

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲第173号	氏 名	田 代 幸 英
学 位 審 査 委 員 会	主 査	高 橋 和 雄	
	副 査	松 田 浩	
	副 査	蔭 宇 静	
・ 論文審査の結果の要旨 田代幸英氏は、昭和 53 年 3 月九州大学大学院工学研究科を修了後、昭和 53 年 4 月より九州電力（株）に入社し、現在、耳川水力整備事務所に勤務している。この間、本店土木部、天山発電所建設所、小丸川発電所建設所などで、主に発電用ダムの建設業務に従事している。同氏は、平成 18 年 4 月に生産科学研究科に入学し、現在に至っている。 生産科学研究科においては、システム科学を専攻して、所定の単位を取得するとともに、「アスファルト表面遮水壁型調整池の合理化設計手法に関する研究」と題する論文を完成させ、平成 20 年 12 月に参考論文 4 編（うち審査付論文 4 編）を添え長崎大学大学院生産科学研究科に博士(工学)の学位を申請した。参考論文の内 1 論文は平成 19 年度ダム工学会論文賞を受賞し、平成 20 年 11 月に長崎大学学長賞を授与された。 長崎大学生産科学研究科教授会は、平成 20 年 12 月 17 日の定例教授会において予備審査委員会による予備審査結果および論文内容の要旨の検討に基づいて、課程修了のための学位論文提出の資格を審査し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選出した。審査委員会は公開論文発表会を行わせるとともに、口頭による最終審査を行い、論文の審査および最終試験の結果を平成 21 年 2 月 18 日の定例教授会に報告した。 九州で 3 番目の揚水発電所として宮崎県木城町に建設された小丸川発電所の上部調整池は、国内で最大の舗設面積を有する全面アスファルト表面遮水壁型ロックフィルダム調整池を採用している。ダムや堤防などに採用されているアスファルト表面遮水壁工（水工アスファルト）は、通常の道路舗装に用いられるアスファルト混合物とは材料特性が異なり、アスファルトの単位量も多く、空隙率の小さいものが使用される。荷重条件も道路舗装の場合と大きく異なり、遮水壁では自重、水圧、基盤の変形、温度応力等が作用する。また水圧は道路舗装におけるタイヤ圧とは本質的に異なるものである。すなわち、道路舗装では短期間に小半径で大きなたわみをもたらす自動車の輪荷重に比べ、遮水壁の水圧は長時間ゆっくりと作用する。このように材料特性や配合、荷重条件の違いにより、アスファルト表面遮水壁の設計においては、道路舗装の設計概念とは全く異なる考え方となる。さらに、アスファルト材料は温度とひずみ速度に依存することから、コンクリート構造物の設計概念			

である応力度法は適用できない。このため、従来の遮水壁の設計においては、国内外の実績を踏まえ、事前に試験施工を実施し、この結果を本施工に生かす方法で行われていた。近年電力ダムにおいて、漸く遮水壁に発生するひずみの解析結果とアスファルト材料試験による力学特性を比較して安全性の照査を行う設計概念が示されるようになったが、未だに設計の基本となる技術基準は確立されていない状況である。

本論文は、小丸川発電所の上部調整池で採用されたアスファルト表面遮水壁工において、構築にあたっての基本的な設計思想を明確にした上で、その設計、施工の体系化を図ることを目的として、新しい技術の確立が必要と考えられた3項目について取りまとめた。設計においては、近年の耐震設計の動向に注視し地域特性を考慮して設定した入力地震動を用いた耐震性評価および遮水壁の限界状態を考慮した安全性評価方法を確立した。また、施工においては、遮水壁の舗設基盤となるトランジションに要求される機能を出来るだけ定量的に管理する手法について提案した。さらに、漏水が最も懸念される遮水壁とコンクリート構造物との接合構造と施工技術を理論的な手法で示した。

まず、アスファルト全面表面遮水壁型ダム調整池の耐震設計を行うにあたり、日向灘の強地震帯を対象として、土木学会で提唱されたレベル1、レベル2地震動を設定した。この地震動に対して、地形地質や調整池の形状、地震動の揺れ方向（加震方向）等が安全性にどのように影響を及ぼすのかを3次元的に評価した。また解析で求められたひずみと材料試験で得られた破壊ひずみを比較する評価法の中に、限界状態設計法の考え方を取り入れ、遮水壁の各層の構造・役割を反映した小丸川地点独自の安全性評価手法を確立した。

次いで、アスファルト表面遮水壁工の舗設基盤面となるトランジション層（厚さ60cm、粒径100mm以下の碎石層）の機能を、強度、変形性、透水性、耐久性などの材料に関するものと、表面粗度、平坦性などの表面仕上げに関するものに整理した。次にそれぞれに要求される機能を出来るだけ定量的に評価する手法について、現場で実施した盛立試験や舗設試験で検証するとともに実施工においても実証し、トランジション施工の定量的管理方法を提案した。特に斜面施工において、わが国で初めて巻き出しに使用したブルドーザの排土板の自動制御を行う最新のIT技術を導入したことや、自走で斜面を登坂する振動ローラを開発したことにより、仕上げ面の精度向上と十分な締固めが可能となった。

さらに、漏水が最も懸念されるアスファルト表面遮水壁とコンクリート構造物との接合部の構造について、外荷重に対する安全性を解析と材料試験や舗設試験で検証するとともに、実施工でも実証して、接合部の最適な設計、施工方法を確立した。

本研究では、ダム建設の有望な地点が減少する中で、地震国であるわが国のダムの設計概念の枠を広げることを可能にするとともに、これまで経験的に行われていた斜面部を持つ土工事の施工やアスファルトとコンクリートが接合する構造物の設計を合理的に実施することを可能にする手法を提案した。本研究の成果は、アスファルト表面遮水壁型ダム・調整池のみならず、産業廃棄物処理場等、遮水性が強く求められる構造物の設計および施工の合理化・高度化に寄与するものと考えられる。

以上のように、本論文はダム工学の進歩に貢献するものであることを認め、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判定した。