



特集

下水道の防災対策

～最近の風水害を踏まえて～

国土交通省／水管理・国土保全局／
下水道部／下水道事業課／課長

松原 誠



1. はじめに

まずは、新型コロナウイルスの影響が続く中、下水道サービスの継続に尽力いただいているすべての下水道関係者に改めて感謝申し上げます。

いうまでもなく、公衆衛生の確保は下水道の最も重要かつ基本的な役割の1つです。我々下水道関係者は、市民の命を守るインフラに携わっているということを改めて認識し、知恵を出しあって難しい局面を乗り越えていきましょう。

さて近年では、気候変動等の影響により大雨が頻発化、激甚化し、毎年のように大きな被害が発生しています。国土交通省では、都市の浸水被害を防止・軽減するため、雨水管渠やポンプ場の整備をはじめとした浸水対策を推進してきましたが、最近の風水害の状況から、下水道施設自体の浸水・停電への備え、出水時の施設管理方法等、浸水対策の前提となる下水道側の課題が明らかになってきました。

そこで本稿では、昨年の風水害の状況について概括した上で、これらの課題に対する新たな取組について説明したいと思います。

2. 令和元年の風水害の状況

(1) 令和元年房総半島台風（台風15号）

9月9日に千葉市付近に上陸した台風15号は、千葉市で最大瞬間風速57.5メートルを観測するなど、多くの地点で観測史上1位の最大風速や最大瞬間風速を観測する記録的な暴風となり、電柱の倒壊等による大規模停電が発生しました。

特に千葉県内では下水処理場11か所、ポンプ場44か所で停電が発生したため、非常用発電設備の稼働をはじめとして、可搬式ポンプの設置、バキューム車による汚水の運搬、電力会社による電源車の配備等を行い、下水道機能を確保しました。一方で、長時間の運転により非常用発電設備が故障するなど、新たな課題も明らかとなりました。

(2) 令和元年東日本台風（台風19号）

10月12日に伊豆半島に上陸した台風19号は、関東甲信、東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨をもたらしました。下水道の雨水計画で対象とする1時間降水量については9地点で観測史上1位を更新するとともに、18都市で計画規模を超える降雨が発生しました。

内水氾濫による浸水被害は、東日本を中心に約3万戸で発生するとともに、長野県、福島県を中心に下水処理場16か所、ポンプ場28か所が浸水により機能停止しました。なかでも被害の大きかった3処理場については、現在でも簡易な生物処理により運転を行っています。

また、樋門から河川水が逆流することによる浸水が発生するなど、樋門等の操作に関する論点が明らかになりました。

(3) 令和元年10月の低気圧の接近に伴う大雨

台風19号への対応が続く最中、10月24日から26日にかけて西日本から北日本の太平洋側沿岸に沿って進んだ低気圧により再び大雨に見舞われました。特に千葉県や福島県では200ミリを超える記録的な大雨となり、下水処理場1か所、ポンプ場3か所が浸水により機能停止しました。

3. 国土交通省の取り組み

(1) 下水道BCP策定マニュアルの改訂

下水道BCP策定マニュアルは、平成21年に地震編第1



写真-1 令和元年東日本台風における被災状況

表-1 下水道BCP策定マニュアル 主な改訂・追加項目

改訂・追加項目	改訂・追加のポイント
○水害における被害想定	○浸水想定図等をもとに、水害時に機能停止の恐れのある施設を把握 ・土砂災害警戒区域等から管路施設についても被害の恐れがある区域を把握 ・補機類も含めて影響を確認（燃料備蓄施設、現場操作盤等）
○注意報等の発表から水害発生までの対応	○注意報等の発表から水害発生までの対応について、優先実施業務に追加 ・雨水排水施設等の運転状況、停電に備えた下水道施設の燃料状況等の施設に関する情報の確認 ・排水ポンプ車の要請準備、設備業者との連絡体制の確保
○大規模停電に対する事前対策	○災害時の燃料供給体制等の確保 ・施設の立地特性や停電時の影響の程度を踏まえ、発災後72時間の業務継続が可能となるよう検討 ・燃料供給業者との協定締結、燃料供給要請と円滑な情報共有体制の確保
○必要なデータ、資機材の保管	○水害や停電に備えた各種データや資機材の保管を位置づけ ・保管場所における想定浸水深の把握と保管場所・保管方法の見直し ・管路台帳、施設台帳等の電子化、外部のデータ保管サービス等の活用

版が取りまとめられて以降、主要な地震災害のたびに改訂が重ねられてきました。こうした中、平成30年に発生した災害において、7月豪雨では施設浸水被害が、北海道胆振東部地震では大規模停電が課題となり、地震だけでなく、施設浸水や停電への事前対応の重要性が改めて明らかとなったところです。このため国土交通省では、令和元年8月に下水道BCP策定マニュアル改訂検討委員会を設置し、従前のマニュアルにこれらの視点を盛り込むべく議論を進めてきました。

とりまとめの過程で発生した令和元年の災害の教訓も含め、改訂版のマニュアルを「地震・津波、水害編」として令和2年4月にとりまとめました。その主な改訂内容は表-1の通りです。国土交通省では各下水道管理者に対し、これらの点を踏まえて令和2年度中に施設浸水対策及び停電対策を含む下水道BCPを作成するよう要請しています。

(2) 施設浸水対策

国土交通省では、気候変動を踏まえた下水道による浸水対策等について議論を深めることを目的として、令和元年12月に気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会（以下、都市浸水対策検討会という。）を設置しました。その中で、下水道施設の浸水対策の推進について議論がなされ、

- ①想定される最大規模の浸水深に対しハード・ソフトによる下水道施設の浸水対策について検討を行う。
- ②ハード対策（耐水化）において目標とする浸水深（対策浸水深）は、施設の供用期間等を踏まえ、中高頻度の確率（1/30～1/80程度）で発生する河川氾濫等を想定して設定することを基本とする。
- ③対策浸水深より大きな浸水深に対しては、ソフト対策（BCP）により下水道機能の迅速な回復を目指す。とされました。

これを受けて、下水道管理者に対し「下水道の施設

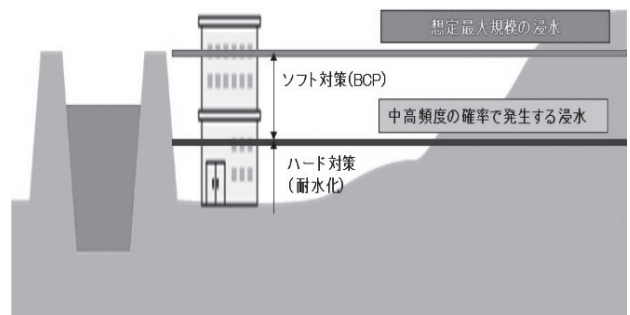


図-1 耐水化の対象外力の設定

浸水対策の推進について」を通知し、すべての雨水ポンプ場など被災時のリスクの高い下水道施設については、対策浸水深や対策箇所の優先順位等を明らかにした耐水化計画を令和3年度までに策定し、その内容に沿って順次耐水化を進めるよう要請しています。

(3) 樋門等の操作

都市浸水対策検討会では、樋門等の操作性の向上についても議論がなされ、

- ①遠隔操作化や多重化、自動化など樋門等の操作性の向上のための施設整備を推進する。
- ②出水時における樋門等の操作ルールについては、水位・流向等の情報も活用し、河川からの逆流を防止することなどを基本とすべき。

とされました。

これを受けて、下水道管理者に対し「出水時における下水道施設の樋門等操作の基本的な考え方について」を通知し、既に操作要領等を定めている施設については、地域の実情等に応じ「基本的な考え方」を参考に操作要領等の点検・見直しを行うこと、また操作要領等を定めていない施設については、これを作成することについて要請しています。

(4) 出水期前点検

例年、出水期における下水道関係の災害防止のための措置については、「出水期における都市浸水被害の軽減対策等に関する下水道施設の管理について」を通知し、対応の徹底を要請しています。

令和2年度の通知については、前述の内容、すなわち施設浸水対策や停電時における72時間の業務継続を含む下水道BCPの見直し、樋門等の操作要領の点検・見直し等について追記するとともに、内水ハザードマップの作成・見直しの推進、災害時におけるTEC-FORCEの活用についても新たに記述しています。

また、樋門のゲートが老朽化により脱落した事例や非常用発電設備が適切に動作しなかった事例があったことを踏まえ、雨水排除に係る施設の保守点検、修繕を適切に実施するよう、改めて注意喚起しています。

(5) 被災時の早急な機能確保

河川氾濫等により施設が浸水被害を受けた場合は、速やかに施設機能を復旧させ、下水道サービスの中断期間を極力短くすることが求められます。このようなことから令和2年度の下水道革新的技術実証事業（B-DASH）の実規模実証の1つとして「災害時に応急復旧対応可能な汚水処理技術の実用化に関する実証事業」を採択し、災害時に必要とされる下水の処理機能を段階的な応急復旧として確立させるため、設置・施工から水処理の立ち上げ・運転方法、撤去方法までを実証することとしています。

(6) 制度面での検討

国土交通省では、「新下水道ビジョン」の実現に向けた各施策の推進にあたり、法令等の制度に関する課題及び対応策について検討し、同ビジョンの更なる加速を図るため、令和元年12月に下水道政策研究委員会制度小委員会を設置し、検討を進めてきました。

同委員会の検討事項の1つに「気候変動を踏まえた浸水対策の強化」が含まれており、その制度化の方向性については、

- ①河川氾濫等に伴う浸水によって下水の排除及び処理に支障が生じないよう、下水道施設の耐水化を促進する制度化を検討すること。
- ②計画的かつ着実に耐水化を推進するため、施設、設備の優先順位を踏まえた施設整備及びBCP見直しのロードマップを提示し、ハード、ソフト両面から施

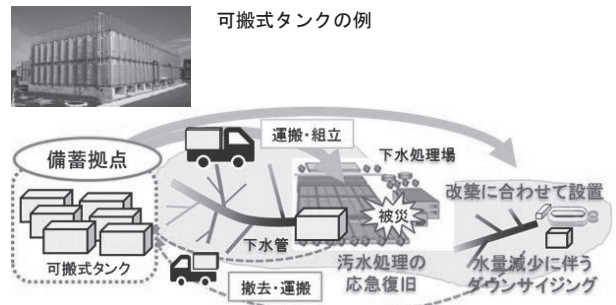


図-2 災害時に移設可能な水処理技術のイメージ

設浸水対策を推進すること。

- ③樋門等の操作ルールの策定を促進するための制度化を検討するとともに、リスク発生時の影響を勘案した維持修繕基準の強化を検討すること。
- ④浸水による広域災害に対応した相互支援や防災拠点の整備等の仕組みについて検討すること。

と整理されています。

国土交通省では、これらの提言内容を踏まえ、具体的な制度化に向けて検討を進めていくこととしています。

4. おわりに

令和2年度は、防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策の最終年度にあたり、臨時・特別の措置として防災・安全交付金が増額計上されるとともに、新たな個別補助金として「大規模雨水処理施設整備事業」を創設するなど、予算面から浸水対策を強化しています。

しかし、都市の浸水安全度を高めていくためには、これらの予算を活用した雨水管渠、ポンプ場などのハード施設の整備だけでなく、本稿でとりあげたような下水道施設の防災対策を着実に進め、豪雨時においても下水道機能を確保することが必要です。今年も既に「令和2年7月豪雨」により、熊本県人吉市において下水処理場1か所、ポンプ場6か所が、福岡県大牟田市においてポンプ場1か所が、浸水により機能停止する被害が発生しています。

国土交通省では、このような状況を踏まえ、関係の皆様のご理解・ご協力をいただきながら、安全・安心な地域づくりに向けて、下水道施設の耐水化をはじめとする下水道の防災対策を着実かつ強力に推進してまいります。



豪雨災害と下水道技術

国土交通省／国土技術政策総合研究所／下水道研究部／
下水道エネルギー・機能復旧研究官

横田敏宏



1. はじめに

梅雨時といえば梅雨前線が上空に居座り弱い雨が降り続く、或いは降ってはいないのだけれども今にも降り出しそうな雨雲に空が覆われ青空が全く見えない、という天気が続く、強い雨が降り出すようになると夏が近づいてきていてそろそろ梅雨明けが近いという風に思っていました。最近では梅雨時でも本格的な大雨が降ることも当たり前になってきています。また、以前と比べると下水道施設自体の被害も顕在化してきており、今年も「令和2年7月豪雨」により、終末処理場も含めて多くの被害が発生しています。下水道施設自身も、地震・津波だけでなく内外水氾濫に対しても被害を防ぐことや復旧を迅速化することなどが求められてきています。

国土技術政策総合研究所下水道研究部では、防災・減災に関わる調査・研究を進めてきておりますが、令和2年度に行う概要を紹介いたします。

2. 浸水被害発生後の速やかな下水処理機能の応急復旧手法に関する調査

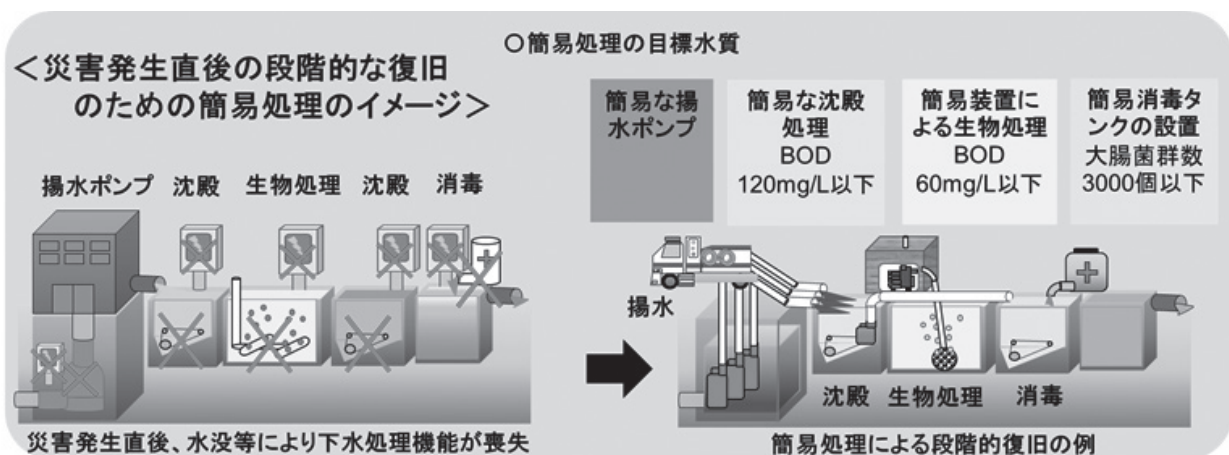
近年、豪雨による外水氾濫により想定外の大規模浸水が発生し、下水処理場が水没して処理機能を喪失する事象が起こっています。下水処理場への下水の受入ができなくなると市街地のマンホールや下水処理場内の未処理

下水の溢水が発生して衛生や環境面で重大な問題となるため、速やかな対策が必要となる。下水処理場の被災後の緊急措置として未処理下水の消毒放流を実施しているが、流入下水の性状や消毒方法によっては、消毒効果が不十分となる可能性があり、下水性状等に応じた具体的な対策手法は確立されていません。また、応急復旧時における沈殿や簡易な生物処理についても、下水性状等に応じた効果的な対策手法を明らかにする必要があります。

そこで、令和2年度は、下水性状の変化を再現可能な変動槽等を備えた実験施設を整備し、緊急措置段階及び応急復旧段階の下水の処理・消毒の対策手法を明らかにする調査研究を実施する予定です。

3. 都市浸水対策

近年の降雨の局所化、激甚化等により、内水氾濫リスクが増大していることを踏まえ、既存ストックの機能を最大限に活用し、さらに、観測情報等を活用したきめ細やかな対策を実施する手法の確立を目標として研究を行っています。平成30年度までには、モデル地区を対象に、雨水ポンプの効率的な運転のための水位観測地点の選定手法について検討を行いました。令和元年度は、「効率的な浸水対策のためのストック活用に関する調査」として、水位観測地点設定の一般化や雨水ポンプ運転以外の目的に対する手法の検討を行う予定です。



図ー1 災害発生直後の段階的な復旧のための簡易処理のイメージ

4. 下水道管路の防災・減災技術の開発に関する実態調査など

近年、施設能力を超える雨水の流入に伴う下水道管路、ポンプ場の被害が顕在化しており、住民生活、水環境への影響や交通障害などのリスク低減のため、大雨時の下水道管路、ポンプ場の被災リスク低減及び管内調査機器の開発・導入による復旧活動の迅速化が求められる。

このため、被災施設の要因分析を行い、施設対策メニューを検討するとともに、調査機器の要求性能を検討する。



写真-1 大雨による管路施設の被害状況(マンホール破損)

5. 最後に

トリビア的になりますが、最初の設計指針は日本水道協会から1959(昭和34)年12月に「下水道施設基準」として発行されたことをご存じでしょうか。日本下水道協会は1964年に全国下水道促進会議と日本水道協会の下水道部門を統合して設立されており、下水道協会設立以前は設計指針の他、例えば「下水道統計」も水道協会から発行されています。この「下水道施設基準」は全体では100ページほどの図書ですが、雨水関係では計画雨水量として降雨強度、流出係数、合理式方法、実験式方法の記述が1.5ページ程あるのみです。先ほど設計指針が改定され「下水道施設計画・設計指針と解説-2019年版-」(約1500ページ!)として発行されましたが、雨水関係では雨水管理計画として参考部分も含めて100ページほどのボリュームとなっており、内容も計画を上回る照査降雨に対して減災目標を達成するための対策手法を検討することや、下水道施設自身に対しても耐水化、防水化などのリスク対策を検討することが求められるなど、質・量とも充実してきています。

技術基準関係ではその他、「下水道施設の耐震対策指針と解説」や各種ガイドライン、手引きがありますが、国土技術政策総合研究所下水道研究部では改訂委員会への参加や課題に対する調査・研究を通じて技術基準などの充実に貢献していく所存です。