



委3-2



超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)による 実験結果及び今後の予定について

平成22年1月13日

海洋研究開発機構 海洋工学センター グループリーダー 吉田 弘
宇宙航空研究開発機構 執行役 道浦 俊夫



目次



1. 「きずな」を利用した深海探査機映像の伝送実験(JAMSTEC)
2. 小笠原村民対象ブロードバンド実利用実証実験(小笠原村)
3. 海外災害時特別運用実験(センチネルアジア)
4. 今後の予定
 4. 1 遠隔病理診断実験(岩手医科大学)
 4. 2 アジア太平洋実験(モンゴル)
5. 参考
 - ・「宇宙から、メリークリスマス」メール配信イベント(JAXA)
 - ・超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)国際シンポジウム(JAXA/NICT)
 - ・平成21年度実験計画(JAXA/NICT)及び平成22年度実験予定(JAXA/NICT)
 - ・「きずな」(WINDS)の概要



1. 超高速インターネット衛星「きずな」を利用した 深海探査機映像の伝送実験



1. 実験の概要

(1) 背景

- 長期間航行船舶における大容量海洋観測データ(ハイビジョン等)の伝送は、魅力ある衛星の一利用方法

(2) 目的

- 「きずな」を海上移動体(洋上プラットフォーム)上で使用可能であることを実証(既存の商用衛星Ku帯→「きずな」Ka帯)

(3) 平成21年度の目標

- 「きずな」の地上局を動揺する船舶に搭載し、衛星回線が確立できることを確認

(衛星に対するアンテナの指向精度 ± 0.3 度内に保持)

(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)の研究船「白鳳丸」に地上局を設置し、衛星追尾のために動揺安定台を使用

- 大容量のデータ伝送が可能であることを示すため、ハイビジョンカメラを含む5基のカメラを搭載した、深海探査機「PICASSO」で撮影した海中映像をリアルタイムで伝送
JAMSTEC/JAXA施設の一般公開にあわせた公開実験を実施
- 伝送チャンネルは、ハイビジョン映像1本、NTSC映像3本、TV会議2本の計6つの映像の3地点衛星同時中継を世界で初めて実施



動揺安定台
協力: 東京海洋大



PICASSO
2.5m, 200kg



1. 超高速インターネット衛星「きずな」を利用した 深海探査機映像の伝送実験



(4) 実験期間および場所

本実験: 2009年10月16日~18日

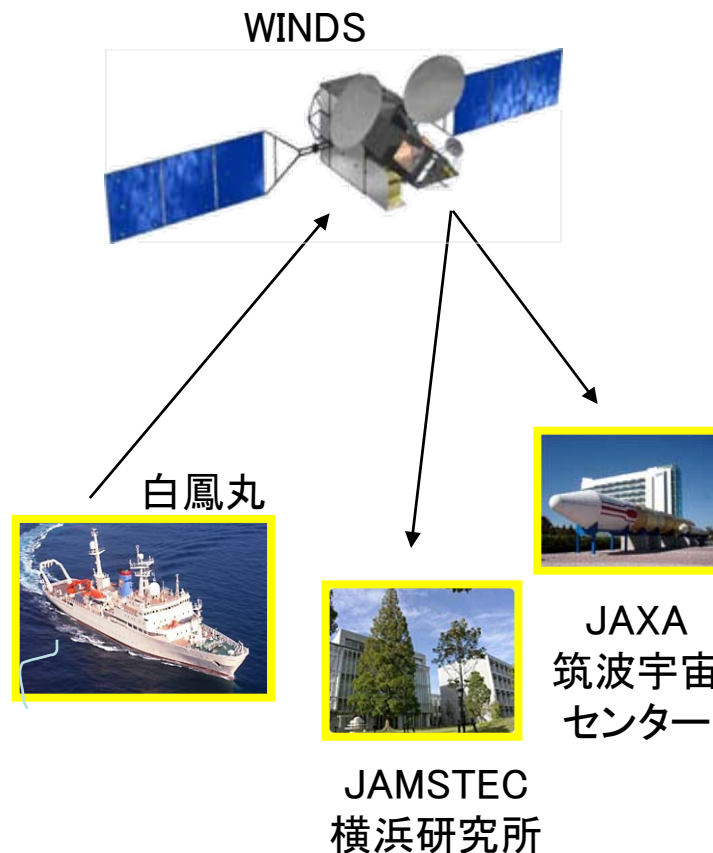
東京湾内金田湾-JAMSTEC横浜研究所-JAXA宇宙センターの3元同時中継

(5) 実験実施者

(独)海洋研究開発機構

(独)宇宙航空研究開発機構

協力: 東京海洋大



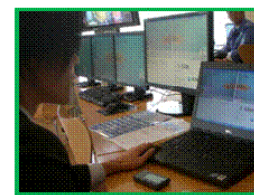
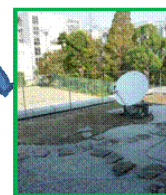
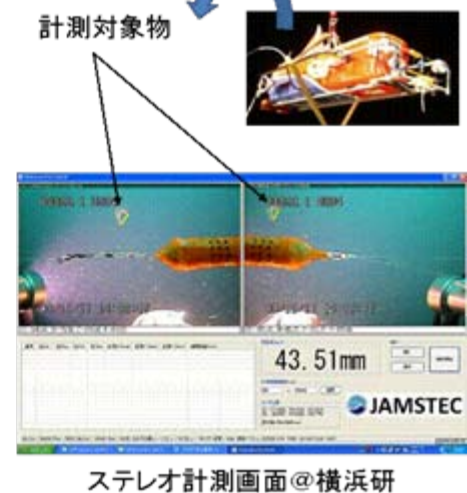
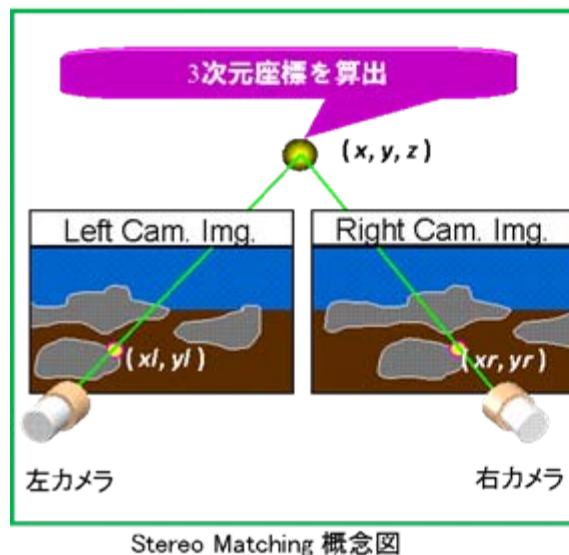


1. 超高速インターネット衛星「きずな」を利用した 深海探査機映像の伝送実験



2. 実験結果

- 固定通信用 Kaバンドを利用した、停泊中の船舶での通信実証実験に成功
- 世界初のハイビジョン1映像含む、6チャンネル映像の伝送に成功
- 潜航中のPICASSO映像の配信と、配信画像の解析による海中物体のサイズ計測に成功
- 一般の方々にも広く、深海映像の配信可能性とクオリティを体感



3,991G/T





1. 超高速インターネット衛星「きずな」を利用した 深海探査機映像の伝送実験



3. 今後の予定

今後はJAMSTEC が運航する大型掘削船「ちきゅう」のデジタルディバイド解消などを目標として以下の技術実証を継続したい。

実証内容：

- 沖合の停泊中の船舶からの通信（APAA地域用アンテナ）
- アンテナの船上環境対策
- 移動船舶からの通信回線確立

全長 210m
総トン数 5万7千トン
乗船人員 150人

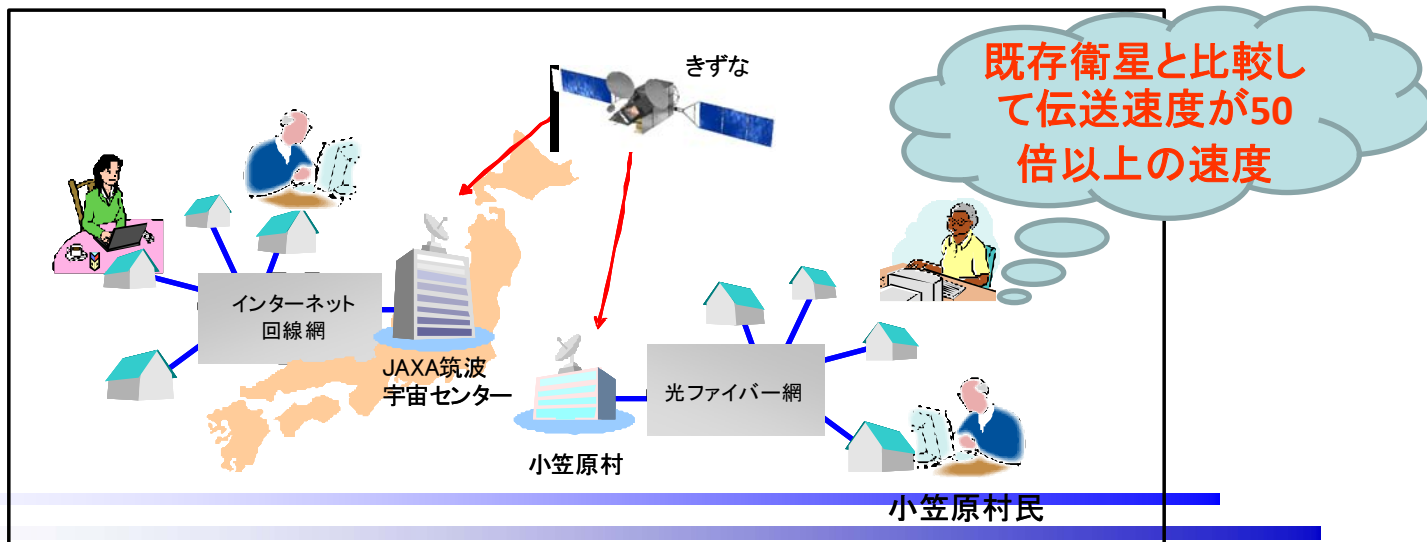




2. 小笠原村民対象ブロードバンド実利用実証実験 (小笠原村)



1. 目的: 将来のブロードバンド化に向けて小笠原村内で使用されている既存の商用衛星(上り2Mbps、下り10Mbps)を「きずな」(上下155Mbps)に切り替えて本土のインターネット・サービス・プロバイダ(ISP)に接続し、村民が利用することで、ブロードバンド通信環境・利用環境を検証する。
2. 実施期間: 平成21年11月15日(日)～平成21年11月24日(火)
3. 実施場所と対象: 東京都小笠原村(父島)の村民 (人口:2,031人/世帯数:1,101(H21.9.1現在))
4. 実験結果:
 - 通信回線の最大伝送速度は、**約86Mbpsを達成**した。既存回線の公称値と比較し、約9倍もの高速回線となった。また、既存回線の実測値(約1.7Mbps)との比較では、**50倍以上もの回線速度を達成**した。
 - 小笠原村の利用者からは、“**グーグルマップやYouTubeでは明らかな違いを体感できた。断然速い。**”、“**夢だと思っていたブロードバンドがもうそこまで来ている。**”、“**ずっと実験してもらいたい。**”と言った声が届いた。
5. 今後の展開: 実証実験の成功を受け、インターネットや携帯電話の事業者との共同実験を視野に入れ、検討中。





3. 海外災害時特別運用実験(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速な通信環境をWINDSで補完→大容量の衛星データ利用を促進
- ▶ 現在、WINDS地球局を設置する機関を選定中(平成22年度から設置予定)

■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**初の緊急実験運用**を実施(平成21年8月11日)
- ▶ 同研究所へマヨン山噴火「だいち」画像を伝送(平成21年12月25日)
- ▶ **災害状況の早期把握に活用された**

タイ、フィリピンで実証実験運用開始

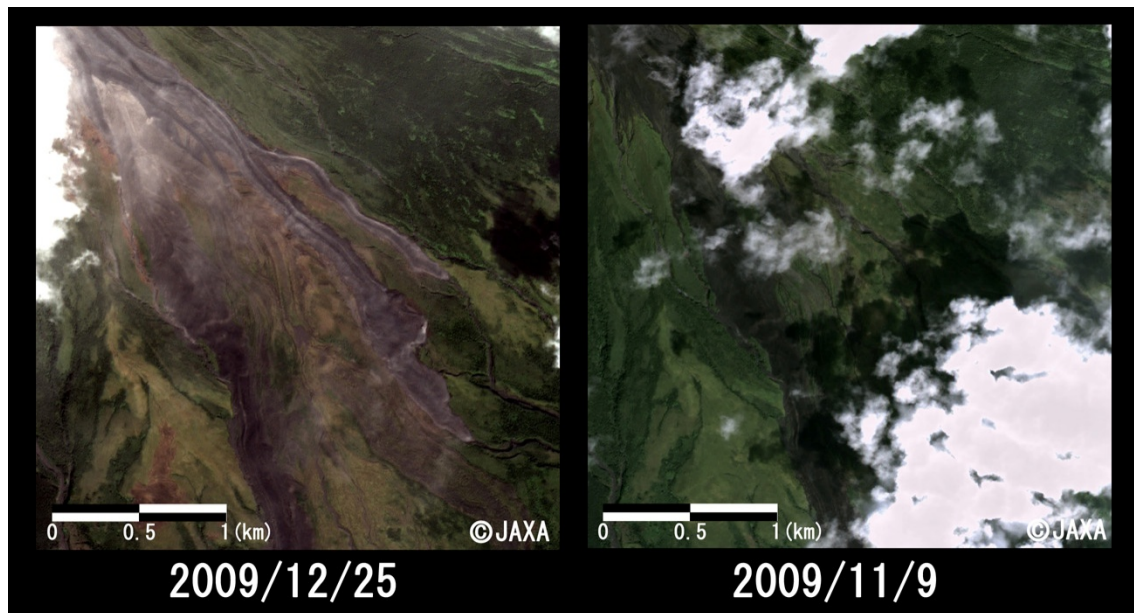


図: マヨン山の南東側斜面の拡大(パンシャープン画像)
左: 溶岩流出後(2009年12月25日観測)
右: 溶岩流出前(2009年11月9日観測)

* 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



4. 今後の予定(平成22年度)

4.1 遠隔病理診断実験(岩手医科大学)



1. 目的: デジタルディバイド地域における遠隔病理診断に高速衛星通信が適用可能であることを実証

2. 共同実験パートナー等: 岩手医科大学

(文部科学省平成21年度宇宙利用促進調整委託費に採択された研究課題: 2,300万円)

3. 今後の予定: 平成22年度 岩手医科大⇔病院及び他大学における遠隔病理診断実験

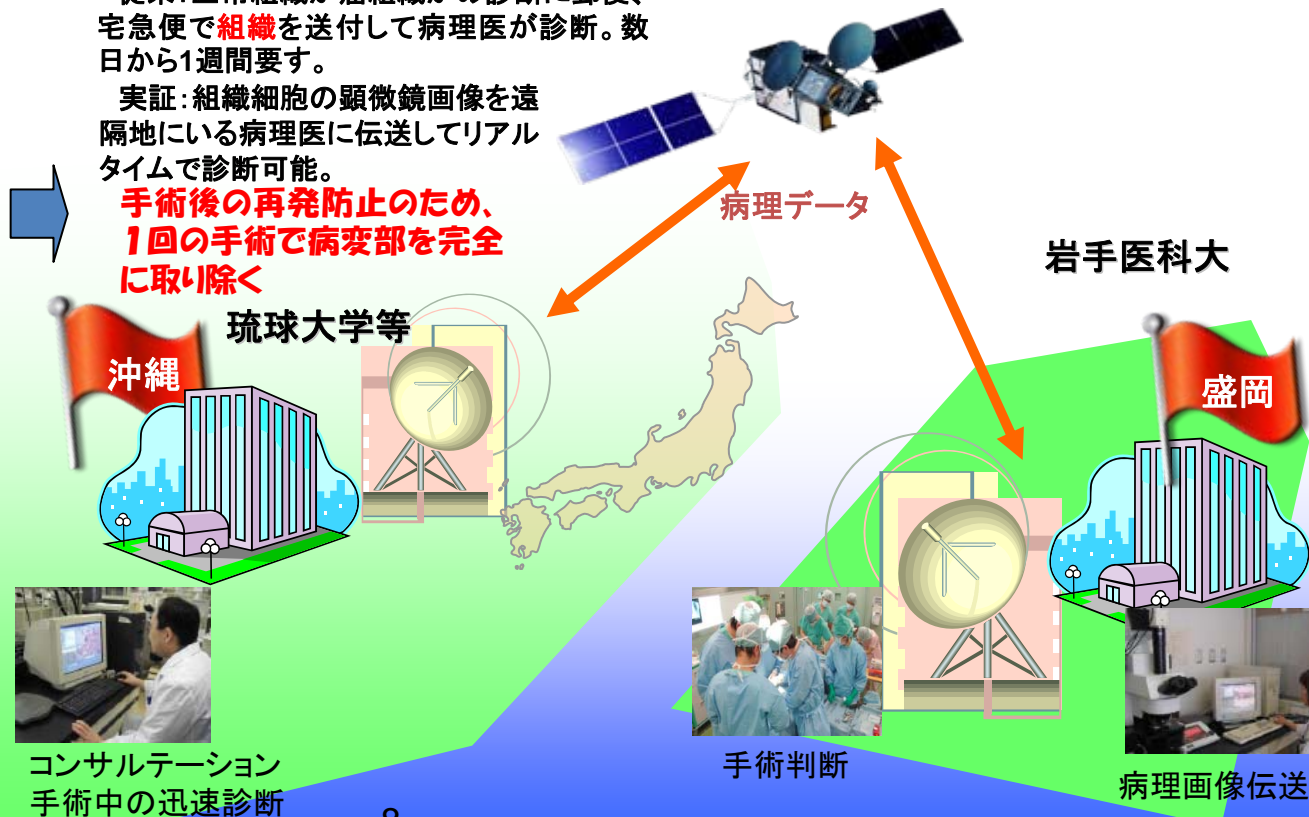
4. 実験内容:

遠隔地の専門医側から WINDS 経由で顕微鏡をリアルタイムで操作し、手術中に採取した細胞組織の顕微鏡画像を伝送・診断を行い、手術執刀者の切除箇所判断に資することを実証する。

従来: 正常組織か癌組織かの診断に郵便、宅急便で組織を送付して病理医が診断。数日から1週間要す。

実証: 組織細胞の顕微鏡画像を遠隔地にいる病理医に伝送してリアルタイムで診断可能。

手術後の再発防止のため、1回の手術で病変部を完全に切除



コンサルテーション
手術中の迅速診断

手術判断

病理画像伝送



4. 2 アジア太平洋実験(モンゴル)



1. モンゴル健康科学大学(Cosmoプロジェクト)

1. 1 概要

従来、統一的なネットワークがないところに、衛星回線「きずな」や携帯電話ネットワークも含めた新たなネットワークを構築し、遠隔医療・教育に利用する。

具体的には感染症対策(ウイルス性肝炎、結核等)の体制を確立し、国民衛生向上のために、WINDS経由の超高速衛星回線を使って、医療関係者・学生との**高画質な映像伝送を用いた遠隔医療**やコンテンツの共同開発を伴った**遠隔教育**が実施できる環境を構築する。また、GPS機能付き携帯端末によりリアルタイムな感染症情報の収集・閲覧の仕組みも開発する。

1. 2 共同実験パートナー

共同実験パートナーとしては、徳島大学、自治医科大学、首都大学東京、高知大学等である。

1. 3 日・モンゴルの調整状況

昨年7月に日・モンゴル首脳会談で「きずな」の協力についてモンゴル側から検討を要請され、12月の日・モンゴル外務省間政策対話でJAXAの前向きな検討姿勢について謝意が示されている。

1. 4 今後の予定

実験内容を含めた機関間の協定等に向けた作業を実施中。秋以降実験予定。

またモンゴル側では本プロジェクト以外に危機管理庁、統計局、リモートセンシングセンターを実験パートナーとして日本との防災情報の共有、遠隔教育などの実験を計画している。



1. 「宇宙から、メリークリスマス」メール配信イベントを実施

一般広報・利用促進等を目的としたメール配信イベントを実施し、好評であったことから今後もこのようなメール配信イベントを実施していく予定である。

- ・募集期間：平成21年11月27日～12月18日
- ・配信日：平成21年12月24日
- ・配信メール総数：79,280通
(参考：昨年79,240通)



・利用者からの感想：

- 今回のクリスマスイベントについては、非常に夢のあるイベントだと思います。ぜひ来年も実施してください。
- 普段、身近に感じる事が無い宇宙という存在やJAXAに少し近くに感じる事ができました。とても楽しい企画でした。
- I've never gotten an email from space before. Hope you are having a wonderful season!

2. 超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)国際シンポジウム

～「きずな」で結ぶアジア太平洋～

- ・開催日時：平成22年2月4日(木)10:30～17:30
- ・開催場所：科学技術館サイエンスホール
- ・参加申込：http://comm.stage.ac/kizuna_sympo/



5. 参 考



3. 平成21年度実験計画(JAXA/NICT)及び平成22年度実験予定(JAXA/NICT)

■ 平成21年度実験計画(JAXA/NICT)

| No | 実験テーマ | 実施機関 | 平成21年 | | | 平成22年 |
|-----------|---------------------|--------------------------|-------|----|-----|-------|
| | | | 4月 | 7月 | 10月 | 1月 |
| 基本実験(その1) | | | | | | |
| J1-B01 | APAA性能評価 | JAXA/NICT | | | | |
| J1-B02 | MPA性能評価 | JAXA | | | | |
| 基本実験(その2) | | | | | | |
| J2-01 | マルチキャスト実験(1)海外 | JAXA/(韓国ETRI/シンガポールNMU) | | | | |
| J2-03(1) | Eラーニング実験(1) | JAXA/筑波大(タイAIT、マレーシアMMU) | | | | |
| J2-03(2) | Eラーニング実験(2) | JAXA/大阪大 | | | | |
| J2-04 | センチネルアジア | | | | | |
| J2-07 | 可搬型地球局によるHV伝送実験 | JAXA/NHK | | | | |
| J2-09 | 小型地球局によるHV伝送実験 | JAXA/NHK | | | | |
| J2-10(1) | 非常用通信等伝送実験(1) | JAXA/自治体衛星通信機構 | | | | |
| J2-10(2) | 非常用通信等伝送実験(2) | JAXA/NPO/GSI | | | | |
| J2-11 | 離島モデル・デジタルデバッド解消実験 | | | | | |
| J2-11(1) | ブロードバンド・インターネット伝送実験 | JAXA/小笠原村 | | | | |
| J2-11(2) | 遠隔医療通信実験 | 平成22年度実施予定 | | | | |
| J2-11(3) | 天文現象の遠隔観測実験 | JAXA/国立天文台 | | | | |
| J2-11(4) | 皆既日食伝送実験 | JAXA/多摩六都科学館 | | | | |
| J2-11(5) | 遠隔教育通信実験 | JAXA/小笠原村 | | | | |
| J2-13 | 洋上船舶通信実験 | JAXA/海洋研究開発機構 | | | | |
| J2-14 | ネットワーク応用実験 | JAXA | | | | |

| No | 実験テーマ | 実施機関 | 平成21年 | | | 平成22年 |
|-----------------|------------------|------------------|-------|----|-----|-------|
| | | | 4月 | 7月 | 10月 | 1月 |
| JAXA基本実験(その1)相当 | | | | | | |
| N-A-01 | レベルダイヤ確認実験 | NICT | | | | |
| N-A-02 | 周波数特性確認実験 | NICT | | | | |
| N-A-03 | APAA健全性確認 | NICT | | | | |
| N-A-04 | 再生交換中継器機能確認実験 | NICT | | | | |
| N-C-01 | TDMA同期実験 | NICT | | | | |
| N-C-02 | 降雨減衰補償実験 | NICT/首都大 | | | | |
| N-C-03 | ペントパイプ中継伝送特性実験 | NICT | | | | |
| N-C-04 | 再生交換中継伝送特性実験 | NICT | | | | |
| N-C-05 | ABS輻輳実験 | NICT | | | | |
| N-C-06 | 1.2Gbps伝送実験 | NICT | | | | |
| JAXA基本実験(その2)相当 | | | | | | |
| N-D-01 | スター型ネットワーク実験 | NICT | | | | |
| N-D-02 | メッシュ型ネットワーク実験 | NICT | | | | |
| N-D-03 | プロトコル評価実験 | NICT、東北大 | | | | |
| N-D-04 | ダイナミックデマンドアサイン実験 | NICT | | | | |
| N-D-05 | SHV伝送実験 | NICT/NHK | | | | |
| N-E-01 | 地上網との接続実験 | NICT | | | | |
| N-E-02 | 医療ICT衛星通信実験 | NICT/タイNTC、横浜国大 | | | | |
| N-E-03 | 超臨場映像伝送実験 | NICT/URCF、大和成和病院 | | | | |



5. 参 考



3. 平成21年度実験計画(JAXA/NICT)及び平成22年度実験予定(JAXA/NICT)

■ 平成22年度実験予定(JAXA)

- Eラーニング実験(筑波大学)
- センチネルアジア実験(フィリピンASTI,タイGISTDA等)
- 小型地球局によるHV伝送実験(NHK)
- 非常等通信等伝送実験(NPO、国土地理院、防災科研)
- 遠隔教育実験(UNESCAP SIAP)
- 洋上船舶通信実験(JAMSTEC)
- 降雨減衰補償実験等

■ 平成22年度実験予定(NICT)

- 災害時等IP通信実験(ATR等)
- スーパーハイビジョン伝送実験(NHK)
- APAAを用いた島嶼地域との通信実験(横浜国大)
- プロトコル評価実験(東北大)

なお、実験スケジュール等については、現在、調整中。

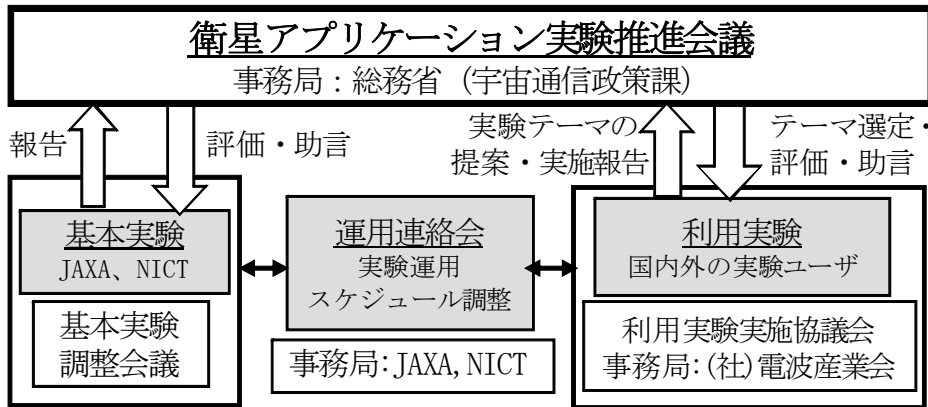
ASTI: 高度科学技術研究所、GISTDA: 地理情報・宇宙技術開発機構、
ESCAP: 国連アジア太平洋経済社会委員会、SIAP: アジア太平洋研修所

5. 参考

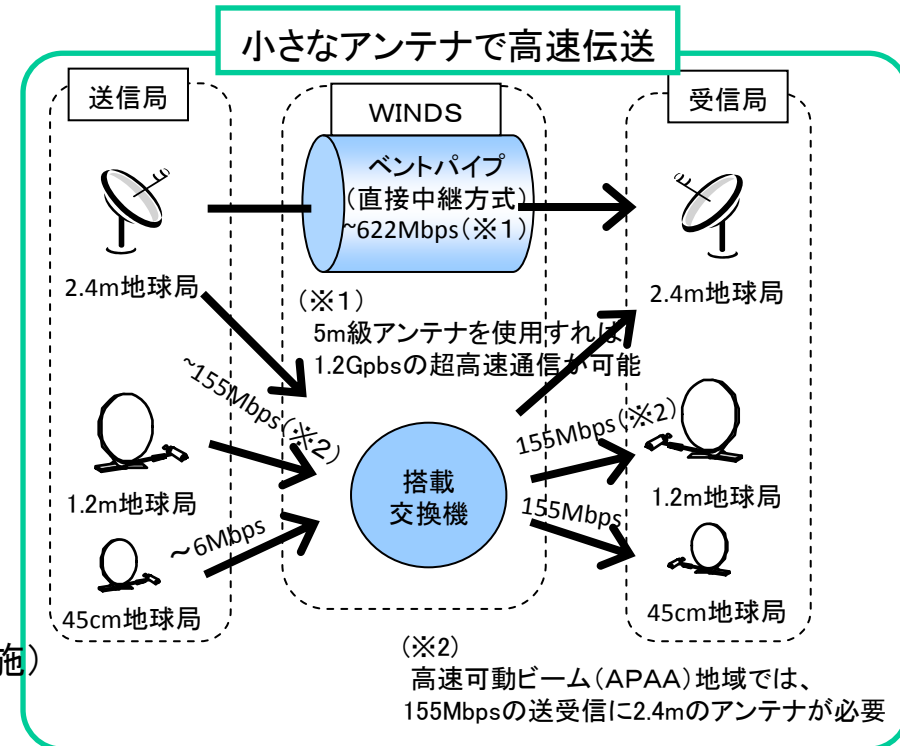
4. 「きずな」(WINDS)の概要

今回は、JAXA基本実験についてのみ報告。

- **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ギガ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)と宇宙航空研究開発機構(JAXA)が開発した研究開発衛星
- 衛星搭載交換機による方式で上り・下り**最大155Mbps**、ベントパイプ(直接中継する方式)で最大1.2Gbpsまでの通信が可能
- 高利得の**MBA(マルチビームアンテナ)**で日本国内及び**アジア主要都市**をカバーし、ビーム方向を高速に走査できる**APAA(アクティブフェーズドアレイアンテナ)**で**アジア太平洋地域を広くカバー**
- 平成20年2月打上げ。衛星開発機関による基本実験の他、公募による利用実験を順次実施中
- WINDS省庁連絡会を通じて実証実験事例や利用ニーズの情報共有を図り、効果的な利用促進を実施。また、科学技術外交促進の為、外務省関係部局の横断勉強会も実施



- 基本実験：37 (JAXAは20テーマ)
 - (1) 基本実験(その1)：18テーマ (JAXAは8テーマ、NICTと共同実施)
 - (2) 基本実験(その2)：19テーマ (JAXAは12テーマ、防災、教育、報道などの機関と共同実施)
- 利用実験
国内外の大学、研究機関、企業など53テーマが採択





5. 参 考



4. 「きずな」(WINDS)の概要(続き)

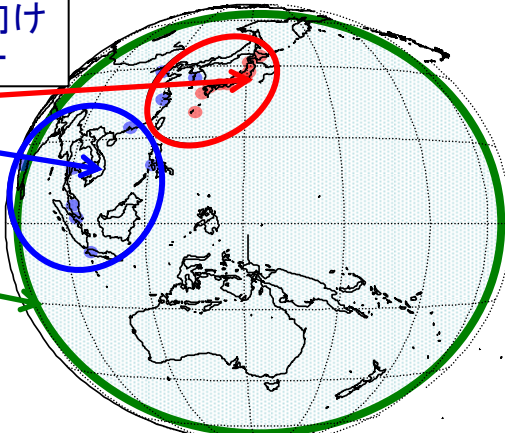
超高速インターネット衛星「きずな」

打上時期： 2008年2月23日
 (H-IIA ロケット14号)
 軌道： 静止衛星軌道
 質量： 約2,700kg
 寸法： 2m × 3m × 8m

国内及び近隣国向け
 固定アンテナ

東南アジア向け
 固定アンテナ

アジア・太平洋向け
 可変アンテナ



特徴1

超小型地球局で高速通信を実現！

特徴2

アジア・太平洋全域をカバー！

災害時の通信回線の確保

- バックボーン回線のバックアップ(1.2Gbps)
- 小型可搬局による被災地からの高精細画像伝送(155Mbps)

遠隔地への回線提供

- 日本及びアジア・太平洋地域におけるデジタルデバイド解消に貢献

マルチキャストサービス

- SHV(Super High Vision)伝送実験
- 遠隔医療
- e-Learning