

氏名 栗原 新

主論文審査の要旨

本論文は、地下構造物の建設、放射性廃棄物の地層処分等に対する岩体の工学的評価のための基礎的研究として、ボーリング調査や試掘坑の地質調査で取得される情報に着目し、岩体中の割れ目や断層の不均質な空間分布を把握するための一連の成果を纏めたものであり、緒論と結論を除く4つの章から構成されている。(独)日本原子力研究開発機構の瑞浪超深地層研究所(岐阜県瑞浪市)では、現在建設中の研究坑道と周辺地域の既往地質調査結果により多くの地質データが蓄積されている。そこで本研究では、研究所周辺の結晶質岩を解析の対象に選んだ。

第1章では、研究の背景と目的、調査により取得された地質情報を割れ目や断層の空間分布モデルに反映させた従来の研究のレビューとその問題点、反映させる際の地質学的基準などについて纏めた。

第2章では既存の資料に基づいて、研究対象に選んだ瑞浪超深地層研究所付近の地質分布、地質構造、断層系、割れ目系、地質構造発達過程に関するこれまでの知見を整理し、まだ解明されていない問題点と本研究で構築すべき割れ目系モデルなどについて論じた。

第3章では、地質図に記載される規模の断層・陥没構造等に注目し、それらと周辺岩盤中の割れ目密度分布との相関性を明らかにするとともに、割れ目の空間分布予測法を開発し、その有用性を検証した。

第4章では、小規模亀裂としてボーリング調査による50,000ほどの亀裂データを用い、地球統計学的シミュレーションによってその3次元分布モデルを構築した。この分布と、断層や陥没構造等の発達過程を考慮した場合の割れ目の空間分布予測結果とを比較し、空間分布モデル構築において地質学的解釈を組み込むことの効果と影響の程度について考察した。

第5章では、前章で構築した亀裂分布モデルから岩盤の透水性割れ目(水みち)を抽出した。さらに、亀裂分布モデルと数値シミュレーションとの組み合わせによって広域的な地下水流動形態を明らかにし、断層の水理学的性質も解釈できるようになった。シミュレーションによる水頭値分布は水理試験結果と調和的であり、地下水の上昇流域も温泉湧出地点などに対応した。これらによって構築した亀裂分布モデルの妥当性が実証できた。

第6章の結論は、各章で得られた成果を総括し、今後の課題について述べた。

以上のように、本論文は割れ目や断層の空間分布予測に用いる地質学的解釈を定量化し、これを亀裂分布の空間モデリングと岩体の水理学的性質の把握に応用できた初めてのアプローチである。各章の内容は地質学に関する国内誌への査読付き論文4編と査読付き国際会議論文2編などに掲載され、そのうち1編は資源・素材学会論文賞を受賞するなど、高く評価されている。これらの他に国際誌への論文1編も投稿直前である。これらの業績は本専攻講座の学位審査基準を十分に満たしている。したがって、本審査委員会は、本論文が学位を授与するに十分な内容を有していると判断した。

最終試験の結果の要旨

審査委員会は論文提出者に対して当該論文の内容、および関連の専門分野についての試験を行った。その結果、該当する研究分野において十分な知識と理解力、および研究遂行能力を有していると判断した。また、英語による論文作成能力、および口頭発表能力についても、研究者として十分なレベルの能力を備えていると認められた。

以上の結果に基づき、論文提出者は博士（工学）の最終試験を合格したと判断した。

審査委員 複合新領域科学専攻 複合新領域科学講座 教授 嶋田 純

審査委員 京都大学大学院工学研究科

都市社会工学専攻 地殻環境工学講座 教授 小池克明

審査委員 沿岸域環境科学教育研究センター 生物資源保全・開発分野 教授 滝尾 進

審査委員 複合新領域科学専攻 複合新領域科学講座 准教授 森村 茂