い総合的な情報伝達のシステムを構築する。

b) 情報伝達手段の具体的な整備内容

① システムの耐災害性の強化

災害関連情報の伝達に係るシステムは基本的に災害時に活用されることを踏まえ、耐災害性（非常電源、耐震性、耐浸水性等）について配慮する必要がある。

また、システムの統合を進めるに当たり、統合システム化により、広範囲への誤送信や、故障発生により情報伝達に支障が生じる等のリスクが高まるため、一度にすべての運用に支障が生じないようなシステムの整備、バックアップ体制の確立等が重要となる。

② エリアメール（NTT docomo）・緊急速報メール（KDDI（au）、ソフトバンク）の活用

特定の地域に存する者（居住者、一時滞在者及び通過交通）に対し、幅広く情報を伝達するためには、エリアメール・緊急速報メールが効果的である。

¹¹ 内閣府平成23年11月28日

¹² 総務省消防庁 平成24年12月21日

特に、複数の携帯電話キャリアの当該仕組みを活用することにより、より確実に災害関連情報を伝達することが可能となる。

このため、エリアメール・緊急速報メールを災害関連情報の伝達手段として積極的に活用することが重要である。

なお、市町村の担当者においては、エリアメール・緊急速報メールを活用するに当たり、メール送信の操作を複数社分実施しなければならないことが負担となっており、送信操作を一回で行うことが可能な統合システムの開発・普及が望まれる。

③ 同報系システムの効果的な組み合わせ

地域の実情を踏まえ、より確実に、きめ細かな情報伝達を行うには、市町村防災行政無線（同報系）などの同報系システム（不特定多数の住民に対して一斉に災害関連情報を伝達する手段のこと。）を効果的に組み合わせることが重要である。

ただし、市町村防災行政無線（同報系）以外の同報系システムについては、必ずしも防災専用のシステムでないものもあるため、耐災害性に特に留意する必要がある。

具体的には、市町村防災行政無線（同報系）、エリアメール・緊急速報メール、コミュニティ放送、ケーブルテレビ、IP告知端末、登録制メール等を指している。

④ Jアラートによる自動起動

より一層迅速な住民への情報伝達を可能とするため、各市町村においては、Jアラートによる自動起動が可能な、市町村防災行政無線（同報系）その他の住民への情報伝達手段の一つ以上確保することが必要である。

この際、緊急な災害関連情報を迅速に、かつ、できるだけ広く、さまざまな環境におかれている者に伝達するという観点からは、市町村防災行政無線（同報系）に限らず、エリアメール・緊急速報メールをJアラートによる自動起動の対象とすることが有効な方策の一つである。

なお、Jアラートと市町村防災行政無線（同報系）、エリアメール・緊急速報メール等の多様な手段を連動させる場合、現場の市町村職員の事務負担の軽減に配慮する必要がある。

このため、複数システムへのインターフェースを有する統合システムの整備が重要である。また、エリアメール・緊急速報メールに関しては、字数制限があるため、あらかじめ定型文を作成する等、送信する文字情報の分量について配慮する必要がある。

⑤ Lアラートの活用

Lアラートは、各地方公共団体が活用することにより、テレビ、ラジオ、携帯電話、インターネット（ポータルサイト）等、多様なメディアを通じて、住民がいつでも、どこにいても、情報を入手できる機会が増えるため、有効な情報伝達手段である

また、Jアラートにより配信されている情報はLアラートを通じた情報伝達において活用することも効果的であると考えられる。

5) 内閣府防災基本計画の改定¹³

国及び地方公共団体は、携帯端末のエリアメール・緊急速報メール機能，ソーシャルメディア，ワンセグ放送等を活用して，警報等の伝達手段の多重化・多様化に努めるものとする。

¹³ 平成 24 年 9 月 6 日、第 2 編 地震災害対策編

参考資料2 住民への災害情報伝達手段の多様化実証実験について

1 住民への災害情報伝達手段の多様化実証実験の実施について

1.1 目的

市町村防災行政無線（同報系）は、東日本大震災の際にも、市町村から住民への大津波警報等の伝達に活用された。しかし、地域によっては長期間の停電等により機能が失われたことや庁舎が被害を受けて使用できなかったこと、津波等により屋外拡声子局が被害を受けたこと等によりその機能が十分に発揮できなかった例が報告されている。

これらの教訓を踏まえ、より多くの住民へ災害情報の伝達を確実にを行うには、非常電源の強化や庁舎外からのリモコン起動といった耐災害性の向上や、音声のみならず様々な情報通信技術を活用した情報伝達手段の多様化が必要であると考えられる。

そこで、本実証実験においては、市町村防災行政無線（同報系）を中心とした住民への災害情報伝達手段の多様化の推奨仕様の策定を行うことを目的とする。¹

1.2 提案の募集

実証実験を実施する自治体を決定するため、実証実験の提案公募²を行った。その際に提案を依頼した内容は以下のとおりである。

- ・情報伝達手段の全体像とその仕様書
- ・耐災害性の向上手段（電源、リモコン起動、耐震性、浸水対策）
- ・情報伝達手段の多様化（防災行政無線、エリアメール・緊急速報メール、エリアワンセグ放送、コミュニティFM、ツイッター、デジタルサイネージ、公共ブロードバンドなど）

最終的に全国63の自治体から提案を頂いた。

1.3 提案の評価と実証実験実施自治体の選定

有識者による選定委員会を開催し、書類審査、プレゼンテーション審査を実施して対象自治体を下記の評価基準で選定した。

- 1) 評価基準
 - a) 耐災害性（電源、耐震、耐水、二重化など）
 - b) 情報伝達手段の多様性
 - c) 地域特性、災害特性の分析と伝達手段の対応
 - d) より多くの住民への情報伝達の工夫
 - e) 他自治体への水平展開が見込めるか
 - f) 今後の新しい伝達手段への対応
 - g) 導入費用を抑える工夫
 - h) 維持経費を抑える工夫
 - i) 提案システムで他にない特徴
 - j) ソフト面での運用体制

¹本章は、実証実験実施自治体の提案書・実証実験報告書を基に作成していることから「自動起動統合システム」相当品の表記については提案書・報告書に記載文言のまま記載している。

²平成23年11月21日付け消防庁事務連絡

k) システムが止まった場合のリスクの評価

2) 選定委員会委員

大高 利夫 藤沢市総務部参事兼IT推進課長
小出由美子 NHK視聴者事業局サービス開発部長³
佐藤 祐一 南相馬市総務企画部情報政策課長
中村 功 東洋大学社会学部教授
中森 広道 日本大学文理学部社会学科教授
吉井 博明 東京経済大学コミュニケーション学部教授

3) 選定された自治体と提案の概要⁴

a) 岩手県大槌町の提案

デジタル防災行政無線を中核にして、地域住民はもちろん観光客にたいしても確実に災害情報を伝達手段整備、非常電話の回線確保、防災行政無線の常時動作監視、防災行政無線を920MHz帯無線マルチホップシステムによるバックアップにより確実に災害情報を伝達するシステムを構築する。

「提案システム概要」

- ①920MHz帯無線マルチホップシステムによる防災無線の多重化(防災無線監視装置、避難所非常電話)
- ②情報自動配信装置
- ③エリアワンセグ放送

「評価の高かった点」

- ①防災行政無線をメインとして、920MHz帯無線マルチホップシステムを防災行政無線のバックアップとして位置づけている
- ②エリアワンセグ放送の普段の使用方法を具体的に想定している

b) 岩手県釜石市の提案

東日本大震災での浮き彫りとなった課題(電源喪失、通信回線流失、操作複雑、既設伝達手段での伝達能力不足)を踏まえ、既設システムの耐災害性の向上、通信回線の冗長化、操作の単純化を実施し、エリアメール・緊急速報メール、エリアワンセグ放送など新たな伝達手段を整備する。

「提案システム概要」

- ①通信回線の冗長化
- ②遠隔操作、操作の単純化
- ③エリアワンセグ放送、CATV(データ放送)
- ④防災行政無線放送を広報車に搭載の移動系無線を使い車載スピーカーから自動的に放送

³ 現日本国際放送 番組制作部部长

⁴ 近代消防No. 620 2012年9月号pp34～38「消防防災無線のデジタル化の進捗状況及び住民への情報伝達に係る消防庁の取り組み(後編)」鳥枝浩彰著

「評価の高かった点」

- ①画像伝送は有線網で、有線網が切れた場合は無線網でと回線の冗長化を具体的に
行っている
- ②エリアワンセグ放送の普段の使用方法を具体的に想定している

c) 宮城県気仙沼市の提案

沿岸部被災自治体のモデル地区として、「津波死ゼロのまち」を目指した情報伝達手段の整備を行う。既存設備の有効活用、インターネットサービスの活用、データセンタ活用による信頼性向上、被災経験を活かした情報伝達メディアの組み合わせを実施する。

「提案システム概要」

- ①防災情報伝達制御システム(遠隔地にデータセンタを設置しリモート制御可能)
- ②デジタルサイネージ

「評価の高かった点」

- ①実証実験の検証の際の住民アンケートの項目まで整理しており実験検証方法の現実性が高い
- ②デジタルサイネージの普段の使用方法まで現実的に考えている

d) 千葉県旭市の提案

既存の情報伝達手段を補完する新規の情報伝達手段を整備し、簡易な操作で多様な情報伝達手段に一斉に配信可能なシステムを構築する。音声・サイレン・視覚情報を地域特性に合わせて最も効果的な情報伝達手段を用い、住民に対し緊迫感を醸成し、迅速な避難を実現する。

「提案システム概要」

- ①防災情報伝達制御システム
- ②防災情報受信端末としてIP告知放送受信端末(校内放送連携、高性能スピーカー連携、デジタルサイネージ連携、津波標識・表示灯連携)

「評価の高かった点」

- ①地域住民に対しては防災行政無線のスピーカー音声、沿岸部の観光客や車中の人
に対しては電光掲示板、避難所に対してはWi-Fi網による情報提供と、地域特性と
情報伝達手法を整理して、各シチュエーションに合わせた提案となっている

e) 東京都江東区の提案

5GHz帯無線FWAシステムにより江東区専用通信インフラを整備することで低コストかつ統合化された災害情報伝達システムを構築する。

「提案システム概要」

- ①ソーラーと風力のハイブリッド発電設備
- ②5GHz帯無線FWAシステム
- ③高性能スピーカー
- ④IP告知同報システム(高層マンションの館内放送設備と連動)
- ⑤統合型防災情報配信システム(デジタルサイネージ、エリアワンセグ放送に自動表示・放送)
- ⑥無線LANホットスポットによる防災ホームページの閲覧

- ⑦IP電話システム(5GHz帯無線FWAシステムIPネットワーク活用)
- ⑧IPカメラ映像伝送システム
- ⑨タウンFMへの割り込み機能

「評価の高かった点」

- ①タウンFM、IP告知端末を用いて、機密性の高いマンション内の住民への情報伝達を行う
- ②学校、企業と連携した実証実験を具体的に進めている

f) 東京都豊島区の提案

豊島区を典型的な「都市型」×「繁華街型」地域として捉え、複数のメディア特性を活用し、利用者の譲歩ニーズに応える観点、冗長性を確保する観点等を踏まえ、災害時における情報伝達手段の多様化を図る。

「提案システム概要」

- ①都市型、繁華街型の情報伝達(情報の一元管理、複数メディアへの一括配信、情報伝達作業の自動化、関係者(駅、商業施設運営者等)との情報共有、協力体制)
- ②既存の情報伝達手段の改善、情報伝達手段の多様化
- ③利用者が保有するメディアの有効活用
- ④提供すべき情報内容に適したメディア選択

「評価の高かった点」

- ①鉄道会社の放送との連携、商業施設との連携等、繁華街のモデルとなり得る提案

各選定自治体の提案書は下記URLで参照ください。

[http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h24/2405/240509_1houdou/01_houdoushiryou.pdf]

1.4 実証システムの構築

本実証実験は総務省消防庁の予算(9億円)により実施された。発注からシステム構築までの主なスケジュールは以下の通りである。

- 1) システム仕様に関する意見招請 平成24年6月29日 ~ 平成24年7月19日
- 2) 入札公告 平成24年8月13日
- 3) 開 札 平成24年10月12日
- 4) システム構築 平成24年10月 ~ 平成25年3月

2 実証システムによる実証実験について

2.1 実証実験の概要

各自治体において、実証システムで整備の機器を活用して実証実験を行った。

その結果は、実証実験報告書として総務省消防庁ホームページ⁵ (<http://www.fdma.go.jp/>) に掲載している。ここで、本書ではその内容を抜粋して掲載する。

⁵ <http://www.fdma.go.jp/>

2. 2 岩手県大槌町の実証実験について

1) 実施日時：平成25年2月23日（土）午前9時～12時

表2-2-1 岩手県大槌町実証実験 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	対象者と実験内容
大槌町役場 桜木町地区 花輪田地区	対象者：避難所に集合した避難訓練参加住民 ①防災行政無線による音声放送実験 ②携帯メール・エリアメール送信実験 ③防災行政無線及びエリアメールの一括操作による自動配信実験 ④町役場-避難所間非常電話による通話実験 ⑤エリアワンセグ放送による情報伝達実験 ⑥防災行政無線動態監視実験 ⑦920MHz帯無線マルチホップシステムによる音声放送バックアップ実験

2) 検証、効果測定方法

- 自動配信装置の所要時間の測定及び操作員へのアンケート調査
- エリアワンセグ放送地区と放送外地区との避難行動の比較及びアンケート調査
- 防災行政無線アンサーバック異常の把握に係る感度、920MHz帯無線マルチホップシステムによるバックアップ放送までの所要時間の測定
- 防災行政無線バックアップ放送に係る対象地区住民へのアンケート調査等

3) 実証実験スケジュール

- 09:00 訓練開始 携帯メール、エリアメール配信、エリアワンセグ放送実験
- 10:00 避難準備情報メール配信及び音声放送
- 10:45 避難勧告情報メール配信及び音声放送（920MHz帯無線マルチホップシステムによるバックアップ放送）

4) 実証実験の構成

実証実験の構成を以下に示す。

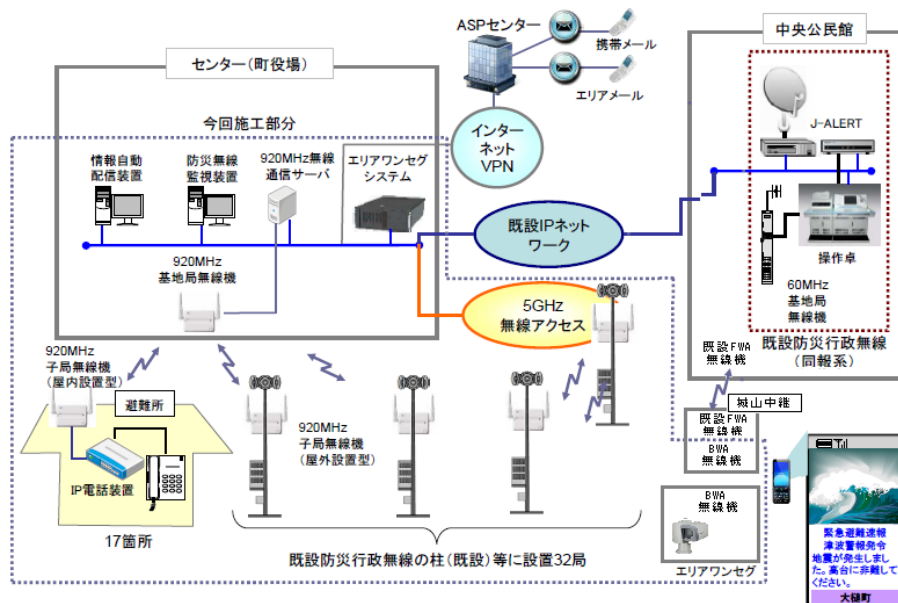


図2-2-1 岩手県大槌町実証実験 実施イメージ図

5) 実証実験の結果

表2-2-2 岩手県大槌町実証実験の結果について

a) 情報伝達の多様化と確実性向上の検証							
項番	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点	
1	情報自動配信装置	情報自動配信装置への災害情報入力の手操作で複数の媒体に同時に迅速に情報信が出来ること	配信情報が登録している情報媒体に迅速に発信できること	○	達成	なし	
2	防災行政無線（屋外拡声子局）	情報自動配信装置に入力した災害情報テキスト文の配信実験	配信情報が放送されること	○	達成	無し	
3	エリアメール（docomo）（※）	エリアメール（docomo）（※）	NTT docomoの携帯電話に配信情報がメール受信されていること。	○	達成	無し	
4	エリアワンセグ放送	配信実験	避難所内でワンセグ放送受信可能端末に配信情報が放送されること。	○	達成	注1	
5	920MHz帯無線マルチホップシステム	通話試験	920MHz帯無線マルチホップシステムを使って役場～避難所間での通話ができること。	△	2ヵ所の試験で1ヵ所では通話が困難な状態があった	注2	
※KDDI（au）、ソフトバンク社製携帯電話向けの緊急速報メールは、実証実験と別の日程で接続確認を実施							
b) 耐災害性向上の検証（電源の長時間確保、遠隔操作による情報伝達等々）							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	防災行政無線（同報系屋外拡声子局）の状態監視	920MHz帯無線マルチホップシステム	屋外拡声子局を異常状態にする	屋外拡声子局の異常情報を920MHz帯無線マルチホップシステムで役場に情報発信できること	○	達成	注3
2	防災行政無線（同報系屋外拡声子局）のバックアップ	920MHz帯無線マルチホップシステム	屋外拡声子局を異常状態にする	屋外拡声子局障害発生時には自動で920MHz帯無線マルチホップシステムを使って配信情報を放送できること	○	達成	
※電源容量の48時間確保、リモコン起動、耐震性の確保、浸水対策については別途整備済み							
c) 非常時に自動で起動できるシステムの検証							
Jアラートによる自動起動は、整備済みの防災行政無線で実施している。							
d) 操作性向上の検証							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	
1	一ヵ所での操作で多様な情報伝達手段に自動配信	情報自動配信装置	情報自動配信装置の操作	一ヵ所の端末操作で複数の情報メディアに情報発信ができること	○	達成	
注1：送信局のアンテナと受信場所の位置関係により視聴が思うようにできないことがあった。							
注2：920MHz帯無線マルチホップシステムの電波状態により通話がうまくできなかった事例があった。							
注3：920MHz帯無線マルチホップシステムの無線機相互間の電波伝搬状況によっては、通信エラーとなるときがあった。							

6) 実証実験結果からのまとめ

表2-2-3 岩手県大槌町実証実験の結果からの考察等について(1)

a) 想定された効果と結果の考察、反省事項、改善事項			
項番	導入装置	想定効果と実験結果の考察	反省(要改善)事項
1	情報自動配信装置	伝達文データを準備した上での一括自動配信により、エリアメールは数秒以内で受信し、防災行政無線は1分程度で放送開始することにより、想定どおり情報伝達までの時間が大幅に短縮される短縮(半分～1/10)効果があった。	テキストデータを音声合成する際に、『防災おおつち広報』を『防災「大津」広報』と、『花輪田(はなわた)』を『(はなわた)』と音声合成しており、運用に当たっては、地名その他の固有名詞の入力に注意を要する。
2	エリアワンセグ送出装置	視覚に訴える災害情報伝達手段として、想定どおり、放送対象地区の避難率が対象外地区の2倍以上となり、避難行動を促す一定の効果があったものと思われる。 但し、視聴の7割がテレビ受像機によるもので、これが地区の視聴率を引上げ、避難を促したものと思われる。	当初、携帯端末での受信を想定していたが、実験時点の地区内高齢化率が39.57%(同町内31.87%)と高く、携帯端末に馴染みの薄い住民が多かったことから、急遽フルセグ対応としたところであり、導入に当たっては、対象地区のワンセグ視聴状況について注意を要する。
920MHz帯無線マルチホップ通信			
3	町役場ー避難所間非常電話	920MHz帯無線マルチホップシステムを経由して、町役場の電話機と避難所の電話機により、誰でも簡単に操作できる連絡手段を確保するもので、操作性及び音質は有線電話並みで良好であった。	応答(受話器を上げる)段階で、電波状況の変化により920MHz帯無線マルチホップシステムの経路が切り替わることによる通信エラーが発生することがあり、リカバリ対策を要する。
	防災無線監視装置	防災無線拡声子局のアンサーバック、動作状態を920MHz帯無線マルチホップシステム経由で受信するが、収集時間1局あたり7秒間で確実に地図上に表示された。	実験環境は拡声子局3局が対象であったため収集時間は21秒であったが、全ての拡声子局を対象とする場合、収集時間の短縮が今後の検討課題である。
	920MHz帯無線マルチホップシステムでの音声(バックアップ)放送	防災無線監視装置で拡声子局のアンサーバック異常を検知した場合、自動的に放送内容(テキスト)が920MHz帯無線マルチホップシステムで送信し、情報自動配信装置の操作から3分後に、音声合成による放送が行われた。	電波状況の変化により920MHz帯無線マルチホップシステムの経路が切り替わることによる通信エラーが発生することがあり、リカバリ対策を要する。
b) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案			
項番	項目	導入に当たっての注意(改善すべき)事項	
1	情報自動配信装置	一括自動配信による情報伝達時間の短縮効果を最大限に発揮させるためには、あらかじめ伝達文を類型化したテンプレートの活用が望ましいこと。 また、エリアメールについては、携帯電話事業者毎にサービスの名称も異なり、連携に当たっては、それぞれ異なる手続きによる利用申し込みを行う必要があるため、運用開始時期に合わせた調整に注意を要すること。	
2	エリアワンセグ送出装置	今回の実証実験対象地区は、39.57%と高齢化率が高い地区であり、携帯端末を保有している世帯が少ないことから、フルセグ放送も併用したところであり、エリアワンセグの導入に当たっては対象地区住民の携帯端末の普及率やワンセグ視聴状況をあらかじめ確認しておく必要があること。 なお、フルセグ放送による対象地区住民の視聴を確保するため、地区内全戸訪問を実施したが、既存のアンテナのレベルの確認からチャンネル設定まで、高齢者が多い地区への導入初期には同様の対応を要するものと思われる。 エリアワンセグ放送による伝達は、対象地区が狭く、各自が受信設備の調整ができるワンセグ放送に馴染んだ若年層中心の大学構内などにおいては、適切的な伝達手段とも思われる。	

表2-2-3 岩手県大槌町実証実験の結果からの考察等について（2）

b) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項
3	920MHz帯無線マルチホップ通信	
	町役場－避難所間非常電話	通常の有線電話並みの操作性と音質は確保されているが、電波状況の変化により通信エラー（パケットロス）が発生するので、運用予定避難所の電波状況を十分に調査し、920MHz帯無線マルチホップシステムでの通信の限界を理解した運用方法の研究と住民への説明が必要であること。
	防災無線監視装置	動作状態を920MHz帯無線マルチホップシステム経由で受信するが、収集時間1局あたり7秒間であり実験環境は拡声子局3局が対象であったため21秒に止まったが、多数の拡声子局を対象とした運用とする場合、収集時間の短縮が課題となるので、導入に当たっては機器の仕様について十分にメーカーと調整しておくことが望ましいこと。
	920MHz帯無線マルチホップシステム音声（バックアップ）放送	電波状況の変化により通信エラー（パケットロス）が発生するので、920MHz帯無線マルチホップシステムでの通信の限界を理解した上で、非常電話との併用の要否や再送処理などのリカバリ対策を含め、運用方法の研究を要すること。

2. 3 岩手県釜石市の実証実験について

1) 実施日時：平成25年2月22日（金）～28日（木）

表2-3-1 岩手県釜石市実証実験 実施場所と対象者及び実験内容

実験月日	2月25日	2月26日		2月27日		2月28日	
	時間帯	13時～15時	10時～12時	13時～15時	10時～12時	13時～15時	10時～12時
実験場所	市役所他	天神町	鶴住居町 日向地区	新浜町	栗林	鈴子町	下平田
対象者	職員	実験場所付近に居住の住民					
実験A	○	○	○	○	○	○	○
実験B		○	○	○		○	○
実験C	○	○	○	○	○	○	○
実験D	○	○	○	○	○	○	○
実験E	○		○		○		

職員：市役所及び消防本部職員

実験A：エリアメール・緊急速報メールの連携

実験B：エリアワンセグ放送連携

実験C：モバイルメールの連携

実験D：デジタル移動無線システムの活用

実験E：CATV連携（自主放送データ放送）

2) 検証、効果測定方法

実験参加者へのアンケート調査で情報伝達手段の多様化の有効性を検証

3) スケジュール

「1) 実施日時」による。

4) 実証実験の構成
構成を以下に示す。

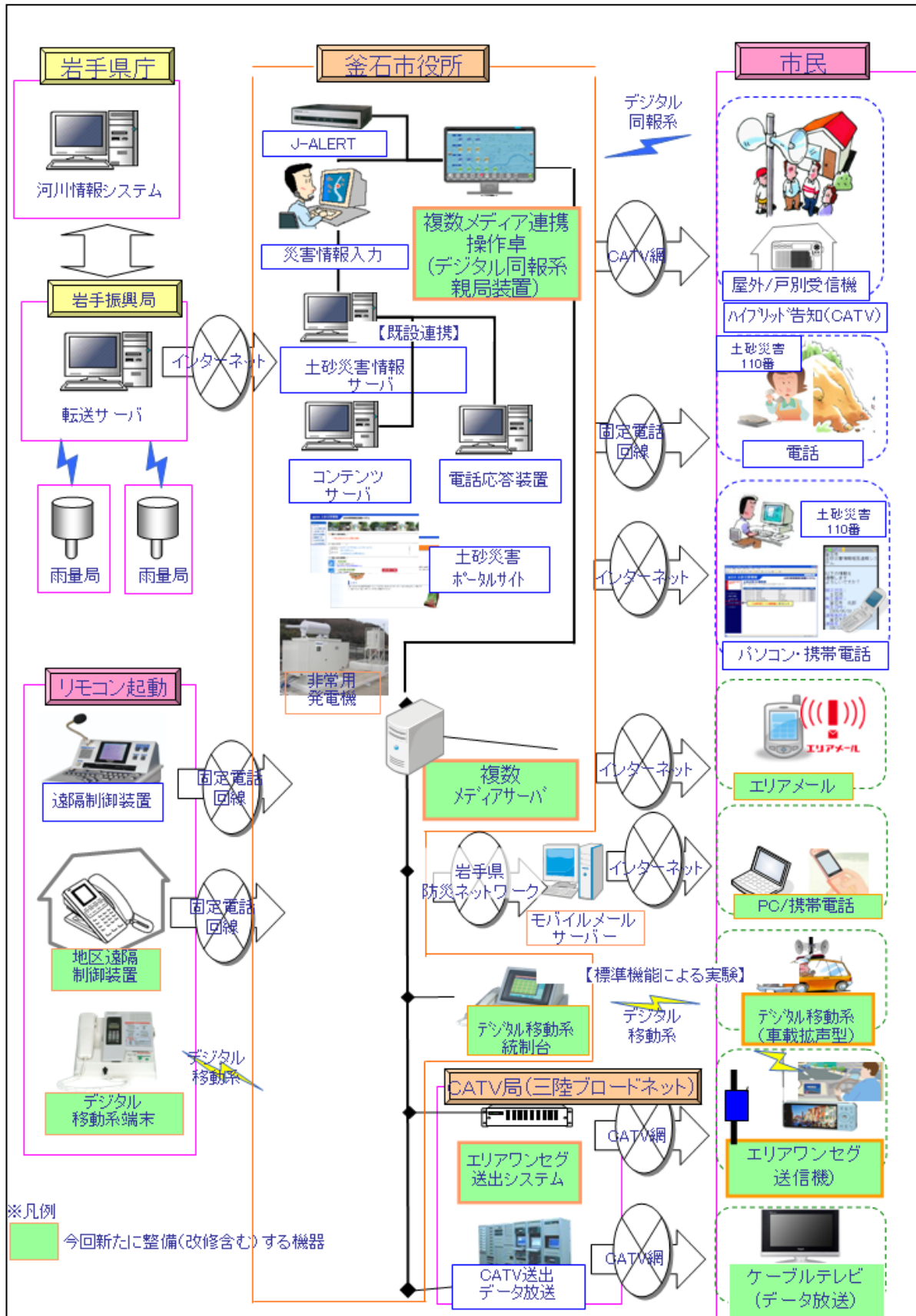


図2-3-1 岩手県釜石市実証実験 実施イメージ図

5) 実証実験の結果

表2-3-2 岩手県釜石市実証実験の結果について

a) 情報伝達の多様化と確実性向上の検証							
項番	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点	
1	防災行政無線(同報系屋外拡声子局)	複数メディア連携操作卓で入力したテキスト文の配信実験 配信実験	配信情報が放送されること	○	達成	無し	
2	エリアメール		NTTdocomo社製の携帯電話に配信情報がメール受信されていること。	○	達成	無し	
3	モバイルメール		釜石市登録者の携帯電話に配信情報が受信されること。	○	達成	無し	
4	デジタル移動無線活用		デジタル無線移動局と接続したスピーカーから市役所の配信音声を放送出来ること。	○	達成	無し	
5	エリアワンセグ放送	配信実験	市提供のスマートフォンの受信メールのボタンを押すとエリアワンセグの廃止映像を視聴できること。	○	達成	注1	
6	ケーブルテレビ連携	配信実験	三陸ブロードネット視聴者中にデータ放送選択で配信情報が表示されること。	○	達成	無し	
b) 耐災害性向上の検証(電源の長時間確保、遠隔操作による情報伝達等々)							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	電源容量の確保	複数メディア連携操作卓		商用停電後48時間以上はバックアップ電源で運用できること	○	達成	
2	リモコン起動	ポータブル操作卓または、地区遠隔制御装置からの起動	リモート起動実験	リモート起動が出来ること	○	達成	注2
c) 非常時に自動で起動できるシステムの検証							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	無人状態でJアラートからの信号で多様な情報伝達手段に自動配信	複数メディア連携操作卓	Jアラートからの起動信号で複数メディア連携操作卓からの情報発信	Jアラート信号受信後複数の情報メディアに情報発信ができること	○	達成	無し
d) 操作性向上の検証							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	
1	一カ所での操作で多様な情報伝達手段に自動配信	複数メディア連携操作卓	複数メディア連携操作卓の操作	一カ所の端末操作で複数の情報メディアに情報発信ができること	○	達成	
<p>注1: 実験参加者が高齢者主体であったため、多様な情報伝達手段の受信装置としたスマートフォンの取り扱いについて不慣れである、画面の大きさ、文字の大きさ、など高齢者の情報端末の課題が浮き彫りとなった。高齢者における情報リテラシーの向上は課題であるが、スマートフォンが今後広く普段から持ち歩くデバイスとなる可能性が高く、その中でどの様な情報伝達方法が使えるものであるか、受け入れられるものか、実験参加者から率直な評価を得ることができた。</p> <p>注2: 携帯回線の電波状況の理由からか、市役所との通信で回線速度を十分得られずにリモコンの処理反応が遅くなり、遠隔からの接続および操作性の評価以外に、操作レスポンスに関する評価も得られ、リモコン設置箇所から市役所間の回線において回線速度および通信状況の安定性が課題となった。</p>							

6) 実証実験結果からのまとめ

a) 想定された効果と結果の考察、反省事項、改善事項

①情報受信端末について

今回の実験では、普段持ち歩く情報受信端末の想定としてスマートフォンを使用した。東日本大震災により連絡手段として携帯電話の普及が高齢者も含めてより高いものとなったが、携帯電話は今後スマートフォンが主流となることが想定されている。

住民参加の実験において参加者の多くが高齢者であったため、スマートフォンを利用していない人が多く、まずスマートフォンの利用に拒否感を抱く参加者も存在した。また、実験で使用したスマートフォンは画面サイズが4インチのものであったが、高齢者にとっては画面が小さい印象があり、文字サイズについても標準設定では文字が小さく読みづらいとの感想が多かった。

これについては、メールなどの端末アプリで設定変更なものは文字サイズを大きくして対応したが、高齢者向けに特化した端末の必要性も高く今後の課題となった。

災害発生時の情報配信において、高齢者に対する確実な情報通知は重要な要件の一つであるため、より高齢者を考慮した受信端末の必要性は高いと判断される。

②エリアメールについて

エリアメールの特長である携帯基地局のエリア内に存在する携帯電話に対して強制的に情報を端末に送りつける方式は、災害時には極めて有効であることの評価、およびスマートフォンなどの情報端末の操作に詳しくない高齢者でも特に操作無く情報を受信し確認することができる方式は、情報のわかりやすさと有用性で良い評価を得られた。エリアメールは釜石市の住民以外にも市外からの出張者や観光客などに対しても情報配信できることは有効性が高い。今回はNTT docomoのエリアメールのみで実験を行ったが、他の携帯キャリアによる緊急速報メール含め当該情報配信の方法は有効であることが確認された。

③モバイルメール（市役所登録制メール）

モバイルメールは、防災無線で放送した内容と同じ内容を文字で確認できることが、わかりやすさの評価となり有用性があるとの評価を得られた。

また、エリアメールは情報配信時に車移動中でトンネル内など携帯エリア圏外にいるとメール受信ができないが、モバイルメールは携帯エリア圏外にいてもその後携帯メールが受信できるエリアに来れば防災の情報が携帯で受信できることをご説明し、モバイルメールの有効性を改めて評価された。

さらに、釜石市外にいる人（市外への旅行中、通勤先が釜石市外、市外に居住しているが市内に親などが居住する人など）には釜石市発信のエリアメールは当然ながら配信されないが、モバイルメールの登録者に対してメール配信されるため情報配信の有益性も高いと判断された。この様にモバイルメールは単独でも有用性を持ちながら、他の情報配信手段を補完する情報手段としても活用できると判断された。

④エリアメールとワンセグとの連動

今回の実験における特長としてエリアメールと連動してワンセグチューナ起動を誘導する様にエリアメールにワンセグ起動用のボタンを付加して配信したが、操作の簡

易化に有効であることが確認できた。

【実験により抽出した課題】

エリアワンセグは、有効性が高いことが確認できたが、いくつか以下の課題も抽出された。

i) 即応性

映像についてはほぼ即時にチューナ起動で表示されるが、データ放送についてはコンテンツの容量に依存するものの表示されるまでに若干時間を要する。

今後のスマートフォンのハードスペック向上により処理性能が向上されることが期待できるが、配信するコンテンツの作り方についても容量を考慮しての運用が求められる。

ii) サービスエリア

今回は実験試験局免許にて実験を行ったが、送信機の出力によりサービスエリアが送信局から半径100m程度～150m程度（送信局からの見通し確保により距離は変動）となるため、サービスの対象範囲が制限される。

また、自動車、バスなど移動体に対する情報提供にはサービスエリアの狭さの理由で情報配信の手段としては適さないと判断される。

iii) 恒常的な利用に際して、運用面での課題

平常時のコンテンツ作成などの役所内の運用負担や電波利用料などのランニングコスト負担において実運用を考えた場合に解決すべき課題がある。

⑤CATV（データ放送）

住民には一番身近な情報入手の手段であり、その有効性は評価が高い。

今回、地元のCATV局の自主放送のデータ放送との連携を実験したが、テレビを利用することで特に高齢者にとっては安心感やわかりやすさがあり、テレビによる情報配信の有用性を改めて確認できた。

また、一般の地上波テレビ放送では全国的な災害の情報をニュース等で放送していたため、地元での身近な情報がわからなかったとの意見があり、地元の情報を配信するメディアの必要性が求められ、CATVへ対する期待がより高まった。

【実運用に向けた課題】

地元の民間CATV局との運用ルール等の規定策定等を検討していく必要がある。

⑥デジタル移動無線システムとの連携

同報系の屋外拡声を補完には有効な評価を得られた。

実運用時を想定した場合、設置数・配置) などの検討が必要である。

⑦エリアワンセグ電波伝搬測定結果に対する考察

送信出力が0.77mWであるため、受信性能を確保した受信を行うためには、基本的に送信局からの見通しを確保可能な地点での受信が条件となる。

今回の実測においては、川沿いで建造物がなく見通しが確保できる地点では300m以上の距離でも受信が可能であることが確認できた。

また、送信局からの見通しが確保できなくても電波の回り込みがあれば受信が可能であることが確認できた。

b) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案

①情報配信のメディアについて

災害時にカバーすべき対象として車等で移動中の person に対する情報配信方法が課題と考える。

エリアワンセグに期待したが送信出力によるサービスエリアの理由で移動中の person に対する配信には向かないことは判明した。

②情報配信の受信端末について

住民向のメディアとして共通の課題は、特に高齢者の利用に際して端末動作の即応性と表示文字の大きさが重要である。

③緊急時の運用負担のより軽減化

今回は事前に登録した定型文の拡声放送および情報配信であり有効性は確認できたが、緊急時などに直接マイクから放送した音声の音声認識によるメディア連携への応用は今後の実現課題と考える。

2. 4 宮城県気仙沼市の実証実験について

1) 実施日時：平成25年2月23日（土）午前10時～12時

表2-4-1 宮城県気仙沼市実証実験 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	対象者と実験内容
気仙沼市役所、気仙沼市魚市場、気仙沼市立病院及び沿岸部、住宅地、公民館、避難所等周辺	対象者：施設利用者及び避難訓練参加住民 ①複数の情報メディアによる災害情報伝達の多様性の実験 ②デジタルサイネージの耐災害性の実験 ③遠隔操作による災害情報発信の実験 ④ネットワークの多様性による災害情報発信の実験 ⑤災害情報伝達制御システムの操作利便性の実験

2) 検証、効果測定方法

- a) 連携された情報メディアに一斉に災害情報発信が可能であること
- b) デジタルサイネージの商用電源を48時間断（21日に遮断開始）とし、蓄電池とソーラパネルにて運用可能であること
- c) 市役所以外の出先機関から災害情報発信操作が可能であること
- d) 気仙沼市以外の地理的に離れた場所から災害情報発信操作が可能であること
- c) 簡単なレクチャー後、職員による災害情報発信操作が可能であること

3) スケジュール

- a) 10:00 訓練開始 発災直後の緊急性の高い情報の伝達実験
- b) 10:10 移動中の避難者への情報伝達実験
- c) 10:20 孤立避難者への情報伝達実験
- d) 10:30 市内の被害状況復旧状況等の伝達実験

4) 実証実験の構成

実証実験の構成を次に示す。

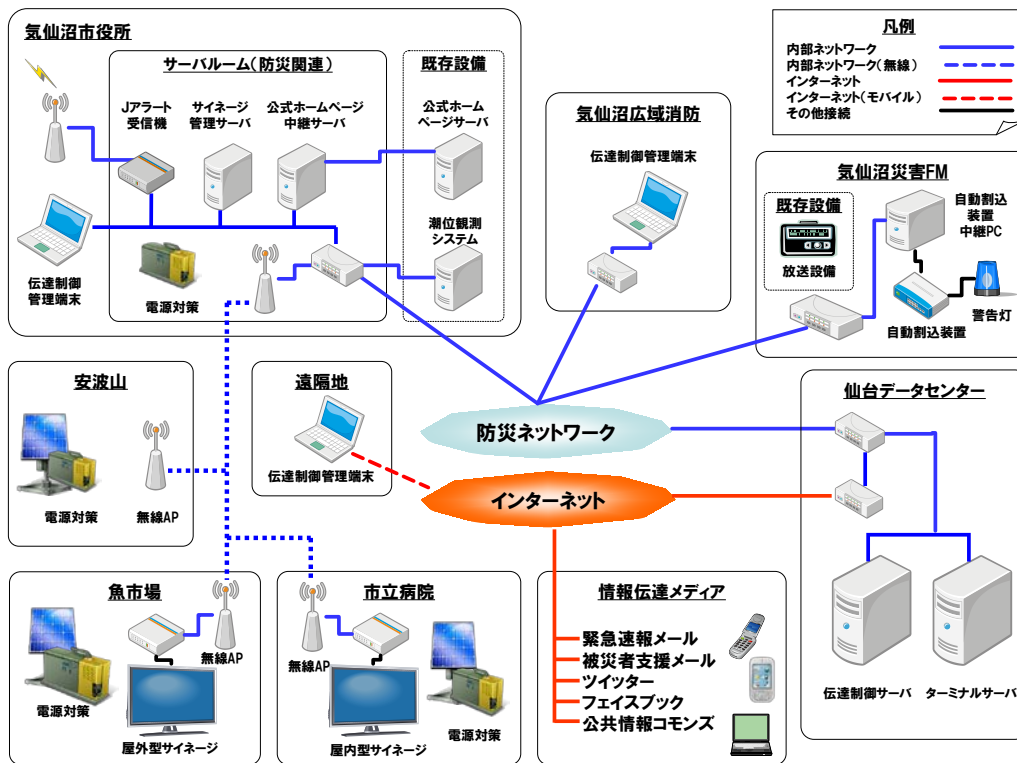


図2-4-1 宮城県気仙沼市実証実験 実施イメージ図

5) 実証実験の結果

実証実験の結果を以下に示す。

表2-4-2 宮城県気仙沼市実証実験の結果について (1)

a) 情報伝達の多様化と確実性向上の検証						
項番	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	防災行政無線 (屋外拡声子局)	災害情報伝達 制御システム で入力した災 害情報テキス ト文の配信実 験配信実験	市内スピーカーより音声出力されることを確認する。	△	期待水準を やや下回る	注1
2	気仙沼市被災者支援 メール (no pa!メール)		携帯電話に配信情報がメール受信していることを着信メールで確認する。	○	期待水準ど おりに達成	無し
3	エリアメール (NTT docomo)		ドコモ社製携帯電話に配信情報がメール受信していることを着信メールで確認する。	○	期待水準ど おりに達成	無し
4	緊急速報メール (KDDI (au))		KDDI (au) 社製携帯電話に配信情報がメール受信していることを着信メールで確認する。	○	期待水準ど おりに達成	無し
5	緊急速報メール (ソフトバンク)		ソフトバンク社製携帯電話に配信情報がメール受信していることを着信メールで確認する。	○	期待水準ど おりに達成	無し
6	ツイッター		twitterに配信情報が掲載されていることをPCでページを確認する。	△	期待水準を やや下回る	注2
7	フェイスブック		Facebookに配信情報が掲載されていることをPCでページを確認する。	△	期待水準を やや下回る	注3

表 2-4-2 宮城県気仙沼市実証実験の結果について (2)

a) 情報伝達の多様化と確実性向上の検証							
項番	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点	
8	Lアラート		コモンズビューアで配信情報が表示されていること。	○	期待水準どおりに達成	無し	
9	公式ホームページ		気仙沼市ホームページに配信情報が表示されていること。	○	期待水準どおりに達成	無し	
10	自動割込み装置(気仙沼災害FM連携)		気仙沼災害FMラジオから配信情報が放送されること。	○	期待水準どおりに達成	無し	
11	デジタルサイネージ		画面に配信情報が表示されること(魚市場、市立病院)。	○	期待水準どおりに達成	無し	
注1：防災行政無線への配信実験において、2回通報のうち、1回目の通報は成功したが、2回目の通報は音声が出られなかった。							
原因	伝達制御サーバーの音声再生中間サーバプロセス起動後の1回目の送信は、音声再生中間サーバーに対しコネクションopenのみを行っているが、2回目以降の送信は①close送出→②open送出を行っている。 音声再生中間サーバー側の処理が伝達制御サーバーの処理のタイミングに間に合わず、音声再生中間サーバー側が②の処理中に伝達制御サーバーから①の処理依頼が届いたため受付不可となった。						
対策または対処	伝達制御サーバー側に、①と②の間にスリープ(500msec程度)を入れるように修正した上で3月7日に気仙沼市実機環境にて送信試験を実施し、正常性を確認した。						
注2：ツイッターへの配信実験において、4回通報のうち、1回目と4回目の通報は成功したが、2回目と3回目は失敗した。							
原因	2回目と3回目の通報は、内容が1回目と同じであったため、ツイッター側の機能仕様で受け付けなかった。(ツイッターとの接続は成功していた)						
対策または対処	情報伝達時における留意事項(短時間で同じ内容の情報を送信しないこと等)として運用マニュアルに記載する。						
注3：フェイスブックへの配信実験において、4回の通報ともに失敗し、直後の手動通報は成功した。							
原因	伝達制御サーバーよりフェイスブック投稿時にアクセストークンのエラーが発生した場合に、アクセストークンの再取得を行っているが、その再取得判定処理に誤りがあり、トークン取得のリトライを行わなかった。						
対策または対処	アクセストークンを毎回取得するようにプログラムを修正し、3月11日に気仙沼市実機環境にてフェイスブック(非公開)に送信試験を実施予定。						
b) 耐災害性向上の検証(電源の長時間確保、遠隔操作による情報伝達等々)							
項番	実験目的	対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	電源容量の確保	デジタルサイネージ	電源断実験	商用電源断後、48時間以上の稼働が可能であることを確認する	○	2月20日12時に商用電源を断とし、48時間後の稼働を確認	無し
2	リモート起動	気仙沼市災害情報システム	遠隔操作実験	防災ネットワークに接続されている複数拠点のPC端末から災害情報発信操作を行う	○	気仙沼広域消防本部からの遠隔操作を確認	無し
3	耐震性の確保	気仙沼市災害情報システム	設置建物の建築仕様の確認	震度7の地震発生時にも崩壊・倒壊を回避する建物であること	○	データセンタ仕様にて確認	無し
4			施工状態の確認	耐震対策の施されたラックに固定されていること	○	データセンタ仕様にて確認	無し
5			デジタルサイネージ	施工状態の確認		○	目視にて確認

表 2-4-2 宮城県気仙沼市実証実験の結果について (3)

b) 耐災害性向上の検証 (電源の長時間確保、遠隔操作による情報伝達等々)							
項番	実験目的	対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
6	浸水対策	気仙沼市災害情報システム	建物の浸水耐性の確認	設置建物のハザードマップ上の位置と東日本大震災の津波被害実績を加味した上で、浸水可能性の低いことを確認	○	データセンタ設備の仕様にて確認	無し
7		デジタルサイネージ	設置位置(高度)の確認	設置建物のハザードマップ上の位置と東日本大震災の津波被害実績を加味した上で、浸水可能性の低いことを確認 ・設置位置(屋上等)の高度の確認	○	ハザードマップにて確認	無し
8	ネットワークの多様性	気仙沼市災害情報システム	遠隔操作実験	モバイルネットワークサービスを介して、複数の情報メディアに災害情報発信を行う	○	モバイルネットワーク環境から遠隔操作を確認	無し
c) 非常時に自動で起動できるシステムの検証							
Jアラート受信装置と災害情報伝達制御サーバーとの接続により、緊急情報の自動発信を行う。							
d) 操作性向上の検証							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	
1	迅速な情報発信・伝達情報の管理	気仙沼市災害情報システム	操作実験	簡易なレクチャー後、職員により気仙沼市災害情報システムでの情報発信操作を実行する	○	前日30分程度の操作研修を実施し、操作を実行できた	
2			伝達履歴記録実験	情報伝達した履歴情報が適切に記録されているか確認する	○		実証実験の履歴を確認
e) 職員へのヒヤリング結果							
気仙沼市災害情報システム配信実験実証実験に先立ち、気仙沼市職員に対し気仙沼市災害情報システムの操作研修を実施している。この後、受講した職員にインタビュー調査を実施しており、インタビュー調査の結果を以下に示す。							
ヒヤリング項目		ヒヤリング結果					
研修		※実証実験前日に、操作について説明。 ・システム自体がわかりやすいので、一般の操作者が見ても、入力、キー操作は十分わかると思う。 ・消防職員や市職員等、パソコン経験があれば、十分わかりやすい内容だった。					
マニュアル		同上					
ユーザインタフェース		・パソコンの操作経験があれば直感的に理解できる。					
操作時間		・システムのログインから1分以内ですべての操作終了可能。運用開始後も操作端末はスタンバイ状態にし、すぐにログイン可能な状態にしておく予定。 ・プリセットされたテンプレート通りに操作を行なうことにより、1分以内に操作できる。 ・運用開始後も、マニュアル入力(テキスト入力)する場合はほとんどなく、プリセットしたテンプレートを活用することになる。					
システムの操作性		・操作性は非常に良い。 ・システム処理の反応音「カチ」というような音があるとなお良い。項目選択後にシステムの反応が遅れた際、一瞬戸惑いを感じた。					
リモート端末		・リモートアクセスするための手順は有線端末から接続する場合に比べ時間がかかるが、リモート接続後の操作感は、有線端末での操作と変わらず、問題ない。 ・USB認証キーを用いた個別認証を行なう事により、セキュリティ面での安心感も得られている。					

6) 実証実験結果からのまとめ

a) 想定された効果と結果の考察、反省事項、改善事項

①耐災害性の向上

表2-4-3 宮城県気仙沼市実証実験の結果からの考察等について

項目	結果及び考察
電源容量の確保	デジタルサイネージについては48時間の商用電源断後でも、太陽光発電装置及び蓄電池による電源供給により問題無く稼働することを確認できた。
リモート起動	気仙沼市役所のみならず、気仙沼広域消防本部の建物に設置した端末からも遠隔操作することにより、複数のメディアに情報伝達ができることを確認できた。 これにより、市庁舎の損壊・浸水時にも、情報伝達が可能となることを確認できた。
耐震性の確保	サーバー等の主要装置をデータセンタに配備しており、データセンタは震度7の地震発生時にも崩壊・倒壊を回避する建物である。 機器の設置にあたっては耐震施工を施しており、十分な耐震性が確保されていることを確認している。
浸水対策	気仙沼市内に設置する機器に関しては、東日本大震災時にも津波浸水被害を受けなかった地域と建物を中心に設置している。 津波により浸水した気仙沼市魚市場に設置しているデジタルサイネージは、東日本大震災と同等の浸水を考慮し、十分な高さを確保した場所に設置しており、浸水対策が確保されていることを確認している。
ネットワークの多様性	モバイル端末を利用したネットワーク環境から遠隔操作することにより、複数のメディアに情報伝達ができることを確認できた。 これにより、有線ネットワークが利用できない状況にあっても、遠隔操作による情報伝達が可能となる。 なお、モバイル端末はUSB認証キーを導入し個別認証を行っており、不正な端末による操作を防止しており、セキュアなネットワークを構築している。

②操作利便性の高さ

本実証実験にて導入した気仙沼市災害情報システムは、同時に複数メディアに情報配信を可能とするシステムである。システム操作画面はブラウザベースであるが、直感的に理解しやすい画面であり、簡易な操作で多様な伝達手段に対して情報伝達が可能であることを確認している。

従来の気仙沼市のシステムでは15分から20分かかっていた発信操作も、今回整備したシステムでは、ログインから操作完了まで1分以内に収まっており、緊急時の情報伝達においては非常に有効であり、レスポンス等についても評価が高く、操作者の満足度も高いものとなっている。

また、配信した情報履歴として配信時刻・配信先メディア・配信情報等が記録され管理される。この機能を活用することで、過去に配信した情報を有効に活用して再配信することができ、テンプレート化することにより、さらなる効率的な運用が可能となる。

③災害情報伝達の多様性の確保

以下に示す多様な伝達手段に対し、災害時の情報配信ができることを確認できた。

- ・ 防災行政無線

- ・エリアメール(NTTdocomo)/緊急速報メール(KDDI (au)/ソフトバンク)
- ・被災者支援メール (no pa!メール)
- ・気仙沼災害FM (自動割込み装置連携)
- ・気仙沼市公式ホームページ
- ・ツイッター
- ・フェイスブック
- ・デジタルサイネージ
- ・Lアラート

アンケート調査から、「エリアメール・緊急速報メールの重要性」「高齢者の防災行政無線への依存」「屋内外での有効性の変化」「『多様化』へのニーズ」の4つのポイントが明らかになった。

i) 「エリアメール・緊急速報メールの重要性」

携帯電話やスマートフォンは、「個人所有」で「可搬性が高く」、「有事の際にプッシュ型で情報を受信」できるといった特性を持つ。今や高齢層でも携帯電話は所持しているケースもあり、今後、ますます生活に欠かせないツールになる。個人に緊急性の高い災害情報伝達をプッシュで届ける手段としては、このツールの使い方が大きく左右するであろう。

ii) 「高齢者の防災行政無線への依存」

高齢層は、上述のようなモバイル端末を必ずしも所有しているとは限らず、個人所有の端末を前提とした情報提供は難しく、実態として「高齢者の防災行政無線への依存」が高いということが確認できた。また同時に、高齢層では「気づかなかつた」と回答している割合も多いことから、今後は、周辺住民による声掛けなどあらゆる方法をも組み合わせながら、高齢層に着実に届くための手段を、日ごろの訓練等を通じて、確実なものにしていく必要がある。

iii) 「屋内外での比較」

「屋内外での比較」を調べてみると、「屋内」での防災行政無線の認知は、「屋外」の約半分程度となっており、必ずしも防災行政無線の効力が優位とは言えない。

iv) 「『多様化』へのニーズ」

一方で、若年層では「『多様化』へのニーズ」が高いことから、地域全体として、防災行政無線を補完しながら、様々なメディアを重層的に整備していく必要があると考えられる。

今回の実験は、発災直後のシーンを中心とした情報伝達手段の訓練であった。今回のアンケートでは、対象が市内に閉じていたことで、「防災行政無線」「エリアメール・緊急速報メール」以外のメディアの認知については、有効な数値は出なかった。

そもそも「ツイッター」、「フェイスブック」といったメディアは、発災から48時間以上、被災状況が把握され、被災者個人の情報ニーズ自体が多様化してから威力を発揮することが期待される。また、現在、気仙沼のツイッターのフォロー

一数は、35,602人（平成25年3月8日現在）であり、市民もさることながら、主に市外の住民が多くを占めているものと推察される。災害が起きたとき、域内への情報発信と並行して、域外に対しても広く情報の網を広げておくことは、外部からの情報把握や、その後のスムーズな救援依頼などのシーンにおいても、大いに役立つものと考えられる。しかしながら、多様なメディアを整備し、情報提供していく意義はとても大きいと考えられる。

災害時に情報を提供する意義を整理する際、いわゆる情報弱者や、偶然その瞬間に災害情報の入手が困難な状況におかれた方々への情報提供も想定しなければならない。

地域特性や住民の年齢、職業、立地環境等の属性ごとに、「多面的」「多層的」ととらえ、カバーできるよう、情報伝達手段の組み合わせを「デザイン」しながら、ひとりでも多くの人に迅速・確実に災害情報を提供し、個人の「行動」につながられる仕組みづくりが必要である。

④導入による目標効果の確認

表2-4-4 宮城県気仙沼市実証実験の結果からの目標結果の確認

対象	導入による目標効果	実証実験による確認結果
気仙沼市災害情報システム	一人の職員で複数の情報伝達ツールに送信できる ⇒人員、時間稼働の削減 同じ情報を複数の情報伝達ツールに一斉に送信、または、任意の情報伝達ツールに送信できる ⇒送信履歴の管理が容易	一人の職員で、複数メディアに対する配信操作を、ログインから操作完了まで1分以内間隔といった極めて短い時間で情報伝達を実現できる。システム導入前、一人で実施した場合は、15～20分かかっていた。 過去の送信履歴を活用し、テンプレート化することにより、さらに効率的な運用が可能となる。
リモートアクセス	防災ネットワークが遮断しても、何らかの情報伝達ツールに情報発信できる ⇒情報発信の冗長化	市役所以外の建物に設置された端末およびモバイル端末を使用し、市役所庁舎に立ち入れない状況が発生した場合、建物または防災ネットワーク（有線）が遮断しても、リモートアクセスにより情報発信が可能となった。
デジタルサイネージ	停電やキャリアの回線断時も、避難所に情報発信できる ⇒回線不通など、ライフラインに影響せず情報伝達	デジタルサイネージについては太陽光発電および蓄電池により、停電時も利用可能である。また、通信は本実証実験にて整備した無線ネットワークを利用しており、キャリアの提供するサービスが利用できない場合にも、避難所等に情報発信が可能である。

⑤Lアラートの活用

住民アンケートから、災害時に希望するメディアとして、テレビ放送に対する要望も非常に高いことがわかった。

本実証実験により、Lアラートへの情報伝達機能は整備しており、これによりテレビ放送局や報道機関向けの情報共有も可能になった。

今後は、NHK および民放各社に周知し、市がLアラート上に提供した情報を活用していただくよう働きかけを実施してゆく予定である。

既に、市内のCATV事業者である気仙沼ケーブルネットワークとの連携が予定されており、平成25年6月から運用を開始する（Lアラート）を介して、自治体とケーブルテ

レビ会社が、実運用段階において自動連携し災害情報伝達を実施するのは、平成25年2月現在で全国初。)

b) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案

気仙沼市では、本実証実験における機器整備を以下の5つを重要ポイントとして進めてきた。

①既設の設備を可能な限り有効活用

多様な伝達手段に情報伝達を行うに当たり、やみくもに情報伝達手段を増やしても期待した効果が得られることは難しい。新しい伝達手段を採用するにあたっては、既に採用している情報伝達手段の長所や短所をどのように補完するかを検討したうえで導入しなければならない。また、住民の情報手段に対するリテラシ（伝達手段の普及活用状況等）も考慮しなければならない。また、デジタルサイネージのような新しい伝達手段を導入する場合、平常時の有効利用方法も考えておかなければ、住民への認知度が低く、災害時に有効に活用されない可能性もある。

②ランニング費用が不要なインターネットサービスを有効活用

気仙沼市では、ランニング費用が不要なインターネットサービスであるエリアメール・緊急速報メール、ツイッター、フェイスブックにいち早く対応してきた。エリアメール・緊急速報メールの有効性は言うまでもないが、一方でツイッター・フェイスブックを有効活用する方法はまだ試行錯誤の段階である。気仙沼市のツイッターのフォロワーは3万人を超えるが、震災時に話題となったため市外のフォロワーがほとんどであり、住民に対して有効な情報伝達手段として活用するためにはまだまだ工夫が必要と考えている。フェイスブックも含め SNS を有効な情報伝達手段として活用するには、平常時においてどのような情報提供ができるかを検討しなければならない。たとえば、防災の啓蒙情報を提供してゆく等も考えていかなければ、平常時から住民が利用せず、災害時に有効な伝達手段として活用されない可能性もある。

③情報伝達を制御する仕組みをデータセンタに設置して、耐災害性、可用性を高める。

気仙沼市における情報伝達を制御するシステムは、気仙沼市外（仙台市）民間のデータセンタに設置することで、高い耐災害性を実現できた。他自治体においても、1981年の建築基準法改定以前に建築された建物や、浸水しやすい場所に建築された建物は、数多く存在することが容易に推測され、耐災害性の確保という観点からも、選択肢の一つとして民間のデータセンタやクラウドサービスの利用も検討すべきといえる。

また、今後の検討事項として、複数のデータセンタにシステムを分散（バックアップ）設置することにより、更なる耐災害性を確保できると想定される。

④情報伝達を制御する仕組みは高い汎用性を持つ

気仙沼市における情報伝達を制御するシステムは、汎用的なサーバーとソフトウェアで構成されており、新たな情報伝達手段への対応も、ソフトウェア機能追加するこ

とで容易に拡張することができる。他自治体において、情報伝達を制御するシステムを導入する場合にも、汎用性と拡張性を重視すべきである。

⑤被災経験を生かした情報伝達メディアを組み合わせる

気仙沼市においては、一次避難場所への情報伝達手段として、魚市場・市立病院へのデジタルサイネージ整備を実施した。被災自治体としての経験から、エリアメール・緊急速報メールのような緊急避難情報も当然重要だが、避難場所への継続的な情報提供も重要であると意識しており、他自治体も参考としていただければと考える。

システム構成についても、震災以前よりひとつの伝達手段が通信手段等の遮断・停電等により利用できなくとも、補完する他の伝達手段に送信できる仕組みを整備してきた。本実証実験において、これらの情報伝達を一元的に管理するシステムを構築し、迅速かつ容易に運用できるようになったが、万が一、気仙沼市災害情報システムが利用できなくなった場合においても、個々の伝達手段への配信ができるよう配慮した構成を採用している。さらに、平常時からこれらの障害を想定した運用訓練を継続的に実施する予定である。

2. 5 千葉県旭市の実証実験について

1) 実施日時：平成25年2月20日（水）午後2時～3時

表2-5-1 千葉県旭市実証実験 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	対象者と実験内容
飯岡海水浴場 三川小学校	大津波警報が発令されたことを想定した海水浴場利用者への避難誘導訓練及び 小学校教職員・児童に対する校内放送設備と連携した情報伝達と避難誘導訓練 ①防災行政無線配信実験 ②エリアメール・緊急メール配信実験 ③ホームページ掲載実験 ④防災メール配信実験 ⑤ホーンアレイスピーカー放送実験 ⑥校内放送実験 ⑦ツイッター掲載実験 ⑧電光掲示板表示実験及びサイレン放送実験 ⑨津波標識標示実験サイレン放送実験

2) 検証、効果測定方法

実験参加者へのアンケート調査で情報伝達手段の多様化の有効性を検証

3) スケジュール

14:00 訓練開始〔飯岡海水浴場と三川小学校を同時実施〕

防災行政無線、エリアメール・緊急メール、旭市ホームページ、校内放送、ホーンアレイスピーカー、ツイッター、電光掲示板、津波標識の情報媒体に対し

一斉に情報伝達実験

4) 実証実験の構成

実証実験の構成を以下に示す。

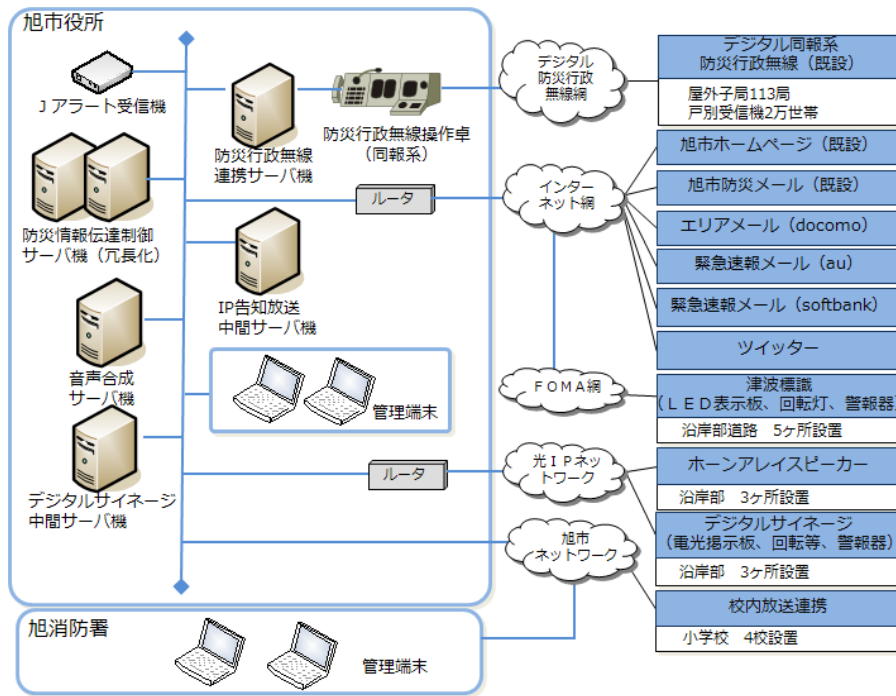


図2-5-1 千葉県旭市実証実験 実施イメージ図

5) 実証実験の結果

表2-5-2 千葉県旭市実証実験の結果について (1)

a) 情報伝達の多様化と確実性向上の検証							
項番	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点	
1	防災行政無線 (屋外拡声子局、戸別受信機)	災害情報伝達制御システムで入力した災害情報テキストの配信実験	配信情報が放送されること。	○	達成	無し	
2	旭市ホームページ		防災あさひホームページに配信情報が表示されること。	○	達成	無し	
3	旭市防災メール		防災あさひメール登録者の携帯電話に配信情報が受信していることを着信メールで確認すること。	○	達成	無し	
4	エリアメール・緊急速報メール		携帯キャリア3社の携帯電話に配信情報がメール受信していることを着信メールで確認する。	○	達成	無し	
5	ツイッター		ツイッターに配信情報が掲載されていることをPCでページを確認する。	○	達成	無し	
6	校内放送連携		校内放送から配信情報が放送されること。	○	達成	無し	
7	高性能スピーカー		配信情報が放送されること。	○	達成	無し	
8			明瞭性確認	想定される距離から明瞭に聞こえること。	○	達成	無し
9			性能測定	音圧測定	○	達成	無し

表2-5-2 千葉県旭市実証実験の結果について（2）

a) 情報伝達の多様化と確実性向上の検証							
項番	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点	
10	電光掲示板	配信実験	表示板に配信情報が表示されること。	○	達成	無し	
11			回転灯が点灯すること。	○	達成	無し	
12			電子音報知機が動作すること。	○	達成	無し	
13		視認性確認	設置場所から80m離れた場所において、表示板の表示が見えること。	○	達成	無し	
14			設置場所から80m離れた場所において、回転灯の点灯が見えること。	○	達成	無し	
15			設置場所から80m離れた場所において、電子音報知機の鳴動が聞こえること。	○	達成	無し	
16	表示灯・津波標識	配信実験	LED表示板が表示されること。	○	達成	無し	
17			回転灯が点灯すること。	○	達成	無し	
18			電子音報知機が動作すること。	○	達成	無し	
19	表示灯・津波標識	視認性確認	設置場所から30m離れた場所においてLED表示板の表示が見えること。	○	達成	無し	
20			設置場所から30m離れた場所において回転灯の点灯が見えること。	○	達成	無し	
21			設置場所から30m離れた場所において電子音報知機の鳴動が聞こえること。	○	達成	無し	
22			設置場所から30m離れた場所において、津波避難標識が見えること。	○	達成	無し	
b) 耐災害性向上の検証（電源の長時間確保、遠隔操作による情報伝達等々）							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	電源容量の確認	サーバー	電源断後のサーバー動作確認	商用電源を断とし、UPSから正しく電源供給されてから、サーバーがシャットダウンされること。	○	達成	無し
2		校内放送		商用電源を断とし、UPSから正しく電源供給されること。	○	達成	無し
3		高性能スピーカー		商用電源を断とし無停電電源装置にて非常用発電装置から正しく電源供給されること。	○		無し
4		表示灯・津波標識		商用電源を断とし、UPSから正しく電源供給されること。	○	達成	無し
5		電光掲示板		商用電源を断とし、太陽光発電装置により正しく電源供給されること。	○	達成	無し
6	市役所以外の場所からリモート起動での情報発信	防災情報伝達制御システム	リモート起動実験	消防署の管理端末からリモート起動・操作を行い、複数の情報伝達手段先へ正しく伝達できること。	○	達成	無し
7	耐震性	防災情報伝達制御システム	フェールオーバー実験	防災情報伝達制御システムが通常利用している装置故障時に、二重化されたもう一方の装置に切り替えて正しく動作すること。	○	達成	無し
8			通信断実験	多様化した伝達手段が一部不通であっても、補完した他の伝達手段先へ正しく情報伝達できること。	○	達成	無し

表2-5-2 千葉県旭市実証実験の結果について (3)

c) 非常時に自動で起動できるシステムの検証							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	津波避難情報の自動起動を確認	防災情報伝達制御システム	Jアラート連動	Jアラートの疑似環境を設置、これと接続し自動によるIP告知端末(高性能スピーカー、電光掲示板、表示灯)へ正しく情報伝達できること。	○	達成	無し
d) 操作性向上の検証							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	
1	操作の利便性	防災情報伝達制御システム	操作性検証	担当職員以外でも複数の情報伝達先へ正しく情報伝達できること。また、簡易な操作で運用することが出来ること ヒアリングによる評価を行う。	○	達成	
e) 職員へのヒヤリング結果							
項目	検証結果等						
回答者	防災担当者2名						
評価	評価項目			結果			
	システムの使い易さ・分かり易さについて			◎操作が簡単であり非常に分かり易い			
	操作機器のレスポンスについて			◎ストレスなく操作でき迅速に情報配信が可能			
意見	緊急時を想定した場合の操作			◎操作が簡単で分かり易いために十分に活用できる			
	<ul style="list-style-type: none"> ・ テンプレートを準備することで専門の担当者以外でも災害時迅速に情報配信が可能と考える。 ・ PC端末を利用できることでシステムの利用に係わる心理的な障壁が軽減されるため、専門の担当以外でも利用し易いと考える。 ・ 平常時でも活用できるように、防災行政無線と同様のチャイムの選択などの機能を有することが望まれる。 						

f) 音響試験結果

高性能スピーカー（ホーンアレイスピーカー）による音声伝達についてスピーカー音の音圧・音響測定試験は下記により実施した⁶。

表2-5-3 千葉県旭市実証実験 音響試験の結果について

目的	防災情報伝達制御システムで合成される音源で音圧測定を行う。
音源	音声合成音源
聴感・音圧測定試験内容	(ア) 音声合成音源を防災情報伝達制御システムより出力。 (イ) ホーンアレイスピーカーから出力される音声を3カ所で音圧を計測する。 (ウ) 測定場所はホーンアレイスピーカーの音達域とし、400m以上離れた場所、かつ左右90度1カ所と正面1カ所。及び近距離での音圧を測定するため正面300m地点1カ所の合計3カ所とする。
試験合格基準	(ア) 音圧測定 前述の場所で音圧を測定し、60dB以上の音圧を確認する。また300m観測点は70dB以上の音圧を確認する。 (イ) 聴感評価 音圧測定者3名の聴感により4段階評価を行う。 1. 明瞭に聞こえて内容も理解できる 2. 明瞭はないが内容は理解できる 3. 音はなっているが内容は理解できない 4. 聞こえない 上記評価項目のうち全員の評価が1であること。

①設置3カ所での測定結果

i) 音圧レベル測定結果（単位：dB）

場所	ポイント1		ポイント2		ポイント3（300m）		結果
	音圧	暗騒音	音圧	暗騒音	音圧	暗騒音	
海匝漁業組合エリア	68.4	53.0	65.2	48.1	74.0	51.0	良好
双葉市営住宅エリア	70.7	58.3	60.0	53.2	77.7	57.1	良好
矢指ヶ浦海水浴場エリア	68.6	65.1	64.1	54.0	81.5	54.2	良好

ii) 聴感評価結果

場所	ポイント1	ポイント2	ポイント3（300m）	結果
海匝漁業組合エリア	1	1	1	良好
双葉市営住宅エリア	1	1	1	良好
矢指ヶ浦海水浴場エリア	1	1	1	良好

すべての場所で60dB以上を観測しており、かつ300m地点では70dB以上であるため、音響試験の結果は良好であった。

②防災行政無線との補完関係

本音響試験と同じ音源を用いて、同報系防災行政無線の放送を測定した。

防災行政無線の近傍である「矢指ヶ浦海水浴場エリアの計測ポイント2」と「双葉市営住宅エリアの計測ポイント2」を除いてホーンアレイスピーカーの音圧が大きいという結果となった。これにより防災行政無線がカバーしきれないエリアをホーンアレイスピーカーでカバーできていると考える。

結果を次ページに示す。

⁶試験結果の詳細は「住民への災害情報伝達手段の多様化実証実験報告書 千葉県旭市」を参照のこと。

表2-5-3 千葉県旭市実証実験 音響試験の結果について

1. 海匝漁業組合エリアの測定結果					
測定ポイント	使用音源	ホーンアレイスピーカーからの距離/場所	最寄りの防災行政無線屋外子局からの距離 (m)	防災行政無線屋外拡声子局 (dB)	ホーンアレイスピーカー (dB)
P1	音声合成	525m/正面	約250	62.1	68.4
P2	音声合成	519m/90度	約400	59.4	65.2
P3	音声合成	300m/正面	約450	58.0	74.0
2. 双葉市宮住宅エリアの測定結果					
測定ポイント	使用音源	ホーンアレイスピーカーからの距離/場所	最寄りの防災行政無線屋外子局からの距離 (m)	防災行政無線屋外拡声子局 (dB)	ホーンアレイスピーカー (dB)
P1	音声合成	455m/正面	約200	60.2	70.7
P2	音声合成	550m/90度	約180	60.0	60.0
P3	音声合成	300m/正面	約160	62.4	77.7
3. 矢指ヶ浦海水浴場エリアの測定結果					
測定ポイント	使用音源	ホーンアレイスピーカーからの距離/場所	最寄りの防災行政無線屋外子局からの距離 (m)	防災行政無線屋外拡声子局 (dB)	ホーンアレイスピーカー (dB)
P1	音声合成	479m/90度	約160	測定不能	68.6
P2	音声合成	462m/正面	約140	66.5	64.1
P3	音声合成	300m/正面	約330	54.3	81.5

測定不能：波打ち際でアナウンス音声よりも暗騒音が高かったため。

g) 実証実験結果からのまとめ

想定された効果と結果の考察、反省事項、改善事項は以下の通りである。

①情報伝達における確実性の考察と課題

本事業では防災情報伝達制御システムからすべてのメディアに確実かつ迅速に一斉に情報伝達を行いことの確認ができ目的を達成することができた。

これらの情報伝達手段について、その特徴、および想定するターゲットとその利用シーンを表2-2-5-4にまとめる。

本市の地域別の特性（屋外、屋内、車内、海岸部、学校）において、どの情報伝達手段が効果的であるかを検討した。

表2-5-4 千葉県旭市実証実験の結果からの考察等について（1）

	屋外	屋内	車内	海岸部	学校	特徴	想定ターゲット	情報種別
デジタル防災行政無線同報系(屋外子局・戸別受信機)	○	◎	×	○	○	・屋外及び各家庭に配備されている ・海岸部等全てをカバーしていない、聞き取りにくい、高価	全住民	音声、サイレン
エリアメール・緊急速報メール	◎	◎	◎	◎	○	・登録者以外にもメールを送ることができる	携帯電話所有者	文字
防災メール	○	○	○	○	○	・携帯電話に情報を送れる ・登録者のみに伝達する(伝達対象が限定される)		
校内放送連携	×	×	×	×	◎	・校内放送と連携可能 ・避難所となる学校への情報配信可能	教師・生徒 避難住民	音声

表2-5-4 千葉県旭市実証実験の結果からの考察等について（2）

	屋外	屋内	車内	海岸部	学校	特徴	想定ターゲット	情報種別
ホーンアレイスピーカー	◎	△	×	◎	△	・遠方へのエリアまで情報を伝達可能 ・設置位置により、効果が異なるため、場所の検討が重要	海岸付近の住民、観光客、海水浴客、サーファー	音声
デジタルサイネージ(電光掲示板)	○	×	○	◎	×	・海水浴客やドライバーに迅速に情報伝達が可能 ・バリアフリー（視覚情報）としても期待が高い ・設置位置により、効果が異なるため、場所の検討が重要	海岸付近の住民、観光客、海水浴客、サーファー	文字、光、サイレン
津波標識	○	×	◎	○	×	・多くの情報が伝達でき、他県・自治体からの情報を把握できる	携帯電話・パソコン所有者	文字
旭市ホームページ	×	○	×	×	△	・自市民のみならず他自治体の市民などへ情報が迅速に伝わる ・操作できる人が限られる		
ツイッター	○	○	○	○	△			
確実性	OK	OK	OK	OK	OK			

【凡例】 ◎：非常に有効 ○：有効 △：やや有効 ×：ほぼ認識できない

表2-5-4に示す通り、単一の情報配信手段にたよるのではなく、多様な情報配信手段および多様なネットワークを活用することが災害時の情報伝達における確実性の向上、情報未達者をゼロに近づけることにつながるものとする。

その中でホーンアレイスピーカー、電光掲示板、津波標識を効果的に活用するために設置場所の検討が重要である。広い沿岸域を音声の伝達でカバーするためには、防災行政無線とホーンアレイスピーカーの配置位置を検討し、互いに補し合うことが情報未達者の数を減らすことにつながるものとする。設置数もふくめて今後の検討課題としたい。

また、情報配信メディアの多様化により確実性の向上は重要であるが、配信メディアの多様化にともなう操作の煩雑さにより情報配信の迅速性が削がれるという問題が挙げられる。

こうした情報伝達手段の多様化と操作の簡素化という互いに矛盾する問題を解決するため、本事業では防災情報伝達制御システムを導入した。

②本実証実験から得られた結果から防災情報伝達制御システム整備の効果

i) 簡易な操作で一斉情報配信ができる

一つの操作端末により複数の通信ネットワーク、情報メディアを統括・配信制御できるため、防災情報を配信する防災担当者の稼働を低減させ、災害時の初動を迅速化できる。

ii) 複数のネットワークの融合

防災無線網とインターネット網、携帯電話網など無線ネットワークと有線ネットワーク及び自治体ネットワークと事業者ネットワークといった様々なネットワークを組み合わせるにより、災害に強いネットワークの構築が可能である。

iii) 既設情報インフラの利活用によるコストダウン

学校の校内放送設備や防災無線等の既存の設備、自治体で整備したネットワークなどが活用可能であり、情報伝達インフラ整備のコストダウンが可能である。

③今後の整備に係る課題について

i) 災害時要援護者などへの情報配信方法の検討

災害時に犠牲となる多くは高齢者等の災害時要援護者である。情報面での要援護者と避難行動などに不自由な身体面での要援護者がある。こうした災害時要援護者へ迅速に情報を伝達し、避難行動をとることができるか、情報伝達手段だけではなく、町内会、福祉関係の支援者への情報配信など組織的な面でも検討が必要とされている。

ii) 避難行動のための情報内容を検討

避難情報を出しても、誰も避難しない、火災報知機が鳴っても他人事と思うなど、緊急情報に対応行動に結び付かないという問題ある。状況に応じた音声、文字、画像による情報提示等の情報の中身（言葉、絵、文字）、タイミング、音量などについての検討が必要であり、特に要援護者および支援者が持つ避難に関する不安の解消につながるため、情報の明確化が重要と考える。

iii) 的確な情報把握のための手段の確保

正確な情報伝達を行うためには、第一に現場の状況の把握が重要となる。職員（消防含む）や関係部局、自治会等との連携、特に沿岸部周辺では津波による被害が想定されるため、職員が出向いて状況を確認することは極めて危険である。

そのため、リアルタイムな被害状況の把握や沿岸部に居住及び就労している住民等の避難状況をリアルタイムに把握する必要がある。監視カメラ等による情報把握の手段についても検討していく必要があると考える。

iv) 平常時の利活用に検討

自治体の財政状況が逼迫する中、災害時だけではなく平常時の利活用が可能なシステムのあり方の検討が必要であると考え。平常時から運用されるために福祉や医療など地域のサービスと連携したシステムを検討することで、より多くの自治体へ展開ができるのではないかと考える。

v) 新しい情報配信手段への柔軟な対応

本事業で整備した情報配信手段以外にもFMラジオ、ケーブルテレビ、ワンセグ放送などのメディアがあり、今後ますます多様化していくことと考える。こうした情報配信手段の多様化に対して柔軟に対応できるシステムが望まれる。

センター側（配信側）システムは大幅な改修やカスタマイズではなくパッケージソフトとしてのバージョンアップで新しい情報伝達手段に対応できることがコストを低減のため必要であると考え。

h) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案

①校内放送連携の有効性について

本事業では沿岸部に近い4つの小学校へIP告知放送端末を導入し、校内放送設備と連携させた。本市では学校への教育用ネットワークが整備されており、今回のシステムは既設のネットワーク、既設の校内放送設備を活用した。

児童が避難を行うために迅速に情報提供されなければならない。本市では校庭に防災行政無線屋外子局を設置しているが、これまで聞きづらいという意見も多くあった。しかしながら情報伝達手段として防災無線に頼らざるを得ない状況であった。

そうした中、本事業で整備した校内放送と連携したシステムは、既設設備を有効活用し且つ音声も明瞭に聞こえるので大変有効な情報伝達手段であったと考える。また校内放送設備は新旧様々なものがあつたが連携することが確認できた。

今後も他学校への展開を検討していきたい。また学校以外にも館内放送を有する病院や介護施設、集荷客施設等へ応用することが期待できる。

②津波標識の設置場所について

本事業計画段階において、本市は津波標識を交差点付近に設置することを考えていた。しかしながら、設置許可を得るに当たり警察より、信号機付近に津波標識のような発光する施設の設置は認められないと指導を受け、設置場所変更を余儀なくされた。

道路交通法第63条（禁止行為）「何人もみだりに信号機を操作し、又は信号機若しくは安全標識を撤去、移転、若しくは損壊することはできず、信号機、安全標識その他これに類似する工作物を設置して道路の効用を妨害してはならない。」に該当するものと判断されたようである。

一方、津波標識は避難誘導目的に設置されるものであるため、交差点付近に設置することが最も効果的であるケースが多い。津波標識が発光するのは災害時または訓練時のみであり、常時点灯するものではないため、信号機と間違える可能性は少ないと考えられる。津波標識の設置にあたっては法解釈を柔軟に行う等の対応がのぞまれる。

2. 6 東京都江東区の実証実験について

- 1) 実施日時：平成24年10月18日（木）、11月11日（日）及び
平成25年2月16日（土）～2月24日（日）

表2-6-1 東京都江東区実証実験 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	対象者と実験内容
<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京国際展示場周辺 ・ 亀戸、西大島、東陽町、門前仲町、豊洲エリア 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際展示場に来場した展示会来場者を対象に情報媒体での江東区からの広報伝達実験 ・ 避難訓練参加者を対象に情報媒体での広報伝達実験 <ul style="list-style-type: none"> ①高性能スピーカーの音達実験 ②ネットワークカメラの効果実験 ③Wi-Fiホットスポット実験・エリアワンセグ放送実験 ④IP音声システムの効果実験 ⑤IP電話の効果の検証 ⑥統合型災害情報伝達システムの操作性の検証 ⑦レインボータウンFM(79.2MHz)を使った放送

- 2) 検証、効果測定方法

実験参加者へのアンケート調査で情報伝達手段の多様化の有効性を検証

3) スケジュール

- a) 東京国際展示場周辺：10月18日（木） 12:00～13:30
- b) 大島6丁目団地周辺：11月11日（日） 10:00～11:00
- c) 西大島区民エリア：2月21日（木） 15:45～17:00
- d) 江東区内：2月23日（土） 12:00頃、13:00頃 災害情報メール発信
- e) 江東区内に設けたホットスポット周辺：2月16日（土）～2月24日（日）
 - 7:00～22:00 エリアワンセグ放送視聴実験
 - 8:30～17:00 IP電話通話試験
 - 8:30～17:00 ネットワークカメラ運用試験
 - ホットスポット 24時間実施

4) 実証実験の構成

実証実験の構成を以下に示す。



図2-6-1 東京都江東区実証実験 実施イメージ図

5) 実証実験の結果

表2-6-2 東京都江東区実証実験の結果について (1)

a) 情報伝達の多様化と確実性向上の検証						
項番	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	高性能スピーカー	明瞭性確認	想定される距離から明瞭に聞こえること。	△	達成	注1
2		性能測定	測定した音圧レベルから算出される等価騒音レベルにおいて60dB以上であること。	△		無し
3		配信実験	配信情報が放送されること。	○		無し
4	エリアメール・緊急速報メール	配信実験	携帯キャリア3社の携帯電話に配信情報がメール受信していることを着信メールで確認する。	○	達成	無し
5	エリアワンセグ放送	配信実験	緊急情報内容が映像で配信されること。	○	達成	無し

表2-6-2 東京都江東区実証実験の結果について（2）

a) 情報伝達の多様化と確実性向上の検証							
項番	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点	
6	江東区ホームページ	配信実験	江東区ホームページに配信情報が表示されること。	○	達成	無し	
7	IP告知システム	配信実験	提携先に配信情報が伝達されること。	○	達成	無し	
8	Wi-Fiホットスポット	配信実験	配信情報がエリアワンセグ対応携帯端末やタブレット端末で視聴できること。	○	達成	無し	
9	デジタルサイネージ (飲料水自動販売機)	配信実験	災害情報が表示されること。	○	達成	無し	
10	登録制メール	配信実験	メール登録者の携帯電話に配信情報が受信していることを着信メールで確認すること。	○	達成	無し	
11	FM放送局への緊急割込方法	配信実験	緊急時の通常放送に割込んで緊急放送を行うこと	○	達成	無し	
注1：車両の交通量が多い大通沿いでは、音圧レベルが60dBを下回っていたことと車の騒音等の暗騒音が高く、音圧レベル差が5dB以下であったため明瞭度、性能とも想定を満たしていなかった。							
b) 耐災害性向上の検証（電源の長時間確保、遠隔操作による情報伝達）							
項番	実験目的	対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	商用電源に依存しない発電設備の強化	ソーラーハイブリッド発電システム	FWA多重無線設備への電源供給	FWA多重無線装置を運用できること	○	天候に左右されることなく発電を行い装置が稼働した。	無し
2	伝送回線の強化	FWA多重無線	情報配信	防災センターと各拠点間の情報配信が所定の伝送速度を確保しながら行えること	○	雨天、降雪時でも伝送速度の低下無く情報配信が出来た。	無し
3	迅速な情報収集	IP監視カメラによる情報収集	駅前周辺の映像を収集する。	防災センターにて駅前周辺等カメラ設置場所の状況を映像で把握できること。	○	駅前周辺の人々・車両等の動きを鮮明に把握できた	無し
c) 非常時に自動で起動できるシステムの検証							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	地震情報等の自動起動を確認	統合型災害情報伝達システム	Jアラート連動	Jアラートの疑似環境を設置、これと接続し自動による情報伝達できること。	○	達成	無し
d) 操作性向上の検証							
項番	実験目的	対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	操作の利便性	統合型災害情報伝達システム	操作性検証	操作者に操作性をヒアリング実施	○	達成	

e) 音響試験結果

高性能スピーカー（ホーンアレイスピーカー）による音声伝達についてスピーカー音の音圧・音響測定試験は下記により実施した⁷。

表2-6-3 東京都江東区実証実験 音響試験の結果について

目的	統合型災害情報伝達システムで合成される音源で音圧測定を行う。				
音源	音声合成音源				
聴感・音圧測定試験内容	(ア) 音声合成音源を統合型災害情報伝達システムより出力。 (イ) ホーンアレイスピーカーから出力される音声を所定のポイントで音圧を計測する。 (ウ) 測定場所はホーンアレイスピーカーの音達域とした。				
試験合格基準	(ア) 音圧測定 前述の場所で音圧を測定し、60dB以上の音圧を確認する。また300m観測点は70dB以上の音圧を確認する。 (イ) 聴感評価 音圧測定者3名の聴感により4段階評価を行う。 1. 明瞭に聞こえて内容も理解できる 2. 明瞭はないが内容は理解できる 3. 音はなっているが内容は理解できない 4. 聞こえない 上記評価項目のうち全員の評価が1であること。				
音圧レベル測定結果（単位：dB）					
i) 東京ビックサイト周辺での測定					
測定場所とスピーカーとの距離	「アナウンス」音の測定値		結果	聴感評価	
	音圧	暗騒音			
2階 約420m	67.7	59.4	良好	1	
1階 約420m	72.7	66.8	良好	2	
* 1 約180m	68.5	66.1	良好	3	
* 1：スピーカー設置場所とビックサイト建物の中間位置のホテル裏でスピーカー見通し外					
ii) 江東区役所周辺での測定					
測定場所とスピーカーとの距離	測定場所の環境	「アナウンス」音の測定値		結果	聴感評価
		音圧	暗騒音		
約400m	人・車の少ない見通し外	62.3	44.0	良好	1
約560m	人・車の少ない見通し外	65.1	54.7	良好	2
約500m	大通りで走行車両騒音大	57.8	52.2	良好	1
約300m	走行車両のある見通し外	測定不能	53.0		3
約370m	人・車の少ない見通し外	63.1	52.0		3
約50m	大通り交差点で車両騒音大	80.6	69.1	良好	1
測定不能：見通し外で車騒音によりアナウンス音声よりも暗騒音が高かったため。					

f) 実証実験結果からのまとめ

想定された効果と結果の考察、反省事項、改善事項は、以下の通りである。

①エリアワンセグ

⁷試験結果の詳細は「住民への災害情報伝達手段の多様化実証実験報告書 東京都江東区」を参照のこと。

エリアワンセグを選んで情報を入手した人が多かったことは、現在の情報伝達の有効な手段に1つと考える。但し、チャンネルスキャンの方法などがわからない人も数多く見られた。防災チャンネル（例 36チャンネル）の全国統一化が行われ、購入時にチャンネル設定されていれば、より災害時に利用する人が多くなると考えられる。

②Wi-Fiホットスポット

- i) 今回の実験では、駅前という立地であるため事業所や店舗で使用している無線アクセスポイントとの干渉による回線速度の著しい低下が確認された。
- ii) アンケートの結果から、特定の防災スポットにおいてのプル型双方向通信の伝達手段としては有効と判断できる。
- iii) Wi-Fi設定が端末種類によって大きく異なり、慣れている人でないと設定が難しいため、自動設定等容易に接続できる環境が望ましい。

③IP音声出力システム（受信機）

- i) 施設管理者および施設職員等より非常に効果があると評価を得た。避難所となる学校や、高層マンションの放送設備に本設備を設置して連動させることにより、従来の防災行政無線では聞き取りにくい屋内への情報伝達手段として、非常に有効であると考えられる。
- ii) 既存のIPネットワークやFWA無線との組み合わせ、既存の放送設備との連動が容易にできるため、低コストでシステムを構築することができる。

④コミュニティFM（レインボータウンFM放送局）を使った放送

コミュニティFM放送局が無線局設備の変更手続きが遅れたため、実放送における効果測定ができなかったが、放送局装置に対し遅延無く動作することが確認できた。

⑤ソーラーハイブリット発電システム

- i) 実証実験期間中（10日間）及びこれまで21日間電源供給を続けており、FWA多重無線通信路が確保できることが確認できた。
- ii) 2月から3月の天候（最終実験期間中：晴れ8日間、曇り2日間、実験終了後から本日：晴れ9日間、曇り2日間）では発電能力に余裕が見られたが、装置の計算上6月の梅雨時期においても十分に賄える設計となっているが、再度梅雨時期に検証したい。
- iii) 風力発電設備は、風車回転時の風音、共鳴音等が周辺に響くことから設置場所の選定は慎重に行う必要がある。

⑥自動販売機へのデジタルサイネージ

公園への自動販売機の設置等、全国的に初めての取り組みがあったため、手続き等に時間を要した。（例：都市公園法では自動販売機の設置は認められていないので、

区の条例で区立公園に自動販売機を設置できるよう整備する必要があったため、その調整及び手続きに時間を要した。）

⑦高性能スピーカー（ホーンアレイスピーカー）

- i) 今回整備の装置は自重が約200kg以上あるため設置場所が限定される。今後改良を重ね、あらゆる設置場所へも対応できるよう軽量化を図る必要がある。
- ii) 既存防災行政無線（同報系）と高性能スピーカーの組み合わせに際しては、音声到達時間に差が生じるため、遅延放送の仕組みが必要である。

⑧実験によるアンケート調査の結果から災害時の情報伝達手段として、プッシュ型の伝達手段に期待度が高いことが分かった。そのため、防災行政無線や防災ラジオ、コミュニティFM等を用いた音声放送を整備することに加えて、メールによる文字情報の伝達、更には、エリアワンセグ放送による映像情報の伝達ができる安価なコンテンツ放送設備の導入が必要である。

g) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案

- ①高性能スピーカーの導入にあたっては、音源については、屋外拡声装置の音声到達距離の確保には、十分な音圧と良い音質が必要である。そのためには、十分なレベルの音源が不可欠である。
- ②高性能スピーカーの伝送路の設計にあたっては、スピーカーの性能が十分に発揮できるように、音声操作卓からスピーカーまでの各装置通過の際に、音圧や音質を低下させないような伝送路が必要である。
- ③市街地において、Wi-Fiの活用を検討する際には、すでに使用されている無線アクセスポイントとの干渉を十分調査する必要があり、将来の環境の変化も検討する必要がある。
- ④実験によるアンケート調査の結果からエリアメール・緊急速報メールへの期待度が高いことが分かった。そのため、訓練等で使用する場合には、信頼性を失わないよう考慮する必要がある。
- ⑤ワンセグ放送において、受信端末の設定変更なしに試聴できるように複数自治体での防災チャンネル（例 36チャンネル）の統一化など、利用者の負担を軽減する制度見直しが望まれる。
- ⑥今回の実験にて、住民への映像による災害時の地域情報の伝達の有効性が確認された。また、駅前周辺のカメラ映像、河川カメラの映像の収集が、災害時の対策本部での活動において有効であることも確認された。

2. 7 東京都豊島区の実証実験について

1) 実施日時：平成24年11月20日（火）

表2-7-1 東京都豊島区実証実験 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	対象者と実験内容
池袋駅周辺	対象者：池袋駅周辺の一時滞在者 ①防災行政無線による高性能スピーカーの音達実験（池袋駅西口） ②エリアメール・緊急速報メール、安全・安心メールとの連携 ③CATVに対する防災情報発信の連携 ④百貨店内館内放送装置との防災情報の放送連携 ⑤百貨店内デジタルサイネージに対する防災情報の表示連携 ⑥災害情報伝達制御システムの操作性の検証

2) 検証、効果測定方法

実験参加者へのアンケート調査で情報伝達手段の多様化の有効性を検証

3) スケジュール：14:00～16:00

a) 14:00 訓練開始

防災行政無線、エリアメール・緊急速報メール、安全・安心メール、CATV、百貨店内館内放送装置、百貨店内及び飲料水自動販売機デジタルサイネージ、ホーンアレイスピーカーの情報伝達手段で一斉に情報配信実験

b) 14:30 一時滞在施設とその収容可能人数情報を複数の情報伝達手段（エリアメール・緊急速報メール、安全・安心メール、CATV、百貨店内館内放送装置、百貨店内及び飲料水自動販売機デジタルサイネージ、ツイッター）で一斉情報配信実験と池袋駅周辺の一時滞在者に対し一時滞在施設への誘導訓練

4) 実証実験の構成

実証実験の構成は、下図および次ページに示す。

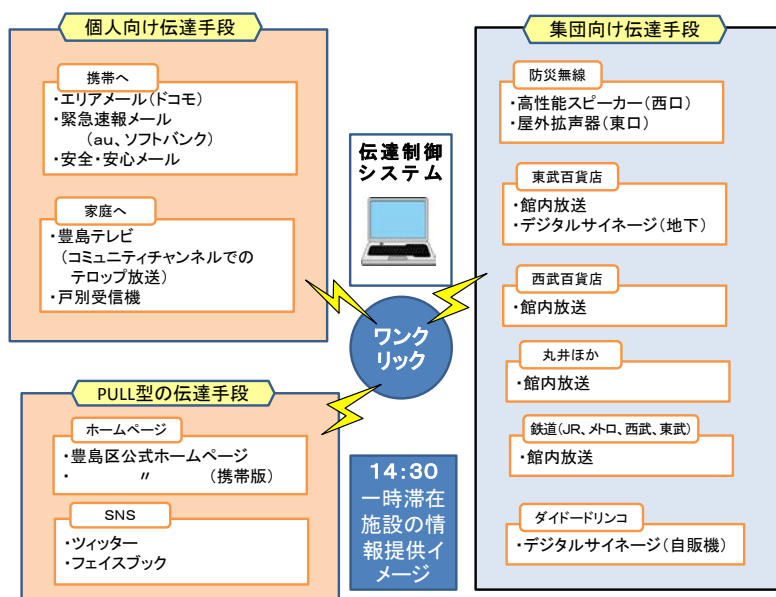


図2-7-1 東京都豊島区実証実験 実施イメージ図（その1）

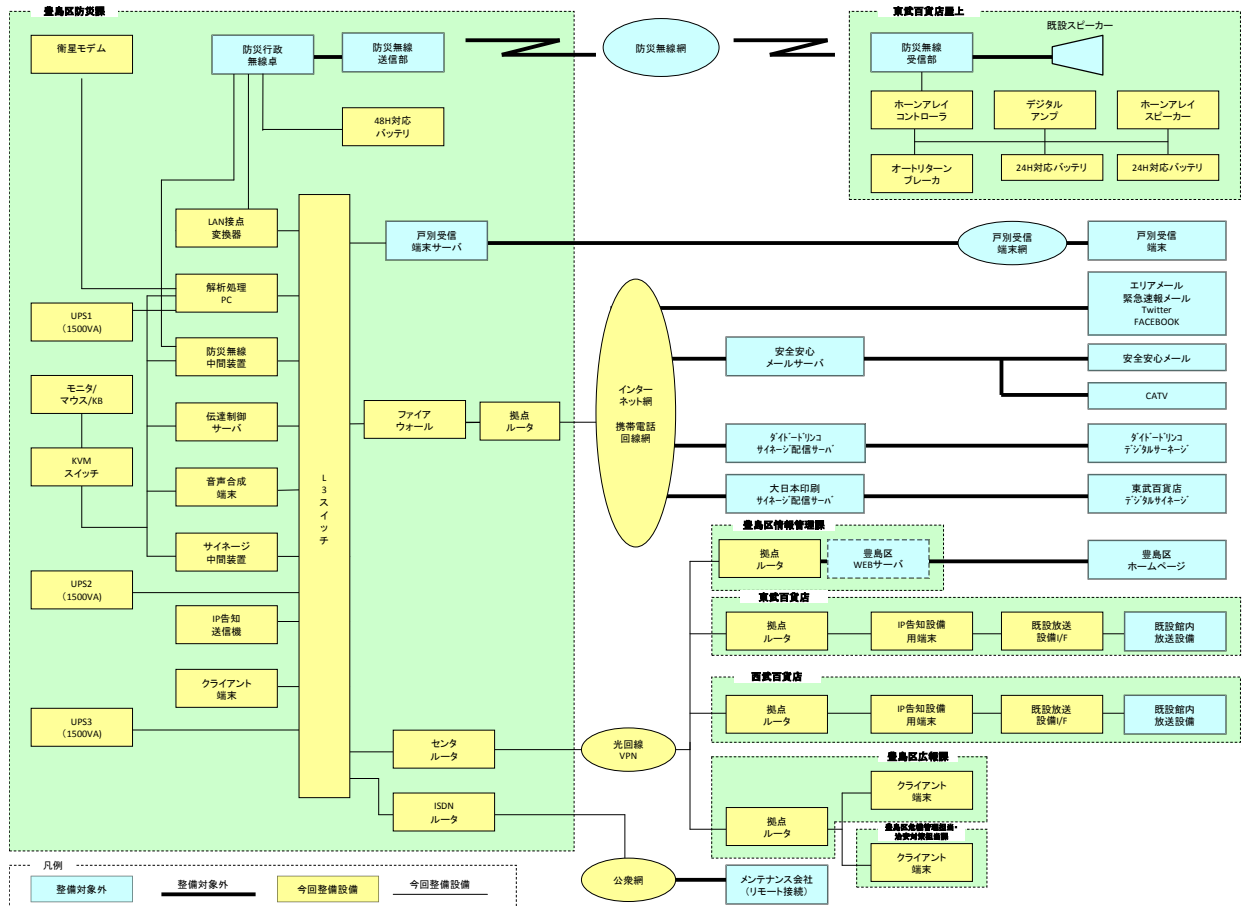


図 2-7-2 東京都豊島区実証実験 実施イメージ図 (その 2)

5) 実証実験の結果

実証実験の結果を以下に示す。

表2-7-2 東京都豊島区実証実験の結果について (1)

a) 情報伝達の多様化と確実性向上の検証						
項番	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	高性能スピーカー	明瞭性確認	想定される距離から明瞭に聞こえること。	○	達成	無し
2		性能測定	測定した音圧レベルから算出される等価騒音レベルにおいて60dB以上であること。	○		無し
3		配信実験	配信情報が放送されること。	○	達成	無し
4	戸別受信機			○		無し
5	エリアメール・緊急速報メール			○		無し
6	ケーブルテレビ			○		無し
7	百貨店の放送設備接続			○		無し
8	安全安心メール			○		無し
9	SNS			○		無し
10	デジタルサイネージ			○		無し
11	豊島区ホームページ			○		無し

表2-7-2 東京都豊島区実証実験の結果について（2）

b) 耐災害性向上の検証（電源の長時間確保、遠隔操作による情報伝達）							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	電源容量の確保	防災無線屋外子局	机上確認	48時間の電源確保ができること。	○	達成	無し
2	リモコン起動	防災情報伝達制御システム	リモート起動実験	リモート起動が出来ること	○	達成	無し
c) 非常時に自動で起動できるシステムの検証							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度	想定との相違点
1	非常時の自動起動を確認	防災情報伝達制御システム	Jアラート連動	Jアラートの疑似環境を設置、これと接続し自動による防災行政無線、エリアメール・緊急速報メール等に正しく情報伝達できること。	○	達成	無し
d) 操作性向上の検証							
項番	実験目的	対象設備	実験方法	確認・測定項目	結果		
1	操作の利便性	防災情報伝達制御システム	操作性検証	担当職員以外でも複数の情報伝達先へ正しく情報伝達できること。また、簡易な操作で運用することが出来ること。ヒアリングによる評価を行う。	○		
e) 職員へのヒアリング調査の結果							
項目	内容						
調査対象者	操作研修受講職員 8名						
主な意見	システム操作研修	・全員が「よくわかった」					
	システム操作マニュアル	・全員が「よくわかった」					
	システムの操作性全般	<ul style="list-style-type: none"> ・操作に利用するノートパソコンの画面がやや小さい。 ・配信先を選択するウェブ画面上で、本来は、ひとつ選択するものが、ラジオボタンではなく、チェックボックスになっているので、その操作にやや不安を感じた。 ・配信する前に、設定内容のプレビュー画面のような、「最終確認」機能が欲しい。また、設定中に操作を離れると、タイムアウトになってしまうので、途中の状態を「保存」できるような機能が必要。 ・マニュアルに記載されているような内容を、システム内で確認するような、「ヘルプ」機能が必要ではないか。 ・「エラー」がどんな時に出るのかを知りたい。 ・機種依存文字の対応等、インプット(投入)はできても、アウトプット(配信)ができないようなケースもあるのではないか。「配信できない文字は事前にはじく」「固有名詞は『かな入力』にする」など、投入ルールが必要。 					
	機器のレスポンス	・操作研修で見た限りは、特に問題は感じない。					
	緊急時の操作想定	・(前掲のように)確認画面が欲しい。また、その画面をプリントアウトできるような仕組みがあると便利。					
	操作時間	・操作研修で見た限りは、特に問題は感じない。					
	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・庁内のルールとして、防災担当、広報担当、危機管理担当が投入する内容を、バッティングしないようにしたい ・今後、メディアを増やす可能性がある(Lアラート等)拡張性については柔軟に対応したい。 ・インターネットからの接続(リモートアクセス)は、セキュリティ上の課題もあり、運用上の検討が必要。 					
<p>研修を通じて、システムの基本操作については、高い理解を得られた。一方で、システムの機能について意見も多く出たことから、今後必要に応じて適切な措置を施す必要がある。</p>							

f) 音響試験結果

高性能スピーカー（ホーンアレイスピーカー）による音声伝達についてスピーカー音の音圧・音響測定試験は下記により実施した⁸。

表2-7-3 東京都豊島区実証実験 音響試験の結果について

目的	防災情報伝達制御システムで合成される音源で音圧測定を行う。
音源	音声合成音源
聴感・音圧測定試験内容	(ア) 音声合成音源を防災情報伝達制御システムより出力。 (イ) ホーンアレイスピーカーから出力される音声を3カ所で音圧を計測する。 (ウ) 測定場所はホーンアレイスピーカーの音達域とし、直線で見通し約70m、約135mと見通しが無い約35mの合計3カ所とする。 (エ) 3カ所の場所では既存の防災行政無線屋外拡声子局スピーカーの音圧・音響の測定も行い比較する。
試験合格基準	(ア) 音圧測定 前述の場所で音圧を測定し、60dB以上の音圧を確認する。 (イ) 聴感評価 音圧測定者3名の聴感により4段階評価を行う。 1. 明瞭に聞こえて内容も理解できる 2. 明瞭はないが内容は理解できる 3. 音はなっているが内容は理解できない 4. 聞こえない 上記評価項目のうち全員の評価が1であること。

①3カ所での測定結果

i) 高性能スピーカーでの音圧レベル測定結果（単位：dB）

場所	暗騒音	チャイム		アナウンス		聴感評価
		拡声音	音圧差	拡声音	音圧差	
見通しで約70m (P1)	62.0	83.2	21.2	75.6	13.6	1
見通しで約135m (P2)	63.9	86.8	22.9	74.0	10.1	1
見通しの無い約35m (P3)	65.5	88.7	23.2	78.8	13.3	2

3カ所とも測定音圧レベルは、暗騒音に対して5dB以上の差があることからチャイム、アナウンスとも十分内容が理解できる音でした。

ii) 既存の防災行政無線屋外拡声子局スピーカーでの音圧レベル測定結果（単位：dB）

場所	暗騒音	チャイム		アナウンス		聴感評価
		拡声音	音圧差	拡声音	音圧差	
見通しで約70m (P1)	61.7	67.4	5.7	62.1	0.4	3
見通しで約135m (P2)	62.5	70.3	7.8	61.9	-0.6	4
見通しの無い約35m (P3)	65.8	73.3	7.5	66.0	0.2	3

3カ所とも測定音圧レベルは、暗騒音に対してチャイム音は5dB以上の差、アナウンス音は5dB以下の差でした。その結果、チャイム音は内容が理解できますが、アナウンス音は内容を理解することが困難な音でした。

iii) 測定結果の考察

上記の測定結果から、高性能スピーカーは市街地でも十分な音圧であることが確認できました。また、高性能スピーカーは既設防災行政無線拡声子局スピーカーでは十分な音圧レベルとならない地域を補完することも確認できました。

⁸試験結果の詳細は「住民への災害情報伝達手段の多様化実証実験報告書 東京都豊島区」を参照のこと。

g) 実証実験結果からのまとめ

想定された効果と結果の考察は以下の通りである。

平成24年度豊島区帰宅困難者対策訓練において、訓練の参加者に対して実施した伝達手段に対するアンケートからは以下のことが言える。

①「エリアメール・緊急速報メール」のニーズの高さ

今回の実証実験参加者は、比較的若い層の参加者が多い。そのため参加者は、比較的、携帯電話やスマートフォン等の利用が高いことが想定される。今回のアンケート調査のニーズ把握を通じて、「エリアメール・緊急速報メール」のニーズの高さが特徴的であった（全体の24.4%）。防災行政無線もニーズは高い（16.6%）が、特に都市部、駅周辺においては、「エリアメール・緊急速報メール」は効果的な伝達手段のひとつと考えられる。

②駅前では「構内放送」のニーズが高い

上記と並行して、「構内放送」のニーズも高いことが確認された（全体の16.9%）。ターミナル駅には、大型商業施設や鉄道事業者等、多くの主体が関与している。駅周辺の混乱対策においては、これらの主体との連携が不可欠となる。日ごろのコミュニケーションを密に図りつつ、一方で、構内放送のような既存設備を上手に連携しながら、都市の減災に向けたより効果的な手法を見出していく必要がある。

③「スタッフの呼びかけ」などアナログによる情報提供

ICTを活用した情報提供と合わせて、「スタッフの呼びかけ」といった、アナログによる情報伝達も有効な手段であることが確認された（全体の12%）。災害発生の曜日や時間帯などにもよるが、日ごろの訓練の中で、ICT活用と連動して、こうした「人手による誘導」等きめ細かな対応が必要となる。

④SNSやホームページでの情報提供

今回の実証実験では、発災場所から避難所まで不特定多数の一時滞在者を集団で避難誘導することを想定した訓練を行った。実際の災害時には、鉄道等ライフラインの復旧具合や、自身の地元の被災状況、家族との安否確認など、より個人にカスタマイズされた情報を収集、あるいは帰宅困難者自身が発信するうえでは、SNS等のメディアの存在は、今後欠かせないものとなる。

h) 他自治体への展開あたっての留意事項等

①全体を通じて

国内屈指のターミナル駅・池袋駅を要する本区は、典型的な『都市型』×『繁華街型』の地域特性を持った地区である。本実証実験における機器整備は、特に「池袋駅周辺」の情報伝達手段強化を中心にすすめてきた。

本実証実験で実施したとりくみは、駅や周辺繁華街の住民等利用者への情報提供のシステムとして、標準モデルになりうるものと自負しており、首都圏の他ターミナル駅や、他の大都市圏においても活用が期待できるものである。

一方、本実証実験で整備した防災情報伝達制御システムは、効果的な情報伝達を可能とするが、迅速で正確な災害情報の収集、収集したデータの整理・分析を効率よく行うしくみが整わなければ、その威力を十分に発揮することはできない。区では、総合的な災害情報システムの設計に着手し、平成26年度の完成を目指している。

また、災害時にICTを活用するためには、災害時も輻輳しない回線や停電対策が必要となり、経費は高額となる。今回のシステム構成を検討するにあたっては、「全滅しない」構成にすることを心掛けてきた。防災情報伝達制御システムが故障しても、防災無線やエリア（緊急）速報メール等の個々のシステムが生き残っていれば、情報伝達が可能となる。ICT環境が使えない事態を想定し、最後の手段としては人海戦術もあわせて用意する必要もあると考えている。

②大容量バッテリー導入にあたって

本実証実験における機器整備で導入した防災行政無線親局設備用バッテリーについて、バッテリーの容量が5,600Ahであり、管轄の消防署へ各種申請書類を提出した。消防法により、区画全体でバッテリー容量が4,800Ahを超える場合は、設置場所やスペース（壁から1m離す等）に制限があることから、設置場所の確保が必要である。

③鉄道事業者との連携にあたって

本実証実験における機器整備で当初計画していた「駅構内放送との連携」については、以下の点についての対応策が見いだせなかったことから実施が見送られた。

鉄道施設の構内放送との連携については、必ず事前の調整を行うことが必要である。

- i) 災害時により多くの人々へ防災情報を配信することは非常に重要なことであるが、鉄道などの交通機関の施設内に自治体から直接情報を流すことは二次的な事故を招くことに繋がりがねないため、これらの組織を含めた防災の在り方については今後の課題である。
- ii) 駅構内への回線敷設及び構内既設設備との接続については、セキュリティポリシーポリシー上実現困難である鉄道事業者もあった。

④百貨店等との連携にあたって

本実証実験において、百貨店との連携を実現しているが、以下のような苦労もあった。

- i) 店内のお客様が混乱しないように、作業・試験時間は深夜帯に限定された。
- ii) 百貨店によっては、研修受講等の条件を満たす立会者がいなければ作業できないため、さらに作業可能な時間が限定された。
- iii) Jアラートの情報配信については、情報をそのまま配信すると、お客様が混乱する可能性があるため、百貨店の要望を聞いたうえで、配信するメッセージを調整する作業を実施している。
- iv) 館内放送への割り込み等の優先順位、デジタルサイネージにおける割り込み時の処理等を変更する費用は、自治体側で負担する必要があるため、百貨店側との事前調整行っておく必要がある。

2. 8 実証実験機器設備状況からの整備の参考

実証実験実施自治体6ヵ所の整備状況および実際の実証実験結果状況等から、今後の整備で検討が必要な事項について以下に整理した。今後の整備の参考にしていただきたい。

1) 高性能スピーカー（ホーンアレイスピーカー）

- ・スピーカー本体約30kg、取付金具約200～230kgと自重がありすぎることから施工方法、設置場所の耐荷重により制約があるため事前調査要。
- ・音源の送出レベルが低いとホーンアレイの性能を十分発揮できない。
音源の送出レベルが適正かどうか確認できる表示が必要。
⇒ホーンアレイスピーカーの適正レベルを明確にする必要がある。
- ・既設の屋外拡声子局との位置関係を考慮する必要がある。
相互が近接していると時間差の放送となる。⇒既設子局の放送停止等の制御が必要。
音達距離 拡声子局：200～250m、ホーンアレイスピーカー：500m前後
- ・スピーカー正面方向で開口90度の幅でどの程度の範囲での音達か事前調査が必要。
- ・市街地でビルの屋上から交差点4方向に鳴動させるためには設置位置、開口方向の工夫が必要。
通りに沿って流しても周辺のビルに反射（吸収？）して、音達が予想外に延びない。
- ・音達開口部が狭いため全周の音達は4方向に向ける必要がある。

2) 文字表示のデジタルサイネージ、案内標識と回転灯、スピーカーの組合せ

- ・スピーカーからの電子サイレンの音達距離が長く感じられる。
音源から遠いところでは、音声放送の内容が不明瞭でも電子サイレンは鳴っていることがわかるので、緊急避難が必要な場合には効果があると考える。
- ・デジタルサイネージでの文字情報伝達
短文での繰り返しは効果があるが、長文を繰り返しても住民がそれを読んでいる間は避難が遅れることが懸念される。
- ・電子サイレンでの鳴動パターンを工夫することで緊急度合、災害種別を区別して住民への注意喚起をすることで文字情報を確認する前に避難行動ができる利点がある。
ただし、鳴動音が過大だと付近住民の生活に影響を与えるので、住民とのコンセンサスを取る必要がある。
- ・公道沿いに設置することは、通過車両等に対する情報伝達として大変有効である。
- ・設置場所選定に当たっては、道路管理者、公園管理者、警察署、建物管理者等々との事前調整を行い施工許諾がいただける場所・施工方法を選択する必要がある。
今回の実証実験でも設置予定場所について、道路管理者、警察署等からの指導、建物管理者との協議等で計画の変更が数件あった。
- ・避難場所方向を表示したデジタルサイネージは、避難所まで一定の間隔で設置することで地元住民はもちろん観光客等地元外の人々にも避難所への誘導が有効にできると考える。

3) ハイブリット発電（風力+太陽電池組合せ）

- ・風力発電用のプロペラが大型のものはプロペラの回転振動がビルの振動を誘発し共振することからビル屋上に取り付けることは不可能である。

また、風車回転時の風音、共鳴音等が周辺に響くことから、設置場所には注意が必要である。

4) 動画表示のデジタルサイネージでの災害情報配信

デジタルサイネージで緊急時に災害情報等を表示配信するが、平常時の配信画面をどのような情報にするか工夫が必要である。

平常時画面と災害緊急時画面との区別をするために画面以外に視覚・聴覚による災害発生を認知させる赤色灯点灯、ブザー鳴動等で気が付く仕組みが必要と考える。

5) エリアワンセグ放送

- ・映像配信サーバー設置場所については、メンテナンス、緊急割り込み操作、送出画像のモニター監視、電源設備、映像ソースの取り換え作業等を考慮して操作する自治体職員が常駐する庁舎内が最良である。
- ・視聴の対象地域、番組内容を平常時と災害発生時の区別等設置に際して検討が必要である。常時映像配信するのであれば、対象住民の居住地域をカバーするように送信アンテナを設置し、平常時の番組内容、災害発生時の番組内容をあらかじめ広報しておく必要がある。避難した住民向けの被災情報等を避難所内で視聴させるのであれば、避難所を中心に視聴できるエリアを設け、その地域をカバーする送信アンテナを設置することが必要である。
- ・エリアワンセグ放送視聴可能地域内では、放送ch番号を旅行者等一時滞在者に告知する看板等を設置して視聴を促進することが必要である。

6) エリアメール、緊急速報メール

現状では、接続の交渉を自治体が3キャリアと直接個別に対応していただく必要がある。

この交渉が自治体にとって負担となることから「出来るなら、統括窓口がありそこに話を持っていくと必要なキャリアとの接続が出来る仕組みがあると良い。」との自治体職員の意見があった。

7) タブレット型（スマートフォン）情報端末での情報配信、収集

- ・操作対象者をどの年代にするか考慮が必要である。
ご老人の方々にスマートフォンを操作していただくと「画面が小さい、文字が小さい（読みづらい、見えない）」との苦情があるので、画面の文字サイズ、内容等に工夫が必要である。
- ・市役所からの災害発生メール内分の中に「エリアワンセグ放送視聴開始」のボタンがあり、そのボタンをワンクリックすることでエリアワンセグ放送にリンクし、視聴できる仕組みを取り込んだ自治体があり住民の方々には好評であった。

参考資料 3

1. 災害情報伝達手段等の高度化事業の概要

1.1 事業の趣旨及び目的

本事業では、高齢者等の住民が適切な避難行動等をとることができるよう、地域の実情に応じて新技術や既存技術の組み合わせ等による情報伝達手段等の提案型モデル事業を実施し、優良事例等の事業成果を全国の地方公共団体に普及させることを目的とする。

1.2 事業内容

1) 戸別受信機等の情報伝達手段に係る実証事業

市区町村での防災情報伝達に関する現状分析を行った上で、地域の実情に応じた、高齢者等の地域住民に効果的に防災情報を伝達できるよう、防災行政無線の戸別受信機等を整備し、訓練を通じて、情報伝達効果の検証を行った。

情報伝達手段としては、市町村防災行政無線（同報系）（茨城県常総市）、地域 BWA（三重県御浜町、愛媛県新居浜市）、V-Low マルチメディア放送（兵庫県加古川市）、携帯電話網（愛媛県宇和島市、熊本県菊池市）、コミュニティ FM 放送（愛媛県新居浜市）及びスマートフォンアプリ（茨城県常総市、兵庫県加古川市、愛媛県新居浜市、熊本県菊池市）など地域の実情にあわせた情報伝達手段を用いることとした。

2) 防災情報システムに係る実証事業

都道府県において、市区町村と連携して都道府県の防災情報システムを効果的に活用できるように、現状分析を行った上で、市区町村の業務機能を含む各種機能（情報共有、被害集約、被災者支援等）を整備した。更に、訓練を通じて、災害対応業務の効率化・迅速化等の効果の検証を行った。

1.3 実証事業実施団体の選定

1) 選定方法

外部の有識者からなる評価委員会を開催し、その結果に基づき実証事業実施団体を選定した。以下に評価のポイントを示す。

【戸別受信機等の情報伝達手段に係る実証事業】

①現状分析

- 提案する市区町村の地域特性、災害特性、現状の情報伝達手段に係る課題等の分析が十分になされているか。
- 当該課題を解決するために提案する実証事業の内容、実証により期待される成果及び成果が達成されたかどうかの検証方法が明確にされているか。

②システムの内容

- 情報が届きにくい高齢者等に対して音声や文字表示等の工夫により、きめ細かく確実に情報を伝えることができるシステムであるか。
- 既存のシステムと比較して、運用面や技術面で新規性はあるか。
- 提案する市区町村以外の市区町村でも導入可能な汎用性のあるシステムであるか。
- 耐災害性の向上が図られているか。

③コスト

- 他のシステムと比較して、低額な構築経費・維持経費となっているか。

④その他

- 自ら避難が困難な避難行動要支援者には、市区町村の避難支援計画に基づき、避難支援できる体制が整っているか。

【防災情報システムに係る実証事業】

①現状分析

- 提案する都道府県の地域特性、災害特性、災害対応に係る課題等の分析が十分になされているか。
- 当該課題を解決するために提案する実証事業の内容、実証により期待される成果及び成果が達成されたかどうかの検証方法が明確にされているか。

②システムの内容

- GIS を効果的に活用しているか。
- 既存のシステムと比較して、運用面や技術面で新規性はあるか。
- 提案する都道府県以外の都道府県でも導入可能な汎用性のあるシステムであるか。
- 耐災害性の向上が図られているか。

③コスト

- 他のシステムと比較して、低額な構築経費・維持経費となっているか。

④その他

- 都道府県と市区町村の連携体制が構築されているか。
- 実証事業において開発したアプリケーションを他の自治体に提供できることとなっているか。

2) 選定結果

選定結果として、採択自治体、事業名、事業概要を表 1.3-1～表 1.3-2 に示す。なお、事業概要の下線部分は情報伝達手段を示す。

表 1.3-1 戸別受信機等の情報伝達手段に係る実証事業

採択自治体	事業名	現状と課題	事業概要
茨城県 常総市	防災行政無線の戸別受信機、情報端末での利用強化～住民への「きめ細やか」な情報伝達機能の実証～	平成 27 年 9 月関東・東北豪雨では、防災行政無線で市民へ情報伝達を実施したが、聞き取りにくい、聞こえない、屋外子局そのものが被害を受けるなど、伝達機能として不十分だった。また、情報が届きにくい高齢者等への文字等による情報伝達、特に常総市は外国人比率が高い市のため、多言語化について課題があった。	高齢者、外国人、市外からの来訪者に的確に防災情報を伝達するために、① <u>防災行政無線</u> の戸別受信機とテレビ、テロップ表示盤(文字表示器)などを連動させて(戸別受信機 100 台、文字表示器 40 台、テレビを自動起動させる等の機能を有する情報伝送装置 20 台)分かりやすく表示する機能拡充や②防災情報のプッシュ通知(多言語対応)等を行うスマートフォンアプリの整備を行って、各機能の有用性の検証や課題抽出及び対策の検討を行う。
三重県 御浜町	地域 BWA を利用した防災情報戸別配信システムの構築	防災行政無線のデジタル化を実施中だが、戸別受信機は音声のみのため、聴覚障害者や外国人への情報配信に課題があった。また、配信した情報が住民へ届いているのか、住民が確認したか、住民は避難できているか等の情報伝達状況及び住民の避難状況を自治体職員が把握することが困難であった。	情報伝達手段の多層化や高齢者・外国人等へ従来以上にきめ細かく防災情報を伝達するため、 <u>地域 BWA (Broadband Wireless Access※)</u> を活用し、タブレット端末への戸別情報配信システム(タブレット 150 台)の整備を行って、防災情報の受信確認や伝達効果等の有用性を検証する。 ※市町村において地域の公共サービス向上等を目的に高速データ通信を行う通信サービス
兵庫県 加古川市	V-Low マルチメディア放送を中心とした災害情報伝達の高度化	土砂災害や津波は、市内でも被害想定区域が限定されていることから、必要な情報を被害想定区域の住民に的確に伝達できる、地域を限定した PUSH 型の情報伝達手段が求められていた。	土砂災害のおそれのある地域の住民や高齢者等に対し適切な避難行動等を促すために、 <u>V-Low マルチメディア放送</u> を活用し、映像・音声・文字など多様な内容を伝達できる V-Low ラジオ等(579 台)、屋外スピーカー等の整備を行って、これら手段の利用効果を検証する。
愛媛県 宇和島市	聴覚障害者等への確実な災害情報伝達	宇和島市では高齢化率が 36% を超え、情報が届きにくい高齢者等向けの視覚的な情報伝達手段の必要性が高まっていた。また、避難勧告等を発令した際に、情報伝達状況を把握する手段が必要であった。	聴覚障害者や高齢者等の情報が届きにくい住民に対し確実に防災情報を伝達するために、 <u>携帯電話網</u> を活用したテレビを自動起動させるシステム(セットトップボックス 200 台)を整備して、伝達効果や双方向性の有効性を検証する。

採択自治体	事業名	現状と課題	事業概要
愛媛県	にいはまし 新居浜市 災害・防災情報伝達機能強化整備事業	防災行政無線等の屋外拡声器は、荒天時や屋内では緊急放送が聞き取りにくかった。また、自治会広報スピーカーと連動した緊急放送も実施しているが、地域 WiMAX システムの電波特性や通信容量の問題、及び機器等の老朽化により、開始当初と比べ安定・確実な情報伝達が損なわれつつあった。 土砂災害危険箇所の居住者に対し、戸別電話連絡及び職員、消防団員等による戸別訪問を実施し、情報伝達の確認を行っているが、全戸の確認に多くの時間を要していた。	防災情報等を住民に適時適切に伝達するために、①コミュニティ FM 設備 (防災ラジオ 100 台を住民に配布)、②地域 BWA を活用した屋外放送システム (BWA 端末 175 台を自治会館に配布)、高画質河川・潮位監視カメラ等及び③携帯電話やスマートフォンを利用した防災情報の伝達・安否確認システムの整備を行って、これら手段の伝達効果の分析・改善などの検証を行う。
熊本県	きくちし 菊池市 タブレット・スマートフォンを活用したパーソナライズ災害情報配信システムの整備	災害発生時に情報伝達する手段が複数存在し、かつそれぞれが連携していないため、個別に情報を入力しなければならず、時間がかかっていた。また、災害時には情報配信方法が制限され、情報が届きにくい高齢者等に十分な情報を提供することができず、被支援者の安否の確認に時間を要していた。	高齢者、障害者、外国人、観光客等にそれぞれの特性 (情報リテラシー、役割等) に合わせて分かりやすく防災情報を伝達するために、携帯電話網を活用した情報伝達システムやスマートフォンアプリの開発を行うとともに、タブレットを配布 (758 台) して、情報の受け手の特性に応じて適切に伝達できたかなどを検証する。

表 1.3-2 防災情報システムに係る実証事業

採択自治体	事業名	現状と課題	事業概要
愛知県	市区町村の災害対応業務に特化した防災情報システム環境の整備	市町村の防災担当者の負担を減らすためには、地域住民へ直接広報する情報を一元的に発信できるシステム、県と市町村で避難状況を共有し適切な支援物資の管理を行うシステムの構築が必要であった。	市町村の災害対応業務の効率化や避難勧告等の迅速な意思決定を支援するため、住民広報や被害情報管理、避難者対応等の市町村の災害対応業務を支援する防災情報システムを構築し、その効果の検証を行う。

表 1.3-3 情報伝達手段等の高度化事業比較一覧表【戸別受信機等の情報伝達手段に係る実証事業】

団体名		伝達方法												対象			人口	面積 [km ²]	
		伝送手段					伝達媒体							高齢者	障害者	外国人			
		○: 本事業により新たに整備 □: 本事業により既存設備の機能強化等を実施					戸別受信機・ ラジオ端末等	台数	スマホ・タブレット	台数	テレビ	台数	その他						台数
防災行政 無線	放送系	有線通信	無線通信	その他															
茨城県	常総市	主 □従来方式			□携帯網		戸別受信機	100	スマホ タブレット		自動起動テレビ	20	文字表示器	40	○	○	○	61,483	124
三重県	御浜町				□BWA				タブレット	150					○	○	○	8,741	88
兵庫県	加古川市		OV-Low				V-Lowラジオ	579	スマホ				サイネージ		○	○		267,435	138
愛媛県	新居浜市		主 ○CFM		○BWA □携帯網		防災ラジオ	100	スマホ タブレット ケータイ				BWA端末	175	○	○		119,903	234
愛媛県	宇和島市				□携帯網						自動起動テレビ	200			○	○		77,465	468
熊本県	菊池市				□携帯網				スマホ タブレット	758					○	○	○	48,167	277

2. 各実証事業の詳細

2.1 茨城県常総市「防災行政無線の戸別受信機、情報端末での利用強化～住民への「きめ細やか」な情報伝達機能の実証～」

2.1.1 本事業の目的、課題、解決方法

1) 目的

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨で被災した際に明らかになった、防災分野での常総市が抱える課題を解決するシステムを構築し、その効果を検証するものである。

2) 地域特性、災害特性

南北約 20km、東西約 10km に広がり、標高は約 5～24m で、面積は 123.52km² であり、気候は、年間降水量が比較的少なく、晴天が多く、年間を通じ比較的温和な気候である。市域のほぼ中央には一級河川の鬼怒川が、市域東部境界には小貝川が流れ、東部の低地部は広大な水田地帯である。人口は約 65,000 人で、世帯数としては約 23,000 戸。市民の構成としては、年齢別では、高齢者の割合が 65 歳以上 23%、75 歳以上 12%、となっている。また外国人は 4,200 人強で人口比率 6.9% となり、茨城県内での比率は第一位である。また、特にブラジル国籍がほとんどを占めている。

平成 27 年 9 月の関東・東北豪雨では鬼怒川、八間堀川の堤防決壊や溢水等により市域の約 3 分の 1 が浸水した。この水害は、生命を奪うとともに多方面で甚大な被害を及ぼし、未だ市民生活に深刻な影響を与えている。

3) 課題と解決方法

表 2.1-1 課題と防災行政無線伝達能力の向上による解決方法

課題①	防災行政無線で何と言っているのか聞き取れないところが多い。
対象者	想定地域の住民及び施設
解決方法	<ul style="list-style-type: none">・住民宅に戸別受信機を設置することで、防災行政無線の通報を屋内でも聴取可能とする。また、情報伝送装置を用いることで緊急通報時にテレビからの聴取が可能とする。・防災ポータルサイトで通報内容をインターネット上で聴取可能。情報端末アプリをインストールすることで緊急通報時にプッシュ通知を受信することが可能とする。・対象機能・装置は、戸別受信機、情報伝送装置、防災ポータルサイト「防災行政無線の聴取」、情報端末アプリ

表 2.1-2 課題と避難所の指示の効率化による解決方法

課題②	避難ルートや避難先の指示の具体性が欠けている。
対象者	想定地域の住民及び施設
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・防災ポータルサイト「避難所の情報閲覧」機能により、住民は地図上で避難所の位置、開設状況の情報を取得可能とする。 ・対象機能・装置は、防災ポータルサイト「避難所の情報閲覧」。

表 2.1-3 課題と情報伝達手段の多重化による解決方法

課題③	複数の手段による情報伝達の仕組みがなかった。
対象者	想定地域の住民及び施設
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・本システム導入により、1回の防災行政無線通報で戸別受信機、文字表示器、情報伝送装置、情報端末（防災ポータルサイト）の複数の装置から情報伝達が可能とする。 ・対象機能・装置は、戸別受信機、文字表示器、防災ポータルサイト「防災行政無線の聴取」情報端末アプリ。

表 2.1-4 課題と情報が届きにくい高齢者等への情報伝達能力の向上による解決方法

課題④	高齢者、障害者、外国人住民等の対応方針が、地域の中で情報共有が不足している。
対象者	想定地域の住民及び施設
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・文字表示器を使用することにより、難聴者に対しては音声でなく文字メッセージにて通報内容を伝達することが可能とする。 ・より身近な装置であるテレビ画面上に通報内容（音声及び文字）を表示することで高齢者に対しての伝達能力の向上を図る。 ・防災行政無線と翻訳エンジンを連携させて通報内容を英語・ポルトガル語・スペイン語に翻訳して通報可能とする。 ・防災ポータルサイト上で通報内容の翻訳版で聴取可能。情報端末アプリをインストールすることで緊急通報時にプッシュ通知を受信することが可能とする。 ・対象機能・装置は、文字表示器、情報伝送装置、防災行政無線多言語翻訳、防災ポータルサイト「防災行政無線の聴取」、情報端末アプリ、防災行政無線多言語翻訳。

2.1.2本事業で整備したシステムの全体構成

1) 全体システム構成図

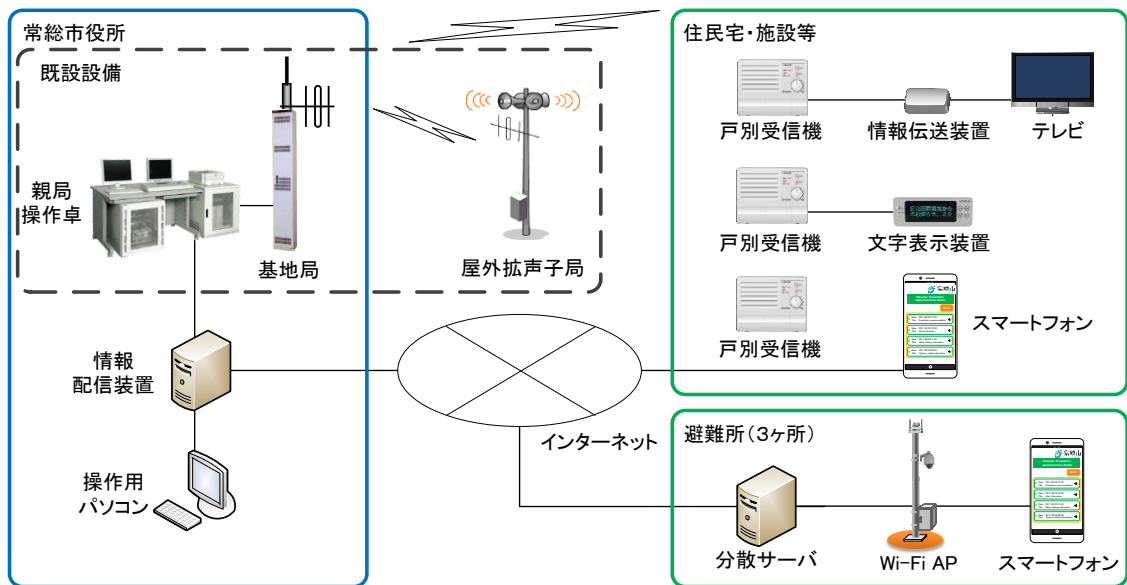


図 2.1-1 全体システム構成図

2.1.3実証実験及び評価の方法

1) 実証日時

平成 29 年 12 月 3 日（日） 14:00～15:00（国際交流サロンにおける外国人アンケート）

平成 30 年 1 月 21 日（日） 8:30～9:30（防災訓練）

表 2.1-5 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	実施内容と対象者
自宅、学校、企業・ 職場 本庁舎 2 階 防災 無線室	①防災行政無線伝達能力の向上に対する検証（市職員、防災訓練参加者） ②避難所の指示の効率化に対する検証（市職員、防災訓練参加者） ③情報伝達手段の多重化に対する検証（防災ラジオ配布世帯） ④情報が届きにくい高齢者等への情報伝達能力の向上に対する検証（障害者、高齢者、市職員）

2) 検証・効果測定方法

- a) 戸別受信機での多言語音声通報機能の確認 (④)
- b) 文字表示器での多言語文字通報機能の確認 (④)
- c) 情報伝送装置での多言語音声・文字通報機能の確認 (④)
- d) 戸別受信機・文字表示器・情報伝送装置機能の確認 (①③)
- e) ポータルサイト「防災行政無線の聴取」機能の確認 (①③)
- f) ポータルサイト「避難所情報の閲覧」機能の確認 (②)
- g) ポータルサイト「常総市への連絡」機能の確認 (①③)
- h) ポータルサイト「災害情報の閲覧」機能の確認 (①③)
- i) 情報端末アプリ「プッシュ通知」機能の確認 (①③)

2.1.4実証実験結果の概要

1) 統合システム入力システムによる地域の状況に合わせた災害情報の伝達手段からの改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
1	防災行政無線伝達能力の向上	①戸別受信機の設置により、防災行政無線の伝達率が向上したかの確認	・設置前に比べて防災行政無線の内容が聞きやすくなったかを、戸別受信配布者へのアンケート調査 (5段階)	4.6	達成
		②文字表示器の設置により、防災行政無線の伝達率が向上したかの確認	・設置前に比べて防災行政無線の内容がわかりやすくなったかどうかを文字表示器配布者へのアンケート調査 (5段階)	4.69	達成
		③情報伝送装置の設置により、防災行政無線の伝達率が向上したかの確認	・設置前に比べて防災行政無線の内容がわかりやすくなったかを、情報伝送装置配布者へのアンケート調査 (5段階)	4.69	達成
		④情報端末アプリのプッシュ通知及びポータルサイトにより、通報を確認できたか、伝達手段として有効かの確認	・伝達手段として有効かどうかを、防災訓練参加者へのアンケート調査、市役所職員への聞き取り	○	「有効である」との評価
2	避難所の指示の効率化	①ポータルサイト「避難所情報の閲覧」機能により住民が避難可能か、伝達手段として有効かの確認	・伝達手段としての有効性について、防災訓練参加者へアンケート調査 (5段階)	3.62	・回答者の6割が「避難できると回答」
3	情報伝達手段の多重化	①複数の装置により防災行政無線の通報を通知できるかを確認	・設置前に比べて防災行政無線が認識しやすくなったかどうかを戸別受信機等配布者へのアンケート調査 (5段階)	4.59	達成

1) 統合システム入力システムによる地域の状況に合わせた災害情報の伝達手段からの改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
4	情報が届きにくい高齢者等への情報伝達能力の向上	①文字表示器により、聴覚障害者への伝達能力が向上したかを確認	・設置前に比べて防災行政無線の内容がわかりやすくなったどうかを文字表示器配布者へのアンケート調査	4.55	達成
		②情報伝送装置により、高齢者への伝達能力が向上したかを確認	・設置前に比べて防災行政無線の内容がわかりやすくなったどうかを情報伝送装置配布者へのアンケート調査	4.63	達成
		③戸別受信機の多言語化により、外国人への伝達能力が向上したかを確認	・多言語の通報が理解できたかどうかを国際交流サロン参加者へのアンケート調査(5段階評価)	3.9	ほぼ達成
		④文字表示器の多言語化により、外国人への伝達能力が向上したかを確認	・同上	3.80	ほぼ達成
		⑤情報伝送装置の多言語化により、外国人への伝達能力が向上したかを確認	・同上	4.0	達成

2.1.5 本事業のまとめ

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
1	防災行政無線伝達能力の向上(戸別受信機、情報伝送装置、防災ポータルサイト「防災行政無線の聴取」、情報端末アプリ)	<p><u>戸別受信機・情報伝送装置</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・戸別受信機・情報伝送装置を設置による効果は非常に高いものであると考えられる。 ・装置の操作性については、「装置の使い方がわかったか。」「簡単に操作できると思うか。」という質問に対しては平均評価4以上となった。これらのことから、操作性については問題ないと考えられる。 <p><u>防災ポータルサイト「防災行政無線の聴取」機能</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・音声ファイルの再生は「聞けた」と回答した方が9割程度である一方、音声の内容の理解度は平均値3.91と目標値を僅かに下回る結果となった。「理解できなかった。」と回答した理由として「話速が遅い」との意見が多くあげられた。 ・ポータルサイトに登録する音声ファイルは、防災行政無線にて流したメッセージと同じ音源を使用している。そのため、屋外拡声用に文節に“間”を開けた音声となっている。この“間”はポータルサイトでは不要である。“間”の削除は今後の検討課題とする。 	<p><u>「防災行政無線の聴取」機能へテキストメッセージの表示機能を追加</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・スマートフォンで緊急通報を確認する際、「プッシュ通知を“見る、または聞く”」「スマートフォンを目で“見て”操作してポータルサイトにアクセスする。」「防災行政無線の音声を再生して“聞く”。」と言った手順を踏む必要がある。「目で見て」かつ「耳で聞く」ことができないと、スマートフォンでの緊急通報を確認することができない。よって、聴覚障害者の方々が利用するのは難しい作りとなってしまっている。この指摘を受け、ポータルサイトの「防災行政無線の聴取」機能にテキストメッセージを表示させる機能の追加を検討する。 <p><u>ポータルサイトのクラウド化</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・本事業では、ポータルサイトのWebサーバ(情報ステーションサーバ)は市役所本庁舎に設置されている。この場合、災害時、サーバの設置場所が被

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
		<p><u>情報端末アプリ「プッシュ機能」</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・プッシュ通知が表示されたのは回答者のうち、6割程度となり、残りの4割は、表示されていないと回答。プッシュ通知が受信できていない端末は、情報配信サーバに送信対象として登録されていない事が原因。プッシュ通知の送信対象として登録するには、アプリをインストール後、アプリを起動して情報配信サーバと通信を行う必要がある。そのため、アプリをインストールするだけでなく、少なくとも1回はアプリを起動する必要がある。 ・平常時に利用できる機能等、アプリを立ち上げるように誘導する仕組みを盛り込む必要があり、こちらに関しては今後の検討課題とする。 <p><u>平成27年9月関東・東北豪雨の教訓に対する効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・防災行政無線が、聞き取りにくい、聞こえない、屋外子局そのものが水害を受けるなど、伝達機能としては不十分な状況に対して、屋外子局からの通報が聞こえにくい環境下にいる場合でも、戸別受信機、情報伝送装置、ポータルサイト「防災行政無線の聴取」機能により通報の認識率が向上する。 	<p>災した場合やインターネット回線網が使用不可となった場合は、ポータルサイトを閲覧することができなくなってしまう。このリスクを回避するためにポータルサイトの Web サーバをクラウド化することを検討する。</p>
2	避難所の指示の効率化（防災ポータルサイト「避難所の情報閲覧」）	<p><u>ポータルサイト「避難所情報の閲覧」機能</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・「本機能を使用して避難先の決定、避難行動ができる。」と回答した方は全体の6割となった。 ・災害による通行止め情報の表示や危険な通路を避けた経路案内があるとよいとの意見があり、危険な通路を避けたルートや通行止め情報を反映したルートによる経路案内ができ、安全性の担保ができれば、さらに有効な情報伝達手段となると考えられる。 ・「避難所の収容人数、混雑状況、受入状況を表示する機能があるとよい。」との意見が多数あり、さらに、市職員への聞き取りにおいて、避難所開設を連絡する機能があるとよいとの意見も出た。各避難所管理者が開設状況や収容人数等の情報を更新し、ポータルサイト管理者が承認してポータルサイトに反映させる等の仕組みがあるとさらに有効な情報伝達手段となると考えられる。 <p><u>平成27年9月関東・東北豪雨の教訓に対する効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポータルサイトで避難所の情報を公開し、住民各人が情報を取得することで、「どこに避難すべきか」を効率的に伝達することが可能となった。 	<p><u>「避難所開設状況連絡」機能の追加</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・「避難所情報の閲覧」機能と連動するような機能の追加。 <p><u>「避難所情報の閲覧」機能の強化</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状の運用方法では、開設した避難所のみが地図上に表示される仕様となっているため、平常時に避難所の確認を行うことができない。この問題を解決するため、以下のように機能追加を検討する。 <ol style="list-style-type: none"> ①避難所の開設・閉設はアイコン表示により、分けて表示する。 ②避難所の位置は地図上に常に表示させておき、情報を確認できるようにする。
3	情報伝達手段の多重化（戸別受信機、文字表示器、情報伝達装置、防災ポータルサイト「防災行政無線の聴取」、情報端末アプリ）	<ul style="list-style-type: none"> ・情報伝達手段の多重化の効果は、非常に高いものであると考えられる。 ・設置後の操作は基本的には必要なく、受信した音声・文字通報を聞く・見るだけである。また、戸別受信機、文字表示器は過去に受信履歴を確認することができる。その操作はボタン1つで操作可能であり、装置の操作性は非常に高いと言える。 	<p><u>情報伝送装置の機能拡充</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・平常時の仕様を想定した機能を実装していないため、「住民の装置に対する認知が低下する」、「定期的な動作確認が行えない」等の課題がある。これらの課題を解決するため、平常時の利用を想定し、「市役所からのお知らせ」を表示させる機能を追加する。

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
4	情報が届きにくい高齢者等への情報伝達能力の向上（文字表示器、情報伝送装置、防災行政無線多言語翻訳、防災ポータルサイト「防災行政無線の聴取」、情報端末アプリ）	<p><u>多言語化</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 戸別受信機・文字表示器・情報伝送装置の3つの装置のうち、情報伝送装置が一番高評価となった。情報伝送装置は音声・文字にて通報内容を知らせるため、視覚・聴覚両方から同時に情報を得られるため、理解しやすいことから、高評価であったと考える。 「音声・文字共に文章が長い。」「簡潔な内容にして欲しい。」との意見があがった。また、文字表示器・情報伝送装置の画面表示の意見として、全文または1文章が一括で表示されるようにして欲しいとの意見があがった。このことから、多言語の通報内容は短く、分かりやすい文章とし、文字表示器及び情報伝送装置の1画面に収まるような文字数とするとよいと考える。 自由文の翻訳の検証結果は、原文のままの場合の平均評価は10段階中1.4点、翻訳を意識した形で文章を編集した後に翻訳した場合には平均評価2.5点となり、両構成共にかなり低い評価となった。低評価の理由として、「1つの通報内容で文章間での時制に違いがある」等の文法的な誤りや、聞きなれない単語が使用されている等の単語的な誤訳があげられた。また、翻訳後に意味を履き違えるような内容に変化してしまった場合は最低点（1点）としている。 本システムで使用している翻訳エンジンは統計型翻訳を採用している。この統計型翻訳の翻訳精度は対訳辞書、翻訳ルールデータの量に依存している。よって、実運用で使用可能なレベルまで翻訳精度を高めるためにはさらに対訳辞書、翻訳ルールを充実させていく必要がある。 <p><u>平成27年9月関東・東北豪雨の教訓に対する効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 情報が届きにくい高齢者等への文字、その他の手段での伝達が間に合わなかった課題について、高齢者には情報伝送装置によりテレビ画面上に緊急通報を表示・再生し、聴覚障害者には文字表示器による文字通報を表示し、外国人には多言語通報、ポータルサイトにより、各言語で通報を再生することにより、伝達能力が向上する。 	<p><u>多言語音声通報時の放送時間の短縮方法の検討</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 現状、多言語で音声通報を行う場合、親局操作卓にて通報操作を行った順番で屋外拡声子局、戸別受信機から音声再生される仕様となっている。つまり、4言語の音声通報を行い、日本語、英語、ポルトガル語、スペイン語の順で通報した場合、スペイン語で音声再生が聞こえるのは3言語再生後となり、スペイン語使用者の通報内容の把握時間に遅延が発生してしまう。 戸別受信機に対し、多言語音声通報を言語毎の遅延なく再生する方法として、以下の方法を検討する。 <ul style="list-style-type: none"> ①あらかじめ戸別受信機に定型文の文章、単語の音声を録音しておく。 ②親局からの戸別受信機へ定型文の文章、単語の起動信号を送信する。 ③戸別受信機は受信した起動信号に対応する音声を設定された言語で再生する。

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項
1	多言語化について	<p><u>多言語対応に関する改善・留意点</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 今後の対応課題として、防災用途に対訳辞書、翻訳ルールのデータベースを充実させる、翻訳エンジンをデータ量が豊富なデータベースと接続し、翻訳精度を高める必要がある。 緊急時に通報する通報内容については、人命に関わる内容がほとんどであるので、自由文での誤訳による事故などを防ぐため、翻訳の内容が保証されている定型文を使用する。 多言語で文章を作成する場合は文章を短くし、必要最低限の情報で構成する必要がある。

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項
		<ul style="list-style-type: none"> 外国人住民が多く在住している自治体においては、日常生活で使用するレベルの単語を使用し、災害に関する専門用語等は使用を避け、ローマ字読みや簡単な単語に置き換える等の対策が必要である。 避難所名や河川名などの固有名詞や、「火災」「震度」などの災害に関する専門用語は直訳せず、ローマ字読みとする、もしくは『外国語 = ローマ字読み』の構成とする。
2	情報端末アプリ「プッシュ通知」機能	プッシュ通知の送信対象として登録するには、アプリをインストール後、アプリを起動して情報配信サーバと通信を行う必要がある。そのため、アプリをインストールするだけでなく、少なくとも1回はアプリを起動する必要がある。平常時に利用できる機能等、アプリを立ち上げるように誘導する仕組みを盛り込む必要があり、検討を要する。
3	ポータルサイト「防災行政無線の聴取」機能	ポータルサイトに登録する音声ファイルは、防災行政無線にて流したメッセージと同じ音源を使用している。そのため、屋外拡声用に文節に“間”を開けた音声となっている。この“間”はポータルサイトでは不要である。“間”の削除は今後の検討課題である。
4	ポータルサイト「避難所情報の閲覧」機能	<p><u>安全な経路案内</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 危険な通路を避けたルートや通行止め情報を反映したルートによる経路案内ができ、安全性の担保ができれば、さらに有効な情報伝達手段になると考える。 <p><u>避難所情報の拡充</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 各避難所管理者が開設状況や収容人数等の情報を更新し、ポータルサイト管理者が承認してポータルサイトに反映させる等の仕組みがあるとさらに有効な情報伝達手段となると考える。
5	ポータルサイト「常総市への連絡」機能	<p><u>投稿者 ID と氏名、電話番号</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 投稿者 ID を入力した場合には「氏名」「電話番号」の入力を必須としないことで入力項目を減らすことができる。 <p><u>位置情報と地区、地名の入力</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 現状、投稿された災害の位置情報を特定するために「地区」「地名」の情報入力を必須としているが、スマートフォンの位置情報が取得できた場合にはその情報を採用してサーバに送信する仕組みとなっており、「地区」「地名」は補助的な情報として扱われる。改善策として、スマートフォンの位置情報を取得できなかった場合、「地区」「地名」の入力を促すように変更することで、入力項目を削減することが考えられる。
6	ポータルサイト「災害情報の閲覧」機能	<p><u>災害情報の表示方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 現状は災害種別毎に表示・非表示の切り替えが行える仕様となっているが、災害情報を町名毎、災害種別毎に検索・区別できるとよいつの意見があがっている。
7	情報配信サーバのインターネット回線について	インターネットは災害時の有効な情報伝達手段である一方で、必ずしも災害時に使用できるとは限らない。本システムでは、バックアップ回線として市役所本庁舎と避難所の1拠点が無線装置（SINELINK 5G）で接続している。常総市一帯のインターネット回線が使用不可能になった場合や、市役所のインターネット回線が孤立してしまった場合でも、無線装置を介したネットワークにより、避難所の Wi-Fi アクセスポイントに接続している住民はポータルサイトへのアクセス、プッシュ通知の受信は可能である。ただし、情報配信サーバが被災した場合は分散サーバによる縮退運用になる。
8	ネットワークの分散運用について	<p><u>ポータルサイトアクセスの分散</u></p> <p>ポータルサイトへのアクセスは基本的に市役所本庁舎の Web サーバ（情報配信サーバ）に対して行われる。この場合、災害時にポータルサイトへのアクセスが集中すると、市役所本庁舎サーバへの負荷の増大が懸念される。この負荷を軽減するため、先述の避難所3ヶ所の分散サーバにもポータルサイトの Web サーバを搭載する。避難所の Wi-Fi に接続した端末がポータルサイトにアクセスした場合は、分散サーバの Web サーバからデータを受信する。そのため、災害時のポータルサイトへのアクセス集中を分散することにより、情報配信サーバへの負荷を低減することができる。</p> <p><u>災害時の冗長化</u></p> <p>①情報配信サーバが使用不可になった場合</p> <p>インターネット経由でのポータルサイトが閲覧不可能になる。ポータルサイトの各機能が更新不可となる。避難所に設置している分散サーバへは Wi-Fi アクセスポイントに接続している場合に閲覧可能である。ただし、情報配信サーバと同期ができないため、情報配信サーバが稼働していた時点での情報閲覧のみ可能であり、「常総市への連絡」機能は使用できず、「防災行政無線の聴取」機能は情報配信サーバが稼働していた時点での情報のみ聴取可能である。</p> <p>②分散サーバが使用不可になった場合</p>

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項
		Wi-Fi アクセスポイントに接続している端末がポータルサイトへアクセスした場合、アクセスする Web サーバが分散サーバから情報配信サーバに切り替わる。

1) 整備・運用費用について

a) 装置価格

装置名	単価 (円)	数量 (式)	価格 (円)
戸別受信機	45,000	100	4,500,000
文字表示器	350,000	40	14,000,000
情報伝送装置	275,000	20	5,500,000

※ 導入台数により、単価が変動する場合がある。

b) 定期交換部品

設備名称	装置名称又は交換部位	数量	交換周期
市本庁舎設備	操作用 PC_ハードディスク	1 個	3 年
	UPS_バッテリー	3 個	4~5 年
	UPS_FAN	1 式	5 年
	情報配信サーバ	2 個	5 年
避難所 (3カ所)	操作用 PC_ハードディスク	3 個	3 年
	UPS_バッテリー	9 個	4~5 年
	UPS_FAN	3 式	5 年
	分散サーバ	3 式	5 年

※精密点検年 1 回を推奨している。

※ネットワーク機器は点検時、異常が確認された場合に限り、有償対応となる。

c) ランニングコスト

実証事業で発生するランニングコストであり、自治体の装置構成によっては増減の可能性はある。

項目	数量	単価	見積金額	消費税額	小計	年間	備考
光回線	4	5,200	20,800 円/月	1,664	22,464 円/月	269,568 円	市本庁舎、避難所×3
VPN管理費	1	1,800	1,800 円/月	144	1,944 円/月	23,328 円	市本庁舎
VPN参加費	3	1,800	5,400 円/月	432	5,832 円/月	69,984 円	避難所×3
プロバイダ	1	4,800	4,800 円/月	384	5,184 円/月	62,208 円	市本庁舎、避難所×3
SSLサーバ証明書	1	36,000	36,000 円/年	2,880	38,880 円/年	38,880 円	市本庁舎
ドメイン	1	12,000	12,000 円/年	960	12,960 円/年	12,960 円	市本庁舎
アップルデベロッパ更新費	1	48,000	48,000 円/年	3,840	51,840 円/年	51,840 円	市本庁舎
サーバ保守費	1	240,000	240,000 円/年	19,200	259,200 円/年	259,200 円	市本庁舎

d) 防災アプリ更新に関して

ポータルサービス運用に関し、情報端末は、以下の OS に対応し、動作保証している。以降のバージョンは動作保証できていないので、対応するには別途、追加で開発費用が必要になる。

<動作保証している OS>

iOS	9.3 以降 10.2.1 まで
Android	6.0 以降 7.0 まで
Web アクセスブラウザ	Safari7 および 8、Chrome55

e) その他

親局設備に実装している、翻訳エンジン、音声合成エンジンは買取となっているので、ライセンス支払いのランニングコストは発生しない。戸別受信機、文字表示器の交換用乾電池は住民の負担となる。

2) 耐用年数に関して

防災無線機器に関し、耐用年数はおおよそ 5 年となる。

2.2 三重県南牟婁御浜町「地域 BWA を利用した防災情報個別配信システムの構築」

2.2.1 本事業の目的、課題、解決方法

1) 目的

本実証事業は、御浜町の「住民への防災情報伝達手段の多重化及び高度化」及び「災害発生時の自治体職員を含む防災対応連絡体制の高度化」の実現のために、既存の情報伝達手段の抱える課題を解決するべく開発を行った「地域 BWA 回線とタブレット端末を利用した新しい情報配信システム」が実運用上問題なく機能し適切に運用することができるかを検証することを目的とする。

2) 地域特性、災害特性

御浜町は、熊野灘を臨む紀伊半島南東部に位置し、沿岸部と丘陵地帯で構成される世帯数 4,286 世帯、人口 8,997 人（2016 年 11 月 1 日現在）の自治体である。高齢化が進んでおり、65 歳以上の老年人口は 2015 年時点で全体の 37.5%を占める 3,279 人にのぼる。また、外国人も 43 世帯 45 人が居住している。特産物はみかんであり、住民の多くは農業を営む。熊野古道や道の駅もあり、平成 27 年度の観光客数は 288 千人であった。

古くから「台風銀座」と呼ばれ台風の被害が多い地域である。また、南海トラフ巨大地震が発生した場合には被害が大きくなると予想されている地域でもあり、特に津波による浸水被害の予測が大きく、最大で高さ 16m の津波が地震発生後わずか 32 分で到達するといわれており、災害発生時の迅速かつ確実な情報伝達、災害対応が求められる。南海トラフ巨大地震の予測最大値は下記のとおり。

【南海トラフ巨大地震の予測最大値（内閣府防災情報より）】

最大震度	7
最大津波高	16m（平均高：13m）
津波高+1m の海岸到達時間	7 分
津波高+3m の海岸到達時間	8 分
津波高+10m の海岸到達時間	32 分
最大浸水面積	140 ヘクタール

3) 課題と解決方法

表 2.2-1 課題と災害対応業務の効率化による解決方法

課題①	これまでの情報配信システムでは、災害発生時に配信した情報が住民へ届いているのか、住民が確認したか、住民は避難できているか等の情報伝達状況及び住民の避難状況を自治体職員が把握することが困難であった。
対象者	自治体職員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・役所の管理システムから、配信した情報に対する各受信端末の閲覧状況や避難状況を確認できる機能を実装する。 ・対象機能は、防災情報受信、メッセージ管理、避難状況管理

表 2.2-2 課題と情報が届きにくい高齢者等への確実な情報伝達による解決方法

課題②	配信される情報が限定されていた（日本語の音声またはテキスト）ため、情報が届きにくい高齢者等に十分な情報を提供することができなかった。（例えば、インターネット上で自ら情報取得することが困難な高齢者、言語による障壁により一次情報の取得が困難な在住外国人、防災行政無線戸別受信端末等の音声告知端末からの情報が確認できない聴覚障害者や文字・画像による情報が確認できない視覚障害者）
対象者	高齢者、在住外国人、視覚・聴覚障害者
解決方法	<p>情報が届きにくい高齢者等に対して、それぞれの課題を解消・軽減できる情報配信手段を提供する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高齢者：文字が大きく、操作のしやすいユーザインターフェース ・在住外国人：英語、中国語（繁体字・簡体字）、韓国語の自動翻訳 ・聴覚障害者：画面の色を変化させ注意喚起（平時：青、非常時：赤） ・視覚障害者：配信された情報は自動で音声再生 <p>対象機能は、防災情報受信</p>

表 2.2-3 課題と職員間の情報共有による解決方法

課題③	自治体職員間や消防団員間の連絡手段が、各自が所有している携帯電話が中心となっており、非常時には通信輻輳により利用できず十分な情報共有ができない恐れがあった。
対象者	自治体職員、消防団員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・受信端末にグループチャット機能を実装し、連絡手段を確保する。グループチャットは管理システム上で登録された端末のみ利用できるものとする。また、通信回線に地域 BWA を利用した優先制御型の自治体専用回線を利用することで非常時でも確実に通信できるようにする。 ・対象機能は、防災情報受信

表 2.2-4 課題と避難所への避難行動のサポートによる解決方法

課題④	避難所情報はホームページや各戸に配布される資料で確認できるようになっていたが、非常時の通信輻輳によりホームページにアクセスできなかつたり、資料を奥にしまいこんでしまつたり等、すぐ利用可能な状態とは言い難い状況であつた。
対象者	一般住民
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・避難場所までの経路を地図上で確認できる機能を受信端末に実装する。洪水、津波や地震等の災害の種類に応じた避難場所を選択できるようにし、円滑な避難行動を支援する。 ・対象機能は、防災情報受信

表 2.2-5 課題と一般市民への情報配信の高度化による解決方法

課題⑤	<p>これまで、屋外の防災行政無線スピーカーと屋内の防災行政無線戸別受信端末、テレビを利用した IP 告知端末や IP 告知の仕組みを利用したメール配信やアプリ配信等、複数の手段を利用して情報配信を行ってきたが、それぞれの手段には、放送されている音声の聞き逃しや受信端末の停電対応等の課題が残っており、まだまだ不十分であつた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋外スピーカー：荒天時に放送がきこえない ・防災行政無線戸別受信端末：音声情報しか伝達できない ・テレビを利用した IP 告知端末：宅内停電時に利用できない
対象者	一般住民
解決方法	<p>【防災行政無線戸別受信端末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配信情報は音声のみ：文字やカメラ映像等の視覚情報も配信する ・聞き逃しがある：再生機能を実装し、再確認できるようにする <p>【テレビを利用した IP 告知端末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各戸にインターネット環境が必要：地域 BWA 対応タブレットを利用し、各戸の通信環境に依存しない端末にする ・停電対策がない：タブレットは充電式のため、停電時も利用可能 <p>対象機能は、防災情報受信</p>

表 2.2-6 課題と平時の受信端末の活用による解決方法

課題⑥	これまでの受信端末では、普段から利用できる機能や情報がなかつたため、非常時に配信された情報にすぐに気づかなかつたり、端末の故障に気付かない恐れがあつた。
対象者	一般住民
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・カレンダーや天気予報をトップ画面に表示させ、平時から端末を目にする習慣をつける。また、管理システムから各端末の死活状態を監視でき、いざというときに故障で情報を受け取れないという事態が行らないようにする。 ・対象機能は、防災情報受信、受信端末死活監視

2.2.2本事業で整備したシステムの全体構成

1) 全体システム構成図

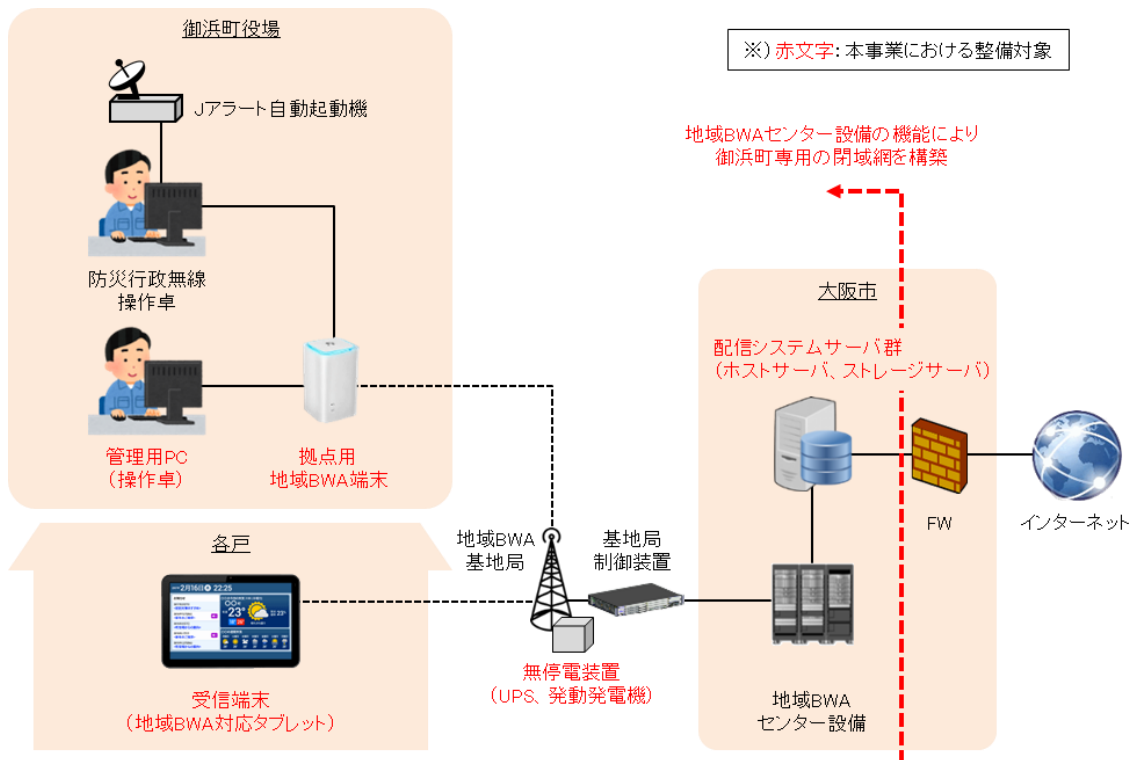


図 2.2-1 全体システム構成図

2.2.3実証実験及び評価の方法

1) 実施時期

- 平成 29 年 11 月 26 日 9:00～12:00 (総合防災訓練)
- 平成 29 年 11 月 26 日～11 月 30 日 (タブレット利用者へのアンケート 1 回目)
- 平成 29 年 12 月 20 日～12 月 28 日 (タブレット利用者へのアンケート 2 回目)
- 平成 29 年 12 月 20 日～12 月 29 日 (役場職員へのヒアリング 1 回目)
- 実証事業終了前 (役場職員へのヒアリング 2 回目)
- 防災訓練 (11 月 26 日) 以降 (その他ヒアリング)

実施場所	実施内容と対象者
御浜町役場 御浜小学校 健康福祉センター	①防災行政無線伝達能力の向上に対する検証 (市職員、防災訓練参加者) ②避難所の指示の効率化に対する検証 (市職員、防災訓練参加者) ③情報伝達手段の多重化に対する検証 (防災ラジオ配布世帯) ④情報が届きにくい高齢者等への情報伝達能力の向上に対する検証 (障害者、高齢者、市職員)

2) 検証・効果測定方法

- a) 「基本機能の性能」「災害時における利便性」「日常的な利便性」を主題としてアンケートを実施
- b) 防災卓の操作者に対して防災卓の操作性・利便性の評価及び本システムを運用した結果、利便性に関する総合的な評価や今後の運用課題などについてヒアリングを実施
- c) 受信端末を配布した利用者を対象に「災害時における利便性」「日常的な利便性」を主題としたヒアリングを実施
- d) 収集したシステム操作ログ、端末死活監視ログにより利用状況を分析し、システムの利用頻度や利用用途、情報が発報されてから受信端末への通知が行われるまでの時間やメッセージの既読率などの情報伝達性能を評価

2.2.4 実証実験結果の概要

1) 地域 BWA 回線とタブレット端末を利用した新しい情報配信システムによる改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
1	災害対応業務の効率化	①配信した情報の閲覧状況や住民の避難状況の確認	・災害対応業務が効率化できたかを確認(役場職員へのヒアリング)	評価不可	機能としては期待しているが、現時点では利用可能エリアが限られており、町全体にかかる災害対応業務に対する評価は難しい。
2	情報が届きにくい高齢者等への確実な情報伝達	①受信端末の操作性の確認	・高齢者が使いやすいと感じるかを確認(利用者へのヒアリング)	一部達成	<ul style="list-style-type: none"> ・表示される文字の大きさ等は適切であると評価を得たが、高齢者の中にはそもそもスワイプやタップ等のタブレットの基本操作に慣れていないことが原因で使いづらいという意見も多かった。 ・適切な内容であったと評価を得た。 ・情報の再確認、自動再生について高評価を得たものの、タブレットの機能を最大限活用するには課題が残る評価であった。特に、視覚障害者からは自動再生される情報を聞けるのはよいが、物理的なボタンのないタブレット端末は操作できないため、聞き逃した場合の再生などを利用できないという意見があった。
		②外国人への情報配信(翻訳精度)の確認	・外国人が内容を理解できるかを確認(利用者へのヒアリング)	達成	
		③聴覚または視覚障害者への情報提供確認	・聴覚又は視覚障害者にとっても十分な情報を提供することができたかを確認(利用者へのヒアリング)	一部達成	
3	職員間の情報共有	①受信端末を利用し、職員間の情報共有を確認	・受信端末を利用し、職員間の情報共有を円滑に行うことができたかを確認(役場職員、自主防災組織役員へのヒアリング)	一部達成	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレット上での文字入力能力によって職員ごとに差が生じた。 ・スマートフォンやタブレット端末のソフトウェア

1) 地域 BWA 回線とタブレット端末を利用した新しい情報配信システムによる改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
					<p>キーボードによる文字入力に慣れていない職員にとっては、操作が煩わしく、所持している携帯電話を利用した方が素早く連絡を取れるという意見が多かった。</p>
4	避難所への避難行動のサポート	<p>① 避難所案内機能は役立ちそうかを確認</p> <p>② 避難訓練時、避難経路の案内の適切性を確認</p>	<p>・ 避難所案内機能が役立つかどうかを一般住民へのアンケート調査 (75%以上目安)</p> <p>・ 避難訓練時、避難経路の案内内容に対する一般住民へのアンケート調査</p>	<p>達成</p> <p>未達</p>	<p>・ 「役立つ」の回答は 85.4%</p> <p>・ 「適切」の回答は 44.7%</p> <p>・ 案内される経路は現在地から避難所までの最短経路であり、農道や川沿いの低地を案内する場合もあり、地元の道を熟知している住民にとっては他の道の方が安全だと感じるが多かった。</p>
5	一般市民への情報配信の高度化	<p>① 音声配信だけでなくカメラ映像の情報も有効に活用されるかの確認</p>	<p>・ 音声配信だけでなくカメラ映像の情報も有効に活用されたかを一般住民へのアンケート調査 (75%以上目安)</p>	達成	<p>・ 「できる」の回答は 90.3%</p>
		<p>② 放送を聞き逃した場合でも、改めて再生し内容を確認することができるかを確認</p>	<p>・ 改めて再生内容の確認可能かを一般住民へのアンケート調査 (75%以上目安)</p>	達成	<p>・ 「できる」の回答は 89.5%</p>
6	平時の受信端末の活用	<p>① カレンダーや天気予報の表示によって、普段から受信端末を目にする習慣はついたかを確認</p> <p>② 受信端末の状態監視により、端末故障の見逃しを防ぐことができるかを確認</p>	<p>・ 習慣付いたかを一般住民からのアンケート調査 (75%以上目安)</p> <p>・ 端末故障の見逃しを防ぐことができるかを役場職員のヒアリング調査</p>	<p>未達</p> <p>未達</p>	<p>・ 「習慣付いた」の回答は 29.6%</p> <p>・ 必要なときだけ (実証事業期間内においては台風到来時や選挙時) 確認するという意見が大半であった。普段使いを促進するため天気予報を実装したが、住民の多くは農業を営んでおり、表示される天気情報だけでは不十分とのことであった。</p> <p>・ 故障を発見できたと評価を得られなかった。</p> <p>・ 必要なときだけ電源を ON にする住民や不在時に電源を OFF にする住民が多く、管理画面上「不稼働」となっている端末が必ずしも故障というわけではない場合が多い。</p>

2.2.5本事業のまとめ

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
1	災害対応業務の効率化（防災情報受信、メッセージ管理、避難状況管理）	<ul style="list-style-type: none"> ・閲覧状況や稼働状況については、問題なく動作している評価を得られたものの、①閲覧状況について目標を上回る評価を得られなかった。現在、システム管理画面上「閲覧済み」と記録されるのは配信されたメッセージの詳細情報を確認した場合のみであり、自動再生される放送を聴くだけで内容を把握した利用者の閲覧状況は記録されず、実際に放送を確認した数と乖離が生じていたことが原因である。 ・また、対応業務の効率化については、本実証事業においては既存の地域 BWA 設備で通信可能なエリア内でのみシステム運用を行っているが、本来災害対応業務は町全域で行う業務であるため、効率化について一部の運用だけで判断することは難しいという評価であった。ただし、避難状況や情報閲覧状況の確認機能については非常に有効となり得ると感じており、精度の向上と利用可能エリアの拡大に期待したい、という意見であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・閲覧状況や稼働状況については、より正確に閲覧数を記録する方法を再検討する必要がある。
2	情報が届きにくい高齢者等への確実な情報伝達（防災情報受信）	<ul style="list-style-type: none"> ・自動再生や翻訳等の基本的な機能については問題なく動作した。各利用者にヒアリングした結果、それぞれ良かった点として評価されている点はあるものの、全ての利用者が最大限活用できるには至っていないため、一部達成の評価としている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・今後の改善策として、高齢者の方々にタブレット端末を抵抗なく利用してもらうための基本教育（使い方講座の開催等）に取り組んでいく必要がある。 ・障害者がより受信端末を活用するための機能実装について実現可能性を検討する必要がある。
3	職員間の情報共有（防災情報受信）	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレット上での文字入力能力に関して個人差があったため、円滑な情報共有②については一部達成とした。しかしながら、機能としては大いに期待されており文字入力を簡単に行える仕組みが実装できれば活用が促進されると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在は、キーボードによる通常入力の他に音声による文字入力の実装されているが、音声入力を行うためには、複数ステップの操作が必要となっている。ワンタップで音声入力を行えるよう改善する必要がある。 ・現在はテキストのみ送受信可能であるが、災害現場で撮影した写真をやりとりしたい等の要望もあり、タブレット内蔵のカメラを利用した機能の実装を検討する必要がある。
4	避難所への避難行動のサポート（防災情報受信）	<ul style="list-style-type: none"> ・避難訓練時、避難経路の案内は、目標値を上回る評価を得られなかった。理由としては、現在の避難経路は現在地から避難所までの最短経路を表示しており、実際は避難に適さない経路（農道や川沿いの低地等）が表示されることがあげられた。 ・自治体職員としては、GPS を利用してシステム管理画面上から端末位置を把握できるため、逃げ遅れや避難道中での被災の可能性がある屋外で長時間停止している端末や自宅で停止している端末に対して早期に対応することができるため非常に期待している。ただし、本実証事業においては情報の視認性を確保するため画面の大きい 10 インチタブレットを採用したが、持ち運ぶには大きいという意見も挙がった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ不適切な経路は候補から除外し表示させないようにする等の検討が必要となる。 ・端末の小型化及び小さい画面でも視認性を確保できるユーザインターフェースの検討が必要である。

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
5	一般市民への情報配信の高度化（防災情報受信）	<ul style="list-style-type: none"> 全ての項目において目標値を上回る評価を得たため、既存の防災情報伝達手段の抱える課題を解決できる見込みがあるといえる。ただし、河川カメラについてはカメラ映像を閲覧するまでの操作（どのボタンを押せばよいのか）が分かりづらいという意見が挙がっている。 	<ul style="list-style-type: none"> 河川カメラを操作する機能のユーザーインターフェースの修正を検討する必要がある。
6	平時の受信端末の活用（防災情報受信、受信端末死活監視）	<ul style="list-style-type: none"> カレンダーや天気予報の表示については、アンケート結果で「習慣付いた」の回答がわずか29.6%にとどまった。ただし、毎日確認するまでは習慣化してなくとも必要なときには確認しているという意見が大半であり、運用を継続する中で習慣化していくことも期待できる。 受信端末の状態監視については、端末の状況は正確に確認できるものの、個人の事情（不在等）により電源を切っている場合もあり、不稼働が必ずしも故障というわけでないため、故障の見逃しに活用することは難しいという評価であった。ただし、災害発生時において不稼働となっている場合は、故障でなくても情報が伝達されていない可能性が高いため、該当する利用者には個別対応を行う等、災害対応業務に活用できる見込みはあると評価を得た。 	<ul style="list-style-type: none"> 普段使いのために追加要望が多かった以下の機能の追加実装を検討する必要がある。 (雨雲レーダ等の詳細な天気情報の閲覧、カレンダー機能)

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項
1	システムの運用	<ul style="list-style-type: none"> 本事業においては、既存の防災行政無線ベンダーの協力により自動連携を実現できたが、他自治体へ展開するにあたり他ベンダーとの連携検討が必要。また、連携のためのシステム改修について、費用面、技術面での制約が発生する可能性がある。
2	地域 BWA 回線の利用	<p>【地元通信事業者が基地局を整備済みの場合】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域 BWA 基地局は停電対策が必須でないため、停電対策が行われているか確認が必要。 地域 BWA の電波は周波数が高く障害物の影響を受け減衰しやすい特性があるため、受信端末設置箇所の電波強度の確認が必要。 <p>【基地局が整備されていない場合】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たに基地局の整備が必要。 →基地局構築に時間がかかる。また、自治体から地元事業者に対して整備の働きかけを行う場合は、自治体に構築費用の負担が発生することも考えられる。
3	自治体内利用の拡大や他自治体への展開等の拡張性	<ul style="list-style-type: none"> 他自治体への展開時には、地域によって地域 BWA 設備の整備状況が異なる。

1) 整備・運用費用について

本システムの導入にあたり必要な機器は地域 BWA 対応端末（受信端末、拠点用端末）、自治体専用に発行される SIM カード及び管理用 PC のみであり導入費用を低減できる。受信端末に採用している地域 BWA 対応タブレットは汎用品のため、カバーを含めても 1 台あたり 3 万円未満で調達可能であり、既存システムの専用受信端末より安価である。

表 2.2-7 月額費用の例

項目	月額費用		備考
	150台の場合	1,000台の場合	
システム基本利用料	120,000	120,000	固定費
数量比例分のシステム利用料	21,000	130,000	150台の場合@140円 1,000台の場合@130円
地域BWA閉域網の維持費用	90,000	90,000	固定費
地域BWA通信費用	90,000	450,000	150台の場合@600円 1,000台の場合@450円
合計	321,000	790,000	
受信端末1台あたりの費用	2,140	790	

表 2.2-8 他システム運用費用との比較

評価項目	本システム	既存システム (IP告知システム等)
提供形態	クラウド	オンプレミス
保守費	○	○
通信費	○ 地域BWA回線は通信費用が安価	△ インターネット料金を 住民が別途負担(月額数千円)
サーバ機器の 減価償却	○ クラウド提供のため不要	△ 機器の価格次第では 年間数百万円が発生
サーバ機器の 老朽更新	○ クラウド提供のため不要ため不要	△ 数年に1度機器更新が必要
総合	○	△

一般的に既存 IP 告知システムは配信システムを自治体資産として構築する 경우가多く、年間数百万円程度のシステム保守費用に加えて、サーバ機器類の減価償却費が発生するため、全体の運用費用は本システムより高額になると思われる。また、数年に一度はサーバ機器類の更新投資も必要となる。一方、本システムはクラウド提供のため減価償却費や機器更新投資費は発生せず、ランニングコストは既存システムより安価となる見込みである。また、既存システムでは、受信端末を整備する各戸にインターネット環境が必要であり、住民が月額数千円の通信費用を別途負担している。本システムで利用する受信端末は、地域 BWA で直接通信できる機能を持ち、通信費用も月額数百円と安価である。特に、受信端末が 1,000 台規模まで増加した場合においては、運用費用は、端末 1 台あたり月額 1,000 円以下まで低減可能と考えている。

2) 地域 BWA の耐災害性

a) 被災の可能性

地域 BWA 基地局については、南海トラフ地震による津波の浸水被害を受けず、火災被害を受けにくい標高 31m の小学校グラウンドへ設置し、ロードバランサーにてシステムにかかる負荷を分散し、セッションを管理しているため、災害時にアクセスが集中しても支障なく動作する構成としており、耐災害性を高めている。

また、基地局から大阪のセンター設備間の通信回線は複数ルートで冗長化されてお

り、障害発生時は自動的に別ルートへ切り替わる。（ただし、現時点においては地域 BWA 基地局自体の冗長化が行えておらず、基地局～収容局間の光ファイバ断線が発生した場合に 4 時間以上のサービス停止が発生する可能性がある。将来的には、複数の基地局を整備することで相互に利用可能エリアを補完する対策を想定している。）

b) 被災時の復旧に要する時間

アプリケーション、ハードウェアともに監視を行っており、障害検知機能も備えているため、迅速な対応が可能である。

c) 停電時での使用継続性

蓄電池や自家発電設備（連続無給油 12 時間、連続運転 48 時間以上可能）を配備し停電対策を行うことで耐災害性を高めている。

2.3 兵庫県加古川市「V-Low マルチメディア放送を中心とした災害情報伝達の高度化」

2.3.1 事業の目的、課題、解決方法

1) 目的

加古川市では、市民への災害情報伝達のため、従来からホームページを始めとして SNS やケーブルテレビやコミュニティ FM の活用など様々な情報伝達手段の整備を行ってきたが、防災行政無線が未整備であることが懸案となっていた。土砂災害や津波は、市内でも被害想定区域が限定されていることから、必要な情報を被害想定区域の住民に的確に伝達できる、地域を限定した PUSH 型の情報伝達手段が求められている。また、平成 28 年 5 月に国土交通省から公表された「加古川水系洪水浸水想定区域図（最大想定規模）」では、本市からの情報発信拠点となる市役所庁舎でも電源喪失やネットワークの途絶が想定され、これらに対応した情報伝達手段が求められている。

これらの課題を含めた災害情報の伝達における 5 つの課題に対して、これらを解決する手段として、様々な情報伝達手段に一括して情報入力可能な統合入力システムの開発、V-Low マルチメディア放送を活用した自治体災害情報伝達（以下「V-ALERT®」という。）に対応した端末の開発、防災アプリの開発を行う。そのシステムを試験運用して関係者からの反応を得ることで、有効性を検証するとともに、実運用にあたって考慮すべき問題点を抽出することを目的とする。

2) 地域特性、災害特性

加古川市は、気候は温暖で日照が多く、降水量も全国的にみて少ない地域となっている。地形は、市域南部は平坦で JR や山陽電鉄の駅周辺を中心に市街地が形成されており、北西部には播磨平野を一望できる高御位山（たかみくらやま標高 304.2m）とそれに隣接する山々がある。また、市域のほぼ中央部を北北東から南南西へ一級河川加古川が貫流し、市の北西部から北東部にかけて、山崎断層帯と草谷断層の 2 つの断層が隣接している。

台風や大雨時に発生する洪水・高潮は、他の災害に比べて頻度の高い災害である。近年は、台風の大型化や局地的豪雨により災害の発生箇所が拡大していると同時に、平成 28 年 5 月末に公表された「加古川水系洪水浸水想定区域図（想定最大規模）」では家屋倒壊等氾濫想定区域が示され、より甚大な被害が想定される。また、現在の加古川市地域防災計画上でも、加古川氾濫による避難勧告等の対象は 66,000 世帯 160,000 人と大きな規模となっている。

兵庫県が調査した平成 26 年 7 月時点で、土砂災害警戒区域（91 箇所人家 802 戸）や土砂災害特別警戒区域が市内北西部に存在し、平成 23 年の台風第 12 号では一部で山腹崩壊が発生した。また、平成 28 年の台風第 16 号では避難準備情報（土砂災害）を発令した。

大きな被害が予想される主な地震としては、山崎断層帯（主部南東部）地震、山崎断層帯（草谷断層）地震、南海トラフ地震があげられる。想定される地震震度は震度 5 強から震度 7 である。

平成 26 年 2 月に兵庫県が公表した津波浸水想定区域によると、南海トラフ地震にともなう本市における最高津波高は 2.2m、到達時間は 113 分となっている。

3) 課題と解決方法

表 2.3-1 課題と V-ALERT 等による解決方法

課題①	災害の種類や被害想定などの地域の状況に合わせた災害情報の伝達手段が必要。
対象者	想定地域の住民及び施設
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・伝達する地域やグループを指定して情報を発信可能にすることで、対象の地域やグループのみへ情報の伝達を可能にする。V-ALERT@端末は各端末の設定に従い必要な伝達を行う。 ・対象端末は、ラジオ端末、屋外拡声器、サイネージ、戸別配布端末想定端末、スマートフォン。

表 2.3-2 課題と聴覚障害者向け端末等情報取得手段増加による解決方法

課題②	近年は、住民が危険に気づくことができれば、放送やインターネットを通じて様々な緊急情報の取得が可能となっている。しかし、聴覚障害者や高齢者は音による情報が得られない、文字が見難い、所有している情報機器が少ないなどの情報取得手段に差が生じている。
対象者	高齢者、聴覚障害者
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・情報が届きにくい高齢者等に情報取得を助ける操作の簡単な端末を配ることで、情報取得手段を増やし、情報伝達を促す。また、聴覚障害者への対応としてラジオ型端末が情報を受信したことを光・振動で知らせるための端末を接続する。 ・対象端末は、ラジオ端末、戸別配布端末想定端末、スマートフォン、聴覚障害者向け端末。

表 2.3-3 課題と住民等の避難に必要な時間の差への情報伝達手段による解決方法

課題③	避難に時間がかかったり避難手段が限定されたりする住民等への情報伝達手段が必要である。
対象者	早期の避難行動が必要な住民
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・情報が届きにくい高齢者等、避難に時間がかかる。 ・避難手段が限定される住民に対し、入力システム側でグループ ID を利用した放送を制御し、発令以前から注意喚起を伝達する。 ・対象端末は、戸別配布端末想定端末、スマートフォン。

表 2.3-4 課題と多様化した情報機器やサービスへの対応による課題解決

課題④	統合入力システムによる多様化する情報機器やサービスへの対応
対象者	全ての住民
解決方法	入力システムの機能追加により、加古川市が利用している Facebook・Twitter との連携と、Android 端末向けのかこがわ防災アプリへの通知を実現する。

表 2.3-5 課題と鍵解錠システムによる課題解決

課題⑤	職員の被災等による施設の解錠の遅れが懸念されており、その対策が必要。
対象者	全ての住民
解決方法	入力システム側で避難所の鍵ボックスの解錠を指定することで、避難所の鍵ボックスが自動的に解錠し、避難者の避難所施設利用を補助する。

2.3.2本事業で整備したシステムの全体構成

1) 全体システム構成図

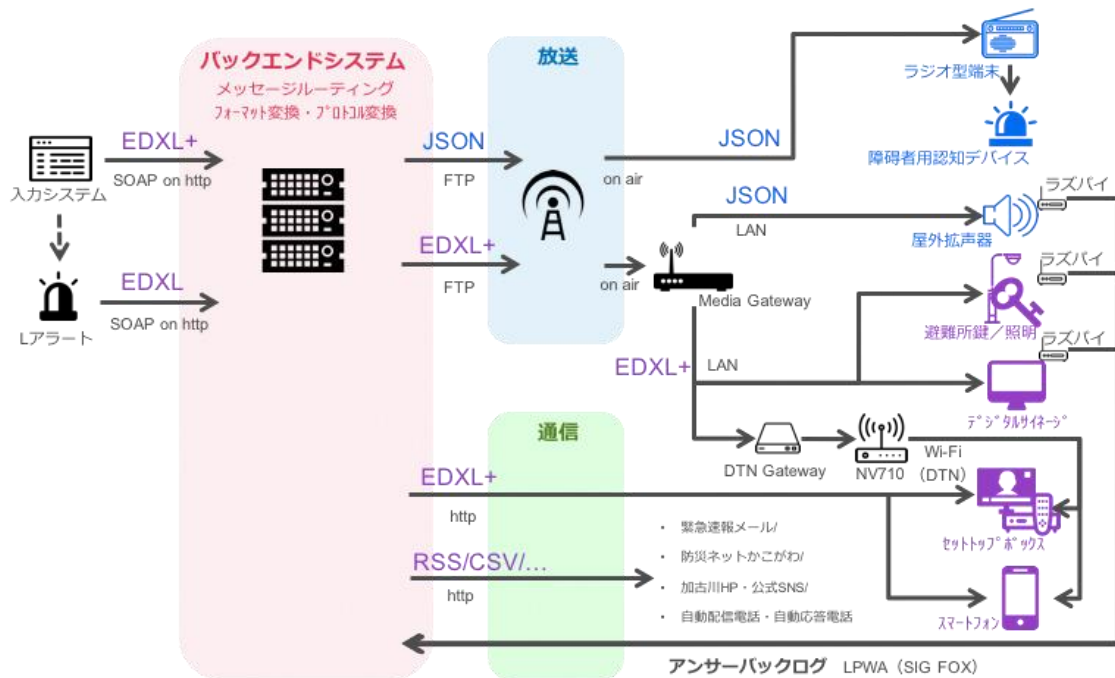


図 2.3-1 全体システム構成図

2.3.3実証実験及び評価の方法

1) 実施時期：

平成 29 年 7 月 16 日（日）～平成 29 年 10 月 15 日（日）（試験放送による放送受信確認）

平成 29 年 10 月 20 日（金）09:00（総合防災訓練の中止放送）

平成 29 年 10 月 22 日（日）08:00（総合防災訓練の中止放送）

平成 29 年 10 月 22 日（日）09:30～11:30（総合防災訓練）

※台風第 21 号のため中止 参加予定人員 500 人

平成 29 年 10 月 22 日（日）19:00（緊急情報発令）

※台風第 21 号による避難準備・高齢者等避難開始

平成 29 年 11 月 1 日（水）11:11～12:40（津波一斉避難訓練）

平成 29 年 11 月 7 日（火）13:00～16:00（開発機器内覧会）

平成 29 年 12 月 5 日（火）11:11～12:40（聴覚障害者用端末の検証）

平成 30 年 1 月 4 日（木）～平成 30 年 1 月 12 日（金）（防災アプリ職員評価）

表 2.3-6 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	実施内容と対象者
個人宅、施設	①V-ALERT による地域別発信による被害想定に合わせた災害情報伝達の検証（市職員、防災ラジオ配布世帯、市外施設） ②聴覚障害者向け端末等情報取得手段に対する検証（聴覚障害者、手話通話者、福祉部門職員） ③V-ALERT によるグループ別発信による受信者の特性に合わせた災害情報伝達の検証（防災ラジオ配布世帯・福祉避難所、市職員、市外施設） ④スマートフォンアプリ、サイネージ、STB による多様化した情報機器やサービスへの対応の検証（市職員、訓練・内覧会参加者） ⑤屋外拡声器と鍵解錠システムによる、災害情報の伝達及び津波避難ビルの早期開設の検証（津波避難訓練参加者、津波想定地域の防災ラジオ配布世帯、福祉避難所）

2) 検証・効果測定方法

- a) 試験放送による受信確認をコールセンターへの電話とアンケートにより確認（①の準備）平成 29 年 7 月中旬～12 月中旬（アンケート回答時まで）
- b) 防災訓練の中止放送を全防災ラジオ配布世帯及び市外施設に発信し、台風第 21 号による緊急情報を対象地域の防災ラジオ配布世帯に配信する。（①）
- c) 聴覚障害者宅で、防災ラジオと連携して作動する機器を設置して、試験放送を配信する。（②）
- d) 津波避難訓練時に、異なる地域の福祉避難所に、グループ ID とエリアコードを利用して異なる情報を配信する。（③）
- e) 各訓練、開発機器内覧会、職員評価時に防災アプリに対して試験配信を行う。（④）
- f) 津波避難訓練の情報を該当地域の防災ラジオ配布世帯及び屋外拡声器で配信する。（①⑤）
- g) 津波避難訓練時に鍵解錠システムを作動させ、訓練参加の住民が鍵を取り出して避難場所に避難する。（⑤）

2.3.4 実証実験結果の概要

1) 統合システム入力システムによる地域の状況に合わせた災害情報の伝達手段からの改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
1	V-ALERTによる地域の状況に合わせた災害情報の伝達手段（ラジオ端末、屋外拡声器、サイネージ、戸別配布端末想定端末、スマートフォン）	①防災ラジオに割り込み放送を実施	・アンケート集計にて「使いやすい」「普通」評価が全体の9割以上。	可	「使いやすい」…15.3% 「普通」…68.0% 合計…83.3%
		②統合入力システム（フロントエンド）に入力端末から配信情報を入力して、統合入力システム（バックエンド）を経由して各機器を動作させて検証	・文字情報、音声情報の入力やエリアコード、グループIDの指定が正しく行えるか ・統合入力システム（フロントエンド）からの情報に従い、指定された機器に情報を正しく転送できたか	良	達成
		③統合入力システムで、地域やグループを指定し、必要な文字情報と音声情報を配信して確認	・各実験時に指定した防災ラジオが自動起動して伝達されたか。	良	津波一斉避難訓練のアンケートにおいて54%の受信が確認された。
		④津波一斉避難訓練で、統合入力システムで屋外拡声器に音声情報を配信し、付近の市民が確認できたかどうかを確認	・屋外拡声器が自動起動したかを、事業者、職員で確認 ・市民のアンケートでも確認	不可	「良く聞き取れた」…40.0%
2	聴覚障害者向け端末等情報取得手段（ラジオ端末、サイネージ、戸別配布端末想定端末、スマートフォン、聴覚障害者向け端末）	聴覚障害者宅に設置した機器に対して試験放送を行い各端末の動作と利便性を確認	・利便性（聴覚障害者に対するヒアリング） ・情報伝達についての評価（聴覚障害者に対するヒアリング）	良 不可	・「気づきやすい」という評価を頂く。 ・防災ラジオで通知される情報について、「簡易にしてほしい」などの要望を受けた。
3	住民等の避難に必要な時間の差への情報伝達手段（戸別配布端末想定端末、スマートフォン）	①津波一斉避難訓練で、統合入力システムで、グループIDとエリアコードを利用し、異なる地域の福祉避難所に異なった情報を伝達し有効性を確認	・マルチメディア大阪のサービスエリア内の市外でV-ALERT®が機能することを確認（受信可否のログ確認）	良	大阪での受信を確認。

1) 統合システム入力システムによる地域の状況に合わせた災害情報の伝達手段からの改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
4	多様化した情報機器やサービスへの対応手段（Facebook・Twitterとの連携と、Android 端末向けかこがわ防災アプリ）	①統合入力システムで、地域やグループを指定し、必要な文字情報と音声情報を、サイネージ型端末とスマートフォンに配信して確認	・サイネージ型端末及び STB の表示の確認。津波一斉避難訓練及び内覧会で正しく表示されている事を確認 ・内覧会及び防災アプリ職員評価において、スマートフォンアプリの機能を評価	良	「使いやすい」…15.4% 「普通」…76.9% 合計…92.3%
5	鍵解錠システムによる対応	①津波一斉避難訓練で、統合入力システムで鍵解錠システムに必要な情報を配信し解錠・照明設備制御を検証	・解錠・照明での避難誘導についての評価（市民に対するヒアリング）	良	「津波は大きな地震の結果として発生するため鍵を誰が開けてくれるのが心配だったが、これで安心ができる」という感想があり好評価を頂いた。一方、放送が受信できず鍵が解錠されない場合の対応も求められた。

2.3.5本事業のまとめ

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
1	V-ALERT®による地域の状況に合わせた災害情報の伝達手段（ラジオ端末、屋外拡声器、サイネージ、戸別配布端末想定端末、スマートフォン）	<ul style="list-style-type: none"> 従来の緊急通報メールや防災ネットかこがわによる通知は、配信対象者を限定できず、すべての対象者に通知しているが、V-ALERT®ではグループ ID を指定することで対象の地域のみ放送を行うことが可能となった。 受信者は所属していないグループや地域外を対象とした情報を受け取らないことが可能となり、負荷を減らすことができる。 	<p><u>発令文の検討</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 大字単位の発令をすると、発令文中の地域指定の部分が長くなり、緊急速報メールでは 200 文字という制限に掛かる可能性があるため、統合入力システムで作成される発令文の検討が必要。 <p><u>端末の屋内設置での課題</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 加古川市は V-Low 波の強電界地域であるが、地域によっては屋内の場合には受信し難い部屋があることが報告されている。屋外アンテナの設置も考えられるが、マンションなどでは共用部分への設置は管理組合の許可が必要であることや、アンテナの設置工事費も必要になることから、事前のサンプリングによる受信状態の確認が必要。
2	聴覚障害者向け端末等情報取得手段（ラジオ端末、サイネージ、戸別配布端末想定端末、スマートフォン、	<ul style="list-style-type: none"> 高齢者向けや障害者向けとして、ラジオ型端末や文字が大きく表示できる、既存のテレビに接続して利用できるセットトップボックス型の機器を新たに開発して検証を行ったが、文字だけでなく音や光で知らせることができる多機能性について評価が高かった。また、聴覚障害者用の機器として、既に販売されている機器を利用 	<p><u>高齢者向けの対応</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 携帯電話の保有率が 50% を割る 75 歳以上への対応が課題となると思われる。高齢になるほど IT 機器の操作のスキルが低くなると考えられ、今回配布した防災ラジオは AM、FM、V-Low という 3 種類の放送が視聴で

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
	聴覚障害者向け端末)	し、効果があることが検証された。 <ul style="list-style-type: none"> 整備経費を低減できるとともに、福祉事業(※)の給付を利用することで聴覚障害者自らの備えが期待できる。 ※「加古川市日常生活用具給付事業」の「聴覚障害者用情報受信装置」に位置づけられる予定 	き、平時利用できないという専用受信機の欠点を克服した端末であるが、そのためにボタンが多く、小さくなり75歳以上の高齢者には使い難い面もあり、もっと単機能で操作の簡単な機器の開発が望まれる。 <u>聴覚障害者対応</u> <ul style="list-style-type: none"> 振動等で防災ラジオに情報が表示されたことに気が付くが、障害者も障害の程度や先天性かどうか等の個人差があり、同じ通知内容では適切では無いという指摘を受けた。V-ALERT®端末は基本的にコンピュータであるため、利用者の属性を設定することにより、通知内容を分かりやすい表現(文章の要約、ピクトグラムでの表示等)に変えることが可能であり、今後の開発が望まれる。
3	住民等の避難に必要な時間の差への情報伝達手段(戸別配布端末想定端末、スマートフォン)	<ul style="list-style-type: none"> V-ALERT®のグループIDを利用することにより支援者や家族に情報を伝達することにより、早めの避難行動や支援活動を促すことができる。また、V-Low マルチメディア放送がブロック放送であることを利用し、市域外に居住する家族等に伝達することが可能となった。 	<ul style="list-style-type: none"> V-ALERT®を利用することにより、高齢者、障害者などのグループ別に災害情報が伝達できることが確認できた。しかし、グループ内でも個人差があり、個人差に対応してどのような内容で情報を伝達するのか精査が必要。
4	多様化した情報機器やサービスへの対応手段(Facebook・Twitterとの連携と、Android 端末向けかがわ防災アプリ)	<ul style="list-style-type: none"> V-ALERT®では市町村が発信する災害情報は、V-Low マルチメディア放送という放送波により伝達されるため、放送が受信できる機器であれば、その情報は市が自ら整備する端末だけでなく民間で開発された機器で利用することが可能である。 V-ALERT®では従来の災害情報伝達手段と異なり、情報の入力から出力までを市が管理するというスタイルから、災害情報の発信者である市は、文字や音声、画像等のマルチメディア情報を入力し発信するまでとなり、住民は自分が利用しやすい端末を自ら選択し、自分が望む形での情報取得することが可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> AM、FM、V-Low の3種類の放送が視聴可能なラジオ型端末を配布したが、一般放送が視聴できることに価値を感じる人が少なかった。生活様式の変化に対応していることが望まれている機器がどのようなものかの調査が必要。
5	鍵解錠システムによる対応	<ul style="list-style-type: none"> 避難場所での意見聴取では、「津波は大きな地震の結果として発生するため鍵を誰が開けてくれるのが心配だったが、これで安心ができる」という感想があり好評価を得た。 	<ul style="list-style-type: none"> 加古川市では、土砂災害の場合も避難所の早期開場が必要であるため、そちらへの応用も必要。

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意(改善すべき)事項
1	入力システム・バックエンドシステムの運用	<ul style="list-style-type: none"> 入力システム・バックエンドシステムはクラウドコンピューティングで実装しており、役務提供の形で利用自治体に供給されることを想定している。複数の自治体で共用されることで運用費用を抑えることができる。

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項
2	情報記述文書フォーマットや機能追加点	<ul style="list-style-type: none"> 今回開発された情報記述文書フォーマットや交換形式を集中的に管理・発展させていくために、機能追加や改善の結果を複数の自治体で共有する必要がある。 放送波を使用した情報伝達については加古川市で得た知見だけではまだ不足であり、複数自治体及び関連事業者間において適切な情報交換を行って改善していく必要がある。
3	各システム間の相互運用性確保のための組織	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決のために、本事業終了後も成果を導入したい自治体を加えて技術仕様の普及と仕様に従って開発される各システム間の相互運用性確保のための組織が必要である。

1) 整備・運用費用について

【整備コスト】

バックエンドシステム・入力システム

項目	単位	金額(税抜)	備考
バックエンドサーバ構築	1 式	約 2,750 万円	本実証事業で検討した機能のみを想定した金額。
バックエンドシステム初期費	1 式	約 350 万円	条件や機能によって価格は変動するため、正確な費用は仕様を調整し、積算する必要がある。
入力システム初期費	1 式	約 700 万円	各自治体でのカスタマイズによって費用が変化。 ここで記載する金額は加古川市の費用。

屋外拡声子局

項目	単位	金額(税抜)	備考
屋外拡声装置	1 台	(220 万円)	120W
外部電源箱	1 台	(50 万円)	
空中線	1 式	(59,000 円)	
空中線取付金具	1 式	(35,000 円)	
スピーカー	1 台	(51,000 円)	レフレックス 30W
同軸避雷器	1 台	(70,000 円)	
鋼管柱	1 本	(60 万円)	

鍵解錠システム

項目	単位	金額(税抜)	備考
鍵解錠システム	1 台	(53 万円)	

V-ALERT®端末

項目	単位	金額(税抜)	備考
防災ラジオ	1 台	(16,000 円)	
戸別配布想定端末 (AmazonFireTV)	1 台	(8,980 円)	機械費
	1 式	約 1,100 万円	アプリ初期開発費(Android 版のみ) 本費用は加古川市用として開発したアプリの価格であり、各自治体によって変動。 GooglePlay への登録に係る経費を含まない。
デジタルサイネージ想定端末	1 式	約 6 万円	機械費 ・ Raspberry Pi3 ・ RTC モジュール ・ microSD カード ・ コイン型リチウム電池 ・ メディアゲートウェイ
	1 式	(約 280 万円)	
スマートフォン	1 台	8,000 円	i-dio Phone を想定
	1 式	約 1,100 万円	アプリ初期開発費 (Android 版のみ) 本費用は加古川市用として開発したアプリの価格であり、各自治体によって変動。 GooglePlay への登録に係る経費を含まない。

入力端末

項目	単位	金額(税抜)	備考
PC	1 台	15 万円	性能などの条件で金額は変動。 既設 PC でも可。
ネットワーク機器	1 式	提示不可	バックエンドシステムと接続するための機器。 条件によって価格が変化するため提示不可。

【運用コスト】

バックエンドシステム・入力システム

項目	単位	金額(税抜)	備考
バックエンドサーバ	1 か月	提示不可	本システムはクラウドを複数の自治体にて共用することを想定した構成であり、現時点で利用者の数などの市場規模が想定できず、サービス提供の為の価格設定は整っていない。
バックエンドシステム	1 か月		
入力システム	1 か月		

V-ALERT@端末

項目	単位	金額(税抜)	備考
防災アプリ	1 か月	提示不可	現時点で利用者の数などの市場規模が想定できず、サービス提供の為の価格設定は整っていない。

回線費用

項目	単位	金額(税抜)	備考
専用線（市役所-データセンター間）	1 年	12 万円	自治体が契約する条件によって費用は変動する。 ここで記載しているものは加古川市が運用に使用する費用。 以下条件で積算 専用線 : 最大 1Gbps モバイル回線 : LTE 回線 光回線 : 最大 1Gbps
バックアップ用モバイル回線	1 年	25,000 円	
光回線（市役所-データセンター間）	1 年	7 万円	

放送料

項目	単位	金額(税抜)	備考
V-ALERT@災害情報発信	1 か月	(20 万円)	
平時での情報発信	1 か月	(30 万円)	

2) 耐用年数と更新

a) ハードウェア

【耐久性について】

機器	耐久性
デジタルサイネージ向け端末	本実証事業で導入した RaspberryPi は実験を目的とした端末であり、継続運用を目的とした端末ではない。 防災を想定した場合、10年運用できる端末の選定が必要。
スマートフォン	一般的にスマートフォンはバッテリー・OSの更新から2~3年となる。
バックエンドサーバ	クラウドサービスの為、対象外。
戸別配布端末	防災を想定した場合、10年運用できる端末の選定が必要。
障害者向け端末	防災を想定した場合、10年運用できる端末の選定が必要。

【運用し続けるための注意事項】

本実証事業の端末は実験的な要素が強いため、機器を運用し続けることは推奨しない。

b) ソフトウェア

【更新について】

機器	更新について
防災アプリ	Android OS の更新に伴い評価・試験・更新を検討する必要がある。
戸別配布想定端末	
デジタルサイネージ向け端末	機器交換時に、次に使用する RaspberryPi が更新されている場合、評価・試験・更新を検討する必要がある。
バックエンドシステム	バックエンドサーバの OS 更新やセキュリティパッチ導入を行う場合、評価・試験・更新を検討する必要がある。 また、追加機能導入時に評価・試験・更新が必要となる。
入力システム	

【運用し続けるための注意事項】

機器	更新について
防災アプリ	今後の iOS や AndroidOS の更新などで評価・試験・更新が必要となる。
戸別配布想定端末	それに伴い費用も発生するため、保守契約において OS 更新について強く検討する必要がある。
デジタルサイネージ向け端末	特になし。
バックエンドシステム	サービスの拡張など各自治体が希望している内容などを共有化していく必要がある。
入力システム	

2.4 愛媛県宇和島市「聴覚障害者等への確実な災害情報伝達」

2.4.1 本事業の目的、課題、解決方法

1) 目的

宇和島市では、過疎化が進み高齢化率が 36%を超えている状況下において、聴覚の衰えや障害、高齢者、当該施設等、情報が届きにくい高齢者等（以下「対象者」という。）向けの視覚的な情報伝達手段の整備の必要性が高まっている。また、土砂災害等に関する避難勧告等を発令した際に、情報伝達状況を把握するための手段も必要となっている。

これらの課題に対処するために、個人宅や施設内のテレビに対して、プッシュ型で情報伝達を行う「テレビ・プッシュシステム」を新たに整備し、本実証実験を行うことで、対象者に対する、情報伝達の確実性を高めることを目的とした事業を実施する。

2) 地域特性、災害特性

宇和島市は、西側は宇和海に面した入り江と半島が複雑に交錯した典型的なリアス式海岸が続き、東側の鬼ヶ城連峰は、海まで迫る急峻さを備え、起伏の多い複雑な地形をしている。海岸部の少ない平野や内陸部の盆地に市街地や集落が点在し、河川の多くは宇和海へ注いでいるが、三間川は清流四万十川に合流して高知県へ流れている。

近い将来に発生を危惧されている南海トラフ巨大地震による津波想定は最大で 10.5m、市内中心部の宇和島港で 6.5m となっており、甚大な被害が発生すること想定され、南海トラフ巨大地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法の防災対策推進地域にも指定されている。また、近年、ゲリラ豪雨や大型台風などが頻発しており、愛媛県内最多の 2,011 箇所の土砂災害危険箇所とその中に 611 箇所の土砂災害警戒区域、589 箇所の土砂災害特別警戒区域が指定されている。

3) 課題と解決方法

表 2.4-1 課題とテレビを利用した視覚による解決方法

課題①	FM 告知放送システムの整備により「音声」の情報伝達手段は整備されているが、聴覚の衰えや障害、高齢者、当該施設等、情報が届きにくい高齢者等（以下「対象者」という）向けの情報伝達手段の整備は十分とは言えず、視覚的な情報伝達手段の新たな整備が必要。（住民の高齢化率は 36%超）。
対象者	聴覚障害者、手話通訳者、高齢者、土砂災害警戒区域立地施設、須賀川浸水想定区域立地施設、行政関連施設
解決方法	・テレビ・プッシュシステムを整備することで、視覚的な情報伝達手段を強化する。 ・災害発生時の緊急情報は、テレビの電源や入力ポジションを連動させ、自動的にテレビの画面に情報を表示する。

表 2.4-2 課題とテレビ・プッシュシステムによる受信確認機能整備による解決方法

課題②	<ul style="list-style-type: none"> ・ 愛媛県最多の 2,011 箇所土砂災害危険箇所が存在し、警戒区域/特別警戒区域が点在。 ・ 土砂災害発生や危険が高まった時に当該エリア住民への情報伝達に多くの時間と手間を擁しており、効率的に情報伝達の状況把握ができる手段の整備が必要。
対象者	聴覚障害者、手話通訳者、高齢者、土砂災害警戒区域立地施設、須賀川浸水想定区域立地施設、行政関連施設
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土砂災害警戒区域等の対象者に対して、宇和島市から任意の緊急情報が発信できる仕組み（以下「手動配信機能」という。）を整備する。 ・ 双方向機能により配信した情報に対するアンサーバックを得られる緊急情報（以下「受信確認付き緊急情報」という。）を宇和島市から発信し、対象者の受信確認状況を把握する。

表 2.4-3 課題とテレビ・プッシュシステムによる生活情報の配信による解決方法

課題③	<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報伝達手段の高度化、多様化を推進する上で、テレビ・プッシュシステムが平常時も活用される取り組みが重要である。 ・ 現在、活用している情報伝達手段は、全て緊急時と平常時に併用されている。
対象者	聴覚障害者、手話通訳者、高齢者、土砂災害警戒区域立地施設、須賀川浸水想定区域立地施設、行政関連施設
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急情報に限らず、宇和島市からの各種お知らせ、防犯情報、天気予報、ごみ収集情報等の生活情報を配信し、平常時からの利用を促進する。 ・ 定期起動機能（朝のお知らせ）を活用し、画面に触れる機会を増やす。 ・ 一部、LED ランプ搭載端末を試験的に導入（今回の整備外）し、LED ランプの効果を検証する。

2.4.2本事業で整備したシステムの全体構成

1) 全体システム構成図

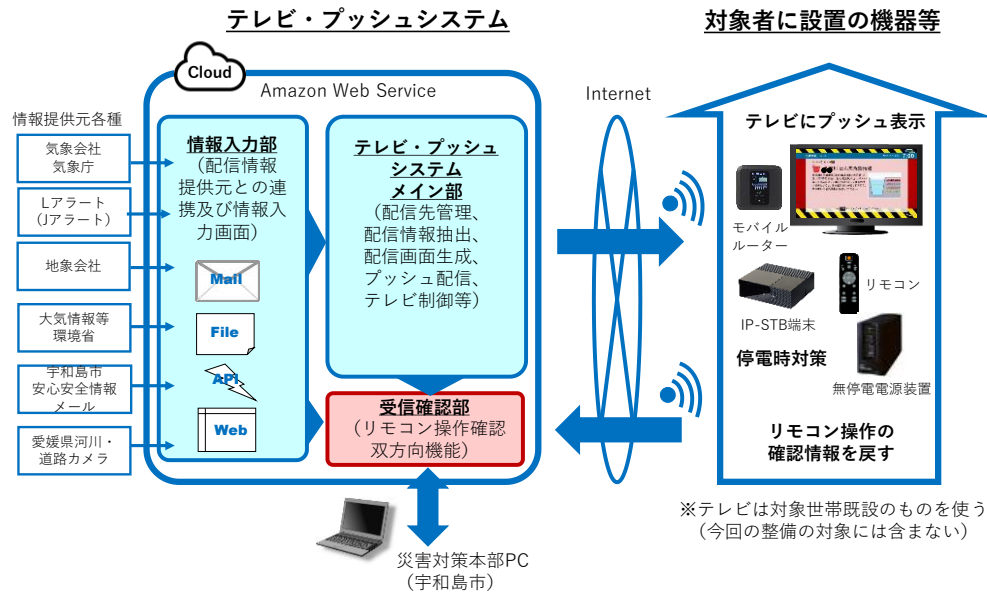


図 2.4-1 全体システム構成図

2.4.3実証実験及び評価の方法

1) 実証日時：

平成 29 年 12 月 3 日（日）9:00～11:00（防災訓練）

平成 29 年 11 月中旬～12 月中旬（アンケート回答時まで）

表 2.4-4 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	実施内容と対象者
個人宅、施設	①テレビ・プッシュシステムによる視覚的な情報伝達手段整備に対する検証 ②テレビ・プッシュシステムによる受信確認機能整備に対する検証 ③テレビ・プッシュシステムによる生活情報の配信に対する検証 （①～③の対象者：聴覚障害者、手話通訳者、高齢者、土砂災害警戒区域立地施設、須賀川浸水想定区域立地施設、行政関連施設）

2) 検証・効果測定方法

- a) 防災訓練にて、宇和島市から配信した緊急情報をどれだけテレビで確認したかを、アンケートを通して把握する。(①)
- b) 同時に、他の情報伝達手段も活用し、多様化の重要性を検証する。(①)
- c) 防災訓練時に、手動配信機能で対象者に緊急情報を配信する。(②)
- d) 防災訓練時に、受信確認付き緊急情報を配信し、対象者の受信確認状況（リモコン操作状況）を把握する。(②)
- e) 実証実験期間中に、平常時から各種生活情報を利用したかを、アンケートを通して把握する。(③)
- f) 定時起動機能の設定率を、端末ごとの設定情報から把握する。(③)
- g) 試験的に導入した LED ランプ搭載端末利用者（20 台）に対して、アンケート等により、LED ランプの有効性を把握する。(③)

2.4.4 実証実験結果の概要

1) 新たに整備した個人宅や施設内のテレビに対して、プッシュ型で情報伝達を行う「テレビ・プッシュシステム」からの改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
1	視覚的な情報伝達手段整備	<u>配信情報入力画面で情報を配信</u>			
		①緊急時にテレビ・プッシュシステムの利用世帯に対して、宇和島市から受信確認付き緊急情報の配信ができること。	・訓練時に、宇和島市から配信情報入力画面を使って、受信確認付き緊急情報を配信できたか。 ⇒操作所感を担当者にアンケートで確認 (5段階評価)	○	達成
		②テレビ・プッシュシステムによる情報伝達で、災害の状況に応じた情報を確認する。 (音声/LED ランプのみと、画面自動切替表示の違い等も含む。)	・「情報を見た」の回答が6割を超えること。 ・複数の情報を見た方が6割を超えること。 ・気づきの傾向を分析する。 ・各伝達手段の「情報に気づいた」の比率よりも、質問1の「情報を見た」の比率が高いこと。	○	想定以上、回答者全体の85%が情報認知
		③他の情報伝達手段との確認状況との違いを確認する。	・テレビ・プッシュシステムの良いと思う点を分析する。	○	達成
		④テレビ・プッシュシステムの継続利用意向を確認	・「継続したい」の回答が6割を超えること。	○	想定以上、回答者全体の79%が継続意向

1) 新たに整備した個人宅や施設内のテレビに対して、プッシュ型で情報伝達を行う「テレビ・プッシュシステム」からの改善の検証

項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
2	受信確認機能整備	配信情報入力画面で情報を配信	・同上	○	達成
		・同上 受信確認画面で受信確認状況を確認	・同上	○	達成
		・上記で配信した受信確認付き緊急情報の受信状況を時間毎に確認できること。 ・IP-STB 端末へのネットワーク接続状態(電源不通等)により、外出等不在時を切り分け、参加者の回答状況を宇和島市で把握する。 <u>未確認端末への再配信(再プッシュ)</u> ・未確認の端末は15分後に当該情報の再配信(再プッシュ)が自動で行われたか。	・防災訓練時に配信した受信確認付き緊急情報の受信状況(確認済、未確認、未接続)の台数及び対象者を市で把握できること。 ⇒時間毎に管理画面で200台の状況(確認済、未確認、未接続)を把握できること。 ・時間ごとの確認状況を、Excel形式のファイルで出力できること。	○	達成
3	生活情報の配信	・テレビ・プッシュの良い点の確認。	・良い点から傾向分析。	○	達成
		・平常時、どのような情報をみていたかを確認。	・特によく見られていた情報を分析。	○	想定以上、想定以上、回答者全体の85%が情報認知
		・テレビ・プッシュシステムの継続利用意向を確認。	・「継続したい」の回答が6割を超えること。	○	想定以上、回答者全体の79%が継続意向
		・今後、欲しい情報の要望等を確認する。	・要望等の傾向を分析。	—	—
	・定時起動機能(朝のお知らせ)の設定率から、日常稼働の状況を確認する。	・聴覚障害者のうち、定時起動機能(朝のお知らせ)を使用していた端末数が全体の6割を超えること。	○	なし	

2.4.5本事業のまとめ

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
1	テレビ・プッシュシステムによる視覚的な情報伝達手段システム	<ul style="list-style-type: none"> テレビ画面の接触は高く想定通り（又は想定以上）に有効である。 <p><u>配信側</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 配信入力画面をスムーズに操作し、緊急情報を正常に配信できた。 操作感のアンケートでも問題は特段なかった。 <p><u>受信側</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 防災訓練では、未参加者も含めたアンケート回答者のうち、「情報をみた」が85%。 上記情報認知者のうち、複数の情報をみた人は、90%で、情報に気づいた理由は、「テレビに自動で表示されたから」が67%で最も高い。 テレビ・プッシュシステムが85%情報認知しているが、防災ラジオ：55%、メール：48%、アプリ：8%、FAX：6%となっており、テレビ・プッシュの情報認知は、対象者にとって他の手段より高い。 アンケート回答者のうち、79%がテレビ・プッシュの利用継続意向があった。 	<p><u>配信情報入力画面からの配信</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 配信入力画面では、原稿を作成し、配信操作を行うが、今後の継続運用では、事前に想定される災害毎の情報を原稿登録し、それを編集・配信することにより効率的に情報配信が行えるよう運用ルールの構築。 <p><u>土砂災害警戒区域のグループ化</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 情報認知の状態を検証するため、設置モニター全台に配信したが、特定の端末に限定し配信できるグループ配信機能を有しているため、土砂災害警戒区域のグループを登録し、配信情報入力画面から当該区域用の緊急情報を配信していく運用ルールの構築。 <p><u>避難情報に関する様々な配信方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 避難情報に関して、住民に情報伝達する方法と、土砂災害警戒区域や浸水害想定区域など、特定区域の住民に対しての情報伝達する方法に使い分け。
2	テレビ・プッシュシステムによる受信確認機能整備	<ul style="list-style-type: none"> 受信確認状況の把握がリアルタイムに行え、200名の伝達状況確認先を絞り込むことができ、想定通り（又は想定以上）に有効である。 <p><u>配信側</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 配信入力画面をスムーズに操作し、緊急情報（受信確認付き）を正常に配信できた。 <p><u>端末側</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 情報認知の回答者のうち、92%が専用リモコンでの「情報確認操作」を行った。 <p><u>状況収集側</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 受信確認画面で確認状況を一覧表示できた。（受信確認画面での操作自体も問題なし） 200台中、160台（80%）から受信確認操作が返ってきた。 Excel形式での時間ごとのファイル出力も問題なし。 15分後の未確認端末への自動再プッシュも正常に動作→再プッシュ後に受信確認操作があった。 	<p><u>施設での受信確認</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 複数台設置の施設では、1台で受信確認操作を行えば、受信確認済になるようにシステムロジックを変更する。（実証実験後、変更済） <p><u>受信確認：「決定」ボタン以外でのリモコン操作</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 聴覚障害者で未確認の8名のうち、リモコンの「決定」ボタン以外を押下した方が2名おり、これも「確認済」にするようシステムロジックの変更。（実証実験後、変更済） <p><u>外出時のUPS オフによる切り分け</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 電源を切らずに外出した場合は、受信確認部では「未確認」となり、システム的には外出か在宅かの区別ができない。また、電源を切った場合と、モバイルルーターがクレードルから外れていて、ネットワークが未接続の場合も、受信確認部では「未接続の可能性有」となり、システム的に区別ができない。従って、外出時にUPSの電源を切るルールを住民に求めるのではなく、「未確認」、「未接続の可能性あり」の両方とも、別の情報伝達手段で避難を促す運用が望まれる。

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
3	テレビ・プッシュシステムによる生活情報の配信	<ul style="list-style-type: none"> テレビ・プッシュを平常時も利用されており、想定通り有効である。 <p>受信側</p> <ul style="list-style-type: none"> 良い点として、「自動にテレビに表示される」(80%)、「テレビ画面に文字で表示される」(65%)、などが上位で、視覚的伝達が平常時でも有効。 平常時によく見られる情報は、「天気予報」(58%)、「朝のお知らせ」(45%)が高い。 「朝のお知らせ」は全体の66%が設定、個人宅の利用率が高い。 個人宅の方が平常時にみる情報の回答率が高く「天気予報」(82%)、「朝のお知らせ」(57%) アンケート回答者の79%が、テレビ・プッシュシステムの利用継続意向あり。 	<ul style="list-style-type: none"> 平常時に追加してほしい情報として、イベント情報や不審者情報、道路状況等。

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案			
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項	
1	モバイルルーター及び回線関連	<p>モバイルルーターはクレードルに接続して電源供給する形式としたが、掃除等でクレードルから外れ、モバイルルーターに電源供給されていないことに気づかないケースが数件発生し、サポートに連絡があった。</p> <p>設置時にクレードルを使う場合は、モバイルルーターとクレードルを結束バンドで留める等の工夫が必要である。</p> <p>また、管理画面において、ネットワーク接続状況を確認できるため、回線が切断、又はIP-STB 端末の電源がOFFの場合は、サポートから連絡する等の運用ルールも構築していく方がよいと思われる。</p>	
2	モバイル回線	<p>モバイル回線は DoCoMo モバイル網の MVNO 回線で、3GB/月の通信量の SIM を利用した。11月の通信量は1ヶ月の平均で0.8GB。能動的にホーム画面や各種チャンネルにアクセスするのではなく、プッシュ情報のみを閲覧している方は、通信量が少ない。</p> <p>ただし、上限の3GBを超えているものが複数あり、IP-STB 端末以外にも使用された可能性がある。（上限を超えた場合、通信速度制限がかかる）</p> <p>施設等は既設のインターネット回線があるため、4月以降に継続する場合は既設の回線の利用を促し、聴覚障害者はモバイル回線を無料で提供していく方向で検討している。</p>	
3	モバイル回線の耐災害性	<p>2011年の総務省資料によると、東日本大震災の際、移動体通信の音声通話について、トラフィックが大幅に増加したため、各キャリアで輻輳が発生し、最大で70%~95%の通信規制が実施された。</p> <p>一方、パケットは、一時 DoCoMo において30%の規制が実施されたが、すぐに規制が解除され、他社では規制は実施されなかった。</p> <p>このことから、モバイル回線（パケット）はルーター側の電源が確保できれば、災害耐性が高いインフラであるといえる。</p> <p>今回整備したモバイルルーターは、バッテリーを搭載したものを採用しており、仕様のには最大20時間（LTE通信時）の無線LAN連続通信時間を有している。</p> <p>従って、通常時、モバイルルーターに適切に充電されていれば、災害発生時も通信が確保される可能性が高いと思われる。</p> <p>また、テレビやIP-STB 端末には、UPS（350VA/210Wの最大出力容量）を接続しているため、テレビの消費電力に依存するが、数十分間の電源確保が可能である。</p>	
4	テレビの HDMI CEC 対応	<p>今回の設置の中、HDMI CEC 未対応テレビや、自動起動・自動切換の両方が動作しないテレビが若干存在した。</p> <p>設置時の確認方法、テレビの設定変更等、設置を行う事業者にある程度のノウハウが必要となる。</p>	

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項
		今回の実証実験では、STB等の設置で実績がある地元のケーブルテレビ会社に依頼した。また、CEC対応のための確認の手順化と、正常に動作しない場合の、利用者への説明資料が必要となる。
5	設置体制	聴覚障害者への設置時は、手話通訳者に同行いただいた。平時より、宇和島市の各種イベントでの手話通訳を通して、聴覚障害者と手話通訳者の信頼関係が形成されており、設置をスムーズに進めることができた。 また、手話通訳者宅にも設置し、テレビ・プッシュシステムの理解を深めていただくことで、聴覚障害者への説明の一助にさせていただく工夫を行った。
6	現地サポート体制	テレビ・プッシュシステムでは、テレビの電源状態や接続状態を管理画面から確認できるため、定期的な状態確認を行い、運用者側で利用状況の確認を取った。 モバイルルーターがクレードルから外れた等の事象が確認された時は、現地訪問サポートを実施した。
7	LED ランプ	実証実験の整備に含まれていない案件として、整備事業者側からLEDランプが明るい新機種種のIP-STB 端末（当時開発中）の貸与を受け、聴覚障害者を中心に20台設置した。 前述の図3.4.5-04（宇和島市個別報告書参照）のように、13名の聴覚障害者がLEDランプに気づいたとしており、テレビ画面、音声に加え「光」の重要性を確認できた。 一方、現行機種では、ランプが暗く、わかりにくかったという意見もあり、新機種のような「光」の明るさも重要であるといえ、今後、IP-STB 端末を増やしていく際は、新機種種のIP-STB 端末を選定すべきと判断している。特にHDMI CECで自動起動・自動切替が正常に動作しないテレビで情報受信が把握でき、有効と思われる。
8	配信情報入力画面からの配信（情報配信関連）	配信入力画面では、原稿を作成し、配信操作を行うが、今後の継続運用では、防災計画に基づいて、事前に想定される災害毎の情報を原稿登録しておき、それを編集・配信することでより効率的に情報配信が行えるよう運用ルールを構築すべき。
9	土砂災害警戒区域のグループ化（情報配信関連）	今回は情報認知の状態を検証するため、設置モニター全台に配信したが、特定の端末に限定し配信できるグループ配信機能を有しているため、土砂災害警戒区域のグループを登録し、配信情報入力画面から当該区域用の緊急情報を配信していく運用ルールを構築すべき。
10	避難情報に関する様々な配信方法（情報配信関連）	避難情報については、広く住民に情報伝達する方法と、土砂災害警戒区域や浸水害想定区域など、特定区域の住民に対しての情報伝達する方法に使い分けるべき。
11	施設での受信確認（受信確認関連）	複数台設置の施設では、1台で受信確認操作を行えば、受信確認済になるようにシステムロジックを変更すべき。（実証実験後、変更済）
12	受信確認：「決定」ボタン以外でのリモコン操作（受信確認関連）	聴覚障害者で未確認の8名のうち、リモコンの「決定」ボタン以外を押下した方が2名おり、これも「確認済」にするようシステムロジックを変更すべき。（実証実験後、変更済）
13	外出時のUPS オフによる切り分け（受信確認関連）	電源を切らずに外出した場合は、受信確認部では「未確認」となり、システム的には外出か在宅かの区別ができない。 また、電源を切った場合と、モバイルルーターがクレードルから外れていて、ネットワークが未接続の場合も、受信確認部では「未接続の可能性有」となり、システム的に区別ができない。 従って、外出時にUPSの電源を切るルールを住民に求めるのではなく、「未確認」、「未接続の可能性あり」の両方とも、別の情報伝達手段で避難を促す運用がよいと思われる。
14	対象者の拡充	聴覚障害者等へのさらなる設置拡充を進めていくためには、必要となるHDMI CEC対応テレビやインターネット回線についての説明等もワンストップで行うことが、新規利用者の獲得につながる重要な要素になると考えられる。
15	周知活動	個人宅や施設への機器設置事業者として、地元ケーブルテレビ会社を活用したが、テレビ・プッシュシステムは、インターネット環境があれば利用可能であり、ケーブルテレビの加入の有無に依存しないことを、利用者に周知する活動が必要である。

1) 整備・運用費用について

【整備コスト】

表 2.4-5 テレビ・プッシュシステムメイン部／情報入力部の整備コスト

#	項目	単位	金額（税別）	備考
1	システム 初期費用 （既存サービスを活用）	1 式	4,000,000 円	・サーバ、システム設定 ・自治体情報連携設定 ・ホーム画面等調整 ・顧客・端末管理設定 等
2	グループ配 信機能設定	1 式	1,000,000 円	・グループ配信機能を利用する場合 の設定費用
3	ごみ収集日 情報設定	1 行 政区	150,000 円	・情報変更が生じた場合の修正は別 途費用が発生

表 2.4-6 受信確認部（新規開発）の整備コスト

#	項目	単位	金額（税別）	備考
4	受信確認部 新規開発 （既存サービスと連動）	1 式	(6,400,000 円)	・仕様策定、コーディング、テスト、 テレビ・プッシュメイン部等との連 携 等 ・他の自治体で採用する場合、改修要 件がない場合は、特に整備コストは かからない

表 2.4-7 個人宅、施設ごとの設置機器一式

#	項目	単位	金額（税別）	備考
5	IP-STB 端末	1 台	15,000 円	・HDMI ケーブル、専用リモコン（電 池含む）、AC アダプタ同梱 ・本実証事業では 205 台 （内、5 台予備）購入
6	モバイル ルーター（及 びクレード ル）	1 台	27,000 円	・クレードル同梱 ・回線開設費用を含む 本実証事業では 205 台 （内、5 台予備）購入
7	無停電電源 装置	1 台	23,800 円	・本実証事業では 205 台 （内、5 台予備）購入

※上記に機器設置等の作業費用は含まない。

【運用コスト】

表 2.4-8 テレビ・プッシュシステムメイン部／情報入力部の運用コスト（年額）

#	項目	単位	金額（税別）	備考
8	システム ライセンス 費	年額	1,500,000 円	・システム利用ライセンス費用
9	システム 運用費	年額	3,000,000 円	・クラウドサーバ、システム運 用・監視・保守費用 （1月当たり 250,000 円） ・1,000 端末まで固定額 ・1,000 端末以降、1 端末毎に年額 3,000 円を加算

表 2.4-9 モバイル回線通信費用（月額）

#	項目	単位	金額（税別）	備考
10	MVNO モバ イル回線費	1回 線/ 月額	980 円	・月通信容量：3GB まで ・本実証事業では 200 回線を利用

※上記に問い合わせ対応等のサポート費用は含まない。

他の自治体でテレビ・プッシュシステムを導入する場合、かつ既設のインターネット回線を利用する場合は、上記#1～5、#8～9 の費用が必須となる。

宇和島市では、既設のインターネット回線を持たない対象者も存在したことから災害耐性を考慮して、モバイル回線（上記#6 及び#10）及び無停電電源装置（上記#7）を採用した。

2.5 愛媛県新居浜市「災害・防災情報伝達機能強化整備事業」

2.5.1 本事業の目的、課題、解決方法

1) 目的

本実証事業は、過去の災害の経験を踏まえ、新たに整備するシステムを利用した住民への情報提供の有効性や既存情報伝達システムからの改善を検証するとともに、市での被害情報取得能力向上による避難判断等への活用が有効に働くかどうかを検証することを目的とする。

2) 地域特性、災害特性

新居浜市は、四国の瀬戸内海側のほぼ中央に位置し、東は四国中央市、西は西条市、南は高知県境に接し、北は瀬戸内海（燧灘（ひうちなだ））を隔てて広島県に面している。市南部の赤石山系のすぐ北側には海岸線が迫っており、1,500m以上の連峰が海岸部に近接している地形は、日本でも珍しい。人口は約12万1千人で、海岸部、河川沿岸部、市街地、山間部と、燧灘（ひうちなだ）から四国山脈まで変化に富んだ地域を有している。

新居浜市及びその周辺地域で起こりうる災害は、地震・水害（土砂災害を含む）等、多岐にわたる。過去には、平成16年に台風による甚大な被害を受け、その災害は激甚災害（土砂災害）に指定されている。当時、避難勧告は発令されたものの、避難の遅れ等により死者がでていた。

愛媛県は土砂災害防止法に基づき、新居浜市において40箇所の土砂災害警戒区域と37箇所の土砂災害特別警戒区域を指定されている。（平成28年12月12日）

市域の災害環境としては、「南海トラフ地震防災対策計画を作成して津波に関する防災対策を講ずべき者に係る区域」に大島や燧灘沿岸部が指定されているという状況がある。愛媛県の津波浸水想定（平成25年3月）では、南海トラフ地震等で最大クラスの津波が発生した場合の新居浜市の浸水面積を、燧灘沿岸部の低地部の955ha（市面積の約24%）としている。

3) 課題と解決方法

表 2.5-1 課題とコミュニティ FM（防災行政無線、J-ALERT 連動）による解決方法

課題①	防災行政無線の屋外拡声放送では荒天時等、屋内での聴取が困難であり、緊急情報の伝達が十分でない。
対象者	土砂災害特別警戒区域内避難勧告世帯、一般住民
解決方法	コミュニティ FM を開設し、防災行政無線や J-ALERT と連動させ、災害情報を広く市民に提供する。また、放送内容は、インターネットを通じても放送し、新居浜市公式アプリ「新居浜いんふお」と連動させた緊急放送も可能とする。

表 2.5-2 課題と防災行政無線自治会広報連動高度化システムによる解決方法

課題②	地域 WiMAX システムをインフラとした IP 告知放送システムで、市内 175 箇所の自治会広報スピーカーを通じ情報伝達を行っているが、地域 WiMAX システムの電波特性や通信容量の問題、及び機器等の老朽化により、開始当初と比べ安定・確実な情報伝達が一部で損なわれつつある。
対象者	一般住民
解決方法	防災行政無線と連動した、自治会広報システム（IP 告知放送）、地域 BWA（超高速無線 WAN システム）をインフラとしたシステムに変更し、安定した確実性のある情報伝達手段とする。

表 2.5-3 課題と携帯電話、タブレット端末向け災害情報伝達システムによる解決方法

課題③	新居浜市公式アプリ「新居浜いんふお」は、スマートフォンしか対応しておらず、フィーチャーフォンを多く所有する高齢者等には提供できていない。また、強制的に通知される情報（プッシュ通知機能）も定型の簡易な表示のため、緊急性を伝える内容になっていない。さらに、緊急を要する安否確認システムは、公式アプリに装備されておらず、ワンタッチで操作できる仕組みではなく、操作性に問題が残る等、携帯電話向け防災アプリケーションのアクセシビリティについて課題を抱えている。
対象者	要支援者、地域支援者、一般住民
解決方法	市民が所有する携帯電話（スマートフォン、フィーチャーフォン）、タブレット端末向けに、新居浜市防災情報システム（J-ALERT、防災行政無線等集約）と連動し、緊急災害情報及び防災情報を新居浜市公式アプリ「新居浜いんふお」を通じて提供する。また、合わせて要配慮者支援を目的に、安否確認システムを提供する。

表 2.5-4 課題と高画質河川・潮位監視カメラ、水位センサー作動システムによる解決方法

課題④	夜間や荒天時において、インフラ（地域 WiMAX）及びカメラ性能の都合上、鮮明な画像等十分な情報を得るのが困難な場合があり、重要情報の確実な入手及び提供が一部損なわれている。
対象者	市職員、一般住民
解決方法	地域 BWA ネットワークを活用し、高画質映像が確保できる 4K カメラや水位センサーを設置し、河川水位・潮位においてより確実な情報を取得し、市において避難勧告等の判断に活用するとともに、市民が所有する携帯電話等に、水位画像情報を提供する。

2.5.2本事業で整備したシステムの全体構成

1) 全体システム構成図

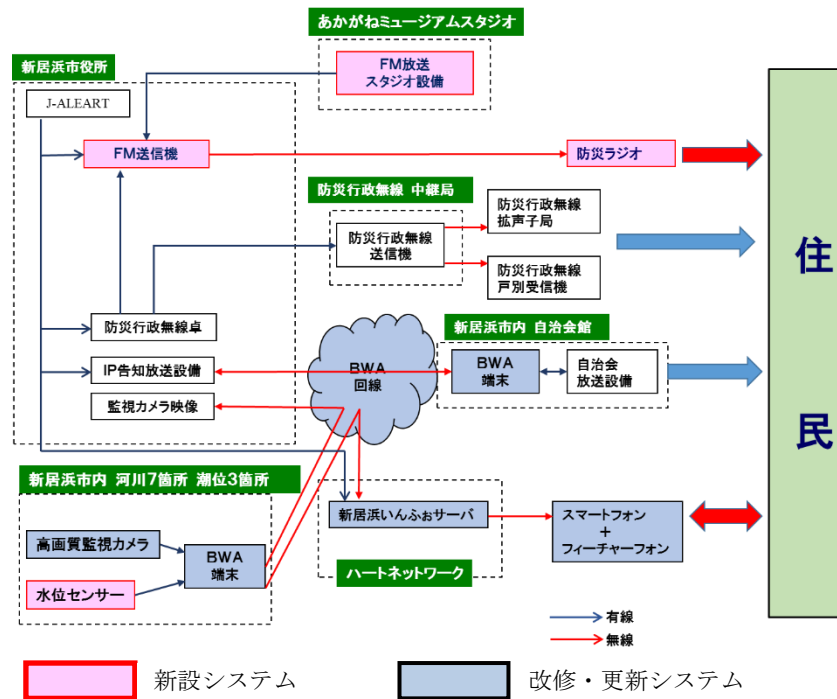


図 2.5-1 全体システム構成図

2.5.3実証実験及び評価の方法

1) 実証日時：

平成 29 年 12 月 2 日（土）13:30～15:30

表 2.5-5 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	実施内容と対象者
新居浜市役所 (防災無線室)	①コミュニティFM整備に対する検証(市職員、防災ラジオ配布世帯)
新居浜市内 新居浜東港潮位 監視カメラ局	②防災行政無線自治会広報連動高度化システムに対する検証(伝達不具合のあった30の自治会)
阿島 池王神社	③携帯電話、タブレット端末向け災害情報伝達システムに対する検証(防災ラジオ配布世帯)
	④高画質河川・潮位監視カメラ、水位センサー作動システムに対する検証(市職員)

2) 検証、効果測定方法

- a) 防災ラジオ配布世帯に対し、防災行政無線緊急割込み放送訓練に関するアンケート調査
- b) 実証実験時にシステム動作による評価
- c) 防災行政無線自治会広報連動放送の品質改善について、回線切替時にヒアリング調査
- d) 河川・潮位監視カメラによる整備効果について市職員へアンケート調査、水位データ取得による整備効果について市職員へアンケート調査
- e) 防災無線室にて、防災ラジオで聴取した市職員にヒアリング調査
- f) 防災担当職員が市内走行し、走行区間におけるラジオ受信状況及び、FM 不感地帯におけるインターネット FM の聴取を確認し、集計実施

3) 実証実験スケジュール

- a) 13:30 訓練開始 コミュニティ FM 整備に対する検証（「新居浜いんふお」安否確認検証、河川・潮位監視カメラモニター画面確認、水位観測データ確認）
- b) 14:00 自治会広報連動高度化（BWA 端末）確認、河川・潮位監視カメラ設置状況確認
- c) 15:00 コミュニティ FM 演奏所視察

2.5.4 実証実験結果の概要

1) 新たに整備したシステムを利用した住民への情報提供の有効性や既存情報伝達システムからの改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
1	コミュニティ FM 整備	①防災無線で割込み放送を実施	・FM 放送中の防災ラジオに、緊急の防災行政無線割込みをかけ、聴取ができること	4	達成
		②J-ALERT の割込み放送	・J-ALERT 起動時に割込み放送が聴取できること	3	ノイズが混じり、聞こえづらい部分があるが、内容の把握は可能
		③市内 FM 受信状況走行確認	・走行中にコミュニティ FM 放送が良好に聴取できること	4	達成
		④FM 不感地帯のインターネット FM の聴取	・スマートフォンやタブレットでインターネット FM によるラジオ聴取が可能なこと	5	達成
		⑤防災ラジオでの情報伝達	・防災ラジオが起動信号を受信し、速やかに起動し、緊急放送の聴取が可能であることを確認	5	達成
		⑥避難情報の伝達	・緊急放送を防災ラジオで聴取し、避難情報等の伝達と避難状況把握が短時間で可能であるかを検証	5	達成

1) 新たに整備したシステムを利用した住民への情報提供の有効性や既存情報伝達システムからの改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
		⑦防災ラジオの聴取	・屋外・車内で聴取が可能なことを確認 ・防災ラジオによる放送の聞き取りやすさを確認(屋外スピーカーによる放送との比較)	4 5	達成 達成
		⑧防災ラジオ端末の操作性	・緊急割込み聴取時の操作性確認	5	達成
2	防災行政無線自治会広報連動高度化システム	伝達不具合箇所 30箇所の自治会へ地域BWA導入により良好な放送の可能を確認	・回線切替時の放送確認ヒアリングにより確認	5	達成
3	携帯電話、タブレット端末向け災害情報伝達システム	①「新居浜いんふお」の安否確認登録 ②「新居浜いんふお」の安否確認時間 ③フィーチャーフォンを含めた携帯電話所有市民に対して安否確認通知の配信 ④「新居浜いんふお」アプリ画面の安否確認専用画面/防災専用画面の選択可能を確認 ⑤「新居浜いんふお」操作性確認	・安否登録確認機能登録人数の確認 ・安否確認回答(時間)を評価 ・フィーチャーフォンでの操作可否を評価 ・フィーチャーフォンデモ機、スマートフォン・デモ機でのメール配信・プッシュ通知の伝達可否を評価 ・フィーチャーフォン、スマートフォン・デモ機での専用画面の選択可否を評価 ・安否確認機能を登録した方へのアンケート	4 3 可 可 可 5	達成 30分以内に安否回答した人数が46% 達成 達成 達成 達成
4	高画質河川・潮位監視カメラ、水位センサー作動システム	①監視カメラ画像による河川位・潮位の状況把握可能性確認 ②「新居浜いんふお」の河川状況画像の確認 ③新旧カメラ画像の比較	・新カメラ画像の鮮明さを確認(防災無線室モニター) ・「新居浜いんふお」で河川画像の鮮明さを5段階評価 ・カメラ画像の改善による整備効果をアンケート(5段階評価)	5 4 5	達成 達成 達成

1) 新たに整備したシステムを利用した住民への情報提供の有効性及び既存情報伝達システムからの改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
		④防災無線室で、水位センサーによる水位情報を確認	・水位情報の確認の可否を評価	可	達成
		⑤水位データ取得による整備効果アンケート	・アンケートによる改善効果を5段階評価	5	達成

2.5.5本事業のまとめ

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
1	コミュニティ FM 整備	・利用者が操作することなく防災ラジオが自動起動し、緊急ランプ点滅とともに最大音量で情報伝達が行われ、在宅の要支援のうち 88%の方から防災ラジオから防災情報を入手することができたとの回答を得ており、十分な効果が得られた。	<ul style="list-style-type: none"> ・コミュニティ FM 聴取が可能であれば、防災情報も受信できるため、屋内のコミュニティ FM 受信可能場所に設置するという前提条件の周知徹底に留意する必要がある。 ・防災ラジオの操作について、普段から使用してもらう工夫が必要。 ・認知度・聴取率の向上のために、市民が注目する放送番組の企画が必要。
2	防災行政無線自治会広報連動高度化システム	・携帯電話等のモバイル端末所持率が低い高齢者等においては、屋外放送システムによる防災情報の入手が、外出時における貴重な情報取得手段であり、情報伝達不具合箇所 30 箇所全ての改善により、屋外における安定した防災情報の伝達が可能となった。	・特になし
3	携帯電話、タブレット端末向け災害情報伝達システム	<ul style="list-style-type: none"> ・安否確認通知にはプッシュ通知機能を利用し、端末に表示を行うことで、情報が届きにくい高齢者等へ視覚に訴えることが可能となり、登録対象要支援者 30 名のうち安否確認登録ができた 19 名については、100%が安否状況に関する通知を確認しており、十分な効果が得られた。 ・安否確認ができなかった要支援者については、安否確認システムに登録した地域支援者 80%から安否確認の連絡が行われており、地域支援体制について効果が得られた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・安否確認等の重要性について、理解浸透のための継続的取組みが必要。 ・操作不慣れに対して、定期的な講習、アプリ使用継続のための魅力的なコンテンツの充実があげられる。 ・登録確認の改善のために、アプリの改善が必要。 ・幅広い OS へのソフトウェア適合を図る必要がある。 ・アプリの使用継続のため、市民に対し魅力的なコンテンツの充実。
4	高画質河川・潮位監視カメラ、水位センサー作動システム	<ul style="list-style-type: none"> ・旧カメラ画像よりも画像が鮮明で量水板によるおおよその水位が「新居浜いんふお」等で確認することができ、情報が届きにくい高齢者等が河川等の状況確認のために自ら出向く必要もなく、また、避難のタイミングを自らも確認することが可能となった。 ・「新居浜いんふお」河川水位リアルタイム画像から「量水板の数値まで確認が可能となった」 	<ul style="list-style-type: none"> ・水位警戒レベルを超過時にアラーム等の発生が必要。 ・河川カメラの夜間視認性の向上のために、監視カメラ設置箇所にサーチライトの設置が必要。

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
		<p>との回答が 34%であり、「およその水位が確認可能」を含めると 93%の市職員が状況を把握できることを確認できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「防災無線室」の、河川水位リアルタイム画像から河川水位の状況が「量水板の数値まで確認が可能となった」との回答が 77%であり、「およその水位が確認可能」を含めると 100%の市職員が状況を把握できることを確認できた。 ・潮位リアルタイム画像から「潮位・波浪の状況把握について鮮明に確認が可能」との回答が 95%であり、「状況について視認ができる」を含めると 100%の市職員が状況を把握できることを確認できた。 ・防災無線室の端末を使うことによって、今回整備した金栄橋と尻無川の水位を、100%の市職員が把握可能と確認できた。 ・特に土砂災害警戒区域世帯の被災の可能性が高い世帯住民において、避難判断などに利用する情報取得が効率的かつ高精度で行えることを確認できた。 	

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案			
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項	
1	コミュニティ FM 整備	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時の有効な情報伝達手段とするためには、平常時のコミュニティ FM 聴取率の向上を図る必要があり、そのために広報や番組の充実によるラジオ聴取率の向上や防災訓練時の防災ラジオの活用を促進することが必要。 ・電波遮蔽によるコミュニティ FM 受信が困難な世帯については、事前に電波状況をチェックして、屋外アンテナの設置、ケーブルテレビ再送信の活用を実施する必要がある。 	
2	防災行政無線自治会広報連動高度化システム	<ul style="list-style-type: none"> ・情報伝達における安定した通信回線が必要なため、地域事業者と連携したインフラの整備（WiMAX⇒地域 BWA）が必要。 	
3	携帯電話、タブレット端末向け災害情報伝達システム	<ul style="list-style-type: none"> ・高齢者でフィーチャーフォンの所有割合が高い場合は、各種端末に対応したアプリケーションの開発、及び操作の簡易化が必要。 ・防災情報伝達ツールとしてのシステムの継続性を維持していくために、コンテンツの魅力向上による市民の継続利用を促進する必要がある。 	
4	高画質河川・潮位監視カメラ、水位センサー作動システム	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂災害警戒区域世帯に対し確実・迅速な情報伝達が必要なため、河川状況を数値で把握できる高度化したインフラを利用した高画質映像（4K）の伝送が必要になる。 ・情報伝達アプリによる河川状況画像配信も必要。 	

1) 整備・運用費用について

a) コミュニティ FM

コミュニティ FM については、運用を市内に本社を置く民間事業者（第三セクター）に委託することとしている。そのため、番組制作等における運用費用についても、民間事業者が負担することとなっている。なお、民間事業者は、ケーブルテレビを運営しており番組の相互活用なども行う予定としている。

(1) 整備費用：約 37,800 千円

<内訳>

送信所：約 12,800 千円

演奏所：約 15,000 千円

その他：約 10,000 千円

(2) 運用費用：約 25,000 千円／年

<内訳>

人件費：約 12,000 千円（アナウンサー、ディレクター、技術等）

番組制作費：約 6,000 千円

著作権料等：約 3,500 千円

その他：約 3,500 千円

※当面の間、当市においては補助事業による運用。

b) 地域 BWA を活用した屋外放送システム

屋外放送システムを稼働させる無線通信システムである地域 BWA システムは、市内に本社を置く民間事業者（第三セクター）が構築し、運用を行っている。同社は、当市に対しインフラを提供すると共に、市民に対してもインターネット接続サービスを提供している。

屋外放送（IP 告知放送）システムについては、当市が整備している。

(1) 整備費用

①地域 BWA システム：約 5,000 千円／基地局

<内訳>

機器費：約 2,500 千円

工事費：約 2,500 千円

※当市の場合、基地局を 15 局整備し、約 80,000 千円で民間事業者が整備を実施。

②IP 告知システム：約 250 千円／箇所（平均）

<内訳>

機器費：約 150 千円

工事費：約 100 千円

(2) 運用費用

①地域 BWA システム：約 6,000 千円／年（基地局 15 局想定の場合、
端末接続費は含まず）

※当市の場合、民間事業者が一般向けサービスと合わせ運用している。

②IP 告知システム：約 3,150 千円／年（約 18 千円×175 箇所）

※当市が、地域 BWA 回線使用料として、民間事業者に支払う。

c) 高画質河川・潮位監視カメラ

監視カメラは、ネットワークカメラを使用し、ネットワーク回線を地域 BWA としている。カメラの整備にあたっては、当市及び本事業により整備し、ネットワーク回線は、民間事業者より提供を受けている。

(1) 整備費用：約 12,000 千円（カメラ 10 局／水位センサー 2 局の場合）

<内訳>

機器費：約 10,000 千円

工事費：約 2,000 千円

(2) 運用費用：約 180 千円／年（約 18 千円×10 箇所）

※当市が、地域 BWA 回線使用料として、民間事業者に支払う。

- d) 携帯電話やスマートフォンを利用した防災情報の伝達・安否確認システム
本システムは、基本システムである「新居浜いんふお」を数年前に市内に本社を置く民間企業（第三セクター）が構築し、当市が使用料を支払い提供を受けている。本事業でのシステムは、機能の追加としてシステムを整備した。

(1) 整備費用：約 18,000 千円

<内訳>

新居浜いんふお（基本システム）整備費：約 10,000 千円

防災情報伝達・安否確認システム（本事業）改造費：約 8,000 千円

(2) 運用費用：約 2,400 千円／年

※追加システム（本事業）として、費用は発生していない。

2) 耐災害性について

- a) コミュニティ FM について

表 2.5-6 コミュニティ FM の耐災害性

被災の可能性	復旧に要する時間	対 策
停電	瞬時	スタジオ・送信所とも自家発電設備を備えた庁舎に設置。自家発電設備へ切り替わりの際も無停電電源装置により瞬断なく切り替えが可能。
スタジオー送信所（市役所）間のアクセスケーブル切断	瞬時	25GHz 帯無線回線を整備。 光回線が切断となった場合でもスタジオからの FM 放送が可能。

- b) 地域 BWA について

表 2.5-7 地域 BWA の耐災害性

被災の可能性	復旧に要する時間	対 策
停電	瞬時	バッテリーが 2 時間持続可能。 2 時間以降も可搬式発電機で対応可能。
地震による基地局設置建物の倒壊	瞬時	複数の基地局設置による相互補完。 また、耐震計算された建物に基地局を整備。
基地局アクセスケーブルの切断	瞬時	基地局までの光アクセス回線をループ化。 また、複数の基地局設置による相互補完。

2.6 熊本県菊池市「タブレット・スマートフォンを利用したパーソナライズ災害情報配信システムの整備」

2.6.1 本事業の目的、課題、解決方法

1) 目的

本実証事業は、熊本地震によって被災した本市が震災で浮かび上がった課題を解消するべく検討した情報配信システムが実際に有効に機能するのか、適切に運用することが可能であるかを検証するために実施する。そのために、課題に対応する機能を開発し、そのシステムを実際に運用し操作ログや関係者からの反応を得ることで、解決策の妥当性を検証するとともに、実運用にあたって考慮すべき点を抽出することを目的とする。

2) 地域特性、災害特性

地域特性

本市は高齢化が進行しており、65歳以上人口は15,284人、高齢化率は30.7%に上る。また、高齢者のみの世帯割合が47.5%で今後も増加傾向にある。高齢化も相まって、災害時要支援者数は11,488人と人口の23.1%に上り、被災時の避難支援体制の構築が急務である。自主防災組織の組織率は71%（平成28年）で全国平均80%と比較して低く、また熊本地震を契機に組織率が高まってきたが（平成25年時点13.4%）、組織の経験が浅く成熟が求められている。

災害特性

a) 本市における過去の災害状況（2000年（平成12年）以降）

2004年9月7日	台風18号により風水害発生 重傷者1名、軽傷者5名、家屋半壊10棟
2011年10月5日	当市を震源とするM4.4の地震発生 最大震度5強記録 住家の一部破損
2012年7月12日	九州北部豪雨により風水害発生 家屋全壊1棟、家屋半壊1棟、一部損壊6棟、床上浸水84棟、床下浸水142棟
2016年4月16日	益城町を震源とするM7.3の地震発生 死者145名、重軽傷者2,516名、住家全壊8,302棟、住家半壊31,219棟 (平成28年11月8日時点 熊本県災害警戒本部資料)

【熊本地震】

- ・ 2016年4月に発生した熊本地震での被災状況について下記の通り示す。
- ・ 被害総額は約77億円となり、過去30年間の自然災害において最大の被害となった。

主な被害

(2016年11月7日現在)

人的被害	死者		行方不明者		重傷者		軽傷者	
	2 (災害関連死)		0		17		56	
建物被害	種別	全壊	大規模半壊	半壊	一部損壊	合計		
	住宅	72	87	563	2,642	3,364		
	非住宅	313	114	490	669	1,586		

b) 現状の災害情報伝達手段

種類	整備時期	配備状況	各伝達手段の運営
防災行政無線	平成27年度	222局	・ 平常時 (情報提供担当課) 防災行政無線/安心メール：防災交通課, ホームページ/Facebook/Twitter：市長公室 ・ 災害時 (災害対策本部設置) 防災行政無線：総括班, 安心メール/ホームページ：広報班, Facebook/Twitter：主に広報班 (余力ある場合)
戸別受信機	平成27年度	1,200台	
安心メール	平成18年度	4,300人	
ホームページ	平成17年度	72万PV/月	
Facebook	平成25年度	4,077人	
Twitter	平成28年度	170人	

c) 熊本地震における災害情報伝達手段の評価[熊本地震後のアンケート (後述) 結果]

災害情報伝達手段	評価						
	健常者	障害者	外国人	観光客	高齢者	施設居住者	車中泊
防災行政無線	○	△	×	○	△	○	△
戸別受信機	○	△	×	△	△	○	△
安心メール	○	△	×	×	△	×	△
ホームページ(HP)	○	×	△	△	△	×	△
Facebook	○	×	△	×	△	×	△

※ 凡例 ○：伝達ほぼ可能 △：伝達一部可能 ×：伝達ほぼ不可能

【具体的な状況】

高齢者や 要支援者	特別な情報伝達手段がなかったため、要支援者の被災具合や避難状況の把握が困難であった。また自治会長や民生委員等の支援者や避難所との連絡手段も電話のみであったため、共有した情報の相違や、状況把握の遅れが発生した。
外国人	HPで発信した情報の翻訳対応（英語・韓国語）を人的に行った。その後、住民の要望に対応すべく、Facebook、Twitterへの翻訳も行った。
観光客	宿泊施設を通じて情報伝達された。市から特別に宿泊施設への情報配信は行っていなかったため、対応は施設に一任され、情報が上手く伝達された施設とそうでない施設との差がみられた。
車中泊、 自宅避難者	車中泊、自宅避難といった自主行動をとる人が多くいたが、市からそれらの人へ特別な情報伝達は行わなかった。車中泊、自宅避難者は情報リテラシーが比較的高かったため、HP、Facebook、Twitter等が活用された。避難所の状況、支援物資に関する情報量が少なかったこと、具体的な指示情報（5W2H）が不足していたことが課題として挙げられた。
震災後に行った 発災時の情報伝 達に対するアン ケート結果	広報誌、HP、安心メールを活用して全市民対象に実施した結果、伝達手段利用方法としては、安心メールを活用して情報収集をした方が一番多く、次に多かった手段は防災無線であった。また、自由記述として音声のみの情報（防災無線）では聞き取りにくく、聞き逃しも多いという意見を得た。高齢者や障害者からは情報が上手く取得できず不安の声もあった。（画一的な情報内容で混乱）

d) 災害時情報伝達における課題

区分	課題	対策
① 情報が届きにくい高齢者等への情報伝達手段（高齢者、障害者、観光客、外国人）		
高齢者	音声による情報伝達は、耳が遠くて聞き洩らしがあったり、すぐ忘れてりする。	情報伝達は、音声だけでなく、文字・画像も組み合わせたものが必要で、聞き、見直せる機能も必要である。但し、操作は簡単であることが必須である。
障害者	音声による情報伝達だけの場合、障害の内容、度合いによっては、全く情報が伝わらない。	障害の種類、度合いに応じて適切な情報伝達手段が必要である。そのため、音声だけでなく、文字、画像等による伝達手段も必要である。更に周囲の支援者を考慮した手段も必要である。
観光客	情報取得手段が限られる上、不慣れた土地であるため防災行政無線だけの情報では、適切な避難行動がとれない可能性がある。	観光・宿泊施設等の観光客が集まる場所で観光者に対して避難行動を指示できる手段が望ましい。観光アプリで防災情報を提供する対策等を行っている自治体もあるが、多くの観光客にこのアプリを事前にインストールしてもらうのは難しく、発災後に情報提供できる手段が必要である。
外国人	外国人は、定住者としては少ないが、外国人観光客は多い。外国人観光客	情報伝達は、多言語化や画像による提示が必要であると共に、文化の違いで状況理解

区分	課題	対策
	は上記観光客の特性に加え、言葉や文化の違いで情報の提供がより困難を極める。	のずれが生じないように、避難マニュアル等で適切な行動を提示する必要がある。
② 情報が届きにくい高齢者等をサポートする支援者への情報伝達手段（介護施設職員、民生委員、観光・宿泊施設職員）		
—	一般住民向けの情報だけだと、適切な行動がとれない。また、連絡手段が電話のみだと情報共有が難しい。	適切に行動できるように個別にきめ細かい情報を提供する必要がある。電話以外の連絡手段・支援サービスがあると望ましい。
③ 災害対策本部における災害情報伝達手段への情報入力		
—	複数の情報伝達手段を用意することは多重化の観点から重要であるが、現状入力が別々であるため作業負荷が増え、災害時には対応に苦慮している。	情報入力を一元化する必要がある。一方で、入力設備の耐災害性を考慮すると、複数の入力手段を備えることも必要である。
④ その他		
現状認識	一般の住民でも災害時には正常化バイアスがかかり状況認識の錯誤や、避難行動に遅れが生じるケースが多い。	本人が要避難状況であることを直感的に認識できる仕組みとして、情報伝達は、音声だけでなく、視覚でも訴える仕組みが必要である。
自主防災組織	本市では、防災対策は住民による自助・共助を中心としたいと考えているが、一方で自主防災組織の結成も近年増えてきたばかりで、成熟されているとは言えない状況である。	避難支援者等も含め、役割をもった住民が災害発生時に速やかに必要な行動を開始できるよう市として適切にサポートできる仕組みを構築したい。
車中泊・自宅避難者	熊本地震では、車中泊や自宅避難等、多様な避難形態をとる住民が相当数存在した。このような避難形態は助長すべきではないが、対策が必要となっている。	車中泊、自宅避難者が求める避難所の状況、支援物資に関する情報等、必要な情報提供を行い、避難支援ができる仕組みを構築したい。

3) 課題と解決方法

表 2.6-1 課題と災害時の情報配信業務の効率化による解決方法

課題①	災害発生時に情報伝達する手段が複数存在し、かつそれぞれが連携していないため、個別に情報を入力しなければならず、時間がかかってしまっていた。
対象者	自治体職員
解決方法	J-ALERT や L アラート等システムが自動起動するものについては、その情報が自動的にタブレット等の端末へ配信されるような連携を行うことができるようにした。また、今まで個別に情報入力しなければならなかった各出力媒体を連携し、少ない入力回数で多くの情報媒体へ配信することができるようにした。

表 2.6-2 課題と情報が届きにくい高齢者等への確実な情報伝達による解決方法

課題②	災害時には、情報配信方法が制限され、情報が届きにくい高齢者等に十分な情報を提供することができなかった。(例えば、インターネットでの情報取得が困難な高齢者、公的機関からの情報取得手段を持たない観光客、言語による障壁により 1 次情報の取得が困難な外国人、音声告知端末からの情報が確認できない聴覚障害者や、文字・画像による情報が確認できない視覚障害者)
対象者	高齢者、観光客、外国人、視覚・聴覚障害者
解決方法	情報が届きにくい高齢者等に対して、それぞれの課題を解消、軽減できる情報配信手段を提供する。 <ul style="list-style-type: none"> ・高齢者：操作がしやすく、自動で情報配信されるタブレット ・観光客：観光施設、宿泊施設に設置されるタブレット ・外国人：英語、中国語、韓国語の自動翻訳による情報伝達 ・聴覚障害者：画面の点滅等視覚で気づける情報配信端末 ・視覚障害者：自動で音声再生する情報配信端末

表 2.6-3 課題と情報が届きにくい高齢者等をサポートする支援者の見守り支援による解決方法

課題③	災害時に被支援者の安否の確認等が容易ではなく、区長を介してなど間接的に確認しなければならなかったため、安否確認に時間を要した。
対象者	民生委員、介護施設職員
解決方法	支援者—被支援者ともにタブレットを配布し、それぞれのタブレットを紐づけしておき、容易にテレビ電話ができる機能を備えるほか、被支援者のタブレットの操作履歴を活用し、一定時間操作がないと異常と判断し支援者に通知することで、迅速な安否の確認を可能にしている。

表 2.6-4 課題と自主防災組織の活動支援による解決方法

課題④	自主防災組織は、組織構築が始まったばかりで情報伝達の組織化がいまだ不十分な状態にある。そのため、市役所は現地の情報を十分に把握できず、必要な支援活動を迅速に行うのが難しかった。
対象者	区長（自治会長）
解決方法	自主防災組織のリーダーとなる区長に対し、タブレット端末を配布し、区長として平時、及び災害発生時の行動の手引きを端末を介して展開することが可能となる。また、災害状況の簡易把握をタブレットを通して行うことで、現地の情報をリアルタイムかつ正確に市役所が把握することが可能となる。

表 2.6-5 課題と避難所への避難行動のサポートによる解決方法

課題⑤	避難所情報やハザードマップ等避難に必要な情報はホームページや各世帯に配布する資料等で確認できるようになっていたが、リテラシーの問題や奥にしまってしまうなどすぐに利用可能な状態ではなかったため、避難時に有効活用されるとはいいがたい状況であった。また、車での避難者等へ特段必要なサポートは行われなかった。
対象者	一般住民（車中泊避難者）
解決方法	スマートフォンアプリによって携帯性が高いスマートフォンに避難所情報、ハザードマップ等の情報を携行できる環境を提供している。また、カーナビとスマートフォンアプリを連携させ、簡単に避難所までの経路を計算できるようにし、車での避難を支援でしている。

表 2.6-6 課題と一般住民への情報配信の高度化による解決方法

課題⑥	今まで、一般住民への情報配信は屋外の防災行政無線と携帯安心メールによって行われてきたが、前者は暴風、大雨時など外的環境が悪い場合には有効に機能しないこと、後者は他情報との差別化が難しく、緊急性を十分に認識できない、また情報の埋没によって伝達できていない場合があった。
対象者	一般住民
解決方法	緊急の情報を強調表示し、緊急性が高いことを直感的にわかるよう工夫されたアプリで情報を配信することで、情報の重要度を的確に利用者に伝えることができるようになった。また、避難勧告等状況がひっ迫していることを伝えるため、アプリのUIを通常時から緊急モードに切り替えることで利用者が危機意識をもって情報取得の必要性を感じられるようになった。

表 2.6-7 課題と平時の防災意識の啓発による解決方法

課題⑦	平時には防災意識を啓発できるツールは携帯安心メール程度しかなく、日ごろから心がけておかなければならない情報を住民に提供するのは困難だった。
対象者	一般住民
解決方法	平常時にはどのような備えをしておくべきか、災害時にはどのような行動をとればいいかを様々な資料や動画等の手段を用いて広く提供できるようにする。

2.6.2本事業で整備したシステムの全体構成

1) 全体システム構成図

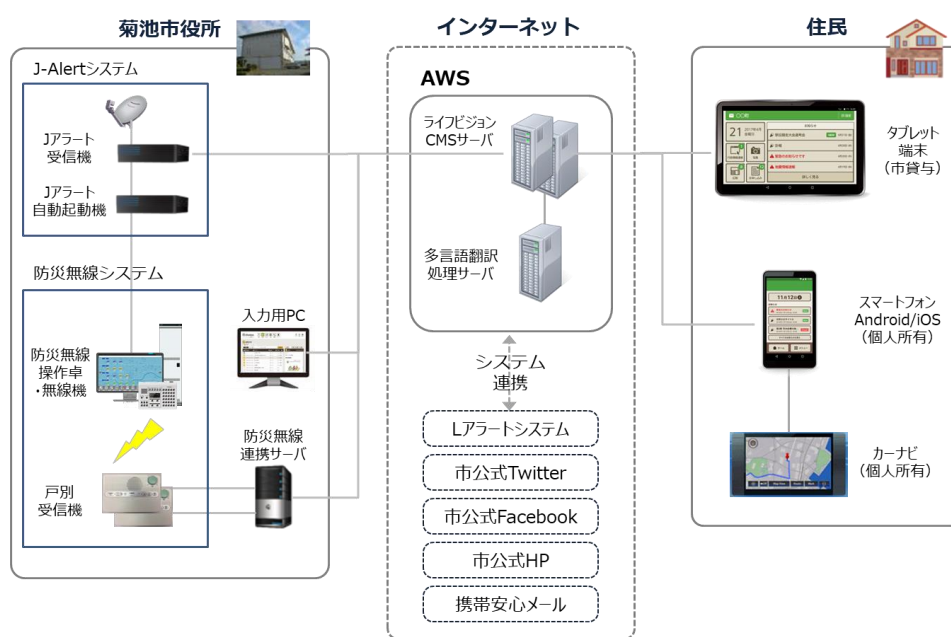


図 2.6-1 全体システム構成図

2.6.3 実証実験及び評価の方法

1) 実証日時：

防災訓練 平成 29 年 11 月 12 日（土） 9:00～12:00

評価機関 平成 29 年 11 月 1 日～平成 30 年 1 月 24 日

表 2.6-8 実施場所と対象者及び実験内容

実施場所	実施内容と対象者
旭志中学校 小原ほたる交流館 津留構造改善センター 伊萩公民館	①災害時の情報配信業務の効率化に対する検証（自治体職員） ②情報が届きにくい高齢者等への確実な情報伝達に対する検証（高齢者、観光客、外国人、視覚・聴覚障害者） ③情報が届きにくい高齢者等をサポートする支援者の見守り支援に対する検証（民生委員、介護施設職員） ④自主防災組織の活動支援に対する検証（区長（自治会長）） ⑤避難所への避難行動のサポートに対する検証（一般住民（車中泊避難者）） ⑥一般住民への情報配信の高度化に対する検証（一般住民） ⑦平時の防災意識の啓発に対する検証（一般住民）

2) 検証、効果測定方法

- a) タブレット利用者（住民）へ、利用するタブレットの操作性及び提供機能の妥当性についての紙アンケート
- b) タブレット利用者（観光客）へ、主に利用するタブレットの操作性及び観光客として災害発生時に必要な情報とその受信手段についての紙アンケート
- c) 一般住民へ、主に利用するスマートフォンアプリの操作性及び提供機能の妥当性についての Web アンケート
- d) 市役所職員（防災交通課、及び市長公室の市職員 2 名）へのヒアリング
- e) 旭志地区の区長へ、実際の避難行動に対して、本システムがどのように活用されたのか、活用にあたってどのような課題が生じたかを確認することを目的としたヒアリング
- f) タブレット及びスマートフォンアプリの操作ログからシステムの利用状況について分析
- g) システムの API 実行ログ、CMS サーバの動作ログ、防災無線連携サーバの動作ログについて分析

3) 実証実験（防災訓練）スケジュール

- a) 09:00 訓練開始 防災無線連携機能によりシステム自動起動もしくはライフビジョン緊急のお知らせ配信（防災行政無線連携に失敗した場合）
- b) 09:05 ライフビジョンを緊急モードに設定
 防災行政無線で避難指示を発信もしくはライフビジョン緊急のお知らせ配信（防災行政無線連携に失敗した場合）
 ライフビジョン緊急のお知らせを多言語設定で配信
 ライフビジョン緊急のお知らせ配信
 被害情報報告ツールで被害情報配信
 LifevisionCall
- c) 11:50 訓練終了式

2.6.4 実証実験結果の概要

1) 震災で浮かび上がった課題を解消するべく検討した機能を有する情報配信システムによる改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
1	災害時の情報配信業務の効率化 (既存システム連携入力・出力機能)	情報配信手段の連携によって、情報入力の時間の短縮が行えたか（市役所職員へのヒアリング）	・情報入力時間の短縮が行えたとの評価を得た上で、入力時間の短縮に関する改善策が明示できること	○	・確実に短縮されるとの意見を得た。 ・特に Facebook や Twitter といった情報配信が後手に回っていた媒体への効果が大きいとの意見を得た。
2	情報が届きにくい高齢者等への確実な情報伝達 (災害情報配信機能、多言語対応機能)	高齢者の情報取得に対して問題ない程度にリテラシーが上がったかを高齢者への紙アンケート 観光客が災害情報にアクセスできる機会の増大につながったか、それは十分な量であったかについて、観光施設・観光客への紙アンケート 聴覚障害者でも避難行動をとるのに十分な情報を提供することができていたかについて、聴覚障害者への紙アンケート	・関連機能（トレーニング）において、高い評価を得る ・機会の増大につながったという評価を得ること ・問題がある場合、原因を推定し、対応策を提示できること ・提供できたという評価を得ること ・問題がある場合、原因を推定し、対応策を提示できること	○ ○ ○	・トレーニング機能において、すべての項目で平均 3 以上の評価を得た。 ・アクセス増大効果に関する項目で平均 4 以上の評価を得た。 ・機能の有用性に関する項目すべてで平均 3 以上の評価を得た。
3	情報が届きにくい高齢者等をサポートする支援者の見守り支援 (安否確認機能、連絡網)	・支援者は被支援者の安否を直接的に確認することができたかについて、民生委員への紙アンケート	・確認できたという評価を得ること ・問題がある場合、原因を推定し、対応策を提示できること	○	・安否連絡に関する項目で平均 3 以上の評価を得た。

1) 震災で浮かび上がった課題を解消するべく検討した機能を有する情報配信システムによる改善の検証

項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
		<ul style="list-style-type: none"> 被支援者の安否確認は災害発生時の活動として位置づけされているか（民生委員への紙アンケート、市役所職員へのヒアリング） 	<ul style="list-style-type: none"> 現状と理想を照らし合わせ、適切な位置づけを見極められること 	○	<ul style="list-style-type: none"> 適切な見守り実施者に関する項目で、民生委員が64%であったこと、災害時の安否確認タイミング等について言及されていることから、位置づけとして適切であると考えられる。
4	自主防災組織の活動支援 （災害情報配信機能、行動支援機能、連絡網）	<ul style="list-style-type: none"> 市役所は現地の情報をリアルタイムかつ詳細に把握することができたか（市役所職員・区長へのヒアリング、区長への紙アンケート） 市役所は現場に対し、必要な支援活動を行う体制を整えることができたか（市役所職員・区長へのヒアリング、区長への紙アンケート） 	<ul style="list-style-type: none"> 把握できたという評価を得ること 問題がある場合、原因を推定し、対応策を提示できること 体制を整えることができたという評価を得ること 問題がある場合、原因を推定し、対応策を提示できること 	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> 区長から市役所への情報共有手段を構築することで把握ができるようになると考えられる。 区長への情報提供を適切に行うことによって実現できると考えられる。
5	避難所への避難行動のサポート （ハザードマップ配信機能、カーナビ連携機能）	<ul style="list-style-type: none"> 避難行動時に避難所情報やハザードマップは活用されるか（タブレット利用者への紙アンケート、一般住民への Web アンケート、市役所職員・区長へのヒアリング） 	<ul style="list-style-type: none"> 活用されたという評価を得ること 問題がある場合、原因を推定し、対応策を提示できること 	○	<ul style="list-style-type: none"> 避難行動時に活用される可能性が高いと考えられる。 避難所の開設状況に応じて表示項目を変更できるようにすればより効果的であるとの意見もあった。
6	一般住民への情報配信の高度化 （災害情報配信機能、緊急モード機能）	<ul style="list-style-type: none"> 現状と比較し、アプリ化によって情報へのアクセス頻度は増大したか、また、情報に対する意識の向上は見られたか（操作ログの分析、市役所職員へのヒアリング、一般住民への Web アンケート） 緊急時の情報配信としてアプリによる状況の視覚化は避難行動に対して影響を与えるか（市役所職員へのヒアリング、一般住民への Web アンケート） 	<ul style="list-style-type: none"> アクセス数が増大すること 増大しない場合、原因を推定し、対応策を提示できること 避難行動への影響を分析し、影響した内容を特定できること 	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> アクセス数が確実に増えたと考えられる。 アクセスログとしては実証期間内の増加はあまり感じられなかったが、既存システムとの比較において、ヒアリングやアンケート結果に信憑性があると判断する。 Web アンケートの有用性に関する項目での高い評価や災害情報の受信手段に関する項目での回答から、本システムのアプリが避難行動に与える影響は大きいと判断する。

1) 震災で浮かび上がった課題を解消するべく検討した機能を有する情報配信システムによる改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
7	平時の防災意識の啓発 (災害情報発信機能、行動支援機能)	・アプリを活用することによって平時から災害に対する意識の向上につながったか(タブレット利用者への紙アンケート、一般住民への Web アンケート)	・平時に提供する情報の要望が十分に抽出できること	○	・地域イベントや地域ニュース、防災意識の啓発等の情報が適しているとの回答を得た。

2.6.5 本事業のまとめ

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
1	災害時の情報配信業務の効率化 (既存システム連携入力・出力機能)	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時の情報効率化は、情報入力の一元化と運用者側システムである CMS の使い勝手を高めることで十分実現できていると評価できる。他システムとの連携方法をいくつか見直すことでより効果的な業務効率化が実現できると思われる。 ・一方で、利便性を高めるあまり情報の確実性が犠牲とならないよう、情報配信の承認フローを崩さないような運用方法やシステムによるサポートを検討する必要があると考えられる。 <p><u>熊本地震で明らかになった課題に対する効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数の情報伝達手段を用意することは多重化の観点から重要であるが、現状入力が見え別々であるため作業負担が増え、災害時には対応に苦慮していたが、本システムによって被害状況や避難人数等必要となる項目を共通化し、一斉確認ができるようになった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・システム連携は、連携方法が運用方法と適合していなかったり、効果が少ないものがあった。 <p>⇒ 連携に必要なシステムの取捨選択と連携方法の再検討が必要と考えられる。</p>
2	情報が届きにくい高齢者等への確実な情報伝達 (災害情報配信機能、多言語対応機能)	<ul style="list-style-type: none"> ・情報が届きにくい高齢者等への確実な情報伝達については、それぞれの対象者について有効性が示されたと思われる。 ・IT ツールに慣れていない高齢者は、使いやすいユーザインターフェースを実現することに加え、トレーニング機能により娯楽性を提供しつつ操作に慣れることができたと考えられる。すべての機能を通して、操作で問題となる部分はなかったことと戸別受信機で生じていた聞き逃しが解決できることから、災害時の情報伝達手段としてタブレット端末の利用は適切であると考えられる。スマートフォンアプリについては、高齢者がいまだスマートフォンの保有率が低い(総務省「平成 28 年通信利用動向調査」によると、70 代 13.1%、80 代以上 3.3%) ことから、当面はタブレット端末を配布する形式が望ましい。 ・観光客は、アンケート結果から観光施設に設置するタブレット端末での災害情報の通知を望んでいることが判明した。観光客は、年齢層も多 	<ul style="list-style-type: none"> ・多言語対応は、不適切な翻訳や言い回しがおかしいフレーズが存在した。 <p>⇒ 正確な文言となるよう、日本語の放送内容を区切ったり、言い方を変えたりして、自動翻訳しやすい内容に変える必要があると考えられる。</p> <p>⇒ 適切な自動翻訳が行われない放送内容については、あらかじめテンプレートを用意しておき、間違った翻訳が行われないよう運用方法を変えることも検討する必要がある。</p>

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
		<p>様であるため、スマートフォン等の所有が前提となるような情報提供手段より、施設側で管理できる端末での情報提供が望ましいと思われる。メディアを介することなく、自治体が情報を直接提供できる手段として、テレビ等と併用して用いられることで、観光客の適切な避難行動に結びつけられるのではないかとと思われる。設置場所としては、公共性の高い施設の受付等人が常駐している場所か、宿泊施設の部屋等滞在時間が長くなる場所を中心に整備すると有効に活用される可能性が高くなるとと思われる。</p> <p><u>熊本地震で明らかになった課題に対する効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・高齢者や障害者にとって、音声による情報伝達は、耳が遠くて聞き漏らしがあったり、すぐ忘れたり、また、障害の度合いによっては、全く情報が伝わらないが、音声・文字・画像も組み合わせ、聞き、見せる機能を有したタブレット端末を配布することで、情報伝達を可能とした。視覚障害者に対しては、端末の操作なく情報が取得出来るよう音声情報を受信した時点で自動的に音声再生されるように設計されており、課題を解消した。 ・観光施設や宿泊施設にタブレット端末を設置することで、観光客への情報伝達手段を確保した。観光客は、災害時に自治体アプリを導入したり、自治体ホームページを閲覧する行動を想起できない可能性もあり、施設側が能動的に情報提供できる体制を構築することで、観光客にも遅滞なく情報伝達が可能となり、アンケートからも有効性が示された。 ・外国人定住者や外国人観光客は、言葉や文化の違いで情報の提供がより困難を極める。本システムにおける多言語対応については、おおよその意味を提示することが可能だが、細かいニュアンスの違いが避難行動に大きく影響するので、間違えないような対策を運用方法の変更やシステムの改修によってとる必要性があると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・文章の表現次第では、細かなニュアンスがずれていたり、誤った内容となることがあるため、あらかじめテンプレートを用意する、短く明確な文章を翻訳する、画像を用い文字だけに頼らないようにするといった工夫を行うことが必要である。
3	情報が届きにくい高齢者等をサポートする支援者の見守り支援（安否確認機能、連絡網機能）	<ul style="list-style-type: none"> ・安否確認の評価は平常時しかできていないので、想定による部分が大きいが見守られる側が正しくタブレットを活用できれば有効に機能すると考えられる。また、民生委員同士や市役所との連携など、周辺機能の充実も必要と考えられる。 <p><u>熊本地震で明らかになった課題に対する効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・一般住民向けの情報だけだと、適切な行動がとれない。また、連絡手段が電話のみだと情報共有が難しいという課題があったが、高齢者と民生委員、家族間でコミュニケーションをとれる機能を提供し、必要に応じてテレビ電話にて音声だけではなく動画でのやり取りができるようになった。一部高齢者にて運用を行い、有効性を検証できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・安否確認は災害時の運用方法の見通しが立たなかった ⇒ 災害発生時にどのような頻度で安否を確認すべきなのか、端末の利用頻度が少ない高齢者をどのように対応するのか検討する必要がある ・連絡網機能は、災害発生時の利用を想定すると、音質や音量等に不足を感じるのと同時に、区長から発信する形式で運用すると回線が混雑する可能性も示唆された ⇒ システムの技術的な改善が求められるとともに、災害時でも混乱を生じないような運用ルールを策定する必要があると考えられる

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
4	自主防災組織の活動支援 (災害情報配信機能、行動支援機能、連絡網)	<ul style="list-style-type: none"> 自主防災組織の活動として、情報の集約と個別事案の情報伝達手段確保がある。情報の集約を行うための手段としては、タブレットによる簡易被災情報送信は有効と考えられる。テレビ電話は通信品質や音量など技術的な課題はあるものの、うまく機能すれば十分な有効性を見込めると考えられる。 <p><u>熊本地震で明らかになった課題に対する効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 本市では、防災対策は住民による自助・共助を中心としたいと考えているが、一方で自主防災組織の結成も近年増えてきたばかりで、成熟されているとは言えない状況であるが、本システムでは避難手引き機能を提供し、利用者の各役割に合わせた行動マニュアルを提供できるような仕組みを構築した。 	<ul style="list-style-type: none"> 行動支援については、単に行動内容を提示するだけでは、住民が利用しない可能性が高い ⇒ 災害発生時の PUSH 通知で行動マニュアルを提示するなど、適切なタイミングで利用を促すような機能改善や運用変更を行う必要がある 現時点では、役割毎のマニュアルの整備が十分に行われていないため、順次整備を進める必要がある。
5	避難所への避難行動のサポート (ハザードマップ配信機能、カーナビ連携機能)	<ul style="list-style-type: none"> 避難行動のサポートについては、適切なタイミングでの情報提示が必要であり、ただコンテンツとして格納しただけでは、一回見て終わりにになってしまう懸念がある。緊急モードと行動支援を組み合わせる等の改善によってタイミングと通知内容を適切にコントロールすることで、確実に避難行動につなげられるような情報配信が実現できると考えられる。 カーナビ連携は機能として実現はできたものの、運用方法や機能仕様の再検討を行うべきであると考えられる。カーナビを利用できる環境であるため、車避難者向けの避難所等連携するメリットがある情報を提供する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 避難行動のサポートについては、適切なタイミングでの情報提示が必要であり、ただコンテンツとして格納しただけでは、一回見て終わりにしてしまう懸念がある。緊急モードと行動支援を組み合わせる等の改善によってタイミングと通知内容を適切にコントロールすることで、確実に避難行動につなげられるような情報配信が実現できると考えられる。 カーナビ連携は機能として実現はできたものの、運用方法や機能仕様の再検討を行うべきであると考えられる。カーナビを利用できる環境であるため、車避難者向けの避難所等連携するメリットがある情報を提供する必要がある。
6	一般住民への情報配信の高度化 (災害情報配信機能、緊急モード機能)	<ul style="list-style-type: none"> 本実証では、スマートフォンアプリでの情報提供により、今まで自治体との接点が少なかった若年層への普及が進むことを期待していた面があったが、実際には今一つ進んでいない状況である。このため、若年層へ導入を促せるような普及活動を積極的に行う必要があると考えられる。 <p><u>熊本地震で明らかになった課題に対する効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 車中泊や自宅避難等、多様な避難形態をとる住民が相当数存在した。このような避難形態は助長すべきではなく、対策が必要となっているが、スマートフォンアプリへの情報配信が可能のため、自宅避難者でも手持ちのデバイスで情報を確認することができるようになった。合わせて、車で避難も円滑に行えるようカーナビでの避難所への誘導も可能とした。 	<ul style="list-style-type: none"> スマートフォンアプリの普及については、20代の若年層への普及が進んでいないことから、この年齢層への情報伝達手段が確立できていないと考えられる ⇒ スマートフォンアプリの利用促進活動を、若年層へリーチできる媒体を用いたり、インセンティブを与えたりするなどして、より活発化させ若年層へのスマートフォンアプリの普及を加速させる必要があると考えられる。

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
7	平時の防災意識の啓発 (災害情報発信機能、行動支援機能)	<ul style="list-style-type: none"> 本実証では、スマートフォンアプリでの情報提供により、今まで自治体との接点が少なかった若年層への普及が進むことを期待していた面があったが、実際には今一つ進んでいない状況である。このため、若年層へ導入を促せるような普及活動を積極的に行う必要があると考えられる。 本実証ではスマートフォンの活用は限定的であったが、パーソナライズも行えるよう機能拡張することによって、災害発生時の対処に有効な運用がしやすいという点は、今後スマートフォンの普及がより進んでいくことを踏まえると、重要な改善点であると思われる。 	<ul style="list-style-type: none"> 本実証ではスマートフォンの活用は限定的であったが、パーソナライズも行えるよう機能拡張することによって、災害発生時の対処に有効な運用がしやすいという点は、今後スマートフォンの普及がより進んでいくことを踏まえると、重要な改善点であると思われる。

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意(改善すべき)事項
1	災害時の情報配信業務の効率化 (既存システム連携入力・出力機能)	<ul style="list-style-type: none"> 防災無線、J-ALERT、Lアラート等のシステム連携については、それぞれのシステム運用方法を踏まえ、適切な連携方法を個別に調整する必要がある。利用目的が異なり、取り扱う情報が大きく異なる等、場合によっては連携しない方が運用上適切である場合も考えられる。
2	情報が届きにくい高齢者等への確実な情報伝達 (災害情報配信機能、多言語対応機能)	<ul style="list-style-type: none"> 多言語対応に関しては、翻訳精度が運用上問題となる場合も考えられるため、あらかじめ翻訳しておいたテンプレートを利用する、翻訳する文章を短く明瞭にする、画像等を用いて視覚的に伝える等の工夫を行う必要がある。
3	情報が届きにくい高齢者等をサポートする支援者の見守り支援 (安否確認機能、連絡網機能)	<ul style="list-style-type: none"> 安否確認等、運用を間違えると効果がなかったり、問題となる機能に関しては、運用前に関係者間で十分に運用方法について共有する必要がある。
4	自主防災組織の活動支援 (災害情報配信機能、行動支援機能、連絡網)	<ul style="list-style-type: none"> 行動支援機能は、簡易的なものであったため、実運用を行う際には、市役所の運用側の一覧性を高める等の改善が必要である。今後こうした点を踏まえつつ、本格的な運用を検討する必要があると考えられる。
5	避難所への避難行動のサポート (ハザードマップ配信機能、カーナビ連携機能)	<ul style="list-style-type: none"> ハザードマップ機能もアンケート結果より有効性が示されたといえるが、現在はPDFの形式で提示していることからデータ量が多くなり、初回の閲覧に時間がかかったり、地区ごとを一覧から探さなければいけない面が使い勝手を悪くしている。また、GPS等を活用して現在地からの経路誘導も行えるとなお効果的であるとの意見も挙がっていることから、通常の地図へハザードマップの情報を重畳表示できるようなシステムの改善が効果的であると考えられる。
6	一般住民への情報配信の高度化 (災害情報配信機能、緊急モード機能)	<ul style="list-style-type: none"> 緊急モード等、運用を間違えると効果がなかったり、問題となる機能に関しては、運用前に関係者間で十分に運用方法について共有する必要がある。

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項
7	平時の防災意識の啓発（災害情報発信機能、行動支援機能）	・安否確認や緊急モード等、運用を間違えると効果がなかったり、問題となる機能に関しては、運用前に関係者間で十分に運用方法について共有する必要がある。

1) 整備・運用費用について

- a) 本システムに係る経費としては、システム構築やタブレット端末の整備等で必要となる初期費用と、システム保守や通信費等で必要となる運用費用があり、実際に本実証事業で生じた経費は、初期費用として 6,000 万円（税別）程度、6 か月分の運用費用として 340 万円（税別）程度である。
- b) 他自治体に展開していくことを踏まえると、初期費用については、開発済のプログラムを活用したり、機能を抑制した安価なタブレット端末を選択することで費用の低減を図ることが可能である。一方、運用費用については、クラウドサーバの管理について 1 自治体毎にサーバを構築保守するのではなく、複数案件を同時に保守するコンテナ方式とし運用効率を高めてコスト抑制を図ったり、通信に係る費用のスケールメリットを生かして単価を抑制するといった対策が可能であると考えられる。

2) 携帯電話網の耐災害性

本システムで利用している MVNO 回線は、NTT ドコモ回線の回線網を使用しており、災害時の接続性については NTT ドコモ回線と同等レベルが保証されている。そのため、NTT ドコモ回線の状況を把握することで、本システムにおける耐災害性の検証が可能であると考えた。

総務省総合通信基盤局電気通信事業部電気通信技術システム課安全・信頼性対策室が発表した「電気通信事業者の平成 28 年熊本地震への対応状況」によると、熊本地震の際の停波基地局は、最大 82 局で熊本県内の基地局のおよそ 10%に相当した。その後、重要エリア（役所周辺等）を優先的に復旧作業を行い、4 月 19 日までには主要なエリアが、4 月 27 日までにはすべてのエリアが復旧した。

停波の原因は、停電が主要因であった。停波基地局数の時間推移からもバッテリーが作動している間は基地局も動作できていたものと推察される。3 日程度で概ね復旧できた背景としては、停波原因が停電であったため、電源車による電源供給を行うなど、復旧にかかる作業が比較的簡易であったことが挙げられる。



図 2.6-2 熊本地震の応急対策

引用元：総務省「電気通信事業者の平成28年熊本地震への対応状況」

上図に示す通り、NTTドコモを含むMVNO回線事業者は東日本大震災の教訓をもとに、応急対策の増強を進めており、熊本地震の際にはその対策によって、実使用に対しては被災基地局数ほどの影響は生じなかったと考えられる。

2.7 愛知県「市町村の災害対応業務に特化した防災情報システム環境の整備」

2.7.1 本事業の目的、課題、解決方法

1) 目的

本実証事業は、市区町村が行う災害対応業務の効率化や避難勧告等の迅速な意思決定を支援するため、住民広報や被害情報管理、避難者対応等の市区町村の災害対応業務を支援する本システムを構築し、愛知県が整備した既設の防災情報システムを効果的に活用するために接続し、愛知県及び13の代表市町が実証実験に参画し、平成29年の出水期（8月～10月）における風水害、浸水害の疑似想定災害の災害対応業務で実証実験を実施し、その効果の検証を行う。

2) 地域特性、災害特性

地域特性

愛知県は本州太平洋側に存在し、日本の中央部に位置する。地域は尾張地域、西三河地域、東三河地域に分かれ、中央部の西三河地域は、世界的にも重要な産業が集中している。

県西部は概ね平野が続いて人口が集中し、東部は山岳地域となっている。また、日本でも最大の海拔ゼロメートル地域が尾張地域にあり、西三河地域と東三河地域沿岸部にも海拔ゼロメートル地域が存在する。

災害特性

当県における過去の主な災害発生状況

地震	昭和19年12月7日	東南海地震（死者行方不明者438名、家屋全壊半壊51,830棟）
	昭和20年1月13日	三河地震（死者行方不明者2,306名、家屋全壊半壊48,087棟）
風水害	昭和34年9月26日	伊勢湾台風（死者行方不明者3,206名、家屋全壊23,334棟）
	昭和51年9月8日	台風第17号（死者1名、床上浸水13,488棟）
	平成12年9月11日	東海豪雨（死者7名、床上浸水22,078棟）

3) 課題と解決方法

表 2.7-1 課題と災害時の対応業務の効率化による解決方法

課題①	災害時には、少ない人数で情報収集や現場活動、本部報告資料や時系列情報整理など様々な業務に時間を取られ、また住民への情報伝達や窓口業務など多岐にわたり業務の負荷が大きいため、県への報告が遅れるケースが発生する。
対象者	市町村職員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> 本部報告資料や時系列情報整理、現場活動支援の機能としてクロノロジー機能を拡張し、様々な現場情報の収集から活動記録、住民通報受付、他部署への指示依頼など多くの情報整理や情報種別や重要度による情報フィルターによる情報の絞り込みによる本部報告資料の負荷軽減などが行える改善を実施した。 現在の実運用のフローに基づいた入力項目の追加、一括入力、ボタン位置や凡例、入力テンプレートの表示など運用の効率化、操作性の改善を実施した。 本システムへの登録から県への既設防災情報システムへの自動連携による報告を実現。 本システムへの登録時に登録情報の複数メディアに対する一括配信を可能とした。 対象機能は、避難情報管理、避難所管理、避難者管理、救援物資管理、地図 GIS、クロノロジー

表 2.7-2 課題と避難勧告等の意思決定を支援する機能による解決方法

課題②	<ul style="list-style-type: none"> 避難判断に必要な気象情報・河川情報などを総合的に判断し、今後の災害リスクの見通しを予測した避難判断は難しかった。 意思決定のための災害対策本部報告資料作成に時間を要し、判断に時間がかかっていた。
対象者	市町村職員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> 気象情報や河川情報（水位、雨量）危険度メッシュデータの予測情報などを総合的に一元化し、市町村の避難対象区域に対する危険度判定を行い、避難判断基準の閾値を超えるかどうかを判断し、危険度が高まった避難対象区域を事前に抽出し避難判断を示すダッシュボード機能による避難判断支援機能を提供。 避難情報発令機能と連携しガイダンス表示することでどの避難対象区域に避難情報を発令すればよいかを分かりやすく表現し、迅速に避難情報が発令できるように改善した。 本部報告資料や時系列情報整理、現場活動支援の機能としてクロノロジー機能を拡張し、様々な現場情報の収集から活動記録、住民通報受付、他部署への指示依頼など多くの情報整理や情報種別や重要度による情報フィルターによる情報の絞り込みによる本部報告資料の負荷軽減などが行える改善を実施した。 対象機能は、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、クロノロジー、既設システム連携機能（気象情報サーバ連携）

表 2.7-3 課題と Twitter 等の SNS を利用した発災推定情報の利活用に関する効果
による解決方法

課題③	<ul style="list-style-type: none"> ・災害発生予兆時または災害発生直後に災害対策に必要な現場のリアルタイムな情報のインプット情報が上がってこないため、災害対策本部では何が起きているかが把握できない。そのため情報が無い中で意思決定を迫られるケースが発生する。
対象者	市町村職員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・一般住民等の Twitter の投稿情報から土砂災害、浸水害、洪水害に関する災害情報を発災場所の推定及び災害発生に関する情報を抽出・統計処理し、発災推定情報としてアラートで示すことが可能なシステムを愛知県で導入している。 ・発災推定情報として投稿されたツイート情報を閲覧できるため、リアルタイムな現地の状況が文章及び写真などで確認することができる。 ・今回の実証事業において提供する防災情報ダッシュボード及びクロノロジー機能に発災推定情報を連携させることで、危険度の判定状況と SNS から抽出した発災推定情報から危険度の高まった地域で何がどのように起きているかを確認できるよう実現した。 ・対象機能は、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、クロノロジー

表 2.7-4 課題と GIS 情報の利活用に関する効果による解決方法

課題④	<ul style="list-style-type: none"> ・災害対策本部では、個別に整備しているシステムを保有している自治体を除き、各組織（広域災害時には自衛隊や国交省 TEC-FORCE などの関係機関組織もあり）における情報集約・情報共有方法の多くは、「紙地図」の利用が中心となるケースが多い。同地図の上に適宜情報が更新される方法が採られるが、情報収集・共有に時間がかかる他、状況認識の統一が困難となっている。 ・市町村では詳細な被害状況を把握する必要があるため、住宅地図をベースマップとして災害対策に活用したいとの潜在ニーズがあったが住宅地図をベースマップに各組織で情報共有する仕組みが存在していない。
対象者	市町村職員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・本実証システムの利用者であれば、組織間のリアルタイムによる地理空間上での共通認識を可能とする GIS エンジンを採用し状況の認識の統一が図れる情報共有の仕組みを実現した。さらに、従来の本部設置状況、被害情報、避難所情報に加え、災害対策本部の意思決定に必要な、雨量予測や土砂災害、浸水害、洪水などの危険度判定の 1km メッシュデータや危険度判定による避難対象地域なども防災情報ダッシュボードと連携し情報提供する機能、ベースマップに住宅地図を採用し提供することも実現した。 ・対象機能は、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、地図（GIS）本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、救援物資管理

表 2.7-5 課題と自動連携する既存の県防災情報システムにおける情報集約の迅速・効率化による解決方法

課題⑤	<ul style="list-style-type: none"> ・愛知県既存の防災システムへの入力が遅延する原因の一つとして考えられるのは、市町村の防災担当者が、直接広報手段による地域住民への情報伝達を優先しており、緊急速報メールや SNS、防災行政無線、スマートフォンアプリ等、複数の情報伝達手段に入力した後、ようやく県防災情報システムに情報入力する場合がある。 ・現地状況を把握するために時間を要することもあるが、現地状況を市町村の専用の防災端末から状況を入力する必要もあるため、情報の登録に時間を要する。
対象者	市町村職員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・防災業務（本部設置、避難勧告等発令、避難所開設等）の情報登録操作と連携することで、一度の入力で多くの情報媒体へ配信できるよう実現した。 ・また、市町村の災害時業務で本システムに登録管理された情報から県報告に必要な情報を抽出し、県の防災情報システムにシームレスに連携できる機能を実装した。 ・インターネットに接続可能なスマートデバイスなど可搬可能な端末を利用し、現地から直接本システムに被害情報やクロノロジー登録を可能とするモバイル報告機能を実装した。 ・対象機能は、本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、既設システム連携（防災情報システム、発災推定サーバ）

表 2.7-6 課題と市町村の災害対応業務を支援する機能（情報共有、被害集約、被災者支援等）による市町村の災害対応業務の効率化、迅速化の効果による解決方法

課題⑥	<ul style="list-style-type: none"> ・現地での被害情報や被災者の避難情報や避難所でのニーズなどの把握や発生事案に対する対応組織間での情報共有が行えていない。 ・避難所の状況や物資のニーズなどは GIS 上で情報共有されず統一の共通認識を組織間で行うことが難しかった。
対象者	市町村職員、防災関係機関
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・現地からの各種情報を直接本システムに登録し組織間での情報共有や被害集約、避難所開設後の避難者の管理と救援物資のニーズの把握から物資供給までの救援物資管理機能を提供した。 ・地図（GIS）でも被害状況、クロノロジー、避難情報、避難所状況、救援物資情報などが組織間で情報共有することができるよう情報連携を実現した。 ・対象機能は、本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、避難者管理、救援物資管理、地図 GIS、クロノロジー

表 2.7-7 課題と市町村の災害対応業務に必要な情報の標準化と市町村独自機能の柔軟なカスタマイズによる効果による解決方法

課題⑦	<ul style="list-style-type: none"> ・県に必要な情報入力項目や機能しか存在していなかったため、市町村から県への報告のための情報登録が遅くなる。 ・市町村の現場活動を支援する機能や市町村の活動のための情報種別や項目が必要である。 ・市町村独自の運用があるため共通的な運用と独自運用の共存が必要となる。
対象者	市町村職員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・2回のプロトタイプ検証会を実施し、市町村からのフィードバックを受け、現在の実運用に基づいた入力項目の追加、一括入力、ボタン位置や凡例、入力テンプレートの表示など運用の効率化、操作性の共通の改善を実施した。 ・避難勧告等の発令には行政区、学区及び河川流域などの市町村の避難判断の運用に応じることができるようマスターの構造を含め改善した。 ・また、名古屋市（政令指定都市）の運用等に合わせるための独自機能のカスタマイズ対応を実施した。 ・対象機能は、本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、避難者管理、救援物質管理、地図 GIS、クロノロジー

表 2.7-8 課題と県での効率的な被害情報の把握と Lアラートへの迅速な災害情報の発信による効果による解決方法

課題⑧	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の県防災情報システムは、県に必要な情報の入力項目や機能しか存在していなかった。市町村は地域住民向けの情報伝達として公開 HP、登録制メールなど独自メディアへの情報登録を優先することもあり、県への報告の遅れと共に県防災情報システムへの登録と同時に Lアラートへ伝達されるため Lアラートへ配信が遅れるケースが発生していた。
対象者	県職員、市町村職員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村の現場活動の支援が可能となるようインターネットを利用した現地での本システムへの被害情報登録やクロノロジー機能を提供することで市町村の本システムの利活用を促進する。また、一連の操作で Lアラートへの配信や防災用公開 HP への情報提供、市町村で保有する登録制メールなどを同時に実施できる機能や、県に必要な情報を自動的に県の防災情報システムに連携する機能を実装した。 ・また、県として市町村一覧で本システムへの登録状況や GIS による災害対応状況、被害状況を総括表示できるようにした。 ・対象機能は、被害情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード

表 2.7-9 課題と複数配信先（Lアラート、緊急速報メール、登録制メール、Twitter等）への一括配信による効果による解決方法

課題⑨	<ul style="list-style-type: none"> ・災害発生時に情報伝達する手段が複数存在し、かつそれぞれが連携していないため、個別に情報を入力しなければならず、時間がかかってしまっていた。
対象者	市町村職員
解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ・気象情報サーバや L アラート等システムが自動起動するものについては、その情報が自動的に公開 HP や職員メール等の端末へ自動的に配信される連携を実現した。 ・また、今まで配信別に情報入力しなければならなかった各出力媒体を防災業務（本部設置、避難勧告等発令、避難所開設等）の登録操作と連携することで、一度の入力で多くの情報媒体へ配信できるよう実現した。 ・広報支援（お知らせ）機能では、一括入力により連携したい複数の配信先メディア（Lアラート、緊急速報メール、登録制メール、Twitter等）へ一括で配信できるように実現した。 ・なお、市町村が配信操作できない場合においては、必要に応じて市町村に派遣する県職員が派遣先市町村等で代行して発信する場合があります。 ・対象機能は、外部システム連携、広報支援（お知らせ）、本部設置・配置状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス

2.7.2本事業で整備したシステムの全体構成

1) 全体システム構成図

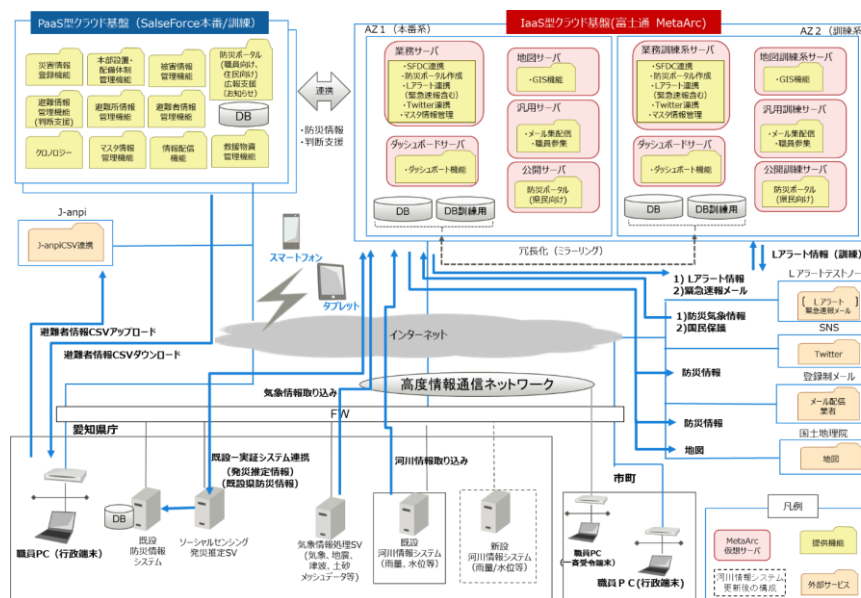


図 2.7-1 全体システム構成図（機器構成図）

2.7.3 実証実験及び評価の方法

1) 実証日時

2018年1月24日（水）10:00～12:00

表 2.7-10 実施場所と対象者及び実験内

実施場所	実施内容と対象者
愛知県自治センター6階災害情報センター 名古屋市、岡崎市、江南市、新城市、大府市、豊明市、田原市、みよし市、あま市、東浦町、幸田町、瀬戸市、春日井市	①災害時の災害対応業務の効率化に対する検証（県及び市町役所職員） ②避難勧告等の意思決定を支援する機能の有効性に対する検証（県及び市町役所職員） ③Twitter等SNSを利用した発災推定情報の利活用に関する効果に対する検証（県及び市町役所職員） ④GIS情報の利活用に関する効果に対する検証（県及び市町役所職員） ⑤自動連携する既存の県防災情報システムにおける情報集約の迅速・効率化に対する検証（県及び市町役所職員） ⑥市町村の災害対応業務を支援する機能による市町村の災害対応業務の効率化、迅速化に対する検証（県及び市町役所職員） ⑦市町村の災害時業務に必要な情報の標準化と市町村独自機能の柔軟なカスタマイズによる効果に対する検証（県及び市町役所職員） ⑧県での効率的な被害情報の把握とLアラートへの迅速な災害情報の発信による効果に対する検証（県及び市町役所職員） ⑨複数配信先（Lアラート、緊急速報メール、登録制メール、Twitter等）への一括配信による効果に対する検証（県及び市町役所職員）

2) 検証・効果測定方法

- a) 実証実験後、ミーティングにて運用課題についてヒアリング評価を行う。ヒアリング対象者は愛知県所職員2名と、総務省消防庁防災情報室、有識者とする。
- b) ヒアリングは全対象者が参加したミーティング形式で、防災訓練終了後速やかに実施する。
- c) システムの使用感と改善点について Web アンケートによる評価とする。対象者は愛知県防災局災害対策課、名古屋市、岡崎市、江南市、新城市、大府市、豊明市、田原市、みよし市、あま市、東浦町、幸田町、瀬戸市、春日井市の実証実験参加者とする。Webによるアンケートは全対象者が入力終了後に集計する。

2.7.4 実証実験結果の概要

1) 市町村の災害対応業務に特化した防災情報システム環境の整備による改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
1	災害時の災害対応業務の効率化 (避難情報管理、避難所管理、避難者管理、救援物資管理、地図 GIS、クロノロジー)	<ul style="list-style-type: none"> 訓練シナリオに従い本システムを利用し、現状の災害対応業務の運用効率が向上したかを県及び市町役所職員への Web サイトによるアンケート調査で検証 	<ul style="list-style-type: none"> 災害対応業務の負荷軽減が図れたか 本システム利用により現状の災害対応業務の運用効率が向上したか (5段階評価の3以上目標) 	3.54	<ul style="list-style-type: none"> 一定の評価を得られ達成 市の運用に一部対応しきれていないものあり
2	避難勧告等の意思決定を支援する機能の有効性 (避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、クロノロジー、既設システム連携機能(気象情報サーバ連携))	<ul style="list-style-type: none"> 防災情報ダッシュボードによる時間軸と GIS による空間軸による避難対象地区の可視化のリアルタイム性評価 避難判断ガイダンスのタイミングの適切性評価 避難判断ガイダンスによる避難対象地区のアドバイス表示の適切性評価(県及び市町役所職員への Web サイトによるアンケート、県職員へのヒアリング) 	<ul style="list-style-type: none"> 防災情報ダッシュボードによる時間軸と GIS による空間軸による避難対象地区の可視化がリアルタイムに行われたか 避難判断の支援情報が適切なタイミングで認識できたか 避難判断支援ガイダンスによる避難対象地区のアドバイス表示がされ迅速に避難判断が行えたか(台風 21 号の実際の災害対応業務の履歴と比較) (各項目 5 段階評価の 3 以上目標) 	3.28	<ul style="list-style-type: none"> 一定の評価を得られ達成 避難判断基準のすり合わせや観測情報など現在状況による判断について要望あり
3	Twitter 等 SNS を利用した発災推定情報の利活用に関する効果 (避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、クロノロジー)	<ul style="list-style-type: none"> 防災情報ダッシュボードやクロノロジーと連携した危険度の高まった地域状況確認(県及び市町役所職員への Web サイトによるアンケート) 	<ul style="list-style-type: none"> 本システム未使用時の実業務と比べ被害の発生状況など災害対応業務や避難判断の意思決定に対する有効性の確認 (各項目 5 段階評価の 3 以上目標) 	3.44	<ul style="list-style-type: none"> 一定の評価を得られ達成
4	GIS 情報の利活用に関する効果 (避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、地図(GIS)、本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、救援物資管理)	<ul style="list-style-type: none"> 組織間のリアルタイムによる地理空間上での共通認識の可能性確認 災害対策本部の意思決定に必要な、雨量予測や土砂災害、浸水害、洪水などの危険度判定の 1 km メッシュデータや危険度判定による避難対象地域の表示による意思決定の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 本システム未使用時の実業務と比べ被害の発生状況など災害対応業務や避難判断の意思決定に有効かどうかを確認 (各項目 5 段階評価の 3 以上目標) 	3.69	<ul style="list-style-type: none"> 十分に達成 GIS による登録された情報の分析機能について要望あり

1) 市町村の災害対応業務に特化した防災情報システム環境の整備による改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
		<ul style="list-style-type: none"> ベースマップに住宅地図の選択による災害対応業務に対する有効性の確認 (県及び市町役所職員への Web サイトによるアンケート) 			
5	<p>自動連携する既存の県防災情報システムにおける情報集約の迅速・効率化 (本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、既設システム連携(防災情報システム、発災推定サーバ))</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本システムの利用により既設防災情報システムへの情報連携の効率性の確認 (県及び市町役所職員への Web サイトによるアンケート) 	<ul style="list-style-type: none"> 本システム未使用時の実業務と比べ被害の発生状況など災害対応業務や避難判断の意思決定に有効かどうかを確認 (各項目 5 段階評価の 3 以上目標) 	3.75	<ul style="list-style-type: none"> 十分に達成
6	<p>市町村の災害対応業務を支援する機能による市町村の災害対応業務の効率化、迅速化 (本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、避難者管理、救援物資管理、地図 GIS、クロノロジー)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 市町村の現地対応業務を支援する機能提供により災害対応業務の効率化の確認 (県及び市町役所職員への Web サイトによるアンケート) 	<ul style="list-style-type: none"> 本システム未使用時の実業務と比べ被害の発生状況など災害対応業務や避難判断の意思決定に有効かどうかを確認 (各項目 5 段階評価の 3 以上目標) 	3.56	<ul style="list-style-type: none"> 十分に達成
7	<p>市町村の災害時業務に必要な情報の標準化と市町村独自機能の柔軟なカスタマイズによる効果 (本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、避難者管理、救援物資管理、地図 GIS、クロノロジー)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 現在の運用フローに基づいた運用改善や独自機能のカスタマイズによる対応による運用の利便性向上の確認 (県及び市町役所職員への Web サイトによるアンケート) 	<ul style="list-style-type: none"> 本システム未使用時の実業務と比べ災害対応業務や避難判断の意思決定に有効かどうかを確認 (各項目 5 段階評価の 3 以上目標) 	3.55	<ul style="list-style-type: none"> 全ての要望に対応はできていない事もあり改善要望あり
8	<p>県での効率的な被害情報の把握と Lアラートへの迅速な災</p>	<ul style="list-style-type: none"> インターネットを利用した現地から本システムへの情 	<ul style="list-style-type: none"> 本システム未使用時の実業務と比べ県への報告及び住民への各種メディアへの情 	3.85	<ul style="list-style-type: none"> 十分に達成

1) 市町村の災害対応業務に特化した防災情報システム環境の整備による改善の検証					
項番	評価対象	実験方法	確認・測定項目	結果	目的の達成度
	害情報の発信による効果 (避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード)	報登録により県での効率的な被害状況の把握の確認 ・本システムに登録と同時にLアラートへの配信処理により、県への報告と住民への迅速な情報伝達の確認 (県及び市町役所職員へのWebサイトによるアンケート)	報配信などが効率的に迅速に行えるようになったかどうかを確認 (各項目5段階評価の3以上目標)		
9	複数配信先(Lアラート、緊急速報メール、登録制メール、Twitter等)への一括配信による効果 (外部システム連携、広報支援(お知らせ)、本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス)	・情報配信手段の連携による、情報入力時間の短縮確認。 ・運用負荷軽減の確認 (県及び市町役所職員へのWebサイトによるアンケート)	・本システム未使用時の実業務と比べ情報入力時間の短縮が行えたかどうかの確認 (各項目5段階評価の3以上目標)	4.08	<ul style="list-style-type: none"> 十分に達成 機能面や既存メディアへの入力の軽減など高い評価を得られた 配信メディア単位に文字数制限があり個別に文字数調整が手間となるため一括入力、テンプレートなど改善要望あり

2.7.5 本事業のまとめ

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
1	災害時の災害対応業務の効率化 (避難情報管理、避難所管理、避難者管理、救援物資管理、地図GIS、クロノロジー)	<ul style="list-style-type: none"> 災害対応業務の負荷軽減が図れたと回答(アンケートにおいて、3以上の評価(平均3.6)のあった市町は、12団体となった。また、運用効率の向上が図れたと回答のあった市町は、11団体(平均スコアは3.46)となっており、本システムが市町村の災害対応業務の負荷軽減や運用効率を向上に寄与できたとの評価結果となっており、実証結果として良好と言える。 一部アンケートのコメントでは、負荷軽減・効率化が図れた部分もあるが、市の運用の実情に合っていない、求めていることに十分でなかったりする部分もあり限界を感じられているとの状況もあり、本事業の範囲内で対応しきれなかった要望事項などを踏まえ、今後の改善対応も継続して検討していく。 	<ul style="list-style-type: none"> システム連携は、連携方法が運用方法と適合していなかったり、効果が少ないものがあった ⇒ 連携の必要なシステムの取捨選択と連携方法の再検討が必要と考えられる

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
2	避難勧告等の意思決定を支援する機能の有効性 (避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、クロノロジー、既設システム連携機能(気象情報サーバ連携))	<ul style="list-style-type: none"> 防災ダッシュボードによる時間軸とGISによる地理空間軸による避難対象地区の可視化がリアルタイムに行われ、避難判断の支援情報も適切なタイミングで認識できたとの評価(平均スコア3.3)となった。 <p><u>運用課題</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 危険度予測が「注意」の段階で「避難発令」が表示される等、対応方針のタイミングに疑義が生じ、判断を行うことができなかった。 対象地区については、河川洪水と土砂災害で、地区分けのレベルが異なる(町毎と丁目毎)ため、どちらも発令可能なように今後対応してほしい。 災害対応で入力事務等に追われると情報が見えなくなることがあるため、危険度が、あがったり、情報に変化があった場合は、プッシュ通知で画面に表示されるとすぐに確認できてよい。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後市町村の災害種別に応じた避難判断ルール判定や対象地区の設定などすり合わせや運用面を考慮したプッシュ通知など情報の注意喚起の仕方などの改善を検討していく。 本県にて実施しているシステム改修業務により、既設一斉指令システムとの連携による危険度判定情報の可視可聴連携表示を3月末までに実施した。
3	Twitter等SNSを利用した発災推定情報の利活用に関する効果 (避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、クロノロジー)	<ul style="list-style-type: none"> 今回の実証実験においてリアルタイムにTwitterの投稿から災害を検出する事象はなかったため、昨年7月14日に発生した犬山市、小牧付近の猛烈な雨による災害を検出した事例を参考に有効性についてアンケートを行った。 地域に発生する災害リスク(土砂災害、洪水、浸水害)の検出や一般の人の投稿情報による状況把握は、災害対応業務に有効性や投稿された写真による現場情報が災害対応業務に有効との回答を得た。(平均スコア3.4) 情報が少ない時に一般の方からの情報提供は情報元の一つであるが情報の信憑性の問題もあり、有効な場合とそうでない場合もあるとのコメントもいただいた。 今後も出水期等における実際の災害検出や投稿情報からの状況把握について継続した検証により有効を再検証する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。
4	GIS情報の利活用に関する効果 (避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、地図(GIS)、本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、救援物資管理)	<ul style="list-style-type: none"> GIS情報の利活用に関する効果としてアンケート結果は、平均スコア3.67と非常に良好な評価結果を得られた。 災害対応業務に関する各種情報の組織間のリアルタイムによる地理空間上での共通認識が可能となったとの評価(平均スコア3.64)や、危険度判定による避難対象地域の表示による意思決定のしやすさについても平均スコア3.45と高い評価を得られている。 さらにベースマップに住宅地図を適用することによる災害対応業務への有効性については平均スコア3.91と最も高評価となっており、市町村の災害対応業務に欠かせない要素であり非常に有効な機能を提供できている結果となった。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
5	<p>自動連携する既存の県防災情報システムにおける情報集約の迅速・効率化 (本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、既設システム連携(防災情報システム、発災推定サーバ))</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本システム未使用時の実業務と比べ被害の発生状況など災害対応業務や情報伝達が効率化され、県へ報告されたかのアンケート結果は、平均スコア 3.67 と非常に良好な評価結果を得られた。 市町村に対して、既存の県防災情報システムへの情報入力負担を与えず、市町村が自組織のワークフローに沿って本システムに入力できるとともに、本県においても、本システムから既存の県防災情報システムで必要な情報を集約し、従前どおり国等に被害集計報告を行うことができることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。
6	<p>市町村の災害対応業務を支援する機能による市町村の災害対応業務の効率化、迅速化 (本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、避難者管理、救援物資管理、地図 GIS、クロノロジー)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 市町村の現地対応業務を支援する機能提供により災害対応業務の効率化・迅速化の効果についてアンケート結果は、平均スコア 3.42 と高い評価を得られた。 主にクロノロジー機能については消防や土木班等の実働部隊との連携がスムーズに行えれば効率化・迅速化が行えるとの見解も示された。 スマートフォンやタブレットなどマルチデバイスに対応し現場の実働部隊と直接情報共有できることで、組織間での状況の共通認識が図られ、事案の対応状況や被害状況の集約の効率化と迅速化が図れるため、現場活動を支援する機能として非常に重要な要素となる。 クロノロジーの情報種別を取捨選択して表示できることにより、市町村が災害対策本部員会議等で展開したい内容を即時に資料として作成でき、県内全域の範囲でも表示ができるため、市町村のみならず本県においても、業務効率化に即した有意性の高い機能といえる。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。
7	<p>市町村の災害時業務に必要な情報の標準化と市町村独自機能の柔軟なカスタマイズによる効果 (本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード、避難者管理、救援物資管理、地図 GIS、クロノロジー)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 現在の運用に基づいた運用改善や独自機能のカスタマイズによる対応から現行の運用より利便性が向上したかをアンケートにより確認した。評価結果は、平均スコア 3.6 と高い評価を得られた。 今回の実証事業では7月と9月に2回のプロトタイプ機能検証会を開催し、県及び13市町から機能や運用面などの観点から改善点や要望事項をヒアリングし約 270 項目を抽出した。全ての事項に対応することはできなかったが約 80 項目に対する改善対応や要望対応を実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> 避難発令地区のグループ設定対応 政令指定都市(名古屋市様向け)運用カスタマイズ クロノロジーから被害情報への情報登録連携機能 クロノロジー、被害情報、避難所の添付ファイル表示 河川情報の雨量・水位の連携

1) 想定された効果と結果の考察、改善事項			
項番	導入システム	想定効果と実験結果の考察	要改善事項
8	<p>県での効率的な被害情報の把握とLアラートへの迅速な災害情報の発信による効果 (避難情報管理、避難判断ガイダンス、防災情報ダッシュボード)</p>	<ul style="list-style-type: none"> インターネットを利用した現地から本システムへの情報登録により県での効率的な被害状況の把握が行えるようになったか、また、本システムに登録と同時にLアラートへの配信処理により、県への報告と住民への迅速な情報伝達が行えるようになったかをアンケートにより確認した。評価結果は、平均スコア 3.9 と高い評価を得られた。 これは、市町村の災害対応業務を支援し情報共有する機能と、市町村が登録した情報が一括でLアラートを含めた各情報伝達メディアに配信されると共に県と自動的に情報共有される一連の仕組みにより実現した。 今回の実証事業において、市町村の災害対応の現場を支援することで県への効率的な被害情報報告も効率的に実施され、Lアラートを含めた各情報伝達メディアによる住民に向けた迅速な災害情報の発信に繋がることが実証されその効果が検証できた。 本県では、市町村の災害対策本部設置/廃止の情報及び避難情報、避難所情報、救護所情報(お知らせ情報を利用)といった4つの情報について、既設の県防災情報システムを経由してLアラートへ発信していた。今後は、本システムを利用することにより、お知らせ情報を新たに発信することができることとなる。このお知らせ情報は、Lアラート運営諮問委員会等においても熊本地震の事例等に基づき、災害時の活用について有用なものとして位置付けられており、お知らせ情報を簡便な操作で本システムから発信できることは、県民に対する災害時の適時確実な情報伝達が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし
9	<p>複数配信先(Lアラート、緊急速報メール、登録制メール、Twitter等)への一括配信による効果 (外部システム連携、広報支援(お知らせ)、本部設置・配備状況管理、被害情報管理、避難所管理、避難情報管理、避難判断ガイダンス)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 複数配信先への一括配信による情報入力時間の短縮や現在の運用と比較した運用負荷軽減の効果について、アンケート結果は、平均スコア 4.05 と非常に良好な評価結果を得られた。 運用操作面については、避難情報や避難所情報の情報量が多い場合の配信時に配信メディアの文字数制限により再編集の手間や必要情報が周知できないなどの運用課題も存在する。 また、配信が失敗した場合における通知がないため、配信失敗の見逃しが懸念されるとの意見があった。 	<ul style="list-style-type: none"> 住民メールに対する文字数制限は、迅速かつ的確な情報伝達を行うための運用に支障を来す状況となっているため、文字数制限を拡張し必要情報が編集なしで配信でき、配信失敗を見逃さないような改善対応を検討する。

2) 他の自治体が同様の装置導入時に注意すべき事項、改善すべき事項の提案		
項番	項目	導入に当たっての注意（改善すべき）事項
1	システム構築について	<ul style="list-style-type: none"> 今回の実証実験で適用したクラウド基盤は、Salesforce.com 社の PaaS 基盤と富士通株式会社社の MetaArc の IaaS 基盤との連携により実現されており、既存資産を含めたミドルウェアや既存アプリケーションを流用、カスタマイズ対応したアプリケーションをそれぞれのクラウド環境の基盤上に実装し動作するよう構築している。そのため、アプリケーション単体で動作するシステム単体の構築ではなくシステムインテグレーションによりシステムを構築する必要がある。
2	システム構築プロセスについて	<ul style="list-style-type: none"> 平成 30 年 6 月から正式運用を開始するため、改善や要望事項をいかに取り纏め、重要度や優先度、システムへの影響度と予算措置を含めて検討、調整をしていく必要がある。 システムの陳腐化や利用されなくならないように運用開始後も継続的に改善や要望事項へ対応していけるようどのように要望や改善事項を集約し、どの要望や改善事項を優先的に実施するかを取り決め実行していく運用保守体制を予算措置も含めて検討していくことが非常に重要になる。
3	システム構築費用・運用コストについて	<ul style="list-style-type: none"> 今回の実証事業で開発したアプリケーションを標準モデルとして展開することで初期導入コストは、新規開発に比べ抑制することが可能となる。運用コストについてはクラウドサービスやシステムの運用保守などランニング費用が必要となる。そのため、市町村の負担にならない範囲で運用が行えるランニングコストにする必要があるため、クラウド基盤は、本県が負担し、ユーザライセンス等は市町村が負担するなどの予算措置について検討する必要がある。また、運用改善を継続して行うために市町村のカスタマイズ要望への対応について費用負担をどのように行うか予め調整しておく必要がある。
4	著作権	<ul style="list-style-type: none"> 今回の実証事業で構築したアプリケーションなどは既存資産を含めたミドルウェアや既存アプリケーションが含まれるため、ベンダー帰属になっている部分がある。

1) 整備・運用費用について

今回はクラウド基盤を利用した形態のため、構築時点からクラウドサービスとして PaaS や IaaS のサービス基盤に対する課金が開始される形態となるため、これらの構築時に必要な課金対象サービスの予算計上が必要となる。正式運用に向けて各種マスターデータの登録作業や地図データの登録作業やライセンス費用など準備期間からもクラウド基盤に係る費用が発生するため、準備期間におけるクラウド環境の維持費用や各種ライセンス費用の負担なども明確にしておく必要がある。

平成 31 年度からは本システムを総務省から本県が無償貸与を受けクラウドサービス基盤及び運用費用を本県が管理し、新規加入市町村はセットアップ費用と年間利用料(基本利用、オプション(住宅地図、河川連携等)利用で安価に利用できる形態での提供を行う方向で調整を実施した。

市町のアンケートからは、「導入費用にあっては、愛知県が取りまとめることにより低価格でのコストとなり、大変助かっている。」とのコメントもあり、市町村の費用負担を軽減することも重要な要素となる。

セットアップ費用については、1 式でまとめた費用体系とせず、例えば、河川を有しない小規模の町村等が必要最小限の費用で本システムを利用できるよう、オプション構成により可能な限り費用を細分化し、地域特性に応じて費用を低廉化できるようにした。このことは、本システム構築業者が費用体系について、柔軟に対応した結果といえる。

市町村個別契約となる場合、予算措置の関係で、年間契約の年度替わり時の契約締結までのタイムラグによるクラウド環境の維持費用の負担や、複数年契約を前提とした運用コストの低廉化対応等、契約が継続されれば問題ないが、運用が継続できないなどの事象が発生した場合の対応が課題である。

a) 概算費用

(1) 基本機能 25,900 円/月 (税抜き)

➤ オプション機能を除く全てのシステム機能を利用可能

項目	数量	単位	月額 (円)	月額計 (円)	備考
管理者ライセンス	1	式	¥15,000	¥15,000	Salesforce管理者ライセンス
利用者ライセンス	1	式	¥8,500	¥8,500	利用者ライセンス
利用者追加ライセンス	3	式	¥800	¥2,400	利用者追加ライセンス
合計	5	式		¥25,900	

(2) オプション機能

ア ゼンリン住宅地図の追加 7,000 円/月～ (税抜き)

➤ 地図基盤データとして、ゼンリン住宅地図を追加

※市町村の規模に応じて費用差あり

項目	数量	単位	月額 (円)	月額計 (円)	備考
ゼンリン住宅地図 (ZmapTown II)	1	式	¥7,000	¥7,000	13市町のうち、名古屋市、岡崎市及び瀬戸市を除く10市町
	1	式	¥10,000	¥10,000	岡崎市、瀬戸市の規模
	1	式	¥120,000	¥120,000	名古屋市16区

イ 登録型メール連携機能の追加

○ 初年度のみ 27,500 円/月 (税抜き)

○ 2年目以降 15,000 円/月 (税抜き)

➤ 県内において導入シェアの高いバイザー (株)、(株) アルカディア、ちたまるの登録型メールとの連携を想定 (初年度のみ導入費用が加算される。)

項目	数量	単位	月額 (円)	月額計 (円)	備考
初年度	1	式	¥27,500	¥27,500	バイザー、アルカディア、ちたまる想定 (初期導入15万÷12ヶ月=12,500円 +利用料15,000円)
2年目以降	1	式	¥15,000	¥15,000	バイザー、アルカディア、ちたまる 想定 (利用料15,000円)

(3) 利用例

ア 基本機能を利用し、オプションを不要とする場合 年額 336 千円
 $25,900 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 335,664 \text{ 円/年}$

イ 基本機能にゼンリン住宅地図機能を追加した場合 年額 427 千円

○ 基本機能

$25,900 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 335,664 \text{ 円/年}$

○ オプション機能 (ゼンリン住宅地図 7,000 円/月の場合)

$7,000 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 90,720 \text{ 円/年}$

○ 合計年額 426,384 円/年

ウ 基本機能に登録型メール連携機能を追加した場合

(初年度) 年額 693 千円

○ 基本機能

$25,900 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 335,664 \text{ 円/年}$

○ オプション機能

$27,500 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 356,400 \text{ 円/年}$

○ 合計年額 692,064 円/年

(2 年目以降) 年額 531 千円

○ 基本機能

$25,900 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 335,664 \text{ 円/年}$

○ オプション機能

$15,000 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 194,400 \text{ 円/年}$

○ 合計年額 530,064 円/年

エ 基本機能に全てのオプション（ゼンリン住宅地図、登録型メール連携機能）を追加した場合

(初年度) 年額 783 千円

○ 基本機能

$25,900 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 335,664 \text{ 円/年}$

○ オプション機能（ゼンリン住宅地図 7,000 円/月の場合）

$34,500 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 447,120 \text{ 円/年}$

○ 合計年額 782,784 円/年

(2 年目以降) 年額 621 千円

○ 基本機能

$25,900 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 335,664 \text{ 円/年}$

○ オプション機能（ゼンリン住宅地図：岡崎市相当規模の場合）

$22,000 \text{ 円/月} \times 12 \text{ か月} \times 1.08 = 285,120 \text{ 円/年}$

○ 合計年額 620,784 円/年

(4) 費用算出の前提条件

ア 富士通株式会社製の防災情報システム基本パッケージ（クラウドベース版）を利用した場合の概算費用である。

イ 1 市町村あたり 5 ライセンスとして算出している（追加可能）。

ウ 基本機能における地図基盤データは、国土地理院のみである。

エ ゼンリン住宅地図ライセンスは、1 市町村あたり 1 ライセンス分の 5 年間の利用を前提とした年額費用を月額換算としている。

オ ゼンリン住宅地図の更新作業費用は更新周期が市町村ごとに異なるため、積算には含まれていない。

カ 登録型メール連携機能について、バイザー（株）及び（株）アルカディア、ちたまる以外の他事業者と連携する場合には別途積算が必要である。

b) 平成 30 年度からのシステム運用保守体制

○ 富士通株式会社のコールセンター（24 時間 365 日）において、システム障害や問

い合わせを受付・対応

- システム改良及びゼンリン地図の更新作業を定期的を実施
(実施にあたっては、県と協議が必要)

※ゼンリン住宅地図（各自治体/県の協定締結状況含む）やメールベンダの単価は「実証事業時（愛知県）」の参考価格であり、加入する市町村数や導入時期が異なる他県で同等価格となる保証は無いことに留意が必要。

2) 耐災害性について

インターネット回線によるクラウド上のシステムへのアクセスにて運用していることから、災害発生時における通信が確保できる保証がないため、高度情報通信ネットワーク網を活用できるようにすべきといった要望もあがっている。

現在の構成では、県のセキュリティアクラウド経由でインターネットを経由する通信経路となっているが、今後高度情報通信ネットワークの無線回線を利用した防災無線網を経由し県庁までアクセスし、クラウド環境のデータセンターへアクセスできるような代替通信経路も必要である。

3) セキュリティ対策

本システムは、インターネットによる接続が大前提のシステムとなるため、サイバー攻撃に晒される環境である。そのため IaaS 環境においてはセキュリティ対策を実施し脆弱性を無くした状態であることを監査した上でインターネット公開を行う必要がある。

今後の課題としては、運用面として個人情報の取り扱いに対する市町村側のセキュリティ委員会などによる運用制度などの見直しや承認などが必要となる。また、技術的な課題として避難者情報をいかに保護するかといった観点での検討も必要である。避難者に公開可能と同意を求めた上で避難者情報として登録することが前提となるが、避難者情報を検索できる j-anpi サイトへ登録できる機能を本システムで提供しているが、csv ファイル形式で取扱い登録する形態となっている。そのため csv ファイルが何等かの形で流出すれば個人情報の漏えい事故につながることも懸念される。そのため技術的に暗号化対応や csv 出力ではなくクラウド基盤間による API 連携など安全に情報を登録できるための改善が必要となる。

4) 既存の県防災情報システムとの連携によるメリットとデメリット

【メリット】

- ・自動連携することで、市町村はシステムを災害対策業務で使用するによって、県防災情報システムに反映されるため、県防災情報システムに入力する手間が無くなり市町村職員の業務省力化が図れる。
- ・現場で対応する市町村の災害対応業務を支援する機能をクラウドで提供し、システムを利活用いただくことで県における被害状況の早期把握や災害対応支援などが行い易くなる。
- ・各市町村が全て一括して今回の実証事業で整備したクラウド環境へ防災情報システムの運用を移行しなくても予算状況に応じて部分的に運用が可能となる。

- ・被害情報の集計などクラウド環境の防災情報システム利用市町村分と既設防災情報システム利用者と合わせて全体を集計できる。
- ・インターネット回線及びクラウド環境で何か問題が発生した場合でも既設防災情報システムによる運用形態を残すことで耐災害性に優れた運用が可能となる。

【デメリット】

- ・既設防災情報システムとの連携のためのシステムの個別対応が、既設防災情報システム側と本システム側（クラウド防災情報システム）の双方に必要となり、コスト増に繋がる。特に既設システムの制約条件に応じた形で情報連携する必要があるため、本システム整備に含めて調達する場合は、調達時の競争性を阻害し、また既設システム改修部分は既設ベンダーの裁量による価格設定となるため、本事業同様に非常に高額な改修コストが発生する恐れがある。
- ・上記背景により、事業費用で実施できる本システムの運用改善や要望事項への対応スコープが縮小する。
- ・既設防災情報システムに合わせてクラウド側の防災情報システムのマスターデータの反映などを同時に実施しないと情報連携時に不整合が生じるため、既設防災情報システムと本システムシステムでマスターデータの二重管理が必要となり、システムへのマスターデータ反映も同時に行う必要がある。

災害時の情報伝達に関する課題(東日本大震災)

課題・教訓

○広域的な停電、市町村の庁舎や防災行政無線自体の地震・津波による被害、あるいは防災行政無線の内容が聞こえづらかった。

対策

○情報伝達手段の耐災害性の強化

- ・非常用電源の確保、耐震対策、浸水対策

○情報伝達手段の多様性・多重性の確保

- ・防災行政無線については、屋外拡声子局のスピーカーや戸別受信機からの音声による情報伝達が一般的
- ・今日の携帯電話、スマートフォンの普及状況を踏まえると、緊急速報メールやスマートフォン用アプリ等と防災行政無線を有機的に組み合わせ、多様性や多重性を有する災害に強い一層高度な情報伝達手段を構築していくことが必要
- ・コミュニティFMなどの従来からある仕組みも、災害時における信頼性の向上等を検討した上で、防災情報伝達的手段として活用していくことが必要



○平成24年度に「住民への災害情報伝達手段の多様化実証実験」を実施

○平成25年3月には「災害情報伝達手段の整備等に関する手引き」を策定

○平成25年4月から「アドバイザー派遣事業」の開始

○平成26年4月には「避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン」が全面改定

- ・従来の避難所への避難のほか、屋内安全確保を避難行動の一つとして導入
- ・災害種別ごとに避難勧告等の対象地域や具体的な発令基準の設定
- ・避難準備情報の早期かつ適正な時間帯における発令

課題・教訓

平成26年に広島市をはじめ各地で土砂災害による被害が発生

○気象予報や土砂災害警戒情報を活用して早めに避難準備情報、避難勧告等を発令することが徹底できていない。

対策

○避難準備情報の活用(夜間帯に避難が必要な場合は、事前に避難を促す)

○より絞り込んだ区域(土砂災害警戒情報発表の基準を超過したメッシュ等と土砂災害警戒区域・危険箇所等が重なる区域)に避難勧告等を発令することを検討

○PUSH型(防災行政無線、緊急速報メールなど)とPULL型(ウェブ、テレビ、ラジオ等)を組み合わせた伝達手段の多様化・多重化、アラートの活用

○PUSH型については伝達区域を絞り込み。

○屋外スピーカーを用いた市町村防災行政無線での伝達については大雨等により屋外での音声による伝達が難しい面もあることから戸別受信機、コミュニティFM(自動起動ラジオを使用する場合)等の屋内で受信可能な手段を組み合わせることに取り組むべき。



○平成27年8月には「避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン」が改定

○平成27年度から防災行政無線の戸別受信機が特別交付税措置の対象に

課題・教訓

平成27年9月に鬼怒川等の氾濫や土砂災害が関東・東北地方の各地で相次いで発生

- 防災情報が十分に伝達されていなかった。
- 多様な伝達手段を用意していても、対応する職員を確保できなかつたり機器の習熟不足で十分に使いこなせていなかったりした。
- 防災無線の屋外拡声子局や広報車での伝達は、非常に有効である一方で、豪雨時には聞き取りにくいという住民がいた。
- LAアラートは災害情報を伝達するのに非常に有効な手段であるが、活用も十分ではない。
- 被災後の各種情報提供は日本語のみの提供がほとんどであり、外国人に対し情報が十分に伝わらなかったこともあった。

対策

- 各伝達手段の特性を理解し、地域特性や発信の負担も考慮して、多様な伝達手段を適切に組み合わせるべきである。
- LAアラートは、有効な伝達手段であり、全国的な早期導入を図るとともに、地域特性に応じて新たな伝達手段の積極的な活用も検討すべきである。
- 情報伝達手段を有効に活用するために、システム改良等による入力担当職員の負担軽減や、防災担当者以外の要員確保に加え、訓練等を通じた操作担当者の機器操作の習熟を推進する必要がある。
- 日本語が十分に理解できない外国人に対する情報伝達を充実すべきである。例えば、携帯電話における翻訳機能付の防災アプリの活用、外国語による防災情報の提供、ピクトグラムの活用、外国語ボランティアの活用等が考えられる。

○平成28年度から防災行政無線と同等の機能を有するFM放送等を活用した情報伝達手段が緊急防災・減災事業債の対象に

情報伝達に関する課題(平成28年台風10号災害)

課題・教訓

平成28年8月、9月に台風10号により、岩手県(岩泉町等)で水害が発生

- 避難準備情報の発令以降、台風の接近にともない風雨が強まっていく状況において、川の氾濫域に対して災害に関する注意喚起等が行われず、住民に危険性が伝わっていなかった。
- 最初は総務課10名(専任ではない)のうち5名が災害対応していたが、段々と被害が出始めた地域住民からの電話対応に追われる状況となり、途中から総務課全体で対応することとしたものの、手が回らなくなった。
- IP告知システムを導入していたが、以前の災害時に緊急放送(サイレン鳴動)をして苦情があったことや、集落単位等の絞り込みで伝達できるにもかかわらず町内全域に一斉伝達する設定にしていたことから、安家地区への避難勧告発令時に緊急放送を躊躇し、通常の放送で伝達した。
- 同報系の防災行政無線は設置数が少なく町全域を網羅できていないことや、事前にマニュアル等を準備していなかったことから、それを十分に活用できなかった。また、原因不明であるが、自動配信されるはずであったSNSが配信されなかった。

対策

- 台風接近時等、大雨の予報から、災害の危険が去るまでの間、避難勧告等発令の今後の見通し、とるべき避難行動等について、時々刻々と変化する状況をわかりやすい言葉で伝達しなければならない。
- 災害時は職員の対応能力を大幅に上回る業務が発生する。このため、地方公共団体は平時から災害時において優先すべき業務とその優先順位を明確化しておくとともに、全庁をあげた体制を構築しなければならない。
- 様々な災害発生状況を考慮した避難勧告発令の訓練や利用可能な情報伝達手段を最大限活用できるよう、各伝達手段の点検や災害を想定した操作訓練等を行わなければならない。
- 住民が確実に情報を受け取れるよう、機器やシステム等に予期せぬトラブル等があることも想定し、防災行政無線(屋外・屋内)、近隣での呼びかけ、広報車、電話、メール、インターネット、IP告知システム等、特定の手段のみに頼ることなく、可能な限り多様な手段で情報提供しなければならない。

○平成29年1月には「避難勧告等に関するガイドライン」が改定・名称変更

○平成29年度に「災害情報伝達手段等の高度化事業」を実施

課題・教訓

- 平成29年9月20日から翌日にかけて九州北部豪雨により、福岡県(朝倉市)、大分県(東峰村等)で水害が発生
- 洪水予報河川・水位周知河川以外の河川の一部について洪水の避難勧告等の発令基準が未策定又は定量的な基準ではなかった。
 - 避難勧告等を発令したタイミングでは、一部の河川で氾濫が発生しており、避難行動が困難であったおそれがあった。
 - 土砂崩れや落雷・停電に伴う通信障害等により不通となる伝達手段があり、これらの伝達手段による情報の伝達ができなかった時間帯・エリアもあったが、複数の伝達手段を整備していたことから避難勧告等の伝達手段を確保できていた。
 - 防災行政無線の戸別受信機等を通じて住民に確実に情報を伝達できたとされる一方で、防災行政無線(屋外拡声子局)は、豪雨の中では十分な伝達を期待できないおそれがあった。また、ショッピングセンターや旅館等の自宅以外の滞在者に対しては、防災行政無線(屋外拡声子局)や、緊急速報メールの手段によらざるを得ない状況であった。

対策

- 洪水予報河川・水位周知河川以外の河川について市町村による避難勧告等の発令基準の策定を促進
 - 土砂災害警戒情報発表の迅速化や集中豪雨の予測精度の向上を推進、土砂災害警戒情報を活用した避難勧告の的確な発令の促進
 - 情報伝達手段の多重化等の促進(緊急速報メール等の活用促進、複数の伝達手段に一斉配信できるシステム構築の推進、不特定多数の者が出入りする施設等への戸別受信機等の整備促進等)
 - 今回の災害の教訓を踏まえ研修等を通じ「避難勧告等に関するガイドライン」を周知
(避難勧告等の発令・伝達にあたっての教訓(豪雨時における防災行政無線(屋外拡声子局)による伝達に関する留意、発令区域についてある程度まとまった地域に発令することが望ましいことの周知、流域雨量指数の予測値(洪水警報の危険度分布)等の防災気象情報を活用し、災害の切迫性のみならず住民が安全に避難場所へ避難できる時間等も考慮し早期に発令・伝達するための取組の促進等)
- ↓
- 平成30年3月には戸別受信機の標準的なモデル等の策定
 - 平成30年度から戸別受信機と同等の機能を有するFM放送の自動起動ラジオ等が特別交付税措置の対象に

情報伝達に関する課題(平成30年7月豪雨)

課題・教訓

西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、広域的かつ同時多発的に水害・土砂災害が発生
○気象状況の悪化等により、屋外スピーカーを用いた防災行政無線等からの音声は聞き取りづらい場合があることが明らかになった。

アンケート調査では、調査対象の67市町村のうち22市町村から、防災行政無線を通じ情報を発信したが、雨の音が強く住民にうまく伝わらなかった地区があったとの回答が得られるなど、豪雨時に防災行政無線の屋外スピーカーのみでは十分に情報を伝達することができない場合があることが明らかになった。

○市町村の防災担当職員の負担が大きい。

多様な伝達手段を用いて、避難情報等を発信することは効果的である一方、アンケート調査では、限られた市町村職員での複数の情報伝達手段への入力作業が負担になっているという意見があり、入力ミスが発生や発信する時間が遅くなるなどが懸念される。

対策

○ 防災気象情報・避難情報の伝達手段の強化

- ・戸別受信機が極めて有効な情報伝達手段となるため、引き続き配備を進める。
- ・屋外スピーカーからの音声を契機にテレビやホームページ等で情報を収集するよう住民の意識付けを行うことや、携帯端末の積極的な活用を促すといった手法についても周知する。
- ・豪雨時でも聞こえやすい屋外スピーカーなど、技術革新により開発の進む新たな伝達手段を含め、多様な伝達手段の導入を促す取組を強化する。
- ・住民一人ひとりに確実に情報が伝わるよう、あらゆる機会を利用して平時よりその伝達手段について住民に周知する。

○ 市町村職員の情報発信の負担の軽減

- ・様々な伝達手段を用いた訓練を実施することにより、スムーズかつ確実に複数の伝達手段で発信できるようにする。
- ・ワンオペレーションで複数の媒体に対して情報伝達できる仕組みの構築を検討する。



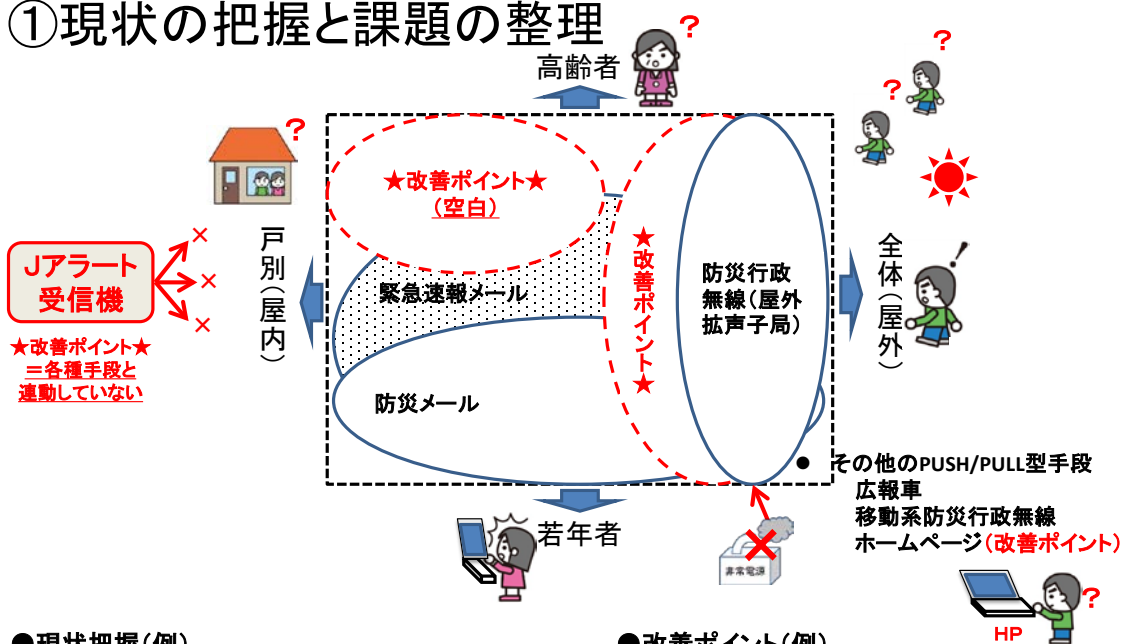
○平成31年2月からデジタル化された防災行政無線の機能強化が緊急防災・減災事業債の対象に

○平成31年度から携帯電話網等を活用した情報伝達手段が特別交付税措置の対象に

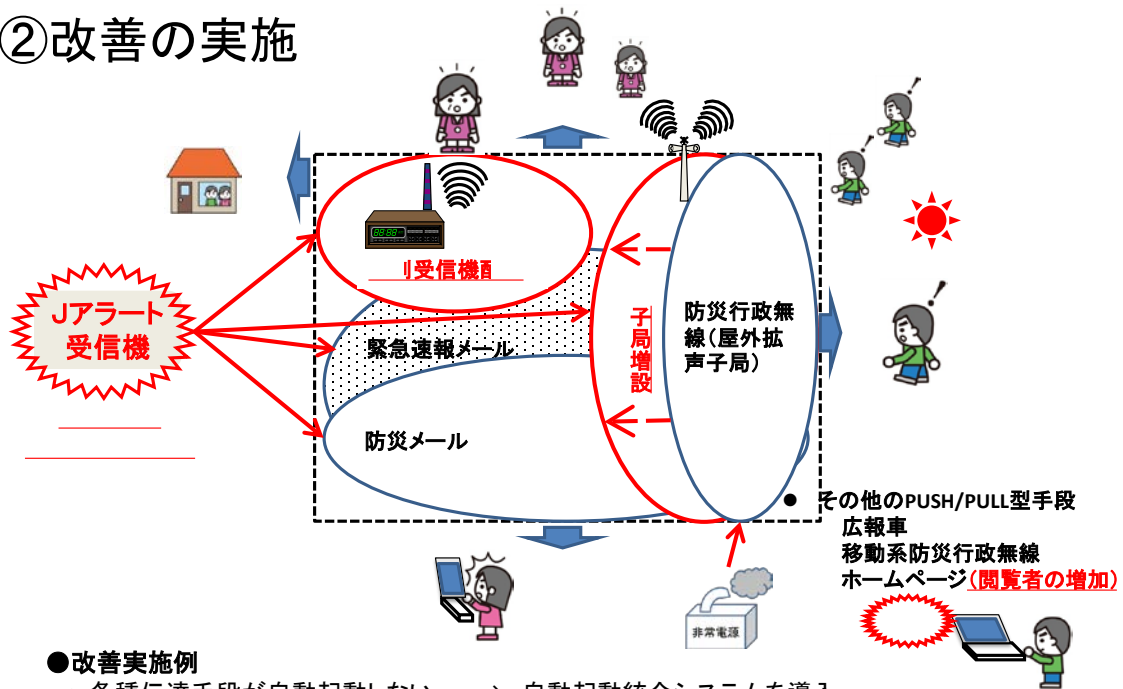
○平成31年3月には「災害情報伝達手段への一斉送信機能の導入に関する手引き」の策定

PDCA サイクルの例

①現状の把握と課題の整理



②改善の実施

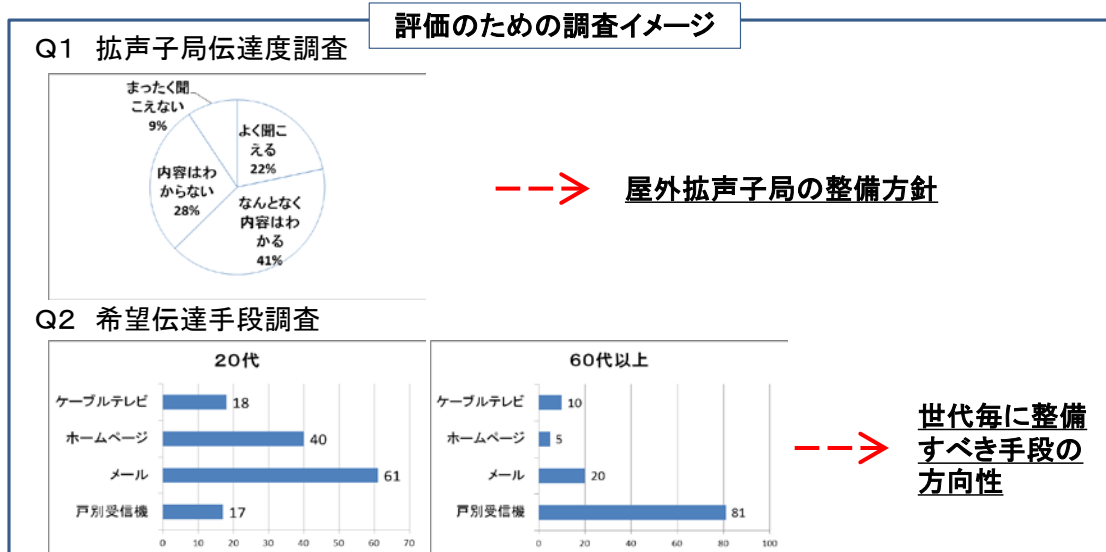


●改善実施例

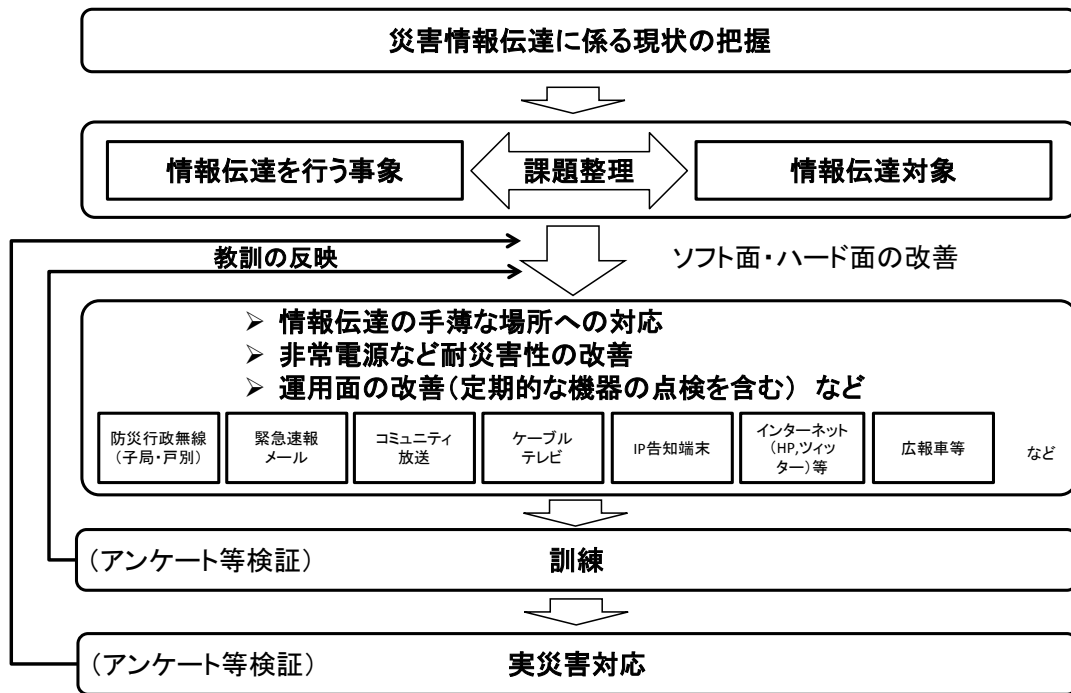
- 各種伝達手段が自動起動しない → 自動起動統合システムを導入
- 戸内の高齢者への伝達手段が手薄 → 高齢者に優先的に戸別受信機を整備
- 屋外拡声子局は中心部が手薄 → 屋外拡声子局を整備
- ホームページの周知が不足 → 市内企業の協力を得てリンクを3倍に増加
- 防災行政無線の非常電源が弱い → 48時間分の非常電源を確保

③災害情報伝達に係る再評価

- 住民アンケート・聞き取り調査等を定期的を実施し、地域、年齢層、災害種別、場所毎の情報伝達を再度評価する
- 災害情報伝達の手法の変化(情報通信技術の高度化等)にも対応した見直しを検討する。
- 各種防災訓練等の機会を捉え、情報伝達の訓練・検証を実施する。



PDCAサイクルのイメージ



防災行政無線等の戸別受信機の標準的なモデル等のある方に関する検討会報告書（概要）

1. 検討の背景

- ◆ 防災行政無線は、災害時の地域住民への情報伝達手段として大きな役割。
- ◆ 特に、高齢者等防災情報が届きにくい方々によりきめ細かく行き渡らせるためには、住居内の戸別受信機が有効と考えられることから、その普及促進を図ることが重要。
- ◆ 検討会においては、戸別受信機の量産化・低廉化を図るために、機能を厳選した戸別受信機の標準的なモデル等を策定。
- ◆ また、災害発生時には市町村職員が複数の情報伝達手段（防災行政無線や緊急速報メール等）に入力しなければならない状況となっているが、この作業負担を軽減するため、一回の入力で一斉送信できる仕組みの導入が必要。

2. 戸別受信機の整備状況・今後の整備の必要性

- ◆ 防災行政無線を整備している1,459の市町村（全市町村1,741団体の83.8%）のうち、全戸配備が538団体（36.9%）、一部配備が708団体（48.5%）。（H29.3月消防庁調査）
- ◆ 今後戸別受信機の整備がより強く求められる世帯等は、以下のとおり。
 - ①平成26年広島市土砂災害、平成27年常総市水害、平成28年糸魚川市大規模火災等の近年の災害を踏まえ、土砂災害警戒区域や洪水災害のおそれのある地域、住宅密集地域内の各世帯
 - ②高齢者等防災情報が届きにくい方々がいる世帯
 - ③保育園・幼稚園・こども園、社会福祉施設や不特定多数の方々が利用するマーケット、遊技場等の商業施設

3. 機能を厳選した戸別受信機の標準的なモデル

- ◆ 各種機能を備えた戸別受信機を利用したい場合には既存製品の活用が可能であることに留意しつつ、市町村のニーズ調査の結果や検討会における審議等を踏まえ、標準的なモデルに備えるべき機能を厳選。
- ◆ 標準的なモデルの機能の一覧は表（次頁）のとおり。

防災行政無線等の戸別受信機の標準的なモデル等のあり方に関する検討会報告書（概要）

実装する機能	内 容
音声受信	操作卓からの音声放送の受信
緊急一括呼出	緊急時に音量を自動で最大に調整
選択呼出	一括呼出、グループ呼出、戸別呼出
録音再生	放送の録音再生が可能
停電時対応	商用電源から内蔵乾電池へ自動切替
乾電池動作時間	24時間以上（例：放送 5 分/待ち受け55分の条件）
外部アンテナ接続	外付けのアンテナが接続可能
サイレン・ミュージック	サイレン音・ミュージック音の受信

※ 「外部スピーカー接続」、「外部機器接続」、「乾電池種類（単一、単二、単三電池が使用可能）」：実装せず

※ 「録音再生」：1件5分程度

4. 標準的な戸別受信機の仕様書（例）の作成

- ◆ 市町村の事務負担を軽減し、導入検討の手引きとなるよう仕様書（例）を作成。

5. 防災行政無線を含む複数の情報伝達手段が連動する環境整備に向けた調査結果

- ◆ 防災行政無線操作卓から、防災行政無線、緊急速報メール、ケーブルテレビ等の複数の情報伝達手段に一齐送信することは可能。
- ◆ 先進事例等の実態調査や試行的な導入・検証を行い、ガイドラインを整備するなど、引き続き検討を深める必要。

6. 今後の取組

- ◆ 関係事業者において標準的なモデルの戸別受信機の量産化・低廉化に向けた開発等を進めることが期待される一方で、国においても、導入に向けた検討が円滑に進むよう周知や助言等を行っていくことが必要。

防災行政無線等の戸別受信機の標準的なモデル等のあり方に関する検討会報告書（概要）

7. 検討会の開催日と主な議題

- ◆ 第1回検討会（平成29年8月8日）
戸別受信機の標準的なモデル案、実態調査案等の審議
- ◆ 第2回検討会（平成29年12月6日）
標準的なモデルの戸別受信機の仕様書（例）案等の審議
- ◆ 第3回検討会（平成30年2月22日）
報告書案の審議

8. 検討会委員（敬称略、主査と副主査を除き50音順）

<◎：主査、○：副主査>

◎ 中村 功	東洋大学	静間 徳敏	リズム時計工業株式会社
○ 高田 潤一	東京工業大学	菅原 崇永	宮城県仙台市
東 智裕	芝浦電子工業株式会社	高橋 克巳	モトローラ・ソリューションズ株式会社
市村 克典	東京都江東区	永山 伸一郎	東芝インフラシステムズ株式会社
井上 英幸	一般社団法人九州テレコム 振興センター	成澤 昭彦	パナソニックシステムソリューションズジャパン 株式会社
臼井 洋介	株式会社富士通ゼネラル	西原 健一	株式会社日立国際電気
小野田 耕久	日本無線株式会社	松元 誠	沖電気工業株式会社
桐本 光徳	アルインコ株式会社	三市 高志	西菱電機株式会社
後藤 武志	長野県飯田市	宮田 索	兵庫県豊岡市
櫻井 稔	アイコム株式会社	山之口 弘樹	株式会社エリアートーク
椎木 裕文	日本電気株式会社	渡川 洋人	株式会社 J V C ケンウッド

【参考】戸別受信機の普及促進に向けた財政支援措置

- 防災行政無線の戸別受信機の配備に要する経費については、平成32年度まで特別交付税措置を延長。
- また、戸別受信機と同等の機能を有するその他の装置の配備に要する経費についても、平成30年度から新たに特別交付税措置。
- なお、防災行政無線の親局等と戸別受信機を一体で整備する場合については、引き続き緊急防災・減災事業債の対象。

整備するもの	該当する地方財政措置	
	親局等と戸別受信機を 一体で整備する場合	戸別受信機等を 単独で整備する場合
市町村防災行政無線(同報系)の戸別受信機	緊急防災・減災事業債 【継続】 (1参照)	特別交付税措置 【継続】 (2参照)
戸別受信機と同等の機能を有するその他の装置(以下のものが該当) ・ FM放送の自動起動ラジオ ・ MCA陸上移動通信システムの屋内受信機 ・ 市町村デジタル移動通信システムの屋内受信機 ・ 280MHz帯電気通信業務用ページャーの屋内受信機 ・ V-Lowマルチメディア放送の屋内受信機	緊急防災・減災事業債 【継続】 (1参照)	特別交付税措置 【新規】 (2参照)

1 緊急防災・減災事業債

- ・ 地方債の充当率：100%
- ・ 交付税措置：元利償還金について、その70%を基準財政需要額に算入
- ・ 事業年度：平成29年度から平成32年度

2 特別交付税措置

- ・ 措置率：70%
- ・ ただし、無償貸与する戸別受信機の整備に限る(無償譲渡(無償での配布)は対象外)。

標準的なモデルの戸別受信機の仕様書 (例) のイメージ

平成 29 年 12 月 6 日

事務局

1 標準的なモデルの戸別受信機の機能一覧

標準的なモデルの機能一覧は表 1 のとおりである。

表 1 標準的なモデルの機能一覧

	機能	内容	標準的なモデル
1	音声受信	操作卓からの音声放送の受信	○
2	緊急一括呼出	緊急時に音量を自動で最大に調整	○(※1)
3	選択呼出	一括呼出、グループ呼出、個別呼出	○(※2)
4	録音再生	放送の録音再生が可能	○(※3)
5	停電時対応	商用電源から内蔵乾電池へ自動切替	○
6	乾電池動作時間	24 時間以上 (例: 放送 5 分/待受け 55 分の条件)	○
7	乾電池種類	単一・単二・単三電池が使用可能	×
8	外部アンテナ接続	外付けのアンテナが接続可能	○
9	外部スピーカー接続	外付けのスピーカーが接続可能	×
10	外部機器接続	外付けの FAX、文字表示器等が接続可能 (データ伝送)	×
11	サイレン・ミュージック	サイレン音・ミュージック音の受信	○(※4)
12	文字表示	放送内容を文字表示する仕組み (文字表示装置等)	×
13	聴覚障害者用ランプ	放送受信時にフラッシュランプで知らせる仕組み	×

※1 防災行政無線 (同報系) と簡易無線を連携させた無線システムにおいて、本機能を実現する場合、機能番号 3 の「選択呼出」ができないケースがある。

※2 防災行政無線 (同報系) と簡易無線を連携させた無線システムにおいて、本機能を実現する場合、屋外拡声子局の選択呼出動作に準ずる動作となり、簡易無線受信装置のみへ単独放送することはできない。

※3 1 件 5 分程度の録音再生に機能を絞る。

※4 簡易無線に接続する場合、サイレン音・ミュージック音が通常とは異なるものとなる。

2 各機能の概要と仕様書の記載例

(1) 音声受信

① 機能の概要

親局設備の操作卓や遠隔制御卓よりの音声放送を受信し、本体内蔵のスピーカにて放送内容を聞くことができる機能。

② 仕様書の記載例

親局設備からの放送を受信し内蔵のスピーカにて放送出力ができること。

(2) 緊急一括呼出

① 機能の概要

発災時の緊急一括放送を受信した場合、受信機の音量つまみ等の位置に関係なく最大音量で放送内容を聞くことができる機能。

② 仕様書の記載例

緊急一括信号を受信した場合は、受信機の音量位置に関係なく、最大音量で聴取できること。

(3) 選択呼出

① 機能の概要

地区放送等の地区単位の放送（グループ呼出）や特定地区の自治会長宅の戸別受信機だけを鳴らすような放送（個別呼出）に戸別受信機が対応できる機能。この場合親局設備の仕様にも本選択呼出機能の記載があることが前提となる。

② 仕様書の記載例

被選択呼出機能は、緊急一括、一括、グループ、個別等に区分され、それぞれに応動できる機能を有すること。

(4) 録音再生

① 機能の概要

内蔵 I C 等の録音装置により放送内容を録音かつ再生できる機能。

② 仕様書の記載例

放送内容の自動録音機能を有し、1 件 5 分程度の録音再生ができること。

(5) 停電時対応

① 機能の概要

通常は商用電源で運用していて、停電時等に内蔵乾電池に自動で切り替わり、停電時等の放送を聞き洩らさないようにする機能。

② 仕様書の記載例

商用電源が停電した場合は、瞬時に内蔵乾電池からの給電に切り替わり装置の機能を停止させないこと。

(6) 乾電池動作時間

① 機能の概要

停電時等に乾電池での運用に切り替わった際に、乾電池での運用ができる時間を示す機能。

② 仕様書の記載例

停電補償は、運用可能時間が24時間以上とすること。なお、1時間の内、5分間放送受信状態、55分間放送の待受け状態で24時間以上運用可能とすること。

(7) 外部アンテナ接続

① 機能の概要

戸別受信機を設置する建物の位置や設置する部屋の位置で十分な受信電界強度（受信可能な電波の強さ）を得られない場合、本体付属のアンテナ（通常はロッドアンテナという伸縮できる金属製のアンテナ）とは別に窓際や建物の外に別のアンテナを設置し受信できるようにするため、外部アンテナ接続のための端子（コネクタ等）を有し、外部アンテナを接続すると自動で外部アンテナからの受信に切り替わる機能。

② 仕様書の記載例

標準アンテナが装備されており、必要に応じて外部アンテナの接続が可能なこと。

(8) サイレン・ミュージック

① 機能の概要

親局設備の操作卓や遠隔制御卓よりのサイレン放送やミュージック放送を受信し、本体内蔵のスピーカにて放送内容を聞くことができる機能。

② 仕様書の記載例

親局設備からのサイレンやミュージックチャイム放送を受信し内蔵のスピーカにて放送出力ができること。

(9) 親局、屋外拡声子局及び戸別受信機間の相互接続性^(注)

① 機能の概要

親局、屋外拡声子局及び戸別受信機（親局と異なるメーカー製の機器）の間で相互に接続して、親局と異なるメーカー製の戸別受信機であっても、音声受信、緊急一括呼出、選択呼出等（表1で○となっているもの）ができる機能。

② 仕様書の記載例

第●章 総則

○ 適用規格

- ・（社）電波産業会 市町村デジタル同報通信システム標準規格（ARIB STD-T86 3.0）及び市町村デジタル同報通信システム標準規格Type2（ARIB STD-T105 2.0）

○ 戸別受信機に対するメーカー間相互接続性の確保

防災行政無線システムの受注者は、受注者のシステム内において、他社製の戸別受信機が規定された動作を実施できることを保証しないとならない。発注者が必要と判断するときは、発注者の要請に応じ戸別受信機に対する呼出信号のデータフォーマット等を開示すること。

第●章 防災行政無線施設の機能

第●条 システムの概要

本システムは防災行政無線親局設備を役場庁舎内に設置し、行政区域内各子局（屋外拡声設備・戸別受信設備）へ同時通報するものである。

（省略）

屋外拡声設備及び戸別受信設備はデジタル同報波の受信にて動作すること。

（省略）

第●条 親局設備

- 1 ○○総合通信局より指定される周波数の電波を利用して、同報無線システムとして機能し運用ができること。

（省略）

本装置で緊急一括、一括、グループ選択及び個別選択の音声通報、サイレン通報、ミュージックチャイム通報ができること。

戸別受信機においてはその製造者に関わらず、緊急一括呼出、一括呼出、グループ選択及び個別選択による通報が親局設備からできること。

第●条 戸別受信機

- 1 本装置は親局からの緊急一括、一括、グループ、群、個別の各呼出信号を受信できること。親局設備の製造者に関わらず、通報を受信できること。

（注）戸別受信機を追加で整備する際の選択肢を増やすため、防災行政無線システム全体を整備する場合には、システムの仕様に相互接続性の確保を明文化することが有用と考えられる^(※)。防災行政無線の民間標準では、音声通信の一部機能を相互接続の対象とし、機器を製造するメーカーが自主的に他メーカー製の機器との相互接続性を確認するための試験の内容を規定している（ARIB STD-T86、115）^(※)。この民間標準を活用することが考えられる。

また、親局と異なるメーカーの戸別受信機であっても選択呼出が可能となるよう、市町村は親局の製造者側が規定した呼出信号のデータフォーマット等を把握しておくことが望ましい。

（※）「防災行政無線等の戸別受信機の普及促進に関する研究会報告（平成29年6月）」の関係部分より引用。

【参考】長野県飯田市の例



災害時における情報伝達方法

○…放送をアナウンサーが
 認知して放送 ●…放送されるがその時点で情報の即時性がない (音・文)…音は音声による告知、文は文字による告知
 ※夜間等に大規模災害が発生した場合には、飯田エフエム放送(76.3MHz)を利用して、飯田市が緊急放送を行います。

情報媒体	種別	情報の種類									
		火災	ゆれる前			震度速報 (震度3以上)	土砂災害 警戒情報	避難情報	行方不明者	事件等の 情報	
1 防災行政無線 【同報系屋外子局】	無線告知	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2 防災行政無線フリーダイヤル 【0120-915-460】	NTT電話	○	○	●	○	○	○	○	○	○	
3 火災告知-テレホン案内 【22-5500】	NTT電話	○									
4 いいだ安全・安心メール 【火災】	電子メール	○									
5 いいだ安全・安心メール 【気象・災害・警報ほか】	電子メール		○		○	○	○	○	○	○	
6 NTTdocomo【エリアメール】 au・ソフトバンク【緊急速報メール】 【対応機種】	携帯電話・スマートフォン		○	○		○	○	○	○	○	
7 飯田市webサイト 【ホームページ】	インターネット		○			○	○	○	○	○	
8 飯田エフエム放送 【76.3MHz】	FMラジオ	□	○	○	□	□	□	□	□	□	
9 飯田ケーブルテレビ 【12ch-結びチャンネル】	ケーブルテレビ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
10 飯田ケーブルテレビ 【音声告知端末】	ケーブルテレビ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

いいだ安全・安心メールを配信しています

市では、火災発生や事件・事故などの情報をメールで配信しています。このサービスを利用するためには、あらかじめ利用登録が必要です。登録方法は以下の通りです。

登録方法

- 1 携帯電話またはパソコンから、市のアドレスにメールを送信してください。(匿名や本文を入力する必要はありません)
- 2 送信メールに記載された登録用ホームページのアドレス(URL)をクリックしてください。
- 3 ガイダンスに従って利用登録をしてください。(登録完了)

登録上の注意

- ※すべての情報が必要な場合は、それぞれ登録してください。
- ※携帯電話の設定でインターネットからのメールを受信拒否している場合は、au・ソフトバンクの緊急速報メールを受信できない可能性があります。
- ※URL、付きメールの変更を許可してください。

登録情報

火災情報: lida.kj@mpme.jp
 事件・事故情報、不審者情報、気象・災害情報、行方不明者情報、その他の情報: lida.jh@mpme.jp

市が発する避難情報

避難情報	発表される状態	皆さんの行動
避難指示 危険です、今すぐ避難を	◆前兆現象の発生、現在の切迫した状況から人的被害の発生する危険性が非常に高いと判断された状況、または人的被害の発生した状況です	◆危険です。速やかに避難所に避難してください ◆嵐の周辺などを避け、あわてず落ち着いて行動してください
避難勧告 避難を開始してください	◆人的被害の発生する可能性が高まった状態 ◆避難行動を開始しなければならぬ段階	◆避難の心算を確認し、家族、近所でおけいけいながら避難所に避難を開始します
避難準備情報 避難準備、自主避難の目安に	◆人的被害の発生する可能性が高まった状態 ◆災害時に避難を必要とされる方など、避難に時間を必要とする方が行動を開始しなければならぬ段階	◆いつでも避難できるように準備を整え、災害時に注意してください ◆高齢者や子どもは避難所に避難させてください

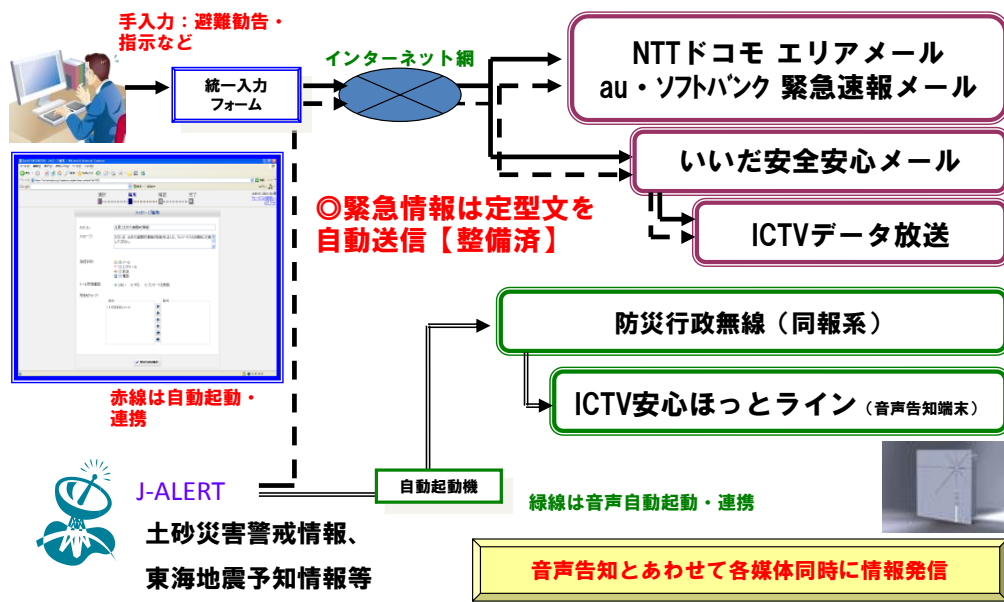
【参考】長野県飯田市の例



災害時における各情報媒体への自動配信システム構築

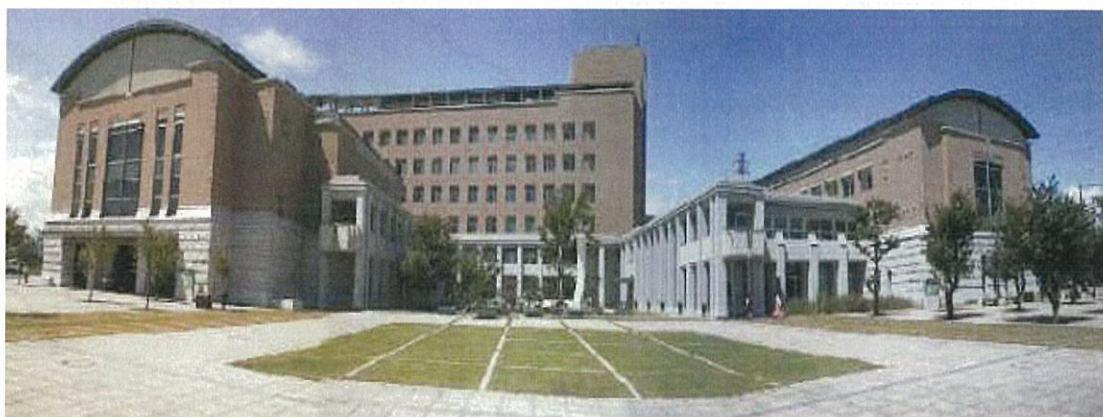
平成23年9月21日から運用開始

※ au・ソフトバンク「緊急速報メール」への自動連携は平成24年10月から



防災行政無線等の戸別受信機の普及促進に関する研究会

綾瀬市防災行政用無線の概要と導入



平成29年4月18日(火) 綾瀬市市長室危機管理課、発表者:市長室長 内藤勝則

目 次

- ①綾瀬市の概要
- ②防災行政用無線のデジタル化について
- ③まとめ

①綾瀬市の概要

綾瀬市が市制を施行したのは、昭和53年11月で、県下19番目の市として誕生しました。

綾瀬市は都心へ40km 横浜へ20kmの首都圏域にあります。首都圏域にありながら、緑豊かな自然環境に恵まれています。



市のマスコットキャラクター「あやぴい」



①綾瀬市の概要



人 □ (平成29年3月1日)

人口総数 84,309人
世帯数 33,805世帯
平均年齢 44.9歳

行政 (平成29年3月1日)

市議会議員 20人
職員 602人

面積 22.14km²
市街化区域 10.28 km²
市街化調整区域 11.86 km²
(内厚木基地 3.95 km²)

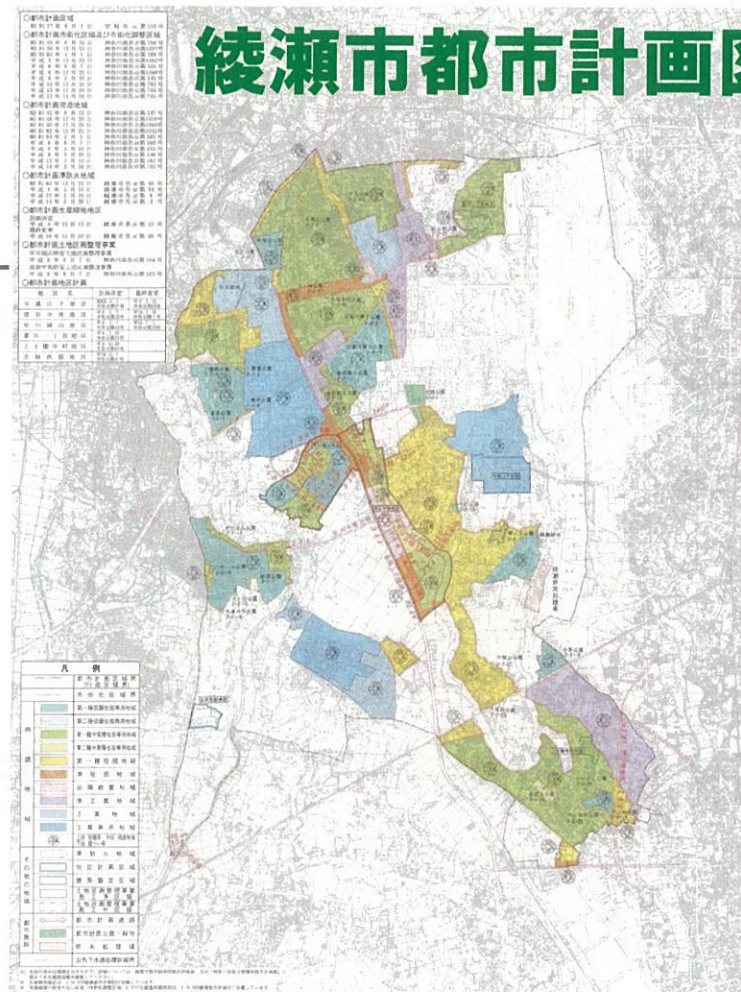
教育

小学校 10校
中学校 5校
高等学校 2校

綾瀬市都市計画図



市北東部には行政面積の約6分の1を占める厚木基地が存在しています。また、厚木基地全体の約78%が綾瀬市に位置しています。



4

②防災行政用無線のデジタル化について



昭和62年 防災行政用無線（アナログ）を導入

平成9～12年 一度目の更新（アナログ）

平成26～28年 二度目の更新（デジタル化へ）

5



②防災行政用無線のデジタル化について

【平成9年度の更新】

親局、操作卓、子局（26局）、
戸別受信機（18,017台）を整備



老朽化に伴い、**デジタル化**を検討

6



②防災行政用無線のデジタル化について

【デジタル化の概要】

平成24年 基本設計

平成25年 実施設計

平成26年 施工（親局等工事）

⇒平成26～28年 戸別受信機整備

7



②防災行政用無線のデジタル化について

【反省点】

前回の整備（H9）では、**親局のみ**入札



子局や戸別受信機は落札者からしか購入できず、**高価**（約3.5万円）になってしまった。

8



②防災行政用無線のデジタル化について

前回の反省を踏まえ...

親局だけでなく、子局、再送信子局、戸別受信機本体、戸別受信機や空中線の取り付け、アナログ戸別受信機の撤去、保守点検業務を**まとめてプロポーザル**を実施、その後、一社随意契約とした。

9



②防災行政用無線のデジタル化について

【主な仕様】

- ・親局 1局
- ・操作卓 2局
- ・子局 33局
- ・再送信子局 2局
- ・戸別受信機 21,000台（当初）
- ・空中線設置 6,300本（見込） 等

10



②防災行政用無線のデジタル化について

【考慮した点】

- ・仕様書は全ての会社の機器に適用できるように作成
⇒具体的には、移行期間内は操作卓を2台でも可能にした。
- ・平成27～28年度の戸別受信機購入価格は、プロポーザル時の金額と同様にすることを明記。

11



②防災行政用無線のデジタル化について

【プロポーザル】

6社が参加意向、その内4社が実際に参加



	H26～28総合計額※ [円]	市設計額との比 [%]
市設計額	1,630,929,600	-
A社	1,473,281,627	90
B社	894,918,996	55
C社	837,784,078	51
D社	1,503,882,978	92

※戸別受信機・空中線の取り付け、アナログ機撤去費等も含む

設計金額と比べ51%に

12



②防災行政用無線のデジタル化について

【主な内訳】

	工事費[円]	戸別受信機単価※[円]
市設計額	232,146,000	54,860
A社	186,516,000	49,700
B社	118,800,000	28,500
C社	160,380,000	24,400
D社	117,858,715	54,899

※戸別受信機・空中線の取り付け、アナログ機撤去費は除く

工事費は3位であるが、戸別は1位の会社が最優秀者

13



③まとめ

戸別受信機の数が多い＝戸別受信機が安価な会社が総額も安価に



やり方次第では性能を落とさずに、安価で導入可能

	H26～28総合計額 ※[円]	市設計額との比 [%]
市設計額	1,630,929,600	-
A社	1,473,281,627	90
B社	894,918,996	55
C社	837,784,078	51
D社	1,503,882,978	92

※戸別受信機・空中線の取り付け、アナログ機撤去費等も含む