

非常用通信手段について ～なぜIP無線が災害時に有効なのか～

INDEX

| | |
|----------------------|----|
| 非常用通信手段に関する基本的な考え方 | 01 |
| 非常用通信手段の要件 | 02 |
| 災害時の時間経過に合わせた伝達手段の特性 | 03 |
| 参考資料：東日本大震災 | 04 |
| IP無線機は非常用通信として使えるのか | 05 |
| IP無線機の優位性 | 06 |

1. 非常通信手段に関する基本的な考え方

フェーズごとの整理が重要
非常通信手段に対する考え方

2. 非情報通信手段の要件

全体像の把握
情報伝達能力

3. 災害時の時間経過に合わせた伝達手段の特性

4. 参考資料：東日本大震災における住民への災害情報伝達の状況と課題

避難情報の入手手段
防災行政無線の被災状況
移動系通信システムの同報的な通信
公衆通信インフラの被災状況
住民への災害伝達の課題

5. IP無線機は非常用通信として使えるのか

一般的な非常用通信手段の比較

6. IP無線機の優位性

優れた拡張性
コストパフォーマンスが高い
IP無線機の標準機能でできること

7. まとめ

8. 参考資料、引用元一覧

非常用通信手段に関する基本的な考え方

➤ フェーズごとの整理が重要

大規模災害時の非常用通信手段を整備するときには、各フェーズに分けて行うべき業務を整理することが必要になります。

① 平時の備え

② 災害発生直後

③ 応急段階、復旧段階

上記の各フェーズに誰が何をすべきかを整理し、各個人が行う業務量を考慮しながら計画を立てることが重要です。

大規模災害時は、上記すべてのフェーズで円滑な情報共有が可能な非常用通信が必要不可欠となります。

➤ 非常用通信手段に対する考え方

非常用通信手段の整備には様々な視点を持って対応することが大切です。

情報の受け手や、どのような災害なのか（地震、台風、津波等）、災害の規模、災害発生時の気候条件によって効果的な非常用通信手段が異なります。

災害時に住民に対して素早く正確に情報伝達を行うための手段を複数用意し、それぞれの機器を組み合わせ、災害時に強い総合的な非常用通信手段を確保する必要があります。

非常用通信手段の要件

➤ 全体像の把握

①地域の特色を分析する

地域にとって本当に必要な通信手段を整備する際に、地域の実情を分析することは必要不可欠です。

どこからどこへの情報伝達が手薄なのかを、しっかりと把握することが重要です。

②災害の種別によって分析する

各地域で起こる可能性がある災害は何なのかを把握し、それに対する的確な非常用通信手段を検討することが求められます。

➤ 情報伝達能力

各情報伝達手段に関して、受け手の居場所に依存する伝達能力、伝達が可能なエリア、情報量、情報の種類、耐災害性、伝達の形態（PULL/PUSH）についての評価は、伝達手段ごとに一長一短があります。

それぞれを組み合わせることでより優れた非常用通信手段となるでしょう。



CHECKポイント

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

災害時の時間経過に合わせた伝達手段の特性

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

参考資料：東日本大震災における住民への災害情報伝達の状況と課題

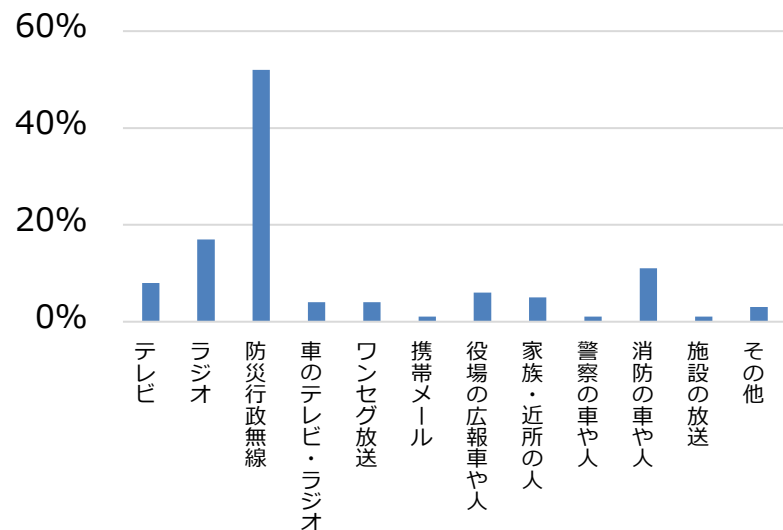
➤ 避難情報の入手手段

東日本大震災時の津波・避難情報の入手に関する調査(1)によると、津波警報や避難に関する情報を見聞きした人は約半数に留まっている。

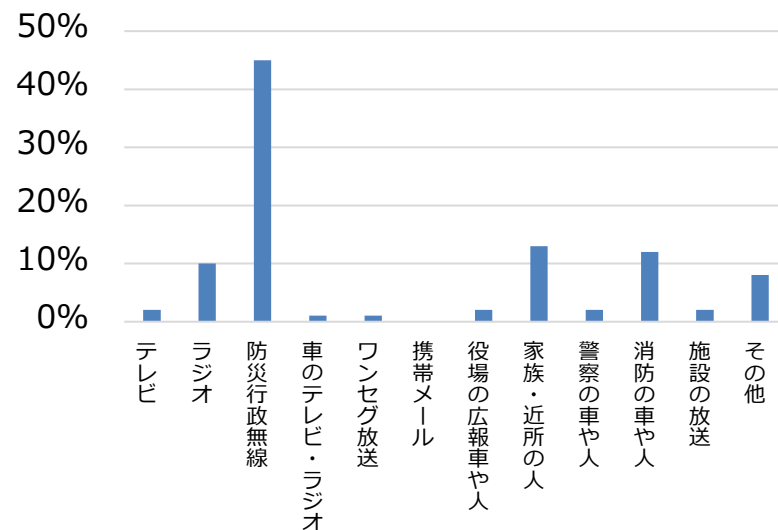
また、約半数の人が防災行政無線から情報を入手しており、**災害時の情報伝達での防災行政無線の重要性が明確となった。**

その一方で防災行政無線の聞き取り状況の調査では、20%の人が聞き取れなかったと答えており、今後の改善、もしくは代替え手段の充実の必要性を示唆している。情報の入手先としてテレビの割合が低いのは地震による停電が原因(2)と推定される。

津波情報の入手先



避難の呼びかけ入手先



(1) 内閣府「災害時の避難に関する専門調査会津波防災に関するワーキンググループ 第2回会合資料」平成24年1月 23日

(2) 岩手県、宮城県では 95%以上が停電

参考資料：東日本大震災における住民への災害情報伝達の状況と課題

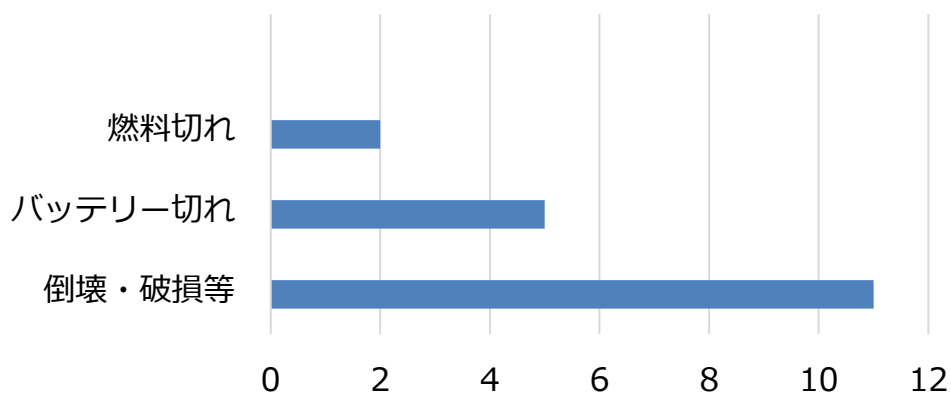
➤ 防災行政無線の被災状況

消防庁の調査によれば岩手県、宮城県、福島県の全市町村での防災行政無線同報系の整備率は75%(96/128市町村)であり、太平洋沿岸市町村の整備率は95%(35/37市町村)であった。太平洋沿岸市町村でアンケートに回答のあった27市町村の内、26市町村が津波警報発令後に放送を実施した。

なお、放送出来なかった1市町村については、地震による電気系統の故障のため放送が出来なかったものである。

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

防災行政無線が利用できなかった理由



CHECKポイント

総務省が調査した範囲では、東北及び関東管内の66市町村において防災行政無線について何らかの問題が発生していました。今一度、運用体制や機器の耐久性などを確認しておきましょう。

参考資料：東日本大震災における住民への災害情報伝達の状況と課題

▶ 移動系通信システムの同報的な通信

各市町村が防災行政無線の同報系と移動系を共に整備することは財政的に厳しいというところも少なくありません。

整備が図られるまでの対応として、総務省が「移動系通信系システムの同報的な通信」について認める旨の通達を出しています。

また、災害時だけに使われるシステムは、災害時に使えないことがよくあるので通常業務でも使える移動系通信システムへの注目が高まっています。

| | 岩手県 | 宮城県 | 2県の合計 |
|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 問題なく利用できた | 10機関 (18%) | 18機関 (38%) | 28機関 (27%) |
| 利用に問題があった | 46機関 | 29機関 | <u>75機関</u> |
| 合計 | 57機関 | 47機関 | 103機関 |



CHECKポイント

- 利用に問題があった理由
 - ・ 取説をみても衛星電話の使い方が分からなかった
 - ・ 天気や場所に依存し過ぎて不便だった
 - ・ 防災無線は輻輳（混線）してしまい、使い物にならなかった

普段使いできるツールであれば、解決できる問題もありますね。

参考資料：東日本大震災における住民への災害情報伝達の状況と課題

➤ 公衆通信インフラの被災状況

公衆通信は防災行政無線などの専用通信システムの代替え手段として消防団員間の連絡、あるいは住民への災害情報伝達として使用されると共に、特に移動通信システムは緊急地震速報、エリアメール・緊急速報メールサービスにより地震、津波警報、避難情報の伝達手段として重要である。東日本大震災での公衆通信インフラの被害として、固定通信では約190万回線が被災し、約29,000局の無線基地局が停止した。また固定電話について各社で80～90%の規制、移動通信音声では70～95%の規制がかけられたが、一方でパケット通信では最大でも30%の規制で抑えられていた。

➤ 住民への災害伝達の課題

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

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



CHECKポイント

大規模な災害では、通信インフラへの物理的なダメージはどうしても発生してしまいます。しかし、防水・防塵機能を備えている通信機器を選ぶことでリスクを少しでも減らす努力をしましょう。

また、パケット通信が有効であることも見て取れるため、パケット通信を利用した通信手段を確保するのもオススメです。

IP無線機は非常用通信として使えるのか

| | 災害時に繋がる | 扱える情報 | 屋内と屋外の通話 | システムの耐久性 | 操作性 | コスト | 拡張性 | 通信エリア | セキュリティ | 動態管理 |
|-------|---------|-------|----------|----------|-----|-----|-----|-------|--------|------|
| IP無線機 | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| MCA無線 | ○ | △ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ | ○ |
| 衛星電話 | ○ | △ | × | ○ | △ | △ | △ | × | ○ | × |

➤ 一般的な非常用通信手段の比較

上記の表では、非常用通信手段として比較されることが多い3機種について機能比較を行いました。比較する機能の項目は非常用通信手段を選定するうえで欠かせない項目をピックアップしています。

P3でも記載している通り、通信手段には一長一短があります。想定される災害レベルや、災害の種類、地域の特徴を考慮して様々な手段を組み合わせることで非常用通信手段としての信頼性が高まっていきます。

数ある通信手段の中でも、IP無線はパケット通信を利用することで幅広い機能を利用することが出来ます。そのため、想定していた以上のことが起こった場合でも臨機応変に情報伝達を行うツールとして活躍することでしょう。

➤ 優れた拡張性

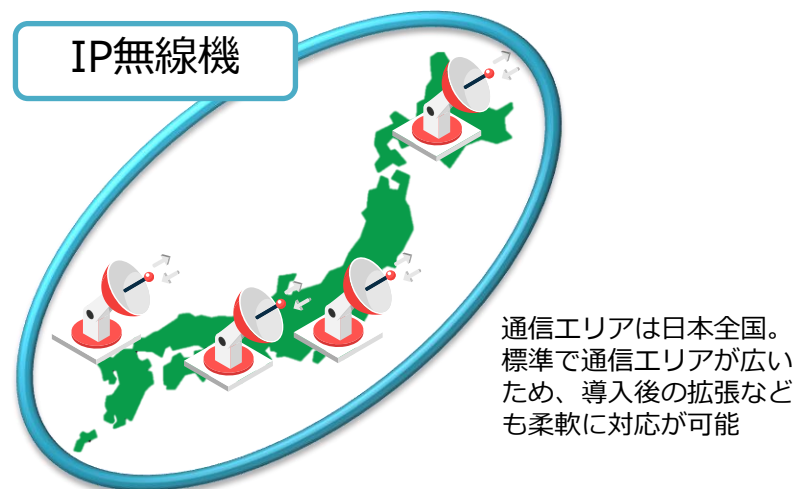
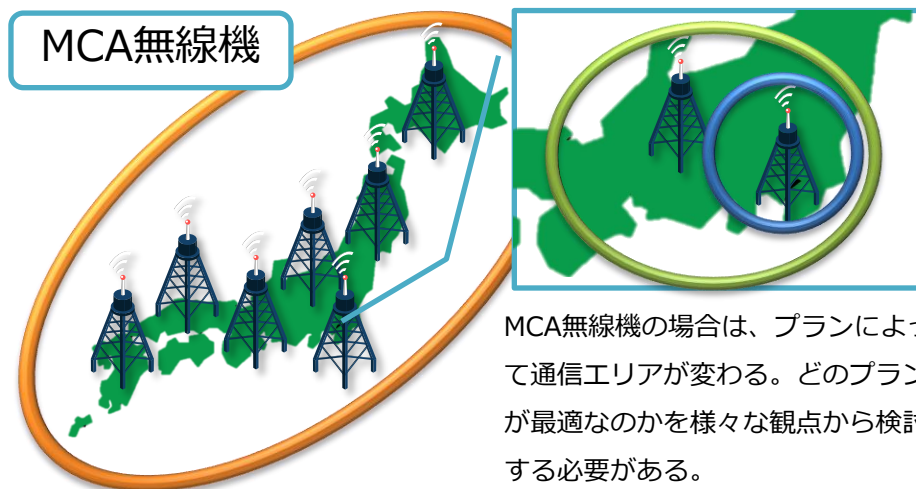
災害時の通信手段として有名なMCA無線機と比較すると、通信網の拡張性の面でIP無線機は優位性を持っています。

MCA無線は全国に設置されている中継局を利用して通信を行います。契約時に必要な通信エリアを検討し、プランを選択する必要があります。

一方でIP無線機はパケット通信を利用するため、キャリアのサービスエリア内であればどこでも通話を行うことができます。つまり、契約した段階で日本全国での通話が可能な状態になっているということです。

近年想定していた以上の災害が起こることも珍しくありません。自然災害の規模拡大によって非常用通信網の拡大も検討する必要があるでしょう。

そのような場合にIP無線機は、広大な通信エリアを利用して様々なシチュエーションに対応できる非常用通信網の構築に役立つ機器と言えます。



➤ コストパフォーマンスが高い

前頁でIP無線機の広大な通信エリアからなる拡張性を紹介しました。同じ通信エリアをMCA無線機でカバーした場合は下表を見てわかる通り、一台あたり約3,000円のランニングコストが発生します。IP無線機の場合は標準プランで全国をカバーでき、ランニングコストも1,800円～と安くなっています。

| 機種 | 利用種別 | サービス内容 | 月額利用料 |
|-----------------------|---------------|---|--------|
| MCA無線機 | シングルエリア利用 | 関東地域において、1中継局のみを利用し、グループ通信等および個別通信を行うものです。 | 2,530円 |
| | アーバンシングルエリア利用 | 関東地域の都市部（アーバン地域）において、1中継局のみを利用し、グループ通信等および個別通信を行うものです。 | 2,420円 |
| | ワイドエリア利用 | 関東地域において、2～4中継局または全中継局を同時に利用してグループ通信等を行うものです。 また、関東地域の全てのエリアで個別通信ができます。 | 2,750円 |
| | アーバンワイドエリア利用 | 関東地域の都市部（アーバン地域）において、4または全ての中継局を同時に利用してグループ通信等を行うものです。 また、関東地域の全てのエリアで個別通信ができます。 | 2,640円 |
| | ネットワーク利用 | ワイドエリア利用またはアーバンワイドエリア利用に付加して、全国のエリアで移動局と個別通信ができます。（注3）本サービスを付加した無線局の間のみで通信できます。 | 550円 |
| IP無線機 （モバイルクリエイト製） | 標準プラン | NTTドコモのサービスエリア内であれば、日本全国どこでも通話が可能。またWi-Fiの利用も可能。 グループ通話の制限はなく、どこでも様々な通話モードを利用できます。 | 1,800円 |

引用：800MHz帯デジタルMCA料金表（関東地域）<https://www.mrc.or.jp/Portals/0/images/area/TariffKanto.pdf>

IP無線機の優位性

➤ IP無線機（モバイルクリエイト製）の標準機能でできること

前頁でも少し記載しましたが、IP無線機は標準機能で様々な機能が使えることが大きな特徴の一つです。モバイルクリエイト製のIP無線機であれば音声通話、画像/動画、テキスト、位置情報など様々な情報をひとつのデバイスで伝達することができます。



よくある質問

「パケット通信を使うなら、LINEなどのグループ通話でもいいのでは？」

LINEなどのグループ通話と、IP無線機のグループ通話の大きな違いは「半二重通話」と「全二重通話」の違いです。

半二重通話：「送信」か「受信」のどちらか片方しか行えない通信の仕組みのこと

全二重通話：「受信」と「送信」の双方向の通信ができる仕組みのこと

災害時は想定外の出来事が起きるため、人はパニック状態になる可能性が高くなります。迅速で確実な情報伝達が必要なシチュエーションでは情報を発信できる人を制限することが有効です。

IP無線機では優先的に情報を発信できる設定が行うことができます。

既存の非常用通信網を見直しましょう

▶ 非常用通信を見直して、万一の大災害に備えましょう

山岳、河川、海岸の有無の自然環境及び集落の分布、区域の広さ等の地域特性が異なり、想定される災害の種類や規模が異なります。

したがってシステム整備をする場合は、その地域にどのような災害が発生する可能性や被害の大きさを把握する必要があります。

例えば、地震による津波の危険性が高く、津波警報を1秒でも早く伝達する必要がある地域は、同報性、速報性、耐久性（防水性等）が高いシステムを導入する必要があります。

また、本資料の中でも何度か記載しましたが、それぞれの通信手段には一長一短があります。「IP無線機があれば絶対に大丈夫」や「MCA無線機があるから問題ない」といったことはありません。

様々なシチュエーションを想像して、どんな状況にも柔軟に対応できる非常用通信網を構築していきましょう。



業務用IP無線システムiMESH（モバイルクリエイト）

モバイルクリエイト株式会社

■ 本社

〒870-0823

大分県大分市東大道2丁目5-60

TEL : 097-576-8181

FAX : 097-576-8182

■ 東京営業所

〒108-0074

東京都港区高輪三丁目11番5号 IEIイマス高輪ビル3F

TEL : 06-6151-9050

FAX : 06-6151-9051

- 災害情報伝達手段の整備等に関する手引き
https://www.fdma.go.jp/mission/prepare/transmission/items/transmission001_05_3104-1.pdf
- 800MHz帯デジタルMCA料金表（近畿・北陸地域）
<https://www.mrc.or.jp/Portals/0/images/area/TariffKinki2.pdf>
- 災害時において使用可能な 情報伝達手段としての無線機の検討
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsem/16/6/16_826/_pdf/-char/ja
- 非常用通信確保のガイド・マニュアル
<https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/hijyo/4.pdf>
- 汎用IP無線通信システムに関する研究会 報告書
https://www.soumu.go.jp/soutsu/hokuriku/img/resarch/ip02-kenkyu_houkokusho.pdf
- 市町村移動系デジタル防災無線システムの高度化に課する調査検討会
https://www.soumu.go.jp/main_content/000274761.pdf
- 総務省-大規模災害時の非常用通信手段の在り方に関する研究会
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/daikibosaigai_hijyou-tsushin/index.html