

平成30年7月豪雨による 下水処理場被害に関する早期復旧事例

奥嶋 厚次

OKUJIMA Kouji
株式会社東京設計事務所
関西支社
施設グループ機械・電気チーム



浸水深4.2mの豪雨災害

平成30年7月豪雨災害は、西日本を中心に河川の氾濫や浸水、土砂災害を引き起こし、全国における死者が200人を超える大惨事になりました。とりわけ、岡山県倉敷市真備町地区における被害は甚大でした。浸水面積は真備町地区の約3割の1,200ha、死者51人、全半壊住宅約5,500戸という今までにない被害を受けました。

本地区の下水処理を行っている真備浄化センターも甚大な被害を受けました。浄化センターの7月7日時点の浸水状況を写真1に示します。写真2に示すように地盤面から

4.2mの高さまで浸水したことにより、下水処理場内のほとんどの処理施設や機械・電気設備は水没してしまい、下水処理場の機能は完全に停止しました。

今回当社が真備浄化センターの災害復旧支援業務に携わり、倉敷市をはじめ関係者ととともに早期復旧に邁進した事例を報告いたします。

倉敷市の気象概況と被災直後の状況

倉敷市の年間平均降水量は約1,160mm(平成26～30年の5年間)です。岡山県は『晴れの国おかや

ま』というキャッチコピーがあり、年間降水量は図1に示すように中国地方の他の4県と比べても非常に少ないのです。

平成30年7月豪雨では、3日間で年間降水量の約3割に相当する約300mmを観測しました。この降雨によって、高梁川水系小田川及びその派川の堤防決壊へと繋がり、甚大な浸水被害を受けるに至ったものです。

写真3は真備町地区の排水状況です。発災後、国土交通省に設置されたTEC-FORCE(緊急災害対策派遣隊)によって、7月8日からポンプ車23台による24時間体制の排水



写真1 真備浄化センター全体浸水状況



写真2 センター内施設の浸水深さ

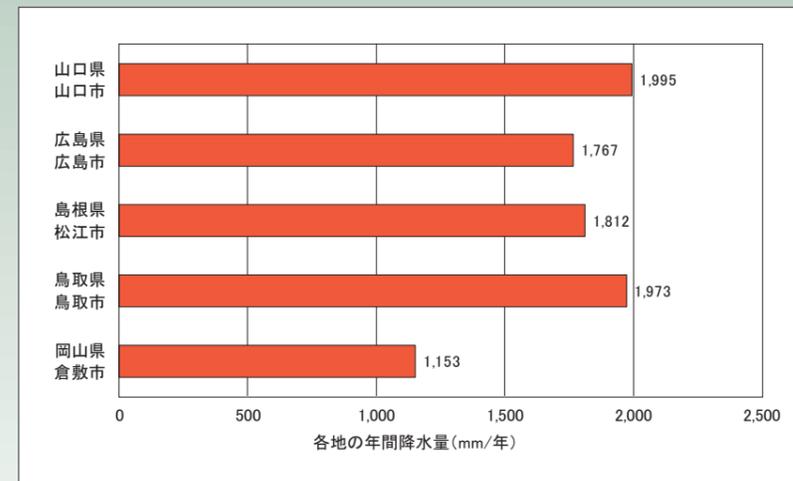


図1 中国地方の年間降水量



写真3 真備町地区の排水状況 (出典:国土交通省 水管理・国土保全局資料)

を行い、数日間で作業が完了しています。我々(上下水道コンサルタント)も水が引いた直後の7月11日から真備浄化センターに入り、緊急点検及び緊急調査を実施しました。

真備浄化センターの概要と被災状況

真備浄化センターは、真備町地区を処理区とする下水処理場(終末処理場)で、平成16年3月に供用開始されました。浄化センターの概要は表1に示すとおりです。

汚水の処理方式は、放流先の環境保全を目的として、高度処理オキシデーションディッチ法+凝集剤添加+砂ろ過法を採用し、有機物除去等に加え、窒素とリンも除去しています。

7月11日の被災状況確認では、ほとんどの処理施設や機械・電気設備は水没し、下水処理場の機能は完全に停止している状態でした。停止していた機能は以下となります。

- ・揚水機能(汚水をポンプによって揚水する)

表1 真備浄化センターの概要

| 名称 | | 真備浄化センター |
|--------|----|-----------------------------|
| 供用開始年 | | 平成16年3月 |
| 排除方式 | | 分流式 |
| 処理方式 | 汚水 | 高度処理オキシデーションディッチ法+凝集剤添加+砂ろ過 |
| | 汚泥 | 濃縮、脱水 |
| 現有処理能力 | | 6,000m ³ /日 |
| 処理面積 | | 306ha |

- ・生物処理機能(有機物及び窒素を除去する)
- ・沈殿機能(固形物を沈殿処理する)
- ・消毒機能(大腸菌等を殺菌する)
- ・放流機能(処理水を放流先までポンプによって送水する)
- ・汚泥濃縮機能(沈殿した固形物(汚泥)を濃縮し減容化する)
- ・汚泥貯留機能(濃縮した汚泥を貯留する)
- ・汚泥脱水機能(濃縮した汚泥を脱水し減容化する)

早期暫定復旧と暫定供用

災害発生直後には、緊急点検と緊急調査を実施しました。緊急点検は災害復旧活動を安全に実施するためのものです。緊急調査は被災状況の概要を把握し、機能障害や二次災害に繋がる要因を明らかにすることを目的に実施し、これらの結果を踏まえ緊急措置を講じます。緊急措置は暫定供用を開始するために、表2に示す復旧優先度の高い機能を回復するものです。

下水処理場を早期に暫定供用するためには、先ず汚水を揚水する機能の確保、汚水の大腸菌等を殺菌する機能の確保、そして、固形物を沈殿処理できる最小限の機能の回復等が必要となります。

被災3日後の7月10日からは、写真4に示す可搬式エンジンポンプにより、汚水を揚水した後、分水槽

表2 真備浄化センター被害状況と復旧優先度

| 施設 | 要求機能 | 被災状況 | 復旧優先度 | |
|-----|---------------|-------|----------|------|
| | | | 優先度A | 優先度B |
| 処理場 | 揚水機能 | 浸水、水没 | ○ | |
| | 消毒機能 | 浸水、水没 | ○ | |
| | 沈殿機能 | 浸水、水没 | ○ | ○ |
| | 脱水機能 | 浸水、水没 | | ○ |
| | その他水処理・汚泥処理機能 | 浸水、水没 | ○ | ○ |
| | | | 必要最小限の機能 | |
| | | | 汚泥貯留機能 | |



写真4 可搬式エンジンポンプ



写真5 可搬式発電機

に送水し、その後自然流下にてオキシデーションディッチ及び最終沈殿池（両施設とも機械・電気設備は停止）を通過させました。これは、容量が大きい施設に汚水を通過させることで、必要最小限の沈殿効果を期待した対策となります。この沈殿処理後、汎用的で調達性のよい固形塩素剤により消毒処理を行った後、小田川に放流しました。

また、同日中に、写真5に示す可搬式発電機で電源を確保し、既存施設の水中ポンプを稼働させ、汚水の揚水を可搬式エンジンポンプから切り替えました。

下水処理場の早期復旧に向けて、重要なポイントは以下となります。

- ・発災直後の緊急調査による被災状況の確認は重要ですが、その前段として、安全に災害復旧活動を実施するための緊急点検が大切となります。
- ・緊急調査においては事前に復旧優先度を設定した上で、必要な調査を、安全を確保できる範囲で実施することが重要です。
- ・揚水機能、消毒機能を早期に復旧することを目的として、平時より可搬式エンジンポンプ、可搬式発電機、固形塩素剤の3点を最低限常備しておくことが重要です。
- ・発災時等の有事に備え、下水道BCP（事業継続計画）の作成と訓練、支援協力体制の構築（協定等）が重要です。
- ・暫定復旧から始まり、応急仮復旧、応急本復旧、本復旧と段階ごとに目標水質や復旧方法等を事前に検討し、関係者に周知しておくことが重要です。

当社では、倉敷市から災害復旧支援要請を受けた7月10日に社内



写真6 逆洗ポンプ分解写真



写真7 逆洗ポンプの内部写真（砂の堆積確認）

の支援体制を構築するとともに、真備浄化センターの設計成果を読み込み、施設間の水の流れ、処理システム、機械・電気設備の仕様・構成を把握した上で、翌日から現地に入りました。午前中に倉敷市で調整会議を開き、同日の午後、現場にて緊急点検を実施しました。また、点検後の夕刻に再度庁舎に戻り、今後の復旧スケジュールを協議しロードマップを明確にしました。

災害復旧支援内容の一例

災害復旧は突発的に発生し、かつ多額の費用を必要とするものです。このため、地方自治体だけでその費用を捻出することは非常に困難です。従って、災害査定を受け、国から補助金を受けることが早期復旧において重要となります。災害査定を受けるに当たっては、国から補助金を受給しているという観点から適切・適正な被災状況の証明が必要です。

プラント機械設備に着目すると、被災状況を踏まえた上で、機器の状況として維持、整備、更新を判定する必要があります。『維持』又は『整備及び更新』の判定は、浸水被害の

有無、絶縁抵抗値等によって判断します。『整備』又は『更新』の判定は、どちらの費用が安価であるかを検討し決定する必要があります。この検討・判断の一例を紹介します。

写真6と写真7に砂ろ過用の逆洗ポンプの分解写真を示します。機器を分解した結果、パッキンと砂を噛み込んだベアリング以外は、洗浄すればそのまま使えることが分かりました。この結果を基に算出した整備費と、機器を更新する費用とを比較した結果、整備の方が安価となりました。

発災から災害査定までの期間は、規定上2カ月間しかありません。その期間内に、逆洗ポンプのように目視だけでは判断がつかない設備に対しては、関連メーカーとも密に連携を図り、必要な調査を実施し、費用比較を行った上で、方向性を決定する必要があります。

安定した社会基盤の維持に向けて

土木学会は、将来的に起こるといわれている南海トラフ巨大地震の被害総額として発災から20年間で最悪1,410兆円に上り、対策として40

兆円を投資すれば509兆円に抑えられると平成30年6月7日に発表しています。現在、日本では厳しい財政事情を基に、公共事業関係費を削減する流れとなっていますが、これでは最悪の場合、日本が破綻してしまいます。

我が国は、台風、火山噴火、地震等、非常に自然災害が多い国であり、自然災害そのものをなくす方法はありません。従来は、防災の視点から各種の対策を講じてきましたが、今後は、減災やBCPの観点から対策を検討しなければならぬことは論を待ちません。今回の災害復旧支援業務で得られた経験から、頻発する災害等への取り組みの在り方（産官学連携）と支援体制の再構築、事前準備の大切さ、住民理解や広報の必要性などを再認識しました。

また、今後の社会資本整備の在り方についても大きな転換期であり、従来の知識や知見、今後の新技術、関係機関の柔軟な連携等によって、安定した社会基盤を維持していくことが求められていると強く感じました。