

---

## 4. 課題と今後の対応

### 4.1 課題

平成 17 年の JAXA 長期ビジョン策定以降、宇宙利用ミッション本部として、防災分野における衛星利用を推進し、実証を進めてきた中で、今回、未曾有の大震災に直面したことを踏まえて、改めて、現状の認識と課題等の確認を行った。

#### 4.1.1 衛星画像データ提供に関する課題

「だいち」を中心とした衛星画像データの提供活動に関し、災害関連府省等の利用結果の情報を元に議論を行い、以下の課題が抽出された。

① 政府の情報集約に対応するための、画像処理・解析等の体制強化

ALOS 防災利用実証活動は、内閣府を初めとする中央省庁への情報提供を主眼としており、今回の震災においても一定の成果が得られた。防災室、EORC の緊密な連携により、ユーザニーズを踏まえ、かつ新たなニーズにも応える（湛水域や海上漂流物の抽出等）情報提供が実施できた。

しかしながら、大量の画像の処理、解析、提供への対応は、防災室、EORC とともにマンパワー的な観点で限界があり、今後より迅速かつ多様な情報提供を行うためには、防災室や EORC だけでなく、外部機関を含めた画像処理、解析、提供に関わる体制構築が必要である。

② 災害現場である自治体展開のための拠点形成

今回の災害現場である東北地方各自治体への展開は、5 年間に亘り JAXA との協力関係を構築してきた岩手大学 横山名誉教授の支援により実施したが、他の地域においても同様の拠点構築が必要である。特に九州は空白域である。

③ 「だいち」後継機までの空白期間の対応

今回の震災では、平時の防災訓練や画像利用の成果により情報提供、利用が円滑に行われた。今後は「だいち」運用停止に伴い、後継機打上げまでの間のユーザ対応を検討する必要がある。ユーザ自身による平時からの画像利用が重要であり、海外機関との連携や航空機の活用等を早急に具体化し、関係を維持していくことが重要である。

#### 4.1.2 通信回線提供支援に関する課題

「きずな」や「きく 8 号」について被災現場での通信回線提供に貢献し、被災地の自治体、住民や被災地外の災害関連機関者に役立てられたが、以下の課題や教訓も得た。

##### ① 発災直後の迅速な通信回線の提供

- 支援を実施するに当たっての考え方や発動クライテリアを整理する。
- 迅速に被災地入りするための要員派遣や機材輸送手段の確保
- 上記に必要な事前の体制構築化や災害・危機管理機関との連携を図る。
- 派遣要員などへの情報共有や指揮命令系統の仕組みやオペレーションフローの明確化を図る。

##### ② 現地における情報サービス

- 災害前まで使えた電話やインターネットが災害後でも同質で使えることが理想
- 津波被害の沿岸域は、瞬時にデジタル・デバイドとなり、被災地住民の安否確認や地震や津波速報など同報が重要
- 場所や場面によって多様な情報通信回線容量が必要
  - (小容量) 被災者、避難所  
安否確認のための通話、インターネット環境の確保
  - (中容量) 派遣チーム  
DMAT は震災 100 分後に出動、DMAT 本部や派遣チーム他と広域災害救急医療情報システム (EMIS) とのインターネット接続の為の回線確保
  - (大容量) 被災地自治体  
通話、インターネット環境と TV 会議の確保

##### ③ 自律通信設備

- 被災地の現場で可及的速やかに設営可能な通信設備 (重量・サイズのコンパクト化)
- 設営や運用性の改善
- 通信設備の価格の低廉化

---

#### 4.1.3 情報発信に関する課題

東日本大震災に対する JAXA の活動が、対外的には十分理解されていなかったことを踏まえ、以下の課題を抽出した。

- ① 自発的な CSR (Corporate Social Responsibility) としての災害対応に関する情報発信の必要性
  - JAXA 全体として、事業継続 (防災機関への対応も含む) に注力し、災害対応について積極的に情報発信を行うという意識が希薄だった。
- ② マンパワーの確保、特定施設設備等に関する知見の蓄積
  - 解析対応、HP 掲載対応 (含：解説)、メディア対応等において、十分なマンパワーの確保に努めることが必要。また、解析対応、情報発信対応の情報共有を図る必要がある。
  - 二次的災害である、原発、コンビナート等の大規模施設被害の際の解析に必要とされる知見を充実させる必要がある。
- ③ ステークホルダーへの情報発信強化
  - ステークホルダーに対し、JAXA の災害対応に関する情報発信がほとんど行われなかった。
- ④ プレスへの情報発信強化・迅速化
  - 「地震津波の被害状況をとらえた衛星画像」のニーズが大きかった 3 月 12 日に、これを提供できなかった。
  - 原発問題がクローズアップされてから (3 月 12 日夜以降) は、「原発画像」のニーズ大であり、広報担当がプレスに対して「だいち」画像をアピールしたが、報道においては「原発画像」が求められていた。
  - 「だいち」は広域観測、部分観測は海外高分解能衛星／航空機」という「役割分担」が正しく理解されていない。
- ⑤ 利用機関、外部機関との連携強化 (情報発信、解析)
  - 東日本大震災発生後、国土地理院からは、「だいち」画像を活用した旨の外部情報発信がすぐに行われたが、日ごろから連携している他の利用機関からの情報発信は、業務の状況により時間を要した。

## 4.2 今後の対応

### 4.2.1 被災地支援活動にあたっての考え方

#### 4.2.1.1 基本的立場

国民の安全・安心に資する研究開発を実施する機関として、災害が発生した際には、JAXA が有するリソースを最大限に活かして必要な支援が行えるよう、平時より心がける。

#### 4.2.1.2 政府等からの要請への対応

国の指定公共機関ではない JAXA は、公的機関が社会における責務を果たす範囲において、研究開発成果等を活用した貢献を行う。現地の安全と活動可能な事を確認し、速やかに、被災地支援活動業務をベストエフォートの範囲で実施する。

### 4.2.2 衛星画像データ提供における改善

残念ながら、「だいち」は平成 23 年 4 月 22 日に電力異常のため観測を停止し、5 月 12 日を以って運用終了となった。既に、設計寿命 3 年、目標寿命 5 年を超えた運用フェーズに入っており、東日本大震災の観測という大仕事を成し遂げて、そのミッションを全うした。しかし、自然災害が無くなることはなく、今回の教訓を元に、さらなる対応強化が求められることを踏まえ、今後は以下に示す取り組みを進めることとする。

- 「だいち」の後継として、SAR を搭載した陸域観測技術衛星 2 号 (ALOS-2)、及び光学センサを搭載した陸域観測技術衛星 3 号 (ALOS-3) を早期に打上げ、今回の震災対応で有効であった、「広域観測」と「高分解能観測」を同時に実現し、「SAR と光学の相互利用」で被災状況把握の精度を向上する。特に、機動力を高めることにより、今回の大震災では実現できなかった、震災当日の広域詳細観測をいつでも実現できるようにする。
- 政府防災関係機関から示された、以下の要求 (平成 23 年 8 月 17 日 宇宙開発委員会) を実現する。
  - ・ 浸水域の観測のためには、観測幅 30～50km であれば、被災全域の画像取得が可能となる。
  - ・ 通行可能なルートを特定するためには、分解能 1m であれば、良好な判別が可能となる。
  - ・ 堤防決壊や橋梁倒壊、家屋倒壊を観測するためには分解能 1m 以下であることが必要。
  - ・ SAR 干渉解析による地殻変動の監視 (地震、火山、地盤沈下、地すべりなど) は、観測幅 40～70km の広域観測が必要。
- データ中継衛星を利用することで即時の観測、データ提供を可能としていることから、この取り組みを継続する。

- 震災対応を通じて認識された新たなニーズ（熱的变化把握、津波観測等）に対応するため、光学センサやレーダに加え、新たな地球観測センサの研究開発を推進する。

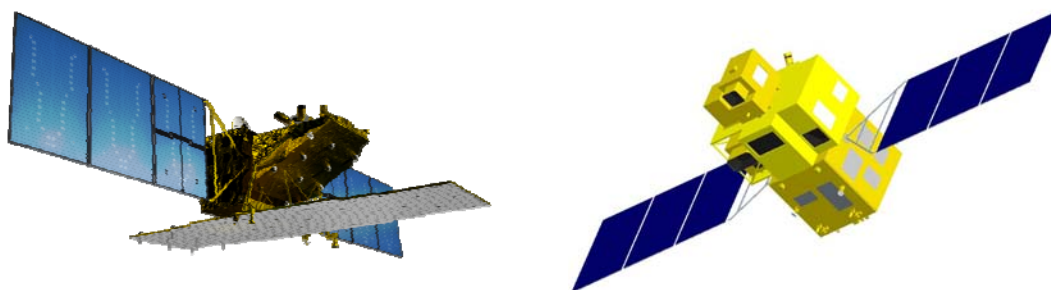


図 4.2-1 「だいち」後継機（左：ALOS-2、右：ALOS-3）

観測衛星を利用した被災地等への情報提供にあたっては、自治体等の災害対策に資する情報である必要があり、地域情報と融合させた判読・分析が求められることから、自治体等と JAXA との共同活動だけでなく、地域拠点（大学等）の構築を行う。

上記のような体制が整っていない被災地においても、JAXA は被災地で可能な限り情報提供を実施する。

- 災害発生時の画像処理から提供までの作業体制については、地理院や防災科研等、国の指定防災機関との戦略的連携、及び民間や大学を含む体制構築を図る。
- 岩手大学（北東北地方）と同様に、例えば、京都大学（近畿地方）、広島工業大学（中国地方）等と ALOS-2、3 に向けた地域拠点形成を進める。拠点形成までの間、自治体の依頼に応じて被災地自治体等での活動を、地球観測と通信がタイアップして進める。

また、ALOS-2、ALOS-3 のみの観測に頼るのではなく、特に、広域巨大災害では、海外衛星との連携を効果的に利用することが重要である。

- 国際災害チャータやセンチネルアジアを、より国内災害に活用できるよう、防災機関等と連携して、現時点から国内災害発生時に積極的に発動するとともに、対応クライテリアや画像利用スキーム等について関係機関と調整を進める。また、Pi-SAR や他の航空機などの利活用を行う。航空機の利用に当たっては、運用計画管理をするための体制構築を図る。

### 4.2.3 通信回線提供支援に関する改善

通信衛星を利用した被災地支援において、自治体などとの連携強化や次期情報通信衛星への反映について以下に示す。なお、支援実施に当たっての発動クライテリアや体制構築については、4.2.5 項で後述する。

#### ■ 連携の強化

- 被災地現地での通信回線提供を図ることから、自治体との事前の取り決めにより、災害時においても円滑に通信回線提供支援活動が実施出来ることから、今後は自治体へ、より一層の利用推進を図る。
- 通信設備の無線従事者免許を持つ NPO などに貸し、運用してもらうことで、継続的な対応に努めるよう考慮する。
- JAXA と協定締結してない機関については、今回の対応と同様に文部科学省からの要請を受けて支援活動を行う。このため、事前にクライテリアなど文部科学省や総務省へ説明を行う。

#### ■ 次期情報通信衛星への反映

支援活動を通じて得た要求条件を以下に示す。次期情報通信衛星にこれら要求条件を反映させることが重要である。図 5.2.3 に、次期情報通信衛星の概念図を示す。

- 1 人で開設できるポータブル端末
  - ✓ バックパックあるいはアタッシュケース 1 個に収まるサイズ・重量で、無線 LAN 内臓のポータブル端末
  - ✓ 組立て不要
  - ✓ 電源 ON で衛星指向調整は自動で、特別な操作不要でネット接続可能
  - ✓ 既存端末（携帯電話や商用地球局）と互換性あり
  - ✓ 回線断なし
- 場面に応じた回線容量
  - ✓ 被災者、避難所：ベストエフォート（「きく 8 号」実績 768kbps 以上）
  - ✓ 自治体、派遣チーム拠点：きずな実績 20Mbps 以上
- 被災地仕様に適した端末
  - ✓ 超低消費電力で、家庭用蓄電池や車載 AC 電源などで動作可能
  - ✓ 太陽電池と蓄電池の一体化電源供給
  - ✓ 屋外装置の防水、防風、耐久性
- オペレータフリー
  - ✓ 無線免許従事者が不要
  - ✓ 端末の基準局で管理制御

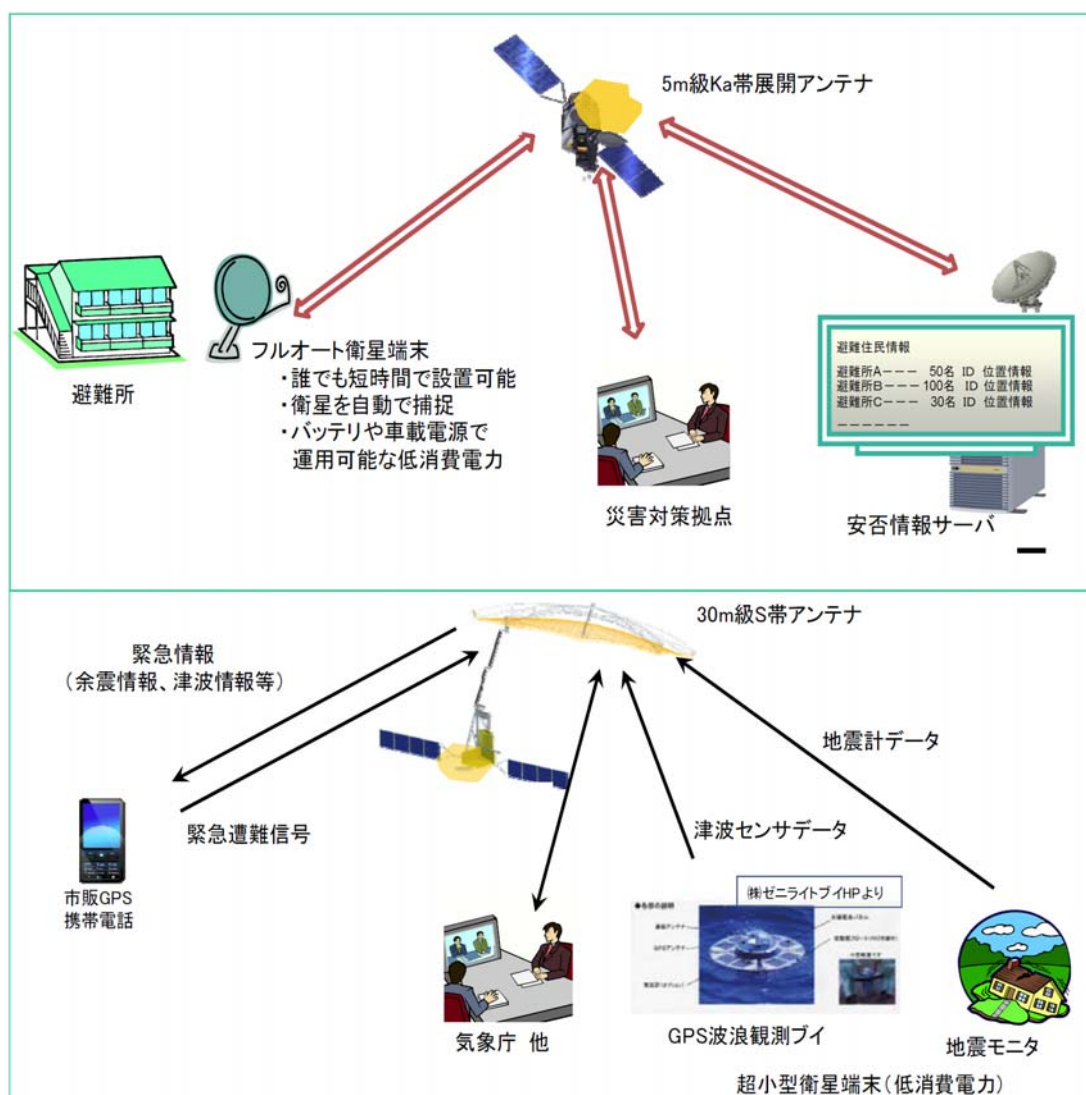


図 4.2-2 次期情報通信衛星の概念

■ 衛星測位との連携

災害時における情報通信では、発信者の位置情報は重要なコンテンツであり、次期情報通信衛星の通信設備や通信端末では、衛星測位信号を受信・利用できるようにすべきである。準天頂衛星計画の動向も踏まえ、より高度な測位信号を利用し、位置情報を伝達することを検討していくべきである。

地上センサ網の耐性強化・高度化を考える上でも、衛星通信と衛星測位は今後、重要な役割を担う。例えば、津波早期警戒に対しては、GPS 波浪計（ブイ）や水圧計といった、海洋モニタリングセンサの高度化が進められることになるが、より沖合いにセンサを設置し、変位や変化を検知していくためには、衛星通信や衛星測位の高度化を図り、インフラ面から支援していくべきである。

#### 4.2.4 情報発信に関する改善

- 災害対応を、世の中から求められている「JAXA の責務」として行う以上、この JAXA の社会貢献活動内容を適時適切に、社会に伝えることが必要であり、組織風土の形成も含め、JAXA の CSR として明確に位置づける。
- 大規模災害発生後、速やかに情報発信要員が、災害対応のためのコントロールルームに集まり、情報共有を図ったうえで、情報発信を実施。迅速かつ広範囲な情報発信を行う。
- 解析及び HP 掲載作業を行う要員もバックアップを含め十分な体制にする。
- 特に原子力関連については、文部科学省とも十分な連携を図る。
- 大規模施設被害等に関し、今後起こり得る災害を想定した知見の習得、事前のシミュレーションの実施等を検討する。
- ステークホルダーに対しての情報発信の方策について検討する。
- JAXA の災害対応に関する記者レクを定期的に行い、関心・理解を深める。(大規模災害発生時は記者レクの頻度を多くし、積極的に情報発信する)
- 衛星の観測結果だけでなく、今回活躍した「きずな」や「きく 8 号」、航空機等のような活動についても積極的に情報発信する。
- プレスへのお知らせ文送付 (HP に情報掲載したこと等の連絡) 等について、大規模災害発生時は簡易な手続きで情報発信できる、または事後報告でも可能とする等、迅速に情報発信できるように取り決める。
- これまでの利用機関との連携をさらに発展させ、持続した活動(「だいち」や「きずな」の後継機導入)となるよう、利用機関からもアピールしてもらうよう働きかける。
- また、解析及び情報発信の迅速化、広く情報発信配信するための更なる方策としての外部連携として、以下についての検討を行う。
  - 学会、大学等をデータ解析に動員できるような体制を協定や取り決め等により構築。JAXA では作れない高次情報プロダクト、裾野のさらなる拡大、研究者として情報発信といった効果に期待。
  - HP による情報発信の有効性は確認できたが、いっそうの情報発信のために、民間の情報事業者との連携も視野に入れ、インターネットを通じた緊急観測結果の配信を強化することも検討。
  - 内外の画像解析機関に有償ベースで解析を依頼することも考慮する。

#### 4.2.5 災害対応マニュアルの整備

大規模災害の規模や JAXA 施設の被災状況の想定を踏まえて、災害対応の発動クライテリアを整理し、衛星画像データや通信回線の提供といった災害対応オペレーションと、これに伴う適時適切な情報発信を行うための対応体制強化の検討を行い、人員確保計画も含めて、対応レベルごとにパターン化された災害対応マニュアルを整備する。