

## 熊本地震に関する応用地理部の対応 Responses of Geographic Department to the 2016 Kumamoto Earthquake

### 応用地理部 災害対策班 Geographic Department Disaster Countermeasures Group

#### 要 旨

応用地理部では災害対策班が中心となって、平成28年(2016年)熊本地震(以下「熊本地震」という。)の被害状況について、撮影された空中写真から土砂崩壊地を判読する作業を行った。また、今回の地震により地表に発生した亀裂の状況を計測する目的で、航空レーザ測量を行った。本稿ではこれらの取り組みについて報告する。

#### 1. はじめに

熊本地震では阿蘇大橋付近で大規模な斜面崩壊が発生するなど、地震動が主因で発生したと推察される土砂崩壊が熊本県内を中心に各所で報告されていた。今後の大雨によって土砂崩壊地が更に拡大する等、新たな被害の発生が予想されたことから、被災地の空中写真を判読し、土砂崩壊地の位置を取得し、公開を行った。

また、今回の地震により断続的な亀裂が発生した布田川(ふたがわ)断層帯・日奈久(ひなぐ)断層帯周辺の亀裂の状況を計測する目的で、航空レーザ測量を行った。

なお、当部と地理地殻活動研究センターが共同で作成した地表の亀裂分布図は、別途本特集号収録の「熊本地震に伴い生じた地表の亀裂分布図の作成」で報告する。

#### 2. 土砂崩壊地分布図の作成

##### 2.1 4月16日撮影の空中写真判読

4月16日に国土地理院が撮影した垂直写真(熊本、宇土(うと)、阿蘇、合志(こうし)、南阿蘇、西原(にしはら)、別府地区)から判読を行い、今回新たに土砂崩壊が発生したと考えられる箇所を抽出した。

地震発生後、これらの地域に大雨が降ることによって、今回の地震で発生した土砂崩壊地が更に拡大する等、新たな被害の発生が予想されたことから、この判読結果を非常災害現地対策本部(以下「政府現地対策本部」という。)等へ迅速に提供する必要があると判断し、土砂崩壊地の位置をポイントデータとして取得し、公開することとした。

作業は垂直写真画像を判読しながら、地理院地図の作図機能を使用して土砂崩壊地の中心部分の位置へポイントデータとして作図(アイコン記号の描画表示)する方法で行った。

そして、データ公開方法等について国土交通省水管理・国土保全局砂防部と調整を行った後、4月18日に地理院地図及び「平成28年熊本地震に関する情報のサイト(以下「熊本地震サイト」という。)」から「平成28年熊本地震・空から見た(航空写真判読による)土砂崩壊地分布図(以下「土砂崩壊地分布図」という。)」(PDF)を公開した(図-1)。

なお、本報告では原則「空中写真」を使用するが、一般には「空中写真」よりも「航空写真」のほうが分かりやすいという意見もあり、公開成果の表題に「航空写真」を使用している場合がある。

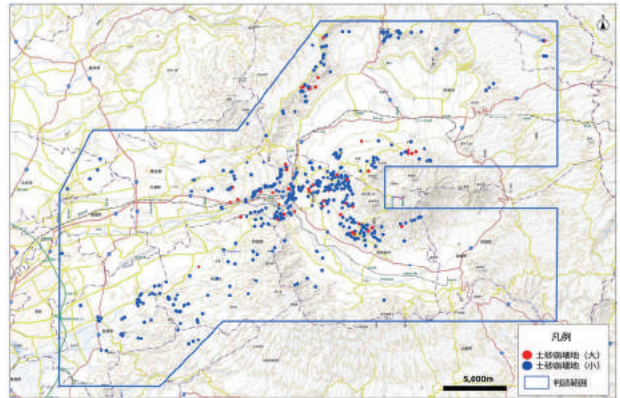


図-1 平成28年熊本地震・空から見た(航空写真判読による)土砂崩壊地分布図(平成28年4月18日)

##### 2.2 4月19日及び20日撮影の空中写真判読

4月19日及び20日に国土地理院が撮影した垂直写真の判読については、地理院地図上で公開された正射画像をウェブブラウザで表示し、地理院地図の作図機能を使用して土砂崩壊地の中心部分の位置をポイントデータとして作図する方法で行った。

なお、今回土砂崩壊地判読を行っている際に、阿蘇市内の斜面崩壊地上部に新たな崩壊につながる可能性のある亀裂を発見し、政府現地対策本部、熊本県及び阿蘇市へ連絡をした。これに基づき、阿蘇市から関係地区に避難指示が出された。

4月22日時点で判読作業が完了した地区(南阿蘇2、小国(おぐに)、湯布院、竹田、山鹿(やまが)、阿蘇2、西原2地区)について、地理院地図及び熊本地震サイトから公開している「土砂崩壊地分布図」へ反映させる更新作業を、4月22日に行った(図-2)。

4月25日には、4月19日及び20日に国土地理院

が撮影した垂直写真の残り全ての地区(別府, 菊池, 玉名(たまな), 天草, 八代(やつしろ), 御船(みふね)地区)について判読作業が完了したため, 地理院地図及び熊本地震サイトから公開している「土砂崩壊地分布図」を更新した(図-3)。

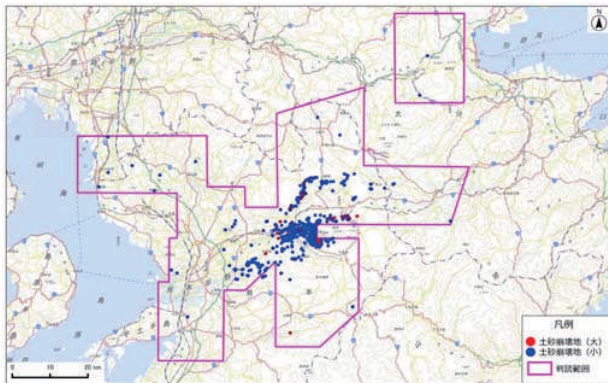


図-2 平成 28 年熊本地震・空から見た(航空写真判読による)土砂崩壊地分布図(平成 28 年 4 月 22 日)

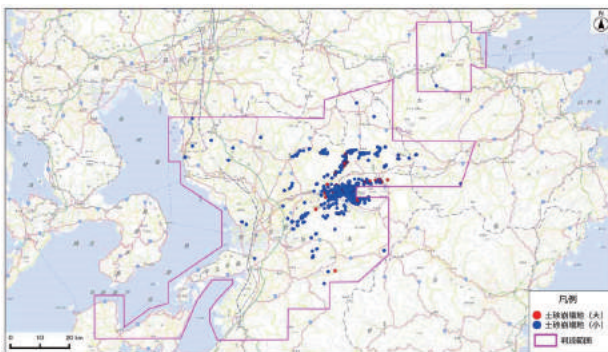


図-3 平成 28 年熊本地震・空から見た(航空写真判読による)土砂崩壊地分布図(平成 28 年 4 月 25 日)

### 2.3 7 月撮影の空中写真判読

7 月 5 日に国土地理院が撮影した垂直写真(熊本 2 地区の一部及び阿蘇 3 地区)についても, 地理院地図上で公開された正射画像をウェブブラウザで表示し, 地理院地図の作図機能を使用して土砂崩壊地の中心部分の位置をポイントデータとして作図する方法で作業を行った。判読結果は 7 月 8 日に熊本地震サイトから, 「土砂崩壊地分布図(阿蘇・熊本地区)」(PDF) を公開した。

その後, 7 月 18 日, 22 日, 24 日に熊本 2 地区の再撮影が行われ, 同地区全域の撮影が完了したことから, 熊本 2 地区の全域について同様の手法で判読作業を行った。判読結果は 7 月 27 日に熊本地震サイトから, 「土砂崩壊地分布図(全体図)」(図-4) 及び「土砂崩壊地分布図(阿蘇・熊本地区)」(図-5) として公開すると共に, 地理院地図上でも公開した。

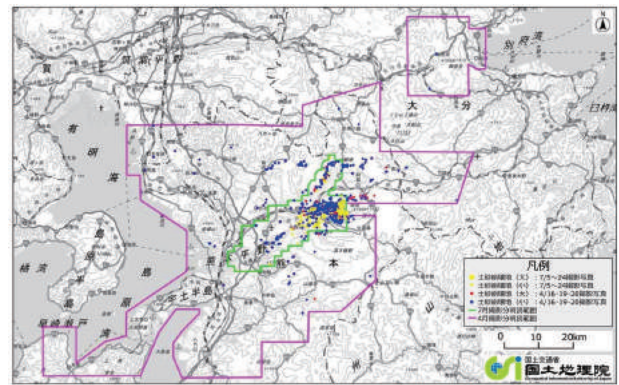


図-4 平成 28 年熊本地震・空から見た(航空写真判読による)土砂崩壊地分布図(全体図)

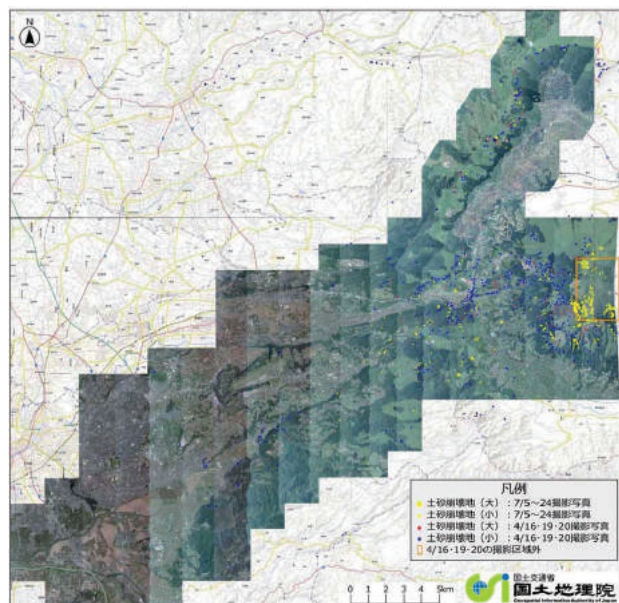


図-5 平成 28 年熊本地震・空から見た(航空写真判読による)土砂崩壊地分布図(阿蘇・熊本地区)

### 3. 航空レーザ測量の実施

今回の熊本地震で大きな被害を受けた益城町(ましきまち)から, 「出水時期前に, 地震発生後の町内の標高データを入手できないか。」との要望が 5 月 1 日にあったため, 益城町を中心とした約 132km<sup>2</sup> の航空レーザ測量作業を, (公財)日本測量調査技術協会との協定に基づく「災害時における緊急航空レーザ測量」(外注業務)として実施することとし, 5 月 6 日に契約した。

計測データの取得密度は 1m 四方に 1 点以上になるように設計し, 実際の航空レーザ測量は 5 月 8 日に実施した。

#### 3.1 陰影段彩図の作成

今回計測した航空レーザ測量の 2m メッシュ標高データから, 地形の立体感を強調するために陰影を



付与し、標高の高い所(標高約 1,000m)は赤系色を、標高の低い所は水色系色を割り当てる(図-6) ことにより地震後の陰影段彩図(図-7)を作成し、7月1日に地理院地図から公開を行った。

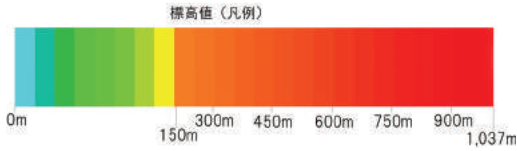


図-6 陰影段彩図の配色(凡例)

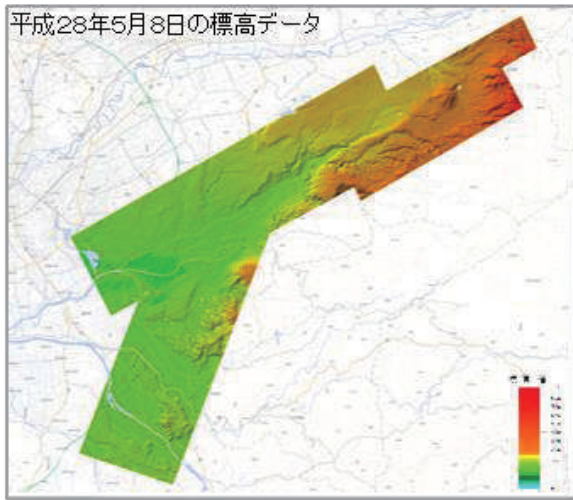


図-7 布田川断層帯・日奈久断層帯周辺陰影段彩図(地震後)

同様の手法によって、九州地方整備局が平成17年及び24年に計測した航空レーザ測量の2mメッシュ標高データから地震前の陰影段彩図(図-8)を作成し、7月1日に地理院地図から公開を行った。

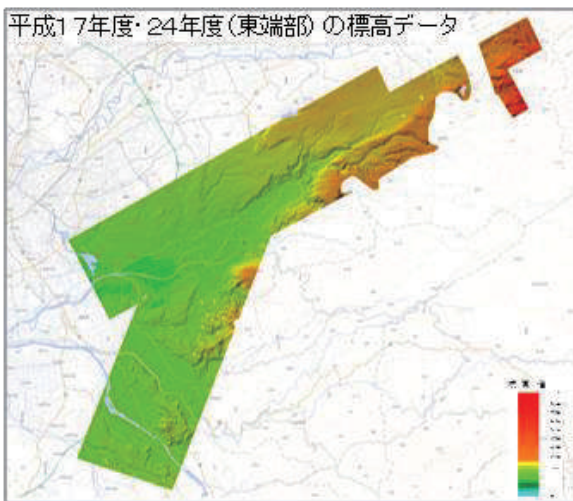


図-8 布田川断層帯・日奈久断層帯周辺陰影段彩図(地震前)

### 3.2 標高差分段彩図の作成

今回の地震によってどれだけ標高の変化があったかを分かりやすく示す資料を作成するために、平成17年及び24年に計測した航空レーザ測量の2mメッシュ標高データと、今回計測した航空レーザ測量の2mメッシュ標高データとの差分を算出した。その標高の差分データについて、地震前より標高が下がった所に寒色(青系)、地震前より標高が上がった所に暖色(黄～赤系)を配色し(図-9)、「標高差分段彩図」(図-10)を作成し、7月1日に地理院地図及び熊本地震サイトから公開を行った。

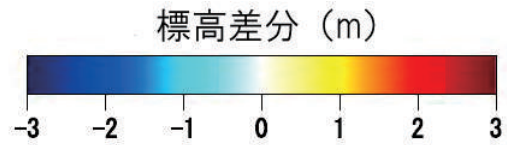


図-9 標高差分段彩図の配色(凡例)



図-10 布田川断層帯・日奈久断層帯周辺標高差分段彩図

### 4. まとめ

今回作成した成果は地理院地図及び熊本地震サイトから公開するとともに、政府現地対策本部、九州地方整備局、熊本県等へ電子ファイルと大判出力したものを提供し、災害対応業務に有効に利用していただいた。今後も写真判読作業を主軸として、必要とされている情報を速やかに提供していく予定である。

(公開日：平成28年11月10日)