

地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の  
ガイドライン策定等に係る検討報告書

令和4年3月

地上デジタル放送を活用した災害情報伝達手段のガイドライン策定等に係る検討会

— 目次 —

はじめに	1
第1部 検討の概要	3
1 検討の背景・目的	
2 検討項目	
3 検討体制	
4 検討会の開催状況	
第2部 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段について	
第1章 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の実証について	
1 実証の概要	7
2 基本実証の結果について	14
3 モデル検証の結果について	20
第2章 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の技術ガイドライン	
1 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の特徴	30
2 情報伝達システムの詳細	36
3 情報伝達システムの標準とすべき技術的要件について	49
4 導入に当たっての留意事項	52
第3章 今後の課題	55
第3部 住民への主たる災害情報伝達手段の備えるべき要件について（耐災害性の整理）	
1 調査方法等	57
2 調査結果	59
3 主たる災害情報伝達手段の位置づけについて（耐災害性の整理）	70
4 今後の課題	75

<参考資料>

- 1 市町村の防災情報の伝達に係る災害対策基本法等の規定
- 2 各災害情報伝達手段の概要
- 3 IPDC フォーラムの取組み等について（齊藤委員提供資料）
- 4 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段に係る実証結果報告書
- 5 災害情報交換言語（EDXL）の標準定義フォーマット(ver.1)
- 6 災害情報伝達手段の耐災害性に係るアンケート調査項目及び結果

はじめに

災害の発災前後を通じて、市町村から住民に対して避難指示等の防災情報を確実に伝達することは、極めて重要です。そこで各市町村は、地域の実情等を踏まえ、防災行政無線をはじめとする災害情報伝達手段の整備を進めているところです。さらに昨今の情報通信技術の進展に伴い、様々な災害情報伝達手段が整備・導入されてきています。

このような中、近年新たに技術開発が進められている地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の社会実装が見込まれています。その際、導入の初期段階から、この伝達手段の技術的要件の標準化を図り、市町村が導入・整備する際の参考に資する技術ガイドラインを策定することは重要な意味をもっています。同時に、昨今の災害発生状況に鑑み、災害時に情報伝達手段が有効に機能するかどうか、防災行政無線や本伝達手段など各種情報伝達手段の耐災害性を再評価することも必要となっています。

このため、消防庁において、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の技術ガイドライン策定に向けた検討とともに、災害情報伝達手段の耐災害性の再評価等の検討を行うことを目的に、令和3年6月から、「地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段のガイドライン策定等に係る検討会」を開催しました。

本検討においては、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段について、兵庫県、長野県、東京都の3都県7市区町において実証を実施し、得られた技術的知見を整理の上、本報告書に技術ガイドラインとしての章を設けました。

この技術ガイドラインが市町村の防災担当職員や地上デジタル放送事業者、ベンダー等に広く周知され、本手段の技術面の理解が進み、市町村が当該手段を導入する際の参考に資するとともに、標準仕様に準拠した設備・機器等の整備が行われることを期待します。

その一方で、本伝達手段は、社会実装が始まったばかりの技術であることから、検討すべき技術的・社会的な側面の課題が残されており、引き続き調査研究を進めていくことが必要です。

また、各種の災害情報伝達手段の耐災害性等について、ベンダー等への調査に基づき、市町村防災行政無線（同報系）と比較することにより再評価を行い、市町村防災行政無線（同報系）及びその代替手段とともに、携帯電話網等を活用した情報伝達システム及び地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段について、主たる災害情報伝達手段のひとつとして位置づけることができるかについての整理を行いました。

市町村においては、災害情報伝達手段の整備に当たり、検討で得られた知見を参考とし、各手段の特性や耐災害性を踏まえて整備することが重要です。他方、消防庁においては、地域特性等を踏まえた最適な情報伝達手段の組み合わせの例の提示など、市町村における住民への防災情報の確実な伝達体制の構築に向けて、更なる検討を期待します。

本報告書をとりまとめるに当たり、新型コロナウイルス感染症の流行が続く中、御多忙にもかかわらず、本検討会に積極的に御参加いただき、貴重な御意見及び多大なる御尽力を賜りました委員・オブザーバーの皆様に厚く御礼申し上げます。

令和4年3月

地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段のガイドライン策定等に係る検討会  
座長 中村 功

## 第1部 検討の概要

### 1 検討の背景・目的

#### (1) 検討の背景

##### ア 市町村の防災情報の伝達に係る災害対策基本法等における位置づけ

市町村における住民への防災情報の伝達の責務等については、法令等により規定されている。

具体的には、災害対策基本法（昭和36年法律第223号）第56条において、市町村長は、災害に関する予報又は警報等を住民等に伝達しなければならないこととされている。これを踏まえ、防災基本計画（令和3年5月25日中央防災会議決定）においては、市町村は、市町村防災行政無線（戸別受信機を含む。）の整備や、IP網、ケーブルテレビ網等の活用を図り、災害情報を被災者等へ速やかに伝達する手段の確保に努めることとされている。

また、武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律（平成16年法律第112号）第47条においては、市町村長は、サイレン、防災行政無線その他の手段を活用し、住民等に伝達するよう努めることとされている。

（参考資料1を参照）

##### イ 主たる災害情報伝達手段の要件について

災害対策基本法等の規定を踏まえ、災害時においては、市町村は、全ての住民に防災情報を伝達し、命を守る行動を促す等により、被害を防止・軽減することが重要となる。防災情報を伝えるべき住民の態様は様々であり、1つの手段で全ての住民への情報伝達は困難であるが、整備コストと効果を比較して、市町村は、情報伝達の中心となる手段を確保することが重要である。

このことから、市町村が整備する主たる災害情報伝達手段は、その役割に鑑みて次の要件が必要となると考えられる。

- ① PUSH型であること。
- ② 一斉に同報するものであること（市内全域に伝えられるものであること。）
- ③ 情報機器等、何も持たない住民へ伝達できるものであること。
- ④ 市町村が伝えるべき防災情報を制約なく伝達できること。（住民に必要な各種情報を伝えられるものであること。）
- ⑤ 発災前後を通じて、継続して使用できる耐災害性を有していること。

なお、近年では、携帯電話やスマートフォンを保有する住民も大きく増えている現状であるが、保有していない住民の伝達についても考慮することは必要であり、また、様々な状況を想定して、上記③の要件について確保することは必要である。

これらの要件を備える情報伝達手段として、従前から市町村防災行政無線（同報系）が主たる災害情報伝達手段として整備が進められてきたところであり、市

町村防災行政無線（同報系）の代替手段として、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、コミュニティ 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を活用した同報系システムが位置づけられ、これらの整備も含めて、住民への災害情報伝達体制の構築が推進されてきた。

市町村は、市町村防災行政無線（同報系）等の主たる災害情報伝達手段の整備に加え、緊急速報メール、登録制メール、電話一斉送信やデジタルサイネージとの連携、メディアを介した伝達等、地域の実情に応じて組み合わせること等により、全ての住民へ防災情報を行き渡らせることができるよう、災害情報伝達手段の多重化を推進していくことが重要である。消防庁では、市町村に対して、「災害情報伝達手段の整備等に関する手引き」の提供等を通じて技術的な支援を行っている。

（各災害情報伝達手段の概要は参考資料 2 を参照）

#### ウ 昨今の新たな情報伝達手段の整備状況

V-Low マルチメディア放送を活用した同報系システムについては、一部を除き令和 2 年 3 月末にサービス提供事業者の事業終了に伴い、当該システムを災害情報伝達手段として継続して利用することができないこととなったことから、これに代わる新しい情報伝達手段として、技術開発が進められている地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の社会実装が見込まれており、実際、兵庫県加古川市では、当該手段の導入を進め、令和 4 年 3 月から本格運用を開始することとされている。

また、近年では、市町村防災行政無線（同報系）及びその代替手段のほかに、携帯電話網を活用した情報伝達システム（令和 3 年 3 月 31 日現在で整備する市町村数（以下この項において同じ）：39 団体）、ケーブルテレビ網を活用した情報伝達システム（整備市町村数：13 団体）及び IP 告知システム（整備市町村数：201 団体）といった情報伝達手段も整備されており、消防庁では、災害情報伝達手段の多重化を推進する観点から、これらを含め情報伝達システムの整備等について地方財政措置を講ずる等の取組みを行っている。

一方、伝送路に有線（光回線等）を用いていることから、輻輳や断線するリスク等が考慮され、主たる災害情報伝達手段としては位置づけられていなかったところであるが、近年の災害等を踏まえて、電気通信事業法令や情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（昭和 62 年郵政省告示第 73 号）の見直し等を踏まえた情報通信ネットワークの安全・信頼性の向上や、各サービス提供者等において耐災害性の向上に向けた取組みも進められてきている状況にある。

#### （2） 検討の目的

地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段について、各市町村がバラバラの調達仕様で独自に本手段の整備・導入を進めた場合、ベンダー毎に仕様が

異なること等につながり、ベンダー間での競争が働かず、導入・運用経費が低廉化できない等の弊害が生じるおそれがある。

地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の円滑な社会実装に向けて、当該情報伝達手段の標準とするべき技術的要件を定めるなど、市町村が導入・整備する際に参照する技術ガイドラインの策定が急務となっている。

また、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段について、その耐災害性を新たに評価するとともに、併せて、類似する同報系システムである携帯電話網を活用した情報伝達システム等も含めて、近年の取組を踏まえた耐災害性の再整理が必要となっている。

このため、「地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段のガイドライン策定等に係る検討会」（以下「検討会」という。）を開催し、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段に係る実証や、各災害情報伝達手段の耐災害性について市町村防災行政無線（同報系）との比較等を踏まえ、技術ガイドライン策定に向けた検討や主たる災害情報伝達手段としての位置づけの整理等を行った。

## 2 検討項目

検討会においては、次の事項について調査検討を行った。

- (1) 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段に係る実証及び技術ガイドラインに関する事項
- (2) 防災行政無線等や携帯電話網等を活用した情報伝達システム、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の耐災害性等に関する事項

## 3 検討体制

「地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の技術ガイドライン策定等に係る検討会」を開催し、検討を行った。検討会の委員等は表1のとおりである。

## 4 検討会の開催状況

- |     |           |
|-----|-----------|
| 第1回 | 令和3年6月30日 |
| 第2回 | 令和3年9月15日 |
| 第3回 | 令和4年2月18日 |
| 第4回 | 令和4年3月15日 |



表1 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段のガイドライン策定等  
に係る検討会委員等

(敬称略)

座長	中村 功	東洋大学社会学部教授
(以下、五十音順)		
委員	井上 真杉	国立研究開発法人情報通信研究機構ネットワーク研究所 レジリエント ICT 研究センター長
委員	宇田川 真之	国立研究開発法人防災科学技術研究所主幹研究員
委員	大高 利夫	神奈川県藤沢市情報システム課課長補佐
委員	荻澤 滋	総務省消防庁国民保護・防災部長
委員	後藤 武志	長野県飯田市危機管理室次長
委員	近藤 玲子 (荻原 直彦※1)	総務省情報流通行政局放送技術課長
委員	齊藤 浩史	IPDC フォーラム幹事
委員	芝 勝徳	神戸市外国語大学教授
委員	菅原 崇永	宮城県仙台市危機管理局防災・減災部防災計画課主査
委員	土田 健一	一般社団法人電波産業会デジタル放送システム開発部会 委員長
委員	永吉 正樹	兵庫県加古川市防災部防災対策課危機管理係長
委員	堀内 隆広 (林 弘郷※1)	総務省情報流通行政局地上放送課長
委員	渡部 康雄	一般社団法人電気通信事業者協会企画部部长

※1 第1回まで

【オブザーバー】

総務省情報流通行政局放送政策課

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

総務省総合通信基盤局電波部基幹・衛星移動通信課重要無線室

【事務局】

総務省消防庁国民保護・防災部防災課防災情報室

## 第2部 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段について

### 第1章 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の実証について

#### 1 実証の概要

##### (1) 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の概要

地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段は、市町村が伝達する防災情報をインターネットで一般的なIPパケットとして、テレビの地上デジタル放送波に重畳して、屋外スピーカーや屋内受信機に一斉同報する伝達手段である。

地上デジタル放送波にIPパケットを重畳し一斉配信する放送技術・サービス（以下「IPDC」という。）については、文字や音声、映像のほか、PDFファイルやオフィス系ソフト（Word、Excel等）のファイル、センサー信号等も放送波に重畳することが可能である。また、受信したIPパケットは、そのままイーサネット等のコンピューターネットワークに載せることができるため、インターネットインフラでの情報伝送が容易となっている。

このIPDC方式について地上デジタル放送を活用して放送するのが「地上デジタル放送波を活用したIPDC型データ放送」であり、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段は、このIPDC型データ放送を用いて防災情報を伝達するものである。

現状、開発・製造が見込まれる当該伝達手段の受信機等においては、文字や音声、デジタルサイネージへの表示、受信機のソフトウェアアップデート等が可能となっているが、将来的には、市町村等のニーズに応じて、ベンダー等において、映像や電子ファイル、センサー信号等の伝送が可能となる設備・機器の開発や製造が行われる可能性がある。

IPDC型データ放送については、地上デジタル放送波の特性（一斉同報、高い耐障害性、各世帯でのテレビ受信環境の普及等）を活かし、デジタルサイネージ等の多様なIP端末に情報伝達が可能な技術として、IPDCフォーラムにおいて、規格化や技術使用の検討等が行われ、アナログテレビ放送（VHF）の跡地利用として、事業化が試みられたマルチメディア放送（V-h i g h/V-L o w）に実装された技術である。（IPDCフォーラムでの取組み等については、参考資料3を参照。）

本手段のシステム構成については、次のとおり（システムのイメージは図1を参照。）。

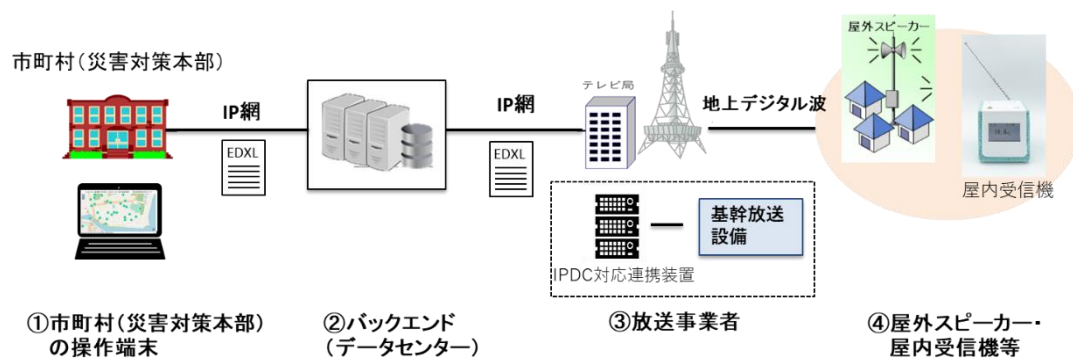


図1 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の構成イメージ

(①市町村庁舎の操作端末)

市町村庁舎からは、PC端末等の操作端末（スマートフォンでの代替も可能。）から防災情報を送信。情報入力ユーザーインターフェース（UI）は、一斉送信システム（一の入力で複数の情報伝達手段に送信できる仕組み）を活用。操作端末から入力する防災情報は、システム内で個別の文書IDを持つ災害情報交換言語（EDXL）で記述され、情報を伝送する。

(①市町村庁舎～②バックエンド)

バックエンドにおいて、指定の地上デジタル放送事業者に対してEDXLを伝送するメッセージルーティングを行う。情報が適切に送信されたことを市町村庁舎の操作端末に返信する。

(②バックエンド～③地上デジタル放送事業者)

EDXLで記述された防災情報を、放送事業者の基幹放送設備に接続するIPDC連携装置において、TS（トランスポートストリーム：放送用のコンテナ形式）に変換し、基幹放送設備に出力し、地上デジタル放送波に重畳され、情報が伝送される。

(③地上デジタル放送事業者～④屋外スピーカー・屋内受信機等)

屋外スピーカー・屋内受信機において、音声・文字表示等により住民等で防災情報を伝達する。受信し処理した文書IDに動作結果等を付して、LPWA等の通信網を通じてアンサーバックを行うことも可能となっている（拡張的な機能）。

## (2) 実証の目的等

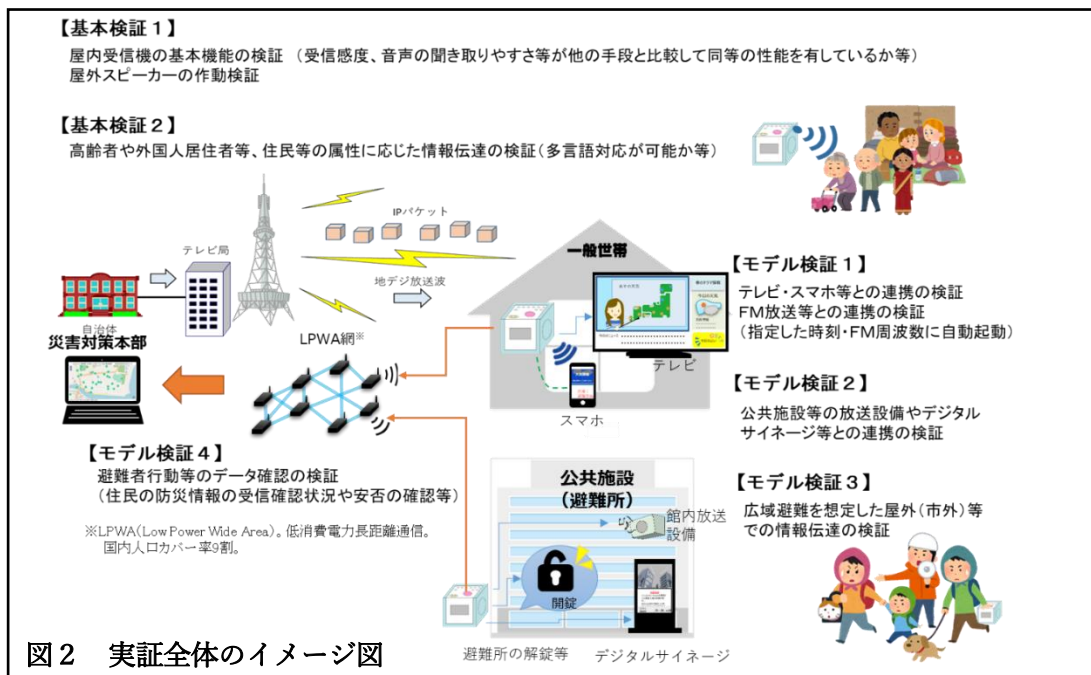
地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段は、新しい技術であるため、実証は、市町村防災行政無線（同報系）の代替として必要な機能を有するかどうかの技術的な検証（基本検証）を行うことを目的とした。また、IPDCの特徴を活用して、多様な情報伝達方法が可能であることから、応用的機能についてのモデル的な検証（モデル検証）を行うこととした。

## (3) 実証内容

基本検証及びモデル検証は、次表2に示す内容を実施した。（実証の全体イメージは図2を参照。）

表2 実証内容

検証項目	内容
市町村防災行政無線(同報系)の代替として必要な機能を有することの技術的な検証	
検証1	屋内受信機の基本機能の検証(戸別受信機の標準的なモデル機能との比較検証) 屋外スピーカーの作動検証
検証2	高齢者や外国人居住者、消防団等の属性に応じた情報伝達の検証
地上デジタル放送波の活用等により可能となる情報伝達方法のモデル検証	
モデル検証1	(ア) コミュニティFM放送との連携の検証 (臨時災害放送局・コミュニティFM等を自動で受信することができることの検証)
	(イ) スマートフォン等の携帯端末に防災情報を再送信し、情報伝達できることの検証
モデル検証2	公共施設等の放送設備と連動して、防災情報を音声・デジタルサイネージ等で再送信し、情報伝達できることの検証
モデル検証3	広域避難を想定し、屋内受信機を移動させる場合においても情報を受信できることの検証
モデル検証4	避難者行動のデータを市町村災害対策本部で確認し、情報を確認したことや安否確認ができることの検証



#### (4) 実証に用いる屋内受信機（試作機）の仕様

実証に用いる屋内受信機は、次の表3に示す仕様のものを用いた（外観は図3参照。）。この屋内受信機は、試作段階のものであるが、実際に住民等へ配備されることを想定したものとし、平成30年3月に消防庁が示した市町村防災行政無線（同報系）の戸別受信機の標準モデル機能（表4）を有するよう設計されたものとなっている。

表3-1 屋内受信機の仕様

端末の仕様(ハード)	
基本的な仕様	
放送受信機能	UHF地上デジタル(470MHz～710MHz)
受信アンテナ	外部アンテナ端子(本体背面)、ロッドアンテナ 325mm(最大長さ)
音声出力	スピーカー(50mm径、出力1.0W×2)
2色インジケータ	単色LED(赤・青) ※聴覚障害者用
電源	単3乾電池×3本、商用電源(microUSBコネクタACアダプタ使用)
追加的な仕様	
FMラジオ	FM(76.0MHz～108.0MHz)
通信機能	LPWA(920MHz帯)、Bluetooth(2.4GHz帯)
表示機能	モノクロディスプレイ(128×64ドット) ※文字・QRコード表記が可能

表3-2 屋内受信機の機能

主な機能
屋内受信機として必要なもの
・防災行政無線の戸別受信機の標準モデルの機能を有する。 ※音声受信、緊急一括呼出、選択呼出、録音再生、停電時対応、乾電池動作時間、外部アンテナ接続、サイレン・ミュージック
・EDXLの処理及び発信者EDXL電子署名検証による真正性保証
高度な情報伝達を可能とするもの
・多言語対応(日、英、中国語、韓国語) ※1放送単位で複数言語記述し、端末側の設定指定言語で再生する
・FMラジオ(臨時災害放送局)を受信
・通信連携機能(LPWA、Bluetooth) ※LPWAはアンサーバック等に使用、Bluetoothは、端末の動態追跡等に使用
・表示ディスプレイに文字、QRコードを表示
・外部機器接続のための接点信号出力



図3 屋内受信機の本体外観

表4 市町村防災行政無線（同報系）の戸別受信機の標準モデル機能（参考）

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

(5) 実証実施体制及び実施日時

実証は、兵庫県加古川市、長野県長野市・須坂市・軽井沢町、東京都中央区・江戸川区・八丈町の協力を得て、表5のとおり、各地域の地上デジタル放送事業者やコミュニティFM放送事業者、通信事業者及び地域住民等を含めた実証実施体制（コンソーシアム）を構築し、実施した。

表5 実証実施体制

実証協力自治体		協力放送事業者	協力企業
兵庫県	加古川市	讀賣テレビ	総合警備保障(株)、(株)メイトツコム、(株)京セラコミュニケーションシステム、BAN-BANネットワークス(株)
長野県	長野市	テレビ信州	(株)アルカディア、(株)メイトツコム、ながのコミュニティ放送(株)
	須坂市		(株)メイトツコム
	軽井沢町		(株)アルカディア、(株)プリンスホテル、(株)日立ケーイーシステムズ、軽井沢エフエム放送(株)、(一社)軽井沢町振興公社
東京都	中央区	東京MXテレビ	八重洲地下街(株)、(株)日立ケーイーシステムズ
	江戸川区		(株)アルカディア、JCOM(株)、(株)ジェイコム東京
	八丈町		(株)アルカディア

また、実証内容は、各自治体等との調整を踏まえ、上記(3)に示す基本実証及びモデル検証を組み合わせて、実証全体を通して全ての実証項目が確認できるものとし、令和3年11月から令和4年3月までかけて実施した。各地域での実証内容と実施日は表6のとおり。なお、新型コロナウイルス感染症の影響により、東京都江戸川区で実施予定であったモデル実証の一部が実施困難となったため、同内容を神戸市外国語大学の協力の下に実施した。

(各地域での実証の状況と結果は参考資料4を参照。)

表6 実証協力自治体における実証内容等

検証項目	内容	実施自治体
基本検証1	屋外スピーカーの作動検証	加古川市 (2/1~3/11 の間で随時実施)
	屋内受信機の基本機能の検証 (戸別受信機の標準的なモデル機能との比較検証)	加古川市 (12/16) 長野市(11/30)、須坂市 (12/9)、 軽井沢町 (11/19)
基本検証2	高齢者や外国人居住者、消防団等の属性に応じた情報伝達の検証	江戸川区 (12/23)、八丈島 (12/24)
モデル検証1	(ア) コミュニティ FM 放送との連携の検証 (臨時災害放送局・コミュニティ FM 等を自動で受信することができることの検証)	加古川市 (R4 2/22) 長野市 (R4 3/22)、 軽井沢町 (R4 2/8)
	(イ) スマートフォン等の携帯端末に防災情報を再送信し、情報伝達できることの検証	江戸川区※ (R4 2/16)
モデル検証2	公共施設等の放送設備と連動して、防災情報を音声・デジタルサイネージ等で再送信し、情報伝達できることの検証	軽井沢町 (R4 1/24~25) 中央区 (R4 3/24)
モデル検証3	広域避難を想定し、屋内受信機を移動させる場合においても情報を受信できることの検証	加古川市 (R4 2/15) 江戸川区 (R4 1/20)
モデル検証4	避難者行動のデータを市町村災害対策本部で確認し、情報を確認したことや安否確認ができることの検証	加古川市 (R4 2/22) 長野市 (R4 3/22)、 軽井沢町 (R4 2/8)



## 2 基本検証の結果について

### (1) 基本検証1について（屋外スピーカーの作動、屋内受信機の基本機能）

#### ア 検証内容

屋外スピーカー及び屋内受信機の作動検証を実施し、屋内受信機については、市町村防災行政無線（同報系）の戸別受信機標準モデル機能を有することの確認を行った。

#### イ 屋外スピーカーの作業検証

##### (ア) 実施方法

兵庫県加古川市では、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の運用開始に向けて、市内に設置されている屋外スピーカー（15カ所）、モーターサイレン（9カ所）、避難所等の鍵ボックス（16カ所）について、IPDC型データ放送に対応した受信装置への交換が行われた。これを活用し、一斉送信システム（株）メイツコムが提供する「L'mo」を用いて防災情報を送信し、放送局内に設置されたIPDC連携装置を経由して基幹放送設備にて地上デジタル放送波（12セグメント※）に重畳し、屋外スピーカー、モーターサイレン及び避難所の鍵ボックスの解錠装置の受信装置で受信する。

※地上デジタル放送波に重畳する方法としては、12セグメントに重畳する方法と、携帯電話や携帯受信端末向けの地上デジタル移動体向け放送（ワンセグ）に重畳する方法があり、どちらも技術的に可能であるが、今回の実証は12セグメントに重畳する方式で行った。

##### (イ) 結果

屋外スピーカー及びモーターサイレンの起動、避難所等の鍵ボックスの解錠は、意図したとおりに動作することが確認された。

#### ウ 屋内受信機の作動検証

##### (ア) 実施方法

##### ①兵庫県加古川市、長野県長野市・須坂市・軽井沢町での実施方法

バックエンドから予め生成したEDXLを送出し、地上デジタル放送局内に設置されたIPDC連携装置を経由して基幹放送設備にて地上デジタル放送波（12セグメント）に重畳して屋内受信機で受信する。

5台の屋内受信機を用意し、各地域において、庁舎、支所、公民館等に分散して配置し、各施設に設けられているテレビコンセントに接続した上で、受信機の作動状況を確認した。確認に当たり、受信機の受信状況をモニターで確認するとともに、EDXLで記述されたプログラムどおりに作動したかを確認するため（アンサーバック）、LPWA網（sigfox）を活用した。（図4参照）



(注) LPWA 網を活用したアンサーバック機能は、標準モデル機能には含まれないオプションである。

図4 実証装置等の構成 (イメージ)

#### ②東京都江戸川区・八丈町での実施方法

一斉送信システム((株)アルカディアが提供する「SpeeCAN RAIDEN」を使用)に直接災害情報を入力し、音声合成ファイルを作成し、バックエンドを通じて、放送局内に設置されたIPDC連携装置を経由の上、基幹放送設備にて地上デジタル放送波(12セグメント)に重畳し、屋内受信機で受信する。

5台の屋内受信機を用意し、庁舎のテレビコンセントに接続する分配器に5台を接続して実施。また、屋内受信機に付属するロッドアンテナにて電波を直接受信することも実施した。(LPWA網を活用したアンサーバックは上記①と同様に実施。図5参照。)

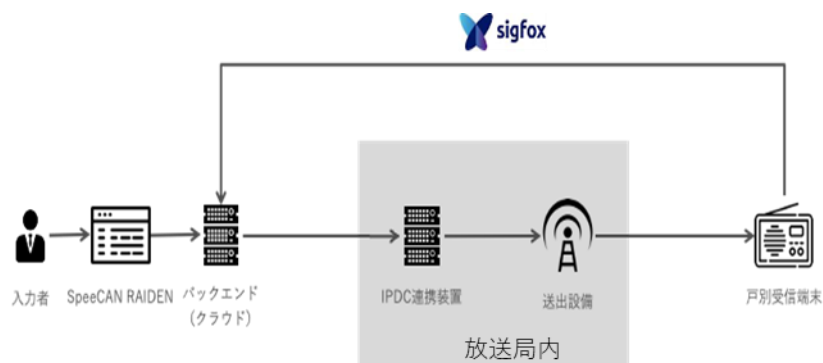


図5 実証装置等の構成 (イメージ)

## (イ) 結果

### ①戸別受信機標準モデル機能の確認

実施した3都県7市区町全ての実証において、屋内受信機は正常に作動し、市町村防災行政無線（同報系）の戸別受信機標準モデル機能を有することが確認できた。各モデル機能に対する実証結果は表7のとおり。

表7 各標準モデル機能に対する屋内受信機の作動検証結果

戸別受信機の標準モデル機能	結果
音声受信 (操作卓からの音声放送の受信)	屋内受信機のスピーカーから音声受信を確認
緊急一括呼出 (緊急時に音量を自動で最大に調整)	最大音量による鳴動を確認
選択呼出 (一括呼出、グループ呼出、個別呼出)	指定した屋内受信機のみ鳴動を確認
録音再生 (放送の録音再生が可能)	録音された音声の再生を確認
停電時対応 (商用電源から内蔵乾電池へ自動切替)	内蔵乾電池へ自動切替
外部アンテナ接続 (外付けのアンテナが接続可能)	テレビコンセントに接続した状態で受信を確認
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)	本手段の特性上、可能であることが自明であるが、サイレン音の受信も確認
乾電池動作時間 (24時間以上(例:放送5分、待受け55分))	試作機は単3電池3本で5時間の性能を確認。

### ②地上デジタル放送の難視聴地域等における共同受信施設経由やケーブルテレビを介した情報伝達

長野県（長野市・軽井沢町）の一部の地域においては、地上デジタル放送の難視聴地域となっており、共同受信施設から各世帯に地上デジタル放送を受信していたことから、共同受信施設を経由した場合でも、テレビコンセントに接続した屋内受信機の作動検証を行い、正常に作動することが確認できた。

また、地上デジタル放送波をケーブルテレビ放送局で受信し、パススルー方式による再送信した場合であっても、ケーブルテレビ利用世帯のテレビコンセントに接続した屋内受信機について正常に作動することが確認できた（完全パススルー方式及び周波数変換パススルー方式の場合で動作が確認できたが、トランスモジュレーション方式の場合は動作しないことに留意が必要である。）。さらに、実証協力企業のケーブルテレビ放送事業者であるJCOM（株）の実験室にて、IPDC型データ放送をケーブルテレビ放送で行った場合でも、ケーブルテレビ放送の映像や音声に影響しないことが確認された。

これらのことから、地上デジタル放送の難視聴地域やケーブルテレビ利用世帯に対しても、本手段を活用した情報伝達が可能であることが確認できた。

## (2) 基本検証2について(住民等の属性に応じた情報伝達)

### ア 検証内容

基本検証1において、選択呼出(指定した屋内受信のみ鳴動させる)の機能は確認されたことから、高齢者等の災害時要援護者や土砂災害警戒区域等の危険地域にある世帯、消防団等の災害時の対応を行う者に対して選択的に防災情報を伝達することは確認された。市町村防災行政無線(同報系)の戸別受信機は、聴覚等に障害のある住民向けに、文字による伝達や光による気づきを与える機能を有するものもあることから、本手段の屋内受信機において、選択呼出機能の実効性を確認するため、表示ディスプレイへの文字表示や、フラッシュ等により気づきを与える受信機との接続について検証を行った。

また、市町村の中には、外国語を母語とする住民に対する防災情報の伝達に取り組んでいる団体もあることから、本手段のEDXLの特徴を活用し、屋内受信機から多言語に翻訳された音声による伝達について検証を行った。

### イ 具体的な実施方法

#### (ア) 表示ディスプレイへの文字表示

屋内受信機の表示ディスプレイにおいて、指定した文字がスクロール表示されるか確認を行った。表示する文字情報やスクロールの速度等はEDXLで記述したプログラムであり、文字表示のスクロール速度や回数はEDXLに記述して受信機側のプログラムで処理が可能となっている。

#### (イ) フラッシュ等により気づきを与える受信機との接続

屋内受信機の3.5mmステレオミニプラグ付きオーディオケーブルにマルチセンサ発信器を接続し、発信器とフラッシュ受信機、ベッドシェーカーを接続し、作動するか確認を行った。マルチセンサ受信機、フラッシュ受信機及びベッドシェーカーは、住民参加者も普段から使用しているもので、一般に普及しているBellman&Symfon社製のものを使用した。(図6)

なお、今回の実証では、屋内受信機とマルチセンサ受信機の接続はステレオミニプラグを活用したが、これに限らず、外部接続機器との接続端子を有するものであれば、接続可能となる(フラッシュ受信機等の動作は、屋内受信機から送信される接点信号により制御される。)



図6 屋内受信機とマルチセンサ発信機等との接続イメージ（右写真は接続状況）

(ウ) 多言語対応

屋内受信機の言語設定（日本語、英語、中国語（繁体字・簡体字）、韓国語）に応じた音声及び文字表示が可能か確認を行った。EDXLは、1つの伝達文に複数の言語表現を記述することが可能となっており、5台の屋内受信機をそれぞれ異なる言語に設定し、同時に作動させた。（図7）

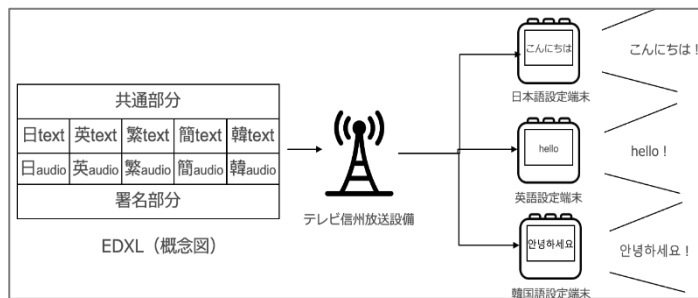


図7 多言語対応に係る実証のイメージ

ウ 結果

(ア) 表示ディスプレイへの文字表示

放送波を受信すると同時に、表示ディスプレイにおいて、指定した文字が表示され、音声と同期しながら横スクロールすること等が確認された。なお、表示ディスプレイは、受信した防災情報の文字表示だけでなく、電波の受信感度の確認やQRコードの表示等にも利用するものである。（図8）



図8 表示ディスプレイでの文字表の状況

左写真：高齢者等避難の発令を模擬した際の屋内受信機

右写真：電波の受信感度を表示した際の屋内受信機

(イ) フラッシュ等により気づきを与える受信機との接続

放送波を受信すると同時に、フラッシュの点滅、ベッドシャーカーが振動し、正常に作動したことが確認された。聴覚に障害の住民等、音声での情報伝達が難しい場合に、普段から使用している機器を接続することで、防災情報を受信したことの気づきを与え、防災情報を伝達することが可能であることが確認できた。

(ウ) 多言語対応

放送波を受信すると、5台の屋内受信機が同時に作動し、設定した言語で、音声・文字表示が行われることが確認された。(図9)

なお、多言語の音声・文字データは、あらかじめ市町村で用意する場合や、多言語翻訳機能(テキストからの自動音声合成を含む。)のあるシステム等を利用する場合が考えられる。



図9 設定した言語を表示した屋内受信機

(左から英語、韓国語、繁体字、日本語、簡体字)

### 3 モデル検証の結果について

#### (1) モデル検証1 (ア) について (コミュニティFM放送との連携)

##### ア 実施方法

コミュニティFMを臨時災害放送局に見立て、地域のライフライン情報等を放送する想定で、EDXLにて「指定した時刻に、(コミュニティFMの周波数) に設定した状態で受信機を起動する」ことを記述し、事前に地上デジタル放送波を用いて、指定した時刻に受信機が起動し、コミュニティFM放送を聞くことができるかを検証した。(図10)



図10 FM放送との連携に係る実証のイメージ

##### イ 結果

指定した時刻に、屋内受信機からコミュニティFM放送の放送内容を聞くことができる。一般的に、ラジオからの情報伝達は、住民自らが情報を受け取るための行動(ラジオを起動し、周波数を合わせること等)が必要となるPULL型の情報伝達となるが、今回の結果から、市町村から住民に対して、市長のメッセージや、避難所の開設状況、ライフラインの復旧情報等、詳細情報をPUSH型で伝達することが技術的に可能であることを確認できた。

#### (2) モデル検証1 (イ) について (スマートフォン等との連携)

##### ア 実施方法

屋内受信機にWi-Fi制御装置を接続し、ローカルネットワーク環境を構築し(インターネットが使用できない状況を想定)、個人所有のスマートフォンをWi-Fiに接続させることで、スマートフォン上でWEBページとして閲覧できる設定を行った(Wi-Fi接続と防災情報の表示は、QRコードの読み取りで接続)。

実証は、後述(3)のデジタルサイネージとの連携検証と併せて実施し、デジタルサイネージに表示される情報をWi-Fiに接続したスマートフォンに表示されるか検証を行った。

(機器の接続イメージは後述(3)の図12を参照。)

## イ 結果

スマートフォンの画面で、デジタルサイネージに表示される情報と同じ情報を閲覧することを確認した。(図 11)

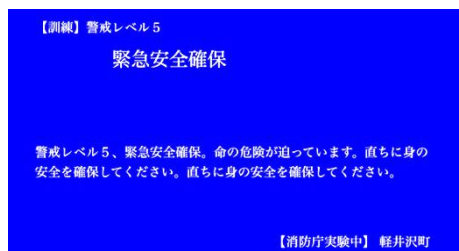


図 11 スマートフォンに表示された防災情報

### (3) モデル検証2について (デジタルサイネージ等との連携)

#### ア 実施方法

地上デジタル放送波で屋内受信機に防災情報を伝達し、公共施設や民間施設に設置されたデジタルサイネージ・テレビの制御を受信機側に移行させ、デジタルサイネージ等に防災情報を表示することができるかを検証した。また、防災情報を表示した後、デジタルサイネージ等の制御を施設側に戻し、施設側で設定した内容が表示されるかの確認も行った。

軽井沢町での実証では、駅構内のコミュニティプラザに設置されたテレビ、軽井沢プリンスホテル内の会場案内用デジタルサイネージを用いて、屋内受信機とテレビ又はデジタルサイネージ制御装置とをHDMIケーブルで接続した(機器の接続イメージは図 12 を参照。)

中央区での実証では、八重洲地下街に設置されたデジタルサイネージを用いて、屋内受信機と制御装置をHDMIケーブルで接続した(機器の接続イメージは図 13 を参照。)

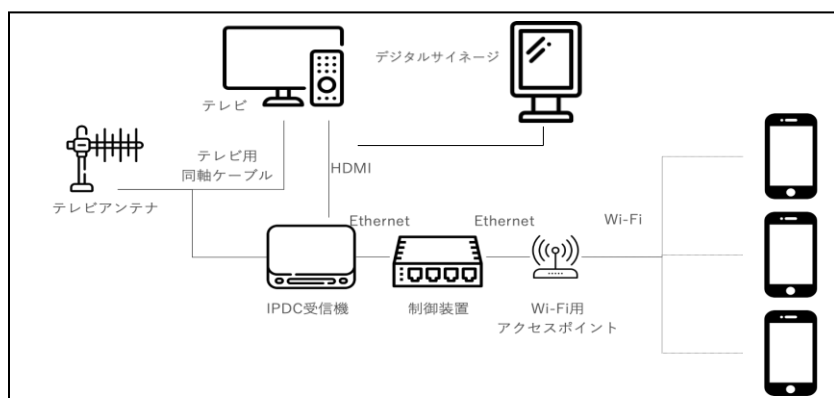


図 12 軽井沢町でのデジタルサイネージとの連携に係る実証のイメージ



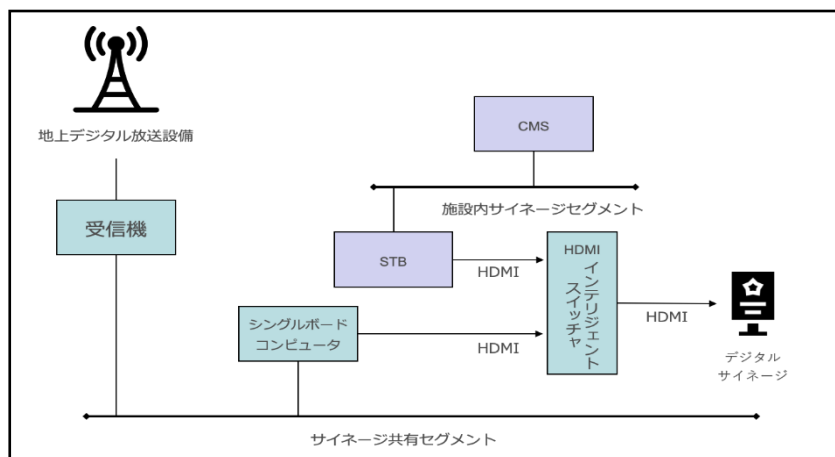


図 13 中央区でのデジタルサイネージとの連携に係る実証のイメージ

## イ 結果

設定したとおり、テレビ及びデジタルサイネージへの表示を確認できた（図 14 参照）。また、高機能な HDMI 切替機を用いて、ディスプレイの制御権をやり取りすることにとどまらず、既存のディスプレイ上の表示画面にオーバーレイやワイプの画面表示で場所や場面に応じた表示を行うことが確認できた（図 15 参照）。

ただし、軽井沢町での実証では、テレビでの防災情報の表示から元のテレビ放送内容に戻すことは、屋内受信機からの制御では行えず、手動での切り替えが必要となり、DVDレコーダー等のチューナーとして使用できる機器の設定が必要であることがわかった。



図 14 軽井沢町での検証の状況

左写真：テレビへの表示

右写真：デジタルサイネージへの表示



図 15 中央区八重洲地下街での検証の状況

左写真：デジタルサイネージへの表示

右写真：既存のディスプレイ上の表示画面にテロップを表示

#### (4) モデル検証3について (広域避難を想定した検証)

##### ア 実施方法

江戸川区の水害ハザードマップ(図16に表紙を引用。)では、荒川等が氾濫した場合に区外への広域避難が想定されている。広域の電波である地上デジタル放送波の特性を活かし、江戸川区水害ハザードマップを参考に、千葉県(船橋市付近)、茨城県(守谷駅付近)、埼玉県(西川口市付近)、東京都江戸川区外(文京区付近)、神奈川県(横浜市付近)に配置した屋内受信機が、空中波で江戸川区からの防災情報を受信できるか検証した。

なお、実証では、人の往来がある屋外の場所で空中波を受信するため、受信確認は点検用放送(“ピー”という小さな機械音)で実施した。



図 16 江戸川区水害ハザードマップより引用した図

## イ 結果

江戸川区外の各地点において、江戸川区から発信された防災情報と想定した点検用放送の受信が確認された（図17）。このことから、市区町村外へ避難する住民等に対して、当該自治体の防災情報の伝達が可能であることが確認できた。

なお、地上デジタル放送波は広域の電波であることから、市町村の防災情報を載せたI P D C型データ放送は、他の市町村が配備した屋内受信機においても受信されることとなるが、受信機に設定された自治体コードとI P D C型データ放送により送信されたE D X Lの自治体コードが一致しない限り、受信機は動作しないため、他の市町村が配備した受信機（異なる自治体コードで設定したもの）が音声鳴動する等は生じない。



図17 神奈川県で受信した状況

### (5) モデル検証4について（住民の安否確認や避難行動の確認）

#### ア 実施方法

屋内受信機へ警戒レベル3「高齢者避難」の情報を伝達した上で、「避難所への避難を開始する」場合は受信機の赤ボタンを、「自宅で待機する」場合は受信機の青ボタンを押下し、意思表示を行うよう求める音声メッセージを流し、住民に対して避難行動の意思表示を要求する（回答は、LPWA網を活用したアンサーバック機能を用いる。）。

この際、受信機1台は、青ボタン（自宅で待機）を押下し、もう一台は赤ボタン（避難所へ避難）を押下する。赤ボタンを押下した受信機は、Bluetoothの通信状態となり、Bluetooth検知器やBluetooth通信検知アプリを搭載したスマートフォンに検知される状態となる「見守りモード」に移行する（実証の屋内受信機には、総合警備保障（株）が提供する見守りサービスの「みまもりタグ」と同じ振る舞いをするアプリケーションを実装しており、屋内受信機の位置や行動捕捉が可能となっている。）。

この状況において受信機を持って避難所へ移動し、避難経路上に、Bluetooth 通信検知アプリを搭載したスマートフォンを3カ所及び避難所に配置して、避難者の行動を捕捉し、市町村庁舎側のPC管理画面の地図上に表示されるか検証した。

## イ 結果

市町村庁舎側のPC管理画面に、LPWA網を使用して3台の屋内受信機の回答結果が確認できた。避難者の避難所で移動する状況が、Bluetooth通信により検知されるたびにリアルタイムで更新され、PC管理画面上の地図に表示され、住民の避難行動の捕捉に成功した。地図には、自宅待機は赤表示、避難中は黄色表示、避難所到着は紫色表示とで避難者の回答結果や状況に応じて色分け表示が可能となっており、PC管理画面上では、意思表示の結果、行動履歴が時間経過毎に一覧化される機能も正常に作動していることを確認できた(図18)。



図18 検証で確認したPC管理画面

※赤色の人型シンボルは、自宅で待機を示し、黄色の人型シンボルは避難中、紫色の人型シンボルは避難所で避難したことを示している。

## (6) 追加検証 (FMトランスミッターとの連携等)

### ア 実施方法

江戸川区で実証予定であったモデル検証1(イ)に加え、地上デジタル放送波を用いて屋内受信機へ音声ファイルを送り、屋内受信機と微弱無線局であるFMトランスミッター装置を連携させることで、FMトランスミッター装置から音声ファイルを再生する検証を行った。

この検証に併せて、EDXLを応用した活用例として、インターネットが使用できない状況を想定した市町村災害対策本部と避難所間での情報交換を想定

し、EDXL データを載せた「遅延耐性ネットワーク (DTN) 技術を応用したメッセージフェリーデバイス」(以下「メッセージフェリーデバイス」という。)を用いて検証を行った。

検証の流れ (シナリオ) は次のとおり。

- ① 自宅を想定した場所 (大学内教室) において屋内受信機をテレビコンセントに接続して受信。警戒レベル4「避難指示」の情報を屋内受信機に伝達し、上記 (5) の検証と同様に、避難所へ避難する旨を回答 (受信機のボタンを押下して、「見守りモード」に移行させ、Bluetooth 通信を開始。
- ② 避難所を想定した場所 (上記とは別の大学内教室) へ屋内受信機を持って移動し、避難所の入り口に Bluetooth 検知器 (ALSOK 社製。図 17 を参照。) で避難所に入ったことを検知する。また、Bluetooth 検知器とは別に、屋内受信機のディスプレイに表示される二次元コードを使って避難所に入ったことの登録を行う (図 19 から図 22 を参照。)



図 19 検証に用いた Bluetooth 検知器 (ALSOK 社製)



図 20 二次元コードの読み取り機とミニディスプレイ (避難者情報の登録を行う汎用のもの)



図 21 屋内受信機に表示される二次元コードを読み取る状況



図 22 ローカルデータベースに避難者の情報を登録する状況

③ 避難所を想定した場所でデジタルサイネージやプロジェクター型の AndroidTV (図 23 を参照。) を用いて防災情報を表示する。また、軽井沢町での実証において音声伝達もあったほうがよいとの意見があったことから、FM トランスミッター装置を用いて、受信機が受信した EDXL を FM トランスミッター装置 (図 24 を参照。) に転送し、ラジオにて情報を受信する。

※FM トランスミッター装置は、自動車内でスマートフォンとカーステレオの連携や、ドライブインシアターで活用されている技術である。免許不要な微弱な無線局で、半径 50 メートル程度の範囲で FM 放送帯での送信が可能。避難所外の車内避難している住民にも、車載ラジオで、避難所内と同じ情報を受信することが可能となる。



図 23 プロジェクター型 AndroidTV を用いてサイネージに代替



図 24 検証に用いた FM トランスミッター装置

④ インターネットが使用できない状況を想定し、災害対策本部と避難所間の情報交換を狙いとして、DTN (Delay Tolerant Networking:遅延耐性ネットワーク) 環境を構築し、メッセージフェリーデバイスを持って、災害対策本部と避難所を往復し、情報交換を行う。具体的には、

- ・災害対策本部から「今後の大雨の見通し」を記述した EDXL を「メッセージフェリーデバイス」に乗せて避難所へ移動。
- ・「メッセージフェリーデバイス」が避難所のローカルネットワークに接続されると (図 25)、「今後の大雨の見通し」を記載した EDXL をネットワークに伝搬し、避難所のデジタルサイネージに情報を表示する (図 26)。
- ・次に、避難所に避難した住民の情報を「メッセージフェリーデバイス」に伝搬させ (図 27)、災害対策本部に戻り、災害対策本部のネットワークに接続することで、自動的に避難所での避難者情報を集積する (図 28)。

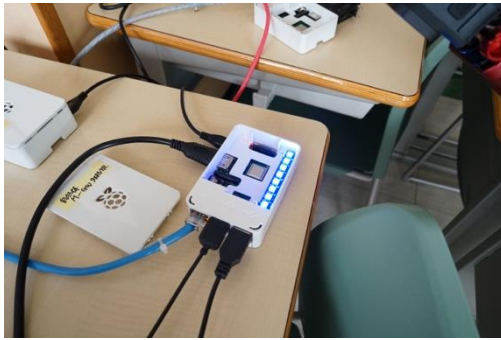


図 25 「メッセージフェリーデバイス」から避難所に「今後の大雨の見通し」の情報を伝搬している状況

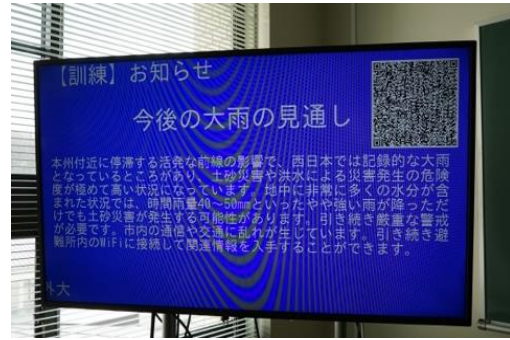


図 26 伝搬された情報がデジタルサイネージに表示されている状況



図 27 避難所の避難者情報を「メッセージフェリーデバイス」に伝送している状況



図 28 災害対策本部に戻った「メッセージフェリーデバイス」から避難者情報が災害対策本部のネットワークに同期されている状況

## イ 結果

屋内受信機と FM トランスミッター装置との連携により、屋内受信機に伝送した音声ファイルが FM トランスミッター装置から情報伝達され、FM トランスミッターの送信周波数に合わせたラジオから聞けることが確認された。

また、EDXL で記述した情報を「メッセージフェリーデバイス」を用いて、インターネットが使用できない状況下においても、デジタル情報の交換が可能であることが確認された。

参考に、この検証のネットワーク論理構成図を図 29 及び図 30 に示す。

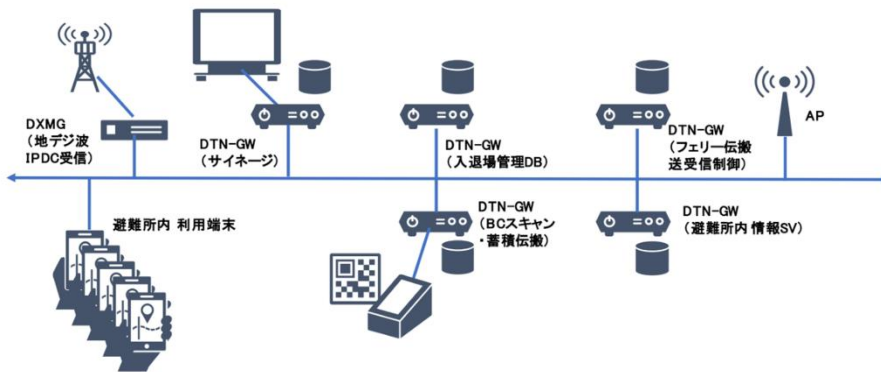


図 29 避難所を想定した場所のネットワーク論理構成図

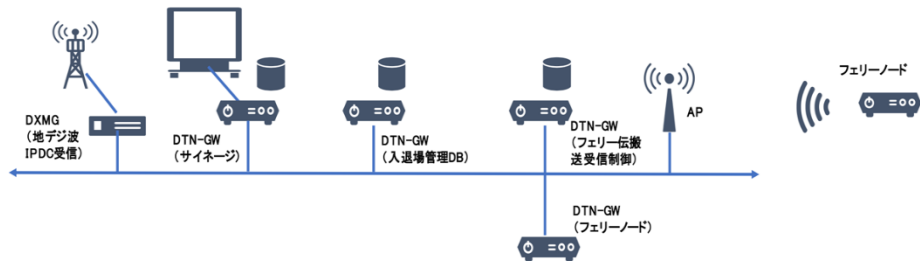


図 30 災害対策本部を想定した場所のネットワーク論理構成図



## 第2章 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の技術ガイドライン

本章では、本検討会での議論や実証等を通じて得られた知見に基づき、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の技術ガイドライン（以下単に「技術ガイドライン」という。）に必要な技術的知見を整理する。

各市町村がバラバラの調達仕様で独自に本手段の整備・導入を進めた場合、ベンダー毎に仕様が異なること等につながり、ベンダー間での競争が働かず、導入・運用経費が低廉化できない等の弊害が生じるおそれがある。

技術ガイドラインは、本手段の中核となる技術・機器について標準とすべき技術的要件・仕様を提示し、これに準拠したシステムや機器等を市町村が調達することでベンダー間の競争性を確保することを狙いとするものである。

さらに、新しい災害情報伝達手段であることを踏まえ、市町村の防災担当職員が導入を検討する際の参考に資する手引きとするとともに、地上デジタル放送事業者やベンダー等の関係者に対して、標準とすべき技術的要件への理解を深められる資料とする。

### (技術ガイドライン 目次)

- 1 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の特徴
  - 2 情報伝達システムの詳細
  - 3 情報伝達システムの標準とすべき技術的要件
  - 4 導入に当たっての留意事項
- (参考) 災害情報交換言語 (EDXL) の標準定義フォーマット

## 1 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の特徴

### (1) 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の概要

地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段は、市町村が伝達する防災情報をインターネットで一般的な IP パケットとして、テレビの地上デジタル放送波に重畳して、屋外スピーカーや屋内受信機に一齐同報する伝達手段である。

地上デジタル放送波に IP パケットを重畳し一齐配信する放送技術・サービス（以下「IPDC」という。）については、文字や音声、映像のほか、PDF ファイルやオフィス系ソフト（Word、Excel 等）のファイル、センサー信号等も放送波に重畳することが可能である。また、受信した IP パケットは、そのままイーサネット等のコンピューターネットワークに載せることができるため、インターネットインフラでの情報伝送が容易となっている。

この IPDC 方式について地上デジタル放送を活用して放送するのが「地上デジタル放送波を活用した IPDC 型データ放送」であり、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段は、この IPDC 型データ放送を用いて防災情

報を伝達するものである。

現状、開発・製造が見込まれる当該伝達手段の受信機等においては、文字や音声、デジタルサイネージへの表示、受信機のソフトウェアアップデート等が可能となっているが、将来的には、市町村等のニーズに応じて、ベンダー等において、映像や電子ファイル、センサー信号等の伝送が可能となる設備・機器の開発や製造が行われる可能性がある。

IPDC型データ放送については、地上デジタル放送波の特性（一斉同報、高い耐障害性、各世帯でのテレビ受信環境の普及等）を活かし、デジタルサイネージ等の多様なIP端末に情報伝達可能な技術として、IPDCフォーラムにおいて、規格化や技術使用の検討等が行われ、アナログテレビ放送（VHF）の跡地利用として、事業化が試みられたマルチメディア放送（V-high/V-low）に実装された技術である。

本手段のシステム構成については、次のとおりである（図31を参照。）。

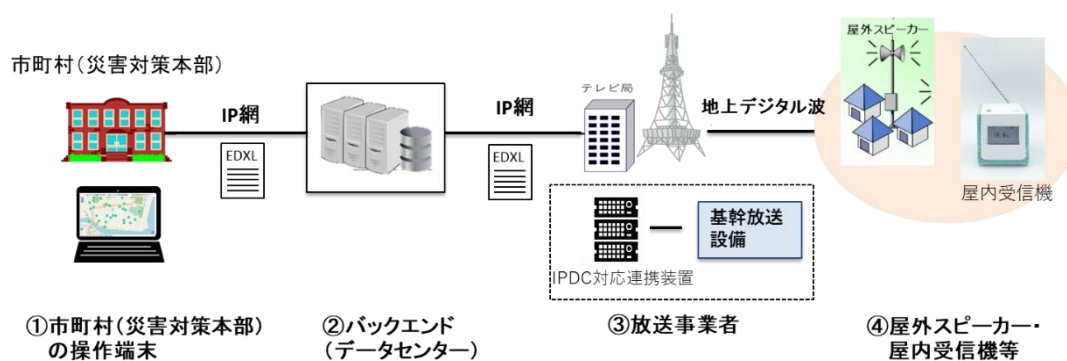


図31 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の構成（再掲）

#### （①市町村庁舎の操作端末）

市町村庁舎からは、PC端末等の操作端末（スマートフォンでの代替も可能。）から防災情報を送信。情報入力ユーザーインターフェース（UI）は、一斉送信システム（一の入力で複数の情報伝達手段に送信できる仕組み）を活用。操作端末から入力する防災情報は、システム内で個別の文書IDを持つ災害情報交換言語（EDXL）で記述され、情報を伝送する。

#### （①市町村庁舎～②バックエンド）

バックエンドにおいて、指定の地上デジタル放送事業者に対してEDXLを伝送するメッセージルーティングを行う。情報が適切に送信されたことを市町村庁舎の操作端末に返信する。

(②バックエンド～③地上デジタル放送事業者)

E D X L で記述された防災情報を、放送事業者の基幹放送設備に接続する I P D C 連携装置において、TS (トランスポートストリーム：放送用のコンテナ形式) に変換し、基幹放送設備に出力し、地上デジタル放送波に重畳され、情報が伝送される。

(③地上デジタル放送事業者～④屋外スピーカー・屋内受信機等)

屋外スピーカー・屋内受信機において、音声・文字表示等により住民等で防災情報を伝達する。受信し処理した文書 I D に動作結果等を付して、L P W A 等の通信網を通じてアンサーバックを行うことも可能となっている (拡張的な機能)。

**(2) 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の利点 (メリット)**

地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段については、次の利点がある。

- ア 本手段に用いている IPDC 型データ放送は、情報を既存のコンピューターネットワークに載せることが容易であるため、様々な機器・デバイスに情報を伝送することができる。
- イ 既存の地上デジタル放送網を活用するため、市町村にとって新規の設備整備の負担が少ない。また、運用保守については、バックエンドを運営する事業者及び地上デジタル放送事業者との利用契約を締結する形式となるため、これらの設備等の保守は不要となり、市町村が自ら整備した屋外スピーカーや屋内受信機の保守管理を行うこととなる。
- ウ 地上デジタル放送の対象地域は、県域 (又は広域) であるため、広域避難を想定した場合でも、市町村外の住民に情報伝達が可能である。
- エ テレビコンセントに接続した同軸ケーブルと屋内受信機を接続することで、屋内での情報受信が可能となり、アンテナ工事等が不要のため、比較的安価に屋内受信機を配備することができる。

**(3) 情報伝達の流れ**

市町村の防災担当職員は、入力システムを経由して防災情報を入力し、バックエンドでは、認証アカウントを含む情報交換網の中核を担い防災情報のルーティング、キューイングを行う。

防災情報が放送局内に届くと、IPDC 連携装置で TS (トランスポートストリーム) という形式に変換され、地上デジタル放送の本放送の TS とともに多重化され、送信所から送出される。送出された TS は、屋外スピーカーや屋内受信機で受信され、音声等で伝達される。

(情報伝達の流れ (イメージ) は図 32 を参照。)

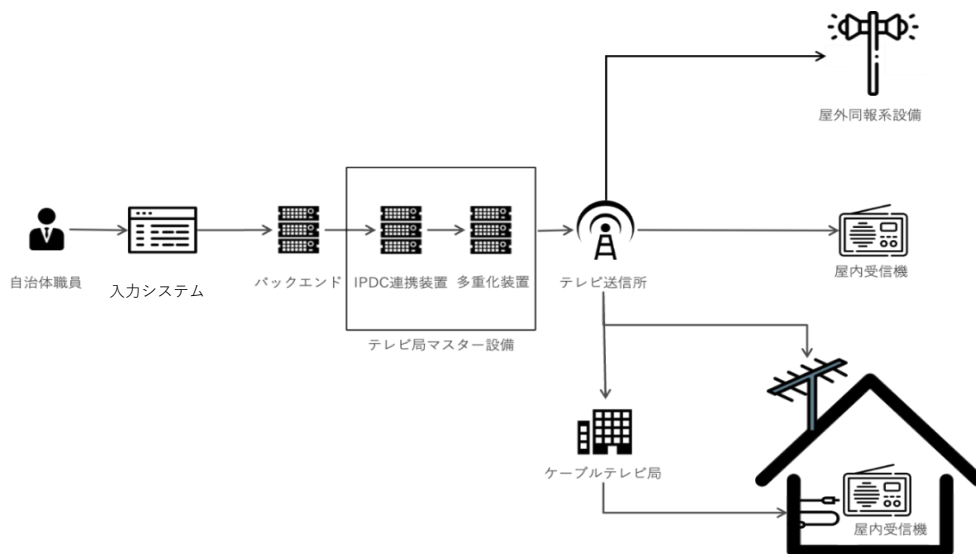


図 32 情報伝達の流れのイメージ

#### (4) EDXL について

地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段では、情報交換言語として EDXL (Emergency Data eXchange Language) を用いて防災情報を伝送する。IPDC 型データ放送の特徴の一つとして、情報の伝送が容易であることを示したが、その利点を最大限に活かすため、伝送路や周波数帯、ネットワーク、ハードウェアに依存することなく、オープンで柔軟な情報交換言語が採用されている。

EDXL は、通信に関する標準化団体 OASIS により、災害情報管理・処理のために XML で定義された文書形式で、異なるシステム間で情報の伝送を行うための標準記述形式である。これは、Lアラートにおいても「コモンズ EDXL」として採用されている。

消防庁が平成 28 年度に実施した「災害情報伝達手段等の高度化事業」においては、加古川市における V-Low マルチメディア放送を活用した同報系システムの整備・実証に当たり、文字情報を伝送できる「コモンズ EDXL」をマルチメディア（音声、画像等）の伝達を可能とするよう拡張した EDXL が導入された。地上デジタル放送波を活用した情報伝達手段において用いられる EDXL についても、V-Low マルチメディア放送を活用した同報系システムに用いられた EDXL を地上デジタル放送波用に拡張したものを活用する。（屋外スピーカー、屋内受信機、デジタルサイネージ、避難所の館内放送設備等に音声・文字・画像情報を伝送できるだけでなく、避難所の施錠装置や照明の操作等も可能である。）

#### (参考) EDXL と 4 ロールモデル

地上デジタルテレビ放送は原則として、情報発信者と情報伝達者が必ず一致し、放送局は放送内容から送信まですべての責任を負う。地上デジタル放送波を活用した IPDC 型データ放送では、情報発信者は市町村であり、市町村から災害情報配信の放送データ重畳委託の契約を根拠として、放送法等関係法令の規定を踏まえ、市町村の

防災情報を放送することとなる。

また、地上デジタルテレビ放送は、「公衆によって直接受信されることを目的とする電気通信の送信」であり、テレビ放送は一般社団法人電波産業会（ARIB）で標準化されたテレビ受像機にて受信され、「公衆」がその情報を受け取ることとなる。地上デジタル放送波を活用した IPDC 型データ放送の場合、防災行政無線と同等の機能を有するために必要となる基本的な動作を行うためのアプリケーションを標準化しつつ、その他多様な機能やサービスを実装した受信機が出現する可能性がある。先例としては、「災害情報伝達手段等の高度化事業」における V-Low マルチメディア放送において、EDXL を用いて避難所の鍵ボックスや避難階段の照明に対する操作が可能となった。

地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段に用いる EDXL においては、テレビ放送とは異なる属性に対して役割を定義する必要があり、それを 4 ロールモデルとして定義している。それぞれの期待される役割等は EDXL の中に「originatorRole」「senderRole」「recipientRole」「consumerRole」に記述されている。（図 33 参照）

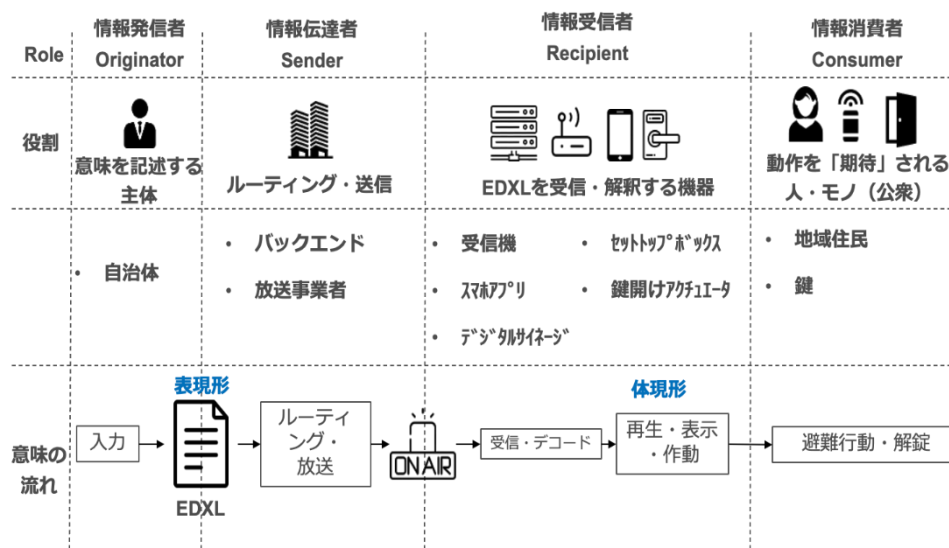


図 33 EDXL における 4 ロールモデルのイメージ

### ① 情報発信者（Originator）

意味を記述する主体。入力システムを利用し、1 個の表現形として様々な表現形に変換可能な EDXL を生成し、情報伝達者（Sender）にむけて、情報送信を依頼する。

### ② 情報伝達者（Sender）

情報発信者が制作した表現形のコンテンツを受領し、公衆たる情報消費者に向けて配信する。ルーティング・アカウント管理・優先順位制御・ログ管理・送出等を担う。放送法において放送番組編集の自由を定め、放送事業者は、この枠組みの中で、自主自律の下、自らの責任において放送番組を編集し、市町村と

の契約に基づいて、適法に情報を送受する。

**③ 情報受信者 (Recipient)**

EDXL を受信・解釈する機器。表現形である EDXL を情報消費者属性に応じて様々な形態で提供 (体現形) する。例えば、「音声を再生する」「デジタルサイネージに文字情報を表示する」「鍵ボックスを解錠する」等で表現された EDXL を解釈し、その表現のとおり動作等を行う。

**④ 情報消費者 (Consumer)**

動作を「期待」される人・モノ (公衆)。情報受信者によって体現された情報を受け取り、避難行動を取ったり、避難所の鍵が開いたりする。

**(5) 標準化すべき技術等について**

本技術ガイドラインでは、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段に用いられる技術・機器のうち、標準化するものとして、災害情報交換言語 EDXL の標準定義フォーマット及び屋内受信機の標準仕様を示している。

本手段の特徴的な技術は、上記 (3) の災害情報交換言語 EDXL であり、EDXL が標準定義フォーマットに基づき記述され、情報伝送されることにより、屋外スピーカー、屋内受信機のみならず、他の IP 端末との連携も可能となる。(EDXL の標準定義フォーマットは参考資料 5 に示す。)

また、市町村防災行政無線 (同報系) の戸別受信機のように、ベンダー毎に仕様異なることにつながりやすい屋内受信機の仕様については、戸別受信機の標準モデルを参照しつつ、実証を通じて得られた知見を活用し、屋内受信機の標準仕様を提示することにより、市町村が調達する際のベンダー間の競争性を確保する。

なお、市町村の防災担当職員が利用する入力システム (操作端末) は、一斉送信システムや既存の防災情報システムの活用が想定されるため、EDXL の標準化によりベンダー間の競争性を確保できる。また、バックエンド及び地上デジタル放送局内システムについては、既存のシステムを用いることから、標準化は必要なく、設定条件等の例示により利用が可能となるものである。

## 2 情報伝達システムの詳細

上記1（3）に記載したとおり、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段は、①市町村庁舎の入力システム、②バックエンド、③地上デジタル放送局内システム（IPDC 連携装置、基幹放送設備）、④屋外スピーカー、屋内受信機で構成される。以下に各構成の詳細を示す。

### （1） 入力システム

入力システムは、市町村の防災担当職員が容易に使用できるユーザーインターフェース（UI）を有し、電子署名に対応することが可能で、EDXL を出力する機能があれば、専用のシステム等に限定されるものではない。入力システムの想定としては、一斉送信システムのクラウド型の WEB アプリケーションや既存の防災情報システムの入力システムを活用することが考えられる。

なお、本手段のための専用の入力システムを構築する場合、災害時において防災担当職員は複数の情報伝達手段への入力作業が必要となり、情報伝達業務が増大することにつながるため、近年市町村で導入されている一斉送信システムなどから、バックエンド（後述（2）を参照。）に対して、EDXL を生成し連携することが効果的である（ワンソース・マルチユースによる最適化。）

実証では、クラウド型の一斉送信システム（実証協力企業である（株）アルカディアの「SpeeCAN RAIDEN」や（株）メイトツコムの「L'mo」）と連携し、情報伝達が可能であることが確認されている。また、市町村防災行政無線（同報系）と一斉送信システムとを連携させ、防災行政無線の操作端末から発信された防災情報を、一斉送信システムを経由して FAX や一斉架電システム、登録制メールと連携させている場合があり、実証においても「SpeeCAN RAIDEN」を入力システムとして利用するのではなく、連携インターフェイスとして活用し、防災行政無線からのテキストや音声を自動的に取得する検証を行い、擬似的な検証環境において連携可能であることが確認されている。このことから、既存の防災行政無線を活用し、一斉送信システムを連携させることにより、モデル実証で確認されたような情報伝達方法を導入することも可能である。

一方、EDXL において記述可能な項目は多岐にわたるが、既存のクラウド型の一斉送信システムの多くは、全ての EDXL の記述に対応していないことから、本手段の機能を十分に活かすためには、既存の一斉送信システムにおいて入力項目を追加する等により EDXL に対応させること、又は EDXL 対応に最適化された入力システムを利用すること等が考えられる。

また、J アラートとの連携も可能である。J アラート受信機と入力システムを接続すること等により、J アラートで配信される国民保護情報や津波情報等の防災情報を伝達することができる。

**【Jアラート連携の具体的な事例】**

兵庫県加古川市において、Jアラート受信機のイーサネットに接続したシングルボードコンピュータでEDXLを生成し、バックエンドに連携することで、Jアラートで配信される国民保護情報や津波警報等の防災情報を地上デジタル放送波に重畳することとしている。

**(2) バックエンド（データセンター）**

バックエンドは、指定の地上デジタル放送事業者に対してEDXLを送送するメッセージルーティングを行い、情報が適切に送信されたことを市町村庁舎の操作端末に返信する機能を担うものであり、情報セキュリティに必要となる、認証（市町村からの送信であるという真正性の確認）、認可（アクセス権限の確認）、アカウントिंग（市町村からの送信履歴等の収集）を含む情報交換網の中核を担うものである。入力システムからは、SOAP（Simple Object Access Protocol。一般に、EDXL等のXML形式の情報等のやりとりに用いられる通信規格。）インターフェイスを用いて情報を受信する。バックエンドでは、受信したEDXLについて、バリデーションチェック（入力されたデータが入力規則に対して適切に記述されているかを確認すること。）を行い、電子署名の真正性が確認され、その後、放送局内のIPDC連携装置に配信される。

バックエンドは、以下の機能を担っている。

**ア 電子署名の証明書の認証局機能**

市町村から発信される防災情報が記載されたEDXLには、真正性を担保し、なりすましを防止するために電子署名(XML署名)を付すことが必須とされ、必ず市町村の電子署名が付されることから、バックエンドは、その電子署名に必要なクライアント証明書の発行・管理を行う機能を有している。

※電子署名の付記方法の詳細な仕様は標準化団体OASISによって定められた仕様に準拠



## イ ID 発番・管理

バックエンドは、複数の入力システムから EDXL を受信することが想定されることから、管理に必要となる ID (リターン ID・メディア ID) を一意とする (紐付ける) ため、ID の発番・管理を行う機能を有している。(図 34)

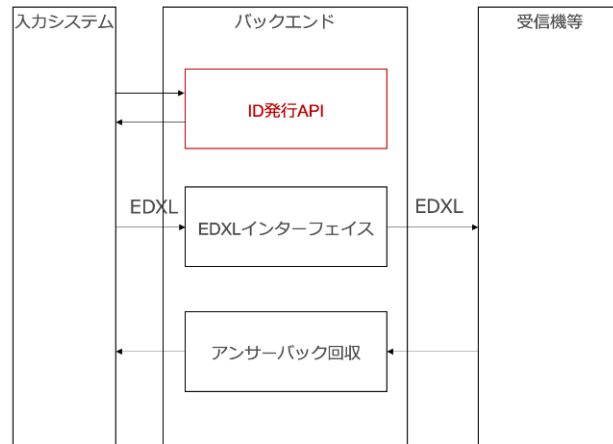


図 34 バックエンドの ID 発番・管理のイメージ

- ・リターン ID: アンサーバック (本手段に導入した場合) の情報を一元的に管理するための ID (半角英数 6 桁のデータ形式)
- ・メディア ID: 音声ファイル等、EDXL によって送受信されるメディアファイルを一元的に管理するための ID (半角 32 桁のデータ形式)

## ウ 優先順位制御

受信した情報を優先基準に基づき順序を入れ替えて配信する機能を有している。具体的には、国民保護情報や津波警報等、緊急度の高い情報を他の配信情報よりも優先して配信する等の機能がある。

## エ メッセージルーティング

入力システムから受け取った防災情報を指定する放送局に対して送信する (ルーティングする) 機能を有している。

## オ メッセージキューイング

入力システムから受け取った防災情報を放送局に「確実に」、「重複することなく」、「順序通りに」届ける非同期の機能を有している。

※ メッセージキューイングとは、機器やプログラムの間でデータの受け渡しを非同期に行う手法をいう。EDXL は zlib 形式で圧縮され、先行信号部と EDXL 部は BASE64 エンコードされ、メッセージキューの body として送信される。メッセージキューは、body と一緒にメタ情報を送信する。送

信する防災情報が1つのメッセージキューの最大サイズを超える場合、複数のメッセージキューに分割して送信する。先行信号には、地方公共団体コード等が含まれ、受信機側のリソース管理に貢献する（図 35 参照）。

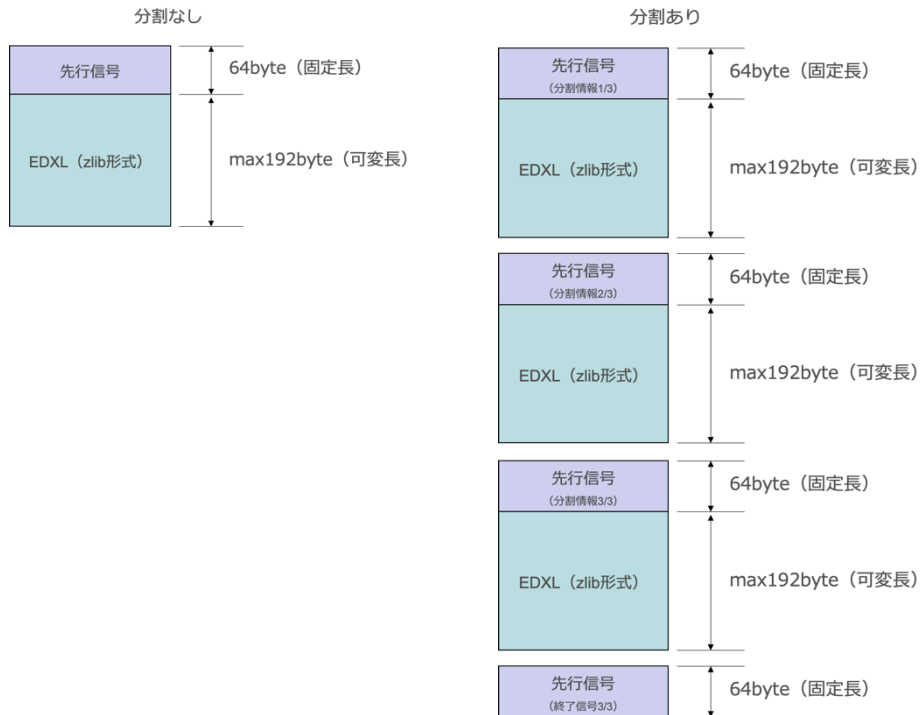


図 35 メッセージキューのイメージ

### カ ログ管理

市町村からの情報発信、放送局からの放送、屋外スピーカー・屋内受信機での受信などのログを全て収集管理する。

### (3) 地上デジタル放送局内システム

地上デジタル放送局内では、バックエンドから送出された EDXL で記述された防災情報を、放送事業者の基幹放送設備に接続する IPDC 連携装置において、IP パケット (UDP/IP) 化し、TS (トランスポートストリーム：放送用のコンテナ形式) に変換し、基幹放送設備に出力し、地上デジタル放送波に重畳する。

### ア IPDC 連携装置の主な機能

IPDC 連携装置は、主として以下の機能を有する。

#### ①情報入力部

バックエンドとのインターフェイスを担う機能であり、バックエンドとの

接続は災害時においても信頼性が高く（回線の完全2重化）、高セキュリティの通信回線（閉域網）を用いることが重要である。入力された防災情報をそのまま②情報処理部へ出力する。

#### ②情報処理部

入力された防災情報を地上デジタル放送波に重畳するために必要な IPDC 型データ放送用 TS に変換し、情報送出部へ送出する。

#### ③情報送出部

指定されたタイミングで基幹放送設備へ情報を送出する（原則は即時送出）。

#### ④運行執行部

上記①から③の運用状況を監視できる機能を有しており、どの市町村からどのような情報が放送されたかを確認できる機能を有している。

### イ 放送局の基幹放送設備の主な機能

基幹放送設備では、IPDC 連携装置から送出された IPDC 型データ放送用 TS を本放送（テレビサービス用 TS）に重畳し、放送される。

## (4) 屋外スピーカー・屋内受信機

防災行政無線と同様に、音声等により住民へ防災情報を伝達する設備・機器であり、IPDC 型データ放送を受信して、EDXL に記述されたとおり、音声鳴動、文字表示等を行う。

地上デジタル放送波は広域の電波であることから、市町村の防災情報（EDXL）を載せた IPDC 型データ放送は、他の市町村の屋外スピーカーや屋内受信機においても受信されることとなるが、受信機に設定された自治体コードと IPDC 型データ放送により送信された EDXL の自治体コードが一致しない限り動作しないため、他の市町村が設置した屋外スピーカーや屋内受信機（異なる自治体コードで設定したもの）が音声鳴動すること等は生じない。

以下、本手段における屋外スピーカー及び屋内受信機の概要を示す。

### ア 屋外スピーカー

屋外スピーカーは、市町村防災行政無線（同報系）等と同様に、受信部、屋外スピーカー、非常電源、鋼管柱等から構成される。受信部を地上デジタル放送波に対応した機器に交換することで既存の屋外スピーカーを活用することも可能である。

### イ 屋内受信機

屋内受信機については、後述 3（3）の標準仕様に準拠した製品であることが

求められる。

実証では、音声ファイルの運用について以下の条件で実施した。

- ・ファイルフォーマット：WAV (LPCM)
- ・サンプリングレート：11 kHz
- ・プロファイル：Low Complexity(LC)
- ・音声モード：モノラル
- ・最大ビットレート：24kbps
- ・最大ファイルサイズ：580kbyte

これにより、約 20 秒程度の音声データの再生が可能となっている。ファイルフォーマットを AAC の圧縮方式を採用することで 90 秒程度の再生時間が見込まれ、さらに屋内受信機キャッシュメモリ容量の拡大等を行うことで再生時間を調整することが可能となる。

また、EDXL の活用により、受信機のファームウェアアップデートが可能である。EDXL には、受信機の設定情報の更新等、ファームウェアアップデートを行うための仕様が定義されており、地上デジタル放送波に重畳することで遠隔でシステムアップデートが可能となる。後述 (5) アのアンサーバック機能と組み合わせることで、製品の不具合改修、機能改善等に活用することが可能で、ソフトウェアを随時アップデートすることで、システム全体の運用寿命を延ばすことが可能となる。

## (5) その他の追加的な機能

EDXL が情報受信者 (Recipient)・情報消費者 (Consumer) の属性に応じて、伝達内容を記述した表現形を多様な体現形に変換することができるため、防災情報の伝達における様々な場面や情報消費者への幅広い応用が可能となる。実証で実施した内容を中心に追加的な機能を以下に示す。

### ア アンサーバック

LPWA 等の通信網を利用することで、アンサーバックを行うことができる。アンサーバックは以下の 2 種類に大別することができる。

#### ① 状態通知・変化／エラー通知

定期的 (3 時間に 1 回、1 日に 1 回等) に受信機側から機器の状態や異常の有無、電波の受信感度などの情報をバックエンドに回答する。

なお、状態通知のアンサーバックを活用して、バックエンドと連携した市町村の情報伝達手段の管理 PC や警告灯等で機器の異常を通知することや、受信機の保守事業者にも連絡することも可能である。

#### ② 指示応答／アンケート回答

受信した EDXL に報告要求が記述されていた場合、受信機側からバックエ

ンドに対して受信状態を応答する。また、受信した EDXL にアンケート要求があり、情報消費者が受信機の操作によって、回答した内容を応答する。

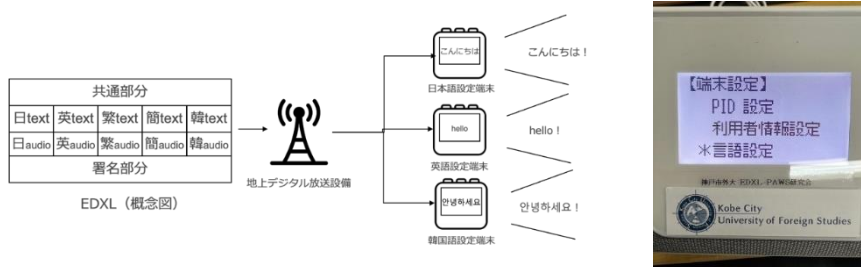
**(参考)**

実証では LPWA (Low Power Wide Area network : 低消費電力で長距離の通信ができる無線通信技術) の 1 つである Sigfox を用いてアンサーバックを行ったが、他の事業者が提供する LPWA 網や、他の通信網を活用してアンサーバックを行うことは可能である。

**イ 多言語対応**

EDXL は、1 つの伝達文に複数の言語表現 (テキスト・音声) を含めて記述することが可能となっており、受信機側の言語設定に応じて指定された言語で音声放送・テキストの表示を行うことができる (イメージは図 36 を参照)。

多言語の音声やテキストデータは、あらかじめ市町村で用意するか、又は多言語翻訳機能 (テキストからの自動音声合成を含む。) を有するシステム等を利用することが考えられる。



**図 36 多言語対応のイメージ**  
(右写真は屋内受信機 (試作機) の言語設定画面)

## ウ 聴覚に障害のある住民への情報伝達

EDXL を活用することにより、聴覚に障害のある住民用の屋内信号装置と屋内受信機が協調して動作させることができる。

### (参考)

実証では、屋内信号装置として一般に使用されている Bellman & Symfon®のベルマンビジットシステム（マルチセンサ発信機、フラッシュ受信機、ベッドシェーカー）との連携が可能であることが確認された。屋内受信機と屋内信号装置が連携し、屋内受信機の受信情報を光・振動に変換することが可能である。

具体的な設定方法としては、屋内受信機とマルチセンサ発信機を 3.5 mm ステレオミニプラグ付きのオーディオケーブルで接続し、マルチセンサ発信機はフラッシュ受信機と無線通信を行い、フラッシュ受信機とベッドシェーカーを配線接続した。（接続イメージは図 37 を参照）



図 37 屋内受信機とマルチセンサ発信器等との接続イメージ

(右写真は、実証で設定した際の状況)

## エ コミュニティ FM との連携

屋内受信機にラジオ機能が備わっている場合は、地上デジタル放送波で特定の日時に特定の周波数（臨時災害放送局の周波数）に同調してラジオを起動することを記述した EDXL を放送し、指定日時に自動的に屋内受信機のラジオ機能から臨時災害放送局等の放送を受信することができる（図 38 参照。）。

地上デジタル放送（広域の情報）と臨時災害放送局（狭域の情報）が連携することで、災害時に、住民に対して、より細やかな情報を伝達することができる。インターネットが利用不能な状態においても、市長のメッセージや医療情報、罹災証明書発行、給水や炊き出しなどを住民に伝達する手段として有効に利用することが考えられる。

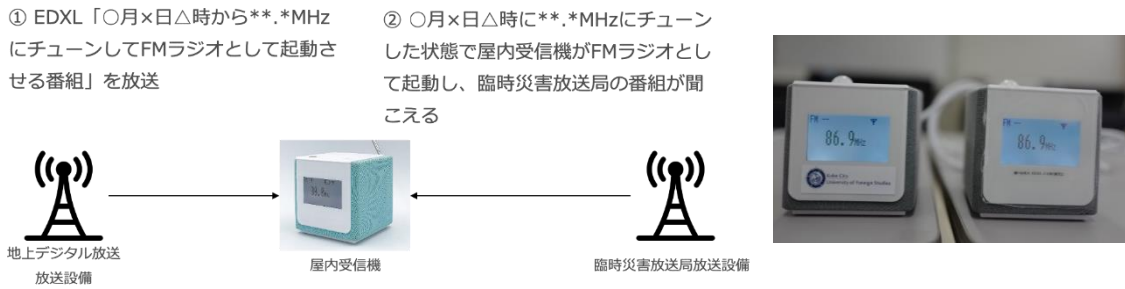


図 38 コミュニティ FM との連携のイメージ

(右写真は、コミュニティ FM の周波数に自動で設定されている状況)

オ デジタルサイネージ等との連携

民間企業等が設置・運用しているデジタルサイネージやテレビに対して、市町村が伝達する防災情報を表示させることができる (図 39)。

デジタルサイネージディスプレイに HDMI の空きポートがある場合、ディスプレイに EDXL を体現すること (表示すること) ができるアプリケーションを搭載した受信機とディスプレイとを直接接続する (図 40)。ディスプレイに空きポートがない場合、HDMI 切替機を接続する (図 41)。受信機がデジタルサイネージに対して防災情報を表示する際、表示切り替え指示をサイネージ制御装置側に送り、サイネージ制御装置がパネルの表示切り替え制御を行うことで災害情報を表示する。HDMI 切替機を挟む場合、HDMI 切替機の機種によっては、制御が効かないことがあるので留意が必要である。

また、高機能な HDMI 切替機を用いて、ディスプレイの制御権をやり取りすることにとどまらず、既存のディスプレイ上の表示画面にオーバーレイやワイプの画面表示で場所や場面に応じた表示を行うことができる (図 42)。

導入にあたっては、民間施設のデジタルサイネージの表示面の一部又は全部を、どういう状況下において、市町村からの防災情報を表示するのか、どういう状況において、元に戻すのかについて、予め自治体とサイネージを管理する民間事業者との間で調整が必要となる。

【今後の可能性】

民間施設においても、災害が発生した場合、施設管理者において当該施設に滞在する者の避難誘導等、在館者の安全を確保する取組みが行われる（消防法令に基づき、防火管理者や防災管理者が選任されている場合は、防火・防災管理業務の一環として避難誘導等が行われる。）

そのため、受信機が受信した市町村からの防災情報を自動的にデジタルサイネージに連携するだけでなく、施設管理者の判断によって伝達のタイミングや内容を適宜コントロールする機能が必要となる場合が考えられ、今後、そのコントロールを含めて高機能な HDMI で制御することが可能となることを見込まれる。



図 39 デジタルサイネージへの防災情報の表示

右写真：軽井沢町での実証の例

左写真：中央区での実証の例

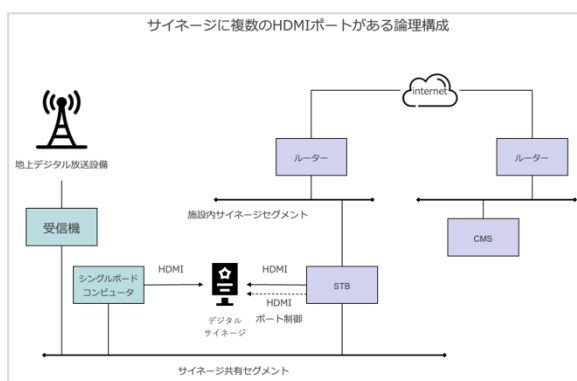


図 40 サイネージパネルに空きポートがある場合の論理構成

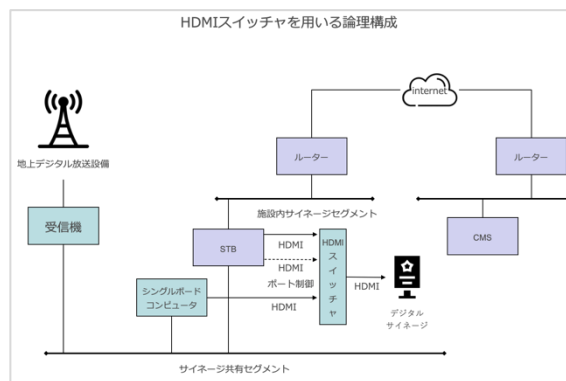


図 41 HDMI スイッチャーを接続する場合の論理構成





図 42 既存のディスプレイ上の表示画面にテロップ（画面下部分）を表示した状況

### カ 避難所の解錠

EDXL を用いて、避難所の鍵ボックスの解錠・施錠を行うことができる。

「災害情報伝達手段等の高度化事業」を通じて、兵庫県加古川市においては、既に導入されている（加古川市に設置されている避難所の鍵ボックスは図 43 を参照。）。

一般には、避難所の開設は、市町村職員が避難所へ行き、解錠等を行っているが、EDXL 及び IPDC 型データ放送を活用することで、遠隔で鍵ボックスを解錠し、避難した住民が解錠・施設内に避難することができる。



図 43 避難所の鍵ボックス

### キ 避難者の行動捕捉

屋内受信機に Bluetooth 通信機能が搭載されている場合、屋内受信機と Bluetooth 検知器や Bluetooth 通信検知アプリを搭載したスマートフォンを用いて、避難者の行動を捕捉し、市町村庁舎（災害対策本部等）で管理 PC の地図上で確認することができる。現状では、この機能の導入に当たっては、民間事業者のサービスを利用することが考えられる。

(参考)

実証では、総合警備保障（株）（「ALSOK」）の協力を得て、ALSOK が提供するみまもりタグの仕様に従って、Bluetooth のビーコンを屋内受信機から発信し、ALSOK の「みまもりタグ感知器」や ALSOK のスマートフォンアプリで Bluetooth を検知し、「みまもりタグ感知器」の設置場所情報やスマートフォンの GPS 位置情報から避難者の行動を捕捉することができる。（イメージは図 45 を参照）



避難所への避難を開始する場合「赤ボタン」、自宅待機する場合は「青ボタン」を押してください。

屋内受信機のボタンを押下して、避難所への避難等の意思を市町村へ伝達



屋内受信機を持って  
避難所へ避難



Bluetooth 検知器の例



みまもりアプリの例

Bluetooth 検知器と屋内受信機との通信により、避難者の行動を捕捉



市町村(災害対策本部)の管理 PC の地図上で避難者の行動を把握

図 45 実証で実施した避難者行動の捕捉イメージ

## ク FMトランスミッター装置との連携

屋内受信機と FM トランスミッター装置を連携させることで、地上デジタル放送波を用いて屋内受信機で受信した音声ファイルを FM トランスミッター装置で情報伝達することができる。

想定される利活用シーンとしては、避難所の屋外で車両に避難している住民への FM ラジオを用いた情報伝達、避難所内で掲示板やデジタルサイネージだけでなく、音声による情報伝達等が考えられる。

これらは、EDXL を用いてプログラムすることで可能となり、災害時の様々な場面で、ツールを組み合わせることで住民への情報伝達が可能となると考えられる。

### (参考) EDXL の応用例として「メッセージフェリーデバイス」の利用

インターネットが使用できない状況下であっても、災害対策本部と避難所との間でデジタル情報の交換を行う場合に、DTN (Delay Tolerant Networking:遅延耐性ネットワーク) 環境を構築し、「メッセージフェリーデバイス」を用いることで、交換する情報を EDXL で記述した上で「メッセージフェリーデバイス」に載せ、「メッセージフェリーデバイス」同士が近づくだけで何ら操作がいらずに情報を伝搬することができる。

### 3 情報伝達システムの標準とするべき技術的要件について

本項において、本手段の中核となる技術・機器について標準とするべき技術的要件・仕様を提示し、これに準拠したシステムや機器等を市町村が調達することでベンダー間の競争性を確保することが期待されるものである。

市町村における本手段の整備において、システム全体を災害情報交換言語(EDXL)に対応したものとすることを標準の要件とし、ベンダー毎に仕様が異なることにつながりやすい屋内受信機の仕様について標準仕様に準拠した製品を調達することが重要である。

以下に、標準とするべき技術的要件を示す。

#### (1) 基本的な要件

情報伝達システムの各構成要素(入力システム、バックエンド、放送局内システム、屋外スピーカー・屋内受信機)について、異なるベンダー等であっても容易に防災情報の伝送、設備・機器の接続・動作が可能となるよう、災害情報交換言語(EDXL)を利用でき、確実に動作するものとする。各構成要素の一部にEDXLを利用できない要素が含まれる場合、本技術ガイドラインにおける標準とするべき技術的要件に準拠したシステムではない。

#### (2) 災害情報交換言語(EDXL)の標準定義フォーマット

システムに用いる災害情報交換言語(EDXL)は、標準定義フォーマットを用いること(参考資料5)。

#### (3) 屋内受信機の標準仕様

屋内受信機の標準的な仕様については、市町村防災行政無線(同報系)の戸別受信機の標準モデル機能を踏まえ、次のとおりとする。

##### ア 音声受信：音声放送の受信

地上デジタル放送波(470MHz～710MHz)を受信し、IPDC型データ放送に重畳されたEDXLデータを解析し、格納された音声ファイル(市町村からの防災情報)を本体内蔵のスピーカーにて聞くことができる機能を有すること。

##### イ 緊急一括呼出：緊急時に音量を自動で最大に調整(緊急事態を知らせる機能)

緊急一括放送を受信した場合、受信機の音量設定に関係なく、当該受信機の最大音量で放送内容を聞くことができる機能を有すること。

##### ウ 選択呼出：一括呼出、グループ呼出、個別呼出

地区単位やあらかじめ設定したグループ(消防団や高齢者世帯、土砂災害警戒区域内にある世帯等)に対する放送(グループ呼出)や、特定の屋内受信機だけ

を鳴動させるような放送（個別呼出）に対応できる機能を有すること。

**エ 録音再生：放送の録音再生が可能**

内蔵メモリ等により放送内容を録音かつ再生できる機能を有すること。

**オ 停電時対応：商用電源から内蔵の電池へ自動切替**

通常は商用電源で運用していて、停電時等に内蔵の電池（乾電池やリチウムイオン電池、ニッケル水素電池等）に自動で切り替わり、停電時等の放送を聞き漏らさないようにする機能を有すること。

**カ 内蔵電池の動作時間：24 時間以上（例：放送 5 分／待受け 55 分の条件）**

停電時等に内蔵電池での運用に切り替わった際に、内蔵電池において 24 時間以上の運用・動作を可能とする機能を有すること。

**キ 外部アンテナ接続：外付けのアンテナが接続可能**

屋内受信機を設置する住戸に設置されているテレビコンセント（地上デジタル放送を受信するためのコンセント）に接続するための端子（コネクタ等）を有し、接続すると自動でテレビコンセントからの受信に切り替わる機能を有する。

屋外において、地上デジタル放送波（空中波）を受信するための本体付属のアンテナを有すること。

**ク 文字等を表示できるディスプレイ**

ディスプレイを備えることにより、I P D C 型データ放送に重畳された EDXL データに格納された伝達文や、電波の受信状況等を表示することができる機能を有すること。

**ケ ソフトウェアのアップデート機能**

I P D C 型データ放送に重畳された EDXL データにより、受信機のファームウェア等をアップデート（書き換え）することができる機能を有すること。

**(市町村において必要とする場合の追加的な機能)**

上記アからケまでの標準仕様に加え、市町村において、モデル検証で実施した多様な情報伝達方法を導入するため、次の機能のいずれかを必要とする場合は、該当する機能の記載例を参考に、調達仕様書を作成することが考えられる。

**コ FM 放送を受信するための機能**

FM 放送（76.0MHz～108.0MHz）を受信し、内蔵するスピーカーにて放送内容を聞くことができる機能を有し、EDXL を解析するソフトウェアと連携して FM 受信機能を制御できること。

**サ LPWA 通信を行うための機能**

屋内受信機の受信状況や作動状況の確認等を行うアンサーバック機能に用いるため、LPWA (Low Power Wide Area) の通信網と通信ができる機能を有すること。

**シ Bluetooth 通信を行うための機能**

屋内受信機の位置を追跡し、動態把握等を行うため、Bluetooth により通信ができる機能を有すること。

**ス 光により受信したこと等を示すための機能**

LED 等が設けられ、屋内受信機が放送を受信したことを光の点灯や点滅で知らせるための機能を有すること。

**セ 外部機器と接続するための機能**

聴覚に障害のある住民に屋内受信機を配備する場合に、フラッシュ受信機や振動により気づきを与える機器との接続や、放送内容を表示するデジタルサイネージやテレビ等との接続ができるよう、外部機器と接続するための端子を有すること。

#### 4 導入に当たっての留意事項

市町村が地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の導入について検討する場合、まずは当該市町村管内に地上デジタル放送を提供する放送事業者と IPDC 型データ放送の利用が可能かについて協議を行うことが必要となる。放送事業者との協議が進んだ場合、入力システムの検討、バックエンド事業者の選定・調達、屋外スピーカーや屋内受信機の調達・整備等の情報伝達システムの整備を進めていくこととなる。

このような本手段の導入検討に際して、実証で得られた知見等から主な留意事項を以下に示す。なお、屋外スピーカー及び屋内受信機を活用した同報系システムの整備を念頭に置いており、LPWA 網や Bluetooth 検知など拡張的な機能の導入は含まれていない。

##### (1) 入力システムの検討・導入

入力システムは、EDXL を作成・送信できる機能があれば、一斉送信システムや既存の防災情報システムを利用することが可能である。一斉送信システムを利用する場合、標準定義フォーマットに準拠した EDXL の利用が可能であるか、作成・送信できる EDXL に制限があるかどうかを確認しておく必要がある。

**(参考) 他の同報系システムを既に整備している場合に屋内受信機の配備やデジタルサイネージとの連携等のために本手段を補完的に利用する場合の応用例**

既に市町村防災行政無線（同報系）等の同報系システムを整備している場合であって、本手段の屋内受信機やデジタルサイネージ等との連携等の情報伝達を補完的に利用するニーズがある場合、既存の同報系システムに一斉送信システムを連携させることにより、一斉送信システムを連携インターフェイスとして用いて EDXL を自動作成させ、バックエンドへの情報伝送が可能である。

これにより、従来と同じように、使い慣れた同報系システムの操作卓を利用して、IPDC 型データ放送の利用が可能となる。

##### (2) バックエンド事業者との利用契約

現状では、市町村とバックエンド事業者との間で、バックエンドを用いて、IPDC 型データ放送に重畳するための防災情報を記述した EDXL 伝達文を指定の放送事業者に伝送するサービスの利用契約を結ぶ必要がある。

バックエンドの利用契約に当たり、仕様書には、次の要件を記載することが望ましい。

#### ア サービス要件

24時間365日サービス提供が可能で、稼働率99%以上を確保すること。ただし、システムメンテナンス等による停止は除く。システムメンテナンスは、事前に日時を通知し、台風や大雨等、災害の発生が予測される時には実施しない。

#### イ データセンターの要件

- ・国内のデータセンター内に構築したシステムによる SaaS (Software as a Service) 方式とする。
- ・データセンターは、情報セキュリティマネジメントシステムの規格である JIS Q 27001 又は ISO/IEC 27001 に基づく認証を取得していること。
- ・データセンターは、土砂災害特別警戒区域や浸水想定区域などの危険区域に存在しないものとする。 (危険区域に存在する場合は危険性に応じた必要な対策が講じられていること。)
- ・データセンターは、建築基準法に規定する耐火建築物で、耐震性に優れ、必要な防火対策・雷対策が講じられているものとする。
- ・データセンターへの出入りは常駐警備による入退室管理が24時間365日実施され、入室セキュリティは3段階以上とすること。
- ・回線・設備機器が冗長化されており、障害発生時にも通信が可能であること。

#### ウ システムセキュリティ要件

- ・データベースのデータはバックアップを行っており、2拠点以上のデータセンターに保管すること。
- ・システム稼働状況を24時間365日監視し、異常を検知した場合には、関係者に緊急連絡が行われ、障害復旧に当たる体制を整えていること。
- ・データの保管や持ち出しに対し、機密保持対策が講じられ、外部からのサイバー攻撃対策やウイルス対策が実施され、常に最新の監視状態に維持されていること。

### (3) IPDC 連携装置の設置及び基幹放送設備との接続

利用しようとする放送事業者の放送局内に IPDC 連携装置が未設置の場合、IPDC 連携装置の設置及び基幹放送設備との接続が必要となる。

費用負担については、市町村及び放送事業者との間で調整が必要となるが、地上デジタル放送波の特性から、複数の市町村が1の放送事業者の放送波を利用することも可能であることから、都道府県も含めた関係機関で検討することが望ましい。

### (4) 地上デジタル放送事業者との利用契約

市町村と地上デジタル放送事業者との間で、防災情報を IPDC 型データ放送に重畳して放送することについて、事前協議を行い、利用契約を結ぶ必要がある。利用契約には、次の事項について相互に確認しておくことが望ましい。



- ・想定されるスキームは、市町村が住民へ伝達する防災情報の放送データを制作して、これを放送事業者の放送設備（多重化装置）に入力し、当該放送データを放送事業者の放送帯域に重畳して配信することの確認
- ・放送データを重畳して配信するための利用料の確認
- ・市町村において使用する入力システムや、IPDC 型データ放送を受信する機器（屋外スピーカー、屋内受信機、避難所の鍵ボックス等）の範囲の確認
- ・放送事業者は、放送法及び電波法その他関連法令を遵守し、自主自律の下、自らの責任において放送番組の編集ができることの確認
- ・防災情報の内容に誤りがあることが判明した場合、市町村は直ちにその責任において修正を行うこととし、修正を行う場合は、予め放送事業者にその旨を事前に通知することの確認（緊急を要する場合は、事後報告とすることができるかについても確認しておくことが望ましい。）。

#### **(5) 屋外スピーカー・屋内受信機の整備・導入**

屋外スピーカーについては、既存のものがあれば、受信装置を交換することで本手段の導入が可能となる。受信装置の切り替えに併せて、非常電源の長時間化や高機能スピーカーの導入等についても検討し、機能強化による耐災害性の向上に努めることが望ましい。

屋内受信機については、上記3に示す標準仕様に準拠した製品を調達すること。これにより、屋内受信機を追加的に配備する場合においても、特定のベンダーに依存することなく、他のベンダー製品も導入でき、競争性を確保し、調達価格の低廉化に寄与するものと考えられる。

(以下 省略)

参考資料

災害情報交換言語（EDXL）の標準定義フォーマット（ver1）

## 第3章 今後の課題

### 1 まとめ

本報告書においては、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段について、実証の結果を踏まえ、システムの詳細や標準とするべき技術的要件等を整理し、技術ガイドラインとして示す事項についてとりまとめた。

今後、本報告書の成果（技術ガイドライン）について、市町村の防災担当職員、地上デジタル放送事業者及びベンダー等に広く周知を行うことが求められる。また、消防庁においては、本手段の導入を検討する市町村に対して、必要な技術的助言を行うとともに、整備を行う市町村においては、標準とするべき技術的要件に適合する設備・機器を調達する等、技術ガイドラインに沿った整備・導入を進めることが求められる。

### 2 今後の課題

本検討会では、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段は、普及する前の新しい情報伝達手段であることに鑑み、技術ガイドラインにおいては市町村と地上デジタル放送事業者とが1対1の関係の上に構築される場合を想定して整理した。

今後、市町村において地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の導入が進むことを想定した場合、設備機器の低廉化・多様化や、市町村の運用コストの低廉化に向けて、複数の市町村が同一の地上デジタル放送事業者の放送波を活用する場合や、複数の市町村と複数の地上デジタル放送事業者とが組み合わせたり、当該手段を利用していくことが考えられることから、引き続き、これらの場合についてそれぞれ調査検討を行い、得られた成果を技術ガイドラインに反映する等により、技術ガイドラインの充実を図ることが求められる。

前章2で示した EDXL 標準定義フォーマットは、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の中核となる技術であり、今回の実証で確認できたデジタルサイネージやテレビ、聴覚に障害のある住民向けのフラッシュ受信機等との連携のほか、避難所の解錠装置や公共施設等の放送設備など、今後、市町村のニーズに応じて様々な機器と連携していくことが考えられることから、技術の進展等を踏まえて標準定義フォーマットの見直しを行う等、適時適切な管理が必要と考えられる。また、本手段は広域の電波である地上デジタル放送波を活用するため、ある市町村が IPDC により送出した EDXL の伝達文は、当該市町村の屋内受信機等のみならず、他の市町村が配備する屋内受信機等でも受信されており、標準定義以外のフォーマットで記述されている場合には他の市町村の受信機にエラー表示がなされる等の障害が生じるおそれもある。

また、EDXL 標準定義フォーマットの見直しや市町村が伝達する防災情報の見直し（避難情報の変更等）が行われた場合、屋内受信機等のソフトウェアのアップデート・書き換えを行うことが考えられることから、ベンダー等において、適切な管理運営体制の下での IPDC 型データ放送を活用したエンジニアリングサービスの導入も期待される。

これらのことから、EDXL の適切な運用管理や、屋内受信機等の EDXL を受信・解析し動作する機器に対する信頼性の確保、I P D C 型データ放送を活用したエンジニアリングサービスの導入等について、地上デジタル放送事業者、ベンダー等と必要な体制を構築していくことが求められる。

### 第3部 住民への主たる災害情報伝達手段の備えるべき要件について（耐災害性の整理）

#### 1 調査方法等について

##### (1) 現状

市町村防災行政無線（同報系）等の耐災害については、消防庁が市町村に示している「災害情報伝達手段の整備等に関する手引き」において、災害情報伝達手段に関するアドバイザーの協力の下、表8に示すとおり、情報伝達手段ごとに耐災害性について一定の整理が示されている。

表8 災害情報伝達手段の耐災害性に係る現状の整理

災害情報伝達手段	伝達阻害リスクへの耐性					
	輻輳発生リスクの低さ	断線リスクの低さ	短期停電への耐性	長期停電への耐性	主要機器(送信局等)の被災リスクの低さ	主要機器被災からの復旧速度
市町村防災行政無線（同報系） （屋外拡声子局／戸別受信機）	◎	◎	◎	(△／◎)	△	△
MCA 陸上移動通信システム （屋外拡声子局／戸別受信機）	○	◎	◎	(△／◎)	△	△
市町村デジタル移動通信システム （屋外拡声子局／戸別受信機）	◎	◎	◎	(△／◎)	△	△
コミュニティ FM を活用した同報系システム （屋外拡声子局／自動起動ラジオ）	◎	◎	◎	(△／◎)	△	△
280MHz 帯電気通信業務用ページャー （屋外拡声子局／自動起動ラジオ）	○	◎	◎	(△／◎)	△	△
携帯電話網を活用した情報伝達システム （屋外拡声子局／戸別受信機／防災アプリ）	△	○	◎	(△／△／△)	◎	◎
ケーブルテレビ網	◎	△	△	△	△	△
IP 告知システム	◎	△	△	△	△	△
評価基準	◎：輻輳（通信混雑）が発生しない ○：輻輳が発生しにくい △：輻輳が発生しやすい	◎：主要伝送路が無線であり断線リスクがない ○：有線も無線も使い、有線が断線された場合に何かしらの制限がある。 △：主要伝送路が有線	(市町村内全域で停電する前提で) ◎：送信機から受信機までの機器がすべて稼働する △：何かしらの機器が稼働せずに、情報伝達できない	◎：主要設備（そこが壊れると全ての機能が停止する設備）が被災地（＝市内）に存在しない △：主要設備が被災地に存在する	◎：業者が自発的に迅速に修理し、かつ暫定対処なども行う。 ○：業者が自発的に修理する △：自治体が予算化等を経て修理する。もしくは主要伝送路が有線	

※「災害情報伝達手段の整備等に関する手引き」に示された表より抜粋

## (2) 調査の方法について

「災害情報伝達手段の整備等に関する手引き」における整備を踏まえ、耐災害性に係る項目のうち、システムの構成や設備・機器に関係があると考えられる項目（輻輳発生リスク、断線リスク、停電への耐性（短期停電・長期停電）、主要機器の被災リスク、主要機器被災からの復旧速度）に加え、冗長性の有無、自然災害や大規模停電時等に障害が発生した事例等について、ベンダー等のサービス提供事業者に対してアンケート調査を実施した。

調査に当たっては、各システムの情報伝送路に無線又は有線を使用する場合の耐災害性へ与える影響や、自営網・商用網を活用した場合の耐災害性への影響等に留意する。

また、各情報伝達手段を運用する市町村側の所感として、災害に対応した市町村から事例の聞き取りを実施した。

### ア 調査対象とした災害情報伝達手段等

屋外スピーカーや屋内受信機からの音声等で一斉伝達することができる情報伝達手段として、次の手段を調査対象とした。なお、括弧内の数値はアンケート調査を実施したベンダー等の調査数等を示す。

- ① 市町村防災行政無線（同報系） 【自営網】 （6社）
- ② MCA 陸上移動通信システムを活用した同報系システム（3社等）
- ③ 市町村デジタル移動通信システムを活用した同報系システム 【自営網】（2社）
- ④ コミュニティ FM 放送を活用した同報系システム（4社）
- ⑤ 280MHz帯電気通信業務用ページャーを活用した同報系システム（1社）
- ⑥ 携帯電話網を活用した情報伝達システム（3社）
- ⑦ ケーブルテレビ網を活用した情報伝達システム（6社等）
- ⑧ IP 告知システム（5社）
- ⑨ 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段（実証等を通じて確認）

### イ 調査項目

ベンダー等への調査項目については、各災害情報伝達手段の構成機器等に細分化し、構成機器等ごとに耐災害性に係る項目について対応策や留意点がわかるように調査項目を設定した。なお、「災害情報伝達手段の整備等に関する手引き」に示されている耐災害性に係る項目のうち、「停電への耐性」に係る項目については、「短期停電」及び「長期停電」に区分されているが、調査に当たっては「停電への耐性」としてまとめ、長期停電を想定した調査項目として、非常用電源の対応時間数を超えた場合の対応状況について確認を行った。

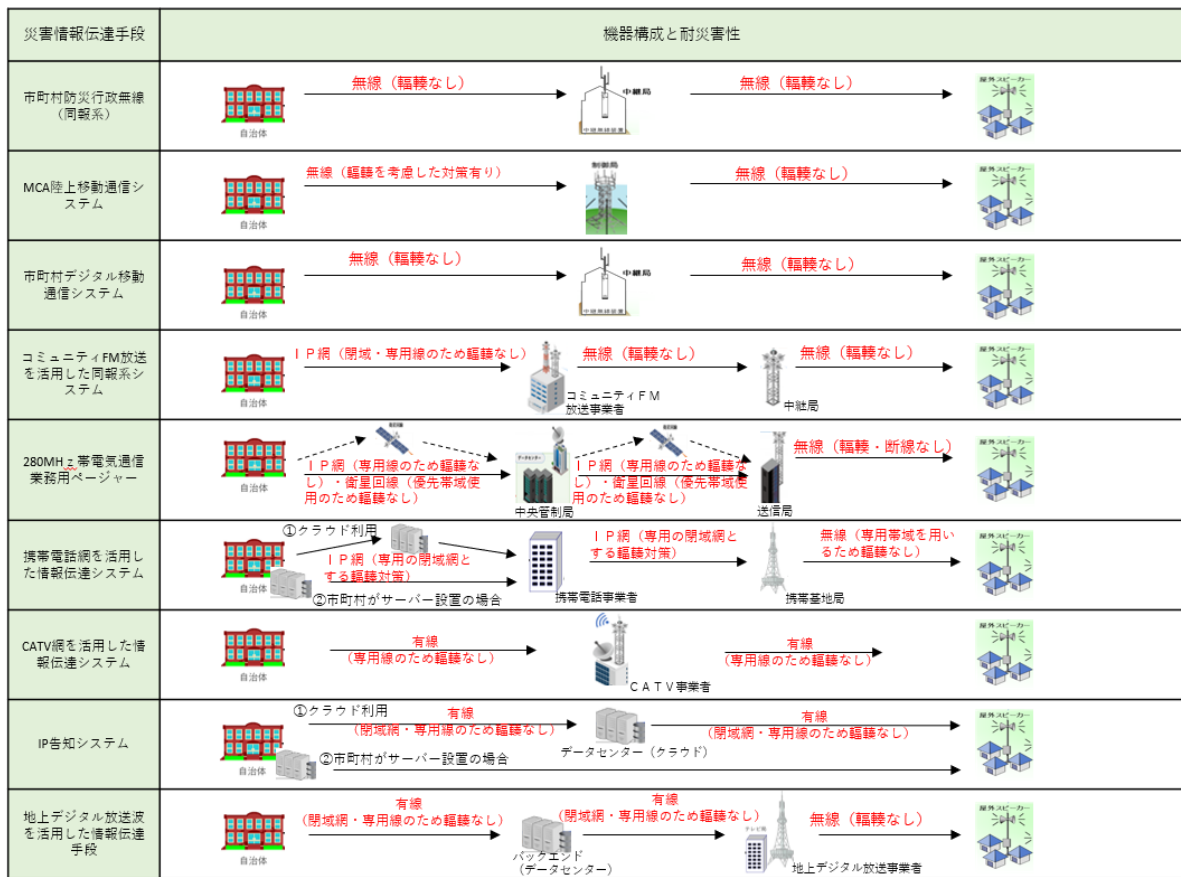
具体的な調査項目は参考資料6を参照。

## 2 調査結果

### (1) 耐災害性について

各災害情報伝達手段の耐災害性について、ベンダー等からの回答を項目ごとの整理を図 46 から図 51 に示す（回答をとりまとめた整理表は、参考資料 6 を参照。）。

また、各災害情報伝達手段の戸別受信機等について、機能性や停電時の性能を比較するため、平成 30 年 3 月に消防庁が示した市町村防災行政無線（同報系）の戸別受信機の標準モデル機能の有無を確認した結果を表 9 に示す。ところ（表 9 参照）。










※赤字部分が調査結果を整理した記載

図 46 輻轉発生リスクに係る調査結果 (まとめ)






























※赤字部分が調査結果を整理した記載

図 47 断線リスクに係る調査結果 (まとめ)

災害情報伝達手段	機器構成と耐災害性		
市町村防災行政無線 (同報系)	 自治体 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応	 中継局 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応	 無線機 非常電源を確保
MCA陸上移動通信システム	 自治体 機器の電源はUPSを設置し、 庁舎の非常電源に接続し、確保 対応時間数を越えた後は、庁舎 の対応に準じる。	 中継局 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応	 無線機 非常電源を確保
市町村デジタル移動 通信システム	 自治体 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応	 中継局 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応	 無線機 非常電源を確保
コミュニティFM放送 を活用した同報系システム	 自治体 UPSを設置し、庁舎の非常電 源に接続 対応時間数を越えた後は、庁舎 の対応に準じる。	 コミュニティFM 放送事業者 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応	 中継局 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応
280MHz帯電気通信 業務用ページャー	 自治体 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応	 中央管制局 非常電源を確保 バックアップセンターで 対応も可能	 送信局 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応
携帯電話網を活用し た情報伝達システム	 自治体 ①クラウド利用 非常電源を確保 ②市町村がサーバー設置の場合	 携帯電話事業者 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応	 携帯基地局 非常電源を確保 対応時間数を越えた後 は、燃料補給で対応
CATV網を活用した情 報伝達システム	 自治体 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、 燃料補給で対応	 CATV事業者 非常電源を確保 対応時間数を越えた後は、燃料補給で対応 伝送路は、光ケーブルへ切り替える取り組み	 無線機 非常電源を確保
IP告知システム	 自治体 非常電源を確保 ②市町村がサーバー設置の場合	 データセンター(クラウド) 非常電源を確保 バックアップセンターで対応も可能	 無線機 非常電源を確保
地上デジタル放送波 を活用した情報伝達 手段	 自治体 庁舎の非常電源に接続。 対応時間数を越えた後は、 庁舎の対応に準じる。	 バックアップセン ター(データセンター) 非常電源を確保 バックアップセン ターで対応も可能	 地上デジタル放送事業者 自家発電設備等を設置 燃料の備蓄又は補給手段 の確保(放送法施行規則 に技術基準が規定)

※赤字部分が調査結果を整理した記載

図 48 停電への耐性に係る調査結果(まとめ)

災害情報伝達手段	機器構成と耐災害性		
市町村防災行政無線 (同報系)	 自治体 遠隔制御装置、可搬型親局無線装置 での代替運用が可能	 中継局 可搬型親局無線装置での代替運用が 可能	 無線機
MCA陸上移動通信システム	 自治体 副局から配信可	 中継局 なし	 無線機
市町村デジタル移動 通信システム	 自治体 遠隔制御装置での代替運用が可能	 中継局 他の中継局エリア内でハンドオフ機能に より運用継続が可能	 無線機
コミュニティFM放送 を活用した同報系システム	 自治体 ラジオマイク、電話、代替機から 代替運用が可能	 コミュニティFM 放送事業者 演奏所を複数設置、代 替機による放送	 中継局 予備機器の設置や配備 等で対応
280MHz帯電気通信 業務用ページャー	 自治体 P C、携帯端末から配信可	 中央管制局 バックアップセンター で対応可	 送信局 複数の送信局や隣接市町村 の送信局を利用できる場合、 他の送信局から送信可能
携帯電話網を活用し た情報伝達システム	 自治体 ①クラウド利用 P C、携帯端末から配信可 ②市町村がサーバー設置の場合	 携帯電話事業者 バックアップセン ターへの切り替えで対応可 他のデータセンターへ の切り替えで対応可	 携帯基地局 移動基地局、活用でき る基地局の大ゾーン化 等により対応可能
CATV網を活用した情 報伝達システム	 自治体 操作車を複数設置しており、 代替運用が可能	 CATV事業者 予備機器の設置や配備により 切り替えできる措置を実施 伝送路は2ルート化	 無線機
IP告知システム	 自治体 ①クラウド利用 副操作車、携帯電話等で代替運用が可能 ②市町村がサーバー設置の場合	 データセンター(クラウド) バックアップセンターで対応可	 無線機
地上デジタル放送波 を活用した情報伝達 手段	 自治体 P C端末から配信可	 バックアップセン ター(データセンター) バックアップセンター で対応可	 地上デジタル放送事業者 予備機器等の設置又は配備や、故障検出 に係る措置等の実施 (放送法施行規則に技術基準が規定)

※赤字部分が調査結果を整理した記載




























図 49 冗長化の有無に係る調査結果(まとめ)



災害情報伝達手段	機器構成と耐災害性		
市町村防災行政無線 (同報系)	 自治体 耐震性のある建屋に設置。補修に必要な機器があれば、半日～1週間程度で復旧	 中継局 震度6弱～7クラスの耐震性を確保。補修に必要な機器があれば、半日～1週間程度で復旧	 震度6弱～7クラスの耐震性を確保。
MCA陸上移動通信システム	 自治体 耐震性のある建屋に設置。代替品での運用を含め、復旧まで2日程度	 震度6強クラスの耐震性を確保。24時間365日機器の監視を行い、異常等があれば、速やかに技術者を派遣する等に対応	
市町村デジタル移動通信システム	 自治体 耐震性のある建屋に設置。復旧まで2日程度	 震度6強クラスの耐震性を確保。復旧まで2日程度	
コミュニティFM放送を活用した同報系システム	 自治体 ラジオマイクや緊急到達装置の複数設置等により配信可能	 震度6弱クラスの耐震性を確保。耐震性が確保されている建屋に設置。復旧まで1日程度 コミュニティFM放送事業者	 震度6弱クラスの耐震性を確保。耐震性が確保されている建屋に設置。復旧まで1週間程度 中継局
280MHz帯電気通信業務用ページャー	 自治体 庁舎外からPC端末から配信可能	 震度7クラスの耐震性を確保。同時被災のリスク低い。被災してもバックアップセンターで対応。 中央管制局	 震度7クラスの耐震性を確保。24時間に復旧する体制構築。 送信局
携帯電話網を活用した情報伝達システム	 自治体 ①クラウド利用 庁舎外からPC端末・携帯電話から配信可能 ②市町村がサーバー設置の場合	 多量化により他のセンターで対応 携帯電話事業者	 震度7クラスの耐震性を確保。数時間～数日程度で復旧させる体制を構築 携帯電話局
CATV網を活用した情報伝達システム	 自治体 操作卓等の機器固定し、耐震性のある庁舎に設置。支所等に副操作卓を設置。	 震度6強クラスの耐震性を確保。破損等の異常を検知した場合、委託事業者とともに復旧対応。 CATV事業者	
IP告知システム	 自治体 ①クラウド利用 庁舎が被災しても副操作卓、携帯電話等から放送可能 ②市町村がサーバー設置の場合	 同時被災のリスクは低い。バックアップセンターで対応。 データセンター(クラウド)	
地上デジタル放送波を活用した情報伝達手段	 自治体 庁舎外からPC端末から配信可能	 同時被災のリスクは低い。被災してもバックアップセンターで対応。 バックエンド(データセンター)	 耐震対策や放送設備を収容する建物を堅固で耐久性に富むものとする等の措置(放送法施行規則に技術基準が規定) 地上デジタル放送事業者

※赤字部分が調査結果を整理した記載

図50 被災リスク及び復旧速度(地震を想定した被災リスクの場合)

災害情報伝達手段	機器構成と耐災害性		
市町村防災行政無線 (同報系)	 自治体 浸水対策を講じた場所に設置。送信局は災害リスクのない場所に設置。補修に必要な機器があれば、半日～1週間程度で復旧	 中継局 災害リスクのない場所に設置。補修に必要な機器があれば、半日～1週間程度で復旧	 災害リスクのある地域は避けるとがやむを得ず洪水危険のある地域に設置する場合は高上げ措置を実施。
MCA陸上移動通信システム	 自治体 浸水対策を講じた場所に設置。代替品での運用を含め、復旧まで2日程度	 災害リスクのない場所に設置。24時間365日機器の監視を行い、異常等があれば、速やかに技術者を派遣する等に対応	
市町村デジタル移動通信システム	 自治体 浸水対策を講じた場所に設置。復旧まで2日程度	 災害リスクのない場所に設置。復旧まで2日程度	
コミュニティFM放送を活用した同報系システム	 自治体 ラジオマイクや緊急到達装置の複数設置等により配信可能	 災害リスクのない地域に設置。復旧まで1日程度 コミュニティFM放送事業者	 災害リスクのない地域に設置。復旧まで1週間程度 中継局
280MHz帯電気通信業務用ページャー	 自治体 庁舎外からPC端末から配信可能	 同時被災のリスク低い。被災してもバックアップセンターで対応。 中央管制局	 設置場所の災害危険度を考慮して選定。24時間に復旧する体制構築。 送信局
携帯電話網を活用した情報伝達システム	 自治体 ①クラウド利用 庁舎外からPC端末・携帯電話から配信可能 ②市町村がサーバー設置の場合	 多量化により他のセンターで対応 携帯電話事業者	 数時間～数日程度で復旧させる体制を構築 携帯電話局
CATV網を活用した情報伝達システム	 自治体 支所等に副操作卓を設置。	 放送設備を収容する建物を堅固で耐久性に富むものとする等の措置(放送法施行規則に技術基準が規定)。 CATV事業者	
IP告知システム	 自治体 ①クラウド利用 庁舎が被災しても副操作卓、携帯電話等から放送可能 ②市町村がサーバー設置の場合	 同時被災のリスクは低い。バックアップセンターで対応。 データセンター(クラウド)	
地上デジタル放送波を活用した情報伝達手段	 自治体 庁舎外からPC端末から配信可能	 同時被災のリスクは低い。被災してもバックアップセンターで対応。 バックエンド(データセンター)	 放送設備を収容する建物を堅固で耐久性に富むものとする等の措置(放送法施行規則に技術基準が規定) 地上デジタル放送事業者

※赤字部分が調査結果を整理した記載

図51 被災リスク及び復旧速度(浸水を想定した被災リスクの場合)

表9 個別受信機等の機能比較

機能	市町村防災行政無線(同報系)	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放送を活用した同報系システム	280MHz帯電気通信業務用ページャー	携帯電話網を活用した情報伝達システム	CATV網を活用した情報伝達システム	IP告知システム	地上デジタル放送波を活用した情報伝達手段
音声受信	○	○	○	○	○	○	○	○	○
緊急一括呼出	○	○	○	○	○	○	○	○	○
選択呼出	○	○	○	○	○	○	○	○	○
録音再生	○	○	○	○	○	○	○	○	○
停電時対応	○	○	○	○	○	○	○	△ (別途電源が必要)	○
乾電池動作時間	○	○	○	○	○	○	○	△ (電源対策による)	○
外部アンテナ接続	○	○	○	○	○	多くの地域が携帯利用可能のため不要	システム上、不要	システム上、不要	○
サイレン・ミュージック	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※MCA陸上移動通信システムについては直接受信する屋内受信機はないため、屋外スピーカーから地域振興波等の再送信を受信する屋内受信機を設置する場合を想定した機能比較を示している。

※IP告知システムを除き、いずれの手段も全ての機能を有しているが、IP告知システムの個別端末については、停電時において端末のみで作動せず、別途非常電源(UPS等)の停電対策が必要となる。

(2) 災害に対応した市町村における各災害情報伝達手段の活用状況事例等について

災害時における各災害情報伝達手段の活用状況について、災害を経験した市町村の一部に事例として聞き取り調査を行った結果を、表10に示す。

表 10 災害時における災害情報伝達手段の活用状況事例（市町村へのヒアリング結果）

災害情報伝達手段	災害事例	ヒアリング内容
市町村防災行政無線（同報系）	令和 2 年 7 月豪雨	停電により中継局の非常電源が枯渇し、3 局停波となったため、一時的に使用不可となったが、発電機を使って電源供給し、復旧した。使用不可の時間は、登録制メールや HP 等を活用した情報伝達を実施した。防災行政無線を活用した情報伝達に支障はない。
MCA 陸上移動通信システム	令和 3 年 8 月の大雨	災害時に問題なく運用できている。戸別受信機は、再送信子局から地域振興波を使ったシステムを導入しているが、一部電波が入りにくいところは、外部アンテナを使用している。MCA は安価に導入できるメリットがあるが、一時事業者側の障害により使用できない期間があったため、市町村自ら運用管理ができる市町村防災行政無線（同報系）に移行した。
市町村デジタル移動通信システム	令和 元年 東日本台風	災害時に問題なく運用できている。他の手段も同様であるが、台風の際は、屋外スピーカーの音が屋内では聞こえない等の住民からの意見もあり、IP 告知システムの屋内受信機を導入する等、情報伝達体制を強化している。
コミュニティ FM 放送を活用した同報系システム	令和 元年 東日本台風	コミュニティ FM 局が浸水し、情報伝達が一時的に使用不可となったが、隣接市町村のコミュニティ FM 放送局が機材等を持ち込み、臨時の放送が可能となり、情報伝達を継続できた。FM 放送局を高台に移転させて、継続運用する予定。
280MHz 帯電気通信業務用ページャー	令和 2 年 7 月豪雨	災害時に問題なく運用できている。電波も入りやすいため、屋外スピーカーや屋内受信機で電波が入らない等の課題はなく、安定して運用できている。
携帯電話網を活用した情報伝達システム	令和 3 年 7 月の大雨	災害時に問題なく運用できている。市町村防災行政無線（同報系）から令和 3 年度に切り替えたが、7 月の大雨でも、特に違和感なく、使用できている。防災アプリも利用しており、スマートフォンへの情報伝達も可能となった。
ケーブルテレビ網を活用した情報伝達システム	令和 3 年 8 月の大雨等	これまでの災害で問題なく運用できている。停電時には、送信側の非常電源を確保し、各世帯には、電池で作動する屋内受信機を配備しているため、情報伝達可能となっている。
IP 告知システム	令和 3 年 8 月の大雨	市町村内に屋外スピーカーと屋内受信機を整備しており、Jアラートとも連携し、災害時に問題なく情報伝達している。導入経緯としては、地域内の情報化の一環で自治体で IP 網を整備したため、防災情報の伝達も IP 網を活用した手段として導入された。山間部のため、断線・停電によりすぐに復旧が難しい場合があるが、避難所と庁舎を結ぶための衛星携帯等を配備して、情報手段が使用できない状況でも情報伝達できる体制を構築している。

### (3) 整備運用コストの試算について

#### ア モデルケースについて

総務省情報通信審議会情報通信技術分科会における陸上無線通信委員会報告（平成26年9月）の参考資料10「導入コストの低減に関する検討」において示される町村モデル、市モデルを参考とし、これら2つのモデルと同規模程度及び人口30万人規模であって、市町村防災行政無線（同報系）を整備する市町村を抽出し、平野部が中心とする市町村、山間部を有する市町村をモデルケースとして試算を行った。

表11 整備コストの試算に用いたモデルケース

モデルケース		世帯数	面積	親局	中継局	屋外スピーカーの局数
町村モデル	① A市 平野部	4,194戸	5.9km <sup>2</sup>	1	なし	19
	② B市 山間部	4,034戸	176.1km <sup>2</sup>	1	なし	88
市モデル	③ C市 平野部	42,053戸	205.4km <sup>2</sup>	1	1	323
	④ D市 山間部	40,995戸	331.8km <sup>2</sup>	1	2	236
市モデル (人口30万人規模)	⑤ E市 平野部	163,555戸	72.11km <sup>2</sup>	1	なし	106
	⑥ F市 山間部	162,621戸	834.8km <sup>2</sup>	1	2	236

#### イ 整備コストの試算結果

整備コストの試算を行うため、各ベンダーに対して機器・設備の単価を聴取し、平均的な単価を求めた上で、上表11に示すモデルケースでの親局、中継局、屋外スピーカーの数に対して設備等の平均単価を乗じて算出した。試算結果は、単純に設備等の単価と設備数を乗じたものであり、システム整備のための工事費用等は含まないものである。

また、戸別受信機等の配備に要する経費については、配備台数によって整備コストが異なることから、世帯数の20%、50%、80%分の世帯に配備する場合について試算し、親局等の整備費と合算することで試算を行った。なお、市町村防災行政無線（同報系）及び市町村デジタル移動通信システムを活用した同報系システムの戸別受信機等の配備費用については、一般に、電波が届きにくい世帯には外部アンテナを設ける場合があることから、外部アンテナの設置費用を加算するため、総務省のモデルケースを参考として、配備数の40%の台数に外部アンテナが必要となると仮定して、試算を行った。

表12から表14に試算結果を示す。なお、各情報伝達手段の試算における留意点は表下部の注釈を参照。

表 12 町村モデルにおける整備コストの試算結果

(単位：億円)

モデルケース		市町村防災行政無線(同報系)	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	コミュニティFM放送を活用した同報システム	280MHz帯電気通信業務用ペー ジャー	携帯電話網を活用した情報伝達システム	CATV網を活用した情報伝達システム	IP告知システム	地上デジタル放送波を活用した情報伝達手段
①A市	親局・中継局・屋外スピーカー	1.1	0.8	1.4	0.8	0.9 ※2	1.0	0.6 ※3	1.0	0.9 ※4
	戸別受信機(世帯の20%)含む合計	1.5	1.1 ※1	1.8	0.9	1.1	1.4	0.7	1.5	1.0
	戸別受信機(世帯の50%)含む合計	2.2	1.4 ※1	2.4	1.1	1.4	2.1	0.9	2.3	1.2
	戸別受信機(世帯の80%)含む合計	2.9	2.8 ※1	3.0	1.3	1.6	2.7	1.1	3.2	1.4
②B市	親局・中継局・屋外スピーカー	3.7	2.9	4.1	3.3	3.3 ※2	3.6	2.6 ※3	2.9	2.9 ※4
	戸別受信機(世帯の20%)含む合計	4.2	3.1 ※1	4.5	3.4	3.4	4.0	2.8	3.5	3.1
	戸別受信機(世帯の50%)含む合計	4.8	3.5 ※1	5.1	3.6	3.7	4.6	2.9	4.2	3.2
	戸別受信機(世帯の80%)含む合計	5.5	3.9 ※1	5.7	3.8	3.9	5.2	3.1	5.0	3.4

- ※1 屋外スピーカーから地域振興波等の再送信を受信する屋内受信機を設置する場合として試算(表13、14において同じ。)
- ※2 送信局を複数の市町村で共用する場合、送信局の整備費を低減することができ、上表の費用より安価となる(表13、14において同じ。)
- ※3 親局の整備は、ケーブルテレビ網の整備を含まず、試算では、屋外スピーカーの整備費のみとしている(表13、14において同じ。)
- ※4 IPDC連携装置が既に設置されている場合、市庁舎に設置する操作卓、屋外スピーカーの整備費のみとなる。(表13、14において同じ。)

表 13 市モデルにおける整備コストの試算結果

(単位：億円)

モデルケース		市町村防災行政無線(同報系)	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	コミュニティFM放送を活用した同報システム	280MHz帯電気通信業務用ペー ジャー	携帯電話網を活用した情報伝達システム	CATV網を活用した情報伝達システム	IP告知システム	地上デジタル放送波を活用した情報伝達手段
③C市	親局・中継局・屋外スピーカー	12.8	9.9	14.0	11.9	11.2	12.4	9.7	9.6	10.0
	戸別受信機(世帯の20%)含む合計	17.2	12.5	17.2	13.0	12.8	16.6	11.0	14.4	11.3
	戸別受信機(世帯の50%)含む合計	23.7	16.2	22.0	14.6	15.4	22.9	12.8	21.6	13.1
	戸別受信機(世帯の80%)含む合計	30.3	20.0	26.8	16.2	17.9	29.2	14.7	28.8	15.0
④D市	親局・中継局・屋外スピーカー	9.6	7.3	10.9	8.7	8.7	9.2	7.1	7.1	7.4
	戸別受信機(世帯の20%)含む合計	13.9	9.8	14.0	9.8	10.3	13.2	8.3	11.8	8.6
	戸別受信機(世帯の50%)含む合計	20.3	13.5	18.7	11.4	12.7	19.4	10.2	18.8	10.5
	戸別受信機(世帯の80%)含む合計	26.7	17.2	23.3	13.0	15.2	25.5	12.0	25.8	12.3

表 14 市モデル（人口 30 万人規模）における整備コストの試算結果

（単位：億円）

モデルケース		市町村防災行政無線（同報系）	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	コミュニティFM放送を活用した同報系システム	280MHz帯電気通信業務用ページャャー	携帯電話網を活用した情報伝達システム	CATV網を活用した情報伝達システム	IP告知システム	地上デジタル放送波を活用した情報伝達手段
⑤E市	親局・中継局・屋外スピーカー	4.4	3.4	4.9	4.0	3.7	4.3	3.2	3.4	3.5
	戸別受信機（世帯の20%）含む合計	21.4	13.2	17.3	8.2	10.3	20.6	8.1	22.1	8.4
	戸別受信機（世帯の50%）含む合計	46.9	28.0	35.9	14.6	20.1	45.2	15.4	50.1	15.7
	戸別受信機（世帯の80%）含む合計	72.4	42.7	54.6	21.0	29.9	69.7	22.8	78.0	23.1
⑥F市	親局・中継局・屋外スピーカー	9.6	7.3	10.9	8.7	9.0	9.2	7.1	7.1	7.4
	戸別受信機（世帯の20%）含む合計	26.5	17.1	23.2	12.9	15.5	25.4	12.0	25.7	12.3
	戸別受信機（世帯の50%）含む合計	51.9	31.7	41.8	19.3	25.2	49.8	19.3	53.5	19.6
	戸別受信機（世帯の80%）含む合計	77.3	46.4	60.3	25.6	35.0	74.2	26.6	81.3	26.9

## ウ 運用コスト

運用コストの試算を行うため、各ベンダーに対して、運用コストに係る費目と大まかな費用額についてヒアリングを実施したが、運用コストは災害情報伝達手段ごとに条件や市町村の委託する内容によって大きく異なり、適切に比較することが困難であったため、上記2のモデルケースである市モデルと同程度の規模（世帯数4万世帯程度）の市町を抽出し、令和2年度の運用保守経費及び委託内容等について事例収集のためのヒアリング調査を実施した。その結果を表15に示す。

なお、コミュニティFM放送を活用した同報系システム及びケーブルテレビ網を活用した情報伝達システムについては、自治体広報等に利用するための委託費等もまとめて支出されているケースもあるため、防災情報伝達に係る運用コストの抽出が難しく、調査結果には記載していない。

各災害情報伝達手段の構成機器のおおよその耐用年数は、各ベンダーに確認したところ、

- ・親局設備（送信局）や中継局は10年～15年程度
- ・操作作卓は10年程度（サーバー類や汎用PCを用いる場合は5年程度）
- ・屋外スピーカーは10年～15年程度
- ・屋内受信機は、7年～10年程度（タブレット型のものは5年程度）

という状況であった。このため、市町村においては、整備経費・単年の運用保守経費だけでなく、整備から次の更新までのライフサイクルコストを考慮し、整備

に係る調達仕様書を作成する際に、毎年の運用保守経費の低減や必要なる運用経費の見通しの立てやすさに配慮した設計を行うことを仕様を含め、整備事業者に対応を求める等の工夫を行うことが重要である。

表 15 災害情報伝達手段の運用経費に係る市町村へのヒアリング結果

災害情報伝達手段	自治体名	世帯数	屋外スピーカー設置数	戸別受信機等の配備台数	保守金額（千円）	契約内容（該当項目に○）			備考
						機器保守（365日24h）	点検費	修繕費	
市町村防災行政無線（同報系）	A市	42,359	137	8101	9,421	○	○		年2回の点検と障害対応（システムで死活監視を1日に1回実施）。
	B市	42,053	323	0	16,467	○	○		年1回の点検と障害対応及びJアラートの点検も含む。別途バッテリー交換に7,315千円、落雷修繕に884千円、民間地の使用料などが発生。
	C市	44,272	52	34916	4,950	○	○		年1回の点検と障害対応。
	D市	47,625	47	278	3,960	○	○		年1回の点検と障害対応。
	E市	43,759	193	6500	5,500	○	○		年1回の点検と障害対応。
MCA陸上移動通信システム	F市	62,578	38	0	1,287		○		年1回の点検のみ。障害対応も点検で発覚した事象に対応するのみ。職員が確認しに行くか別途契約して依頼する。
	G市	48,213	332	334	25,190	○	○		年1回の点検と障害対応及び月に数回ポーリングを実施。
	H市	41,779	66	1000	3,267	○	○		年1回の点検と障害対応。
	I市	49,000	27	0	1,720	○	○		年1回の点検と障害対応。60MHzの保守と併せて契約。
	J市	51,025	88	28712	4,840	○	○		年1回の点検と障害対応。
市町村デジタル移動通信システム	L市	51,289	22	0	6,822	○	○		契約内容に年6回の点検含む。
	M市	30,042	3	183	7,271	○	○		契約内容に年1回の点検含む。別途、修繕費200千円（落雷によるスピーカーの修繕）
	N市	31,825	15	0	2,607	○	○		契約内容に年1回の点検含む。別途、修繕費55千円（バッテリー交換）
	O市	20,710	150	16232	17,761	○	○		契約内容に年1回の点検含む。別途、修繕費1,107千円（落雷によるスピーカーの修繕が3件）
280MHz帯電気通信業務用ページャー	P市	25,072	150	7309	11,125	○	○		契約内容に年1回の点検含む。
	Q市	49,870	142	2330	4,887	○	○		点検含む。（送信局：年1回、子局：2年に1回）
	R市	36,520	299	4062	9,108	○	○		点検はスピーカー以外を年1回。別途、修繕費3,200千円（落雷によるスピーカーの修繕）
	S市	35,440	131	1304	10,176	○	○		契約内容に年1回の点検含む。
携帯電話網を活用した情報伝達システム	V市	33,695	13	450	4,800	○	○		※修繕費別途契約（R2修繕実績なし） ※運用保守経費のうち、点検費は70万円
	W市	14,715	136	275	10,000	○	○		※修繕費別途契約（R2修繕実績なし） ※内訳 機器保守：870万円、点検費：130万円
IP告知システム	Z市	24,669	63	47	6,930	○	○		※機器保守、点検費合わせて左記金額
	AA市	23,549	188	18355	23,600	○	○		※電気料金込み、通信料別途800万円
	AC市	17,714	76	17777	2,700	○			※修繕費別途契約（R2は約200万円）
	AD市	38,835	1375	178	2,534	△	○	○	△…平日午前9時から午後5時までのオンサイト保守のみ ※点検は年2回



### 3 主たる災害情報伝達手段の位置づけについて（耐災害性の整理）

上記2に示す調査結果を踏まえ、市町村防災行政無線（同報系）を含む、9つの災害情報伝達手段について、主として市町村防災行政無線（同報系）と比較する観点から、耐災害性を評価した。

なお、比較に当たっては、市町村防災行政無線（同報系）においても、設備・機器の故障や長期停電等の何らかの支障により、送信局・中継局・屋外スピーカーや戸別受信機が一時的に使用できない状況下では、広報車等を活用した情報伝達等の対応を行うことになることに留意する。

#### (1) 従来からの市町村防災行政無線（同報系）の代替手段の位置づけについて

MCA 陸上移動通信システムを活用した同報系システム等、従来からの市町村防災行政無線（同報系）の代替手段について、輻輳、断線のリスクに対しては、無線網の活用により対策が講じられており、一部コミュニティ FM 放送や280MHz 帯電気通信業務用ページャーを活用した同報系システムでは、システム構成に有線（IP 網）が用いられているが、専用線で構築され回線の二重化等の対策も講じられている。また、送信局、中継局、屋外スピーカー等の各構成機器には非常電源が設けられており、停電対策が講じられている。

以上のとおり、耐災害性の観点から、これまでの耐災害性の評価と大きく異なる点はなく、各リスク項目に対して対策が講じられており、引き続き、市町村防災行政無線（同報系）の代替として、主たる情報伝達手段と位置づけられると考えられる。

#### (2) 携帯電話網を活用した情報伝達システムの位置づけについて

##### ア 輻輳リスクに係る論点

携帯電話網を活用した情報伝達システムの通信経路は、汎用的な携帯電話 IP 通信網を用いるため、輻輳の懸念が考えられてきたが、今回の調査から、一般利用の通信回線とは異なり、インターネット等からの接続のない専用の閉域網を使用することで、輻輳の対策が講じられていることがわかった。この専用の閉域網への接続は汎用のPC端末等からも可能となっている。

なお、携帯電話網は、災害等で緊急通報などの通信を優先するため、携帯電話事業者による通信制限や、携帯電話事業者の設備・機器等に障害が発生した場合に影響を受けることがあることに留意が必要である。

##### イ 断線リスクに係る論点

自治体庁舎から携帯電話事業者の通信設備（交換設備等）までの有線区間は、携帯通信回線を用いた二重化やIP網の迂回経路があること等、断線対策が講じられていることがわかった。通信設備から携帯基地局までの有線区間は、携帯電話事業者において基幹伝送路の複数経路化や、衛星回線・無線（マイクロ）回線

による応急復旧対策等の断線対策が講じられているが、単線の経路も存在しており、平成30年北海道胆振東部地震や令和2年7月豪雨等、これまでの災害において伝送路断が一因と考えられる携帯基地局の停波が発生しているケースが見受けられる。

#### ウ 停電への耐性に係る論点

携帯電話網の停電対策としては、携帯基地局に非常電源が設置されており、市町村役場等をエリアとする携帯基地局の非常電源は対応可能時間数を24時間とする取組みが進められている。また、携帯基地局が停波した場合に備えて移動電源車、車載型基地局の活用のほか、大ゾーン基地局の設置など、速やかなサービスエリア復旧のための体制構築の取組みが、携帯電話事業者において進められている。

これらの取組みから短期的な停電に対しては耐性があると考えられるが、過去の災害において、長期停電が生じたことにより非常電源の稼働時間を超えて、燃料補給等の措置が間に合わないこと等が一因と考えられる携帯基地局の停波が発生しているケースが見受けられる。

#### エ 主たる災害情報伝達手段としての位置づけについて

上記アからウまでの論点で示したように、長期停電が発生した場合など、何らかの障害により携帯基地局が停波したことに伴い携帯電話が不通となるエリアでは、この情報伝達システムを用いた情報伝達は行えないこととなる（当然ながら、携帯基地局が復旧したエリアから情報伝達は可能となる。）。このことは、市町村防災行政無線（同報系）においても、長期停電等により親局や中継局に障害が発生した際に復旧対応が遅れる場合は、同様に情報伝達が行えないこととなる可能性がある。

以上の整理から、携帯電話網を活用した情報伝達システムの耐災害性の特徴を踏まえると、輻輳、断線及び停電時において情報伝達が行えない可能性はあるものの、市町村防災行政無線（同報系）と比較して著しく耐災害性に劣る手段であるとまでは言えないのではないかと考えられ、市町村において携帯電話網を活用した情報伝達システムを市町村防災行政無線（同報系）の代わりとして導入する場合において、停電耐性等のリスクの特徴を理解した上で活用を図ることにより、主たる情報伝達手段のひとつとして位置づけてもよいのではないかと考えられる。

### (3) ケーブルテレビ網を活用した情報伝達システムの位置づけについて

#### ア 断線リスクに係る論点

ケーブルテレビ網が有線ネットワークであることによる断線の可能性について、主要幹線は二重化されている等の対策が講じられているとされているが、屋

外スピーカーや屋内受信機への引き込み線の多くは単線となっており、断線した場合、これにつながる屋外スピーカー等は不動作となるリスクはあると考えられる。ただし、主要幹線は冗長化が図られているとされていることから、屋外スピーカー等への引き込み線全てが断線する可能性は低いのではないかと考えられ、地域や地区単位で捉えた場合には、当該地域には少なからず市町村からの防災情報が伝達できるのではないかと考えられる。

#### イ 停電への耐性に係る論点

ケーブルテレビ網の停電対策としては、伝送路において、電源供給が不要な光ケーブルによる伝送（FTTH方式）に切り替える光化が有効とされており、光ケーブルへの移行に向けた取組みが進められている。なお、伝送路が同軸ケーブルの場合、伝送路上で電気信号の減衰が起こるため、伝送路上に増幅器及び電源供給が必要となる。

市町村がケーブルテレビ網を活用した情報伝達システムを導入する場合、利用するケーブルテレビ事業者において、光ケーブル化や幹線の2ルート化等の対策が講じられている場合は、停電への耐性が高くなっている。

この情報伝達システムに設けられる屋内受信機は、乾電池で作動するものとなっており、停電時でも作動する。

#### ウ 主たる災害情報伝達手段としての位置づけについて

以上の整理から、ケーブルテレビ網を活用した情報伝達システムの耐災害性に関する特徴を踏まえると、市町村においてケーブルテレビ網を活用した情報伝達システムを市町村防災行政無線（同報系）の代わりとして導入する場合において、光ケーブル化や幹線の2ルート化等の対策が講じられているかどうかについて留意することにより、主たる情報伝達手段のひとつとして位置づけてもよいのではないかと考えられる。

### (4) IP告知システムの位置づけについて

#### ア 断線リスクに係る論点

有線ネットワークであることによる断線の可能性について、主要幹線は二重化されている等の対策が講じられているとされているが、屋外スピーカーや屋内受信機への引き込み線の多くは単線となっており、断線した場合、これにつながる屋外スピーカー等は不動作となるリスクはあると考えられる。ただし、主要幹線は冗長化が図られているとされていることから、屋外スピーカー等への引き込み線全てが断線する可能性は低いのではないかと考えられ、地域や地区単位で捉えた場合には、当該地域には少なからず市町村からの防災情報が伝達できるのではないかと考えられる。

#### イ 停電への耐性に係る論点

IP 告知システムの伝送路は、光ケーブルを使用しているため、停電の耐性が高くなっていると考えられる。

また、当該システムの屋内受信機については、停電時に乾電池に自動で切り替えるものとなっておらず、停電で使用できないリスクはある。無停電電源装置（UPS）等の非常電源を設置することによる停電対策が考えられるが、コスト面から全ての世帯に設置することは現時点では現実的ではない。

一方で、屋外スピーカーについては、他の手段と同様に非常電源を設置することが通常であり、その機能が維持されるため、住民への情報伝達は可能となる。

#### ウ 主たる災害情報伝達手段としての位置づけについて

以上の整理から、IP 告知システムの耐災害性に関する特徴を踏まえると、市町村において IP 告知システムを市町村防災行政無線（同報系）の代わりとして導入する場合において、停電時に屋内受信機が作動しない可能性があることに留意することにより、主たる情報伝達手段のひとつとして位置づけてもよいのではないかと考えられる。

### (5) 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の位置づけについて

#### ア 輻輳リスクに関する論点

市町村庁舎から地上デジタル放送事業者の放送設備等までの情報伝送路は、有線（IP 網）が用いられることから、輻輳リスクについて検討する必要があるが、専用回線を用いること等の対策により、輻輳への対策が講じられることとなる。

なお、地上デジタル放送波を用いて情報伝送を行う区間は、各放送事業者に割り当てられた専用の周波数帯で放送されることから、輻輳することはない。

#### イ 断線リスクに関する論点

市町村庁舎から地上デジタル放送事業者の放送設備等までの情報伝送路は、有線（IP 網）が用いられることから、断線リスクについて検討する必要があるが、回線の二重化等の対策により、断線対策が講じられることとなる。

ただし、ケーブルテレビ等を通じて地上デジタル放送を視聴している世帯もあり、情報伝送路となるケーブルテレビ網の区間については、ケーブルテレビ網と同様の耐災害性になることにも留意が必要である。

#### ウ 停電への耐性に関する論点

市町村庁舎における入力システムは、PC 端末や既存の防災情報システムが用いられることが想定されており、停電時は、庁舎に設置された非常電源や防災

情報システムの非常電源を利用することとなる。

バックエンドは、データセンターに設置された非常電源やバックアップセンターを活用が考えられ、利用契約時に、停電時においても高いサービス品質を維持することを調達仕様に求めることで、停電への耐性を確保できる。

地上デジタル放送事業者の放送設備等については、放送法令に基づき、放送業務に用いられる電気通信設備に対して各種の災害対策を講ずることとされており、停電対策を講じることとされている。

屋外スピーカーについては、他の手段と同様に非常電源を設置することが通常であり、その機能が維持されるため、住民への情報伝達は可能となる。

屋内受信機は、乾電池等の電池で作動するものとなっており、停電時でも作動する。

ただし、ケーブルテレビ等を通じて地上デジタル放送を視聴している世帯もあり、情報伝送路となるケーブルテレビ網の区間については、ケーブルテレビ網と同様の耐災害性になることにも留意が必要である。

#### エ 主たる災害情報伝達手段としての位置づけについて

以上の整理から、地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段の耐災害性に関する特徴を踏まえると、市町村防災行政無線（同報系）と同程度の耐災害性を有しており、主たる情報伝達手段のひとつとして位置づけられると考えられる。

## 4 今後の課題

### (1) まとめ

本報告書においては、住民への主たる災害情報伝達手段について、耐災害性の観点から整理を行い、携帯電話網を活用した情報伝達システム、ケーブルテレビ網を活用した情報伝達システム、IP 告知システム及び地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段については、市町村防災行政無線（同報系）やその代替手段と同様に、その特徴に留意した上で、主たる災害情報伝達手段として位置づけられると考えられた。

消防庁は、本検討会で得られた各災害情報伝達手段の耐災害性等の知見を踏まえ、「災害情報伝達手段の整備等に関する手引き」に示す耐災害性の整理（表8）の見直しを含め手引きに反映する等して、市町村が災害情報伝達手段の整備を行う際に活用されることが期待される。

### (2) 今後の課題

市町村が災害情報伝達手段を整備する際には、耐災害性のみならず、各災害情報伝達手段の特徴や留意点（メリットやデメリット）を考慮し、地域の特性に応じた最適な手段を選択し整備を行う必要があるとともに、当該手段を補完する手段の導入も併せて検討し、全ての住民に防災情報が行き渡るよう情報伝達体制を構築することが求められる。

そのため、市町村においてシステムの更新時を含め情報伝達体制の構築に向けた検討を行う際には、地域特性に応じて、最適な情報伝達手段や組み合わせの例について、分かりやすく整理された情報があることが望まれることから、そのための検討が引き続き求められる。

なお、検討に際しては、各市町村における地域特性やそれを踏まえた災害情報伝達手段の整備理由等を調査し、市町村の防災担当職員や災害情報伝達手段に係るアドバイザー等の実務者を交えて検討を進めていくことが望ましい。

# 参考資料

## <目次>

- 1 市町村の防災情報の伝達に係る災害対策基本法等の規定
- 2 各災害情報伝達手段の概要
- 3 IPDC フォーラムの取組み等について（齊藤委員提供資料）
- 4 地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段に係る実証結果報告書
- 5 災害情報交換言語（EDXL）の標準定義フォーマット（ver.1）
- 6 災害情報伝達手段の耐災害性に係るアンケート調査項目及び結果