

都市化流域における治水計画の方法論的研究

京都大学工学部 正員 吉川和宏
 京都大学工学部 正員 春名 攻
 運輸省 正員 松原 裕

1. 本研究のねらいと概要

近年の急激な都市化の進行は、流域の保水・遊水機能の劣化をもたらすとともに氾濫域の被害対象物を増大させてきたことにより水害の多発化・深刻化をもたらしてきた。一方治水対策の進捗は、地域社会や経済面との調整が一層複雑・深刻となってきたため遅れがちなのが実状である。このような都市化流域では、流域を構成する都市社会の発展状況を的確に把握するとともに、治水計画と都市・地域計画の内容をあらかじめ十分に調整した総合的な計画化を図っておく必要がある。そこで本研究では都市化流域における治水計画の合理的な体系化を目指して、まず効果的に代替案を設計し評価・検討するための機能的な手順をプロセスとして示すこととする。そしてこれらのプロセスを通して治水計画の計画化に有効な情報を効率的にとりまとめていくための方法を提案する。さらに今後流域の都市化が進行すると思われる中小河川流域を対象に実証的検討を試み、本方法の有効性を検証することとした。

2. 治水計画問題の検討プロセス

本研究では治水計画問題を検討していく方法として図-1に示すプロセスを提案する。これは大きく分けて分析と総合のステージからなるが、まず分析ステージのステップ1では既存資料に基づく1次分析を通して治水計画問題に関する検討対象課題を抽出・整理して現況分析的検討の段階とする。つぎにステップ1で得られた情報をもとに計画的検討を行っていく上での前提条件の整理を行うとともに、これに基づく治水手段の影響・効果分析を現象合理性の高いシミュレーション実験を通して行う。そして今後計画化を進めていくための評価方法や総合化を行っていく方法に関する情報としてとりまとめて計画分析的検討の段階とする。さらに以上の分析ステージで得られた情報をもとに治水対策案を評価・検討して治水計画化のための情報としてとりまとめるとともに、治水防災面から見ても望ましい都市・地域計画のための情報としてとりまとめていく計画

ステージ-1 治水計画問題検討のための分析のステージ

ステップ-1 現況分析的検討	
(対象地域における治水計画に関する検討対象課題の抽出)	
1-1 対象地域の治水計画に関わる地域特性の把握	
1. 自然的条件	2. 社会・経済的条件
3. 物的施設条件	4. 既存の諸計画
1-2 被害発生現象を記述する現象モデルに関する考察	
1. 現象モデルの具備すべき要件	
2. 水文・水理学、河川工学の分野における基礎研究のレビュー・考察	
1-3 治水計画に関する検討対象課題の抽出	

ステップ-2 計画的検討

(対象地域の治水計画における前提条件の整理と計画化の方法の構成)	
2-1 分析的検討の前提条件の整理	
1. 被害発生シミュレーションモデルの定式化	
2. 分析対象降雨(時間・空間分布、規模)	
3. 流域の将来土地利用案	
2-2 治水手段の構想	
2-3 治水手段の影響・効果に関する分析	
1. 善目すべき状態要因の判別	
2. 治水手段の影響・効果分析	
2-3 治水対策代替案の作成(治水手段の組み合わせ)	
2-4 評価の方法に関する検討	
1. 評価項目、評価尺度の抽出	
2. 評価方法に関する検討	
2-5 治水計画の計画化の方法に関する情報の整理	

ステージ-2 治水計画問題検討のための総合のステージ

ステップ-3 計画化のための検討	
(治水計画の計画化のための必要情報の作成)	
3-1 計画化の方法に関する前提条件の整理	
1. 評価尺度および評価方法の整理	
2. 計画モデルの具備すべき要件の整理	
3. 治水対策代替案の整理	
3-2 治水計画の計画化のためのプロセスシステムや治水計画モデルの定式化	
3-3 治水計画の計画化のための治水対策代替案の設計および評価	
3-4 治水計画の計画化のための必要情報の作成	
1. 流域の土地利用案に対する治水手段の構成に関する情報のとりまとめ	
2. 流域の将来土地利用に関して治水計画からみても望ましい都市・地域計画のための情報としてのとりまとめ	

図-1 治水計画問題検討のためのプロセス

Kazuhiro YOSHIKAWA Mamoru HARUNA Yutaka MATSUBARA

化のための検討の段階として設けたものである。

3. 和歌川流域における実証的検討

本稿では、上記プロセスを和歌山市内の和歌川水系に適用して土地利用も考慮した検討について述べる。

まず、ステップ1で得られた情報をもとに表-1に示すシミュレーションモデルをステップ2で設計し、これを用いて分析対象降雨を浸水深という側面から検討して実績降雨の中で最も危険と考えられるものを採用した。また分析に用いる土地利用案は図-2に示したように、流域分割ゾーン別に都市計画および治水防災面からの検討を加えた。すなわち治水防災面からはシミュレーションを通して得られる浸水頻度および浸水深から治水安全度のランク分け(治水地区分級)を行って、治水防災面から見ても望ましい将来の土地利用案を複数案想定した。そして構想した治水手段の影響・効果分析を投資規模と被害低減効果との側面から行い各想定土地利用案別の治水対策代替案として作成した。

つぎに、以上の分析ステージで得られた情報に基づき治水計画の計画化のための必要情報を作成するために、図-3に示した方法によって逐次的に治水対策代替案を評価・検討して計画情報を求めることとした。

すなわち、まず想定した将来の各土地利用案別に各支川流域あるいは流域全体での検討内容を治水計画化のための情報としてとりまとめた。ついで土地利用案間の比較も含めた治水対策案に関する検討を行い、都市・地域計画への提言や要請事項を情報としてとりまとめた。結果に関する詳細は講演時に発表することとする。

表-1 シミュレーションモデルの概要

モデル	流域	非氾濫域	氾濫域
有効降雨モデル	1次流出率・飽和流出率 ・飽和流出率モデル	同上	同上
斜面流出モデル	kinematic wave法 (特性曲線法による)	同上	同上
河道流出モデル	同上	同上	貯留流出モデル 角礫らによる 低平地タンク モデル
氾濫モデル	同上	同上	治水経済調査費額 による
被害モデル	同上	同上	治水経済調査費額 による

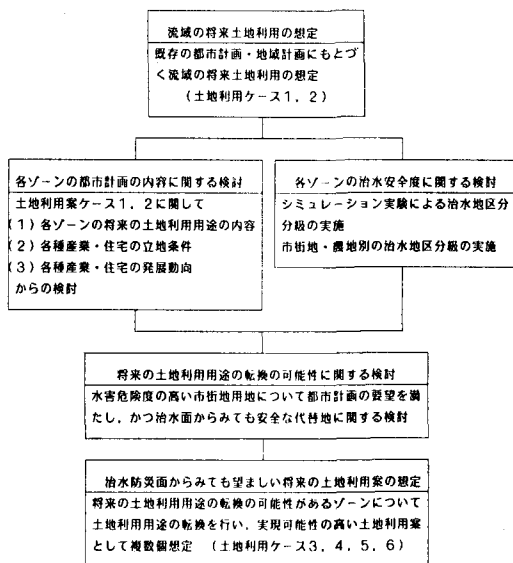


図-2 分析に用いる土地利用案の想定フロー

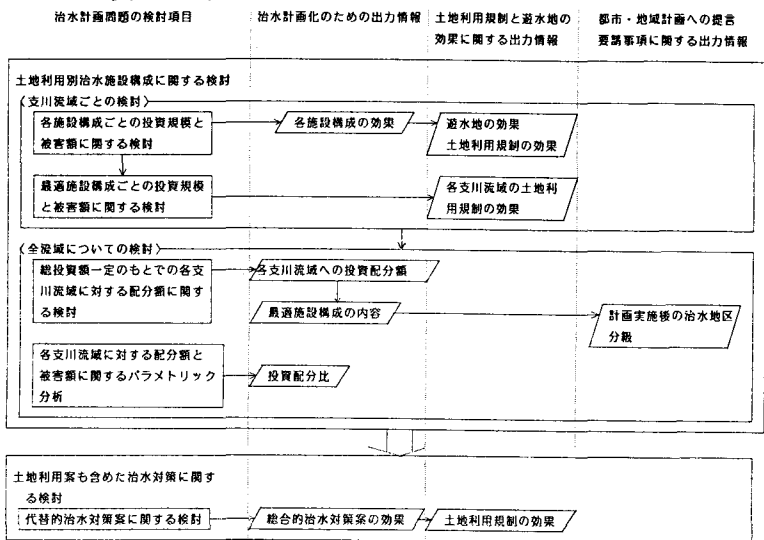


図-3 計画的検討および計画情報化のプロセスシステムと主な出力情報