

高松市街地における内水氾濫解析

広島大学 学生員 ○土山亜希
 広島大学大学院 フェロー会員 河原能久

1. 序論

近年、集中豪雨などに起因する浸水被害が都市部において深刻化している。地下空間の利用など都市機能の高度化によって、都市の浸水に対する被害ポテンシャルは増大しており、早急に対策を講じる必要がある。浸水対策を効率的に進めるためには、まず浸水区域や浸水被害を把握しなければならない。そのためには、都市部において整備されている下水道網など雨水排除施設の排水能力を考慮した氾濫解析を行うことが不可欠である。本研究は、従来の下水道の雨水流出解析で十分には表現できていなかった、マンホールから溢水した地表面流を二次元不定流として解析し浸水域や浸水深を把握する点に新規性を有している。

本研究では、台風 0423 号により広範囲の内水氾濫被害を受けた香川県高松市の中心市街地を対象として、下水道管渠流れと地表面氾濫流の連成解析により浸水実績を再現すること、高松市が現在進めている浸水軽減対策の効果を定量的に把握することを行う。

2. 対象地域

図-1 に解析対象となる高松市の中心市街地と、合流式下水道網を示す。図中の点はマンホールを表している。中心市街地は低平地であり(図-2)、氾濫流の排水は下水道に頼ることになるが、下水道の排水能力の不足により頻繁に浸水が発生している状況にある。



図-1 解析範囲と合流式下水道網

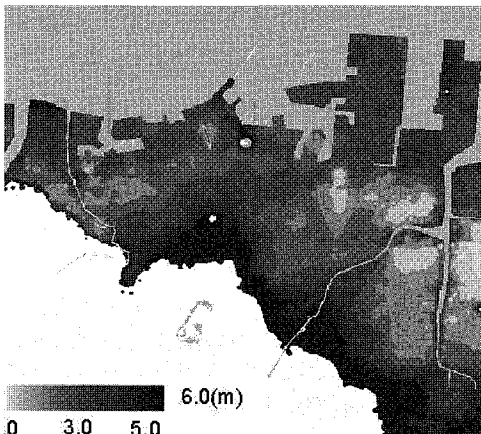


図-2 地盤高コンター

3. 解析方法

下水道への雨水の流入解析と下水道管渠内の流れの解析に XP-SWMM, 地表面氾濫流の解析に XP-FLOOD: 2D を使用する。

本研究の流れを以下に示す。

- 1) ある降雨時の観測流量に対してモデルパラメータを定めた後、異なる複数の降雨にモデルに適用して氾濫の生じない場合のモデルの信頼性を検証する。
- 2) 内水氾濫解析 (12.5m×12.5m メッシュを使用) を行い、浸水実績と比較し、モデルの検証を行う。
- 3) 浸水軽減対策による効果を定量的に評価する。

4. 解析結果

図-3 に浸水域の解析結果と実績の比較を示す。図(b)には床上浸水箇所を点でプロットしている。これより、全体的に浸水域は再現されていることが分かる。図(a)の点線で囲った部分に、実績には無い浸水が見られるが、この地域は浸水しやすいことが知られている。また、人家が少ないため被害報告がなされなかったものと思われ、実際には浸水していたと予想される。

解析結果より浸水深のコンターを描くと、浸水深の大きい地域と床上浸水の発生した地域がよく合致しており、浸水実績を概ね良好に再現していることが分かった。また、内水氾濫の主な原因は対象降雨に対して合流式下水道の排水能力が不足しているためであることが確認された。

図-4に、地表面氾濫流の二次元不定流解析によって得られた、浸水域が最大となる時刻での流量ベクトルを示す。これを見ると、地表面氾濫流の複雑な流下経路を確認できる。また、地表面から下水道への再流入や、凹地への氾濫流の集中など、実現象に近い事象が再現できている。

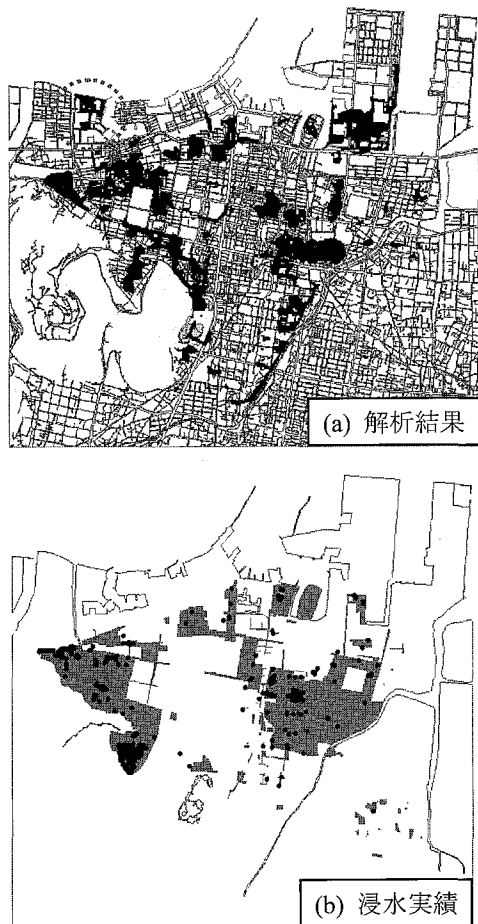


図-3 最大浸水域の比較

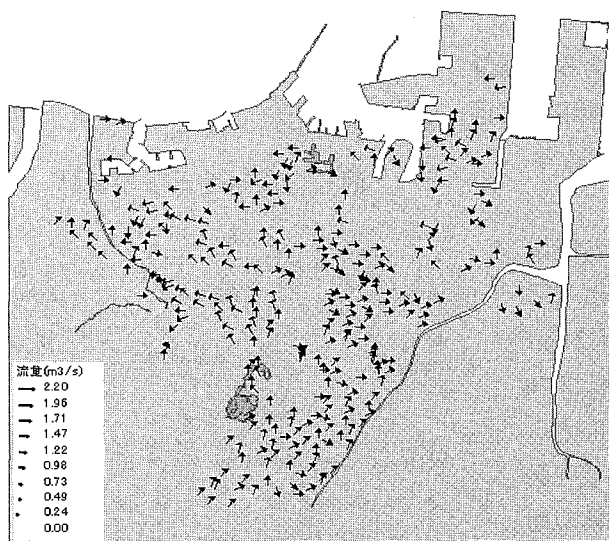


図-4 地表面氾濫流の流量ベクトル

5. 浸水軽減対策による効果の評価

高松市は浸水軽減対策として、図-5に示すバイパス管路の整備を進めている。ここでは、現在建設中のバイパス管路の整備が完成した場合の浸水軽減効果（最大浸水面積とマンホールからの溢水量の減少量）を定量化した結果を述べる。

バイパス管路の整備は、図-6の点線で囲った、特に排水能力の不足していた地域に効果的であり、浸水面積で11%程度減少することが明らかとなった。また、バイパス管の管径は3mと大きく、排水能力だけでなく雨水貯留機能が浸水軽減に大きく貢献することが分かった。対策前と比較して溢水量は15%減少する。

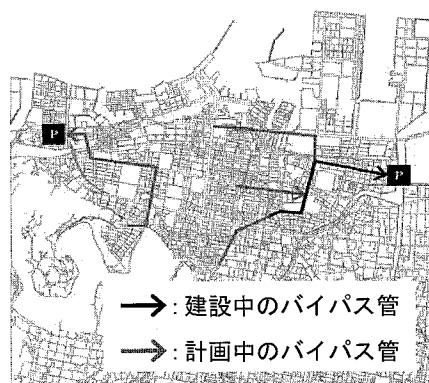


図-5 バイパス管路の整備



図-6 対策後の最大浸水域

6. 結論

高松市中心市街地における台風0423号での内水氾濫解析を行い、実績との整合性を確認した。また、現状の合流式下水道の全体的な排水能力の不足が明らかとなり、高松市の進める浸水軽減対策であるバイパス管方式は大きな貯留効果を有することが分かった。

参考文献

- 1) 国土交通省都市・地域整備局下水道部：下水道総合浸水対策計画策定マニュアル(案)，129p.，2005。