

【補足資料①】岩手県への「きずな」通信回線の提供について



岩手県災害対策本部と釜石の現地対策本部間でのテレビ会議の様相(県庁で撮影)



釜石と大船渡間でのテレビ会議の様相(大船渡で撮影)

県職員コメント: Web会議の品質に比べ、このテレビ会議は綺麗で音も良い。



岩手県庁に設置された可搬型VSATの外観写真(アンテナ径1.0m)

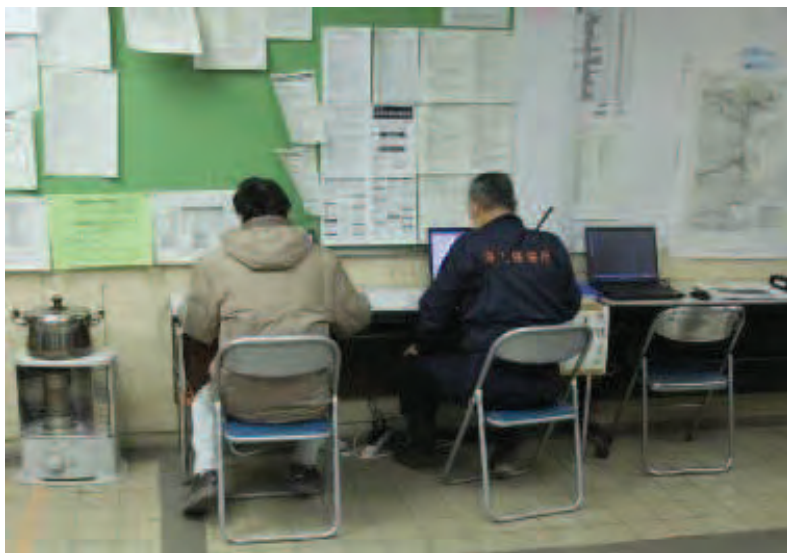


現地対策本部(釜石)に設置された可搬型USATの外観写真(アンテナ径45cm)



現地対策本部(大船渡)に設置された可搬型VSATの外観写真(アンテナ径1.0m)

【補足資料①】岩手県への「きずな」通信回線の提供について



釜石の現地対策本部の1階ロビーでインターネット利用している海上保安庁職員



釜石の現地対策本部の1階ロビーでインターネット利用している住民の様様



大船渡の現地対策本部の1階ロビーでインターネット利用している住民の様様

- 避難者名簿の確認
- Eメール利用
- 仮設住宅に関する情報検索

注：ロビーに紙台帳もあるが、情報が古い。名前探しに一苦労。紙台帳と比較し、ネット上で、最新情報と氏名の検索可能

【補足資料②】大船渡市への「きく8号」通信回線の提供について

□ 目的

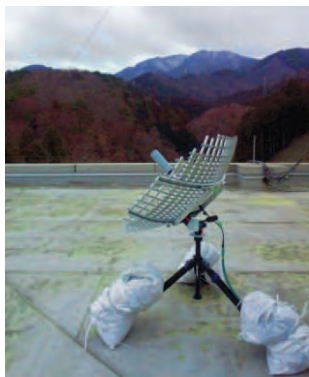
- インターネット接続による情報収集
- IP電話による情報共有

□ 取り組み状況

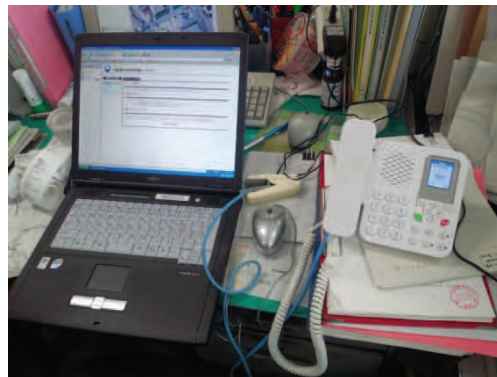
- 3月23日 筑波宇宙センター発、
- 3月24日午前 大船渡市役所 : 機材搬送、アンテナ設置、
大船渡-つくば間で衛星回線の接続完了
- 3月24日午後 通信回線の提供開始
- 4月10日 市役所のインターネット環境が整ったため、通信回線提供終了

□ 「きく8号」による災害時の通信、利用形態・成果

- 大船渡市役所の指揮管理下で通信回線を提供
- 「きく8号」の運用形態は、大船渡市と筑波宇宙センター間を衛星回線で結び、インターネットを介して大船渡市が情報収集を行うもの(災害時の形態としては、初めての試み)
- 3月24日以降、大船渡市災害対策本部で定常的に利用(これまでインターネットが使用できなかったのが大変助かっている、とのコメント)
- 3月25日の大船渡市記者会見で「きく8号」を利用したインターネット回線の確保が取り上げられた



大船渡市役所に設置された
可搬型アンテナ(径90cmφ)



大船渡市役所に設置された
PCとインターネット電話



インターネットから情報を
収集する市職員

【補足資料②】大槌町への「きく8号」通信回線の提供について

□ 目的

- 避難所におけるインターネット通信回線の提供

□ 取り組み状況

- 4月3日 筑波宇宙センター発
- 4月4日午前 大槌町中央公民館 : 機材搬送、アンテナ設置、大槌町ーつくば間で衛星回線の接続完了
- 4月4日午後 通信回線の提供開始

□ 「きく8号」による災害時の通信、利用形態・成果

- 大槌町中央公民館での避難者向けインターネット通信回線を提供
- 大槌町における「きく8号」の運用形態は、大槌町中央公民館と筑波宇宙センター間を衛星回線で結び、避難者等向けの情報収集手段としてインターネット回線を提供するもの(災害時の形態としては大船渡市役所への回線提供に続き2件目)
- 4月4日以降、大槌町中央公民館において、避難者等向けとしてインターネット回線を提供中。



大槌町中央公民館に設置された可搬型通信実験用端末

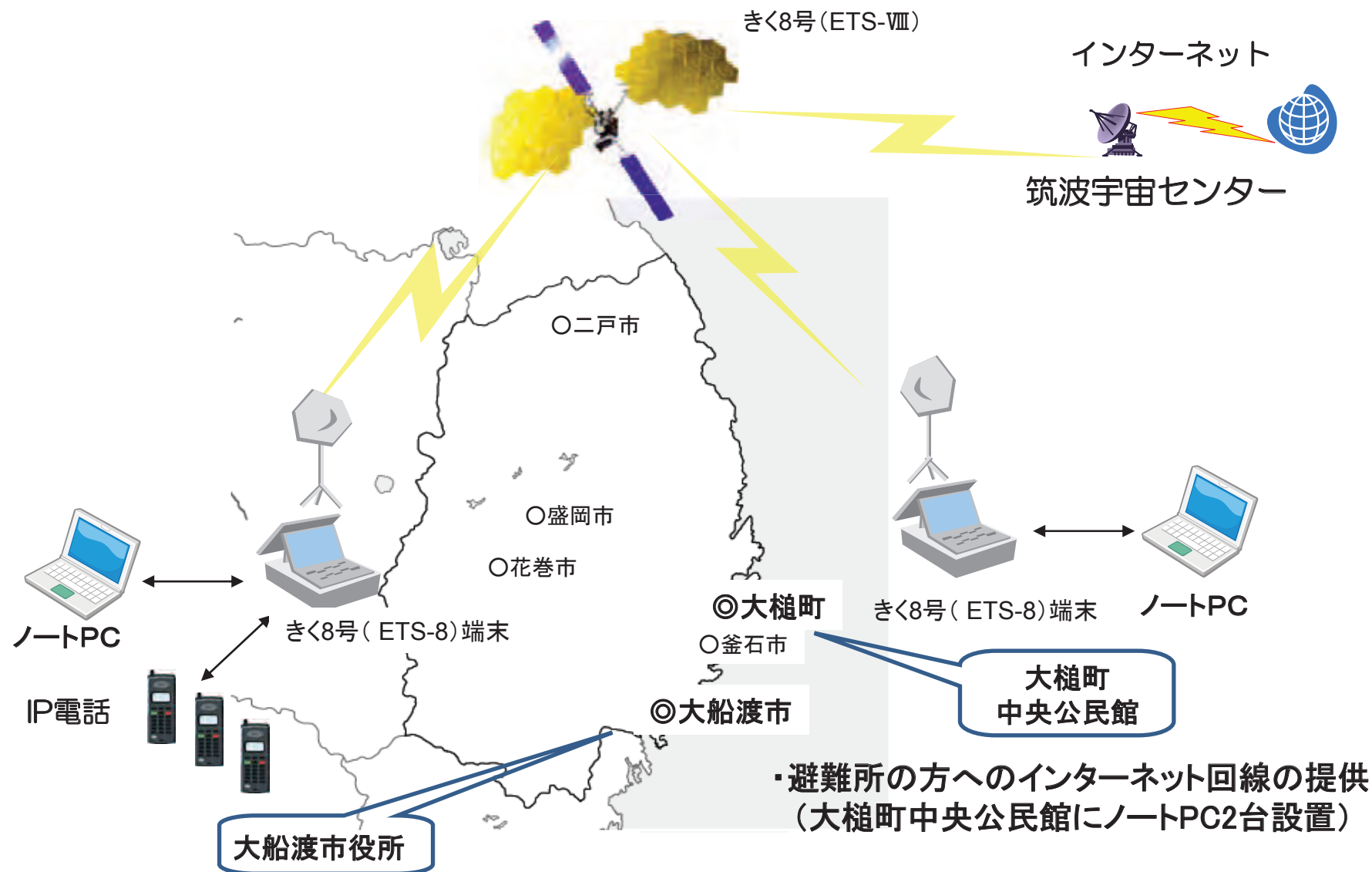


大槌町中央公民館に設置された可搬型アンテナ(径90cmφ)



大槌町中央公民館に設置されたPC

【補足資料②】「きく8号」衛星回線による災害支援活動



- ・大船渡市役所(防災対策本部)における各種情報収集。
- ・大船渡市役所へのIP電話回線(3回線)の提供

(参考2)「きずな」による実証実験例



非常通信等伝送実験

～地方自治体(徳島県)との連携～



- ・被災地のハイビジョン映像配信
- ・災害地域全体を観測衛星「だいち」から映像配信
- ・災害情報の共有

⇒情報が変化中、これまで確認できなかった文字情報などHVテレビで情報共有・伝達・排送が可能



①被災地の映像配信撮影の様子



①被災地の映像配信現地本部での受信



②「だいち」映像の配信



③災害情報の共有画面内左上がテレビ会議相手先



③災害情報の共有A3用紙上の文字も鮮明に読むことが可能



JAXA継続実施の災害時特別運用

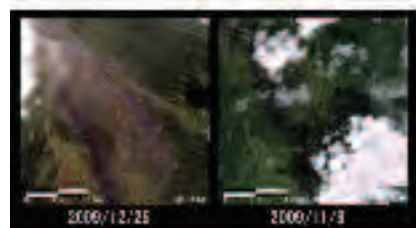
～センチネルアジア～



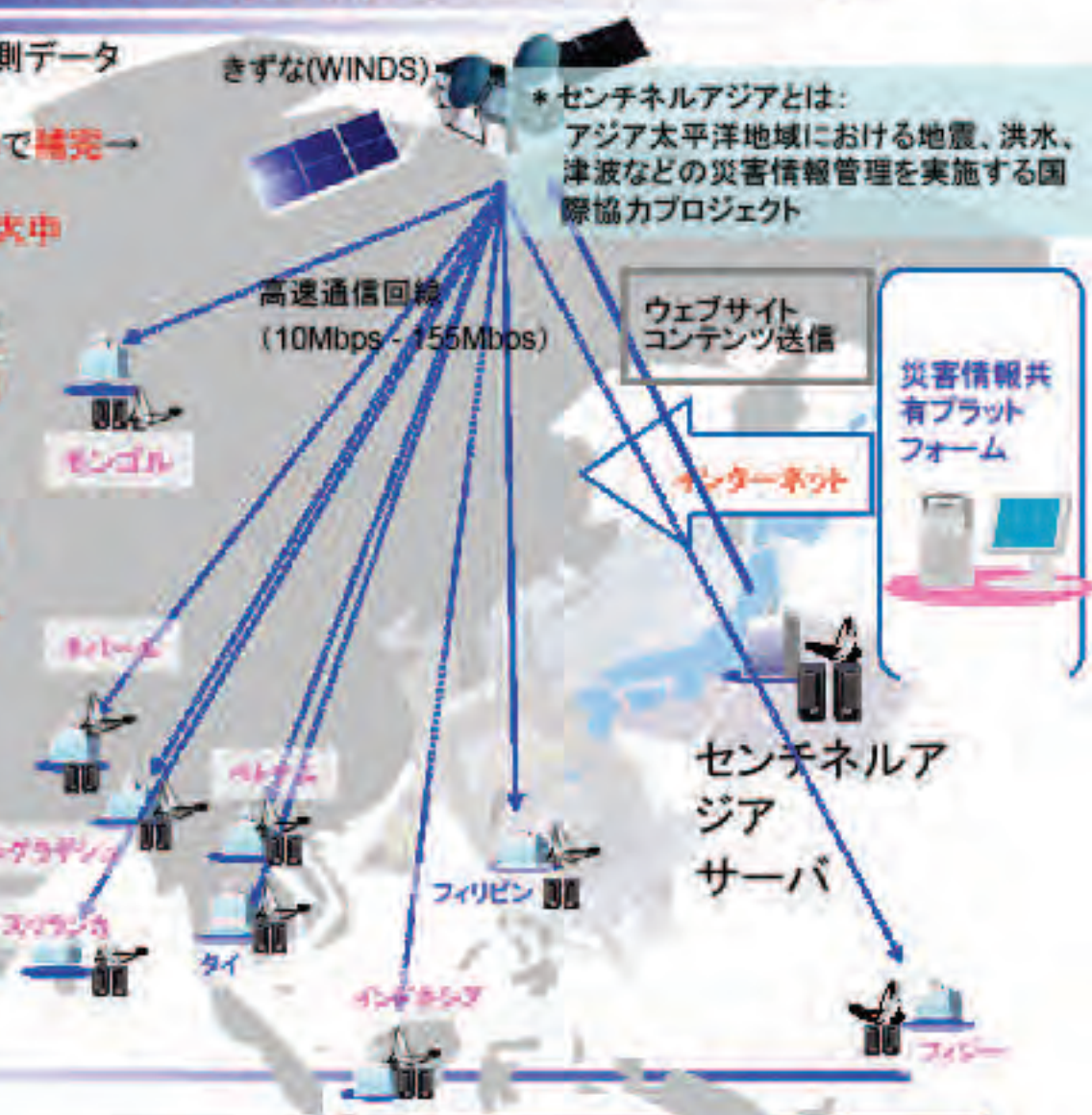
- ▶ 地球観測衛星『だいち(ALOS)』などの災害観測データを防災関係機関へ配信
- ▶ アジア太平洋地域の低遅延通信環境をWINDSで補完→大容量の衛星データ利用を促進
- ▶ 2010年度、WINDS地球局を設置する国種を拡大中

■実績

- ▶ 台風8号の影響によりフィリピン各地で洪水や土砂崩れにより多数の死亡者が発生。フィリピン地震火山研究所からの要請による「だいち」画像伝送の初の緊急対応運用を実施(2009年8月11日)
- ▶ 同研究所へマヨン山噴火「だいち」画像を伝送(2009年12月25日)。災害状況の早期把握に活用された
- ▶ タイ地震情報予言センターの要請によるタイの洪水状況画像を伝送(2010年10月21日)
- ▶ ベトナム天然資源環境省MONREの要請によるベトナムの洪水状況画像を伝送(2010年11月30日)



図：マヨン山の南東側斜面の拡大(パンシャープン画像)
 左：溶岩流出後(2009年12月25日観測)
 右：溶岩流出前(2009年11月9日観測)



* センチネルアジアとは：
 アジア太平洋地域における地震、洪水、津波などの災害情報管理を実施する国際協力プロジェクト

ウェブサイト
 コンテンツ送信

災害情報共有プラットフォーム

センチネルアジア
 サーバ



遠隔教育実験

～研修・会議への応用～



- ▶ 3地点の講義者と受講者同時にコミュニケーション
多地点間・双方向の遠隔授業・研修などでの「きずな」利用は効果的
- ▶ 筑波大学で実用化を目指した単位取得料での講義を試行(2008年～)
- ▶ 実験成果を、NTU国際講演、ESCAP SIAPでの統計研修に適用



遠隔病理診断実験

～地域医療への貢献～



国際医療福祉大学



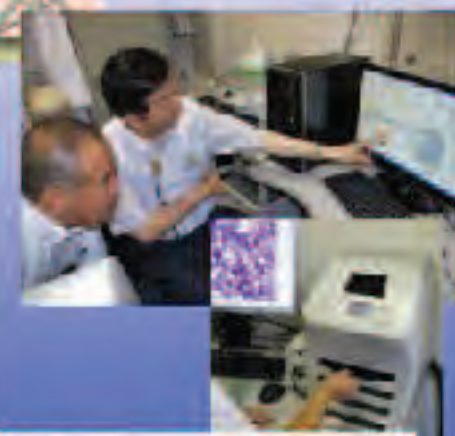
専門医による診断、
カンファランス

琉球大学



専門医による診断、
カンファランス

岩手医科大学



バーチャルスライド・
リーバ

- ・若干の時差はあるが、音声も含めてカンファランス可能
- ・今後は、デジデバ地域での応用や欧米とのカンファランス、アジア地域の医療貢献へ発展
- ・2010年7月に実施

「きずな」により3地点を接続しバーチャルスライド画像伝送を実施。同時に「きずな」経由で音声通話を行い、3地点でのカンファランスを行う。

技術試験衛星Ⅷ型「きく8号」(ETS-Ⅷ)

0. 担当部署：文部科学省研究開発局 JAXA

事業開始年度：平成9年度

1. 事業目的

「きく8号」は、大型衛星バス技術、大型展開アンテナ技術、移動体衛星通信システム技術、移動体衛星デジタルマルチメディア同報通信システム技術及び高精度時刻基準装置を用いた測位等に係わる基盤技術の開発並びにそれらの実験・実証を行うことを目的としている。

2. 事業概要

多様なミッションに対応可能な世界最高水準となる静止軌道上3トン級の大型静止衛星バス、及び、地上端末の小型化を可能にする世界最大級・最先端のSバンド周波数対応大型展開アンテナ(19m×17m)を用いた静止衛星「きく8号」を情報通信研究機構(NICT)と共同でJAXAが開発。「きく8号」により、携帯端末による移動体衛星通信システム技術、及び、画像や高品質な音声の伝送を可能とする移動体衛星デジタルマルチメディア同報通信システム技術の実証として、携帯電話サイズの端末で静止衛星と直接通信し小型・携帯端末でコンパクトディスク(CD)並みの高品質な音声や画像の伝導を可能とする移動体音声通信実験及び移動体高速パケット通信実験を実施した。また、静止衛星搭載の高精度時刻基準装置による衛星測位システム基盤技術の実験を実施した。

3. 事業期間・総事業費(事業開始から事業終了(見込み)まで)

年度	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	
予算	2	59	90	127	74	54	47	37	34	73	
年度	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	合計
予算	13	7	6	6	2	2	2	2	2	2	639億円

4. どのような計画や目標をたててやっているのか?その計画や目標の達成度は?

「きく8号」の開発・運用方針とその達成状況を以下に示す。

開発・運用方針	達成状況
平成18年度に衛星を打ち上げ、その後3年間のミッション運用を行う。	平成18年12月に衛星を打ち上げ、3年間のミッション期間中に、大型静止衛星バス技術、大型展開アンテナ技術の実証、並びに、移動体通信システムの実証実験、衛星測位システム基盤技術の実験を実施し、所期の目的を達成した。ミッション期間終了後も、NICT及び利用実験実施協議会が通信実験を継続しており、JAXAとしてはこの状況を利用して静止衛星バス技術の長期的評価を行っている。

「きく8号」の目標とその達成状況を以下に示す。

目標	達成状況
3トン級静止衛星バスがシステムとして正常に動作すること。	イオンエンジンを除き左記目標を達成。イオンエンジンは電源不具合により運用を停止。
各機器の機能・性能が正常であり、3年間にわたり基本実験を実施できること。（測位ミッション、移動体衛星通信ミッション）	<ul style="list-style-type: none"> ・測位ミッション：左記目標を達成。搭載レーザ反射器が国際標準に認定されるとともに、その成果を準天頂衛星初号機の設計に反映。 ・移動体衛星通信ミッション：S帯給電部受信系の不具合を受け、測位用アンテナを含む受信系で代替して、不具合箇所を除き機能・性能の正常を確認。基本実験において、大電力照射によりアンテナ鏡面で発生する高調波の影響評価を除く全実験項目を実施。基本実験成果を基に、国土地理院をはじめとして、協定等を締結して実証実験を実施。
大型展開アンテナが正常に展開すること。	左記目標を達成。電気性能も正常であり、ビーム形状再構成技術を実証。
3年以上運用し、国内外の機関、研究者の参加を得た利用実験を実施できること。	衛星は現在も運用中（4年以上）であり、欧州宇宙機関（ESA）やJSAT、NTTドコモ、海洋研究開発機構など17機関の利用実験を完了し、左記目標を達成。

5. 成果及び事業評価

<成果>

- ・世界トップクラスのペイロード質量比 44%を達成し、ミッション搭載性を向上させ、世界に比肩する大型衛星バス技術を開発、実証した。その成果は、国内外の商用衛星7機に活用された。
- ・軌道決定精度及び時刻決定精度について、目標の 100 m 以下、30 ns 以下を大幅に上回る 6 m、5 ns を達成した。
- ・常時可視である「きく8号」と GPS 衛星を組み合わせた実験により、準天頂衛星の補完機能の有効性を「みちびき」の打上げ前に事前実証した。
- ・測位用アンテナと測位用受信機を用いて、携帯型端末による「きく8号」との直接通信を実現した。
- ・平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災後に岩手県の大船渡市役所や大槌町中央公民館への通信回線提供支援を実施し、地上回線が利用不可となる大災害発生時における衛星通信の重要性を示した。

<事業評価>

平成 21 年度独立行政法人評価において、「これまでの防災訓練等における実証実験の成果から、端末および防災アプリケーションを改修し、自治体のみならず国土地理院や防災科学技術研究所との共同実証により、災害情報通信技術の衛星利用を促進した。」として、災害監視・通信プログラムとして A 評価を受けた。

6. 関係省庁との協力体制

衛星搭載ミッション機器の内、移動体通信・放送用の給電部、搭載交換機等を NICT（一部 NTT）、それ以外のアンテナ等のミッション機器、バス機器及び衛星システムを JAXA が担当して開発。JAXA、NICT 及び NTT がそれぞれ基本実験を実施し、総務省の公募により選定された機関、企業が行う利用実験を JAXA 及び NICT が支援した。実験計画の策定等については、総務省の諮問会議である衛星アプリケーション実験推進会議において実施されている。

7. 主な委託先とその分担

衛星システム：三菱電機

衛星搭載通信機器、地上システム：日本電気他

超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)

0. 担当部署：文部科学省研究開発局 JAXA

事業開始年度：平成 13 年度

1. 事業目的

高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する重点計画（e-Japan 重点計画）における世界最高水準の高度情報通信ネットワークの形成のための研究開発推進の一環として、固定超高速衛星通信技術の開発・実証及び固定超高速衛星通信ネットワーク機能の検証を行う。

2. 事業概要

「きずな」は、アジア・太平洋地域のデジタル・ディバイド解消、衛星利用の高度化等に必要ながビット級のインターネット通信を可能とする技術の確立を目的に、情報通信研究機構（NICT）と共同で JAXA が開発した。「きずな」は、高利得の Ka 帯 MBA（マルチビームアンテナ）及びビーム方向を高速に走査出来る APAA（アクティブフェーズドアレイアンテナ）を有しており、日本国内及びアジア主要都市だけでなく広範なアジア太平洋地域との高速通信が可能である。これら「きずな」特有の通信機器を利用し、国内・海外の関係機関と協力して教育、報道、医療や防災、移動体通信など各種多様な分野における通信実験を実施し、衛星高速通信の有効性を検証・実証している。

3. 事業期間・総事業費（事業開始から事業終了（見込み）まで）

年度	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
予算	75	68	74	52	33	80	81
年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	合計
予算	35	13	13	11	11	13	558 億円

4. どのような計画や目標をたててやっているのか？その計画や目標の達成度は？

「きずな」の開発・運用方針とその達成状況を以下に示す。

開発・運用方針	達成状況
平成 19 年度に衛星を打ち上げ、その後 5 年間のミッション運用を行う。	平成20年2月に衛星を打ち上げ、衛星の初期機能確認を完了後、JAXA及びNICTの基本実験や総務省公募による利用実験等のミッション運用を継続中である。その内、JAXAが実施する基本実験に関しては3年で完了した。

「きずな」の目標とその達成状況を以下に示す。

目標	達成状況
通信速度の高速化とし	「きずな」 打上げ後の初期機能確認及びその後実施した

て、小型アンテナによる155Mbpsの高速通信ができること。	各種通信実験により、小型アンテナ（45cm/1.0m/1.2m等）によって最大155Mbpsの高速通信が可能であることを確認した。
通信カバレッジの広域化として、アジア太平洋地域の任意の地点との超高速通信が実施できること。	「きずな」 打上げ後の初期機能確認及びその後を実施したセンチネルアジア実験により、APAA を用いてモンゴル、フィジー、スリランカ、ネパール、インドネシア、ベトナム、キルギス、カザフスタンなどの広範にわたるアジア太平洋地域の地点と通信できることを確認した。
「きずな」通信ネットワーク機能の有効性を実証できること。	平成 20 年度より開始した基本実験により、所期に計画した防災・教育・医療・報道・基幹回線の各分野について「きずな」通信ネットワークの有効性を実証した。
「きずな」を利用した実用化への技術的な目途が立つこと。	可搬型地球局を東日本大震災被災地 3 拠点に設営してのブロードバンド環境提供や、センチネルアジアでの実災害緊急運用（6 回）、皆既日食生中継、筑波大の単位制授業、現業病院での利用実証等の基本実験の成果を適用して、外部機関等による利用実験が実施され、実利用への技術的な目途が立った。さらに、APAA 船舶動揺補償移動局に関して商船他での実利用などに結びつくこととなった。

5. 成果及び事業評価

<成果>

平成 20 年度より開始した基本実験により、教育、報道、医療、非常用通信、移動体通信などの多様な分野において「きずな」の有効性を確認した。また、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災後に岩手県災害対策本部への通信回線提供支援を実施し、地上回線が利用不可となる大災害発生時における衛星通信の重要性を示した。当初計画 5 年間にに対し 3 年間で基本実験を完了し、平成 23 年度より民間からの新たな発想と主体性を大きく取り込むことにより「きずな」利用の更なる促進を図るべく、平成 23 年 3 月に NICT と共同で、「きずな」の利用に関する意見を広く民間から募る RFI を実施。

<事業評価>

平成 21 年度独立行政法人評価において、災害監視・通信プログラムとして A 評価（当該年度に実施すべき中期計画の達成度が 100 パーセント以上）を受けた。

また、総合科学技術会議（GSTP）による平成22年度概算要求における優先度判定で、「本施策は、従来の通信衛星の概念を大きく変え、高速な通信能力と広範囲なサービスエリアを提供するものであり、着実に実施すべきである」との判定を受けた。

6. 関係省庁との協力体制

衛星搭載ミッション機器の内、ベースバンド交換部を NICT、それ以外のアンテナ等のミッション機器、バス機器及び衛星システムを JAXA が担当して開発。JAXA 及び NICT

がそれぞれ基本実験を実施し、総務省の公募により選定された機関、企業が行う利用実験を JAXA 及び NICT が支援している。実験計画の策定等については、総務省の諮問会議である衛星アプリケーション実験推進会議において実施されている。

7、主な委託先とその分担

- ・衛星システム：日本電気
- ・衛星搭載通信機器：三菱電機、日本電気
- ・地上システム：日本電気