

ゲリラ豪雨時における道路に近接する斜面からの土砂流出の危険度評価

大阪大学大学院 ○小田 和広, 小泉 圭吾
 国際航業 原口 勝則
 ダイヤコンサルタント 鏡原 聖史
 神戸市立工業高等専門学校 鳥居 宣之

1. はじめに

ゲリラ豪雨に代表される突発的かつ局所的な集中豪雨における土砂災害は、表層崩壊や土砂流出、または両者が同時に生じることによるものが多い¹⁾。特に山間部における道路は、このような災害の影響を受けやすいため、ハザードマップを作成しておくことは防災上の観点から有用である。本報告では、道路に近接する斜面からの土砂災害に対するハザードマップの作成要領を提案する。

2. ハザードマップの作成方法

シミュレーションモデルを用いたハザードマップの作成は、図-1の流れのとおりとする。まず、既往災害調査を実施して、災害発生時の気象状況や被害状況、崩壊等の発生状況などについて概括的に把握する。次に、検討対象災害の詳細調査を行う。これには、空中写真の収集と崩壊地等の判読や、降雨分布データの収集整理などが含まれる。そして、既往の地質調査資料や文献などを参照し、現地踏査も実施することで、対象地域を代表する崩壊等の土砂移動特性について地質区分ごとにとりまとめる。

崩壊予測モデルの作成に関しては、実用実績を踏まえて沖村ら²⁾による数値地形モデルを用いて集水モデルと斜面安定解析を組み合わせたシミュレーションモデルを用いるものとする。これは、崩壊地の大きさを考慮した数値地形モデルを用いて、その格子点をつないだ線分によって区切られるメッシュに表土層厚や土質パラメータを定義し、雨水が表土層内に浸透、流下することによる地下水位を集水モデルにより求め、この地下水位を用いた無限長斜面安定解析モデルにより崩壊の危険性を安全率によって評価するものである。

土石流予測モデルの作成についても実用実績を踏まえて、国土交通省による「砂防基本計画策定指

針(土石流・流木対策編)H19.3」³⁾に基づき、道路への土砂流出量を指標とした危険度評価を行う。まず、対象地域に分布する溪流を地形図上で抽出し、現地調査によって溪床堆積土砂量を把握する。移動可能土砂量は、溪流内の溪床堆積土砂量と崩壊可能土砂量の総和として求める。運搬可能土砂量は、降雨量に流域面積を掛けて総水量を求め、これに流動中の土砂濃度を乗じて算定する。土砂流出量は、土石流総流量のことであり、1波の土石流により流出すると想定される土砂量をもとに、これに土砂濃度や容積濃度を考慮して求める。土石流のピーク流量は、流出土砂量に基づいて求めることを基本とする。ただし、同一流域において、実測値がある場合で別の方法を用いて土石流ピーク流量を推定できる場合は、その値を用いてよい。水路排水能力は、清水あるいは土石流のピーク流量が水路の排水能力を上回るとき道路に影響があるものとして評価する。

ゲリラ豪雨の想定は、気象庁の特別警報の基準を参考として、50年に1回程度発生する3時間雨量程度の雨量を10分間雨量のハイエトグラフとして作成する。

想定したゲリラ豪雨のハイエトグラフを用いて崩壊予測モデルや土石流予測モデルによるシミュレー

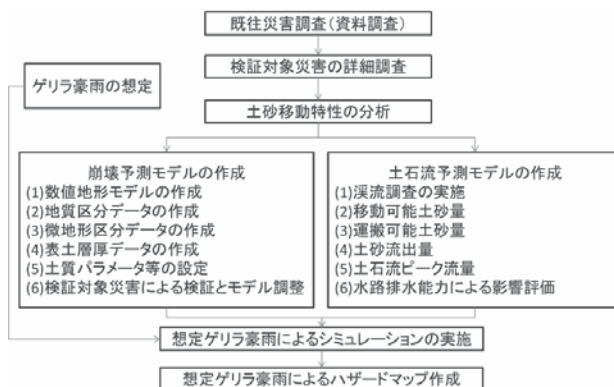


図-1 ハザードマップの作成フロー

ションを実施する。そして、想定ゲリラ豪雨によるシミュレーション結果および道路や対策工などの関連情報をとりまとめたハザードマップを作成する。

3. モデル地区におけるハザードマップの作成

提案した手法を用い、ハザードマップの作成を試みた。モデル地区は、近畿地方のある国道における通行規制区間付近の溪流群である。この地区において、3種類の想定降雨を用いたシミュレーションを実施した。結果に基づき、ハザードマップの作成を試みた。図-2、図-3および図-4はそれぞれの想定降雨に対するハザードマップを示している。ハザードマップでは、表層崩壊の危険性の高い斜面を着色して表現している。また、溪流からの土砂流出の危険性についても矢印で表現している。このようなマップを作成することで降雨量に対する土砂災害の発生箇所やその危険性を一目で把握することが出来る。

4. まとめ

本報告では、数値シミュレーションに基づく土砂災害に対するハザードマップの作成法を提案するとともに、提案手法に基づき、モデル地区におけるハザードマップの作成を行った。ハザードマップは、緊急時のパトロールだけでなく、平時における防災点検・訓練等に適用できる。今後は、このようなハザードマップの普及を働きかけていきたい。

謝辞：本研究は、新都市社会技術融合創造研究会(国土交通省近畿地方整備局)における「ゲリラ豪雨に対応した道路のり面監視方法に関する研究(H25-)」におけるものである。関係者各位に誠意を表す。

参考文献 1) 新都市社会技術融合創造研究会：ゲリラ豪雨に対応した道路のり面監視方法に関する研究報告書，2015-2。2) 沖村孝，市川龍平：数値地形モデルを用いた表層崩壊危険度の予測法，土木学会論文報告集，Vol.358，pp.69-75，1985。3) 国土交通省：砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)，2007。

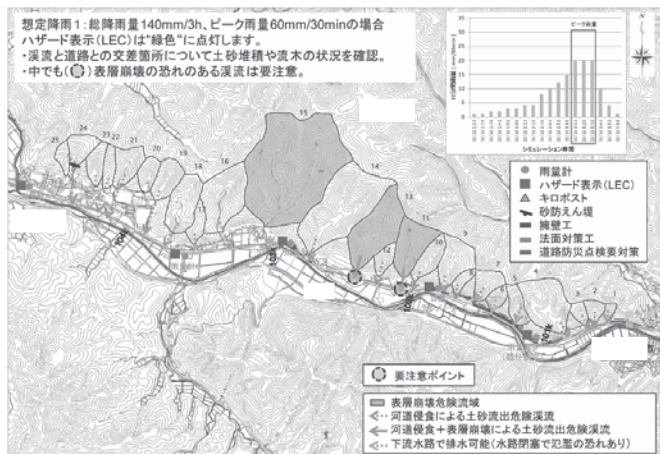


図-2 ハザードマップ例（総雨量 140mm/h，ピーク雨量 60mm/30min）

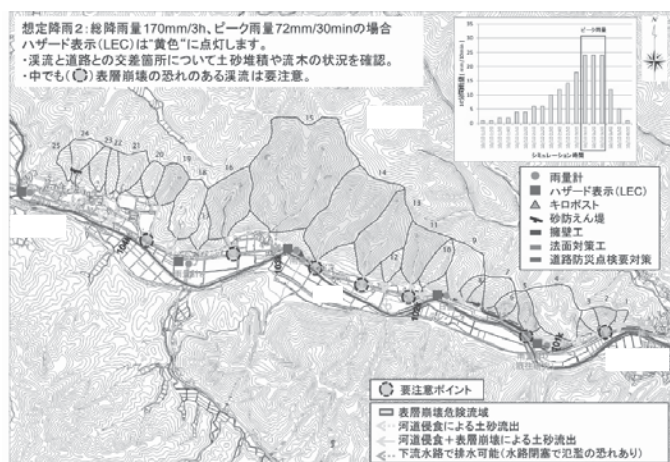


図-3 ハザードマップ例（総雨量 170mm/h，ピーク雨量 72mm/30min）

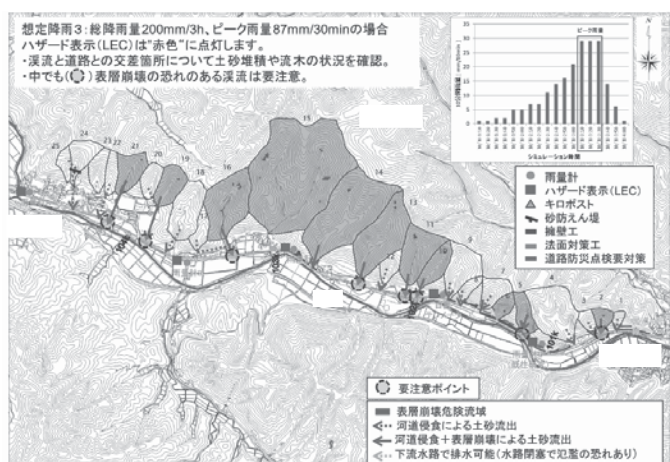


図-4 ハザードマップ例（総雨量 200mm/h，ピーク雨量 87mm/30min）