

地方都市郊外における内水氾濫解析モデルの適用性の考察について

ニタコンサルタント(株) 正会員 三好 学

1. はじめに

岡部らは、下水路が整備されておらず、排水路により雨水を排水している地区にも適用できる内水氾濫モデルを構築した。そして平成16年台風23号(以下、台風1623号)による徳島市佐古地区の内水氾濫の再現を行い、浸水深の解析結果と浸水実績の比較から良好な再現結果を得た¹⁾。さらに、著者らは同モデルを用いた台風2109号の徳島市昭和地区における検証でも良好な再現結果を得た²⁾。両地区ともに開水路と下水管路を併用し雨水を排水している徳島市中心部の市街化地域である。今回台風2315号(平成23年9月21日)において、徳島市郊外の徳島市川内町鈴江近辺の浸水実績を調査することができた。川内地区は、畑地や駐車場、家屋が混在し、開水路のみで雨水を排水している地区である。川内地区の調査結果と同モデルの解析結果を比較し、下水管路が整備されていない地方都市郊外における適用性の考察を行う。

2. 解析方法

本解析モデルは、二次元不定流モデル(地表面)、一次元開水路不定流モデル(排水路)、一次元管水路不定流モデル(下水路)の3個のサブモデルを図2のように結合することにより構築されている。下水排水路モデルでは、数値不安定を避けるためスロットモデルを採用している。また、排水路網、雨水排水用下水路網、水門・樋門、排水機場など、実在する内水排水関連施設の効果を考慮することが可能である。

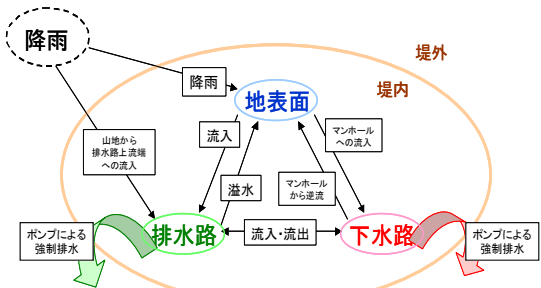


図2 サブモデルの構成

3. 解析結果と浸水実績の比較

3.1 浸水深(浸水位)について

解析結果と浸水実績の浸水深を図3.1に示す。両者を比較したところ、ある畑地において浸水実績が0.54mに対し解析結果が0.01mであり、ある駐車場において浸水実績が0.11mに対し解析結果が0.02mであった。畑地や駐車場において、浸水実績より解析結果の水深が小さい傾向がみられた。また、徳島市川内町鈴江近辺の浸水位は概ね1.2mであった。



図3.1 浸水位の比較

3.2 浸水範囲について

3.1の調査結果から浸水位を1.2mと想定し、地盤高から浸水範囲を算定した。解析結果と浸水実績により想定された浸水範囲を図3.2-1と図3.2-2に示す。両者を比較したところ、0.2m以上の浸水深が発生した浸水範囲は、浸水実績より解析結果の浸水範囲が狭い傾向がみられた。

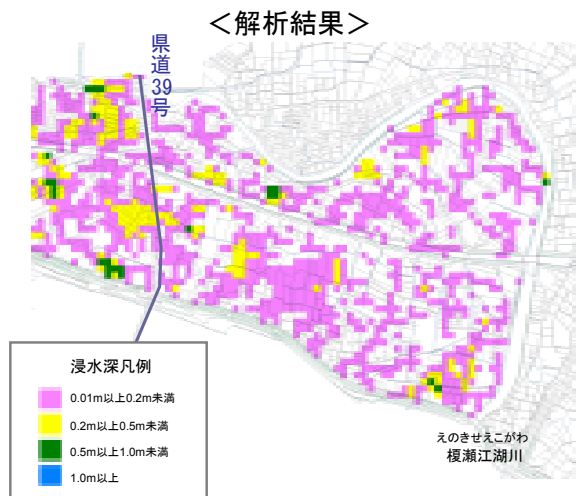


図3.2-1 解析結果の浸水範囲

キーワード 内水氾濫, 解析モデル, 地方都市, 浸水実績, メッシュ細分化, 排水機
 連絡先 (徳島県徳島市川内町鈴江西 38-2 TEL088-665-5550 FAX088-665-0115)

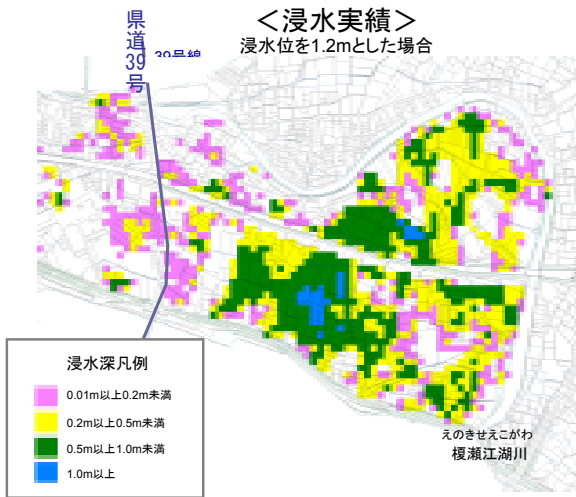


図 3.2-2 浸水実績により想定された浸水範囲

4. 適用性の考察

4.1 浸水深(浸水位)の比較から

今回の内水氾濫解析は25mメッシュで行っている。対象とした徳島市川内町近辺では、25mメッシュ内に、畑地や駐車場、家屋が混在している。また家屋の浸水を防ぐため、家屋は畑地や駐車場より一段高い箇所に立地している。一方、昭和地区では、25mメッシュ内に高低差は比較的小さく、家屋が密集している。昭和地区と川内地区の土地利用状況の特徴がよく表れている25m区画内の地盤標高³⁾の比較を図4.1-1に示す。同25m区画内の標高値の最大と最小の差は、昭和地区が0.09mに対し、川内地区は1.16mと高低差が大きいことが読み取れる。

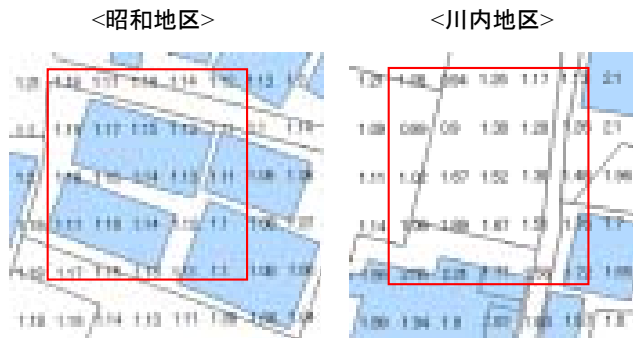


図 4.1-1 25m 区画内の高低差の比較 (□:25m 区画, ■:家屋)

次に、川内地区の同25m区画内の10m⁴⁾と5m³⁾メッシュで整備された標高値の比較を図4.1-2に示す。10mメッシュで整備された標高値では、25m区画内の標高値は全て2.5mであり高低差は無く、局所的な高低を解析に反映できない。一方、5mメッシュで整備された標高値では、家屋の存在する箇所は畑地が存在する箇所の標高値より大きく、局所的な高低が反映

できている。今回の内水氾濫解析は25mメッシュで行ったため、地盤標高の局所的な高低を解析に反映できず、地盤標高の低い箇所の浸水を顕著にできなかったと考えられる。

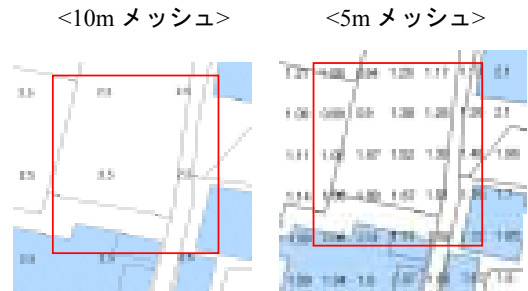


図 4.1-2 10mと5mメッシュで整備された標高値 (□:25m 区画, ■:家屋)

4.2 浸水範囲の比較から

現状のモデルでは外水位が高い場合の排水機場の排水能力の減衰を考慮できていない。外水位が高い場合に排水機場の能力は減衰すると考えられ、今回の内水氾濫解析では豪雨における排水機場の排水能力を、浸水実績より過大に評価している可能性がある。これが、解析結果が浸水実績より浸水範囲が狭い傾向がみられた要因と考えられる。

川内地区は佐古地区や昭和地区より畑地が多いことから、川内地区の排水には比較的畑地の泥土が混入していると考えられる。排水への泥土の混入により、排水機場の排水能力を減衰した可能性がある。これが、佐古地区や昭和地区において良好な再現結果を得ることができたが、川内地区では解析結果が浸水実績より浸水範囲が狭い傾向がみられた要因と考えられる。

5. おわりに

下水管路が整備されていない地方都市郊外において、解析結果と浸水実績を比較すると、解析結果の浸水深が小さく、浸水範囲も狭い傾向がみられた。今後、メッシュを5mに細分化した解析を行い、解析結果と浸水実績と比較することにより、同モデルの適用性の向上を数値的に示したい。

6. 参考文献

- 1) 高橋賢司, 岡部健士:平成16年台風23号による徳島市佐古地区の内水災害の発生過程,2006年度土木学会四国支部大会技術研究発表会,II-13 P132-133
- 2) 三好 学, 田村隆雄, 安芸浩資:平成21年8月10日豪雨における内水氾濫解析の事例について,2010年度土木学会四国支部大会技術研究発表会,II-16 P131-132
- 3) 数値地図5mメッシュ(標高) 国土交通省 国土地理院
- 4) 基盤地図情報10mメッシュ 国土交通省 国土地理院