

2S01 次世代情報通信衛星計画

○富田英一，高畑博樹，辻畑昭夫（宇宙航空研究開発機構）

Plan of the next generation communications satellite
Eiichi Tomita, Hiroki Kohata, Akio Tsujihata (Japan Aerospace Exploration Agency)

Key Words: Satellite Communications, Disaster communications

Abstract

JAXA study the next generation communications satellite under the lesson from East Japan great earthquake disaster. In this satellite project, JAXA will develop key technologies in order to improve international competitiveness. This report introduces the plan.

1. はじめに

宇宙航空研究開発機構（JAXA）では，国際競争力向上を目指し，(1)大型ミッション機器搭載可能な大電力静止衛星バス技術，(2)通信需要の変化に柔軟に対応する衛星通信システム技術，(3)携帯電話での衛星通信が可能となる大型展開アンテナ技術の開発実証を行い，東日本大震災の教訓を踏まえた衛星移動体通信ミッションおよび衛星ブロードバンドミッションを行う次世代情報通信衛星の計画を検討している．本稿では，この計画について紹介する．

2. 国際競争力の向上

(1)大電力静止衛星バス技術

JAXA では，2002 年に打上げたデータ中継技術衛星「こだま」で 1.5 トン級衛星バスの開発・実証，2006 年に打上げた技術試験衛星Ⅷ型「きく 8 号」で 3 トン級バス技術の開発・実証を行い，更に 2007 年から 2010 年にかけて「静止衛星システムの性能向上」研究として衛星バスの軽量化を進めてきた．民間企業の努力もあり，現在，我が国の民間企業が商業市場で静止衛星を受注する段階に至っている．

一方，電力供給能力でみると，技術試験衛星Ⅷ型では 10KW 級を目指して技術開発を行い，我が国の民間企業は 12KW 級までの静止衛星バスを商品化している．世界的には大電力の静止衛星としては 20kW 級であり，我が国の国際競争力向上のためには，20KW 級以上を目指した大電力静止衛星バス技術の開発が必要である．

(2)柔軟に対応する衛星通信システム技術

静止通信衛星の寿命は 15 年以上あり，一方で，通信需要の変化は激しいため，打ち上げ後の衛星の通信機能を柔軟に変更する技術に期待が高まっている．

「きずな」でマルチビーム(MBA)とマルチポートアンブ(MPA)の技術を組み合わせることで，一定の帯域内で衛星送信電力を柔軟に変更する技術を開発・実証した．また，同じく「きずな」でアジア太平洋地域の広い範囲に任意にビームを走査できるアクティブフェーズドアレイ(APAA)技術を開発・実証した．この APAA は，アナログ方式のビームフォーミングネットワークで 2 ビームを実現したが，デジタル方式のビームフォーミングネットワーク(DBF)技術に進めると，数十ビームを取り扱うことが可能となる．

また，電力，アンテナビームに加えて，ビーム毎の帯域を変更できるデジタルチャネライザ技術を組み合わせることにより，打ち上げ後に通信需要の変化に伴い柔軟に対応することが可能となる通信衛星を実現出来る．

(3)大型展開アンテナ技術

「きく 8 号」で 13m 級大型展開アンテナを開発，2 式のアンテナ展開に成功し，我が国は，米国以外では大型展開アンテナを製造できる唯一の国となった．この 13m 級では音声通信等に必要な 10kbps の通信を行う場合，3dBi 程度の専用のアンテナを有する専用端末が必要であったが，30m 級のアンテナを実現できれば，地上側の端末のアンテナ利得は低くでき，例えば-3dBi 程度で音声通話が可能となり，通常の携帯電話やスマートホンで直接衛星通信を行うことが可能になり利用の拡大が期待される．

3. 東日本大震災からの教訓

2011 年 3 月の東日本大震災においては，JAXA においても，岩手県災害対策本部や岩手県大船渡市および宮城県女川市から要請を受けた文部科学省からの依頼により，「きずな」および「きく 8 号」により，県災害対策本部と現地対策本部間での通信や，避難所への通信回線の提供を行った¹⁾．これらの「きずな」，

「きく 8 号」による東日本大震災への対応の教訓を踏まえて、平成 23 年 4 月に宇宙開発戦略専門調査会で、災害に対応する新たな利用として、①被災下でもインターネットへの期待が高く、災害発生後に、バッテリーや自動車の電源等で使える衛星通信の可搬局によりブロードバンド・インターネット接続環境を確保すること、②災害発生直後に、緊急情報（余震情報、津波警報、避難経路等）を被災者の普通の携帯電話に人工衛星から直接、伝達することおよび、緊急遭難信号の収集や、災害発生を想定し日頃から、地震計等のデータ伝送を地上通信網に加えてバックアップとして衛星通信で収集することを提案した²⁾。

また、東日本大震災の経験を踏まえ、災害時の衛星通信に関する実現性や課題について議論する「災害対応衛星通信技術討論会」（座長：加藤寧東北大学大学院教授）が電子情報通信学会衛星通信研究会のメンバを中心に開催（平成 25 年 5 月～6 月に計 3 回）された。この討論会のまとめとして、衛星携帯電話通信および衛星ブロードバンド通信、センサネットワーク通信の各システムの研究開発の必要性および、災害対応の衛星通信システムの実現に向けた国への提言が衛星通信研究会に報告された³⁾。

なお、社団法人日本医師会からも「災害通信衛星による災害時のブロードバンド・インターネット接続環境や携帯電話への緊急情報提供の推進」が重点項目とされ、「JAXA の次期災害通信衛星の打ち上げにより、災害時における全国の医師会、JMAT、関係医療機関等の迅速かつ大容量の情報の収集・提供や共有を実現し、被災地の JMAT 活動を支える。」と要望された⁴⁾。

4. 次世代情報通信衛星計画

(1)政策的位置づけ

2009 年 6 月に制定された宇宙基本計画では、「『災害発生時の通信手段の確保』というニーズに対して、災害発生時の災害情報伝達や連絡等のために、携帯電話端末のみにより衛星通信が可能で、地上システムと衛星システムとの共用を可能とする研究開発を実施し、技術試験衛星による実証に進むことを目標とする。」とされている

(2)次世代情報通信衛星計画の概要

この宇宙基本計画に従い、東日本大震災からの教訓を踏まえて、次世代情報通信衛星計画の検討を進めている。目的は、東日本大震災の教訓を踏まえて「災害発生時の通信手段の確保」というニーズに応える次のミッションに向けた技術の実証を行う。

1) 衛星移動体通信ミッション

携帯電話等を活用し、被災地において確実な緊急警報（津波等）の伝達を可能とするシステム

2) 衛星ブロードバンドミッション

災害により地上網が損壊した場合に、可搬型衛星通信端末が直ちにネットワークを構成し、被災地や自治体等でのサービスを迅速に確保するシステム。

併せて、国際競争力向上を目指し、次の次世代技術の開発実証を行う。

① 大型ミッション機器搭載に対応する 20kW 級大電力静止衛星バス技術開発

② 通信需要の変化等に対応する柔軟な衛星通信システム技術開発（デジタルチャネライザ技術、デジタルビームフォーミング（DBF）技術）

③ 携帯電話による衛星通信を可能とする大型展開アンテナ技術開発

現在の検討では、平成 28 年度に H-II A ロケットで打ち上げる打ち上げ時約 6 トンの静止衛星であり、ミッション期間は 15 年以上である。

5. おわりに

現在、文部科学省と総務省の連携の下、情報通信研究機構とも協力して、次世代情報通信衛星計画を実現すべく検討を進めている。

平時から活用されてはじめて災害時に有効に機能するという観点から、平時から民間のネットワークに組み込まれて民間で運用できる持続可能なシステムとすることを目指し、計画当初から民間の要求を反映、国は必要な技術の開発を行うとともに、災害時に国と民間が協力して必要な回線を確保する計画としたい。

参考文献

- 1) 高畑：技術試験衛星 VIII 型「きく 8 号」(ETS-VIII)の東日本大震災における災害対策支援,電子情報通信学会総合大会,BS-2-7,2012.
- 2) 文部科学省,JAXA: 通信衛星開発の今後の方向性について,第 13 回宇宙開発戦略専門調査委員会,資料 3-3,2011.
- 3) 災害対応衛星通信技術討論会(座長:加藤寧):災害時通信における課題と衛星通信技術,信学技報,SAT2012-12,pp25-30,2012.
- 4) 社団法人日本医師会:平成 25 年度概算要求要望,平成 24 年 6 月