

東日本大震災への JAXAの対応について

平成23年4月6日

JAXA宇宙利用ミッション本部

衛星利用推進センター 五味 淳

1. JAXA衛星利用での取り組み(1/2)

(1) 「だいち」による政府への画像提供

- 3月12日、陸域観測技術衛星「だいち」により被災地を観測し、画像を関係機関に提供
- 以後、観測の都度画像を関係機関に提供
- 観測データからは、広範囲にわたる冠水や地殻変動が確認できる
(観測結果はJAXAホームページ上で順次公開)
- センチネルアジア、国際災害チャータを発動し、各国衛星にも観測を依頼

(2) 「きずな」による岩手県への衛星通信回線の提供

- 3月16日、岩手県災害対策本部から要請を受けた文部科学省から依頼
- 超高速インターネット衛星「きずな」を活用した通信回線提供を準備
- 3月17日から通信機材、要員を現地に派遣
- 3月20日から県災害対策本部(盛岡)、現地対策本部(釜石)間の通信回線を提供中
- 3月24日から、更に大船渡の現地対策本部も加えた3地点による通信回線を提供中

1. JAXA衛星利用での取り組み(2/2)

(3) 「きく8号」による大船渡市、大槌町への衛星通信回線の提供

- 3月21日、岩手県大船渡市からの要請を受けた文部科学省から依頼
- 技術試験衛星Ⅷ型「きく8号」を活用した通信回線提供を準備
- 3月23日から通信機材、要員を現地に派遣
- 3月24日から大船渡市役所(現地対策本部)において、通信回線を提供中
- 4月3日、岩手県災害対策本部からの要請を受けた文部科学省から依頼(岩手県大槌町中央公民館における通信回線の提供)
- 同日、通信機材、要員を現地に派遣
- 4月4日から、大槌町中央公民館(現地対策本部兼避難所)において、通信回線を提供中

2. その他の取り組み

【JAXAのその他支援案件】

(1) 実施中

- 3月25日からJAXA実験用航空機(飛行機)による福島第一原子力発電所周辺の放射線量計測を実施(4月4日をもって終了)
- 鳩山宿舎の貸与(埼玉県鳩山町からの要請により、鳩山宿舎を避難者受け入れ用として町に貸与)

(2) 対応準備済

- 実験用航空機(ヘリコプター)による被災地への救援物資輸送(出動態勢整備済)
- 相模原宿泊施設の貸与
- 放射線計測装置(貸与可能)

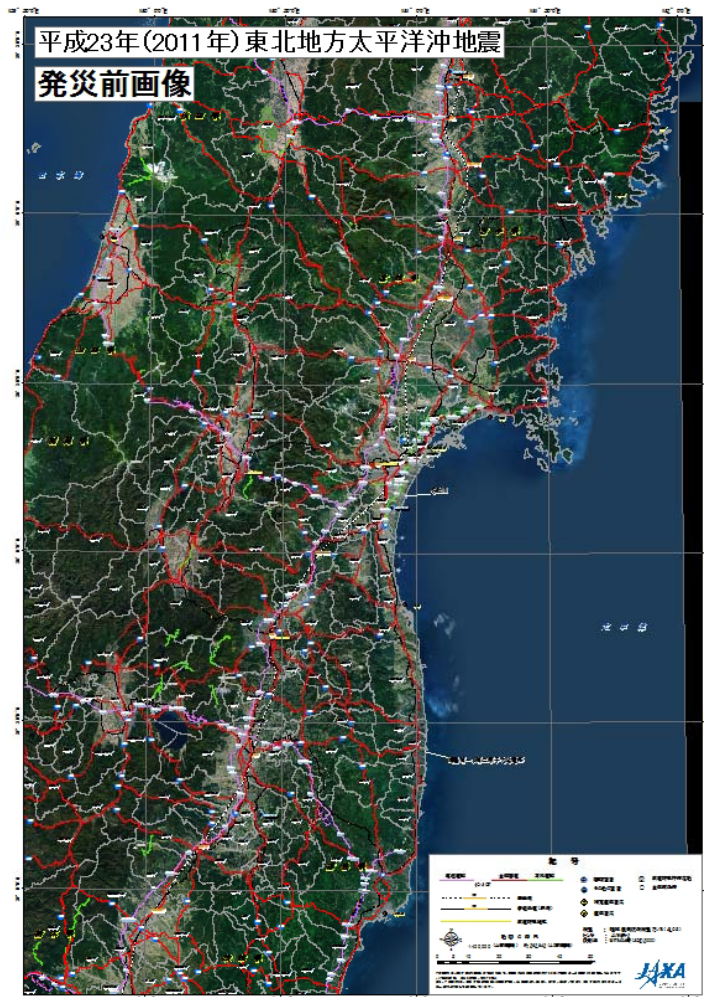
【参考】 JAXA COSMODE PROJECT製品による企業からの支援

- (株)ゴールドウインによる被災地への宇宙下着の提供(富山県経由で被災地へ輸送予定、一部はつくば市経由で被災地へ輸送済み)
- ニューメディカテック(株)による被災地での浄水器を用いた給水支援(準備中)

「だいち」等による観測について

政府の情報集約活動に貢献することを目的として、未だかつてない広域巨大災害であることに鑑み以下の観測を実施。

内閣府との利用実証取り決めに基づき、取得データは、都度、政府(内閣府等)に提供。現在も継続して観測を実施。



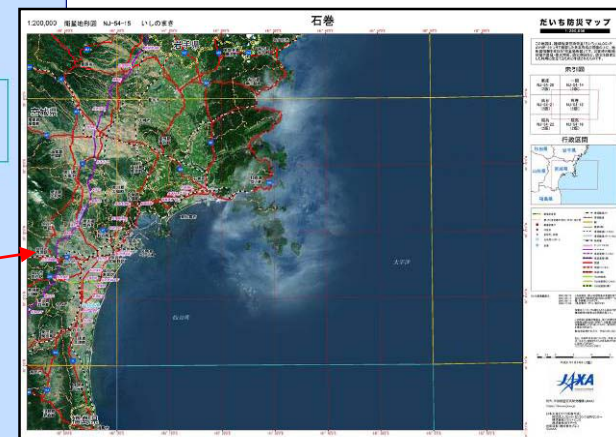
(1/40万 だいち防災マップ 特注)



(1/20万 だいち防災マップ 常備)

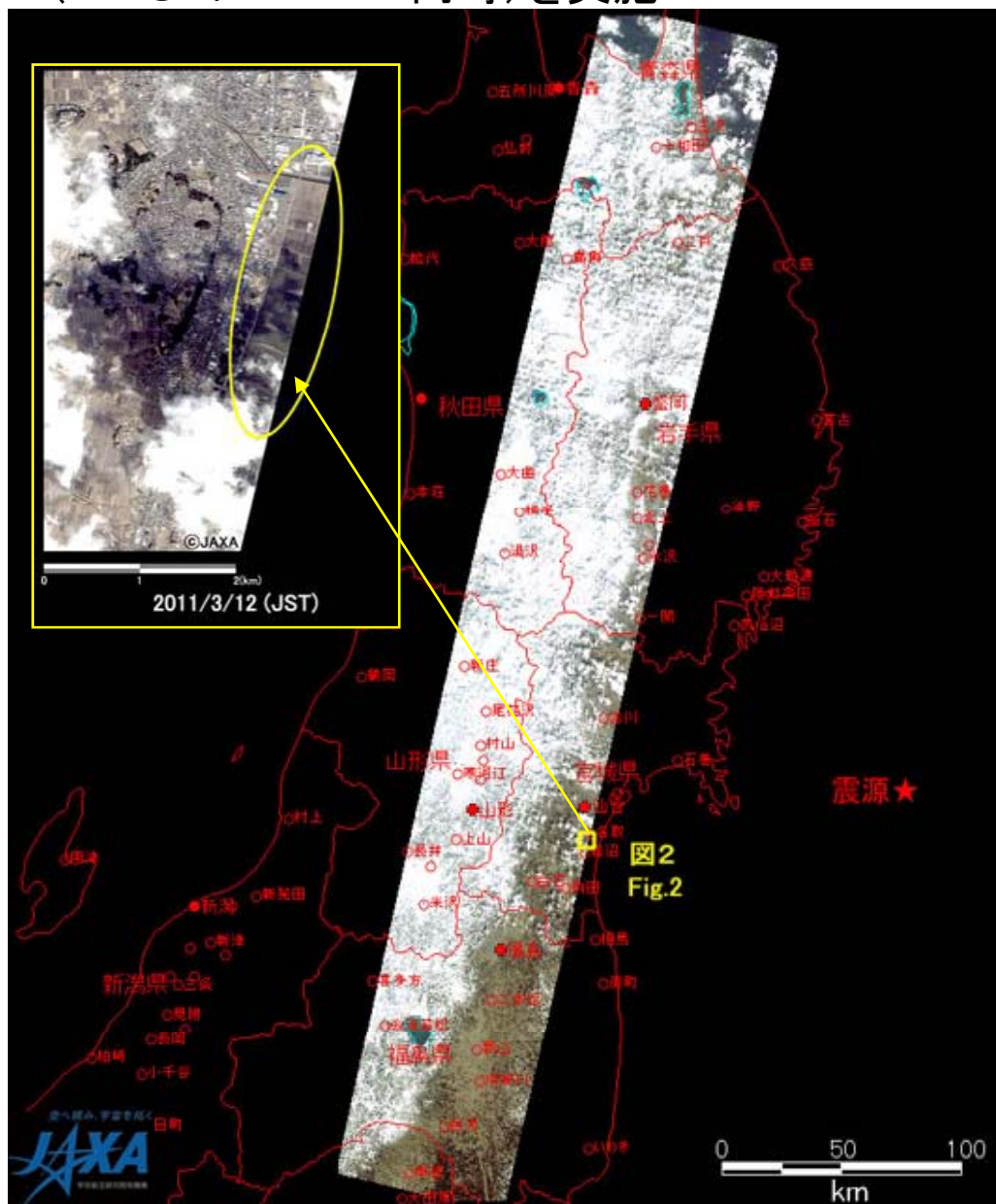
①3/11夜~3/12早朝

平時画像に地理情報を重畳させた「だいち防災マップ」を大判出力し、内閣府に手渡し。

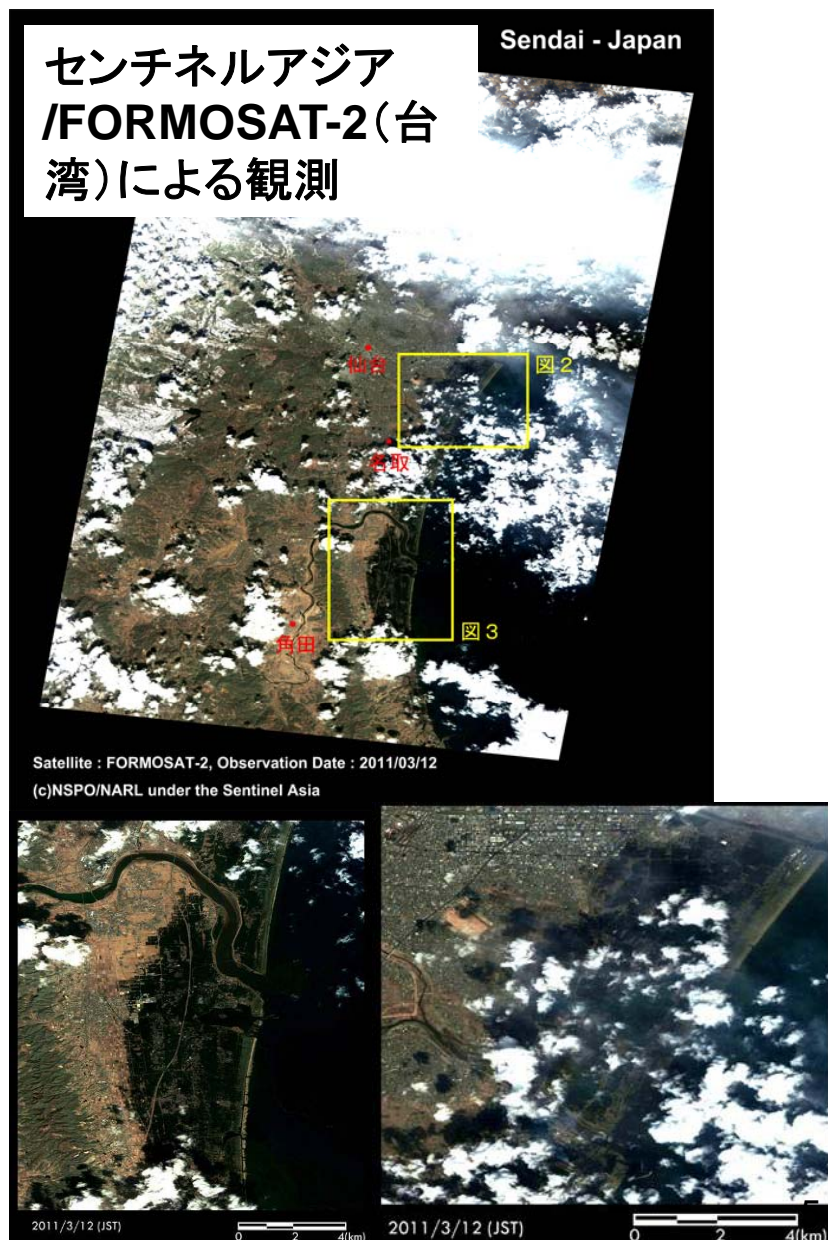


(1/5万 だいち防災マップ 常備)

②-1 3/12午前 下北半島から関東
に到るまで、広域直下視観測
(PRISM/AVNIR-2同時)を実施

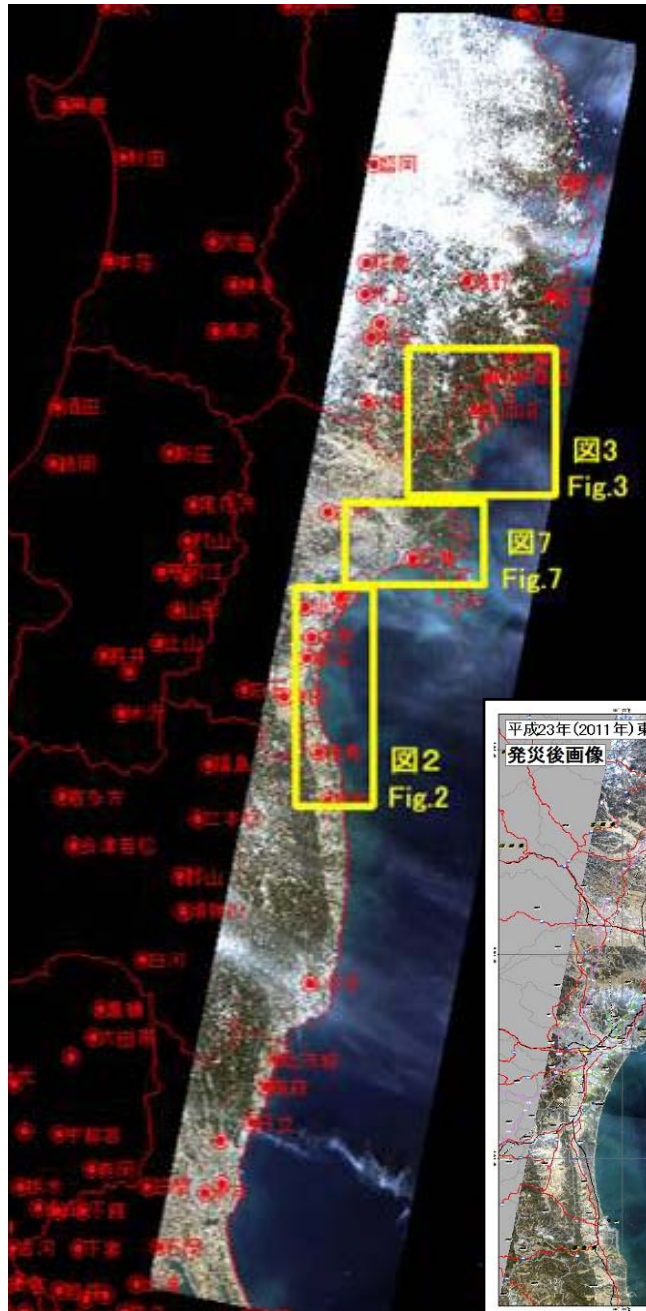


②-2 センチネルアジア、国際災害チャータ
を発動し、各国衛星にも観測を依頼。並行し
て、範囲を絞った補完的な観測を実施



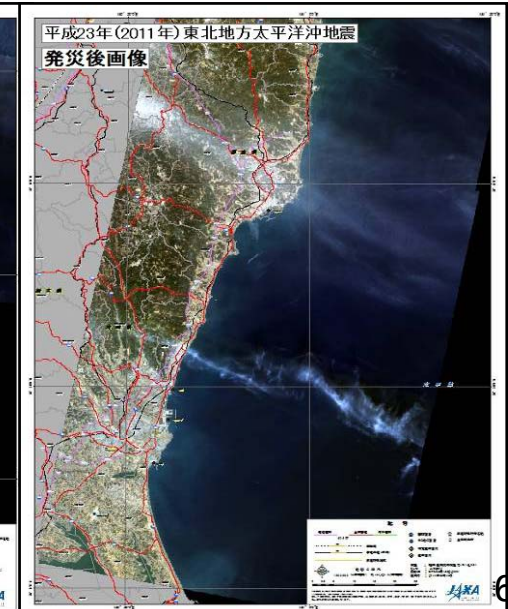
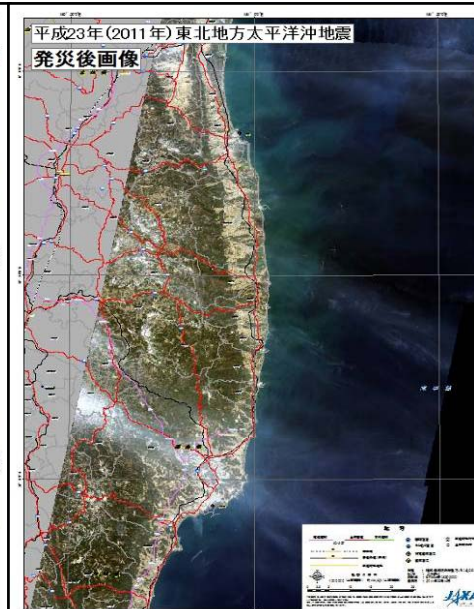
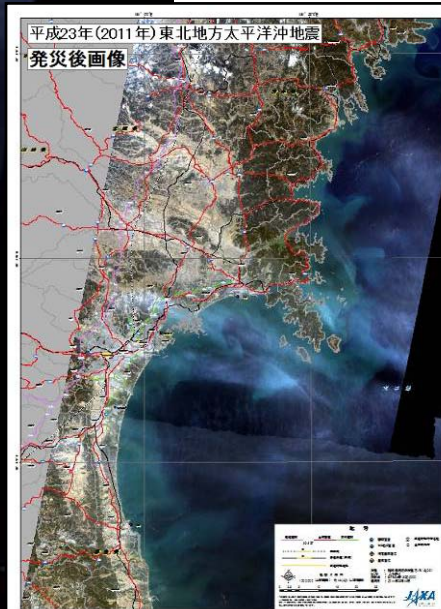
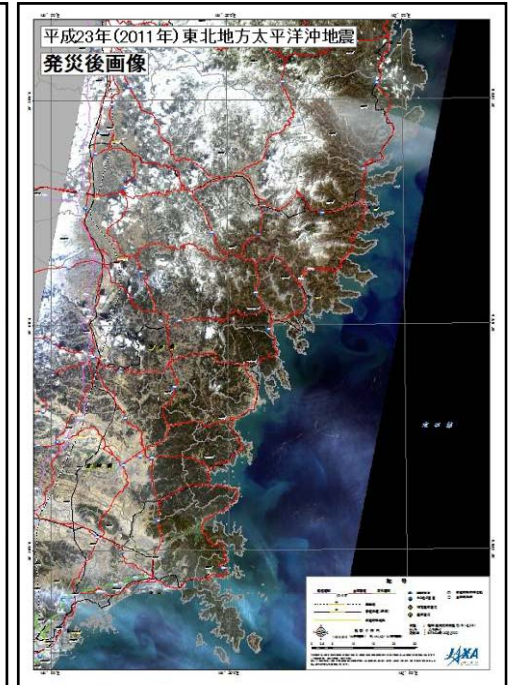
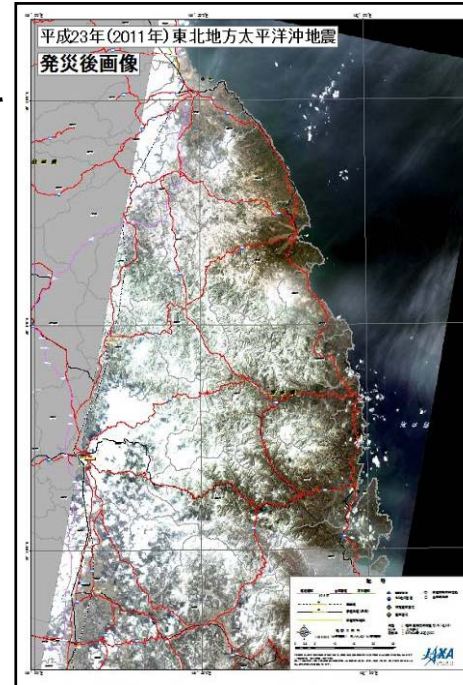
③3/13は、長野県北部を震源とする地震(長野県北部で震度6強)の観測に対応

④3/14午前、八戸から茨城県北浦に到るまで、沿岸域の広域観測を実施



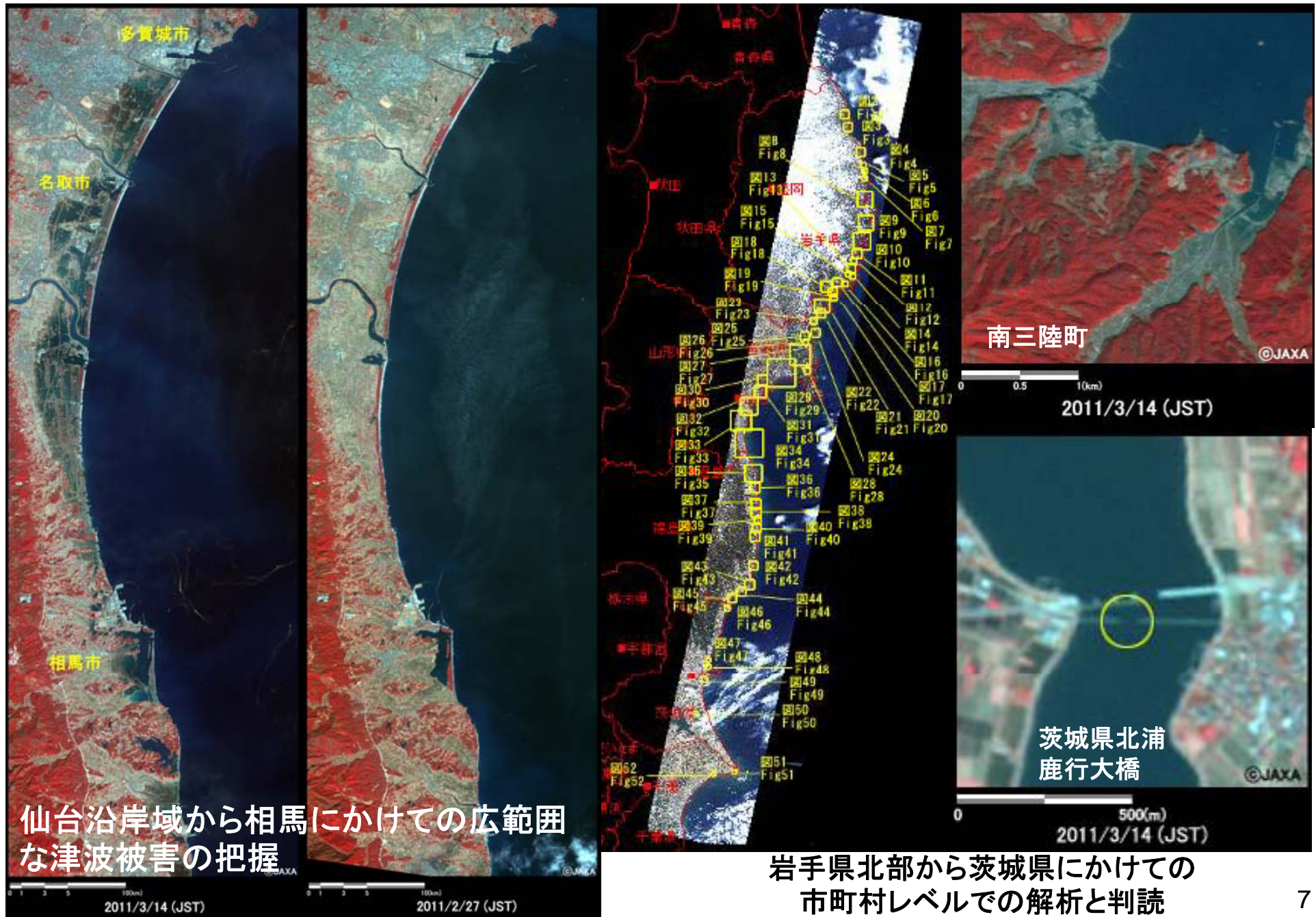
④-1
マップ化して
政府に提供
(1/40万、
1/20万)

本部における
広域俯瞰
図としての
役割

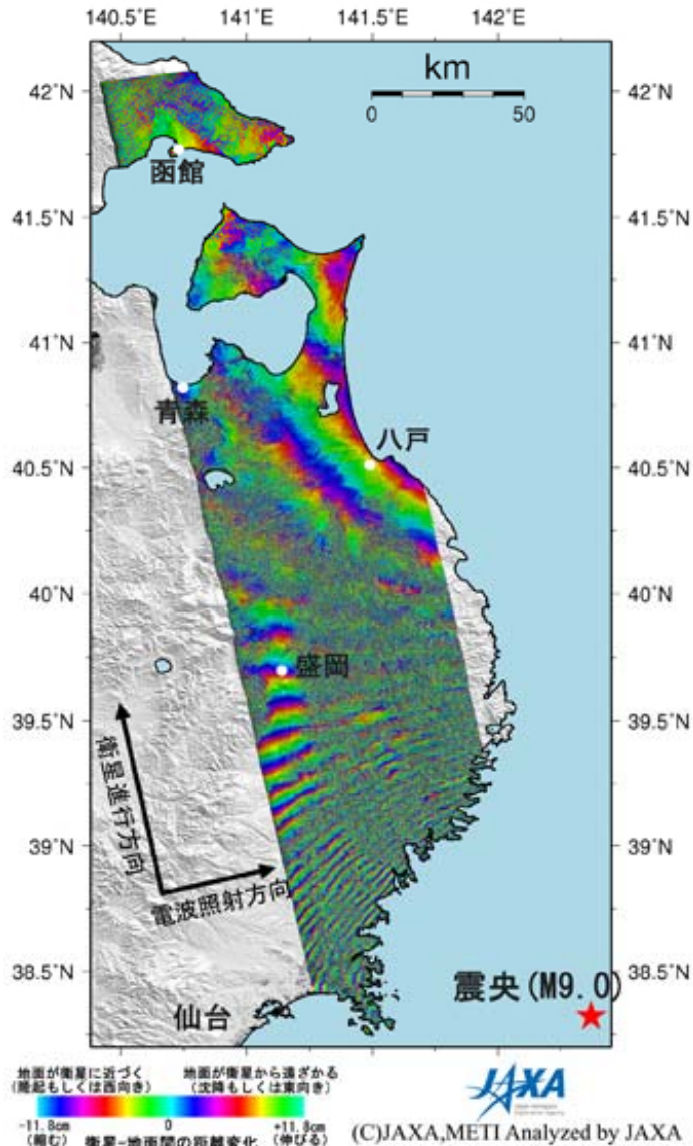


④-2 JAXAによる解析と公表

http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/gallery/lib_data/j3disaster.htm

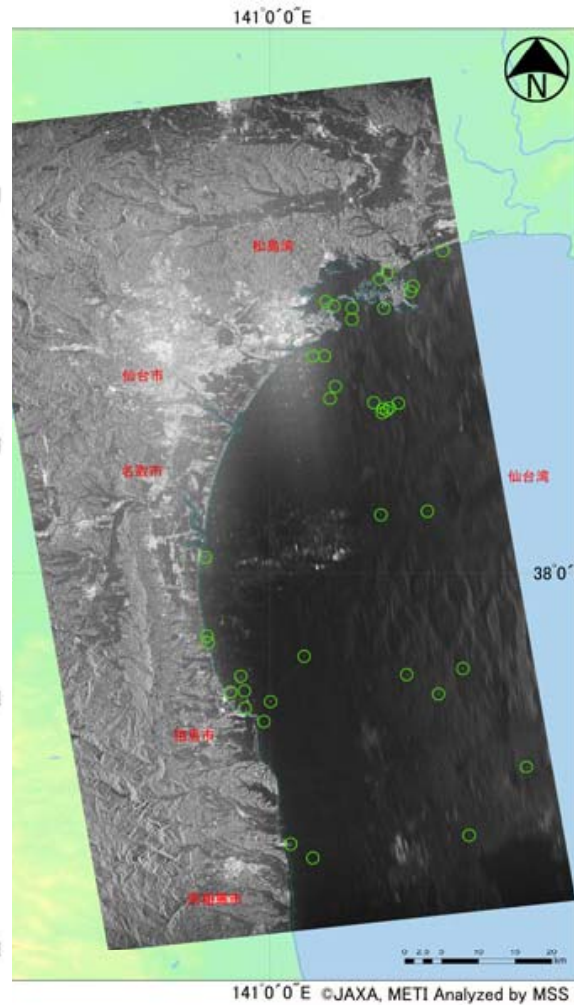


⑤合成開口レーダによる評価解析(1/2)



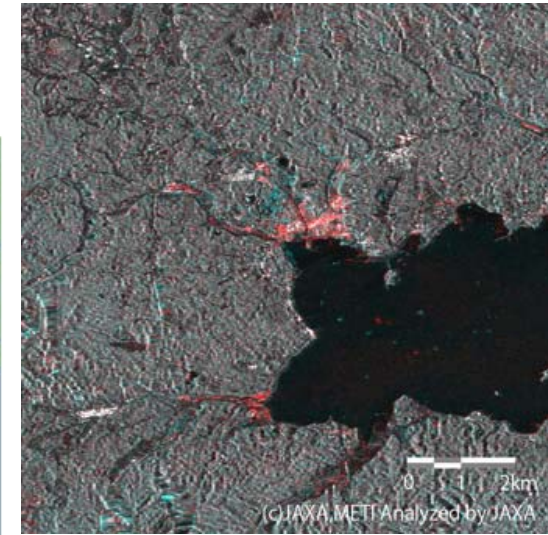
インタフェロメトリによる地殻変動解析

国土地理院の評価によると、牡鹿半島付近で最大3.5m以上の地殻変動

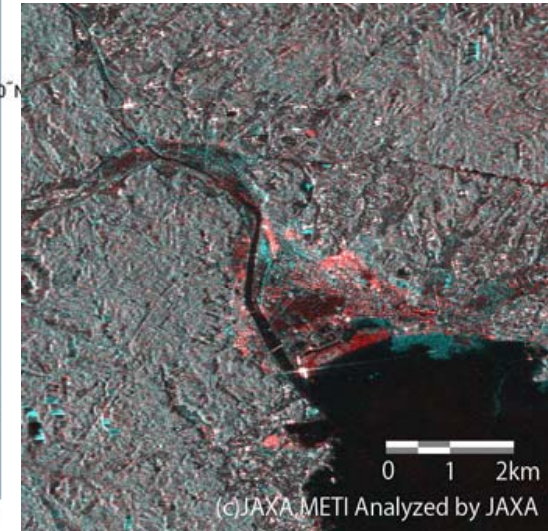


海上浮遊物の検知

湾内浮遊物等の情報を
環境省、海保にも情報提供



宮城県南三陸町付近(約10km四方)



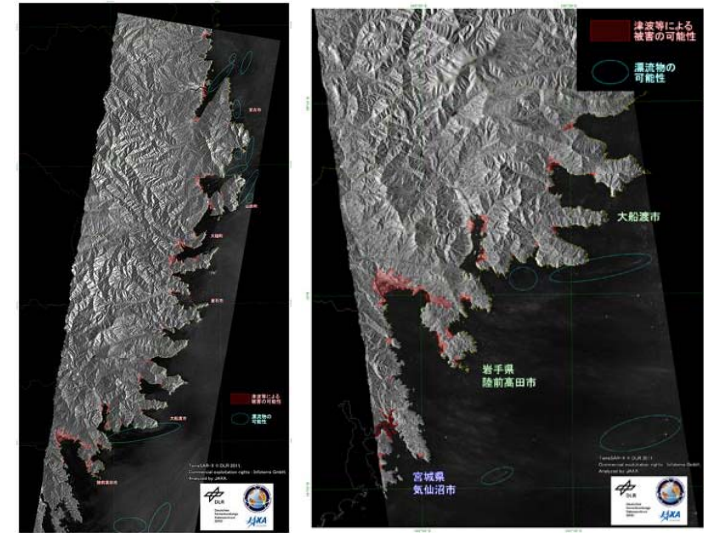
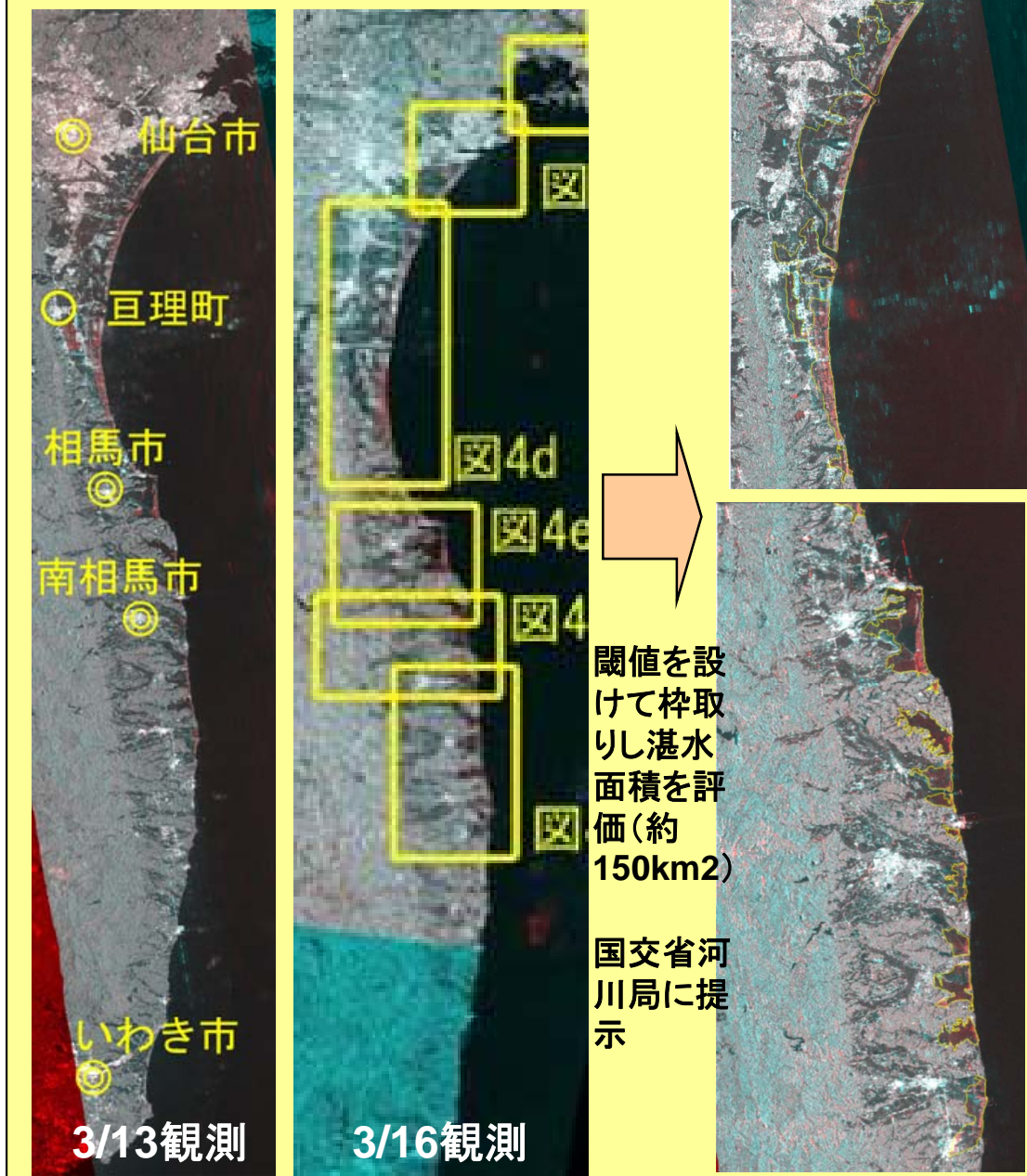
岩手県陸前高田市付近 (約8km四方)

三陸沿岸域 被災前後の
差分による変化抽出

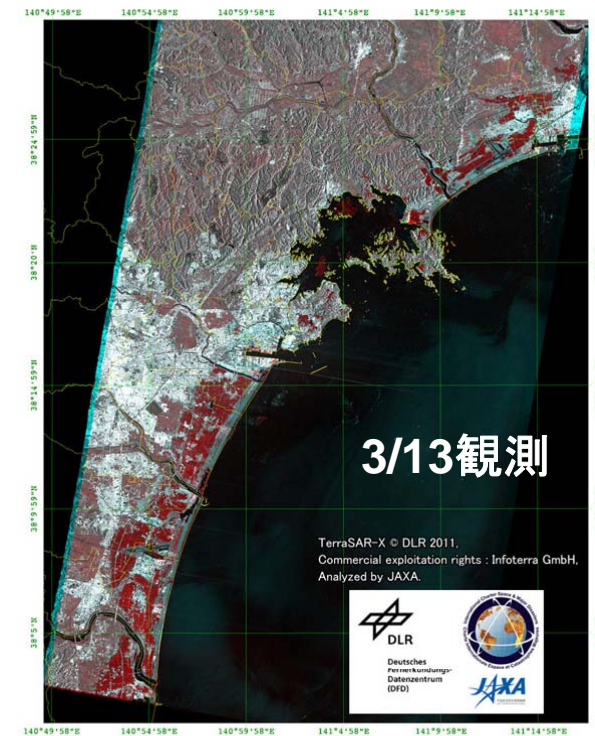
(赤色部が、災害による影響(変化)があったと想定される地域)

⑤合成開口レーダによる評価解析(2/2)

ALOS/PALSARによる湛水域の抽出



3/13観測と3/14観測の比較評価



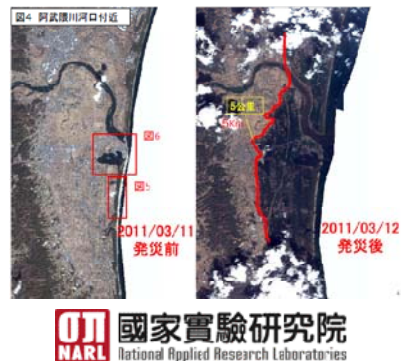
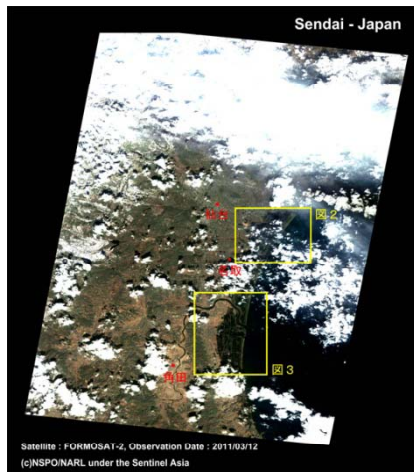
国際災害チャータから得られた、Terrasar-Xのデータも用いて評価

⑥センチネルアジア、国際災害チャータからの支援(3/12から継続中)

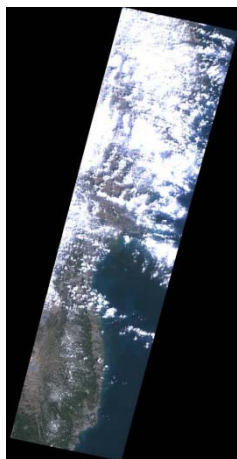
センチネルアジア

<https://sentinel.tksc.jaxa.jp/sentinel2/topControl.action>

・FORMOSAT-2(台湾)



・THEOS(タイ)



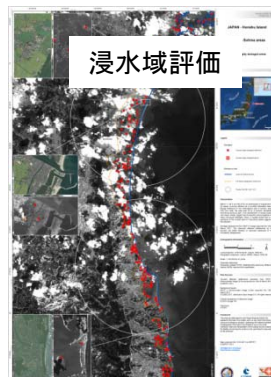
・CARTOSAT(インド)



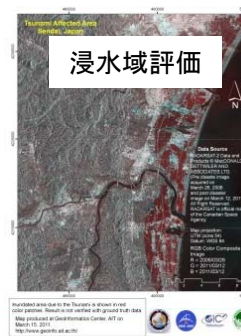
国際災害チャータ

<http://www.disasterscharter.org/web/charter/>

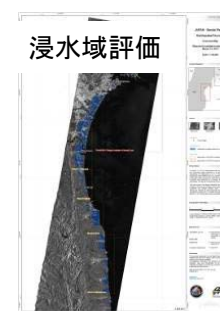
アジア工科大学をプロジェクトマネージャに指定して、各国画像を取得。また、平行して、各解析機関による解析も実施。「だいち」画像とともに、災害対応機関の情報把握に活用。(浸水域の多面的評価や特定地域の詳細解析などが可能となったことなど)



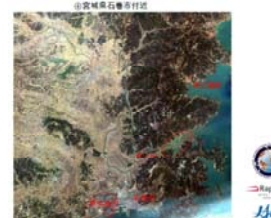
SPOT-5など3機(仏)



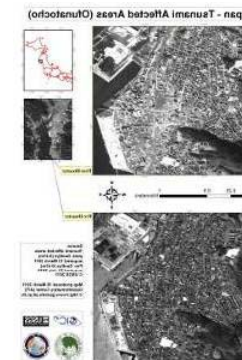
RADARSAT(加)



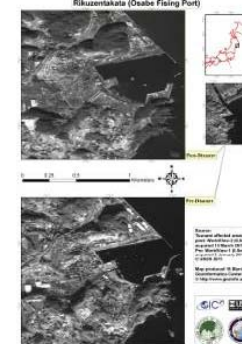
Terrasar-X(独)



Rapideye(5機)(独)



GeosEye(米)



Worldview-1,2(米)



IKONOS(米)

この他、LANDSAT(2機)、EO-1、Quickbird(米)、ENVISAT(ESA)、Kompsat-2(韓)、中国からも提供あり。

この他、JAXA-ASI協定に基づき、ASI(イタリア)からCosmo-Skymed観測データの提供あり

⑦東日本大震災での各省庁等への「だいち」データ提供・利用状況

- 今回の災害における災害対応機関への解析画像提供は約70種類。中央省庁、地方自治体等による防災WEBへのアクセスは述べ1,300件。
- 国際災害チャーターにより、海外衛星の画像を5,000シーン分取得。

内閣官房	仙台空港、福島原発等関心域の前後比較画像等提供。原発については、国際災害チャーターによる高分解能画像も含め、継続提供中。その他、浸水域の解析結果を提供。
内閣府	発災当日に57枚(翌日に追加要望のあった19枚)のだいち防災マップを提供し、各県の対策本部に送付。引き続き観測結果、チャータプロダクト、原発関連のプロダクト/大判印刷物を随時提供。また、青森から千葉までの湛水域の判読結果を提供中。
国土交通省	・津波被害エリアの湛水状況について情報提供要請あり、3/21,25,30にPALSAR、AV-2による解析結果を報告。継続提供中。 ・沿岸の被害状況について提供要請あり、三陸沿岸、千葉液状化エリアの情報を提供。都市地域整備・住宅関連部局へも展開。 ・強震度地域にある土砂災害危険箇所(約4万カ所)の点検を行うため内陸部の観測要請あり。国土技術政策総合研究所で解析実施中。その他、関心地域(山火事の可能性)の画像を提供。
農林水産省	津波被害エリアの農地の湛水状況について情報提供。農水省は、青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉の6県で約2万4千haの浸水と推定されると発表(3/29、被災地域の衛星画像写真を活用)。また、千葉県北部(九十九里浜周辺)から茨城県沿岸の浸水状況について解析結果を提供。本データは農水省の調査結果の検証および今後の農地復旧工法検討の材料として利用されるとのこと。
水産庁	水産庁との間で、沖合に流された漁船の捜索への協力調整中。
環境省	三陸沿岸の漂流物分布について要請あり、陸前高田周辺のみで約56万m ² の漂流物の存在を確認。環境省側の検討とほぼ同等。本結果は海上保安庁にも提供済み。
文部科学省	原発関係の画像を提供。
防災科学研究所	災害リスク情報PF上での「だいち」画像公開要請があり、東北、及び新潟長野の画像を順次提供。
国土地理院、地震WG	発災前後の画像を順次提供。国土地理院は干渉SARと電子基準点の融合解析により、牡鹿半島付近で最大3.5m以上の地殻変動と発表。
宮城県	国際災害チャーター(海外衛星)からの情報により、女川運動公園上のSOSメッセージが確認され、宮城県に情報提供。
岩手県・岩手大	岩手大を通じて関係機関(岩手県等)に画像、解析結果を随時提供中。国道45号線の状況については光学での判読結果を提供。岩手県より発災前後の画像の利用要請あり。
関東地方整備局	国土地理院経由で千葉県の液状化エリアの状況把握の要請あり。海外衛星画像による判読結果を提供。
和歌山県	岩手県一和歌山県の協定に基づき、現地支援準備中。準備にあたり、だいち防災マップ等を提供。
京都大学防災研	内閣府への協力として、緊急地図作成プロジェクトを立ち上げ、JAXAへの協力要請あり、画像提供。

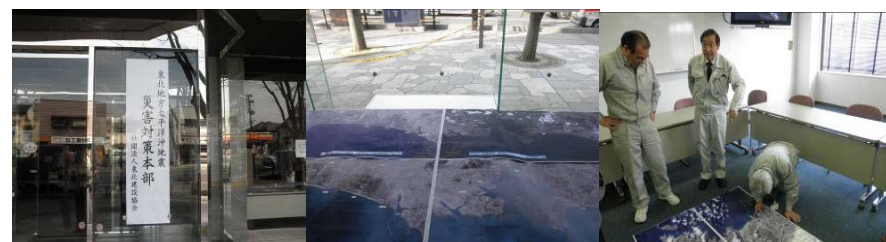
3/31~4/1 にかけて現地ALOS画像利用関係者を訪問



岩手県総合防災室(対策本部)



東北農政局



東北建設協会(東北地方整備局にも同じものを提供) 11

岩手県への「きずな」通信回線の提供について

□ 目的

- ・ハイビジョンテレビ会議による情報共有
- ・IP電話による情報共有
- ・インターネットによる安否情報確認等

□ 取り組み状況

- 3月17日 筑波宇宙センター発、県庁到着、機材設置場所確認
- 3月18日 県災害対策本部(盛岡) :機材搬送、アンテナ設置
現地対策本部(釜石) :盛岡から釜石へ移動、機材設置場所確認
- 3月19日 現地対策本部(釜石)でのアンテナ設置、2地点間で接続確認完了
- 3月20日以降 通信回線の提供
- 3月24日 現地対策本部(大船渡)でのアンテナ設置、3地点間で接続確認完了
これ以降、通信回線の提供

□ 「きずな」による災害時の通信

岩手県災害対策本部の指揮管理下で通信回線を提供

「きずな」の運用形態は、「災害等特別運用」として実施。(総務省の衛星アプリケーション実験推進会議(H19.5.30)資料による)

□ 利用形態・成果

<テレビ会議>

- ・県災害対策本部と現地対策本部(釜石)間での情報共有(3/25以降毎日:災害対策本部主催の連絡調整会議)
- ・現地対策本部の釜石と大船渡間での情報共有(釜石と大船渡の沿岸広域振興局に各々局長、副局長が在籍し、局長と副局長間での利用)

<インターネット>

- ・住民による安否情報確認・発信
- ・自治体派遣の医療チームや海上保安庁による関係者との情報共有や地図情報確認

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)

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。



釜石と大船渡間でのテレビ会議の様相(大船渡
で撮影)



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)

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



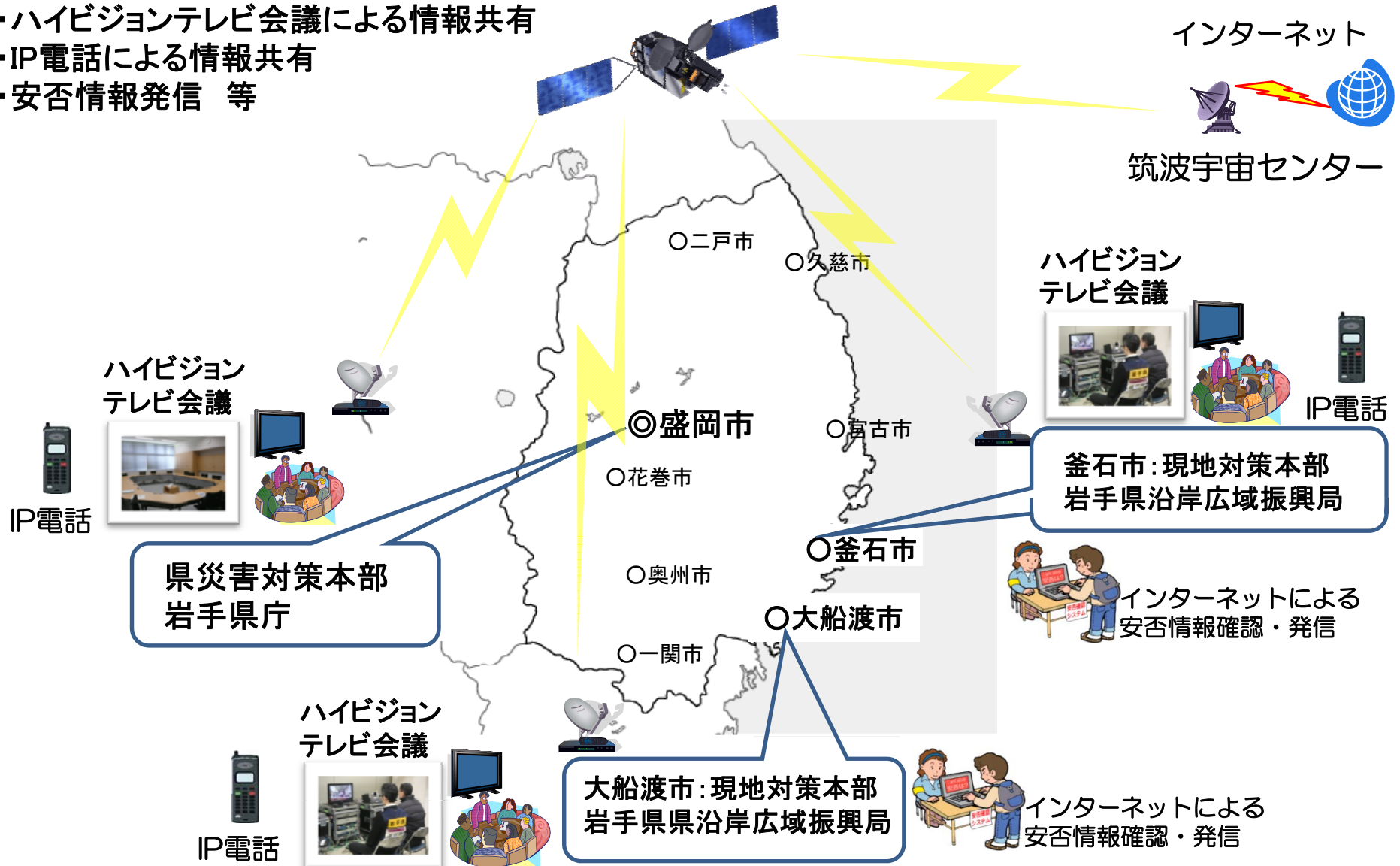
大船渡の現地対策本部の1階ロビーでインターネット利用している住民の様

- 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

岩手県でのWINDS利用

- ・ハイビジョンテレビ会議による情報共有
- ・IP電話による情報共有
- ・安否情報発信 等



大船渡市への「きく8号」通信回線の提供について

□ 目的

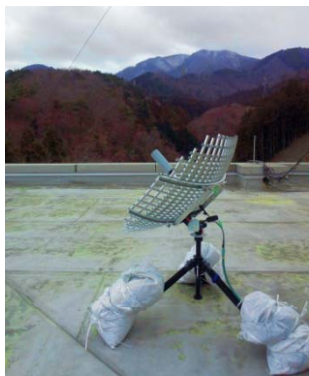
- インターネット接続による情報収集
- IP電話による情報共有

□ 取り組み状況

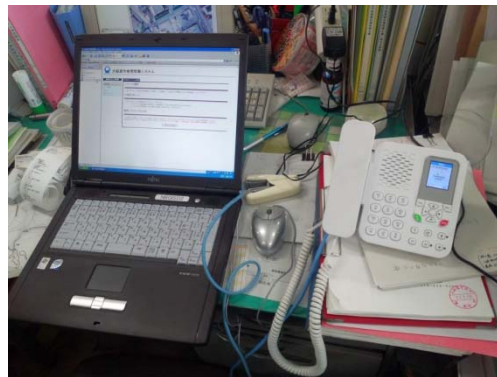
- 3月23日 筑波宇宙センター発、
- 3月24日午前 大船渡市役所：機材搬送、アンテナ設置、
大船渡-つくば間で衛星回線の接続完了
- 3月24日午後 通信回線の提供開始

□ 「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で大変助かっている、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

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

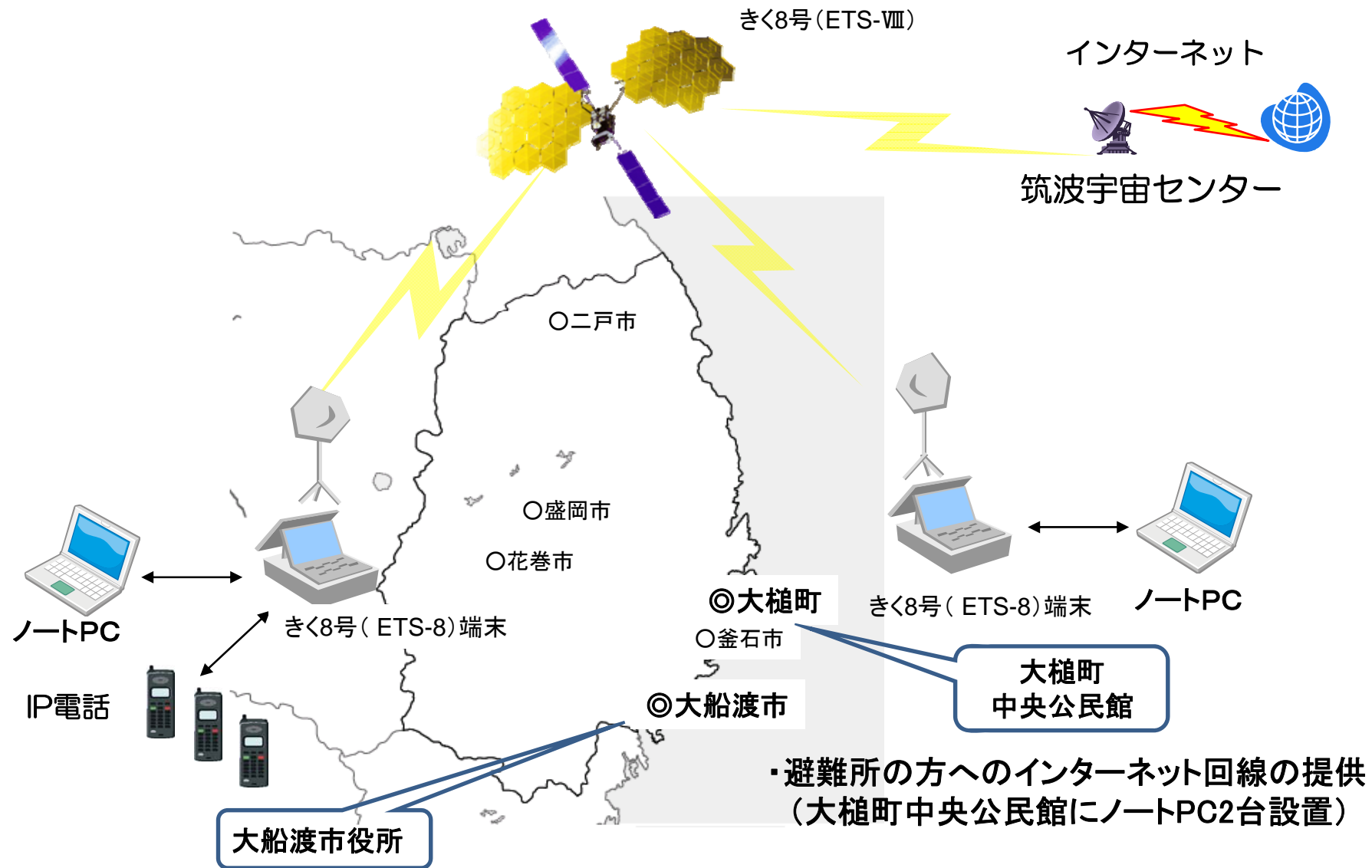


大槌町中央公民館に設置された可搬型アンテナ(径90cmφ)



大槌町中央公民館に設置されたPC

「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

観測支援を受けた国際災害チャータ、センチネルアジアなどの衛星一覧

国際災害チャータ		
国・地域	衛星名	特徴
アメリカ	LANDSAT-5	中分解能光学センサ
	LANDSAT-7	中分解能光学センサ
	EO-1	中分解能光学センサ
	IKONOS	超高分解能光学センサ
	GeoEye	超高分解能光学センサ
	Quickbird-2	超高分解能光学センサ
	Worldview-1	超高分解能光学センサ
	Worldview-2	超高分解能光学センサ
インド	Cartosat-2	高分解能光学センサ
欧州 (ESA)	ENVISAT	CバンドSAR
カナダ	RADARSAT-2	CバンドSAR
韓国	KOMPSAT-2	高分解能光学センサ
中国	HJ	中分解能光学センサ
ドイツ	TerraSAR-X	XバンドSAR
	RapidEye	高分解能光学センサ
フランス	SPOT-4	中分解能光学センサ
	SPOT-5	高分解能光学センサ
	FORMOSAT-2	高分解能光学センサ

センチネルアジア		
国・地域	衛星名	特徴
インド	Cartosat-2	高分解能光学センサ
タイ	THEOS	高分解能光学センサ
台湾	FORMOSAT-2	高分解能光学センサ

その他(個別協力)		
国・地域	衛星名	特徴
イタリア	COSMO-SkyMed	XバンドSAR 分解能: 1~100m
※JAXA-ASI共同研究の枠組みにて提供		
スペイン	DEIMOS-1	中分解能光学センサ Mul: 22m
※DEIMOS Imaging社からの提供の申し出		
ロシア	Resurs-DK	高分解能光学センサ Pan: 1m, Mul: 2m
※ROSCOSMOSより提供の申し出		
UAE	DubaiSat	高分解能光学センサ Pan: 2.5m, Mul: 5m
※Emirates Institution for Advanced Science and Technology (Eiast)より提供の申し出		

注: 超高分解能光学センサ: 1m未満、高分解能光学センサ: 1m以上、10m未満、中分解能光学センサ: 10m以上

JAXAによる震災対応に関する情報発信及び報道状況

○JAXAによる情報発信

- ・だいち緊急観測、きずなの岩手県派遣、きく8号の岩手県派遣について情報発信を実施。
 - ・だいち緊急観測 (4月4日時点で23件掲載)
 - ・きずなの岩手県派遣 (3月20日にプレスリリース)
 - ・きく8号の岩手県派遣 (3月24日及び4月4日にプレスリリース)
- ・宇宙利用ミッション本部サイトで、だいち緊急観測、きずなの岩手県派遣、きく8号の岩手県派遣等の震災対応状況を集約して掲載し、随時情報を更新。 <http://www.satnavi.jaxa.jp/>
- ・このサイトの3/14～3/31のアクセス数合計は約75,000件。1日平均約4,200件で通常の1日平均アクセス数の2倍以上。特に、最後の1週間の1日平均アクセス数は6,000件以上。多くの方がJAXAによる震災対応状況に関心を持ち、確認しているということ。
また、これまでサイトにアクセスしたことがない方のアクセスも大幅増加。

○テレビ、新聞、インターネットニュース等での紹介

- ・以下のとおり、多数紹介されている。
《紹介された件数(4月4日時点)》
 - ・だいち緊急観測 21件
 - ・きずなの岩手県派遣 14件
 - ・きく8号の岩手県派遣 4件
- ・今後、雑誌、インターネットニュース等で、JAXAによる震災対応に関する特集記事が掲載される予定

東北地方太平洋沖地震の概要

(3月19日緊急災害対策本部発表 <http://www.kantei.go.jp/saigai/index.html>)

○発生日時 平成23年3月11日 14時46分ごろ

○震源及び規模(推定)

三陸沖(北緯38.1度、東経142.9度 牡鹿半島の東南東130km付近)

深さ約24km、マグニチュード9.0(暫定値)

○各地の震度

震度7 宮城県北部

震度6強 宮城県南部・中部、福島県中通り・浜通り、茨城県北部・南部、栃木県北部・南部

震度6弱 岩手県沿岸南部・内陸北部・内陸南部、福島県会津、群馬県南部、埼玉県南部、
千葉県北西部

○津波

・津波の観測値(検潮所)(抜粋) : 宮古 最大波4.0m(15:21)、釜石 最大波4.1m以上(15:21)、
石巻市鮎川 最大波3.3m以上(15:20)、相馬 最大波7.3m以上(15:50)