

## 道路政策の質の向上に資する技術研究開発

## 【研究状況報告書（1年目の研究課題対象）】

研究代表者	氏名（ふりがな）		所属		役職	
	三浦 清一 （みうら せいいち）		北海道大学大学院 工学研究科		教授	
研究テーマ	名称	凍結融解作用を受ける斜面の崩壊予知・災害危険度評価システムの確立				
	政策領域	[主領域] 【安全】（7） 「防災・災害復旧対策」	公募 タイプ	タイプ		
研究経費 （委託金額）	平成19年度		研究期間			
	800		平成19～21年度（3年）			
研究者氏名（研究代表者以外の主な研究者の氏名、所属・役職を記入して下さい。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加して下さい。）						
氏名		所属・役職				
赤川 敏		北海道大学大学院工学研究科・特任教授				
石川 達也		北海道大学大学院工学研究科・准教授				
横浜 勝司		北海道大学大学院工学研究科・助教				
岩花 剛		北海道大学大学院工学研究科・助教				
研究の目的・目標（提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入して下さい。）						
<p>本研究は、道路斜面を対象とした、北方圏特有の自然現象に起因する地盤災害の精確な予知・予測法の確立とその適切な防災対策法の構築に資するため、凍結融解履歴や地震動載荷履歴、あるいは融雪や降雨等の乾湿履歴に伴う構成地盤材料の力学特性の変化に着目して、積雪寒冷地にある破砕性粒状層を含む帯水斜面の安定解析手法を実務設計レベルで確立する。加えて、自然条件、地盤条件、地盤工学的な知見、過去の災害発生事例といった異なる情報を統合した寒冷地域の地盤情報データベースを作製し、データベース内に蓄積された種々の情報を目的に応じて抽出するとともに、合理的な防災計画や維持管理体制の構築に不可欠な様々な情報を創出するために相互に関連づけを行って、凍結融解作用を受ける斜面の崩壊予知・災害危険度評価システムを構築するものである。</p>						

## これまでの研究経過

研究計画全体のうち(下図参照)、本年度は、凍結融解に起因する斜面崩壊機構の基礎理論構築を目的として、要素試験・室内模型試験・数値解析を実施するとともに、積雪寒冷地で生じた斜面災害情報の収集と斜面崩壊誘因の分析を行い、斜面崩壊現象に対する凍結融解作用の影響評価や、斜面の崩壊予知・安定性評価における凍結融解作用の地盤工学的意味の明確化を図る研究開発を実施した。



## 特記事項

本年度の検討の結果、得られた研究成果は以下の通りである。

### 1. 凍結融解環境下の斜面崩壊予知理論の構築

- 要素試験・室内模型結果から、凍結融解履歴を受けた帯水斜面は、土中水の凍結により凍結層と非凍結層の境界部に弱面が形成され、降雨時に表層崩壊を生じ易くなることを示した。
- 既往の研究ではあまり扱われていない地盤の凍結融解現象を再現可能な、変形・熱伝導・浸透連成解析手法の開発可能性について、基礎的な事例検討を実施し、その実現性を示した。

### 2. 寒冷地地盤情報データベースの作製と活用方法の提案

- 過去に北海道内で発生した斜面災害データを収集し、寒冷地地盤情報データベースの作製に取りかかるとともに、その活用方法を検討するために、斜面災害発生の要因分析を行い、上述の予知理論で十分説明できることを示した。

本年度の研究成果から明確になった、道路政策への具体的な提言は次のようなものである。「積雪寒冷地における道路斜面の点検管理や予防防災を考える場合には、融雪水の浸透や凍結土の融解による飽和度上昇、および凍結・非凍結層境界部において弱面形成が見込まれることから、従来用いられてきた降雨量に加えて、地表の積雪量・温度変化あるいは地下水水位変化など土中の水分量変化や凍結深に影響する項目を新たな管理指標として検討することが肝要である。」なお、本研究の開発終了時には、提案する新しい管理指標の評価基準を明確に示すとともに、気象情報と地形・地盤情報をリンクして斜面の崩壊危険度を予報するシステムの構築を図る予定である。このため、来年度以降の研究の方向性として、以下のような研究開発の実施が不可欠である。

- 長期現地計測・実物大斜面崩壊実験の実施： より実現象に近い条件下で凍結融解に起因する斜面崩壊機構を検討し、評価基準を定量的に明示するために必要な基礎データの収集を図る。
- 凍結融解・降雨複合型斜面崩壊モデル(寒冷地用地圏シミュレーターモデル)の開発： 実現象を再現可能な数値シミュレーションによるリスクアナリシスを通して、凍結融解環境下における斜面崩壊発生を気象情報や地形・地盤情報から確率論的に予報するシステムを開発する。