

氏 名	あぐ い かつ ひと 日 外 勝 仁
学位の種類	博 士 (工 学)
学位記番号	工 博 第 2314 号
学位授与の日付	平 成 15 年 9 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 資 源 工 学 専 攻
学位論文題目	岩盤斜面の危険度評価に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 齋 藤 敏 明 教 授 青 木 謙 治 教 授 松 岡 俊 文

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、自然岩盤斜面を対象とし、その崩壊危険度を評価するとともに崩壊危険箇所を抽出することを目的とし、岩盤崩壊に関わる因子の抽出やその危険度の定量的な評価を行い、崩壊危険度評価手法の開発に関する研究結果を取りまとめたもので、9章より成る。

第1章は序論であり、研究の背景および既往の防災点検における岩盤斜面危険度評価の現状と課題について触れるとともに、本研究の構成について述べている。

第2章では、北海道における岩盤崩壊多発地域に触れるとともに、代表的な崩壊事例を挙げて簡単に述べ、岩盤斜面崩壊危険度の評価対象地域の地象・気象状況について説明している。また、現地踏査において用いた調査票を示し、調査項目について概説するとともに、岩盤崩壊危険度の評価例（写真）を示している。

第3章では、本研究で用いた解析手法（自己組織化マップ（SOM）、数量化Ⅱ類（QT2）、構造方程式モデリング（SEM））について概説するとともに、これらを用いて『北海道日本海沿岸における大規模岩盤崩落検討委員会』の試料に基づいた過去の大規模岩盤崩壊事例（約140箇所）の調査データについて、崩壊した岩・土砂の体積（崩壊規模）と他の斜面調査項目との関連を検討している。自己組織化マップを用いた多次元データの2次元マップにより崩壊斜面特性データと崩壊規模との関連性の把握を行うとともに、この結果を基に数量化Ⅱ類、構造方程式モデリングを用いることにより、他の調査項目からの崩壊規模の推定を行い、精度よく予測できることを示している。

第4章では、北海道内の火山岩類・花崗岩類・変成岩類・溶結凝灰岩等の分布する地域の岩盤斜面について、数量化Ⅱ類を用いて崩壊に関する因子の抽出ならびに危険度の定量化により、崩壊危険度評価を行い斜面の崩壊危険度の判定を行った結果、専門技術者による判定との一致率である判別の中率は高い値を示し、危険斜面を精度よく摘出・予測できることを示している。

第5章では、数量化Ⅱ類を用いた危険度評価法において、解析手法上の課題点を明らかにして改善のための新検討を示すとともに、自己組織化マップや構造方程式モデリングなどの他の解析手法を併用することによる改良検討について予察を述べている。また、岩盤斜面の危険度評価の流れについて解析手法とデータタイプに基づいて整理している。

第6章では、数量化Ⅱ類解析による危険度評価には適合しない斜面データの検出を行うために、自己組織化マップを用いて斜面データ特性と崩壊危険度の関連性の把握を行うとともに、これに基づいたデータ処理を行うことで数量化Ⅱ類解析の判別精度が向上することを示している。

第7章では、構造方程式モデリング（パス図）を用いて「危険度」という漠然とした概念を数値化することで、非観測である潜在変数を考慮に入れた因果関係分析を行い、この結果を基に潜在変数を項目として説明変数に追加することによって、数量化Ⅱ類解析の判別精度が向上することを示している。

第8章では、数量化Ⅱ類解析結果を基に簡便な点検票を提案し、大規模崩落箇所や防災点検箇所などの実際の斜面調査デ

ータに適用し、本点検票による岩盤斜面の危険箇所摘出手法の妥当性・有効性を示している。また、多様な斜面データにおける最適な数量化Ⅱ類解析データ区分を検討し、新規追加データに対する既存評価システムの対応性について述べている。

最後に第9章は結論であり、本研究を総括するとともに、本研究で提起する今後の検討課題について示している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、自然岩盤斜面を対象とし、その崩壊危険度を評価するとともに崩壊危険箇所を抽出することを目的とし、岩盤崩壊に関わる因子の抽出やその危険度の定量的な評価を行い、崩壊危険度評価手法の開発に関する研究結果を取りまとめたもので、得られた主な成果は以下のとおりである。

- (1) 北海道日本海沿岸における過去の大規模岩盤崩落事例（約140箇所）について、崩壊した岩・土砂の体積（崩壊規模）と他の斜面調査項目との関連を検討するため、自己組織化マップを用いた多次元データの2次元マップにより崩壊斜面特性データと崩壊規模との関連性の把握を行うとともに、これに基づき崩壊規模の推定を他の調査項目から行い、精度よく予測できることを示した。
- (2) 主に北海道内の火山岩類・花崗岩類・変成岩類・溶結凝灰岩等の分布する地域の斜面について、数量化Ⅱ類解析を用いて崩壊に関する因子の抽出ならびに危険度の定量化により崩壊危険度評価を行い、斜面の崩壊危険度の判定を行った結果、専門技術者による判定との一致率である判別の中率は高い値を示し、危険斜面を精度よく抽出・予測できることを示した。
- (3) 数量化Ⅱ類解析による危険度評価には適合しない斜面データの検出を行うために、自己組織化マップを用いて斜面データ特性と崩壊危険度の関連性の把握を行うとともに、これに基づいたデータ処理を行うことで数量化Ⅱ類解析の判別精度が向上することを示した。また、構造方程式モデリングを用いて潜在変数を考慮した因果関係分析を行い、この結果を基に説明変数に潜在変数を項目として追加することで、数量化Ⅱ類解析の判別精度が向上することを示した。
- (4) 数量化Ⅱ類解析結果を基に簡便な点検票を提案し、大規模崩落箇所や防災点検箇所などの実際の斜面調査データに適用し、本点検票による岩盤斜面の危険箇所摘出手法の妥当性・有効性を示した。

以上要するに、本論文は、自然岩盤斜面の危険度評価手法を提案し、その妥当性・有効性を実際の斜面への適用により実証したもので、学術上、実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成15年6月20日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。