

# 第1章 東日本大震災による 下水道施設の被害状況と初期対応

## 1 東日本大震災の概要

平成23年3月11日、三陸沖を震源として発生した地震は、観測史上世界で4番目、国内では最大規模となるマグニチュード9.0を記録した。

この地震による激しい揺れと、地震に伴い発生した巨大津波により、東北地方から関東地方の沿岸部を中心に多くの死傷者・行方不明者が出た。

仙台市内では、宮城野区において最大震度6強を記録し、市内全体の死者・行方不明者は1千名以上に及び、法面の崩落や道路の崩壊、建物の倒壊、ライフラインの停止など甚大な被害が生じた。

### (1) 地震の概要

地震名称：平成23年東北地方太平洋沖地震

発生日時：平成23年3月11日 14時46分

発生場所：三陸沖（牡鹿半島の東南東、約130km、深さ約24km）

マグニチュード：9.0

震度6以上を観測した地域

震度	地域名
震度7	宮城県北部
震度6強	宮城県南部・中部 福島県中通り・浜通り 茨城県北部・南部 栃木県北部・南部 【宮城野区】
震度6弱	岩手県沿岸南部・内陸北部・内陸南部 福島県会津 群馬県南部 埼玉県南部 千葉県北西部 【青葉区・若林区・泉区】

### 津波の観測

津波観測点名称	津波の高さ（最大波）	最大波観測時刻
宮古	8.5 m 以上	11日15時26分
大船渡	8.0 m 以上	11日15時18分
相馬	9.3 m 以上	11日15時51分
大洗	4.0 m	11日16時52分
釜石	4.2 m 以上	11日15時21分
えりも町庶野	3.5 m	11日15時44分
石巻市鮎川	8.6 m 以上	11日15時26分

## (2) 余震の概要

地震名称：(平成23年東北地方太平洋沖地震の余震)  
 発生日時：平成23年4月7日23時32分  
 発生場所：宮城県沖（牡鹿半島の東40km、深さ約66km）  
 マグニチュード：7.2  
 震度6以上を観測した地域

震度	地域名
震度6強	宮城県北部、中部（仙台市、栗原市） 【宮城野区】
震度6弱	岩手県沿岸南部、内陸北部、内陸南部 宮城県南部 【青葉区・若林区】

## 2 施設の被災と初期対応

東日本大震災により、市内の広い範囲にわたり管路の破損やこれに伴う道路陥没、液状化によるマンホールの浮上、さらに、丘陵地の宅地等では、地滑りによる管路の破損や水路の崩壊が発生した。また、南蒲生浄化センターを含む沿岸部の下水道施設は津波により設備機器が水没、破損及び流失する等、壊滅的な被害を受けた。

施設の復旧に向けては、市民生活への影響を最小限に抑えることを基本方針とし、市民のトイレ利用の継続、及び市内での汚水の溢水を防止による生活衛生環境の保持、という観点から緊急対応を行い、その上で、公共用水域の水質保全（環境基準の遵守）への対応を順次進めることとした。

### (1) 管路施設

管路施設の被害調査については、東京都を含む12都市からの約1ヶ月に亘る調査支援により、被害の大きな地区の調査を終えることができた。その後、下水道サービスの継続はできたものの、さらに調査を進め、全容を把握するまでには9ヶ月間を要した。最終的には、全管路施設延長約4,500kmのうち、約100kmが被災していることが判明し、復旧を行っている。

(平成24年12月31日現在)

事業	施設種別	H22年度未施設数 (km)	調査済延長 (km)			被災延長 (km)
			1次(目視)調査	2次(MH)調査	TVカメラ延長	
公共下水道	合流	591	590.0	38.5	35.1	30.1
	分流汚水	2,839	2,792.8	150.5	67.0	54.7
	分流雨水	1,046	1,030.3	28.6	10.9	9.0
	小計	4,476	4,413.1	217.6	113.0	93.8
農業集落		89	84.9	12.9	12.7	8.2
地域下水道		27	27.0	0.2	0.2	0.1
計		4,592	4,525.0	230.7	125.9	102.1

※被災延長は、被災箇所を含むスパンの全体延長

※未調査延長＝協議設計48.6km＋農集藤塚地区4.5km＝53.1km

### ア) 管路調査

※緊急調査：市職員及び支援団体（全環衛生事業共同組合）による市内全域の被害調査

1次調査箇所の選定

第1回：3月12日～3月13日

第2回：4月12日～4月14日、4月23日～4月25日（支援都市）

※第1回調査：東京都を含む12都市、延べ1,630人の支援による調査

管路総延長約4,570kmのうち1次調査延長1,445km（3月14日～26日）

調査管路のうち被害想定延長：83km

2次（マンホール）調査延長：92km（3月28日～4月13日）

テレビカメラ調査延長：16.3km（3月28日～4月13日）

被災延長（災害査定）：14.7km（人孔間距離を示す）

※第2回調査：仙台市下水道職員及び日本下水道管路管理業協会により調査実施

・老朽管が集積している市中心部の合流区域

・未調査であった郊外の団地地区

・津波の影響で立ち入りできなかった東部地区のうち調査可能となった箇所

1次調査未調査箇所の3,080km全域調査

（4月16日～9月30日、津波被災箇所の協議設計及び復興計画未定箇所53kmを除き1次調査終了）

2次（マンホール）調査延長：138.3km（4月14日～1月31日）

テレビカメラ調査延長 109.6km（4月14日～1月31日）

被災延長（災害査定）：87.0km（人孔間距離を示す）

イ）郡山ポンプ場圧送管（下水管橋）

長町幹線（Φ800mm）・名取川左岸幹線（Φ1,100mm）の2本の汚水幹線のうち、長町幹線が被災したため、応急措置として名取川左岸幹線1本で送水した。

長町幹線については、復旧期間を最短とするため応急本復旧した。

#### 各都市の支援状況（3月14日～4月25日 延べ1,630人）

都市名	日数	延べ人数	都市名	日数	延べ人数
札幌市	39	163	浜松市	29	121
東京都	9	124	京都市	30	122
横浜市	34	163	堺市	19	124
新潟市	43	374	岡山市	15	45
相模原市	29	107	広島市	7	56
静岡市	36	144	北九州市	28	87

※新潟市は支援都市の取りまとめ業務も担当

#### 管路の被災状況（管種別）

	管路延長 A (km)	被災延長 B (km)	災害査定延長 (km)	被災割合 B/A (%)	備考 (主な被災状況)
ヒューム管	2,668.88	44.09	10.71	1.65	破損
コンクリート管	67.10	1.92	0.08	2.86	破損
塩化ビニール管	1,177.26	33.09	18.92	2.81	たるみ
強化プラスチック複合管	23.65	0.05	0.00	0.21	たるみ
陶管	344.36	19.20	6.89	5.57	破損
ポリエチレン管	0.04	0.00	0.00	0.00	
矩形暗渠	139.10	3.23	0.00	2.32	
鋼管	3.31	0.00	0.00	0.00	

	管路延長 A (km)	被災延長 B (km)	災害査定延長 (km)	被災割合 B/A (%)	備考 (主な被災状況)
铸铁管	51.76	0.00	0.00	0.00	
馬蹄渠	2.48	0.08	0.00	3.17	
背割渠	1.60	0.00	0.00	0.00	
隧道	11.22	0.00	0.00	0.00	
開渠	100.87	0.39	0.36	0.39	
計	4,591.67	102.06	36.96	2.21	

※管路延長は平成22年度末（農業集落排水施設、地域下水道を含む）

※被災延長は人孔間距離を示す

※災害査定延長については、津波被害地区の協議設計分（L = 48.60 km）は含まれていない

## (2) ポンプ施設・処理施設

ポンプ施設及び処理施設については、低地区ポンプ場を含む330施設のうち、地震による被害は48箇所、津波による被害は50箇所を数えたが、特に津波による被害は甚大で、そのほとんどは壊滅的な状況であった。また、浄化槽施設は、1,153基のうち128箇所被害が確認されている。

特に、南蒲生浄化センターでは、市内の約7割にあたる汚水を処理しているが、津波によりほとんどの機器類が損傷し使用不可となり、土木施設も瓦礫等により使用できない状況となった。当施設は、計画当初から地形の特性を生かし、自然流下による簡易放流ができるように整備されていたため、このような状況下においても、緊急放流ゲートを使用する（実際は破壊により放流機能を確保）ことで、市内からの汚水を受け入れ、沈殿・消毒した上で放流するという最低限の機能が確保できた。このことは、下水道サービスの継続・都市内衛生環境の保持に大きく貢献するものであったと言える。

（平成24年12月31日現在）

事業	施設種別	施設数 (箇所)	被災数			機能確保 施設数
			地震	津波	計	
公共下水道	浄化センター	5	3	1	4	3
	認可ポンプ場	50	28	7	35	35
	低地区ポンプ場	186	13	7	20	15
	庁舎など	3	1	0	1	1
	小計	244	45	15	60	54
農業集落 排水事業	クリーンセンター	15	3	8	11	10
	中継ポンプ場	67	0	27	27	22
	小計	82	3	35	38	32
地域下水道	汚水処理施設	3	0	0	0	0
	中継ポンプ場	1	0	0	0	0
	小計	4	0	0	0	0
計（集合処理）		330	48	50	98	86
【処理施設】		【23】	【6】	【9】	【15】	【13】
【ポンプ施設】		【304】	【41】	【41】	【82】	【72】
公設公管理浄化槽事業		1,153	126	2	128	128
合計		1,483	174	52	226	214

※庁舎など：設備管理センター、郡山監視センター、下水道管理センター

※公共下水道認可ポンプ場には、都市排水施設の北新田・西原・蒲生の排水ポンプ場を含む

※公共下水道認可ポンプ場には、広瀬川及び長町第二の吐口、日の出町調整池、七郷堀返送ポンプ場を含む

※被災原因は、地震のみにより被災したものを地震、津波により被災したものを津波とした

ア) 南蒲生浄化センター

● 被害状況

- ・津波の影響で水没し処理機能停止（水処理系のほとんどの機器類は損傷し使用不可）
- ・職員及び管理委託業者101名は管理棟屋上に避難し無事であったが、津波による冠水が解消し始めた翌日12日、施設の点検中に自衛隊ヘリコプターに発見され、救助された。
- ・特別高圧受電鉄塔倒壊により受電できないため、高圧受電の引き込みを実施（5月11日）。

● 応急復旧

応急復旧は、「公共用水域の水質保全」に向けた対応として下記の事項を実施。

- ・南蒲生浄化センターBCP（事業継続計画）に基づき、放流能力の確保（主ポンプ棟の被災、緊急放流ゲートが開閉不能のため、旧放流渠ルートを確認したのち、緊急放流ゲートの扉体構造物を取り壊し、緊急放流ルートを確認した。）
- ・消毒処理の実施（固形塩素から次亜塩素酸ナトリウム消毒へ）
- ・沈殿処理の実施（瓦礫撤去及び浚渫清掃による最初沈殿池の利用）
- ・汚泥処理（汚泥引抜き+脱水+埋立処分）

5月中旬までは仮設設備による対応→以降は既設の遠心脱水機による対応へ移行（5月19日）

※特別高圧受電鉄塔（66,000V）倒壊により1年以上復電不可。

（平成24年6月12日復旧）

当面の電力確保として高圧受電対応（6,600V、2,000kw）：通常の1/3の電力

- ・最初沈殿池の汚泥掻寄機の復旧（7月29日完了）

● 処理場における水質モニタリング

- ・週2回実施中（水温・BOD・PH・SS・大腸菌群数など）
- ・下水道法（BOD 15mg/ℓ）は、非常災害のため適用除外
- ・水質汚濁防止法の遵守

P H：5.0～9.0

B O D：160mg/ℓ（日間平均120mg/ℓ）

S S：200mg/ℓ（日間平均150mg/ℓ）

大腸菌群数：日間平均3,000個/cm<sup>3</sup>

- ・放流先の環境基準点「蒲生-3」

環境基準値：COD 3mg/ℓ、pH 7.8以上8.3以下、DO 5mg/ℓ以上、n-ヘキサン抽出物質が検出されないこと

科学的（Joseph-Sendner式）な方法を用いた、放流先の環境基準値を満たす許容放流水質の算定 BOD：154mg/ℓ

● 処理レベルの段階的グレードアップ案

- ・最初沈殿池の瓦礫撤去と沈殿汚泥の確実な引抜き → 放流 BOD 100～80mg/ℓ（9月を目標）
- ・処理水質に応じた凝集材添加、流量調整池として使用していた前曝気槽を活用した接触酸化法による水質改善 → 放流 BOD 60mg/ℓ以下（目標BOD 40mg/ℓ）

## 【放流水質60mg/ℓ以下の根拠】

1. 「下水道地震・津波対策技術検討委員会」（国土交通省と(社)日本下水道協会による共同設置）の第2次提言（H23.6.14）

各段階の目標水質

本復旧までの期間	手 法	目標水質	
		BOD (mg/ℓ)	大腸菌群数
応急 復旧	① 3～6ヶ月	沈殿+消毒	120
	② 概ね1年以内	沈殿+簡単な生物処理+消毒	120→60
	③ 1～3年	生物処理+沈殿+消毒	60→15
	④ 本復旧		15以下
			3,000 (個/cm <sup>3</sup> )

2. 放流水質60mg/ℓの照査

仙台市公共下水道事業（事業計画）より

- ・環境基準点：蒲生—3（類型：B、イ ⇒ COD 3.0mg/ℓ）
- ・南蒲生浄化センター：計画放流量Q = 432,600 m<sup>3</sup>/日
- ・COD 3mg/ℓを満足する許容放流BOD 154mg/ℓ（他の処理場がBOD 15mg/ℓ以下として）  
照査
- ・COD 3mg/ℓを満足する許容放流BOD負荷量M = 432,600 × 154 = 66,62 t/日
- ・仙台湾に流入する3処理場のH21年度末流量ΣQ = 518,700 m<sup>3</sup>/日  
(南蒲生Q = 327,000 m<sup>3</sup>/日、仙塩Q = 107,000 m<sup>3</sup>/日、阿武隈川下流Q = 84,700 m<sup>3</sup>/日)
- ・3処理場分の水量を水質60mg/ℓで放流した場合の総負荷量ΣM = 60 × 518,700 = 31.12 t/日  
< 66.2OK

## ● 復旧対応

H23. 3.11 東日本大震災発生

主ポンプ棟が被災したが、簡易処理系が自然流下機能を有していたため沈殿放流続行  
職員の安否最終確認（23:00）

3.12 職員6人がBCPに基づき放流ルート確認に行く。途中、旧脱水機棟付近で自衛隊のへりに発見され、管理棟に職員が孤立していることを説明し救助を依頼する。

その後、主ポンプ棟の被災及び緊急放流ゲートが開いていないことを確認する。

この為、旧放流渠のゲート（1,800 × 1,800mm）を手動で10cm程度開け、急いで管理棟に戻った。（3/12 AM：職員34名、工事業者等67名、計101名が自衛隊へりで救出される）  
場内瓦礫撤去を業者に依頼

3.13 浄化センター被害確認のため、徒歩（約5km）にて場内へのルートを探したが、瓦礫が多く進入ルート特定出来なく途中で帰還

固形塩素の手配

事務所を当面、設備管理センターに置くこととする

3.14 市の災害対策本部を通じて自衛隊に南蒲生浄化センター進入路の瓦礫撤去を要請  
場内給排水復旧を業者に依頼（3.18～3.30）

3.15 放流ゲートの撤去を業者に依頼

場内仮設電気復旧を業者に依頼（3.18～3.30）

場内プロパンガス復旧を業者に依頼（3.18～3.30）

3.16 自衛隊の協力で進入道路確保（場内の被害状況調査を開始する）

旧放流ゲートを70%まで開放（人力）

3.17 開閉不能となった緊急放流ゲートを破壊し、放流機能確保

除塵機復旧を業者に依頼（3.18～3.24）

3.18 奥山市長被災状況視察

場内瓦礫撤去及び最初沈殿池排水作業開始

- 固形塩素消毒を開始する (200g/個×1,000個)/日  
 非常用発電機修繕を業者に依頼 (3.19~4.12)
- 3.19 仮設脱水機の設置 (3.19~4.15) 及び既設遠心脱水機の点検整備 (3.19~5.24) を業者に依頼
- 3.23 電力復旧を市の災害対策本部を通じ東北電力に依頼
- 3.24 沈砂池除塵機手動運転開始 (スクリーン)
- 3.30 水道復旧 (Φ30mm)
- 4.6 汚泥埋立処分場決定 (民間処分場)
- 4.14 次亜塩素消毒への切り替え (30t/日を注入)
- 4.15 仮設遠心脱水機試験、最初沈殿池汚泥引抜試験、初沈汚泥仮設ポンプ試験
- 4.18 初沈からの汚泥引抜と汚泥脱水 (仮設) の開始
- 4.21 第3ポンプ室 (主ポンプ棟) の建屋・杭基礎調査 (日本下水道事業団)
- 4.22 貞山運河雨天時緊急放流池工事完成 (2日間で施工)
- 5.1 職員50人体制から38人体制へ (夜勤2人体制、祝休日6人体制)
- 5.11 当面の電力確保としての高圧受電 (6,600V、2,000kw) の開始
- 5.16 電話復旧
- 5.19 被災を免れた遠心脱水機 (30m<sup>3</sup>/hr×2台) の試運転
- 5.20 事務所を南蒲生に戻す
- 5.25 36池の瓦礫撤去完了し、18池でリンクベルト (汚泥掻寄機) の復旧完了
- 6.1 場内瓦礫撤去完了
- 6.15 脱水汚泥脱臭作業開始 (搬出中のトラックから悪臭がするとの苦情続出)
- 6.21 汚泥のコンポスト受入決定 (白石工場へ運搬開始20t/日、7.4まで計219m<sup>3</sup>)  
 次亜鉛素酸ソーダタンク設置 (自動注入開始)
- 6.25 汚泥セメント系固化材攪拌開始 (ストックヤードの臭気対策及び含水率低下対策)
- 7.1 リンクベルト (汚泥掻寄機) 36池中、33池復旧完了
- 7.7 脱水汚泥及び放流水の放射エネルギーの測定  
 脱水汚泥の放射性セシウム：1,430Bq/kg、放流水の放射性セシウム：不検出  
 放射線量：管理棟屋上0.08μSv/hr、汚泥置場0.13μSv/hr、参考 県庁前0.08μSv/hr
- 7.14 東側保全林汚泥貯留ヤード施設緊急工事開始 (12,500m<sup>3</sup>を確保するため県林業振興課と協議)
- 7.29 全汚泥掻寄機の復旧完了  
 今後、2ヶ月をかけて終沈に仮置きした初沈汚泥を脱水処理 (返流水管理が必要)
- 7.31 最初沈殿池等清掃完了 (3.14~7.31 全環衛生事業共同組合)
- 8.1 水質管理係に1名増員
- 9.1 環境局松森工場で脱水汚泥の焼却決定 (4t車×4台を焼却処分決定)
- 10.17~10.21 第4次災害査定：管理棟、汚泥処理施設
- 11.4 焼却炉用水管工事開始 (1月下旬完成予定、中級処理水確保のため)
- 11.14~11.18 第5次災害査定：焼却施設、特別高圧受電施設
- 12.3 終沈堆積汚泥処理の完了 (初沈への返流水がなくなる→通常の簡易処理)
- 12.19~12.22 第6次災害査定：水処理施設
- H24.1.22~1.27 第7次災害査定：濃縮施設
- 1.31 接触酸化法 (揺動式生物膜法) 馴致開始 (1/2系列)
- 2.2 1号焼却炉高圧受電

- 2.7 業者との間で焼却灰埋立の協議を開始（放射性セシウム：5,000 Bq/kg以下）
- 3.23 1号汚泥焼却炉の試運転開始（昇温～3.27）
- 3.28 接触酸化法（揺動式生物膜法）馴致開始（2/2系列）  
1号汚泥焼却炉運転開始（実負荷試運転：汚泥投入～4.6）
- 4.2 焼却灰（試運転）の放射性セシウム 4,400 Bq/kg
- 4.6 1号焼却炉（降温～4.10）
- 4.10 ケーブルつなぎ替え（自家発系統⇒東北電力（高压受電））
- 4.17 1号焼却炉 起動に伴う作業停電（東北電力切替）  
昇温（17:55 運転開始～00:26 運転停止）
- 4.18 1号焼却炉インバータ故障のため、復旧作業を行う（～5.6）
- 4.27 沈砂池設備系統 運転開始
- 5.7 1号焼却炉（自家発）に切替え（10:31～）  
（昇温（14:00着火）～5.10）
- 5.10 1号焼却炉 汚泥投入 実負荷運転開始
- 6.7 1号焼却炉停止（降温開始）～6.12
- 6.7 自家発電機 停止
- 6.12 特別高压受電鉄塔復旧
- 6.12 特別高压（66,600 V）切替（高压 6,600 V⇒特高 66,000 V）
- 6.15 1号焼却炉 昇温開始（～6.18）
- 6.19 1号焼却炉 汚泥投入 実負荷運転開始（通常運転）  
焼却灰の放射性セシウム：1,800 Bq/kg
- 6.29 特高受変電棟電気設備工事完了検査（日本下水道事業団）
- 7.5 焼却灰溶出試験 結果：不検出（検出下限値未満）
- 7.10 特高受変電棟土木建築工事完了検査（日本下水道事業団）
- 7.19 中級処理への返送汚泥 試運転開始
- 9.3 水処理施設の復旧工事起工式を開催
- 10.19 2号焼却炉 昇温開始（10:00～10.23 15:00）
- 10.22 1号焼却炉 汚泥投入 停止（13:00～ 降温開始）
- 10.24 2号焼却炉 汚泥投入 実負荷運転開始（通常運転）
- 10.29 1号焼却設備 流動・誘引ブロワ電動機更新 本復旧作業開始（～11.3）
- 11.12 外部ケーキ受入貯留設備 汚泥受入開始（広瀬川浄化センター脱水汚泥）
- 11.15 1号焼却設備 流動ブロワインバータ盤 撤去  
流動・誘引ブロワ 試運転確認
- 12.20～12.21 下記、7件の災害復旧工事完成検査（日本下水道事業団）
- ①仙台市南蒲生浄化センター応急本復旧電気設備工事その4（2号焼却炉電気設備）
  - ②仙台市南蒲生浄化センター災害復旧電気設備工事その2（汚泥濃縮電気設備）
  - ③仙台市南蒲生浄化センター災害復旧機械設備工事（汚泥濃縮設備、混合汚泥貯留槽）
  - ④仙台市南蒲生浄化センター災害復旧機械設備工事その2  
（ケーキ受入貯留棟、1号・2号汚泥焼却設備、汚泥処理設備）
  - ⑤仙台市南蒲生浄化センター災害復旧機械設備工事その4（汚泥濃縮設備）
  - ⑥仙台市南蒲生浄化センター災害復旧機械設備工事その5  
（汚泥貯留設備、ケーキ受入貯留棟設備）
  - ⑦仙台市南蒲生浄化センター災害復旧機械設備工事その6（汚泥濃縮設備）

イ) 広瀬川浄化センター

●被害状況

- ・2-1系最終沈殿池汚泥掻寄機 過トルク故障
- ・自家発電設備 ガスタービン発電装置 過速度故障

●復旧対応

- H23. 3.13 復電、処理機能への影響が小さく通常運転
- 3.29 2-1系最終沈殿池汚泥掻寄機 修理完了 … (チェーン脱落・ブラケット変形)
- 5.20 広瀬川浄化センター非常用自家発電設備復旧工事契約 (H23.7.29完了)
- 6.24 自家発電設備 修理完了 … (シャフト・遊星減速機の破損)
- 7.28 第2次災害査定 (土木・電気)
- 9.13 広瀬川浄化センター (土木) 災害復旧工事契約 (H24.3.16完了)

ウ) 上谷刈浄化センター

●被害状況

- ・4系初沈及び全系 (4/4系) 終沈 故障 … (チェーン破断・フライト板脱落・破損等) (3.12～19)
- ・急速ろ過設備配管や放流管の一部破損 … (地盤沈下)

●復旧対応

- H23. 3.12 復電、処理機能保持で通常運転
- 3.17～19 各沈殿池の使用出来る部品を組み合わせ最終沈殿池3系を復旧  
(最初沈殿池2/4運用 (1・2系) 最終沈殿池3/4運用 (1・3・4系))
- 3.17 上谷刈浄化センター最終沈殿池汚泥掻寄機復旧工事契約 (H23.7.29完了)
4. 4 上谷刈浄化センター放流渠緊急復旧工事契約 (H23.5.6完了)
- 10.20～21 第4次災害査定 (機械)
- 11.14～18 第5次災害査定 (土木)
- H24.10. 9 上谷刈浄化センター (土木) 災害復旧工事契約 (H25.2.28完了予定)

エ) 秋保温泉浄化センター

●被害状況

- ・次亜塩素酸注入装置・返送汚泥ポンプ等の一部配管損傷

●復旧対応

- H23. 3.15 復電、通常運転

オ) 定義浄化センター

●被害状況

- ・無し

●復旧対応

- H23. 3.15 復電、通常運転

カ) 農業集落排水施設 (クリーンセンター)

●被害状況

- ・全15施設中9施設が被災  
(藤塚・井土・小在家・三本塚・下飯田・藤田・笹屋敷・四ツ谷・長袋)
- ・東部地区 (海沿い) の8施設 (中継ポンプ場含む) が津波による被害が甚大で処理機能停止
- ・藤塚地区は真空式下水道システムで復旧困難、また、集落が津波により壊滅状態

- 復旧状況 (H24.12.31 現在) … CC = クリーンセンター、MP = 中継マンホールポンプ場
  - ・ 藤塚地区
    - CC : 津波による被害が甚大で処理機能停止
    - MP : 津波により制御盤流失 (No.1, 2) (全2箇所)
  - ・ 井土地区
    - CC : 仮設受電・分電盤による応急復旧完了 (H23.9.1 商用受電開始)
    - MP : 通常 (No.1)、仮設盤自動運転 (No.2, 3, 7)、  
津波で制御盤流失 (No.4, 5, 6) (全7箇所)
    - H23.12.12~12.16 農業第24次災害査定 (土・建・機・電)
    - H24.11.19 井土地区農業集落排水施設 (設備) 外災害復旧工事  
(井土CC・中継P場全箇所 (1~7号) 含む) (H25.3.29 完了予定)
  - ・ 小在家地区
    - CC : 制御盤等を修繕し通常運転
    - MP : 通常 (No.1, 2, 4)、仮設盤自動運転 (No.3) (全4箇所)
    - H23.12.12~12.16 農業第24次災害査定 (土・建・機・電)
    - H24.11.15 小在家地区農業集落排水施設 (設備) 外災害復旧工事契約  
(CC・中継P場3号含む) (H25.3.29 完了予定)
    - 12.26 小在家地区農業集落排水施設 (土木・建築) 外災害復旧工事契約  
(H25.3.29 完了予定)
  - ・ 三本塚地区
    - CC : 仮設ポンプで汚水を流入し通常運転
    - MP : 仮設盤自動運転 (全箇所) (全5箇所)
    - H23.12.12~12.16 農業第24次災害査定 (土・建・機・電)
    - H24.11.15 小在家地区農業集落排水施設 (設備) 外災害復旧工事契約  
(三本塚CC・中継P場全箇所 (1~5号) 含む) (H25.3.29 完了予定)
    - 12.26 小在家地区農業集落排水施設 (土木・建築) 外災害復旧工事契約  
(三本塚CC・水管橋分・中継P場全箇所 (1~5号) 含む)  
(H25.3.29 完了予定)
  - ・ 下飯田地区
    - CC : 制御盤等を修繕し通常運転
    - MP : 制御盤修繕により自動運転 (No.1, 2, 3) (全3箇所)
    - H23.12.12~12.16 農業第24次災害査定 (土・建・機・電)
    - H24. 9.25 四ッ谷地区農業集落排水施設 (土木・建築) 外災害復旧工事契約  
(下飯田CC・中継P場全箇所 (1~3号) 分含む) (H25.3.29 完了予定)
    - 10.18 藤田地区農業集落排水施設 (設備) 外災害復旧工事契約  
(下飯田CC分含む) (H25.3.29 完了予定)
  - ・ 藤田地区
    - CC : 仮設制御盤で通常運転  
(ただし、制御盤が津波により浸水したため砂ろ過設備は停止)
    - MP : 制御盤修繕により自動運転 (全箇所) (全2箇所)
    - H23.12.12~12.16 農業第24次災害査定 (土・建・機・電)
    - H24. 9.25 四ッ谷地区農業集落排水施設 (土木・建築) 外災害復旧工事契約  
(藤田CC・中継P場全箇所 (1・2号) 分含む)
  - ・ 笹屋敷地区
    - CC : 仮設制御盤で通常運転
    - MP : 仮設盤自動運転 (No.1, 2, 3, 4) (全4箇所)
    - H23.12.12~12.16 農業第24次災害査定 (土・建・機・電)
    - H24. 9.25 四ッ谷地区農業集落排水施設 (土木・建築) 外災害復旧工事契約  
(笹屋敷CC・中継P場3・4号分含む) (H25.3.29 完了予定)

- 10.19 四ッ谷地区農業集落排水施設（設備）外災害復旧工事契約  
（笹屋敷C C・中継P場全箇所（1～4号）分含む）（H25.3.29 完了予定）
- ・四ッ谷地区 C C：通常運転  
MP：通常（全箇所）（全3箇所）  
H23.12.12～12.16 農業第24次災害査定（土・建・機・電）  
H24.9.25 四ッ谷地区農業集落排水施設（土木・建築）外災害復旧工事契約  
（H25.3.29 完了予定）
  - 10.19 四ッ谷地区農業集落排水施設（設備）外災害復旧工事契約  
（C C・中継P場全箇所（1～3号）分含む）（H25.3.29 完了予定）
  - ・長袋地区 C C：通常運転  
H23.10.24～10.27 第19次災害査定（機械：エンジンポンプ）  
H24.11.19 井土地区農業集落排水施設（設備）外災害復旧工事契約  
（長袋C C分含む）（H25.3.29 完了予定）
- キ）地域下水道 通常運転（みやぎ台ニュータウン・新川団地・新川別荘団地）
- ク）浄化槽 津波被害を受け居住していない2世帯を除き復旧完了
- (3) **ポンプ施設**
- 地震後の停電により自家発電設備で稼働を継続させたが、燃料切れで停止した施設も生じる中、主要ポンプ場の六丁目ポンプ場については、燃料を何とか工面し、復電までの5日間、南蒲生浄化センターまでの圧送を確保して市街地での汚水溢水を防いだ。
- 一次調査で、全ての施設の稼働状況を確認した結果、82施設が被災していた。
- ア）津波による被災（認可ポンプ場）…7施設（汚水3施設、雨水4施設）全施設商用電源回復（岡田Pは臨時）
- ・中野ポンプ場  
冠水 → 排水完了し、流入渠に仮設水中ポンプ2台を設置し送水、主ポンプへ切替  
H23.4.1 中野ポンプ場主ポンプ設備応急復旧工事契約（H24.1.31 完了）  
5.20 中野ポンプ電気設備応急復旧工事契約（H24.1.31 完了）  
7.28 第2次災害査定（建築・機械・電気）  
10.6 中野ポンプ場（土木）応急復旧工事契約（H23.12.22 完了）  
11.14 第5次災害査定（土木）  
12.7 中野ポンプ場（電気）災害復旧工事契約（H24.12.14 完了）  
H24.1.5 岡田ポンプ場〈建築電気設備〉外災害復旧工事契約（中野ポンプ場分含む）  
（H24.9.28 完了）  
2.6 中野ポンプ場（機械）災害復旧工事契約（H24.12.14 完了）  
2.22 中野雨水ポンプ場（建築）外災害復旧工事契約（中野ポンプ場分含む）（H24.9.28 完了）
  - ・岡田ポンプ場  
冠水 → 排水完了し、臨時低圧受電により既存ポンプで稼働  
H23.4.1 岡田ポンプ場主ポンプ設備復旧工事契約（H24.1.10 完了）  
8.30 第3次災害査定（建築・機械・電気）  
11.14 岡田ポンプ場（電気）災害復旧工事契約（H24.10.31 完了）  
11.15 岡田ポンプ場（機械）災害復旧工事契約（H24.10.31 完了）

- H24. 1. 5 岡田ポンプ場（建築電気設備）外災害復旧工事契約（H24.9.28 完了）
- 2.22 岡田ポンプ場（遠方監視制御）災害復旧工事契約（H24.10.31 完了）
- 中野雨水ポンプ場（建築）外災害復旧工事契約（岡田ポンプ場分含む）  
（H24.9.28 完了）
- 3.19 中野雨水ポンプ場（建築機械設備）外災害復旧工事契約（岡田ポンプ場分含む）  
（H24.6.29 完了）
- ・荒浜ポンプ場
  - 冠水 → 排水完了し、既存主ポンプ2/2台運転
  - H23.11.14 第5次災害査定（土木・建築・機械・電気）  
（県道 巨理・塩釜線の嵩上げ道路計画等との復旧方針を調整中）
- ・中野雨水ポンプ場
  - 冠水 → 排水完了し、既存主ポンプ2/3台仮復旧
  - H23. 4.25 中野雨水ポンプ場機械設備応急復旧工事（H25.2.8 完了予定）
  - 中野雨水ポンプ場電気設備応急復旧工事（H23.8.31 完了）
  - 8.31 第3次災害査定（建築・機械・電気）
  - 10.17 第4次災害査定（土木）
  - 12. 8 中野雨水ポンプ場（機械）災害復旧工事契約（H25.2.8 完了予定）
  - H24. 1. 6 中野雨水ポンプ場（電気）災害復旧工事契約（H24.7.31 完了）
  - 1. 6 中野雨水ポンプ場（建築電気設備）災害復旧工事契約（H24.7.31 完了）
  - 2. 6 中野雨水ポンプ場（自家発電設備）災害復旧工事契約（H24.7.31 完了）
  - 2.22 中野雨水ポンプ場（建築）外災害復旧工事契約（H24.6.28 完了）
  - 3.19 中野雨水ポンプ場（建築機械設備）災害復旧工事契約（H24.6.28 完了）
- ・北新田排水ポンプ場
  - 冠水 → 既存ポンプ2/6台+仮設水中ポンプ2台で対応
  - H23. 7.26 第2次災害査定（土木・建築・機械・電気）
  - 10. 5 北新田排水ポンプ場（機械）災害復旧工事契約（H24.9.28 完了）
  - 10. 7 北新田排水ポンプ場（電気）災害復旧工事契約（H24.9.28 完了）
  - H24. 2.27 西原排水ポンプ場（建築）外災害復旧工事契約（北新田排水ポンプ場分含む）  
（H24.7.31 完了）
  - 3.26 西原排水ポンプ場（土木）外災害復旧工事契約（北新田排水ポンプ場分含む）  
（H24.10.31 完了）
- ・西原排水ポンプ場
  - 冠水 → 既存主ポンプ1/2台仮復旧
  - H23. 5.30 原排水ポンプ場電気設備応急復旧工事契約（H24.1.31 完了）
  - 6. 2 西原排水ポンプ場機械設備応急復旧工事（H23.7.29 完了）
  - 7.27 第2次災害査定（土木・建築・機械・電気）
  - 10.17 西原排水ポンプ場（機械）災害復旧工事契約（H24.10.31 完了）
  - H24. 2. 1 西原排水ポンプ場（電気）災害復旧工事契約（H24.10.31 完了）
  - 2.27 西原排水ポンプ場（建築）外災害復旧工事契約（H24.7.31 完了）
  - 3.26 西原排水ポンプ場（土木）外災害復旧工事契約（H24.1.31 完了）
- ・蒲生排水ポンプ場
  - 冠水 → 仮設水中ポンプ7台で対応  
（保全対象家屋壊滅のため、復興計画で検討）

- H23.11. 4 第5次災害査定（建築・機械・電気）
- 12.19 第6次災害査定（土木）
- H24. 2. 7 蒲生排水ポンプ場（電気）災害復旧工事契約（H25.3.末 完了予定）
- 2.27 西原排水ポンプ場（建築）外災害復旧工事契約（蒲生排水ポンプ場分含む）  
（H24.7.31 完了）
- 3. 8 蒲生排水ポンプ場（機械）災害復旧工事契約（H25.3.末 完了予定）
- 3.26 西原排水ポンプ場（土木）外災害復旧工事契約（蒲生排水ポンプ場分含む）  
（H24.10.31 完了）

イ) 地震による被災（被害の大きなもの）… 3施設

- ・みやぎ中山ポンプ場
  - 地下1階部分冠水 ⇒ 排水完了
  - H23. 4.26 モーター破損の修復完了 ポンプ2台稼働
  - H24. 5.31 ポンプ制御盤復旧完了
  - 6. 1 本復旧・通常運転
- ・今泉雨水ポンプ場
  - 第二ポンプ棟（5台目ポンプ設備）の傾斜（北側に約33cm傾斜）
  - H24. 1.30 第8次災害査定（土木・建築・機械・電気）
  - 3.28 今泉雨水ポンプ場（土木）災害復旧工事契約（H25.2.28 完了予定）
  - 6.14 今泉雨水ポンプ場（沈砂池設備土木）災害復旧工事契約（H25.02.28 完了予定）
  - 6.15 今泉雨水ポンプ場（ポンプ設備）災害復旧工事（H25.2.28 完了予定）
  - 9.20 第二ポンプ棟 傾斜回復完了（期間8.31～9.20）
- ・富沢ポンプ場
  - 汚水圧送管破損（建屋外伸縮可とう管付近）
  - H24. 1.30 第8次災害査定（土木）
  - 2. 1 富沢ポンプ場（土木）災害復旧工事契約（H24.10.31 完了）
  - 9.24 圧送停止（長町第1P（合流系）経由 ⇒ 名取川左岸幹線圧送 ⇒ 郡山P）
  - 10. 1 圧送管（建物貫通配管及び可撓管）交換完了（期間9.24～10.1）
  - 10. 2 圧送開始（通常運転）

(4) 基準点の変位（GPS測量結果）

本市東部地域は、津波による甚大な被害に加え、地震により、海岸に面した南蒲生浄化センターでは約60cm、海岸から約6km内陸部にある六丁目ポンプ場においても、約50cmの地盤沈下が生じた。地盤沈下により、大雨時の浸水被害の発生、増加が懸念される状況となり、今後の浸水リスクの低減が大きな課題となった。

施設名	X（南北）	Y（東西）	水平変位	垂直変位
電子基準点（錦ヶ丘）	-0.785	+2.843	2.949 m	-0.090 m
南蒲生浄化センター	-1.005	+3.547	3.687 m	-0.601 m
中野雨水ポンプ場	-0.986	+3.528	3.663 m	-0.650 m
岡田ポンプ場	-1.001	+3.485	3.626 m	-0.619 m
六丁目ポンプ場	-0.914	+3.362	3.484 m	-0.470 m

※水平変位・垂直変位は、各施設近傍の道路台帳基準点での値

### (5) 市民の要望・苦情等（平成23年8月末日まで）

震災直後から8月末日までの約5ヶ月間に、1,500件を超える市民からの問合せや苦情があった。表1のとおり問合せ内容を分類し集計したところ、図1のような結果が得られた。一番多かった問合せは排水設備関連で、宅地内の排水設備・取付け管の詰りや破損といった内容のものが多く見受けられた。

表1 問合せ内容の分類

区分	内容
路面異常	路面とマンホールとの段差 路面の沈下、隆起、亀裂など
施設被害	マンホール蓋・蓋受け枠の被害 管路施設の破損・詰り・滞水など
排水設備関連	宅地内排水管・取付け管の破損、 詰り、溢水など
開水路関連	水路の擁壁の破損、ひび割れなど 調整池法面の崩れなど
その他	情報提供・広報 水道の漏水情報など

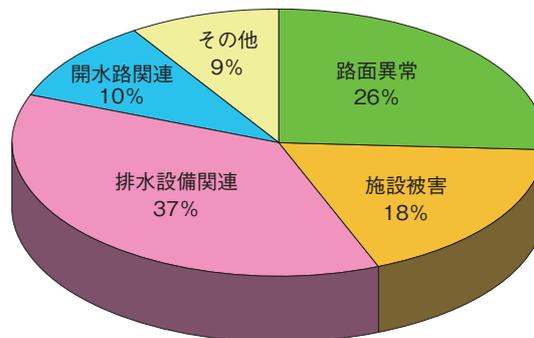
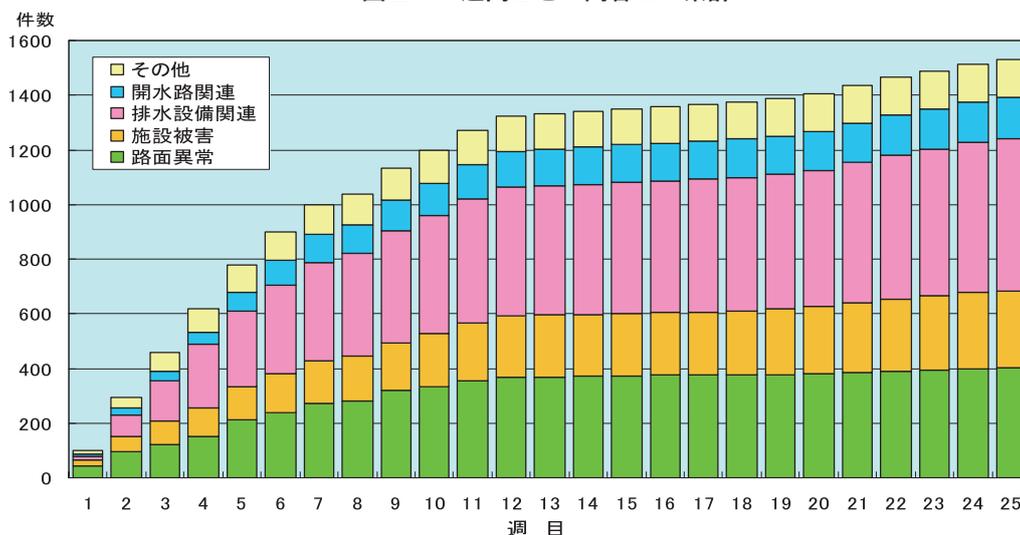


図1 問合せ内容の割合

1週間ごとの問合せ件数を集計【図2】すると、連日、路面異常や施設被害に関する情報提供が多く、生活環境が落ち着くにつれて、排水設備に関連するものが多く寄せられた。その後、被災宅地の再建が動き出すと、開水路の復旧に関連する問合せや私道に設置された共同排水設備の引取りに関する要望が増えてくる状況に変化していった。

また、各指定避難所には仮設トイレが設置されたが、一部の避難所では水洗トイレ利用による排水設備の詰りが発生する苦情も寄せられ、事前に対策を講じておく必要があると思われる。

図2 1週間ごとの問合せの累計



市民からの問合せや苦情などをまとめた結果、発災後の市民対応に対する体制について以下のような対応が必要であったと考えられる。

- ①水道の復旧前には、風呂などの残り水でトイレ洗浄などが行なわれていたが、トイレトーパーを流さないなど、詰りの原因となる異物の扱いについて、日頃から、広報する必要性が認められた。

②発災後から下水処理施設の被災もあって市民に節水を呼びかけた結果、水道やガスの復旧後に、節水による影響で宅内排水設備に詰りが生じたことから、今後、対応策の検討が必要である。また、詰りに対応できる公認店の稼働状況も、随時、情報提供する必要がある。

③被災住宅の再建が動き出してからは、護岸ブロック積の破損に起因した宅地への被害などといった開水路に関する苦情が寄せられた。市民の住宅再建を後押しするためには、管路調査とは別途に調査を進める必要があり、場合によっては、宅地危険度判定士なども調査班に加える必要もあると思われる。

### 3 下水道施設の被害額等

#### (1) 被害額から見た下水道施設の被災状況

①本市が所管する下水道施設（公共下水道、都市排水施設、農業集落排水施設、浄化槽）が今回の震災で受けた被害は、被害額（復旧に要する費用）で726億円にも及び、市有のライフライン（水道、ガス、下水道など）の総被害額964億円の75%に相当する甚大なものであった。

②下水道施設は市内全域で被災したが、沿岸部での被害額（南蒲生浄化センター：575億円強、荒浜・蒲生地区の管渠：62億円強、公物（施設）解体：19億円強、ほか）は、全ての下水道施設が受けた被害額の9割以上にも達し、被害額の面でも津波の猛烈な破壊力が表れている。

③被害額の当初公表値は、被災した一部の施設を目視により確認した状況から推計したものであり、その後の詳細な調査や設計、及び(2)で記す災害査定を通じ、被害額を確定していった。

#### (2) 国の災害復旧事業制度と災害査定

①地震や洪水など異常な自然現象により公共施設などが被災した場合は、国の災害復旧制度を活用し、一定の割合で国費を用いて復旧を図ることができる。この制度は、査定官（事業の所管省庁である、公共下水道・都市排水施設：国土交通省、農業集落排水事業：農林水産省、浄化槽等：環境省の担当官）と立会官（財務省の担当官）が申請者（仙台市）から被災説明等を受け、被災の事実、採択要件等を確認する「災害査定」を通し、復旧事業費を確定する（決定額）ものである。

②今般の震災は被害規模が著しく大きいことから、平成23年5月から平成24年10月にかけて、計15次（公共下水道（8次）、都市排水施設（3次）、農業集落排水施設（2次）、浄化槽・瓦礫撤去・公物解体（2次））にわたって災害査定を受検し、その結果、申請額の99.65%が災害復旧事業として認められた。

東北地方太平洋沖地震は激甚災害に指定されたため、本市公共土木施設の災害復旧事業は激甚法に係る災害復旧事業費国庫負担率84.7%（通常の災害復旧補助率は事業費の2/3）が適用されることとなり、復旧に向けて、国の支援を大きく受けることが可能となった。

## 東日本大震災に係る下水道施設の災害査定結果に基づく被害額（平成24年12月31日現在）

## 集 計

（単位：千円）

査 定	箇所数	申請額	決定額	査定率	国費対象額
公共下水道施設（公共）	131	69,060,877	68,811,726	99.64%	67,794,870
都市排水施設（都市）	16	747,282	746,897	99.95%	735,868
農業集落排水施設（農集）	16	884,967	880,939	99.54%	855,114
環境省所管事業（環境）	32	2,173,919	2,172,434	99.93%	2,172,434
合 計	195	72,867,045	72,611,996	99.65%	71,558,286

※国費対象額：決定額－工事雑費（単独費）

※復旧工事の進捗により、額は変動する可能性がある。

## 内 訳

区 分	件数	申請額 (千円)	決定額 (千円)	査定率 (%)	備 考	
公 共	処理場	14	57,814,494	57,646,786	99.71	南蒲生、広瀬川、上谷刈浄化センター
	うち南蒲生浄化センター	10	57,728,492	57,560,784	99.71	
	ポンプ場	31	1,445,580	1,431,304	99.01	※1
	管路	83	3,510,789	3,476,983	99.04	L = 34,602m、MH = 1466箇所
	管路（協議設計）	3	6,290,014	6,256,653	99.47	低P 3箇所含む L = 48,597m
	小 計	131	69,060,877	68,811,726	99.64	
都市排水施設	16	747,282	746,897	99.95	北新田、西原、蒲生排水機場	
農 集	クリーンセンター	8	609,979	605,951	99.34	※2
	中継ポンプ場	—	69,608	69,608	100.00	25箇所
	管路	8	205,380	205,380	100.00	L = 2,127m MH = 26箇所
	小 計	16	884,967	880,939	99.54	
環 境	瓦礫撤去	15	164,407	164,407	100.00	15箇所
	公物解体	8	1,970,761	1,969,276	99.92	8箇所
	浄化槽	9	38,751	38,751	100.00	26基
	小 計	32	2,173,919	2,172,434	99.93	
合 計	195	72,867,045	72,611,996	99.65		
うち 通常査定	192	66,577,031	66,355,343	99.67	L = 37.1km、T = 11、P = 40	
うち 協議設計	3	6,290,014	6,256,653	99.47	(L = 48.6km、P = 3)	

※1 霞目、新田東、扇町雨水、中野、五ッ谷、岡田、中野雨水、鶴巻、苦竹、六丁目、郡山、荒浜、米ヶ袋、今泉雨水、富沢ポンプ場

※2 長袋、四ッ谷、藤田、下飯田、小在家、笹屋敷、三本塚、井土

- ③災害復旧制度は原形復旧が原則であることから、本市下水道施設も原形復旧を基本としているが、南蒲生浄化センター水処理施設については、原形復旧を行うより、工期や経済性に優れていることから、従前の処理能力を保った上で、施設を新設する方式が認められた。

参考 復興事業の概要

復旧復興事業費概算 約8,550億円

(平成25年1月29日現在)

1. 災害救助費関連	約823億円
(1) 避難所運営	23億円
(2) 住宅応急修理	197億円
(3) 被災者救出・埋葬	8億円
(4) 弔慰金・見舞金・貸付金	582億円
(5) その他	13億円
2. 公共施設復旧等	約2,691億円
(1) ライフライン（上下水道・ガス）	964億円
(2) 生活衛生関係（ごみ処理施設・斎場等）	16億円
(3) 都市基盤関係（道路・公園・河川等）	394億円
(4) 市民利用施設関係（学校・地域施設等）	339億円
(5) その他公共施設関係（本庁・区役所等）	23億円
(6) 災害廃棄物処理	955億円
3. 復興・再生事業	約5,035億円
(1) 津波防災・住まい再建プロジェクト	2,061億円
(2) 市街地宅地再建プロジェクト	345億円
(3) 生活復興プロジェクト	130億円
(4) 農と食のフロンティアプロジェクト	102億円
(5) 海辺の交流再生プロジェクト	102億円
(6) 防災仙台モデル構築プロジェクト	432億円
(7) 新エネ・省エネプロジェクト	25億円
(8) 仙台経済発展プロジェクト	1,622億円
(9) 文化・交流創出プロジェクト	47億円
(10) 震災メモリアルプロジェクト	2億円
(11) その他の事業	167億円

※概数であるため、合計額は一致しない場合がある。

※これらは概算額の推計であり、今後精査が進むこと等により大きく変動する可能性がある。

## 4 初期対応の評価

### (1) 主な復旧活動

#### ① 管路調査

第1期管路調査（L = 1,445 km）

- ・緊急調査：平成23年3月12日～13日
- ・1次調査：平成23年3月14日～26日
- ・2次調査：平成23年3月28日～4月13日

第2期管路調査（L = 3,080 km）

- ・緊急調査：平成23年4月12日～15日、23日～25日
- ・1次調査：平成23年4月16日～9月30日
- ・2次調査：平成23年4月14日～平成24年1月31日

#### ② 主要中継ポンプ場「六丁目ポンプ場」の機能死守

- ・自然流下系の第1南蒲生幹線（Φ2,100mm）とは別にポンプ圧送系の主要幹線第2南蒲生幹線（Φ2,100mm）があり、六丁目ポンプ場（Q = 318.72 m<sup>3</sup>/分）はその要のポンプ場である。このポンプ場機能が停止すると市街地に汚水が溢れることになることから、停電が復旧した16日19:40までの5日間、燃料確保を始め運転維持に総力を集結した。他のポンプ場の継続稼動にも傾注した。

#### ③ 主要圧送幹線（下水管橋）の点検修理

- ・杜の都のシンボルである広瀬川を横断する下水管橋（2本の圧送管：Φ1,100mm、Φ800mm）があり、広瀬川の清流を守るために圧送幹線の調査・点検・補修を迅速に実施した。
- ・Φ800mmの一部に漏水が発生したが、被災を免れた圧送管1本に圧送を集約し、広瀬川等への下水流出を防いだ。
- ・4月1日応急復旧を完了し、2系統で圧送開始。

#### ④ 南蒲生浄化センター緊急放流ゲート破壊

- ・南蒲生浄化センター管理棟に避難した職員がBCPに基づき、翌日センター内より水が引いてから放流ルートの点検に向かい、主ポンプ棟が被災していることや緊急放流ゲートも動かないことを確認し、旧放流きょ（1,800mm×1,800mm）のゲートを人力で10cm程度開けて管理棟に戻った。（簡易処理ルートの点検のため放流渠へ向かう途中で、自衛隊のヘリコプターに発見され、浄化センターに避難している101人の救助へと繋がった。）
- ・公道からの瓦礫撤去により、南蒲生浄化センターへ近づけるようになったのは3月16日。
- ・主ポンプ棟が津波により被災したため、改めて緊急放流ゲート（1,800mm×2,200mm×2門）を開けようとしたが、扉体の歪み等の要因により開閉不能となっていたため、機能回復のためにゲートを破壊し、3月17日に放流機能を確認した。

#### ⑤ 南蒲生浄化センターでの素早い簡易処理の実施

- ・着水井→流入きょ→沈砂池→導水きょ→最初沈殿池→放流きょ のルートを確認し、3月18日より沈殿+消毒の簡易処理を始めた。同時並行で大量の瓦礫撤去と各槽の排水作業を実施。
- ・4月18日からは最初沈殿池の汚泥引抜を開始し、仮設脱水機による脱水を実施。
- ・さらに、脱水しきれない生汚泥は、被災している最終沈殿池に投入し仮保管する。

#### ⑥ 稼動停止ポンプ場での排水機能確保

- ・商用電源や非常用自家発電設備が使用できない中、仮設発電機や仮設のポンプを設置し、ポンプ機能を確保した。

⑦ その他

- ・部分的下水溢水対策として、バキューム車の配備を行った。

(2) 下水道使用の継続

被災後、水道復旧状況に応じて市民への節水呼びかけは実施したものの、避難所も含め、下水道の使用制限（排水制限）を行うことはなかった。

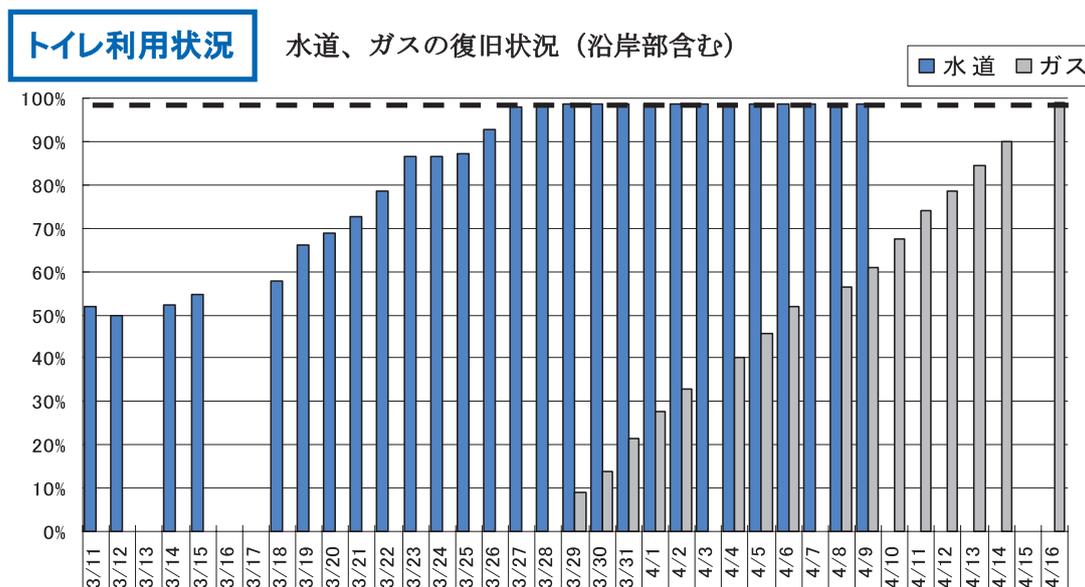
水道3週間、ガス5週間と復旧に時間を要したが、下水道は「復旧方針」に1.トイレ利用の継続、2.市内で汚水の溢水をさせないことを基本方針として緊急対応を実施し、市民へのサービスの継続を実施した。

(3) 初期対応の評価

- ①これまで築いてきた下水道ネットワークが予想以上に強く、個別に対応しなければならない被災箇所が少なく済んだことで、従来の自然流下による下水流下機能が発揮された。
- ②主要ポンプ場の稼働を継続させたことで、ポンプ系の流下機能も保持することができた。
- ③部分的な下水の溢水には、仮設ポンプやバキューム車配備で対応した。
- ④水道及びガスが地震により使用制限を実施したのに対し、下水道は津波により地域全体が被災した農業集落排水事業地を除いてトイレの使用制限を一切行わなかった。

これらにより、市民のトイレ利用継続及び、都市内衛生環境の保持は緊急的に十分な対応が図られたと評価している。

水道、ガスの復旧状況



●被災を受けての教訓

その1 先達の功績の再認識

- ・昭和32年に策定した本市第1次下水道計画では、広瀬川の河岸段丘上に市街地が発展した地形的な高低差を活かし、南蒲生浄化センターを沿岸部に配置することとし、下水を南蒲生浄化センターまで自然

流下させる幹線（第1南蒲生幹線）と一体的な整備を進めた。

また、南蒲生浄化センターにおいては、供用開始した昭和39年から昭和54年の高級処理開始まで簡易処理を行っていたが、下水の処理場流入から、沈殿、消毒、放流までの処理過程を、ポンプアップを介さない水位高低差を利用した自然流下で行っていた。

現在、本市の約7割の下水を処理する南蒲生浄化センターは、今般の震災（津波及び電源喪失等）によって本来の処理機能による運転継続が極めて困難な状況に陥ったが、市街地から処理場まで、また、処理場内においては簡易処理時代の処理システムを利用することにより、自然流下によって汚水受入を継続することができ、下水道の使用制限措置を講じることがなかった。

今般の震災を通し、改めて、自然流下を基本とした流下機能の重要性が認識された。

## その2 バイパス機能の確保

- ・市街地に降った雨は、自然流下で河川等に排水する方式と、ポンプアップによって排水する方式の2通りがある。沿岸部にあつて、仙台港北部の雨水排水を担う中野雨水ポンプ場は、津波による設備の水没によってポンプを動かせない被害を受けたが、自然流下で仙台港に排水できるバイパス水路を設けていた。

バイパス水路は、海水面の高さととの関係から計画雨水量を排水できる能力は持っていないが、最低限の排水機能が確保されていたことにより、市街地の浸水被害軽減に資することができた。

- ・南蒲生浄化センターには、第1南蒲生幹線、第2南蒲生幹線の2幹線によって下水を送水している。今般の震災でこれら2幹線に被害は確認されていないが、常に下水が満管状態で流れており、どちらかの幹線に事故等があつても、他方で代替して下水を流すことができない。

そのため、震災前からこれら2幹線の耐震機能を強化するため、第3南蒲生幹線の整備を予定していたが、今後起こり得る災害や事故に備え、2幹線のバイパス機能も担う第3南蒲生幹線の重要性が確認された。

## その3 BCP（事業継続計画）の重要性

- ・発災後、初動体制や復旧体制の構築、被害状況に応じた臨機の対応を速やかに行うことが、下水道サービスの継続、二次被害の抑制に肝要である。

本市下水道では、平成18年度に下水道災害対策マニュアルを整備し、平成22年度からBCPの策定に取り組んでいたこともあり、南蒲生浄化センターや設備管理センターでは、速やかに初動体制に移行することができた。

特に南蒲生浄化センターでは、下水道の使用制限や市街地での下水の溢水を防ぐため、下水の受け入れを継続する手段として、震災翌日の3月12日に津波の再襲来のおそれがある中、自らの危険を顧みず、簡易処理時代の放流ルートにあつたゲートを手動で開放した。

これは、BCPの策定過程を通し、職員一人ひとりが「いつ・誰が・何をすべきか！」を認識していた成果によるところが大きく、引き続き、BCPの策定と防災訓練等、災害対応力を強化していく。

## その4 アセットマネジメントの威力

- ・管渠の被害調査は、現地では陥没や滞水、マンホールのずれの状況などを計測、撮影し、帰庁後、集計をする。その集計結果は、被害状況（箇所や程度）の把握や、翌日の調査箇所の選定などに利用される。

今般の震災では、市内広範囲にわたって管渠の被害が発生しており、現地での調査は勿論、集計作業も膨大であった。

このような中、アセットマネジメントの取り組みにより、管渠台帳、施設台帳のデータベースを構築していたことから、被害状況を地理情報システム（GIS）データとして把握でき、迅速な整理とビジュアルでの出力が可能となり、効果的・効率的な調査を行うことができた。

#### その5 想定外の認識

- ・今般の震災直後は、下水道に限らず「想定外」の言葉が多用されたが、時間の経過とともに、実は想定し得る自然現象が増えてきた。また、これに連動して、様々なセクションで今まで想定していなかった災害対策を講じるようになった。

本市下水道でも、震災前は処理場やポンプ場の機能全停止や全損、長期停電、燃料枯渇（自家発電機が動かせなくなる）などは想定していなかった。今般の震災での経験を踏まえ、被害想定を見直し、BCPに反映するなど、災害対策、訓練を実施していく。

#### その6 支援の重要性

- ・これまで大規模災害が発生した際は、自治体相互で応援をし、復旧業務に当たってきた。今般の震災では、「大都市災害時相互応援に関する協定」に基づき、発災後4日目には他都市職員とともに管渠の1次調査（目視調査）に入り、震災後約1ヶ月間で12都市、延べ1,630名の支援を受け、管渠の被害調査を迅速に実施することができた。

また、その後も災害査定、復旧工事の実施で、他都市職員の支援を受けている。

- ・災害時における下水道管渠・施設の早期復旧を図るため、平成17年度に民間事業者団体と「下水道管路施設の災害時復旧応援に関する協定」、「下水道処理施設等の災害時復旧応援に関する協定」を締結し、毎年度、定期的に共同訓練を行っており、今般の震災においては、応急対応を速やかに実施することができた。
- ・災害復旧においては、他都市や民間事業者との協力が重要であり、訓練や連絡調整などを通し、連携強化を図っていく。