2011/4/18

土研リサイクルチーム

東日本大震災　下水道施設に係る土研 TEC-FORCE 概要報告

１．調査目的

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、沿岸部に立地する下水処理場を中心に、広い範囲で下水道施設に甚大な被害が発生した。このうち、宮城県内では仙台市及び県内流域下水道では、処理機能の喪失、損傷により、未処理下水の市街地等への溢水による公衆衛生面の問題が懸念された。

このため、国土交通省下水道部の要請により、未処理下水による影響把握とその対応指導等を目的として、被害が甚大だった宮城県内の下水処理場等を中心とする現地調査、関係者ヒアリングを実施するとともに、下水道管理者に対して必要な技術支援を行った。

２．調査概要

期　間：2011 年 4 月 5 日（火）～4 月 8 日（金）

調査員：（独）土木研究所　材料資源研究グループ

リサイクルチーム

岡本　誠一郎　上席研究員

桜井　健介　　研究員

新井　小百合　研究員

国土技術政策総合研究所　下水道研究部

堀江　信之　部長（４／５～６）

概略行程：

4/5(火)　宮城県下水道課、仙台市建設局ヒアリング

4/6(水)　仙台市南蒲生浄化センター、仙塩流域下水道仙塩浄化センター、多賀城市・塩釜市管渠状況調査、溢水に関する聞き取り

4/7(木)　県東部下水道事務所・石巻市打合せ、石巻東部浄化センター、石巻第６ポンプ場調査、鳴瀬川（大崎市内）採水

4/8(金)　県下水道課、東北地整内下水道現地支援本部へ報告

県南浄化センター・角田ポンプ場調査

３．調査結果

（１）処理施設の被災状況

沿岸部に位置する、宮城県流域下水道の仙塩浄化センター、県南浄化センター、石巻東部浄化センター、仙台市南蒲生浄化センターは、いずれも津波により処理場全体が冠水・被災し、水処理施設、汚泥処理施設のほぼすべてが使用不能となっている。全体的に土木・建築施設の被害は軽い箇所もあるが、共通して、機械・電気設備は海水の冠水、がれき等による破損により、壊滅的な被害を受けているところが多い。

写真-1　津波の衝撃で破壊したポンプ棟
（仙台市南蒲生浄化センター）

写真-2　津波の衝撃で水処理施設の機械設備がなぎ倒されている（県南浄化センター）

写真-3　破損した放流渠（上は日和大橋）
（宮城県石巻東部浄化センター）

写真-4　場内の状況（宮城県仙塩浄化センター）

（２）簡易処理放流の状況

震災直後は、断水により、下水処理場への流入下水量も減少していたが、海岸から離れた市街地の水道・ガス等の復旧が進むにつれて、流入下水量は増加しており、現在、いずれの処理場も暫定的に簡易沈殿＋消毒放流や、消毒のみの緊急放流を行っている。処理施設の本格復旧までに相当期間（2年程度？）を要すると予想されることから、環境面への影響も懸念される。今後は、凝集剤の投入などによる沈殿効率の向上など、処理レベルの向上が望まれるところであるが、電力の復旧による生物処理の実施までは、十分な処理水質を望むことは難しいと考えられる。今後の放流先水域における継続的な水質モニタリングが重要である。

さらに、製造工場の被災や計画停電による全国的な消毒剤の不足により、十分な消毒が行われていない箇所も見受けられ、適正な塩素剤注入率の確保が重要となっている。次項（３）に示すような衛生面の影響を回避する

写真-5　シート張りの池による簡易沈殿処理
（宮城県県南浄化センター）

ためにも、最小限の消毒の実施が必要である。

なお、石巻東部浄化センターでは、水質調査の結果、COD が 57mg/L 程度（参考値）と低く、汚水以外の浸入水の比率が高いことが示唆された。

（３）衛生面での影響の懸念

被災当初、管渠の破損や、ポンプ施設における停電、自家発電機の燃料切れなどによる機能停止により汚水の溢水や緊急放流が多く発生した。これらの多くはその後の応急対応により解消したが、上記（１）のような処理施設の機能停止による溢水や（２）の簡易処理時の不十分な消毒等による衛生上の課題は依然として残っている。

以下の調査結果より、下水処理場の放流先だけでなく、ポンプ場、緊急時の放流想定箇所などの下流に位置する上水道の取水や、人が水と接する可能性のある箇所について、平常時より下水道管理者は的確に把握することが重要である。

写真-6　固形塩素剤による消毒の状況
（仙台市南蒲生浄化センター）

①仙塩流域下水道

3 月 27 日の国総研下水道部調査では、仙塩浄化センター周辺でマンホールからの溢水が確認されたことから、その後の状況を調査した。宮城県では 4 月からは、仮設ポンプを増強するとともに、国交省排水ポンプ車を投入するなどして、被害の少なかった水処理の土木施設に流入下水を送水。沈殿処理を行い、塩素消毒後、近くの運河へ放流しており、人孔からの溢水停止に大きな効果を発揮していた。近隣住民への聞き取り調査（多賀城市内）からも溢水の停止が確認されたが、溢水初期には住民が汚水に接触する（断水時に溢水で洗いもの）など、衛生的に危険な状態があったことも確認された。

写真-7　流入渠からの仮設ポンプによるくみ上げ
（仙塩浄化センター）

写真-8　国交省排水ポンプ車による排水
（仙塩浄化センター）

②旧北上川（石巻市内）

宮城県北上川東部流域下水道では、被災した石巻東部浄化センターや周辺の溢水を防止するため、幹線管渠の途中の汚水中継ポンプ場に隣接して簡易沈殿地を設け、沈殿、消毒した水を河川放流している。農業用水の取水等を避けて、100m 以上導水して流量の多い旧北上川本川に放流しており、可能な範囲での配慮がなされていた。

しかし、下流の旧市街地は津波被害により断水中であり、河川で洗濯などを行う住民が見受けられたことから、消毒の徹底と簡易処理放流に関する住民に対する注意喚起の実施を提案した。この結果、担当する宮城県東部下水道建設事務所では、石巻市役所に通知し、市対策本部への情報提供と旧北上川沿川住民への周知を要請している。

写真-9～11　　下水の簡易沈殿処理状況（中央は固形塩素剤）と、旧北上川への放流の状況
（北上川東部流域下水道　石巻第２汚水ポンプ場付近）

③鳴瀬川（大崎市内古川師山下水浄化センター周辺）

震災当初に、停電等により浄化センターより簡易処理放流が行われていた。処理場下流約 4km に美里町浄水場があり、鳴瀬川からの取水口があることから、当初、浄水への影響が懸念された。しかし 3 月 25 日時点の国総研下水道部調査では、処理施設の概ねの復旧が確認されたことから、今回は鳴瀬川の浄化センターを挟む２地点での採水、分析のみ実施した（原虫・ウイルス等、現在分析中）。

４．調査後の動き

今回の調査結果については、速報として調査最終日の 4 月 8 日に宮城県下水道課に報告するとともに、調査時点でのいくつかの課題（例:消毒時の塩素注入率の決定など）については、追加の参考資料を宮城県に提供した。

4 月 12 日に、国土交通省、(社)日本下水道協会による下水道地震・津波対策技術検討委員会(第 1 回)が開催されており、今後は本調査成果についても委員会審議資料に活用していく予定である。

５．その他

調査期間中の 4 月 7 日 23 時 32 分に M7.4 の最大余震に遭遇し、宿泊地だった宮城県大崎市では震度 6 弱を記録し、沿岸部では津波警報が発令された。昼間の旧石巻市街地での調査時に、被災市街地は、がれき撤去や各種復旧作業により大勢の市民、関係機関の担当者、車両等でごった返しており、この余震が昼間だったら、円滑な避難が可能だったか懸念された。

本震後 1 ヶ月を経過したが、現地調査時には今なお、十分な安全確保への配慮が必要であると痛感させられた。

以　上