

下水道の復旧・復興状況について

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道事業課
かどみ しんさく
 再構築係長 門見 晋作

1. はじめに

平成23年3月11日、国内観測史上最大規模であるマグニチュード9を観測した東日本大震災は、東北地方から関東地方の広い範囲にわたって甚大な被害をもたらした。下水道施設も壊滅的な被害を受け、特に東北地方の太平洋沿岸部に立地し、津波による機械電気設備の損壊等を受けた多くの下水処理場、ポンプ場が稼働停止するとともに、東京湾埋立地等では、地盤の液状化による管渠の破損やマンホールの浮上が多数発生した。震災から約2年が経過し、被災した下水道施設においては、着実に復旧・復興が進められており、本稿ではその状況について報告する。

2. 下水道施設の復旧・復興の現況

(1) 下水処理場

下水処理場については、震災当初、13都県の120カ所（福島県内の警戒区域（再編前の旧警戒区域を含む）内に位置する処理場9カ所を除く）が被災し、そのうち48カ所が稼働停止に陥った。その後、順次復旧工事を進め、平成25年2月4日現在、113カ所が正常に稼働している（表1、図

表1 東日本大震災における下水処理場の被災・復旧状況

| 被害状況 | 震災当初 | 平成25年2月4日時点 | |
|---------------------|------|---------------------|----------|
| | | 現位置にて対応中 | 別位置にて対応中 |
| 稼働停止 | 48 | 2 | |
| 応急対応中 | — | 5 | 3 |
| | | | 2 |
| 一部停止 | 72 | — | |
| 警戒区域内（再編前の旧警戒区域を含む） | 9 | 9 （うち3カ所で災害査定終了） | |
| 正常に稼働 | — | 113 | |
| 計 | 129 | 129 | |

（数字は処理場の数）

—1)。

一方、岩手県、宮城県および福島県の沿岸部にある処理場7カ所については、津波により甚大な被害を受けたため、5カ所で現時点でも応急対応を余儀なくされている（写真1）（2カ所は津波による下水道区域内の壊滅により汚水の発生がないことから稼働停止）。これらの応急対応中の処理場については、平成24年度末までには、甚大な被害を受けた仙台市南蒲生浄化センターを除き、全力所で通常レベルの処理を開始する見込みである。なお、南蒲生浄化センターでは、平成24年1月に既存施設を活用した生物処理を開始しており、復興計画と整合を図りつつ本復旧工事を進め、平成27年度末までに通常処理を開始することを目標としている。



%であり、平成7年の阪神・淡路大震災（1.2%）、平成16年の新潟県中越地震（4.6%）に比較すると、東日本大震災による管渠の被害の割合は大きくはない。なお、都道府県別に見ると、宮城県、福島県および茨城県で被害率が高く、激しい液状化が発生した千葉県においても比較的高い被害率となっている。

被災当初、下水管渠の破損や土砂による閉塞、ポンプの損傷等により汚水が溢水したり下水道が使えなくなった箇所については、早急に仮配管や仮設ポンプを設置して流下機能を確保することにより応急対応を実施した。現在、本復旧工事が本格的に進められており、平成25年2月4日現在、367kmの管渠が本復旧工事を完了している。



写真一 1 ユニット型膜処理システムによる処理場と別位置での応急対応状況（岩手県陸前高田市）

また、福島県の警戒区域の一部解除に伴い、南相馬市および楢葉町の下水道施設についても本復旧に向けた災害査定が実施され、本復旧工事に着手したところである。

(2) 下水管渠

下水管渠は11都県132市町村等において656kmの被災が確認されている。これらの市町村等の下水管渠約6万5,000kmに対する被害割合は約1.0

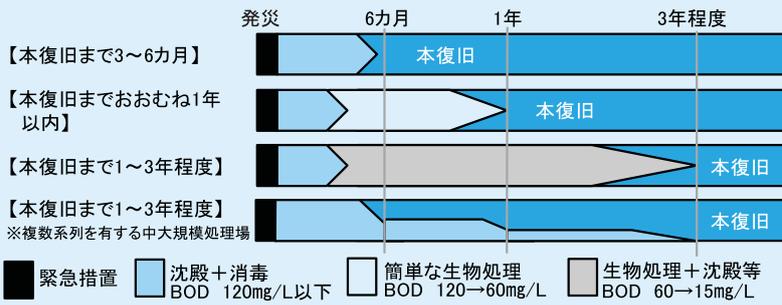
3. 下水処理場の段階的復旧 ～早期の処理水質の向上に向けて～

国土交通省では、東日本大震災における被害の特徴から、被災地に向けて適切な復旧を行うための技術的手法の検討を行うとともに、全国の下水道施設に適用する耐震・耐津波対策の方向性についてとりまとめるため、「下水道地震・津波対策技術検討委員会」を設置し、下水道施設の復旧のあり方を三次にわたりとりまとめ、公表した。この中では、「緊急措置」から「応急復旧」、「本復旧」へと段階的な処理レベルの向上を目指すことが示されている（図一2）。

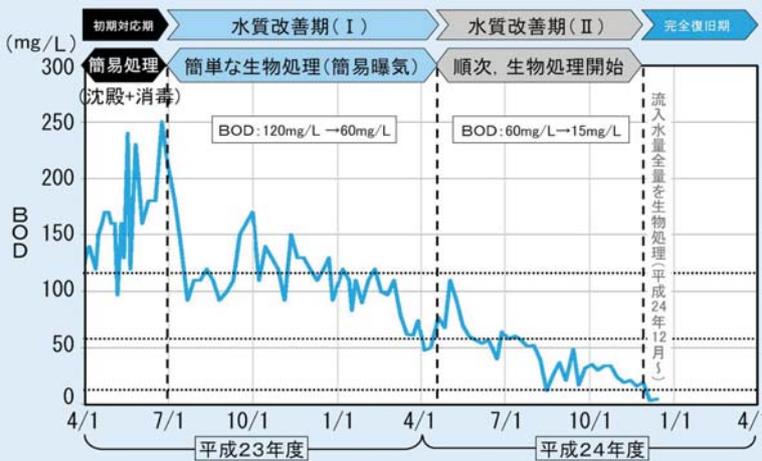
例えば、宮城県仙塩浄化センター（仙台市の一部・塩竈市・多賀城市・七ヶ浜町・利府町の約40万人の汚水を処理する下水処理場）は、津波による電気、機械設備の水没や、土砂やがれきが堆積

4. 本復旧における耐津波対策

前述した「下水道地震・津波対策技術検討委員会」においては、第四次提言として「耐津波対策を考慮した下水道施設設計の考え方」を公表した（平成24年3月6日）。本提言では、耐津波対策について、津波防災地域づくり法の規定により都道府県知事が設定・公表する津波浸水想定に基づいて実施するものとし、下水道施設の有する重要度に応じて、機能別に津波への対応策を講じることが必要としている。津波による被災時



図一 2 下水処理場における段階的応急復旧



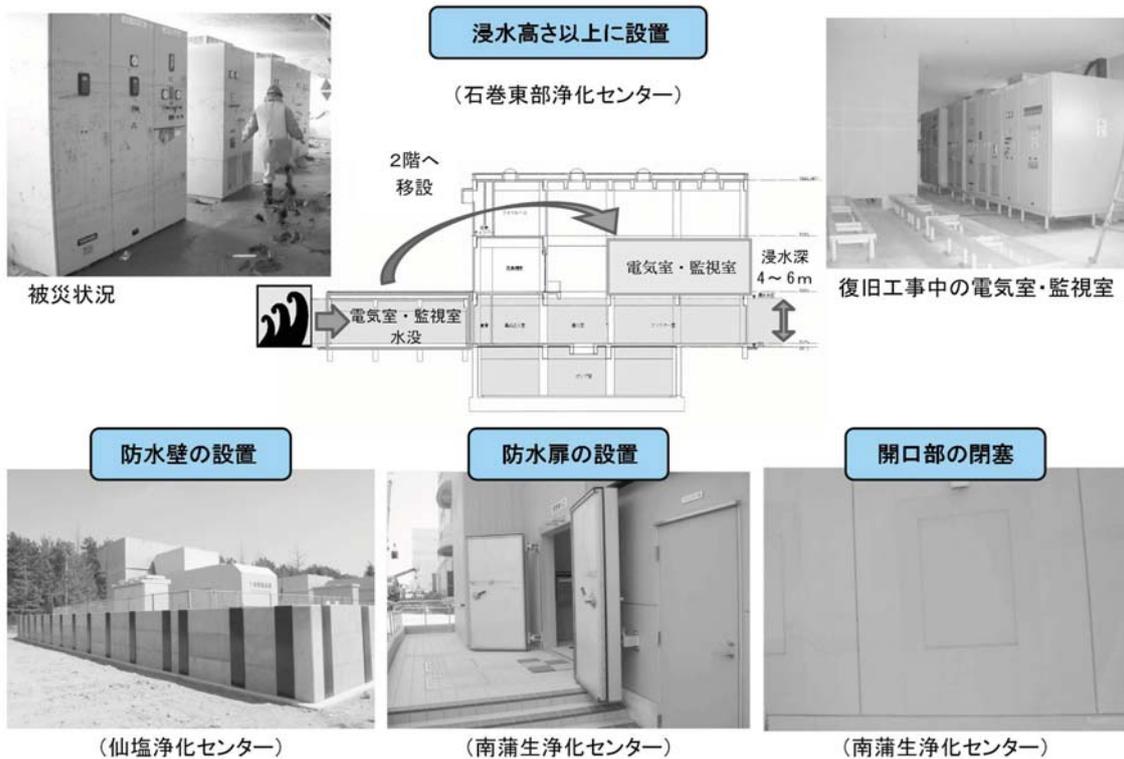
図一 3 段階的な処理水質の向上（仙塩浄化センター）

したことにより全ての機能が停止し、短期間での完全復旧は不可能な状況にあったことから、施設の復旧に際し、発災からの時間的経過により直面する種々の問題や施設の現実的な復旧時間を考慮し、4段階に分けて着実な復旧を図ることとした。初期対応期では主ポンプの復旧を行うことで居住空間から汚水を確実に排除し、簡易処理（沈殿+消毒）を開始した。水質改善期（I）として、仮設の設備を用いた簡単な生物処理（簡易曝気）による処理水質の向上を図り、水質改善期（II）では、さらなる処理水質の向上を目的に順次、震災前と同様の生物処理を開始した。平成24年12月には流入水量の全量を生物処理できる状態まで復旧し、完全復旧に向けて工事を進めているところである。なお、初期対応期からの段階的な応急復旧による処理水質の改善状況を図一3に示す。

においても「必ず確保すべき機能」（基本機能）として、市街地からの速やかな下水排除のための「逆流防止機能」と「揚水機能」、公衆衛生上の問題から「消毒機能」を確保することとしており（表一2）、これらの機能を確保するための設備等は、浸水しない構造（浸水高さ以上に設置または浸水高さ以上の防護壁により防護）によりリスク回

表一 2 「最大クラスの津波」に対する下水道施設の標準的な耐津波性能

| 施設種別 | 管路施設 | ポンプ場 | 処理場 | | |
|-------|---------------------|------|------------------------------|------------------------------|------|
| | 全体機能 | | | | |
| 機能区分 | 基本機能 | | その他の機能 | | |
| | 逆流防止機能 | 揚水機能 | 揚水機能 消毒機能 | 沈殿機能 脱水機能 | 左記以外 |
| 耐津波性能 | 被災時においても「必ず確保」 ○ | | 一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧」 ● | 一時的な機能停止は許容するものの「早期に復旧」 △ | |



写真一 2 耐津波対策実施例

表一 3 耐津波性能に応じた防護レベルと対応策 (最大クラスの津波の場合)

| 耐津波性能 | 必ず確保 | 迅速に復旧 | 早期に復旧 |
|-------|---|--|-------|
| 防護レベル | 高 ← | 中 | → 低 |
| | リスク回避 ※やむを得ない場合は「リスク低減」 | リスク低減 | リスク保有 |
| 対応策 | 浸水しない構造 (浸水高さ以上に設置 または、浸水高以上の 防護壁により防護) ※やむを得ない場合は 「強固な防水構造」 | 強固な 防水構造 (防水扉ま たは設備等 の防水化) | 浸水を許容 |

避することが最も望ましく、その対応が現実的でない場合には強固な防水構造（防水扉または設備等の防水化）によりリスク低減し、基本性能を確保すること等が示されている（表一 3）。

本復旧に向けた下水道施設の耐津波対策の設計においては、最大クラスの津波に相当する東北地方太平洋沖地震により、その施設で観測された津波高さを用いることを基本とした。また、立地する地形等の条件により、必要に応じて波圧・掃流力や漂流物による衝撃力等について検討の上、考

慮することとした。これを踏まえ、災害復旧に当たっては、再度災害防止に向けた耐津波対策を講じているところである（写真一 2）。

5. おわりに

東日本大震災で被災した下水処理場は、平成24年度末までに、仙台市南蒲生浄化センターおよび福島県の旧警戒区域内を除き、全力所で通常レベルの処理を開始する見込みである。一方で、下水管渠の復旧は被災した656km中367kmにとどまっていることから、今後の復興計画の進捗に合わせ、下水管渠の復旧を一層進める必要がある。また、沿岸部の地盤沈下により雨水排除に支障が生じている地区においては、雨水排水施設の整備が喫緊の課題である。国土交通省としては復興計画と整合を図りつつ、下水道施設の耐震化、耐津波化の実施と合わせ、早期の復旧・復興ができるようできる限り支援をしていきたい。