

平成 20 年 (2008 年) 岩手・宮城内陸地震災害に関する測図部の取り組み
Responses of Topographic Department of GSI to the Iwate-Miyagi Nairiku
Earthquake Disaster in 2008

測図部 林 孝・中澤 尚・平塚喜久男・石関隆幸・高橋 祥
Topographic Department
Takashi HAYASHI, Takashi NAKAZAWA,
Kikuo HIRATSUKA, Takayuki ISIZEKI and Sho TAKAHASHI

要 旨

測図部では、「平成 20 年 (2008 年) 岩手・宮城内陸地震」の被災地域の状況把握及び災害復旧に資するため、被災地域の空中写真の緊急撮影及びオルソ画像・正射写真図の作成等を実施した。これらの資料は、岩手県、宮城県、一関市、栗原市及びその他の関係機関に提供するとともに、ホームページ上で公開した。本稿ではこれらの測図部の取り組み概要を紹介する。

1. はじめに

測図部は、平成 20 年 6 月 14 日 8 時 43 分ごろ発生した岩手県及び宮城県の内陸域を震源とする地震災害の対応として、広域災害対策図の提供及び空中写真の緊急撮影を実施した。空中写真の撮影は地震発生の当日を予定したが、現地の天候が不良のため、地震発生の翌日 15 日、16 日及び 18 日の 3 日間にわたり行い、合計で 596 枚の空中写真を撮影した。これらの空中写真を基に 16 日及び 18 日に被災地の状況についての記者発表を行った。撮影した空中写真は、ホームページ上で順次公開するとともに、災害に関する地理情報として関係機関への提供を行った。また、撮影した空中写真の中から被害の著しい地域について正射写真図を作成し、合わせて撮影地域全域についての簡易的なオルソ画像も作成した。これらの資料は、空中写真と同様に関係機関へ提供し、さらにホームページ上で公開を行った。

2. 空中写真の緊急撮影

国土地理院は、防衛省との航空測量の協力業務実施に関する協定に基づき、海上自衛隊への運航委託により測量用航空機「くにかぜ」による空中写真撮影を実施している。また、災害時等には双方の協議により、緊急の空中写真撮影を実施することとしている。今回の地震は年度計画の撮影期間外に発生したことから、「くにかぜ」は本拠飛行場である徳島基地に駐機していた。そのため、測図部は、防衛省へ緊急撮影実施を要請するとともに、「くにかぜ」を撮影基地となる下総基地へ移動するよう依頼した。

一方、デジタル航空カメラ (UCD) が定期点検中であったことから、急遽フィルム航空カメラ (RC-30) で撮影することとし、準備作業に入った。撮影については、縮尺 1/10,000 (撮影高度約 2,200m) とし、14 日昼時点の被害情報や災害概況図の情報をもとに、撮影時間の制約を考慮して、2 コース分を計画した。16 時過ぎには下総基地での離陸体制が整ったが、現地の天候不良のため、当日の撮影中止を決定した。引き続き 15 日早朝からの撮影に向けて、時間の経過とともに明らかになる被害状況をもとに、関係部署と調整しながら、撮影予定地域の検討を行った。その結果、それまでのスポット的な被災地区の撮影に加え、被害状況の面的把握の視点から、矩形の範囲を主とした撮影を行うこととし、再度撮影コース設計等の作業を行った (図 - 1)。15 日は、撮影チームが早朝に下総基地に集合して 7 時に離陸し、被災地へ向かった。松島基地で給油を行った後、計画した 18 コース中 16 コースの撮影作業を実施したが、現地は雲が多いため撮影は難航した。夕刻下総基地へ帰投後、即座に委託業者によるフィルム現像が行われ、国土地理院職員がフィルム検査を行いつつ、比較的雲の少ない空中写真の印画焼き作成が夜を徹して行われた。印画焼きは、作成されたものから順次納入され、その複製も夜を徹して行い、16 日に内閣官房、内閣府、国土交通本省、農林水産省、岩手県、宮城県等関係機関へ配布するとともに、国土地理院本院、関東地方測量部及び東北地方測量部で閲覧を開始した。

また、16 日午後に地震発生前の地形図と重ね合わせた荒砥沢ダム上流地域の滑落地の移動や、行方不明者の搜索活動が続けられている駒の湯温泉の航空写真を報道発表した結果、多くのマスコミに取り上げられ、ニュース、新聞等で報道された。

その後も 16 日と 18 日に、雲が多かったコースの再撮影や一部コースの追加撮影を実施し、写真処理後、追加資料として関係機関に配布した。

今回の緊急撮影した空中写真は、精度管理の実施後、21 コース、596 枚 (約 380 km²) を基本測量成果として登録した。登録した成果は、24 日から (財) 日本地図センターより複製刊行を開始した。

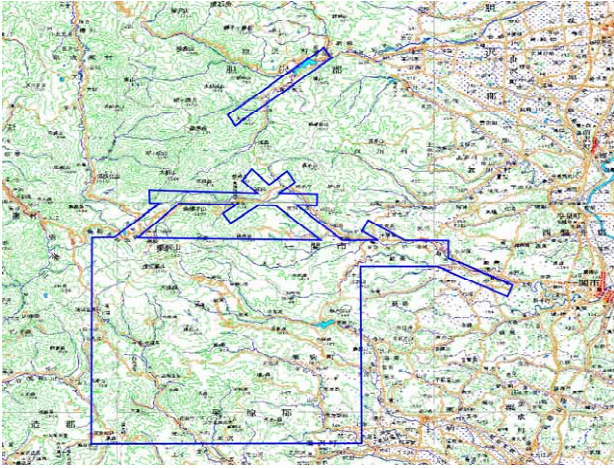


図 - 1 空中写真撮影区域図

3. オルソ画像及び正射写真図等の作成

今回の地震では、オルソ画像及び正射写真図等、完成したのから順次提供するという方針にしたがい、以下のように段階的な対応を行った。

また、「迅速性」と「地図としての完成度」のバランスを重視し、状況に応じて「簡易オルソ原画像」、「注記付き簡易オルソ画像」、「正射写真図」等の写真図を作成した。作業は「簡易オルソ原画像」までは、比較的短時間で作成できたが「注記付き簡易オルソ画像」、「正射写真図」と順を追うごとに図として仕上げる作業が複雑となり、提供までに時間を要した。

3.1 報道発表その1

6月15日撮影の空中写真の中で、特に緊急度が高いと判断された荒砥沢ダム上流地域と駒の湯温泉地区の2箇所について、簡易オルソ画像を作成した。

オルソ画像は、国土地理院が撮影した縮尺1/10,000 カラー空中写真(1200dpiで数値化)をGPS/IMUデータで直接定位し、さらに既存の50mメッシュDEMで正射変換したものを簡易オルソ画像として作成した。駒の湯温泉付近は、1モデルのみで地図情報は表示しない簡易オルソ原画像を作成した。

この画像は温泉宿の部分のみを拡大し、災害前後の比較として報道発表資料に使用された(図-2)。一方、大規模崩壊が発生した荒砥沢地区については簡易オルソ原画像に、地震発生前の各種地図情報を重ね合わせ、簡易的な正射写真図を作成し、報道発表した(図-3)。



図 - 2 簡易オルソ原画像(駒の湯温泉)



図 - 3 簡易正射写真図(荒砥沢ダム上流)

3.2 報道発表その2

駒の湯温泉に被害を与えた土砂崩れから現場となった温泉宿までを、簡易オルソ画像として接合できる写真が撮影できたことから、3.1で作成した駒の湯温泉周辺の1モデル分だけでなく、最上流部までを含めた広範囲の簡易オルソ画像を作成した(使用した画像は1200dpi)。ここでは迅速性を優先し、「注記付きのオルソ画像」にとどめ、土砂崩れの規模や土砂の堆積厚などを、図化機により簡易的に計測し、報道発表した(図-4)。



図 - 4 注記付き簡易オルソ画像(駒の湯温泉上流部)

3.3 正射写真図の作成

「正射写真図」は、特に被害の大きかった地域に絞り、合計 3 枚を作成し（使用した画像は 1200dpi）、国土地理院技術資料とした（図 - 5）。

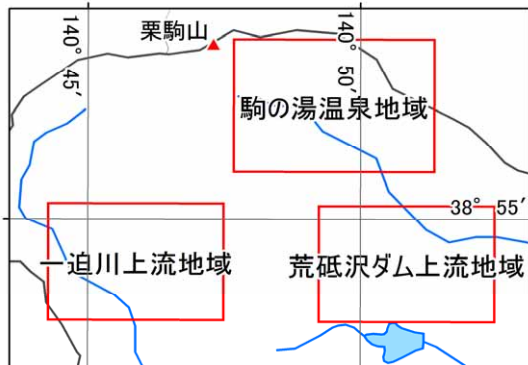


図 - 5 正射写真図作成範囲

このうち「駒の湯温泉地域」は縮尺 1/8,000、残りの 2 地区は 1/7,000 で作成した（図 - 6 図 - 7）。

正射写真図の作成では、土砂崩れによって崩壊した道路などの地図情報は編集により削除し、すでにオルソ画像を作成済みであっても、その後の撮影により、条件のよい写真が得られた地域については、写真を差し替えてオルソを再作成した。オルソ原画像の作成はスムーズに行われたが、その後の整飾等の手直しに時間を要した。



図 - 6 正射写真図（駒の湯温泉地域）

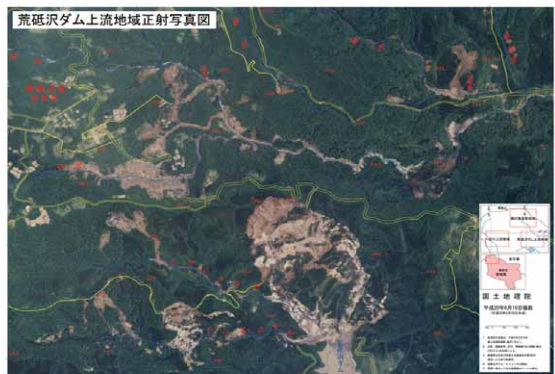


図 - 7 正射写真図（荒砥沢上流地域）

3.4 全域簡易オルソ画像の作成

写真撮影が完了した後、600dpi の画像で、今回撮影した範囲全域の簡易オルソ画像を作成した。オルソの作成自体は、範囲を広くしても一括で処理ができるが、任意の範囲で切り出そうとすると、その範囲を確定し設定をする作業が非効率的である。

そのため今回は、東西 4 km × 南北 3 km のメッシュで機械的に区切り、さらに定期的に番号を付した（図 - 8）。今回作成した全域簡易オルソの一部のタイル（タイル番号 01-7, 01-8, 02-7, 02-8）を並べた図を示す（図 - 9）。タイル境界の白部は実際には繋がっている。メッシュによってはごく一部にしか画像がないものもあるが、切り出しと同時に位置情報ファイルが作成されるので、GIS ソフトを用いれば複数のメッシュ画像を即座に張り合わせることができる。

また、簡易的な地図データや注記、整飾、スケールバーなどの追加も容易である。

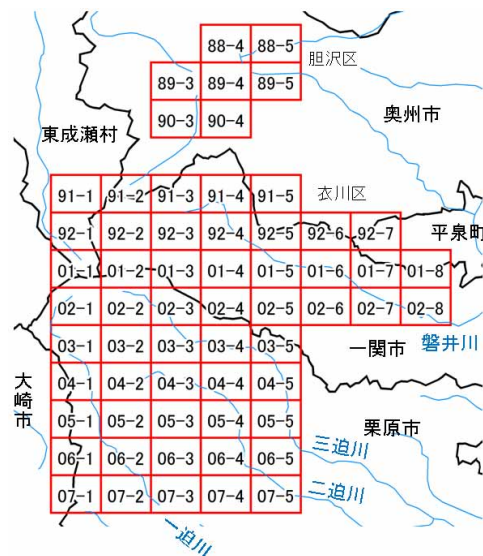


図 - 8 全域簡易オルソのインデックス



図 - 9 全域簡易オルソのイメージ

これらの画像は本省砂防部及び、東北地方測量部を通じて東北地方整備局・宮城県に提供するとともに、情報集約マップの背景とした。

3.5 正射写真図作成の課題

過去の災害対応の経験を活かし、オルソ画像を作成し地図データを重ねるところまでは作業をスムーズに進めることが出来た。しかし「整飾付き正射写真図」となると、公式な成果として仕上げるべきとの意識が高くなり、その分迅速性は失われてしまう。

また、今回初の試みとして、600dpiの画像による全域オルソを作成したが、今後デジタルカメラで撮影した場合は、スキャンが終わった写真からしか作業にかかれないうという制約がないので「まずは標定図、次に全域簡易オルソ」という流れが、後続作業を円滑に進めるために必要であると考えられる。

4. 空中写真等のホームページ公開

緊急撮影された空中写真や、それを用いて作成されたオルソ画像・正射写真図は、ホームページにおいて公開した。空中写真は、596枚の画像を電子国土Webシステムで公開した(図-10)。電子国土Webシステム上で印で示される空中写真の撮影位置をクリックすると、対応する空中写真画像が表示される仕組みとなっている。これまで、電子国土Webシ

ステムのプラグインが使えない、あるいはプラグインをインストールできない利用者は、電子国土Webシステムによる空中写真の閲覧ができないために、別途電子国土によらない閲覧ページを作成する必要があった。しかし、2008年6月に電子国土Webシステム(非プラグイン版)がリリースされたことにより、そのような利用者も、同じページから空中写真画像を閲覧することが可能になった。

簡易オルソ画像は、60枚の画像を電子国土Webシステムで公開した(図-11)。電子国土Webシステム上で、オルソ画像に災害現況図などの情報を重ねて表示することにより、災害状況などの情報とオルソ画像を対比できるようになっている。正射写真図は、3枚の画像を公開している(図-12)。ホームページの地図の範囲をクリックすると、その地域の正射写真図が表示される仕組みである。

5. まとめ

測図部では、今回の災害対応において広域的な災害対策図や空中写真等の地理情報を関係機関に提供したが、一連の作業工程や提供方法等に改善すべき点も多かった。広域災害対策図の事前提供や空中写真等の使用目的を考慮した提供方法等を検討し、より迅速な情報提供ができるよう今後の災害対応に生かして行く予定である。

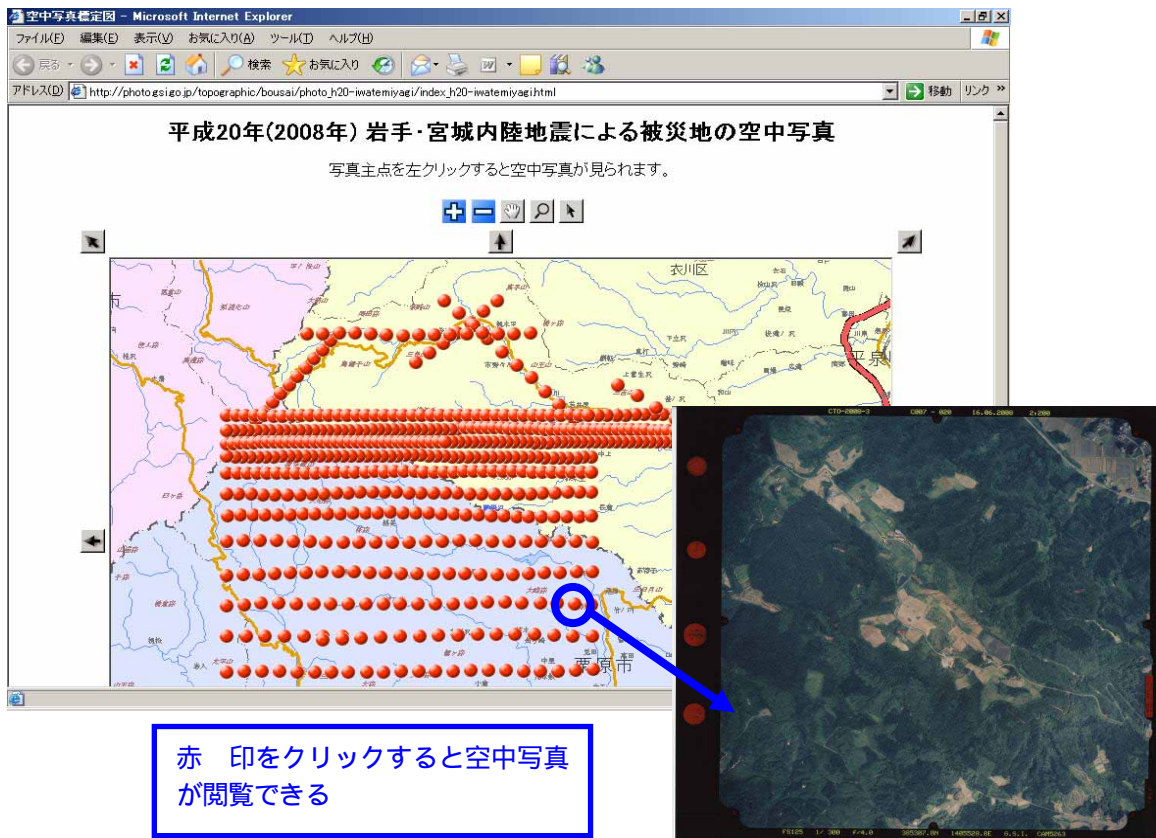


図-10 空中写真閲覧ホームページの概要



図 - 11 オルソ画像ホームページの概要（左），災害状況図を重ね合わせた図（右）

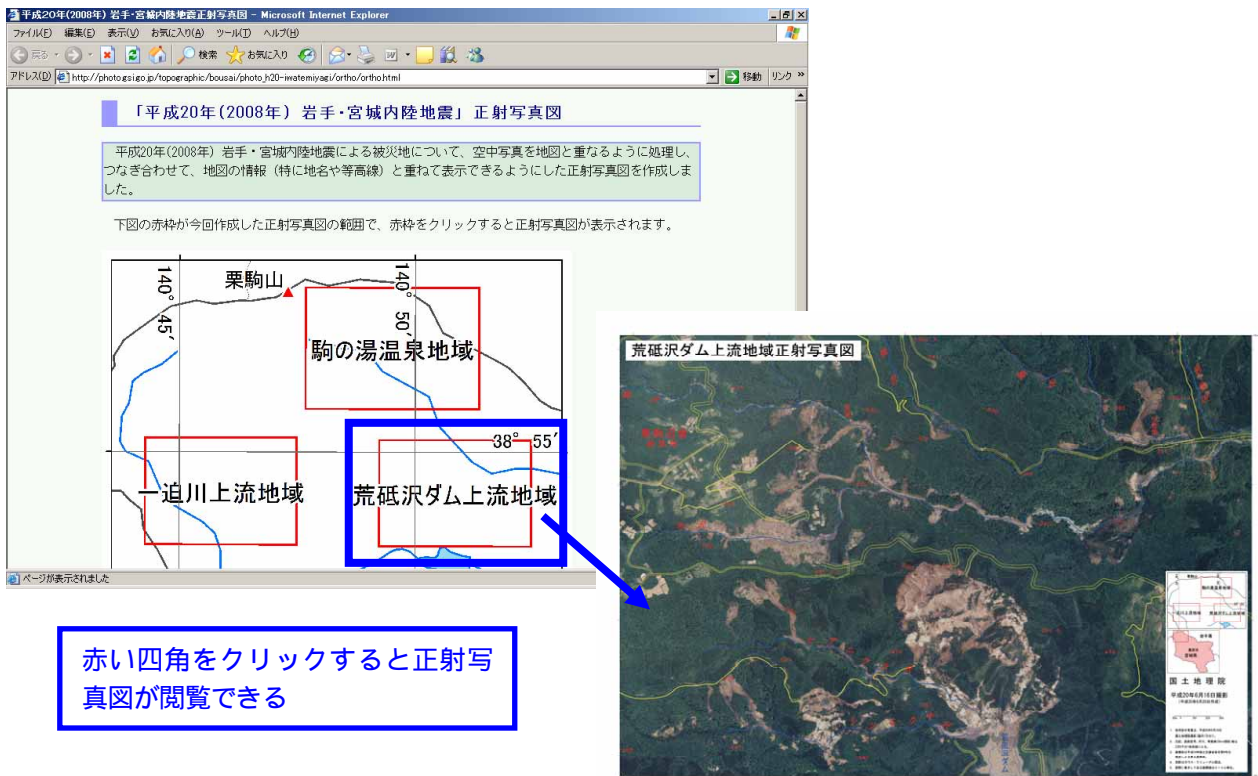


図 - 12 正射写真図閲覧ホームページの概要