

災害時における航空レーザ測量成果を用いた地すべり調査

航空レーザ測量データを利用した地すべり変位計測例

防災地質部 **屋木 健司**・**高山 陶子**・**藤田 安秀**・**岸本 博志**・**井上 信嗣**
 東北コンサルタント部 **落合 たつや**・**達也**

はじめに

近年、豪雨や地震が多発しており、道路災害は絶えることがありません。このような情勢の下、道路利用者及び地域社会からは、災害発生後の速やかな復旧に対する要望も強くなってきています。アジア航測は、2013年10月15日から16日にかけて、県道静岡焼津線（以下「静

岡焼津線」といいます。）で発生した地すべり災害に対し、静岡県との「災害時の測量設計など業務委託に関する協定書」に基づき、被災箇所の測量及び調査解析などを迅速に実施しました。ここでは、航空レーザ測量成果を用いた地すべり変位計測事例を紹介します。

業務の概要

2013年10月15日の台風26号にともなう豪雨により、静岡焼津線の焼津市浜当目地内で、大規模な地すべりが発生し、同線は通行止めとなりました。この事態を受け、静岡県島田土木事務所の要請に基づき、緊急現地調査を実施し、変状発生範囲の現状を把握するとともに、道路部への地盤伸縮計の設置、地すべり観測監視システムの構築、ヘリコプターによる航空レーザ測量、斜め空中写真の撮影、デジタル航空写真撮影、新技術を活用して地

形図作成などを実施しました。この中で、航空レーザ測量による三次元データから赤色立体地図を作成し、地すべりによって生じた亀裂などの分布状況を判読しました。さらに、当該地区で実施された災害前の航空レーザ測量（2011年1月）データを利用して、災害の発生前後の三次元地形データを比較し、地すべりによる地盤の変位分布を把握しました。

被災の概要と災害発生直後の緊急現地踏査結果

①被災路線の概要

静岡焼津線は、静岡市と焼津市を結ぶ路線であり、地元住民が通勤通学などに利用する生活に欠かせない道路です。静岡焼津線は、静岡市駿河区用宗から焼津市浜当目の間は、急峻な大崩海岸を通過しています。大崩海岸は海岸侵食が激しく、切り立った海食崖が発達している険しい立地条件のため、過去にも斜面崩壊などの災害によって、通行止めが実施されています。

②被災の概要

台風26号は、10月15日から10月16日にかけて本州に最も接近しました。静岡焼津線では、10月15日の21:00に警察から島田土木事務所へ道路が陥没している旨の通報あり、同日の22:00に島田土木事務所が道路に亀裂と段差が発生していることを確認しました。これにより、同日の22:15に通行止めとする措置がとられ、2014年9月現在も通行止めが継続しています。

弊社は、10月16日早朝に島田土木事務所からの災害

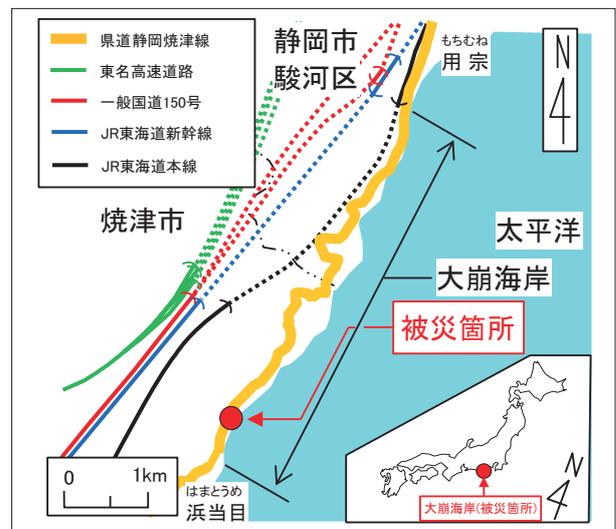
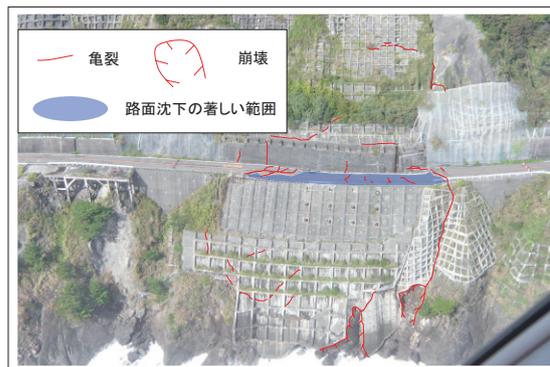


図1 位置図

対応として現地確認する旨の要請を受け現地へ急行し、変状の発生範囲を確認するとともに、変状発生メカニズムを解明するための現地調査を実施しました。現地調査

の結果、路面は長さ約 50m に渡って沈下しており、道路のり面上部の吹付面に新しい亀裂するとともに、道路下の既設対策工が破損（グラウンドアンカー工の抜け出し、擁壁の傾きなど）していることが確認されました。また、道路際の擁壁からは、コンクリートがきしむ音を発しており、地すべりの滑動が継続している状態も確認されました。このため、地すべり地に長時間留まって、調査を継続することが危険であると判断し、航空レーザ測量を活用した詳細調査に切り替えました。



(島田土木事務所提供の斜め空中写真に現地踏査結果を記入)

図2 現地踏査結果

航空レーザ測量成果を利用した地すべり調査

①赤色立体地図による詳細地形判読の実施

高密度の航空レーザ測量によって取得された0.5mメッシュ DEM (DEM: 数値標高モデル) から赤色立体地図を作成し、亀裂、段差地形、崩壊地などの分布状況を詳細に判読しました。この結果、現地では確認することができなかった道路下部斜面の波打ち際で、崩壊が複数箇所発生していることが分かりました (図3)。

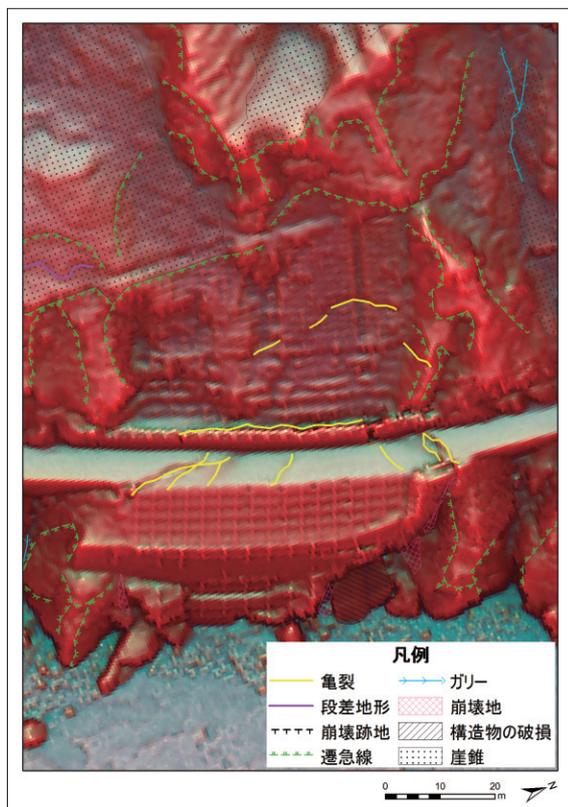


図3 赤色立体地図による地形判読結果

②地すべり発生前・後の地盤の変動量把握

地すべりの発生前後の DEM から標高差分を算出し、地すべりによる地盤変動量を把握しました。この結果、道路面が広範囲で 0.5m 以上沈下するとともに、道路のり面が沈降していました。また、道路下部から波打ち際までが全体に隆起していることも明らかとなり、地すべり変動の範囲と変動量を把握できました (図4)。

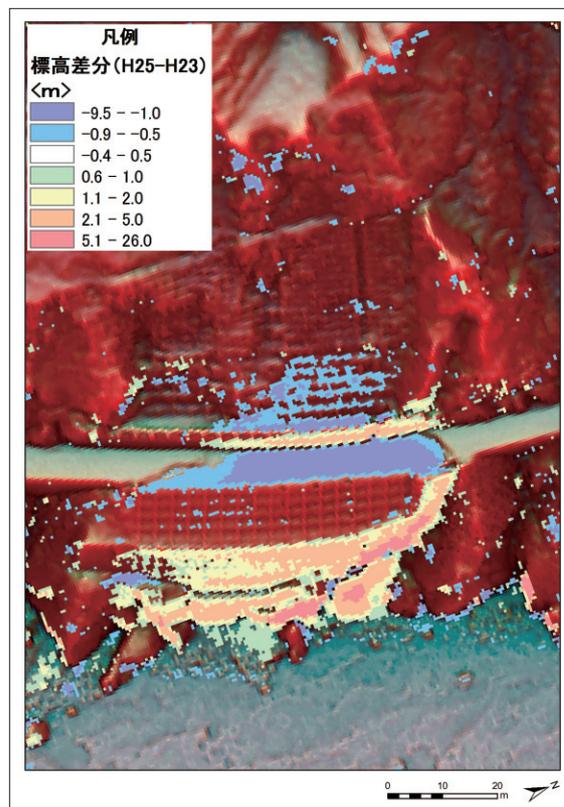


図4 地すべり発生前・後の地盤変位

おわりに

災害直後で滑動が継続している地すべり地において、調査員が地すべり地内に立ち入ることは、危険を伴います。これに対し航空レーザ測量を活用することで、現地の立入を最小限としつつも、地すべり滑動の全容把握す

ることが可能となります。災害緊急時であっても現地作業の安全確保は重要な課題となっていますので、高密度航空レーザ測量の活用は、緊急災害調査できわめて有効であると考えております。