

大規模災害等緊急事態における
通信確保のあり方に関する検討会

ネットワークインフラWG 資料

2011.6.15

スカパーJSAT株式会社
技術運用本部 垣内芳文

当社関連設備 被災状況



衛星回線提供 及び 直営通信サービス
(衛星に関する提供部分): 影響なし

センター設備拠点: 横浜局、茨城局
山口局、群馬局

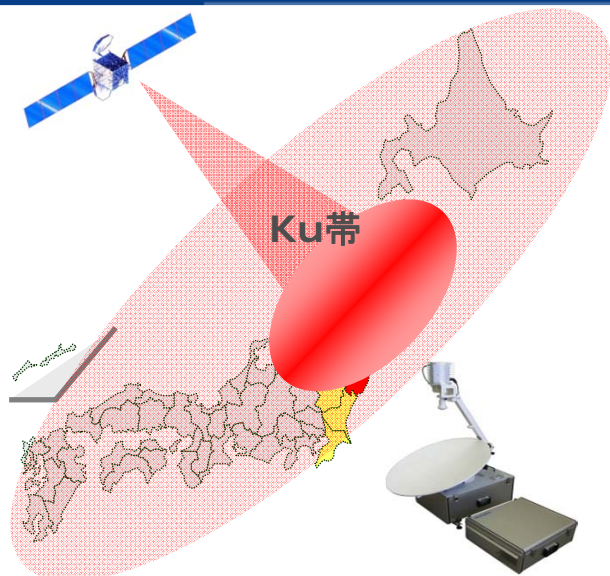
茨城局は、4日間の商用停電となったが、自家発電機
および東京圏からの給油継続によりサービスを維持。
同センターでの衛星受信サービスの一部に支障を来たし
たが、横浜局に切替えて対応。

スカパー！放送サービス: 影響なし

センター設備拠点: 東京都内に複数



東日本大震災に伴う衛星通信需要



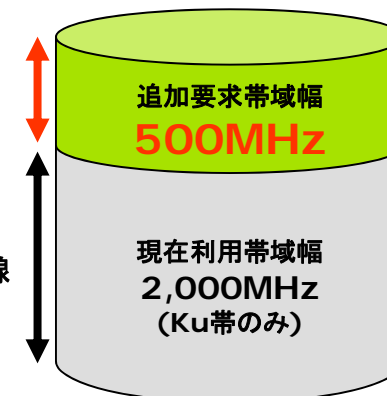
トランスポンダ

以下の省庁及び企業より、合計**約500MHz**の追加割当て要求があった。

- ◆ 中央省庁(防衛省、警察庁他)
- ◆ 放送局
- ◆ インフラ企業(鉄道会社、携帯電話事業者、電力会社)
- ◆ その他民間企業

-追加要求帯域の主な利用用途-

- ◆ 被災地からの映像伝送
- ◆ 被災地と指揮命令拠点(災害対策本部等)を結ぶ連絡回線
- ◆ 電力会社のシステム復旧
- ◆ 携帯電話のバックホール回線の調達
- ◆ 鉄道、道路等の復旧のための連絡回線



VSAT



右記の企業及び組織よりVSAT
約400式の利用要求があった。

- ◆ 避難所
- ◆ 携帯電話事業者
- ◆ 金融機関
- ◆ 市町村役場(災害対策本部)等

東日本大震災における衛星通信の活用



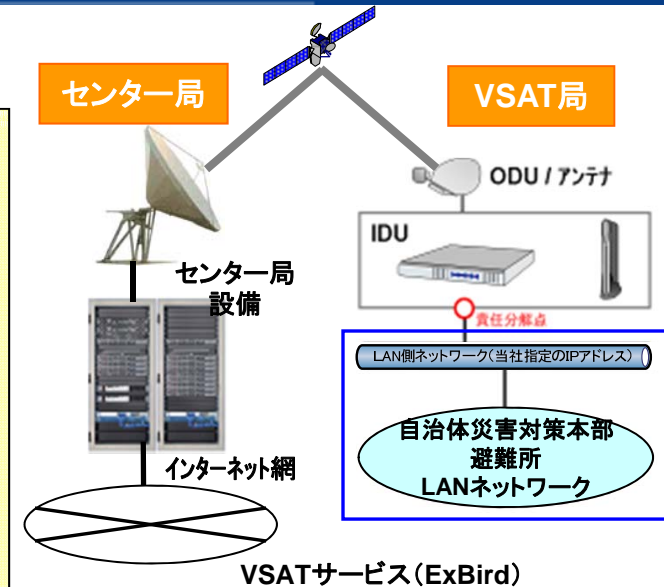
衛星回線の耐災害性を活かし、東日本大震災において、様々な分野で衛星通信が活用されている。

救命・救助フェーズ

- ① 政府・公共機関等の要請に基づく災害対策用の衛星回線の確保
政府・公共機関等が、救助・救援に利用する衛星回線を確保し、優先割当。災害支援を行う海外政府利用についても同様に対応。
- ② 報道機関向け通信回線の確保(SNV/ポータブル衛星IP通信サービス:Portalink)
報道機関が、衛星中継車や小型・軽量の可搬端末による被災状況の映像伝送に活用。災害対策用の回線につぐ、重要回線として割当。
- ③ 衛星携帯電話の緊急輸入及び災害対策用途に提供
地上携帯電話網が寸断された地域において通話やメールの利用が可能。政府機関、報道機関、建設業などが、被災の情報収集・連絡手段として活用。

復旧・復興フェーズ

- ① 災害対策本部・避難所向け通信回線(VSATサービス:ExBird)
自治体の災害対策本部・避難所に設置され、衛星回線経由でインターネットへ接続。災害対策本部・被災者の情報収集・連絡手段として活用されている。
- ② 移動携帯基地局向け衛星回線(VSATサービス:EsBird、ExBird等)
携帯電話基地局が被災した地域において、衛星回線経由で携帯電話網を構築する移動携帯基地局が活用されている。
- ③ 災害臨時放送局向けの番組素材の衛星配信(同報サービス:Sky Access)
被災した地域に開局した災害臨時放送局向けに、音楽等の番組素材を衛星経由で配信。被災者に対する地域情報の伝達・避難所生活環境の改善に活用。
- ④ 鉄道会社向け衛星回線(VSATサービス:EsBird)
運行中の列車を地震から守るための地震計情報を、衛星回線経由で伝送し、鉄道復旧に活用される。



衛星携帯電話



SNV(衛星中継車)



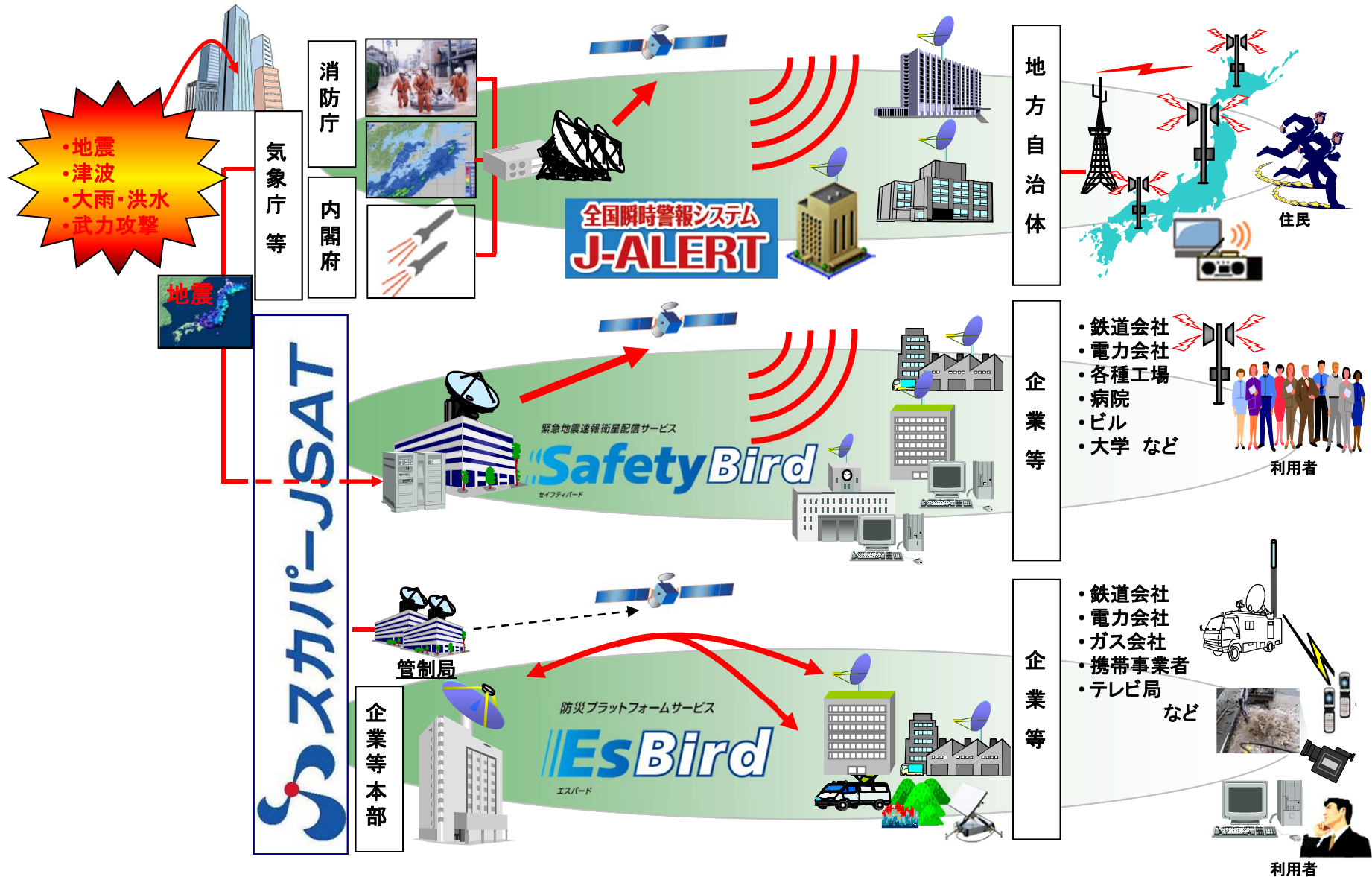
移動携帯基地局



Portalink

(出典:㈱エヌ・ティ・ティ・コム様Webページ)

衛星による防災システムの例



衛星通信の活用(救助・救援フェーズ)



報道機関

3月11日から報道機関向け帯域を、ほぼ全て割当

NZ地震対応でSB-B2可動ビームに接続されていたトランスポンダを地震発生から2時間以内に、日本ビームに接続変更。



衛星中継車による素材伝送
当社が回線割当を行いTV局が運用



中継車が入るのが困難な
エリアにはポータリンク
サービス

当社グループからの緊急機器供給



主要官公庁
通信各社、報道機関、
建設業



主要官公庁
被災地方自治体、
通信各社、金融機関、

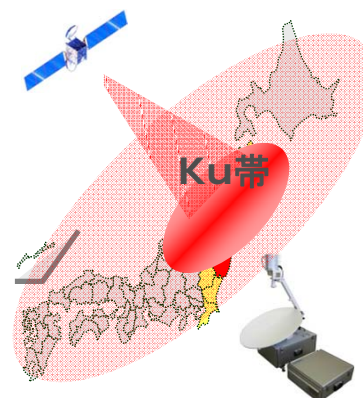
地方自治体

(財)自治体衛星通信機構 (LASCOMネットワーク)



- 被災4県の保有するVSAT総数473。
- 発災後、携帯電話を含む地上系通信がすべて不通の被災地で、LASCOMの自治体衛星通信網のみが機能した役場多数。
- 発災直後より映像5chフル稼働で、石油貯蔵庫の火災映像等を消防や県防災関係者に送出。
- 音声通信はピーク時約200回線が稼働し、3月11日の15時～16時の1時間で約4,000通話が行われた。

重要通信確保のための回線割当増



専用線扱いのため輻輳は生じず。
当社所有衛星の空き中継器の
投入等により、適宜需要に対応。

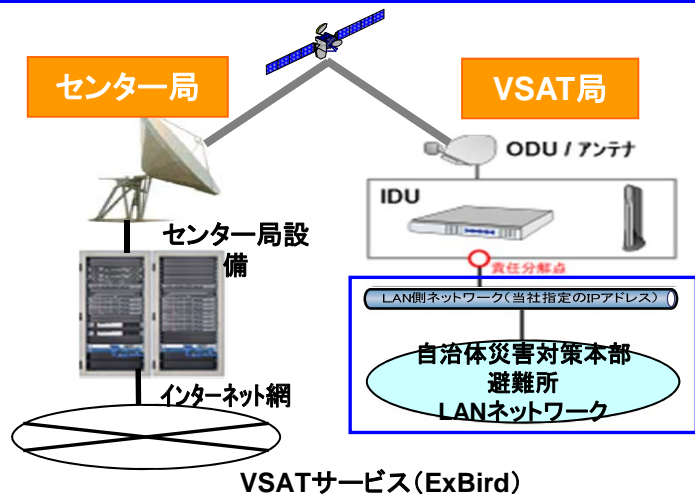
主要主管庁、米軍
報道機関
携帯電話事業者
鉄道、電力各社

衛星通信の活用(復旧・復興フェーズ)①



災害対策本部・避難所 支援

ExBirdサービス利用、3月26日から順次開始。
VSAT端末、自動捕捉アンテナ、固定アンテナ及び衛星回線を提供。



移動携帯基地局の緊急配備対応

携帯電話事業者の基地局復旧計画に合わせて、
EsBirdに加え、BOD、ExBirdでも提供開始。ExBirdは回線増に対応するため、横浜局のNOC設備を増設。

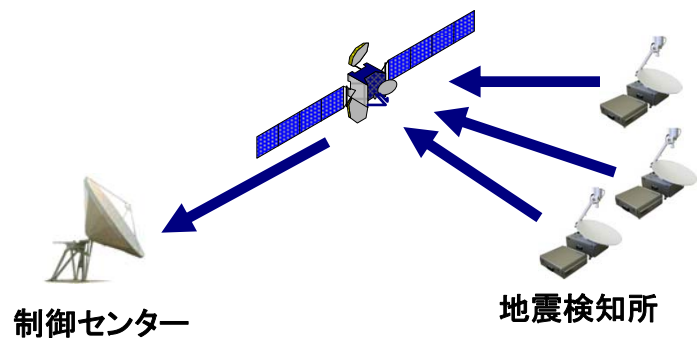


衛星通信の活用(復旧・復興フェーズ)②

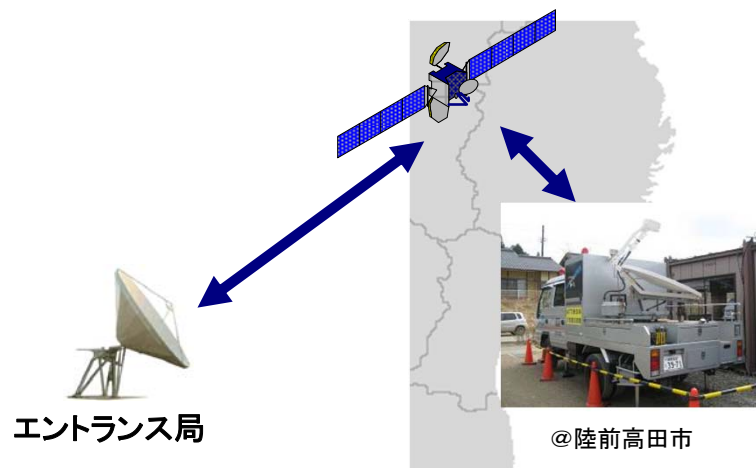


鉄道向け地震情報配信

地上回線で構築されていたが、震災で回線断となったため、EsBirdを利用して回線構築

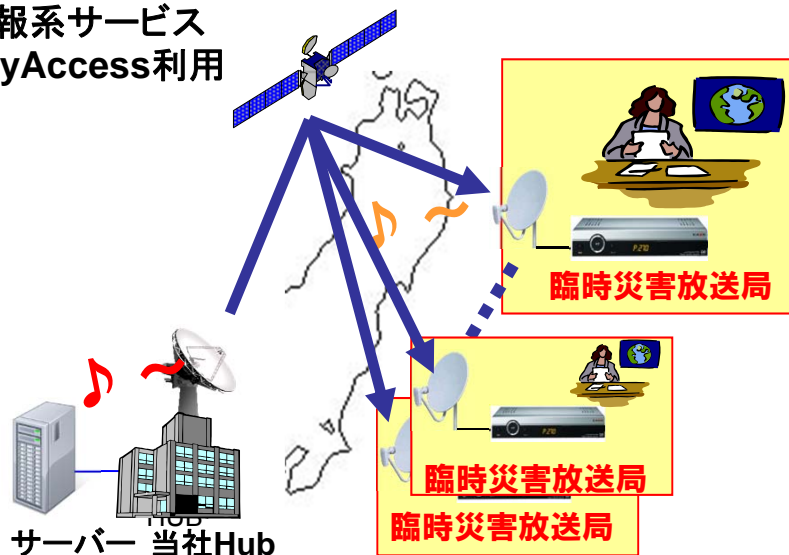


特設公衆電話(無料公衆電話)向け



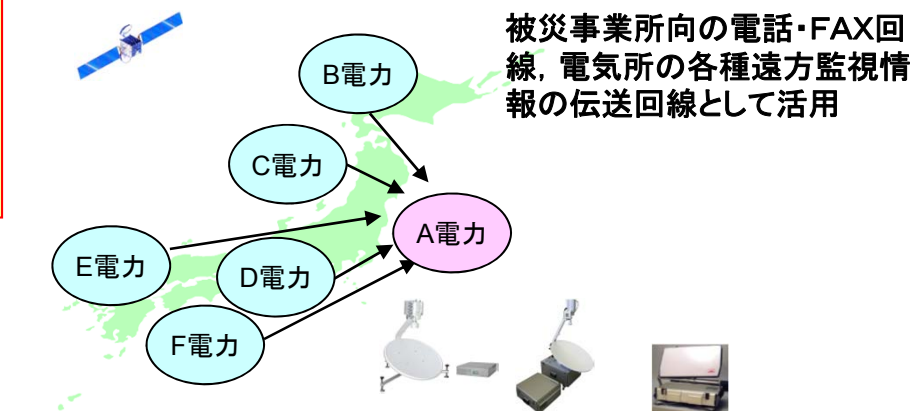
臨時災害放送局向けコンテンツ配信

同報系サービス
SkyAccess利用



電力会社向け 回線帯域増

電力会社間で衛星通信機器を融通



被災地への支援活動



- 視聴料等の免除期間の延長(最大6ヶ月)
- 甚大な被災地域のお客様への請求停止(※サービス停止を伴う)
- 楽天球団、ベガルタ仙台による避難所への視聴環境提供やパブリックビューイング実施のサポート

- 楽天球団
宮城県内28箇所の避難所へスカパー!サービス提供
- ベガルタ仙台
宮城県内の商店街、避難所、映画館等でのPV実施



- PPV/PPS募金の実施(6月～)

2011年4月23日
J1 川崎フロンターレ×ベガルタ仙台
仙台市一番町「吾妻参(いろは)横丁」
パブリックビューイング



1. 緊急時の輻輳状態への対応の在り方



- (1) 輻輳状態の発生回避又は軽減
- (2) 輻輳状態における一定の通信の確保(通信規制の在り方等)

1. 衛星通信回線においては、輻輳による通信規制は発生せず。
2. 衛星回線契約においては、平時の終日利用帯域に加えて、必要時に一定の追加帯域を予約し随時利用する形態も多い。今回、各社が想定していた随時利用帯域はほぼ使い切り、追加分を合せて約500MHz相当分の臨時の帯域需要が生じた。
3. 事業者においては、今後も緊急時には500MHz以上の臨時の需要が生じることを前提に、将来の衛星中継器の維持の仕方を考える必要がある。
4. 特に今回の震災で、衛星回線の重要性が再認識されたことにより、将来の緊急時には帯域需要が500MHzを更に上回ることも予想される。
今後大幅な需要増が生じる場合は、衛星のマルチビーム化により1衛星あたりのスループットを改善する等の対応が必要となる可能性がある。
5. 被災地に必要な支援(通信需要等)に関する情報の一元的管理、事業者等への適宜提供は追求すべき課題。

2. 基地局や中継局が被災した場合における 通信手段確保の在り方①



① 今回の震災で再認識されたこと

1. 初動時における通信確保の重要性。
被災状況の把握、必要な救援内容が迅速に伝達されること。
2. 初動時における衛星電話や衛星携帯電話の有用性。
発災後の準備ではなく、重要機関には常に利用可能な状態で既設されること。
3. 復興時におけるインターネットの有効性。集約された情報を現場で得ること、双方向性。
特に自治体の対策本部、避難所で有効。
4. 衛星インターネット設備は有用。既設あるいは近接拠点に配備。
運用、調整が容易であることが必要。

② 改善の切り口

1. 災害復興時の重要拠点は、耐震性、通信用バッテリー、衛星クリアランス確保、非常機器設置スペース、小型発電機、発電機燃料を備える。
2. 発電機や燃料については、エリア毎に共同利用可能な拠点設置の検討価値あり。
3. 衛星通信網と移動通信網との接続環境は平時より維持される必要あり。
4. 非常用通信設備は、複雑な操作や事前訓練が可能な限り不要な分かり易いものであるべき。衛星電話、衛星インターネット設備も同様。特にアンテナ指向調整等。
5. 移動通信端末においては、普段使いの端末(携帯電話)が、被災時そのまま防災通信用端末として使えることが理想。携帯のアドレスブックがそのまま使えればなおよい。
6. 救援に必要な医療情報、復興時の行政手続に必要な住民情報は喪失させてはならない。
十分なセキュリティ確保の上で被災拠点エリア外に複製保管されることが必要。

2. 基地局や中継局が被災した場合における 通信手段確保の在り方②

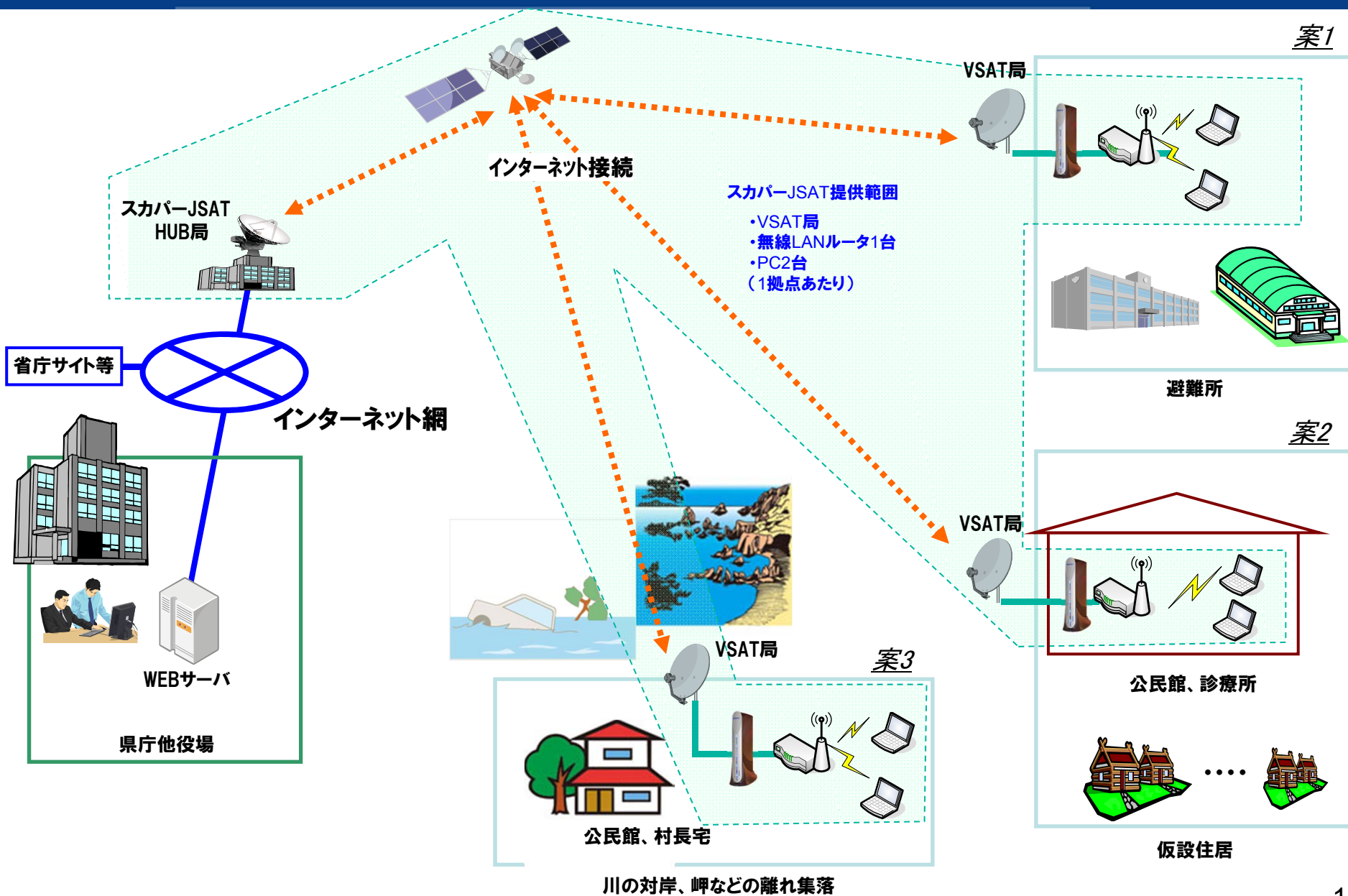


③今後の具体的アプローチ【時期(※)、主体的当事者(※※)】

※ 直ちに可能なもの→短期、 若干の開発要素等あり→中期、 将来的開発施策→中長期
※※ 事業者、事業者共同、利用者、国・自治体、の別

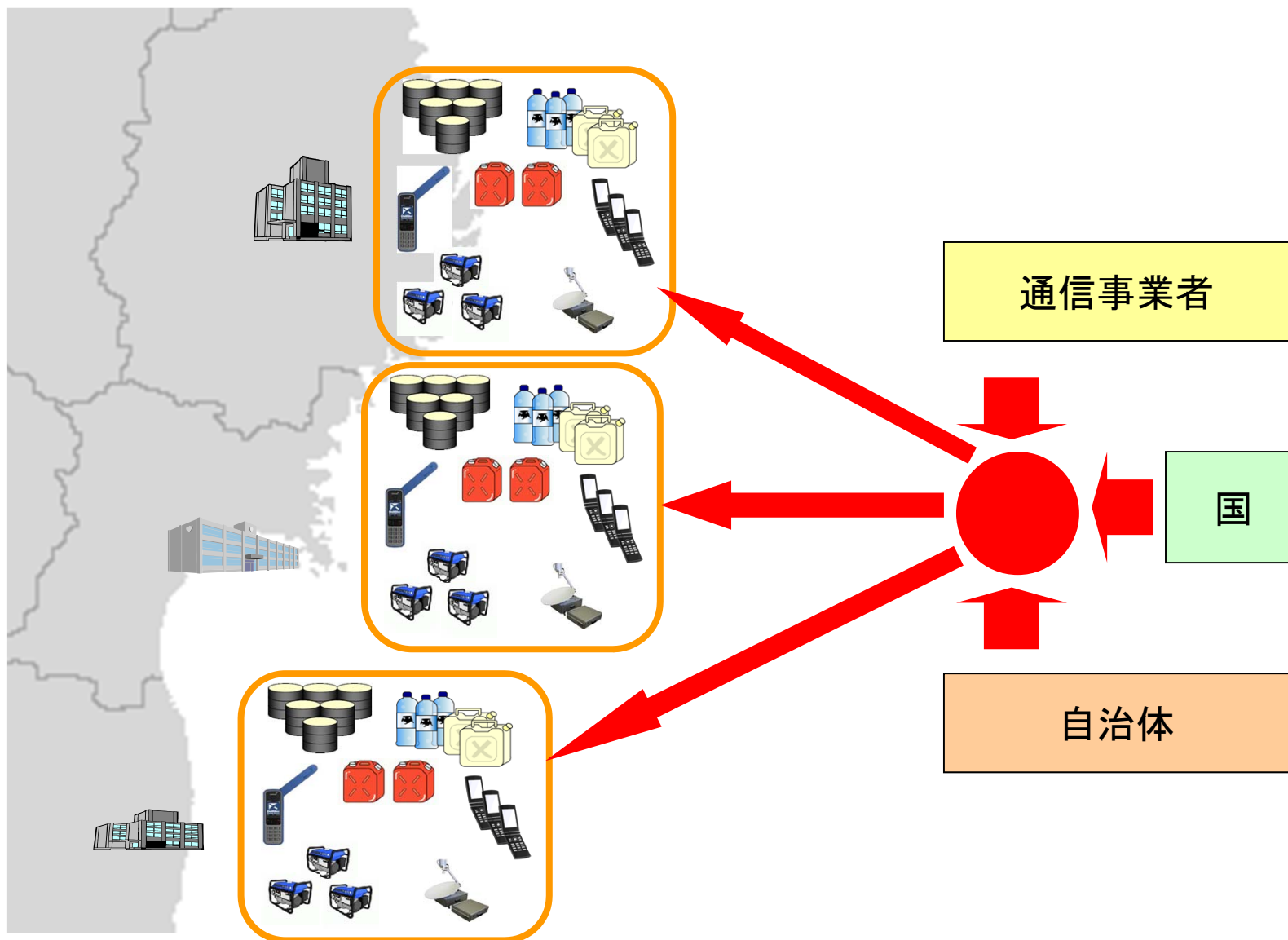
1. 衛星携帯の重要機関(初動における)への配備の充実【短期、国・自治体】
2. 衛星インターネットの自治体対策本部ならびに避難所候補地等への設置
【中期、国・自治体】
3. 重要設備の主要拠点間では、地上網を経由しない衛星-衛星での直接通信を配備
【中期、利用者+国・自治体】
4. 発電機や燃料等のエリア毎の確保に関するルール整備【中期、事業者共同】
5. 大地震・大津波に対応できる操作簡便な自立型VSATの開発【中期、国・自治体】
6. 地上/衛星デュアルモード携帯の開発と普及促進【中長期、事業者+国】
7. 住民情報等の分散バックアップの徹底【短期、国・自治体】
8. 大容量かつ柔軟性のあるマルチビーム衛星の開発【中長期、事業者+国】

具体的アプローチ①: 被災地における通信インフラ整備



具体的アプローチ②:

発電機や燃料等のエリア毎の確保に関するルール整備



具体的アプローチ③:

大地震・大津波に対応できる自立型VSATの開発

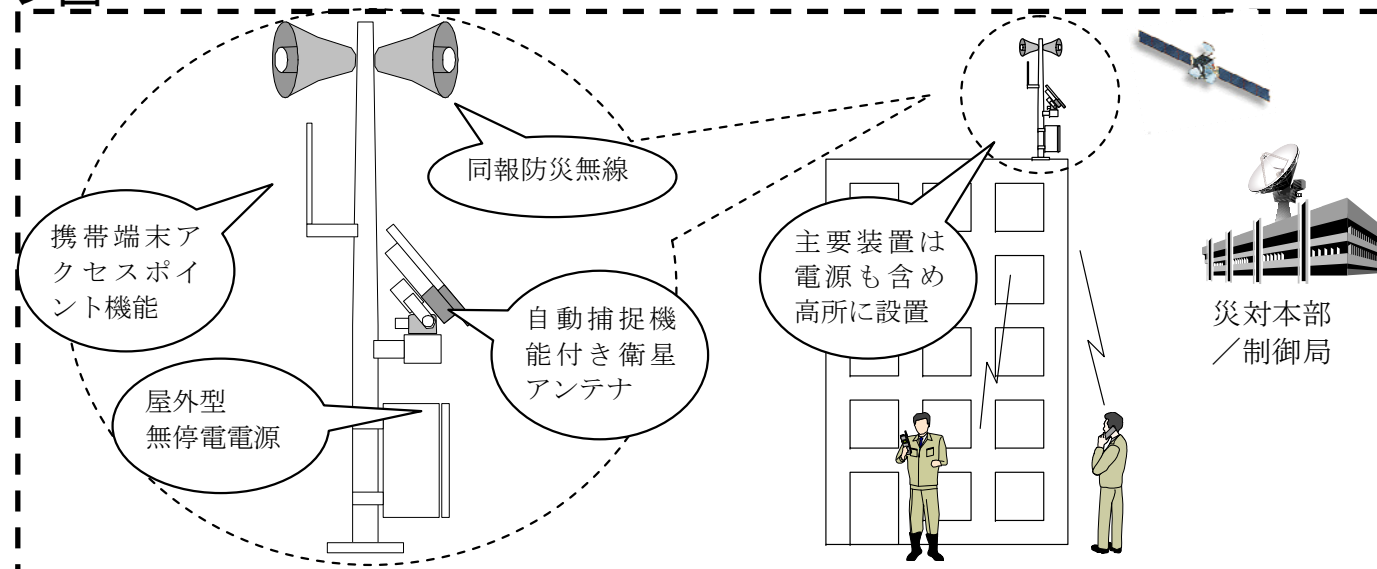


非常用通信設備 ⇒ 自立的で、複雑な操作や事前訓練ができるだけ不要な、分かり易いものへ

「大地震・大津波に対応できる」運用簡便な自立型 VSAT

- 省電力タイプで一定時間は自己自立駆動型システム
- 電源入力複数タイプ(自家発電入力、車載シガー電源入力、バッテリー入力、人力発電入力)
- 傾き自動補正機能付衛星アンテナ
- 現場での技術者不要のシステム(制御局で全てのパラメータを変更可能とする)
- 複合アプリケーション包含システム(音声、映像、データ、携帯、インターネット、同報無線)
- 固定兼用可搬局システム

イメージ図



具体的アプローチ④： 地上／衛星デュアルモード携帯端末



地上／衛星デュアルモードによる一般携帯電話と衛星携帯電話の一体化



実現に向けた課題：

- ① 非常災害用途向けシステムは、商業ベースにのせることが容易でない。実現には国を挙げた取組みが必要。
- ② 早期導入に向けた、官民連携の推進体制の確立。
- ③ 早期導入に向けた、国内外既存技術の適用検討。
- ④ 周波数調整や海外でのシステム構築などにおける国際連携の推進。

具体的アプローチ⑤： 高度耐災害性クラウドストレージ基盤

医療情報や住民情報のエリア外へのバックアップの要件

- ①高いセキュリティ:最も基本的な個人情報扱う。
情報漏えいが原理的に発生しにくい等。
- ②地理的に任意の広域災害に対して、被災エリア外の拠点からデータを確実に復旧できること。

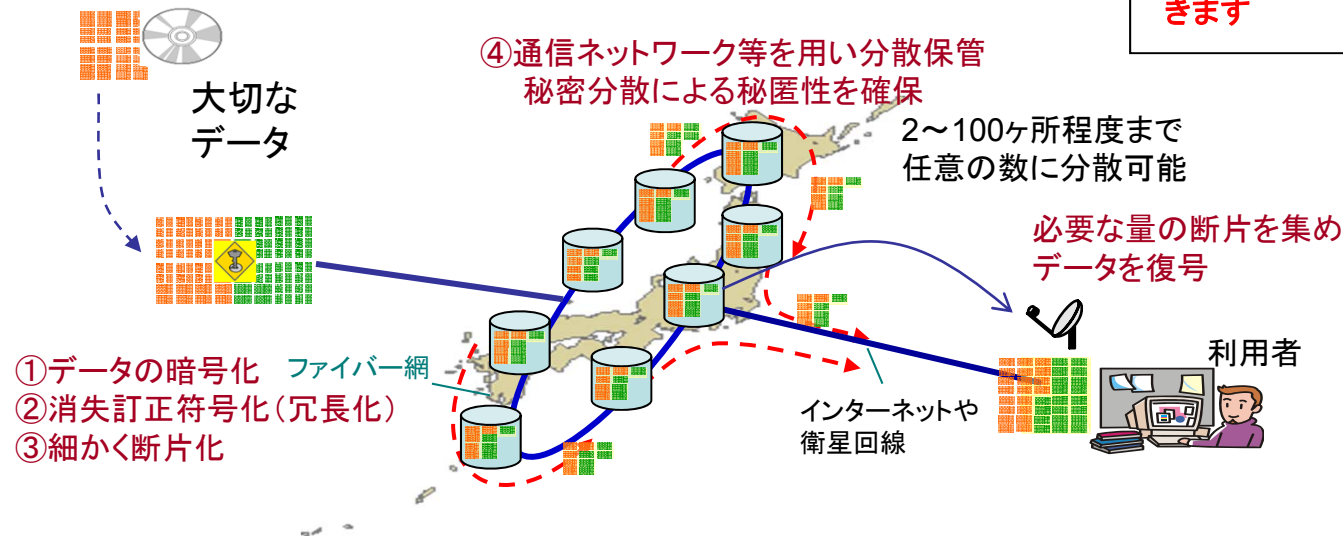
- データファイルをもとの状態で保管するのではなく、複数の場所／事業者へデータを分割して保存することで、容易には元の形に戻せない高い機密性を実現。
- 1拠点内のデータだけでは復元できないため内部漏洩にも強い。

そこで

ハイセキュリティ分散ストレージテクノロジー「S*Plex3」

- ・スカパーJSATが独自に開発、ISO/IEC15408によるセキュリティ認証を取得済
- ・スカパー！など衛星放送に一般的に利用される消失訂正符号方式を応用。

例えば、行政データを47都道府県(47ヶ所)にSplex3テクノロジーで分散保管した場合 **14拠点分※のデータが消失してもデータを復号して利用継続可能**
海外のデータセンタ等に頼ることなく、国内拠点への分散のみで任意の広域災害に対応できます



サマリ①: 緊急時の輻輳状態への対応の在り方



1. 緊急時の輻輳状態への対応の在り方

①	今回の震災の際に取り組んだ事項	1) 既設回線での輻輳はないが、約500MHzに及ぶ衛星中継器への帯域割当追加要望に対応。 2) 衛星携帯端末およびVSATの緊急提供要請への対応 3) 電力各社向けEsBird帯域拡張対応 4) 携帯電話基地局の収容のためのNOC設備の緊急立上げ	
	利用者から寄せられた主な意見・要望	1) 衛星回線提供要請: 計500MHz(防衛省、米軍、警察庁、報道機関、携帯電話事業者、電力各社、鉄道) 2) 衛星携帯300式超の提供要請(防衛省ほか官公庁、報道機関、建設業) 3) VSAT端末400式程度の提供要請(官公庁、携帯電話事業者、金融機関、被災地方自治体)	
		②今後、大規模災害等が発生した際に直ちに 取り組むべき事項	③左記②等を踏まえ、今後の大規模災害等に備えて 取り組むべき事項
	事業者が独自に取り組むべき事項		◎被災時に生じる衛星帯域需要(500MHz以上)の維持方法(国とも連携) ◎VSAT端末、衛星携帯端末を一定数備蓄(国、自治体、利用者とも連携)
	事業者が共同で取り組むべき事項	回線稼働(空き)状況、緊急需要、等に関する情報共有。	
	利用者が取り組むべき事項		
	国・自治体に取り組むべき事項		◎被災時に生じる衛星帯域需要(500MHz以上)の維持方法(事業者の検討支援) ◎VSAT端末、衛星携帯端末を一定数備蓄(事業者の対応支援)

※上欄③については、本検討会・WGにおいて、「優先的に検討すべき事項又は速やかに整理可能と考えられる事項」については、「◎」、「それ以外の事項については、「○」を記載。さらに、直ちに可能と思われるものを黒丸(○/◎)、若干の開発要素等があるものを青丸(○/◎)、一定規模の将来的開発案件は赤丸(○/◎)で示す。

サマリ②: 局被災時の通信手段確保の在り方



2. 基地局や中継局が被災した場合における通信手段確保の在り方

①	今回の震災の際に取り組んだ事項	1. 当社の基地局(管制センター)に深刻な被害なし 2. 茨城局の衛星受信サービスは設備故障のため、横浜局に再構築 3. 茨城局では、商用電力復旧まで4日間を要した。消費電力削減処置。自家発電機への燃料の確保。	
	利用者から寄せられた主な意見・要望		
		② 今後、大規模災害等が発生した際に直ちにに取り組むべき事項	③ 左記②等を踏まえ、今後の大規模災害等に備えて取り組むべき事項
	事業者が独自に取り組むべき事項	障害の確認、代替手段の検討、利用可能端末の提供	
	事業者が共同で取り組むべき事項	回線稼働(空き)状況、緊急需要、等に関する情報共有。	◎ 発電機や燃料等のエリア毎の確保に関するルール整備
	利用者が取り組むべき事項		○ 主要拠点間には、地上網を経由しない衛星-衛星での直接通信が可能なシステムを配備する。
	国・自治体に取り組むべき事項	被災地に必要な支援(通信需要等)に関する情報の一元的管理と事業者等への提供。	○ 左記の情報の国・自治体への集約に関して系統的に改善すべき事項あれば適宜。 ○ 主要拠点間には、地上網を経由しない衛星-衛星での直接通信が可能なシステムを配備する。

※上欄③については、本検討会・WGにおいて、「優先的に検討すべき事項又は速やかに整理可能と考えられる事項」については、「◎」、「それ以外の事項については、「○」を記載。直ちに可能と思われるものを黒丸(○/◎)、若干の開発要素等があるものを青丸(○/◎)、一定規模の将来的開発案件は赤丸(○/◎)で示す。

サマリ③: 今後のネットワークインフラの在り方



今回の震災を踏まえた今後のネットワークインフラの在り方

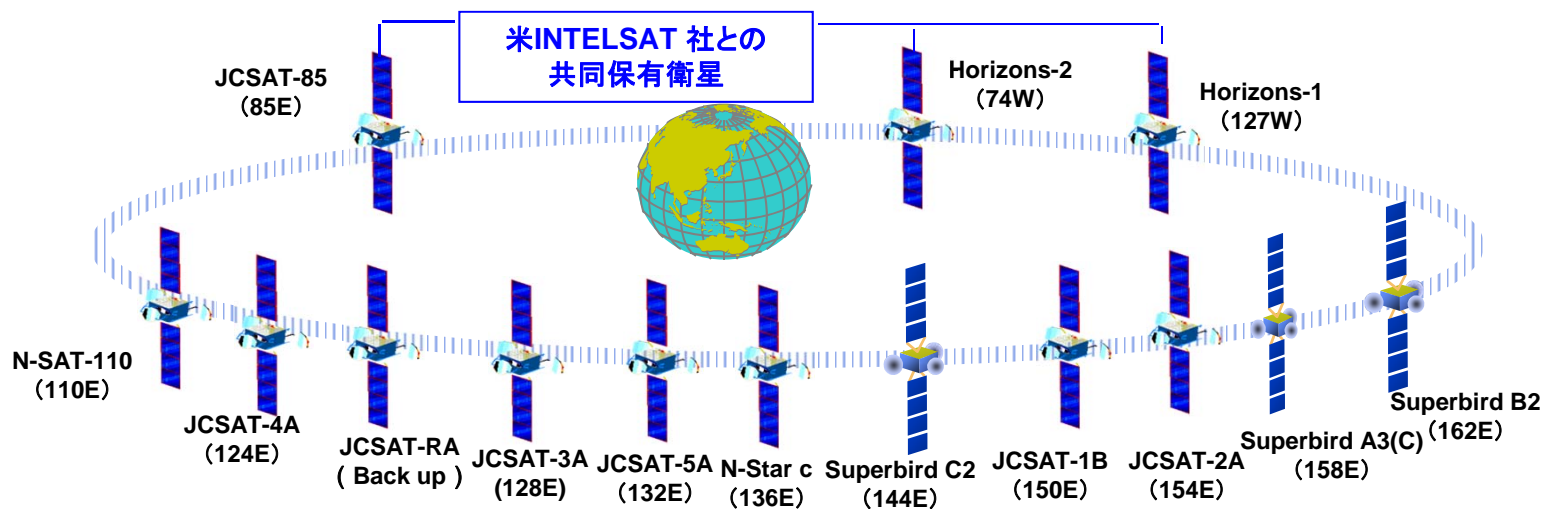
	今後、大規模災害等に備えて取り組むべき事項
事業者等が独自に取り組むべき事項	◎被災時に生じる衛星帯域需要(500MHz以上)の維持方法(国とも連携)
事業者等が共同で取り組むべき事項	◎衛星携帯電話の拡充 ◎エリア毎に非常用通信や発電機燃料貯蔵施設を設置 ◎衛星通信網と移動通信網との接続環境を平時より維持 ◎地上／衛星デュアルモード携帯の開発と普及促進(国家インフラとして官民連携で構築)
利用者が取り組むべき事項	◎主要拠点間には、地上網を経由しない衛星－衛星での直接通信が可能なシステムを配備
国・自治体に取り組むべき事項	◎衛星携帯の重要機関(初動における)への配備の充実 ◎主要拠点間には、地上網を経由しない衛星－衛星での直接通信が可能なシステムを配備 ◎被災設備の復旧にあたる作業員への①適時情報(復旧のための)の提供、②ライフライン確保(通信手段、食料、水、居住環境、負傷者救護、交通手段等) ⇒「衛星携帯電話の拡充」「エリア毎に非常用通信や発電機燃料貯蔵施設を設置」も関連 ◎衛星インターネット設備の自治体対策本部ならびに避難所候補地等への設置(予め配備) ◎大地震・大津波に対応できる運用簡便な自立型VSATの開発・活用 ◎地上／衛星デュアルモード携帯の開発と普及促進(国家インフラとして官民連携で構築) ◎大容量かつ柔軟性のあるマルチビーム衛星の開発・活用

※本検討会・WGにおいて、「優先的に検討すべき事項又は速やかに整理可能と考えられる事項」については、「◎」、
「それ以外の事項」については、「○」を記載。直ちに可能と思われるものを黒丸(○／◎)、若干の開発要素等があるものを青丸(○／◎)、
一定規模の将来的開発案件は赤丸(○／◎)で示す。

補足①: 当社の衛星設備



	JCSAT-85	N-SAT-110	JCSAT-4A	JCSAT-RA	JCSAT-3A	JCSAT-5A	N-STAR c	Superbird-C2	JCSAT-1B	JCSAT-2A	Superbird-A3(C)	Superbird-B2	Horizons-1	Horizons-2
軌道位置	東経85度	東経110度	東経124度	軌道上予備	東経128度	東経132度	東経136度	東経144度	東経150度	東経154度	東経158度	東経162度	西経127度	西経74度
打上げ日	2009/12/1	2000/10/7	1999/2/16	2009/8/22	2006/8/12	2006/4/13	2002/7/6	2008/8/15	1997/12/3	2002/3/29	1997/7/28	2000/2/18	2003/10/1	2007/12/22
ロケット	Zenit-3SL B	Ariane4	Atlas2AS	Arian5	Ariane5	Zenit-3SL	Ariane5	Ariane5	Ariane4	Ariane4	Atlas2AS	Ariane4	Zenit-3SL	Ariane5
衛星バス	Star-2	A2100AX	Boeing 601	A2100AX	A2100AX	A2100AX	STAR-2	DS2000	Boeing 601	Boeing 601	Boeing601	Boeing601 HP	Boeing601 HP	STAR-2
中継器本数	5本 (Kuバンド22本中)	Kuバンド: 36MHzx12	Kuバンド: 27MHzx32	Kuバンド: 27MHzx18 36MHzx12 Cバンド: 36MHzx12	Kuバンド: 27MHzx18 36MHzx12 Cバンド: 36MHzx12	Sバンド:1 Kuバンド: 36MHzx12 54MHzx8 Cバンド: 36MHzx20	Sバンド:1 Cバンド:1	Kuバンド: 36MHzx8 27MHzx20	Kuバンド: 27MHzx16 36MHzx16	Kuバンド: 57MHzx16 Cバンド: 36MHzx11 54MHzx5	Kuバンド: 54MHzx4 36MHzx4 27MHzx16	Kuバンド: 36MHzx23 Kaバンド: 100MHzx5 200MHzx1	Kuバンド: 36MHzx24	Kuバンド: 36MHzx16 72MHzx4
増幅器出力 (Ku C)	非公開	Ku : 120W	75W	Ku : 127W C : 48W	Ku : 127W C : 48W	Ku : 110W C : 45W	C : 13W	Ku : 120W	60W 95W	Ku : 120W C : 34W	Ku : 90W	Ku : 82W Ka : 50W	108W	85W 150W



補足②: 当社の沿革

