

氏 名	いとう よしひこ 伊 東 佳 彦
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3872 号
学位授与の日付	平 成 17 年 9 月 26 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	ダム基礎岩盤における力学特性の総合的評価手法に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 齋 藤 敏 明 教 授 松 岡 俊 文 教 授 朝 倉 俊 弘

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ダム基礎岩盤の力学特性及びその分布を、簡便で定量的な指標を併用することにより客観的かつ総合的に評価する手法を構築することを目的に行った研究の成果を取りまとめたものであり、全部で8章からなる。

第1章は序論であり、本研究の背景・意義という観点からダム建造の現状と地質工学的課題について述べ、本研究の目的として、その課題を改善する方法について述べている。具体的には、本研究は、割れ目頻度と打撃応答量という簡便で定量的な指標を用いてボーリング孔と横坑内の地質工学的情報を統合した新しい岩盤評価手法を構築することを目的としている。このため、本研究に関連した既往研究をまとめ、本研究の位置づけを明確にしている。

第2章では、ボーリング孔における割れ目頻度の簡便で定量的な指標について検討している。具体的には、北海道各地のボーリングコアを対象に、新しく導入した割れ目頻度指標である RQD(N)、RCI(n) 及び修正 RCI(n) を計測して岩盤等級や力学特性と対比し、岩盤評価におけるこれら指標の適用性と課題について明らかにしている。

第3章では、横坑内の割れ目頻度の簡便で定量的な指標について検討している。具体的には、北海道のダムサイト横坑内のスキャンライン上において RQD(N) 及び修正 RCI(n) を計測し、ボーリングコアにおけるこれら指標と対比すると共に、岩盤等級及び力学特性との関係を検討し、岩盤評価におけるこれら指標の適用性と課題について明らかにしている。

第4章では、岩石強度の簡便で定量的な指標である打撃応答量に着目し、ボーリング孔と横坑内の計測値対比のための基礎的な検討を行っている。具体的には強度の異なる6つの人工供試体において、壁面打撃応答量 CSR 及びボアホール打撃応答量を計測し両者の相関を検討している。また、供試体の力学・物理特性及びシュミットロックハンマー反発度との関係についても検討している。

第5章では、実岩盤における打撃応答量の適用性を検証するため、5つのダムサイトにおいて CSR 及びボアホール打撃応答量を計測して変形特性等と対比し、岩盤評価における適用性と課題について明らかにしている。

第6章では、第2～5章で検討した個別指標の検討結果を基に、ダム基礎岩盤における力学特性の総合的評価手法を構築している。力学特性のうち変形特性については、平板載荷試験値と孔内水平載荷試験値の対比精度を向上させると共に、CSR 打撃応答量及びボアホール打撃応答量と対比することにより、ボーリング孔内及び横坑内の岩盤の変形特性を、簡便かつ定量的、連続的に評価する方法を構築している。せん断強度については、孔内水平載荷試験結果の降伏点応力と深度の関係から簡便に岩盤等級別のせん断強度を評価する方法について検証している。岩盤等級については、割れ目頻度打撃応答量図を創案し、同図により岩盤等級を簡便かつ定量的に評価する方法を構築している。また、これら力学特性及び岩盤等級の簡便かつ定量的な評価方法を総括し、ダム基礎岩盤における力学特性の総合的評価方法を構築している。

第7章では、新しく構築した総合的評価手法の、実際のダムサイトにおける適用性を検討し、その有用性と課題を明らかにしている。具体的には、北海道のSダムにおいて、横坑及びボーリング孔(コア)を利用して割れ目頻度の指標や打撃応答量を計測し、平板載荷試験及び孔内水平載荷試験により変形係数や弾性係数等の力学特性を計測し、両者を対比している。また、本手法により評価した力学特性を空間へ拡張する方法として、地球統計的手法による地質工学情報の客観化につ

いて検討し、その適用性と課題について明らかにしている。これらの検討により、ダム基礎岩盤における力学特性の総合的評価手法の適用性・有用性を明らかにしている。

第8章は、本研究の結論及び課題についてまとめ、併せて今後の展望について述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ダム基礎岩盤の力学特性及びその分布を、簡便で定量的な指標を併用することにより、客観的かつ総合的に評価する手法を構築することを目的に行った研究成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) 設計に用いられている平板載荷試験による岩盤の変形係数と、岩盤の打撃応答量との間に良い相関があることに注目し、指標の一つとして岩盤の打撃応答量を用いることを提案した。さらに、ボーリング孔壁でも打撃応答量が計測可能な計器を開発し、両打撃応答量の相関に基づき、岩盤の変形係数の評価をボーリング孔でも可能とし、打撃応答量を用いた簡便かつ定量的な岩盤の変形特性分布の評価方法を構築した。
- (2) 設計のための重要な指標である岩盤等級は、従来、地質学的考察によって決定されているが、これを評価する指標として岩盤の割れ目頻度を取り上げ、その相関から従来の指標を改良し、新しい割れ目頻度指標を提案した。さらに、割れ目頻度指標に打撃応答量を加え、二つの指標によって評価すれば評価精度を向上させることができることを指摘し、これにより岩盤等級を簡便かつ定量的に評価する方法を構築した。
- (3) 指標に基づいて得られた岩盤の力学特性や岩盤等級に地質情報を加え、地球統計的手法によりこれらを空間分布に拡張することを提案し、ダム基礎岩盤の力学特性を総合的に評価する手法を構築した。
- (4) 新たに構築した評価手法を実際のダムサイトにおいて適用し、その有用性を確認した。

以上要するに、本論文は従来、数少ない実験値と地質情報から推定されていたダム基礎岩盤の力学特性およびその分布を、新たに導入した簡便で定量的な指標により、合理的にその特性の空間的分布を知り、総合的に評価する手法を構築したものであり、学術上、実際に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17年8月24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。