

# TEC-FORCEによるドローンを用いた 現地調査の効率化と自治体支援方法の検討

事業振興部 防災課 ○岡本 友斗  
古川 修宇  
渡辺 裕也

近年、全国各地で頻発する地震や大雨等の大規模災害に対し、被災自治体の災害復旧を迅速に進めるため災害査定簡素化（試行）の取組が始まり、被災状況調査におけるドローンの有用性が高まっている。本稿では、能登半島へのTEC-FORCE派遣実績をもとに、ドローンを導入することでTEC-FORCE隊員の活動をいかに効率化できるか、また、その調査資料や成果による自治体復旧支援のあり方について検討しまとめたので報告する。

キーワード：ドローン、3Dモデル、自治体支援、TEC-FORCE

## 1. はじめに

近年、豪雨や地震等の災害が全国で頻発している。大規模自然災害発生時は、被災自治体の職員のみで災害対応を行うことが困難であるため、地方公共団体等への迅速な支援を目的として、平成20年4月に全国の地方整備局職員等で構成されるTEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）が創設された。北海道開発局においても、平成28年の北海道大雨災害や平成30年北海道胆振東部地震等、北海道内の災害のほか、東日本大震災、令和元年東日本台風をはじめ、令和6年能登半島地震（以下、能登半島地震という）や令和6年9月の能登半島大雨（以下、能登半島大雨という）等、全国で発生した災害にTEC-FORCEを派遣してきた。（令和6年12月末時点でのべ8,223人・日派遣）

一方、このような災害現場では2次災害の発生が懸念され、隊員に危険が伴うほか、被災箇所によっては立ち入ることすらできない場合もある。このことから、北海道開発局では令和元年より本格的にドローンの導入を開始した。ドローンは人間が立ち入れない危険な場所での撮影や、俯瞰的な視点による被災状況全体の把握が可能であり、また、撮影画像から3Dモデルを作成し、3Dモデル上で測量を行える為、効率化と安全確保の両立が可能である。

北海道開発局では、能登半島地震の際に初めて実際のTEC-FORCE活動にドローンを活用した。建設コンサルタント協会北海道支部と連携し、技術的助言も受けながら調査を行った。その後、実災害を想定した訓練等も実施して技術力を向上させ、能登半島大雨の際は、直轄職員のみによるTEC-FORCEドローン隊を6班派遣し、自治体支援を行った。

能登半島地震や能登半島大雨の被災状況調査では、これまで実施されてきた災害査定簡素化をさらに効率化させた、早期確認型査定（試行）も行われ、ドローンによる被災有無の確認や写真の利用も可能となったことから、その有用性が高まった。また、能登半島大雨ではR5年度より取り組んできたドローン撮影画像から3Dモデルを作成する取り組みも実践活用し、自治体への提供を行った。

本稿では、ドローンを使用することの有用性を過去の派遣と比較して検証したほか、ドローン撮影画像から作成した3Dモデルを用いた自治体支援のあり方について検討したので報告する。

## 2. 災害査定簡素化の経緯

災害査定の効率化、簡素化については、平成29年に新たな査定方針が策定された。それ以前からも大規模災害発生時においては、災害査定の効率化、簡素化を行い、甚大な被害を受けた地方公共団体が迅速に災害復旧に着手できるよう国土交通省として支援が行われていた。しかしながら、個別災害毎に被災状況に応じて効率化等の内容が検討されていたため、決定までに1ヶ月程度を要していた。このため、政府の激甚災害指定の見込みが立った時点で事前にルール化した災害査定の効率化の内容を速やかに適用する方針が平成29年に策定された。激甚災害（本激）に指定又は指定の事前公表がされた災害をカテゴリーAとし、カテゴリーAの条件、かつ、緊急災害対策本部（政府）が設置された災害をカテゴリーSとして、次の4つの効率化（簡素化）が実施される。<sup>1)</sup>

(1) 机上査定上限額の引き上げ

災害復旧の事業費は被災状況や復旧工法を現場で確認して決めるのが原則であるが、現場に行かずに会議室内で書類のみで決定できる机上査定について申請額1,000万円未満のものについて実施できることとなっている。この金額を、カテゴリーSは被害件数の概ね9割、カテゴリーAは被害件数の概ね7割となる金額まで引き上げ、実地査定件数を減らして効率化を図る。

(2) 採択保留金額の引き上げ

一箇所の決定見込金額が4億円（採択保留金額）以上となる場合、現地査定では採択を保留し、後日、国土交通省と財務省の協議によって災害復旧事業としての採否、金額が決定される。この採択保留金額を、カテゴリーSは採択保留件数の概ね9割、カテゴリーAは採択保留件数の概ね6割となる金額まで引き上げ、現地査定で採択できる箇所を増やすことにより、規模が大きく、工期を要する工事の着手までの行程の短縮化を図る。

(3) 設計書に添付する図面等の効率化

災害査定時に用いる設計図書の作成において添付する図面等は、「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法事務取扱要綱」第十八第二項に規定する詳細な図面等とされている。これらの詳細な図面等に代えて航空写真や代表的な断面の活用を可能とし災害査定準備期間の縮減および作業量（測量、図面作成等）の軽減を図る。

(4) 一箇所工事の取扱い

被災した箇所が100m以内の間隔で連続しているものに係る工事を一箇所の工事とする現行の取扱いに加え、工事の工期や発注単位を勘案して、被災した箇所が100mを超える箇所であっても「統合」すること及び被災した箇所間の距離にかかわらず適度な工事発注単位に「分割」することを認め、一箇所工事の施工期間が長期となり、出水期の対策や通行規制などの長期化の懸念がある場合に工事への支障や社会的影響の負担軽減を図る。

以上、4つの事前ルール化による行程短縮の効果は図-1のとおりである。<sup>2)</sup>

能登半島地震及び大雨では、さらに早期確認型査定の試行が行われ、申請時の積算が不要となったほか、査定設計図面のさらなる簡素化も図られ、TEC-FORCEによる被災状況調査報告書が、そのまま査定申請に使用可能となり、全体行程の一層の短縮が図られた。本稿では、早期確認型査定（試行）のうち、被災状況調査行程短縮の効果について取り上げる。

3. 被災状況調査にドローンを活用することの効果

早期確認型査定（試行）では、写真は、起終点と主たる構造物の被災事実が分かる写真のみ、延長は台帳図等を参考に簡易測量（立ち入り困難な場合は目測等でも可）又は点群データ等からの読み取りで可となり、標準断面図も既存資料を活用し、詳細な測量は不要となった。

(図-2)

これにより、被災有無と延長の確認にドローンの活用が可能となったことから、能登半島大雨の被災状況調査では積極的にドローンを活用し調査の効率化を図った。ドローンを活用することでどれだけ効率化されたかを、ドローン導入前の災害と比較して検証を行った。

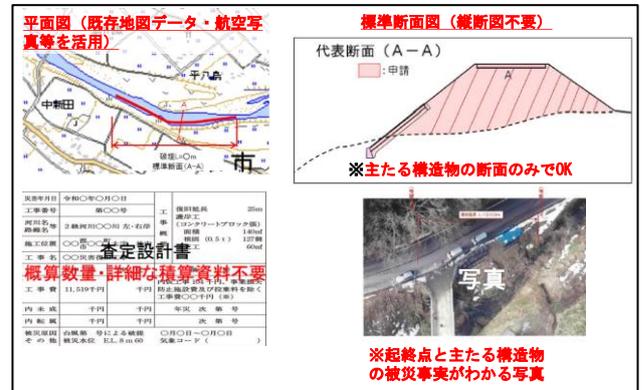


図-2 簡素化災害査定に必要な資料の概要

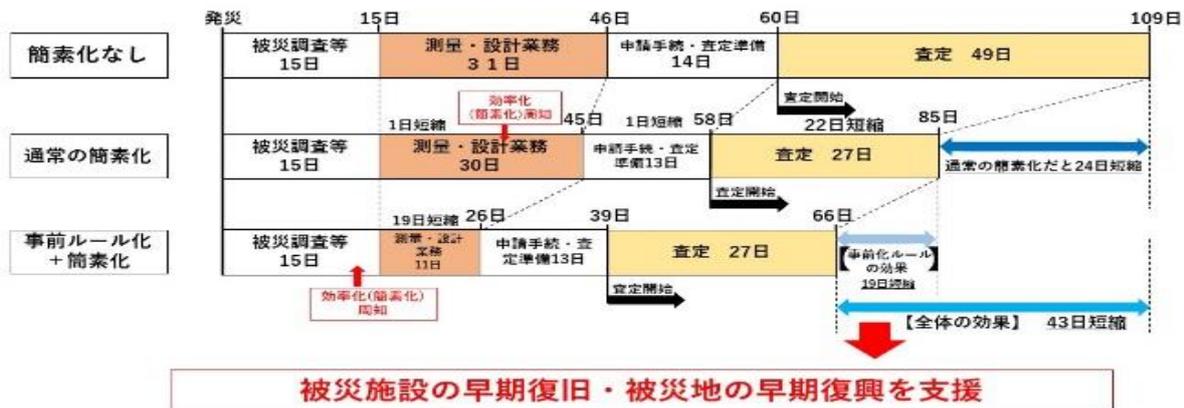


図-1 事前ルール化による行程短縮の効果

(1) ドローン使用有無による比較

ドローン導入により被災状況調査がどれだけ効率化されたかを検証するため、能登半島大雨災害(ドローン有り)と令和元年10月に東北を襲った台風19号による災害(ドローン無し)の河川被災状況調査に要した時間を比較した。

a) 能登半島大雨災害

能登半島大雨では、徒歩による陸査とドローンによる調査を併用した。徒歩で立ち入ることができない箇所は、ドローンを用いて被災有無を確認。延長は既設図面や地図等を用いて算出した。起終点の写真もドローンを活用した。これらの被害状況を調査報告書1枚にまとめた。

(図-3) なお、被害額は、被災延長に標準断面を掛けて別様式にて算出した。

b) 令和元年台風19号による災害

令和元年台風19号の被災状況調査は、全て徒歩による陸査で行った。ドローンは使用していないため、人が立ち入ることができない箇所の調査は行えなかった。計測は被災箇所毎に、ポールやメジャー、レーザー距離計を用いて行った。これらの被害状況を調査報告書2枚にまとめた。(図-4)

この2つの災害派遣の実績を基に、被災状況調査に要した時間を比較する。比較方法としては、被災自治体に派遣した班の中から1班ずつ選択し、その班の報告書を基に調査総延長、それにかかった調査時間を比較する。

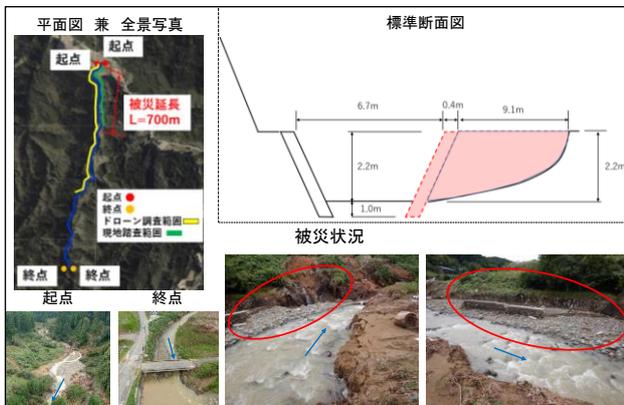


図-3 能登半島大雨 河川調査報告書

(2) 調査効率の比較結果

令和6年9月20日に石川県にある能登半島に派遣した際の被害調査報告書を確認した。比較対象としては、10月5、6、8日に河川調査を行った河川班1班分の調査報告書を採用した。この班が3日間で調査を行った河川は、川西川・田長川・井面川・若桑川・石田川・徳成川・徳成谷内川・東山川の8河川で、調査河川延長は750m・2,200m・600m・500m・1000m・600m・1,800m・400mで合計7,850mとなっていた。また、調査にかかった合計の調査時間は7時間49分だった。1時間当たりの調査量は約1004mであった。

令和元年10月に発生した台風19号による豪雨で東北地方整備局に派遣した際の調査報告書を確認した。比較対象としては、10月23日に河川調査を行った道路④班を採用した。10月23日に調査した河川は、宮城県に流れている内川・ブドウヅル川・平松川の計3河川であった。調

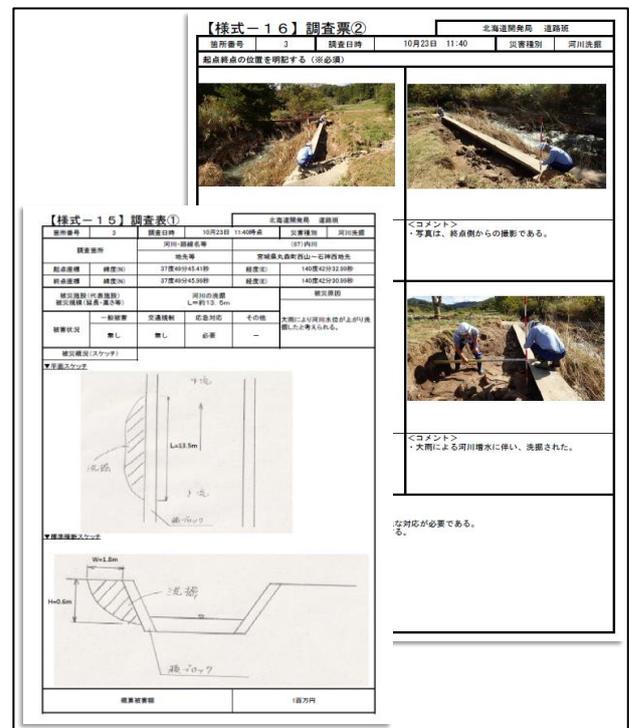


図-4 令和元年台風19号 河川調査報告書

表-1 比較資料

○R6 能登半島大雨災害(ドローン有り)			○R元年台風19号による災害(ドローン無し)		
調査河川名	調査河川延長	調査時間	調査河川名	調査河川延長	調査時間
川西川	750m	0:19	内川	2,778m	3:45
田長川	2,200m	2:26	ブドウヅル川	24m	0:30
井面川	600m	0:10	平松川	344m	0:15
若桑川	500m	1:08			
石田川	1,000m	0:37			
徳成川	600m	0:35			
徳成谷内川	1,800m	1:58			
東山川	400m	0:36			
合計	7,850m	7:49	合計	3,146m	4:30

査延長は、内川が2,778m、ブドウヅル川が24m、平松川が344mであった。これら3河川の調査河川の合計延長は3,146mであった。3河川の調査にかかった時間は、4時間30分だった。1時間当たりの調査量は、約699mであった。(表-1)

2つの派遣実績より、被災調査機器としてドローンを導入し調査を行うことで1時間当たり約305m多く調査ができ、調査効率は約44%向上した。

### (3) 安全性の向上

従来の調査方法では、被災箇所には隊員が入って測量する必要があったため、隊員には2次災害などの危険性が伴っていた。また図-5のような、土砂崩れや道路の損傷により立ち入れない箇所は調査ができなかった。能登半島大雨の際は、このような場所もドローンを用いることで、職員が安全な場所から調査が可能となり、調査可能エリアの拡大と調査の安全性を向上させる効果があった。



図-5 ドローンによる空撮写真(輪島市 田長川)

### (4) まとめ

ドローンを調査機器として導入することで調査効率が向上し、1日に調査できる調査量が増えることがわかった。また、調査可能エリアの拡大と調査の安全性を向上させる効果もあった。これにより、被災箇所の調査にかかる期間が従来より短縮され、災害査定申請までの時間が早まり早期災害復旧に繋がる。

## 4. ドローン撮影画像から作成した3Dモデルを用いた自治体支援

北海道開発局では令和5年度から、ドローン撮影画像をSfM解析し、3Dモデル化する取り組みを行っている。3Dモデル作成により、パソコン等で被災状況の確認や測量が可能となるため、現地測量が不要になるほか、災害査定への活用や、災害復旧工事への活用が検討されている。一方、地方自治体では3Dモデルを作成するための機

器やそれを閲覧・計測するための環境がまだ整っていないところが多く、作成した3Dモデルを自治体側でどのように利用頂くか、その方法に課題がある。今回の能登半島大雨におけるTEC-FORCE派遣では、2パターンで自治体側に3Dモデルの提供を行い、自治体支援のあり方について検討した。

### (1) クラウドを用いた提供

北海道開発局が現在利用しているSfM解析ソフトはクラウド上で処理がされており、閲覧用のURLを自治体に提供することで、自治体側はインターネット環境があれば3Dモデルの閲覧や計測が可能となる。(図-6) これにより、自治体職員も現場での計測が不要となり、災害復旧工事の測量や災害査定への活用が期待できる。一方でクラウド処理ソフト以外を用いた場合、どのように3Dモデルを扱うか課題が残る。

### (2) オルソ画像とGoogle Earth プロを用いた提供

クラウド処理ソフトを用いない場合の提供方法として、被災現場のオルソ画像を自治体に提供し、自治体側でそれをGoogle Earthプロに読み込む方法で提供を行った。Google Earthプロを用いて寸法等の計測ができるほか、Google Earthプロを用いると、被災前の状況に被災後の状況を重ねられるため、被災による変状の把握が容易となり(図-7)(図-8)、より幅広い活用方法が期待できる。

一方、Google Earthプロを用いる場合の課題として、オルソ画像のデータ量が大きいいため、被災箇所が多くなると、自治体側への効率的なデータ移行に課題が生じるほか、Google Earthプロをスムーズに作動させるための高性能なパソコンが必要になり、自治体側にとっては負担が増える。なお、Google Earthプロは無償で利用可能である。

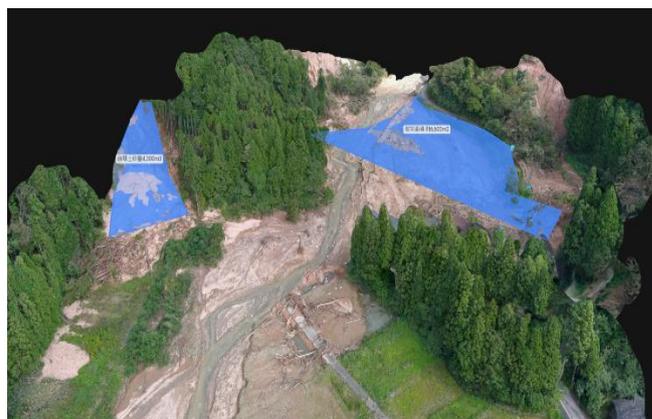


図-6 SfM解析ソフト上での計測の様子



図-7 輪島市鈴屋川 被災前の状況



図-8 輪島市鈴屋川 被災後の状況

## 5. まとめ

ドローンを、調査機器として導入した事で派遣された職員の作業量・調査時間が減り派遣職員の負担が軽くなった。また、調査時間が減ることで被災した地方自治体への手交する時期も早まることで復旧までの期間が短くなることが見込まれる。

今後の課題として、ドローンで撮影した画像や動画のデータ量が大きく、通信環境が悪い被災地では、データのやりとりに時間を要する事が今回の能登半島への派遣で明らかになった。データの取扱を効率的に処理する方法についても今後、検討をしていく所存である。

### 参考文献

1) 国土交通省：「大規模災害時における公共土木施設災害復旧事業査定方針」解説（令和4年6月改定）

<https://www.mlit.go.jp/toshi/content/001402749.pdf>

2) 国土交通省：「大規模災害時の災害査定の効率化（簡素化）及び事前ルール化」

<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/hukkyu/pdf/00-index-saigaisatei.pdf>