

# 平成30年7月豪雨における緊急撮影活動 Aerial photography of the Heavy Rain Event of July 2018

## 基本図情報部 災害対策班 National Mapping Department Disaster Response Team

### 要旨

本稿では、平成30年7月豪雨による災害対応として、初動時の被害状況把握として有効な手段である測量用航空機による緊急撮影を始め、新たな試みとなる地方測量部と連携した撮影データの運搬・伝送、公開・提供情報作成の自動処理化など速報性と効率化を重視した取組について報告する。

### 1. はじめに

基本図情報部では、平成30年7月豪雨の対応として基本図情報部災害対策実施要領に基づき、7月8日午前10時に基本図情報部災害対策班（以下「災害対策班」という。）を設置した。

災害対策班は、国土地理院災害対策本部（以下「災対本部」という。）と同時に設置され企画部防災推進室を始めとする関連部署と連絡・調整をしつつ、災対本部による意思決定に基づき、国土地理院が所有する測量用航空機である「くにかぜⅢ」による緊急撮影のほか、公益社団法人日本測量調査技術協会（以下「測技協」という。）との間で締結した協定による緊急撮影も実施した。なお、国土地理院は、「くにかぜⅢ」のみでは対応が困難な今回のような広域災害の場合などに備え、測技協との間で「災害時における緊急撮影に関する協定」（以下「協定」という。）を平成17年3月31日に締結している。

### 2. 測量用航空機による被害の状況把握

初動時の被害状況把握において、上空からの空中写真撮影は非常に有効な手段である。本災害では、7月7日、報道等で多くの浸水被害が伝えられていたが、天候不良のため空中写真撮影による被害状況の網羅的な把握ができない状況であった。実際には、天候が回復した7月9日から空中写真の緊急撮影を開始した。緊急撮影の実施は、「くにかぜⅢ」のほか協定に基づき民間測量会社とも協力し、7月19日までに14地区約4千km<sup>2</sup>の範囲に及ぶ空中写真を撮影した。撮影対象は、国による被害状況取りまとめ報や報道情報に加え、関係機関への撮影要望調査結果を踏まえ、岡山県、広島県、山口県、愛媛県で被害の大きかった地域とした（図-1）。

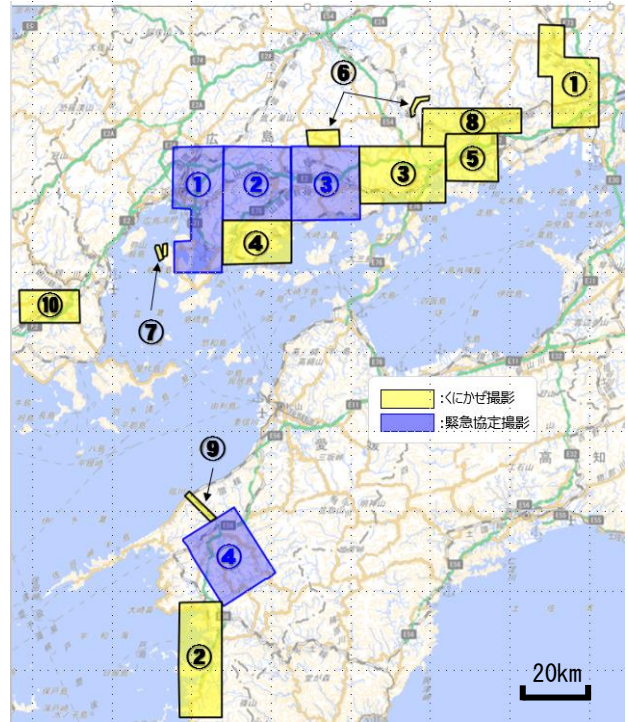


図-1 平成30年7月豪雨における撮影地区

### 2.1 「くにかぜⅢ」による緊急撮影

7月8日13時59分、撮影基地とする八尾空港に前進するものの、安全に飛行できる天候には回復せず、緊急撮影は翌9日から浸水被害が大きい岡山県倉敷市真備町周辺（高梁川地区）における被害状況の把握を第一優先に実施した。一方、各地の被害状況は時間の経過とともに徐々に明らかとなり、これに比例して関係機関からの撮影要望も日増しに増加した。

「くにかぜⅢ」による緊急撮影は最終的に10地区2千km<sup>2</sup>を超える範囲に及び、近年の緊急撮影では例のない広い撮影面積となった。なお、台風等による風水害においては、発災直後には雲の障害により垂直写真撮影に適さない天候となることが多いが、一刻も早く関係機関に現地の撮影画像を提供する観点から、多少の雲が予測されても、安全に飛行できる状況であれば積極的に撮影を実施した。このため、同じ地区であっても何度も撮影を試みた地区や、一方では一部雲が写り込んでいる写真であっても、災害状況の把握に支障がない程度であれば再度の撮影は行っていない地区がある。このように、撮影面積が広い本災害での緊急撮影においては、速報性を重視

しつつ、ニーズとシーズのバランスを勘案し柔軟に対応する必要があった。

図-1の黄色ペイント部分及び表-1は、「くにかぜⅢ」の撮影地区及び、撮影面積、撮影日等を示したものである。

表-1 「くにかぜⅢ」による撮影地区一覧

	地区名	撮影面積等	撮影日
①	高梁川	360km <sup>2</sup> 16コース	7/9・11・12
②	宇和島	400km <sup>2</sup> 8コース	7/11
③	三原尾道	400km <sup>2</sup> 9コース	7/13・15・16
④	呉東部	250km <sup>2</sup> 8コース	7/13・15
⑤	福山	200km <sup>2</sup> 8コース	7/13・16
⑥	三原北部	60km <sup>2</sup> 5コース	7/15
⑦	江田島	10km <sup>2</sup> 2コース	7/16
⑧	福山北部	230km <sup>2</sup> 6コース	7/18
⑨	肱川	23km <sup>2</sup> 2コース	7/18
⑩	岩国	170km <sup>2</sup> 6コース	7/19
	10地区	2,103km <sup>2</sup> 70コース	

## 2.2 協定による緊急撮影

本災害では、被災箇所が広範囲に及ぶことから、速報性を重視し、「くにかぜⅢ」に加え協定に基づく緊急撮影実施の意思決定がなされた。7月8日12時44分に、災害対策班事務局より測技協へ垂直写真撮影4地区の撮影可能会社の調査を依頼した。

測技協からの調査報告を受け、同日15時29分に緊急撮影会社を決定し、ただちに緊急撮影に係る対応を依頼した。

図-1の紫色ペイント部分及び表-2は、協定による緊急撮影の地区及び、地区名、撮影面積、撮影日等を示したものである。

表-2 協定による撮影地区一覧

	地区名	撮影面積等	撮影日
①	広島坂町	464km <sup>2</sup> 11コース	7/9・11
②	東広島	413km <sup>2</sup> 16コース	7/10・11・14
③	竹原三原	407km <sup>2</sup> 16コース	7/10・11・12
④	大洲	400km <sup>2</sup> 12コース	7/11
	4地区	1,684km <sup>2</sup> 55コース	

空中写真の合否判定について、これまではコース単位又は区域単位で実施していたが、できるだけ災害発生直後の被災箇所を把握するため、写真1枚に占める雲量を概ね20%以下を目安とし、写真1枚単位で行った。なお、再撮影については、各写真の合否のみを連絡し、各社の判断でコース単位、区域単位で実施するかを判断させた。この合否判定方法により、雲の障害があっても被災箇所が写っている可能性の

ある写真を速やかに提供できたことに加え、現地上空に、ある程度の雲障害が予測されても安全かつ積極的な撮影を実施し、可及的速やかに撮影成果を上げることができた。

正射画像作成においては、災害直後に近い状況の再現性に重きを置き、撮影日が古い合格写真を優先して使用させる対応を行った。

## 3. 「くにかぜⅢ」撮影データの処理及び運搬

緊急撮影した空中写真（垂直写真）画像を、大容量データ伝送システム（以下「FTP」という。）等通信回線を用いてデータ伝送を可能な状態にするには、撮影データから高解像度パナクロ画像（合成処理のベースとなる白黒画像）とRGB3画像の合成・色調整等画像処理を事前に行なう必要がある。しかし、現地に持ち運び可能な画像処理装置は1台しかなく、加えて撮影枚数に応じて画像処理及び通信回線による画像伝送に多大な時間を要する。このため、撮影データが格納された媒体（ハードディスク等）を公共交通機関等により運搬し、画像処理装置が充実している国土地理院本院（茨城県つくば市）で処理を行なうことで、空中写真提供までの時間を短縮させた。

### 3.1 地方測量部と連携した撮影データの運搬

「くにかぜⅢ」による撮影データを運搬する際、緊急撮影飛行計画に基づき、着陸予定時刻に合わせて運搬を担当する職員が撮影に使用した飛行場へ向向き待機することになるが、現地上空の天候等の状況により撮影できなかったケースや、早めに撮影を切り上げるケースがある。このため、運搬作業の空振りや、予定より早く着陸した場合には時間ロスとなるリスクがあった。このようなリスクを回避する手段として、撮影に使用した八尾空港最寄りの国土地理院近畿地方測量部の協力を得て、7月9日及び7月13日の2回に渡り、撮影データを国土地理院本院まで運搬した。

最寄りの国土地理院近畿地方測量部から撮影に使用した八尾空港まで公共交通機関等を利用した場合、1時間程度の所要時間となることから、「くにかぜⅢ」離陸後の撮影状況や着陸予定時間等を密に情報共有しつつ、撮影データを時間ロス無く的確に受渡してきた。今回地方測量部と連携した撮影データの運搬により、空中写真等の速やかな提供・公開につながった。引き続き、公共交通機関が被災等により利用できない場合を想定し、速報性と効率性を満たす対応を検討していく必要がある。

### 3.2 FTPによる地方測量部への撮影データ転送

7月15日に広島県江田島市から、住宅地で多数の土

砂災害が発生しているとして、被災状況把握のための追加撮影要望を受け、翌16日に江田島地区（2コース10km<sup>2</sup>）の斜め写真撮影を含む緊急撮影を実施した。

垂直写真を提供するまでには画像処理等一定の時間を要するため、本要望の緊急性を鑑みて、要望エリアの状況を俯瞰した斜め写真を速報的に提供することとした（写真-1）。



写真-1 江田島地区の状況写真（一部拡大）

状況写真の提供にあたっては、同日 13 時 2 分に八尾空港着陸後、初の試みとして FTP を通じて現地撮影班から国土地理院中国地方測量部へ直接提供し、現地の状況をいち早く自治体に届けることができるよう対応した。なお、垂直写真は、撮影二日後となる 7 月 18 日に提供した。

#### 4. 公開用データ作成の省力化

垂直写真など公開・提供用データ作成については、手動処理で対応していたが、本災害の対応から一連の処理を自動化したことにより、従来と比較して作業者の負担軽減や時間短縮化が図られた。

##### 4.1 垂直写真

撮影した空中写真は、地表の状態を克明かつ詳細に把握することができるが、空中写真の画像は、必ずしも、北が上になっているとは限らず、コースによっては南が上方向になっている。

作業期間に余裕があれば、空中写真の画像を正射変換し、さらに地図情報を重ね合わせた写真図を用いることにより、この問題点を解消しつつ場所の特定も容易になるが、写真図の作成には多くの時間を要するため、初動期における緊急の情報把握に間に合わないことは明らかである。

そこで、正射画像が完成するまでの間、どこで何が発生しているかをいち早く把握できるようにする

ために、撮影した空中写真の画像を国土地理院ホームページ（地理院地図）より公開している（図-2）。青い丸印は、写真主点（撮影した空中写真の中心位置）を示しており、クリックすると北を上方向にした垂直写真を閲覧できる。



図-2 垂直写真の地理院地図での公開

この垂直写真を公開するための作業工程は、主に空中写真の北を上方向とする回転、高解像度画像及び低解像度画像の作成、地理院地図公開用の写真主点位置データ（GeoJSON形式）の作成である。従来方法では、各々のツールを使い複数人でこれらの作業を行っていた。また、空中写真の北を上方向とする回転機能は90°単位でしか行えなかった。今年度、新たに開発したツールでは、空中写真の北を上方向とする回転を厳密に行えるようになった。また、一連の作業を一括して一人で処理可能となり、作業の省力化が実現された。

加えて、これまで航空カメラによっては外部標定要素（EOファイル）が異なり、ツールに合わせた加工に時間を要したが、新たに開発したツールでは、各EOファイルに多少の編集は必要であるが、どの航空カメラを使用しても従来よりも容易に北を上方向に回転させることができるようになり、この部分でも作業の省力化が実現した。

##### 4.2 災害対策用ヘリ画像

国土交通省の地方整備局では、災害時の迅速な状況把握を目的として災害対策用ヘリコプター（以下「災対ヘリ」という。）を運用している。災対ヘリと地上局を衛星回線で接続し、撮影動画をキャプチャーした画像や撮影時のカメラの位置、方向角等が国

土地院のサーバリアルタイムで伝送される。

基本図情報部では平成 30 年度に、このキャプチャーされた画像を地理院地図に掲載するための自動データ作成ツールを開発(笹川, 2019)したことで、概ね撮影後 2~3 時間以内で、図-3 のように地理院地図サイトに掲載可能となった。

今回、7 月 8, 9, 10, 12 日に撮影された災対ヘリのキャプチャー画像は、本ツールを用いて掲載した内部サイトを通じて院内関係各部へ即日共有し、岡山県倉敷市、愛媛県大洲市における推定浸水範囲の判読に活用された。



図-3 災対ヘリ画像を地理院地図へ表示

## 5. おわりに

本稿は、平成 30 年 7 月豪雨の基本図情報部における緊急撮影を始めとした災害対応についてまとめたものである。

平成 30 年 7 月豪雨への対応は、過去の災害対応における経験を踏まえた情報整備の迅速化と関係機関との連携の一層の強化に努め、可能な限り早く提供すべく総力を挙げて取り組んできた。

今後、災害対策班として今回の災害対応における課題・問題点を振り返り、改善を行なえるものは改善を図っていきたい。

最後となるが、これまでに整備・提供した情報が、現地を始め、関係機関の災害対応業務における利活用及び被災地の復興支援に少しでも役立つことを切に願う。

(公開日：令和元年 12 月 27 日)

## 参考文献

笹川啓 (2019) : 災害時に空中写真を地理院地図へ掲載するための自動データ作成ツールの開発, 国土地理院時報, 132, 109-113.