

## 荒川と江戸川にはさまれた東京東部低平地の豪雨時浸水リスクの評価

|            |     |          |
|------------|-----|----------|
| 早稲田大学理工学術院 | 正会員 | 関根 正人    |
| 早稲田大学大学院   | 学生員 | ○ 小方 公美子 |
| 早稲田大学大学院   | 学生員 | 柴田 祐希    |
| 早稲田大学大学院   | 学生員 | 中山 裕貴    |

## 1. 序論

近年の地球規模での気候変動に伴い、日本各地において記録的な豪雨が頻繁に観測されている。2016年には複数の台風が北海道を直撃し、河川の氾濫によって住民が孤立するなど甚大な被害が発生した。一方、東京都をはじめとした大都市圏においても、都市化の進行に伴うヒートアイランド現象の影響もあって局地的集中豪雨が頻発するようになり、被害も多発している。東京都の下水道システムは、1時間あたり50mmの降雨に対応できるように設計されているが、近年はこれをはるかに越えるような雨がたびたび襲うようになり、さらに高強度あるいは継続時間の長い豪雨の発生が懸念されている。本研究では、東京都下水道局における中川処理区、小菅処理区、葛西処理区を対象とした浸水予測計算を行い、このエリアに潜む浸水リスクを明らかにすることを目的とした。また、本研究が完了したことにより、東京都23区全域にわたる浸水予測を一括して行うことが可能となった。本論文では、上記のエリアが抱える浸水リスクに注目して計算結果をとりまとめ、考察を加えている。

## 2. 解析の概要

本研究の対象区域は、東京都23区の中で東部に位置する足立区・葛飾区・江戸川区からなり、その総面積は約112.1km<sup>2</sup>である。西側ならびに東側境界は荒川と江戸川であり、北端は中小河川によって埼玉県と隔てられている。南側境界は東京湾である。本対象区域は、東京都23区の中でも比較的標高の低い地域といえることができ、標高0m以下の地点が対象区域全体の3割ほどに及ぶ。特に標高の低い標高-1m以下の区域は、内部河川である中川と新中川にはさまれたエリアに集中している。この区域は大半が住居で占められており、180万人を超える住民が暮らしている。本研究では、「都市浸水・氾濫予測手法」を用いて計算を行った。地上に降った雨が下水道へと取り込まれる過程を再現するため、地上については、道路や街区、都市河川に関する情報を、下水道については、ポンプ所や水再生センターなどの関連施設を含めた下水道ネットワークの情報をすべてデータベース化し、実際の都市インフラの状況を精緻に反映した計算を行った。本研究では、2005年9月に東京都杉並区で観測された降雨データを基に設定された雨を用いた。

## 3. 浸水危険度に関する考察

浸水予測による結果は以下に示す通りである。まず、対象区域内の下水道については、降雨が1度目のピークとなる降雨開始80分後に大半の下水管が満管状態となる。その後2度目のピークをむかえる前に一時的に雨が弱まるため下水道の状態は改善されるが、これが大きく回復するより前に2度目のピークとなる。その後、雨が止む時刻に近づくにつれて徐々に下水道の満管状態が解消されていく。ただし、下水道が排水能力を回復するまでに要する時間は、23区内の他の処理区よりも長いことがわかった。図-1は降雨開始140分後の地上の浸水深コンター図である。図の左下には23区全域にわたる計算結果が、右上には対象区域における拡大図が示されている。対象区域に関しては全体的に標高差が小さく、他の区域に比べて広い範囲にわたって浸水が生じると判断される。ここでは、対象区域内で特に深刻な浸水が生じると判断された地点の代表例として新小岩駅付近の結果を示し説明する。図-1(c)は新小岩駅周辺の降雨開始140分後のコンター図の拡大図であり、浸水深が60cmを超える地点が複数みられる。図-1(d)は降雨開始210分後の状況をさらに拡大し

キーワード：豪雨災害，都市浸水，内水氾濫，浸水予測

連絡先：〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1, TEL 03-5286-3401, FAX 03-5272-2915

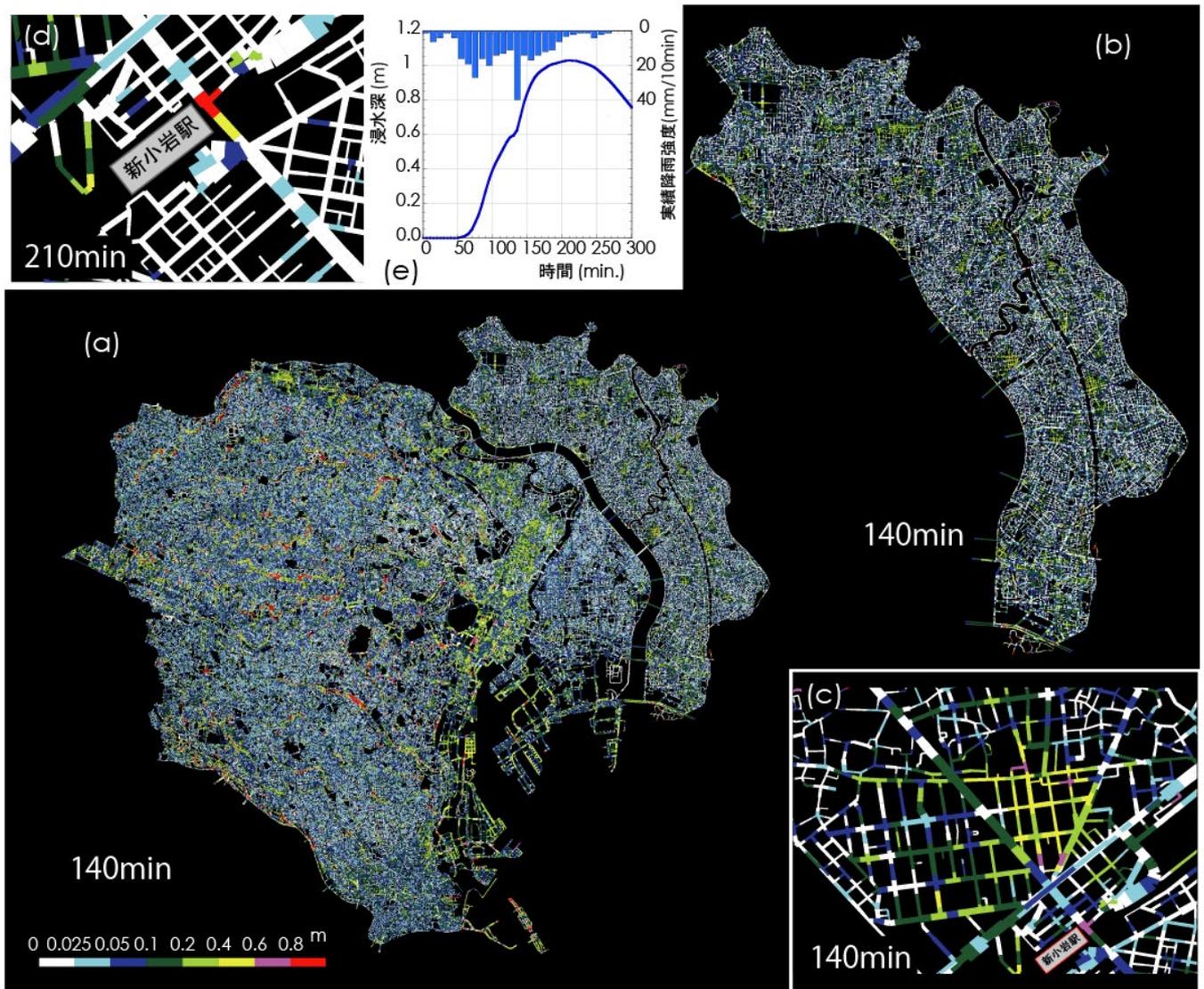


図-1 浸水予測の計算結果 : (a) 降雨開始 140 分後の東京都 23 区の浸水深コンター図 , (b) 同時刻の対象区域の浸水深コンター図 , (c) 同時刻の新小岩駅付近での浸水深コンター図 , (d) 降雨開始 210 分後の新小岩駅前の浸水深コンター図の拡大図 , (e) 同地点の時間別浸水深と降雨のハイトグラフ

て示した図であり、赤色の線分で示されているのが 0.8m を超える浸水となるアンダーパスである。道路が立体的に交差する部分につくられたアンダーパスは、浸水の危険が特に高い箇所ということが出来る。そこで、23 区内に存在するアンダーパスをすべて調べたところ、対象区域に位置するアンダーパス最下点の標高は -4.51m であり、荒川を隔てた対岸に位置する江東エリアにおけるアンダーパスの最下点の標高 -5.17m と並んで 23 区内で最も低い値であることがわかった。このことから、これらの箇所は要注意箇所ということができ、大規模浸水時の避難や、道路冠水時の自動車交通の遮断について考える上で重要な地点ということが出来る。

#### 4. 今後に向けて

本研究では、東京都 23 区の足立区・葛飾区・江戸川区について、集中豪雨に見舞われた場合の浸水危険度に関する検討を行い、浸水リスクを明らかにした。また、本研究によって当研究室において東京都 23 区全域の浸水予測計算を行うことができた。今後は、さらに住民の避難や交通についても検討を進めるとともに、リアルタイム浸水予測システムの開発に向けた研究も進めていく予定である。

謝辞：本研究は文部科学省「地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム基幹アプリケーション FS」の一環として行われたものである。

参考文献：1) 関根正人：住宅密集地域を抱える東京都心部を対象とした集中豪雨による内水氾濫に関する数値解析，土木学会論文集 B1 (水工学)，Vol.67, No.2, 70-85, 2011.