

低地区における浸水対策計画

日本水工設計株式会社 ○田中 郷司
牛原 正詞

1. はじめに

A市では、これまでに発生していた比較的規模が大きな浸水被害は、河川改修が遅れている流域に限られていたが、平成 16 年度の台風 16 号、21 号及び平成 17 年の台風 14 号の襲来で、低地部を中心に甚大な浸水被害が同地区で繰り返し発生している状況である。

降雨が下水道計画降雨よりも小さかったにも関わらず浸水が発生していることから、この被害の主な原因は、年間で潮位が最も高い時期の満潮時刻に大型台風が最接近し、潮位が公共下水道の計画外水位を大きく上回ったことが要因と考えられる。

そのため、これらの浸水が発生する地区については、これまでの下水道計画による整備方針では浸水解消が困難であることから、浸水範囲の移動・拡散、浸水深を表現出来る氾濫解析モデル（地下系は 1 次元不定流モデル、地表面は 2 次元不定流モデルによる一体解析を行うモデル）を用いた解析を行い、浸水被害の要因を検証するとともに、その対策効果や運用方法について定量評価を行い、有効な改善策の立案を行った事例を紹介する。

2. 対象地区の概要

対象地区は、二級河川である S 川と公共下水道に位置づけられている K 川に挟まれた区域であり、下水道計画に基づいた整備が進められていて、外水位が下水道計画水位（朔望平均満潮位）であれば、自然排水が可能な区域である。しかし、台風等による異常潮位が発生すると、内水の排除が困難となり、浸水が発生する低地区であり、過去 10 年間で 3 回の浸水実績があり、延べの床上浸水被害戸数が 53 戸、浸水被害戸数が 681 戸となっている。

3. 検討方法

対象地区の検討を行う際に実態調査として、降雨量及び流量調査を 3 ヶ月間実施するとともに、水路や道路高について測量調査を実施した。

また、浸水実績の再現、現況施設能力の検証を行うにあたり氾濫解析モデル（XP-Flood:2D）を用いて解析を行い、溢水箇所の特特定、溢水後の浸水範囲の移動状況を確認することで、浸水原因を把握し、有効な対策施設の立案を行った。

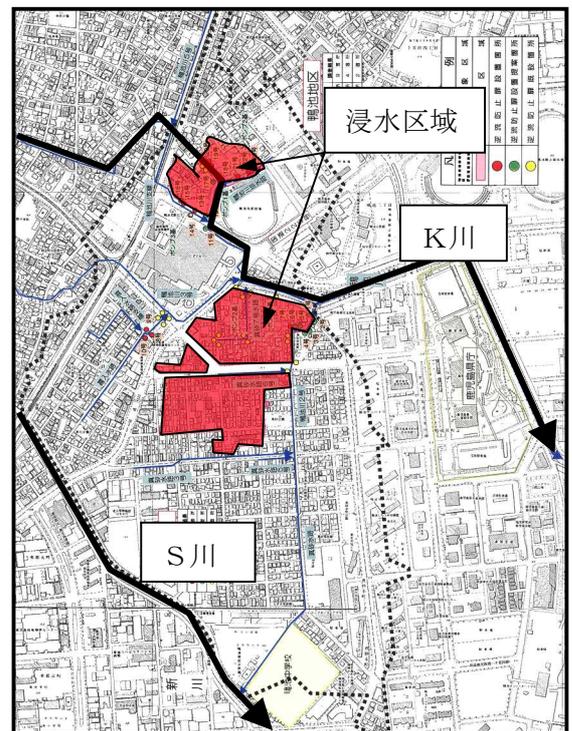


図-1 対象地区の概要

4. 目標の設定

A市では、昭和 55 年に下水道計画が見直されて以来、10 年確率降雨（66.3mm/hr）・計画外水位（朔望平均満潮位 TP+1.474m）に対応した施設の整備を行っている。また、過去 10 年間の 1 時間最大降雨データからみると 60mm/hr 以上は 2 降雨となっているが、最高値（71mm/hr）は概ね計画値と一致している。

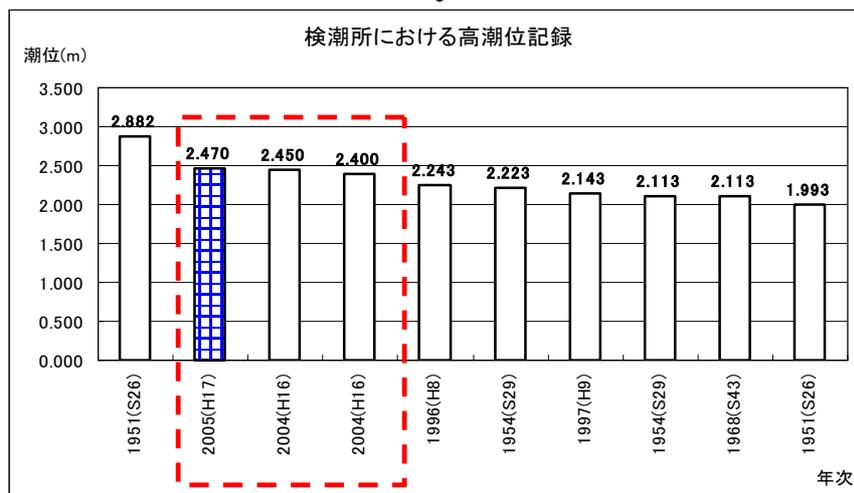
しかし、低地区において近年 10 年間で発生した 3 回の浸水は、いずれも降雨強度が下水道計画よりも小さく、20mm/hr 程度しか降っていない状況で発生している。最高潮位が下水道計画で設定されている朔望平均満潮位 TP+1.474m を約 1m 越えていることが大きく影響しているものと考えられる。これは、地球温暖化の影響もあるのか、ここ数年に集中して発生している。

そこで、本計画では、再度災害防止の観点及び高潮位時の下水道計画降雨に対応する施設では、過大投資となる恐れを考慮して、近年で最も被害が大きかった 2005 年 9 月 6 日の台風 14 号に対応する最高潮位に対し、実績降雨 23.5mm/hr を採用して評価を行う。

なお、A 市における最高潮位は昭和 26 年のルース台風時に TP+2.882m として記録されているが、これは機械故障により正確な数値としては記録されておらず、下記の 3 降雨が記録上の 1～3 位となっている。

表－1 浸水被害発生降雨

年月日 (台風)	平成 16 年 8 月 30 日 (台風 16 号)	平成 16 年 9 月 29 日 (台風 21 号)	平成 17 年 9 月 6 日 (台風 14 号)
最高潮位 TP (m)	2.400	2.450	2.470
降雨強度 (mm/hr)	19.5	20.0	23.5



図－2 検潮所における高潮位記録



表－2 設定目標

設定目標	下水道計画	総合浸水対策
最高潮位 TP (m)	1.474	2.470
降雨強度 (mm/hr)	66.3	23.5

5. 浸水対策の検討

(1) 現況施設能力の把握

氾濫解析モデルを用いて、被害発生降雨 (226.5mm/日・23.5mm/hr・平成 17 年 9 月 6 日・HWL+2.47) について既存施設の能力評価、浸水原因の把握を行った結果、S 川と K 川の水位が上昇するため、降雨強度が低い場合でも幹線内に貯留された水が、地盤高の低い箇所から溢水し、周辺へ移動していくことで浸水範囲が広がっていくことが確認出来た。その時の低地区における浸水深は、最大約 30cm となった。

また、図-3に示した浸水区域は、図-1に示した浸水実績と概ね一致していることも確認出来る。

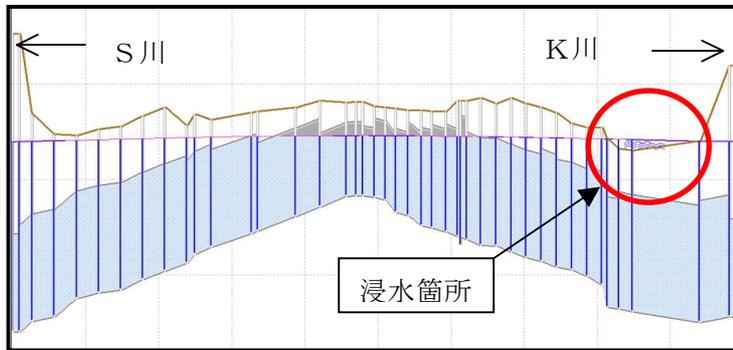


図-4 最大浸水時の縦断面図

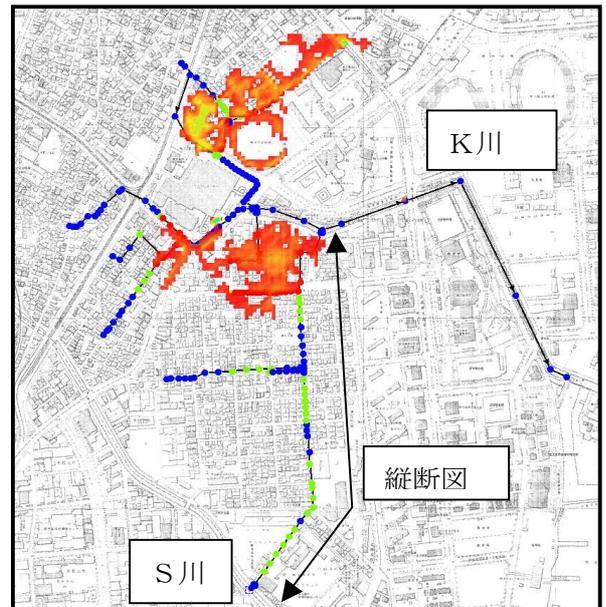


図-3 被害発生降雨の解析結果

(2) 対策施設の検討

対象地区について、氾濫解析モデルを用いて、目標値（最高潮位 TP+2.47m・降雨強度 23.5mm/hr）について対策施設の立案を行った。

主な対策施設としては、K川の能力にある程度の余裕があることから、内水を排除出来るポンプ設備を設定する。

また、ネットワーク管を設定することでピークの分散を考慮するとともに用地の取得制限等から各ポンプ場を小規模ポンプ(ポンプゲート)で対応出来る排水量と設定した。

図-5は、目標値（最高潮位 TP+2.47m・降雨強度 23.5mm/hr）に対する施設設置後の解析結果であり、浸水範囲も市民球場の北西側付近に制限され、最大浸水深が約12cmの床下浸水程度と改善されることが評価できた。

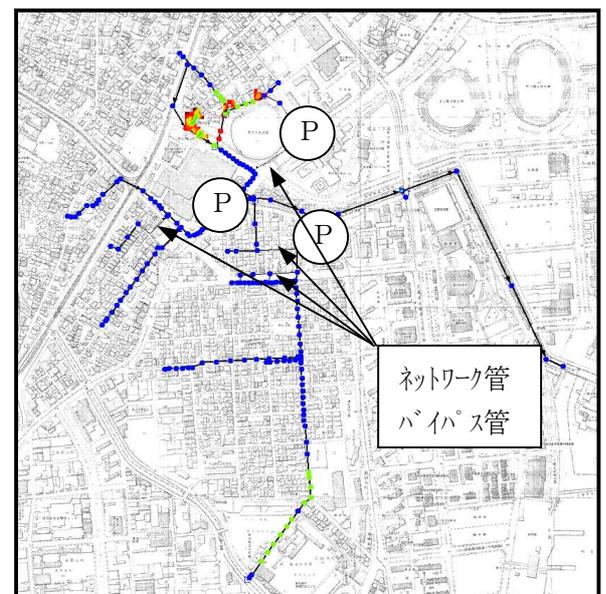


図-5 対策施設設置後の解析結果

6. おわりに

今回の計画は、A市の下水道計画を超える高潮位時における被害発生降雨における対策施設の立案を行ったが、この計画は異常潮位時に降雨強度 23.5mm/hr までの対策であるため、それ以上の降雨時には浸水が発生することから住民による自助が必要となる。そこで、今後は公助による整備を行うと共に住民への情報発信が重要な課題となると考えられる。

そこで、浸水範囲の移動・拡散及び浸水深を含む状況がアニメーションで時系列に見ることが出来るため、住民説明会での利用、ハザードマップ作成時の利用等の幅広い用途が考えられる氾濫解析モデルの利用は非常に有効であると考えられる。

問い合わせ先：日本水工設計株式会社 九州支社設計第1課 田中 郷司

〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2丁目13番34号

TEL : 092-451-6528 E-mail : s-tanaka@n-suiko.co.jp