

航空レーザ測量成果を利用した地盤変動量の評価

－千葉県旭市を対象として－

日大生産工(院)○ 小林 良介 日大生産工 朝香 智仁
日大生産工 工藤 勝輝 日大生産工 岩下 圭之

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は三陸沖を震源とするM9.0の海溝型地震であったため、東日本の広い地域で地盤沈下が発生したと報告されている。千葉県北東部の旭市では、東北地方太平洋沖地震によって引き起こされた3.04m-7.61mの津波による被害も報告されているが、震災後に国土地理院によって実施された1級水準測量で、6-7cmの地盤沈下が認められた地域である。

本研究では、東北地方太平洋沖地震の前後に観測された航空レーザ測量の成果である数値標高モデル（Digital Elevation Model : DEM）を解析し、東北地方太平洋沖地震で発生した地盤変動量を面的に評価することを目的とした。

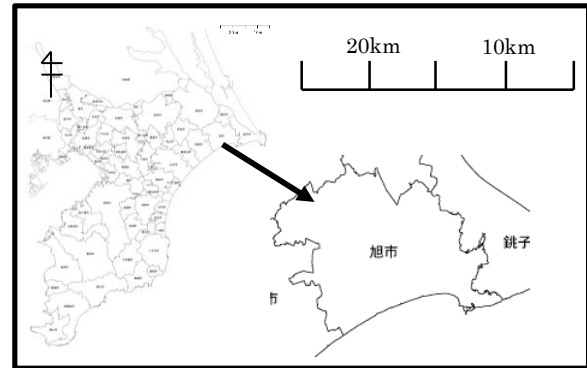


図-1 研究対象地域

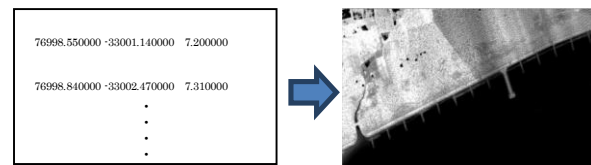


図-2 航空レーザ測量成果のオリジナルデータを画像化するプロセスの概念

2. 研究手法

千葉県の中でも震源地に最も近い、千葉県北東部の旭市を研究対象地域に選定した(図-1)。本研究では、東北地方太平洋沖地震による地盤沈下量を面的に推定するため、国土地理院から提供を受けた「海岸における3D電子地図」及び「東日本大震災からの・復旧及び防災対策のための高精度標高データ」からDEMを利用することとした。なお、「海岸における3D電子地図」は2005年、「東日本大震災からの・復旧及び防災対策のための高精度標高データ」は2011年に観測されたデータである。

航空レーザ測量成果であるDEMは、中間成果であるオリジナルデータにフィルタリングをし、作成する。オリジナルデータのフィルタリング項目には交通施設、建物等、小物体、水部等、植生などがある。図-2は、オリジナルデータを

画像化するプロセスの概念について示したものであるが、航空レーザ測量成果は基本的にテキストファイルに保存されている数字をバイナリデータに変換することで画像化できる。本研究では、研究対象地域を観測した全てのデータについてバイナリデータへの変換処理を行いモザイク処理をした画像を解析に用いた。モザイク処理した画像は、2005年から2011年を差し引く差分処理を行い、地盤変動量を評価することとした。

最終的に、地盤変動量を面的に評価した航空レーザ測量成果の差分画像は、国土地理院が提供している「東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動量（上下方向）」のサイトから得られる情報と比較し、検証することとした。

Spatial-temporal Evaluation of Ground Deformation using Airborne Li-DAR Data
－A Case Study of Asahi City, Chiba Prefecture－

Ryosuke KOBAYASHI, Tomohito ASAKA, Katsuteru KUDOU and Keishi IWASHITA

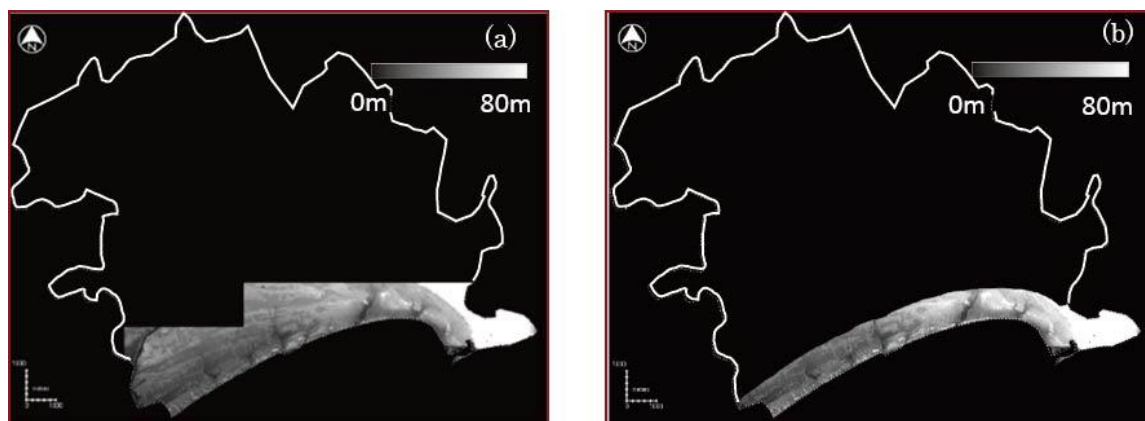


図-3 航空レーザ測量成果から得られた DEM 画像 ((a)2005 年、(b)2011 年)

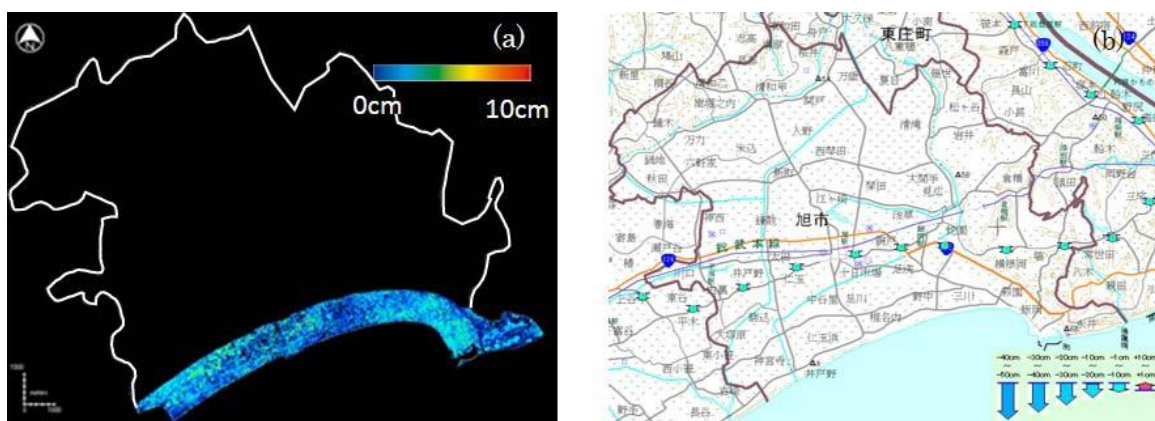


図-4 DEM差分画像の検証

((a) 2005 年-2011 年の DEM 差分画像、(b)地殻変動量(上下方向)及び一等水準点の位置)

3. 結果と考察

図-3(a)、(b)は、それぞれ2005年、2011年の航空レーザ測量成果から得られたグレースケール表示のDEM画像である。図-4(a)は2005年のDEM(図-3(a))から2011年のDEM(図-3(b))を差し引き、面的に地盤変動量を求めた差分画像である。なお、画像のない部分は観測が行われていない地域である。図-4(a)は0~10cmの範囲で地盤変動している場所をレインボーカラーで示しているが、この画像からおおむね地盤変動が0~10cmの範囲で起こっていることが推測できる。図-4(b)は旭市にある一等水準点の位置を示したものの、一等水準点の地盤変動量は約7cmとなっている。差分画像の範囲には比較できる水準点はないが、定性的な評価により地盤変動量は妥当な値であると考えられる。

4. おわりに

本研究では、千葉県北東部の旭市を研究対象とし、東北地方太平洋沖地震前後の航空レーザ測量成果を利用して、地盤変動量を面的に推定することができた。結論として、航空レーザ測量成果であるDEMは、面的に地盤変動量を推定するのに、有効であると示すことができた。今後の課題として、定量的に評価することを検討している。

謝辞：本研究では国土地理院より提供していただいた航空レーザ測量成果を利用させていただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 檜山洋平ほか：平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震に伴う基準点測量成果の改訂，国土地理院時報，No.122，pp.55-78，2011.