

富山市の浸水対策と B-DASH技術による自助・共助支援の取組み

前川幸大

1. はじめに

近年、局所的集中豪雨いわゆるゲリラ豪雨の発生により、全国的に毎年多くの浸水被害が発生し、当市においても、同様に時間50mmを超える降雨の発生確率が増加傾向（過去は10年に1回発生⇒近年は10年に5回発生）にある。

この異常気象に対応すべく、浸水対策として雨水幹線や雨水貯留施設の整備を進めてきているものの、施設整備には多くの時間と費用を要することから、ソフト対策を組み合わせた総合的な浸水対策を進める必要がある。

そのため、ソフト対策による浸水被害の軽減を目的として、自助・共助を促進する「下水道革新的技術実証事業（以下「B-DASHプロジェクト」という。）」に参加し、実証を行った。

本稿では、当市における浸水対策への取組みとB-DASHプロジェクトの成果について紹介させていただく。

2. 富山市のまちづくりと下水道

当市の下水道事業は、昭和20年の富山大空襲にて焦土と化した富山駅南側の中心市街地277haを対象に合流式下水道（図-1参照）として昭和25年からの戦災復興都市計画事業により着手したのが始まりである。

その後、市街化の進展と共に順次整備区域を拡大し、事業の着手から60年あまりの歳月をかけ、令和元年度末には下水道処理人口普及率は92.5%、都市浸水対策達成率は79.0%に達しており、汚水処理については概成しているところである。

現在、当市の下水道事業は、「公共交通を軸としたコンパクトなまちづくり」を市の主要施策とし、平成28年度に策定した第2次富山市上下水道事業中長期ビジョンにおいて「快適で衛生的な生活環境の充実を図る」ことを経営方針として定め、

老朽下水道施設の改築、未利用エネルギーの利活用、地震対策及び今回詳述する浸水対策を推進しているところである。

3. 富山市の浸水対策

3.1 合流式下水道区域における浸水対策

当市の合流式下水道は、富山駅南側の277haにおいて採用しており、整備当初の水準は実験式にて40mm/hで整備されてきた。その整備水準を現在の合理式に換算すると14mm/h程度と非常に低いことから、過去には浸水被害が頻繁に発生している地域であった。また、合流式下水道は降雨量が下流側の下水管の容量を超過すると、汚水と雨水が混ざった下水が桜の名所である一級河川松川に流れ込む構造になっており、悪臭や水質汚濁など公衆衛生上の観点から課題となっていた。



図-1 合流式下水道の仕組み

そのため、平成6年に全体計画を見直し、計画降雨を10年確率の58mm/hに引き上げ、排水ポンプ場の機能強化や雨水幹線の整備を進めてきたものの、その後も浸水被害が頻繁に発生するなど、抜本的な対策が急務となっていた。そのため、平成24年度には貯留容量20,200m³の「松川貯留管（図-2参照）」の整備に着手し、平成30年に供用を

開始した。

松川貯留管の整備により、これまで浸水被害が発生していた降雨においても浸水被害が発生しないなど効果が確実に発揮されており、更には、一級河川松川へ排水する回数も軽減されており、水質向上にも寄与している。



図-2 松川貯留管内部写真（内径約5m）

さらに現在は、既存の下水管を大きくし、雨水を松川貯留管へ効率的に流入させるための工事を進めている。

その他ソフト対策として、平成25年に内水ハザードマップ（図-3参照）を作成するとともに、下水道施設の整備状況に合わせ随時更新を行い、自助支援のツールとして提供している。



図-3 内水ハザードマップ

3.2 分流式下水道区域の浸水対策

当市の分流式下水道（図-4参照）区域の浸水対策は、昭和36年から岩瀬地区における都市下水路の整備に着手したのが始まりである。その後、都市下水路の整備と並行して、汚水の整備区域の拡大に伴い、雨水の公共下水道整備区域に随時編入し、現在は都市計画区域のうち、市街化区域及び用途地域（7,640ha）を対象区域に5年～7年確率、49～52.7mm/hに対応する雨水整備を行っているところである。

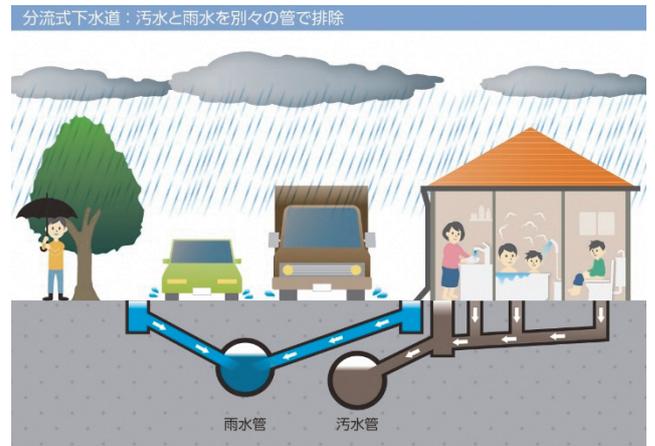


図-4 分流式下水道の仕組み

これまでの雨水整備は、河道の拡張工事が中心であったが、整備区域が市街地であるため、家屋の影響などを受けることが多く、現在では既存の水路を活用し、不足する能力を補完するバイパス水路の整備（図-5参照）や公園などの公共用地の地下空間を利用した雨水貯留施設の整備が主流となっている。

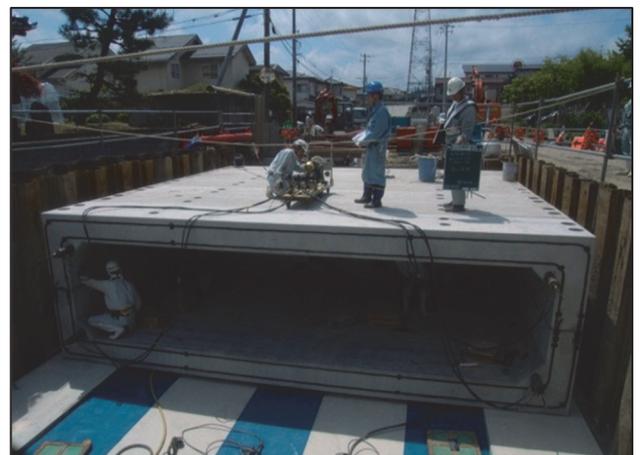


図-5 雨水幹線（バイパス水路）の整備状況

今のところ都市浸水対策達成率は79.0%と整備途上であり、今後も継続した整備を行っていくとともに、必要に応じて整備に長期を要する、もしくは、整備後にも浸水被害が発生し易い地区については後述するソフト対策も駆使した上で、更なる総合的な浸水対策を実施していく必要がある。

4. 下水道革新的技術実証事業（B-DASH）

4.1 実証事業の概要

国土交通省では、下水道事業における様々な課題を解決することを目的に、国土技術政策総合研究所下水道研究部を実施機関としてB-DASHプロジェクトを実施している。

当市では、平成27～28年度にかけて、「都市域における局所的集中豪雨に対する雨水管理技術に関する実証研究」について、8者（㈱メタウォーター、㈱新日本コンサルタント、古野電気㈱、江守情報㈱、㈱日水コン、神戸大学、福井市、富山市）からなる産学官が連携した共同研究体にて実証を行ってきたところである。

4.2 実証地域の特性

実証にあたっては、当市の中でも浸水常襲地区であり、また自主防災組織の体制が確立されている呉羽排水区（約200ha）を対象に、自助・共助に資する情報提供を行うことを目的として実証を行った（図-6参照）。



図-6 呉羽排水区の浸水被害の状況

4.3 実証技術の特徴

本実証は3つ要素技術を連動し、近年全国的に多発している下水道の整備水準を超える降雨を予測し、浸水を予め把握することにより避難や私財の退避などを行い浸水被害の軽減を図るものである（図-7参照）。

4.3.1 都市域レーダシステム

都市域レーダは、XバンドMPレーダであり、

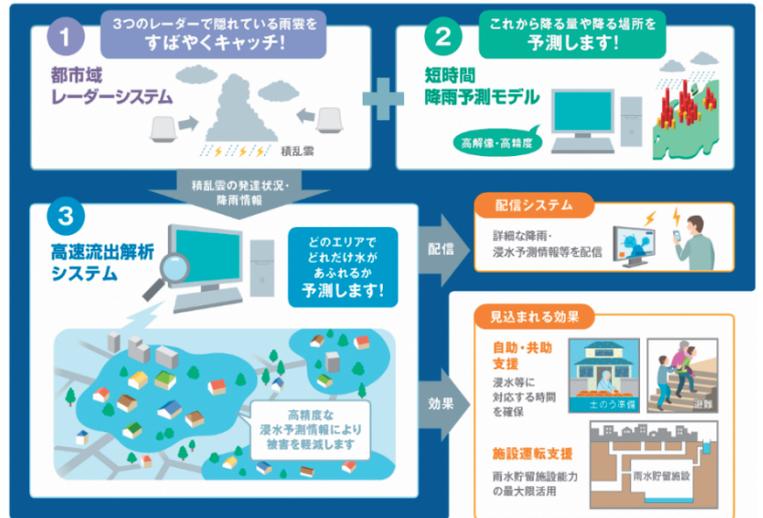


図-7 B-DASH技術の相関図

国土交通省が整備しているXRAINと同程度の精度を有し、かつ小型（レドーム径約1m）・軽量（約68kg）のため設置場所の制限を受けにくいという特長がある。

4.3.2 短時間降雨予測モデル

従来、気象庁にて採用されていた予測式をベースに予測値に含まれる誤差を考慮したアンサンブル予測（図-8参照）を行い、予測結果の特徴を踏まえ用途に応じた予測値の採用が可能となる。当市における今回の実証では、自助・共助支援としての活用が目的であったことから、アンサンブル予測の最大値を採用することで、想定される最大規模の浸水被害の予測が可能となるため、リードタイム確保に最も有効であると確認された。

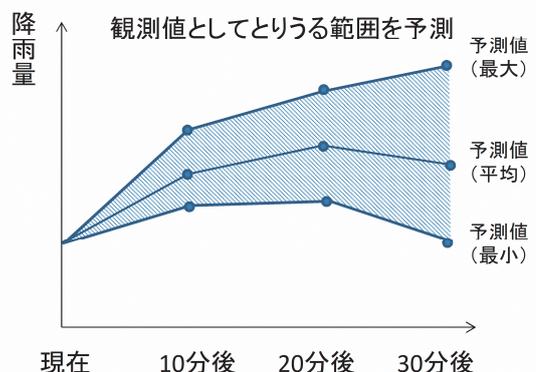


図-8 アンサンブル予測のイメージ

4.3.3 高速流出解析システム

コンピューター上に実際の地形、水路網を再現したモデルを形成し、短時間降雨予測モデルにて予測した降雨データを入力し、どの地点にいつどの程度の浸水が発生するかを予測するものである。

これら3つの技術により予測された降雨情報、水路の水位情報、浸水予測情報（図-9参照）をメールにて自主防災組織のリーダーへ配信し、閲覧の上、自助・共助の活動へ役立てていただいている。



図-9 配信情報画面

4.4 実証後の自主研究

実証後も効果の確認や予測精度向上等のため、共同研究体による自主研究を継続している。その中で情報を配信している住民に対して予測結果に関する意見聴取を行った結果、75%が当たっている印象が強いとの回答を得られた。さらに、自主防災組織にて独自の防災タイムライン（図-10参照）を作成されるまでになり、防災意識の更なる向上に繋がったことから実証技術の有効性について再認識したところである。

5. まとめ

当市では、雨水幹線の整備や雨水貯留施設の整備によるハード整備に合わせ、実証により有効性が確認されたB-DASH技術等のソフト対策も効果的に活用しながら、市民の皆様が安全に安心して暮らせるまちづくりを目指していく必要があると考えている。

謝 辞

B-DASHの実証にあたっては、事務局である国土交通省国土技術政策研究所をはじめ、評価委員及び検討委員の皆様より多くの助言をいただき、実りある実証となった。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：都市域における局所的集中豪雨に対する雨水管理技術導入ガイドライン（案）、2018年3月

前川幸大



富山市上下水道局下水道課計画係長
MAEKAWA Koudai

時間	気象情報等 TV,ラジオ,ネット等からの情報	自治体、交通機関	町内住民対応		
			防災会	要支援者	一般住民
5日前	台風情報 大雨情報		○情報の把握	○情報の把握	○情報の把握
3日前	台風情報 大雨情報	○休校、休園の検討	○情報の把握	○情報の把握	○情報の把握
2日前	大雨注意報 強風注意報	○休校、休園の処置の決定 ○鉄道等の運行情報	○情報の把握 ○水防活動の確認(土のう、堰板等)	○防災会への支援依頼	↑非常持出し品の確認
1日前	大雨警報 強風警報	○降雨予測情報 ○鉄道等の運行情報	○要支援者に確認	○防災会への依頼、避難	↑水防活動の準備
半日前	はんらん注意情報 降雨情報 強風、突風情報	○降雨情報 ○鉄道等の運行情報	○情報の把握 ○状況に応じて各職務の遂行	○防災会への依頼、避難	↑命を守る行動
0時間	浸水発生情報 今後の予測	道路通行止め 応急対策	○避難所の設置 ○避難の告知 ○情報の把握 ○各職務の遂行 ○自治体へ被災状況報告		↑近隣への声掛け ↑水防活動の実施

図-10 自主防災組織のタイムライン