

レーザプロファイラー (LP) データから作成した地形解析図を利用した区域設定についての一考察

宮城県土木部 防災砂防課 渡邊 英彦・渡部 和也

株式会社パスコ

○榊 仁一・小更 亨・向平 拓司・栃山 龍平・島崎 誠也

宮川 学・井關 登喜夫・上野 昂幹・蔡 恵美

1. はじめに

宮城県での土砂災害防止法における基礎調査は、概ね1巡目の基礎調査が完了し、繰返しの基礎調査に着手している。

繰返しの基礎調査は、高精度な地形モデルを使用して、土砂災害リスク箇所の抽出と併せて保全対象等による調査優先箇所の検討をおこない、新規箇所調査と状況確認調査の準備を開始している。

一方、新規箇所調査を開始するには、これまでの基礎調査指定箇所の事業費とは、別に予算化が必要となり、県の財政を考慮すると厳しい状況にある。

そこで、基礎調査の全体の業務を見直して、最新の技術を活用した効率化とコスト削減を図るための検討をおこなった。

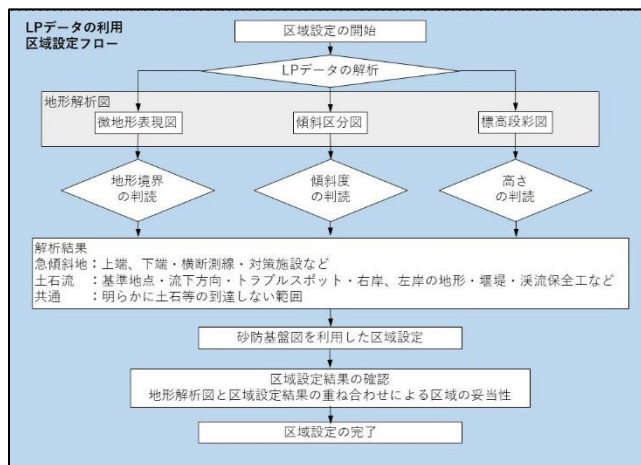
ここでは、基礎調査における現地調査を縮小するため、新たに「LPデータ利用の区域設定フロー」を作成した。また、科学的根拠として「LPデータと区域設定の精度検証」による精度の確保と、「LPデータの地形解析図の活用」として地形解析から地形境界、傾斜度、高さを区域設定に反映させる手法を検討した。

それらの検討結果について次に述べる。

なお、基礎調査開始前であるため、具体的な地域名や位置の掲載は控える。

2. LPデータ利用の区域設定フロー

LPデータを活用するためのフローを以下に示す。



3. LPデータと区域設定の精度検証

3.1 地形解析図の作成

机上調査をもって区域設定を完了するため、現地調査レベルの区域設定の精度を保つ必要がある。

そこで、地形解析図の精度を確保するため、LPデータ (0.5mメッシュ) を使用することにした。

精度検証に使用する図面は、LPデータのグランドデータから地形解析をおこない、地形境界の判読に「微地形表現図」(図 3.1) と傾斜角の判読に「傾斜区分図」(図 3.2) と高さの判読に「標高段彩図」(図 3.3) を作成した。

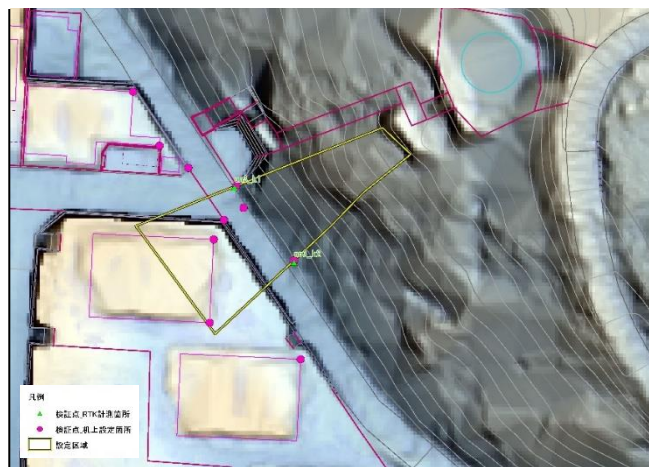


図 3.1 地形解析図 (微地形表現図)

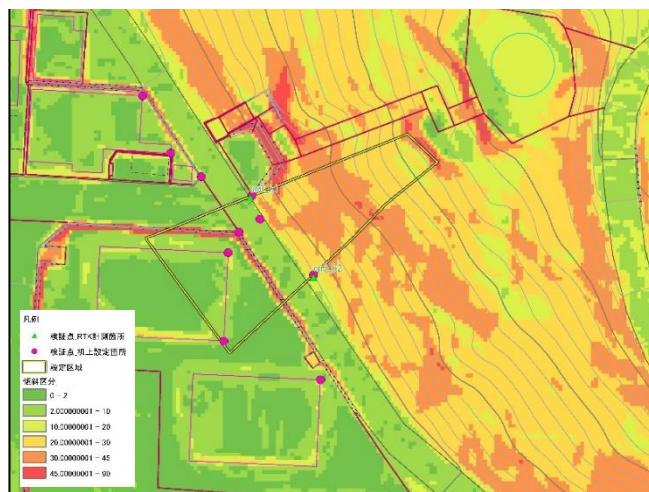


図 3.2 地形解析図 (傾斜区分図)

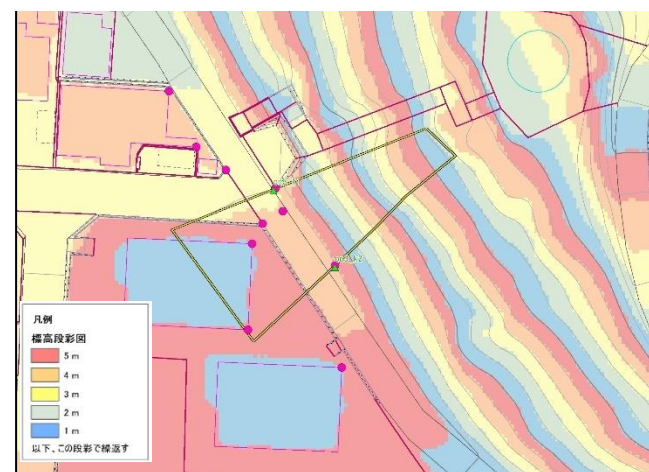


図 3.3 地形解析図 (標高段彩図)

3.2 LPデータと区域設定の精度検証

LPデータの標準偏差は水平方向、高さは共に0.3mであり高精度な値である。現地でこの精度を確保できれば、現地調査を省略できる可能性が高い。

一方、既往の砂防基盤図の標準偏差は、水平方向1.75m、高さ方向0.66mとなっていることから、区域指定のために、現地で下端などの実測やオフセット測量

をおこない、区域設定の修正が必要となる要因の一つとなっている。

そこで、LPデータと区域設定の精度検証により区域の精度を確保ができるのか現地において検証した。

検証方法は、LPデータから作成した「図3.1微地形表現図」の地形境界部に下端を設置して、地形・地勢区分（A～Dの4地区）ごとに区域設定をおこなった。その結果を基に現地再現が可能である明瞭な地物からオフセット計測による下端の復元をおこない、その地点をRTK-GPSによる計測により座標を取得して区域の座標と比較した。

検証した結果、座標の較差は次の値となった。

A地区(丘陵地)：0.109 ～ 0.917 m

B地区(市街地)：0.229 ～ 0.749 m

C地区(造成地)：0.305 ～ 0.365 m

D地区(山地)：0.162 ～ 0.908 m

座標の較差の結果から、A、D地区は1mメッシュのデータを使用しているため、最大較差が1m弱と比較的大きな値となっている。

0.5mメッシュのB、C地区は標準偏差に近い値となっている。

この結果から、LPデータを利用した場合は、県が目標としている精度を概ね確保できた。

4. LPデータの地形解析図の活用

現地調査を縮小して基礎調査を実施する条件として、地形解析図の「微地形表現図」「傾斜区分図」「標高段彩図」を活用して区域設定をおこなった。

図4.1、図4.2に示したように、各地形解析図には、表現の特徴があり、LPデータが持つ機能を十分に判読することが重要である。

急傾斜地の判読例を示す。

- ・標高段彩図は5mの境界などを把握する。
- ・傾斜区分図は30度以上の土地の範囲を把握する。
- ・微地形表現図の地形境界を把握する。

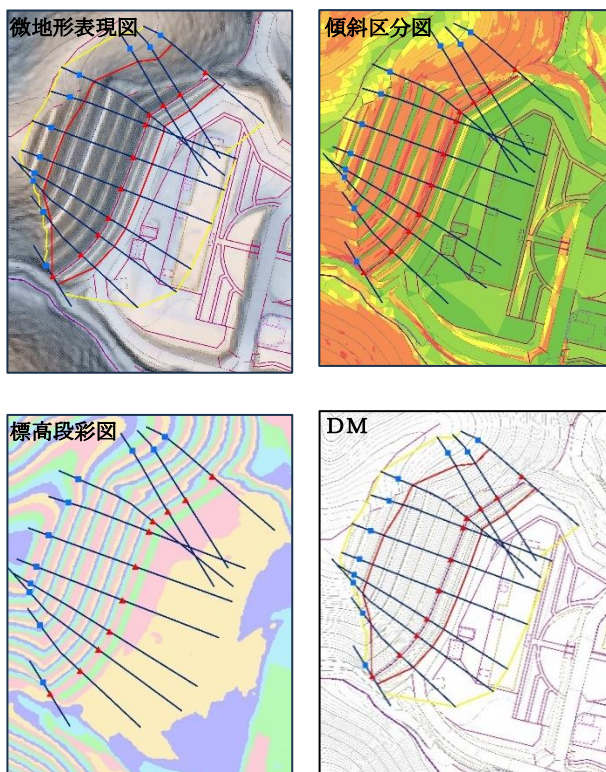


図4.1 地形解析図等による区域設定（急傾斜地）

土石流の判読例を以下に示す。

- ・標高段彩図は右岸、左岸地形、流下方向のトラブ

ルスポット、対岸比高などの明らかに土石等の到達しない土地の範囲を把握する。

- ・傾斜区分図は流下末端の2度未満を把握する。
- ・微地形表現図の地形境界の表現から基準地点、流下方向、トラブルスポット、右岸、左岸、地形、流下末端の地形を把握する。

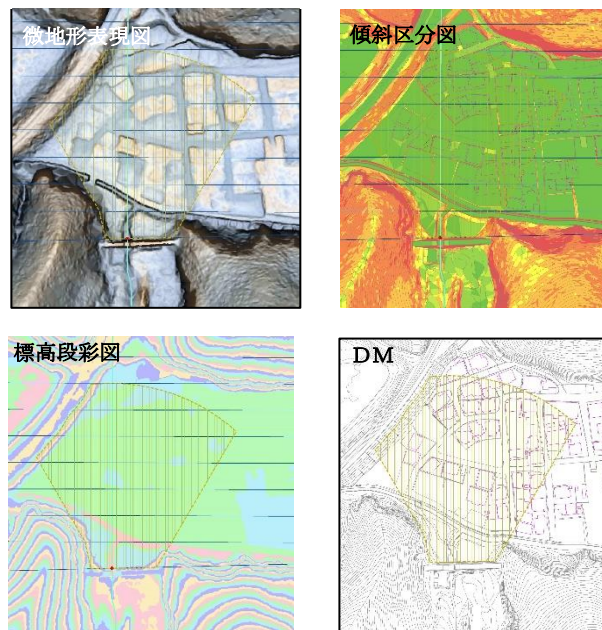


図4.2 地形解析図等による区域設定（土石流）

5. 考察

LPデータを使用することで次のことがわかった。

- ・地形境界が明瞭なので、下端、上端、対策工、基準地点、流下方向、などの判断しやすくなる。
 - ・傾斜角の表示がシャープになっているため、砂防基盤図のTINの表示を確認する必要がある。
 - ・高さの凡例を1m単位で5mのループで表示すると比高の判断がしやすい。
 - ・区域設定支援システムにLPデータを直に利用できないため、現時点では間接的に利用することになる。
- 上記より、システムの利用に課題が残るが、作業性と精度の向上が得られる結果となった。

6. おわりに

土砂災害防止法の基本指針の改定ならびに土砂災害防止法に基づく基礎調査実施要領(案)など、新しい調査手法（高精度地形情報を用いた斜面抽出や高解像度の衛星写真を用いた地形要件の調査）が明示されたことから、本検討により基本方針に則った基礎調査の調査手法を提言することができた。

一方、区域設定データや区域調査、告示図書の管理手法の検討課題が残っており、検討が望まれる。

今後、持続可能な砂防基盤図の管理、基礎調査の実施、区域指定管理を実施するために事業の効率化と精度向上を図ることが必要であると考えます。

参考文献

- 1) 宮城県：R3土砂災害基礎調査実施予定箇所抽出検討業務（1～4）報告書
- 2) 宮城県：R4土砂災害基礎調査実施予定箇所再抽出検討業務（1～4）報告書
- 3) 宮城県：土砂災害基礎調査マニュアル改定検討業務委託 報告書
- 4) 国土交通省：土砂災害防止法基本指針 R2年8月4日 変更
- 5) 国土交通省：土砂災害防止法に基づく基礎調査実施要領(案) R3年1月
- 6) 一財) 砂防フロンティア整備推進機構：土砂災害防止に関する基礎調査の手引き
- 7) 一財) 砂防フロンティア整備推進機構：土砂災害警戒区域等設定支援システム操作マニュアル(急傾斜地編) (土石流編)