5. 震災前後の ALOS 及び THEOS 画像による「衛星画像地図」の作成 及び衛星処理データの提供

Making and distributing satellite imagery map using pre- and post-earthquake data observed by ALOS and THEOS

石館 和奈*・筒井 健**・古田 竜一*・竹田 宏之*
*Kazuna ISHIDATE, Ken TSUTSUI, Ryoich FURUTA
and Hiroyuki TAKEDA*

概要：東日本大震災の発生を受け、RESTEC では、発災 3 日後の 3 月 14 日から「だいち (ALOS)」により緊急観測されたデータの無償提供を実施した。併せて、RESTEC と NTT データは、災害前に整備していた ALOS オルソ画像および災害後に取得された ALOS とタイの衛星「THEOS」の画像を利用し、岩手県から福島県にかけての沿岸地域における地図重畳画像プロダクトを作成後、専用 WEB サイトを開設してプロダクトを公開した。プロダクトは、衛星画像と道路や公共施設等の地図情報を重ね合わせた、座標情報を含む PDF 形式の地図データである。また、ソーシャルメディアの活用により、日本 HP と帝塚山学院大学等の協力を得て紙地図印刷サービスを実施し、現地対策本部等に紙地図プロダクトを配布した。本報告は、これらの活動内容と結果をまとめるものである。

1. 被災地周辺の ALOS 標準処理データ提供

勸りモート・センシング技術センター (RESTEC) では、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の発生を受け、同年 3 月 14 日より、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) により観測された、我が国の陸域観測技術衛星「だいち (ALOS)」からのデータの無償提供を実施した。

震災発生直後より、JAXA が ALOS の緊急観測を実施し、防災関係機関へデータ提供を開始していたが、震災発生時に ALOS データの配布事業者であった RESTEC は、更に広く一般ユーザの災害応急対応並びに復旧・復興時における活動に資するべく、一般ユーザへの無償データ提供を行うことを決定し、JAXA の協力の下で震災発生前後の標準処理データの公開を行った。データの公開に関する RESTEC 内部における意思決定は、発災当日の 11 日に行っていたが、週明けを待って関係機関との調整を経る必要があったため、データ提供開始は地震発生後 3 日目となった。

対象センサは PRISM, AVNIR-2, PALSAR の 3 センサであり、フォーマット形式は CEOS である。

シーン数は全提供期間を通じて約 450 シーンに上った。提供方法は、迅速にデータを提供するために、FTP によるインターネット経由で行った。

サービス実施にあたっては、当初は RESTEC のサーバを使用していたが、国内外からの急激なアクセスの集中により、サーバへの負荷が増大したため、(株)インターネットイニシアティブ (IIJ) の協力により、同社のクラウドサービスの無償供与を受けた。サービス開始のアナウンスは、ホームページ等を通じて行った。

本サービスへの利用者の反響は大変大きく、同年 3 月 18 日には、航測会社により発災前後のデータを用いた浸水域の解析結果が公開された。また、座礁船の位置把握にも光学画像が活用された。データは、観測当日、もしくは翌日には FTP ダウンロード可能となっていたことから、迅速なデータ提供が利用につながったものと考えている。本サービスは同年 4 月 15 日をもって終了した。

2. 衛星画像地図の作成・提供

先に述べた ALOS 標準処理データの無償提供は、CEOS フォーマットを扱うことが可能な利用者に限定されていた。そのため、復旧・復興活動に携わる一般の利用者を含めた多くの関係者に被災状況の全容把握に資する情報を利用頂くことを目的として、JAXA の協力の下、株式会社 NTT データと共同で、「衛星画像

* 一般財団法人リモート・センシング技術センター
REMOTE SENSING TECHNOLOGY CENTER OF JAPAN

**株式会社 NTT データ

NTT DATA CORPORATION

「写真測量とリモートセンシング」VOL. 50, NO. 4, 2011

図1 整備範囲（岩手県） 図2 整備範囲（宮城県、福島県）

図3 衛星画像地図作成・提供の体制図

図4 「sinsai.info」における協力者の募集

図5 震災前の衛星画像地図（「ALOS」により観測）
観測日：2008年12月4日

図6 震災後の衛星画像地図（「THEOS」により観測）
観測日：2011年3月14日

図7 震災前の衛星画像地図拡大（阿武隈川周辺）

図8 震災後の衛星画像地図拡大（阿武隈川周辺）

地図」の作成、提供を行った。作成したプロダクトは、衛星画像と道路や公共施設等の地図情報を重ね合わせた、座標情報を含む PDF 形式の地図データである。対象地域は、岩手県・宮城県・福島県の沿岸部を対象とした全105図葉である(図1, 図2)。1図葉は二次メッシュとほぼ同サイズとなっており、各図葉毎に災害前後の2枚セットとなっている。発災前の衛星画像には、RESTEC, NTT データ, 株式会社ジオサイエンスが3社共同開発製品したシームレスオルソモザイクプロダクト「だいち図(マップ)」を使用した。発災後の画像には、ALOS データ及びタイ地理情報・宇宙開発研究機関(GISTDA)から提供された「THEOS」データを使用した。THEOS の活用により、発災後の ALOS データだけではカバーすることが不可能であった広大な被災地沿岸エリアをほぼ網羅してカバーすることが出来た。本プロダクトは、RESTEC 及び NTT データの以下のホームページにて公開されており、無償でダウンロード可能である。

RESTEC サイト

<http://alosemergency.restec.or.jp/>

NTT データサイト

http://www.nttdata.co.jp/tohoku_map/index.html

また、インターネット環境やダウンロードデータの印刷環境が整っていない地域の利用者からのデジタルデータや印刷済み製品の郵送要望にも対応した。

衛星画像地図作成にあたっては、当該地図の形式として Geo PDF を採用した。本形式は、Adobe Acrobat Reader を用いて閲覧可能であり、重畳されている「地図レイヤ情報の表示/非表示切替え」、津波の影響等により移動した構造物の「移動距離の計測」や、津波の被害範囲である「浸水面積の計測」等が可能である。当該地図の印刷縮尺は、A3 印刷で 1 : 50,000, A1 印刷で 1 : 25,000 である。原初データが 2.5m 解像度であることから、更に大判の B0 や A0 サイズでの印刷(縮尺 1 : 15 : 000 程度)にも十分利用できる。そして、出力した図葉は、隣接する図葉と接合することにより、容易に「広域の衛星画像地図」としても利用頂けるようにデザインされている。

これらの機能は、被災状況の把握、復興計画の策定、及び、避難所等における地域の情報共有等を実施する際に有効である。

3. 衛星画像地図の提供支援活動

衛星画像地図提供サービスの実施に当たっては、様々な方々のお力添えを頂いた(図3)。

衛星画像地図の利用について、紙媒体での提供の必要性を、各所から指摘されていたが、105図葉かつ災害前後からなる1セット200枚以上の大量の大判紙印刷を RESTEC のみで行うことは困難であった。そこで、東日本大震災にかかる震災情報サイトの「sinsai.info」を通じ、印刷サポートを募集する記事を掲載したところ(図4)、大阪の帝塚山学院大学より応募を頂き、学内でボランティアを募ることで対応頂くこととなった。これまでに1,000枚以上の印刷が、30名以上の学生ボランティアの手により実施された。また、印刷に必要な大判印刷設備、大型プロッター及び用紙やインク等消耗品一式については、ツイッター投稿を通じて本活動の存在を知った日本ヒューレット・パカード株式会社(日本 HP)から、無償供与の申し出を頂いた。仙台空港の衛星画像地図を印刷したものが図5、図6であり、阿武隈川周辺を拡大したものが図7、図8である。画像上で黒くなっている部分が浸水したと思われる箇所であり、仙台東部有料道路の岩沼 IC 付近まで色が変わっているのが見てとれる。

紙印刷プロダクトは、RESTEC や NTT データが直接現地に持ち込む他にも、災害関連政府関係省庁や被災地において活動をしている企業等の協力により、災害対策本部等への配布を行った。

4. 活動の特徴

今回の活動の最大の特徴は、衛星データそのもののみならず、作成した衛星画像地図について、デジタルデータの閲覧が困難な状況にあるであろう被災地域の利用者等に迅速に使用いただけるよう、利用者が使用しやすい最終形の紙印刷サービスまで行い、配布した点にある。従来、解析データの提供媒体の多くはデジタルデータであり、災害時に必ずしも現場の利用者が使いやすい形態ではなく、データが充分活用されない場合も多かったと推測される。その点を解消できたことで、現場の方に直接提供し、利用して頂くとともに、プロダクトへのご意見を伺うことができた。

また、迅速に広域の衛星画像地図を整備し、無償で一般に公開した活動は、RESTEC としては初めての試みであった。衛星画像の上に地図情報を重ねる手法は、ALOS 打上げ以降、JAXA が実施する防災利用実証実

験において、5年に亘り、検討・実施されてきたものであるが、JAXAの許可を得て、この手法を用いたプロダクトを面的（広域）に整備し、一般に広く公開したことは、衛星画像地図の有効性を実際に示すことができたと考えている。

5. 今後の課題

今後の課題としては、情報入手を必要とする人の下に、必要な情報をより迅速且つ的確に届けるしくみ作りの必要性が挙げられる。デジタルデータよりも紙媒体の方が、利便性が高いことが判明したが、災害発生時のような緊急時においては、そのデータを必要とする人がどの地域にいるのかを探ることが非常に難しかった。この「マッチング」をいかに迅速に精度良く行えるかが利用のさらなる拡大に向けた鍵となると思われる。実際、大判印刷物の提供を行った現地機関からは、発災直後に入手できていたら、効果的に実務に役立てることができたとのコメントを複数頂いた。ま

た、将来、同様の災害が発生した場合の体制の構築・維持に向けた調整・検討も必要であると考ええる。日頃より技術面および運用面の準備を整えておくことで、発災時に迅速に動くことが可能となるが、一方でそれらの体制の維持コストが課題である。こうした体制の必要性について、組織の理解を得て、準備しておくことも重要である。

末筆ながら、本活動は、多くの方々からの多大なご協力の下に実現することができたものである。この場を借りて、手塚山学院大学殿、日本 HP 殿、IIJ 殿、福島県を中心とした被災地への印刷版地図の配布にご尽力いただいた株式会社大和地質研究所殿（福島県）、NTT データ殿、ジオサイエンス殿、JAXA 殿、GIST-DA 殿の関係各位に改めて謝意を表する次第である。

参考文献

東日本大震災みんなでつくる復興支援プラットフォーム <http://www.sinsai.info/ushahidi>