

分布型降雨流出・氾濫モデルを用いた神戸市京橋ポンプ場流域における浸水シミュレーション

神戸大学工学部市民工学科 学生員 ○西岡 誠悟
神戸大学都市安全研究センター 正会員 小林 健一郎
神戸大学大学院工学研究科 学生員 熊野 元気
神戸大学市民工学科 正会員 藤田一郎

1. はじめに

海に直接面している神戸市三宮は、過去に高潮による浸水被害を幾度となく受けてきた。平成16年度に起こった記録的な高潮浸水被害後、雨水幹線の機能を向上させるため、海岸近くに京橋ポンプ場が建設され現在稼動している。稼動後、高潮や大雨によって過去のような大きな浸水被害は引き起こされていないが、直接的な理由がポンプ場によるものかは定かではない。目視できる被害の軽減が本当にポンプ場によるものかを定量的に明らかにするため、本研究では深刻な浸水被害を十分起こし得ると考えられる雨量を京橋ポンプ場流域に与え、ポンプ場に流れ込む雨水幹線が存在する場合としない場合で、地上の浸水深を計算し、比較、そして浸水被害のある地域にポンプ場を建設することの有意性を、考察を経て確認することにする。最終的な研究結果の活用としては、他の浸水被害地域に適用できる浸水対策として、ポンプ場建設を考える一つのモデル案の作成を考えている。

2. 使用モデル、データ

浸水深計算に使用する計算モデルは小林ら(2012 [1])による DRR/FI(Distributed Rainfall Rain off / Flood Inundation)モデルと開水路と満管管路を同時に扱えるスロットモデルを追加した DRR/FI+slot モデルの2種類である。DRR/FIモデルは地上の浸水深を氾濫対象域の標高と建物の位置、降雨量を設定条件として与えることで計算することができ、降雨から氾濫までの自然現象を時間変化とともに再現が可能なモデルである。スロットモデルは雨水幹線において考慮しなければならない圧力流れを、微小なスロット幅を用いることで計算可能なモデルである。計算モデルの動かし方を大きく分けると、雨水幹線を考慮しない場合、雨水幹線をスロットモデルで計算する場合の2パターンになる。基盤地図情報からダウンロードした標高データ、国土数値情報からダウンロードした建物データ、神戸市提供の雨水幹線データと、図3に示した2014年3月30日の1時間毎1日分の降雨データを計算時に使用する。

3. 計算結果、考察

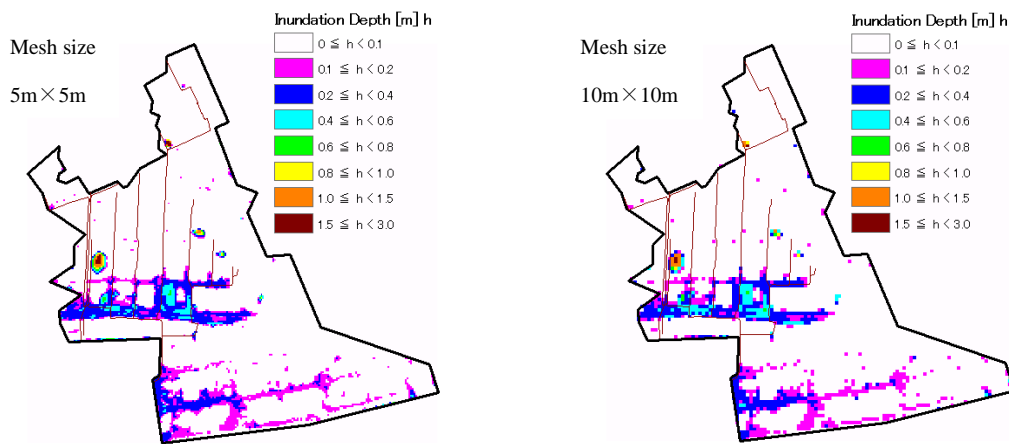


図1 雨水幹線を考慮しない場合の浸水深計算結果

キーワード DRR/FIモデル, 浸水シミュレーション, スロットモデル, DRR/FI+slotモデル

〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1 090-7752-5709 1194242t@stu.kobe-u.ac.jp

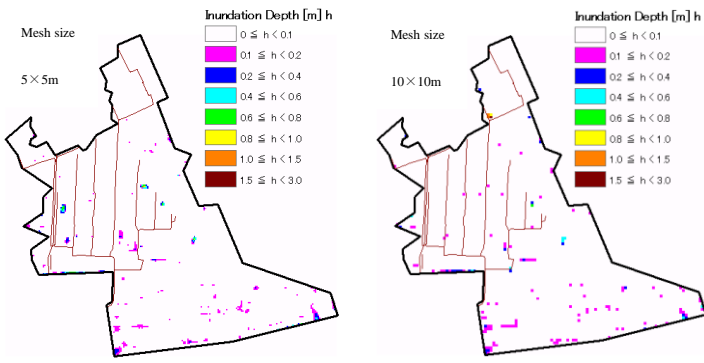


図2 雨水幹線を考慮した場合の浸水深計算結果

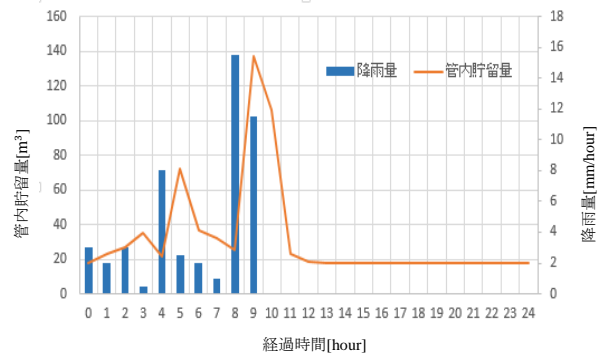


図3 使用した降雨データと雨水幹線流量負担

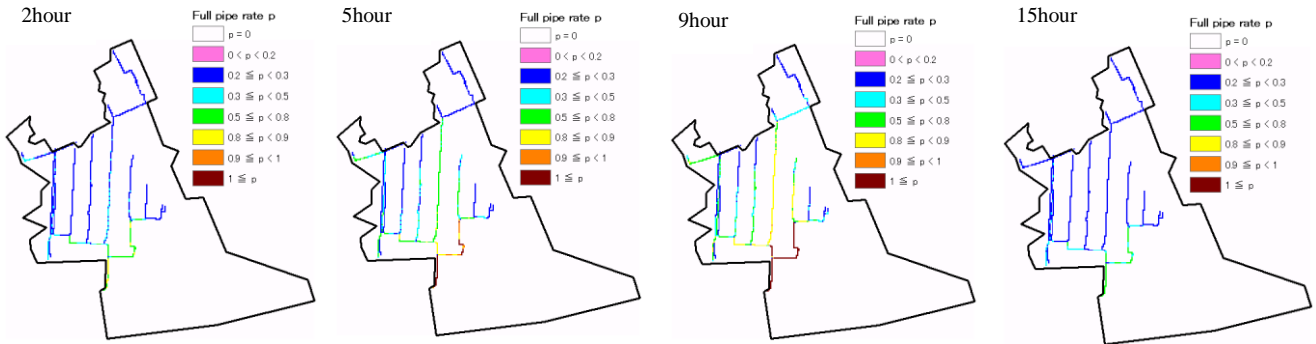


図4 満管率時間変化

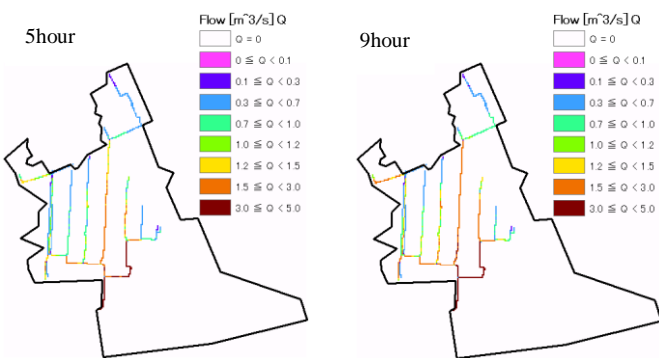


図5 管内流量時間変化

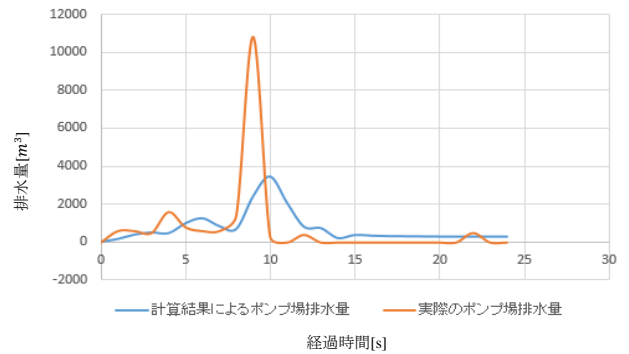


図6 京橋ポンプ場排水量

図1を見ると、雨水幹線を考慮しない場合の最大浸水深はメッシュサイズ5×5mの場合で2.1mとなり標高の低い流域南側で2004年の浸水深に近い値の浸水が発生していた。雨水幹線を考慮した場合、図2でメッシュサイズ5×5mのとき、最大浸水深が0.75mで流域全体で浸水深が小さくなっている。特に流域内赤線で示した雨水幹線に沿って浸水は改善されている。図3で雨水幹線の管内貯留量を橙線で示しているが、この挙動は降雨量の挙動に近いことが分かる。図4より計算時間内で満管に至ったのは計算開始から5時間後と9時間後付近であり、今回使用した雨量の時間変化と対応していることが分かる。図5に示す管内流量も同様である。図6において、概ね排水量の挙動は似たようなものとなっており、計算結果はポンプ場の排水能力に沿った現実的なものであるといえる。なお、実際のポンプ場の排水量は、流入量と一致していないが、傾向は見て取れるため比較した。

4. 結論

雨水幹線を考慮する場合としない場合の浸水深計算結果からポンプ場の影響により浸水深が改善されることが定量的に分かった。これにより、浸水被害のある地域でのポンプ場稼働は有意義であるといえる。

参考文献 [1] 小林健一郎, 賽馨, 佐野肇, 津守博通, 関井勝善 損害保険に応用可能な国土基盤情報準拠型の分布型降雨流出・氾濫モデルの開発 土木学会論文集 B1 (水工学) Vol.68 No.4 pp1070-1071 2012