

災害発生時における緊急対応に関する調査（平成26年度分）

公益財団法人 山梨県下水道公社
釜無川浄化センター

1 目的

東日本大震災以降、県下水道室及び流域下水道事務所と合同で諸訓練を実施しており防災意識が高まっている状況である。

下水道施設の維持管理を担っている下水道公社においては、災害発生時における初動対応（緊急点検・緊急調査）及びその後の応急対応等を迅速に行うことが重要となる。

特に釜無川流域は処理区域も広く、場外施設（ポンプ場、マンホールポンプ、伏越設備、水管橋等）が多いことから、有事の際にはその対応に苦慮することが想定される。

本調査は平成25年度から実施しており、平成25年度は施設の状況、訓練等の実施状況及び緊急時の対応状況についての整理を行った。平成26年度は「山梨県流域下水道地震対策マニュアル」に記載のない現場作業の具体的な進め方を「緊急時対応手順書」としてとりまとめることを目的とする。

2 調査

災害時には、浄化センター、各ポンプ場及び各幹線管渠等の下水道施設が被災し、それらの機能が失われることが想定される。今年度の調査研究では、それらの施設のうち、特に迅速な対応が求められる場外設備（各ポンプ場及び各幹線管渠等）を対象に、場外設備の概要、場外設備の緊急点検及び緊急調査における巡回ルートの検討、場外設備までの到達可能時間の把握、ポンプ場の汚水揚水機能障害発生時の対応について、資機材の手配先の整理、対応依頼業者の整理及び管渠の汚水流下能力障害発生時の対応についてとりまとめた。

ここでは、主に場外設備の緊急点検及び緊急調査における巡回ルートの検討、場外設備までの到達可能時間の把握、ポンプ場の汚水揚水機能障害発生時の対応について示す。

(1) 場外設備の緊急点検及び緊急調査における巡回ルートの検討

①緊急配備

震度4以上の地震が流域構成市町村で観測された場合、配備体制をとる。震度別の対応については、山梨県流域下水道地震対策マニュアルによる。

今回の検討では大規模災害が発生した場合を想定し、全員配備とした。配備職員数は釜無川浄化センターに勤務している5名となる。配備にあたっては、職員及びその家族の安否が確認された上での参集になるが、5名全員が参集可能とし、うち技術職員4名は参集途上で目視により点検する。

②巡回ルートの検討

参集した職員（公社職員及び運転管理等包括委託受託業者）による巡回ルートの検討を行った。巡回ルートを表1に示す。

表1 場外設備の巡回ルート（その1）

班	施設名	巡回ルート（概略）
第1班	釜無川2号幹線 (※2)	①釜無川3号幹線（若草マンホールポンプ、滝沢川横断部水管橋を含む） ②釜無川8号幹線 ③釜無川7号幹線 ④釜無川9号幹線 ⑤釜無川2号幹線（葦崎第2ポンプ場を含む） ⑥釜無川10号幹線
	釜無川3号幹線 (※1、2)	
	釜無川7号幹線 (※1)	
	釜無川8号幹線 (※1、2)	
	釜無川9号幹線 (※2)	
	釜無川10号幹線	
	葦崎第2ポンプ場	
	若草マンホールポンプ	
	滝沢川横断部水管橋	
第2班	釜無川1号幹線 (※1、2)	①釜無川1号幹線（末端から釜無川6号幹線接続部まで、黒沢川横断部水管橋、昭和町築地新居流量計を含む） ②釜無川5号幹線（貢川横断部水管橋を含む） ③敷島ポンプ場 ④釜無川11号幹線 ⑤双葉ポンプ場 ⑥葦崎第1ポンプ場 ⑦葦崎第3ポンプ場
	釜無川5号幹線	
	釜無川11号幹線 (※2)	
	葦崎第1ポンプ場	
	葦崎第3ポンプ場	
	双葉ポンプ場	
	敷島ポンプ場	
	黒沢川横断部水管橋 (※2)	
	貢川横断部水管橋	
	昭和町築地新居流量計	

表1 場外設備の巡回ルート（その2）

班	施設名	巡回ルート（概略）
第3班	釜無川1号幹線 (※2)	①釜無川1号幹線（浄化センターから釜無川6号幹線接続部まで、坪川制水ゲート設備、若草町浅原流量計、釜無川横過トンネル右岸・横断部・左岸、田富町布施流量計を含む） ②田富ポンプ場 ③釜無川4号幹線（玉穂第2・玉穂マンホールポンプ、山王川横断部水管橋を含む） ④釜無川6号幹線（田富町布施流量計、逆流防止ゲート設備（鎌田川左岸）を含む）
	釜無川4号幹線 (※2)	
	釜無川6号幹線 (※2)	
	田富ポンプ場	
	玉穂マンホールポンプ (※2)	
	玉穂第2マンホールポンプ (※2)	
	釜無川横過トンネル横断部	
	釜無川横過トンネル（右岸）	
	釜無川横過トンネル（左岸） (※2)	
	若草町浅原流量計	
	田富町布施流量計（1号幹線）	
	田富町布施流量計（6号幹線）	
	昭和町築地新居流量計	
	坪川制水ゲート設備	
山王川横断部水管橋		
第4班	富士川1号幹線 (※1)	①富士川1号幹線（増穂町長沢流量計、増穂町青柳流量計、旧利根川制水ゲート、戸川横断部水管橋を含む） ②鵜沢ポンプ場 ③市川大門ポンプ場 ④富士川3号幹線（市川三郷第2・市川三郷マンホールポンプを含む） ⑤富士川2号幹線（富士川横断部水管橋、東川伏越、制水ゲート設備（芦川右岸・左岸）、三珠マンホールポンプを含む）
	富士川2号幹線 (※1)	
	富士川3号幹線 (※1)	
	市川大門ポンプ場	
	鵜沢ポンプ場	
	市川三郷マンホールポンプ (※1)	
	市川三郷第2マンホールポンプ (※1)	
	三珠マンホールポンプ	
	旧利根川制水ゲート設備	
	戸川横断部水管橋	
	増穂町長沢流量計	
	増穂町青柳流量計	
	東川伏越	
	富士川横断部水管橋	
制水ゲート設備（芦川右岸・左岸）		

注) ※1 一部が第一次緊急輸送路に敷設

※2 一部が第二次緊急輸送路に敷設

(2) 場外設備までの到達可能時間の把握

場外設備における緊急点検に要する時間については半日以内を目標としているため、概ね3時間を想定した。場外設備の点検班毎の到達時間の概略（途中の幹線名は省略）を表2に示す。

表2 到達時間（概略）

班名	到達箇所・時間
第1班	滝沢川横断部水管橋（15分）→若草MP（15分）→葦崎第2P（1時間5分） →釜無川2号幹線末端（1時間15分） →釜無川2号幹線の最下流端（釜無川1号幹線接続部）（1時間50分）
第2班	貢川横断部水管橋（40分）→敷島P（40分）→双葉P（1時間10分） →葦崎第1P（1時間15分）→黒沢川横断部水管橋（1時間20分） →葦崎第3P（1時間20分）→釜無川1号幹線末端（1時間30分）
第3班	釜無川横過トンネル（右岸）（15分）→釜無川横過トンネル（左岸）（20分） →田富P（30分）→山王川横断部水管橋（35分）→玉穂MP（35分） →玉穂第2MP（40分）→釜無川6号幹線末端（1時間5分）
第4班	戸川横断部水管橋（10分）→鵜沢P（15分）→富士川横断部水管橋（25分） →市川大門P（30分）→市川三郷MP（35分）→市川三郷第2MP（40分） →三珠MP（50分）→富士川2号幹線末端（55分）

※Pはポンプ場、MPはマンホールポンプの略

※到達時間は平日の日中における走行時間で、5分単位で表示

(3) ポンプ場の汚水揚水機能障害発生時の対応について

① 停電時の対応

受電停電が長時間（概ね1時間以上）に及ぶ場合を想定し、非常用発電機による運転可能時間について整理した。

燃料が無くなって運転が停止する前に燃料を補給する必要があるが、補給が不可能な場合または発電機が故障で運転不能の場合は管渠内貯留をすることになる。また、マンホールポンプ施設には非常用発電機が常備されていないため、非常用発電機を現地に運搬して給電するまでの間についても管渠内貯留する必要がある。

管渠内貯留が可能な時間（概略）を表3に示す。管渠内貯留時間はポンプ井の容量及び管渠の延長から算出した。管渠内貯留可能時間を計算するにあたっては、ポンプ場への流入下水量の現在値として流入下水量が多めの平成26年9月上旬の水量の平均値を使用し、管渠内貯留箇所は流域下水道管渠のみで公共下水道管渠は含めていない。

なお、貯留時間に幅があるのは、ポンプ場に流入する量は時間により変化するため、貯留開始時間帯毎に貯留量が変わるためである。

表3 管渠内貯留時間（概略）

ポンプ場名	管渠内貯留時間 (hr)	備考
菰崎第1ポンプ場	0～2	
菰崎第2ポンプ場	0～4	
菰崎第3ポンプ場	0～2	
双葉ポンプ場	1～4	
敷島ポンプ場	0～1	
田富ポンプ場	2～5	
市川大門ポンプ場	12～15	
鯉沢ポンプ場	15～21	貯留式ポンプ場
若草マンホールポンプ	0～2	
玉穂マンホールポンプ	2～7	
玉穂第2マンホールポンプ	0	非常時にはバイパス管による自然流下で対応可能
三珠マンホールポンプ	1～4	
市川三郷マンホールポンプ	0～2	
	0～3	上流の市川三郷第2マンホールポンプを止めた場合の時間
市川三郷第2マンホールポンプ	0～4	

②汚水ポンプ故障等機器故障による汚水揚水不可の場合の対応

汚水ポンプ本体や制御装置の故障により揚水が不可能になった場合、機器の復旧までの間は管内貯留をする必要があるが、管内貯留時間内に復旧出来ない場合はポンプ場に貯留された汚水を水中ポンプを使用して下流側に送水、または運搬する必要がある。運搬は業者に依頼した吸引車で行う。ポンプ場からの送水と汚水運搬についてまとめたものを表4、表5に示す。なお、揚水に必要な水中ポンプと発電機は浄化センターに常備されているものを運搬するが、浄化センターの発電機で対応できない箇所はレンタル品を使用する。

表4 送水の概要

ポンプ場名	送水の可否	必要水中ポンプ(kW)	必要な発電機(kVA)	吸引箇所	送水先マンホール	送水延長(m)	備考
菰崎第1ポンプ場	×	—	—	—	—	—	
菰崎第2ポンプ場	×	—	—	—	—	—	
菰崎第3ポンプ場	○	7.5	37	ポンプ井	釜1 No. 130	200	
双葉ポンプ場	×	—	—	—	—	—	
敷島ポンプ場	×	—	—	—	—	—	
田富ポンプ場	×	—	—	—	—	—	
市川大門ポンプ場	×	—	—	—	—	—	
鯉沢ポンプ場	×	—	—	—	—	—	
若草マンホールポンプ	○	7.5×2台	37	ポンプ井	釜3 No. 45	246	
玉穂マンホールポンプ	○	7.5×2台	37	ポンプ井	釜4 No. 33	237	
玉穂第2マンホールポンプ	○	7.5	37	ポンプ井	釜4 No. 69	11	※1
三珠マンホールポンプ	○	7.5	37	ポンプ井	富2 No. 39	304	
市川三郷マンホールポンプ	○	3.7	17	ポンプ井	富3 No. 2	647	
市川三郷第2マンホールポンプ	○	3.7	17	ポンプ井	富3 No. 10	1,079	

※送水先は、圧送管出口マンホール、送水延長はポンプ場と圧送管出口マンホール間の距離

※1 バイパス水路あり

表5 汚水運搬の概要

ポンプ場名	汚水運搬の可否	吸引箇所	運搬先	運搬距離(概略)(m)	備考
菰崎第1ポンプ場	○	釜1 No. 126	釜1 No. 125	231	
菰崎第2ポンプ場	○	釜2 No. 113	釜2 No. 109	493	
菰崎第3ポンプ場	○	ポンプ井	釜1 No. 130	200	
双葉ポンプ場	○	ポンプ井	釜1 No. 77	1,453	※1
敷島ポンプ場	○	流入渠	釜1 No. 56	601	
田富ポンプ場	○	流入渠	釜1 No. 24	743	
市川大門ポンプ場	○	流入渠	富2 No. 6	1,011	
鯉沢ポンプ場	○	ポンプ井	富1 No. 38	537	
若草マンホールポンプ	○	ポンプ井	釜3 No. 45	246	
玉穂マンホールポンプ	○	ポンプ井	釜4 No. 33	237	
玉穂第2マンホールポンプ	○	ポンプ井	釜4 No. 69	11	※2
三珠マンホールポンプ	○	ポンプ井	富2 No. 39	304	
市川三郷マンホールポンプ	○	ポンプ井	富3 No. 2	647	
市川三郷第2マンホールポンプ	○	ポンプ井	富3 No. 10	1,079	

※運搬距離は、概略としてマンホール間（またはポンプ場とマンホール間）延長を記載

※1 比較的近くにある菰崎第2ポンプ場（釜無川2号幹線）への運搬も可能

※2 バイパス水路あり

ポンプ場（マンホールポンプを含む）の揚水機能障害発生時の対応について、管渠内貯留時間、非常用発電機による運転可能時間、水中ポンプによる送水及び汚水運搬の概略を整理したものを表6に示す。

表6 緊急時の対応についての整理

ポンプ場名	整理内容				備考	
	管渠内貯留時間 (hr)	停電時	ポンプ等故障時	停電・故障時		
菰崎第1ポンプ場	0～2	非常用発電機による給電（常時8時間以上の給電が可能）	吸引車使用	吸引車使用		
菰崎第2ポンプ場	0～4					
菰崎第3ポンプ場	0～2		センター保有水中ポンプ設置による送水又は吸引車使用	レンタル発電機及びセンター保有水中ポンプ設置による送水又は吸引車使用		
双葉ポンプ場	1～4		吸引車使用	吸引車使用		
敷島ポンプ場	0～1					
田富ポンプ場	2～5					
市川大門ポンプ場	12～15				※2	
鯉沢ポンプ場	15～21	レンタル発電機使用			※3	
若草マンホールポンプ	0～2	※1	センター保有水中ポンプ設置による送水又は吸引車使用	レンタル発電機及びセンター保有水中ポンプ設置による送水又は吸引車使用		
玉穂マンホールポンプ	2～7					
玉穂第2マンホールポンプ	0					バイパス水路あり
三珠マンホールポンプ	1～4				レンタル発電機使用	
市川三郷マンホールポンプ	0～2	※1		センター保有発電機及び水中ポンプ設置による送水又は吸引車使用	※4	
市川三郷第2マンホールポンプ	0～3					
市川三郷第2マンホールポンプ	0～4					

※1 センター保有非常用発電機による給電（7時間以上の給電が可能（H27.3.31現在））

※2 管渠内貯留時間は比較的長い

※3 貯留式ポンプ場のため管渠内貯留時間は長い

※4 上流の市川三郷第2マンホールポンプを止めた場合の時間

3 まとめ・課題

- ・調査結果を基に、緊急時対応手順書としてとりまとめた。
- ・緊急配備については全員配備が可能の場合を想定したが、災害内容によっては配備人数が大幅に減少することが考えられるため、公社職員及び運転管理等包括委託受託業者の配備に応じた緊急点検について整理しておく必要がある。
- ・マンホールポンプの一部に浄化センターで保有する発電機では対応できない箇所があるため発電機の迅速な手配が求められるが、大規模で広域的な災害が発生した場合は、燃料も含め手配が不可能または大幅に遅れることが予想される。また、広域的な災害でなくても、複数箇所と同時に災害が発生した場合も同様なことが予想される。
- ・マンホールを利用した送水は、現場の状況により使用できないこともあるため、代替箇所を検討しておく必要がある。
- ・今回の調査研究では場外設備の緊急対応として主に設置数が多いポンプ場をとりまとめたが、流域下水道幹線管渠における災害対応も同様に対応する必要がある。