

高速道路のり面に対する空からの危険箇所抽出方法の検討

西日本高速道路エンジニアリング四国(株)

正会員 ○三谷 浩二

西日本高速道路エンジニアリング四国(株)

岡田 憲治

西日本高速道路(株)

兼澤 秀和

アジア航測(株)

正会員 小野田 敏

大日本コンサルタント(株)

細倉 摂央

香川大学

正会員 長谷川修一

1. はじめに

高速道路のり面の危険箇所抽出は、のり面の予防保全として、対策の必要性が高い危険のり面を抽出するものである。これまで高速道路のり面に対しては、管理用地外の地すべりや、崩壊に関する評価がされていないのが現状である。本論文は、高速道路の用地外を含む広域を対象とし、航空レーザ計測による地表面調査、空中電磁法による地質調査の組み合わせによる、空からの危険のり面の抽出方法を検討したものである。

2. 航空レーザ計測と空中電磁法の概要

図-1 に示す範囲で、航空レーザ計測、及び空中電磁法の調査飛行を実施した。対象路線は徳島自動車道(川之江東JCT～井川池田IC)の8.2km 区間) 沿いの、谷から尾根を含む範囲(面積: 13.7km²)である。航空レーザ計測では、1m²に1点以上の密度でデータを取得し、フィルタリングにより地物や樹木を除去して、1mDEM データを作成した(図-2)。

空中電磁法は、ヘリコプターを利用して空中で1次磁場を発生し、地盤内部に生じた渦電流からの2次磁場を受信することで、地盤内部の比抵抗を面的に測定する電磁探査手法である(図-3)。調査飛行は測線間隔 25～50m として、6周波数(140kHz、31kHz、6.9kHz、3.3kHz、1.5kHz、0.34kHz)の測定を行なった。

3. 航空レーザ計測による赤色立体地図の作成と災害地形の抽出

今回レーザ計測で取得された精密な 1mDEM を、地形判読等に十分に利用していくためには、地形を正確かつ詳細に表示できる地形表現図



図-1 調査範囲

(国土地理院 数値地図 200000 (地図画像))

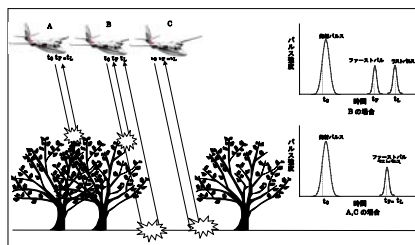


図-2 航空レーザ計測

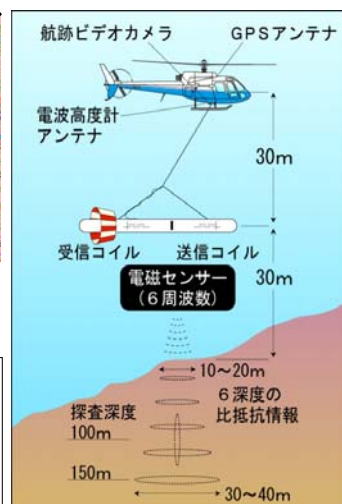


図-3 空中電磁法

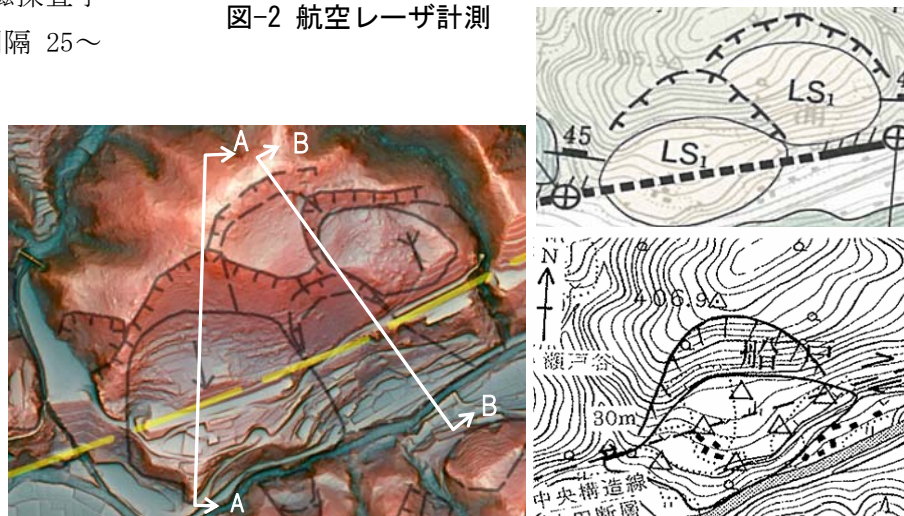


図-4 赤色立体地図と既往地質平面図

キーワード 危険箇所抽出, 航空レーザ計測, 赤色立体地図, 空中電磁法, 比抵抗図

連絡先 〒760-0018 香川県高松市天神前10番5号 西日本高速道路エンジニアリング四国(株) 三谷 浩二 TEL087-834-2406

が必要であり、最も地形表現に優れる赤色立体地図¹⁾を作成した(図-4)。

赤色立体地図等を活用して、高速道路の維持管理等に資する災害地形を判読した。その結果、従来は十分に認識できなかった地すべり地形や、リニアメント(活断層等)を把握することができた。従来の判読は図-4(右)上段の地質調査所(1993)²⁾や図-4(右)下段の長谷川(1999)³⁾である。今回地すべりブロックの詳細な区分が明確になったことで、地すべりと高速道路の位置関係や、航空写真では判別が困難なガリー等も判別可能となった(図-5)。

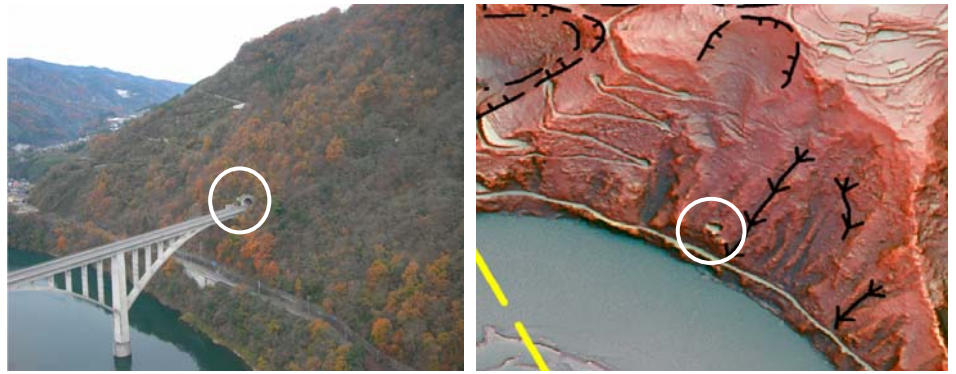


図-5 航空写真と赤色立体地図(白地トンネル坑口)

4. 空中電磁法による比抵抗構造の検討

測定データより比抵抗解析を行い、表層部(深度 5m)の比抵抗平面図及び断面図(船戸地区)を作成した。地盤の比抵抗は、地盤中の粘土鉱物含有量、間隙比、及び含水比の状態を反映する。比抵抗断面図においては、想定地すべり面と高速道路の位置関係によって、高速道路に対する危険度が評価できる。また、中央構造線沿いの幅広い熱水変質帯や、破碎帯等の脆弱な地質の分布など、航空レーザ計測では捉えることができない、地盤内部の地質構造が明らかとなった(図-6)。

5. 今後の取り組み

今回、航空レーザ計測 DEM によって作成した、赤色立体地図を基図とする災害地形判読図により、従来認識が不充分であった地すべり地形の判読が可能となり、地表面における地すべり等の危険のり面の抽出の精度が向上した。

今後は航空レーザ計測によって抽出された地すべり等の危険のり面において、空中電磁法による比抵抗断面図を作成し、断面的に地質構造を捉え危険度を評価する。また、対策の必要性の高い危険のり面をスクリーニングする手法及び運用フローを検討していく。

空中電磁法においては、既存のボーリングデータなど建設時の地質データによる、比抵抗図の精度検証が課題である。

参考文献

- 1) 千葉達朗(2006):「赤色立体地図でみる日本の凸凹」, 技術評論社
- 2) 水野清秀・岡田篤正・寒川旭・清水文建(1993): 2.5 万分の 1 中央構造線活断層系(四国地域) ストリップマップおよび説明書, pp. 63, 地質調査所
- 3) 長谷川修一(1999): 中央構造線沿いの大規模地すべりーその特徴と地盤工学上の問題点ー: 土と基礎, Vol. 47 No2, pp. 21-24

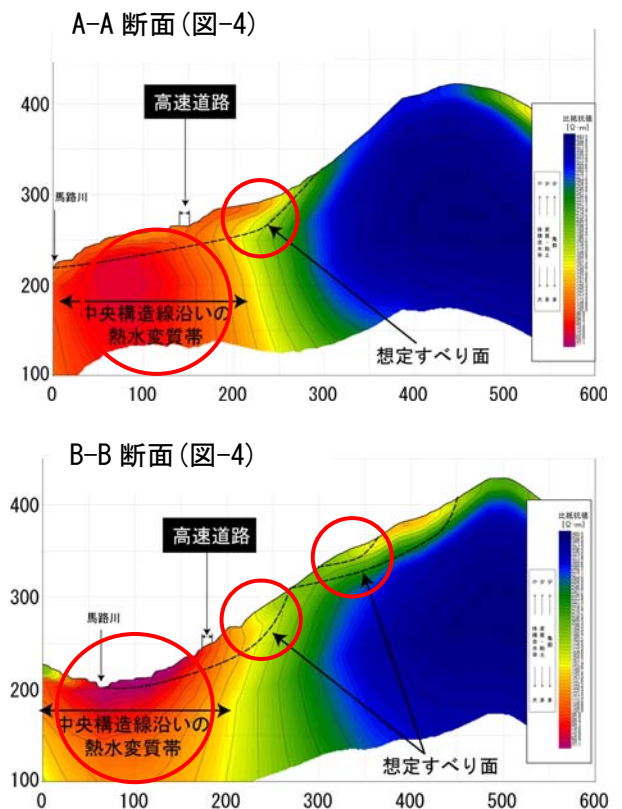


図-6 比抵抗断面図(船戸地区)