

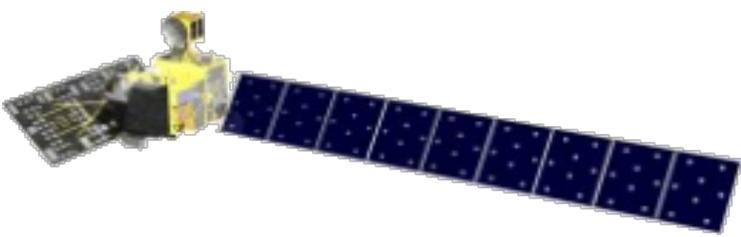
地理空間情報産学官連携協議会  
防災分野における地理空間情報の利活用  
推進のための基盤整備ワーキンググループ  
利活用推進勉強会（第5回）

資料-2

# 地球観測衛星による防災利用実証活動と 東日本大震災への対応

平成23年12月16日  
宇宙航空研究開発機構  
衛星利用推進センター 防災利用システム室

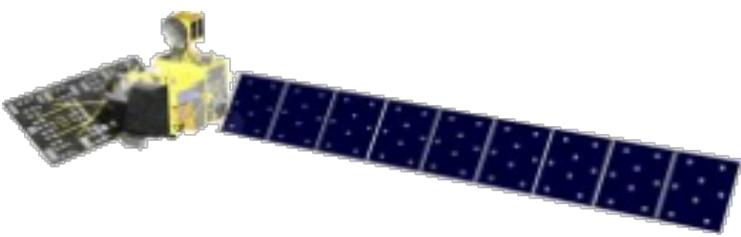
麻生紀子、相澤 研吾



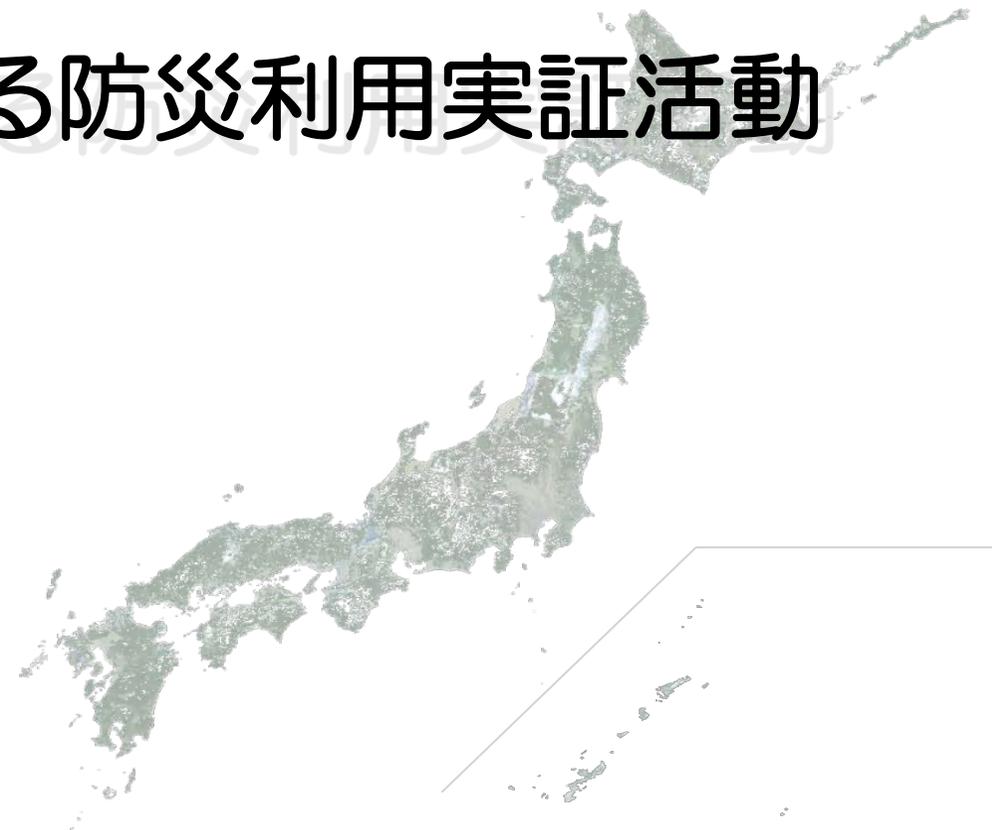
# 内容

1. 地球観測衛星による防災利用実証活動
2. 東日本大震災への対応と情報提供について
3. 衛星による災害監視の今後の方向性





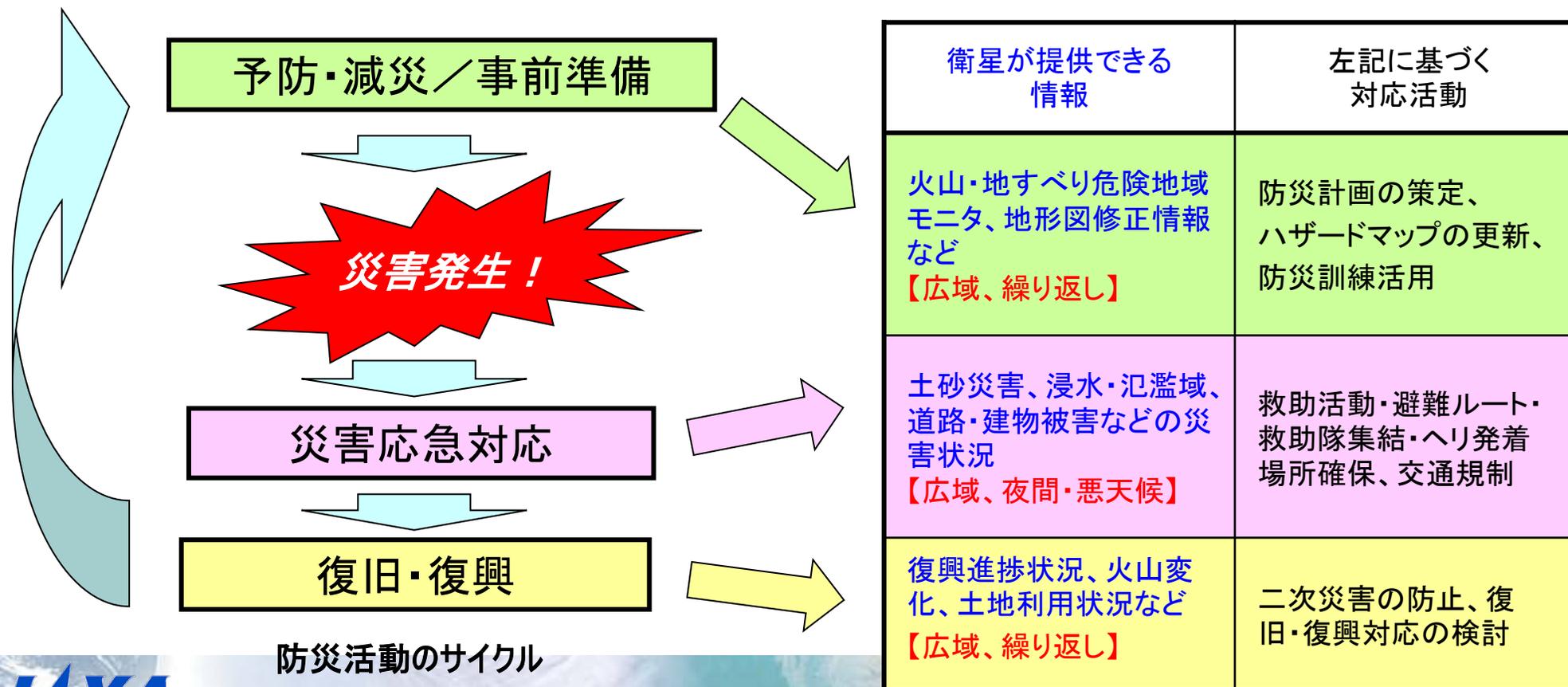
# 地球観測衛星による防災利用実証活動



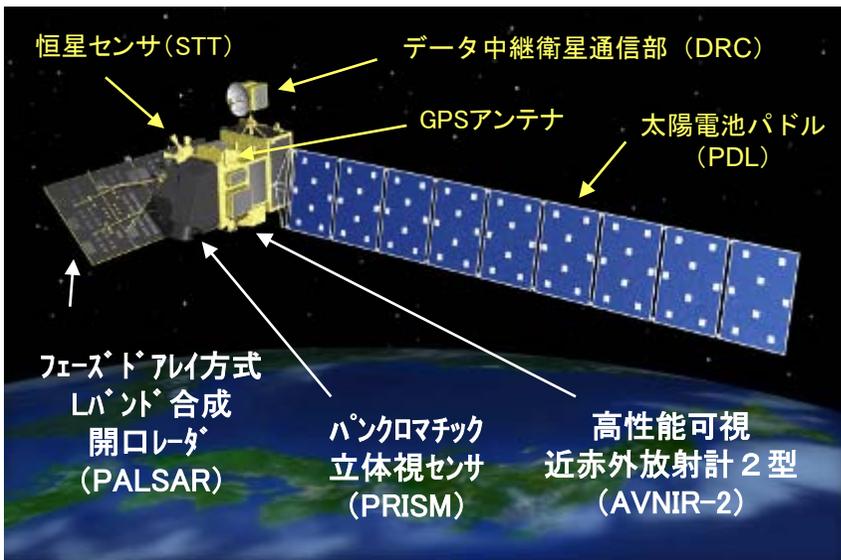
# 災害での衛星観測データ利用

衛星観測の特長を活かした「広域の観測」、「繰り返しの観測」、「夜間・悪天候時の観測」により得られた情報を、防災活動に提供する。

航空機やヘリコプタ等による情報収集を補い、災害対応活動に貢献



# 陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS) の概要



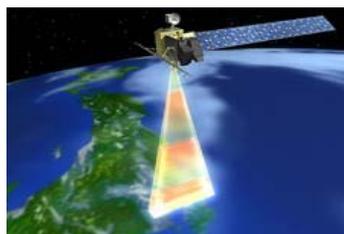
- 観測可能域：70~350km
- 分解能10m
- 全球どこでも、5日以内に観測可能(全天候観測)

**PALSAR**



- 観測可能域：70km
- 2.5m解像度の高分解能
- 3方向からの画像から標高モデルを作成

**PRISM**



- 観測可能域：70 km
- 分解能10m
- 全球どこでも3日以内に観測可能

**AVNIR-2**

「だいち」の目的：これまでの陸域観測技術を高度化し、地図作成、地域観測、災害状況把握、資源探査等へ貢献

**2011年5月12日 運用終了**

質量発生設計寿命	: 5年以上、5年目標
軌道	: 太陽同期準回帰軌道
高度	: 691.65km
軌道傾斜角	: 98.16°
周期	: 98.7分
回帰日数	: 46日(サブサイクル2日)
降交点通過地方時	: 午前10時30分±15分

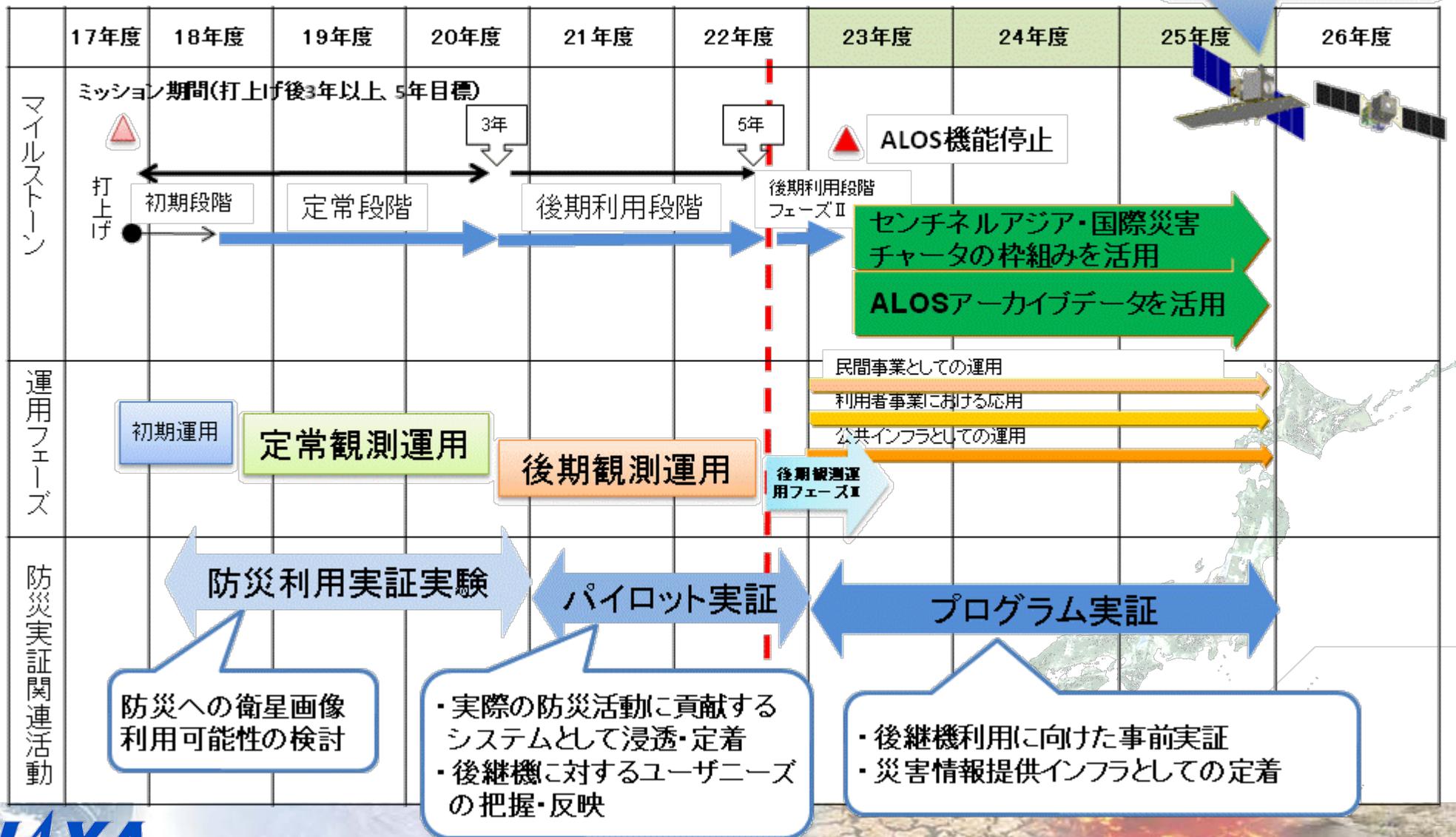
光学センサの観測精度	
平方向精度(直下視)	10m(GCPなし) 3m(GCPあり)
高さ方向精度	5m*

\* 国土地理院が定める1/25,000地形図修正に必要な精度(2008年3月に達成)

レーダセンサ(PALSAR)の観測精度	
幾何精度	9.3m(RSS:GCPなし)
ラジオメトリック精度	0.6 dB(1 sigma)
地殻変動検出精度	約2cm

# 地球観測衛星による防災利用実証活動全体スケジュール

FY25～  
だいち後継機打上げ



# 海外宇宙機関との協力<センチネルアジア>

○経緯:地球観測衛星画像を中心とした災害関連情報を宇宙コミュニティー、防災コミュニティー、国際コミュニティーなどで共有する活動であり、2005年10月に開催されたAPRSAF-12(北九州)においてプロジェクト化。2006年2月ベトナムにおいて共同プロジェクトチーム(JPT)が組織された活動を開始。

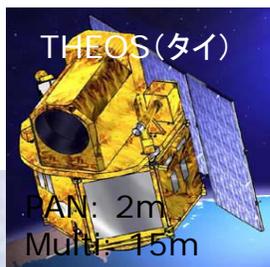
○目的:APRSAFが先導するボランティア・イニシアティブで、アジア太平洋地域の災害管理に資する。

○体制:現在の参加機関は、24の国と地域から67機関、11国際機関の計78機関。

○主な活動:アジア・太平洋地域における災害時に、センチネルアジア・メンバー機関及びADRC・メンバー機関の要請により、センチネルアジア参加宇宙機関の運用する衛星により取得されたデータ(及び解析画像)をWEB及びWINDS経由で提供する。



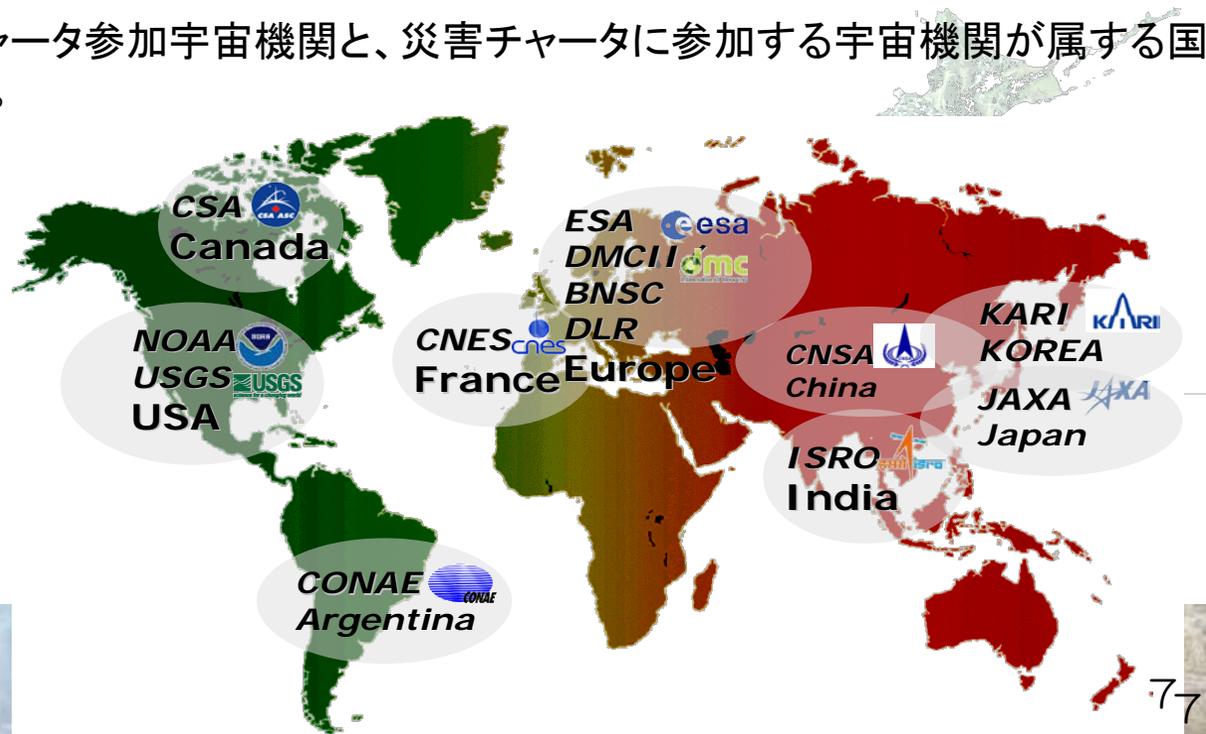
運用終了



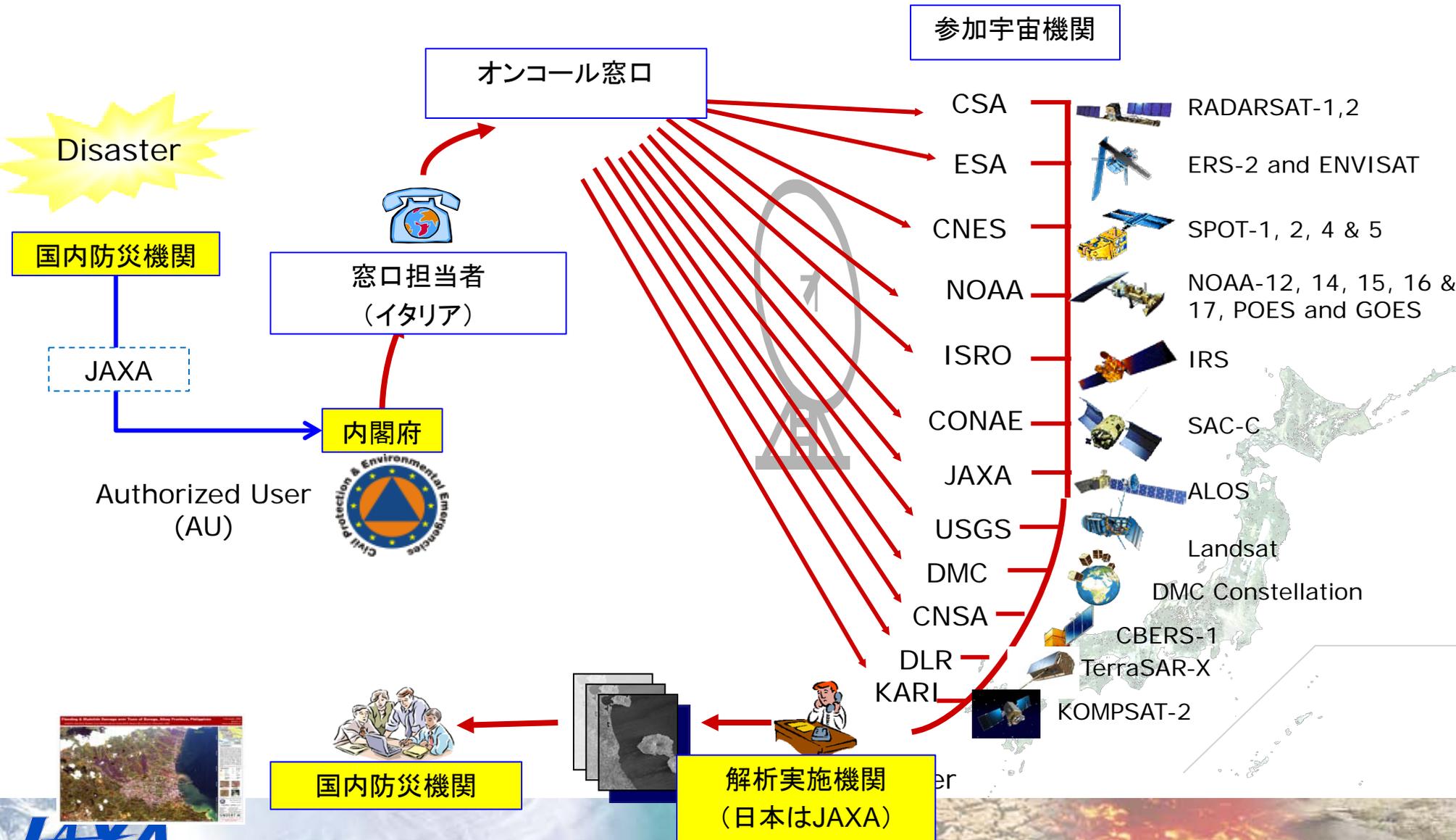
運用終了

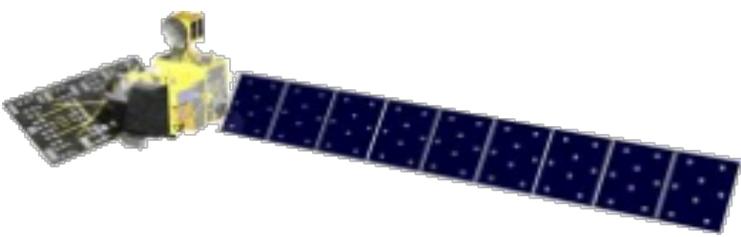
# 海外宇宙機関との協力<国際災害チャータ>

- (1) 宇宙機関を中心とする災害管理に係る国際協力の枠組みである。
- (2) 現在までに、宇宙航空研究開発機構(JAXA)を含む世界中から13の宇宙機関(\*)が参加。  
(\* ) ESA, CNES, CSA, USGS, NOAA, UKSA, DMC, ISRO, CONAE, JAXA, CNSA, DLR, KARI
- (3) 国際災害チャータの目的は、大規模な災害発生時に、地球観測衛星データの無償提供を行い災害から生じる危機の軽減等に貢献すること。
- (4) 国際災害チャータの協力体制は、災害チャータ参加宇宙機関と、災害チャータに参加する宇宙機関が属する国の防災当局となる「指定ユーザ」から構成。



# 国際災害チャータ運用フロー ~国内災害含む~





# 東日本大震災への対応



# 地球観測衛星による東日本大震災への対応

東日本大震災への対応として、JAXAでは陸域観測観測技術衛星「だいち」(ALOS)による災害監視を行うとともに、国際災害チャータ、センチネルアジアなどの災害監視に関する国際協力を活用して、政府や自治体による情報集約活動・支援活動への貢献を行った。

- ◆ 「だいち」による被災地の緊急観測を最優先に実施し、400シーン以上の衛星画像を取得。
- ◆ これまで海外の大規模災害について「だいち」で積極的に国際貢献してきたことにより、東日本大震災では国際災害チャータ、センチネルアジアなどの国際協力により、14ヶ国・地域、27機の海外衛星による集中観測が行われ、約5,000シーンの衛星画像の提供を受けた。
- ◆ これらの衛星画像を防災機関が利用しやすいようJAXAで処理・解析し、内閣官房、内閣府(防災)を始めとする10府省・機関や地方自治体に情報を提供。
- ◆ 地上や航空機では取得困難な広域俯瞰的な被害状況の把握や災害対応計画の立案等に用いられた。
- ◆ 東日本災害における災害対応機関への解析画像提供は約80種類、中央省庁、地方自治体等による「だいち防災WEB」へのアクセスは述べ1,430件にもものぼった。

# だいちによる観測と主な活動内容

## M9.0地震発生

2011年3月11日 14時46分(日本時間)

## 緊急観測要求

内閣官房、内閣府、国交省などの関係省庁、被災地の地方自治体、研究機関

## 観測期間

2011年3月12日～4月21日

## 観測実績

PRISM: **3**回(3/12,24, 4/10 同時観測)

AVNIR-2: **34**回

PALSAR: **26**回

## 観測結果提供先

内閣府を始めとする関係省庁、及び被災地等の地方自治体

- ✓ 国際災害チャーター発動支援
- ✓ ALOS及び海外チャータ画像の解析
- ✓ 防災関係省庁、自治体、関係機関へ観測データ及び解析結果の提供
- ✓ 観測結果を防災及びEORC Webで公開

## 緊急観測実施結果例(3月12日～3月19日)

Date	Sensor	Pointing
3月12日	PRISM OB2	0
	AVNIR-2 OBS	0
3月13日	AVNIR-2 OBS	44
	PALSAR FBS	46.6
3月14日	AVNIR-2 OBS	-23.5
	PALSAR WB1	27.1
3月15日	AVNIR-2 OBS	37
	PALSAR	34.3
3月16日	AVNIR-2 OBS	-42
	PALSAR FBS	43.4
3月17日	AVNIR-2 OBS	16
	PALSAR FBS	14
3月18日	PALSAR FBS	50
3月19日	AVNIR-2 OBS	-12.8
	PALSAR FBS	14

# 海外衛星による観測

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

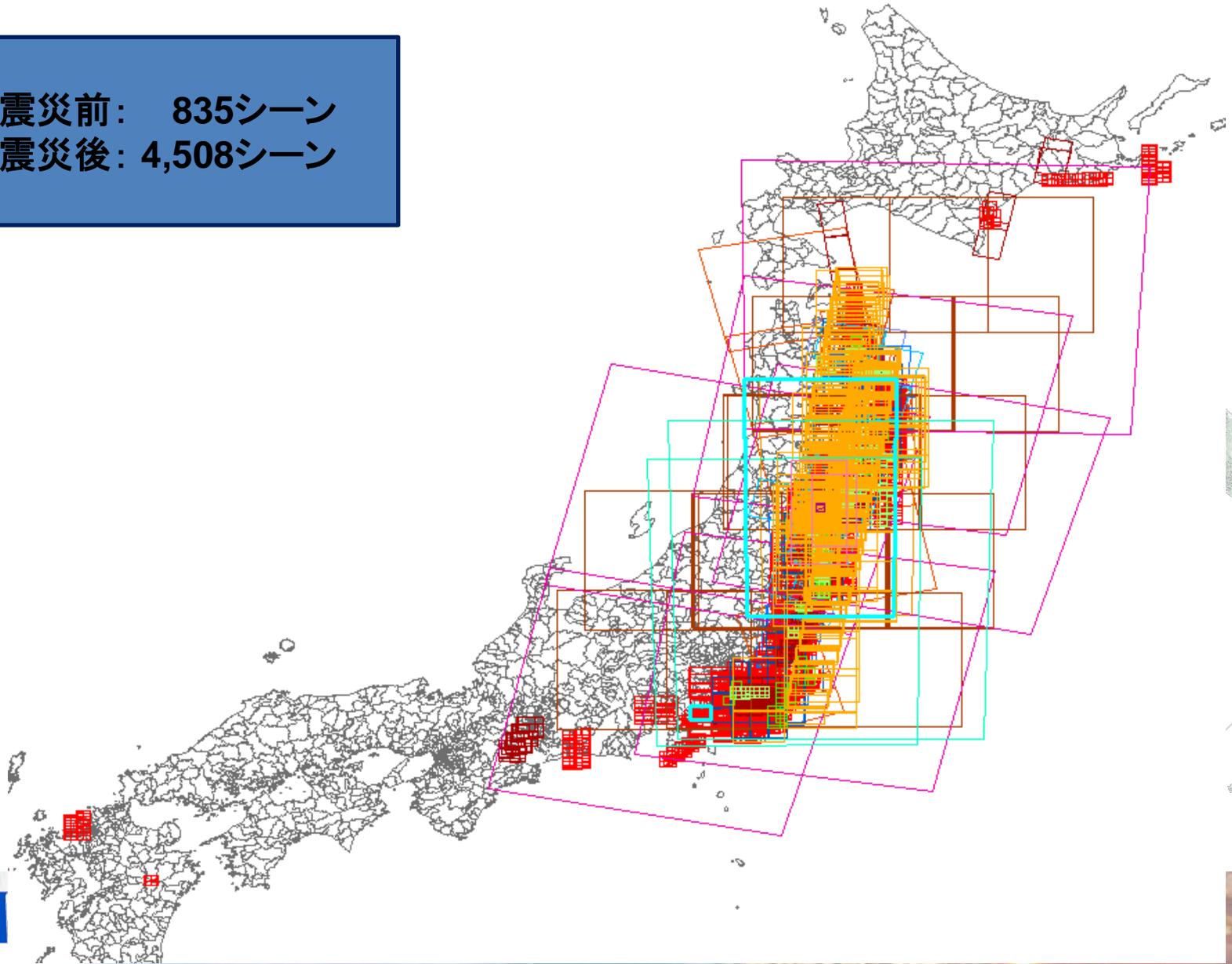
センチネルアジア		
国・地域	衛星名	特徴
インド	Cartosat-2	高分解能光学センサ
タイ	THEOS	高分解能光学センサ
台湾	FORMOSAT-2	高分解能光学センサ

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		

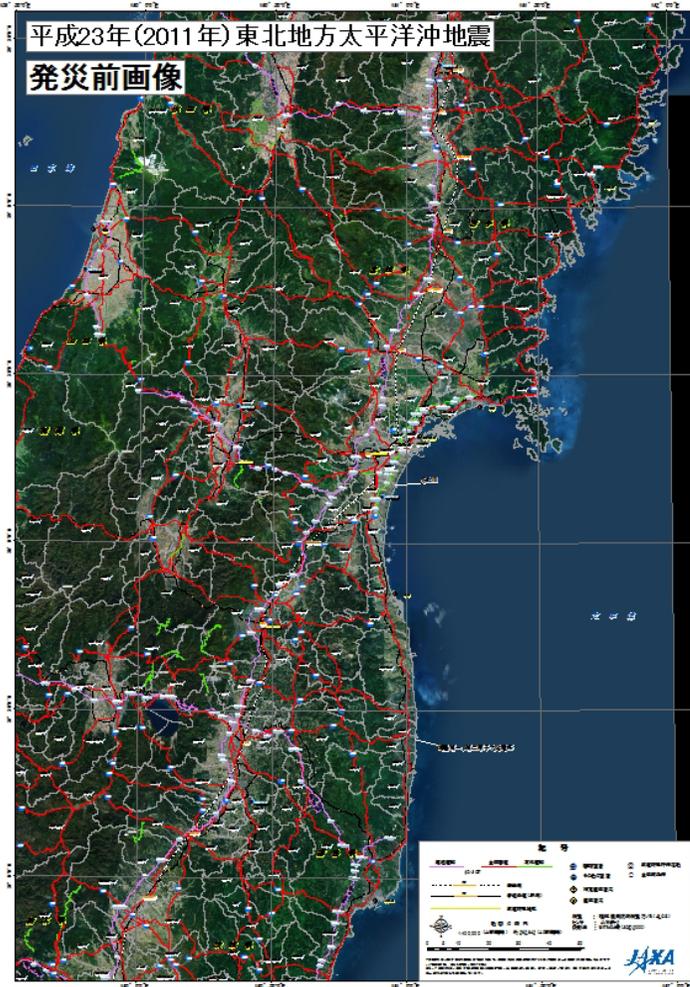
注: 超高分解能光学センサ: 1m未満、高分解能光学センサ: 1m以上、10m未満、中分解能光学センサ: 10m以上

# 海外衛星による観測

震災前: 835シーン  
震災後: 4,508シーン



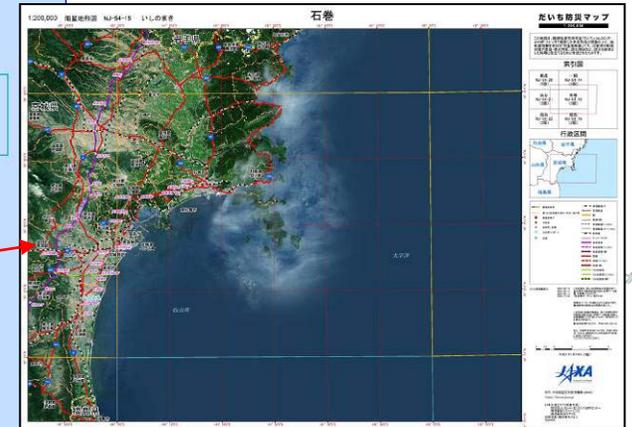
# 被災エリアの基盤情報の提供（震災直後3月11日）



(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)



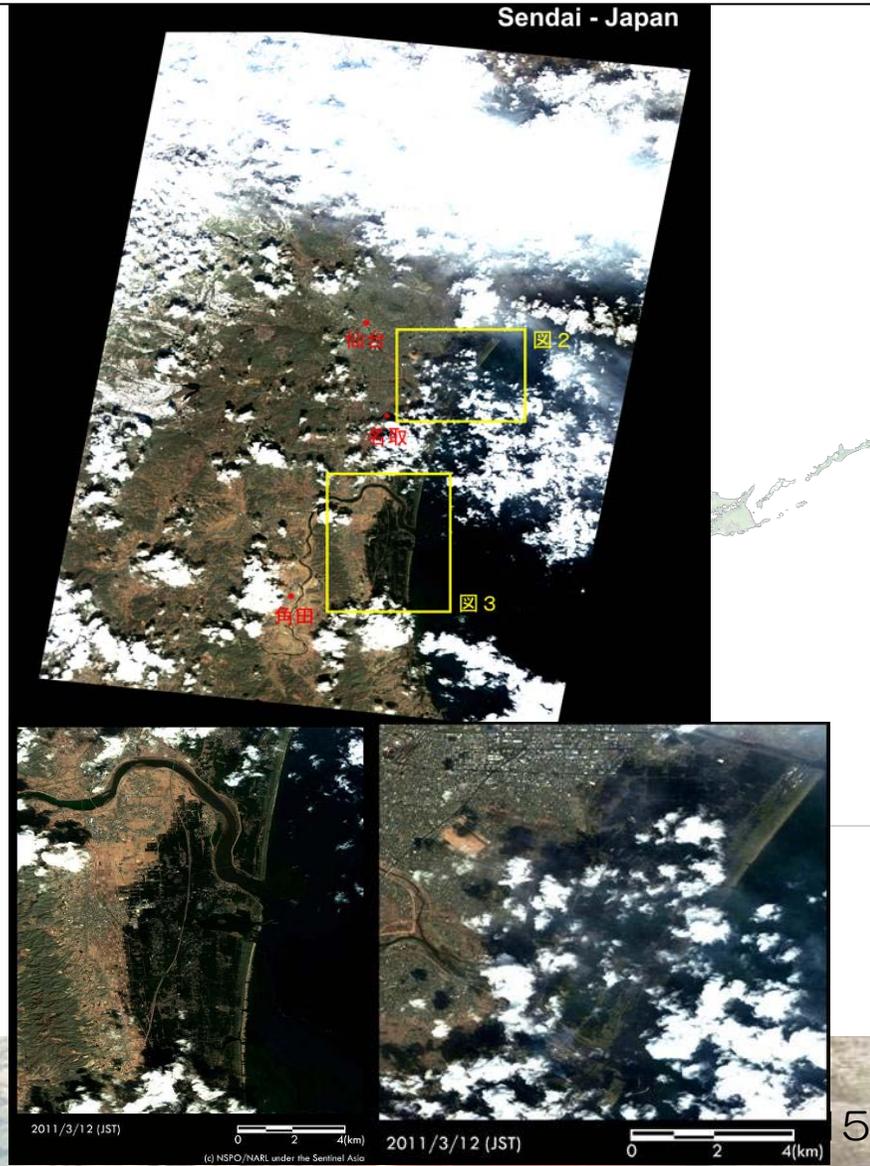
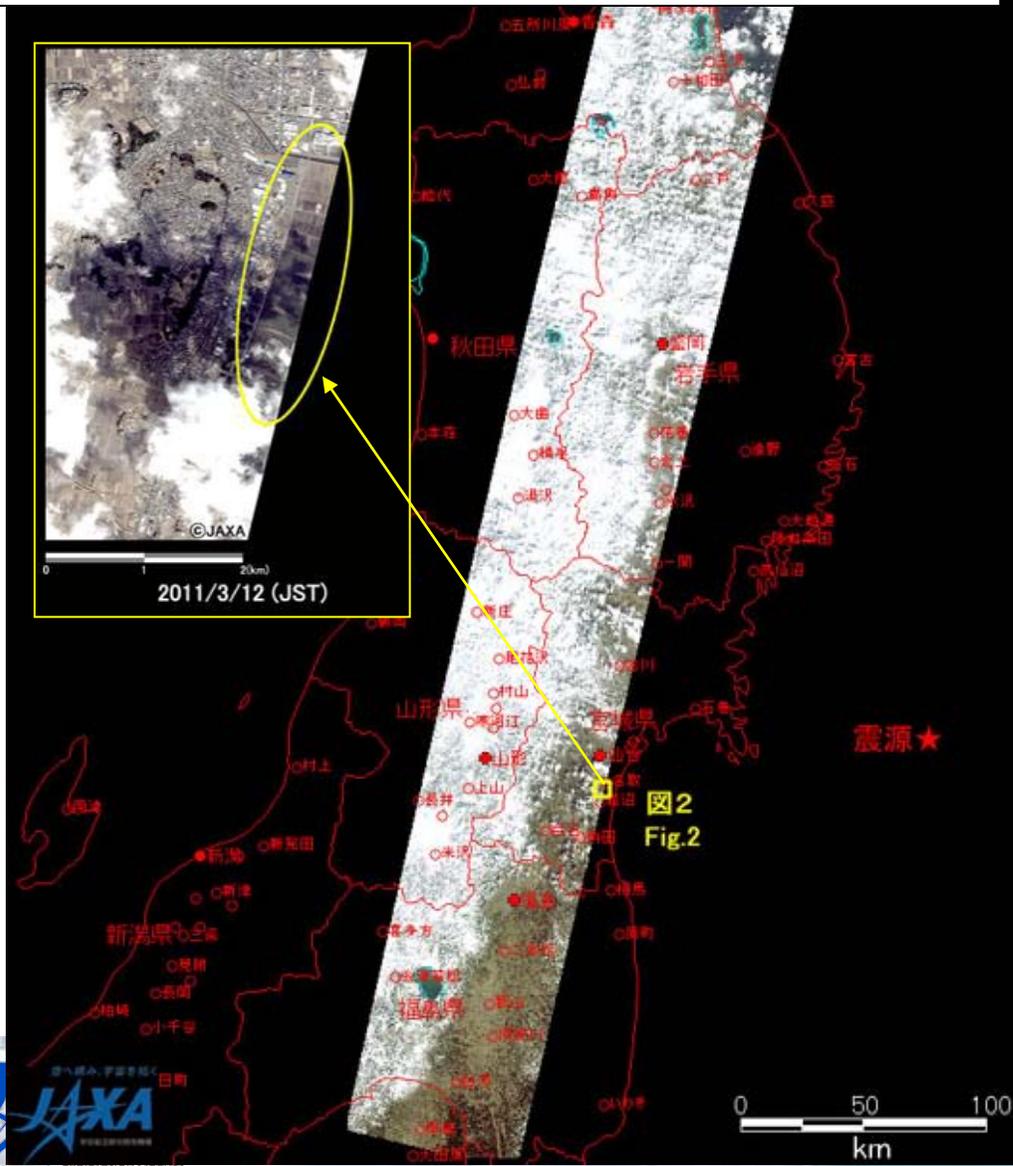
(1/5万 だいち防災マップ 常備)

- ✓ 平時画像に地理情報を重畳させた「だいち防災マップ」を常備
- ✓ 震災当日～翌日朝に大判出力し内閣府に提供、各県の対策本部に送付

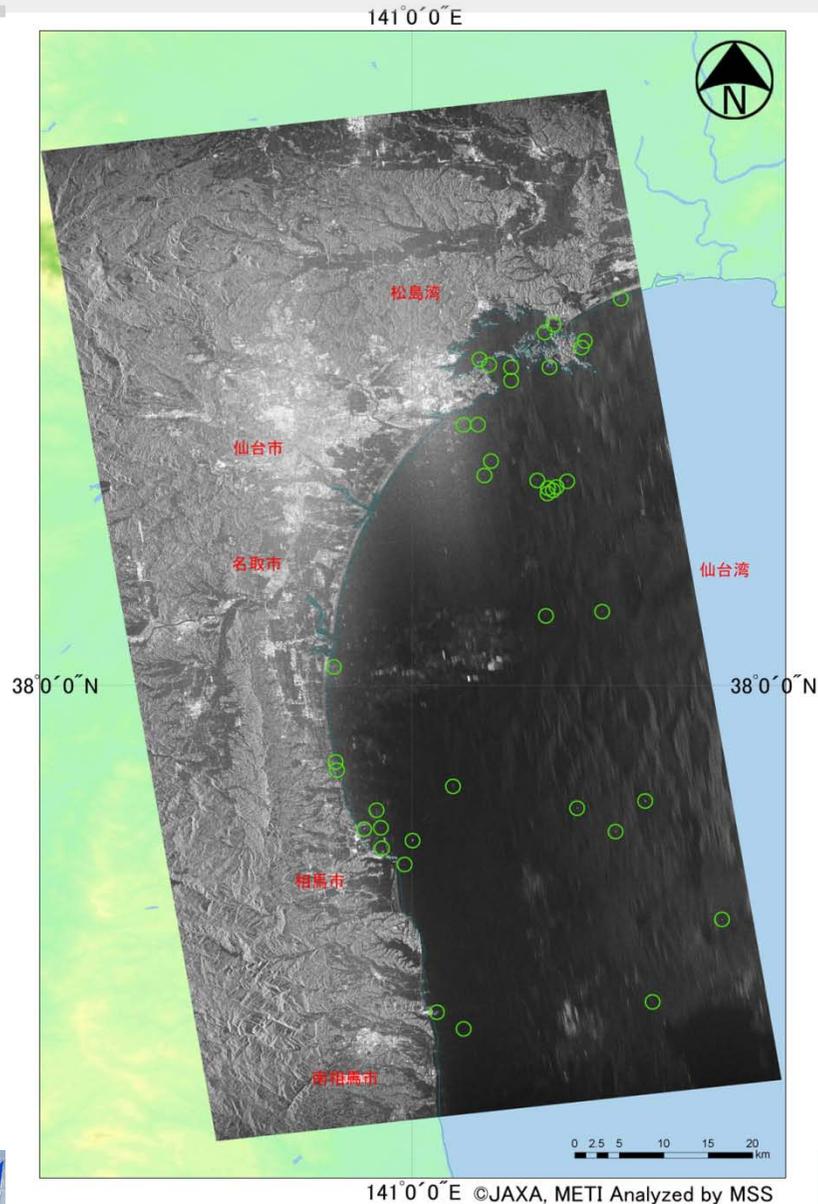
# 被災状況の把握 (3月12日)

3月12日午前「だいち」により下北半島から関東に到る内陸部の広域直下視観測を実施(観測幅70Km)

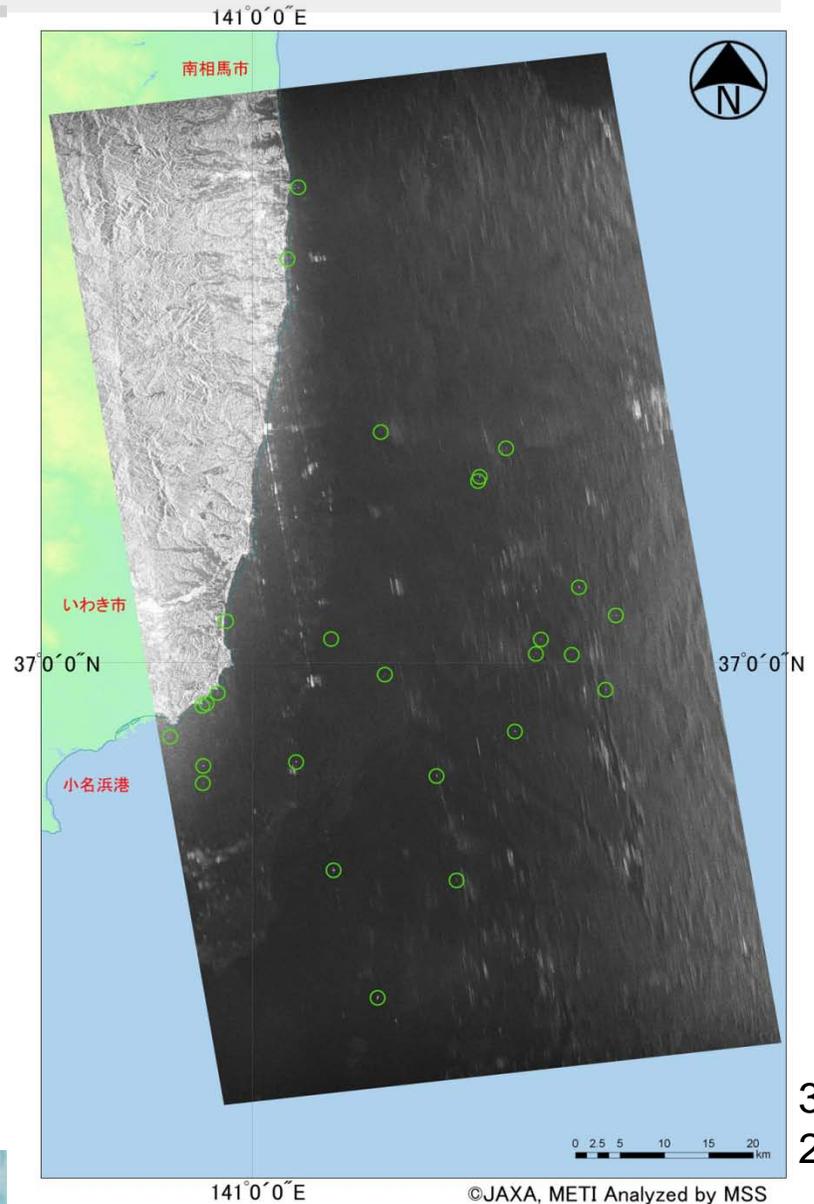
センチネルアジア/FORMOSAT-2(台湾)により沿岸部を観測



# SARによる海上漂流物の把握 (3月13日)



仙台湾周辺(39個の漂流物を検出)

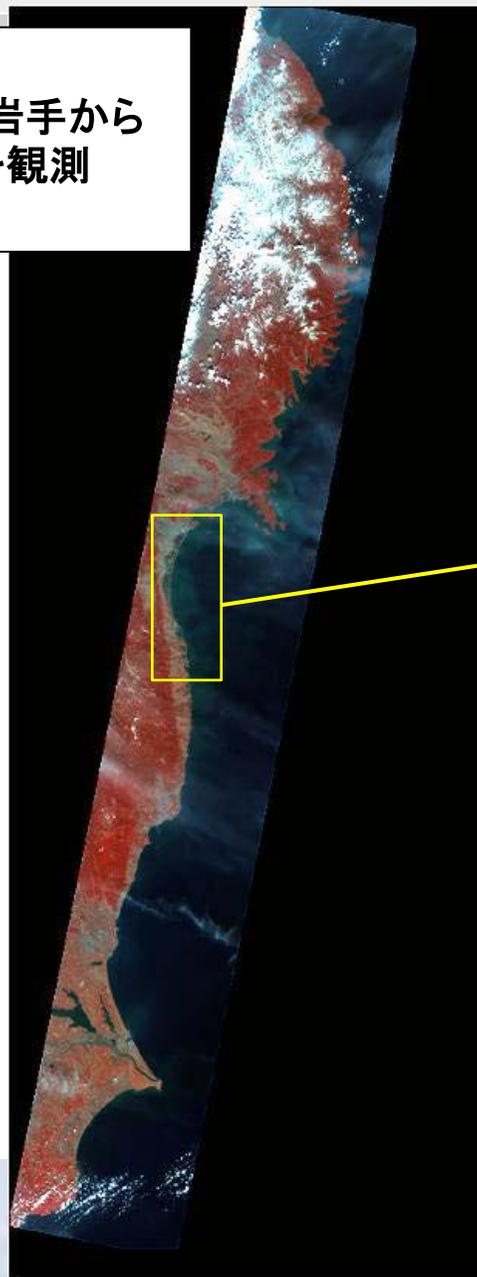


南相馬市～いわき市沖合周辺(27個の漂流物を検出)

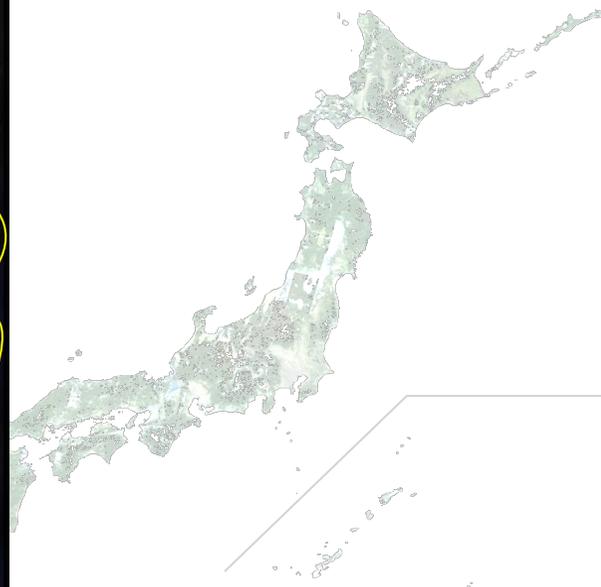
3月13日  
22時頃撮影

# 広範囲の津波被害把握 (3月14日)

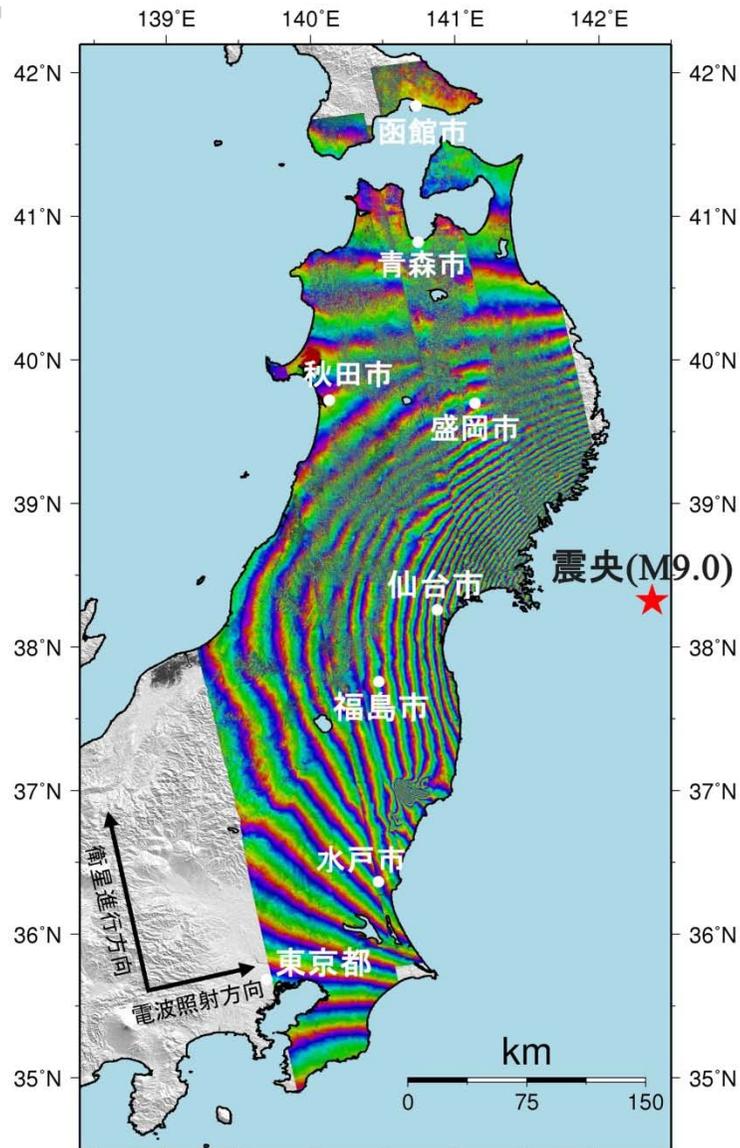
3月14日午前  
「だいち」により岩手から  
関東の沿岸域を観測  
(観測幅70Km)



- ✓相馬市から名取市、多賀城市まで非常に広範囲に渡り、沿岸部が広く冠水している。
- ✓相馬市沿岸では、津波に流された漂流物が確認できる。
- ✓「だいち」は広域俯瞰的な被害状況の把握に非常に有効。



# 継続的な観測：干渉SARによる地殻変動の把握（発災直後～約1ヶ月継続）



✓ 国土地理院は干渉SARと電子基準点によるGPS連続観測結果を組み合わせることで、広域かつ詳細な地殻変動を面的に把握。  
(牡鹿半島付近で最大3.5m以上の地殻変動を確認)

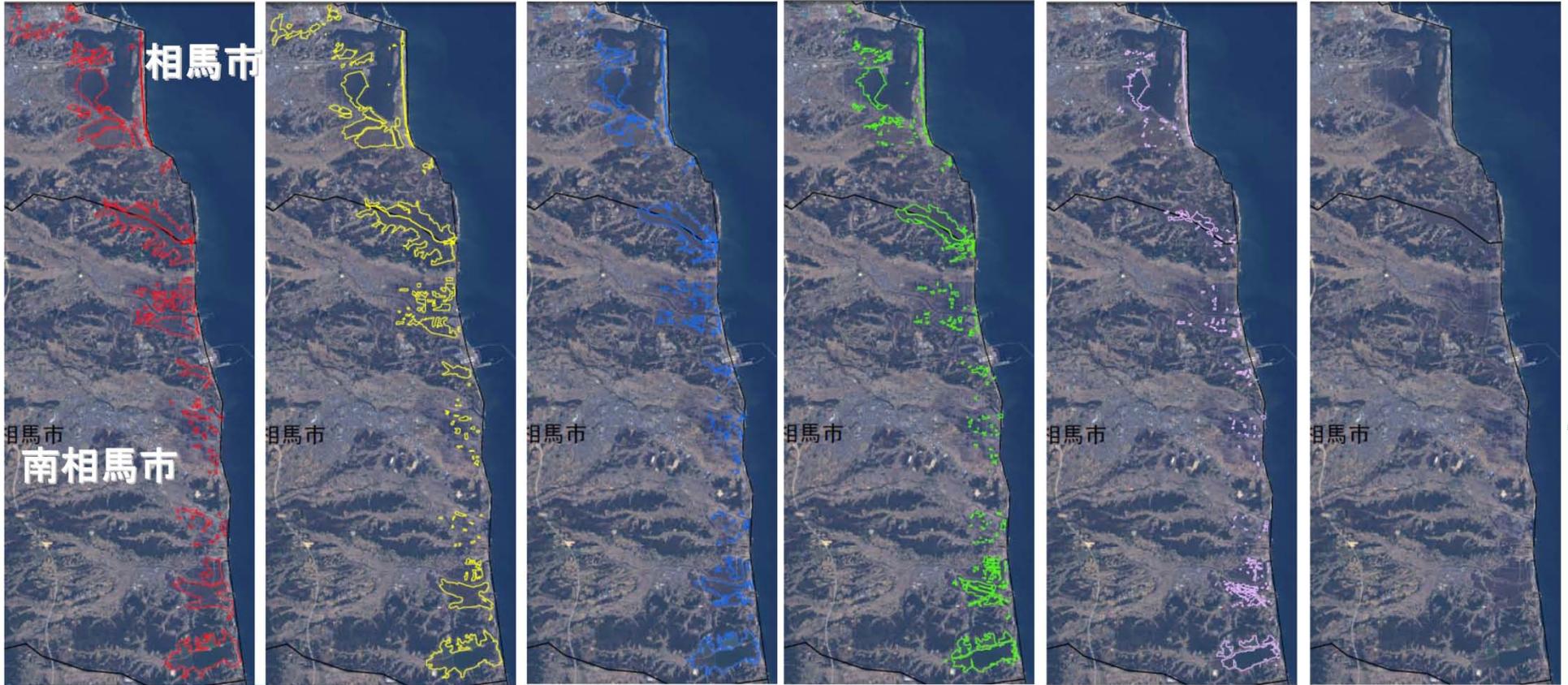
✓ 干渉SAR画像により東北地方全域の変動が把握できたため、太平洋沿岸で生じた沈下の原因が局所的な表層地盤の収縮による地盤沈下ではなく、プレート境界面上の震源断層の滑りに伴う広域の沈下であることが把握できた。

✓ 大地震に伴う応力変化によって内陸の活断層や火山が活動し地殻変動を生じていないかどうかを監視するのに用いられた他、内陸で生じた余震による局所的な地殻変動が把握され、複数の余震について断層メカニズムの解明に貢献。

✓ 航空機やX/CバンドSARではこのような地殻変動の把握は不可能であり、衛星搭載LバンドSARの重要な役割である。

# 継続的な観測：湛水面積の把握（発災直後～約1ヶ月継続）

背景画像：2011年4月17日AVNIR-2



3月14日観測	3月19日観測	4月5日観測	4月10日観測	4月17日観測	4月20日観測
25.902 [km <sup>2</sup> ]	21.521 [km <sup>2</sup> ]	13.943 [km <sup>2</sup> ]	11.025 [km <sup>2</sup> ]	5.847 [km <sup>2</sup> ]	0.094 [km <sup>2</sup> ]

面積：福島県のみ

市区町村単位で湛水ポリゴン作成、面積抽出

湛水域抽出結果提供先：内閣官房、内閣府、国土交通省、農林水産省 等

AVNIR-2湛水域抽出結果(宇宙利用ミッション本部WEB)

[http://www.satnavi.jaxa.jp/project/alos/news/2011/pdf/110422\\_alos.pdf](http://www.satnavi.jaxa.jp/project/alos/news/2011/pdf/110422_alos.pdf)

時間と共に  
湛水域が減少



# 関係機関への提供と利用状況

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、国際災害チャータによる高分解能画像も含め、4/19まで提供。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、北海道から千葉までの湛水域の判読結果を提供。
警察庁	防災WEBに掲載した観測画像を警察庁にてダウンロードし各種プロダクト作成の上、各県現地対策本部へ大判印刷出力を送付。
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、3/21~4/22までPALSAR、AVNIR-2による解析結果を提供。 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搜索の参考情報として岩手沿岸画像を提供。
海上保安庁	海上安全部より海上漂流物について情報提供要請あり、3/13,16,及び4/18観測解析結果を提供。
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 <sup>2</sup> 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提供。NPO活動のSinsai.infoにも展開された。
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(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提供。
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-和歌山県の協定に基づき、4月末より支援のため現地入り。現地活動用だいち防災マップ等の要請あり提供。
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。

# 東日本大震災への対応から得られた知見

- ◆ 今回の震災のような大規模災害においては、災害前後を比較した衛星画像のプロダクトは、現地の被害状況を把握する初動期の第一次情報源として非常に有用。特に、衛星画像上に地名や道路等の地理空間情報データが重ね合わされていた点、発災前の画像が数ヶ月程度の最近のものであった点が利便性を高めた。
- ◆ 発災直後の情報収集には、広域俯瞰図としての「だいち」画像が非常に有効。
- ◆ 地殻変動の面的把握や内陸部の土砂災害危険箇所の点検等は、LバンドSARと光学センサを搭載し、広域の観測が可能な「だいち」でしか出来なかった。
- ◆ 判読精度向上のためには、SAR画像と光学画像の両方が必要。また、立体視観測が有効。
- ◆ 被災域の変化抽出のためには衛星による長期間の繰り返し観測が重要であり、このためには**我が国の衛星が必要**。
- ◆ 観測頻度向上のためには、国際災害チャータやセンチネルアジアなどの国際協力が有効。
- ◆ 建物倒壊状況や道路・鉄道の状況把握、原子力発電所の詳細状況把握については、国際災害チャータによる商業高分解能衛星が活用された。

# 東日本大震災対応報告書

～地球観測衛星及び通信衛星による対応の記録～



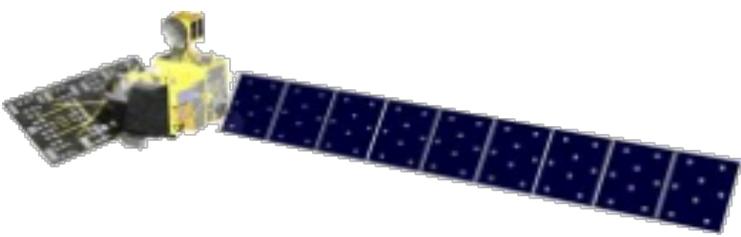
2011年11月

独立行政法人 宇宙航空研究開発機構

## 目次

1. はじめに.....	1
2. JAXA の活動.....	2
2.1 地球観測衛星による活動.....	2
2.1.1 防災分野における衛星画像利用.....	2
2.1.2 「だいち」の緊急観測実績.....	5
2.1.3 JAXA による画像解析.....	7
2.1.4 海外機関の協力.....	22
2.1.5 プロダクトの提供と防災ユーザによる利用.....	35
2.1.6 航空機SAR による観測.....	48
2.1.7 現地調査結果.....	50
2.1.8 まとめ.....	56
2.2 通信衛星による活動.....	58
2.2.1 「きずな」(WINDS).....	58
2.2.2 「きく8号」(ETS-VIII).....	67
2.2.3 まとめ.....	79
3. 他機関がとらえたJAXA 活動.....	85
3.1 メディアにおけるJAXA 関連の掲載状況.....	85
3.2 他機関によるJAXA 衛星利用.....	86
3.2.1 地球観測衛星による活動.....	86
3.2.2 通信衛星による活動.....	91
4. 課題と今後の対応.....	92
4.1 課題.....	92
4.1.1 衛星画像データ提供に関する課題.....	92
4.1.2 通信回線提供支援に関する課題.....	93
4.1.3 情報発信に関する課題.....	94
4.2 今後の対応.....	95
4.2.1 被災地支援活動にあたっての考え方.....	95
4.2.2 衛星画像データ提供における改善.....	95
4.2.3 通信回線提供支援に関する改善.....	97
4.2.4 情報発信に関する改善.....	99

<http://www.sapc.jaxa.jp/antidisaster/20110311report.html>



# 東日本大震災における情報提供 ～だいち防災WEB～



# だいち防災WEBとは

「だいち」防災利用実証実験関係者に、JAXAが地球観測衛星を用いて行う防災活動の紹介や、緊急災害観測情報などの情報配信、「だいち」を用いた防災利用実証実験におけるデータ・情報交換利用などを目的としたWebサイト

**「だいち」からの災害監視**

## ALOS「だいち」防災利用実証実験

**背景**

近年、国内外で大規模な自然災害が頻発しており、国民の安全・安心の確保の観点から、広域の環境監視やリアルタイムでの被害状況把握の重要性は益々高まって来ています。

地球観測衛星が得意とする広域の被害状況把握や、夜間・悪天候時の観測は、救助活動や復旧活動の実効性をより一層高められると考えられ、災害監視分野への地球観測衛星の活用が期待されています。

このような状況を踏まえ、内閣府及び文部科学省研究開発局は、防災関連の各府省庁、機関、有識者等の協力を得て、「防災のための地球観測衛星等の利活用に関する検討会」を2006年2月から開始しました。

この中で、防災活動における地球観測衛星に関するニーズを把握するとともに、「だいち」の防災分野での利用を一層促進し、「だいち」以降の防災のための地球観測衛星システム等の開発・運用に向けた検討を行うとともに、「だいち」防災利用実証実験を実施することになりました。

**活動内容**

「だいち」防災利用実証実験では、「防災のための地球観測衛星等の利用に関する検討会」で明確になった地球観測衛星に関するニーズに基づいてテーマを設定し、テーマ別に防災関係府省庁・機関等からなるワーキンググループが活動を行っています。これらの活動では、災害発生時の緊急・応急対応のみでなく、平時の活火山モニタリングやハザードマップ作りなどの幅広い防災活動において「だいち」データの有効性の検討や実証を行っています。

**活動内容のフローチャート:**

- 衛星「だいち」が「衛星データ・観測画像」を送信。
- JAXAが「衛星データ・観測画像」を受信し、「画像・情報」を生成。
- 「画像・情報」は「防災関連省庁・機関」に提供される。
- 「防災関連省庁・機関」は「被災状況の空間的把握・救援・補給計画への利用」「二次災害発生危険箇所の把握等」を行う。
- 「防災関連省庁・機関」は「地震、火山活動評価」「地震変動の把握・異常検知」「防災計画策定等」を行う。
- 「被災状況の空間的把握」は「現地対策本部等」に提供される。
- 「現地対策本部等」は「被災状況の空間的把握」を用いて「被災状況の空間的把握」を行う。
- 「被災状況の空間的把握」は「被災状況の空間的把握」を行う。

# 災害観測情報の提供

投稿者: Operator 掲載日: 2011-3-11 (10 回閲覧)

## 2011/03/11 - 【地震】東北地方太平洋沖地震

災害種別	発生日	発生国	発生場所
地震	2011/03/11	日本	東北地方太平洋沖

災害概要	発災場所
------	------

2011年3月11日14時46分[JST]頃、東北地方太平洋沖において、「東北地方太平洋沖地震」マグニチュード 8.8(震源: 牡鹿半島の東南東、約130km付近、深さ約24km)が発生しました。この地震の影響により広範囲で震度6弱～震度7を観測した(ほか、一部地域では7mを超える津波を観測しました。宇宙航空研究開発機構はこの災害について、「だいち」(ALOS)による以下の観測を実施いたしました。



今後の観測予定

今後の観測予定  
2011年3月12日～

観測のブラウザ画像を参照

【観測日(センサ)一覧]  
2011/03/10(AVNIR-2【アーカイブデータ】)

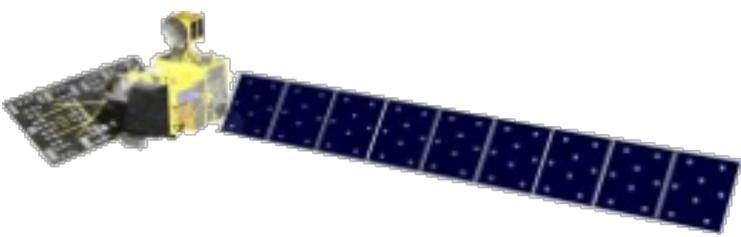
観測日	センサ	観測マップ	観測データ	観測画像+地図 (だいち防災マップ)	解析結果	解析手法
[JST] 2011/03/10 10:46頃	アーカイブ データ  AVNIR-2					PDF(GeoPDF) JPEG(Hi-res) JPEG(Low-res)
[UT] 2011/03/10 01:46頃						

画像のダウンロード

観測パラメータの詳細

東日本大震災においては  
ゲスト用アカウントを用意して公開





# 東日本大震災における情報提供 ～センチネルアジア～

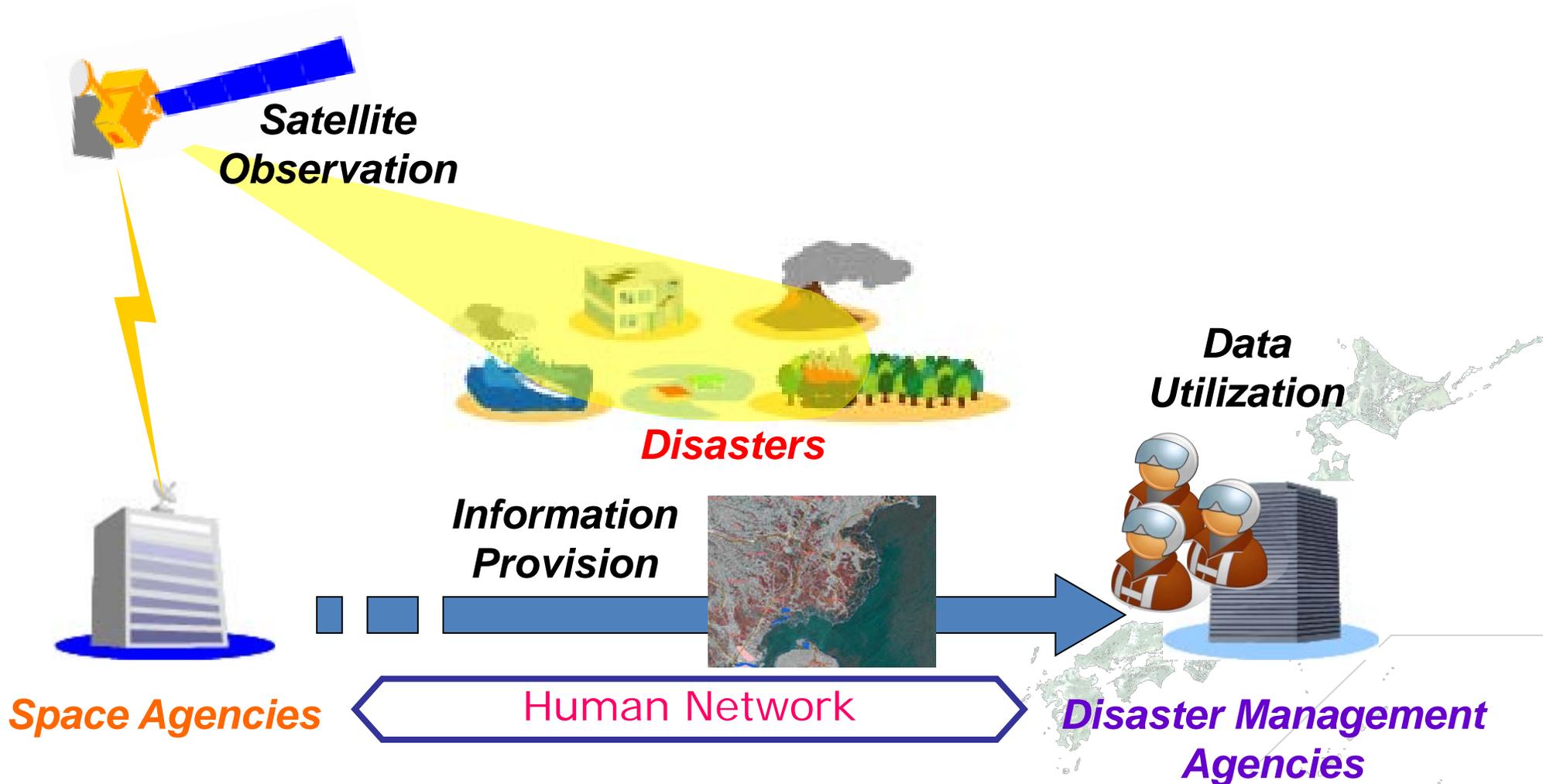


# センチネルアジアとは

- センチネルアジアは APRSAF (Asia-Pacific Regional Space Agency Forum) によるアジアパシフィック地域における災害マネジメントをRemote Sensing と Web-GIS 技術を用いておこなう国際協力の枠組み。
- 効果的活動のため、宇宙機関と災害マネジメント機関が協業する
- 目的は以下のとおり
  - > 社会の安全を ICT と 宇宙技術 で改善する
  - > 災害に対する 準備 と 早期警戒 の速度と正確さを改善する
  - > 人的被害、経済的損失 を最小限にする



# センチネルアジアのコンセプト



# センチネルアジアのフレームワーク

## Space Community

APRSAF

Satellite Image

Promotion of Utilization

Capacity Building

SENTINEL ASIA

## Disaster Reduction Community

ADRC  
Member Countries

Disaster Information

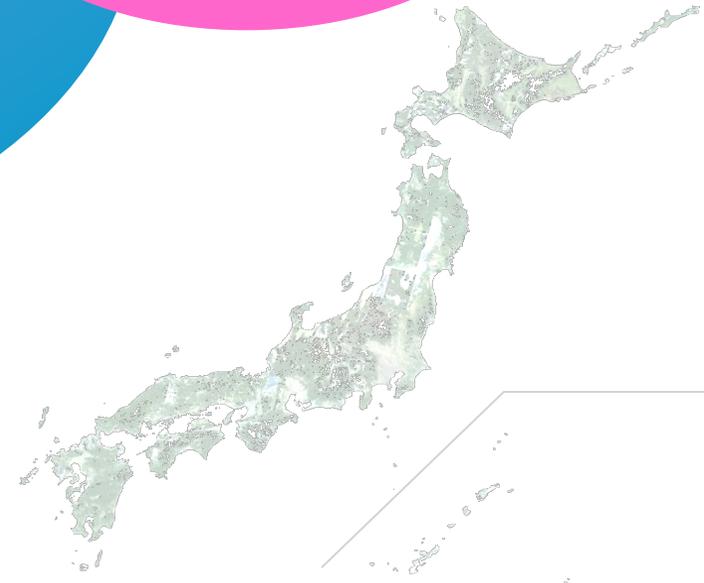
Utilization (User)

Joint Project Team (JPT)

## International Community

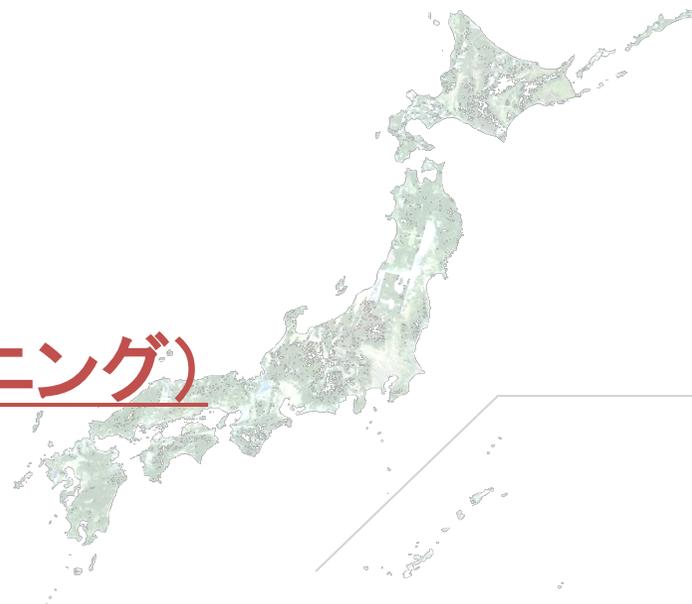
UNESCAP UNOOSA  
ASEAN AIT etc.

International Cooperation



# センチネルアジアの主な活動

-  Emergency Observation 緊急観測
-  Wildfire Monitoring Wildfire モニタ
-  Flood Monitoring Flood モニタ
-  MTSAT Imagery MTSAT 画像
-  Capacity Building 人材育成(トレーニング)



# データ解析ネットワーク



# センチネルアジアWebSite

EmergencyObservation Thumbnail - Sentinel Asia Web Site - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

Emergency Obs. Subset - Sentinel Asi... x EmergencyObservation Thumbnail - Se... x +

← → jaxa.jp https://sentinel.tk.sc.jaxa.jp/sentinel2/thumbnailEmob.action?subset\_name=Emergency+Observation&submit.co ☆ ↻ Google

### Emergency Obs. Request Information

**Emergency Obs. ID:** ERJJPX000018

**Disaster Type:** Earthquake **Country:** Japan

**Occurrence Date (UTC):** Date: 11/03/2011 Time: 05:46 **GLIDE Number:** EQ-2011-000028-JPN

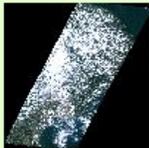
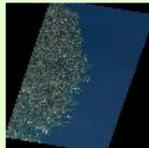
**ADRC URL:** [http://www.adrc.asia/view\\_disaster\\_en.php?NationCode=392&lang=en&KEY=1497](http://www.adrc.asia/view_disaster_en.php?NationCode=392&lang=en&KEY=1497)

### Disaster Situation

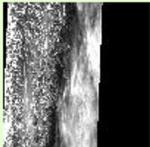
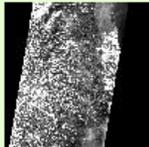
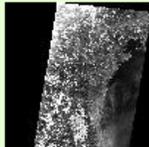
Heavy earthquake (earthquake intensity Level 7) hit the northern-east part of Japan main Island (Miyagi, Iwate, Fukushima Province). There are serious concern to cause the serious damage & tsunam.

### Satellite Images(Before Disaster)

#### ALOS(Jpeg)

			
ALOS AV2, P67 F... 23/02/2011 01:28	ALOS AV2, P67 F... 23/02/2011 01:27	ALOS AV2, P67 F... 06/11/2010 01:27	ALOS AV2, P67 F... 16/12/2008 01:28

#### FORMOSAT(Jpeg)

				
FS2_PAN-3_Senda... 16/01/2011 02:00	FS2_PAN-2_Senda... 16/01/2011 02:00	FS2_PAN-1_Senda... 16/01/2011 02:00	FS2_MS_Sendai, ... 16/01/2011 02:00	FS2_PAN-4_Iwate... 12/08/2007 02:00

©Copyright 2009 Japan Aerospace Exploration Agency, All Rights Reserved.

# 解析画像の例

福島県相馬市小高付近 フォールスカラー画像で表示(植生赤色)



2011/2/14 (IST)



2011/2/22 (IST)

# GISを用いた事例

The screenshot displays the Sentinel Asia Web Site interface in Mozilla Firefox. The browser's address bar shows the URL: <https://sentinel.tk.sc.jaxa.jp/sentinel2/webGISControl.action?requestId=ERJPJX000018&subsetName=Emergen>. The page title is "Emergency Observation".

The interface includes a legend on the left side with the following categories and options:

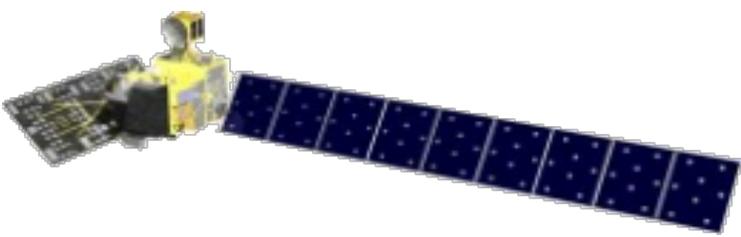
- Landsat mosaic (NASA)
- DEM
  - ETOPO2 (NGDC)
  - SRTM (UCL)
- Land Cover
  - GLCC (UGS)
- Population
  - 2000 (GPWv3)
  - 2005 (GPWv3)
  - 2010 (GPWv3)
  - 2015 (GPWv3)
- ▼ Satellite Images
  - Images(After Disaster)
    - 100 ▼ THEOS PAN-4 L2A K332  
A25.32 observed on Mar 13 2011
    - 100 ▼ THEOS PAN-3 L2A K332  
A25.32 observed on Mar 13 2011
    - 100 ▼ THEOS PAN-2 L2A K332  
A25.32 observed on Mar 13 2011
    - 100 ▼ THEOS PAN-1 L2A K332  
A25.32 observed on Mar 13 2011
    - 100 ▼ THEOS MS L2A K332  
A25.32 observed on Mar 13 2011
    - 100 ▼ THEOS PAN-5 L2A K332  
A15.59 observed on Mar 12 2011
    - 100 ▼ THEOS PAN-4 L2A K332

The main map area shows a satellite image of a coastal region with a scale of 1:250,000. The map includes navigation controls (directional arrows, zoom in/out, and a globe icon) and a scale dropdown menu. The bottom right corner of the map area displays the coordinates "139.76527, 38.02455".

©Copyright 2009 Japan Aerospace Exploration Agency, All Rights Reserved.

# GIS利用事例（拡大）

The screenshot displays the Sentinel Asia Web Site interface in Mozilla Firefox. The browser title is "WEB-GIS - Sentinel Asia Web Site - Mozilla Firefox". The address bar shows the URL: <https://sentinel.tk.sc.jaxa.jp/sentinel2/webGISControl.action?requestId=ERJPJX000018&subsetName=Emergen>. The page features a green header with the "Sentinel Asia" logo and the text "Emergency Observation". Below the header is a toolbar with various navigation and map control icons. A scale dropdown menu is set to "50000". The main map area shows a satellite image of a coastal region with a city and a large body of water. On the left side, there is a legend with several categories: "DEM" (ETOPO2, SRTM), "Land Cover" (GLCC), "Population" (2000, 2005, 2010, 2015), and "Satellite Images". Under "Satellite Images", there is a sub-section "Images(After Disaster)" with a list of satellite images, each with a checkbox, a dropdown menu set to "100", and a description including the satellite name and observation date. The bottom right corner of the map area shows coordinates: "140.95887, 37.67168". At the bottom of the page, there is a copyright notice: "©Copyright 2009 Japan Aerospace Exploration Agency, All Rights Reserved."



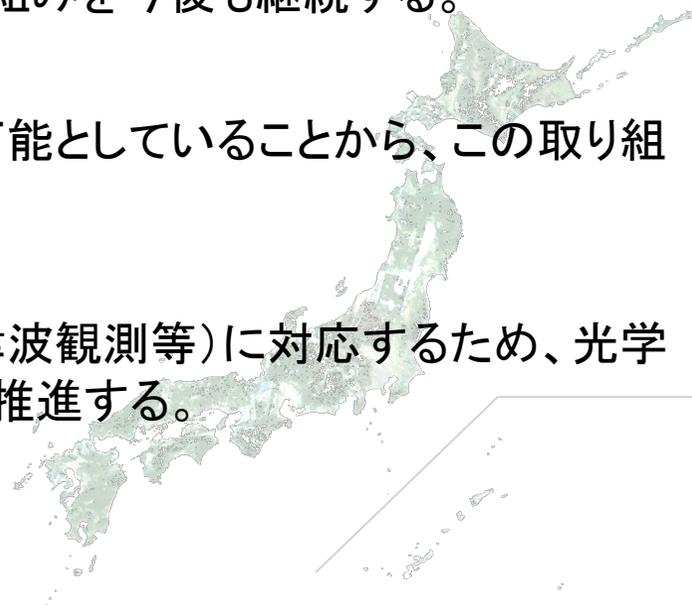
# 衛星による災害監視の今後の方向性



# 衛星による災害監視の今後の方向性

「だいち」による東日本大震災への対応の教訓を活かして、今後は以下に示す取り組みを進める。

- 「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。
- 国際災害チャータやセンチネルアジアなどの国際協力の取り組みを今後も継続する。
- 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(熱的変化把握、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。



# 「だいち後継機」陸域観測技術衛星2号、3号の概要

ALOS「だいち」 2006年1月打上げ  
2011年4月22日 観測停止



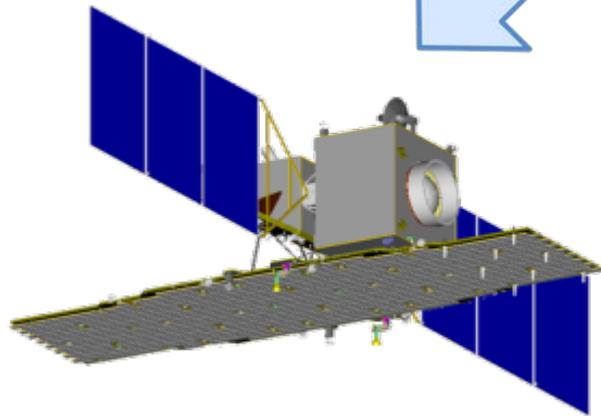
PALSAR

PRISM

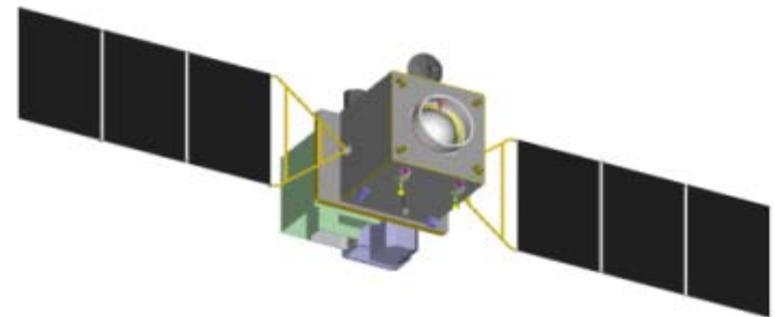
AVNIR-2

ALOSのミッション

- ・地図作成
- ・地域観測
- ・災害状況把握
- ・資源探査



ALOS-2 (SAR 衛星)  
打上げ:2013年



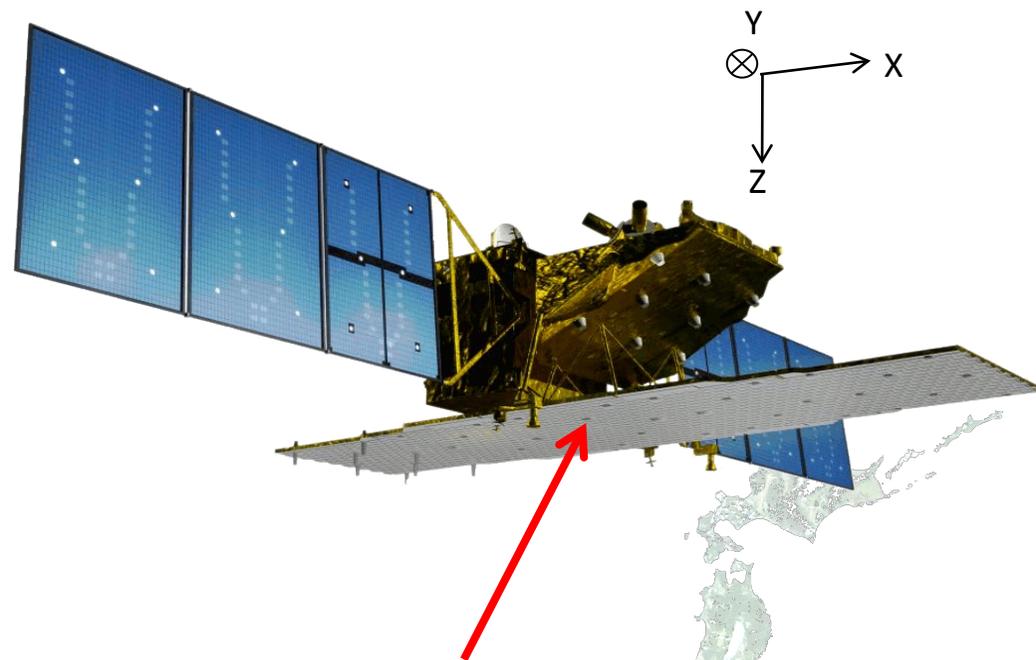
ALOS-3 (光学衛星)  
打上げ:2015年

# ALOS-2 概要

## ALOS-2

■ 軌道種別	: 太陽同期準回帰軌道
■ 軌道高度	: 628km(赤道上)
■ 軌道傾斜角	: 97.9 deg
■ 降交点通過地方時	: 12:00±15 min
■ 回帰日数	: 14 日
■ 一日の周回数	: 15-3/14
■ 軌道保持精度	: ± 500m(対基準軌道)
■ 打上予定	: 2013年(平成25年)
■ 寿命	: 5年(7年目標)

維持設計・PFM製作試験  
実施中



## SARアンテナ

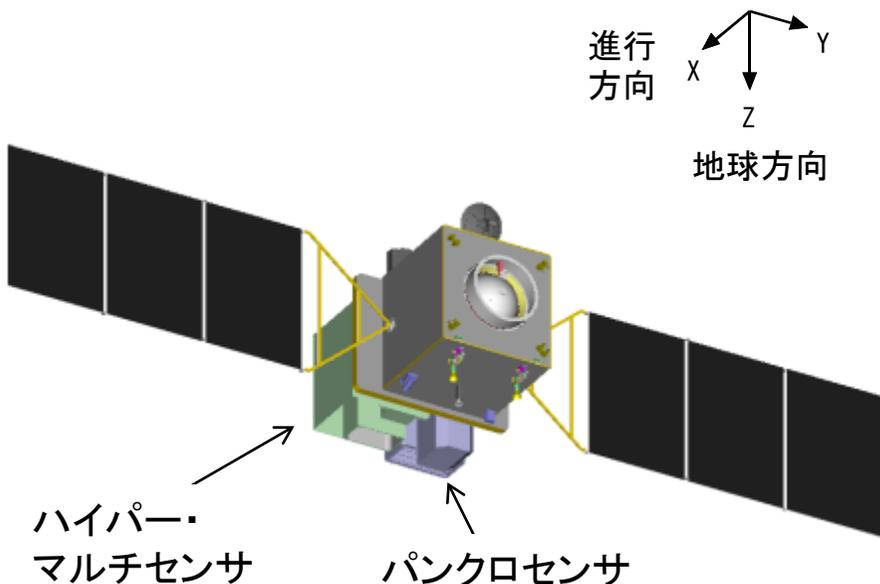
■ 周波数帯	: 1.2GHz帯(Lバンド)
■ パネル	: 5枚構成
■ サイズ(EI x Az)	: 2.9m x 9.9m
■ 送信電力	: 5.1kW

技術実証ミッションとして小型赤外カメラ(CIRC)を搭載

# ALOS-3衛星システム

ALOS-3に搭載する光学センサとして、パングロマチックセンサ(2方向視)、ハイパー・マルチセンサの搭載を検討中。  
22年度も研究フェーズを継続。

## 研究フェーズ



ALOS-3軌道上概観図の例

運用軌道	種類	太陽同期準回帰軌道
	高度	約620km
	LST	10:30 降交軌道
設計寿命		5年
打上	時期	2015年度(平成27年度)を想定
	ロケット	H-IIA
衛星	質量	約2トン
	パドル	2翼パネル
データ伝送		直接伝送およびデータ中継衛星経由
光学センサ		パングロ(直下視+後方視) マルチ+ハイパー(調整中)
観測性能	パングロ	分解能:0.8m、観測幅:50km(直下視) 分解能:1.25m、観測幅:検討中(後方視)
	マルチ	調整中
	ハイパー	調整中

ご清聴ありがとうございました

