

下水道における気候変動適応に向けた取組



下水道研究部長 三宮 武

(キーワード) 計画降雨、人孔蓋安全対策、被災時応急復旧

1. はじめに

気候変動の影響等により、水災害が激甚化、頻発化する傾向にある。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書第2作業部会報告書では、「人為起源の気候変動は、極端現象の頻度と強度の増加を伴い、自然と人間に対して、広範囲にわたる悪影響とそれに関連した損失と損害を、自然の気候変動の範囲を超えて引き起こしている。」と警告している。また、2021年には、降雨量の増加等に対し、あらゆる関係者が協働して取り組む流域治水の実現を図るため、特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律（令和3年法律第31号）（以下「流域治水関連法」という。）が公布・施行された。

下水道研究部では、これらの趣旨を踏まえ、都市を浸水から守る下水道等に関する調査・研究を行っている。その一端をご紹介します。

2. 都市浸水対策に関する調査・研究

2.1 中長期的な雨水計画の策定支援

流域治水関連法では、下水道事業計画に浸水被害の発生を防ぐべき目標となる降雨（以下「計画降雨」という。）の記載が追加された。下水道による浸水対策を実施すべき区域や目標とする整備水準、段階的な施設整備方針等の基本的事項を定める雨水管理総合計画¹⁾にて計画降雨を定めていたが、下水道法（昭和33年法律第79号）第四条に基づく事業計画にも反映し、両者の整合を図ることになった（図-1）。

気候変動を踏まえた計画降雨量は、地域ごとに設定された降雨量変化倍率を現在の計画降雨量に乗じて設定することとされたが²⁾、過大や過小とならないように現在の計画降雨の妥当性の確認が必要になる。各地方公共団体の計画降雨作成状況を網羅的に確認するため、計画降雨強度式の作成方法や作成に

用いた降雨資料の実態等を調査した。計画降雨強度式の作成方法は、概ね下水道施設計画・設計指針と解説 前編 -2019年版-に沿っていたが、近年の降雨資料を用いて計画降雨を設定している場合があった。それらは既に気候変動の影響を受けている資料であることが考えられる。計画降雨の算定にあたっては、定常とみなせる期間の降雨資料を用いること等に留意する必要がある¹⁾ ことから、降雨資料の定常性の状況を確認するとともに、気候変動を考慮した下水道施設的设计手法について検討していきたい。

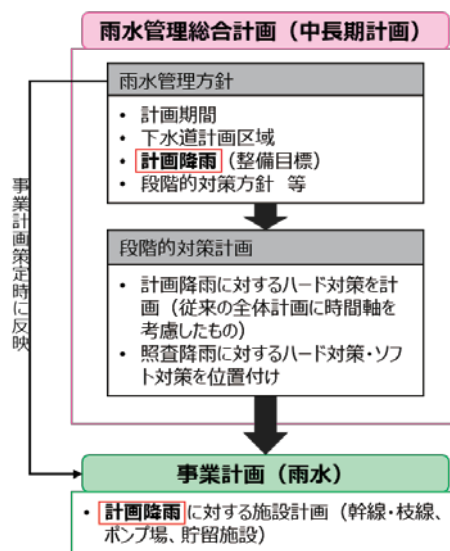


図-1 雨水管理総合計画と事業計画の関係¹⁾

2.2 下水管路マンホール（人孔）蓋安全対策の検討

大雨時に下水管路人孔の浮上や破損等が散見される。そのような事象が発生すると公衆衛生や道路交通障害のリスクがある。大量の雨水が施設に流入する状況下においても、施設が被害を受けず、機能が確保される必要がある。そこで、大雨による下水管路施設被害が発生した地方公共団体の実態把握と既往文献の調査及び構造力学的な検討、さらには流出解析モデルを用いた解析を行った。

調査・検討の結果、大型車両の通行が伴う箇所は、人孔蓋がその受枠に過剰に食い込み易いため、内圧解放しやすく工夫された次世代型圧力解放蓋や格子蓋を採用すべきことや、人孔間隔・人孔蓋の空気孔面積・管径・管路内に密閉される空気量が危険度に大きく関係するという知見を得た。また、人孔破壊時の管内圧力状況を推定し、各人孔の定量的な危険度を示した危険度簡易判定表（例）及び安全対策優先箇所マトリックス並びに人孔蓋安全対策検討フロー（案）を作成した。

これまで用いられてきた下水道マンホール安全対策の手引き（案）³⁾は、大雨時の水理現象の複雑さや現地状況の違いによる定量的な危険度を必ずしも反映したものではないことから、当該調査・研究⁴⁾も参考資料として、優先的な安全対策の推進、人孔被災等の防止に役立てていただきたい。

3. 下水処理場の応急復旧対応手法の検討

東日本大震災を踏まえて、災害時における下水の排除・処理に関する考え方（案）⁵⁾（以下「災害時の考え方（案）」という。）を策定し、下水処理場が地震・津波で被災し、機能が停止した後の応急復旧段階の暫定処理方式の選定・目標水質・達成時期の考え方等を提示した。

令和元年東日本台風により河川氾濫が発生し、17箇所の下水処理場が水没した。処理場機能が喪失して、下水の受入れができない状態となった。水災害では、下水管路等の土木構造物の被害は少なく、無被害の地区からの汚水流入に加え、氾濫水が下水管路を通じて下水処理場に流入するという地震・津波時と異なる特徴があった。そのため、国立研究開発法人土木研究所とも連携し、現地調査及び茨城県霞ヶ浦浄化センター内に整備した災害リスクマネジメント実験施設（図-2）を用いて、下水処理場が水災害で被災した場合の有効な応急復旧対策、緊急措置として実施した消毒効果阻害状況・消毒副生成物の発生状況の把握、早期復旧に向けた効果的な下水処理・消毒手法、応急対策等を提案した。災害時の考え方（案）にも得られた知見を反映していきたい。

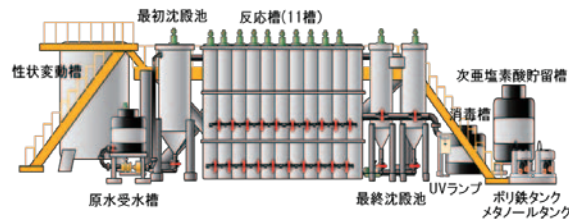


図-2 災害リスクマネジメント実験施設

（平常時流入水量：24m³/日、最大時流入水量：48m³/日）

4. おわりに（今後の取組等）

流域治水の趣旨を踏まえると、防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策等による施設整備とともに、ソフト対策の効果的な実施とそのための調査・研究も重要になる。下水道研究部ではこれまでもシミュレーションによる浸水想定手法の検討や下水道革新的技術実証事業⁶⁾により、ICT/AIを活用した対策の調査・研究等を行ってきた。引き続き、新技術を活用した効果的な取組を進める。また、既存の下水道ストックの活用や雨水浸透施設等のグリーンインフラの効果の評価等に係る検討を進める。

下水道管理者は地方公共団体であり、都市規模はもとより、財政力・技術力が様々である。それらも踏まえ、国としての広域的・総合的観点から、下水道の技術政策の企画・立案・遂行に資する調査研究を進め、安全・安心な国土形成に寄与していきたい。

詳細情報はこちら

- 1) 国土交通省水管理・国土保全局下水道部：雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）、2021年11月
- 2) 気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会：気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について 提言、2020年6月（2021年4月一部改訂）
- 3) 下水道マンホール緊急対策検討委員会：下水道マンホール安全対策の手引き（案）、1999年3月
- 4) 鈴木・成瀬・吉田ほか：大雨時の人孔被災対策に関する検討、下水道協会誌（投稿中）
- 5) 国土交通省国土技術政策総合研究所：災害時における下水の排除・処理に関する考え方（案）、2012年9月
- 6) 下水道革新的技術実証事業：
<http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/b-dash.html>