

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

研究テーマ名：「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」

研究代表者 北海道大学大学院 教授 三浦 清一

研究目標：寒冷地斜面管理の再構築方法の提案

1. 二段階管理方法の提案

管理Level1： スクリーニングによる要注意箇所・時期の抽出

管理Level2： 逐次予測判定による適切な監視体制・通行規制の提示

2. 新しい管理指標・評価基準の提案

現行の管理指標： 雨量規制方式

新しい管理指標： 雨量 + 積雪寒冷地用の評価指標

3. 新しい管理ツールの提供

災害危険度評価式： 管理Level1に対応

寒冷地用地圏シミュレーター： 管理Level2に対応



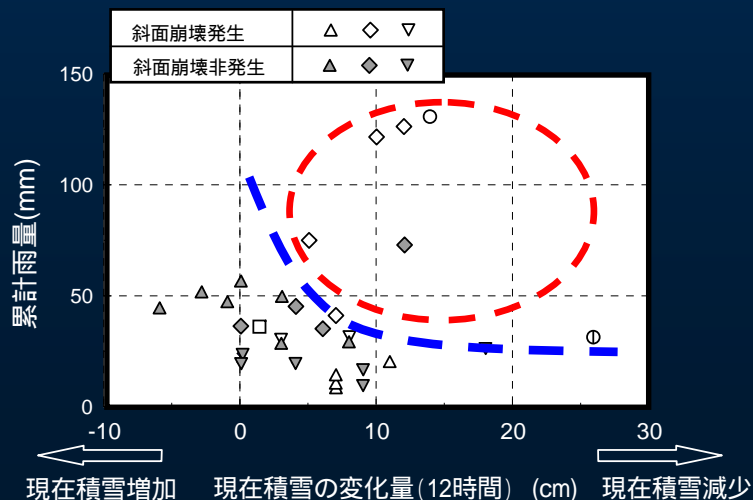
1. 二段階管理方法の提案

管理Level1: スクリーニングによる要注意箇所・時期の抽出

災害危険度評価式の開発、提案

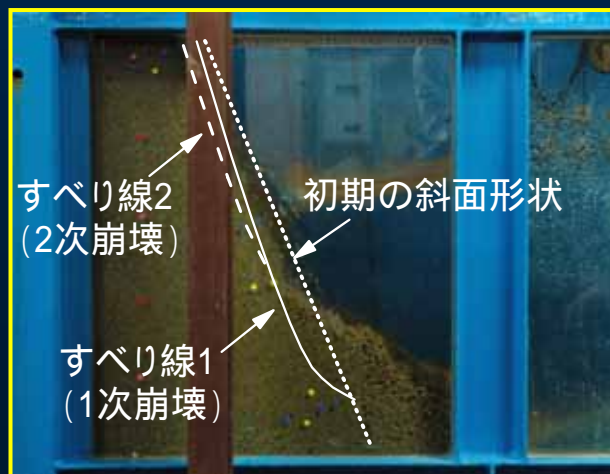
積雪量の新しい評価法の提案:
(過去の災害情報の整理・分析)

斜面崩壊事例発生時の気象観測情報(降雨, 積雪変化, 気温など)を分析



地盤材料の新しい試験法の提案:
(室内模型試験)

斜面勾配、強度定数(c, ϕ), 凍結深さ(推定値)等の地盤情報と崩壊状況に関する情報



模型実験斜面の崩壊の状況

防災カルテ等の既存情報の調査

要注意箇所抽出作業の参照資料として活用

1. 二段階管理方法の提案

管理Level2: 逐次予測判定による適切な監視体制・通行規制の提示

計算、解析、予測

【入力】: 要注意箇所からの観測結果

【入力】: 要注意斜面の力学定数など

予備解析結果の検証

地盤の新しい計測・監視法の提案:
(長期現地計測)

管理Level1で抽出された斜面に対し、土壌水分計、温度計、多段傾斜計等の計測器の設置を提案、長期観測による情報収集

地盤の新しい解析法の提案:
(数値解析)

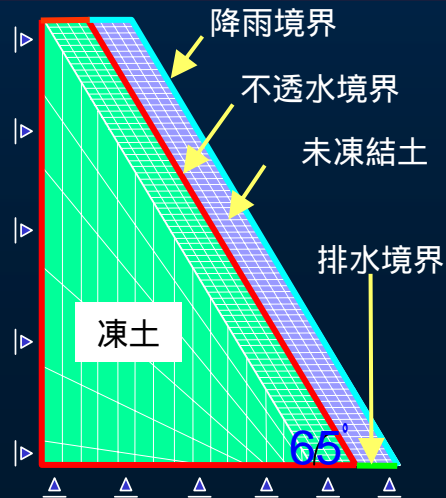
凍結融解・降雨複合型斜面崩壊モデルの開発
(応力変形・熱伝導・浸透連成解析プログラム)

地盤材料の新しい試験法の提案:
(室内模型試験)

斜面の初期含水比と保水量との関係による崩壊発生の判断

地盤材料の新しい試験法の提案:
(室内要素試験)

凍結融解不飽和三軸試験・不飽和透水試験による、地盤材料の力学特性変化の詳細な検討



管理指標の追加

新しい管理指標・評価基準の提案

地盤の新しい計測・監視法の提案

- 多段傾斜計による移動量算定法の開発
- 土壌水分計による凍結判定方法の提案

現地調査・現地計測による検討

数値解析による検討

地盤の新しい解析法の提案

凍結融解・降雨複合型斜面崩壊モデルの開発
(応力変形・熱伝導・浸透連成解析プログラム)

新しい管理指標：
雨量 + 積雪寒冷
地用の評価指標

斜面深さ方向の土壌水分量分布の推定
最大凍結深・融解期の凍土深さの推定
凍上性判定・凍上量・融解移動量の推定
凍結融解作用による土の物性変化判定
融雪による換算雨量の算定

凍結深度の
簡易推定法
の採用

(道路土工
指針)

地盤材料の新しい試験法の提案

- 凍結融解不飽和三軸試験・不飽和透水試験法の開発
- 凍結融解・降雨複合型斜面崩壊実験法の提案

室内要素・模型試験による検討

事例調査・データベース化による検討

積雪量の新しい評価法の
提案

積雪変化を考慮した雨量規制方法(積雪変化 - 降雨量関係)の提案