

氏 名 川島 文治

授与した学位 博士

専攻分野の名称 環境学

学位授与番号 博甲第4586号

学位授与の日付 平成24年 3月23日

学位授与の要件 環境学研究科 資源循環学専攻

(学位規則第5条第1項該当)

学位論文の題目 湛水条件下での調整池底部におけるグラウチングに関する研究

論文審査委員 教授 西垣誠 教授 河原長美 准教授 鈴木茂之

学位論文内容の要旨

東京電力塩原発電所の上部ダム調整池（八汐ダム調整池）は、栃木県北部の小蛇尾川支流鍋有沢川の最上流部に位置し、特に調整池右岸側はヤセ尾根を呈し、地下水位が低く、かつ、地質も複雑であることから、調整池右岸側を経由して箒川水系溪流への浸透水の流出が懸念された。そのため、ダム右岸リムトンネルから連続して尾根沿いにグラウトトンネルを設けて、グラウチングを実施し止水カーテンを構築した。試験湛水の結果、想定以上の浸透水の流出が確認されたため、止水カーテンへの注入孔の追加・延伸を行った結果、浸透水の抑制は図れたものの十分なものではなかった。そこで、止水カーテン以深の深部を調査すると共に、調整池底部において潜水土による潜水調査によって浸透流出箇所の調査を行った。その結果、ミズミチが極めて深部に及ぶこと、また、調整池底部に浸透流出する箇所が集中する領域があることが確認された。この結果を踏まえて、調整池底部において湛水した状態でグラウチングを実施し大きな浸透水の抑制が図れ、以降、このようなグラウチングを実施中である。

湛水した状態の調整池底部でのグラウチングは世界でも例を見ないものであり、本論文ではこれを研究対象とし、以下に示す2つの事項を骨格にして論述したものである。

- (1) 本工法は止水工法の有効な選択肢の一つとして考えられるが、グラウチングは対象となる地盤の特性に十分に即す必要があることから、八汐ダム調整池における水理・地質特性について、これまでの調査結果を取りまとめて示した。併せて、極めて深部までミズミチが分布する要因について、周辺広域地形・地質の形成過程を考察する等して明らかにした。
- (2) 次に、通常の注入圧力に依存したグラウチングに、湛水条件すなわち浸透水の流速が付加された場合のセメントミルクの流動特性やセメント粒子の沈降・堆積特性について、主に室内試験により両者の差を確認し、浸透水の流速を活用したグラウチングのメカニズムを定性的に明らかにした。更に、このようなグラウチングを八汐ダム調整池に適用して、開口割目へのセメントの充填状況、注入時の注入圧力や注入流量変化の特徴、調整池からの浸透水量・地下水位等の地下水挙動変化状況を分析・評価し、その効果を検証した。

論文審査結果の要旨

本研究は、複雑な地盤構造の場所に揚水式水力発電施設の上部ダム調整池の調整池の底部より生じている漏水流量をいかに縮減するかについて、現地の岩盤の構造と地下水位の条件を考えて、従来にない新しい止水工法について実施したものである。

以下に3つの事項について論述する。

- (1) グラウチングは対象となる地盤の特性に十分に即す必要があることから、ダム調整池における水理・地質特性について、これまでの調査結果を取りまとめて示した。併せて、きわめて深部まで「ミズミチ」が分布する要因について、周辺広域地形・地質の形成過程を考察する等して明らかにした。
- (2) 次に、通常の注入圧力に依存したグラウチングに、湛水条件すなわち浸透水の流速が付加された場合のセメントミルクの流動特性やセメント粒子の沈降・堆積特性について、主に室内試験により両者の差を確認し、浸透水の流速を活用したグラウチングのメカニズムを定性的に明らかにした。更に、このようなグラウチングをダム調整池に適用して、開口割目へのセメントの充填状況、注入時の注入圧力や注入流量の特徴、調整池からの浸透水量・地下水位等の地下水挙動変化状況を分析・評価し、その効果を検証した。
- (3) 調整池の底部からの鉛直方向の漏水を止水するために、底部の下に斜めにグラウトによる止水面を形成する方法を発案して実行し、その効果を確認した。

このように、本研究は従来の止水工法では困難であった場所に対して、2つの新しい止水工法を提案し、実施したきわめて価値のある研究である。よって、本研究は博士（環境学）を授与するに値すると判断した。
