

デジタル写真測量および LIDAR による糸静線変動地形解析 - 活断層 GIS 情報の高度化と断層活動監視を目指して -

Tectonic landform analysis by digital photogrammetrical system and LIDAR

鈴木 康弘[1], 石黒 聡士[1], 浅野 宣方[1]

Yasuhiro Suzuki[1], Satoshi Ishiguro[2], Norikata Asano[2]

[1] 愛知県立大・情報科学

[1] Information Sci. and Tech., Aichi Pref. Univ., [2] Information Science and Technology, Aichi Prefectural Univ

<http://www.aichi-pu.ac.jp>

1. 研究目的と内容

糸静線に沿う明瞭な活断層変位地形は幅数キロのゾーンを成し、過去の地震時変位量や変位様式について多くの情報を提供している。従来から活断層研究においてその検討が進められてきたが、地殻変動量解明のために十分な精度・解像度での DEM(Digital Elevation Model) は作成されていない。このため、活断層位置や変位量の計測に精度的支障をきたしている。本研究においては、活断層変位地形帯全体をカバーする範囲の詳細 DEM(5m メッシュ) をデジタル航測図化システムにより作成し、断層線近傍の幅 100m 程度の範囲の DEM は、LIDAR によって解像度 50cm で整備した。調査地域は松本市・牛伏寺断層付近である。

航測図化の精度は GCP(Ground Control Point)の整備状況によるため、航測図化のために理想的な GCP を整備する必要がある。一度このような GCP 整備を行っておけば、将来の地震後において新たに撮影される航空写真の標定精度も保証され、地震前後の地殻変動の抽出を可能にする。なお、現在計画中の SAR による地殻変動量抽出よりも、広域性に劣るが、変位の x,y,z 成分をモデルに依存することなく独立に検出できるため、断層直近における変動量検出には優れている。また位置精度は GPS 基準点観測に比べて劣るが、断層近傍に極めて多数の増設基準点を設定して地殻変動量を捕らえられる利点を持ち、数十センチオーダーでの地殻変動の議論には有効である。したがって、断層変位量と強震動およびアスペリティーの解明に大きく貢献することが予想される。

本研究は平成 15 年度に、さらに高解像度の LIDAR 観測を実施し、精度検証と断層変位地形の解析を予定しており、その第一段階である。

2. 研究経過

このような目的のため、これまでに現地測量により 5 点の GCP を設置し、デジタル航測図化システムにより 10m メッシュ DEM を作成した。土地造成による地形改変が行われる以前のオリジナルな変位地形が解析できるよう、1977 年撮影の航空写真を用いた。そのため、当時から現在まで同一の地点を探し出し、GPS 測量の可能な地点を探すことが求められた。

デジタル写真測量は、愛知県立大学が保有する DPW (Digital Photogrammetry Workstation および SOCKET SET: ライカ社製)を用い、LIDAR はヘリコプター搭載型とした。これらの観測は、中日本航空および玉野総合コンサルタントの協力により実現した。

3. 精度検証とその意義 - 活断層位置情報の高精度化 -

デジタル写真測量によって作成された詳細 DEM について、精度検証を行った。DEM は画像解析の手法であるステレオマッチングによって、任意のグリッド間隔で自動生成することができる。しかしその際に用いるアルゴリズムに応じて作業効率と精度が異なる。間隔を 50m と 10m、DEM の形状を GRID と TIN に変化させ、さらに、画像上で実体視しブレイクラインを設定しながら精度を高めた DEM (マニュアルでの作成) をも用意し、相互の精度評価を行った。その結果、自動生成の DEM の精度は、最高でもマニュアル作成した DEM より標準偏差で約 3m 劣ることがわかった。マニュアル作成の DEM の精度検証がさらに問題として残るが、概ね数 m 以内の誤差で収められる可能性が高い。

またこの精度は、写真の輝度値と強い相関があることがわかり、近似式を求めることが出来た。こうして精度検証の行われた DEM を用いて、オルソ写真(正射投影の航空写真)を作ることができる。GIS 上でこの図を基図に用いれば、活断層の位置情報に関する総合的な管理システムが、初めて位置精度を明確にした形で完成する。

なお、この研究は、文部科学省が推進しているパイロット的な重点的調査観測の成果を利用したものである。