

プロジェクト・研究成果の概要(1/2)

プロジェクト:「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」	
プロジェクトリーダー ・氏名(ふりがな):小田和広(おだかずひろ) ・所属・役職:大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻, 准教授	
研究期間:平成25年9月～平成28年3月	
プロジェクト参加メンバー(所属団体名のみ) 大阪大学, 神戸市立高専, 京都大学, 神戸大学, 国際航業(株), (株)ダイヤコンサルタント, パシフィックコンサルタンツ(株), 川崎地質(株), 東亜エルメス(株), (株)気象工学研究所, (一財)建設工学研究所	
プロジェクトの背景・目的(研究開始当初の背景、目標等) 近年, 様々なタイプの集中豪雨が多発している。これにより, 道路通行規制区間(防災点検箇所)だけでなく, それ以外の箇所においても斜面災害が発生し, 道路通行の障害となっている。集中豪雨の中でもゲリラ豪雨に代表される突発的かつ局所的な集中豪雨は, 空間的にも時間的にも発生の予測が非常に難しい。このため, このような集中豪雨に対する道路のり面の監視方法を新たに策定する必要がある。 本研究では, ①過去の豪雨事例およびのり面災害の事例を収集整理, 分析する。②道路パトロールの実態を把握する。③のり面防災の観点からゲリラ豪雨を定義する。そして, ゲリラ豪雨によってもたらされる現象(崩壊パターンおよび予兆現象)を検討・整理する。④ゲリラ豪雨に対応した道路のり面のモニタリング監視システムを検討する。最後に, ⑤ゲリラ豪雨を対象とした道路パトロールの着目点の検討を行い, 道路パトロール要領(案)策定に資する技術資料を作成することを目的としている。	
プロジェクトの研究内容(研究の方法・項目等) 図-1 は本研究の流れを示している。本研究では, 3カ年の期間において以下の項目について研究を行った。 ① <u>降雨と通行規制のデータ整理, 分析</u> 過去の降雨と崩壊事例データの収集整理, 分析する。特に短時間雨量が強い場合に発生する現象に着目して整理を行う。また, 最新の気象予測技術の動向に関する情報収集に努める。 ② <u>豪雨時の道路パトロールの実態把握</u> 近畿地方整備局内道路パトロールの実態把握を目的に, パトロール日誌などの資料収集整理, ヒアリングならびに実際のパトロール状況を確認することによって, 道路パトロールの実態把握を行う。 ③ <u>ゲリラ豪雨の定義とその豪雨による現象の整理・予測(崩壊パターン及び予兆現象)の検討</u> 降雨と通行規制のデータ整理, 分析ならびに豪雨時の道路パトロールの実態把握の結果をもとにサイトを限定してゲリラ豪雨時に発生する現象の整理, シミュレーション降雨による現象の予測を行う。 ④ <u>モニタリング監視システムの検討</u> 道路のり面の監視に関し, 道路パトロール時に有効な指標について検討を加えて, モニタリング監視システムならびに OSV 技術との連携について検討する。 ⑤ <u>豪雨時道路パトロールの着目点の検討</u> これまでの研究によって得られた知見をもとにゲリラ豪雨に関する道路パトロールの着目点について整理し, 道路パトロール要領策定のための技術資料を作成する	

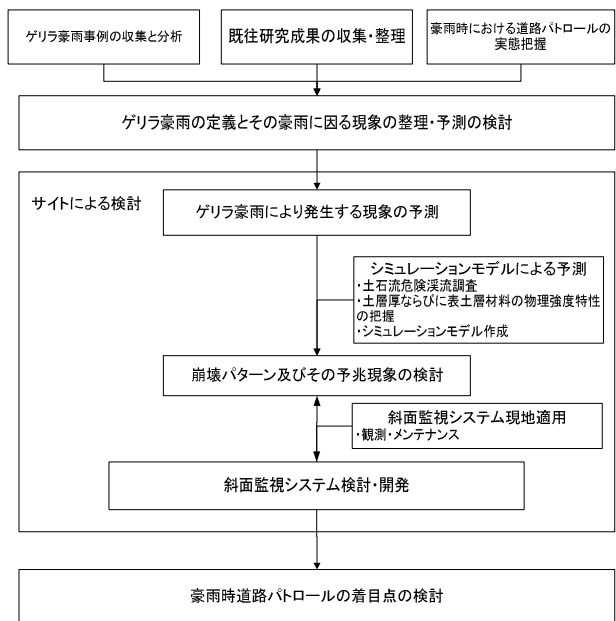


図-1 研究の流れ

プロジェクト・研究成果の概要(2/2)

プロジェクトの研究成果の概要(図表・写真等を活用しわかりやすく記述)

① 降雨と通行規制のデータ整理, 分析

ゲリラ豪雨型の土砂災害は、土石流の被害が多数である。その中でも、斜面上部で表層崩壊が発生し、その崩壊土砂が多量の表面流によって流下するものは大災害となる傾向がある。

② 豪雨時の道路パトロールの実態把握

2013 年台風 18 号および 2014 年 8 月豪雨のパトロールの実態調査を通じ、ゲリラ豪雨時のパトロールには以下の課題があることが分かった。

- 道路パトロールはテレメータ観測記録に基づき実施される。ただし、ゲリラ豪雨のような、局所的で突発的な大雨の場合、テレメータ設置箇所に雨域の中心があるとは限らず、降雨を過小評価するおそれがある。
- ゲリラ豪雨の場合、累積雨量が急激に変化するため、パトロール体制の移行が間に合わない場合がある。
- ゲリラ豪雨は局所的であるため、パトロール区間全てにおいて豪雨状態であるわけではない。したがって、パトロールの区間全てを巡回することは非効率である。
- 夜間に雨が降っているという状況では、パトロール車のライトが照らしている範囲程度しか視認できない。そのため路面異常を発見することはできても、のり面の上まで確認するということは困難である。

③ ゲリラ豪雨の定義とその豪雨による現象の整理・予測(崩壊パターン及び予兆現象)の検討

ゲリラ豪雨時を想定した斜面の数値シミュレーションの結果から以下の知見を得た。

- 降雨波形の違いによる崩壊予測箇所の分布に変化が見られない。
- 先行降雨があるとき崩壊予測箇所が多く、雨量の増加に応じて崩壊予測箇所が急増する。
- 検討対象の区間では、流域の面積が小さく洪水到達時間が1時間未満であるため、流出する水のピーク流量は1時間未満のピーク雨量によって支配される。
- 水のピーク流量には、降雨波形や先行降雨の有無の影響はない。
- 土石流のピーク流量は、ほぼ全ての溪流で降雨量と連動しない移動可能土砂量によって規定される。

加えて、数値シミュレーション結果に基づくハザードマップの作成要領を提案するとともに検討対象区間に適用し、実際にハザードマップを作成した(図-2 参照)。

④ モニタリング監視システムの検討

高解像度の雨量観測網、斜面監視システム、ハザードの表示方法について検討し、以下の知見を得た。

- 高解像度の雨量観測網の観測結果を気象予報に反映させることにより、降雨予測の精度は高まる。
- ゲリラ豪雨時の降雨予測には、気象予報士による周辺の気象状況を考慮した精度の高い予報が必要である。

- パトロール時に車上から変状を認識する仕組みとして、光で変化量を示す OSV (On-Site Visualization) 技術の一つ (LEC:Light Emitting Converter とセンサ) と無線通信技術を用いた監視システムは有用である。
- ハザードマップと連携したハザードの表示方法として、雨量計と LEC を連携させ、色によって降雨を表現する方法を開発した

⑤ 豪雨時道路パトロールの着目点の検討

得られた知見をもとにゲリラ豪雨に関する道路パトロールの着目点について整理し、ゲリラ豪雨時における道路パトロールの考え方を提案した。加えて提案した考え方に基づく道路パトロール要領(案)を提示した(図-3 参照)。

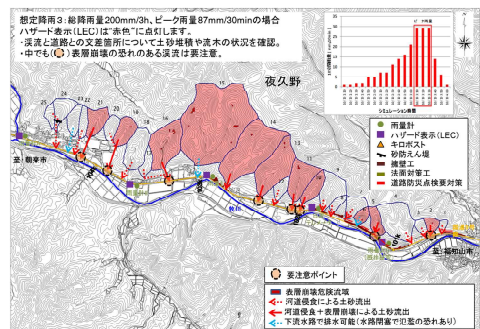


図-2 ハザードマップの一例

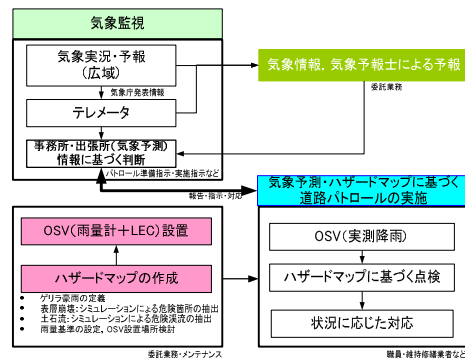


図-3 豪雨時における道路パトロールに向けた対応案の一例