

防災地質チーム

はじめに

防災地質チームは、北海道開発局開発土木研究所の地質研究室であったが、平成13年4月の独立行政法人化を経て、平成18年4月に現在の名称となり今日に至っている。防災地質チームは、斜面災害等を回避・軽減するための研究、自然由来の重金属類の評価・対策に関する研究、トンネル地質評価に関する研究、積雪寒冷下での土木事業における地質課題の解決のための研究、地質資源の有効利用のための研究に取り組んでいる。これまでの研究成果と今後の研究内容について以下に述べる。

研究概要

(1) 道路斜面災害に関する研究

北海道では平成8年の豊浜トンネル崩落事故(平成8年、死者20名、写真-1)以降も、第2白糸トンネル崩落事故、北陽土砂崩落、えりも斜面崩壊等、国道斜面において岩盤斜面災害が続いているほか、平成24年の中山峠や霧立峠(写真-2)における融雪を原因とした斜面災害も発生している。道路斜面の適切な評価・対策が緊急の課題となっている。

そこで、防災地質チームは斜面災害等を回避・軽減するための研究をチームの最重要研究課題に位置づけ、これまでに国道沿いの危険斜面の抽出フローを作成して国土交通省北海道開発局の道路防災点検に貢献した。また、極限平衡解析による岩盤斜面の斜面安定度評価手法を開発したほか、デジタルカメラを利用した簡便な道路斜面点検方法を開発した。現在は、岩盤崩壊対策手法に関する研究、急激な融雪等へ対応する道路のり面・斜面の合理的な管理手法に関する研究のほか、無人航空機や人工衛星等を利用した斜面調査方法の研究に取り組んでいる。



写真-1 豊浜トンネル崩落事故



写真-2 霧立峠融雪地すべり

① 極限平衡法による岩盤斜面の斜面安定度評価手法の開発

遠心載荷模型実験の結果をもとに背面亀裂の深さ、オーバーハングの奥行き、岩体の引張り強さ等を指標とした、極限平衡解析による岩盤斜面の安定度評価法を構築した(図-1)。「岩盤斜面安定解析ソフト&マニュアル」として公開している。

② デジタルカメラを利用した簡便な道路斜面点検方法

本手法は背景差分法や変動量計測法によりそれぞれ斜面変状箇所を抽出し、変動量を評価する方法である(図-2)。民生用デジタルカメラを用いた写真計測技術を導入することにより、道路斜面を対象とした点検における精度を向上させた。「写真計測技術を活用した斜面点検マニュアル(案)」として公表している。

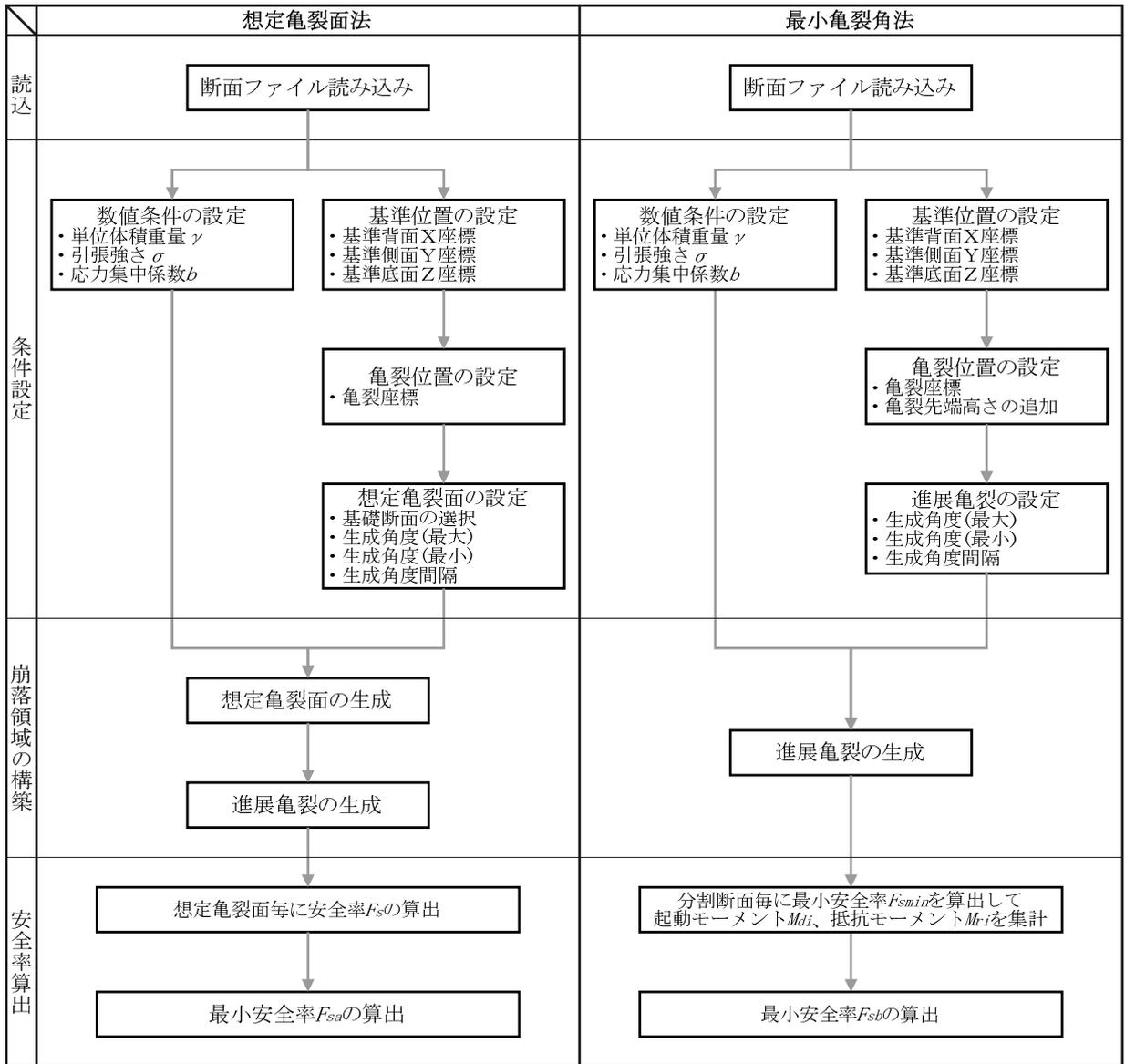


図-1 岩盤斜面安定解析フロー

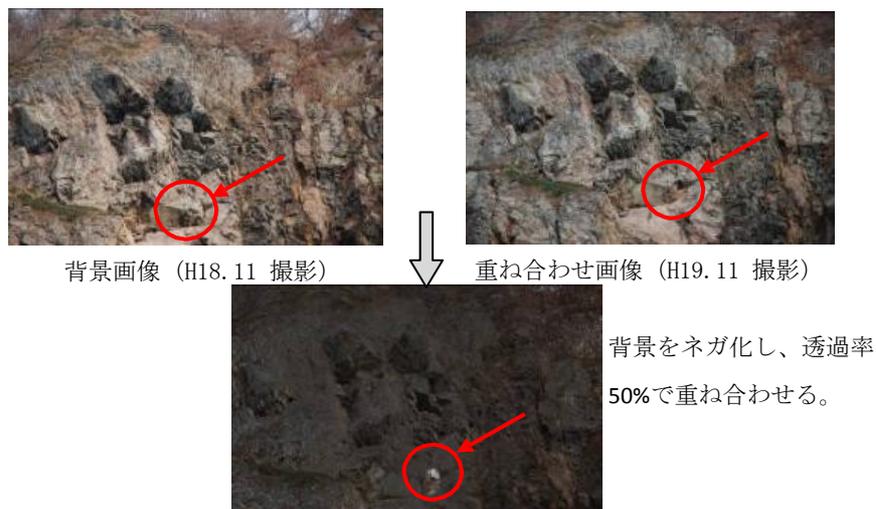
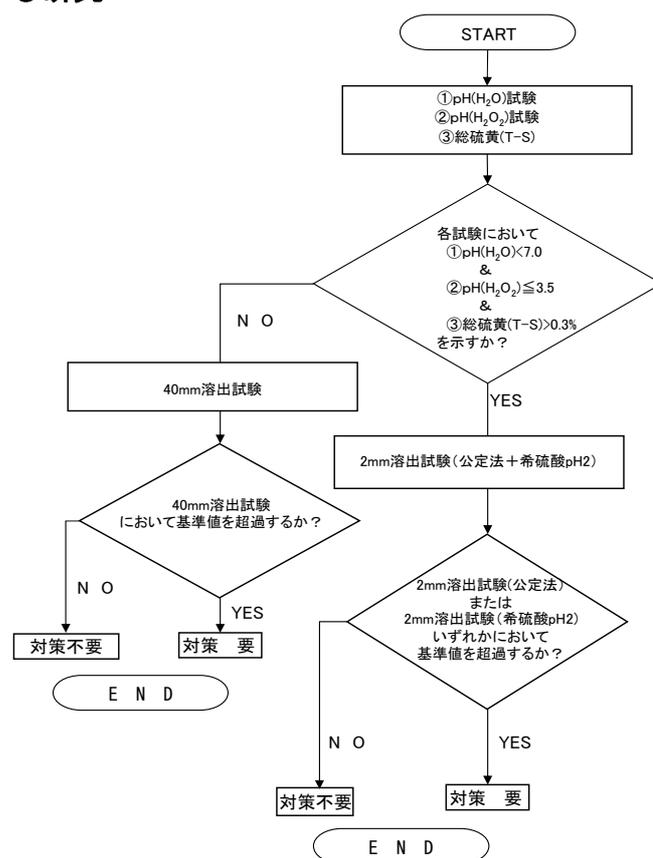


図-2 背景差分法による変状箇所の抽出

(2) 自然由来の有害物質の評価に関する研究

近年、土木現場においてヒ素や鉛等の自然由来重金属類が環境基準値を超える場合が増加し、その合理的な評価・対策のあり方が課題となっている。防災地質チームでは、これら自然由来重金属類の長期的な危険性を評価する技術や経済的な対策技術に関する研究を進めてきた。これまでに自然由来重金属類の長期リスクを考慮した重金属溶出量評価フロー（図－3）を考案するとともに、国土交通省の「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」（平成22年3月）の作成に寄与した。

現在、自然由来重金属類含有岩石の自然由来重金属等を含む建設発生土に関する標準的な対応方法の構築、発生土のタイプ・利用形態に応じたリスク評価方法の提案、低コストな重金属汚染対策手法の提案に向け研究を実施している。また、植物を利用した重金属浸出水浄化処理技術に関する研究についても実施している。



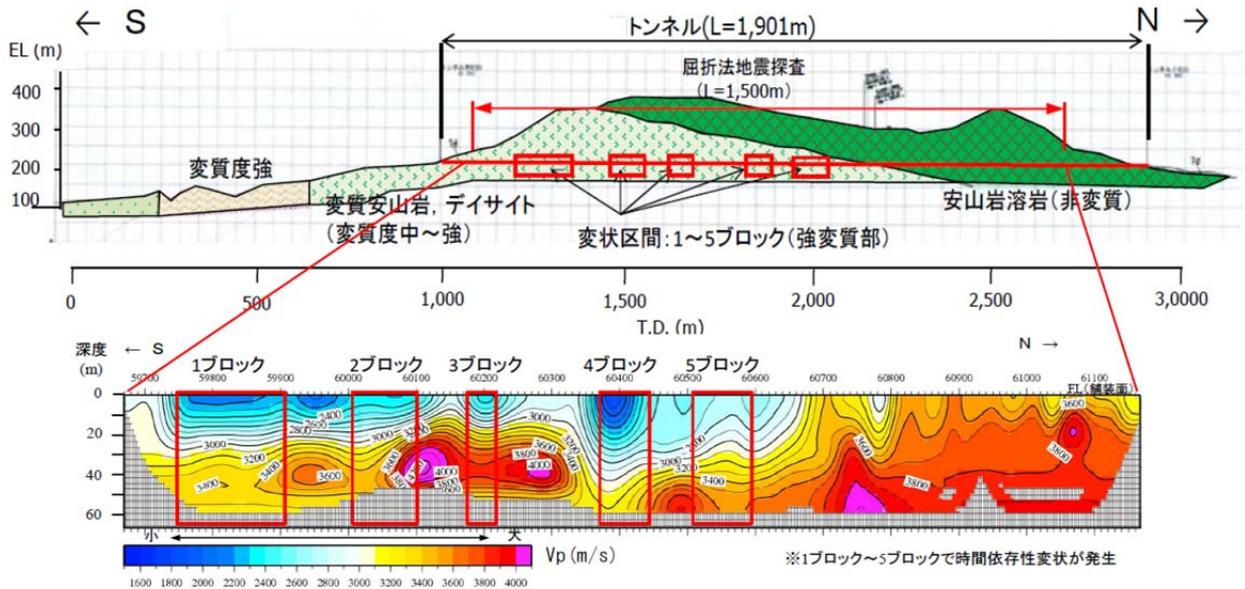
図－3 長期リスクを考慮した重金属溶出量評価フロー（素案）

(3) トンネル地質評価に関する研究

トンネルの長大化に伴い、トンネル地質深部の評価精度の向上が建設コストを縮減する上での課題となっている。また、完成したトンネルにおいて路盤の変形やコンクリート落下等の変状が顕在化する事例も増え、社会的課題となっている。防災地質チームでは、トンネルの調査～施工を通じた合理的な地質調査法を確立するための研究を進め、特にヘリコプターによる電磁探査法や磁気探査法等の広域物理探査手法について研究を進め、各手法の適用性を明らかにした。さらに、北海道開発局のトンネルデータベースの構築に寄与した。また、時間依存性を有するトンネル変状の評価法に関する研究を実施し、変状機構の解明や調査方法の開発を行った。現在は、先進ボーリングによるトンネル地山の合理的評価手法に関する研究について実施している。

① 変状を伴う老朽化トンネルの地質評価・診断技術の開発

本手法は、老朽化トンネルにおける、路面隆起や覆工コンクリートのひび割れ等の完成後に一定の時間の経過後に生じる変状（時間依存性変状）を伴う岩盤を対象とした健全性評価技術および診断技術で、同一区間における継続的な探査により弾性波速度の変化から時間依存性変状を捉えるものである（図－4）。供用中のトンネルにおいても通行止めを伴わずに継続的に調査、診断することが可能である。



図－４ 弾性波を用いたトンネル地山劣化診断結果

(4) 積雪寒冷下での土木事業における地質課題の解決のための研究

積雪寒冷地で道路建設を行う場合、岩盤路床が凍上や凍結融解により劣化しないかどうかを経済的に評価することが重要となるが、従来は精度の良い判定法が確立していなかった。防災地質チームでは岩盤路床の合理的評価手法に関する研究に取り組み、評価フローとして取りまとめた（平成 22 年度に北海道開発局道路設計要領に採用）。また、トンネル漏水の水理地質点検手法に関する研究により、維持管理段階の山岳トンネルにおける漏水凍結に伴う問題等についても研究を進めている

(5) 地質資源の有効利用のための研究

これまで、農業用地下水開発の研究を進め、北海道各地の地下水賦存状況について明らかにした。また、農業用ダム堆砂土の有効利用の研究を行い、一般に厄介物とされている堆砂土を、農地の客土材としての適用性を明らかにした。

(6) 今後の研究方針

防災地質チームは、これまで進めてきた斜面災害、自然由来重金属類、トンネル等の研究課題を一層推進するとともに、地質景観や地下水環境に関する課題等、地質に関する新たな社会的ニーズについても研究を展開していく予定である。研究を進めるにあたっては、「安全・安心」、「環境」および「コスト縮減」をキーワードに、チームとして対応すべき課題について緊急性や重要性を考慮しつつ研究を行う。得られた研究成果は学協会等で積極的に発表するとともに、講習会の開催やマニュアル作成等を行い社会への普及を進めていく。また、研究で得られた知見をもとに災害時の緊急対応、技術相談への対応、各種委員会・検討会へ積極的に参画し、社会への還元に努める。このほか、国内外の研究機関との連携・交流を深め、新しい技術や知見の導入・展開に努めていく予定である。