

一日も早い下水道インフラの復旧に向けて (仙塩浄化センターおよび気仙沼終末処理場)

Repairing Sewage Disposal Plants Damaged by the Great East Japan Earthquake

本村和也	株式会社 IHI 環境エンジニアリング	工事統括本部水処理プロジェクト部	課長
後藤聖	株式会社 IHI 環境エンジニアリング	工事統括本部水処理プロジェクト部	部長
金田大輔	株式会社 IHI 環境エンジニアリング	工事統括本部水処理プロジェクト部	
岡田智	株式会社 IHI 環境エンジニアリング	工事統括本部水処理プロジェクト部	

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震によって、重要な社会インフラの一つである下水処理施設も甚大な被害を受けた。当社が設備を納入している宮城県にある仙塩浄化センターと気仙沼終末処理場についても壊滅的な被害を受けた。その一日も早い復旧に向けて、震災直後から株式会社 IHI 環境エンジニアリングが取り組んできている下水処理施設の被災状況と、これまでの復旧に向けての取組みについて報告する。

Over a hundred sewage disposal plants, which are essential so that people can lead healthy and sanitary lives, were seriously damaged by the Great East Japan Earthquake. Both the Senen and Kesenuma waste water treatment plants delivered by IHI in Miyagi Prefecture were seriously damaged as well. IHI Kankyo Engineering Co., Ltd. (IKE) has been working hard to repair these plants. We will report on the conditions at the site and what we are doing in order to repair the plants.

1. 緒言

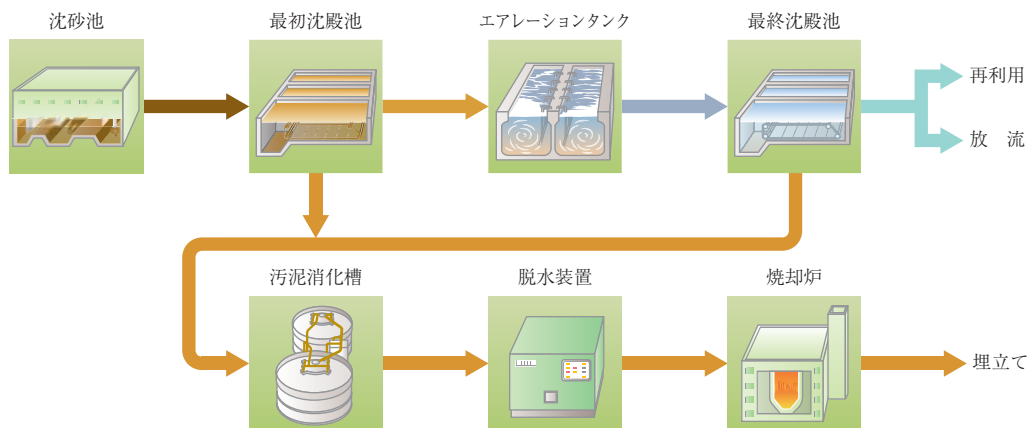
下水道は、電気・ガス・水道に並ぶ我々の日常生活には欠かせない社会インフラの一つである。しかし、ひとたび大規模災害によって被害を受けた場合、公衆衛生問題や交通障害の発生ばかりか、トイレの使用が不可能になるなど、住民の健康や社会活動に重大な影響が出る。

その一方、①電気の場合は自発電機 ②ガスの場合は携帯式カセットコンロ ③水道の場合は給水車もしくはペットボトル、と代替手段が比較的容易に準備できるが、下水

道の場合は簡易式トイレなどはあるものの、生活排水を含めた汚水の排除を考えた場合に、その有効な代替手段はこれまでのところまだ存在しない。

下水処理場は、自然に汚水が流れるように低い場所に設置されているため、東北地方太平洋沖地震後の津波で大きな被害を受けた。被災した宮城県の仙塩浄化センターと気仙沼終末処理場について、その被災状況と、震災前の生活を一日も早く取り戻すべく協力する株式会社 IHI 環境エンジニアリング (IKE) の取組みについて以下に報告する。

第1図に下水処理プロセスのイメージを示す。



第1図 下水処理プロセスのイメージ
Fig. 1 Sewage treatment process diagram

2. 仙塩浄化センター被災状況（第2図、第3図）

仙塩浄化センターは3市2町（仙台市の一部、塩釜市、多賀城市、七ヶ浜町、利府町）の約40万人分の汚水22万2千m³/dを処理していたが、地震と津波で壊滅的な被害を受け、下水処理場のすべての機能が停止し、各家庭や事業所などから排出される汚水の処理が不可能になった。

その一方、地中に埋設されている下水道管の被害は比較的小さかったため、流下してきた汚水を下水処理場のポンプでくみ上げることができず、行き場を失った汚水がマンホールからあふれ出る事態になった⁽¹⁾。このような状況のなか、公衆衛生の確保のためにも一日も早い下水処理システムの復旧が求められていた。

3. 仙塩浄化センター対応経緯

仙塩浄化センターは下水管を通して集められた汚水を微生物の力で浄化する水処理設備と、汚水を浄化する過程で



第2図 津波によって流出したガスタンク（仙塩浄化センター）
Fig. 2 Gas tank swept away by the tsunami (Senen Waste Water Treatment Plant)



第3図 仙塩浄化センター震災直後（車の流出）
Fig. 3 Photograph of the Senen Waste Water Treatment Plant immediately following the earthquake (cars swept away by the tsunami)

発生する汚泥を処理する汚泥処理設備から成る。IKEは、仙塩浄化センターの供用開始（1978年）時から長年にわたって水処理設備のなかの最初沈殿池設備と最終沈殿池設備の納入からアフターサービスまでを担当してきた。

震災直後、お客さまからの復旧への協力要請を受けて、震災の3日後には、津波の爪あとがまざまざと残る現場の第1回現地調査を行った。

その後、施設の被害状況の把握と復旧方法の検討を行うための詳細調査を実施した。現地調査では、屋外施設の調査だけでなく、地下管廊施設の調査も行ったが、地下管廊は津波によって水没したこともあり、照明設備が使用できず、また、土砂や瓦れきなどが堆積しており、足元も悪い状況であった。また、余震も毎日のように続いており、非常に緊張感を強いられるなかでの作業であった。

調査に当たっては、宮城県内で長年、協力体勢にある地元業者の力を借りて、照明、換気、発電機、燃料、防水着などの段取りを行った。

仙塩浄化センターの調査の前にも、東京都下水道局森ヶ崎水再生センターにおいて震災直後に水処理設備の汚泥掻寄機かきよせが運転できない状態となったため、調査・復旧作業を行っていた。そこでの経験を生かして、仙塩浄化センターでの段取り指示を速やかにかつ的確に行うことができた。

震災直後の宮城県内は宿泊施設やレンタカー、燃料の確保もままならない状況であったが、地元協力業者やIHIグループの協力のもと、無事に現地入りすることができた。

震災および津波によって、水処理設備のメインとなる汚泥掻寄機には大きな損傷は見られなかった。汚泥掻寄機は、エンドレスのダブルチェーンに一定間隔でフライト（掻寄板）を取り付け、沈殿池に沈殿した汚泥を汚泥ホッパ内にかき寄せるものである（第4図）。汚泥掻寄機には駆動装置のトルクリミッターと駆動用スプロケットのシヤピン（過負荷切断ピン）という二重の機械保護装置が設けられているが、これによって異常発生時でも機器を安全に停止できたものと思われる。

調査結果を基に、各機器の復旧方針についてお客さまと相談のうえ決定した。2011年4月には水処理施設や地下管廊に堆積した土砂・瓦れきの撤去作業、5月には水処理施設の汚泥引抜ポンプの応急工事を終えて、汚水を浄化センターに受け入れられる状態までに復旧した。

2012年2月には本復旧工事を開始した。その後、お客



汚泥掻寄機

第4図 最初沈殿池 汚泥掻寄機（参考）

Fig. 4 Primary sedimentation tank and sludge collector (reference)

さまざま工期短縮要望なども出てきているが、施工計画の見直しなどで、可能な限り工程の前倒しを行うべく、現在まさに工事を行っているところである（2013年2月に工事完了予定）。

近年、下水道設備の老朽化が進み、更新工事の需要が多い。更新工事の場合は、工事中も下水を処理する必要があり、施設の機能を生かしながらの工事となるため、施設の停止期間が最小限となるよう入念な施工計画が必要になる。今回の復旧工事の施工も機能を生かしながらの工事が多数発生する工事であったため、過去の工事経験が大いに役立った。

また、応急工事・本復旧工事はいまだに余震が頻発するなか、二次災害防止のため、緊急地震速報装置（パトライト）の設置（第5図）や避難経路（第6図）を確保し、作業員への避難経路の連絡徹底と現場での避難経路の掲示を行い、安全に作業を進めた。



第5図 仙塩浄化センター緊急地震速報装置（パトライト）設置状況

Fig. 5 Installation of earthquake early warning system (rotary beacon light) in the Senen Waste Water Treatment Plant



第6図 仙塩浄化センター避難経路の現場掲示状況

Fig. 6 Evacuation route displayed at the work-site in the Senen Waste Water Treatment Plant

4. 気仙沼終末処理場 被害状況調査

宮城県気仙沼市にある気仙沼終末処理場も、甚大な被害を受けた（第7図）。お客さまから被害状況の把握と復旧方針の検討について協力依頼を受け、2011年11月に現地調査を実施した。本調査については、被害を受けた処理場の状況調査に迅速な対応をし、復旧に向けての技術的な支援を行ったことで、地方共同法人日本下水道事業団から2012年3月に「東日本大震災関係功労者表彰」を受賞した。本調査でも、先に実施した仙塩浄化センターでの調査経験が生き、協力会社への協力要請や調査に必要な段取りが速やかに滞りなく行うことができたことが受賞につながったものと考えている。

5. 結 言

これまでお客さまからの早期復旧要望に応えられてきたポイントとして、下記2点が挙げられる。



第7図 津波によってゲートのスピンドルが変形（気仙沼終末処理場）

Fig. 7 Gate spindle deformed as a result of the tsunami (Kesenuma Waste Water Treatment Plant)

5.1 既設メーカーのノウハウ

既設メーカーとして、製品の構造を熟知し、製造ノウハウを保有していることで、非常時にも迅速な対応ができた。

お客さまは設備の完成図書も津波によって流出してしまっており、復旧計画を立てるのも困難な状況であった。IKE では納入実績表と納入製作図面（マイクロフィルム）をリンクさせて検索できるシステムを構築しており、トラブル時もすぐに必要図面を呼び出してお客さまの対応が可能な体制を整えている。

5.2 現場力

IKE では、過去 50 年近くにわたり、多数の全国津々浦々の下水処理場への納入実績がある。その豊富な工事経験によって蓄積されたノウハウを生かし、今回は早期に被災状況を把握して、適切に復旧方針を検討、提案し、実行に移すことができた。

また、全国各地に長年取引関係にある協力業者とのネットワークがあるため、すぐに体制を整えて現場に駆けつけることができた。

このような豊富な工事経験のノウハウと、社内と協力業者も含めたチームワークが「現場対応力」につながり、早期の復旧が可能になった。

今後とも被災地の震災からの早期復旧に向けて尽力し、

また、社会の重要インフラの一つである下水道を支えることで、社会貢献していく所存である。

— 謝 辞 —

震災直後の仙塩浄化センターの現地調査においては、宮城県中南部下水道事務所、宮城県下水道公社、株式会社メカニック、石巻精機株式会社、株式会社今井組のご協力を、また、災害復旧工事においては、株式会社成和のご協力をいただきました。

気仙沼終末処理場の現地調査においては、気仙沼市、石巻精機株式会社のご協力をいただきました。

末筆ではありますがここに記し、関係各位の皆さまに深く感謝の意を表します。

最後に、このたびの東北地方太平洋沖地震で被災された皆さまに謹んでお見舞いを申し上げますとともに、被災地の一日も早い復興を心よりお祈り申し上げます。

参 考 文 献

- (1) 宮城県中南部下水道事務所 HP、仙塩浄化センター震災復旧だより（被災編） オンライン（入手先） < <http://www.pref.miyagi.jp/senen-wwt/dayori/dayori1hisai.pdf> >（参照 2013-01-15）