

氏 名	田 村 正 秀
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3402 号
学位授与の日付	平 成 11 年 1 月 25 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	ダムおよび河川分流工の水理設計法の合理化に関する研究

(主査)
論文調査委員 教授 村本嘉雄 教授 今本博健 教授 井上和也

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、重力式およびアーチ式コンクリートダムの洪水吐き、ならびに河川分流工の水理機能と安全対策に関連する設計法を、広範な水理模型実験に基づいて検討し、設計の合理化と簡素化を図るための多くの提案と実際のダムへの適用を行ったものであって、5章より構成されている。

第1章は序論であり、まず、近年における降水量の変動と少降雨傾向を示し、治水、利水上のダムの重要性を指摘している。ついで、我が国におけるダム洪水吐き、および河川分流工の技術的変遷について、既往の水理模型実験を中心に総括するとともに、取り組むべき設計上の課題について述べ、本論文の目的と内容を要約している。

第2章では、重力式コンクリートダムの洪水吐きについて、越流型および管路型放流設備からの高速水脈を安全に流下させるための減勢工、内蔵型放流管の出口閉塞防止策、および減勢池の偏流（コアンダ）現象とその対策について検討している。まず、減勢工の減勢効果を、減勢池内の水面形、エンドシル上流面の圧力、および流況写真から総合的に評価する方法を提案し、従来の多くの模型実験結果および減勢池設計公式についての評価を行っている。また、減勢池内の水面変動の連続計測を行い、従来のガイドウォール高が水位変動の平均値に標準偏差の3倍を加えたものにほぼ対応することを指摘するとともに、平均水位と水位変動係数の分布から跳水現象の遷移を明確にできることを示している。さらに、流量の変化幅を考慮して減勢池長およびエンドシル高と跳水形態との関係を求め、これを既設ダムの減勢工規模評価に適用して、計画最大放流量および計画高水流量に対しては潜り跳水となり、ダム設計洪水流量についても副ダム付近に最高水位が現れる形態で、安全が確保されていることを明らかにしている。ついで、ゲート内蔵型放流管出口の越流水脈による閉塞を防止するために、橋脚から発する水脈の広がりやを制御するデフレクターと放流管出口の水脈の分割を行う衝撃型のデフレクターを組み合わせる方式を開発し、実際のダムに適用している。一方、減勢池内に大規模な水平渦を発生させ、減勢工の損傷や減勢効率を阻害する要因となる偏流現象に注目して、減勢工の拡幅比や下流水位の変化に伴う減勢池の流況変化について詳細に考察するとともに、偏流防止対策として各種構造物設置やエンドシルの切欠き等による効果を検討し、最終的にシュートブロックによる方法の提案と適用を行っている。

第3章では、アーチ式コンクリートダムの洪水吐きについて、ダム越流頂の上下流延長の短縮化と放流管形状の単純化に関する開発研究の成果を述べている。前者の研究では、従来形式を含めて10タイプの越流頂の壁面圧力分布、放流能力、放流水脈の放出角度、落下位置、拡がり幅などについて実験的検討を行い、総合的判断から軽量で短縮された越流頂形状を見いだしている。後者については、従来はベルマウス部と直管部の間に三角形の接続部が挿入されていたが、本研究ではその三角形部分を省略して直接結合する設計法を提案し、その水理特性について実験的検討を行い、放流量や圧力分布特性も従来のものと同程度の機能と安全性を有することを示している。これらの研究成果は何れも実際のアーチダムの設計に採用されている。

第4章では、河川分流工について、斐伊川放水路分水工に関する固定床および移動床の模型実験を行い、分水堰の方向と

分流量、堰直上流の水面形、流速分布、局所フルード数、洗掘状況などの水理特性を検討し、流れに直交する堰の有利性を指摘している。ついで、ゲートによる分流量の制御について、多くの調節ゲートを持つ場合のゲート間の相互干渉に注目し、堰上流の流量と隣接ゲートの堰上げ効果の関係、およびゲートリップの着水による流量の減少を実験的に明らかにしている。最後に、分流工で用いられることが多い堰軸と越流水が斜交する堰の越流係数について、縮尺の異なる2種類の堰模型を用いて実験的考察を行っている。すなわち、斜め堰における越流区間の水面形を3種類に分類してそれぞれの流量係数を算定し、直交堰の越流公式との相違点を明らかにしている。

第5章では、以上の各章で得られた主要な結果と今後の課題を要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ダム洪水吐き、および河川分流工について広範な水理模型実験に基づく検討を行い、設計の合理化を図るための多くの提案と現地への適用を行ったものであって、得られた主な成果は以下のようである。

1. 重力式コンクリートダムの跳水式減勢工について、減勢効果の総合的な評価法を提案し、従来の多くの模型実験結果、および減勢池設計公式の評価を行った。また、減勢池内の水面変動の計測と解析から、跳水現象の遷移過程を明らかにし、導流壁の高さの設計指針を示した。

2. ゲート内蔵型放流管の越流水脈による閉塞を防止するために、橋脚からの水脈の拡幅を制御するデフレクターと放流管出口の水脈分割を行う衝撃型のデフレクターを組み合わせる方式を開発し、実際のダムに適用した。

3. 減勢池の損傷や減勢効率の低下をもたらす偏流（コアンダ）現象に注目して、減勢工の拡幅比および下流水位と減勢池の流況変化の関係を考察するとともに、偏流防止対策としてシュートブロックによる方法の提案と適用を行った。

4. アーチダムの洪水吐きについて、ダム越流頂の上下流延長を短縮し、放流管のベルマウス部と直管部を直接結合する単純化した設計法を開発し、放流能力、圧力分布、放流水脈の挙動などの設計条件を充足することを示した。これらの研究成果は実際のダムに採用されている。

5. 河川分流工の模型実験から、分水堰の方向と分流量および堰周辺の諸水理特性との関係を検討し、流れに直交する堰の有利性を指摘した。また、ゲートによる分流量の制御について、隣接ゲートの堰上げ効果およびゲートリップの影響を実験的に明らかにした。さらに、斜め堰の越流係数について越流区間の水面形を分類し、直交堰の越流係数との関係を示した。

以上要するに、本論文は、ダムおよび河川分流工の水理機能と安全対策に関する設計法の合理化、簡素化を図るための研究と現地への適用を行ったものであって、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10年12月21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。