

分布型モデルを活用した浸水対策について

佐中 光夫

水環境部門 取締役本部長（技術士 上下水道部門・総合技術監理部門）

E-mail: sanaka@shinnihon-cst.co.jp



城岸 巧

水環境部門 水工系グループ 係長

E-mail: jyohgan@shinnihon-cst.co.jp



Key Words : 浸水対策、分布型モデル、流出解析モデル、河川と下水道施設の一体解析

1. はじめに

近年、市街化の進展による雨水浸透量の減少や局地的集中豪雨の多発に伴い、浸水被害が頻発してきており、人命や個人財産、都市機能に甚大な影響を及ぼしている。このような現象は、日本全国規模で発生している問題であり、富山県においても例外でなく、早急の浸水被害の軽減・解消が求められている。

本稿では、弊社が富山市呉羽地区において「分布型の流出解析モデル（InfoWorks CS）」を用いて河川と下水道施設を一体的に解析し、浸水要因の解明と対策手法の立案を行った事例について紹介する。

2. 対象地区の概要

本流域は、神通川左岸処理区に位置し、呉羽丘陵の分水嶺を起点とし、射水平野の低平地を終点とする約 200ha の流域である。北側起点部の呉羽丘陵緩斜面では梨畑、中流域の県道富山高岡線近辺では商業施設、中流域から南側終点部においては主に住宅地として利用されている。昭和 60 年頃に雨水整備が実施されたが、中流域から下流域にかけて宅地・商業施設の開発やため池の減少に伴い、地表面流出量の増大、流入時間が短縮化され、中下流域において浸水被害が頻発するようになってきている。近年の主な浸水被害は、平成 10 年 8 月 7 日（55.5mm/h）、平成 16 年 7 月 25 日（50.5mm/h）に発生しており、ともに 50mm/h 付近の降雨で浸水被害が発生している。

3. 解析手法の選定

下流域浸水区域では河川からの背水の影響を考慮した非定常流解析が必要であったことから、雨水排水路と河川の統合的な解析を可能とする「分布型の流出解析モデル（InfoWorks CS）」によって流出解析を行うこととした。本解析手法は、実際の雨水流出挙動や管路内の水位、水量変動を時々刻々に捉えることができ、流出抑制策を含めた総合的な浸水対策計画の立案が可能となる。

4. 現況解析及び浸水要因の把握

上流域から下流域にかけての土地利用形態の変化に対応した流出特性を把握する必要があったため、中流域から下流域にかけて 3 箇所での水位観測を実施した。その観測値と解析水位とが整合するように降雨損失・表面流出モデルのパラメータをトライアルにて設定したところ、流出係数は 0.64 となり、既往計画値 0.55 を大きく上回っていた。流出係数は、地表面の状態、傾斜、土質によって変化するものであり、本解析手法を取り入れなければ、本流域の流出機構を的確に把握することができなかったものと考えられる。

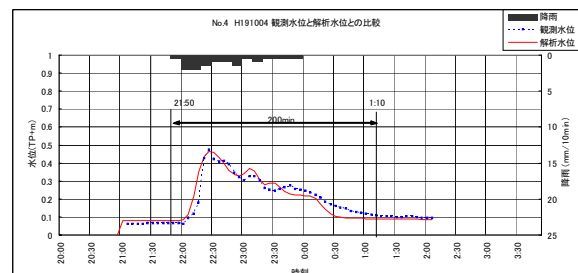


図-1 観測水位と解析水位の比較

本条件にて、浸水実績降雨を用いて流出解析を行った結果、「放流先河川からの浸水区域への背水の影響」と「近年の土地開発に伴う雨水流出量の増加」が主原因であることが判明した。

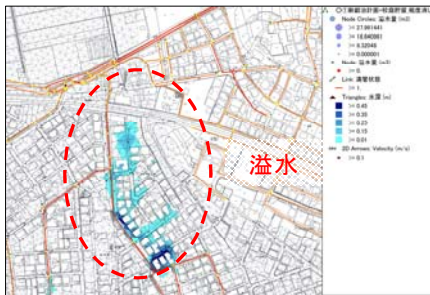


図-2 現況解析平面図

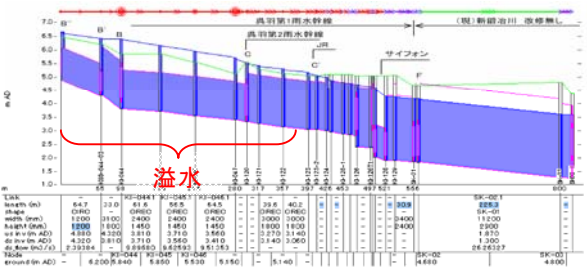


図-3 現況解析縦断面図

5. 対策手法の検討

当該流域の対策手法としては、放流先河川への流出量の低減が必要であったため、流出抑制策を主体とし、中下流域の公園3箇所に貯留池（貯留量合計約 6500 m³）を設け、浸水被害の解消及び放流先河川水位の低下を図った。また、貯留池で対応できない箇所においては、増補水路を新設する計画とした。

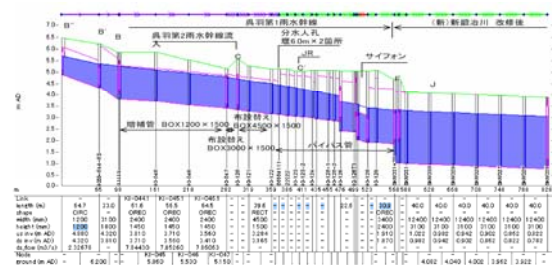


図-4 対策後の解析縦断面図

6. 課題及び考察

分布型の流出解析モデル構築において、最も重要なことは、降雨損失・表面流出モデルのパラメータの設定である。このためには、精度の高い

降雨及び水位・流量観測資料が必要である。その課題及び考察について以下に述べる。

(1) 降雨量調査

降雨資料は、近傍の降雨観測所（気象庁）の観測資料を用いて解析を行ったが、時間のずれや雨域の隔たりにより、適正な解析結果を得られないケースがあった。今後は、平成 22 年に北陸地方に整備された XバンドMPレーダ（詳細な雨域・雨量が観測可能、国交省管轄）を活用し、より精度の高い解析を行っていく必要があると考えられる。

(2) 水位・流量調査

水位・流量観測は、晴天時流量から雨天時流量に対応でき、計測精度が確かな測定方法、測定地点を選定する必要がある。観測時期としては、降雨の多い時期（6月～10月）に実施し、降雨時の観測資料が複数得られるまで観測を行うことが必要である。水位・流量調査には費用と期間を要することから、解析対象流域の形状や大きさ、土地利用状況に応じて、適宜測定箇所を選定することが重要である。

7. おわりに

本解析手法は、地表面氾濫解析（二次元不定流解析）も可能であり、内水ハザードマップ等のソフト対策にも活用できる。また、XバンドMPレーダによる降雨観測資料を用いることにより、リアルタイムな洪水予測や迅速な災害情報の提供を可能とする。

このように、分布型の流出解析モデルは、ソフト対策を含めた総合的な雨水管理計画を策定することが可能であり、洪水からの安全、安心な社会環境の構築に寄与できる非常に重要なツールであるといえる。

参考文献

1) 財団法人下水道新技術推進機構：流出解析モデル 利活用マニュアル，2006