

都市域の水害リスク管理に資する 内水・外水一体型氾濫シミュレーション

Integrated Urban Flood Simulation for Flood Risk Management

野原 大督

Daisuke Nohara

数値シミュレーションの背景と目的

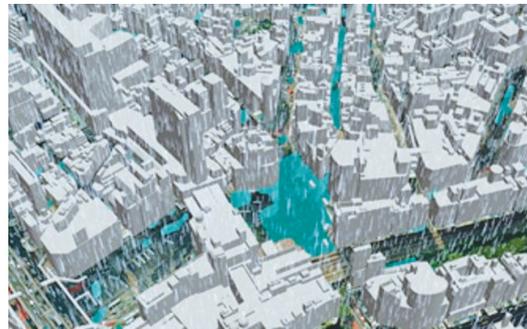
平成30年7月豪雨災害（いわゆる西日本豪雨災害）や令和元年東日本台風、令和2年7月豪雨における球磨川流域や筑後川流域での大規模な洪水氾濫など、近年、大規模な豪雨災害が頻発している。こうした豪雨の激甚化の一因として地球温暖化の影響が指摘されており¹⁾、今後の地球温暖化の進行に伴う豪雨や水害のさらなる激甚化と頻発化が懸念されている。人口と資産が集積し高度な経済活動が営まれる都市域でこうした水害がひとたび発生した場合には、直接的な人的・物的被害に加えて、都市基盤の被災に伴う長期間にわたる経済活動の低下といった間接被害が見込まれる。つまり都市域の水害は影響が多岐にわたり被害が甚大化しやすいため、事前の対策検討に資する氾濫シミュレーションへのニーズが高まっている。一方で、都市域における水害リスクの評価のためには、河川からの洪水氾濫（いわゆる外水氾濫）に加えて、都市に整備されている下水道システムからの雨水氾濫（いわゆる内水氾濫）やそれらの相互作用を考慮した上で、総合的に評価する必要がある。

解析例

当社では、1999年福岡水害や2000年東海豪雨災害など、過去の大規模な都市型水害を契機に、内水・外水一体型シミュレーションモデルである「都市型水害予測解析システム」²⁾を、中部大学と共同でいち早く開発し、これまでに都市域における様々な豪雨を想定した浸水シミュレーションを数多く実施している³⁾。また、本システムは都市における浸水被害対策施設（調整池、貯留管、ポンプ場、地下放水路等）を考慮することも可能であり、こうした対策施設の効果を定量的に評価できる。そのため、水害リスクの評価にとどまらず、リスク軽減のための対策の比較検討まで可能なシステムとなっているのが特徴であり、東海豪雨災害で被害があった名古屋市での内水氾濫対策の効果の評価・分析などに活用されている。



内水・外水一体型氾濫シミュレーションの概念図
Conceptual Diagram of Integrated Urban Flood Simulation



都市域における浸水解析の例
Example of Inundation Analysis in Urban Areas

解析手法

解析対象区域の詳細な地物情報を活用しながら、河川流出と下水道システムによる雨水流出・排水、地表面氾濫を統合的に解析する。下水道管内の流れの解析には開水路状態と満管状態とを一体的に解くことができるスロットモデルを採用し、また、下水道流れと地表面氾濫水との間の水のやり取りを陽に表現することで、下水道から地表への氾濫過程や地表面氾濫水が下水道に排水される過程を解析することができる。

参考文献

- 1) 例えば、Kawase, H., Imada, Y., Nakaegawa, T., Murata, A., Nosaka, M. & Takayabu, I.; Contribution of historical global warming to local-scale precipitation in western Japan estimated by large ensemble high-resolution simulations, Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 124 (12), 2019, pp.6093-6103.
- 2) 鹿島社外公開HP (https://www.kajima.co.jp/tech/c_urban_infra/it_analysis/index.html#!body_03).
- 3) 高橋俊彦; 都市型水害予測解析システム, 鹿島技術研究所年報, 68, 2020, p.18.