

危機管理担当者必携

災害時の情報伝達手段選び 機器の特徴まるわかりBOOK

INDEX

01.危機管理の重要性	01
02.災害時情報伝達の実情	04
03.災害時の連絡ツールといえばこれ！衛星電話	05
04.独自の基地局を利用することで輻輳を防ぐ！MCA無線	10
05.パケット通信を利用した最新ツール！IP無線	12
06.比較表	15
07.導入事例	16

01 危機管理の重要性

自治体が備えるべき危機管理能力

求められる「危機を乗り越える力」

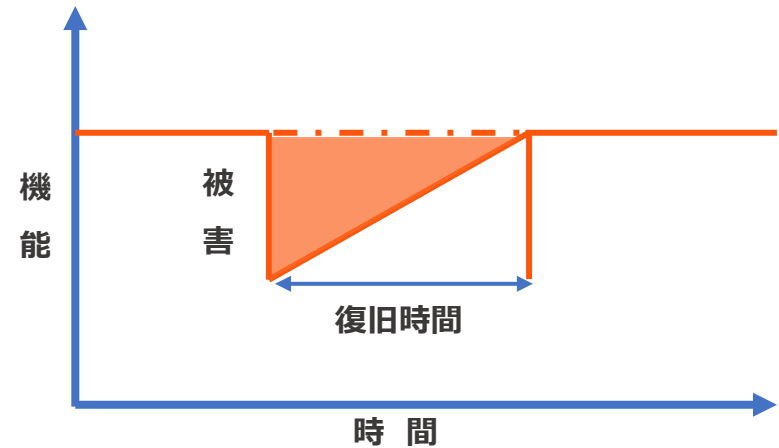
組織に影響を与える危機には大規模自然災害、テロ、新型コロナウイルスによるパンデミックなど様々なものがあります。

このような様々な危機に対して、「危機を乗り越える力」を最大化するのが危機管理における最大の目的となります。

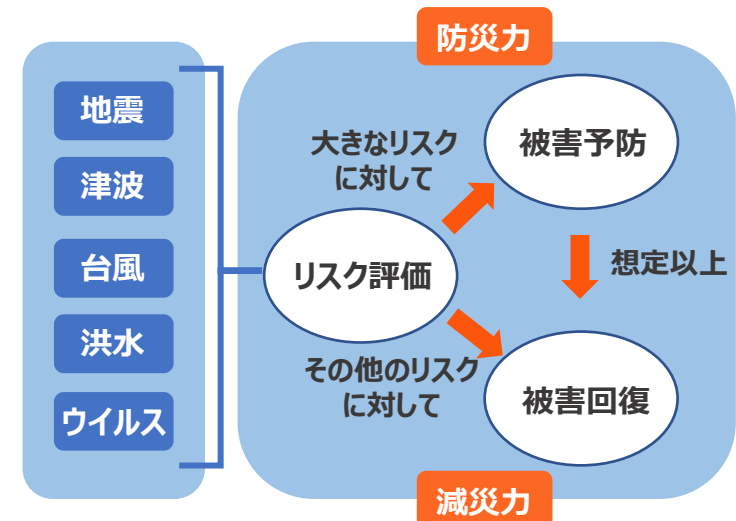
危機管理の3つのポイント

「危機を乗り越える力」についてもう少し詳しく見ていきましょう。

自治体は①リスクを評価する②被害を予防する③被害から回復する、この3つのポイントを考慮しなければなりません。



出展:耐災害ICT研究協議会 災害に強い情報ネットワーク導入ガイドライン



出展:耐災害ICT研究協議会 災害に強い情報ネットワーク導入ガイドライン

危機管理の重要性

災害時の通信手段について

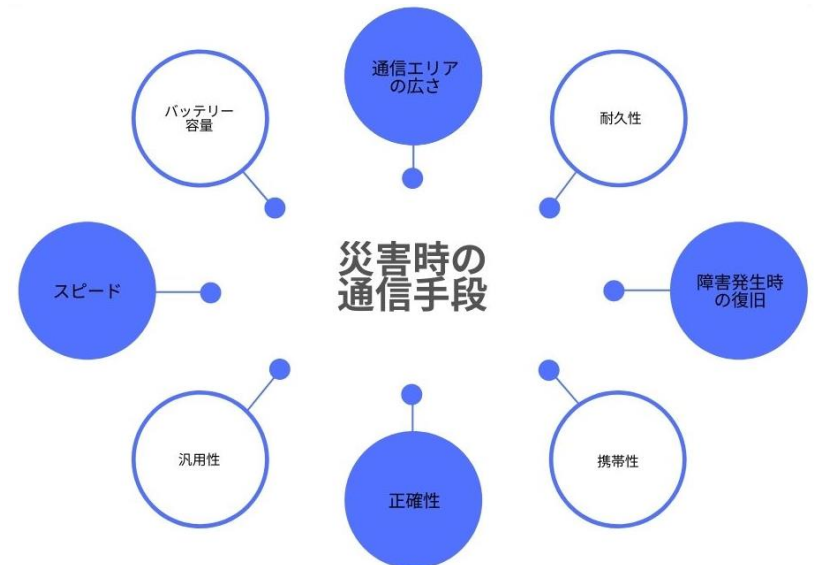
通信手段選びのポイント

災害時の通信機器の導入を検討する際に抑えておきたいポイントを紹介します。まずは「不感地帯の少なさ」です。通話が発生するであろうエリアでは確実に通信ができることはとても重要です。また「障害発生時の復旧スピード」も重要になります。これからご紹介する通信機器はすべて地上に通信を行うためのインフラが存在します。



したがって大規模な災害時はインフラが物理的な損壊を被る可能性もゼロではありません。その時にいかに素早く復旧することが出来るかという点もチェックが必要です。

最後に「情報伝達の正確性とスピード」です。正確性を高めるには音声品質や操作の簡易性が重要になります。また、通話グループ分けや他組織との通話ができれば情報伝達のスピードも向上するでしょう。



02 災害時情報伝達の実情

東日本大震災から学ぶ

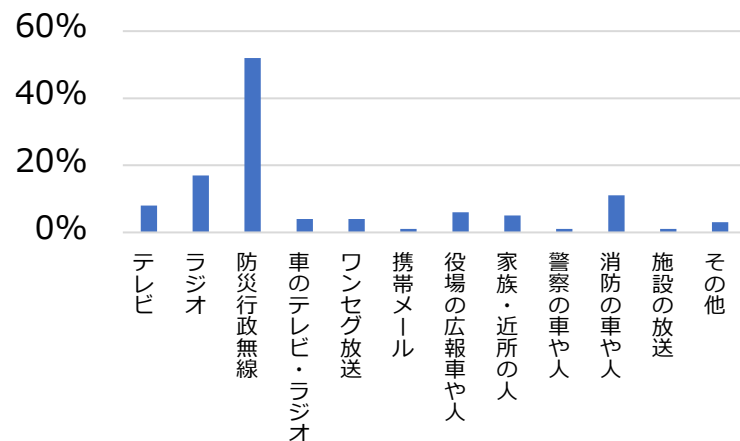
移動系通信システムの同報的な通信

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。

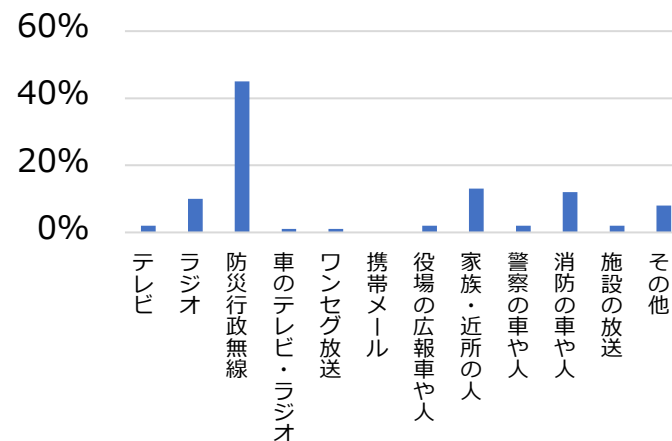
また、約半数の人が防災行政無線から情報を入手しており、災害時の情報伝達での防災行政無線の重要性が明確となった。

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



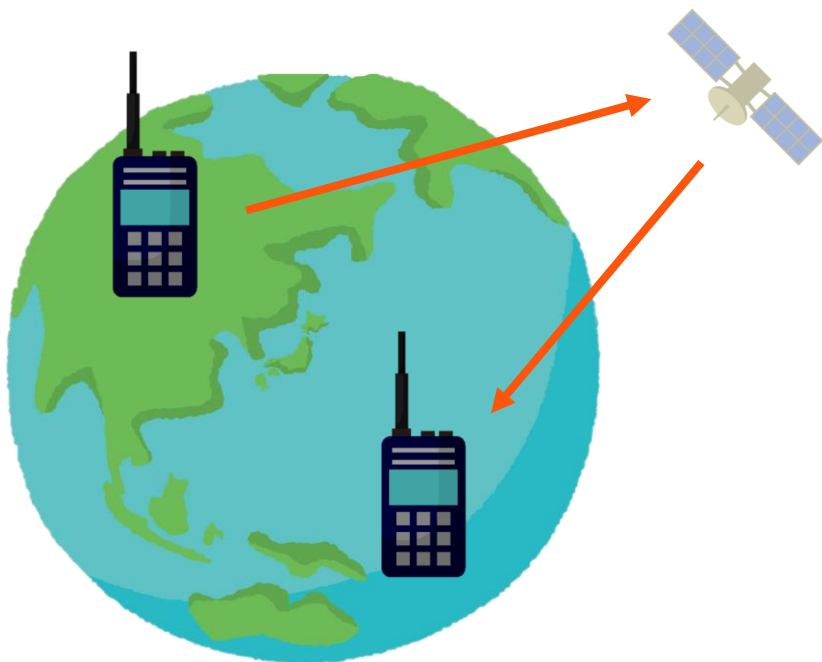
03

現在使われている機器

災害時の連絡ツールといえばこれ！衛星電話

衛星電話の仕組み

衛星電話から発信された電波は人工衛星を経由し通話を行うため、地上での災害による物理的なダメージを受けにくい仕組みになっています。加えて無線基地局からの電波が届かない遠洋海上や、山間部などでも通話を行うことができるのも特徴です。



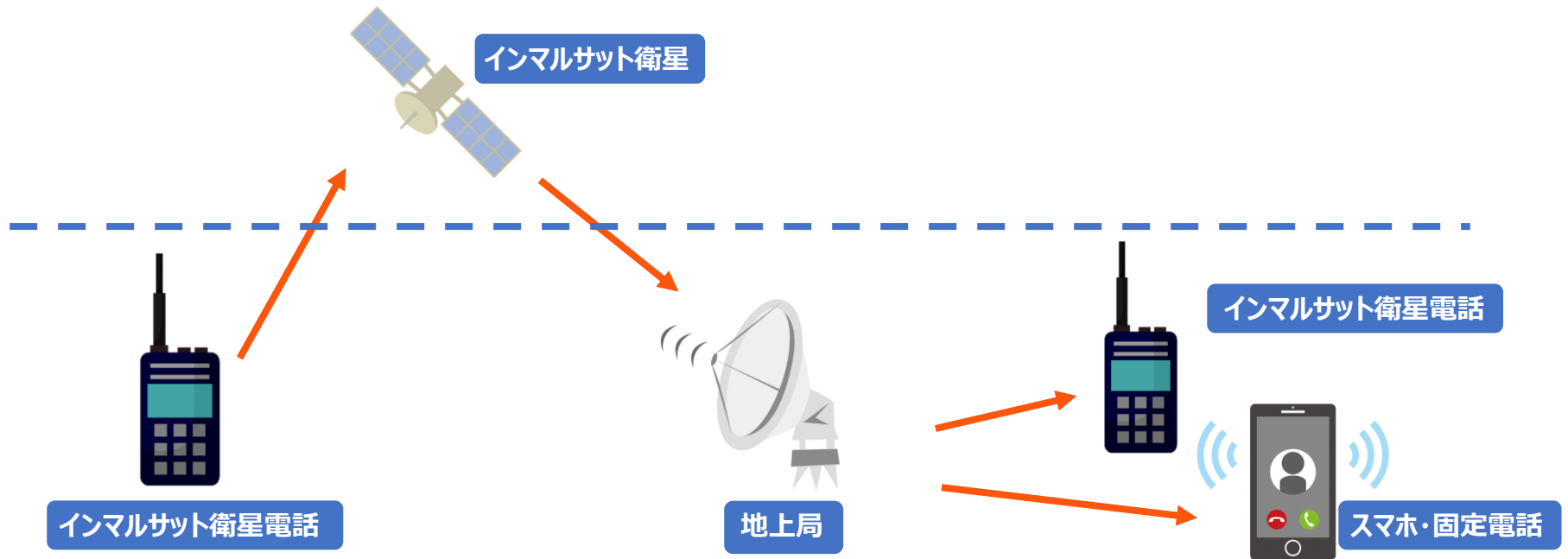
衛星電話の種類

現在国内で利用されている衛星電話はインマルサット、イリジウム、スラーヤ、ワイドスターの4種類があります。この4種類はすべて人工衛星を中継して通話を行いますが、中継する人工衛星や機器の違いからそれぞれの機能が異なります。

提供元	衛星の種類	電気通信事業者	特徴
インマルサット	静止衛星	日本デジコム KDDI 等	3~4機の衛星を使って通信を行う。地上からみる衛星が静止しているように見えるのも特徴。高度はおよそ36,000km。
ワイドスター		NTTドコモ	
スラーヤ		ソフトバンク	
イリジウム	非静止衛星	KDDI	様々な軌道で動く衛星を利用して通信を行う。低高度軌道の衛星では通話品質が向上している。

衛星電話～インマルサット～

静止衛星を利用して全世界をカバー



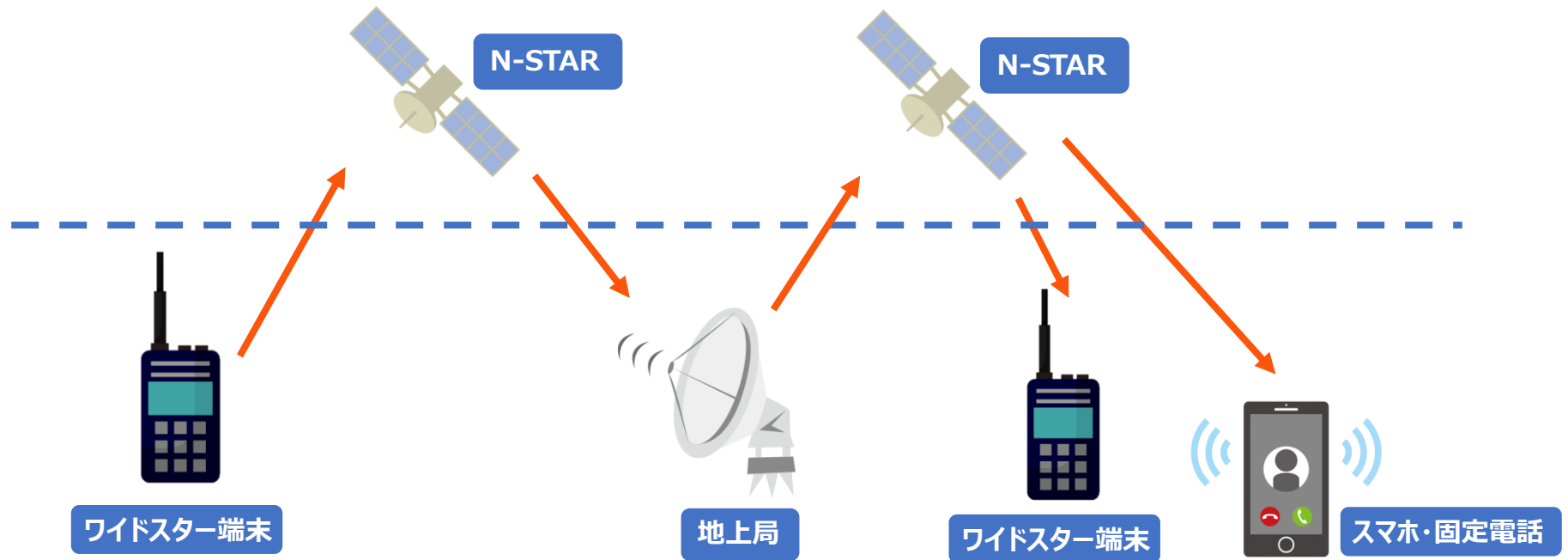
インマルサットの特徴

インマルサット衛星電話では静止衛星を利用した通信を行います。衛星電話同士の通話、衛星電話とスマホや固定電話との通話どちらも地上にある地上局を介して通話を行います。衛星のみを中継して通話を行っているわけではないことを理解しておきましょう。

インマルサットはイリジウムよりもデータ通信の速度が速かったり、電池の持ちがいいという特徴があります。しかし衛星自体が高い高度にあるため音声が遅延することがあります。

衛星電話～ワイドスター～

NTTドコモが提供する日本向け衛星



ワイドスターの特徴

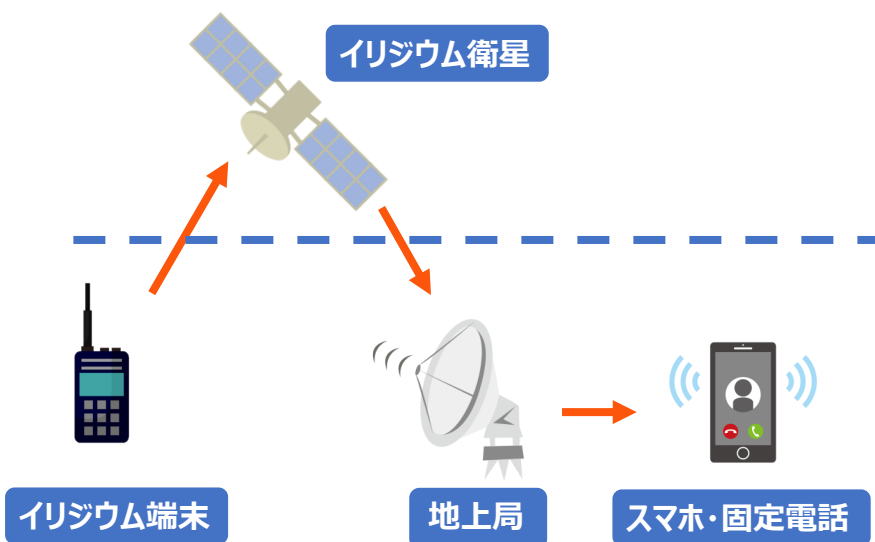
ワイドスターはNTTドコモが提供する衛星電話サービスで、N-STARという衛星を介して通話を行います。ワイドスターは主に日本国内向けのサービスとなっており、海外との通話を行うためには追加で料金が発生します。ワイドスター II では通話のほかにFAXや映像伝送などもできるようになっています。

NTTドコモは2022年に現行ワイドスター II の後継モデルであるワイドスター III の開発を発表しており、現行モデルに比べてデータ通信のパフォーマンスが向上するということです。

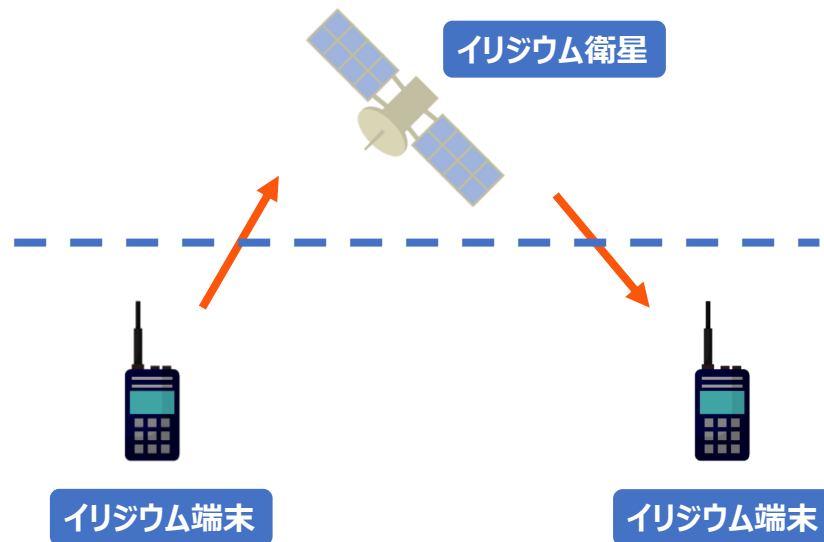
衛星電話～イリジウム～

非静止衛星を利用することで音声品質向上

衛星電話⇔スマホ・固定電話



衛星電話⇔衛星電話



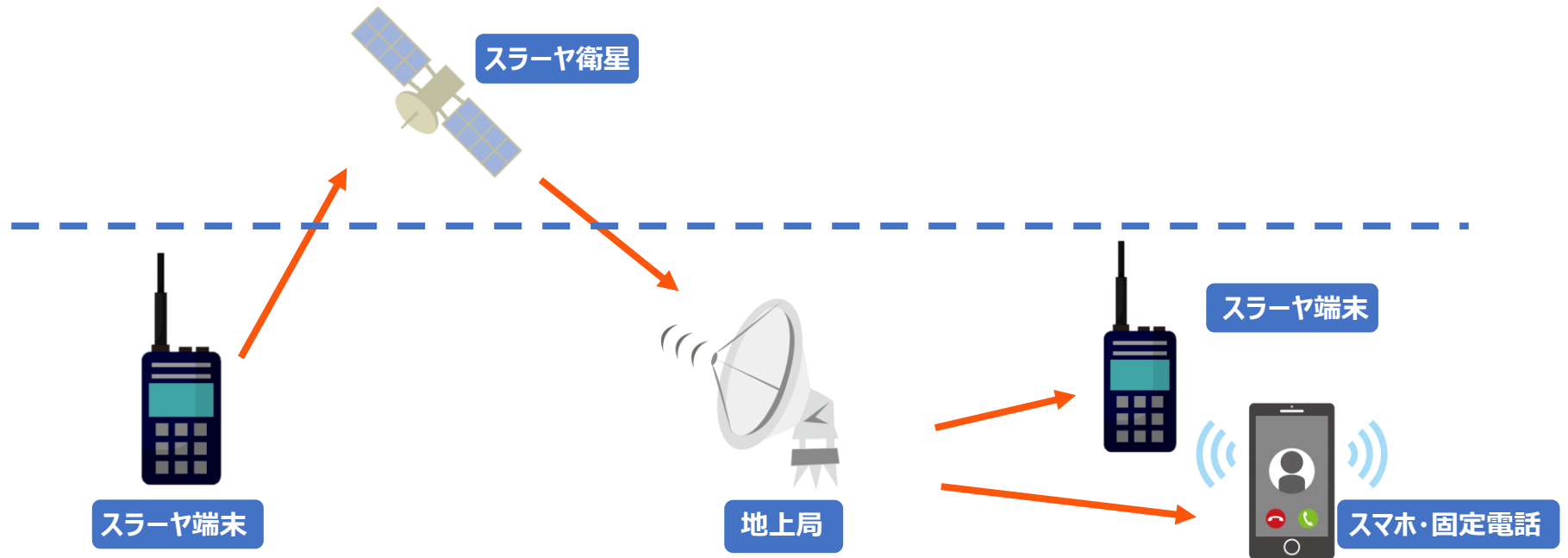
イリジウムの特徴

イリジウムはKDDIが提供している衛星電話サービスで、様々な軌道で動く衛星を利用した通信を行います。インマルサットやワイドスターは3～4機程度の衛星を利用するのに対し、イリジウムは66機の衛星を利用します。利用する際には衛星が複数個見える場所で利用する必要があります。

イリジウム端末同士の通話であれば地上局を介さない通話が可能になるため、快適な通信を行える場所さえ確保できれば災害時にとっても有効な通信手段となるでしょう。

衛星電話～スラーヤ～

携帯性に優れた衛星電話



スラーヤの特徴

スラーヤは日本デジコム、ソフトバンクが提供する衛星電話です。スラーヤは中東発の衛星でアメリカを除く全世界と通話を行うことができます。スラーヤ衛星はインマルサットと同じメーカーで作られているため機体はほぼ同じです。

そのためインマルサットと同じような機能になるものが多いため、各社のプランをしっかりと確認し、運用に合った機種を選択すると良いでしょう。また、一部地域で使用が禁止されている場合があるので事前に確認しておきましょう。

04

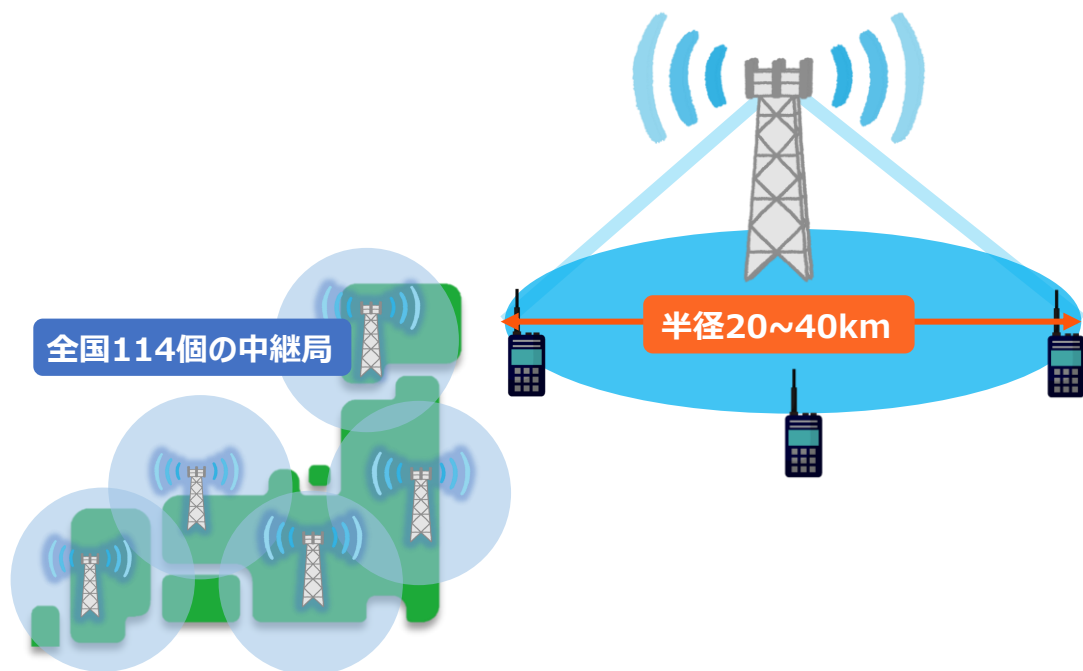
現在使われている機器

共同利用型の専用通信網で広範囲をカバー！MCA無線

MCA無線の仕組み

一般社団法人移動無線センターが提供するサービスであるMCA無線。輻輳しづらいMCA専用通信網でありながら、北海道から沖縄まで広大なエリアをカバーしているため災害時の通信手段として注目を集めています。1基地局で半径20~40kmをカバーします。

衛星電話は基本的に1対1の通話しかできませんが、無線機であれば1対多数の通話ができるため、緊急時に迅速な情報伝達を行う場合にも大きなメリットとなります。最近ではMCAエリア内でLTE/3Gを利用できる端末も登場しています。



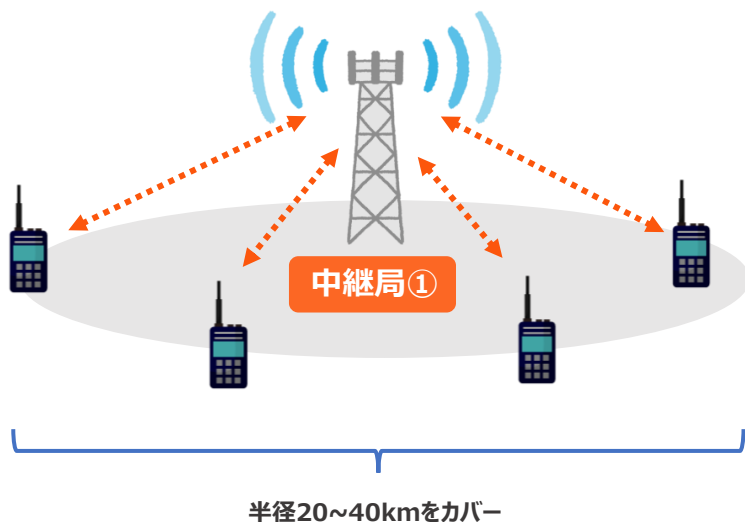
利用種別	サービス内容
シングルエリア利用	関東地域において、1中継局のみを利用し、グループ通信および個別通話を行うものです。（都市部は別プランあり）
ワイドエリア利用	関東地域において、2~4中継局または全中継局を同時に利用してグループ通信を行うものです。 また関東全域のすべてのエリアで個別通信が出来ます。（都市部は別プランあり）
ライトデータ利用	関東全域のすべてのエリアで頻度の少ないデータ通信（1台当たり5分/月以下）のみを行うものです。

出展：800MHz帯デジタルMCA料金表（関東地域） - 一般社団法人移動無線センター関東センター

MCA無線

mcAccess e シングルエリアとワイドエリアについて

移動無線センターAの管轄エリア



移動無線センターBの管轄エリア



シングルエリア利用

シングルエリア利用は利用する地域の移動無線センターで契約した一つの中継局を利用して無線の通話を行います。ランニングコストを抑えられることが最大のメリットです。しかし突発的にエリア外での通話が必要になる場合は対応できないため、注意が必要です。

ワイドエリア利用

ワイドエリア利用は契約した移動無線センター管轄のすべての中継局を利用することで広範囲をカバーします。シングルエリアに比べるとコストは高くなりますが、広範囲の利用が想定される場合はワイドエリアが便利です。

05 現在使われている機器

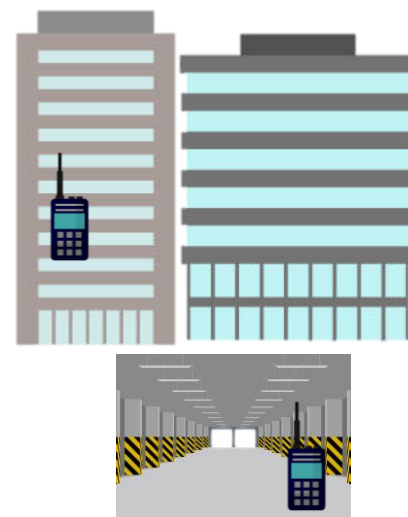
パケット通信を利用した最新ツール！IP無線

IP無線の仕組み

IP無線機はMVNO事業者が提供するパケット通信を利用した無線システムです。大手キャリアのインフラを利用して通信を行うため、他の連絡手段よりも広大なエリアをカバーすることが出来ます。また音声通話だけでなく、端末の位置情報をリアルタイムで把握する動態管理機能や、画像・動画の送受信が行える機

能などメーカーによって災害時の情報伝達を円滑に進めるための便利機能が用意されています。また、屋内や山間部など衛星電話やMCA無線では通信が不安定になる場所でも高品質な通話が行えるというメリットもあります。

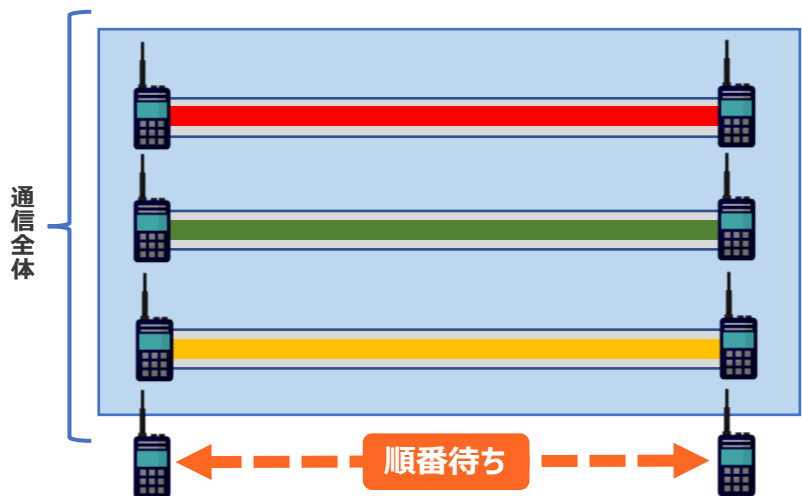
	基地局の数
MCA無線	114基
キャリア（ドコモ）	341,900基



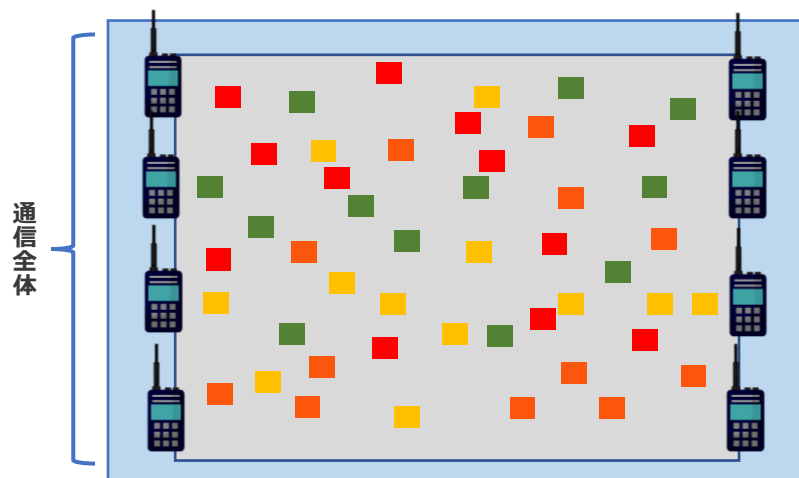
IP無線

災害時でも制限されづらいパケット通信

回線交換方式（MCA無線など）



パケット交換方式（IP無線機）



回線交換方式

回線交換方式は回線を占有して通話を行います。MCA無線や、通常の電話などではこの方式がとられています。1対1での通話で使われることが多く、あらかじめ用意しておいた回線がいっぱいになった時は順番待ちをすることになります。

パケット交換方式

パケット交換方式は音声のデータをパケットという小さな形に分けて通話を行います。データを小さく区切って送信することで帯域を有効活用できるため、1対多数の通話によく使われます。災害時、通信が込み合った場合にパケット通信が有効なのはこのためです。

IP無線

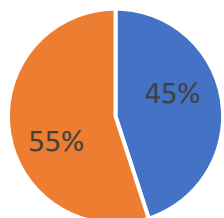
キャリアの基地局を利用することで実現する復旧体制

進化を続けるキャリアの災害対策

IP無線での通話で利用するキャリアのデータ通信は東日本大震災でも活躍したことで知られています。大規模な自然災害が発生し、基地局が大きなダメージを負っても素早く復旧することができるのはキャリアの災害対策の賜物です。

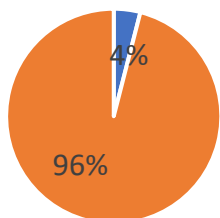
キャリアと同等の災害対策を他の通信手段で行おうとすると莫大な費用が掛かることは容易に想像できます。徹底した災害対策をしている通信インフラを使えるという点はIP無線の大きなメリットと言えるでしょう。

東日本大震災



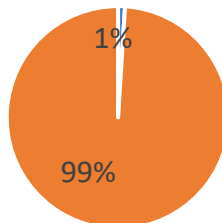
■ サービス中断 ■ 正常

熊本地震

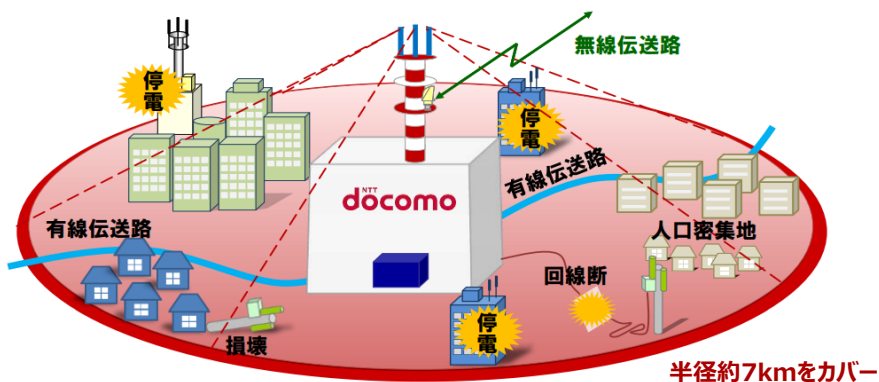


■ サービス中断 ■ 正常

大阪北部地震



■ サービス中断 ■ 正常



出典:NTTドコモの災害対策～主な取り組み状況～

エンジンによる無停電化

都道府県庁
市区町村役場等

(エンジン)

バッテリー24時間化

都道府県庁
市区町村役場等

(バッテリー収容箱)

(バッテリー)

出典:NTTドコモの災害対策～主な取り組み状況～

06

比較

災害時の通信手段に必要なポイントごとに比較

項目	衛星電話	MCA無線	IP無線	
通信エリアの広さ	○	○	○	通信機器によって通信エリアが違うため、機器の利用が想定されるエリアを見直し、最適な危機を選びましょう。
屋内通話	△	△	◎	衛星電話などの機器は屋内での通話を苦手としているものが多く、屋外に出るから通話を行わなければなりません。その点IP無線は屋内でも問題なく通話ができるため、災害時でも有効活用できるでしょう。
グループ通話	×	○	◎	衛星電話は基本的に1対1での通話を行います。無線機は1対多数での通話を行うことができる点が大きなメリットになりますのでグループ通話を利用したい方は無線機を選びましょう。
コスト	△	○	◎	大規模な災害はいつくるかわからないため、常に機器を使える状態に保つ必要があります。
バッテリー容量	○	○	○	機器のバッテリー容量、バッテリー交換の可否を確認しておきましょう。またバッテリーは消耗品なのでアフターサポートが充実している機器を選ぶと安心です。
耐久性	○	○	○	災害時は野外での機器利用が増えます。野外では機器の落下に対する耐久性、雨に対する防水性能、防塵性能などが必要になります。一度導入すれば少なくとも数年使う機器ですので、耐久性のチェックは欠かせません。
障害発生時の復旧能力	△	○	◎	どんな状況でも必ず使える機器はありません。どの機器でも地上にインフラの一部があるため、外的要因による障害が発生する可能性があります。インフラ部分に何らかの障害が発生した際に、いかに素早く復旧できるのかを確認しておきましょう。
テキストメッセージ	△	△	○	音声通話に加えてテキストメッセージを送ることが出来れば、情報の優先順位を考えて情報発信が出来ます。
写真/動画の送受信	△	○	○	災害時は音声通話よりも実際に現場の状況を視覚的に伝えたほうが早いケースがあります。そんな時は画像や動画の送受信ができると便利です。
動態管理	○	○	○	災害時は様々な情報が飛び交います。位置情報をリアルタイムで把握できる動態管理システムがついた機器を利用すれば、更にコミュニケーションが円滑に進むでしょう。

07 導入事例

人吉下球磨地区消防本部消防組合

災害時に必要なネットワークの本質をついた 無線ネットワークの構築を実現

大規模災害時には消防本部、周辺市町村の消防団、自治体の担当課と素早く連絡を取り合わなければいけません。平時通信が途絶えた場合の対策として防災無線電話や防災用IP電話を備えています。移動が困難であったり1対1の通話しかできなかったりと問題が多数ありました。モバイルクリエイートのiMESHは通信エリアが広大なため山間部などでも問題なく通話を行うことができることに加え、1対nの通話やグループ通話が可能です。iMESHは災害時の復旧作業における作業効率を飛躍的に向上させてくれました。



動態管理システム「モバロケ」を利用できるiMESHはブラウザがあればリアルタイムで無線機の位置を把握することができるため隊員、団員、職員を管理することが出来ます。また、無線による音声通話だけでは現場の状況を正確に伝えることができない場合にも、画像送信機能や画像プロット機能を利用することで正確な情報共有を行うことができるようになりました。

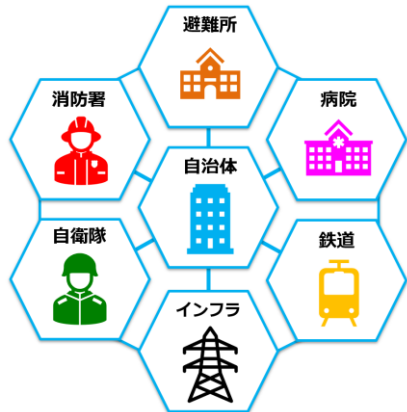
導入事例

仙台市役所

電波の不感地帯、回線の輻輳リスク、障害発生時の復旧速度及び維持管理の増加等、様々な課題を抱えていました

業務用IP無線システムiMESH導入前、仙台市では災害時の情報連絡手段として、防災行政用無線仙台市デジタル移動系通信システムを採用していました。大規模災害時は災害対策本部、区災害対策本部、指定避難所、災害拠点病院、鉄道、通信事業者、陸上自衛隊、電気・ガス・水道事業者、消防署など組織をまたいだ迅速な情報連絡が必要となります。

業務用IP無線システムiMESHはパケット通信網を利用したシステムとなっており、広範囲にわたる様々な組織とも一斉に情報連絡を行うことができます。



また、自由なグループ分けが可能で実際の運用を想定したグループをあらかじめ設定しておくことで、通話の利便性はさらに向上します。大規模なネットワークを構築する場合でも、iMESHは約50,000通りの通話方式を設定することができ、運用に合ったグループ分けを行うことが可能であることも導入のきっかけの一つです。仙台市では約800台のIP無線機を配備し、情報連絡ネットワークを構築することとなりました。