

氏名	西原 巧 にし はら たくみ
学位の種類	工学博士
学位記番号	論工博第1642号
学位授与の日付	昭和59年1月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	氾濫解析に基づく避難システムの河川工学的研究

論文調査委員 (主査) 教授 岩佐義朗 教授 村本嘉雄 教授 高棹琢馬

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は氾濫原における住民の洪水氾濫時におけるべき避難行動のあり方を、氾濫水の挙動予測、避難ネットワーク及び避難誘導の3点より水理学及びシステム工学の立場より論じ、得られた成果を実際の現地流域への適用を試みた河川工学的研究であって、緒論、5章及び結論から成っている。

緒論では、我が国における洪水氾濫とそれに基づく災害の軽減に関する総合治水工学的立場からの研究の役割と意義を述べるとともに、本研究の内容を明らかにしている。

第1章では、地形的要因と社会経済的要因に基づく我が国河川流域の特徴を氾濫原における洪水の形態と住民の避難という河川工学的側面より考察し、治水技術の変遷と総合治水技術への到達を明らかにするとともに、そのなかにおける氾濫原管理と地域避難システムの目標と意義を示している。

第2章では、洪水氾濫の実態を多くの資料から詳細に調査した結果、河川流域における洪水とその氾濫の水理を明らかにするには、従来の河川洪水の計算だけでは十分でなく、氾濫原への洪水氾濫解析の必要があることを示した。次いで、その解析法として、従来の河道における一次元モデルと堤内地における二次元モデルとを河道形態や氾濫条件に応じて組合せたモデルを作成し、その数値解析法の開発を行った。

第3章では、開発された洪水氾濫解析法を淀川水系の3流域に適用してその実際的な妥当性を検討するとともに、数値解析に当たっての問題点の検討をすすめている。3流域は貯留氾濫型、流下氾濫型及び拡散氾濫型地形によって代表され、その適用結果と妥当性の立証は洪水氾濫解析法の一般性をも示したものである。なお、氾濫原内に存在する排水路を流下する洪水の再現性には問題点が残されており、そのモデル化についての今後の研究の必要性を述べている。

第4章では、洪水災害時の避難システムの構成とその評価を洪水氾濫解析法と組合せて開発した結果を述べている。まず、洪水災害時の避難事例を調査し、この種のシステムの現状分析を行った。次いで、氾濫水の挙動予測、避難ネットワーク及び避難誘導の3サブシステムより構成される避難システムの基本フレームとその具体的方法を提案した。最後に、その評価をネットワーク理論における最短経路選択問題を応用して行い、地域住民の避難行動のシミュレーション・モデルを開発した。

第5章では、淀川水系の旧巨椋池干拓地流域での避難システムの適用とその結果ならびに今後の問題点について考察をすすめている。その結果、実際の流域特性を考慮した種々の避難ネットワーク計画と避難誘導計画から作られる避難システムの構成と評価とが第4章で開発した手法が適用されうることを示すとともに、避難誘導体制の確立及び氾濫区域内での避難施設の活用必要性を解析結果より示している。

結論では、以上の各章で述べた内容を総括した上で、今後に残された問題点とその研究の方向を示している。

論文審査の結果の要旨

河川工学、なかでも河川災害技術という立場から長らく懸案研究課題とされていた河川流域における洪水氾濫とそれに対応した地域避難は、方法論の論理的な展開がむずかしいため、主として半経験的な方法に依らざるを得なかった。本論文は、この問題を河道における洪水流下、堤内地における氾濫解析という水理学的研究と災害時の避難ネットワーク・システムの作成との組合せとして研究し、淀川水系の実際河川流域に適用してその効用を明らかにしたものであって、得られた成果の主なものは次の通りである。

1. 我が国において発生した一級河川の破堤氾濫事例を詳細に調査研究し、洪水氾濫が、流下型、貯留型及び拡散型の三つの形式に分けられるとともに氾濫原における洪水の水理学的特徴を明らかにして、氾濫解析に用いるシミュレーション・モデル開発の基礎を得た。

2. シミュレーション・モデルとして河道内の洪水に関する一次元モデルと堤内地の氾濫水に関する二次元モデルとを組合せて作成し、その数値解析のためのアルゴリズムを開発した。その検証を淀川水系の流下型、貯留型及び拡散型氾濫を呈する3流域における洪水氾濫の実績との比較検討によってすすめ、開発された解析法は、排水路などの堤内地微地形の表現に若干の問題点を残すものの、實際上極めて有用であることを明らかにした。

3. 洪水氾濫にともなう災害のなかで最も重要な人身被害をさけるためには、地域避難システムの確立とその適確な運用が必要である。著者は、多くの避難事例の調査研究を通じて、実際の避難行動と洪水氾濫水の挙動という二つの現象モデルに避難ネットワークならびに避難誘導とを合せた避難システムのシミュレーション・モデルを開発した。また、このシステムの評価をネットワーク理論における最短経路選択問題を応用してすすめる方法を明らかにした。

4. 得られた避難システムを貯留型氾濫原の代表例である淀川水系旧巨椋池干拓地流域に適用し、各種の避難指示、避難施設及び避難経路をもつシステム・モデルとして解析し、得られた結果を数量化理論1類によって評価した。その結果、著者の提案する解析法が氾濫原における地域避難システムの確立に有効かつ有用に应用されることが明らかとなった。

以上要するに、本論文は河川流域における洪水氾濫の挙動予測とそれに対応した地域避難システムの確立を、洪水氾濫や避難行動の実例調査を通じて避難システムとしてモデル化し、実際河川流域に適用して実証を行い、総合的な治水技術を推進するためのソフト技術を開発したものであり、得られた成果は学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。

また、昭和58年11月16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。