

微地形判読を目的としたLP データ解析手法に関する検討

鳥取大学大学院 正会員 ○中村 公一
 (株) ウエスコ 非会員 今西 将文
 (株) ウエスコ 非会員 宮田 真考
 (株) ウエスコ 非会員 西岡克知圭

1. 目的

近年、レーザプロファイラー（以下 LP と略す）の計測精度が向上し、様々な用途に使用されている。一度に広い面積を計測できる利点がある反面コストがかかることから、例えば検証地域として取り上げた鳥取県内でも既往実績の多くが国交省発注業務によるものである。一方、基盤地図情報として広汎に整備・一般公開が進められている国土地理院の 5mDEM に対する有意性は、計測密度のみならずグラウンドの補足状況も合わせて確認することが必要であり、既往のオリジナルデータを改めてフィルタリング処理することから始め、微地形的特長を強調する手法を工夫した。

本検討は、(公社)地盤工学会中国支部が西日本旅客鉄道(株)からの委託研究として実施した、微地形判読を目的とする LP データ解析方法に関する検討について報告する。なお、使用した LP データは、国土交通省中国地方整備局より借用したものをを用いている。



図1 グラウンドデータを頂点とする TIN

2. LP データのフィルタリングとグリッド化

LP による地形測量は、固定翼機あるいは回転翼機に搭載された計測機器より地上に向けレーザパルスを発射し、反射波を記録する。オリジナルデータには、樹冠・低草木・地表などからの全ての反射パルスが含まれており、これより地表面からの反射パルスのみをフィルタリングしてグラウンドデータとする。この度借用した LP データは、元々 2m メッシュデータの作成を前提に計測されたものであった。手動作業でオリジナルデータを確認しつつフィルタリング処理を行った結果、道路や人工法面、谷部では多くのパルスが地面まで到達しているが、山体の中腹斜面では繁茂した植生の影響でグラウンドの補足状況が悪く、部分的には約 20～30m 前後の間隔がある疎な状況にあった(図1参照)。そこでランダムなグラウンドデータから TIN を組み、内挿補完によって 2m メッシュを作成した(図2参照)。その結果、植生などの影響により斜面部などは粗さが目立つものの、谷部は比較的良くグラウンドが補足できており、2m メッシュで元地形を表現するに足りる解像度を有した図を作成することができた。

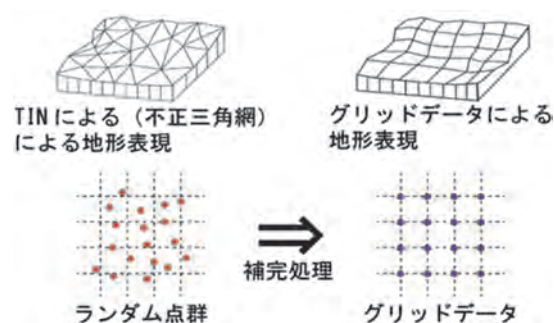


図2 グリッドデータ生成

表1 わかりやすい地図表現の組み合わせ²⁾

		尾根・谷の区別が容易			標高変化がわかり易い
		尾根谷度図	ラブラシアン解析図(曲率図)	ウェーブレット解析図	段彩図
傾斜の変化に感度が高い	傾斜量図	A社の方法[特許]	長野県林業総合センターの方法	本検討	K社の方法[特許]
	開度図			土木研究所の方法	

キーワード レーザプロファイラー, 微地形,

連絡先 〒680-8552 鳥取市湖山町南 4-101 鳥取大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻

TEL: 0857-31-5986

3. LP データを用いた微地形強調図の作成方法

3次元グリッドデータは、3次元DEM(Digital Elevation Model)とも呼ばれ、これを用いて様々な地図表現が行われる。表現方法として一般的には、等高線の粗密、陰影図、高度段彩図などがある。近年はわかりやすい地図表現として、表1に示す方法が提案されている。本検討では、傾斜の変化に感度が高い傾斜量図¹⁾と、尾根谷の区別が付き易いウェーブレット解析図を乗算合成して、微地形強調図を作成した。傾斜量図は、着目セルを含む近傍9点の標高を最も良く説明する平面を最小自乗的に当てはめた場合の最大傾斜に相当する。各点の傾斜量にグレースケールを割り当て、急傾斜部を黒色、緩傾斜部を白色で強調すると、傾斜変換部が明暗の強いコントラストで表現される。ただし光源方向の依存性はないが高低を示す情報がないため、地形が入り組んだところでは尾根と谷の区別が付き難い(図3参照)。ウェーブレット解析図は、地形の変化点を強調した画像である。地形変化の特徴と似た形状のメキシカンハット関数を連続的に地表の起伏にあてはめ、これと地表の起伏とを畳込み積分することでウェーブレット係数を求める。係数が大から小に、白→黄→緑→青→赤とわりあてて示すが、尾根谷を区別しやすくなることが分かる(図4参照)。この2つを重ね合わせることで図5が作成できる。

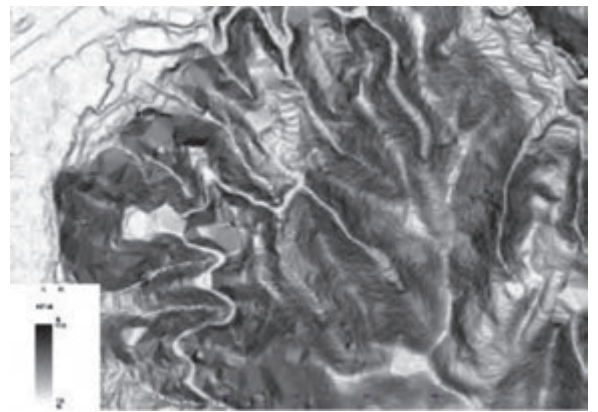


図3 傾斜量図

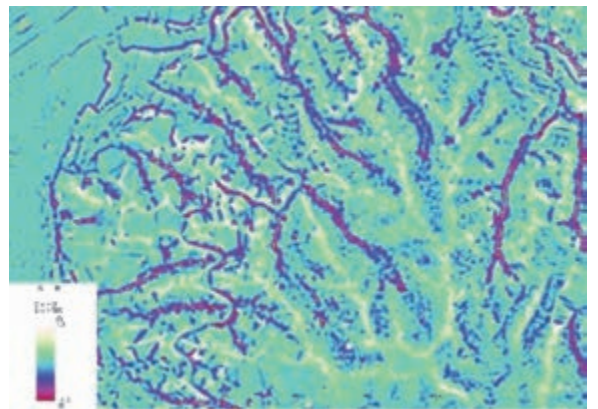


図4 ウェーブレット解析図

4. 5mDEM との比較

作成した2mDEMによる微地形強調図は、基盤地図情報³⁾の5mDEMと比べて微細・狭小な谷筋が良く判別でき、凹凸の局所的な変化もより強調されているのがわかる。反面、斜面や山頂の一部で不自然な幾何学形状が表れており、グランドデータの補足不良も確認される。

5. まとめ

LP測量では広域かつ高精度な地形データを、現地立ち入りを要せず遠隔より取得でき、平時のデータが予め整備されれば、詳細な土石流シミュレーションや災害時の流出規模の把握などに活用できる点で有用性が高い。計測成果の一形態であるグリッドデータは、必ずしも単位グリッドの解像度を全域で保証しているものではなく、強調処理されて浮かび上がった微地形表現についても元データの存否を合わせて確認することに留意する必要がある。

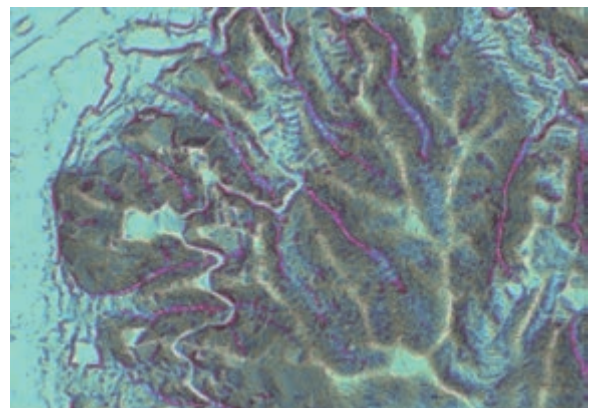


図5 微地形強調図(2mグリッド)

謝辞

LPデータは、国土交通省中国地方整備局による平成17年度中国地方整備局管内河川航空レーザー測量結果を用いた。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 神谷泉, 田中耕平, 長谷川裕之, 黒木貴一, 早田靖博, 小田切聡子, 政春尋志: 傾斜量図の作成とその応用, 情報地質, Vol. 10, No. 2, pp76-79, 1999.
- 2) 地すべり地における航空レーザー測量データ解析マニュアル(案), 土木研究所資料4150号, 平成21年6月.
- 3) 国土地理院基盤地図情報ダウンロードサービス