

## 航空レーザ計測による能登半島地震発生前後の地形変化

## Geomorphologic change of Noto peninsula earthquake by LiDAR before and after earthquake

片川 秀基 [1]; 野口 猛雄 [1]; 穴田 文浩 [1]; 吉田 進 [1]; 浜田 昌明 [1]; 浜田 憲彦 [1]; 野原 幸嗣 [1]; # 千葉 達朗 [2]; 小野田 敏 [2]; 鈴木 雄介 [2]; 藤井 紀綱 [2]; 山野 芳樹 [2]; 佐藤 比呂志 [3]  
Hideki Katagawa[1]; Takeo Noguchi[1]; Fumihiko Anada[1]; Susumu Yoshida[1]; Masaaki Hamada[1]; Norihiko Hamada[1]; Koji Nohara[1]; # Tatsuro Chiba[2]; satoshi onoda[2]; Yusuke Suzuki[2]; Noritsuna Fujii[2]; Yoshiki Yamano[2]; Hiroshi Sato[3]

[1] 陸電・土木; [2] アジア航測; [3] 東大・地震研

[1] Civil Eng., Rikuden; [2] Asia Air Survey; [3] ERI, Univ. Tokyo

## 1. はじめに

北陸電力では、能登半島およびその周辺の地形地質の基礎調査を行っている(片川他,2005など)。精密な微地形情報に基づく活断層調査を目的に、平成18年10月~12月にかけて、約1000km<sup>2</sup>という広範囲の航空レーザ計測(LiDAR)を実施した(測定その1)。

航空レーザ計測は、航空機から下方にパルス状にレーザを照射しながら飛行することで、地表面の詳細な3次元座標を計測する手法である。反射光が戻ってくるまでの時間から航空機と地表との距離を計測し、GPSで航空機の3次元的位置を、慣性計測装置(IMU)で航空機の姿勢角を求め、これらのデータからレーザ照射地点の3次元位置を算出する。短時間に広範囲のデータ取得が可能で、計測密度が高く測定方向が鉛直に近いために、樹木を識別除去することが可能で、植生に覆われた地域でも地表面の精密な微地形を再現することが可能である。

今回の計測では、標高データの取得密度を70cm四方に1点の密度とし、樹木除去処理後に1mDEMとした。これらのデータをもとに、等高線図や高度段彩図および赤色立体地図を作成することにより微地形を可視化、さらに、レーザ計測時に同時取得した1600万画素のデジタルカメラ画像を使用したオルソフォトを併用し、両者を比較しながら、高精度微地形判読作業を進めているところである。

## 2. 平成19年能登半島地震

レーザ計測終了からわずか3ヵ月後の平成19年3月25日に能登半島地震が発生した。震源は能登半島沖であったが、余震分布域は能登半島内部におよび、レーザ計測(測定その1)の範囲内にほぼ含まれていた。そこで、地震による土砂崩壊、地表地震断層などによる地形変化および広域的な地殻変動状況を把握することを目的として、急遽3月26日および4月6日に航空レーザ計測(測定その2)を実施した。測定面積は400km<sup>2</sup>である。また、レーザ計測区域を含む1000km<sup>2</sup>について、高解像度デジタルカメラDMC(Digital Matrix Camera)による撮影を実施した。このカメラは、高解像度パンクロ画像と低解像度マルチスペクトル画像を合成することで、約1億画素という高解像度カラー画像を取得することができる。撮影縮尺は1:20,000で、地上解像度は25cmである。

## 3. 研究の意義

このような経緯で、能登半島地震発生の直前(測定その1)と直後(測定その2)のレーザ計測を実施することができた。地震発生直前直後の余震分布域でのこのような測定例はこれまでになく、非常に貴重なデータが得られたと考えている。この計測範囲内では、電子基準点の移動(国土地理院,2007)や、地震断層確認の報告(金沢大学能登地震断層調査グループ,2007; 東大地震断層調査チーム,2007)もあり、海水準痕跡の相対的な上下から垂直変動も測定されている(活断層研究センター,2007)。今回、取得された2時期の面的なデータ同士を比較することによって、垂直変位量だけでなく水平変位成分も抽出できると考えられることから、地震による広域的な地殻変動、土砂崩壊、地表地震断層等による地形変化を面的に把握する基礎資料を得るため、慎重に計測データの解析を進めている。発表当日には、DMC画像解析も加えその概要を紹介する予定である。

## 文献・webページ

片川秀基・浜田昌明・吉田進・廉澤宏・三橋明・河野芳輝・衣笠善博(2005)能登半島西方海域の新第三紀~第四紀地質構造形成,地学雑誌,114,791-810.

国土地理院(2007)平成19年(2007年)能登半島地震関連:

\_\_ <http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/isikawa/index.html>

金沢大学能登地震断層調査グループ(2007)平成19年能登地震断層発見のお知らせ:

\_\_ [http://earth.s.kanazawa-u.ac.jp/2007\\_notohanto-earthquake/2007\\_notohanto-earthquake.html](http://earth.s.kanazawa-u.ac.jp/2007_notohanto-earthquake/2007_notohanto-earthquake.html)

東京大学地震研究所断層調査チーム(2007)鹿嶋海岸沿いの地表変位:

\_\_ <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/noto20070325/satou0329.html>

活断層研究センター(2007)2007年能登半島地震の緊急調査(地形・地質):

\_\_ <http://unit.aist.go.jp/actfault/katsudo/jishin/notohanto/report/070403.html>