

## 1 リスクの発生と対策の現状

### 1.1 過去の下水道施設の被災状況

過去の被害地震の概要を示す。また、下水道施設への被害が報告されている、釧路沖地震、兵庫県南部地震、鳥取県西部地震及び新潟県中越地震の下水道施設の被災状況をまとめる。

過去の被害地震の概要

| 地震名      | 生起日                 | 地震規模          | 下水道施設への被害報告 |
|----------|---------------------|---------------|-------------|
| 関東大震災    | 1923 年（大正 12.09.01） | M7.9          |             |
| 福井地震     | 1948 年（昭和 23.06.28） | M7.3          |             |
| 新潟地震     | 1964 年（昭和 39.06.16） | M7.5          |             |
| 十勝沖地震    | 1968 年（昭和 43.05.16） | M7.9          |             |
| 伊豆半島沖地震  | 1974 年（昭和 49.05.09） | M6.9          |             |
| 伊豆大島近海地震 | 1978 年（昭和 53.01.14） | M7.0          |             |
| 宮城沖地震    | 1978 年（昭和 53.06.12） | M7.4          |             |
| 浦賀沖地震    | 1982 年（昭和 57.03.21） | M7.1          |             |
| 日本海中部地震  | 1983 年（昭和 58.05.26） | M7.7          |             |
| 長野県西部地震  | 1984 年（昭和 59.09.14） | M6.9          |             |
| 千葉県東方沖地震 | 1987 年（昭和 62.12.17） | M6.9          |             |
| 釧路沖地震    | 1993 年（平成 05.01.15） | M7.8          | 有           |
| 北海道南西沖地震 | 1993 年（平成 05.07.12） | M7.8          |             |
| 兵庫県南部地震  | 1995 年（平成 07.01.17） | M7.2 最大震度 7   | 有           |
| 鳥取県西部地震  | 2000 年（平成 12.10.06） | M7.2 最大震度 6   | 有           |
| 芸予地震     | 2001 年（平成 13.03.24） | M6.7 最大震度 5 弱 |             |
| 十勝沖地震    | 2003 年（平成 15.09.26） | M8.0 最大震度 6 弱 |             |
| 新潟県中越地震  | 2004 年（平成 16.10.23） | M6.8 最大震度 7   | 有           |

■資料:東京都震災対策事業計画～震災から首都東京を守る～平成 17～19 年度 東京都

### ■釧路沖地震

釧路沖地震における標茶町の上下水道施設への被災状況を示す。

標茶町の 45%を占める釧路湿原は国立公園としても有名であり、ラムサール条約（特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約）登録湿地でもある。そのため標茶町は町を流れる釧路川の水質保全に配慮した施策を通じて、湿原の自然保護を積極的に進めている町である。

釧路沖地震後における標茶町の復旧活動は、上水道の復旧は下水道の整備されていない地区から始められ、下水道被災地区では下水道の処理能力を監視しながら上水道の通水試験を行い、上水と下水が調整を取りながら復旧が進められた。

その結果、給水復旧に伴い、多くの家庭で洗濯や入浴などにより下水量が上昇し、さらに大雨と融雪水流入により下水量が処理能力のピークに達したが、広報車による節水の呼びかけと住民の即時対応により、釧路川への直接放流という危機を避けることができた。

### 下水道施設の被害概要（標茶町）

|      | 項目    | 単位 | 標茶町     |
|------|-------|----|---------|
| 行政   | 面積    | ha | 109,956 |
|      | 人口    | 人  | 10,401  |
| 整備状況 | 面積    | ha | 139     |
|      | 処理人口  | 人  | 3,505   |
|      | 人口普及率 | %  | 34      |
|      | 処理場   | 箇所 | 1       |
|      | ポンプ場  | 箇所 | 2       |
|      | 管渠    | m  | 38,007  |
| 被災状況 | 処理場   | 箇所 | 0       |
|      | ポンプ場  | 箇所 | 0       |
|      | マンホール | 箇所 | 24      |
|      | 管渠    | m  | 4,601   |
|      | 管渠被災率 | %  | 12.1    |

### 上水道施設の被害状況（標茶町）

| 項目    | 単位 | 標茶町   |
|-------|----|-------|
| 給水戸数  | 戸  | 1,929 |
| 普及率   | %  | 95.3  |
| 断水戸数  | 戸  | 1,929 |
| 断水率   | %  | 100   |
| 配水管被害 | 件  | 10    |
| 完全復旧  | 日後 | 7     |

### 上下水道施設の復旧状況

| 項目         | 摘要                                                                                                                                                                                   |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 目的         | 水環境への保全（釧路湿原の保全）                                                                                                                                                                     |
| 対応         | 上水道の復旧は下水道の整備されていない地区から始められ、下水道被災地区では下水道の処理能力を監視しながら上水道の通水試験を行い、上水と下水が調整を取りながら復旧が進められた。                                                                                              |
| 被害と復旧の経時変化 | ①標茶町では全体の約40%に当たる700戸が断水した。<br>②上水道施設全体の50%復旧し給水が再開された。<br>③多くの家庭で洗濯や入浴などにより下水量が上昇した。<br>④さらに大雨と融雪水流入により下水量が処理能力のピークに達した。<br>⑤広報車による節水の呼びかけ<br>⑥住民の即時対応により、釧路川への直接放流という危機を避けることができた。 |

■参考：震災時の水環境に関する研究：1993釧路沖地震における標茶町の上下水道施設被害の事例調査  
 福井工業高等専門学校研究紀要 自然科学・工学 第31号1997

## ■兵庫県南部地震

兵庫県南部地震における下水道施設への被災状況を示す。

### 兵庫県南部地震における下水処理場の被害の状況と処理機能への影響

| 都市名 | 処理場名        | 主な被害の概要                                                                                              | 処理水への影響                 | 流入水量への影響                 | 流入水質への影響                     | 水処理への影響                                  | 汚泥処理への影響                        | 2次処理機能復旧月日(注2) |
|-----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
|     |             |                                                                                                      |                         |                          |                              | 水処理での対応*                                 | 汚泥処理での対応*                       |                |
| 兵庫県 | 武庫川上流浄化センター | ・最終沈殿池かき寄機の損傷                                                                                        | ・2次処理水で放流               | ・短期間の大幅な減少               | ・BOD上昇, CI <sup>-</sup> 変わらず | ・全量砂ろ過が出来ず<br>・2次処理で放流                   | ・大きな影響なし<br>・汚泥処理系に汚泥を貯留        | 1/18           |
|     | 武庫川下流浄化センター | ・最終沈殿池かき寄機の損傷                                                                                        | ・平常通り                   | ・長期間の小幅な増加               | ・BOD変わらず, CI <sup>-</sup> 上昇 | ・大きな影響なし<br>・ほぼ平常通り                      | ・大きな影響なし<br>・汚泥処理系に汚泥を貯留        | 1/21           |
| 神戸市 | 東灘処理場       | ・最初沈殿池流入渠の破断<br>・水処理施設の目地の破断<br>・管廊の浸水<br>・管理棟の損傷, 傾斜<br>・脱水機室の損傷                                    | ・簡易沈殿放流<br>・通常より悪い水質    | ・長期間の大幅な減少               | ・BOD低下, CI <sup>-</sup> 上昇   | ・水処理運転できず<br>・魚崎運河で消毒簡易沈殿放流<br>・塩素注入率上げる | ・汚泥処理運転できず<br>・浚渫船による揚泥・脱水      | 5/ 1           |
|     | 中部処理場       | ・沈殿池かき寄機の損傷<br>・管廊の一部浸水<br>・断水による加温用蒸気ボイラーの停止                                                        | ・平常通り                   | ・長期間の小幅な増加               | ・BOD上昇, CI <sup>-</sup> 上昇   | ・被災系列の停止<br>・健全な系列で全量処理                  | ・消化率の低下(ボイラー休止)<br>・水道の普及後に運転再開 | 2/ 9           |
|     | 西部処理場       | ・水路破損による漏水のため汚水ポンプ設備と1系送風機室の浸水<br>・最終沈殿池かき寄機の損傷<br>・濃縮, 脱水設備の一部損傷<br>・断水による加温用蒸気ボイラーの停止              | ・平常通り                   | ・長期間の大幅な減少               | ・BOD上昇, CI <sup>-</sup> 上昇   | ・第1系列の停止<br>・第2系列での全量処理                  | ・消化率の低下(ボイラー休止)<br>・水道の普及後に運転再開 | 3/ 7           |
| 芦屋市 | 芦屋下水処理場     | ・場内ポンプ場からの最初沈殿池への2本の送水管が損傷<br>・処理水の吐口損傷<br>・最初・最終沈殿池かき寄機の損傷<br>・沈砂かき揚機の損傷                            | ・2月に入り, 平常通り, その間データなし  | ・長期間の大幅な減少               | ・BOD変わらず, CI <sup>-</sup> 上昇 | ・2次処理の停止<br>・再開後スカム発生<br>・消毒処理, 塩素注入率上げる | ・土砂流入による汚泥増加                    | 1/31           |
| 西宮市 | 枝川浄化センター    | ・塩素混和池への連絡管破断<br>・水処理地下管廊への浸水<br>・汚水調整池流入部損傷のため分水不能<br>・消化ガス配管損傷のため, 消化せずに生脱水<br>・焼却炉の耐火レンガのせり出し, ずれ | ・2日後から, 平常通り, その間データなし  | ・短期間の大幅な増加<br>・長期間の小幅な増加 | ・BOD低下, CI <sup>-</sup> 上昇   | ・2次処理の停止<br>・消毒処理<br>・MLSS上げた<br>・有機分の補給 | ・土砂流入による汚泥増加<br>・汚泥処理系に汚泥を貯留    | 1/18           |
| 尼崎市 | 東部第1浄化センター  | ・最初・最終沈殿池かき寄機の損傷                                                                                     | ・16日後から, 平常通り, その間データなし | ・長期間の小幅な増加               | ・BOD上昇, CI <sup>-</sup> 上昇   | ・2次処理の停止<br>・再開後は特になし<br>・消毒処理, 塩素注入率上げる | ・汚泥処理系に汚泥を貯留                    | 2/ 2           |
|     | 東部第2浄化センター  | ・水処理連絡渠の破断<br>・汚泥管(東2から東1, DCIP)の離脱<br>・最初沈殿池かき寄機の損傷                                                 | ・8日後から, 平常通り, その間データなし  | ・長期間の小幅な増加               | ・BOD変わらず, CI <sup>-</sup> 上昇 | ・2次処理の停止<br>・再開後は特になし<br>・消毒処理, 塩素注入率上げる | ・送泥中止<br>・汚泥処理系に汚泥を貯留           | 1/25           |
| 兵庫  | 原田浄化センター    | ・消化タンク汚泥引抜管損傷                                                                                        | ・平常通り                   | ・特になし                    | ・BOD変わらず, CI <sup>-</sup> 変  | ・大きな影響なし                                 | ・大きな影響なし                        | —              |

|     |                        |                                                 |             |                    |                             |                                                                       |                                                |   |
|-----|------------------------|-------------------------------------------------|-------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---|
| 県   |                        | ・ガスタンクローラー脱落                                    |             |                    | わらず                         | ・ほぼ平常通り                                                               | ・ほぼ平常通り                                        |   |
|     | 加古川<br>浄化セ<br>ンター      | ・油圧シリンダー用受ボ<br>トルの破損による脱<br>水機の偏心               | ・平常通り       | ・特になし              | ・BOD 変わら<br>ず, CI- 変<br>わらず | ・大きな影響な<br>し<br>・MLSS 上げた                                             | ・脱水機 1 台停止<br>・他の脱水機運転<br>時間延長                 | — |
| 神戸市 | ポートア<br>イランド<br>処理場    | ・処理施設への直接的被<br>害はなし                             | ・平常通り       | ・長期間の<br>大幅な減<br>少 | ・BOD 変わら<br>ず, CI- 上<br>昇   | ・シルト分流出<br>・交通事情の悪<br>化によるし尿<br>の緊急的な受<br>け入れの結果<br>として有機分<br>の補給ができた | ・脱水機投入量が<br>1/2 になった                           | — |
|     | 鈴蘭台<br>処理場             | ・処理施設への直接的被<br>害はなし                             | ・平常通り       | ・短期間の<br>小幅な増<br>加 | ・BOD 変わら<br>ず, CI- 変<br>わらず | ・大きな影響な<br>し<br>・ほぼ平常通り                                               | ・大きな影響なし<br>・脱水汚泥で貯留                           | — |
|     | 垂水<br>処理場              | ・処理施設への直接的被<br>害はなし                             | ・平常通り       | ・長期間の<br>大幅な減<br>少 | ・BOD 上昇,<br>CI- 変わ<br>らず    | ・大きな影響な<br>し<br>・MLSS 上げた                                             | ・汚泥搬出に苦慮                                       | — |
|     | 玉津<br>処理場              | ・最初沈殿池かき寄機の<br>損傷<br>・脱水機の損傷                    | ・平常通り       | ・短期間の<br>大幅な減<br>少 | ・BOD 上昇,<br>CI- 変わ<br>らず    | ・大きな影響な<br>し<br>・MLSS 上げた                                             | ・汚泥搬出に苦慮                                       | — |
| 明石市 | 朝霧<br>処理場              | ・処理施設への直接被害<br>はなし                              | ・平常通り       | ・短期間の<br>大幅な減<br>少 | ・BOD 変わら<br>ず, CI- 変<br>わらず | ・大きな影響な<br>し<br>・ほぼ平常通り                                               | ・大きな影響なし<br>・ほぼ平常通り                            | — |
|     | 船上<br>処理場              | ・最初沈殿池排水管破損<br>・最終沈殿池かき寄機の<br>損傷<br>・汚泥処理系の配管損傷 | ・平常通り       | ・短期間の<br>小幅な減<br>少 | ・BOD 上昇,<br>CI- 変わ<br>らず    | ・スカムが発生<br>した                                                         | ・汚泥回収率の低<br>下                                  | — |
|     | 二見<br>処理場              | ・高架タンク破損による<br>汚泥処理ポンプ停止                        | ・平常通り       | ・特になし              | ・BOD 変わら<br>ず, CI- 変<br>わらず | ・大きな影響な<br>し<br>・ほぼ平常通り                                               | ・大きな影響なし<br>・ほぼ平常通り                            | — |
| 西宮市 | 鳴尾浜<br>浄化セ<br>ンター      | ・最初・最終沈殿池かき<br>寄機の損傷<br>・送風機駆動用蒸気配管<br>損傷       | ・平常通り       | ・長期間の<br>大幅な減<br>少 | ・BOD 低下,<br>CI- 上昇          | ・大きな影響な<br>し<br>・MLSS 上げた                                             | ・汚泥浮上<br>・送泥停止                                 | — |
|     | 甲子園<br>浜<br>浄化セ<br>ンター | ・最終沈殿池かき寄機の<br>損傷                               | ・平常通り       | ・長期間の<br>大幅な減<br>少 | ・BOD 低下,<br>CI- 上昇          | ・大きな影響な<br>し<br>・MLSS 上げた                                             | ・汚泥処理なし<br>(圧送)                                | — |
| 尼崎市 | 北部浄<br>化セ<br>ンター       | ・最初・最終沈殿池かき<br>寄機の損傷<br>・脱水機ろ板損傷                | ・平常通り       | ・特になし              | ・BOD 変わら<br>ず, CI- 変<br>わらず | ・大きな影響な<br>し<br>・ほぼ平常通り                                               | ・大きな影響なし<br>・ほぼ平常通り                            | — |
| 大阪市 | 海老江<br>処理場             | ・2 階槽開口部蓋の損傷<br>・消化タンク汚泥引抜管<br>のつまり             | ・短期間の<br>悪化 | ・特になし              | ・BOD 上昇,<br>CI- 変わ<br>らず    | ・処理が不安定<br>・MLSS 上げた<br>・塩素注入率上<br>げる                                 | ・土砂の流入によ<br>る汚泥量の増<br>加, 消化できず<br>脱水汚泥量が<br>増加 | — |
|     | 大野<br>処理場              | ・最初・最終沈殿池かき<br>寄機の損傷                            | ・平常通り       | ・長期間の<br>小幅な増<br>加 | ・BOD 低下,<br>CI- 上昇          | ・大きな影響な<br>し<br>・MLSS 上げた                                             | ・消化タンクの機能<br>低下                                | — |
|     | 此花<br>処理場              | ・処理施設への直接被害<br>はなし                              | ・平常通り       | ・長期間の<br>大幅な増<br>加 | ・BOD 変わら<br>ず, CI- 上<br>昇   | ・大きな影響な<br>し<br>・MLSS 上げた                                             | ・土砂の流入によ<br>る汚泥量の増<br>加                        | — |
|     | 千島<br>処理場              | ・処理施設への直接被害<br>はなし                              | ・平常通り       | ・特になし              | ・BOD 変わら<br>ず, CI- 変<br>わらず | ・大きな影響な<br>し<br>・ほぼ平常通り                                               | ・大きな影響なし<br>・ほぼ平常通り                            | — |
|     | 市岡<br>処理場              | ・処理施設への直接被害<br>はなし                              | ・平常通り       | ・長期間の<br>小幅な増<br>加 | ・BOD 変わら<br>ず, CI- 上<br>昇   | ・大きな影響な<br>し<br>・ほぼ平常通り                                               | ・大きな影響なし<br>・ほぼ平常通り                            | — |

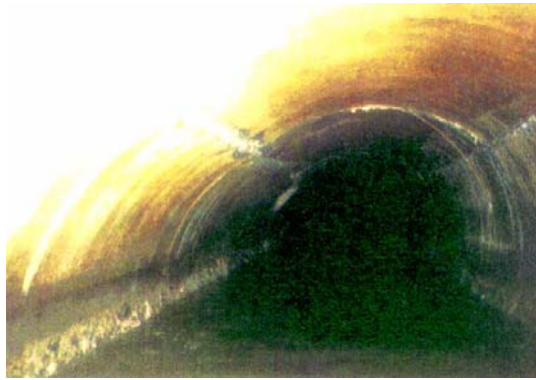
注 1) 「大幅な増加」とは 30%以上をいう。「長期間」とは 7 日以上をいう。

注 2) 「2 次処理機能復旧月日」とは、処理場流入水の全量を 2 次処理できる状態をいう。

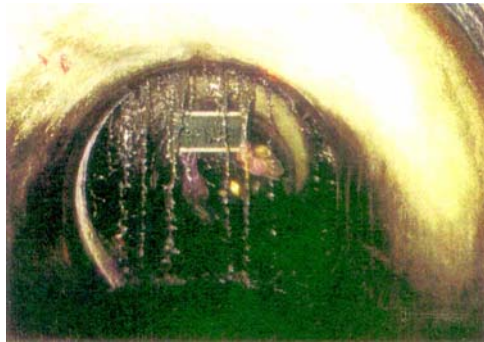
\* 復旧工事に関する事項は除く。

■資料:下水道の地震対策についての検討報告書 平成9年8月 (社)日本下水道協会

- 管渠の被害（たるみ・ひずみ破損）：兵庫県南部地震



- 管渠の被害（継ぎ手ズレ）：兵庫県南部地震



- 管渠の被害（取り付け管）：兵庫県南部地震

