

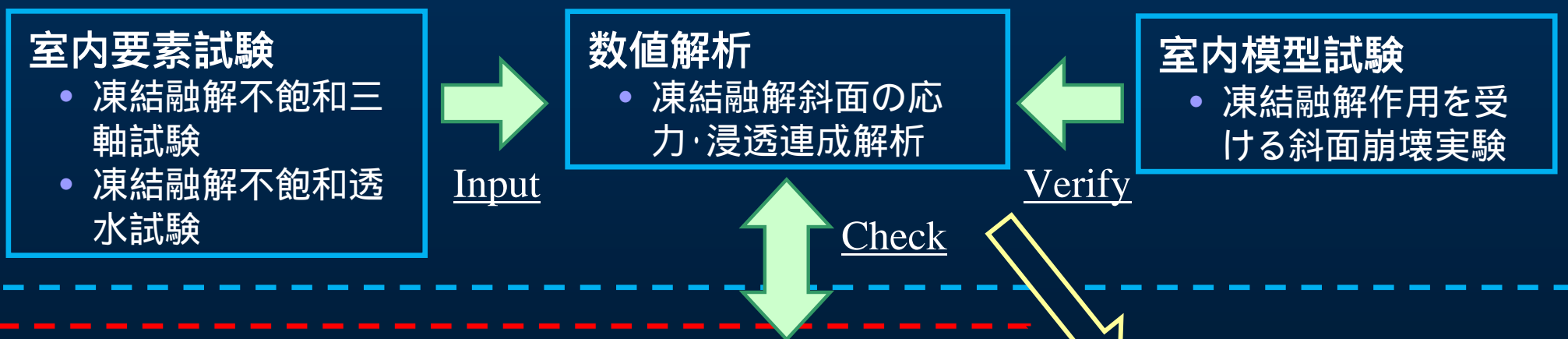
凍結融解作用を受ける斜面の崩壊予知・災害危険度評価システムの確立

研究代表者：三浦 清一（北海道大学大学院工学研究科 教授）

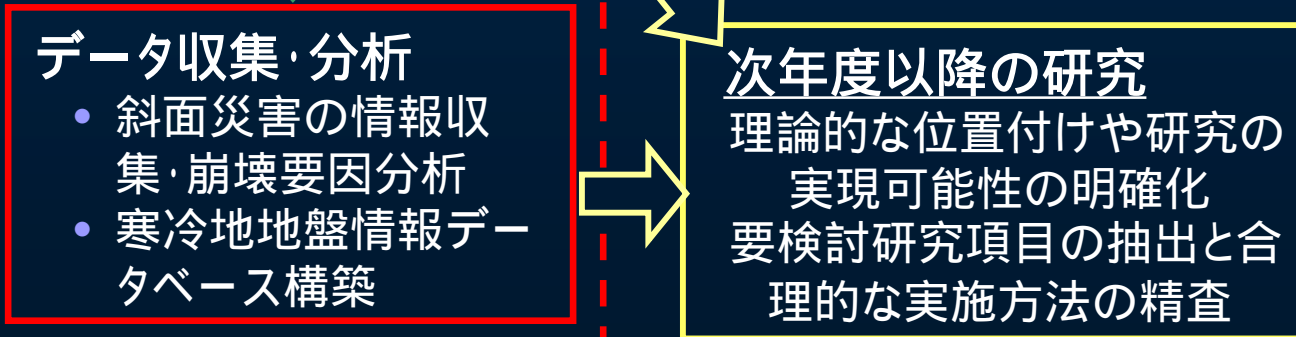
凍結融解に起因する斜面崩壊機構の理論構築を目的として、まず斜面崩壊現象に関する凍結融解作用の影響を明確化し、積雪寒冷地での斜面崩壊予知ならびに寒冷地地盤情報データベース作製法について研究

[平成19年度の研究開発の流れ]

1. 凍結融解環境下の斜面崩壊予知理論の構築



2. 寒冷地地盤情報データベース作製と活用方法の提案



研究成果まとめ

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。



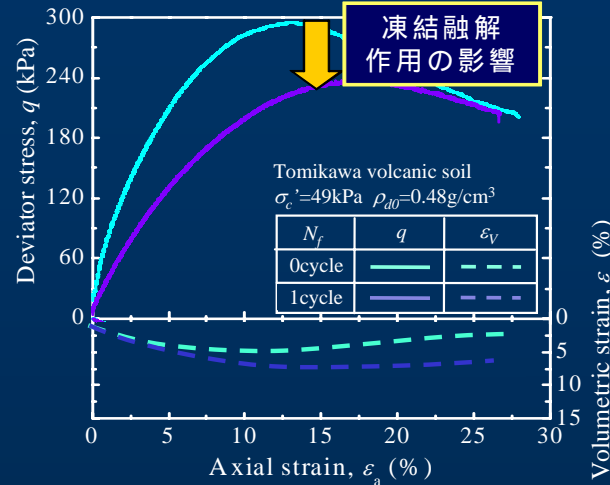
「融雪水の浸透や凍結土の融解による飽和度上昇、および凍結・非凍結層境界部において弱面形成が見込まれることから、従来点検管理に用いられてきた降雨量に加えて、地表の積雪量・温度変化あるいは地下水位変化など土中の水分量変化や凍結深に影響する項目を新たな管理指標として検討することが肝要である。」

凍結融解履歴の影響評価例 (破碎性火山灰土)

凍結融解不飽和三軸試験 (室内要素試験)

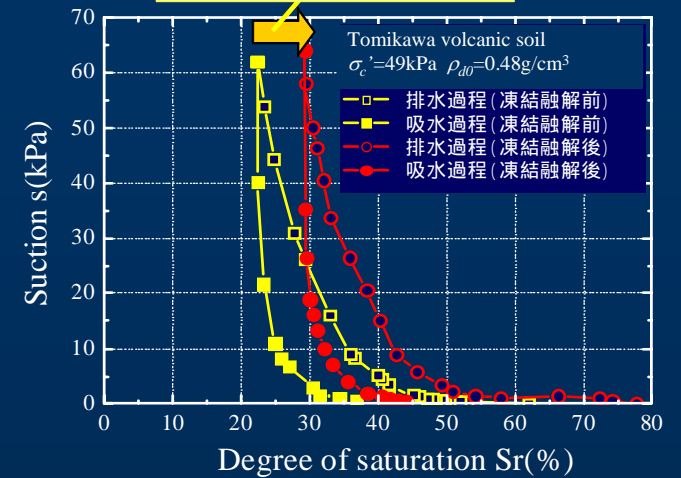


凍結融解不飽和三軸試験装置



応力～ひずみ関係

凍結融解作用の影響

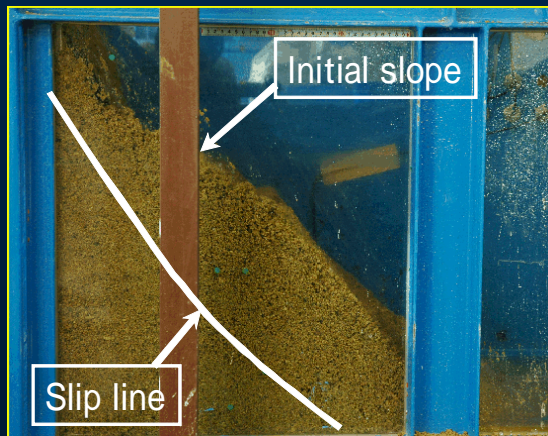


水分特性曲線

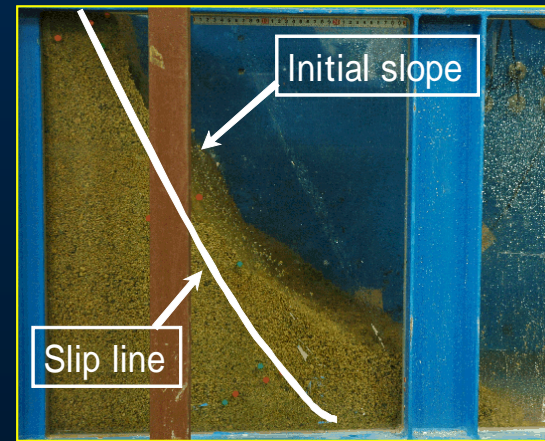
- 凍結融解回数の増加に伴い強度が低下する
- 凍結融解作用を受けると保水性が高まる

火山灰質土の変形・強度特性や保水性・透水性に及ぼす凍結融解履歴の影響が多大である

斜面崩壊実験結果 (室内模型試験)



凍結・融解履歴 無



凍結・融解履歴 有

- 凍結融解履歴の有無で模型斜面の崩壊形態が異なる

凍結・融解履歴の有無は、斜面の表層崩壊を考える上で

極めて重要な要因であることが確認された

凍結融解斜面の災害データベースの構築・利用法

凍結融解履歴を受ける斜面の災害データベース

斜面災害発生の位置情報

(地図上の位置情報と防災カルテとのリンク)
(斜面土質構成、気象条件の類似点の抽出)

防災カルテによる情報収集
(北海道開発局 各開発建設部)

斜面災害発生付近の気象情報

(地図上の位置情報)
(防災カルテと気象テレメータ情報との関連付け)
(融雪期の気象変化の特徴把握)

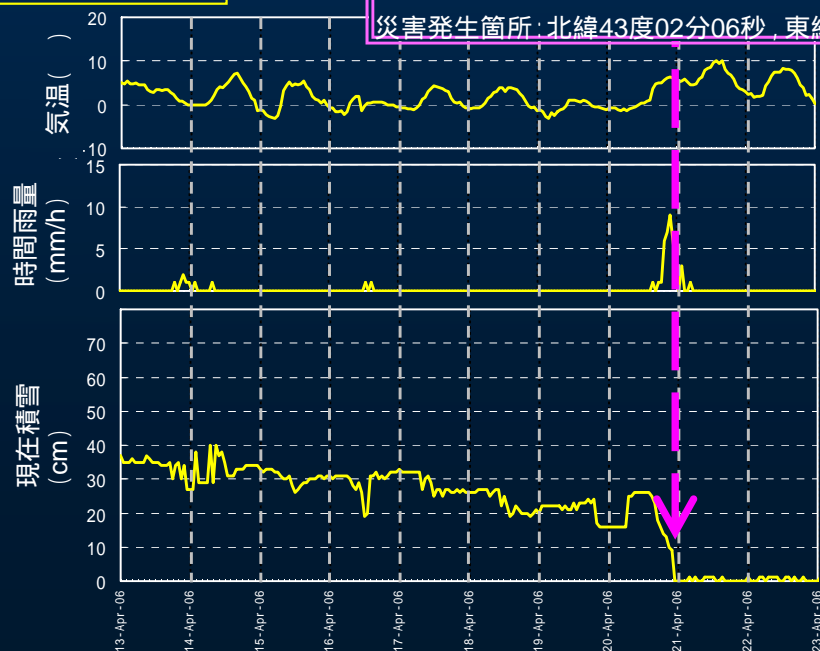
気象テレメータによる観測結果
(北海道開発局)

斜面災害の発生要因の確定・予知手法確立(最終目標)

(気象情報と斜面の諸条件の関連付け)
(理論的根拠の構築, 崩壊予知)

・室内試験(要素, 模型)
・実物大試験
・数値解析
・現地計測結果

平成19年度の研究



融雪期の斜面災害発生時の気象観測情報等の整理を行った。
例えば...
気象テレメータ(中瓜幕) 2006年4月13日~2006年4月23日
(北緯43度11分7秒, 東経143度1分52秒)



- ・災害発生時の気象観測データより、災害発生時の気象変化をパターン化
- ・融雪期の斜面災害予測に有用な要因(例えば気温変化挙動)の発見