

道路における災害リスク箇所の抽出・評価

～航空レーザ測量及び各種センシングデータの活用～

キーワード 三次元データ、インフラ維持管理、レーザ計測 (LP)、三次元点群データ、災害危機管理、道路管理

社会インフラ技術部 **高山 陶子**・**猪狩 祥平**
 東北インフラ技術部 **落合 達也**
 大阪支店 **山崎 慎一** 首都圏営業部 **西田 洋志**

はじめに

近年、記録的な豪雨、線状降水帯、地震などにより道路管理用地外で発生した自然災害（落石・崩壊、地すべり、土石流等）によって、道路への被害が後を絶ちません（写真1）。こうした自然災害から道路を保全するためには、道路周辺の地形を広域的に把握した上で災害リスク箇所を抽出し、適切に管理していくことが重要です。

本業務では、道路における災害を未然に防ぐために、傾斜地等における道路の地形状況を把握できるよう、航空レーザ測量により三次元点群データ（以下 LP データと呼ぶ）を取得し、LP データを基に数値標高モデル (DEM)、簡易オルソ図、傾斜区分図、赤色立体地図等を作成しました。さらに、作成した各種データを活用して、斜面防災に関わる災害リスク箇所を抽出し評価しました（図1）。

本稿では、東日本高速道路株式会社管理する道路において実施した災害リスク箇所の抽出・評価について紹介します。



写真1 管理用地外からの自然災害例

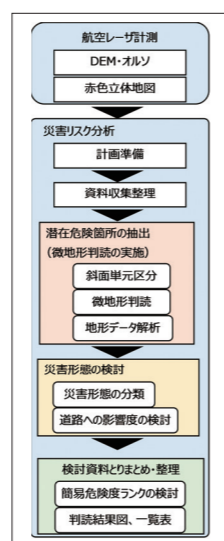


図1 業務フロー

航空レーザ測量及び傾斜区分図、赤色立体地図作成

航空レーザ測量では、固定翼や回転翼の航空機に搭載した航空レーザ計測装置を用いて、地表面の三次元計測を行います（図2）。

本業務のレーザ計測範囲は、道路の中心線から幅 100m（全幅 200m）を最小範囲とし、山岳地や渓流等の道路に影響を及ぼす部分までを包含するように設定しました（図3）。

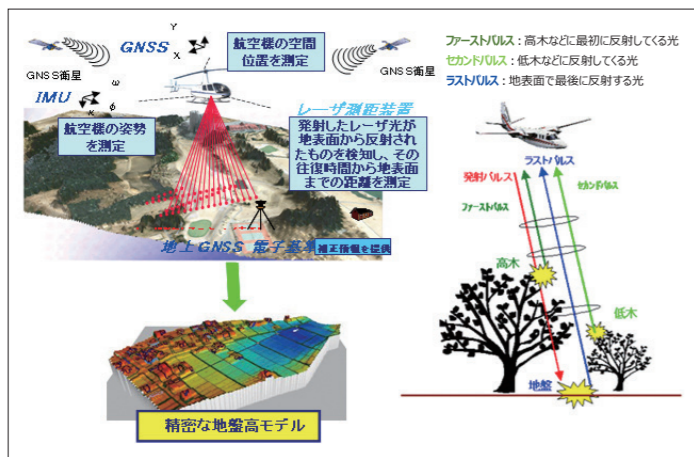


図2 航空レーザの原理

取得した LP データを用いて、災害リスク分析を行うための傾斜区分図、赤色立体地図 (NETIS : No.SK-130008-VE) を作成しました（図4、5）。

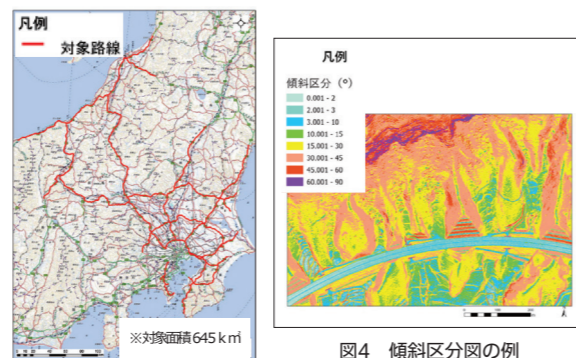


図3 業務対象範囲

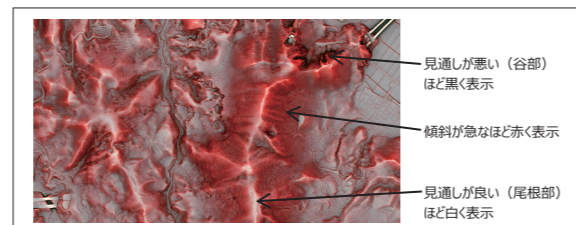


図4 傾斜区分図の例

図5 赤色立体地図の例

災害リスク箇所の抽出と評価

① 潜在的危険箇所の抽出（微地形の判読）

本業務では、赤色立体地図を用いて道路および道路に面する斜面を対象に微地形判読を行い、リスク箇所を抽出しました。

微地形の判読項目は、「点検要領」*1 及び道路防災点検の手引き（豪雨・豪雪等）-DX 時代に向けたチャレンジ**2（以下手引きと呼ぶ）に示されている災害要因の判読項目を基にして決定しました。

判読項目の内容には、斜面区分、災害要因、既存資料の3種類があります（図6）。

斜面区分では、安定度調査の単位となる斜面及び集水範囲の境界を基本として道路管理者が管理しやすい範囲に斜面を区分します。

災害要因には、露岩地、崖錐、崩壊地、溝状凹地、地すべり、沖積錐等の特徴的な土地状況などの災害の要因となる地形が含まれています。

既存資料については、既存防災カルテや切土・盛土等の人口改変地等を収集し、赤色立体地図上に位置が分かるように載せます。

② 災害形態の検討

抽出した潜在的危険箇所について、保全対象とする道路への影響を考慮し、災害形態の分類を行いました。対象となる災害形態は、落石・崩壊、岩盤崩壊、地すべり、土石流としました（図7）。

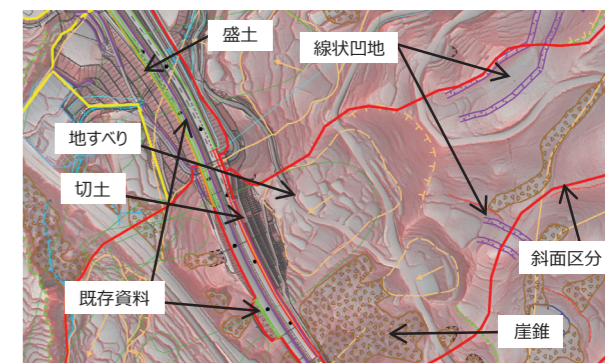


図6 微地形判読の例

③ 検討資料のとりまとめ・整理

抽出した災害要因のうち道路への影響があるものについて、簡易危険度ランクを評価しました。評価では、発生可能性、到達可能性、被災規模を考慮して、3段階（A：大> B：中> C：小）に区分しました。

抽出結果は、斜面単元（発注者の管理しやすい区分）ごとに災害形態が把握できる一覧表及び抽出結果図にとりまとめました。抽出結果図では、斜面単元毎にキロポスト、上り・下りおよび落石・崩壊、岩盤崩壊、土石流、地すべりといった土砂災害の発生可能性が分かるように整理しました（図8）。

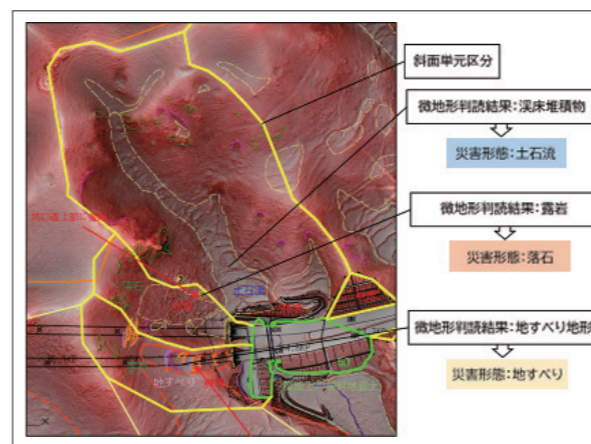


図7 災害形態の検討イメージ

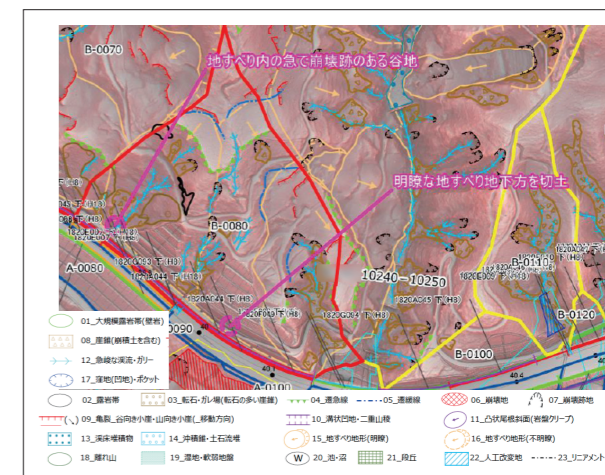


図8 抽出結果図の例

おわりに

本稿では、東日本高速道路株式会社が管理する高速道路の災害リスク箇所の抽出・評価業務について紹介しました。

近年、記録的な豪雨、線状降水帯、地震などの自然災害が多発しています。アジア航測は今後も最先端技術を活

用して安全・安心な道路維持に貢献していきたいと考えています。

最後に、本業務の遂行にあたり、東日本高速道路株式会社様には多大なご指導、ご協力を頂きました。ここに記してお礼申し上げます。

*1 国土交通省道路局「点検要領」（平成18年9月）
 *2 一般社団法人全国地質調査業協会連合会「道路防災点検の手引き（豪雨・豪雪等）-DX時代に向けたチャレンジ」（令和4年3月版）
 *3 図3～8 東日本高速道路株式会社「関東支社・新潟支社管内 航空レーザ測量および災害リスク分析業務」（令和3年度）より転載