

京都大学大学院 学生員 〇堀 倫裕
 京都大学工学部 正 員 吉川和広
 京都大学工学部 正 員 春名 政

1. 本研究のねらいと概要

近年の都市化の進行は、流域における保水・遊水機能の低下という流出機構の変化や被害対象物自体の増大という現象をもたらす。水害の多発化・深刻化を招いている。そして、治水対策としての技術の確立は、様々な社会的・経済的制約のもとで都市化の進行に追いつかず後追いつ的な傾向を強く有している。このような都市化流域においては、①流域の将来像を的確に想定することによって、先行的かつ流域特性に応じた合理的な治水計画を策定すること、②土地利用規制や遊水地建設といった面的治水手段を含んだ統合的な治水計画を策定すること、③都市計画との関連も考慮し連携が図れるように治水計画を策定すること、の3点が重要と考える。

本稿は、都市化が進行している中小河川流域における治水計画問題について上記のような治水計画の計画化を目指す立場から基礎的検討も行、ためのである。そのため、まずシステム工学的方法にもとづいた計画論という観点から治水計画問題の検討プロセスを設計した。次いで、このプロセスにもとづいて現在都市化が進行している和歌川流域を対象とする実証的分析の方法を決定するとともに、これをを用いて統合的な治水計画情報もとりまとめた。

2. 検討プロセスの概要

本研究では、治水計画問題を検討していく方法として分析のステージ(図-1)に示すようなプロセスを設計した。このプロセスは大別して分析と統合のステージからなり、分析ステージもさらに現況分析的検討と計画分析的検討に分けている。まず現況分析的検討(step1)では、対象流域の治水計画に関わる基礎的情報の収集・整理を行い、これに統計分析を加えて地域特性の把握と治水上の課題の抽出を行うことも目指した。次に計画分析的検討(step2)においては、まず水害発生プロセスを記述するシミュレーションモデルの定式化を行うとともに、これを用いて設計した土地利用案想定(フロー図(図-2))に従って複数個想定した。そして、これらの土地利用案に対する治水手段も流出抑制施設も含めて多角的に想定し、各治水手段の効果も定量的に把握することとした。最後に統合のステージ(step3)では、構想計画レベルに必要な計画情報も効果的に提供できるようなプロセスシステムを構築し、これに従って治水対策案の作成と評価を行い、これに基づく計画情報もとりまとめた。

3. 実証的検討

ここでは紙面の関係上、上記のプロセスのstep2およびstep3における検討方法の概略について述べることにする。

Step2.では、まずStep1.で得られた情報にもとづいて和歌川流域

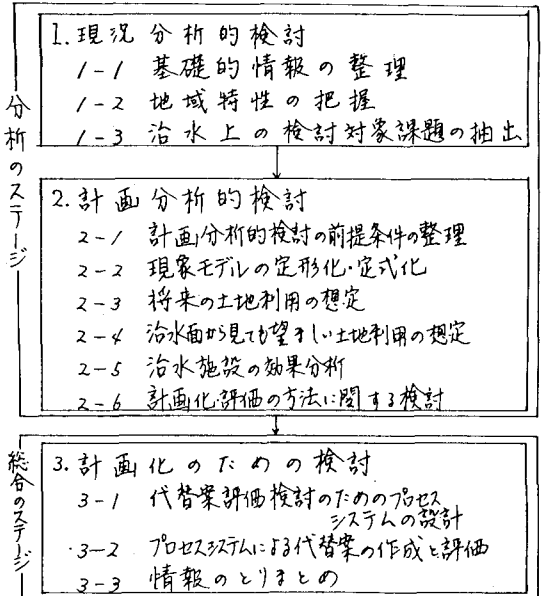


図1 治水計画問題の検討プロセス

表-1 シミュレーションモデルの概要

モデル	流域	非厄害域	厄害域
有筋降雨モデル	1次流出率・2次流出率 ・2次流出率モデル	同左	
断面流出モデル	kinematic wave法 (特性曲線法による)	同左	
河道流出モデル	同左		貯留流出モデル 角礫らによる 低平地タンク モデル
厄害モデル	———		
被害モデル	———		治水経路調査結果 による

の水害発生メカニズムを記述するシミュレーションモデルを表-1のように構成した。

次に、分析に用いる土地利用案を図-2に示したフローに従って計6ケース想定した。ここでは、まず計画目標年次(20年後)における流域の土地利用状況も既存の都市・地域計画にもとづいて想定(土地利用ケース1,2)し、つづいて流域分割ゾーンごとに都市計画と治水計画の両面から検討を加えた。すなわち、都市計画面からは各ゾーンの将来の土地利用用途とその背景となる立地条件・発展動向を明らかにするとともに、治水防災面からは氾濫シミュレーション実験を用いて治水安全度によるランク分け(治水地区分類)を行った。そして、両側面からの要望と満たすような市街化用地の代替地の有無に関する検討を加え、治水防災面から見て望ましい将来の土地利用案も実現可能性と有する範囲で想定した(土地利用案3,4,5,6)。このように、ここで将来の土地利用案を想定したのは次のような理由によっている。すなわち、流域特性に応じた合理的な治水計画を策定する上で都市化に対して先行的な検討を加えることが重要であると考えたこと、また治水安全度による治水地区分類を行って治水防災面から望ましい土地利用案を想定することで水害危険度の高い地区の明確化と土地利用規制の効果の定量的な把握が可能になると考えたこと等の理由である。そして、次の段階ではこうして得られた土地利用案に対して様々な治水施設を構築し、それらの投資効果(効用)も効果分析もとおして明らかにした。

Step3.では、以上の分析のステージで得られた情報にもとづき治水計画の計画化のための必要情報も作成した。その際、本研究では土地利用案と治水施設の組合せからなる多数の治水対策代替案が得られることになるので、それらも効率的に検討できるようなプロセスシステムを設計した。さて、ここで構想計画レベルでの計画情報化のためのプロセスシステムが提供すべき情報も次の3点に分類して整理した。すなわち、①治水施設整備の構想計画化のための必要情報、②土地利用規制や遊水地等の面的治水手段の効果に関する情報、③都市・地域計画に對しての提言や要請事項に関する情報。本稿では、以上の3点に関する情報も効率的に提供できるプロセスシステムを図-3のように構築した。

以下、これに従って段階的に代替案の作成を行い、より望ましい代替案も選択して絞り込むと同時に各段階で得られた情報を逐時とりまとめた。なお、その際の評価尺度には各ゾーンの治水安全度が現状より低下しないことを制約として投資効率という尺度を用いた。(これらの分析結果に関する詳細は講演時に発表することとする。)

最後に、共同研究を行った運輸省の松原裕氏に心から感謝の意を表す。

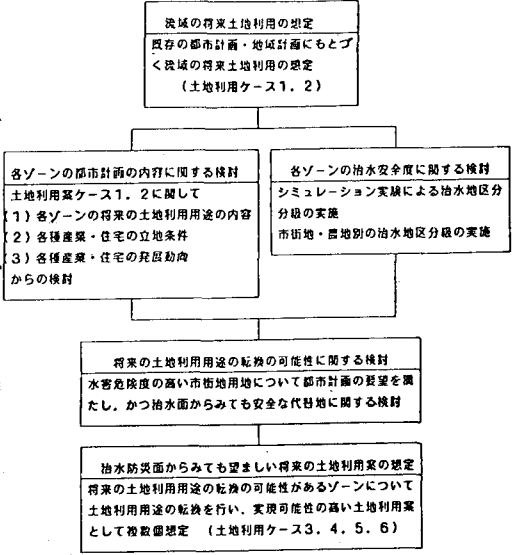


図-2 分析に用いる土地利用案の想定フロー

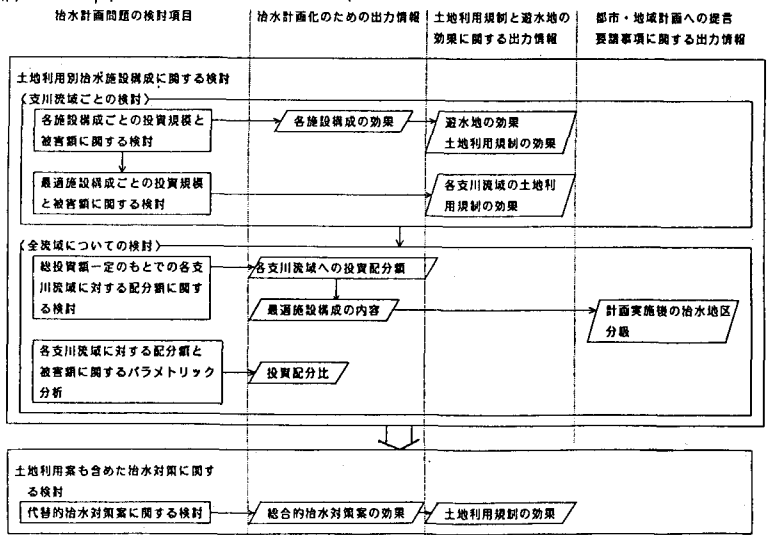


図-3 計画的検討および計画情報化のプロセスシステムと主な出力情報