

六甲山系における地形・植生に着目した航空レーザ測量データの取得実態

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 吉川知弘、長安勝史

株式会社パスコ ○板野友和、横田 浩、佐藤昌岳、中島直紀、森田真一

1 はじめに

時空間的に連続した土砂の量等を考慮した流砂系における土砂管理の一手法として、航空レーザ測量技術が着目されている。しかし、対象とする地形・植生状況が航空レーザ測量データ上にどのように表現されているかについては十分に把握されているとはいえないのが実状である。

そこで、地上測量データ・現地確認情報を用いて、「地形・植生状況が航空レーザ測量データ上ではどのように表現されているのか」について分析を行った。本内容は、地形状況・植生状況と航空レーザ測量データの取得状況の実態と、これを踏まえた地形モデル精度向上の一手法について報告するものである。

2 使用した航空レーザ測量データ

航空レーザ測量より作成した計測データ (DSM:オリジナルデータ:以下 DSM) およびフィルタリング処理 (地表面の高さを抽出する処理) により作成した 2m メッシュデータ (DTM:以下 DTM)

(データ取得時期:2004年2月、計測点密度:飛行方向点間隔:約0.8m、スキャン方向点間隔:約1.2m)

3 地形状況と航空レーザ測量データの取得実態

流砂系における土砂管理を目的とした地形モデルの活用を行う場合、砂防施設周辺の地形状況が航空レーザ測量データ上にどのように表現されているかについて把握しておく必要がある。そこで、砂防事業上重要となる「砂防堰堤付近の地形」を対象箇所とし、航空レーザ測量データの取得実態について整理した。右図は、対象とした堰堤の中から、規模・形状が異なる2基の堰堤について

- ・地上測量縦断
- ・地上測量縦断から0.75m以内(縦断位置から左右方向への水平距離)を捉えた DSM
- ・DTMより作成した TIN の縦断

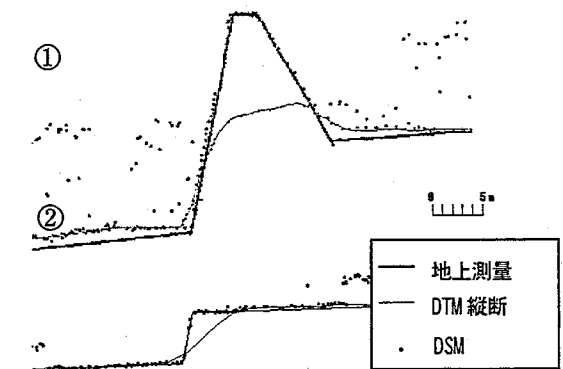


図1 堰堤と航空レーザ測量データ取得状況

を重ね合わせ表示したものである。(対象地:西滝ヶ谷流域)

図1より、DSMは堰堤の天端だけでなく、堰堤の上下流法面も精度良く捉えており、航空レーザ測量により堰堤形状の把握が可能であることが確認できる。規模が小さい堰堤についてもその形状が表現されており、堆砂状況についても把握が可能であることが分かる。

但し、①の堰堤の上下流の草本類が地表を覆う箇所においては、レーザが地表まで到達していないため、DTMは草本類の表面を地表として表現している。また、堰堤を捉えたDSMはフィルタリング処理時に標高データとして採用されないため、堰堤の形状(天端・水通し部の標高、堤体の厚さ等)がDTM上に上手く反映されていない。

4 植生状況と航空レーザ測量データの取得実態

ここでは、植生の違いが航空レーザ測量データの取得状況および地形の再現性にどのように影響を与えるかを把握するため、植生状況と航空レーザ測量データの取得実態について整理した。

まず、六甲山系の南側斜面において植生の異なる箇所を抽出し、その植生の違いによる林相の状況が航空レーザ測量データ上にどのように表現されているかについて整理した。次に示す図2は、

- ・地上測量断面
- ・地上測量断面からの距離0.75m以内のDSM
- ・DTMより作成したTINの断面

を重ね合わせ表示したものである。(対象地:三条・北畑地区)

また、図2に示した箇所における植生について現地確認を行った結果は次のとおりであった。

I	高木・林内に中低木が無い植生
II	高木、中低木の混在林内の中低木が疎な植生
III	高木、中低木の混在林内の中低木が密な植生
IV	草本類（ネザサ）が密生した植生

図2に示されるDSMの分布は、現地確認した林層の状況（植生の高さ・密度・高中低木の分布）と一致する。また、図2のI～IIIより、レーザが地表に届くような植生においては地形についても良好に把握できることが読み取れる。

但し、図2のIVに示されるような、地表を草本類（ネザサ）が覆う場所においては、レーザが地表まで届かず、結果としてDTMがその植生の上層を地表として表現してしまう傾向が確認できる。

また、対象地は比較的凹凸の少ない地形であるが、地表を捉えているDSMの密度を考慮すると、これ以上に密な林相・複雑な地形においては、DTMにおける地形の再現性が低くなることが推測される。

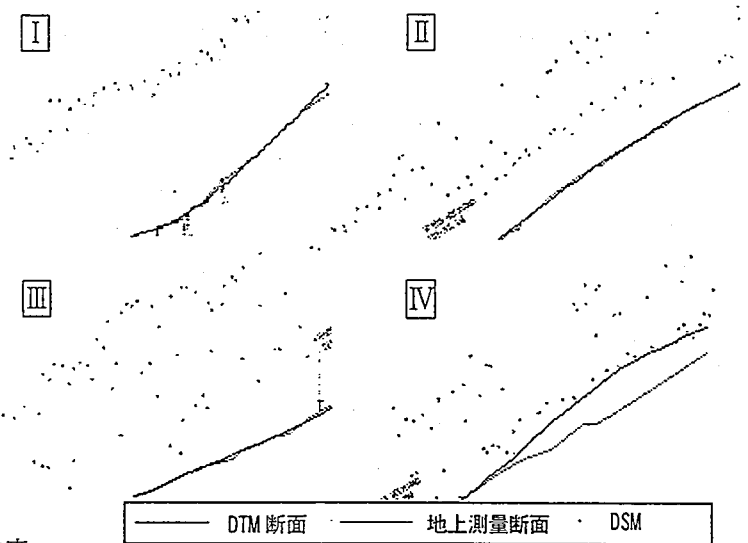


図2 植生と航空レーザ測量データ取得状況

5 考察とまとめ

5.1 地形状況に関する考察

砂防堰堤のように局所的に高低差のある地形においても、航空レーザ測量を用いてその地形を把握できることが確認できた。但し、DTMを作成する過程において堰堤等の構造物形状が上手く表現できなくなるため、使用目的によっては、堰堤形状等に考慮したDTMの作成が必要となる。

以下に、砂防堰堤部の地形モデルの精度向上を目的とした、堰堤を反映させたDTM作成の一手法について示す。この手法では、航空レーザ測量より作成した計測データ（DSM）から堰堤形状データを別途作成することにより、堰堤形状を地形形状として表現したDTMを作成することとした。

【砂防堰堤を考慮したDTMの作成手法】

- ①航空レーザ測量データと完全に重なる堰堤形状とするため、DSMより作成したTINより堰堤形状をポリゴン化する。
- ②ポリゴンデータに堰堤を捉えたDSMの標高値を付加する。
- ③ポリゴンをメッシュ化し、DTMに反映させる。

5.2 植生状況に関する考察

使用したデータは落葉期に取得されており、対象箇所のようにレーザが地表まで届くような植生においては、航空レーザ測量を用いて地表形状およびその林相の状況（植生の高さ・密度・高中低木の分布）が把握可能であることが確認できた。但し、

草本類（ネザサ）が分布する箇所においてはレーザが地表を捉えることができず、結果として地形の再現性が低くなることが課題であることが分かった。これについての対策手法等については別途検討を行い、「六甲山系での航空レーザ計測データを活用した地形モデル精度向上の一手法」に示すこととした。

5.3 まとめ

本検討では、地上測量データ・航空レーザ測量データを比較し、合わせて実際の状況を現地確認する事により地形・植生状況と航空レーザ測量データ（DSM・DTM）の取得実態について把握することができた。また、砂防堰堤のDTM上での表現、および草本類（ネザサ）部の地形の再現性における課題の把握、その対策として、砂防堰堤部における地形モデルの精度向上に関する手法についても提案することができた。堰堤等のブレイクラインについては用途・目的に応じ、形状等が特定できるものについては別途ポリゴン化することで地形データ精度の向上が可能であり、林相が密な箇所ほど、詳細な地形モデルの作成には高い密度でのデータの取得が必要である。

航空レーザ測量データを活用するにあたっては、対象とする箇所の地形・植生におけるデータの特性を把握しておくことが重要であり、その目的に応じて、DSM、DTMの使い分け・加工を行うことにより、より有効な航空レーザ測量データの活用が可能である。

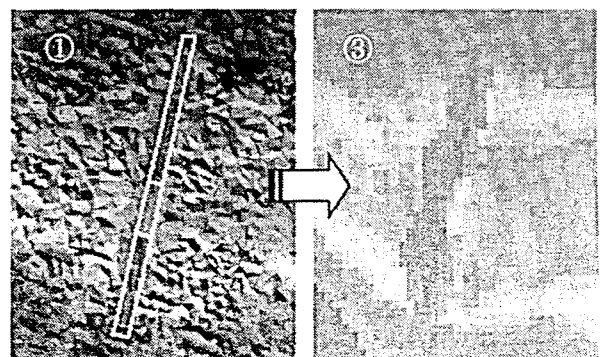


図3 砂防堰堤を考慮したDEMの作成イメージ