

災害に強い 情報通信ネットワーク 導入ガイドライン

第1版 平成26年6月

耐災害ICT研究協議会

1 本ガイドラインの目的と位置付け

本ガイドラインは、先の東日本大震災時において、ICT（情報通信技術）サービスのインフラに被害／障害等が発生し、自治体業務（災害対応、定常業務）の遂行に支障が発生した経験を踏まえ、今後同様あるいはそれ以上の大規模な災害が発生した場合であっても、自治体職員の方々が円滑に業務（災害対応、定常業務）を遂行するのを支援できるICTサービスの導入について指針を示すものです。

本ガイドラインは、大規模な災害が発生すると、ICTにどのような被害が発生し、それが業務にどのような影響を及ぼすかについて認識頂くとともに、本ガイドラインで紹介する新たな技術で既存の技術における課題を補完し、大規模災害時のICTに係る課題解決に役立てて頂くことを想定したものです。

本ガイドラインの構成

本ガイドラインの目的と位置付け	01
想定外だった通信の被災	02
我が国における災害	03
地域毎の災害リスク	04
災害発生時の自治体業務	05
災害発生時の通信	07
課題と対策	08
災害に強い情報通信ネットワーク技術 システム例	09
システムの全体イメージ	10
被災地でネットワークを繋ぐ仕組み	11
地域住民に災害関連情報を提供する仕組み	16
関係者間で情報を共有する仕組み	18
具体的な導入シナリオ	20
＜事例①＞災害対応拠点を中心とした災害情報の共有	21
＜事例②＞災害時における迅速かつ確実な情報提供・共有	27
＜事例③＞面的かつ重層的にネットワークを構築し情報共有を円滑化	33

本ガイドラインは、総務省による施策「情報通信ネットワークの耐災害性強化のための研究開発」の成果の普及・展開を図ることを目的として作成したものです。



想定外だった通信の被災

～東日本大震災で起こったこと～

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、地震被害に続いて津波被害が発生し、情報通信インフラにも甚大な被害が発生しました。

被害状況は地域によって異なりますが、甚大な被害が発生した地域では、固定電話／携帯電話、防災行政無線といった重要インフラそのものに被害が発生し、臨時機材が用意されるまでの数週間、それらの通信サービスが利用できない状況が続きました。

その結果として、避難者支援（津波等によって発生した孤立地域の支援、傷病人等の救護、避難所への救援物資の手配等）の迅速な対応が困難な状況が発生しました。

このことから、地震/津波等の大規模な災害が発生した場合であっても、地域住民の安心・安全確保に向けた必要な手段を講じるために、情報連携の仕組みの確立が重要となります。

体験者の声：

自治体

避難所と連絡ができたのは4日目以降、本庁が関わる70カ所の避難所の情報を集めることができたのは3月下旬だった。5月後半に、ようやく各避難所に携帯電話が設置され、やりとりできるようになった。

自治体

被災支所の防災無線が中継局と交信し続けてしまい、電波占有及び中継局の電池切れにより、他の地区本部が無線を使用出来なくなってしまった。

県立病院

15時25分頃に防災無線で津波の情報（3m）を聞いた。計画通り3Fに避難したが、危険と判断し、患者、避難住民、職員を屋上に移した（途中で被災）。発災直後に津波の情報があれば、犠牲者を減らすことが出来た。

高校

携帯電話は通じなかった。職員、生徒の安否は1週間程度かけて直接会いに行き確認した。携帯が通じた後で、少数の安否をメールで確認した。

様々な防災対策と同様に…

災害時の通信の確保も重要

東日本大震災で発生したICT関連の主な被害

固定電話

【影響回線数】
NTT東日本(加入回線+ISDN)
：約101万回線
KDDI
：約14万回線
ソフトバンク：約3万回線
(2011年3月13日時点)

携帯電話

【停波基地局数】
NTTドコモ：約6,700局
KDDI(au)：約3,700局
ソフトバンク：約3,800局
イー・モバイル：約700局
(2011年3月12日時点)

防災行政無線

東北/関東管内の少なくとも66自治体で被害発生
■ 無線設備等の損壊/流出/断線
■ 電源喪失、操作不能
等

“大丈夫”
のはずが…

非常時優先電話であっても、停波したら使用できません。

最終手段とされていることが多い防災行政無線も被災しました。

出典) 総務省総合通信基盤局電波部重要無線室

「東日本大震災等を踏まえた取組と防災ICTの今後の展開」を基に三菱総合研究所作成

我が国における災害

～我が国で警戒すべき災害とは？～

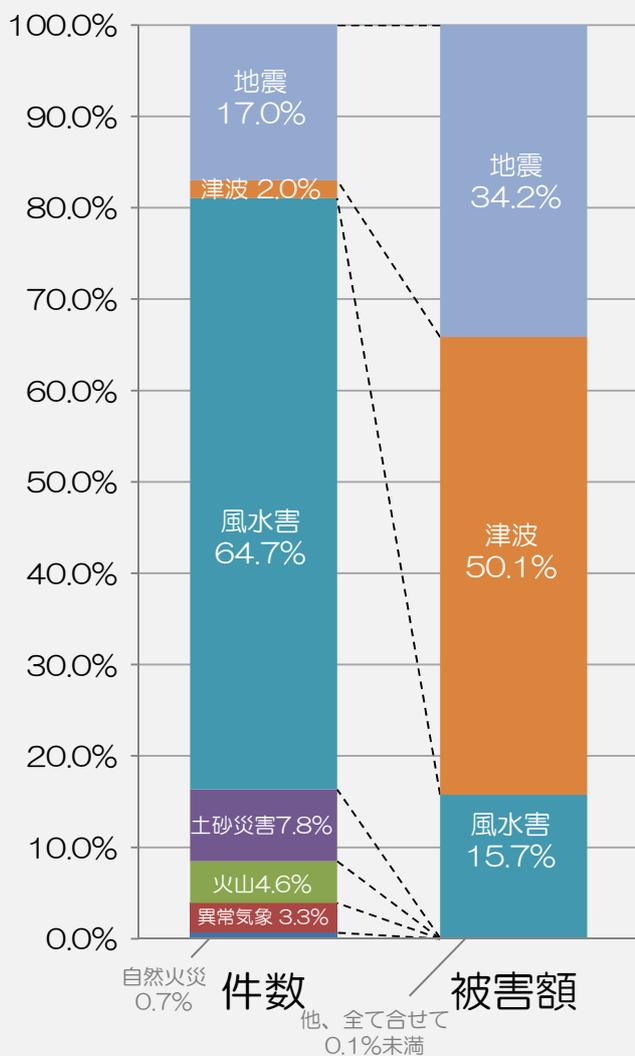
我が国は、自然豊かな国である一方で、多くの災害被害が発生している国でもあります。

先の東日本大震災に代表される地震／津波の他にも、平成23年に和歌山を襲った台風や、平成12年に三宅島で発生した噴火などが発生しており、今年に入っても東日本では大雪によって大規模な被害が発生しています。

これらの災害は、日本全国で発生しており、それぞれの地域にて必要な対策を事前に講じておくことが重要となります。

我が国における災害の種別

(発生件数・被害額割合)



出典) EM-DATにおける1984年以降のデータを基に三菱総合研究所作成

EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database

過去の災害例

地震

- 平成23年東日本大震災
- 平成20年岩手宮城内陸地震
- 平成19年新潟県中越沖地震

津波

- 平成23年東日本大震災
- 昭和35年チリ地震津波

風水害

- 平成24年突風(竜巻)
- 平成24年7月九州北部豪雨
- 平成23年台風12号

土砂災害

- 平成24年九州北部豪雨
- 平成23年～霧島山
- 平成16年新潟県中越地震

火山

- 平成12年有珠山噴火
- 平成12年三宅島噴火
- 平成2年雲仙岳噴火

異常気象※

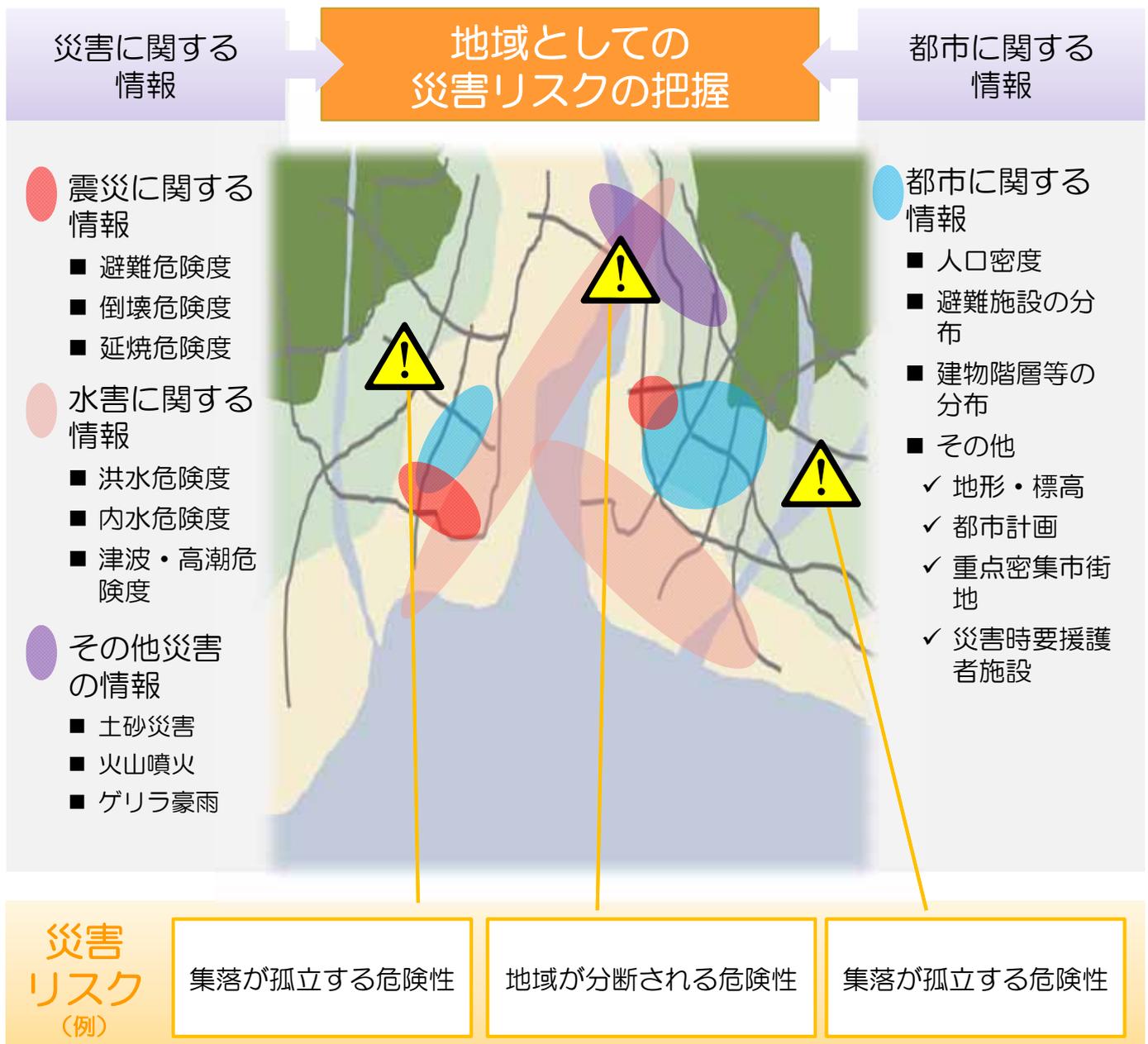
- 平成26年東日本の大雪
- 平成23年雪害
- 平成18年豪雪

風水害以外の異常気象(熱波等)が含まれています。

地域毎の災害リスク

～自分の地域ではどのような災害を警戒すべきか？～

大規模災害時には、複数の災害要因が同時に発生することがあります。また、季節／時間帯によって、発生する災害、災害による被害の状況は大きく変化する可能性があります。単一の災害を想定したハザードマップ作成に留まることなく、複数の災害ハザードマップや都市生活情報を組み合わせることで、どこにリスクがあるかを顕在化させることができます。また、ICTインフラにもどのような影響が発生するかを予測することが可能となります。



出典) 国土交通省「災害リスク情報の活用と連携によるまちづくりの推進について」(平成24年3月)を基に三菱総合研究所作成

災害発生時の自治体業務（1）

～多くの業務で通信が重要～

災害発生からその後の復旧・復興期に移るまでの間、自治体が取り組むべき主な業務は以下のとおり多数存在します。

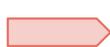
その多くで情報通信が重要となります。

なかでも、発災直後から1週間程度の間業務が集中しており、通信が重要となる業務も多くなっていることから、この時期における通信の確保が非常に重要です。

凡例：



：自治体における業務



：業務のうち、通信が重要なもの

庁内

：現地職員や支所との連絡

関係機関

：関係機関との連絡

住民

：住民との連絡

部局 (例)	発災～1日	1日～1週間程度	2週目以降	主な 通信先
対策本部 (事務局)	県、関係機関への連絡調整（連絡、情報提供等に通信が必要）			関係機関
	自衛隊の災害派遣の要請（連絡、情報提供等に通信が必要）			関係機関
	防災無線の管理			関係機関
	災害対策本部の運営（上記以外の連絡や情報収集において通信が必要）			庁内
総務課室	地震・津波情報の受領／伝達			住民
	職員の動員／配備（召集、連絡指示に通信が必要）			庁内
	他の公共団体への応援要請（連絡、情報提供等に通信が必要）			関係機関
	災害救助法の適用申請			
	公用車の管理／配車			
会計課室	緊急資材・物品の調達（急を要する物品等の手配、要請等の連絡等に通信が必要）			関係機関
	災害関係経費の支出管理、災害予算編成			
	義援金受付／配分（実際には義援金の受領等で通信があるほうが効率的）			
情報課室	情報の収集／伝達（住民への提供も含む）／記録整理			住民
	災害関係の広報、報道機関への情報提供／連絡調整		記録整理	関係機関
	被災住民の相談対応（自由に動けない住民への対応には通信が必要）			住民
福祉課室	被災者並びに被災状況の確認（通報、現場での調査の情報収集及び指示に通信が必要）			庁内
	応急救護及び危険個所の調査（応急救護における医療機関との連携などに通信が必要）			関係機関
	避難所・福祉避難所の開設（避難所の機能として通信が必要） 管理運営			住民
	生活保護世帯の安否確認、災害時要援護者への対応（通報、現場調査等に通信が必要）		被災者に対する生活保護法の適用	庁内
	食料の確保／配給／備蓄、被災者、救助活動者に対する炊出し（実際には住民への情報提供等で通信があるほうが効率的）			
	遺体収容所の開設／確保		埋火葬	
	義援物資・救済物資の受付／配分、ボランティアの受付・対応（連絡・対応に通信が必要）			関係機関
見舞金・弔慰金の支給				
罹災証明書発行、税減免				

災害発生時の自治体業務（2）

～多くの業務で通信が重要～

部局 (例)	発災～1日	1日～1週間程度	2週目以降	主な 通信先	
保健衛生 課室	災害者の収容看護（医療機関との連携に通信が必要）			関係機関	
	医師会、医療機関との連絡調整（連絡、情報提供等に通信が必要）			関係機関	
	薬業協会、薬剤師会等との連絡調整（連絡、情報提供等に通信が必要）			関係機関	
		ペットへの対応			
			医療品、衛生材料等の調達、保管（急を要する手配等の連絡等に通信が必要）		関係機関
			被災者の衛生状態の調査、防疫、保健衛生活動（通報、現場調査等に通信が必要）		庁内
		ごみ収集車両の配備編成、被災地の清掃、消毒、し尿の非常処理計画			
水道課室	応急給水対策				
	下水道施設の被害調査及び応急復旧（通報、現場調査等に通信が必要）			庁内	
	災害危険箇所のパトロール及び応急復旧対策（通報、現場調査等に通信が必要）			庁内	
農林水産 課室	農林水産業施設等の被害調査及び災害対策（通報、現場調査等に通信が必要）			庁内	
	農林水産品等の被害調査及び災害対策（通報、現場調査等に通信が必要）	病害虫の防除／農林水産品の維持		庁内	
		被災農林水産業者に対する融資等			
商工課室	商工観光施設等の被害調査及び応急・復旧対策（通報、現場調査等に通信が必要）		被災商工観光業者に対する融資等	庁内	
土木建設 課室	建設協会への応援要請（連絡、情報提供等に通信が必要）			関係機関	
	水防対応（緊急要請、通報等に通信が必要）			庁内	
	土木施設の被害調査及び災害対策（通報、現場調査等に通信が必要）	土木施設の災害応急・復旧対策		庁内	
	災害対策用資機材の確保（急を要する資材等の手配、要請等の連絡等に通信が必要）			庁内	
	急傾斜地等の崩壊対策				
	障害物の除去、道路交通網の確保（通報、現場との連携等に通信が必要）			関係機関	
	交通規制等の応急交通対策（現場との連携等に通信が必要）			関係機関	
都市計画 住宅課室	都市施設の被害調査及び災害対策（通報、現場調査等に通信が必要）			庁内	
	都市災害危険箇所のパトロール及び応急対策（通報、現場調査等に通信が必要）			庁内	
		被災建築物の応急危険度判定			
		公営住宅の応急対策、被災住宅の応急修理（通報、現場調査等に通信が必要）		庁内	
		住家の被害認定			
		仮設住宅建設			
教育文化 課室	児童・生徒の避難対策			住民	
	被災児童・生徒の救護（救護における医療機関との連携などに通信が必要）			関係機関	
	避難所（学校・地区公民館）の開設	避難所（学校・地区公民館）の管理		住民	
	学校及び社会教育施設の被害調査及び災害対策（通報、現場調査等に通信が必要）			庁内	
		文教関係義援金の受付／配分（実際には義援金の受領等で通信があるほうが効率的）	被災学校施設及び被災児童・生徒の授業		
		災害救助法に基づく学用品の供与			

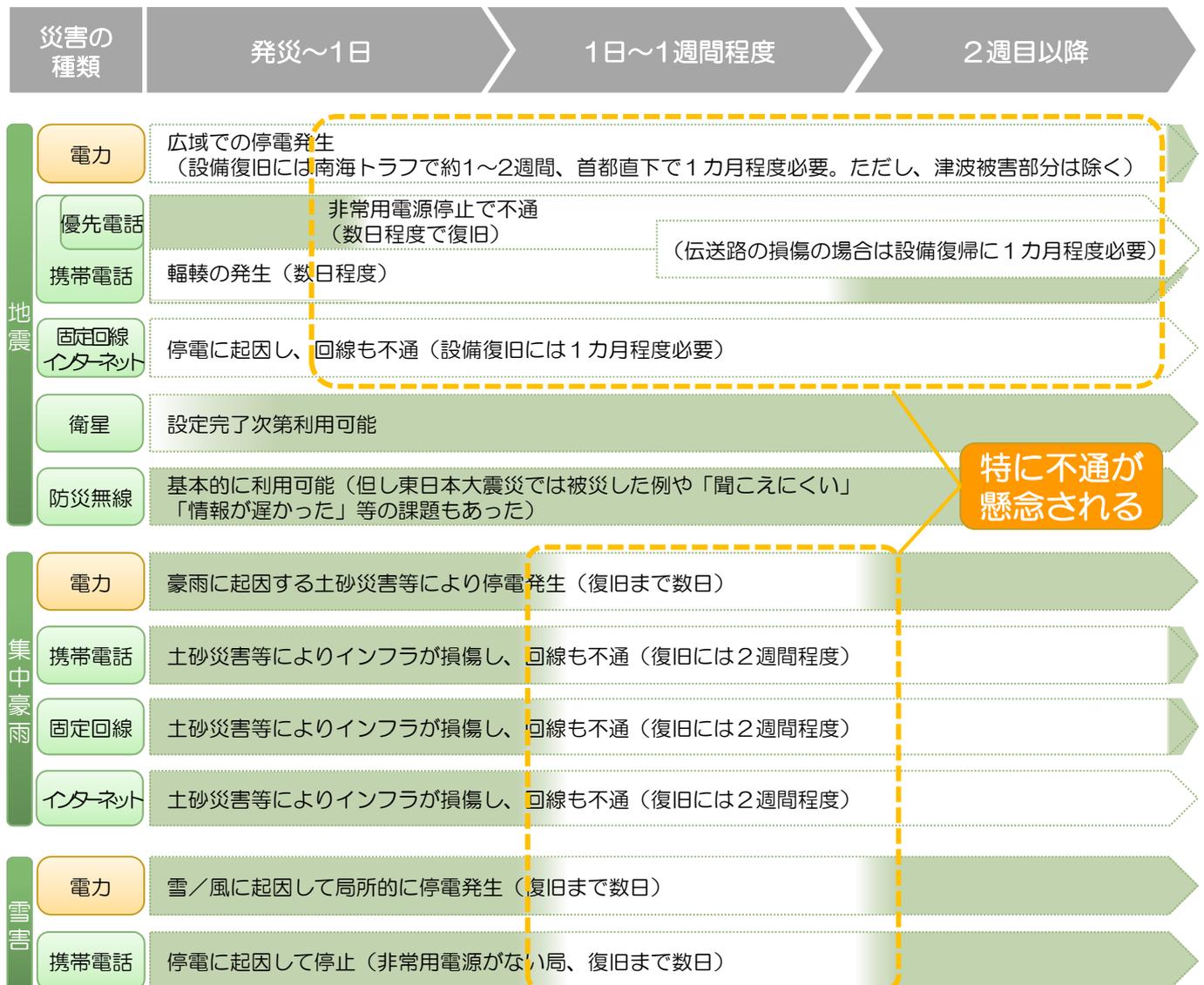
7 災害発生時の通信

～その時、通信は使えるのか？～

災害時に予想される通信への影響は、災害の内容によります。それぞれの災害で大規模な被災があった場合、以下のような影響が想定されています。

特に前項の通信が重要となる業務からみると、震災における発災直後と、全ての災害において発災後しばらくしてから発生しがちな停電やインフラ被災による不通が懸念されます。

凡例：  : 通信可能  : 通信に影響あり（不通等）



【参考資料】

中央防災会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループ「首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）」（本文及び別添資料1）平成25年12月
 中央防災会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ「南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）」（施設等の被害）平成25年3月
 岩手県の事例：<http://www2.pref.iwate.jp/~bousai/taioujoukyou/saigai2013092012000809.pdf>

課題と対策

～災害に強い情報通信ネットワーク技術による補強～

災害発生時の自治体業務（主な通信先別）と災害発生時の通信からみた課題の整理と、それら課題に対する災害に強い情報通信ネットワーク技術との関係は以下のとおりです。

基本的に庁内の連絡および防災無線が導入されている関係機関では、防災無線が使える可能性が高いが、それ以外の通信先については公衆回線を基本としているため、不通となる可能性が高く、この部分について、災害に強い情報通信ネットワーク技術の導入等による対策の検討が望まれます。

凡例： ○：通信面での課題なし △：通信面での課題がある可能性がある ×：通信面での課題あり
 ○○○：推奨される災害に強い情報通信ネットワーク技術

主な通信先	発災～1日	1日～1週間程度	2週目以降
庁内 <small>（支所等との間）</small>	○ 防災無線が使用できる可能性が高い	○ 防災無線が使用できる可能性が高い	○ 防災無線が使用できる可能性が高い 地震でなければ携帯が復旧する可能性が高い
防災無線対応	○ 防災無線が使用できる可能性が高い	○ 防災無線が使用できる可能性が高い	○ 防災無線が使用できる可能性が高い 地震でなければ携帯が復旧する可能性が高い
関係機関	× 地震の場合は携帯、固定回線、インターネットが使用不可の可能性が高い	× 携帯、固定回線、インターネットが使用不可の可能性が高い	△ 地震でなければ携帯が復旧する可能性が高い
防災無線非対応	 拠点でネットワークを提供する仕組み（1a） 車で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み（1b） 衛星通信で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み（1c） 車が拠点を繋ぐ仕組み（1d） 人が拠点を繋ぐ仕組み（1e）  利用可能なネットワークを選んで使える仕組み（3a） 臨時のネットワークでセキュリティを確保する仕組み（3b）		
住民	× 地震の場合は携帯、固定回線、インターネットが使用不可の可能性が高い、また防災無線については聞こえにくかった等の課題あり  聞き取りやすい防災無線（2a） 効率的に情報を配信する仕組み（2b）	× 携帯、固定回線、インターネットが使用不可の可能性が高い  拠点でネットワークを提供する仕組み（1a） 車で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み（1b） 衛星通信で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み（1c） 車が拠点を繋ぐ仕組み（1d） 人が拠点を繋ぐ仕組み（1e）	△ 地震でなければ携帯が復旧する可能性が高い
	 利用可能なネットワークを選んで使える仕組み（3a） 臨時のネットワークでセキュリティを確保する仕組み（3b）		

災害に強い情報通信 ネットワーク技術

システム例

システムの全体イメージ

災害に強い情報通信ネットワークには、大きく3つの要素があります。

- 地域住民に災害関連情報を提供する仕組み
- 関係者間（自治体関係者、関連機関、地域住民）で情報を共有する仕組み
- 被災地でネットワークを繋ぐ仕組み

関係者間で情報を共有する仕組み

関係者等



被災地でネットワークを繋ぐ仕組み

域内の情報を収集・共有する仕組み

通信の手段がない！



住民



地域住民に災害関連情報を提供する仕組み

11 被災地でネットワークを繋ぐ仕組み①

1a

拠点でネットワークを提供する仕組み

【自治体のミッション】

住民の安心・安全を確保するために、住民がインターネットにアクセスするなどして、必要な情報を収集したり、やり取りできる基盤を提供する必要があります。

【現状の課題】

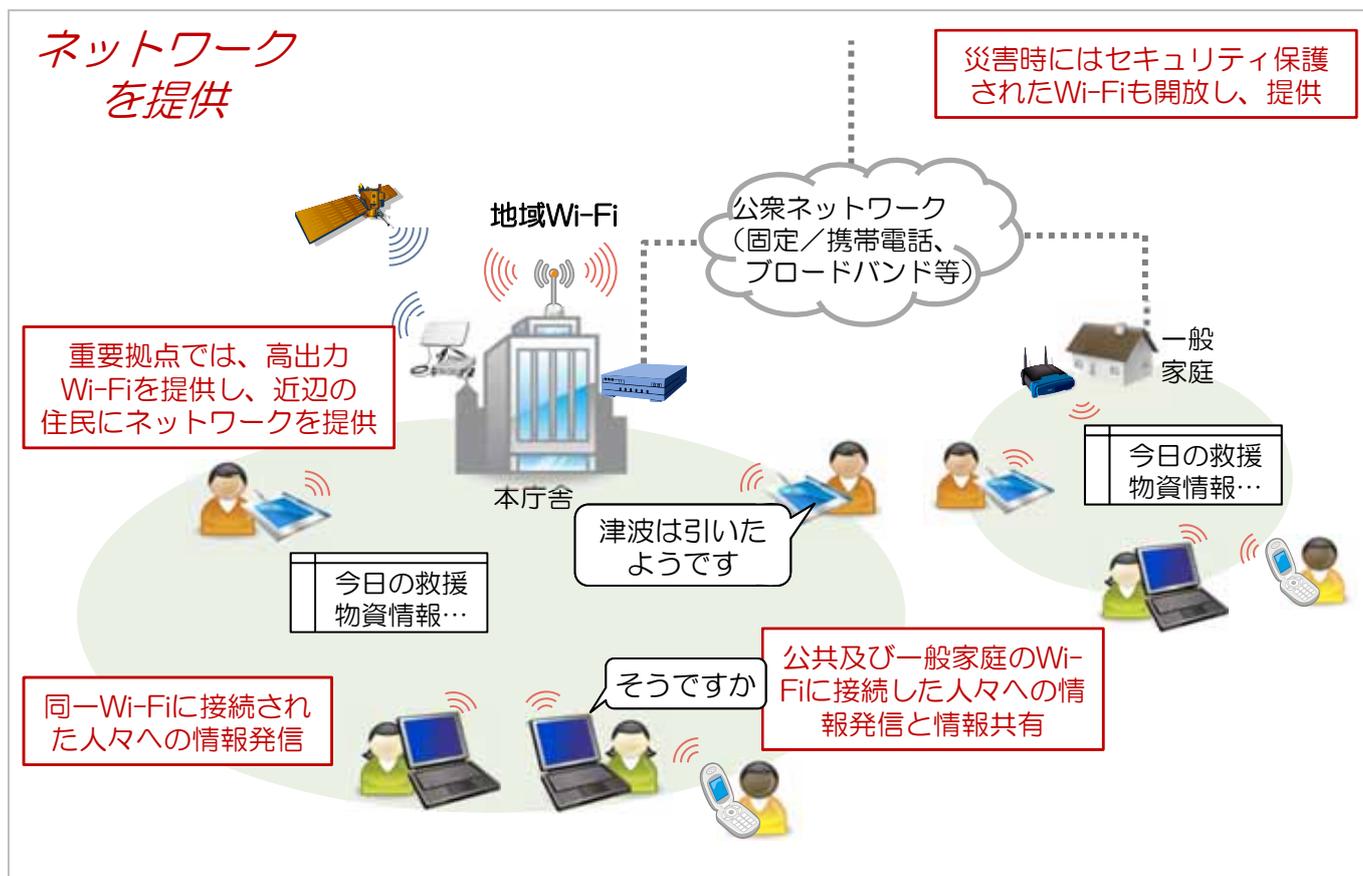
地域には公共Wi-Fiや一般家庭の方々が設置したWi-Fiが多数存在しますが、セキュリティ保護がかけられており、平時は外部の人々は使うことはできません。

【導入によって期待される効果】

地域にたくさんあるWi-Fiを、災害時には広く住民（あるいは短期滞在者）に開放／提供することが可能となります。

具体的には、例えば、以下の様なことが可能となります。

- ① 公共及び一般家庭のWi-Fiに接続された人々間での情報共有が容易化
- ② 公衆ネットワーク等が利用可能な場合には、インターネットへの接続



12 被災地でネットワークを繋ぐ仕組み②

1b

車で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み

【自治体のミッション】

避難後の住民の安心・安全を確保するためには、避難所における要救助者の有無や必要物資等を迅速に把握する必要があります。

【現状の課題】

通信インフラが使えないと、誰かが情報伝達をする必要がありますが、状況の把握が遅れると、時期を得た対応を行うことができなくなる可能性があります。

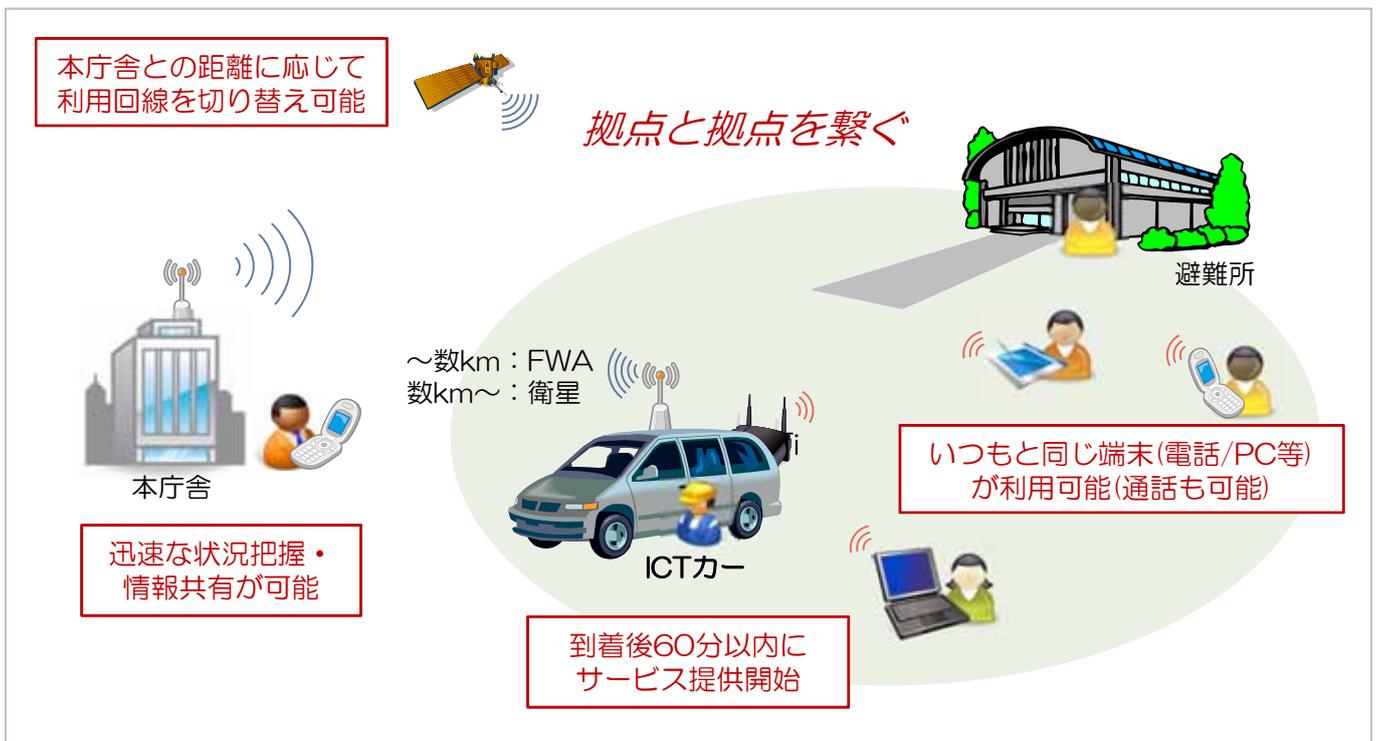
【導入によって期待される効果】

車両に通信に必要な機能がパッケージされているので、車両が被災地に到着してから60分以内に利用を開始できます。そのため、迅速な電話やデータを利用した情報把握・共有が可能となります。

また、通話サービス機能については、

- ① 搭載されているWi-Fiにより普段利用しているスマートフォン/PCで通話が可能
- ② 通常利用している電話番号で発着信が可能

という特徴があります。



13 被災地でネットワークを繋ぐ仕組み③

1c

衛星通信で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み

【自治体のミッション】

避難後の住民の安心・安全を確保するためには、避難所における要救助者の有無や必要物資等を迅速に把握する必要があります。

【現状の課題】

特に陸の孤島となってしまった場所では、外部との通信が遮断され、被害／被災状況を正確に把握することが困難です。

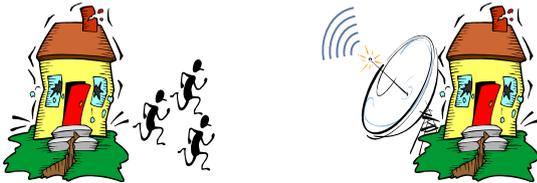
【導入によって期待される効果】

衛星通信を活用した仕組みです。衛星通信のための機器が、持ち運び可能で、また通常衛星通信を開始する前に必要となる作業（衛星捕捉、回線開通前試験）を自動で実施してくれるという特徴があります。このため、車両が入れなかったり、周囲を山に囲まれているような場所でも、人手で運搬し、容易に設置／利用可能*です。

電源及び衛星方向の視界の確保は必要となります。

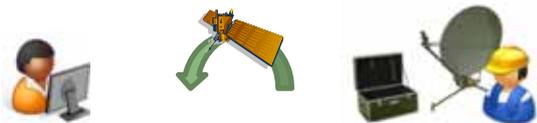
固定局の場合：

- 設置拠点が被災等により利用できなくなると、衛星も利用困難。
- 接地面が傾くと、手動で衛星の再捕捉が必要。



従来型可搬局の場合：

- 回線開通前試験が必要なため、現地に専門知識を有する人が赴く必要がある。



14 被災地でネットワークを繋ぐ仕組み④

1d 車が拠点を繋ぐ仕組み

【自治体のミッション】

避難後の住民の安心・安全を確保するためには、避難所における要救助者の有無や必要物資等を迅速に把握する必要があります。

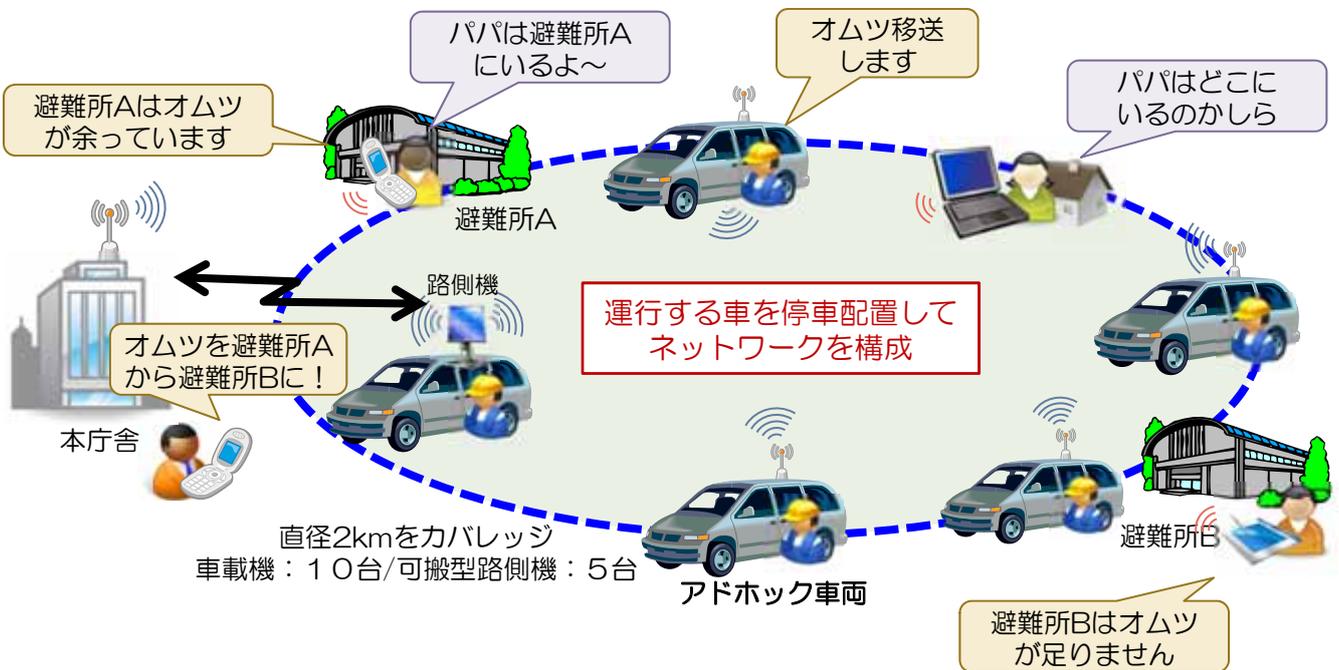
【現状の課題】

人口密集地域では、狭い地域に複数の避難所が設置されるため、全ての拠点の情報を効率的に把握するのが大変で、必要な物資を適切に提供できない可能性があります。

【導入によって期待される効果】

車両を災害拠点間に停車配置して、ネットワークを臨時に構築します。狭い地域（～数km程度）に避難所が密集している場合などに、効率的に情報共有をすることが可能となります。また、通信機は車両から電源を確保するため、安定的な動作が可能となります。近隣避難所との臨時の通信路を確保することが可能なため、支援物資の融通や、近隣避難所間での避難者情報の迅速な共有が可能となります。

災害時拠点間を繋ぐ



15 被災地でネットワークを繋ぐ仕組み⑤

1e 人が拠点を繋ぐ仕組み

【自治体のミッション】

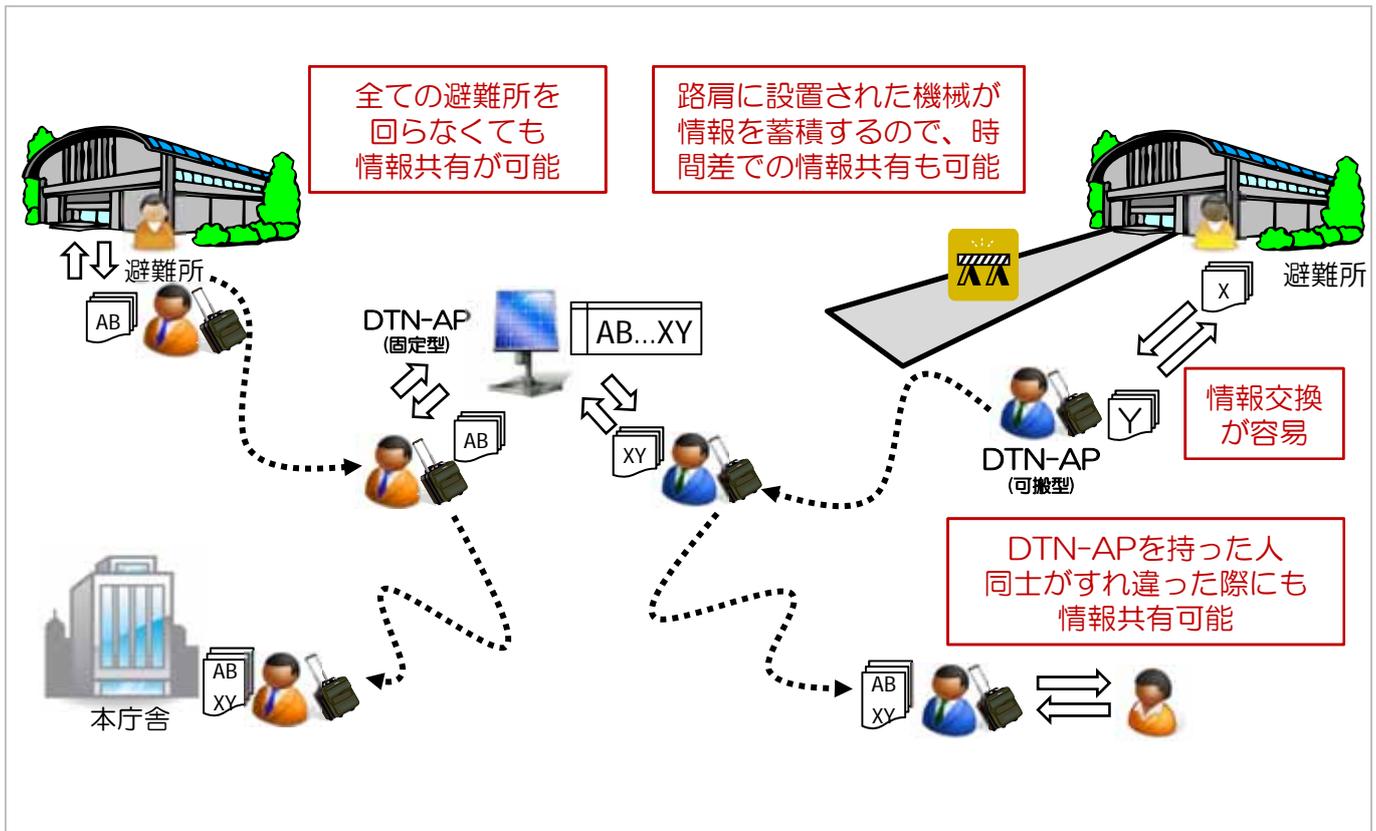
避難所支援等を行うためには、どこにどんな人がどれくらいいるか、また何を必要としているか等の情報を正確に知る必要があります。

【現状の課題】

通信インフラが使えないと、自治体職員等が全ての避難所を巡回して、情報収集する必要があります。手間と時間がかかります。車両が通行できない場合はもっと大変になります。

【導入によって期待される効果】

人の移動に合わせて、自動的に情報共有を行う仕組みなので、人が行ける場所であれば、通信インフラが損壊したり、車両等が通行できないような場所であっても、情報を共有することが可能です。口コミのような形で情報が共有されていくので、全ての拠点を巡回しなくても、情報を共有することが可能です。



16 地域住民に災害関連情報を提供する仕組み①

2a

聞き取りやすい防災無線

【自治体のミッション】

適切な避難誘導/災害復旧/避難生活支援等を行うためには、住民に正しく、正確に情報を伝えることが重要です。

【現状の課題】

災害時には、防災無線が一つの重要な情報伝達手段となりますが、防災無線は音が反響する等の理由により、住民にとって必ずしも有効な情報入手手段ではありませんでした。

【導入によって期待される効果】

防災無線を活用した仕組み（既存の設備も活用可能）です。地形等の地域特性を考慮した仕組みなので、従来よりも情報を聞き取りやすくなっています。地域住民それぞれの保有デバイス（電話、携帯電話、テレビ等）によらず、情報を提供可能なので、全ての住民に対して公平に情報を提供可能です。その結果として、住民への情報提供効率を向上させることが可能です。

今までの防災無線



聞き取りやすい防災無線



17 地域住民に災害関連情報を提供する仕組み②

2b 効率的に情報を配信する仕組み

【自治体のミッション】

住民の人々に、発災時には避難指示/勧告を、復旧期には救援物資/インフラ等の被災/復旧状況等に係る情報を提供する必要があります。

【現状の課題】

情報提供手段としては、防災無線、エリアメール、テレビ、ラジオ等様々なものがありますが、個々が個別のシステムのため、システムごとに情報を入力する必要があり、発信側の負荷が大きくなります。

【導入によって期待される効果】

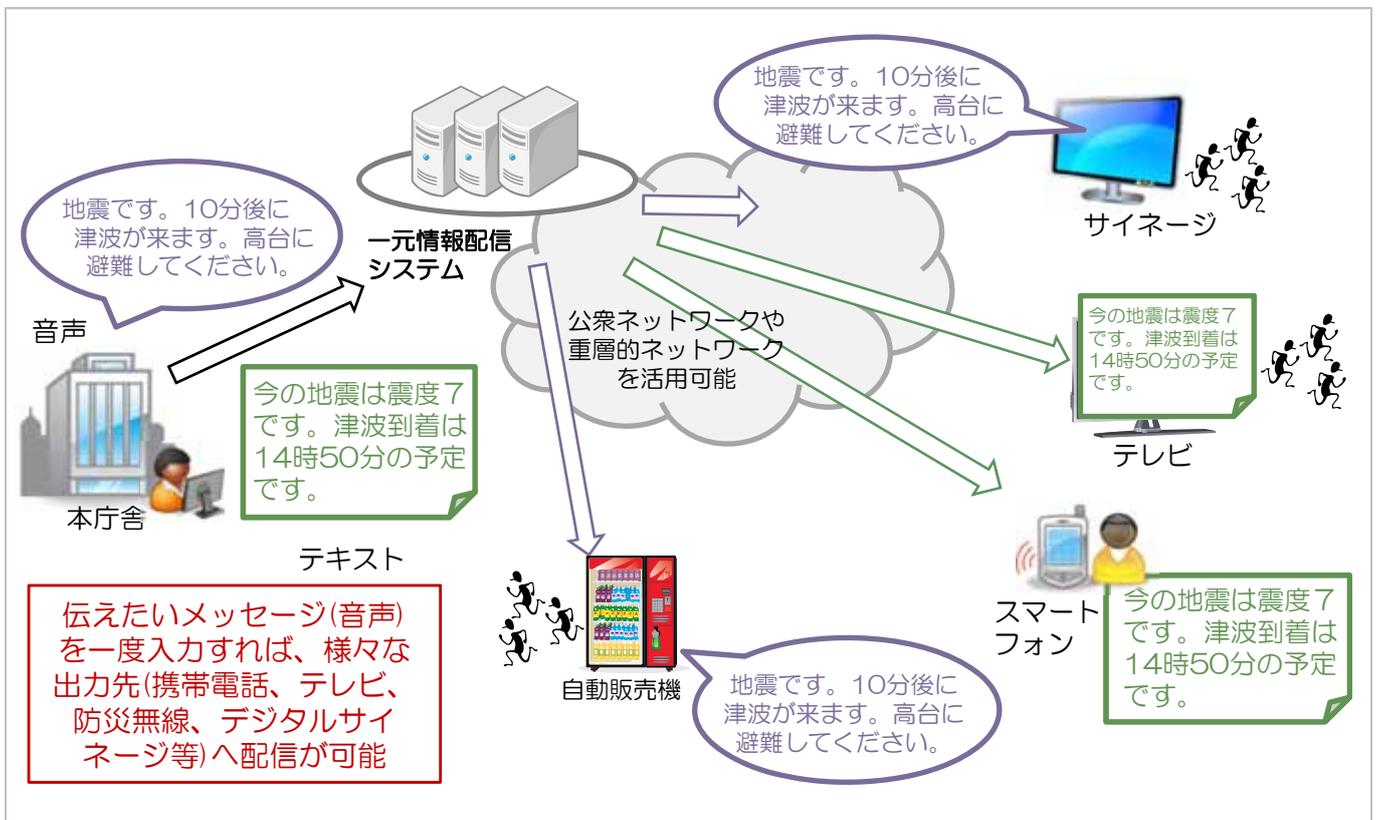
1つの情報を複数の手段（携帯電話、PC、テレビ、ラジオ、デジタルサイネージ等）で、住民に提供することが可能になります。

具体的には、

- ① 配信先毎の配信情報の入力/設定が不要
- ② 多様な手段により情報配信可能なため住民への情報伝達確率が向上

といった特徴があります。

このため、自治体の方の情報発信に係る負荷を軽減することが可能です。



3a

利用可能なネットワークを選んで使える仕組み

【自治体のミッション】

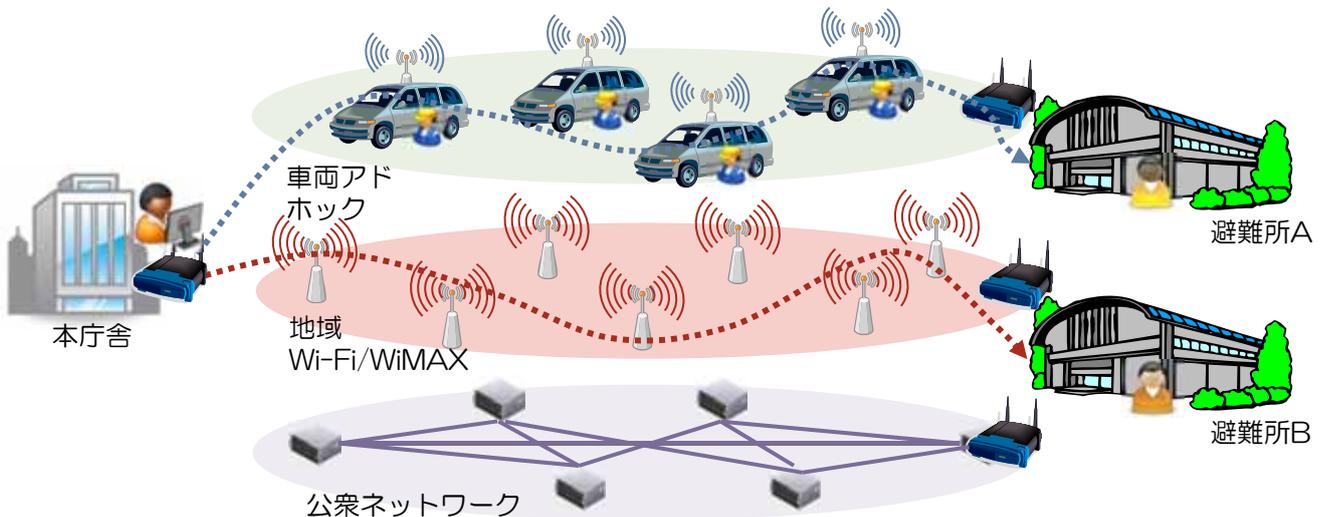
災害対応／避難生活支援は、時期を得て実施することが必要です。時期を逸すると、住民の安心・安全を脅かす危険があります。

【現状の課題】

施設の破壊や停電などにより利用可能なネットワークは限られており、一般市民が利用可能なものを判別し選択することは困難です。

【導入によって期待される効果】

災害時にコグニティブ無線ルータが利用可能なネットワークを自動的に選択し、インターネットに接続するので、利用者は電源を入れるだけの操作で、手持ちの機器を用いてインターネットにアクセスすることが可能になります。



利用可能なネットワークを自動的に判別して接続し、専門家が設定を行うことなく、利用者が電源を入れるのみでインターネット接続が可能

19 関係者間で情報を共有する仕組み②

3b

臨時のネットワークでセキュリティを確保する仕組み

【自治体のミッション】

適切な避難誘導/災害復旧/避難生活支援等を行うためには、自治体職員がまず適切に情報を把握することが重要です。

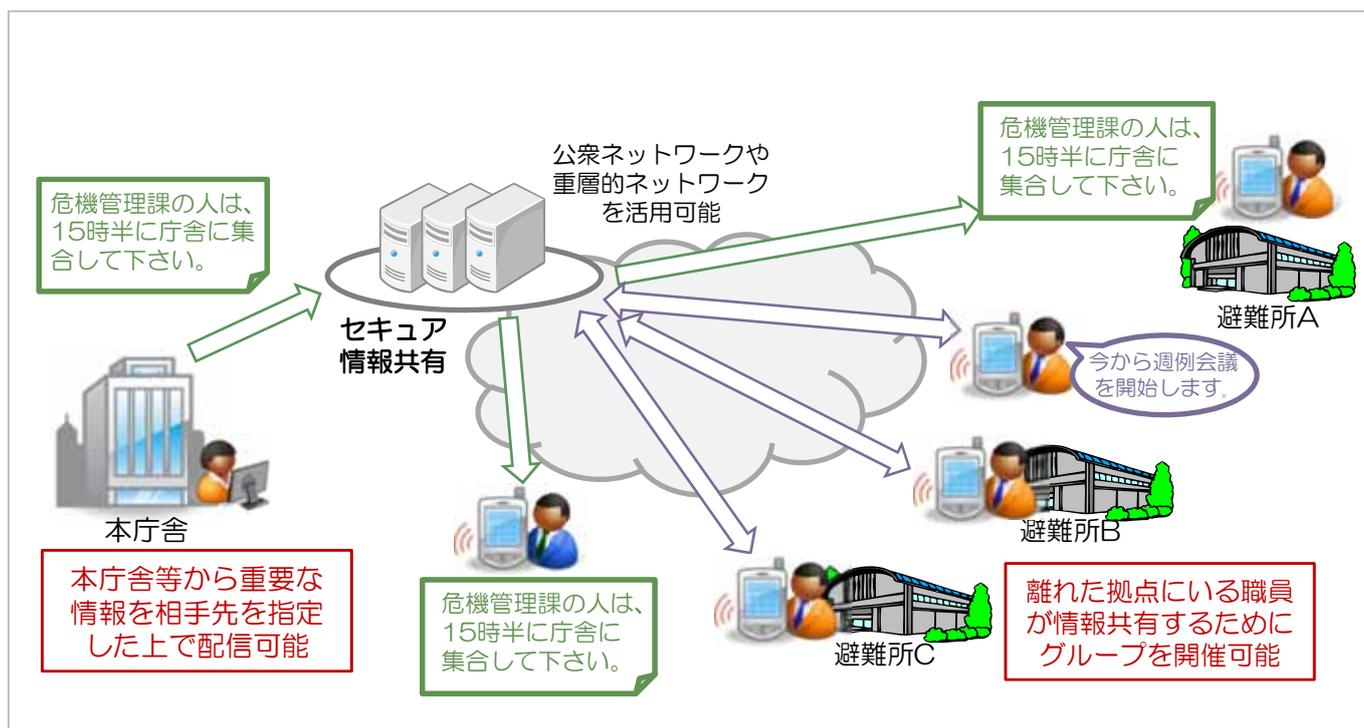
【現状の課題】

災害時に自治体職員が連絡を取れるようにするための仕組みとして優先電話等がありますが、公衆ネットワークが利用できなくなると、それらは利用不可となってしまいます。

【導入によって期待される効果】

本システムでは、インターネットや重層的なネットワーク等の上でセキュアに情報共有を行うことが可能です。

地域住民の避難生活を支援するために、各地に分散している職員の間で、業務等に係る情報をセキュアにやり取りすることが可能になります。



具体的な導入シナリオ

事例①：

災害対応拠点を中心とした 災害情報の共有

- 1b. 車で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み
- 1e. 人が拠点を繋ぐ仕組み

22 事例①：災害対応拠点を中心とした災害情報の共有

本事例は、同一県内の2つの市町村での導入例です。
いずれの市町村も太平洋沿岸に位置しており、南海トラフ地震での被災が懸念される地域であり、各市町村では以下のような状況にあります。

想定される災害

災害時の通信における課題

市町村A

津波による影響が、沿岸線より4km程度内陸部まで及ぶことが予想され、沿岸部の家屋（約5,000世帯）や県の玄関口となる空港も浸水地域となります。また、北部では特に土砂災害により孤立地域となる可能性がある地域もあり、住民には日頃から地域特性を知り早めの避難をしてもらうよう周知しています。

- ◆ 有線の通信ネットワーク（光等のケーブル）は、災害時には切断される可能性が高いと想定しており、衛星携帯電話等を活用したいと考えています。しかし、費用の面から現状では衛星携帯電話が4台配備されているだけであり、普及が進んでいません。
- ◆ これに対して、土砂崩れ等による孤立が予想される地域は27あり、上記の4台では不足することが懸念されます。
- ◆ 市町村では、災害対策本部や避難所等と地元高専内の衛星通信アンテナを無線通信技術で接続することも検討していますが、無線機器の購入や運用費用が問題となり、導入が進んでいません。

市町村B

地盤が軟弱な河川流域の沖積層の平野部に人口が集中しているため、地震動そのものの他、液状化による家屋倒壊などで大規模な被害が発生する可能性があります。また中山部やその周辺等では土砂災害も含め孤立地域が発生し、津波による影響で町役場を含む沿岸部の広いエリアで被害が想定されます。

- ◆ 衛星携帯電話を17台保持し、災害対策本部（2箇所）や孤立地域との連絡手段として配備しています。しかし、市町村域全体を考えると、末端まで含めた情報共有の仕組みが必要となります。
- ◆ 防災行政無線は、避難情報等の一斉同報が主な目的で、避難後に災害関連情報を収集するための手段が乏しいことが課題となっています（現状は上記の衛星電話を利用することとなっています）。
- ◆ 職員が災害情報を閲覧する情報共有システムをクラウド上に構築していますが、当該市町村では大規模な津波被害が想定されているためインターネット接続が切断される可能性があります。このため、収集した災害関連情報を一時的に蓄積・共有する仕組みと、ネットワークが利用可能となった際にそれらを情報共有システムに更新する仕組みが必要となります。

23 事例①：災害対応拠点を中心とした災害情報の共有

本事例では、車で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み（1b）と人が拠点を繋ぐ仕組み（1e）から構成されるシステムで、既存のICTインフラ（固定/携帯電話、インターネット等）が被災等により利用困難な状況が生じた際に、

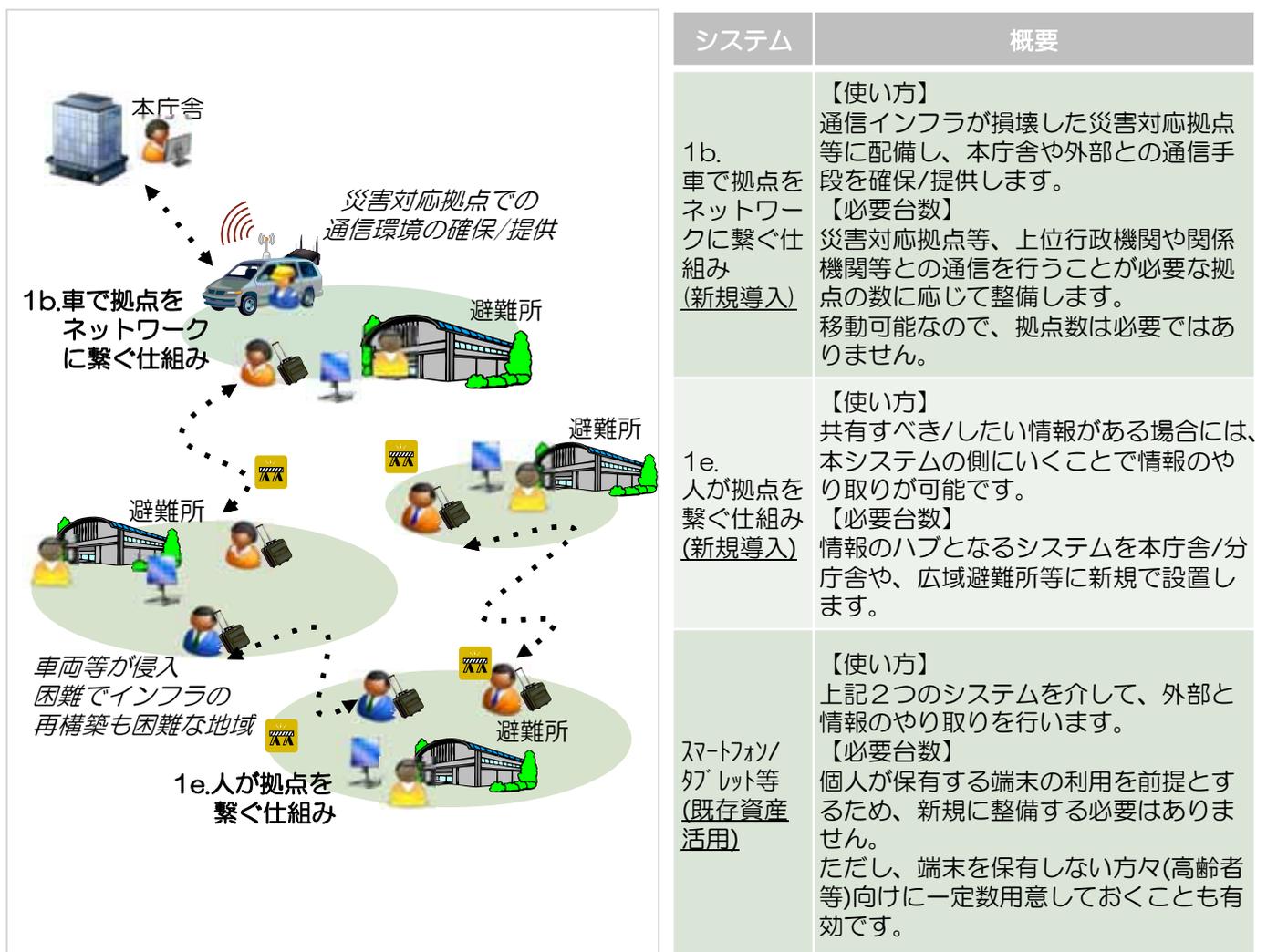
- ① 災害対応拠点において迅速な通信サービス利用・提供環境の確立、及び、
- ② 車両等の進入困難な孤立した地域に避難している人々に対する避難/救援/生活情報の提供等

を可能とするシステムを実証しました。

これにより、災害対応拠点や避難所を中心として、関係各所や住民と避難/救援/生活等に係る情報の共有を容易かつ確実にを行うことが可能となります。

また、平時には住民向けのイベント開催時等に活用することが可能です。

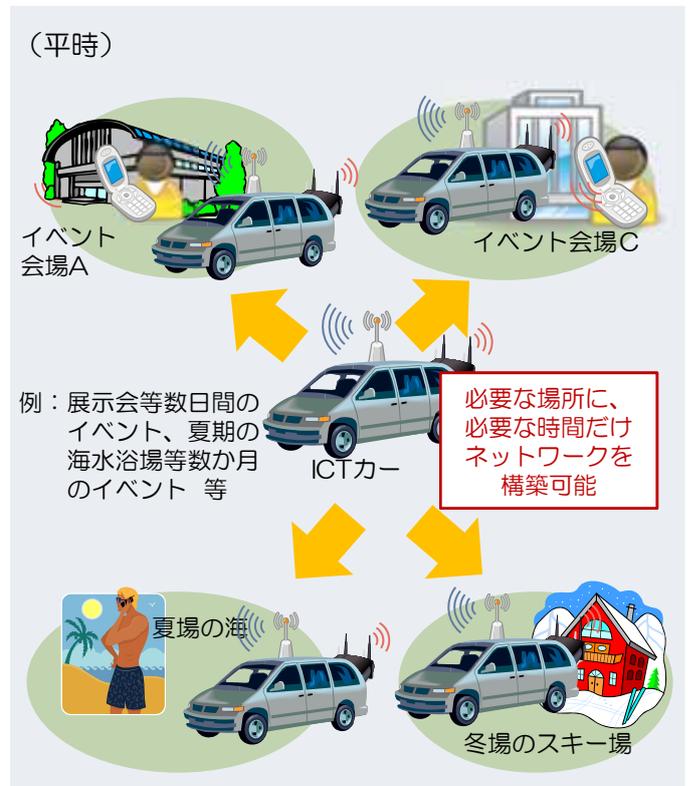
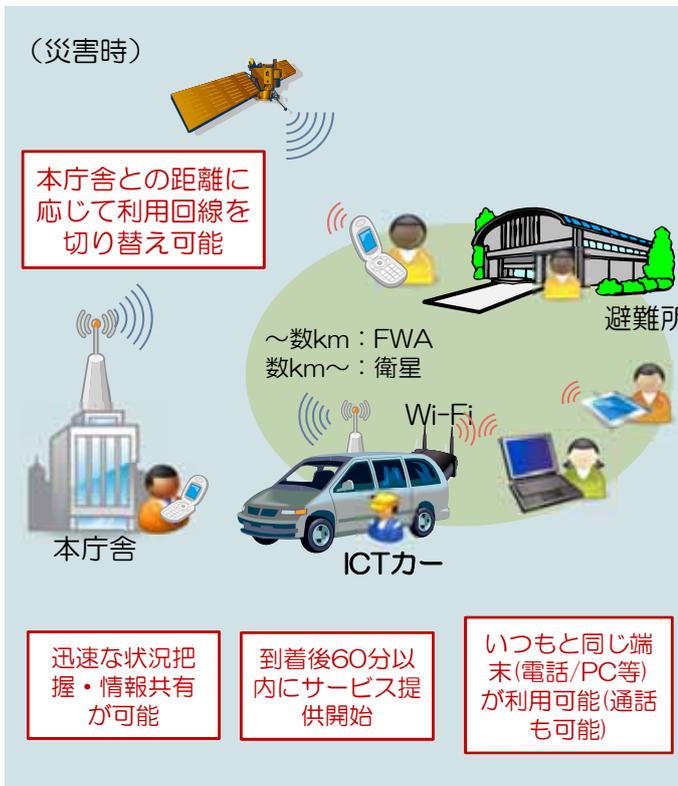
【システム構成例】



24 事例①：災害対応拠点を中心とした災害情報の共有

1) 災害時／平時の利用 1 b. 車で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み

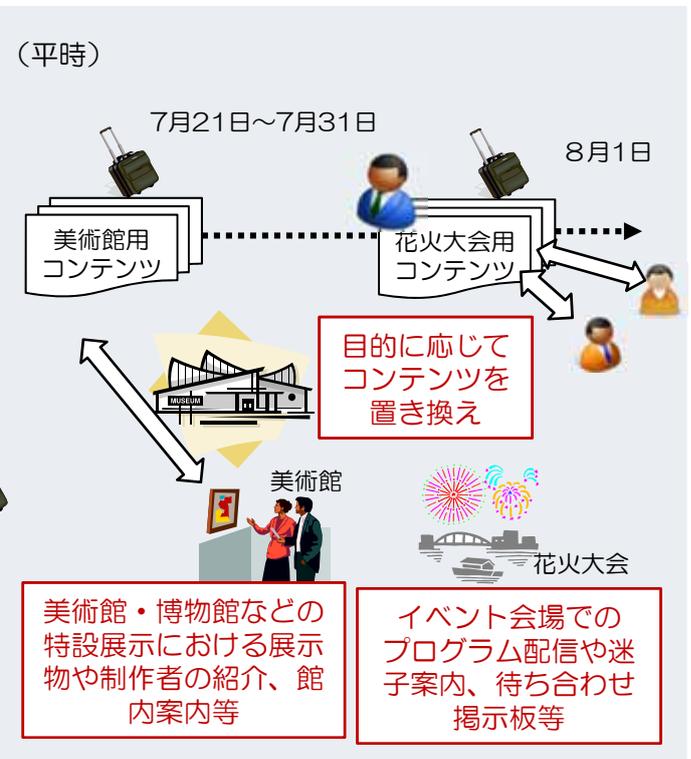
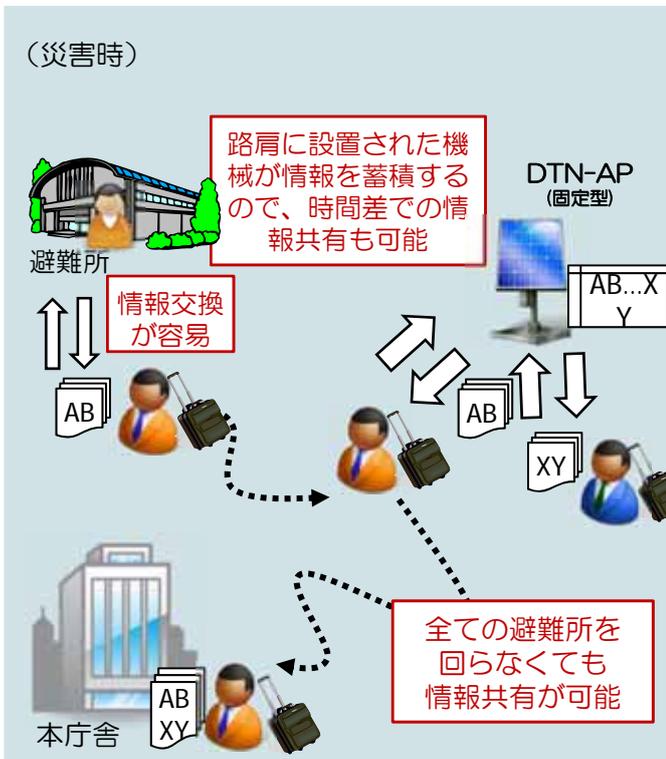
	災害時	平時
自治体のミッション	避難後の住民の安心・安全確保を目的とした、避難所における要救助者の有無や必要物資等の迅速な把握が必要です。	地域イベント等での通信環境の提供や、イベント会場での情報配信や情報収集（アンケート収集等）が望めます。
現状の課題	既存の通信インフラ（固定、携帯電話等）が被災等により利用困難な状況が発生すると、状況把握に遅延が発生し、時期を得た対応を行うことができなくなる可能性があります。	一時的に人が集まり、通信需要が発生する全ての場所に通信環境を事前に整備しておくことは、費用／時間の観点から困難が伴います。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ① 被災地到着後、60分以内に通信サービスの提供を開始できます。 ② 住民は普段の端末（スマートフォン等）を利用できます。 ③ 車載のサーバを活用することで、バックアップシステムを利用した一次的な行政サービスを提供できます。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 必要な場所に必要な期間だけネットワークを構築・提供できます。 ② 住民は普段の端末（スマートフォン等）を利用できます。 ③ アンケートの実施や地域限定情報の配信を容易に行うことができます。



25 事例①：災害対応拠点を中心とした災害情報の共有

1) 災害時／平時の利用 1 e. 人が拠点を繋ぐ仕組み

	災害時	平時
自治体のミッション	避難所支援等を行うためには、どこにどんな人がどれくらいいるか、また何を必要としているか等の情報を正確に知る必要があります。	観光振興や住民サービスの向上に向け、観光施設内や自治体のイベント会場において活用可能な公共無線LANの導入が望まれます。
現状の課題	通信インフラが使えないと、自治体職員等が全ての避難所を巡回して、情報収集する必要があり、手間と時間がかかります。車両が通行できない場合はもっと大変になります。	既設の電源や通信回線のない施設やイベント会場、電波状況の悪い山間部などでは、公共無線LANを導入するために大規模な工事を行う必要があります。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ① 既存の通信インフラが被災した場合であっても、面的にネットワークを構築し、自動的に情報の収集／配信をすることができます。 ② 避難所における（避難者、必要救援物資等の）情報授受を簡易化できます。当該避難所の住民、周辺避難所の住民の不安払しょくや物資不足の予防に寄与します。 	<ul style="list-style-type: none"> ① イベント会場等において、地域住民や観光客などに対する情報発信を行えます。行政宛の情報を収集したり、地域住民や観光客、イベント参加者の間で情報交換することもできるため、観光促進や住民サービスの向上に寄与します。 ② 通信回線や電源が用意できない屋外イベントにおいても、イベント会場限定のネットワークを手軽に構築できます。



26 事例①：災害対応拠点を中心とした災害情報の共有

2) システムの導入に向けて

システムの導入・運用に際しては、以下を検討・実施をする必要があります。

【導入時】

- ① 必要機材の設置場所、及び設置台数の検討
- ② システムを組み込んだ形での運用マニュアルの整備/改訂
- ③ 機器の操作研修
- ④ 機器の設置場所への運搬（必要に応じて）

【運用時】

- ① 定期的な機器確認・操作訓練
- ② 住民等への利用説明会/研修等の開催

導入に際しては、例えば以下の様な費用が必要となります。
 （概算費用は開発段階のコストをもとに算出したものです。）

システム	必要台数		概算費用	自治体職員の方が必要な作業等
1b. 車で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み	✓ 災害対応拠点数 以下の機器から構成されます。 ■ 通信機能搭載車両×配備数	導入	通信機能搭載車両： 30,000千円/式 外部に通信環境を提供するための装置を含む	1) システムの設置場所/導入台数の検討 2) 運用方法等についてマニュアルの整備、既存マニュアル等への反映 3) 操作研修
		運用	60~160千円/年・式	機器確認・操作訓練
1e. 人が拠点を繋ぐ仕組み	✓ 可搬型：広域避難所 ✓ 固定型：本庁舎及び分庁舎 以下の機器から構成されます。 ■ 可搬型×配備数 避難所等に設置します。 ■ 固定型×拠点数 重要拠点等に設置します。	導入	可搬型：1,200千円/台 固定型：1,500千円/台 +携帯通信回線契約費	1) システムの設置場所/導入台数の検討 2) 運用方法等についてマニュアルの整備、既存マニュアル等への反映 3) 操作研修 4) 可搬型システムの広域避難所への運搬
		運用	可搬型：180千円/年・台 固定型：300千円/年・台 +携帯通信回線費	1) 機器確認・操作訓練 2) イベント等の利用時における可搬型システムの運搬
スマートフォンのタブレット等	住民の方々が普段利用している端末をご利用頂くことが可能です。			住民向け利用説明会/研修等の開催

事例②：

災害時における迅速かつ確実な 情報提供・共有

2b. 効率的に情報を配信する仕組み

1e. 人が拠点を繋ぐ仕組み

本事例は、山間部に位置する隣接した4市町村での導入例です。大規模な河川沿いに河口部から50km程度上流に入った山間部に位置しており、地すべり、急傾斜地崩壊、土石流、河川の洪水・氾濫が想定されている地域であり、以下のような状況にあります。

想定される災害

地すべり、急傾斜地崩壊、土石流、河川の洪水・氾濫が想定されています。特に大規模な河川に沿って両岸に集落が形成されているため、市町村域が土砂災害や氾濫によって分断されてしまうリスクがあり、孤立集落等の発生が懸念されます。また南海トラフ地震における想定震度は6弱以上となっており、山間部のため津波による浸水の被害は想定されていませんが、液状化については一部の地域で極めて危険度が高いとされています。更にライフラインについても河川に沿って形成されているため、ライフラインの損傷による被害も懸念されます。

対象地域（4市町村）

災害時の通信における課題

- ◆ 南海トラフ地震発生時の固定通信及び携帯電話の状況は、東日本大震災と同様となることが想定されており、更に同地域の82%~91%が停電する可能性があります。このため東日本大震災と同様に以下のような災害時通信の課題が考えられます。
 - ▶ 住民への正確な情報伝達：防災無線の音声聞き取れなかった／防災無線以外に情報伝達ができなかった 等
 - ▶ 自治体の災害情報発信の継続：庁舎が被災した、庁舎に行かなければ情報発信できなかった 等
 - ▶ 通信途絶時の情報共有等の方法：情報伝達や整理（避難者リスト等）を紙で行わざるを得ず非効率だった 等
- ◆ 土砂災害等により道路が寸断されると孤立すると考えられる避難所も多く、対象地域で情報伝達手段となっているCATVについては不通となることが想定されます。このため、様々な情報伝達経路やメディアを確保し、災害発生時においても継続的に情報伝達を可能とすることが必要となります。
- ◆ 継続的に情報伝達のためには庁舎自体が被災した時や土砂災害等により職員が庁舎に辿り着けなくとも情報発信を行える仕組みも重要となります。
- ◆ 更に同地域の65歳以上の人口割合（高齢化率）は3割~4割程度と高く、これらの方々に確実に情報伝達を行うことも重要です。

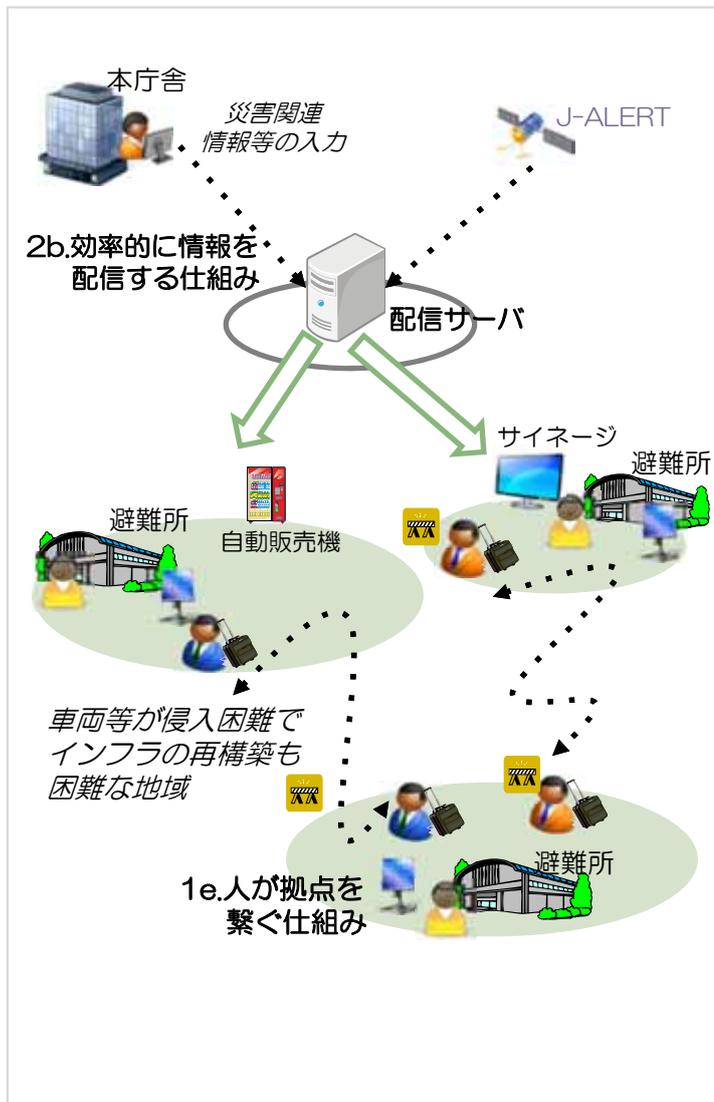
本事例では、効率的に情報を配信する仕組み（2b）と人が拠点を繋ぐ仕組み（1e）から構成されるシステムで、災害発生時、及びその後の復旧・復興期において、様々な情報伝達手段を用いて、

- ① 様々な情報伝達手段を用いることにより住民が情報を受け取ることのできる可能性の向上、及び、
- ② 車両等の進入困難な孤立した地域に避難している人々に対する避難/救援/生活情報の提供等

を可能とするシステムを実証しました。

これにより、住民の方々は、災害、避難、その後の復旧・復興期において必要な情報を確実に収集することが可能となるので、円滑な避難及び生活再建を支援することができます。また、平時には行政や地域情報の配信や、イベント開催時等に活用することが可能です。

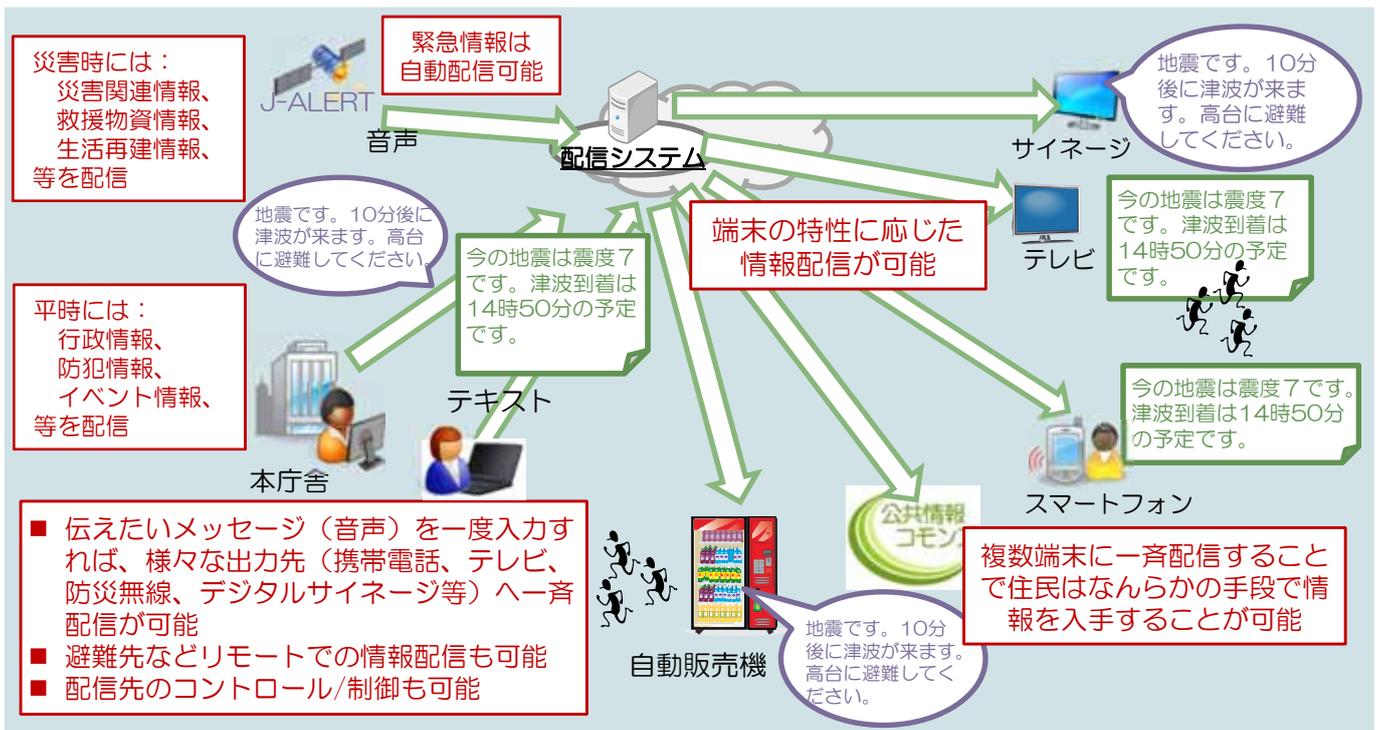
【システム構成例】



システム	概要
2b. 効率的に 情報を配 信する 仕組み (新規導入)	<p>【使い方】 本システムに情報を入力することで、予め決めておいた配信メディア（携帯、SNS、サイネージ等）に情報を配信することが可能です。</p> <p>【必要台数】 クラウド型のサービスとして提供されます。 導入に際しては、配信先メディアを決める必要があります。</p>
1e. 人が拠 点を繋 ぐ仕 組み (新規導入)	<p>【使い方】 共有すべき/したい情報がある場合には、本システムの側にいくことで情報のやり取りが可能です。</p> <p>【必要台数】 本庁舎/分庁舎や、広域避難所に設置します。 システムの新規導入が必要です。</p>
サイネー ジ / スマート フォン/ タブレ ット等 (既存資 産活 用)	<p>【使い方】 上記2つのシステムを介して、情報を取得・表示したり、外部と情報のやり取りを行います。</p> <p>【必要台数】 自治体や個人が保有する端末の利用を前提とするため、新規に整備する必要はありません。 ただし、端末を保有しない方々(高齢者等)向けに一定数用意しておくことも有効です。</p>

1) 災害時／平時の利用 2 b. 効率的に情報を配信する仕組み

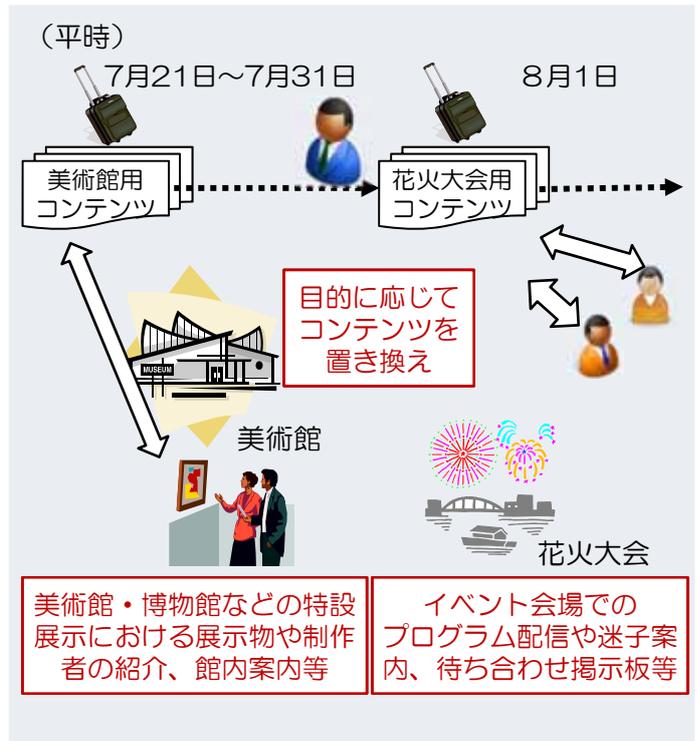
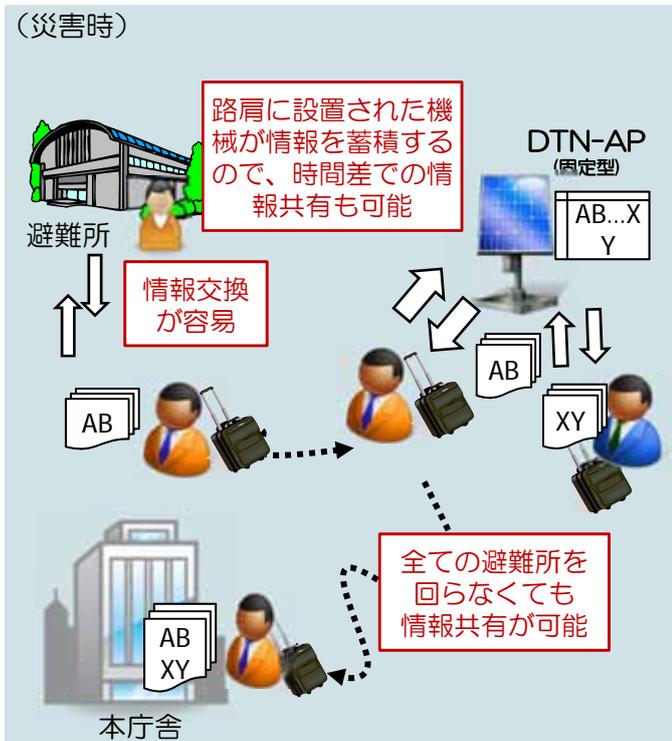
	災害時	平時
自治体のミッション	地域住民に、発災時には避難指示/勧告を、復旧期には救援物資/インフラ等の被災/復旧状況等に係る情報を提供する必要があります。	地域イベント等での通信環境の提供や、イベント会場での情報配信や情報収集（アンケート収集等）が望めます。
現状の課題	情報提供手段としては、防災無線、エリアメール、テレビ、ラジオ等様々なものがありますが、個々が個別のシステムのため、システムごとに情報を入力する必要があります。	一時的に人が集まり、通信需要が発生する全ての場所に通信環境を事前に整備しておくことは、費用/時間の観点から困難が伴います。
期待される効果	<ol style="list-style-type: none"> ① 多様な端末に一元的に情報を配信可能なため、自治体職員の負担を軽減しつつ、迅速に住民に情報を提供できます。 ② 複数の情報配信手段を組み合わせることにより、住民は普段利用している端末・メディアで情報を受け取ることができます。複数手段で配信することで伝達率が向上します。 ③ 災害フェーズに応じて適切な情報提供が可能です。 (早く→文字・音声、詳しく→画像・映像) 	<ol style="list-style-type: none"> ① 端末によって文字/音声/映像等を組み合わせた配信が可能で、高齢者/障がい者等に配慮した情報配信ができます。 ② 既設の防災行政無線やコミュニティFM、サイネージなどの広報手段を集約し、組織横断的に配信手段を共有することで、維持・運用費を抑制できます。複数自治体で共同利用することで、導入コストや職員の導入負担を軽減できます。



31 事例②：災害時における迅速かつ確実な情報提供・共有

1) 災害時／平時の利用 1 e. 人が拠点を繋ぐ仕組み

	災害時	平時
自治体のミッション	避難所支援等を行うためには、どこにどんな人がどれくらいいるか、また何を必要としているか等の情報を正確に知る必要があります。	観光振興や住民サービスの向上に向け、観光施設内や自治体のイベント会場等において活用可能な公共無線LANの導入が望まれます。
現状の課題	通信インフラが使えないと、自治体職員等が全ての避難所を巡回して、情報収集する必要があり、手間と時間がかかります。車両が通行できない場合はもっと大変になります。	既設の電源や通信回線のない施設やイベント会場、電波状況の悪い山間部などでは、公共無線LANを導入するために大規模な工事を行う必要があります。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ① 既存の通信インフラが被災した場合であっても、面的にネットワークを構築し、自動的に情報の収集／配信をすることができます。 ② 避難所における（避難者、必要救援物資等の）情報授受を簡易化できます。当該避難所の住民、周辺避難所の住民の不安払しょくや物資不足の予防に寄与します。 	<ul style="list-style-type: none"> ① イベント会場等において、地域住民や観光客などに対する情報発信を行えます。行政宛の情報を収集したり、地域住民や観光客、イベント参加者の間で情報交換することもできるため、観光促進や住民サービスの向上に寄与します。 ② 通信回線や電源が用意できない屋外イベントにおいても、イベント会場限定のネットワークを手軽に構築できます。



2) システムの導入に向けて

システムの導入・運用に際しては、以下を検討・実施をする必要があります。

【導入時】

- ① 必要機材の設置場所、及び設置台数の検討、
情報配信システムについては、配信先メディア（メール、SNS、サイネージ等）の検討
- ② システムを組み込んだ形での運用マニュアルの整備/改訂
- ③ 機器の操作研修
- ④ 機器の設置場所への運搬（必要に応じて）

【運用時】

- ① 定期的な機器確認・操作訓練
- ② 定期的な棚卸し（配信先メディア・ユーザ情報の棚卸し作業等）
- ③ 住民等への利用説明会/研修等の開催

導入に際しては、例えば以下の様な費用が必要となります。
（概算費用は開発段階のコストをもとに算出したものです。）

システム	必要台数	概算費用	自治体職員の方が必要な作業等
2b. 効率的に情報を配信する仕組み	✓ 配信先メディア数 以下のシステムから構成されます。 ■ 配信システム クラウド型で提供されます。基本機能（J-ALERT自動起動機能、キャリアメール配信、メール配信）以外は、カスタマイズが必要です。	導入 28,000千円 +配信メディア毎の追加費用（2,000千円/配信メディア） 利用者数に応じて変動の可能性あり 情報入力のためのPCも必要	1) システムの設置場所/導入台数の検討 2) 運用方法等についてマニュアルの整備、既存マニュアル等への反映 3) 連携システム先との調整・申請手続き 4) 操作研修
		運用 2,000千円/年 回線費、配信先端末保守は含まず	1) 機器確認・操作訓練 2) 配信先メディア・ユーザ情報等の棚卸し
1e. 人が拠点を繋ぐ仕組み	✓ 可搬型：広域避難所 ✓ 固定型：本庁舎及び分庁舎 以下の機器から構成されます。 ■ 可搬型×配備数 避難所等に設置します。 ■ 固定型×拠点数 重要拠点等に設置します。	導入 可搬型：1,200千円/台 固定型：1,500千円/台 +携帯通信回線契約費	1) システムの設置場所/導入台数の検討 2) 運用方法等についてマニュアルの整備、既存マニュアル等への反映 3) 操作研修 4) 可搬型システムの広域避難所への運搬
		運用 可搬型：180千円/年・台 固定型：300千円/年・台 +携帯通信回線費	1) 機器確認・操作訓練 2) イベント等利用時における可搬型システムの運搬
サイネージ端末等	既存で整備済みのものを活用可能です。		
スマートフォン/タブレット等	住民の方々が普段利用している端末をご利用頂くことが可能です。		住民向け利用説明会/研修等の開催

事例③：

面的かつ重層的にネットワークを構築し情報共有を円滑化

- 1a. 拠点でネットワークを提供する仕組み
- 1c. 衛星通信で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み
- 1d. 車が拠点を繋ぐ仕組み
- 2a. 聞き取りやすい防災無線
- 2b. 効率的に情報を配信する仕組み
- 3a. 利用可能なネットワークを選んで使える仕組み
- 3b. 臨時のネットワークでセキュリティを確保する仕組み

本件は、東北地方の内陸部に位置する市町村での実証実験を通じた事例紹介です。沿岸部からは3km以上離れていますが、市町村域中央を大規模な河川が流れているため、水害等の被災が懸念される地域であり、以下のような状況にあります。

想定される災害

東日本大震災においては、沿岸部から距離があるため津波の被害は受けなかったものの、震度6弱の地震によって避難者総数は1.3万人に上る等の市域全体が被災しました。同地域は元々地震のリスクは高く、直下型の場合は水田などの低地で震度6強、市役所周辺の住宅地で震度6弱となることが想定されています。また中央を流れる大規模河川流域は低湿地帯で排水が悪く、河川の氾濫によって、役所周辺では0.5~1.0m未満、一部の農地集落を含む区域については、住宅建物の2階以上に達する2.0~5.0m未満の浸水が想定されています。

市町村

災害時の通信における課題

- ◆ 発災時点で全域が停電となり、固定電話による通話やパソコンからのインターネット通信ができなくなりました。また携帯電話など移動通信については、発災直後には通話規制などによって利用しにくい状況となり、その後は停電による基地局の機能停止等で完全に利用できない状態となりました。
- ◆ 東日本大震災当時はアナログ防災行政無線だったため、市の職員同士の情報共有や住民への情報伝達が困難であり、紙の掲示・配布しか手段がなく、職員が災害対策本部と避難所や被害発生場所を奔走する等、情報収集・伝達活動は困難を極めました。
- ◆ 地形・人口密度の観点から、避難所は役所に比較的近いエリアと比較的遠いエリアに二分され、それぞれ以下のような課題がありました。
 - 比較的近いエリア：避難者数が多いため、情報収集・伝達のために迅速な通信の確保が必要で、本庁舎を中心として可能な限り広範囲な通信網を整備することでカバー可能です。
 - 比較的遠いエリア：分散しているため、被害状況や避難所の状況に合わせた柔軟な通信の確保が必要で、設備等も限定的で、様々な距離や場所に対応可能な（距離や場所に依存しない）通信が必要になります。
- ◆ 震災後、デジタル防災行政無線や衛星インターネット回線、衛星携帯電話の整備を行いました。これらに加えて、より効率的に情報収集・伝達する仕組みが必要となります。

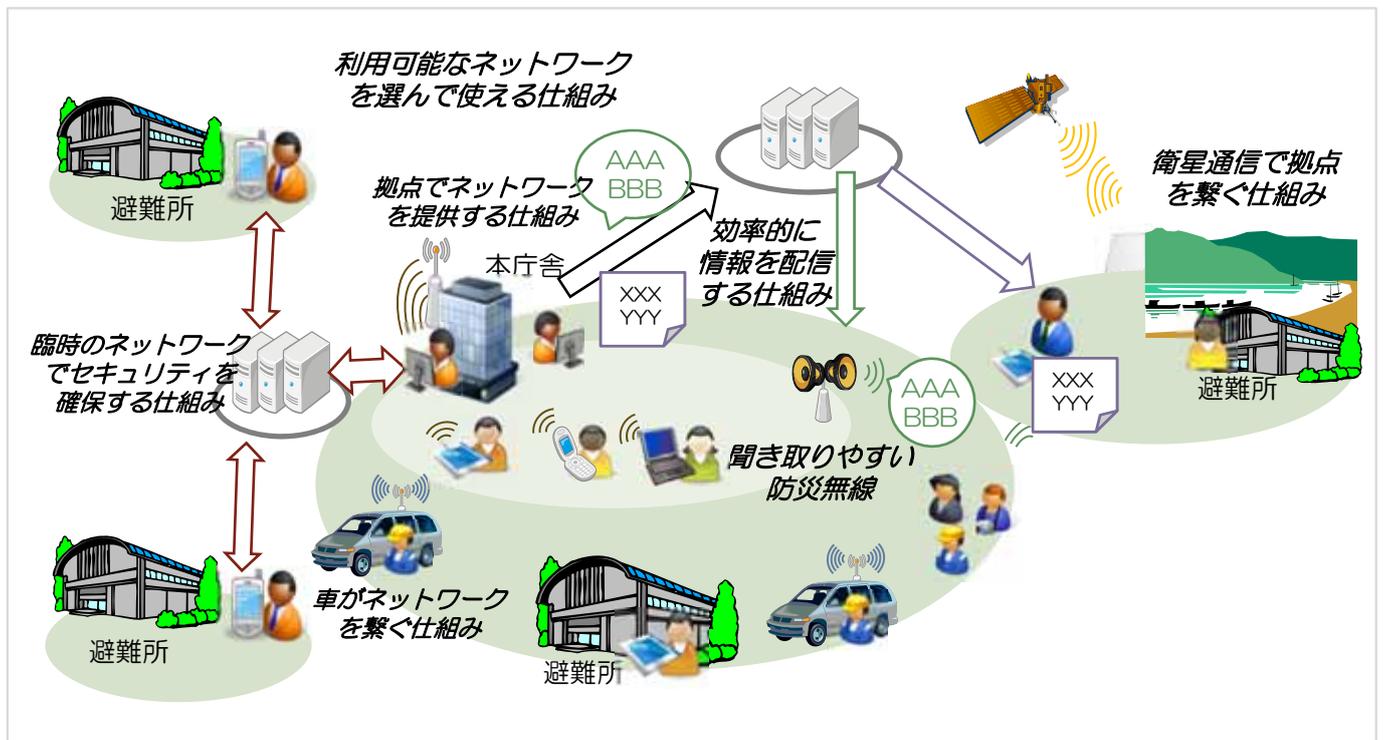
本事例では、拠点でネットワークを提供する仕組み（1a）、衛星通信で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み（1c）、車が拠点を繋ぐ仕組み（1d）、利用可能なネットワークを選んで使える仕組み（3a）、及び聞き取りやすい防災無線（2a）、効率的に情報を配信する仕組み（2b）、臨時のネットワークでセキュリティを確保する仕組み（3b）から構成されるシステムで、既存のICTインフラ（固定/携帯電話、インターネット等）が被災等により利用困難な状況が生じた際に、

- ① 公衆無線LANの開放の他、衛星や車両を活用したネットワーク通信基盤の確保、及び、
- ② 様々な配信メディア（聞き取りやすい防災無線、メール、SNS等）を通じた避難/救援/生活情報の提供、さらに、
- ③ 行政関係者間での円滑かつ安全な情報共有 等を可能とするシステムを実証しました。

このシステムを導入・運用することにより、既存のICTインフラが利用困難な被災地域等においても、自治体職員や地域住民、その他関係者（ボランティア等）が必要な情報をお互いに共有したり、収集することが可能となるので、円滑な避難及び生活再建を支援することができます。

それぞれの仕組みは、平時においても、住民に対して様々な場面でネットワークサービスを提供したり、地域情報の発信をしたりと活用することが可能です。

【システム構成例】



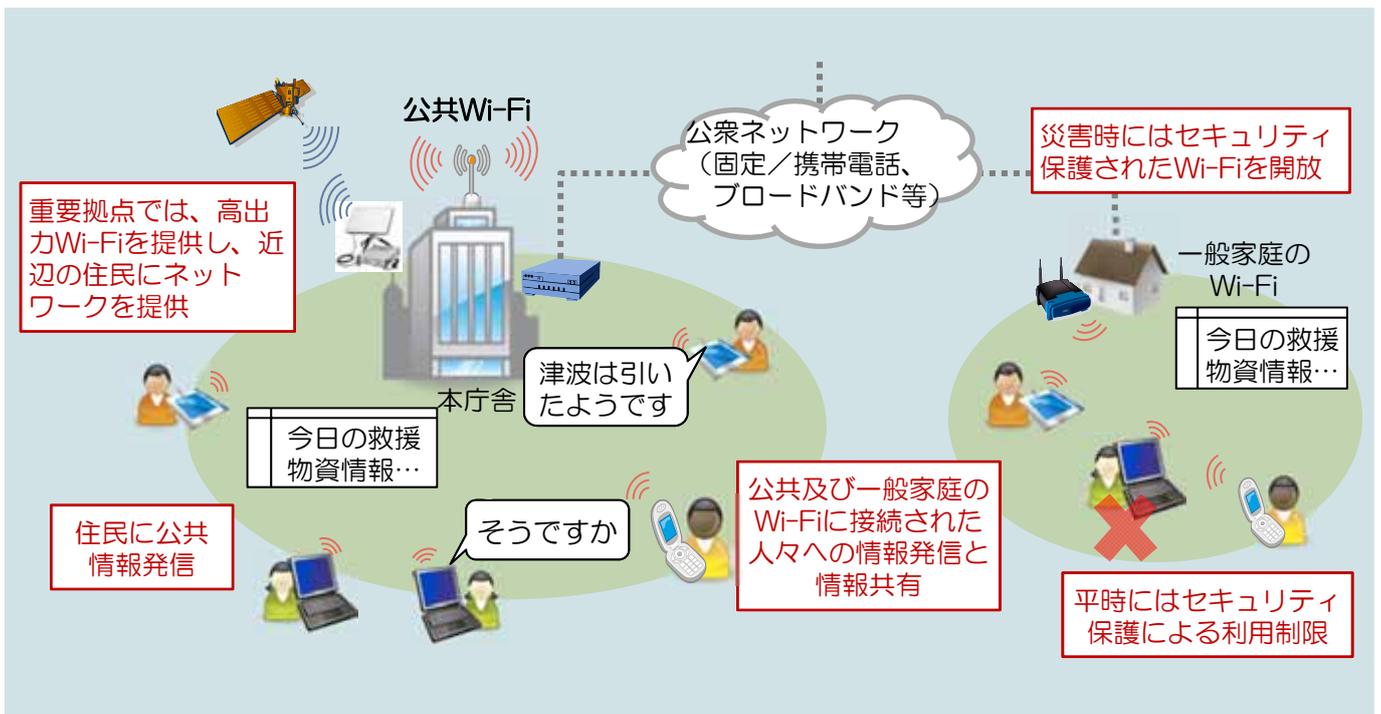
システム	概要	システム	概要
1a. 拠点でネットワークを提供する仕組み (新規導入)	<p>【使い方】 本庁舎等に設置した制御システムを介して、地域に設置されたアクセスポイント（避難所等に設置、既存のものも活用可能）を遠隔から制御することで、住民にネットワークを提供します。</p> <p>【必要台数】 制御システムの外、アクセスポイントの数専用ルータが必要となります。 本庁舎や重要拠点に予め整備しておく効果的です。</p>	2a. 聞き取りやすい防災無線 (新規導入)	<p>【使い方】 防災無線が聞こえにくい地域等に配備することで、住民等への情報伝達確率の向上が望めます。</p> <p>【必要台数】 親局/中継局は各1台必要です。屋外拡声子局は従来型だと情報が伝わりにくい場所に設置すると効果的です。</p>
1c. 衛星通信で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み (新規導入)	<p>【使い方】 車両等が進入困難な被災地等に、人手で運搬し、簡易かつ迅速にネットワークを提供します。</p> <p>【必要台数】 本庁舎や重要拠点に予め整備しておく効果的です。</p>	2b. 効率的に情報を配信する仕組み (新規導入)	<p>【使い方】 本システムに情報を入力することで、予め決めておいた配信メディア（携帯、SNS、サイネージ等）に情報を配信することが可能です。</p> <p>【必要台数】 情報配信サーバは本庁舎やクラウド上に設置できます。サイネージは重要拠点に配備することで、情報伝達確率の向上が望めます。</p>
1d. 車が拠点を繋ぐ仕組み (新規導入)	<p>【使い方】 可搬型路側機と車載器を組合せて動作させることで、人が密集している区域に面的にネットワークを提供します。</p> <p>【必要台数】 必要台数は、カバーしたい範囲に依存します。 例えば、半径2kmの範囲をカバーするのに、車載器10台、路側機5台が必要です。</p>	3b. 臨時のネットワークでセキュリティを確保する仕組み (新規導入)	<p>【使い方】 本システムにアクセスすることで、システムを利用する他の人と安全に情報を共有することができます。</p> <p>【必要台数】 情報配信サーバは本庁舎やクラウド上に設置できます。利用者はスマートフォン、タブレット等を持っていれば利用できます。</p>
3a. 利用可能なネットワークを選んで使える仕組み (新規導入)	<p>【使い方】 通信を確実に確保する必要がある場所にシステムを導入することでその時々で利用可能な最適なネットワークを自動的に利用できます。 予め複数の回線（固定、携帯、衛星等）が用意されている必要があります。上記、1a、1c、1dの技術と組み合わせることも可能です。</p> <p>【必要台数】 本庁舎や重要拠点に予め整備しておく効果的です。</p>	スマートフォン/タブレット等 (既存資産活用)	<p>【使い方】 1a、1c、1dで構築したネットワークを介して外部と通信をしたり、2b、3bで提供されるサービスに利用します。</p> <p>【必要台数】 自治体や個人が保有する端末の利用を前提とするため、新規に整備する必要はありません。 ただし、端末を保有しない方々(高齢者等)向けに一定数用意しておくことも有効です。</p>

いずれのシステムも非常用電源設備を整備することで、停電時にも利用が可能です。

37 事例③：面的かつ重層的にネットワークを構築し情報共有を円滑化

1) 災害時／平時の利用 1 a. 拠点でネットワークを提供する仕組み

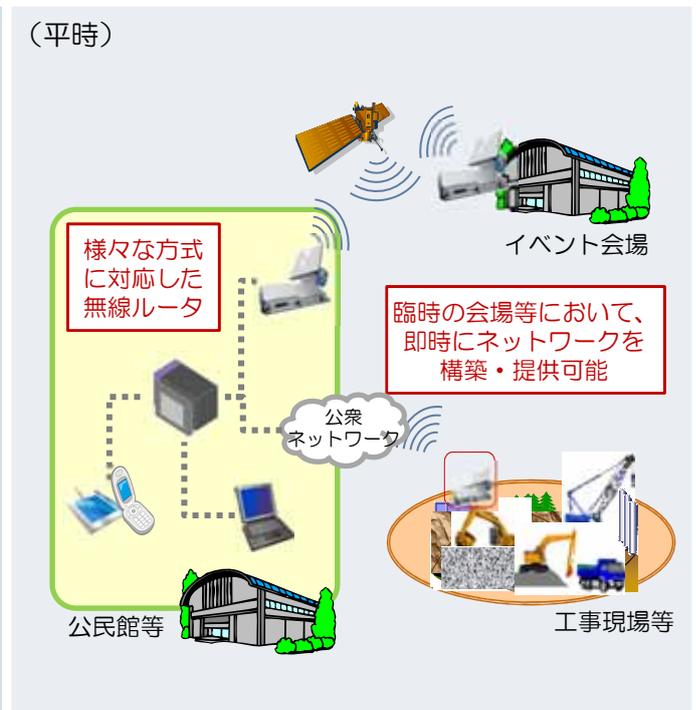
	災害時	平時
自治体のミッション	住民の安心・安全を確保するために、住民がインターネットにアクセスするなどして、必要な情報を収集したり、やり取りできる基盤を提供する必要があります。	市町村庁舎に設置された公共Wi-Fiにより、一般の人々に公共情報を提供します。
現状の課題	地域には公共Wi-Fiや一般家庭の方々が設置したWi-Fiが多数存在しますが、セキュリティ保護がかけられており、平時は外部の人々は使うことはできません。	地域には一般家庭の方々が設置したWi-Fiが多数存在しますが、セキュリティ保護がかけられており、平時は外部の人々は使うことができません。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ① 地域にたくさんあるWi-Fiを、災害時には広く住民（あるいは短期滞在者）に開放／提供することが可能です。一般家庭の方々が設置したWi-Fiのセキュリティ保護を解除し、市町村庁舎に設置された公共Wi-Fiとともに、一般の人々の利用を可能にします。 ② 公共および一般家庭のWi-Fiに接続した人々間での、災害情報の共有を可能にします。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 既存のWi-Fi通信基盤を活用するため、極めて低コストかつ短期間で導入可能で、更に運用コストも極めて低く抑えることができます。 ② 市町村庁舎に設置された公共Wi-Fiを介して、一般の人々に公共情報を提供できます。 ③ 一般家庭の方々が設置したWi-Fiでは、セキュリティ保護をかけて、外部の人々の利用を制限できます。



1) 災害時／平時の利用

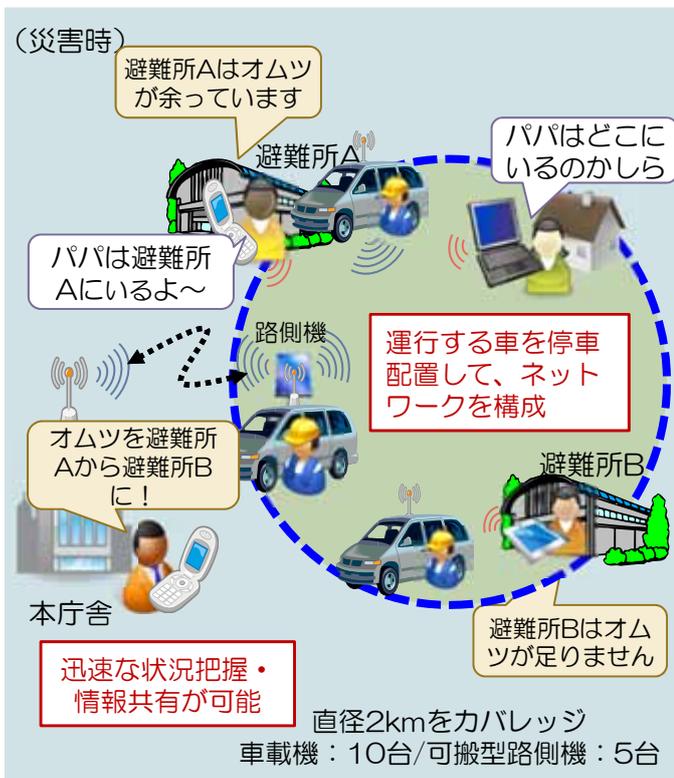
1 c. 衛星通信で拠点をネットワークに繋ぐ仕組み

	災害時	平時
自治体のミッション	避難後の住民の安心・安全を確保するためには、避難所における要救助者の有無や必要な救援物資等を迅速に把握する必要があります。	通信の確保が出来にくい山間部等における通信を確保したり、役所、公民館等の人が集う場所での公衆無線LANサービスの提供をすることが望まれます。
現状の課題	特に陸の孤島となってしまった場所では、外部との通信が遮断され、被害／被災状況を正確に把握することが困難です。	衛星通信回線を一時的に利用しようとしても、利用料金が高かったり、申し込み手続きが煩雑だったりします。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ① 可搬型なため、既存の通信インフラが被災した場所にも移動、設置が容易で、かつ数分以内に通信回線を開設可能です。 ② 余震等によって、アンテナの向きが大きくずれた場合でも、自動で衛星を再捕捉するので、すぐに通信を再開することができます。 ③ 電源は家庭用のコンセントやAC100V対応のハイブリッド車等を使用可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> ① イベント会場や山間部等の通信手段の無い工事現場、夏山登山等の季節的な観光スポット等において臨時の通信回線が必要な場合に、柔軟に回線を確保できます。 ② 公民館等の公共の場に公衆無線LANサービス等のWi-Fiのルータとして利用することができます（衛星装置として意識しなくても利用することができます）。



1) 災害時／平時の利用 1 d. 車が拠点を繋ぐ仕組み

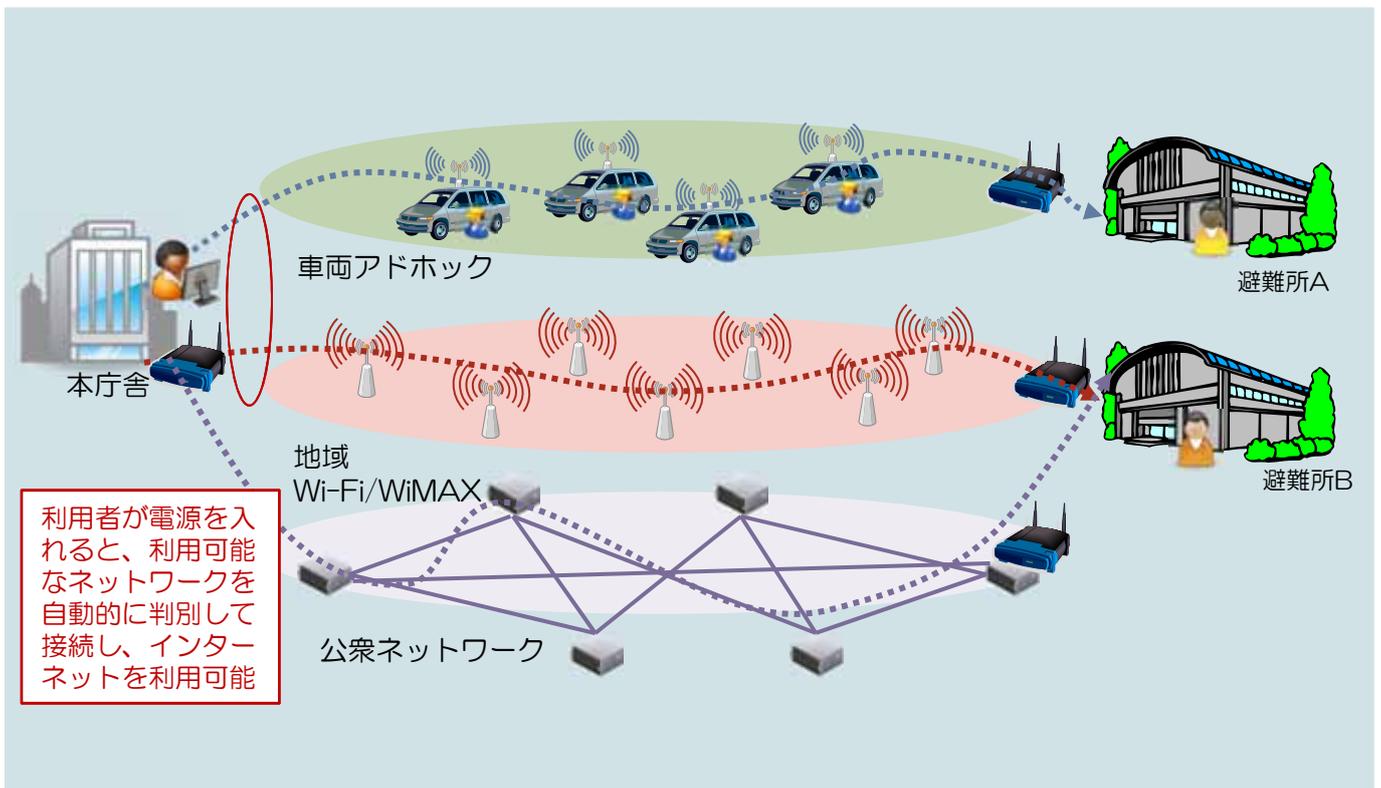
	災害時	平時
自治体の ミッション	避難後の住民の安心・安全を確保するためには、避難所における要救助者の有無や必要物資等を迅速に把握する必要があります。	地域住民へ重要な連絡事項等に関する広報活動は確実に、効率よく伝える必要があります。
現状の課題	人口密集地域では、狭い地域に複数の避難所が設置されるため、全ての拠点の情報を効率的に把握するのが大変で、必要な物資を適切に提供できない可能性があります。	広報手段には、チラシ、紙面の配布、宣伝カーによる音声案内、ホームページ上での公開等がありますが、広く確実に伝えるためには、情報伝達手段を効果的に使用する必要があります。
期待される 効果	車両を災害拠点間に停車配置して、ネットワークを臨時に構築します。これにより、既存の情報通信インフラが被災した場合であっても、面的にネットワークを構築し、情報の収集／配信が可能です。近隣避難所との臨時の通信路を確保することで、支援物資の融通や、近隣避難所間での避難者情報の迅速な共有が可能となります。	<ul style="list-style-type: none"> ① 地域住民への重要な連絡事項伝達のために、情報配信車両が地域を巡回して、住民のスマートフォン、PC等のWi-Fi機器に重要な情報を配信できるため、住民は在宅のまま情報を受け取れます。 ② イベント等にて、臨時にWi-Fiネットワークを構築し、地域住民にネットワークを提供できます。



1) 災害時／平時の利用

3 a. 利用可能なネットワークを選んで使える仕組み

	災害時	平時
自治体の ミッション	災害対応／避難生活支援は、時期を得て実施することが必要です。時期を逸すると、住民の安心・安全を脅かす危険があります。	行政サービスを確実に提供するためには、行政サービスを提供するために必要なネットワークが常に利用可能な状態になっている必要があります。
現状の課題	施設の破壊や停電などにより利用可能なネットワークは限定される可能性がある一方で、行政職員や一般市民が利用可能なものを自ら判別し、選択するのは困難です。	何らかの理由でネットワークに障害が発生した場合には、通信事業者等による機器のメンテナンスが必要になる可能性があり、その際には行政サービスの一時的な中断や通信品質の低下が発生してしまう危険性があります。
期待される 効果	災害時にコグニティブ無線ルータが利用可能なネットワークを自動的に選択しインターネットに接続するので、利用者は電源を入れるだけの操作で、手持ちの機器を用いてインターネットにアクセスすることが可能になります。	通信事業者の障害等に関わらず、利用可能なネットワークを自動的に選択して、必ずインターネットに接続できる環境を構築することが可能です。また、通信品質が高いネットワークを自動的に選択することが可能です。



41 事例③：面的かつ重層的にネットワークを構築し情報共有を円滑化

1) 災害時／平時の利用 2 a. 聞き取りやすい防災無線

	災害時	平時
自治体のミッション	適切な避難誘導/災害復旧/避難生活支援等を行うためには、住民に正しく、正確に情報を伝えることが重要です。	地域住民へ重要な連絡事項等に関する広報活動は確実に、効率よく伝える必要があります。
現状の課題	災害時には、防災行政無線が一つの重要な情報伝達手段となりますが、音が反響する等の理由により、住民にとって必ずしも有効な情報入手手段ではありませんでした。	大音量で出力されるため、「うるさい」という苦情や、建物等の反射の影響で「聞き取れない」といった苦情が多く、日常使用するシステムとしては必ずしも適切ではありませんでした。
期待される効果	地域住民それぞれの保有デバイス（電話、携帯電話、テレビ等）によらず、情報を提供可能なため、全ての住民に対して公平に情報を提供可能です。その結果として、住民への情報提供効率を向上させることが可能です。	<ul style="list-style-type: none"> ① スピーカを分散配置することで、個々のスピーカから出力される音量を小さくすることが可能です。 ② 個々のスピーカの音量を小さくできるので、イベントや日々の生活情報を地域住民に聞き取りやすい形で伝えることが可能です。 ③ 音の伝搬範囲を制御できるので、エリアごとにきめ細やかな情報の設定/配信が可能です。

今までの防災行政無線

場所によって聞こえ方が異なり、よく聞こえない場所もあります。

何を言っているかわからないよ。。。

地震です。10分後に津波が来ます。高台に避難して下さい。

地震です。10分後に津波が来ます。高台に避難してください。

避難しないと！

聞き取りやすい防災行政無線

地震です。10分後に津波が来ます。高台に避難して下さい。

情報が正確に伝わるので、適切に行動することが可能

避難しないと！

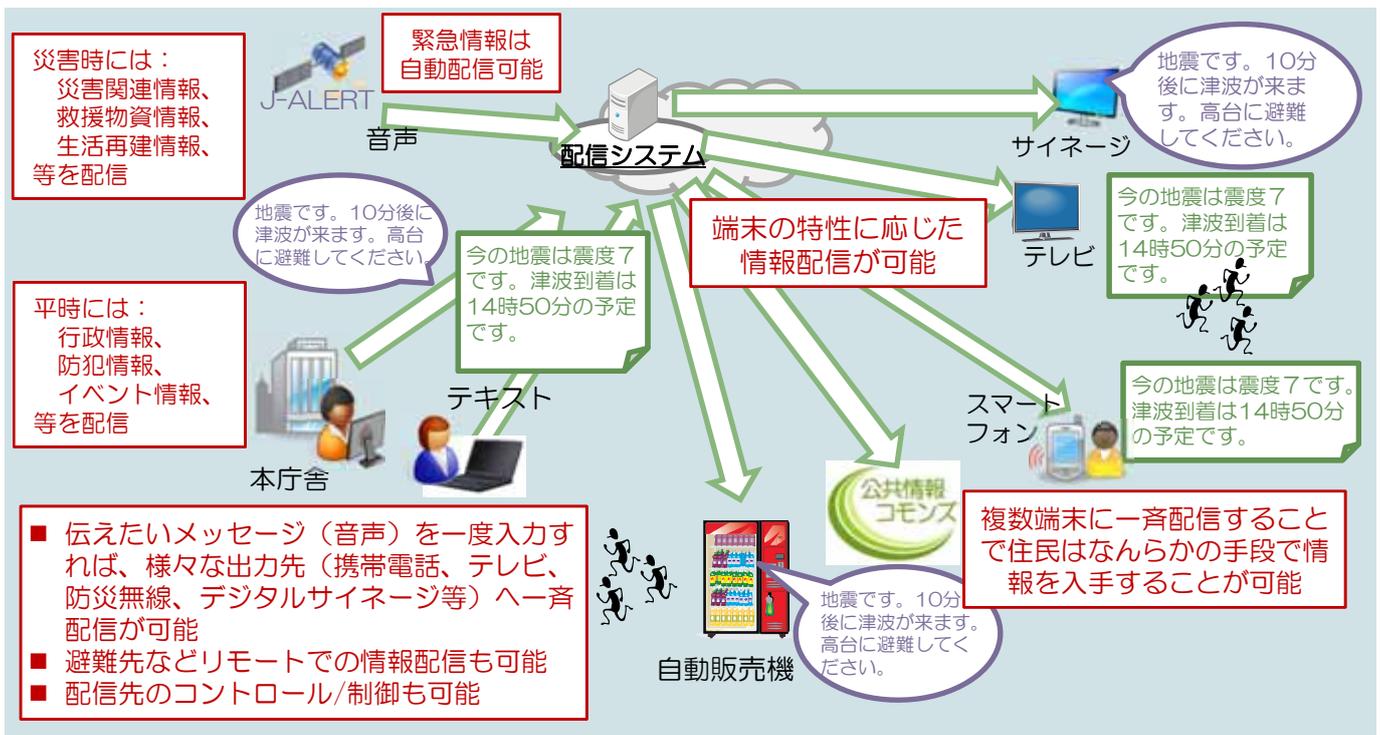
地震です。10分後に津波が来ます。高台に避難して下さい。

地震です。10分後に津波が来ます。高台に避難してください。

避難しないと！

1) 災害時／平時の利用 2 b. 効率的に情報を配信する仕組み

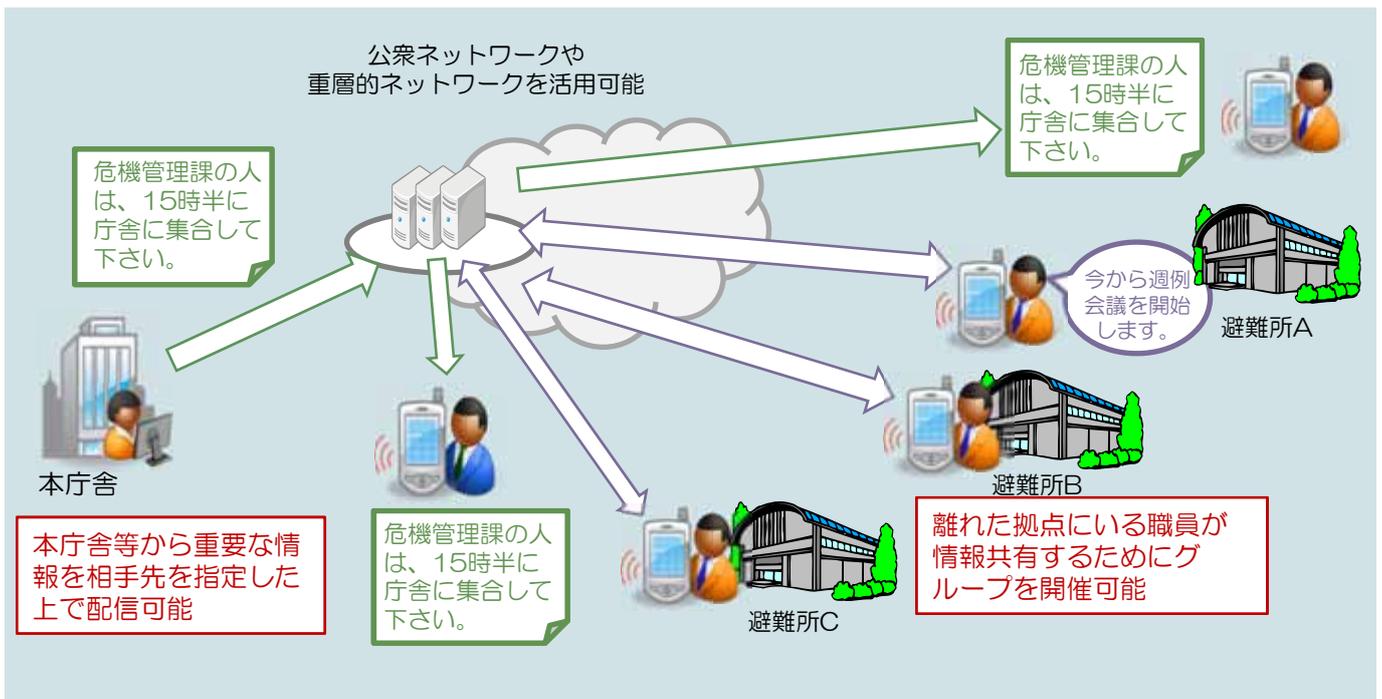
	災害時	平時
自治体のミッション	地域住民に、発災時には避難指示/勧告を、復旧期には救援物資/インフラ等の被災/復旧状況等に係る情報を提供する必要があります。	地域イベント等での通信環境の提供や、イベント会場での情報配信や情報収集（アンケート収集等）が望めます。
現状の課題	情報提供手段としては、防災無線、エリアメール、テレビ、ラジオ等様々なものがありますが、個々が個別のシステムのため、システムごとに情報を入力する必要があります。	一時的に人が集まり、通信需要が発生する全ての場所に通信環境を事前に整備しておくことは、費用/時間の観点から困難が伴います。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ① 多様な端末に一元的に情報を配信可能なため、自治体職員の負担を軽減しつつ、迅速に住民に情報を提供できます。 ② 複数の情報配信手段を組み合わせることにより、住民は普段利用している端末・メディアで情報を受け取ることができます。複数手段で配信することで伝達確率が向上します。 ③ 災害フェーズに応じて適切な情報提供が可能です。 (早く→文字・音声、詳しく→画像・映像) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 端末によって文字/音声/映像等を組み合わせた配信が可能で、高齢者/障がい者等に配慮した情報配信ができます。 ② 既設の防災行政無線やコミュニティFM、サイネージなどの広報手段を集約し、組織横断的に配信手段を共有することで、維持・運用費を抑制できます。複数自治体で共同利用することで、導入コストや職員の導入負担を軽減できます。



1) 災害時／平時の利用

3 b. 臨時のネットワークでセキュリティを確保する仕組み

	災害時	平時
自治体のミッション	適切な避難誘導/災害復旧/避難生活支援等を行うためには、自治体職員がまず適切に情報を把握することが重要です。	部署ごとおよび行政地域ごとの、円滑な業務連絡やきめ細かな行政サービスが必要です。災害時に備えて、平時からの利用と管理が重要になります。
現状の課題	災害時に自治体職員が連絡を取れるようにするための仕組みとして優先電話等がありますが、公衆ネットワークが利用できなくなると、それらは利用不可となってしまいます。	部署などの単位での業務連絡に、グループ単位で一斉配信し、配信した連絡を、職員がリアルタイムに受け取ることができる手段はありません。
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ① 自治体の部署ごとにグループを構成することにより、部署ごとの安否確認や災害対応指示などを可能にします。 ② 行政地域ごとにグループを構成することにより、地域住民ごとにきめ細かな緊急避難情報を提供したり、地域住民の安否確認が可能になります。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 自治体の部署ごとにグループを構成することにより、部署ごとの業務連絡に利用できます。 ② 行政地域ごとにグループを構成することにより、地域ごとの健康診断日周知などきめ細かな行政サービスを可能にします。 ③ グループ通信用管理サーバの運用費（管理情報やサーバのメンテナンス）のみで、携帯電話の通信料と比較すると、運用コストが安くなります。



2) システムの導入に向けて

システムの導入・運用に際しては、以下を検討・実施をする必要があります。

【導入時】

- ① 必要機材の設置場所、及び設置台数の検討、
情報配信システムについては、配信先メディア等の検討
衛星回線等回線契約が必要なものについては、新規契約/既存回線の活用等の検討
- ② システムを組み込んだ形での運用マニュアルの整備/改訂
- ③ 機器の操作研修
- ④ 機器の設置場所への運搬（必要に応じて）

【運用時】

- ① 定期的な機器確認・操作訓練
- ② 住民等への利用説明会/研修等の開催

導入に際しては、例えば以下の様な費用が必要となります。
（概算費用は開発段階のコストをもとに算出したものです。）

システム	必要台数	概算費用	自治体職員の方が 必要な作業等
1a. 拠点で ネットワーク を提供する仕 組み	✓ 非常時に開放するアクセス ポイント (AP) 以下の機器から構成されます。 ■ 本庁舎等に設置の監視・管理 システム×1式 運用PCが別途必要(既設可) ■ アクセス・イント制御装置×拠点数 ■ アクセス・イント(既設可)×拠点数 ■ 非常用電源設備(必要に応じ て)	導入 制御システム：5,000千円/式 +Wi-Fi開放制御専用ルータ： 300千円/台 +地域Wi-Fiアクセス・イント： 300千円/台 +非常用電源設備	操作研修
		運用 制御システム：100千円/年・式 制御専用ルータ：100千円/年・台 +携帯/ブロードバンド回線利用料 回線は既契約のものも利用可能	機器確認・操作訓練
1c. 衛星通信で拠 点をネット ワークに繋ぐ 仕組み	✓ 孤立の可能性のある拠点 以下の機器から構成されます。 ■ 可搬型衛星地球局×拠点数 回線費用は運用時に発生 ■ アクセス・イント(既設可)×拠点数 ■ 非常用電源設備(必要に応じ て)	導入 機器保守：30,000千円/台 +ネットワーク提供用AP： 10千円/台 既存のものを活用可能 +非常用電源設備	1) 可搬局の保管場所の 検討 2) 回線契約の締結 3) 操作研修
		運用 回線使用料：7,200千円/年・台 2Mbps、双方向（150千円/時） 機器保守：300千円/年・台	機器確認・操作訓練

45 事例③：面的かつ重層的にネットワークを構築し情報共有を円滑化

導入に際しては、例えば以下の様な費用が必要となります。
 (概算費用は開発段階のコストをもとに算出したものです。)

システム	必要台数	概算費用	自治体職員の方が必要な作業等
1d. 車が拠点を繋ぐ仕組み	✓ 面的なネットワークを構築したい範囲 以下の機器から構成されます。 ■ 通信管理システム×1式 ■ 可搬型路側機×拠点数 ■ 車載器×車両数 路側機/車載器数はカバー範囲に依存	導入 通信管理システム：5,000千円/式 +可搬型路側機：1,000千円/台 +車載器：500千円/台 車両は既存のものを利用可能です。	1) 路側機及び車載器の導入数の検討 2) 路側機及び車載器の設置場所の検討 3) 操作研修
		運用 機器保守：300千円/年・台	機器確認・操作訓練
3a. 利用可能なネットワークを選んで使える仕組み	✓ 重要拠点 以下の機器から構成されます。 ■ ネットワーク選択システム×拠点数 ■ 非常用電源設備(必要に応じて)	導入 ネットワーク選択システム：300千円/台 +非常用電源設備	操作研修
		運用 40千円/年・台	機器確認・操作訓練
2a. 聞き取りやすい防災無線	✓ 重点地域 以下の機器から構成されます。 ■ 親局設備×1式 ■ 中継局設備×1式 ■ 屋外拡声子局×配備数	導入 親局設備：40,000千円/台 中継局設備：15,000千円/台 +屋外拡声子局：2,000千円/台	1) 屋外設備設置場所の検討 2) 屋外拡声エリアの検討 3) 操作研修
		運用 システム保守：10千円/年・式 機器保守：100千円/年・台	機器確認・操作訓練
2b. 効率的に情報を配信する仕組み	✓ 重要拠点 以下の機器から構成されます。 ■ 配信システム×1式 ■ デジタルサイネージ×拠点数 ■ 非常用電源設備(必要に応じて)	導入 配信システム：40,000千円/式 +デジタルサイネージ：1,000千円/台 +非常用電源設備	1) カスタマイズ要件定義 2) システム運用設計・運用テスト 3) 操作研修 4) 住民向けの操作研修
		運用 システム保守：400千円/年・式 機器保守：400千円/年・式	機器確認・操作訓練
3b. 臨時のネットワークでセキュリティを確保する仕組み	✓ クラウド型サービス 以下の機器から構成されます。 ■ グループ通話システム×1式 ■ スマートフォン等端末 利用者保有のものを利用可能 ■ 非常用電源設備(必要に応じて)	導入 グループ通話システム：11,000千円/式 +スマートフォン(個人保有を利用可能) +非常用電源設備(必要に応じて)	操作研修
		運用 システム保守：10千円/年・式 機器保守：100千円/年・台	機器確認・操作訓練
スマートフォン/タブレット等	住民の方々が普段利用している端末をご利用頂くことが可能です。		住民向け利用説明会/研修等の開催

お問い合わせ先

本ガイドラインの内容に関するお問い合わせは
以下連絡先へお願いします。

■耐災害ICT研究協議会事務局

独立行政法人情報通信研究機構 耐災害ICT研究センター

住 所 : 〒980-0812 宮城県仙台市青葉区片平2-1-3
メール : reif-contact@ml.nict.go.jp
電 話 : 022-713-7511
URL : <http://www.nict.go.jp/reict/>

