

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	捷水路が設置された河道湾曲区間の水理特性と水理模型実験の改良に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	市山誠
Author(English)	Makoto Ichiyama
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9676号, 授与年月日:2014年11月30日, 学位の種類:課程博士, 審査員:石川 忠晴,山中 浩明,木内 豪,中村 恭志,浅輪 貴史
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9676号, Conferred date:2014/11/30, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

(2000字程度)

報告番号	乙 第 号	学位申請者	市山 誠	
	氏 名	職 名	氏 名	職 名
論文審査員	主査 石川 忠晴	教授	浅輪 貴史	准教授
	山中 浩明	教授		
	木内 豪	教授		
	中村 恭志	准教授		

本論文は「捷水路が設置された河道湾曲区間の水理特性と水理模型実験の改良に関する研究」と題し、以下の5章から構成されている。

第1章「序論」では、河川改修事業の中で特に重要な構造物の設計において水理模型実験が必要とされる理由を述べ、本研究で対象とする捷水路を含めた分合流の設計に関する水理模型実験業務の現状を概観している。その結果、分流比などの施設機能に関する検討はなされているものの、捷水路等の設置が上下流の河道に及ぼす影響がほとんど調べられていないことを指摘し、捷水路設計を例として大型水理模型実験業務を改善するための課題を抽出し改善方法の検討を具体的に行うという本研究の目的を明確にしている。

第2章「水理模型実験業務の現状と課題」では、捷水路設置などの大幅な河道形状変更において考慮すべき河川工学上の問題点を整理した上で、水理模型実験業務における仕様書の構成、発注形態、計測項目および計測手法を事例にもとづき具体的に分析するとともに、九州の川内川に設置予定の捷水路の設計に関して過去に実施された大型水理模型実験の内容を整理し、業務改善のポイントを考察している。すなわち、現在の業務発注は金額のみによる従来の入札方式からプロポーザル方式に変化しているにもかかわらず、計測内容やデータ整理方法が以前からほとんど変化せず画一的であることを示している。またこの原因として、発注者が分流比など施設機能のみに関心を持っているために、施設が周辺河道に及ぼす影響に関する検討の必要性を仕様書に明示しないこと、受注者（プロポーザル提出者）が水工学等における基礎研究の成果を取り込んだ現象解析法や、それを可能とする計測技術の改善についての工夫を積極的に提案していないことを挙げている。

第3章「捷水路を設置した湾曲河道の水理特性に関する実験」では、捷水路設置が周辺の河道に及ぼす影響を検討するために行った基礎実験とその結果についてまとめている。捷水路を設置すると新たに分流部（捷水路入口）と合流部（捷水路出口）ができるが、それらが河道湾曲部に生じる点が一般の分流・合流と異なっている。そのため捷水路が設置されると河道横断方向の流速や流砂量に影響を及ぼす恐れがあるが、それに関する基礎的研究は皆無であることを指摘した上で、矩形等断面の湾曲水路において、詳細な流れの可視化計測と流速計測により、捷水路設置前と設置後における三次元流況の変化を明らかにしている。その結果、分流後の水衝部位置が上流に移動すること、断面内二次流の強度が増加すること、底面流向が対岸側に急角度に変化すること、水面変動が増加すること、合流後の水路中央に湧昇流が発生し対岸側への流れの集中が生じることなど、新たな水理学的知見を得ている。

第4章「捷水路野外大型水理模型実験の改良」では、第3章の検討結果を踏まえ、第2章で示した川内川捷水路の検討業務に使用された大型水理模型を用いて、業務の改善方法と効果について具体的に検討している。水理模型は一般に野外に設置され、またフルード相似則を満足するため施設がかなり大型になることから、通常の水理実験で使用される測定方法は必ずしも現実的でない。そこで3か所に設置した高さ10mのローリングタワーからのデジタルビデオ撮影により得られる表面流況データと電磁流速計で得られる流速データの同期的解析、複数台のサーボ式水位計を連動した水位変動解析、底面トレーサによる流砂運動の推定などの新たな手法を開発し、3章の基礎実験で明らかにした河川工学上の問題について、対象河道における現象を大型水理模型実験により定量的且つ詳細に把握できることを示した。

第5章「結論と今後の課題」では、各章における研究内容と新たに得られた知見を総括し今後の課題を提示するとともに、水理模型実験業務の改善に伴う費用増が当初費用の5%程度であり十分現実的であることを示している。

以上を要するに、本研究は、捷水路設置という大規模な河川改修事業を例として大型水理模型実験の改良のポイントと具体的方法を提示したもので、河川工学の発展に寄与するところが大きい。よって博士（工学）の学位に値するものと判断される。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。