

洪水氾濫時における浸水に対する盛土の影響に関する検討

佐賀大学大学院工学系研究科
佐賀大学大学院工学系研究科

学生会員 森田俊博
正会員 大串浩一郎

1. はじめに

昨今、台風による高潮や地震による津波の対策として海岸や低平地には堤防や盛土が築かれている。そうした中で著者らは域内の流路をブランチとノードによってモデル化し、1次元氾濫解析を行うことで低平地における盛土が、場合によっては市街地の浸水被害を増加させる可能性があることを示した¹⁾。そこで、より精密な高低差を把握できるレーザプロファイラによって得られる標高データを用いて、3次元流動モデルによる詳細な検討を行い、盛土上流側の浸水被害軽減のための考察を行った。

2. 研究対象地区

研究対象地区は、図1に示す佐賀県鹿島市浜町を中心とした、浜川と石木津川およびJR長崎線が走る盛土に挟まれた流域である。一帯は東方の有明海に向けて緩やかに傾斜した低平な市街地を形成しており、JR長崎線下に設けられた樋管の通水能力が小さいこともあり、浸水に対して極めて脆弱である。昭和37年には図1に示す浜川からの洪水の越水氾濫により甚大な浸水被害を生じるなど、過去に幾度も水害を被っている。なお、有明海に面する堤防の天端高約4.6m～6.0mに対し盛土の天端高は約3.0～5.0mとなっており、およそ1.0m低くなっている。

3. 解析方法

本研究ではLP(レーザプロファイラ)によって得られた域内の標高を使用し、DHI社のMIKE3を用いた3次元洪水氾濫解析を行った。流入条件は昭和37年の洪水氾濫状況をもとに、浜川に架かる薬師橋(河口から1.05km地点)から上流側0.175km区間に、図2に示すように最大越流水深45cm、越流時間1時間として浜川洪水を市街地に流入させた。流入する流量は幅厚堰の越流公式(1)から算出した。

$$Q = KBH^{\frac{3}{2}} \quad (K = 1.55) \quad (1)$$

盛土の下を通る10本の排水樋管を北側から順に1号樋管、2号樋管...10号樋管とし、南端の道路トンネルも樋管とした。各樋管の形状等を表1に示す。



図1 対象地区概要

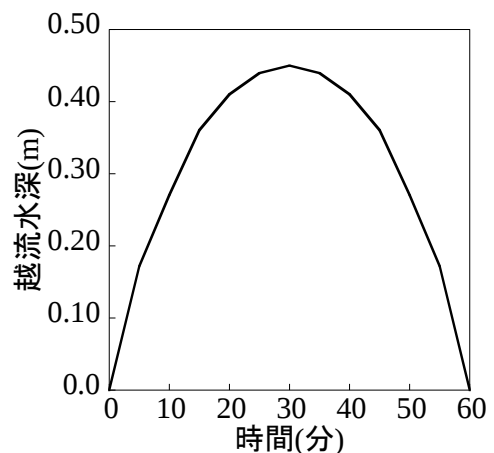


図2 越流水深の時間変化

表1 排水樋管の形状

	形状	幅×高さ/直径
1号樋管	矩形	1.0m×1.2m
2号樋管	矩形	1.2m×1.2m
3号樋管	矩形	1.3m×1.2m
4号樋管	円形	0.55m
5号樋管	円形	0.55m
6号樋管	円形	0.5m×2本
7号樋管	矩形	0.6m×0.6m
8号樋管	矩形	1.0m×0.85m
9号樋管	矩形	1.0m×0.84m
10号樋管	矩形	0.9m×0.85m
道路トンネル	矩形	1.6m×1.6m

4. 計算結果および考察

氾濫水の本体は幅員の広い道路に沿って東流し、氾濫開始から約 15 分で域内中央を東西に走る道路を伝い広がる、その後、運動場や駐車場などの空地を流路として広がり、約 43 分で盛土に到る。52 分になると 3 号、7 号及び 9 号樋管の周辺の盛土を越流し始める。その後は越流区間を広げながら流れ続ける(図 3)。

次に、矩形樋管については幅と高さ、円管については直径を 1.5 倍に拡大した場合の検証を行った。盛土の越水が顕著であった 3 号、6 号樋管における樋管の大きさによる水位変動の違いを図 4 に示した。どちらも樋管を拡大すると水深が低くなることが確認できる。特に 3 号樋管を拡大すると氾濫開始から約 70 分の最大水位時で降低減していることから良好な排水が期待できる。浸水範囲に関しては通常の樋管を使った場合と大きな変化はなかった。

続いて、盛土の有る場合と無い場合での氾濫終了直後の浸水範囲の比較を図 5 に示した。これらの図から盛土がある場合は盛土によって水がせき止められることで域内西部まで浸水の影響が及んでいるのに対し、盛土がない場合は域内南部から東部にかけてのみ浸水している。しかし、共に浸水している範囲の内、盛土の手前付近を除いた水深の分布に大きな差がないことが見て取れる。その理由は南東部の浸水深を決める要素が盛土ではなく起伏の激しい地形にあるためと考えられる。

5. おわりに

今回の検証では、域内下流の盛土によって浸水範囲の拡大が起こりうるが浸水深に与える影響は必ずしも大きいとは言えないことがわかった。しかし、樋管の拡大により盛土付近においては水深低下が期待できることが分かった。水深は住民が避難できるか否かの 1 つの重要な要素である²⁾。今後は盛土の本来の用途である高潮対策との両面から検証を行い海岸低平地のリスクマネジメントに生かしていく必要がある。

参考文献

- 1) 森田ら：市街地における洪水氾濫水の挙動と非難の安全性に関する検討，土木学会西部支部，2012。
- 2) 須賀堯三：水害時の安全避難行動(水中歩行)に関する検討，水工学論文集，第 39 巻，1995。

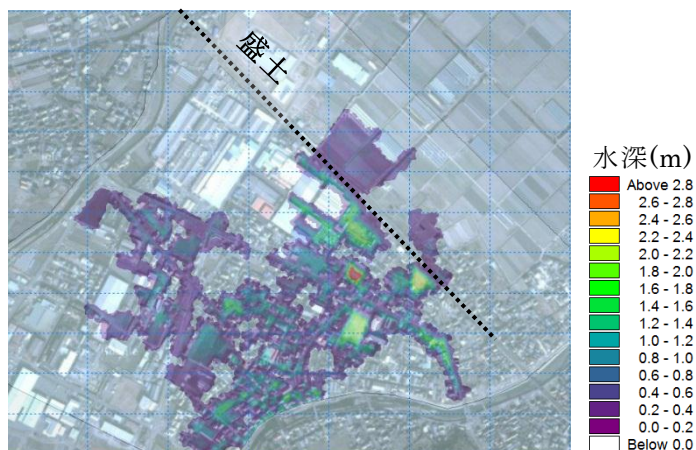


図 3 氾濫開始から 1 時間 30 分後の浸水状況

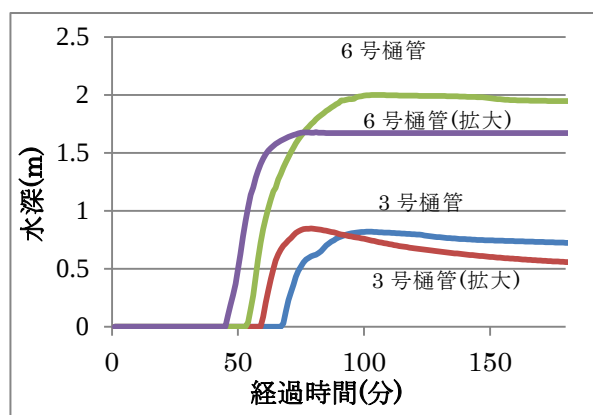


図 4 3,6 号樋管入口の水深の変動

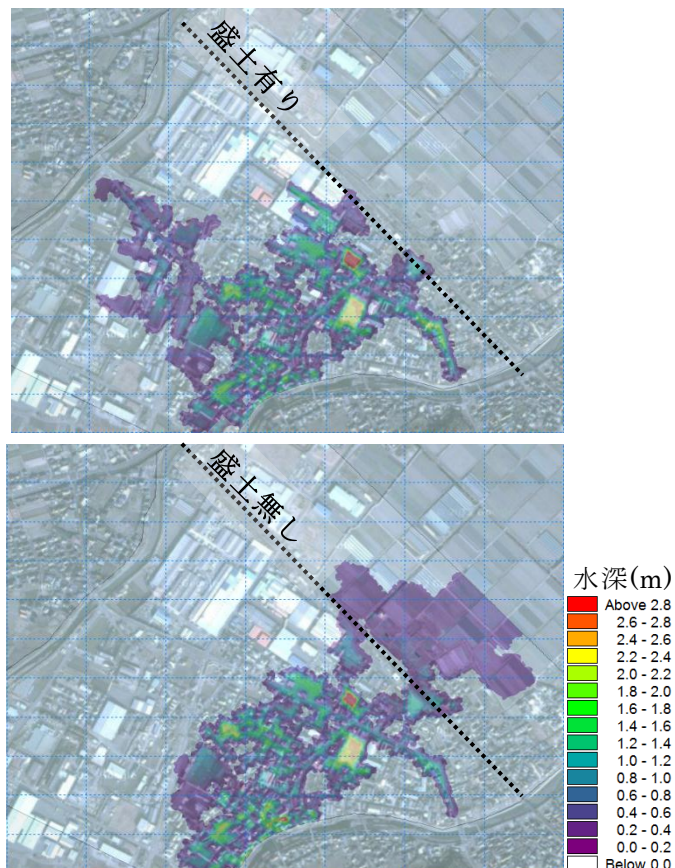


図 5 盛土の有無による浸水範囲の比較