

都市浸水対策の推進について

— 気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策 —

国土交通省 水管理・国土保全局下水道部流域管理官 白崎 亮

1. はじめに

近年、気候変動の影響等により全国で浸水被害が頻発している。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次評価報告書によると、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、中緯度の陸地のほとんどで21世紀末までに極端な降水がより強く、頻繁となる可能性が非常に高いことなどが示されており、気候変動に伴う降雨量の増加等による水災害の頻発化・激甚化が懸念されている。また、気象庁は平成30年7月豪雨について、「地球温暖化の寄与があった。」として、はじめて個別災害について気候変動による影響に言及しているところである¹⁾。

2. 近年の降雨および内水被害の発生状況、下水道整備の現状について

令和元年10月6日に南鳥島近海で発生した令和元年東日本台風（台風第19号）は、12日19時前に大型で強い勢力

で伊豆半島に上陸し、その後、関東地方を通過し、13日12時に日本の東で温帯低気圧に変わった²⁾。10日から13日までの4日間の総降水量が、神奈川県箱根で1,000mmに達し、短時間の大雨についても、気象庁のアメダス観測所等約1,300地点において、1時間降水量が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するなど記録的な大雨となった。令和元年東日本台風では、東日本を中心に15都県135市区町村の約3.0万戸で内水被害が発生（令和2年1月末時点）した（図-1）。

令和元年8月の前線に伴う大雨では、8月28日の明け方に1時間100mm以上の記録的豪雨が相次いで観測され、大雨特別警報が佐賀県、福岡県、長崎県に発表された。九州北部地方を中心に、26日からの総降水量が600mmを超過するなど記録的大雨となり、3県14市町の約4千戸で内水被害が発生（令和元年9月末時点）した。

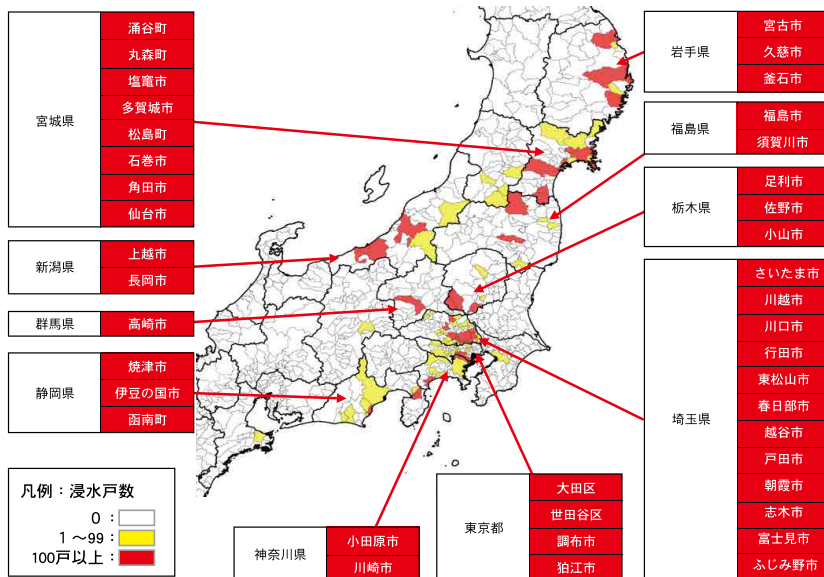
浸水被害が生じるおそれがあり都市浸水対策を実施すべき区域の面積のうち、おおむね5年に1回程度発生する規模の降雨に対して既に整備が完了している区域の割合（都市浸水対策達成率）は、令和元年度末で約60%まで進捗しているなど、これまでも着実に推進されてきており、施設整備が完成したエリアでは効果が発現している。一方、令和元年東日本台風における内水被害を分析したところ、下水道施設が未整備または整備途上の地区で家屋被害の約9割、下水道施設の排水先河川の水位が計画高水位を上回った地区で家屋被害の約8割が発生した。また、下水道整備が完了した地区でも下水道の施設計画を超過する降雨により内水被害が発生した事例もあった。

3. 雨水管理総合計画の策定の推進

下水道による浸水対策については、人（受け手）主体の目標設定、地区と期間を限定した整備、ソフト対策・自助の促

○主な内水被害団体（被害戸数1,000戸以上）

都道府県	市	被害状況		
		床上(戸)	床下(戸)	合計
宮城県	丸森町	516	651	1,167
	石巻市	321	9,216	9,537
	角田市	736	806	1,542
	仙台市	1,321	475	1,796
福島県	須賀川市	918	510	1,428
埼玉県	さいたま市	1,040	380	1,420
神奈川県	川崎市	2,008	338	2,346
合計 (135地方公共団体)		11,555	18,991	30,546



※被害戸数は地方公共団体からの報告による。
なお、外水被害を含む場合があることから、今後変動することがある。

図-1 令和元年東日本台風による内水被害の状況（令和2年1月末時点）

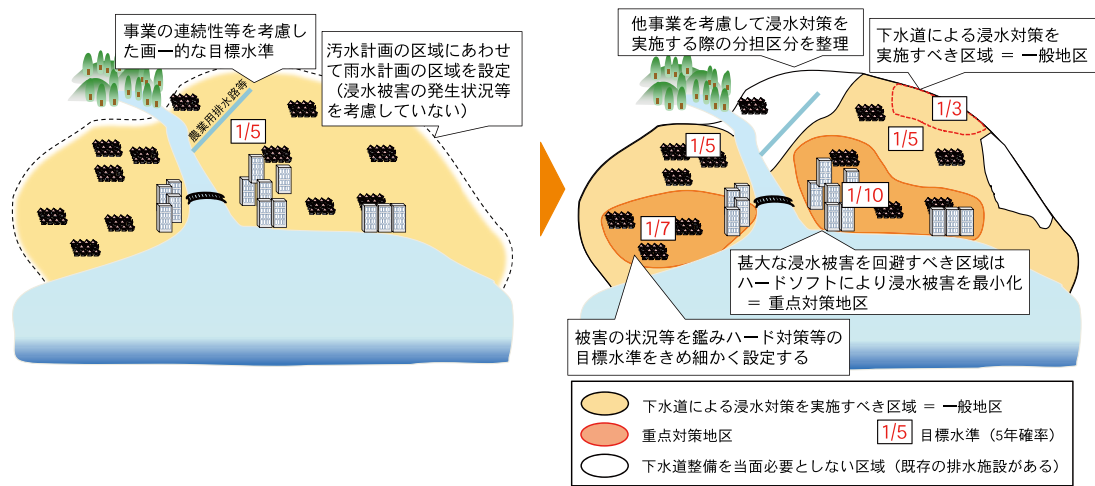


図-2 雨水管理総合計画による新たな雨水管理のイメージ

進による浸水被害の最小化という基本的な考え方にに基づき、総合的な対策を推進しているが、必ずしも地方公共団体において、基本的な考え方が広く活用・展開される状況に至っていない。そのため、国土交通省では、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、施設整備の方針などの基本的な事項を定めた「雨水管理総合計画」の策定を推進している。これまで、多くの地方公共団体では、汚水処理と雨水排除の整備区域をおおむね同一とし、計画区域全域において、一律の整備目標で施設整備を進めていると思われるが、今後は選択と集中の観点から、浸水リスクを評価した上で、雨水整備の優先度の高い地域を中心に重点的に整備を進めていく必要があると考えている。

4. 気候変動を踏まえた今後の取組について

近年、気候変動の影響等により内水氾濫が発生するリスクが増大しており、令和元年東日本台風においても、内水氾濫による甚大な浸水被害が発生し、併せて、下水道施設そのものも被災し、市民生活に影響を与えることとなった。

こうした中、令和元年10月、「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」において、「気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言」(以下「治水計画のあり方提言」という。)がとりまとめられた。国土交通省では、当該提言を踏まえ、気候変動による降雨量の増加を反映した治水対策に転換するための具体的な方策について検討を速やかに進め、全力を挙げて、防災・減災対策に取り組んでいくこととしている。

そこで、下水道による都市浸水対策に

表-1 地域区分ごとの降雨量変化倍率

地域区分	RCP2.6 (2℃上昇) (暫定値)	RCP8.5 (4℃上昇)
北海道北部、北海道南部、九州北西部	1.15倍	1.5倍
沖縄等	1.1倍	1.3倍(暫定値)
その他12地域	1.1倍	1.3倍

についても、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」を設置し、気候変動を踏まえた都市浸水対策等について議論を深めてきた。令和2年6月には、現在の知見や治水計画のあり方提言での考え方を基に、今後進めるべき施策について、以下のとおり提言がとりまとめられた。

(1) 気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策に係る中長期的な計画の策定の推進

IPCCの第5次評価報告書では、温室効果ガスの排出に関するシナリオ(代表的濃度経路シナリオ(以下「RCPシナリオ」という。))が4つ用意されており、現在のように温室効果ガスを排出し続けた場合の世界の平均地上気温が、(21世紀末に排出量が産業革命以前と比べて約2倍以上に増加し、最も温暖化が進む)RCP8.5シナリオ(4℃上昇相当)では2.6~4.8℃、21世紀末に温室効果ガスの排出をほぼゼロにした場合の(最も温暖化を抑えた)RCP2.6シナリオ(2℃上昇相当)では0.3~1.7℃、それぞれ上昇すると予測されている³⁾。

気候変動に伴う降雨量の増加や短時間豪雨の頻発等が懸念される中、計画的に事前防災を進めるため、治水計画のあり方提言での考え方を基に、現在の将来降

雨の予測データの整備状況や下水道に係る計画の特性を踏まえ、気候変動を踏まえた下水道計画の前提となる外力の設定手法として、現在のハード整備に用いる計画降雨に、降雨量変化倍率を乗じて計画降雨量を設定する手法を用いることとした。RCP2.6(2℃上昇相当)における降雨量変化倍率は、RCP8.5(4℃上昇相当)から換算した暫定値としている。

なお、下水道に係る計画の対象としている降雨および雨域面積、降雨継続時間、都市気候について、現在の気候変動予測モデルで適切に再現するには限界があるため、今後、新たな知見の蓄積に努め、再度検討すべきとされている。

また、雨水管理総合計画の策定・見直しを通じて、気候変動を踏まえた計画に見直す必要がある。計画の見直しにあたっては、前述のとおり、当面は、ハード整備に用いる計画降雨に対して降雨量変化倍率を乗じることとしているが、計画における気候変動の影響の扱いについては、パリ協定等における政府としての取組の目標および下水道施設の耐用年数を踏まえ、現時点では2度上昇を考慮することとしている。その上で、計画降雨等の浸水リスク評価や対策の効果、排水区の地形的条件等を踏まえ、ハード整備による効果発現時期を見据え、既存施設の有効活用や流域治水の考え方を踏ま

えた多様な主体との連携など、早期の安全度の向上のために様々な視点から対策を検討し、雨水管理総合計画を策定することが必要である。

(2) 下水道施設の耐水化の推進

近年の激甚化する災害を踏まえ、重要なライフラインの1つである下水道施設については、河川氾濫等の災害時においても一定の下水道機能を確保し、下水道施設被害による社会的影響を最小限に抑制するための措置を早急にかつ効率的に進めるべきである。下水道施設のハード対策（耐水化）において目標とする浸水深は、施設の供用期間等を踏まえ中高頻度の確率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し、これを超える浸水深に対してはBCPによるソフト対策で下水道機能の迅速な回復を図ることとしている。また、重要設備の配置や構造物の構造等を踏まえ、電気設備の上階への移設や防水仕様への更新、建物全体の耐水化、重点化区画の耐水化を適切に組み合わせ効率的、効果的に対策を進めることが必要である。これらのハード・ソフト対策による施設浸水対策の考え方をとりまとめ、令和2年度中に施設浸水対策を含むBCPの見直しを行うとともに、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を優先順位等を明らかにした耐水化計画を令和3年度までに策定することとしている。

(3) 早期の安全度の向上

令和元年東日本台風などにおいて、下水道施設が浸水被害の防止や軽減に大きく貢献したことを踏まえ、下水道のハード整備をこれまで以上に効率的・効果的に進めるとともに、排水先河川の水位が高い状況においても被害が最小化できるよう、既存施設の更なる運用の工夫を行い、早期に安全度を向上させるとともに、多様な主体との連携を更に進め、内水浸水リスク低減策を進めることが必要である。

雨水管理総合計画で位置づけられた雨水対策を優先的に実施すべき区域等において、浸水対策事業の個別補助制度等の活用を促進し、地下空間を活用した大規模な雨水貯留施設等の整備や老朽化施設の適切な機能確保を加速化させるとともに、既存協議会など下水道部局と河川部局など多様な主体が連携する仕組みを活用した更なる情報共有の実施や、関係部

局が協働して、流域治水プロジェクトや100mm/h安心プランなど、早期の効果発現を図るための取組を更に推進すべきである。

既存施設の運用の工夫策としては、河川管理者と調整を行った上で、地域の実情に応じた排水ポンプの運転調整ルールを適切に設定しつつ、予備ポンプ等の既設排水ポンプや排水ポンプ車等の更なる活用による効果的な内水排除を推進するとともに、遠隔操作化や自動化など樋門等の操作性の向上のための施設整備や、水位計や流向計、監視カメラなどの観測・制御機器の整備などを推進すべきである。

また、今後のまちづくりや建築物における電気設備の浸水対策において、内水氾濫による浸水リスク情報（内水ハザードマップ）の活用が指摘されていることも踏まえ、都市計画等に活用可能な複数外力による多層的な内水浸水リスク評価結果を関係者と共有し、まちづくりとの連携を更に進めることが必要である。

(4) ソフト施策の更なる推進・強化

下水道の整備過程や下水道の施設計画を超過する降雨時においても、被害を最小化させるため、ハード整備とともに、ソフト施策を推進・強化することが重要である。下水道による浸水対策を実施している全ての自治体等において、浸水実績の活用も含めた内水浸水想定区域図の作成・公表・周知が進むための取組を推進するとともに、防災部局や都市計画部局等との連携によるリスク低減策（事前防災）を進めるため、計画降雨を含む複数外力による多層的なリスク評価結果の公表を推進すべきである。その際には、内外水を一体的に考えるためにも、降雨レベルや外水位等の違いを踏まえた複数のシナリオを設定し、それぞれ提示すること等で、内水浸水想定区域図の認知度の向上、重要性の理解を深めるための取組を進めるべきである。

(5) 多様な主体との連携の強化

これまでに示した各種施策を強力に推進するためにも、既存協議会も活用し、河川管理者、防災部局、都市計画部局、企業・住民など多様な主体との連携の枠組みを構築し、複数外力による多層的な内水浸水リスク評価結果や多様な主体が実施する各取組を共有した上で、早期の安全度の向上を図るための取組について、

地域の実情に応じて関係者間で検討、調整を行うべきである。

5. リスク情報の活用

「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」提言にもあるように、下水道のリスク情報の活用は浸水被害の軽減に重要である。

平成27年の水防法の改正で、下水道の管内水位等を周知し避難に活用する水位周知下水道制度が創設され、主に内水浸水により人的被害が発生する恐れがある地下街を有する地方公共団体で検討が進められてきたが、令和2年5月に、福岡市において全国で初めて水位周知下水道が指定された。

また、令和2年7月には宅地建物取引業法施行規則の一部を改正する命令が公布され、不動産取引時に購入者等に対して事前に説明することが義務付けられている重要事項説明の対象項目に、水防法の規定に基づき作成された水害ハザードマップにおける対象物件の所在地が追加された。

このように、下水道の水位情報や内水ハザードマップ等のリスク情報が浸水被害の軽減に活用されるようになってきている。

6. おわりに

近年、毎年のようにこれまで経験したことのないような豪雨が発生し、日本各地で多くの内水氾濫による浸水被害が発生するなど、水災害リスクが増大している。国土交通省としては、提言の内容を踏まえ、多様な主体との連携を図りつつ、気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策を推進していく。

【参考文献】

- 1) 気象庁「平成30年7月豪雨」及び7月中旬以降の記録的な高温の特徴と要因について」<https://www.jma.go.jp/jma/press/1808/10c/h30goukouon20180810.html>
- 2) 気象庁「令和元年東日本台風（台風第19号）による大雨、暴風等 令和元年（2019年）10月10日～10月13日（速報）」<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2019/20191012/20191012.html>
- 3) 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）：第5次評価報告書統合報告書 政策決定者向け要約, 2014