

**災害時における  
衛星インターネットの利活用に関する調査検討  
報 告 書**

平成23年3月

災害時における衛星インターネットの利活用に関する調査検討会

# はじめに

四国では近い将来南海地震の発生が危惧され、この地震の発生により、広範囲に渡る強い揺れ、津波等が起き、通信機能が停止するなど甚大な被害が想定されています。

一方、地震のみならず、ここ数年における自然災害の傾向を見ると、台風の肥大化、低気圧前線を伴う集中豪雨や「ゲリラ豪雨」と称される極端な雨量に伴う災害、さらには、これまでさほど耳にしなかった竜巻など、異常気象とも言える現象による被害が毎年発生しています。

しかも、その規模は年々拡大、集中化し、地域住民は自然災害に隣り合わせという状況にあり、住民の安全・安心の確保のためには、日頃からの備えに加えて、災害時の情報収集・連絡手段の確保が重要なファクターと言えます。

すでに政府（内閣府）は、政府と都道府県とのTV会議システム（国交省光ファイバー網、内閣府契約のネット回線網接続、TV会議中継装置）を22年度中に整備し、都道府県を経由し被災自治体の災害情報システムと接続、各地の情報を共有するなど、府県レベルでの情報システムが構築されつつあります。

一方、末端の災害現場では、災害の発生状況により、建物倒壊、水没、電源断による通信設備の被害（障害）を伴う事例も多く発生しており、その被災状況や救助要請の有無、さらには避難所物資状況などの情報把握のための通信手段の確保は、迅速かつ様々な手段、臨機な対応が求められます。

本調査検討会では、災害時の通信手段の一つとして期待されている「衛星インターネット」に着目し、地域住民の安全・安心の向上のため、特に孤立した地区等からの救援要請等の情報収集など、災害時における衛星インターネットの利活用方策に関する調査検討を行いました。

具体的には、主な衛星インターネットサービスの現状調査、災害時の時系列ごとの情報伝達と通信手段の整理、これを踏まえた衛星インターネットの利活用分野、そして課題と対策を整理しました。

衛星インターネットは、末端の災害現場との情報のやりとり、特に避難所、復旧現場等との連絡、情報把握、さらには関係機関との情報共有のツールとして、地上を介さない通信ルートを活かした有効かつ重要なインフラです。

しかしながら、その導入経費は地方自治体の財政状況から、いわゆる、いざ！という時の「災害時の備え」的手立てのみでは厳しい状況は否めません。そこで、日頃から衛星インターネットの利活用による地域への貢献策の検討、すなわち、地域住民自ら衛星インターネットに触れ、身近に捉えてもらうことにより、災害時には迅速かつ確実に、そして効果的な利用を目指すことを提案しています。

大規模な地震発生はもちろん、毎年あらたな規模で発生している豪雨災害等への「備え」として、

特に自治体において衛星インターネットを導入するにあたり検討の参考となることを願うものです。

最後に、本調査検討会にご参加の各委員の皆様をはじめ、ご支援ご協力いただいた関係者のみなさまに対し、心からお礼申し上げます。



災害時における衛星インターネットの利活用に関する調査検討会

座長 岡村 眞

(高知大学 理学部応用理学科災害科学講座 教授)

# 目次

## 第1章 災害時におけるインターネット利用の概観

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1.1 災害時における情報収集手段 .....            | 1 |
| 1.2 災害時におけるインターネット利用 .....         | 2 |
| 1.3 災害時における衛星インターネットの利活用 .....     | 3 |
| 1.4 衛星インターネットと防災関係通信システムとの連携 ..... | 4 |

## 第2章 衛星インターネットサービスの現状

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 2.1 サービスの概観 .....           | 5  |
| 2.2 各事業者のサービス概要 .....       | 7  |
| コラム「衛星インターネットの導入事例紹介」 ..... | 12 |

## 第3章 災害時における情報伝達と通信手段

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 3.1 発災直後（発災後3日間程度） .....        | 17 |
| 3.2 応急時（発災後4日目～1週間程度） .....     | 23 |
| 3.3 復旧時（発災後1週間目～1、2ヶ月間程度） ..... | 25 |

## 第4章 災害時における衛星インターネットの利活用

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 4.1 災害時の衛星インターネット利用の特徴 ..... | 27 |
| 4.2 情報の収集 .....              | 29 |
| 4.3 住民等への情報提供 .....          | 30 |
| 4.4 関係機関等への情報伝達・連絡 .....     | 31 |
| 4.5 情報の公表 .....              | 32 |

## 第5章 衛星インターネットの導入に向けて

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 5.1 設備面の課題と対策 .....                | 33 |
| 5.2 運用・利活用面の課題と対策 .....            | 35 |
| 5.3 費用面の課題と対策 .....                | 36 |
| 5.4 衛星インターネットの特徴と対策 .....          | 37 |
| 5.5 衛星インターネットの導入ポイント .....         | 38 |
| コラム「自治体における防災通信インフラの現状と導入事例」 ..... | 40 |

|            |    |
|------------|----|
| おわりに ..... | 42 |
|------------|----|

## 第1章 災害時におけるインターネット利用の概観

我が国は地震多発国であり、地震調査研究推進本部資料（基準日平成23年1月1日）によれば、今後30年間に発生する確率は、宮城県沖地震は99%、南海地震は60%程度、東南海地震は70%程度と言われている。さらに東南海・南海地震、東海・東南海・南海の連動地震も危惧されており、地震に対する備えが重要となっている。

これらの地震に対する備えである住民、自治体及び関係機関の「防災」に加え、災害時の情報をどう集め、伝えるかが、人命を助け守る上で重要なファクターである。

特に衛星を利用した電話やインターネットは、災害時に孤立する可能性のある周辺集落、離島などに導入し、当該地域の住民との通信手段に有効である。

本章においては、災害時における情報収集の手段を概観し、衛星インターネット利用のイメージを中心に取りまとめる。

### 1.1 災害時における情報収集手段

平常時における情報収集には、テレビ、ラジオ、新聞、固定電話、携帯電話、FAX、インターネット、メールなどが主に使用されている。

一方、災害時には、これらのメディアの他、防災行政無線、消防救急無線、災害用伝言サービスなどがある。

しかし、平常時に主に使用している固定電話・携帯電話は、災害時には、倒壊、土砂崩れなどによるケーブル、光ファイバーなどの回線断や、通信の輻輳による一時的かつ断続的に繋がりにくい状態になる恐れがある。

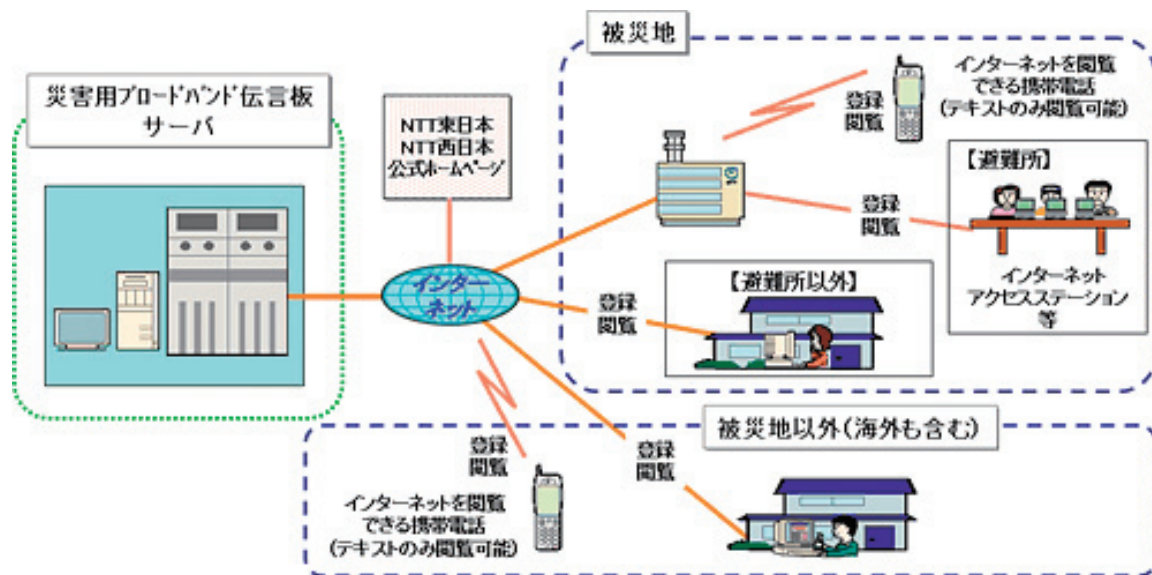
このことから、地上系の通信回線に加えて衛星系の無線回線を確保するなど、通信システムの2重、3重化が、災害時においても確実な通信を確保するために重要である。

一方、インターネットに目を向ければ、一般のホームページ閲覧などの場合は、通信の輻輳により伝送速度が遅くなっても接続状態を保てる特性がある。しかし、インターネット回線を利用するIP電話は、通信の輻輳などにより一定の伝送速度が確保できない場合（一定の帯域を保てない）通信断という現象や、停電になると使用できなくなる場合がある。

次に、携帯電話は、個人ユーザーを基本に、災害時における情報収集・連絡用サービスとして、通信事業者による一斉文字情報通知サービス（CBS）、音声を録音する災害伝言ダイヤル171、ウェブサイト利用の災害伝言ホームページ「Web171」（図表1.1）などがある。過去の地震災害時などの事例から、通話はできなかったがメールは利用できたケースがあり、安否情報確認システムは携帯メールによるものも多い。

図表 1.1 NTT西日本の「Web171」

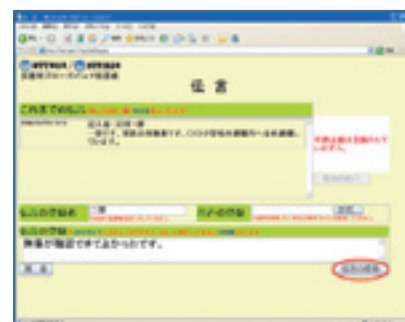
提供システムイメージ



トップ画面



伝言登録画面



伝言閲覧返信画面

## 1.2 災害時におけるインターネット利用

災害時におけるインターネットの利用イメージは、ホームページやメールによる情報交換などがある。新潟県中越沖地震においても、地域住民が閲覧したホームページの7割は自治体であり、中でも災害情報ホームページが有効との意識は9割を超えている。

一方、ホームページを利用した情報交換は、防災用掲示板が代表的であるが、最近では、ツイッター・ブログ形式などによる書き込み、動画のアップなどの活用も試行され、「虚報」警戒や特定の話題に絞ることによる通信の輻輳などについて検証・検討が進んでいる。

防災関係ホームページの例として高知県の防災情報ホームページを図表1.2に示す。



図表 1.2 高知県の防災情報ホームページ

高知県防災情報ホームページ トップ画面



ライフライン情報の画面



「南海地震に備えてGOOD!!」のページ



携帯サイト「防災情報メニュー」案内のページ



## 1.3 災害時における衛星インターネットの利活用

衛星インターネットは、地上系の通信設備である光ファイバー網などを利用せず、衛星を介して通信を行うことから、これら地上系設備の被災状況に左右されず、通信を確保できる。ただし、地上系同様に通信容量が限られていることから、輻輳による繋がりにくい現象も想定され、また周波数帯によっては豪雨による通信遮断の可能性もある。

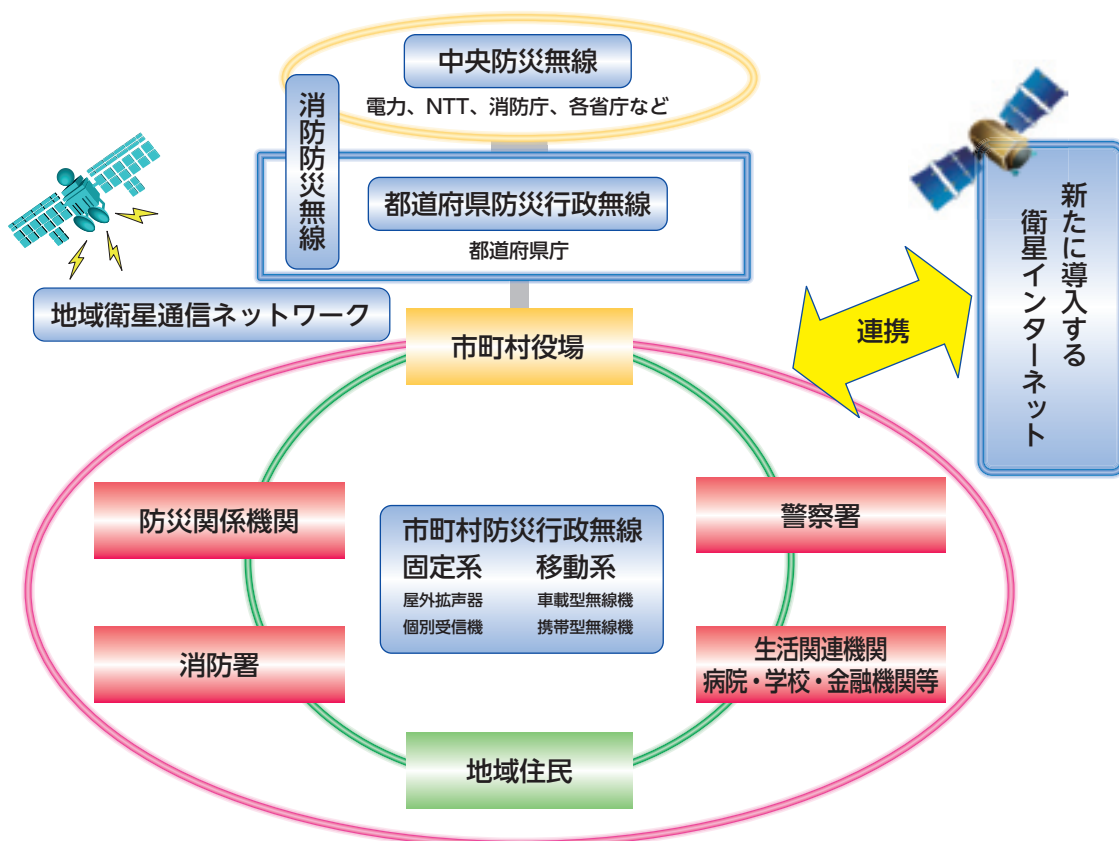
## 1.4 衛星インターネットと防災関係通信システムとの連携

国及び地方自治体では、災害時の情報収集・伝達手段の基幹システムとして「防災無線システム」がある。この構成は、内閣府を中心に中央省庁と指定公共機関（NTT、NHK、電力など）を結ぶ「中央防災無線」、消防庁と全都道府県を結ぶ通信網「消防防災無線」、都道府県と市町村、防災関係機関等を結ぶ「都道府県防災行政無線」、そして、市町村が防災情報の収集と、地域住民に対して直接情報伝達を行うために整備している「市町村防災行政無線」がある（図表1.3参照）。（\*1）

その他、各都道府県などが整備している有線・無線を利用した情報システム、「防災情報ネットワークシステム」、各地方公共団体及び防災関係機関を通信衛星で結ぶ（財）自治体衛星通信機構が管理運営している「地域衛星通信ネットワーク」などがある。

衛星インターネットは、災害時において、これら既設の無線システムや関係機関の情報通信ネットワークシステムなど有線・無線システムと、有機的・機能的に効果が発揮できるよう連携を図る必要がある。

図表1.3 防災行政無線の全体構成と衛星インターネット



\* 1：参考資料：総務省電波利用ホームページ「防災行政無線」

URL: <http://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/system/trunk/disaster/index.htm>



## 第2章 衛星インターネットサービスの現状

本章では、本調査検討会委員である、衛星インターネットサービスを提供している事業者4社の例を参考として、国内サービスの概要、自治体などにおける衛星インターネットサービスの導入事例イメージなどを紹介する。

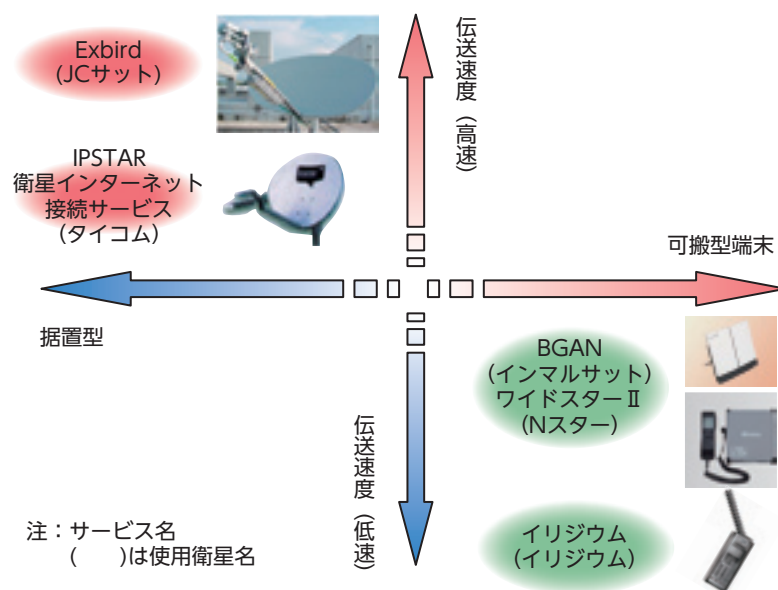
### 2.1 サービスの概観

我が国の衛星通信サービスは、静止衛星と周回衛星の2種類を利用し、広域性、同報性、耐災害性などの長所を活かし、地形上、通信の確保が難しい地域の通信回線確保や非常災害時の通信手段として活用されている。

各事業者のサービスの例を挙げると、まず、音声通話主体として被災状況等情報連絡等に活用する衛星携帯電話サービスがあり、1対Nのグループ通話も可能なサービスや、降雨、降雪の影響を受けない周波数帯（図表2.3参照）を利用しているものがある。

また、衛星インターネットの特徴を活かした自治体向けサービスとして、フェムトセル（\*1）を活用した携帯電話サービスエリアの確保、無線LANによるインターネット利活用サービスなど、住民向けインフラ整備を視野に、平常時に利活用するサービスを展開しているものがある。さらには自治体向けの衛星通信アプリケーションサービスなどを独自に提供している事業者もある。

図表2.1 事業者サービスの端末と伝送速度イメージ



\* 1：携帯電話用の超小型基地局

次に、料金体系は、初期費用として端末料金は30万円台、毎月の料金では個人利用を可能とするよう、4,000円弱（伝送速度（下り）1 Mbps程度）から15,000円（4 Mbps程度）程度の設定となっている。

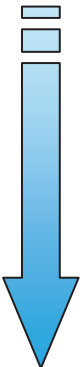
また、音声通話主体（一部データ通信）の場合は、基本使用料（毎月）5,000円程度で通話料金は30秒あたり50円弱である（図表2.2参照）。

図表2.2 各社サービスの伝送速度・費用等比較表

| サービス名（社名）                         | 使用衛星    | 伝送速度（下り）              | 端末価格+初期費用                       | 毎月の料金 |                        | 使用周波数帯   |
|-----------------------------------|---------|-----------------------|---------------------------------|-------|------------------------|----------|
| IPSTAR衛星<br>インターネット接続サービス<br>（I社） | タイコム    | 1/2/3/4Mbps           | 一律300,000円                      | 定額    | 3,500円<br>）<br>15,000円 | Ku,Kaバンド |
| インマルサットBGAN<br>（K社）               | インマルサット | 32～384/<br>64/492kbps | 380,000円～                       | 従量    | 5,000円+α               | Lバンド     |
| イリジウム衛星携帯電話<br>（K社）               | イリジウム   | 2.4kbps               | 248,000円                        | 従量    | 5,000円+α               | Lバンド     |
| ワイドスターIIサービス<br>（N社）              | Nスター    | 8/64/384kbps          | 約350,000円                       | 従量    | 4,900円+α<br>15,000円+α  | Sバンド     |
| ExBirdサービス<br>（S社）                | JCSAT   | 4/8Mbps               | 約1,030,000<br>）<br>1,330,000円程度 | 定額    | 75,000円<br>120,000円    | Kuバンド    |

（注：金額は税抜き価格）

図表2.3 衛星に使用される周波数帯と呼び方

| 周波数表示 | 周波数帯                                                       | 通信容量<br>（＊1）                                                                        | 降雨減衰<br>（＊2）                                                                        | サービス名                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Lバンド  | 1.215～1.71GHz<br>衛星→地上 1.5GHz（インマル）<br>地上→衛星 1.6GHz（インマル）  | 少ない                                                                                 | 少ない                                                                                 | インマルサットBGAN<br>イリジウム衛星携帯電話                                             |
| Sバンド  | 1.71～2.7GHz<br>衛星→地上 2.5GHz<br>地上→衛星 2.6GHz                |  |  | ワイドスターIIサービス<br>（N-STARc/d）                                            |
| Cバンド  | 3.4～7.075GHz<br>衛星→地上 3.4～4.2GHz<br>地上→衛星 5.8～6.7GHz       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                        |
| Xバンド  | 7.075～8.5GHz                                               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                        |
| Kuバンド | 10.6～15.7GHz<br>衛星→地上 12.25～12.75GHz<br>地上→衛星 14.0～14.5GHz |                                                                                     |                                                                                     | IPSTAR衛星インターネット接続サービス<br>（小型地球局⇄衛星（Thaicom-4））<br>ExBirdサービス（JCSAT-2A） |
| Kバンド  | 18～26GHz                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                        |
| Kaバンド | 17.3～31GHz<br>衛星→地上 17.7～21.2GHz<br>地上→衛星 27～31GHz         | 多い                                                                                  | 多い                                                                                  | IPSTAR衛星インターネット接続サービス<br>（ゲートウェイ地球局⇄衛星（Thaicom-4））                     |

（スカパーJSATなどの資料から作成）

- ＊1：通信容量と輻輳（通信の混雑）の関係は、道路幅と車の通行量にたとえられる。輻輳によって衛星電話の場合は繋がりにくいことがあり、衛星インターネットの場合は速度低下を招く。
- ＊2：雨や雨雲による影響で衛星の電波が減衰する現象

## 2.2 各事業者のサービス概要

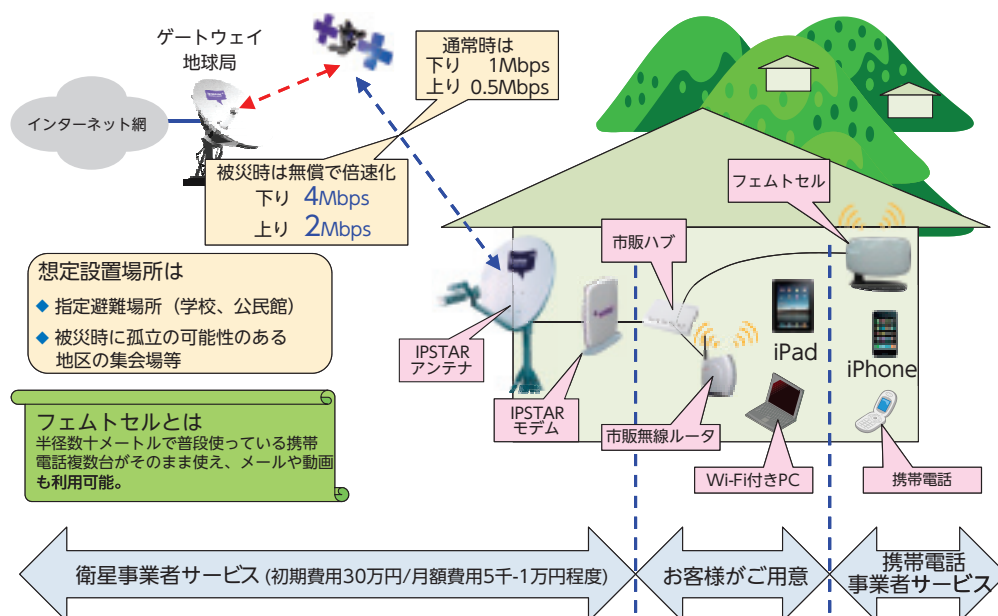
### 2.2.1 タイコム衛星利用サービス提供事業者：I社

I社は、タイに本社がある衛星ブロードバンドサービスを提供するタイコム株式会社の子会社で、静止軌道衛星3機を保有する衛星ブロードバンドサービス提供会社である。現在、14ヶ国(日本、オーストラリア、ニュージーランド、中国、インドなど)、18のゲートウェイで全国的にサービスを提供している。日本においては、平成21年4月1日よりサービスを開始している。

同社の特徴としては、個人でも利用が可能な料金での衛星ブロードバンドサービスであり、下り最大4Mbps、上り最大2Mbpsでの通信を可能とし、衛星ブロードバンド回線自体は地上通信網を経由しないため地震災害時、非常時の通信にも有効などがある。

(埼玉県小鹿野町での導入サービス事例：コラム参照)

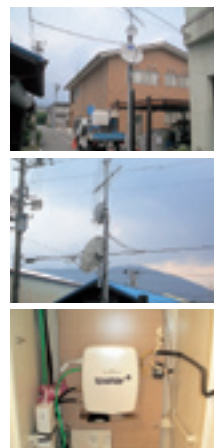
図表 2.4 衛星ブロードバンドサービスイメージ  
衛星ブロードバンド災害対策ソリューション例



中国四川大地震被災時の利用事例



日本の災害対策用設置事例 (S県S市)



I社：IPSTAR

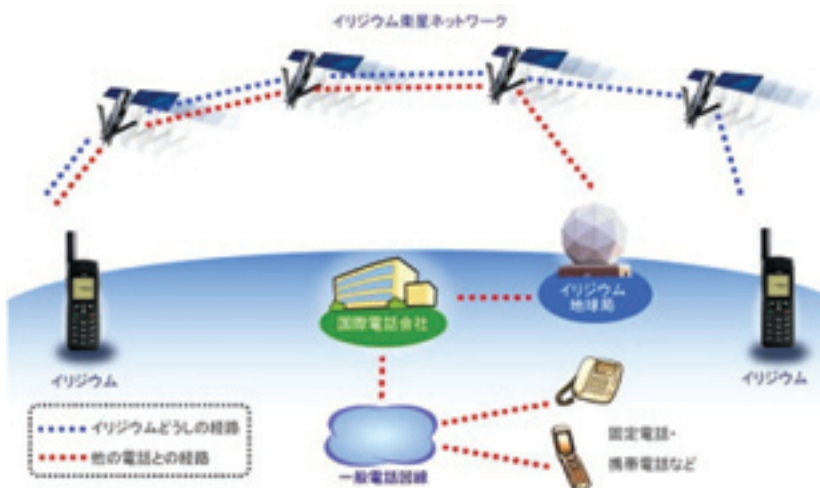
## 2.2.2 インマルサット・イリジウム衛星利用サービス提供事業者：K社

K社は、移動通信事業、固定通信事業などを行う総合電気通信事業者であるが、非常時における衛星通信サービスとして、インマルサット、イリジウム衛星を利用したサービスを提供している。

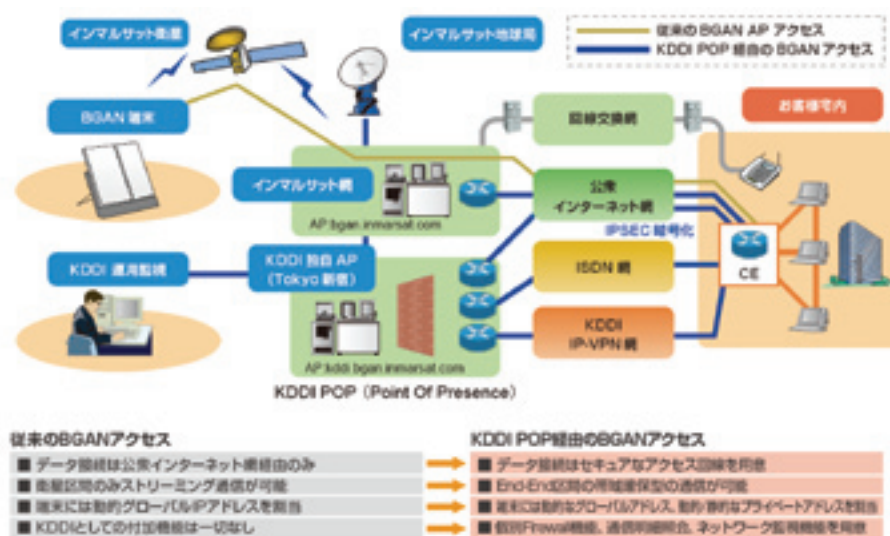
インマルサットサービスは、地上36,000kmの静止衛星を3機利用して全世界で利用可能とし、電話、データ通信などを提供している。特徴としては、最大492kbpsのデータ通信と音声との同時利用を可能とし、衛星の高機能化による地上端末の小型化を実現している。

一方、イリジウムサービスは、地上780kmの周回衛星66機を利用し、ほぼ全世界で利用できる携帯電話サービスである。特徴としては、衛星携帯電話同士の場合、地上系ネットワークを介さず衛星のみを経由することから自然災害などの影響を受けにくく、衛星携帯電話端末としては小型で、アンテナ方向に指向性を要求されないため端末が扱い易い。また、インマルサット、イリジウムとも1.5GHz/1.6GHz帯の電波を利用しており降雨など気象の影響を受けにくい。

図表 2.5 衛星携帯電話サービスイメージ



図表 2.6 衛星ブロードバンドサービスイメージ



K社：KDDI株式会社



### 2.2.3 Nスター衛星利用サービス提供事業者：N社

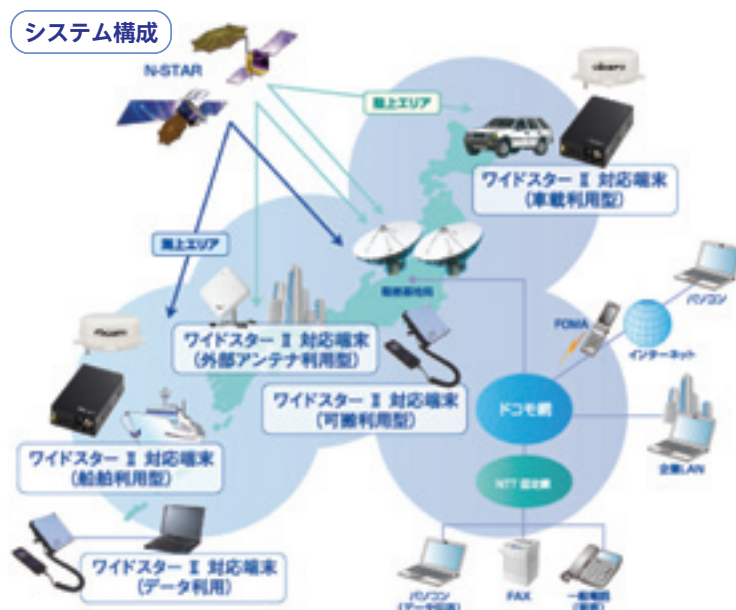
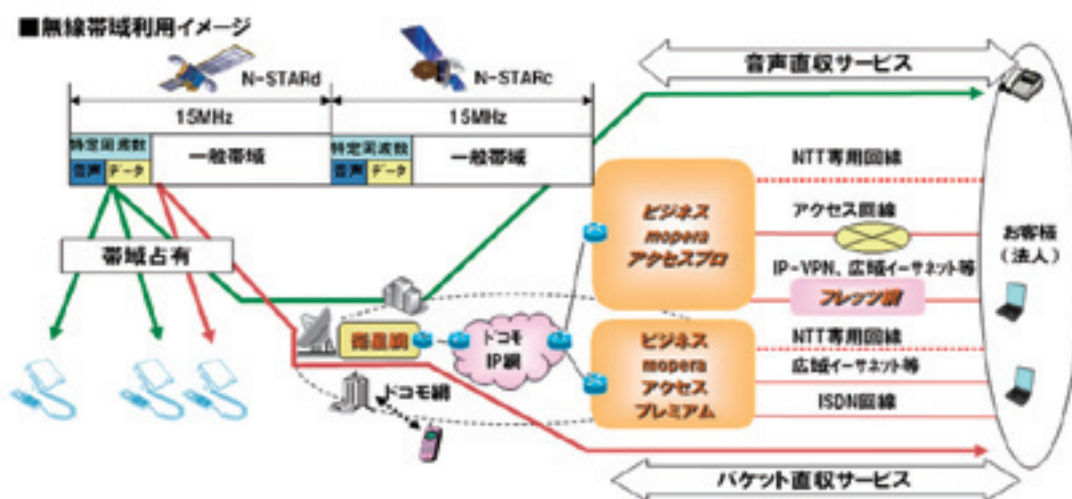
N社は、携帯電話事業を主な業務とする電気通信事業者であるが、静止衛星（N-STAR）による通信サービス「ワイドスターⅡ」も提供している。

「ワイドスターⅡ」は、赤道上空36,000kmに位置する2機の静止衛星（N-STARc/d）を利用した通信サービスであり、ほぼ日本全土と海上の概ね200海里をカバーしている。

特徴としては、降雨、降雪の影響を受けにくい周波数（Sバンド（2.6/2.5GHz））を利用していること、通信ルートの2重化構成により衛星を含む設備の故障に備えていることなどがある。

図表2.7 衛星ブロードバンドサービスイメージ

- 一般サービスとは異なる特定周波数帯域(チャンネル)を利用することで、混雑時の「つながりにくい」が回避可能(帯域占有サービス)
- 当社のネットワーク装置からお客様宅のサーバーまでのアクセスラインに専用線を利用することで(直収サービス)お客様専用のネットワークを実現



(1)日本全土&沿岸約200海里の広いサービスエリア

- ・ 赤道上空36,000 kmに位置する静止衛星によるサービスで、日本全土（一部離島は除く）、海上概ね200海里までをカバー
- ・ 南の空50度（大阪）を見通せる場所ならどこでも通信可能

(2)信頼性の高い通信サービス

- ・ 地上災害の影響を受けにくい静止衛星を利用
- ・ 基地局を地震源となるプレートから外れた場所に2局配置
- ・ 降雨、降雪の影響を受けにくい無線周波数（Sバンド）を利用

(3) FOMAとの連携や、料金・ポイントサービスも充実

(4) G3 F A X通信に対応

N社：株式会社NTTドコモ



## 2.2.4 JCサット衛星利用サービス提供事業者：S社

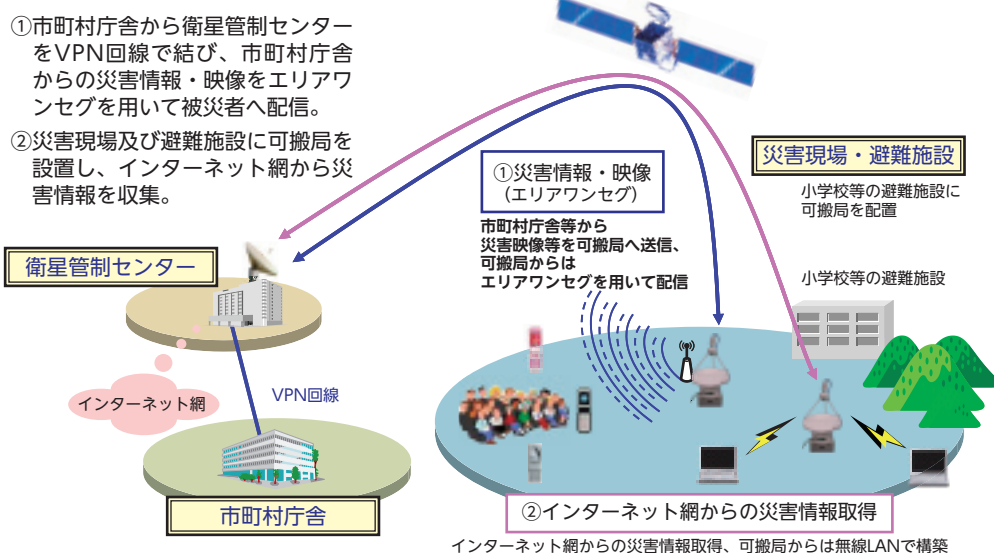
S社は、地上36,000kmの静止軌道に14機の衛星を保有する、有料多チャンネル放送・衛星通信事業者である。

同社が提供する衛星通信のアプリケーションとしては、防災プラットフォームサービスとして「EsBirdサービス」、衛星によるインターネットへの接続サービスとして「ExBirdサービス」などがある。

特徴としては、衛星通信アプリケーションの多様さなどがある。

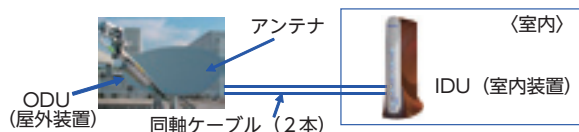
図表 2.8 衛星ブロードバンドサービスイメージ

### 災害時の自治体衛星ネットワーク



### VSAT設備構成 (インターネット接続プラン)

〈固定局〉



| メニュー             | 「Iスタンダード」タイプ                       | 「Iプレミアム」タイプ                                        |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 標準IDU<br>サイズ(cm) | 幅30cm<br>×<br>高さ5cm<br>×<br>奥行28cm | 幅49cm<br>×<br>高さ5cm<br>×<br>奥行36cm<br>(19インチラック1U) |
| IDUインターフェイス      | 10/100 Base - T Ethernet           |                                                    |
| 標準アンテナ径          | 74cm相当 (一部離島等を除く)                  | 74cm 相当 (一部離島等を除く)                                 |
| 標準ODU            | 最大出力2W                             | 最大出力2W                                             |

※設置場所や設置条件等により、アンテナ等のVSAT設備が変更となる場合があります。  
※VSAT設備が標準構成とは異なる場合は、レンタル費用が変わります。

〈可搬局〉



S社：スカパーJSAT

図表 2.9 各事業者のサービス概要

| サービス名<br>(社名)                                              | IPSTAR衛星<br>インターネット<br>接続サービス<br>(I社)                                                                                | B G A N<br>(K社)                                                                                                      | イリジウム<br>(K社)                    | ワイドスターⅡ<br>(N社)                                                                                                                                            | Exbird<br>(S社)                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 使 用 衛 星                                                    | タイコム                                                                                                                 | インマルサット                                                                                                              | イリジウム                            | Nスター                                                                                                                                                       | J Cサット                                                                                                 |
| 運 用 形 態                                                    | 基本は据え置き                                                                                                              | 可搬/<br>自動車搭載/<br>船舶搭載                                                                                                | 可搬(地上系ネット<br>ワークを経由せず衛<br>星のみ経由) | 可搬/<br>自動車搭載/<br>船舶搭載                                                                                                                                      | 固定/可搬<br>(通常のサービスプ<br>ランは固定局とな<br>る。)                                                                  |
| 運 用 中 の 移 動                                                | 不可                                                                                                                   | 一部可能<br>(自動車搭載/<br>船舶搭載)                                                                                             | 可能                               | 一部可能<br>(自動車搭載/<br>船舶搭載)                                                                                                                                   | 不可                                                                                                     |
| 端末の容量(重量)<br>可搬端末を単体運<br>搬できないものは、<br>専用ケース等に収<br>容した場合の諸元 | —                                                                                                                    | 可搬:<br>約2,400cc~6,000cc<br>(約1.5kg~3.2kg、アンテ<br>ナ及び電池を含む)<br>車載:<br>約2,600cc~2,700cc<br>(約2.2kg~2.4kg、外<br>部アンテナを除く) | 約280cc(約260g)                    | 可搬:約1,000cc<br>(約1.3kg・アンテナ<br>及び電池を含む)<br>車船載:約2,000cc<br>(約2.5kg・<br>外部アンテナ及び<br>電源を除く)                                                                  | 可搬:約35kg                                                                                               |
| 連続使用可能時間<br>(内蔵電池を<br>有するもの)                               | ACあるいは<br>DC電源供給<br>(内蔵電池無し)                                                                                         | 連続通信:<br>約1時間~2.5時間<br>待受:約36時間                                                                                      | 連続通話:約4時間<br>待受:約30時間            | 通話:約2.2時間<br>待受:約26時間<br>(音声の場合)                                                                                                                           | AC電源供給<br>(内蔵電池無し)                                                                                     |
| 伝 送 速 度 /<br>サービスの種類等                                      | Home:<br>1Mbps/512kbps<br>Flex:<br>2Mbps/1Mbps<br>Dual:<br>2Mbps/2Mbps<br>Pro:<br>3Mbps/1Mbps<br>Biz:<br>4Mbps/2Mbps | 音声、<br>ISDN(64kbps)<br>パケット/<br>最大492kbps<br>ストリーミング/<br>32~384kbps                                                  | 音声、<br>データ(2.4kbps)、<br>パケット     | 音声(8kbps)/<br>データ<br>(パケット:<br>最大384kbps・<br>64kデータ:<br>64kbps)                                                                                            | インターネット接続<br>プラン<br>(I・プレミア):<br>8Mbps/1.2Mbps<br><br>インターネット接続<br>プラン<br>(I・スタンダード):<br>4Mbps/400kbps |
| 端 末 価 格<br>(通信機能最安価額)                                      | 150,000円(一律)                                                                                                         | 370,000円~<br>(他、車載端末等もあり)                                                                                            | 238,000円                         | 約35万円<br>(買取の場合/外部<br>アンテナ等のオブ<br>ション品を除く)                                                                                                                 | レンタル/<br>11,000~16,000円<br>買取/<br>480,000~680,000円                                                     |
| 初 期 費 用<br>(端末費用を除き<br>設置費用を含む)                            | 150,000円<br>(一律)<br>(基本設置)                                                                                           | 10,000円<br>(契約事務手数料)                                                                                                 | 10,000円<br>(契約事務手数料)             | 3,000円<br>(契約事務手数料)                                                                                                                                        | 50,000円/局<br>(VSAT登録料)<br>約50~60万円程<br>度(工事費用例)                                                        |
| 利 用 料 金<br>(月額基本料金・<br>通話/通信料金等)                           | Home:3,500円<br>Flex:4,500円<br>Dual:10,000円<br>Pro:10,000円<br>Biz:15,000円                                             | 基本料:5,000円~<br>パケット:<br>0.85円/kbyte<br>ストリーミング:<br>380~2,900円/分<br><br>音声:170円/分<br>ISDN 840円/分                      | 基本料:5,000円~<br>通 話:165円/分        | 基本<br>(タイプL:<br>15,000円/月、<br>タイプM:<br>4,900円/月)<br>通話<br>(タイプL:<br>45円/30秒、<br>タイプM:<br>90円/30秒)<br>データ通信<br>(64kデータ:<br>375円/30秒、<br>パケット:<br>0.1円/パケット) | インターネット接続<br>プラン<br>(I・プレミア):<br>120,000円/局<br><br>インターネット接続<br>プラン<br>(I・スタンダード):<br>75,000円/局        |
| 使 用 周 波 数 帯                                                | 12~14/18~30GHz帯<br>(Ku/Kaバンド)                                                                                        | 1.5/1.6GHz帯<br>(Lバンド)                                                                                                | 1.6GHz帯<br>(Lバンド)                | 2.6/2.5GHz帯<br>(Sバンド)                                                                                                                                      | 14GHz帯<br>(Kuバンド)                                                                                      |
| 衛 星 の 位 置                                                  | 東経119.5°                                                                                                             | 東経143.5°                                                                                                             | 周回衛星                             | N-STARc東経136°/<br>N-STARd東経132°                                                                                                                            | 東経154°                                                                                                 |

(注:金額は税抜き価格)

## コラム

# 衛星インターネットの導入事例紹介 ～埼玉県小鹿野町の状況～

埼玉県おがのまち小鹿野町役場総合政策課を訪問し、導入及び利用状況を調査した。  
衛星インターネットの導入事例として、その内容を紹介する。

### 1 埼玉県小鹿野町の概要

平成17年10月の市町村合併により、小鹿野町と両神村が合併した小鹿野町は、埼玉県北西部に位置する人口約14,000人、面積は約170 k m<sup>2</sup>の自治体である。

同町は、町域の東側の一部を除き、大部分の集落が、秩父山地の急峻な谷沿いに点在していて、電話局からの距離が遠いなどの理由によりADSLなどブロードバンドが利用できない世帯があった。

また、農業協同組合（JA）の有線放送電話利用のADSLも有線放送電話の廃止により利用ができなくなるなどの問題があった。このため、同町においては、平成20年度にブロードバンドゼロ地域解消と地域振興のため、タイに本社があるIPSTARを誘致し、同社は地球局を町内に設置し、平成21年4月から運用を開始した。

一方、携帯電話に関しては、エリア整備事業などを利用して、ほぼ全世帯で使えるようになっている。

なお、平成22年秋から小鹿野町の一部でNTTによる光インターネットサービスが開始されたところである。



埼玉県小鹿野町役場



衛星基地局のアンテナ

(以下は、役場職員からの聴取内容と一部資料により補足。)

## 2 衛星インターネットの導入

衛星インターネットの導入のきっかけは、企業誘致のIPSTAR社が、衛星インターネットを利用したブロードバンドゼロ地域の解消のためのサービスを日本国内で開始したこと、及び同社の推奨である。

町では、平成21年6月、役場庁舎に衛星インターネットのアンテナ設備設置を完成し、非常時には地上系故障の際のバックアップネットワーク回線として、平常時には、役場入口周辺において公衆無線LANホットスポットとして利活用し、接続用のパスワードを設定せず無料で誰でも使えるよう開放している。

導入時の費用は、施設整備費が315,000円、運用経費は、月額が4,725円（下り1Mbps／上り512kbps（注：平成21年10月からは、料金据え置きで倍速（下り2Mbps／上り1Mbps）サービスが提供）であり、公衆無線LANルーターは当役場が以前使用していて、不用になっていたものを流用している。

（調査当日iPadによる接続を試みたところ、快適に利用できた。）



役場庁舎の衛星アンテナ



役場のホットスポット



無線ルーター

## 3 災害時における衛星インターネットの利用

導入当初は、災害時には庁内LANと差し替えをすることを考慮していたが、「最近は災害時においてもホットスポットとして利用しても良いのでは」と考えている。

災害時において商用電源が落ちても、無停電電源装置（UPS）の設置があるのでLAN、ホットスポットのみの電源で5時間位は動作可能である。衛星インターネットシステムは、町からの情報発信回線のバックアップと考えている。

#### 4 降雨時の通信

もともと小鹿野町は雨が少ない地域であり、衛星は豪雨が降ると通信ができなくなる可能性があるが、承知の上で導入をしている。

降雨時に確認をしたところ、BS放送が視聴できなくなる程度の豪雨が降った場合、衛星インターネットも使用できなくなる模様である。

#### 5 保守、故障時の対応

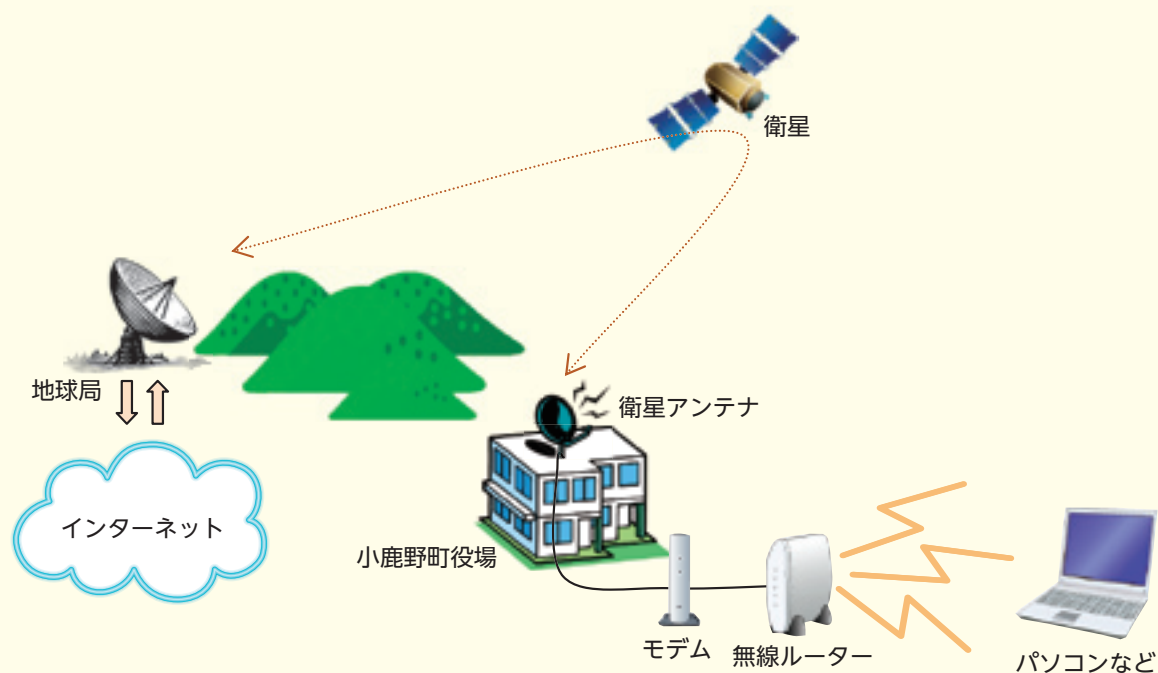
衛星のアンテナ・モデムは買い取っている。障害発生時には関係機関が対処するよう契約している。

また、ホットスポットの動作状況を日常点検し、確認している。

#### 6 今後の対策方針

役場としては災害に備えて複数の通信ルートを確認することが必要と考えている。

また、住民からの情報収集に関しては携帯電話のメールを使うこと、観光客に対しても携帯にメッセージなどを出せたらと考えている。



(現地調査：平成22年10月7日 事務局：宮内、竹本)



### 第3章 災害時における情報伝達と通信手段

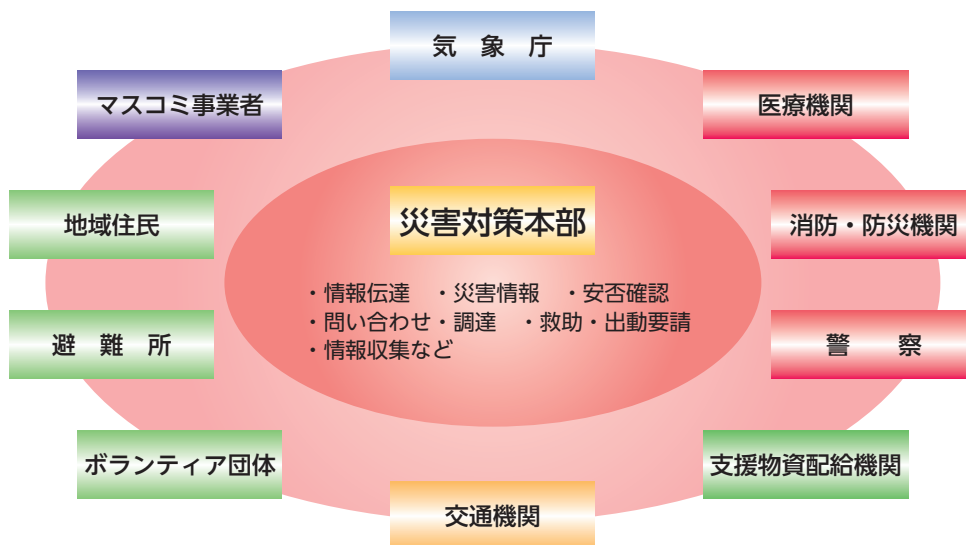
本章では、災害発生時の情報ニーズが、災害発生から時間の経過とともに変化することから、特に地震災害を想定して、発災直後（発災後3日間程度）、応急時（発災後4日目～1週間程度）、復旧時（発災後1週間目～1.2ヶ月間程度）の3つの時期に大別し、災害時における衛星インターネットの利活用を時系列的に取りまとめる。

時系列ごとの内容は、衛星インターネット以外の場合と概略的に共通する部分が多いが、本章においては衛星インターネットの利活用イメージが具体的に把握できるよう整理した。

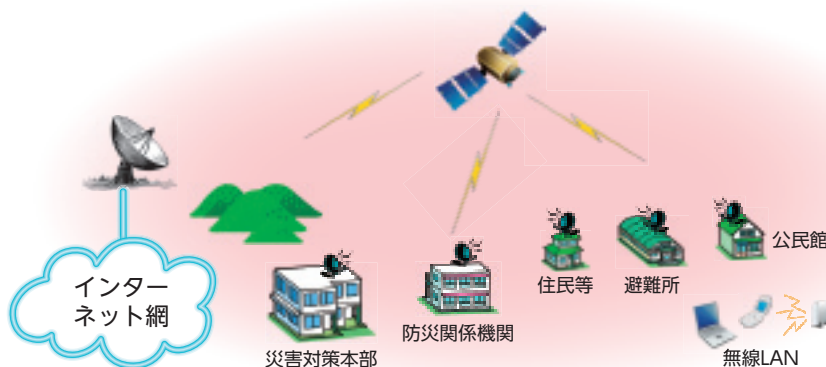
また、時系列ごとの期間、情報伝達は、災害の規模により大きく違うことから、ここでは例示として整理をした。

なお、利活用のポイント、期待される効果・特徴等については、第4章に記述する。

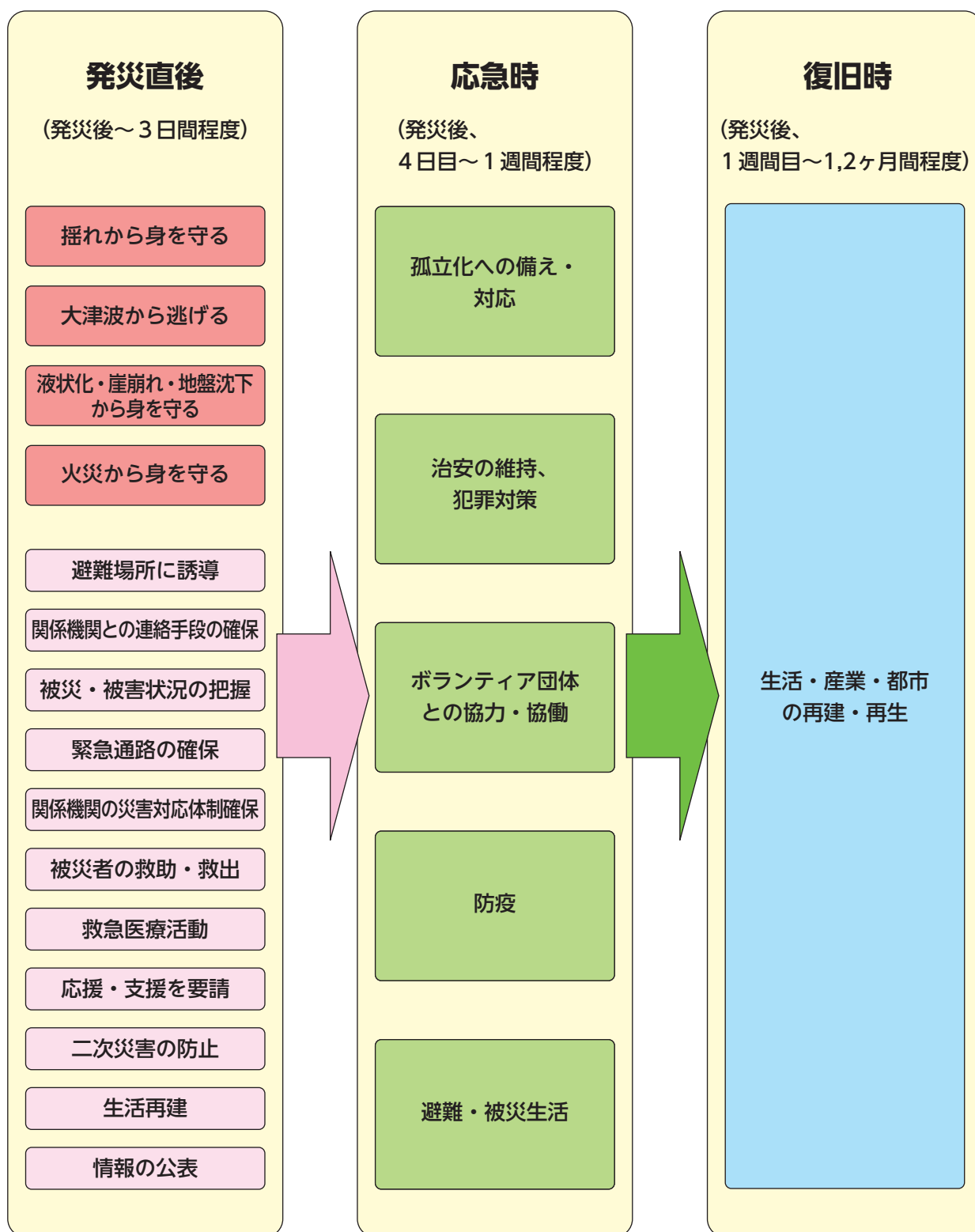
図表3.1 災害対策本部を中心とした主要防災関係機関と情報



図表3.2 衛星インターネットの利活用イメージ



本章での取りまとめイメージは、次のとおり。



注；被災移行の時期、災害対策及び情報の伝達については高知県南海地震による災害に強い地域社会づくり条例の検討事項を参考とした。

### 3.1 発災直後（発災後3日間程度）

発災直後は、状況がつかめない「情報空白期」、情報が徐々に収集される「情報混乱期」を経て被災状況が判明してくる。特に、建物の倒壊による生き埋め等被災者の救助は、発災後72時間までと言われ、この期間は緊急かつ重要な時期である。

発災直後の緊急を要する情報伝達では、まず住民の身近な情報収集手段であるテレビ・ラジオ放送、インターネット、そして自治体の防災行政無線の利用が考えられる。

また、救命・救助などの緊急を要する連絡は、電話などの音声通話が簡単かつ迅速に伝えられることから、自治体などでは、地上系の電話回線の代替手段として衛星携帯電話を導入している。

一方、ライフラインの状況、被災情報、気象情報などのデータを含めた情報などは、状況に応じて、いつでも収集、提供可能な衛星インターネットの利活用が有効である。

以下、住民が自ら行う災害対策を例に挙げ、その際の情報の伝達、住民に対する情報提供について衛星インターネットの利活用分野をまとめる。

図表3.3 発災直後の住民が自ら行う災害対策における情報伝達の主な流れのイメージ



#### 3.1.1 揺れから身を守る

揺れから身を守るためには、家具を固定するなど地震災害に備えた防災が重要であるが、いざ地震が発生した場合の情報の収集伝達には、テレビ・ラジオの放送、テレビ・ラジオと専用受信端末による緊急地震速報、さらに余震情報等にもこれらを活用する。この時期における衛星インターネットの利活用分野の想定は次のとおりである。

##### 【緊急地震速報】

- 気象庁からの緊急地震速報後の補完的利用

##### 【余震情報】

- 市町村災害対策本部から、住民・関係機関等へ情報伝達手段として利用
- 余震に対応した自主避難や避難指示等の情報周知・広報手段として利用

### 3.1.2 大津波から逃げる

大津波から逃げるための情報の伝達は、自主避難、避難指示、津波警報・注意報及びその解除などの情報を、津波浸水の恐れのある地区の住民などに対し、緊急避難場所へ避難するための情報を提供する。この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

- 市町村災害対策本部から、住民・関係機関等への情報伝達手段として利用
- 地震直後の津波対応は困難であるが、その後の余震の津波に対応する自主避難や警報、解除情報などの周知・広報手段として利用

### 3.1.3 液状化・崖崩れ・地盤沈下から身を守る

液状化・崖崩れ・地盤沈下から身を守るための情報の伝達は、住民や観光客等に危険地区の自主避難、避難指示など避難場所に避難するための情報を提供する。この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野としては、次のとおりである。

- 市町村災害対策本部から、住民・関係機関等へ情報伝達手段として利用
- 最初の地震による災害対応は困難であるが、自主避難やその後の余震による被害に備えた情報周知・広報として利用

### 3.1.4 火災から身を守る

火災から身を守るため情報の伝達は、火災発生予防や初期消火の呼掛け、火災場所、延焼状況、避難指示・避難場所などを住民等へ情報提供する。この場合の想定される衛星インターネットの利活用分野としては、次のとおりである。

- 市町村災害対策本部から、住民・関係機関等へ情報伝達手段として利用
- 最初の地震による火災発生防止の対応は困難であるが、延焼による避難指示や延焼防止、その後の余震による火災の発生防止などの情報周知・広報として利用

次に、自治体から住民に対しての災害対策を例に挙げ、その場合の情報の伝達、衛星インターネットの利活用分野をまとめる。

図表 3. 4 発災直後の自治体が住民に対しての災害対策における情報伝達の主な流れのイメージ



### 3. 1. 5 避難場所に誘導

避難場所に誘導するための情報の伝達は、住民、観光客などへ避難場所・通路の誘導のための情報提供となり、この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野は次のとおりである。

- 市町村災害対策本部から、住民・関係機関等へ情報伝達手段として利用
- 地図や画像による情報伝送も可能であり、情報等の整理、複製・加工が容易

### 3. 1. 6 関係機関との連絡手段の確保

関係機関との連絡手段の確保のための情報の伝達は、救助活動や応急活動を行うための関係機関の緊急連絡網などの確認や、必要に応じて通信機器など物資の貸与等を行うための情報収集・連絡等である。この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野は次のとおりである。

- 市町村災害対策本部と、救助活動や応急活動を行う関係機関との連絡手段として利用
- 伝達連絡網を確定、通信機器の貸借等の伝達の資料など情報等の整理、複製・加工が容易



### 3.1.7 被災・被害状況の把握

被災・被害情報の把握のための情報の伝達は、被災者、被害状況などの情報収集、地震、津波、液状化・崖崩れ・地盤沈下、火災などの応急活動を行うための情報収集であり、この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

- 住民や関係機関から、市町村災害対策本部への被災者、行方不明者、被害状況などの情報伝達手段として利用
- 画像等の情報伝達も可能であり、情報等の整理、複製・加工が容易

### 3.1.8 緊急通路の確保

緊急通路の確保のための情報の伝達は、緊急用車両等の移動や避難通路の確保のため、利用可能な道路状況の情報収集、交通規制やそのう回路などの住民への情報提供である。この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

#### 【緊急通路、道路情報】

- 住民や関係機関から、市町村災害対策本部への情報伝達手段として利用
- 画像等の情報伝達も可能であり、情報等の整理、複製・加工が容易

#### 【交通規制やう回路等情報】

- 市町村災害対策本部から、住民・関係機関等へ情報伝達手段として利用
- 地図情報等の情報伝達も可能であり、情報等の整理、複製・加工が容易

### 3.1.9 関係機関の災害対応体制確保

関係機関の災害対応体制確保のための情報の伝達は、救助活動や応急活動を行うための災害対応体制が可能かなど、災害関係機関の体制を把握するとともに、必要に応じて要員や機材等の調整を行うための情報収集・連絡、そして救助活動や応急活動が対応可能な関係機関を住民へ情報提供する。この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

- 災害対応体制が可能かなど市町村災害対策本部と救急・応急関係機関との連絡手段として利用
- 市町村災害対策本部から住民・関係機関へ対応可能な救急・応急機関の情報伝達手段として利用
- 地図情報や関係機関の体制を確保するための指示や状況についての情報等の整理、複製・加工が容易

### 3.1.10 被災者の救助・救出

被災者の救助・救出のための情報の伝達は、救助・救出を行う関係機関（応援部隊・ボランティアを含む）への被災者、被害状況などの情報提供と救助活動指示等の情報連絡、救急要請など緊急要請の迅速な把握と救助活動の迅速な手配の情報収集となる。この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野としては、次のとおりである。

#### 【被災者の救助・救出機関との情報連絡】

- 市町村災害策本部と救助・救出機関（応援部隊等を含む）との連絡手段として利用
- 画像や地図などの情報や、救助・救出に関するより確実性が求められる情報の伝達手段として利用。情報等の整理、複製・加工が容易

#### 【被災地における救助・救出を要する状況の情報収集】

- 住民や関係機関から、市町村災害対策本部への情報伝達手段として利用
- 画像等の情報伝達も可能であり、救助・救出のための緊急機材手配や応急措置の対応など負傷者等の状況把握にも有効

### 3.1.11 救急医療活動

救急医療活動のための情報の伝達は、医療活動を行う医療機関等への被災者、被害状況などの情報提供と必要な医療品や機材の運送などに関する情報連絡であり、想定される衛星インターネットの利活用分野としては、次のとおりである。

- 市町村災害対策本部と医療機関（応援部隊・ボランティア等を含む）との連絡手段として利用
- 画像等の情報や、確実性が求められる情報の伝達手段として利用。情報等の整理、複製・加工が容易

### 3.1.12 応援・支援を要請

応援や支援を要請するための情報の伝達は、県や近隣市町村への応援要請のための情報連絡となり、想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

- 市町村災害対策本部から応援・支援機関への応援・支援の情報伝達手段に利用
- 応援依頼先への資料等の画像・地図等の情報伝送も可能であり、情報等の整理、複製・加工が容易

### 3.1.13 二次災害の防止

二次災害の防止のための情報の伝達は、危険と思われる場所や地区、立入禁止の建物や地区を判定し、その復興計画等を住民等へ情報提供する。この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

- 市町村災害対策本部から応急危険度判定やその復興計画を立てるための情報伝達手段として利用
- 市町村災害対策本部から、住民・関係機関等へ情報伝達手段として利用
- 地図や画像による情報伝達も可能であり、情報等の整理、複製・加工が容易

### 3.1.14 生活再建

生活再建のための情報の伝達は、電気・水道・ガス・通信・放送などのライフラインの被害状況、使用可能地域等の情報収集、ライフラインの状況や復興計画を住民等へ情報提供する。この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

- 住民や関係機関から市町村災害対策本部へ、被害状況などの情報伝達手段として利用
- 市町村災害対策本部から住民・関係機関等へ、復旧状況などの情報伝達手段として利用
- 画像等の情報伝送、地図情報等による情報伝達も可能であり情報等の整理、複製・加工が容易

### 3.1.15 情報の公表

情報の公表のための情報の伝達は、災害や応急活動（救護者・避難者）などの状況を把握するための伝達であり、その際に想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

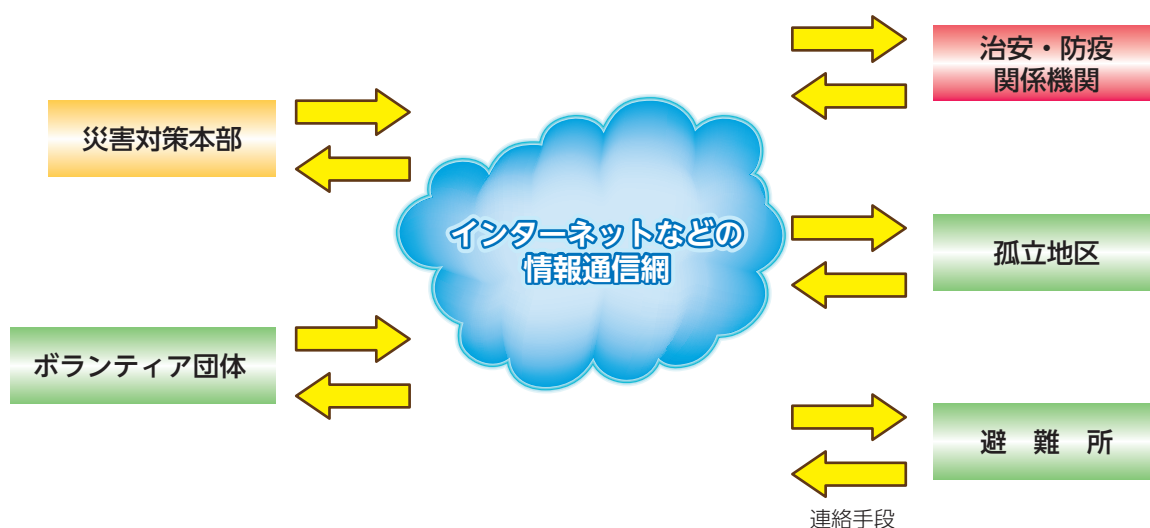
- 市町村対策本部から各種情報の公表手段として利用
- 画像、地図等の情報伝達が可能であり、情報等の整理、複製・加工が容易

## 3.2 応急時（発災後4日目～1週間程度）

このころの時期になると、ライフラインも一部回復し、情報も徐々に収集・分析が進み、孤立地区などの状況も判明してくると想定される。また避難所の収容者もほぼ固定化され全国からのボランティアの参集が本格化し、避難所は食料・給水や援助物資の配給の拠点としての役割を果たすようになってくる。

このような想定状況で衛星インターネット利活用の分野をまとめる。

図表3.5 応急時における情報伝達の主な流れのイメージ



### 3.2.1 孤立化への備え・対応

孤立化への備え・対応のための情報伝達は、地上系通信や道路が途絶した孤立地区となった場合の情報連絡が主となる。この場合に想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

- 市町村災害対策本部と孤立地区との情報伝達手段として利用

### 3.2.2 治安の維持、犯罪対策

治安の維持、犯罪対策のための情報の伝達は、被災地での治安維持、犯罪防止のための関係機関との情報連絡であり、想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

- 市町村災害対策本部と関係機関との情報伝達手段として利用

### 3.2.3 ボランティア団体との協力・協働

ボランティア団体との協力・協働のための情報の伝達は、ボランティアに協力・協働いただくための、受け入れ体制、業務内容などの必要な情報連絡のための情報提供となり、その際想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

●市町村災害対策本部とボランティア団体との情報伝達手段として利用

### 3.2.4 防疫

防疫のための情報の伝達は、防疫のための医療等関係機関との情報連絡のための情報提供となり、想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

●市町村災害対策本部と防疫関係機関との情報伝達手段として利用

### 3.2.5 避難・被災生活

避難・被災生活のための情報の伝達は、避難所の設営・運営に必要な物資、資機材、避難者の生活支援、帰宅困難者対策などについて避難所との情報連絡である。その際想定される衛星インターネットの利活用分野としては、次のとおりである。

●市町村災害対策本部と避難所との情報伝達手段として利用





### 3.3 復旧時（発災後1週間目～1,2ヶ月間程度）

このころの時期になると、生活・産業・都市の再建・再生が中心となり、そのための情報収集・提供が中心となると想定される。

このような想定で衛星インターネット利活用の分野をまとめる。

図表3.6 復旧期における情報伝達の主な流れのイメージ



#### 3.3.1 生活・産業・都市の再建・再生

生活・産業・都市の再建・再生のための情報の伝達は、再建・再生に必要な支援策の情報収集、生活再建、産業再生、都市再生（復興）に必要な物資・資機材、支援策などの情報収集、再建・再生する支援策や復興計画のための関係機関との情報連絡、生活再生支援策の情報提供、国、県、市町村が行う支援策の紹介や、ボランティア活動、復興計画などの情報提供となる。

この時期に想定される衛星インターネットの利活用分野は、次のとおりである。

##### 【支援策等の情報収集】

- 住民・関係機関から、市町村災害対策本部への情報伝達手段として利用

##### 【関係機関との情報連絡】

- 市町村災害対策本部と関係機関との情報伝達手段として利用

##### 【再生支援策】

- 市町村災害対策本部から、住民・関係機関への情報伝達手段として利用



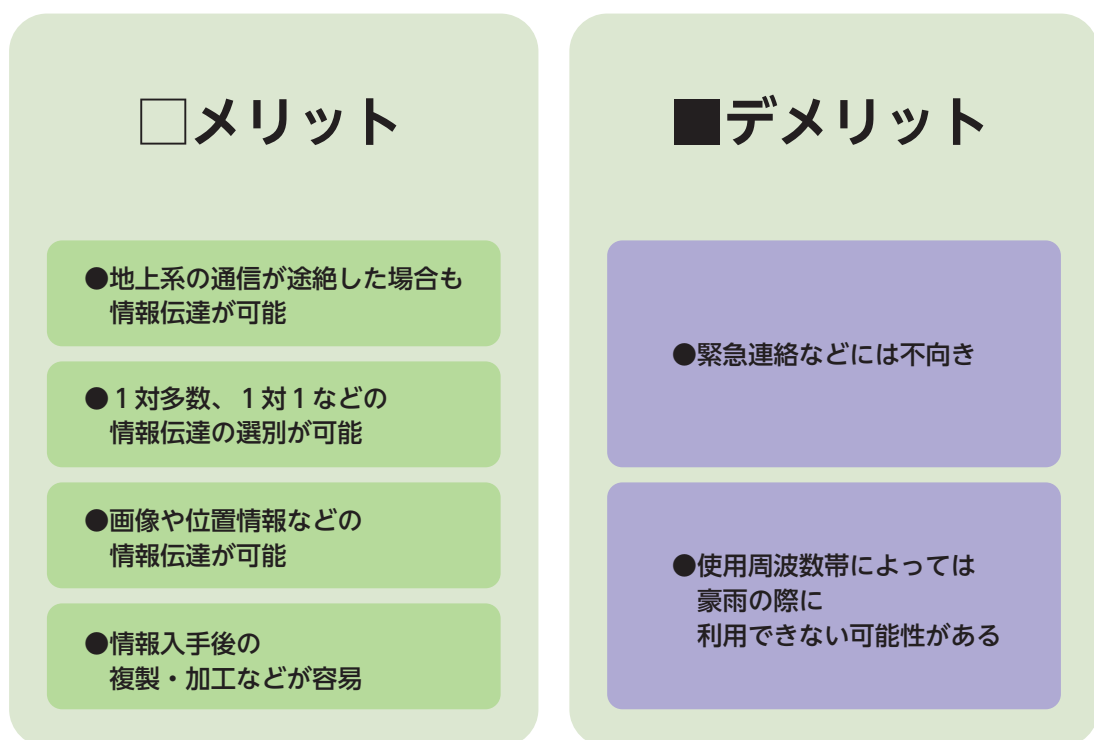
## 第4章 災害時における衛星インターネットの利活用

本章では、災害時の衛星インターネット利用の特徴、情報の収集、情報提供・公開、情報伝達・連絡、公表に分類し、それぞれにおいて期待される効果、利活用のポイントを整理する。

### 4.1 災害時の衛星インターネット利用の特徴

衛星インターネットの特徴は、主に次の図表のとおりである。

図表 4.1 衛星インターネットの利活用イメージ



## □メリット

---

### ●地上系の通信が途絶した場合も情報伝達が可能

衛星インターネットは、衛星を利用して通信を行い、地上系の通信設備である光ファイバーなどを直接通信に利用していないことから、衛星用地球局などが被災しなければ通信の確保が可能である。

### ●1対多数、1対1などの情報伝達の選別が可能

いざという場合、つながれば電話が即時性に優れているが、メールなどの利用では1対1はもちろん、1対多数の通信が可能であり、相手が常時受信（受話）する必要はなく、その都度、連絡事項の確認や情報収集ができる。

### ●画像や位置情報などの情報伝達が可能

衛星インターネットでは画像の伝送が可能であり、GPSによる位置情報を付加し、防災地理情報システム（防災GIS）などと連携することにより、被災情報を視覚的・面的に整理できるなど利便性が向上する。

### ●情報入手後の複製・加工などが容易

伝送された画像データや数値などの複製・加工が容易であり、対応・処理・整理にも利便性が向上する。また、インターネットは、音声と違い記録性、保存性に優れ、視認性・視覚性に優れている。

## ■デメリット

---

### ●緊急連絡には不向き

リアルタイム通信ではないことから、人命救助要請など緊急を要する際は、適さない。

### ●使用周波数帯によっては豪雨の際に利用できない可能性がある

衛星インターネットでKuバンド（10.6～15.7GHz）、Kaバンド（17.3～31GHz）と呼ばれる高い周波数帯を使用している場合には、雨による電波の減衰（降雨減衰）が発生する場合があります、豪雨では通信ができない可能性がある。

一方、低い周波数帯であるLバンド（1.215～1.71GHz）、Sバンド（1.71～2.7GHz）は、降雨減衰がほとんどない。

## 4.2 情報の収集

情報の収集は、災害対策本部、防災関係機関等において、衛星インターネットを導入し、被災現場の道路、河川などの画像情報やデータなど詳細情報を収集することに利活用する。

図表 4.2 情報収集のイメージ



以下に情報の収集に関しての衛星インターネット利活用における効果・ポイントをまとめる。

| 期待される効果                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ 幅広い情報の収集が可能</li><li>・ 情報伝達の信頼性・確実性が向上（聴取間違いがない）</li><li>・ 地図や画像の利用による分かり良い情報伝達が可能</li></ul>                                                                                      |
| 利活用のポイント                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ 災害時の情報収集に有効なシステムの導入</li><li>・ 衛星インターネット設備の関係機関への導入</li><li>・ 衛星インターネット設備の配備拠点（避難所、公民館など）の選定、導入</li><li>・ 衛星インターネットの普及拡大</li><li>・ 必要な電源設備の確保</li><li>・ 地上系ネットワーク設備との連携</li></ul> |



### 4.3 住民等への情報提供

避難場所や公民館などの地域の拠点となる施設に衛星インターネットを導入し、災害時に有効に情報提供できるホームページなどを利用して住民等に情報提供する。

図表 4.3 情報提供・公開のイメージ



以下に住民等へ情報提供・公開に関しての衛星インターネット利活用における効果・ポイントをまとめる。

| 期待される効果                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・必要な時に必要な情報の住民への提供</li><li>・平常時の地域の情報拠点、行政サービス拠点としての利活用</li></ul>                                                                                                                                                                      |
| 利活用のポイント                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>・災害時に情報提供できるシステム・ホームページなどの開設</li><li>・衛星インターネット設備の配備拠点の選定、導入（避難所、公民館など）</li><li>・住民への周知・習熟訓練の実施（災害時の情報拠点として幅広い認識が必要）</li><li>・無線LAN等々の併用</li></ul> <p>（避難場所に無線LANルータを設置し、多数の端末への情報提供を可能とする。<br/>～スマートフォン（多機能携帯端末）・タブレット端末・パソコン など）</p> |

## 4.4 関係機関等への情報伝達・連絡

災害対策本部、防災関係機関等に衛星インターネットを導入し、情報伝達・連絡に利用する。

図表 4.4 情報伝達・連絡のイメージ



以下に関係機関等への情報伝達・連絡についての衛星インターネット利活用における効果・ポイントをまとめる。

| 期待される効果                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| ・ 多量の情報伝達が随時可能                                                                |
| 利活用のポイント                                                                      |
| ・ 災害時に情報伝達できるシステムなどの構築<br>・ 関係連絡網、各種業務、指示、報告フローなど、衛星インターネットを含めた緊急時対応マニュアル等を作成 |

## 4.5 情報の公表

災害対策本部から、災害・応急の状況などを衛星インターネットにより公表する。

図表 4.5 情報公開のイメージ



以下に情報の公開に関する衛星インターネット利活用における効果・ポイントをまとめる。

| 期待される効果                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ マスコミ、問合せなどの対応軽減</li><li>・ デマ情報の流布防止</li><li>・ 関連情報の公表によるボランティア団体や住民等の応急・復旧への協力拡大</li></ul>                  |
| 利活用のポイント                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ 災害時に情報を公表できるシステム・ホームページなどの開設</li><li>・ 公表する情報の整理（最新情報への更新が必要）</li><li>・ サーバーの設置場所の確保（同時被災を受けない場所）</li></ul> |

## 第5章 衛星インターネットの導入に向けて

本章では、衛星インターネットの利活用について、その課題と対策、及び導入に向けてポイントを整理をする。

### 5.1 設備面の課題と対策

設備面の検討事項は、過去の災害を教訓として、事例を勘案し、導入段階から以下の課題と対策を踏まえた検討が重要である。

以下に課題と対策方法を項目ごとにまとめる。

#### 5.1.1 設備設置の場所・箇所

衛星インターネットを導入する場合、導入する施設等場所の特定、機器の設置箇所の検討が必要である。

##### 【対策例】

- ☞ ハザードマップにより指定されている関係機関、役場・消防などの防災関係機関、避難所となる公民館・学校などに設置
- ☞ 孤立が予測される集落などに設置
- ☞ 機器の設置箇所、特に屋外に設置するアンテナ設備は、豪雨・強風・水害・津波などに耐えられる箇所に設置（アンテナはアンカーで強固に設置）

#### 5.1.2 浸水対策

浸水に備えるため通信設備、電源設備の設置場所の検討が必要である。

##### 【対策例】

- ☞ 浸水に備えて通信設備、電源設備（特に非常用電源設備）においては建物の上層階に設置

### 5.1.3 耐震対策

地震に備えるため機器の耐震対策の検討が必要である。

#### 【対策例】

- ☞揺れに対して、移動・転倒しないようしっかり固定
- ☞ケーブルなどに余裕を持たせるなど、機器の振動、若干の機器の移動があっても動作が確保できるよう工夫
- ☞特にサーバーなどの基幹的設備は、確実な免震対策

### 5.1.4 設備の維持管理・災害時の確実な動作（特に避難所）

災害時において、防災関係施設での設備の確実な動作が必要である。

#### 【対策例】

- ☞通常時の保守点検の実施
- ☞定期セルフチェック機能の具備と保守契約締結
- ☞定期的メンテナンスの実施（電源設備（充電電池等）のメンテナンス）

### 5.1.5 災害時の電源確保（＊１）

災害時には停電に備えるための電源確保が必要である。

#### 【対策例】

- ☞発動発電機（簡単操作・安全なカセットボンベ式ポータブル発電機など）の配備
- ☞車載電源の利用（DC電源対応の機器は自動車用バッテリーを使用）
- ☞予備バッテリー、DCアダプタ、ソーラーパネルの配備
- ☞衛星インターネット設備は、比較的消費電力が少ないことから、既設発電設備に追加配備可能

---

＊１：参考資料：総務省電波利用ホームページ「非常通信確保のためのガイド・マニュアル」

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



## 5.2 運用・利活用面の課題と対策

緊急時の的確かつ迅速な操作は、平常時における操作の習熟度が要であり、操作に不慣れな場合、ヒューマンエラーの要因となる。平常時における「慣れ」と、定期的なメンテナンスが大切である。以下に課題と対策方法を項目ごとにまとめる。

### 5.2.1 防災情報の共通化・標準化

災害情報を的確かつ迅速に収集・伝達するためには情報の共通化・標準化を図る必要がある。

#### 【対策例】

- ☞ 防災関係機関との衛星インターネット利用の情報伝達・連絡の事前取り決め
- ☞ 防災情報共有プラットフォームの構築（防災GIS含む）
- ☞ 情報伝達、連絡方法の合意（例：携帯電話会社の災害掲示板のP Cでの利用、ツイッターの活用）
- ☞ 災害時に有効利用できるホームページの開設（災害時用掲示板・チャットルームなどを開設）

### 5.2.2 防災対策本部・避難所等の要員の確保

防災対策のためには防災対策本部等基幹組織はもちろん、避難所等においても要員を派遣等確保する必要がある。

#### 【対策例】

- ☞ マニュアル整備（災害時の要員配置）
- ☞ 無線通信技術者や防災士の公的団体、NPOとの連携
- ☞ 民間機関の設置、メンテナンス事業者ネットワークを活用

### 5.2.3 平常時・災害時における運用形態の確立

災害時において地域住民が操作できるようにするため、平常時における習熟度の向上が重要であり、その工夫、検討が必要である。

#### 【対策例】

- ☞ ボランティア、住民の定期的な防災訓練の実施
- ☞ 平常時の利用促進～定期的な利用等による慣れ（操作訓練の定例化）  
（据え置き型の衛星インターネットはP Cが使えると特別な知識は不要）
- ☞ 住民・観光客にインターネット接続を開放（無線ルーターを使ったWi-Fiホットスポット化）  
衛星モデムの設置場所を平常時からWi-Fiホットスポット化することでパソコンの設定不要  
（Wi-Fi機能搭載パソコンはホットスポットエリアにおいて経歴により自動接続が可能）
- ☞ 携帯電話不感地域の解消  
（フェムトセルとWi-Fiホットスポット用無線ルーターを併用運用 など）
- ☞ 可搬型衛星インターネット機器の活用  
（災害現場に携行、持ち込み、被災状況の映像等の伝送など、災害対応に有効）

#### 5.2.4 他のシステムとの連携・併用

災害時には衛星インターネットのみでなく、防災無線システムや携帯電話など他の通信システムと連携・併用することが重要である。

##### 【対策例】

- ☞ 衛星インターネットはその特徴を活かすべく、情報伝達の一手段として活用し、他システムも併用するシステムの検討・構築
- ☞ 情報伝達ルートや仕組みづくり、地上系と衛星系の利活用の棲み分け

#### 5.2.5 情報提供側の情報アップデート

災害時には、情報提供側が常に情報を管理・維持し、最新の情報を把握する必要がある。

##### 【対策例】

- 〈ハード面〉☞ ホームページ側サーバーの災害対策（バックアップ、アクセス回線）
  - ☞ 必要なセキュリティレベルの策定（インターネット経由で可、VPN必要、SSL通信利用等）
- 〈ソフト面〉☞ 情報収集方法の検討
  - ☞ 住民等からの情報の精査、取りまとめ（正確な情報発信のための確認チェックマニュアル策定及び体制作り）

### 5.3 費用面の課題と対策

衛星インターネットの導入は、初期費用に加え、維持・管理費用を含めた費用面での検討が必要となる。

以下に課題と対策方法を項目ごとにまとめる。

#### 5.3.1 導入・維持・管理方法及びその費用負担

衛星インターネットの導入にあたっては、導入・維持・管理方法及びその費用負担を考慮する必要がある。

#### 【対策例】

- ☞ 衛星インターネット設置拠点の選定  
(ハザードマップに基づく重要地点・情報孤立化リスクの高い拠点の優先設置)
- ☞ インターネットに加え、他の用途の活用による単体の費用負担軽減  
(例：フェムトセルの活用により、普段使っている携帯電話を災害時にも活用)
- ☞ 一括導入によるスケールメリットの追求（衛星インターネットは防災無線より数桁安価）
- ☞ リース等の活用（必要機器；PC、衛星通信端末、ソーラー発電等電源設備等）
- ☞ レンタル利用の検討（維持費込のサービスを事業者へ業務委託）
- ☞ 導入コストと月額料金の費用負担の検討
- ☞ 国などによる財政上の支援の活用等負担軽減策の検討

## 5.4 衛星インターネットの特徴と対策

災害時における衛星インターネットの利活用は、その特性を十分熟知する必要がある。

平常時の「慣れ」という観点から、緊急時における速報性の観点では電話が有効と言われるが、電話は1対1の通信に対し、インターネットの場合は、1対Nの通信が可能であり、関係機関等との情報伝達・収集において迅速かつ効率的である。

また、近年のデータ通信の通信量は増加傾向が著しく、技術進歩に伴って、その需要に呼応して通信速度も改善されてきている。また通信速度の改善に相まって多種多様な情報のやりとりが可能となり、衛星インターネットにおいても、その特徴を活かした利活用が広がるものと考えられる。

さらに、災害時においては、有線施設である電話線、電力線、光ファイバーなどの場合、地震災害等により併設の回線ケーブルが切断される可能性があり、その点では、地上系を介さない無線通信である衛星通信は有効である。

ただ、豪雨時に衛星電波の減衰により通信が遮断される欠点もあることから、その特性を熟知の上で、導入・運用する必要がある。

以下に課題と対策方法を項目ごとにまとめる。

### 5.4.1 災害時における情報孤立地区への対応

災害時における情報孤立地区の対応が必要である。

#### 【対策例】

- ☞ 設置の可能性（地点マップ、設備内容、経費等）を検討、準備
- ☞ 災害後の突貫工事による設置  
(通信手段のない孤立した地区に衛星インターネットを臨時に設置し、即応性を持たせ孤立化防止可能)

#### 5.4.2 豪雨による通信遮断の対応（Kuバンドなどの場合）

周波数が高いKuバンド（10.6～15.7GHz）などの場合には豪雨による通信遮断の可能性がある。

##### 【対策例】

- ☞ 使用者が特性を認識することが必要
- ☞ 衛星通信が切れるような豪雨の場合は、他の手段あるいは、しばらく待機

#### 5.4.3 帯域不足・通信輻輳などによる通信の不確立の対応（特に大規模災害時）

大規模災害の場合、帯域不足・通信輻輳などにより通信ができない可能性がある。

##### 【対策例】

- ☞ 帯域不足・通信輻輳に対応するため、周波数帯の異なる複数の衛星システムを準備（通信手段確保の確度を高める）
- ☞ 音声・データ通信の両方のデータが同時に流れる際、携帯電話の音声の問題なく接続できるか検証が必要

### 5.5 衛星インターネットの導入ポイント

衛星インターネットの導入にあたっては、前述した課題と対策のほか、以下のとおり、基本的事項の把握や平常時からの利活用方策などそのポイントについてまとめる。

#### 5.5.1 衛星インターネットの特徴及び地域特性など基本的事項の把握

衛星インターネットの技術的特質と利点などの特徴を踏まえ、導入計画の自治体における導入エリアの地形、気象、人口分布、年齢構成など、基本的事項の把握が必要である。

#### 5.5.2 通信インフラの現状把握と防災無線システムなどとの連携

衛星インターネットの導入にあたり、当該地域のテレビ、ラジオなどのメディアの現状に加え、加入電話、携帯電話のエリアなど基本的な通信インフラの現状を把握する。

一方、災害時の通信確保のためには、その系統は2重、3重化など多様な系統が必要であり、それぞれの通信系統のメリット・デメリットも踏まえ、災害状況に応じた迅速かつ臨機な対応が求められる。

このことから、防災無線システムや関係機関の情報通信ネットワークシステムなどを把握した上で、有線・無線システムとの有機的、機能的な連携を図ることを基本に、衛星インターネットの導入エリア、利活用方策の検討が必要である。

### 5.5.3 平常時からの利活用～平常時、災害時双方を視野に入れて

非常時の切迫した状況下では、普段使っていないシステムの操作・運用は、極めて困難である。「いざ!」という時のためには、平常時からの利活用が必要であり、日常的訓練の実施はもちろんであるが、平常時及び災害時双方における利活用を視野に入れた導入の検討が必要である。

つまり、平常時から衛星インターネット関連システムを運用しつつ、いざ災害時には、即座に関連の情報収集・提供に役立てる、総合的なシステムづくりが有効である。

また、導入経費、管理コストに関しても、災害時のみでなく平常時での利活用についてのメリットと地域住民への導入効果も考慮した平常時の利活用も対象として検討する必要がある。

### 5.5.4 平常時からの利活用方策

平常時からの利活用には、地域のデジタルディバイド解消策としての衛星インターネットによるブロードバンド環境の整備による方策などがある。

一方、住民が使い慣れるための方策としては、特に高齢者はインターネット利用率が低い傾向にあることから、防災訓練に加え、町ぐるみでインターネットを活用する仕組みや取組、公民館等公共施設でのインターネット端末の住民への開放などがある。

また、最近では、従来のコンピュータのイメージを刷新しキーボードを使用せず、指で画面を直接触れながら操作する「タブレット端末」なども登場してきており、「使いやすい」を基本にした端末導入もポイントのひとつとなる。

これらを踏まえ、衛星インターネットの利活用を有効かつ効率的なものとするためには、導入する自治体においては、災害対策（危機管理）部門のみならず、住民生活（総務企画・情報管理）部門など組織の横断的連携と、さらにはPDCAサイクルによる継続的改善を図っていくことが重要である。（自治体の現状と導入事例はコラム参照）

図表5.1 衛星インターネット利活用イメージ





## コラム

【自治体における防災通信インフラの現状と導入事例】

# 自治体における防災通信インフラの現状例と 衛星インターネット導入について

～本検討会参加の自治体への調査結果から～

### ◆防災通信インフラの現状例

- ・ 防災行政無線の同報系、移動系を整備、孤立想定地区等に双方向電話機能を設置。  
また、自治体衛星通信機構も活用あるいは整備中。
- ・ 衛星系は、関係機関、施設に衛星携帯電話を配備。
- ・ 衛星インターネットは、デジタルディバイド解消策として導入。

### ◆非常時の通信確保と措置例

- ・ 住民への情報伝達としては、防災行政無線、広報車、報道機関を活用。
- ・ 関係機関、避難所等との連絡用としては、防災行政無線の活用。  
ただし、災害時には特に各地域（消防団等）との通信（携帯電話含む）の輻輳が課題。
- ・ 各地域との通信の途絶対応として衛星携帯電話を配備。
- ・ その他、臨時回線手配、災害復旧用無線電話さらに臨時公衆回線の設置等の措置。

### ◆衛星インターネットの導入について

- ・ 文字情報に加えて、データ、写真など災害状況の把握と、早期対応が可能。
- ・ 導入経費から、支援策の活用による平常時のインフラ整備の利活用などが有効。
- ・ デジタルディバイド解消のため関係地区に優先的に設置、非常時にも利活用できるよう住民への開放、訓練・教育の具体化。
- ・ 財政上から、まずは本庁舎（災害対策本部等）と代替施設などの設置から検討。
- ・ 導入には、電源確保、耐震対策も重要。



衛星通信システムを活用した非常通信訓練の様様（四国地方非常通信協議会主催：平成23年2月17日）



### 〔導入事例：南国市（情報通信基盤整備事業）〕

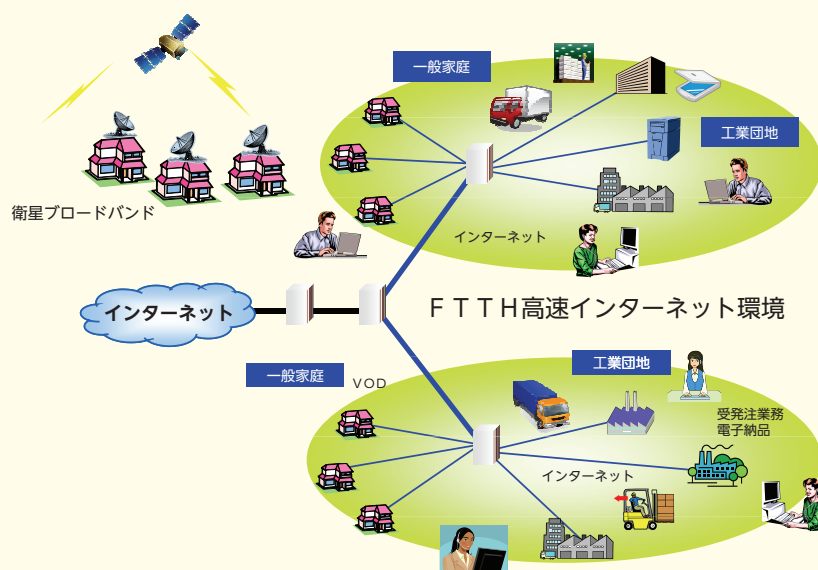
高知県南国市は、光ファイバ網及び衛星地球局施設の整備を行い、中心市街地以外の地域において高速インターネット・サービスが利用できる環境を整備し、中心市街地以外の地域のデジタル・ディバイドを解消し、地域間の情報通信格差の是正を図ることとしている。

南国市においては、平常時において住民が衛星インターネットを利用できるようその教育を含めて慣れてもらうよう検討している。このことにより平常時、災害時の運用形態の確立に向け取組を検討中である。



黄色が南国市の位置

### 高速インターネット接続を実現



研修宿泊所（指定避難所）の設置状況



## おわりに

四国は離島、中山間地等の地域が多く点在し、地域の人口の減少傾向と高齢化が進んでおり、これらの地域で、ひとたび南海地震・東南海地震など巨大地震が発生したり、異常気象による集中豪雨により地域住民の命と生活が危ぶまれている。

住民の安全・安心の確保のためには、日頃からの備えと地域住民相互の連携に加えて、災害時の通信手段の確保が重要であり、特に、孤立した災害現場との通信手段等の確保には、複数、かつ様々な手法と、迅速かつ臨機な対応が求められる。

その一手段として、地上の被害の影響を受けず、「まず音声」という即時性において、「衛星」を介した衛星携帯電話が有効である。しかし、この衛星携帯電話の整備状況は、その導入経費等に起因し、全国の孤立する可能性のある集落のうちの2%にとどまっていることから、これらを整備する自治体に対して、国の支援が具体化されているところである（＊1）。

一方、災害時のインターネット等の利用については、16年前（平成7年）の阪神淡路大震災の際、当時の大手パソコン通信サービス提供会社が構築した「パソコン通信ボランティアネットワーク」を地域住民が掲示板として利用し、安否情報等メッセージや被災地の情報提供を行った他、現地災害対策本部においても情報交換ツールとして活用した。

また、インターネットについては、当時未だ普及途上であり、地元大学をはじめ研究機関等による情報支援活動として活用し、被災地の画像、安否情報等を発信した。この当時の情報ボランティアは、関係者間の連携など運用面において、日頃の利用、試験、訓練等の重要性を挙げている。

今回調査検討の対象とした衛星インターネットについては、同大震災の7年後の平成14年に、衛星インマルサットを利用したパケット交換方式によるサービスが開始され、現在の国内サービスは個人向けサービスを含めて充実してきている。

今回の調査検討結果から、衛星インターネットは、その特徴を活かすことにより、被災状況や救助・救援要請等現地の詳細な情報データのやりとりや、避難所、関係機関の情報共有のための通信インフラとして相当の効果が期待される。

また、災害時のみならず平常時における利活用により、地域のインフラ整備などの利便性向上と日頃の慣れによる操作性の向上が見込まれ、「いざ」という時の住民の「命の絆」となるものと確信する。

---

＊1：内閣府（平成23年度予算）

防災行政無線などの他の通信手段が全くない集落から整備を推進。衛星携帯電話等整備費用の半額補助。

さらに、衛星インターネットを含め情報通信技術の進歩は、伝送速度の充実や端末の小型軽量化、操作性の向上が進み、利活用は広がるものと考ええる。

その一方で、それぞれの通信手段にはメリット、デメリットがあることから、その機能に応じた利活用とシステム相互の連携が不可欠であり、運用面では、P（plan）D（do）C（check）A（act）サイクル（計画→実行→評価→改善）を基本に継続的改善を図りつつ、導入システム全体が有効に機能するよう努めることが重要である。



本調査検討結果が、衛星インターネット導入の一助となり、その利活用が促進され、地域の人々の豊かな生活と、安全・安心の向上が図られるよう期待するとともに、引き続き、技術の進歩や新たな知見等に応じた利活用分野の充実や拡大に向けた調査・検討が望まれる。