

長崎市雨天時浸入水対策計画

長崎市上下水道局

策定 令和3年9月16日

第1回変更 令和4年11月11日

1. 雨天時浸入水対策の基本方針

1.1. 基本方針

長崎市内の中心に位置する中部下水処理場は、昭和36年の供用開始後60年が経過しており、これまで改修を重ねてきたが、老朽化が著しいことや現地での改築スペースが無いこと、周辺の環境が大きく変化したことなどから、西部下水処理場に統合することとしている。

中部下水処理場で処理していた汚水を西部下水処理場で受け入れて処理するために、ネットワーク管の整備や汚水処理施設の増設工事を平成24年度から段階的に進めている。平成27年度末に1本目のネットワーク管を供用開始し、中部下水処理場の約1/3の機能を西部下水処理場での処理に切り替えており、すべての増設工事は令和4年度までに完了する予定である。その後、令和5年度末で中部下水処理場の汚水処理機能をすべて停止する予定としている。

しかしながら、施設の老朽化の進行や高強度降雨の増加などに伴い、降雨時に汚水流入量が増加しており、雨天時浸入水が課題である。長崎市では、10年確率計画降雨である時間雨量75.5mm、日雨量254.4mmで計画しているが、近年において、中部処理区及び西部処理区で平成24年6月の時間最大雨量44.5mm、日雨量202mmの降雨により、雨天時浸入水に起因する人孔からの溢水（事象1）、一次処理放流（事象3）が発生した。また、同じく中部処理区で平成27年8月の時間最大雨量79mm、日雨量147mmの降雨により、事象1が発生しており、下水処理場を統廃合した場合においても、雨天時浸入水の効果的かつ効率的な対策が必要になっている。

具体的な事象1及び事象3の発生状況については、別紙、添付資料「雨天時浸入水に起因する事象の具体的な発生状況」に示す。

これを受けて、長崎市では、浸水対策の計画期間である10年で、計画降雨（10年確率）以下の降雨において、雨天時浸入水に起因する事象の発生を防止することを目的として、「長崎市雨天時浸入水対策計画」を策定した。

計画期間について、「下水道施設計画・設計指針と解説」が2019年に改定され、CAPDマネジメントサイクルを重視する方針に変化したことから、長崎市においても、計画期間10年のうち、定期的なモニタリング期間として、中間期間の5年を定め、現状を把握し、対策の効果を評価したうえで、適宜、計画の見直しを図るものである。

また、下水処理場を統廃合する際に、雨天時浸入水の浸入を考慮した場合、受入れ側である西部下水処理場の汚水処理施設が能力不足であることが判明したため、当面の期間（3年間）において中部処理区側に流量調整池を設置し、雨天時浸入水に起因する事象1が発生した同規模の降雨において、事象1、事象3の発生を防止することを目標と定めた。

なお、中部処理区及び西部処理区の概要は次のとおりである。

処理区名	中部処理区	西部処理区
処理場名	中部下水処理場	西部下水処理場
供用開始年月日	S36年12月1日	H4年7月1日
処理面積（全体計画：20年[H29年-R18年]）	982.1ha	2,416.6ha
処理面積（事業計画：5年[H30年-R5年]）	982.1ha	2,416.3ha
処理人口（全体計画：20年[H29年-R18年]）	59,790人	143,660人
処理人口（事業計画：5年[H30年-R5年]）	68,130人	163,170人
排除方式	分流式	

1.2. 実施概要

1.2.1. 中部処理区及び西部処理区における現在の雨天時浸入水量及び雨天時計画汚水量の概要

中部処理区及び西部処理区における雨天時計画汚水量等の算定については、平成24年6月の中部下水処理場及び西部下水処理場における流入下水量と近傍のアメダスデータ等を用いて算定した。浸入を最小限度とする処置が講ぜられた場合の浸入率（以下、「目標浸入率」という）は、令和2年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部「雨天時浸入水対策ガイドライン（案）」第3章雨天時浸入水対策P.17に記載されている浸入を最小限度とする処置が講ぜられた場合の浸入率を参考とし、設定した。

計画降雨	10年確率（時間雨量）75.5mm（日雨量）254.4mm	
現状浸入率	中部	日最大浸入率2.89%、時間最大浸入率0.88%
	西部	日最大浸入率1.11%、時間最大浸入率0.29%
	中部＋西部	日最大浸入率1.67%、時間最大浸入率0.46%
目標浸入率	中部	日最大浸入率0.30%、時間最大浸入率0.10%
	西部	日最大浸入率0.30%、時間最大浸入率0.10%
	中部＋西部	日最大浸入率0.30%、時間最大浸入率0.10%
現事業計画汚水量	中部	計画1日最大汚水量41,000m ³ /日、計画時間最大汚水量69,400m ³ /日
	西部	計画1日最大汚水量58,800m ³ /日、計画時間最大汚水量98,500m ³ /日
	中部＋西部	計画1日最大汚水量99,800m ³ /日、計画時間最大汚水量167,900m ³ /日
現全体計画汚水量	中部	計画1日最大汚水量36,900m ³ /日、計画時間最大汚水量62,500m ³ /日
	西部	計画1日最大汚水量51,900m ³ /日、計画時間最大汚水量87,100m ³ /日
	中部＋西部	計画1日最大汚水量88,800m ³ /日、計画時間最大汚水量149,600m ³ /日
変更計画汚水量	中部	雨天時計画1日最大汚水量47,460m ³ /日、雨天時計画時間最大汚水量84,740m ³ /日
	西部	雨天時計画1日最大汚水量73,940m ³ /日、雨天時計画時間最大汚水量134,430m ³ /日
	中部＋西部	雨天時計画1日最大汚水量121,400m ³ /日、雨天時計画時間最大汚水量219,170m ³ /日

1. 2. 2. 運転管理を踏まえた施設対策の概要

雨天時計画汚水量に対する能力確認の結果、管路施設については能力不足となる箇所はなかった。処理施設については、貯留施設の増強により対応することを基本とするが、運転管理の工夫により一時的に最大限処理可能な能力を確認した上で必要貯留量を定め、施設用地の一部を活用するなどして、段階的な整備を実施する。

2. 発生源対策

2. 1. スクリーニング調査・詳細調査

平成 26 年度、雨天時浸入水が発生している可能性が高い区域を下水道流量データ及び気象情報（レーダー雨量、気温等）を用いて、ソフト解析手法により雨天時浸入水発生領域の絞り込み解析を行い、雨天時浸入水の発生度合いを段階的に色分けした「雨天時浸入水発生領域解析マップ」を作成しブロック単位（25ha 程度）のスクリーニング調査を実施した。その結果、中部処理区内における雨天時浸入水量が多いブロックを概ね把握した。

特に雨天時浸入水量が多い地区については、必要に応じて誤接続調査、テレビカメラ調査等の詳細調査を実施し、浸入原因に応じた適切な発生源対策を検討する。

また、長崎市独自の取り組みとして、平成 30 年度に雨天時浸入水対策等に取り組む部内各所属で構成した、横断的なプロジェクトチーム「TEAM 不明水バスターズ」を設立した。このチームは、下水道計画部門、管路の維持管理・建設部門、下水処理場の維持管理部門、排水設備の申請窓口部門の、様々な職種・職責・年齢の職員から横断的に構成しており、長崎市内で雨天時浸入水の流入が多い中部処理区を重点的に様々な観点から原因を分析・検証を行い、効率的かつ効果的な発生源対策を進めているチームである。

具体的な取り組みとして、これまでの下水道情報管理台帳システムの維持管理情報記録から、過去に溢水や破損等の苦情のあった箇所を対象に、雨天時浸入水の発生箇所を抽出した。その結果を基に、水位計等による更なる絞り込み（10ha 程度）を実施し、優先的に発生源対策に取り組むべき地区を定める方針を決定した。

そこで、令和 2 年度にかけ、中部処理区の雨天時浸入水量が多いエリアの 10～40ha について 5 箇所の最も下流側のマンホールに水位計を設置し、雨天時の水量の増加を測定した。令和 3 年度は、さらにエリアを絞り込めるよう、その上流の追跡調査を、不明水バスターズ等により、現地調査を行う予定にしている。

2. 2. スtockマネジメント

雨天時浸入水量が多い中部処理区の管渠については、平成 24 年度から「長崎市下水道長寿命化計画 中部処理区（桜町地区）（計画期間：平成 24 年度～平成 30 年度）」、「長崎市下水道長寿命化計画 中部処理区（汚水幹線）（計画期間：平成 25 年度～平成 29 年度）」の 2 つを策定し計画的に管更生を実施している。

また、西部処理区の管渠についても、平成 26 年度から「長崎市下水道長寿命化計画 西部処理区（北部地区①）（計画期間：平成 27 年度～平成 31 年度）」、「長崎市下水道長寿命化計画 西部処理区（北部地区②）（計画期間：平成 28 年度～令和 2 年度）」の 2 つを策定

し、中部処理区同様に計画的な管更生を実施している。

平成31年度からも引き続き、下水道ストックマネジメント支援制度に基づく「長崎市下水道ストックマネジメント計画（計画期間：平成31年度（令和元年度）～令和5年度）」を策定し、リスクマトリックスによる優先度を高め、中部処理区及び西部処理区を中心に引き続き、速やかに管渠の管更生による改築に着手することとした。また、テレビカメラ調査等で雨天時浸入水が多いことが確認された地区については、詳細調査をストックマネジメントの一環として位置づけ、調査データを蓄積するとともに、必要に応じて改築順位を見直すなど、適宜、ストックマネジメント計画に反映する。

また、令和元年度からは、テレビカメラ調査に加え、管口カメラ調査によるスクリーニング調査を実施し、マンホールから上下流の区間の管の状態や雨天時浸入水を調査することにより、効率的なストックマネジメントとして取り組む。

2.3. 直接浸入水の対策

長崎市には、穴開き型（旧式）の人孔及び柵蓋が全体の約31%設置されているため、供用開始の古い中部処理区及び西部処理区を中心に、適宜密閉型（現行式）の人孔及び柵蓋に取替えを実施する。あわせて、現場の巡視点検、テレビカメラ調査や管口カメラ調査の際に、人孔及び柵蓋の点検を行い、老朽化や不良箇所等があれば、蓋の取替えや補修を実施する。また、取付管の点検調査を実施し、老朽化や不良箇所等があれば、取付管の更生や布設替えを実施する。

2.4. 雨水整備

長崎市の雨水整備は、令和2年度末時点で32排水区を事業計画に定めており、整備を進めていて、事業計画面積の約76%の雨水整備が完了している。近年では幸いなことに、大きな浸水被害は報告されていない。

しかしながら、築町排水区及び中部第三排水区については、駅や市役所などの都市機能を確保する上で重要な施設が多く、浸水被害により市民生活に重大な影響をもたらす可能性があることから重点地区と定めた。また、中部シトキ排水区については、浜町アーケード等の繁華街の商業地域であり、浸水被害により市の商業活動で重大な影響をもたらす可能性があることから、同じく重点地区と位置付けている。

災害防止の観点から、これらの雨水の築町排水区、中部第三排水区、中部シトキ排水区は、汚水は中部処理区にあたり、重点的に浸水対策を実施する地区に定め、対象地において10年確率降雨での浸水の防除を目標として優先的に取り組んでいる。

2.5. 排水設備

長崎市の排水設備の指導及び検査は書類検査に加え、現地検査を実施しているが、供用年が古い民間開発の団地地区の一部において、排水設備の誤接続や排水設備の損壊が確認されていることから、これらについては、詳細調査を実施したうえで改築・修繕等の指導を行う。

3. 運転管理

西部下水処理場について、処理施設の運転管理の工夫、データの蓄積、管理の高度化の検討により、一時的に処理可能な最大限の能力の確認を実施し、雨天時の対策として、降雨前に着水井の水位をあらかじめ下げしておくことや、既存の流量調整池（貯留容量約8,281m³）を空にしておくこと等の対策を実施していく予定である。

また、中継ポンプ場の貯留槽も活用し、圧送流量の調整により流量調整池内への流入量の調整等も検討する。

西部処理区（旧北部処理区）内の旧北部下水処理場で機能停止して約4,000 m³の貯留能力を持つ西部道ノ尾流量調整池があるため、なるべくこの西部道ノ尾流量調整池で貯留させ、雨天時浸入水の増加時に西部下水処理場への流入量を低減させる役割を担って効率的な運転管理を行う。

下水処理場に流入する管路施設について、雨天時における水位上昇速度や満管までの時間等についてデータを蓄積し、既設管路での管内貯留可能量の把握や、運転管理の高度化について検討する。

検討結果に基づき、運転管理マニュアルにおいて現場状況等を踏まえ、適宜見直しを図る。

4. 施設対策

4.1. 管路施設

管路施設について雨天時計画時間最大汚水量による能力確認を実施した結果、能力不足と判定された箇所はなかった。

4.2. ポンプ施設

中部処理区及び西部処理区において、該当するポンプ施設はない。

4.3. 処理施設

処理施設について雨天時計画1日最大汚水量による能力確認を実施した結果、13,886 m³/日不足することが分かった。そこで、中部処理区側にこの不足容量を貯留させる流量調整池を設置する必要があるが、中心市街地であり建設敷地の確保が困難であることや建設費用に多大な事業費と期間がかかることが課題である。

しかし、下水処理場の統廃合により令和5年度に機能停止する中部下水処理場の隣接地には、平成27年度に機能停止したし尿処理施設の旧クリーンセンターがあり、既設の地下水槽の容量は約25,000 m³ある。この既存水槽を、不足容量を一時的に貯留する中部茂里町流量調整池として位置づけ、雨天時浸入水対策として新たな流量調整池を建設することなく、有効活用を図るものとして、令和4年度から令和5年度に流量調整池化の工事を予定している。

5. その他

これまで述べたように、段階的に計画的に様々な直接浸入水の防止及び雨天時浸入地下水の浸入を最小限度とする発生源対策の処置を総合的に講じることで、雨天時計画汚水量（目標浸入率）まで段階的に減少させるが、当面の期間において、流量調整池を利用することで雨天時浸入水を一時貯留し、事象1及び事象3の防止対策を実施する。

また、モニタリングは、雨天時浸入水に起因する事象が発生した場合に発生状況を詳細に記録するとともに、関係者への情報提供を行う。

最後に、この雨天時浸入水対策計画は、下水道ストックマネジメント計画や下水道業務継続計画（下水道BCP）と同様に、できることから段階的に策定するものであり、CAPDマネジメントサイクルによる定期的な見直しを常に図り、スパイラルアップに努める。