

2014年10月に発生した台風18号による鶴見川流域の浸水事象の再現計算

早稲田大学大学院 学生会員 ○ 磯谷 朗太
早稲田大学理工学術院 正会員 関根 正人

1. 序論

地球規模での気象の極端化が進む中、日本においても集中豪雨による被害が多発している。2019年には、関東地方に大きな被害をもたらした台風19号をはじめ、勢力の強い台風が複数日本列島を襲った。各自治体は、ハードウェア対策のみならず、ハザードマップの作成をはじめとしたソフトウェア対策を行っているがその精度には改良の余地が残っている。著者らは、豪雨時の浸水解析手法としてS-uiPS (Sekine's urban inundation Prediction System) を独自に開発し、東京23区など都市化された区域において豪雨時の浸水・氾濫の数値解析に関する検討を進めてきた。本研究では、精緻な浸水予測手法S-uiPSを用いて、鶴見川流域を対象とした。再現計算を行い、対象エリアの浸水プロセスを明らかにした。

2. 解析の概要

本研究では、神奈川県東部に存在する7つの下水道処理区を対象とし、その総面積は239.3km²である。図-1は対象エリア内の標高コンター図であるが、概ね東から西に向かって高くなっている。浸水予測手法S-uiPSでは、道路・街区・下水道および都市河川に加えて、道路と下水道を結ぶ雨水ます・ポンプ場・水再生センターなどの都市インフラに関わる情報の全てをデータベース化し、これらを計算に反映させている。対象エリア内には86,402本の道路と302,399本の下水管が存在する。本研究では2014年10月6日に発生した台風18号時の、特に降水量が多かった6時から18時の12時間に注目した。ここでは国土交通省のXバンドMPレーダー(XRAIN)によって観測されたデータを用いて行う。XRAINデータは約250m四方という非常に細かいメッシュ毎の降雨データが1分間隔で得られるものである。つまりXRAINのデータを用いることで、時空間的に状況が変化する降雨を、現実に忠実に再現することが可能である。また、この結果を当時の河川水位や浸水の実績値と比較することにより精度についての検証も行う。

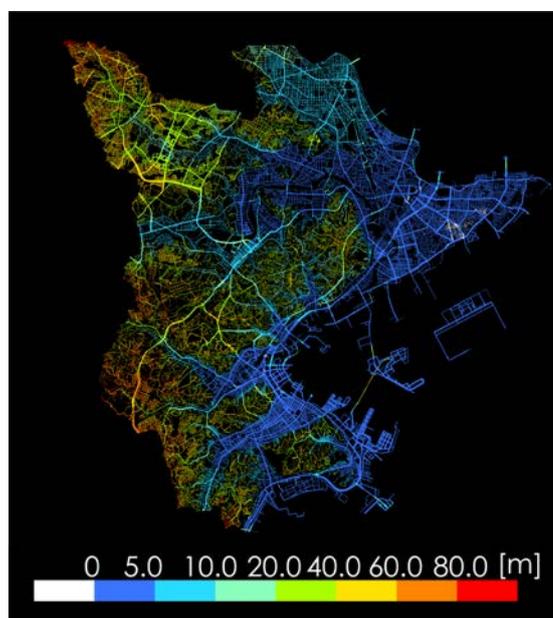


図-1 対象エリアの標高コンター図

3. 浸水プロセスの検討

解析結果を図-2にまとめて示す。図-2(a)には10:00時点の地上浸水深コンター図を示した。この図には、河川相対水深の凡例を合わせて示している。河川相対水深は、青色が濃くなるほどのその値も大きいこと表示しており、最も濃い青色は相対水深が1以上、つまり護岸高を越え越水が生じていることを意味する。10時頃にはエリアを横断するように時間雨量50mm以上の降雨が生じていた。図-2(a)を見ると、関内地区・鶴見川河川沿い・川崎市東部において0.1～0.5m程度の浸水を記録し、一部0.8m以上の浸水が生じる結果となった。

4. 実績値との比較

まず浸水の精度の検証を行う。当時甚大な被害を受けたとされる、横浜市今井町の入之谷第2隧道に注目する。横浜市によれば、ここは道路冠水が発生し、通行止めとなった。図-2(b)に10:00時点におけるその箇所の浸水解析結果を示した。図の丸印がこの隧道を示しており、浸水深の計算結果は1.3mとなった。道路冠水を再現できて

キーワード：都市浸水、河川洪水、鶴見川、雨水貯留施設、台風、XRAIN

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

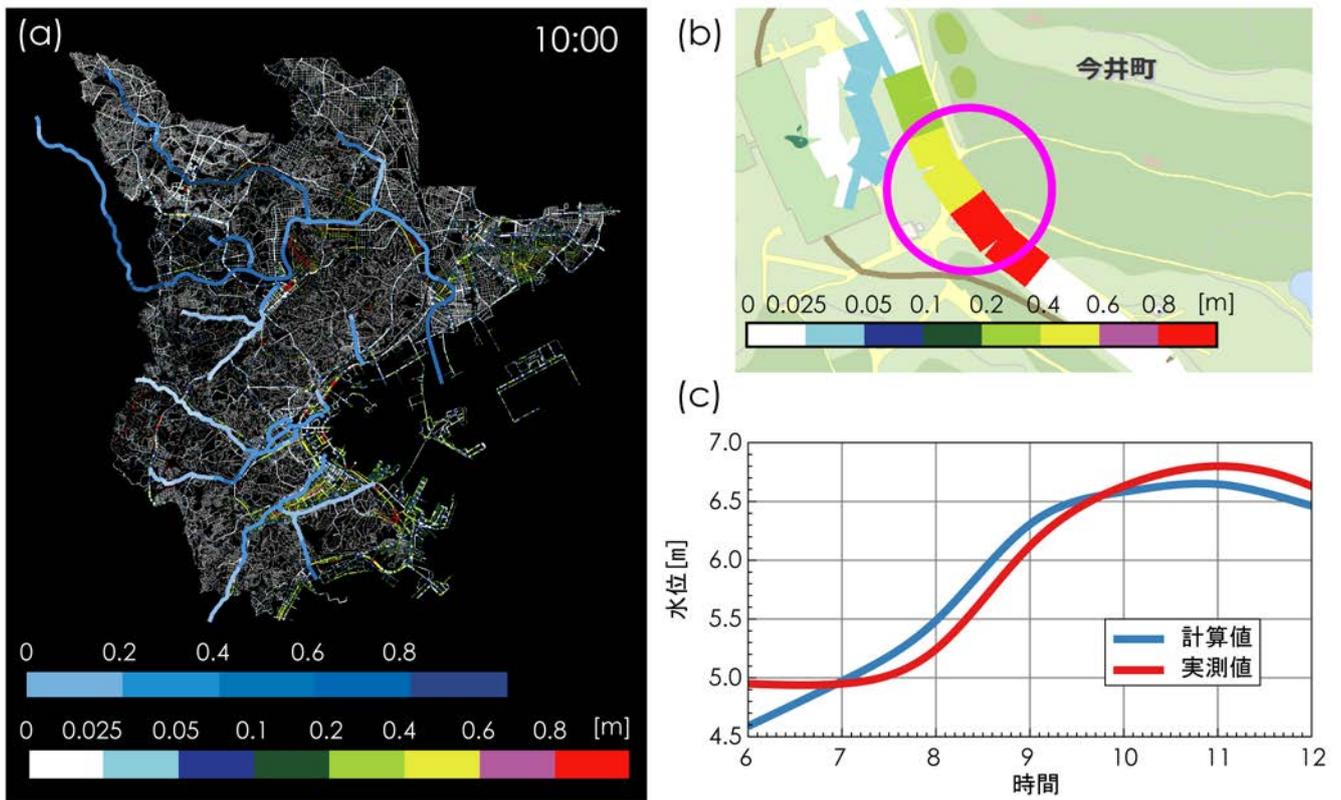


図-2 浸水予測計算結果: (a)10 時の地上浸水深コンター図, (b)10 時の今井町入之谷隧道における浸水深コンター図, (c) 鶴見川亀の子橋における水位の計算結果と実測値の比較

いと考えられる。次に河川水位データと比較する。図-2(c)は鶴見川亀の子橋付近水位ハイドログラフである。この水位観測点は、鶴見川多目的遊水池の500mほど下流に位置する。この遊水池に貯留された水の体積を比較すると、表-1のようになる。本研究では上流端における実測水位と下流端での河口水位の実測値を境界条件として与えているが、実測値の精度に不確かなところがあることから、図-2(c)および表-1の結果から予測精度の議論をするのは相応しくない。なお、遊水池への越流堰の長さ及び高さをさらに現実通りに合わせて計算すれば、表-1の数値はさらに近いものとなる。

表-1 最大貯留量の比較

| | 最大貯留量 (万m ³) |
|------|--------------------------|
| 観測値 | 157 |
| 計算結果 | 235 |

5. 結論

本研究では、横浜市東部に位置する港北・中部・神奈川・南部・北部下水道処理区と川崎市東部に位置する入江崎、加瀬下水道処理区の合計7の下水道処理区を対象として、2014年10月6日のXRAINデータを用いた浸水の再現計算を行った。この結果と、横浜市から公表されている被害状況や河川水位を比較し、現段階でできる限りの再現計算の精度検証を行うことに努めた。より詳細なデータの収集等を行わなければならないが、同様の浸水状況、河川水位の上昇プロセスが発生していることが確認された。

謝辞：本研究の遂行にあたり、XRAINデータはDIASを運営する東京大学の生駒栄司准教授より提供いただきました。記して謝意を表します。

参考文献：

- 1) 関根正人：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,pp.70-85，2011。
- 2) 横浜市総務局危機管理室緊急対策課：平成26年 横浜市の災害，<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/bosai/kako/saigai.files/0075_20180911.pdf>，2015