

第 11 章 ライフライン

第1節 水道

1. 水道事業の概要および災害対策

(1) 水道事業の概要

本市の水道は、大正2年12月、大倉川の表流水を水源に計画給水人口12万人を目標とする創設工事に着手し、大正12年3月に配水を開始した。その後、市勢の伸展に伴う配水区域の拡大と市民生活の向上に伴う水需要の増加に対応するため、数次にわたる拡張事業や配水管整備事業により水源の確保と供給体制の拡充を図ってきた。

平成12年には、七ヶ宿ダムを水源とする宮城県仙南・仙塩広域水道（以下、「県広域水道」という。）からの受水等に関連する施設の整備を中心とした第5次拡張事業を完了した。平成13年には、旧宮城町および旧秋保町から引き継いだ2つの簡易水道事業を上水道事業に統合し、供給体制の一元化を果たした。これらにより事業創設以来続いた建設拡張の時代を終え、水道水を安定的に供給できる現在の体制がほぼ確立された。

その後、かつて右肩上がりが増加してきた水需要は、節水意識の浸透や節水機器の普及、景気の低迷等を背景に次第に減少傾向を強め、さらに、拡張事業期に集中的に整備してきた施設の更新や耐震化、水源水質への対応など、さまざまな課題に対する取り組みが求められることとなった。

そこで、平成22年3月に新たな事業運営の指針となる「仙台市水道事業基本計画（平成22年度～平成31年度）」と、その前半5年間の具体的な実行計画である「仙台市水道事業中期経営計画（平成22年度～平成26年度）」を策定し、水道事業の目指すべき将来像の実現に向けて取り組んでいる。

(2) 水道局の災害対策

①水道施設の整備と更新

浄水施設については、老朽化した設備の計画的な更新、改良を実施し、耐震化を進

めてきた。

また、配水施設については、施設設備の更新に加え、管路の破裂時等にバルブを自動閉鎖し水道水の流出を防ぐための緊急遮断弁の設置を進めてきた。

管路については、計画的に老朽化した鑄鉄管や塩化ビニル管を耐震管へ更新することにより、漏水事故を防ぎ地震に強い施設づくりを推進してきた。特に、災害医療の拠点となる医療機関への配水経路については、優先的に耐震管への更新を行っている。

②水運用機能の強化

4つの基幹浄水場と県広域水道の水系を連携させることにより、水源から送水・配水の複数系統化を図るとともに、浄水場や配水所ごとの配水区域をさらに配水ブロックに分割し、配水ブロック単位で水量や水圧を管理できる水運用システムを構築し、効率的な水運用を行ってきた。これにより、地震等の災害時には、断水の回避や断水区域の縮小、早期復旧が可能となっている。

③震災等応急対策計画の策定

応急給水と応急復旧の迅速かつ効率的な実施を目的として、平成22年5月に震災等応急対策計画を策定した。この計画では、拠点給水施設や給水車、仮設水槽等による応急給水活動や応急給水における災害拠点病院等の重要施設の優先順位のほか、応急復旧の実施体制や復旧資機材の備蓄等を定めている。

④拠点給水施設整備計画の策定

災害等に伴う大規模な断水が発生した際に、飲料水を確保する拠点給水施設を、徒歩圏内（おおむね1km）に設置することを目的として、震災等応急対策計画の策定と併せて拠点給水施設整備計画を策定した。整備する拠点給水施設としては、避難所と

なる学校や公園に設置されている非常用飲料水貯水槽（容量 100 m³）、一定規模以上の揺れや過大な水量を感知すると、配水池の流出管に設置されている緊急遮断弁が自動的に作動し、一定水量を確保する緊急遮断弁設置配水所ならびに幹線管路から直接応急給水を行うことができる給水口を設けた幹線系応急給水栓の 3 種類とし、断水の状況に応じ、拠点給水所として開設することとした。この拠点給水施設は、震災前の時点で、65 カ所整備済みであり、その内訳は、非常用飲料水貯水槽が 21 カ所、緊急遮断弁設置配水所が 20 カ所、幹線系応急給水栓は 24 カ所であった。

図表 11-1-1 拠点給水施設一覧

①非常用飲料水貯水槽

所在区	施設名
青葉区	台原森林公園
	広瀬小学校
宮城野区	扇町一丁目公園
	幸町市民センター
	中野小学校 ※
	鶴谷東小学校
	福室小学校
	東仙台中学校
	原町小学校
若林区	南小泉小学校
	荒浜小学校※
	七郷小学校
	古城小学校
	沖野東小学校
	六郷中学校
太白区	四郎丸小学校
	水道局南大野田庁舎
	向山小学校
	西多賀中学校
泉区	将監中央小学校
	南光台小学校

※平成 24 年 3 月末現在、震災の影響により休止中

②緊急遮断弁設置配水所

所在区等	施設名
青葉区	青葉山隧道配水所（下口）※
	折立配水所
	五ツ森配水所
	中山第二配水所
	黒森山配水所
	中山第一配水所
宮城野区	安養寺配水所※
太白区	茂庭第二配水所
	坪沼配水所
	上原配水所
	大年寺山配水所
泉区	住吉台配水所
	松陵配水所
	高森配水所
	加茂配水所
	虹の丘配水所
	寺岡配水所
	紫山配水所
向陽台配水所 ※	
富谷町	大沢配水所

※平成 24 年 3 月末現在、震災の影響により休止中

③幹線系応急給水栓

所在区	施設名
青葉区	仙台国際センター
	旧西公園プール南側
	旧天文台前
	大町交番裏
	桜ヶ丘県営住宅前バス停付近
	仙台市科学館北
宮城野区	朝日新聞仙台工場西
	朝日新聞仙台工場東
	岩切大橋南
若林区	卸町東四丁目減圧弁東
	大和町五丁目
	蒲町中学校東
太白区	仙台南インター北
	郡山八丁目旧笹川北

	佐保山東北自動車道高架下
	栗木水管橋左岸
	八木山南配水所南
	西中田安久公園南
	茂庭第一配水幹線東
	茂庭第一配水幹線西
	茂庭第二配水幹線東
	茂庭第二配水幹線西
泉区	根白石字荒屋敷
	館中学校西

⑤危機管理マニュアルの策定

災害発生時の職員の初動対応と班体制および各班の業務内容等をまとめた「危機管理マニュアル“がんばるウォッターくん”」を策定し、携行版（A6サイズ）を水道局全職員に配付していた。また、これに基づく防災訓練を毎年実施するとともに、必要に応じて改訂を行いながら、職員への災害対応に対する意識の浸透を図っていた。

⑥応援協定と合同防災訓練

応急給水や応急復旧活動の迅速な実施を目的として、18大都市や東北・宮城県内の水道事業体と相互応援に関する協定を締結していたほか、宮城県管工業協同組合等の関係団体と応援協定を締結していた。

⑦給水用資機材の備蓄状況

水道局では、工事に伴う断水、突発事故による広域断水および災害時に対応するために、給水用の資機材を次のとおり備蓄していた。

図表 11-1-2 給水用資機材の備蓄状況
(平成 22 年 4 月 1 日時点)

品名	数量	容量等
給水タンク車	4 台	2 m ³ 車(圧送可能型)
	1 台	3 m ³ 車(圧送可能型)
	1 台	4 m ³ 車(圧送可能型)
アルミタンク	6 基	2 m ³
	28 基	1 m ³
ポリ携行缶	924 個	18ℓ
ポリ袋	2,080 枚	10ℓ
ポリ袋	15,000 枚	6ℓ
仮設水槽	20 基	1 m ³

2. 水道施設の被害

平成 14 年度に作成した「仙台市地震被害想定調査報告書」では、近い将来に高い確率で発生が予想される宮城県沖地震連動型（マグニチュード 8.0 クラス、震度 6 弱）における上水道の供給支障人口を 7 万 8 千人と想定していた。水道局においても、この想定に基づく災害対策を講じてきたものの、東日本大震災はマグニチュード 9.0、最大震度 7 であり、市内の断水人口は一時約 50 万人に上った。

(1) 浄水場の被害

浄水場では浄水機能に大きく影響する被害はなかったものの、構内の排水施設、法面等の土木施設を中心に多くの被害が発生した。

図表 11-1-3 浄水場の被害

	取水施設	導水施設	浄水施設
国見浄水場	取水口付近に落石、沈砂池建築物に亀裂	導水管空気弁の漏水1カ所、中山第二接合井の法面崩落、構造物に亀裂	土木建築施設：ろ過池上屋の支柱亀裂 電気機械設備：被害なし 機械設備：沈澱池4池の傾斜板一部ずれ 薬注設備：被害なし
中原浄水場	沈砂池進入路の落石	導水管の漏水、補充貯水池堤体に亀裂	土木建築施設：送水ポンプ棟・薬注棟他の壁面等クラック発生、ブロック形成池目地損傷、ろ過池監査廊壁面クラック発生による漏水 電気設備：被害なし 機械設備：沈澱池傾斜板固定ピン破損、傾斜板一部ずれ 薬注設備：PAC貯蔵槽架台下部破損
福岡浄水場	大きな被害なし	導水管空気弁の漏水4カ所	土木建築施設：進入路法面の一部崩壊 電気設備：大きな被害なし 機械設備：沈澱池2池の整流板および傾斜板の一部破損 薬注設備：消石灰サイロ用ロードセル破損
茂庭浄水場	大きな被害なし	大きな被害なし	土木建築施設：薬注館、連絡通路外壁破損、ガラス破損 電気機械設備：大きな被害なし 機械設備：沈澱池6池の傾斜板および傾斜管ずれ、トランクリライザー脱落 薬注設備：被害なし 配水施設：大きな被害なし
作並浄水場	大きな被害なし	大きな被害なし	土木建築施設：建築物に亀裂、敷地の地割れ 設備全般：被害なし
熊ヶ根浄水場	大きな被害なし	大きな被害なし	土木建築施設：建築物に亀裂 設備全般：被害なし
野尻浄水場	大きな被害なし	大きな被害なし	大きな被害なし
滝原浄水場	大きな被害なし	大きな被害なし	大きな被害なし

(2) ポンプ場および配水所の被害

池内構造物の被害により安養寺配水所、向陽台配水所が運用を休止したものの、大半の施設で運転に支障となる被害は発生し

なかった。その一方で、浄水施設と同様、構内の排水施設、擁壁、法面等の土木施設に多くの被害が発生した。

図表 11-1-4 ポンプ場および配水所の被害

	施設	被害内容
国見浄水場系	安養寺配水所	導流壁倒壊、躯体亀裂、法面崩落、構内道路崩落、鉄筋コンクリート、擁壁被害
	荒巻配水所	躯体内部クラック
中原浄水場系	五ッ森配水所	近接民地山林の大規模崩落
	北山配水所	自家発電機タービン破損
福岡浄水場系	住吉台送水ポンプ場	コンクリートブロック擁壁の亀裂
	住吉台配水所	構内舗装亀裂、側溝破損、コンクリートブロック擁壁亀裂
	館送水ポンプ場	構内舗装亀裂、給水管破損
	将監第二配水所	コンクリートブロック亀裂、構内地山崩落
	寺岡配水所	流入弁故障
	大沢高架水槽	躯体全体に亀裂
	向陽台配水所	敷地法枠破損、波防管・流出管破損、自家発電設備付近の法面崩落
	松陵配水所	構内法面崩落
広域受水系	坪沼配水所	薬注配管破損、構内舗装亀裂、薬注配管用L型コンクリート製トラフ破損
	太白配水所	検水管破損、構内盛土陥没
	青葉山配水所	構内側溝等の破損
	吉成配水所	構内盛土陥没、構内側溝破損
	紫山配水所	構内舗装亀裂、側溝破損

(3) 送・配水管の被害

送・配水管および給水管（メーター一次側）の管路関連の被害件数は、付属設備を含め 1,064 件あり、そのうち給水管が 522 件と半数以上を占め、配水管で 437 件、空気弁等の付属設備で 105 件であった。

主要な配水管（口径 400mm 以上の基幹管路）では、口径 800mm の国見第二配水幹線をはじめ、6カ所において管接合部の抜け出し等の破損が生じた。

管種別にみると、特に塩化ビニル管（TS継手）の被害率が高かった。また、耐震性を有するとされてきたダクタイル鋳鉄管（K形）、塩化ビニル管（RR継手）といっ

た管種でも一部で被害が発生した。

(4) 県広域水道の被害

本市以外の設備において本市の水道事業に大きな影響があった被害としては、県企業局が所管する県広域水道の送水管（口径 2,400mm）の破損があった。県広域水道は県内 17 市町に対して水道用水を供給しているが、そのうち本市は 1 日あたり約 110,000 m³を受水している。地震によりこの送水管が白石インターチェンジ付近等で複数破損し、受水が全面的に停止することとなった。なお、市内各配水所への受水は 3 月 22 日以降、順次再開している。

3. 水道局危機対策本部の設置

水道局では、災害等による被害に迅速に対処するため、水道事業管理者を本部長とする水道局危機対策本部を設置し、班体制により対応することとしている。今回の震災では市災害対策本部が設置されたため、水道局危機対策本部は市災害対策本部の水道部として位置付けられた。

危機対策本部は、各班からの被害状況報告等各種情報を集約し、情報共有を図るとともに、復旧方針や復旧計画、応急給水場所の決定など、水道局全体の方向性を決定する役割を担った。

4. 復旧作業・給水の確保

(1) 配水所の復旧

断水影響箇所としては配水ブロック総数123のうち最大で80ブロック（3月13日時点）に及んだ。断水件数が発災から3日目にピークとなったのは、管路、配水施設への直接の被害のほか、ポンプ場等での非常用自家発電機の燃料枯渇による送水停止および流入系統を絶たれた配水池での水位低下によるものであった。これらの配水池機能停止による断水地区は、電力復旧とともに配水池の充水や配水ブロックの復旧作業が開始され、作業の進捗とともに給水が確保されていった。

(2) 管路の復旧

①復旧体制の手配

3月11日に宮城県管工業協同組合に復旧体制班を整えるよう依頼し、連絡の取れた業者から、あらかじめ割り当てている南配水班、東配水班、北配水班の事務所で待機してもらい復旧作業の準備を行った。3月12日から復旧作業を開始し、1日最大33班の作業体制をとり復旧にあたった。また、東京都と札幌市には復旧応援隊の派遣を依頼した。

②応急復旧作業

配水幹線の修繕を最優先とし、その後、配水ブロックの主要管路、病院や避難所等の施設へ給水する管路の復旧を優先的に進めた。発災直後は、地上漏水の箇所の修繕を行ったが、監視制御システムで漏水状況が監視できるようになると地下漏水の修繕に着手した。

市内全体の復旧としては、配水幹線の被害の有無や各庁舎の被災状況により、各班の作業体制や条件が異なるため、当初は復旧作業が各担当地区で一様に進まなかった。

3月16日頃からは電力復旧に伴い情報ネットワークが復帰し、監視制御システムによる遠隔監視が可能となった。そのため、配水ブロック単位での充水、洗管作業の状況把握や配水ブロック復旧後の漏水状況の確認ができるようになり、無駄のない漏水調査や修繕の体制がとれるようになるなど、復旧作業に大きな効果を発揮した。

3月20日頃から配水幹線や主要管路の復旧に伴い、幹線間の流量調節弁や連絡バルブの稼働を徐々に再開し、3月24日には当初作成した復旧スケジュールを上回る速さで、広域受水系の影響地区を除くエリアでおおむね復旧が完了した。

(3) 水系切替作業

応急復旧作業や応急給水活動と並行し、市内の断水地域を極力縮小するため、水運用が可能な断水地区に対しては、優先的に水系切り替え作業を実施した。県広域水道停止に伴う対応のほか、配水所被災による断水地区（安養寺配水所系、向陽台配水所系）について、配水ブロック単位で水系切り替えを行った。また地すべりや道路陥没等により、当面配水管路の修繕が見込めない場所も多数発生したが、これらの地区に対しても、水系切り替えによる対応を行った。しかし、単純に水系切り替えができない箇所も多くあり、これらの場合は状況に応じ、仮設配管や仮設増圧ポンプの設置等

により給水を行った。

（４）県広域水道からの受水停止への対応

県広域水道からの受水により、通常時は配水能力全体の約4分の1を賄っているが、震災により県の送水管が破損し、広域受水は不可能な状況となった。そのため、各浄水場の処理量を増加し水量確保を図るとともに、広域受水系の各給水地区で次の対応を行った。

①自己水源浄水場による単独給水

9カ所の受水地点のうち送水系統が自己水源浄水場系と二重化されている6カ所の配水系統については、各浄水場からの単独給水により対応した。しかし、復旧の進捗に伴い配水量や作業水量が増加したことから、配水ブロック注入点での抑制や充水作業工程の調整を行い、各浄水処理量との均衡を図った。

②市内中心部の水系切り替え

官公庁等が集中している市内中心部の断水を回避するため、3月12日6時から、5配水ブロック（約20,000 m³/日）の大規模な水系切り替えを実施した。広域受水系（青葉山隧道配水所系）から国見浄水場＋中原浄水場の水系（荒巻配水所系）への切り替えを行うとともに、荒巻配水所系エリアの水圧確保のため、各配水ブロック注入点での抑制作業を実施した。

③県広域水道単独水系の対応

広域受水系の給水地域の中で、送水系統の二重化や他水系との融通管路が未整備の配水ブロックでは、市内の管路復旧が進んでも断水が解消されない期間が続くこととなるため、隣接する配水ブロックが自己水源水系で管路破損等による断水を免れているような地区については、通常は全閉状態にあるブロック系統境界の仕切弁を開け、隣接する配水ブロックから水融通を行った。

この措置は各ブロックの標高や水圧の関係で、配水ブロック内の限定されたエリアでの給水ではあったが、断水エリアを極力小さくするために、八木山周辺、錦ヶ丘、秋保等、複数の地区で実施し、全体で数万人規模での断水解消が図られた。

④広域受水の再開

県広域水道の受水は、3月22日から順次各受水地点で再開された。広域受水単独水系を含む4カ所の受水地点での受水を優先し、自己浄水場により給水が確保されていた配水系統の他の受水地点については、下流側受水市町への早期送水を考慮し、3月28日以降の再開とすることを県と協議した。受水再開以降は、これら広域受水系の配水池、配水ブロックの復旧作業が主となり、この結果3月29日には、津波や地すべり等の甚大な被害に遭った地域を除き、ほぼ市内全域で水道水の供給を確保することができた。

5. 応急給水活動

（１）拠点給水

①非常用飲料水貯水槽

3月11日には、市内の小中学校等に設置されている非常用飲料水貯水槽を5カ所立ち上げ、3月12日には津波で被災した中野小学校と荒浜小学校を除き19カ所すべての貯水槽を立ち上げた。

②緊急遮断弁設置配水所

点検作業中であつたり、非常用自家発電機の燃料切れにより遮断弁閉栓まで動かなかった所が多かったことから、中山第一配水所と中山第二配水所の2カ所のみを使用した。

③応急給水栓

配水幹線上にある応急給水栓は、道路上への設置となり、交通渋滞を招く恐れがあつたことから、交通に支障のない場所のみ

の使用とし、茂庭配水幹線では仙台南インター北、国見幹線ではNHKグラウンド南、加茂配水幹線では館中学校西、青葉山配水幹線では仙台国際センターに設置した。

（２）運搬給水

給水車による応急給水は、優先順位に基づいて、災害拠点病院、人工透析医療施設等の医療機関、指定避難所や特別養護老人ホーム、児童福祉施設等の社会福祉施設、さらに地域の避難場所となっている広場や公園に配置して活動を行った。

応急給水活動は、作業に従事する人員の不足、燃料の不足、交通渋滞、降雪、路面凍結などが大きな支障となったが、他都市水道事業体や民間事業者等からの応援車両は延べ1,055台、従事者は延べ2,800人で、1日最大75台が活動にあたった。他都市等からの応援給水については、「18大都市水道局災害相互応援に関する覚書」に基づくものをはじめとし、協定を結んでいる社団法人日本水道協会、宮城県管工業協同組合等からも応援を得た。また、全国各都市の水道事業体からの応援や酒造会社等の民間事業者からボランティアとして給水車の派遣、水道局から業務を委託している事業者の協力など、多数の応援を得て、応急給水活動を継続することができた。

（３）臨時給水

臨時給水としては、地盤の崩壊等により復旧が遅れた区域において、臨時給水栓を必要箇所に立ち上げたほか、仮設水槽やアルミ製タンクによる臨時給水所を開設し、給水車で巡回補給することにより、効率的に給水車を活用することができた。

6. 長期停電の影響と対応

（１）水道施設

長期停電の影響により、浄水場やポンプ場等の送配水施設では、非常用自家発電機による運転を余儀なくされたが、燃料の調

達は困難を極め、供給可能なガソリンスタンドや応援事業体の協力を得ながら燃料確保に奔走した。国見浄水場、中原浄水場、福岡浄水場、茂庭浄水場の主要4浄水場では、停電時間が54～98時間に及んだが、非常用自家発電機により稼働を継続することができた。ポンプ場等の送配水施設では、職員がポンプと非常用自家発電機の手動運転を行い、できる限り燃料を節約しながら運転を継続したが、燃料の枯渇により運転停止となった施設があった。

（２）監視制御システム

監視制御システムは、浄水場や配水ブロックのプロセス情報を集約しているシステムであるが、これらの情報は停電により、発災から数時間後には路上局との通信が遮断された。3月12日には水道局内各庁舎を結んでいる水道局情報ネットワークのプロバイダ側での停電も発生し、その後数日間はプロセス情報を見ることができず、浄水場との電話連絡もできない期間が続いた。しかし、発災直後から通信停止までに確認できた情報は、配水量・配水池水位トレンド等から配水ブロックごとの被災の大きさや配水池に残存する貯水量を判断する材料となり、限られた情報ではあったが、復旧計画を定める上で非常に貴重なものであった。

7. 放射能への対応

（１）水道水

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に伴う水道水中の放射性物質について、水道局では3月24日から1週間に1回、国見浄水場、福岡浄水場、茂庭浄水場の浄水（水道水）と県広域水道太白配水所の受水（水道水）の計4カ所で放射性物質のモニタリングを実施した。

結果は、原子力安全委員会が定めた飲食物摂取制限に関する指標値および食品衛生法に基づく乳児の飲用に関する暫定的な指

標値を大きく下回るか、不検出となっている。

図表 11-1-5 指標値

単位：Bq/kg

	食品衛生法に基づく乳児の飲用に関する暫定的な指標値	原子力安全委員会が定めた食物摂取制限に関する指標値
放射性ヨウ素	100	300
放射性セシウム	—	200

※平成 24 年 4 月 1 日以降の水道水中の新たな管理目標値は、飲料水の基準値である放射性セシウム（セシウム 134 および 137 の合計）10Bq/kg となる。

図表 11-1-6 水道水の放射能測定結果

単位：Bq/kg

採水月日	国見浄水場		福岡浄水場		茂庭浄水場		県広域水道 (太白配水所)	
	放射性 ヨウ素	放射性 セシウム	放射性 ヨウ素	放射性 セシウム	放射性 ヨウ素	放射性 セシウム	放射性 ヨウ素	放射性 セシウム
3月24日	2.4	不検出	1.2	不検出	5.3	不検出	不検出	不検出
3月30日	2.0	不検出	2.5	不検出	1.7	不検出	6.5	不検出
4月6日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	3.0	不検出
4月13日	0.5	不検出	0.6	不検出	1.0	不検出	3.4	不検出
4月20日	1.0	不検出	0.6	不検出	0.6	不検出	1.4	不検出
4月27日	不検出	不検出	不検出	0.2	不検出	不検出	不検出	不検出
5月2日	不検出	0.2	0.3	0.7	不検出	不検出	0.7	不検出
5月11日	不検出	不検出	不検出	1.4	不検出	不検出	不検出	不検出
5月18日	不検出	0.7	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
5月25日	不検出	0.9	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
6月1日	不検出	不検出	不検出	0.2	不検出	不検出	不検出	不検出
6月8日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
6月15日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.5	不検出	不検出
6月23日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.2
6月29日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.6
7月6日	不検出	不検出	不検出	0.4	不検出	不検出	不検出	0.3
7月13日	不検出	不検出	不検出	0.4	不検出	不検出	不検出	不検出
7月20日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.4	不検出	不検出
7月27日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
8月3日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
8月10日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.3
8月17日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
8月24日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
8月31日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
9月7日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
9月14日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
9月21日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
9月28日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
10月5日	不検出	不検出	不検出	1.2	不検出	不検出	不検出	不検出
10月12日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
10月19日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
10月26日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
10月31日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出

※中原浄水場の原水は国見浄水場と同じ大倉ダム水系のため、国見浄水場を代表として測定している。

※平成23年11月以降は、すべての箇所では不検出である。

(2) 浄水発生土

浄水発生土については、厚生労働省から放射性物質が検出された場合の処分等について、次の基準が示されている。

- ア 10万 Bq/kg 超：県内の遮へいできる施設で保管
- イ 10万 Bq/kg 以下：濃度ごとに敷地境界から一定の距離をとり、管理型処分場に仮置き
- ウ 8千 Bq/kg 以下：管理型処分場に埋め立て処分（跡地を居住等の用途に供しない場合）
- エ クリアランスレベル以下：再利用

水道局では、7月4日以降、脱水、乾燥が完了した浄水発生土について、放射性物質の測定を行っており、上記の基準に基づいて適切に処分している。

(3) 測定機器の整備

3月24日以降、水道水および浄水発生土の測定分析は東北大学へ協力を依頼していたが、原発事故は未だ収束しておらず、今後も放射性物質の測定を継続的かつ定期的に行う必要があることから、平成24年1月からは水道局に測定機器を設置し、本市水道局の8浄水場の浄水（水道水）と、県広域水道受水（水道水）の放射能を測定することとし、水道局独自の体制を整備した。

測定機器の整備によって、浄水場でのモニタリング、水道水の測定回数等、放射性物質の今後の状況に応じた水道局独自のマネジメントが可能となった。

8. 広報・広聴

(1) 広報（市民への情報提供）

①情報提供の方法

水道局では発災直後より、市民からの問合せへの対応と並行して、市災害対策本部への情報提供、報道機関への情報提供、水道局ホームページへの掲載、電子メールの

配信等、さまざまな方法を用いて、応急給水、応急復旧、水道の被害状況等について情報提供を行った。

②情報提供の内容

発災直後は、断水が広範囲に及ぶことが予想されたため、水道水のくみ置きを呼びかけ、応急給水を開始した3月12日からは、応急給水実施状況に関する情報を中心に提供した。その後、応急給水状況の情報提供を継続しながら、復旧見通し、節水の呼びかけ、水道料金等の特別措置、放射能測定結果等、市民に提供すべき新たな情報が発生するたびに、内容を追加、修正していった。

③仙台市災害対策本部を通じた情報提供

発災直後は通信が混乱したが、水道局も含め本市の各機関の情報は、電話やFAX等を使い市災害対策本部へ集約された。集められた情報は、報道機関への提供、区役所や避難所等への掲示、市ホームページへの掲載等、あらゆる手段を使って広報された。また、応急給水場所や復旧見通しの情報は、テレビ、新聞、ラジオ等に繰り返し取り上げられることにより、市民へ周知された。

④水道局ホームページによる情報提供

発災後、長期停電や度重なる余震等の影響により、水道局が契約しているプロバイダのサーバが不安定になったため、3月16日頃まで水道局ホームページの閲覧や更新ができない状況がたびたび発生した。この不具合が解消された後は、時間に関係なく迅速に情報発信や更新ができるホームページは、主要な広報手段の一つとなり、市民にとっても重要な情報源となった。

図表 11-1-7
水道局ホームページアクセス件数

	件数	前年同月件数
平成 23 年 2 月	29,354	27,346
平成 23 年 3 月	371,488	27,725
平成 23 年 4 月	205,349	24,159

(2) 広聴（市民からの問合せ対応）

①水道局コールセンター

水道局では、市民の利便性向上を目的とし、水道の使用開始・廃止や水道に関する問合せ等を受け付けるコールセンターの運営を民間業者へ委託しており、平日は8時30分から19時まで、土曜日は8時30分から17時まで受け付けている。

発災当日の3月11日から3日間は24時間体制をとり、その後、3月中は受付時間を7時から21時まで延長して対応した。延長時間については、コールセンターを管理する業務課職員が電話対応を行った。

地震により、コールセンターでは、電話の交換機の基盤損傷、システムダウン等の被害が生じ、保守業者によるシステム回復が行われるまで、目視での入電確認およびお客さま情報が確認できない状態での問合せ対応となった。また、災害時におけるコールセンターの位置付けが水道局内で明確に定まっていなかったため、各部署との情報伝達がスムーズに行われず、被害情報や給水予定等、市民が必要とする情報の集約に時間を要した。

②水道局への問合せ状況

発災後の入電数は、3月だけで約96,000件（システムダウン時およびコールセンター運営時間外の入電件数は除く）、前年比約3.5倍となり、応答率は20%にも満たなかった。そのため、コールセンターだけでなく各部署でも問合せに対応する必要性が生じ、復旧作業にも支障を来す事態となった。

その後、6月までオペレーターを増員し

対応したが、入電数は8月になっても前年比2倍以上、応答率約45%と収束する気配がなく、9月下旬から再度オペレーターを増員し、対応にあたることとなった。

③問合せ内容

発災直後は、応急給水や水道の復旧見通し等、水の確保に関する問合せが大半であった。しかし、しばらくは復旧の見通しが立たなかったため、問合せに対し明確な復旧日時を回答することができず、節水と応急給水の案内をするにとどまった。

その後、応急復旧が進み、断水が解消されたことや復旧見通しを発表したことに伴い、復旧見通しの詳細、漏水通報、修理業者の紹介、放射能対応等、さまざまな問合せが寄せられるようになった。また、検針や料金請求等の営業活動が正常化してくると、減免や水道管破損に伴う減量等の特別措置に関する問合せが多く寄せられるようになった。

9. 水道事業経営への影響

(1) 水道施設の被害額

水道局では、以前から宮城県沖地震の発生を想定して水道施設の耐震化等を進めてきたこともあり、東日本大震災による被害は、地震の規模からすると最小限に抑えることができた。しかし、配水管をはじめとして被害は多岐にわたっており、被害総額は平成24年1月末時点で約15億円に上るものと見込まれた。

図表 11-1-8 水道施設の被害額見込み
(平成 24 年 1 月末現在)

水道施設	被害状況	被害額 (百万円)
浄水場・ 水質検査 センター	沈澱池傾斜板破損、構内 法面崩落、管理棟亀裂、 水質検査機器破損等	178
配水所・ポ ンプ場	配水池内導流壁倒壊、軀 体亀裂、構内法面崩落、 構内舗装亀裂等	342
配水管・ 給水管	約 1,100 件の漏水発生	892
庁舎関係	室内壁・天井崩落、地盤 沈下等	61
合 計		1,473

(2) 有収水量の減少

平成 22 年度決算の有収水量に関しては、隔月検針の実施等の理由で震災の影響が反映されないことに加え、夏場が猛暑だったこともあり、前年度を上回る 1 億 1,490 万 m³となった。

しかし、平成 23 年度は、発災による断水の影響や、大口使用者の操業休止、震災直後の経済活動の低迷等を要因とする水需要の減少により、前年度比 680 万 m³減の 1 億 810 万 m³にまで落ち込む見込みとなった。

(3) 給水収益の減少

平成 22 年度決算に関しては、市民の負担軽減のため実施した平成 23 年 3 月分の基本料金の減免措置により 1.9 億円の減収が生じたものの、夏場の猛暑による伸びもあり、給水収益は平成 21 年度から微増の 239.1 億円となった。

一方、平成 23 年度では、上記の減免措置実施による基本料金の減収 2.8 億円に加え、有収水量の大幅減に伴う従量料金の減収が発生しており、震災前の平成 21 年度と比較すると約 15 億円の減収となる見込みとなった。

(4) 経営収支の悪化

水道局では近年、建設投資の重点化や企業債発行の抑制、公的資金補償金免除繰上償還制度を活用した支払利息の削減を図るとともに、業務委託等による事業運営の効率化・コスト削減に努めてきたことで、財政状況は改善してきた。

平成 22 年度決算に関しても、平成 16 年度以降 7 年連続の黒字 (14.3 億円) を計上しており、平成 15 年度末に最大で 70 億円あった水道局の累積欠損金は、平成 22 年度末で 14.5 億円にまで減少していた。

震災による減収の影響が現れる平成 23 年度においては、大幅な赤字が懸念されたものの、収入面では災害復旧事業に係る国や一般会計からの補助金の増、支出面では震災に伴う事業の先送りによる物件費等の減や、県広域水道の受水料金減免による受水費の減等が発生しており、最終的には約 800 万円の純損失を計上することとまる見込みとなった。

(5) 経営の再建に向けて

東日本大震災により急激に減少した本市の水需要は、徐々に回復してきているとはいえ、依然として震災前の水準に戻るまでには至っていない。他自治体の被災者や復興事業の従事者等により本市への人口流入が進み、使用給水栓数は震災前に比べ増加しているが、大口使用者の操業休止等もあり、今後の回復状況については未だ明確な見通しが立っていないのが現状である。

また、仮に震災の影響がなかったとしても、家庭における節水意識の浸透や節水機器の普及、事業所や工場における地下水等の併用といった状況が今後さらに進展すると考えられることや、平成 20 年代後半には本市の給水人口が減少に転じる見込みであることなどから、本市の水需要は引き続き減少傾向で推移していくものと見込まれている。

今後は、平成 22 年 3 月に策定した「仙台

市水道事業中期経営計画(平成22年度～平成26年度)」をベースに、さらなる経営の効率化を図ることで、震災の影響から一刻も早く脱却し、今後とも市民に対して安全・安心な水道水を安定的に供給していけるよう、経営基盤の強化に取り組んでいく。

10. 総括

管路系については、基幹管路の耐震化率が約73%と高く、耐震管の被害がほとんどなかったこと、ブロック配水システムの細分化や水系の二系統化等の水運用機能の強化により、断水範囲の縮小化やバックアップ機能が果たされたこと、他都市や地元業界等との応援協定や備蓄の復旧資機材も有効に機能したこと、また、本市の水道は、電力消費量の抑制を考慮した自然流下の配水を基本として、浄水場や配水所を地盤が強固な北西部の丘陵地に配置していたため、施設系の被害が軽微であったことなどにより、地震の規模からすると、震災による水道施設の被害は最小限に抑えることができた。今回の震災においても、これまでの災害対策が有効であったことから、今後も、管路や施設の耐震化、水運用機能や危機管理・応援体制の充実等、さまざまな観点から震災対策をさらに強化していく必要がある。

断水発生時の応急給水に関しては、拠点給水として、津波被害を受けた2カ所を除く19カ所の非常用飲料水貯水槽を速やかに立ち上げることができたが、緊急遮断弁設置配水所や幹線系応急給水栓は、マンパワー不足等により使用できない施設もあった。今後、地域特性や経費面を考慮しながら、できるだけ利用しやすい場所への災害時給水拠点の整備拡大や、地域と連携した運営体制の構築を検討する必要がある。

また、今回の震災では、水道施設の被災・復旧状況が地域ごとに異なり、応急給水も市内全域にわたったことから、刻一刻と変化する状況を集約することは困難を極めた。

そのため、市民が求める、より具体的な情報の発信を十分に行うことができず、コールセンター等に問合せが殺到し、復旧業務にも支障を来すこととなった。今後は、他都市等の応援隊も含め組織全体で情報を共有する仕組みを構築し、市民が求めるわかりやすい情報を発信するなど、大規模災害時の広報・広聴機能を充実する必要がある。

第2節 下水道

1. 本市の下水道事業

(1) 本市の下水道事業の概要

本市の汚水処理事業は、生活環境の改善や公共用水域の保全を目的として、平成9年策定の「汚水処理適正化構想」に基づき、公共下水道をはじめ地域下水道（コミュニティプラント）、農業集落排水事業および合併浄化槽事業により、地域ごとの特性にあった手法を選択して整備を行っている。

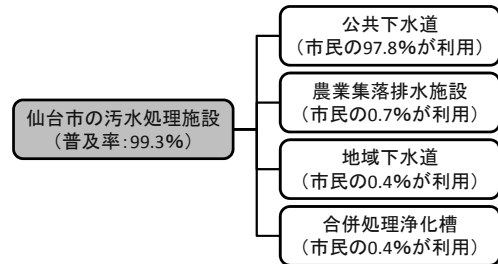
「公共下水道事業」は、主に市街地の下水を排除・処理する事業であり、市単独事業である5処理区（南蒲生処理区、宮城処理区、上谷刈処理区、秋保温泉処理区、定義処理区）と、県が主体となって事業を行っている2処理区（仙塩処理区、阿武隈川下流処理区）に分け、市内に5カ所の浄化センター（市単独事業）を設置し、エリアごとに処理を行っている。

「農業集落排水施設」は市内に15カ所あり、農村の生活環境の改善と農業用排水の水質保全を図り、併せて公共用水域の水質保全に寄与するため、農業集落における汚水、汚泥を処理する施設である。

「地域下水道」は、仙台市地域下水道条例に規定する住宅団地における汚水を排除および処理するために設けられた施設の総体で、開発者からの帰属を受け、本市が管理しているものであり、みやぎ台ニュータウン、新川団地、新川別荘団地の3施設がある。

「合併浄化槽事業」は、浄化槽法および仙台市浄化槽指導要綱に基づき浄化槽の設置・維持管理の指導等を行っている。さらに、生活排水未処理地区の解消を図るため、本市が個人住宅に浄化槽を設置指定維持管理を行う公設・公管理の浄化槽事業を行っている。

図表 11-2-1 本市の下水道事業



※普及率は平成22年度末の数値

本市では、下水道が最も早い時期に整備された市の中心部（南蒲生処理区の一部）は汚水と雨水を同一の管きよで排除する合流式下水道を採用し、この市の中心部を除いた地区では汚水と雨水を別々の管きよで排除する分流式下水道を採用している。

下水道管やポンプ場を経由して集められた汚水は浄化センターで処理された後、河川や公共用水域に放流され、汚泥は、焼却炉で処理される。雨水は、分流式下水道の区域では、雨水管から河川等へ放流され、合流式下水道の区域では、汚水と一緒に南蒲生浄化センターで処理し、雨水量が増すと一部を河川等に放流するとともに、浄化センターに運ばれた晴天日汚水量を超える分については、沈殿・消毒だけの簡易処理で放流している。

本市の浄化センターは、南蒲生浄化センター、広瀬川浄化センター、上谷刈浄化センター、秋保温泉浄化センター、定義浄化センターの5カ所あり、このうち市の下水（汚水）の約7割を処理しているのが、海岸部に位置する南蒲生浄化センターである。市の中心部の標高は約45mで、南蒲生浄化センターは約3mであるため、この標高差を利用して南蒲生浄化センターでは、自然流下方式で下水の沈殿処理（一次処理）までを無動力で行うことが可能となっている。

市内のほとんどのポンプ場は設備管理センター（若林区六丁の目）で遠方監視・制御しており、各ポンプ場のデータを集約し、

効率的に維持管理し、緊急時には迅速な対応を可能としている。市内の主なポンプ場の概要は次表のとおりである。

図表 11-2-2 汚水処理施設（平成 22 年度）

	処理区域面積(ha)	処理場数(カ所)	管きょ延長(km)	ポンプ場数(カ所)	
				無人	低地区等
総数	17,071.1	1,116	4,578	45	254
公共下水道	16,590.7	5	4,462	45	186
農業集落排水事業	370.0	15	89	-	67
地域下水道	110.4	3	27	-	1
公管理浄化槽	-	1,093	-	-	-

図表 11-2-3 市内浄化センターの概要

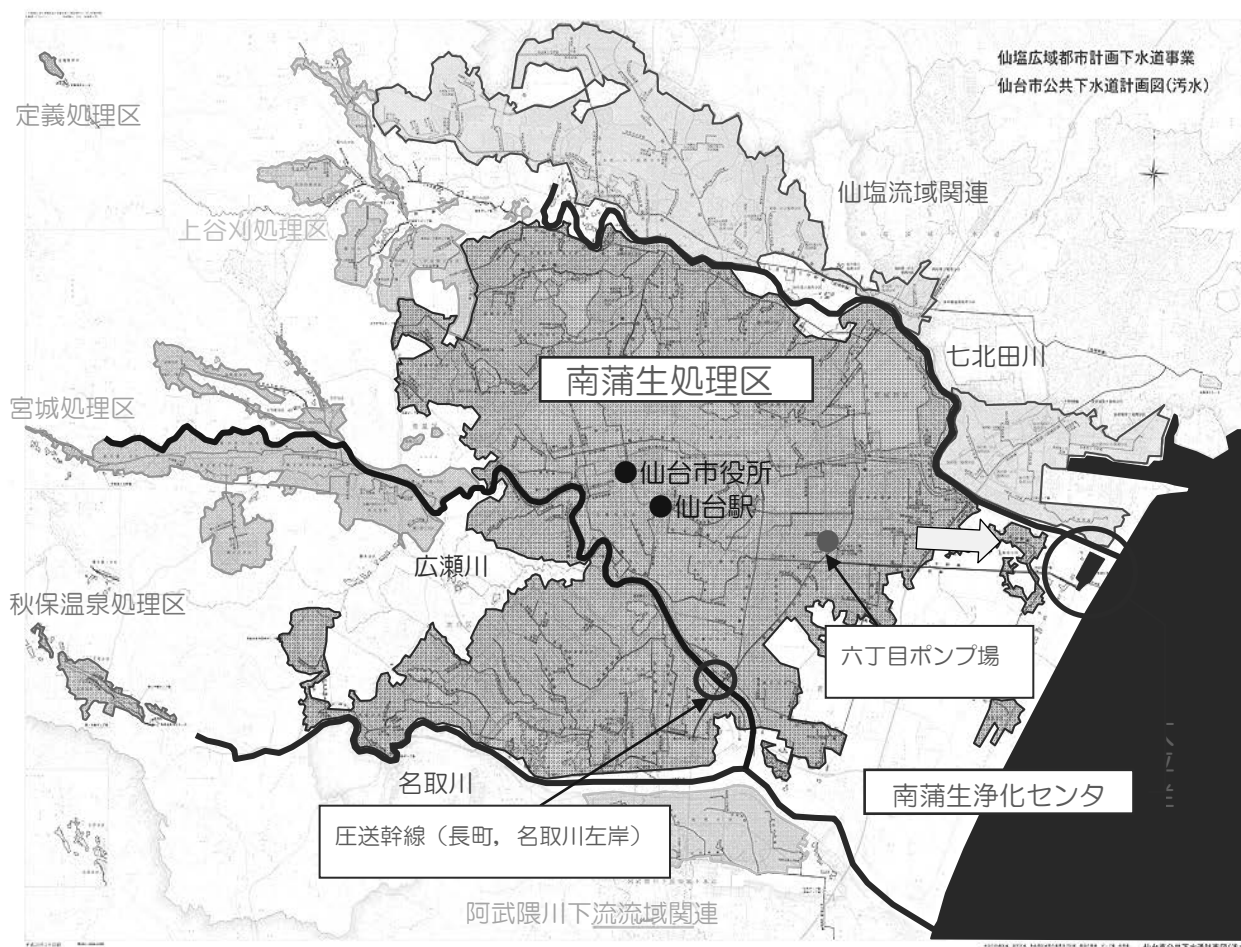
南蒲生浄化センター	
概要	昭和39年10月に沈殿方式による簡易処理を、昭和54年3月からは活性汚泥法による高級処理を開始している。
処理区域面積	10,700.4ha
処理区域人口	716,192人
排除方式	分流式一部合流式
処理能力	398,900m ³ /晴天日最大
処理方式	標準法(擬似嫌気好気法運転) + 塩素消毒
計画放流水質	BOD 15mg/ℓ, SS 30mg/ℓ
広瀬川浄化センター	
概要	昭和63年に南蒲生処理区より分離し宮城処理区を創設。平成5年4月に供用を開始。
処理区域面積	1,136.0ha
処理区域人口	45,282人
排除方式	分流式
処理能力	16,875m ³ /日最大
処理方式	2段式嫌気・好気活性汚泥法 + 砂ろ過法 + オゾン消毒
計画放流水質	BOD 3mg/ℓ, SS 5mg/ℓ
上谷刈浄化センター	
概要	宅地開発に伴う地域下水道施設として市が維持管理を行い、平成15年4月公共下水道認可取得。
処理区域面積	684.8ha
処理区域人口	31,893人
排除方式	分流式
処理能力	15,500m ³ /日最大
処理方式	標準活性汚泥法 + 急速ろ過法 + 紫外線消毒
計画放流水質	BOD 5mg/ℓ, SS 5mg/ℓ
秋保温泉浄化センター	
概要	昭和59年に特定環境保全公共下水道事業の認可を受け、昭和63年に9月から運転を開始した。
処理区域面積	95.3ha
処理区域人口	11,256人(観光人口含む)
排除方式	分流式
処理能力	6,000m ³ /日最大
処理方式	オキシデーションディッチ法 + 塩素消毒
計画放流水質	BOD 15mg/ℓ, SS 20mg/ℓ

定義浄化センター	
概要	定義如来の観光地を対象に平成5年3月に下水道事業認可を受け、平成10年3月に供用開始。
処理区域面積	11.2ha
処理区域人口	8,403人(観光人口含む)
排除方式	分流式
処理能力	400m ³ /日最大
処理方式	回分式活性汚泥法 + 好気性ろ床法 + 砂ろ過法 + 紫外線消毒
計画放流水質	BOD 7mg/ℓ, SS 7mg/ℓ

図表 11-2-4 本市の主なポンプ場の概要

五ツ谷ポンプ場	
揚水量	113.4m ³ /分(汚水) 276.8m ³ /分(雨水)
概要	昭和41年6月に供用開始した仙台市で最も古いポンプ場である。河原町や若林地区の汚水を南蒲生浄化センターに送るほか、雨水を広瀬川に排水する機能も備えている。
郡山ポンプ場	
揚水量	183.2m ³ /分(汚水) 396.0m ³ /分(雨水)
概要	茂庭や西多賀、長町地区等の汚水を集めて南蒲生浄化センターに送るための施設。長町地区の雨水排水の機能も備えている。
六丁目ポンプ場	
揚水量	420.0m ³ /分(汚水)
概要	七北田川右岸幹線系統(長命ヶ丘、加茂、鶴ヶ谷等の団地や岩切地区等の汚水を流す幹線)、中央幹線(市内中心部の分流地区の汚水を流す幹線)、名取川左岸幹線(西多賀、長町地区の汚水を郡山ポンプ場を経由して流す幹線)等を集めて、南蒲生浄化センターに送るポンプ場である。六丁目監視センターも併設されている。
鶴巻ポンプ場	
揚水量	31m ³ /分(汚水) 2,560.0m ³ /分(雨水)
概要	原町東部の流通団地地区等の汚水を南蒲生浄化センターに送り、雨水を七北田川に排水するポンプ場である。
今泉雨水ポンプ場	
揚水量	2,500.0m ³ /分(雨水)
概要	昭和61年の8.5豪雨で大きな被害の出た荒井、沖野、霞目地区等の雨水を名取川に排水するポンプ場である。
落合ポンプ場	
揚水量	2,120.0m ³ /分(雨水)
概要	中田、四郎丸地区の雨水を名取川に排水するポンプ場である。

図表 11-2-5 本市公共下水道計画図（污水）



また本市の下水道事業では、アセットマネジメント（下水道事業の目標を達成するために、下水道施設の持つ性能やリスク、必要なコスト等を最適かつ持続可能に管理する一連の活動のこと）を導入し、さまざまな台帳のデータベース化を行っている。

（2）下水道事業における災害対策

①耐震化等の対策

本市の下水道事業では、発生が予想されていた宮城県沖や長町ー利府線断層帯を震源とする地震を想定して、対策に取り組んでいた。しかし、今回のような巨大津波に対する対策は講じられていなかった。

南蒲生浄化センターにおいては、地震対策のため、管理棟を平成 21 年 12 月に貞山堀運河西側に新築・移転していた。管きよは、緊急輸送道路等の重要路線や避難所、

病院等の重要施設に接続する管きよを中心として、耐震化を進め、ポンプ場においては、災害時に備えて、非常用電源の更新を進めていた。

②マニュアル等の策定

本市では、災害時に備えて下水道施設等の復旧に関して自治体や関連団体等と協定を締結していた。

平成 18 年度には「下水道災害対策マニュアル」を整備するとともに、南蒲生浄化センターおよび設備管理センター、下水道管理センターにおいては、事業継続計画（BCP）の策定にも取り組んでいた。BCP の策定は、多くの職員が参加し、ワーキンググループ等を設置して検討を進めていたものである。

図表 11-2-6 下水道事業に関する主な協定

下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール(20大都市災害時相互応援に関する協定関連)	
発効日	平成18年5月16日
締結先	札幌市、新潟市、さいたま市、千葉市、東京都、川崎市、横浜市、相模原市、静岡市、浜松市、名古屋市、京都市、大阪市、堺市、神戸市、岡山市、広島市、北九州市、福岡市
協定の概要	大都市で災害が発生した場合の下水道に関する相互救援協力及び相互支援に関するルール
北海道・東北ブロック下水道災害応援に関する申し合わせ	
発効日	平成9年6月18日
締結先	北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、新潟県(オブザーバー)、他
協定の概要	災害時における下水道災害の応援に関する申し合わせ
下水道管路施設の災害時復旧応援に関する協定	
発効日	平成18年1月1日
締結先	(社)日本下水道管路管理業協会東北支部、全環衛生事業協働組合、泉清掃協業組合
協定の概要	災害時における下水道管路施設の早期復旧の支援に関する協定
下水道処理施設等の災害時復旧応援に関する協定	
発効日	平成18年1月1日
締結先	(社)日本下水道処理施設管理業協会東北支部
協定の概要	災害時における下水道処理施設の早期復旧の支援に関する協定
下水道管路施設の災害時緊急調査に関する覚書	
発効日	平成21年1月19日
締結先	全環衛生事業協働組合、泉清掃協業組合
協定の概要	震度5弱以上の地震の際の緊急調査

2. 本市の下水道事業における被害状況

(1) 津波による被害

今回の地震による津波によって、沿岸部の下水道施設は大きな被害を受けた。本市の下水(汚水)の約7割を処理する南蒲生浄化センターは津波の襲来によって、壊滅的な被害を受けたほか、沿岸部のポンプ場でも電気・機械設備水没による排水機能の停止や農業集落排水施設(クリーンセンター)での処理機能の停止など多くの被害が生じた。

(2) 地震による被害

今回の地震によって、管きよの破損やこれに伴う道路の陥没、液状化によるマンホールの浮上等、市内の広い範囲で被害が発生した。丘陵地の宅地においては、地すべりによる管きよの破損や水路の崩壊等が発

生し、下水道処理施設においても、土木構造物や建築物に被害が生じた。

(3) 施設の被害状況(仙台市管理分)

①管路施設

管きよの被害は、目視調査やテレビカメラによる調査等で状況を把握した。地震や津波によって37.1km(被災箇所を特定できない沿岸部の被災延長を含めると85.7km)が被害を受けた。

主な被害は地震による破損やたるみ等であった。

**図表 11-2-7 管きよの被害状況
(平成24年2月末現在)**

	管きよ延長	被災延長
公共下水道	4,462km	35(83.6)km
農業集落排水事業	89km	2km
地域下水道	27km	0.1km
管きよ合計	4,578km	37.1(85.7)km

※管きよの()内の数値は詳細調査により被災箇所を特定できていない沿岸部の被災延長(被災箇所を含むスパン全体の延長)48.6kmを含んだもの。

※管きよ延長の総延長は震災前の平成22年4月1日段階のもの。

②処理施設・ポンプ場

浄化センターやポンプ場等の被害は、公共下水道事業の施設で60カ所、農業集落排水事業の施設で38カ所、浄化槽で128カ所が被害を受けた。

南蒲生浄化センターでは津波の襲来を受け、処理施設の多くが水没し、ポンプ場でも冠水や地震による設備破損等の被害が生じた。

図表 11-2-8 処理施設等の被害状況
(平成 24 年 2 月末現在)

	施設種別	施設数	被災数(カ所)		
			地震被害	津波被害	計
公共下水道	浄化センター	5カ所	3	1	4
	主要ポンプ場	50カ所	28	7	35
	低地区ポンプ場	186カ所	13	7	20
	庁舎等	3カ所	1	0	1
	小計	244カ所	45	15	60
農業集落排水事業	クリーンセンター	15カ所	3	8	11
	中継ポンプ場	67カ所	0	27	27
	小計	82カ所	3	35	38
地域下水道	コミュニティプラント	3カ所	0	0	0
	中継ポンプ場	1カ所	0	0	0
	小計	4カ所	0	0	0
浄化槽(公設公管理)		1,153カ所	126	2	128

3. 下水道事業の復旧活動

(1) 応急復旧の基本方針

地震発生後の下水道事業の応急復旧について、「市民のトイレ利用を継続させること」、「流下機能の確保により汚水の溢水を防止し、衛生環境を保持すること」を基本方針とし、それらを達成後に、「公共用水域（河川や海等）の水質保全策を順次進めることを基本方針として活動にあたった。

本市ではこれまで、下水道ネットワークの耐震化を計画的に進めてきたことで、地震の規模に比べて被災箇所が少なく、また、本市の地形を利用した従来の自然流下による下水流下機能が発揮され、南蒲生浄化センターまでの流下機能が保たれた。さらに、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

ことにより、市街地での溢水することを防ぐことができた。

(2) 南蒲生浄化センター

①施設概要

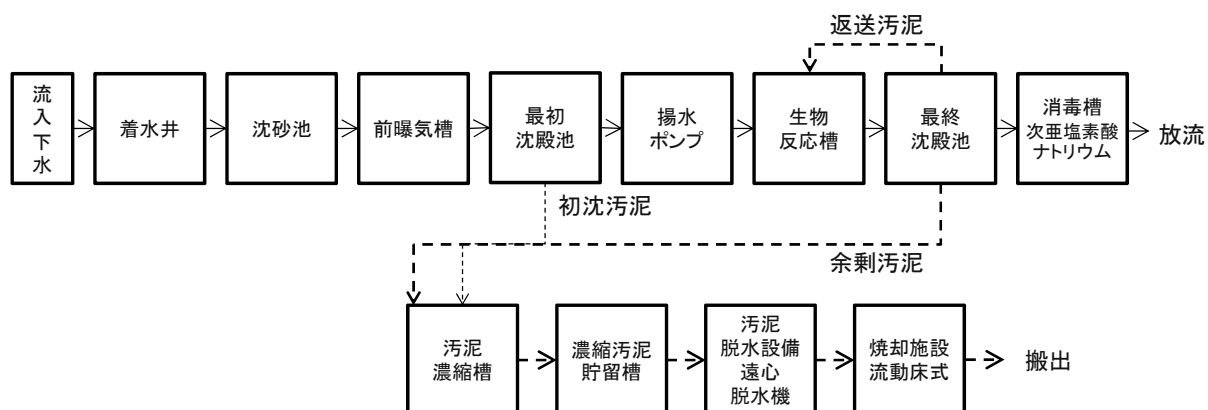
南蒲生浄化センターは、海岸部に位置し、汚水の高級処理を行うとともに、下水処理後に発生する汚泥処理のための汚泥焼却施設も有していた。

浄化センターに流入した汚水は、最初沈殿池に入って、大きな汚れが取り除かれ、水に溶けた細かい汚れだけが、生物反応槽に送られる。ここで微生物によって汚れが取り除かれて、最終沈殿池に運ばれる。最終沈殿池では、塊となった微生物が時間をかけて底へ沈み、残った上澄み水が消毒され海や川へ放流される。残った汚泥は、焼却炉にて焼却処理される。

写真 南蒲生浄化センター全景



図表 11-2-9 南蒲生浄化センターにおける通常のフロー



②被害状況

南蒲生浄化センターは、津波により、施設が水没し、水処理系のほとんどの機器類が損傷し使用不可になるなど、処理機能が停止した。

津波襲来時には、職員および委託・工事業者等 101 名が業務に従事していたが、全員が管理棟屋上に避難し無事であった（水没状況が続いたため、翌 3 月 12 日に自衛隊ヘリコプターで救助された）。

写真 南蒲生浄化センターの被害状況①



(汚水受入施設等の設備やパイプが破壊)

写真 南蒲生浄化センターの津波襲来時の様子



(津波が押し寄せ職員等が管理棟屋上に避難)

写真 南蒲生浄化センターの被害状況②



(電気・機械設備等が破壊され津波によるがれきが散乱)

③経過

南蒲生浄化センターでは、「下水の未処理防止」を焦点とした応急復旧を行った。策定中であった事業継続計画（BCP）に基づき、職員は放流機能を確保するため、津波による浸水がまだ収まっていない中で、災害時に自動的に開かれる、緊急放流ゲートが閉まっている状態を確認し、旧放流渠の放流ゲートを手動で開放して放流機能を確保した。その後、十分な放流機能を確保するため、緊急放流ゲートを3月17日に重機で破壊撤去した。

3月18日には固形塩素による消毒を実施し、簡易放流を開始した。4月14日には次亜塩素酸ナトリウムに切り替えて、消毒の効果向上を図った。

その後、4月18日から初沈汚泥の仮設脱水機による処理を開始し、脱水汚泥を民間処分場にて埋立処分、一部は南蒲生浄化センター敷地内の保安林を汚泥貯留施設として造成して貯留した。脱水汚泥の運搬では、脱臭対策を行うなどしながら対応した。

また被災直後から簡易処理を実施していたものの、水質は良くない状態であったため、南蒲生浄化センター復旧方針検討委員会の提言を受け、また、国の「下水道地震・津波対策検討会」による段階的応急復旧のあり方で提言されている放流水質BOD 60mg/lを遵守すべく、平成24年1月31日から接触酸化法による中級処理を、平成24年3月末には汚泥焼却炉を運転開始した。

図表 11-2-10 南蒲生浄化センターの復旧経過

3月11日	■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
3月12日	■職員4人が主ポンプ棟の被災および緊急放流ゲートが開いていないことを確認し、旧放流渠のゲート(1,800×1,800mm)を手動で10cm程度開ける。(3月12日午前に職員34名、工事業者等67名、計101名が自衛隊ヘリで救出)
3月13日	■浄化センター被害確認のため、徒歩(約5km)にて確認に向かうが、がれきが多く進入ルートを特定できなく途中で帰還 ■仮事務所を設備管理センター内に置く
3月14日	■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がれき撤去を要請(自衛隊による24時間体制での進入路の確保作業)
3月16日	■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) ■旧放流ゲート開放作業に着手(バイパスゲート1,500×1,500を手動で55cm開)
3月17日	■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
3月18日	■場内のがれき撤去および最初沈殿池排水作業開始 ■固形塩素消毒を開始(200g/個×1,000個)/日
3月23日	■電力復旧を市の災害対策本部を通じ東北電力株式会社に依頼
3月24日	■沈砂池除塵機手動運転開始
4月6日	■汚泥埋立処分場(民間処分場)決定
4月14日	■次亜塩素酸ナトリウムへの切り替え(30t/日を注入)
4月15日	■仮設遠心脱水機試験、最初沈殿池汚泥引抜試験および仮設ポンプ試験
4月18日	■初沈からの汚泥引抜と汚泥脱水(仮設)の開始
4月22日	■貞山堀運河雨天時緊急放流池工事完成(2日間で施工)
5月1日	■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月11日	■当面の電力確保としての高圧受電（6,600 V、2,000 kw）の開始
5月16日	■電話復旧
5月19日	■被災を免れた遠心脱水機（30m ³ /hr×2台）の試運転
5月20日	■南蒲生浄化センターの事務所を設備管理センターから南蒲生へ移設
6月1日	■場内のがれき撤去完了
6月15日	■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月19日	■最終沈殿池貯留汚泥処理運転開始（がれき混じり汚泥貯留量：20,000m ³ ）
6月21日	■汚泥のコンポスト受入決定（白石工場へ運搬開始 20t/日） ■次亜塩素酸ナトリウムタンク設置（自動注入開始）
6月25日	■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および含水率低下対策）
7月7日	■脱水汚泥および放流水の放射エネルギーの測定
7月29日	■全汚泥掻寄機の復旧完了
9月1日	■環境局松森工場で汚泥焼却決定（4t車×4台を焼却処分決定）
11月4日	■焼却炉用水管工事開始（中級処理水確保のため）
12月3日	■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）
1月31日	■接触酸化運転開始（全300,000m ³ /日のうち一期工事分150,000m ³ /日を開始）
2月2日	■1号焼却炉高圧受電
3月23日	■1号汚泥焼却炉の運転開始（昇温～3月27日）

④対応状況

（ア）放流機能の確保

地震と津波によって南蒲生浄化センター専用の東北電力(株)の鉄塔が5カ所で倒れ、特別高圧受電ができず、電力復旧には相当の時間を要することが想定された。一方で、本市の下水道は自然流下機能によって浄化センターまで流入し、その量は約30万t/日であることから、放流ゲートを開放し、下水の流れを留めないようにすることが重要であった。ところが、地震等で停電が5分以上続くと自動的に開放するはずの緊急放流ゲートは、油圧管の故障等により開かなかったことから、この緊急時放流ルートの確保が最優先として進められた。

地震翌日の3月12日早朝に職員が現場を点検したところ、旧放流ゲートが1カ所開放可能であることがわかり、手動での開放を試みた。一度に開く量が極めて小さかったことから、3月12日に開いたのは10cm程度で、その後も手動による開放作業を続けた。進入通路のがれきが撤去され、重機

を浄化センター内に搬送することが可能となったため、3月16日から3月17日にかけて重機によってゲートを破壊・撤去した。こうして放流機能を確保したことで、市街地への下水の溢水を回避することができた。

（イ）進入路の確保

南蒲生浄化センターは、南北に伸びる仙台東部道路から東に約5kmのところにあるが、周辺一体は津波による被害を受け、がれきが散乱し、浄化センターへの進入が困難な状況となっていた。このため、本市道路関係部局にがれき撤去を要望したものの、人命救助等が優先され、この周辺の撤去作業がなかなか開始されなかったため、3月12日午後から独自に業者手配を進めていた。また、自衛隊に相談したところ、重機があることから自衛隊でも現場基地および荷卸の用地が確保されれば、進入路のがれき撤去が可能であると回答を得られ、地権者と交渉し、産業道路（県道仙台塩釜線）沿いの南北用地両面の確保ができたことから、

3月14日早朝から自衛隊によるがれき撤去作業が始まった。自衛隊によるがれき撤去は24時間体制で行われ、3月16日朝には南蒲生浄化センターまでの進入路が啓開された。これにより、南蒲生浄化センターにおける復旧対応を開始することが可能となった。

(ウ) 現地対策本部と中継基地の設置

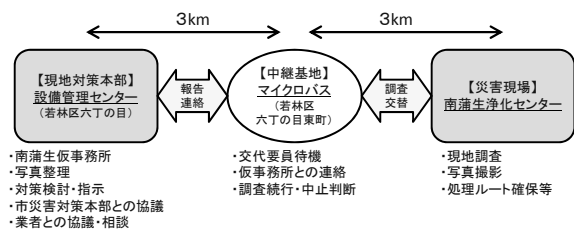
南蒲生浄化センターは津波被害を受けていたため、約6km離れた若林区六丁の目の設備管理センターに仮事務所を設置した。ここで、対策の検討や市災害対策本部、業者との協議等が行われた。現場の写真撮影をして、仮事務所に戻った職員が状況説明をし、対策の検討が繰り返し行われ、対策が決まれば、すぐに担当を決め、関係部局や業者との調整等実行に移した。

また、南蒲生浄化センターでは、多くの職員が自家用車を流されたり、ガソリン確保が困難な状況で車が使用できなかつたため、設備管理センターへは徒歩・自転車・バイク等で通勤した。3月15日からは移動用にマイクロバスを借り、職員は設備管理センターに集合し、南蒲生浄化センターへはマイクロバスで移動して現地で復旧作業にあたった。

その後、作業効率を考慮し、設備管理センターと南蒲生浄化センターの中間地点である若林区六丁の目東町の東部道路付近に、マイクロバスを置いて中継基地を作った。復旧作業には班編成を組んで対応していたため、交代要員の待機や現地対策本部である設備管理センターとの連絡共有を図る場としても機能していた。

設備管理センターは5月20日まで使用し、その後南蒲生浄化センターの管理棟へ移転した。

図表 11-2-11
復旧作業に向けた中継基地の設置



(エ) 応急的な処理方法の検討・実施

沈砂池・最初沈殿池もがれきに覆われていたため、3月17日に業者に依頼し、水抜き、清掃作業を行い、3月24日には手動操作が可能となり、沈砂池除塵機の運転を開始した（それまでは、人力でスクリーンの夾雑物を2～3時間ごとに撤去していた）。

さらに、仮設の遠心脱水機を設置して、4月15日から初沈汚泥の仮設脱水機による処理を開始するなど、段階的に復旧を図っていった。

(オ) 中級処理（接触酸化法）の実施

3月18日から固形塩素による消毒を開始し、4月14日には次亜塩素酸ナトリウムに切り替えて上澄み水を消毒して放流を行った。この簡易処理では、機能上、処理水は、BOD100mg/l前後が限界であり、少しでも水質を改善させて放流するために、接触酸化法を導入し中級処理を行うこととしたが、接触酸化法による処理を行うためには電力確保が必要であり、特別高圧受電ができていなかったため、大型発電機を利用することとした。接触酸化の工事を9月から緊急着工し、段階的に整備を進め、平成24年1月31日から接触酸化運転を開始した。これにより、上澄水の透視度が改善、接触ろ材への汚泥付着状況が良好となることが確認された。

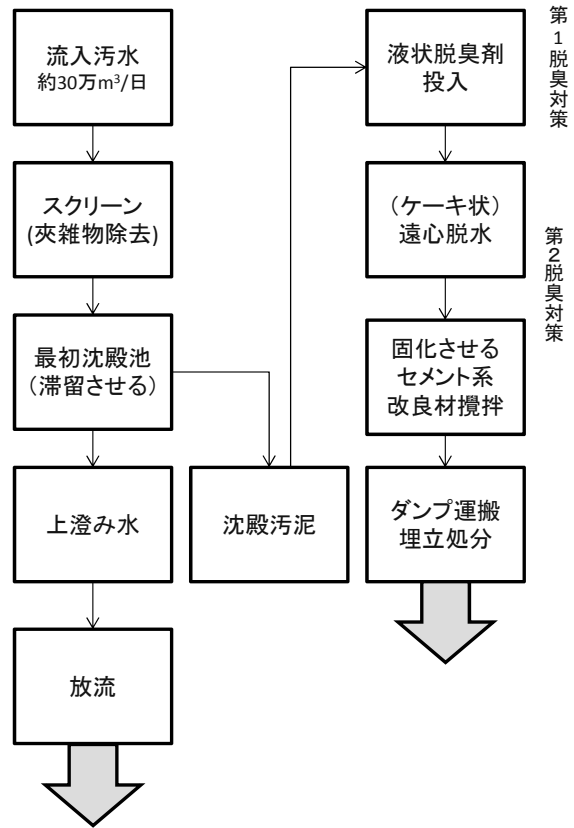
(カ) 脱水汚泥処理

簡易処理により発生する脱水汚泥量は、1日平均 150 t であった。震災以前は脱水汚泥は焼却し、ここで出た灰は、岩手県大船渡市のセメント工場で再利用が図られていたが、この工場も被災したため、新たな処理先の確保が必要であった。福島第一原発事故に伴う放射能の問題もあり、処分先がなかなか決まらず、何とか、4月6日に民間処分場を確保したが、埋立処分できるのが 100~120 t と制限があり、1日 30~50 t を貯留せざるを得ない状況となった。

4月15日から脱水汚泥の埋立処分を開始したが、汚泥の運搬や貯留に伴い、臭気等では多くの問題が生じた。6月頃に入り徐々に気温が上がってくると汚泥運搬車や埋立処分場の悪臭はひどく、虫やハエの発生や周辺からの苦情も寄せられた。6月15日から汚泥運搬の際に、粒状の脱臭剤を振りかけて対応したが効果が低く、その後も処分場付近の住宅から苦情が出た。色々な試みがなされた結果、汚泥脱水の前に脱臭剤を混入することで臭気が低くなることが確認された。さらに埋立処分場からは含水率をもっと低くできないかとの要望があり、脱水汚泥にセメント系改良材を混合させて水分を飛散して運搬する方法を採用した。これらにより、運搬中でも悪臭に対する苦情が少なくなるなどの効果があった。

また、脱水汚泥はそのまま積み重ねても高さ 1.2m 程度が限界であるため、ストックヤードが広く必要であったが、セメント系改良材を混合させることで高さが 2.5m 以上積み上げることができ、脱水する前に液状脱臭剤を投入して脱水、脱水した汚泥にセメント系改良材を混合して含水率を下げ、貯留する方法で対応した。

図表 11-2-12 脱水汚泥の脱臭対策



(キ) 南蒲生浄化センター復旧方針検討委員会

南蒲生浄化センターの復旧方針を決定するために有識者の意見を聴くとともに専門的事項について検討を行うことを目的として「南蒲生浄化センター復旧方針検討委員会」が設置された。6月14日、7月7日、8月4日の3回の委員会を経て、9月15日に開催された第4回委員会において、提言書が答申された。

図表 11-2-13 南蒲生浄化センター復旧方針検討委員会提言内容

1. 水処理施設の復旧には、5箇年間程度を要することから、暫定処理期間においては、段階的な処理水質向上に取り組むべきこと。その方策としては、現存施設での導入可能性及び維持管理費等の面から、接触酸化法を採用することが合理的と考えられること。
2. 市街地から処理場までの地形的要因及び

施設配置により、無動力で自然流下による簡易処理機能が確保できる南蒲生浄化センターの特長は、被災時の危機管理、公衆衛生の確保の観点から極めて有益であることから、引き続きこの特長を活かせる本復旧が望ましいこと。

3. 水処理施設の復旧位置については、自然流下による簡易処理機能の確保、汚泥処理施設との位置関係、復旧期間、事業費等の観点から、施設の移転や分散化ではなく、現用地又はその周辺部とすることが経済的かつ合理的であること。
4. 津波による構造物の破壊防止、設備等の機能保全が図られるよう、今回の地震による津波高を基準とし、施設の設置高を上げる、又は覆蓋を設ける等の津波対策を講ずる必要があること。さらに、津波に対する作業員の安全確保の観点から、適切な避難拠点を設けるなどの対策を講ずべきであること。
5. 津波対策、工期、事業費、維持管理性等を比較検討した結果、水処理施設は現用地内で復旧し、その施設配置は別図のとおりとすることが合理的と考えられること。
6. 水処理施設の本復旧にあたっては、災害時の電力確保及び環境負荷低減に向けて、省エネルギー機器の導入並びに太陽光発電及び小水力発電に取り組むべきであること。さらに、下水道資源の循環利用や、省エネルギー、創エネルギー、環境負荷低減などの新たな技術については、費用対効果など事業経営への影響を見定め、中長期的な視点で導入に取り組むべきであること。

(3) その他の浄化センター

南蒲生浄化センター以外の4つの浄化センターでは、地震によって一部設備の損傷はあったものの、処理機能への影響は小さく復電後には、運転を再開できる程度の被害であり、広瀬川浄化センターは、設備の

一部が破損したが、3月13日の復電後に運転を再開し、その後の応急工事により3月18日から通常処理を再開し、上谷刈浄化センターは、3月12日に復電し、簡易な処理で対応し、3月13日から通常処理を再開した。また、秋保温泉浄化センターおよび定義浄化センターは、3月15日に復電し、通常運転を再開した。

図表 11-2-14

その他の浄化センターの被害状況

広瀬川浄化センター
■ 2-1系最終沈殿池汚汚掻寄機 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
上谷刈浄化センター
■ 4系初沈および全系(4/4系)最終沈殿池故障(チェーン破断・フライト板脱落・破損等)
■ 急速ろ過設備配管や放流管の一部破損(地盤沈下)
秋保温泉浄化センター
■ 次亜塩素酸ナトリウム注入装置・返送汚泥ポンプ等の一部配管損傷
定義浄化センター
■ 特に被害なし

(4) 農業集落排水施設(クリーンセンター)

農業集落排水施設は、11カ所が被害を受け、特に、海沿いの地区では津波による被害が甚大で処理機能が停止に陥った。

農業集落排水施設では、仮設受電・分電盤による応急復旧等、各地区の被害状況に応じた応急復旧を行い、機能の回復を図った。

(5) ポンプ施設

①被害状況

ポンプ施設では、津波により中野ポンプ場、岡田ポンプ場、荒浜ポンプ場、中野雨

水ポンプ場、北新田排水ポンプ場、西原排水ポンプ場、蒲生排水ポンプ場の7施設(汚水3施設、雨水4施設)で冠水被害が生じ、中でも中野雨水ポンプ場では、大口径ポンプのインペラ(羽根車)の破損があった。一方、地震によって大きく被害を受けたのは2施設であり、みやぎ中山ポンプ場では地下の1階部分の冠水、モーターの破損が生じ、今泉雨水ポンプ場では第二ポンプ棟の傾斜等が生じた。

②経過

各ポンプ施設では、非常用の自家発電設備を備えているため、地震発生後の停電により非常用自家発電機で稼動を継続させたが、燃料切れで停止した施設も生じた。そのような中でも、六丁目ポンプ場は、本市の下水の約7割を処理する南蒲生浄化センターに下水を送水する重要なポンプ場であるため、非常用自家発電機用燃料を最優先で調達し、被災した南蒲生浄化センターの焼却炉用の重油を引き抜くなどの対策を行い、電力が復旧するまでの5日間、継続して送水を行い、汚水の溢水回避に努めた。

また、津波被害により機能が停止した汚水ポンプ場では、仮設ポンプの設置による排水機能の確保に努め、雨水ポンプ場では、場内の水路のがれき撤去による流下機能確保を最優先に取り組んだ。

(6) 管路施設

①被害状況

本市の下水道管きよは4,578km(平成22年4月1日現在)であるが、今回の震災によってこの内の85.7km(被害箇所を特定できない沿岸部を含む)で破損やたるみ等の被害が発生した。

②経過

管きよ施設は、3月12日から被害箇所を特定するための調査を行い、各箇所に必要な復旧対応にあたったことにより、市街地

での汚水の溢水等を回避することができた。

③対応状況

(ア) 管路の応急復旧

管きよは広範囲にわたって被害が発生したが、重要施設(緊急輸送道路等の重要路線、避難所、病院等)に接続する管きよを中心として更生工法などを用い、耐震化が完了していた管きよでは被害がなかった。

なお、広瀬川を横断する汚水管橋の2本の幹線のうち1本(長町幹線)に被害があり、このため、広瀬川への汚水の流出が懸念されたが、昭和53年の宮城県沖地震を契機に相互利用を可能にする対策を講じていたため、被害のなかった方の管きよに汚水を集約してその間に応急復旧を実施することができた。

また、それ以外の幹線管きよでは破断等による流下機能の停止が生じなかったことや、バキューム車等の応急対応等により市街地での汚水の溢水や下水道の使用制限を行うことはなかった。

(イ) 被害状況の調査

管路施設の調査では大都市12都市、延べ1,630人の支援を得て調査を実施した。まず主要幹線の被災状況を緊急点検する0次調査として3月12日から3月13日にかけて、本市職員および支援団体である全環衛生事業共同組合で市内全域の被害調査を行い、マンホールを開けて異常を調査する1次調査箇所の選定を行った。その後、12都市の職員の支援により、第1回調査として3月14日から3月27日まで管きよ調査を行った。これら他都市からの応援隊は、現地では新潟市が応援隊の統括を行い、大阪市は各種情報の統括を行うことにより、調査作業がスムーズに行われた。この調査は、3月28日からは、マンホール調査やテレビカメラによる調査等も行われた。4月14日からは第2回調査として、他都市の応援、本市職員および公益社団法人日本下水道管

路管理業協会により、古い管きょが集積している市中心部の合流管や4月7日の余震により被害が拡大した地区等の調査を実施した。

なお、被災管きょ調査の集計などではアセットマネジメントによる台帳データベース化によって被害情報を地図情報と連携させることにより現状をビジュアル化でき、データ整理のほか調査の進捗管理、被災箇所との把握が容易になった。

(7) 市民への広報・相談業務

本市は、3月14日に報道機関を通じて「下水逆流の可能性」について市民へ呼びかけを行った。また、4月8日には、ホームページを通じて浄化センターや下水道施設の被害状況と復旧状況について説明するとともに、節水の工夫等について呼びかけを行った。

水道の復旧状況に応じて市民へ節水の呼びかけは実施したものの、下水道の使用制限（排水制限）を行わず市民にとっては、下水道は震災前と変わらずに使用することができた。

しかし、県が管理する流域下水道処理区域である他の市町村では、下水道の使用制限や節水を積極的に呼びかけた。これは、流域下水道施設が被災し、下水の逆流により市街地で下水が溢れるという事態も生じ、下水道の使用制限等の対応を余儀なくされたものである。

(8) 放射エネルギーおよび放射線量の測定

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故によって、本市下水道事業においても、放射能の影響を受けており、定期的に放射能測定を実施している。各浄化センターでは、敷地境界や作業施設における空間放射線量の測定を行うとともに、脱水汚泥や放流水等の放射能濃度測定を実施している。

4. 仙台市下水道震災復興推進計画

東日本大震災で被害のあった下水道施設の早期復旧を図るとともに、本市の復興・発展を支える下水道を構築するために、平成24年度から平成27年度までの4年間を計画期間とする「仙台市下水道震災復興推進計画」を平成24年3月に策定した。現在、これに基づいた復旧が進められている。

図表 11-2-15 仙台市下水道震災復興推進計画における復旧の基本方針

【基本方針】

1. 被災施設の復旧

国の災害復旧制度を活用し、被災前の機能に戻す原形復旧を基本としながら、被災状況に応じた工期や経済性等の比較検討を行い、早期の復旧を目指す。

2. 災害に強い下水道

施設整備のハード面と災害時の対応等のソフト面の両方で地震および津波対策を強化する。また、大雨等に起因する浸水被害を軽減するため、効果的・効率的な施設整備と運用の取り組みを強化する。

3. 環境にやさしい下水道

汚水処理に必要な電力の消費量を抑制するため、省エネルギー機器を導入するほか、南蒲生浄化センターに太陽光発電設備等を整備し、環境負荷の低減に努める。

5. 総括

本市の下水道は、発災までの間に平成14年度に策定した仙台市地震被害想定に基づき、耐震化や非常用自家発電機の配備等の防災対策を着実に進めてきたことに加え、元来、本市の地形を利用した高低差による自然流下で市街地の汚水排除が可能であったこと、さらには、従来から災害対応マニュアルを整備し、近年は事業継続計画（BCP）やアセットマネジメントの策定に取り組むなど、災害発生後の対応にも準備を

行っていたことにより、今回の震災では、発災直後から適切な行動と判断を重ね、市街地に汚水が溢れることなどを回避することができた。

また、一方では、津波による被害、特に沿岸部に位置していた南蒲生浄化センターが冠水しその機能が全面的に停止するようなことは全く想定しておらず、その被害の大きさ、被害による影響は、担当しているセンターの職員等を極めて困難な状況に陥れた。

今後は、「仙台市震災復興計画」や「仙台市下水道震災復興推進計画」および国の「下水道地震・津波対策技術検討委員会復興支援スキーム検討分科会」に基づき、南蒲生浄化センターの再建をはじめとした一日も早い被災施設の復旧と、より災害に強い下水道を目指した取組みを進めていく必要がある。

第3節 電力

1. 東北地方太平洋沖地震発生時の状況

今回の震災により東北電力株式会社管内では電力設備に壊滅的な被害が発生し、延べ486万戸が停電した。

震災と同時に、東北電力(株)本店および各店所は防災体制の最高レベルである第2非常体制を自動発令し、社長を本部長とする「非常災害対策本部」を立ち上げ、東北電力企業グループの総力を挙げて復旧活動に取り組んだ。

復旧活動により、震災から4日目で約80%、9日目には約94%停電が解消し6月18日には津波による流失地域や震災の影響で現地への立入りが困難な地域等を除き、復旧に着手可能な地域の停電が全て解消した。太平洋側の設備は甚大な被害を受けたが、健全に機能していた日本海側から電気の送電、復旧応援隊の派遣、物資・食料・燃料等の後方支援を受けながら復旧活動を進めた。

なお、この復旧活動には、東北電力(株)社員の他、東北電力企業グループ各社、地元の協力会社、他電力会社の応援隊等も作業に従事した。

2. 電力施設の被害

(1) 原子力発電所

東北電力(株)の原子力発電所としては、宮城県女川町、石巻市の女川原子力発電所(1号機、2号機、3号機)と青森県東通村の東通原子力発電所(1号機)がある。

東通原子力発電所は、震災時は定期検査のため停止中であり、地震や津波による被害はなかった。

一方、女川原子力発電所では1号機と3号機が通常運転中、2号機が原子炉起動中であったが、地震動に伴って全ての原子炉が設計どおり自動停止し、発電所外部から供給されている電源は5回線中1回線が確保されていた。その後、約13mの津波が発電所の潮位計において観測されたが、発電所敷地の高さは約13.8m(地震による1m地盤沈下した後の高さ)であり、津波の敷地内への到達は免れ、また、原子炉および燃料プールの冷却機能も健全であったため、全号機は冷温停止状態で安全が保たれた。

図表 11-3-1 原子力発電所の主な被害状況

女川原子力発電所	1号機	・重油貯蔵タンクの倒壊 ・高圧電源盤の火災
	2号機	・原子炉補機冷却水等の機能喪失
	3号機	(法令や安全協定に基づく報告が必要な被害はなし)
東通原子力発電所		(地震発生による設備への被害はなし)

(2) 火力発電所

東北電力(株)の火力発電所のうち今回の震災で被害を受けた発電所は、八戸火力発電所(青森県八戸市)、仙台火力発電所(宮城県七ヶ浜町)、新仙台火力発電所(宮城県仙台市)、原町火力発電所(福島県南相馬市)であった。震災による被害の無かった発電

所としては他に、能代火力発電所(秋田県能代市)、秋田火力発電所(秋田県秋田市)、東新潟火力発電所(新潟県北蒲原郡聖籠町)、新潟火力発電所(新潟県新潟市)がある。

図表 11-3-2 地震、津波等による火力発電所の被害

発電所	地震による被害	津波による被害
八戸火力	・重油受入設備基礎陥没	・タービン本館 1 階浸水 ・循環水ポンプ等のビット一部冠水
仙台火力	・配管等のサポート類 脱落・折損・変形	・タービン本館 1 階および屋外施設（燃料設備など）冠水 ・防潮堤の一部破損 ・タービン本館の大物搬入口シャッター破損 ・各種ポンプ・電動機・制御盤の冠水
新仙台火力	・配管等のサポート類 脱落・折損・変形 ・油圧防振器損傷 ・内港排水路の段差 ・排水路調整池のクラック ・諸機械装置の不等沈下	・タービン本館、ボイラー、事務本館の 1 階および屋外設備（変圧器、開閉所など）冠水 ・屋外燃料配管支持架台基礎廻り土砂流出 ・タービン本館の大物搬入口シャッター破損 ・各種ポンプ・電動機・制御盤等の冠水
原町火力	・取放水管の沈下 ・荷役岸壁の変位	・タービン本館 1 階および事務本館 3 階まで冠水 ・屋外建物の損傷・流出（燃料ポンプ室・給排水処理室など） ・電気集塵器の損壊 ・油タンクの倒壊 ・脱塩水タンクの一部倒壊 ・各種ポンプ・電動機・制御盤等の冠水 ・揚炭機の倒壊 ・変圧器の冠水・損傷 ・タービン本館の大物搬入口シャッター破損

(3) 変電設備

地震被害としては、震源域に近い太平洋側の岩手・宮城・福島県において、66 変電所の 227 設備に被害が発生。主回路設備の変圧器、断路器の被害数が全体の 65% を占めている。なお、震度 5 弱以上を観測した地域に設置した主な回路設備数に対して、運転継続不可能となった被害率は 0.1 から 1.8% であった。

津波被害としては、青森・岩手・宮城・福島県の 15 変電所において、構内浸水・設備被害が発生。浸水 0.7m 以下の 7 変電所では大きな被害が無かった一方で、浸水 1.5m 以上の 8 変電所のうち 7 変電所では、浸水により、屋外および屋内設備が使用不可となる被害が発生した（中でも 1 変電所は壊滅的な被害を受けた）。

図表 11-3-3 震度 5 弱以上を観測した地域に設置した主な主回路設備の被害状況

主回路設備	被害設備数（台）	
	合計	運転継続不可（再掲）
変圧器	67	30 (1.8%)
遮断器	6	4 (0.1%)
断路器	72	32 (0.5%)

(東北電力(株)資料より)

図表 11-3-4 津波による電気所被害程度ごとの設備被害

変電所被害程度	個所数	浸水レベル		設備被害状況				流入物の状況
		屋外 (GL +m)	屋内 (FL +m)	周囲柵	屋外機器	本館建屋	屋内機器	
変電所機能影響なし	7 変電所	0.1~0.7	0~0.2	被害なし、一部倒壊	被害なし	被害なし	被害なし	土砂、木屑等
一部変電所機能使用不可	1 変電所	1.6	-	一部倒壊	一部使用不可 (浸水)	被害なし	被害なし	土砂、木屑等、車両
変電所機能喪失	7 変電所	1.5~4.0 (一部不明)	0.3~3.0 (一部推定)	倒壊、流失	使用不可、壊滅	建物破損、流失	使用不可、流失	土砂、木屑等、車両

(東北電力(株)資料より)

(4) 送電設備

余震を含め架空送電設備の約 56% (約 28,000 基) が震度 5 弱以上の地震動を受けたが、一部の電線およびがいしの損傷等が発生したものの、鉄塔の倒壊は皆無であった。ただし、3月11日の本震による津波により、岩手・宮城・福島県の一部では、鉄塔倒壊やケーブル架台等が損傷を受け、送電支障に至ったものである。

架空送電設備の被害内容として、まず支持物については、敷地地盤の亀裂に伴う部材損傷が発生した。がいしについては、支持がいしの折損が発生した。電線・地線については、線下火災による焼損により電線断線が発生した。

地中送電設備では、地震動によりケーブル移動や直埋管路の段差・傾斜、現場打ちマンホールの首部・金蓋異常等が発生した。いずれも送電支障に至った設備はなく、液状化による被害も皆無であった。

図表 11-3-5 地震による主要な設備被害

	震度 5 以上の設備数	被害数と被害率
支持物 (基)	28,205	6 (0.02%)
がいし (基)	28,205	17 (0.06%)
電線・地線 (径間)	28,205	4 (0.01%)
ケーブル (回線)	359	11 (3.06%)
管路 (径間)	822	23 (2.80%)
マンホール (個)	623	19 (3.05%)

(東北電力(株)資料より)

(5) 配電設備

架空配電設備については、津波による支持物の流失等が多数発生した。しかしながら、海岸線沿いであっても津波による漂流物が少ない場所では支持物は流失していないことから、流失の主な原因は漂流物による二次的被害であった。地中配電設備については、海岸線沿いに近い地域においては、津波による漂流物により地上機器が倒壊し、一方、海岸線から遠く漂流物が少ない地域の地中配電設備は、地上機器の倒壊はなかったが、津波により地上機器が冠水した箇所では、機器内部に海水が浸入したことにより、使用不可となった。このように、架空配電設備、地中配電設備ともに、津波に

よる被害は二次的要因によるものが主であった。

一方、地すべり等の地盤の影響によっては、支持物 56 基が倒壊・折損している。ま

た、供給支障につながらない傾斜・沈下等の被害の多数も地盤の影響によるものであった。

図表 11-3-6 架空配電設備（支持物、電線、変圧器）被害状況

設備	設備数	津波の影響による被害	地震の影響による被害	被害率
支持物	3,038,915 基	津波による流失等 27,523 基	倒壊・折損 56 基 傾斜・ひび割れ 8,469 基 合計 8,525 基	0.91% (津波被害率)
				0.28% (津波以外の被害率)
電線	21,511,329 径間	津波による流失等 26,666 径間	断線 86 径間 混線 1,370 径間 合計 1,456 径間	0.01%
変圧器	1,154,192 台	津波による流失等 13,971 台	ブッシング破損等 507 台 傾斜 3,381 台 合計 3,381 台	0.34%

(東北電力(株)資料より)

図表 11-3-7 地中配電設備（ケーブル、地上機器）被害状況

設備	設備数 ※	津波の影響による被害	地震の影響による被害	被害率
ケーブル	581 径間	損傷等 276 径間	なし	47.5%
地上機器	186 台	倒壊・傾斜・冠水 125 台	なし	67.2%

※設備数は津波浸水エリアの施設数とした。

(東北電力(株)資料より)

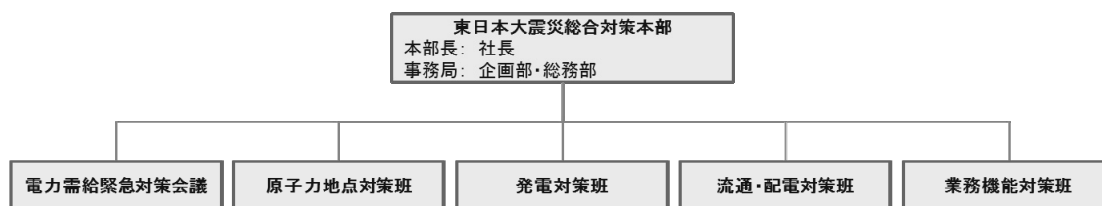
3. 復旧に向けた取組み

(1) 復旧体制

前述のとおり、東北電力(株)では発災と同時に本店に非常災害対策本部を設置し、各部門が課題を共有しながら対策を展開する体制を整えたものの、今回の震災では火力発電所を中心に多くの被害を受けており、本格復旧まで設備復旧、需給対策、業務機能回復に向けた総合的な取組みを進めるために、3月20日、「東日本大震災総合対策本部」(本部長：社長、事務局：企画部・総務部)を設置し、既存の組織についてもこの対策本部の下部組織と位置付け、復旧活動を展開した。下部組織としては、当面の需給対策や計画停電の検討を行う「電力

需給緊急対策会議」、原子力施設の設備点検や評価等の技術的な対応等を行う「原子力地点対策班」、原子力を除く発電設備の本格復旧対応や発電設備による短期の供給力確保を担う「発電対策班」、電力流通、配電、通信設備の本格復旧対応を担う「流通配電対策班」、事業所機能の本格復旧や人員再配置の検討・調整等を行う「業務機能対策班」を配置した。

図表 11-3-8 東北電力（株）における本格復旧体制



(東北電力(株)資料より)

(2) 電力の安定供給へ向けた主な取組み

①「電力需給非常対策本部」の設置

東北電力(株)は3月13日、社長を議長とする「電力需給緊急対策会議」を設置し、需要対策や計画停電等について検討を行っていくこととした(3月20日に「東日本大震災総合対策本部」を設置し、電力需給緊急対策会議はこの下部組織となる)。また、6月29日には、社長を本部長とする「電力需給非常対策本部」を設置し、本格的な夏場を迎えるにあたり、電力の安定供給に万全を期すとともに、万が一の電源トラブル等、不測の事態が発生した場合には、本対策本部のもと、迅速かつ機動的な対応が図れる体制とした。

図表 11-3-9 電力需給非常対策本部の構成

対策本部	本部長：社長 副本部長：副社長 委員：常務取締役、各班長
対策班	企画班、広報班、総務班、火力班、電力システム班、営業班、配電班
需給チーム	電力システム班、企画班、広報班、営業班
お客さまチーム	営業班、配電班、企画班、広報班、電力システム班

(東北電力(株)資料より)

②節電要請

東北電力(株)は、火力発電所等の甚大な設備被害および原子力発電所の停止継続により供給力確保の対応策だけでは需給バランスが保てない恐れがあることから、発災直後の3月15日に需要面の対策として、産

業用の顧客を中心に「最大限の節電」を要請した。

なお、7月1日より、契約電力が500kW以上の顧客を対象に、電気事業法第二十七条に基づく電気の使用制限が発動されるとともに、それ以外の顧客に対しても節電要請が政府よりなされた。

③計画停電の検討

東北電力(株)では、設備の復旧が進むにつれて電気の需要が増加しつつあり供給力不足が懸念されたことから、予見性のないまま大規模な停電に陥らないよう、発災直後の3月16日から3月18日までの3日間、9時から12時、および17時から20時の各3時間に「計画停電」を予定し、地域のグループ分け等について公表した。しかしながら、顧客の節電への協力や、想定以上の被災規模であったことなどから、計画停電の実施を回避することができた。

4. 復旧から復興へ

(1) 火力発電所等の運転再開

被災した火力発電所については、新仙台火力発電所1号機が12月11日より試運転を行い、12月27日に営業運転を再開した。また、仙台火力発電所4号機は12月20日に試運転を開始し、翌平成24年2月8日に営業運転を再開した。

一方、追加供給力を確保するため、長期計画停止中であった東新潟火力発電所港1号機の運転再開や緊急設置電源の新設、自家用発電設備を保有している事業者等からの余剰電力の購入等を実施した。

図表 11-3-10 火力発電所の復旧状況等（平成 24 年 3 月時点）

八戸火力発電所	・ 3 号機自動停止後、3 月 20 日再起動
能代火力発電所	・ 1 号機自動停止後、3 月 13 日再起動 ・ 2 号機自動停止後、3 月 14 日再起動
秋田火力発電所	・ 2 号機自動停止後、3 月 12 日再起動 ・ 3 号機自動停止後、3 月 12 日再起動 ・ 4 号機自動停止後、3 月 12 日再起動
東新潟火力発電所	・ 運転継続（地震の影響なし） ・ 港 1 号機長期計画停止から 5 月 31 日運転再開 ・ 3、4 号系列 3 月 17 日増出力運転を開始 ・ 港 3 号系列 8 月 26 日営業運転開始（緊急設置電源）
新潟火力発電所	・ 運転継続（地震の影響なし） ・ 5 号系列 7 月 30 日営業運転開始 ・ 6 号機 平成 24 年 1 月 31 日営業運転開始（緊急設置電源）
仙台火力発電所	・ 4 号機自動停止、平成 24 年 2 月 8 日営業運転再開
新仙台火力発電所	・ 1 号機地震発生時需給停止中、12 月 27 日営業運転再開 ・ 2 号機手動停止（新仙台火力リプレース計画に伴い 10 月 31 日廃止）
原町火力発電所	・ 1 号機手動停止、平成 25 年夏前までの運転再開予定 ・ 2 号機地震発生時ボイラー点検のため停止中、平成 25 年夏前までの運転再開予定

（東北電力(株)資料およびホームページより）

（2）原子力発電所の安全対策

原子力施設については、全号機が設計どおり自動停止した女川原子力発電所では、原子力発電所の安全確保の基本である原子炉を「止める」、「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」という 3 つの機能が健全に機能した。

東北電力(株)では、東京電力株式会社福島第一原子力発電所の被災状況を踏まえ、発電所構内への高圧電源車の配備による緊急時の電源確保や、消防車を用いた原子炉および使用済燃料プールを冷却する手順の整備といった緊急安全対策やシビアアクシデント対策を実施した。

また、厳冬期や夜間等の条件下でもこれら安全対策が確実に遂行できるよう、訓練等を通じて対応力の強化を継続的に図っていくとしている。

さらに、非常用ディーゼル発電機の代替

となる大容量電源装置や発電所敷地への防潮堤の設置、建屋の扉の水密性向上といった中長期的な安全対策を着実に進めており、さらなる安全性の向上に取り組んでいる。

図表 11-3-11 安全性向上に向けた中長期的な安全対策の概要

緊急時の電源確保対策	<ul style="list-style-type: none"> ・大容量電源装置の配備（津波の影響を受けない高台へ非常用ディーゼル発電機の代替が可能な大容量電源装置を配備） ※将来的には、非常用ディーゼル発電機と同等性能を持つ非常用発電機を配備
冷却機能の確保対策	<ul style="list-style-type: none"> ・海水ポンプ用モータの洗浄、乾燥のための資機材の配備（海水の浸水による故障を応急復旧できるよう必要な資機材を配備） ・海水ポンプの代替ポンプの配備（可搬式の代替ポンプおよび接続に必要な資機材を配備） ・海水ポンプ用モータの予備品の確保
津波による浸水防止対策	<ul style="list-style-type: none"> ・建屋の扉の水密性向上（原子炉建屋等の外扉の水密化等浸水対策を実施） ・防潮堤、防潮壁の設置（発電所敷地海側、側面へ防潮堤を、海水ポンプ室等の周りへ防潮壁を設置）
シビアアクシデント対策	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋ベント装置の設置 ・水素検知器の設置 ・フィルター付格納容器ベント設備の設置 ・格納容器上部等の密閉性確保対策
緊急時の通信手段の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時の通信手段の強化
緊急時の環境モニタリングの充実・強化	<ul style="list-style-type: none"> ・共用モニタリングカーの増配備

（東北電力(株)資料およびホームページより）

第4節 情報通信

1. 被害状況

(1) 通信設備等の被害状況

今回の震災においては、地震と津波により、通信ビル内の設備の倒壊・水没・流失、地下ケーブルや管路等の断裂・損壊、電柱の倒壊、架空ケーブルの損壊、携帯電話基地局の倒壊・流失等、固定通信および移動通信のネットワークインフラが甚大な被害を受けた。

沿岸部は、津波による電柱・ケーブル等の流失や通信ビル内の設備の損壊、地下管路の冠水等に加えて、液状化や地盤沈下に

よる電柱の傾倒等も発生した。また、発災直後から発生した長時間の大規模停電が最大 990 通信ビルに影響を及ぼし、多くの通信ビル等がその機能を失った。

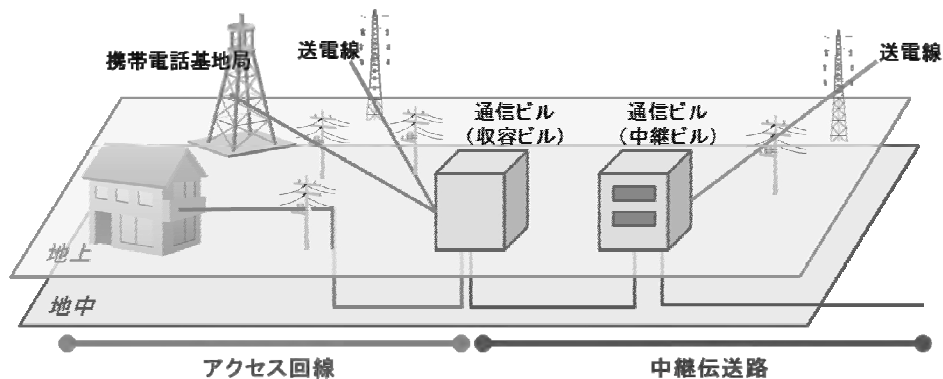
内陸部においても、大規模停電の影響や、太平洋岸に設置されている基幹回線および親局の損傷により、固定通信の通信ビルも一時機能が停止した。携帯電話は基地局自体の流出や大規模停電の影響、基地局またはアクセス回線の被災により、多数の基地局が停波することとなった。

図表 11-4-1 東日本大震災における通信インフラへの影響

		東日本大震災	阪神・淡路大震災
ピーク時のトラヒック		約 9 倍	約 50 倍
機能停止ビル		385 ビル	—
り障回線数		約 150 万	約 28.5 万
サービス回復に要した期間		約 50 日 (原発エリア、避難エリア除く)	約 2 週間 (ビル・家屋の全壊、焼失以外)
設備被害	中継伝送路	約 90 ルート (原発エリア除く)	—
	通信建物	全壊：16 ビル 浸水：12 ビル	—
	電柱	約 28,000 本 (沿岸部)	約 3,600 本
	架空ケーブル	約 2,700km (沿岸部)	約 330km

(NTT 東日本(株)「東日本大震災における復旧活動の軌跡」より)

図表 11-4-2 通信ネットワークの概略イメージ



(総務省資料等から作成)

(2) 固定通信への影響

固定通信については、通信ビルそのものやビル内の設備の水没・損壊、中継伝送路の切断、商用電源の途絶等により、東日本電信電話（以下、「NTT東日本」という。）株式会社の加入電話とISDN合わせて最大約100万回線が不通となるなど、NTT東日本（株）・KDDI株式会社・ソフトバ

ンクテレコム株式会社の3社で合計約194万回線が被災した。各社、4月中の復旧を目標として復旧活動を行った結果、福島第一原発等の対応困難エリアおよび島外避難地域の島しょ部を除き4月末までには通信ビルはほぼ復旧し、全てのサービスが震災前と同等まで回復した。

図表 11-4-3 固定通信サービスの最大影響回線数

NTT東日本(株)	加入電話	898,100 回線
	ISDN	108,100 回線
	フレッツ光	512,700 回線
KDDI(株)	メタルプラス	141,000 回線
	FTTH・ADSL	249,000 回線
ソフトバンクテレコム(株)	アナログ電話・ISDN	31,000 回線
合計		1,939,900 回線

(総務省資料、各社資料から作成)

(3) 移動通信への影響

携帯電話等基地局については、携帯電話・PHS基地局の倒壊・流失、基地局と通信ビルを結ぶ光ファイバ等のエントランス回線の切断、停電の長期化等による非常用電源の枯渇により、株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ（以下、「NTTドコモ」という。）、KDDI（株）、ソフトバンクモバイル株式会社、イー・モバイル（イー・アクセス株式会社）および株式会社ウィルコムの5社合計で最大約28,650局が停波した。

固定通信と同様、各社4月中の復旧を目標に復旧活動を行った結果、4月末までにはほぼ復旧した（NTTドコモ・KDDI・ソフトバンクモバイルは福島第一原発等の対応困難エリア等を除く）。

図表 11-4-4

携帯電話・PHS基地局の被害状況（最大値）

NTTドコモ	6,720 局
KDDI (a u)	3,680 局
ソフトバンクモバイル	3,786 局
イー・モバイル	704 局
ウィルコム	13,760 局
合計	28,650 局

(総務省資料、各社資料から作成)

2. 復旧に向けた取組み

通信事業者各社は地震発生直後、それぞれ災害対策本部等の組織を立ち上げ、通信サービスの復旧や通信手段の確保等の取組みを進めた。

(1) 輻輳対策

今回の地震直後、東北・関東地方を中心に、携帯電話（NTTドコモ）で通常の約50～60倍、固定電話（NTT東日本）で通常の約9倍の通話が殺到するなどしたため、

長期間かつ広範囲にわたって電話の輻輳が生じた。

そのため、携帯電話の音声通話においてはNTTドコモで90%、KDDIで95%、ソフトバンクで70%の通信規制を行った。一方、メール等のパケット通信については、KDDIおよびソフトバンクでは通信規制を実施せず、一時NTTドコモが30%の通信規制を行ったもののすぐに解除された。

固定電話については、発災直後一時的に、NTT東日本およびKDDIで90%、ソフトバンクテレコムで80%の通信規制を行ったものの、トラヒックの増加が限定的であったため比較的早い段階で解除された。

(2) 通信基盤の復旧

通信事業者各社は、固定通信については通信ビルの電源復旧、基幹伝送路のルート変更・修復、移動通信については、携帯電話・PHS基地局へのアクセス回線や基地局設備の修復、後述の移動基地局の配備、衛星利用の臨時基地局の設置などを行うとともに、復旧エリアマップの公開等の情報提供も行った。

特に、携帯電話・PHS基地局については、1つの基地局で複数基地局エリアをカバーする大ゾーン化や、光ファイバ等のエントランス回線として、衛星回線等を利用した対策を実施するなどして、通信サービスの早期復旧を図った（下記イメージ）。

図表 11-4-5 携帯電話・PHS基地局の早期復旧に向けた取組みイメージ



(KDDI (株)資料より)

(3) 通信手段の確保、被災者支援等の取組み

① 移動基地局車、移動電源車等の展開

通信事業者各社では、移動基地局車・移動電源車、衛星エントランス基地局等を利用し、被災地の移動通信インフラの確保を進めた。

NTT東日本(株)では、NTT西日本グループからの応援も含め、地震の発生と同時に移動電源車が被災地に駆け付け、通信ビルへの給電を開始している。

② 特設公衆電話の設置

NTT東日本(株)では、発災後、東北6県を含む東日本エリア全域において既設の公衆電話の無料化を行ったが、これに加えて避難所の通信手段の確保対策として、NTT西日本(株)とともに避難所に特設公衆電話(無料)を設置し、11月9日までに延べ1,202カ所、3,930回線が設置された。その設置にあたっては、災害の影響を受けにくい衛星携帯電話やポータブル衛星電話等も一部で活用している。

図表 11-4-6
特設公衆電話の設置数（NTT東日本）

	設置箇所数	設置回線数
総計（延べ数）	1,202	3,930
被災3県計	744	2,817
その他	458	1,113
最大時	777	2,337

③無料インターネット接続サービスの整備

通信事業者等は、情報機器メーカーやISP（インターネットサービスプロバイダ）の協力により臨時の無料インターネット接続コーナーを設置した。また、NTT東日本(株)、ソフトバンクモバイル(株)等は公衆無線LANエリアを無償で開放した。

図表 11-4-7 インターネット接続コーナー
設置箇所数（NTT東日本）

	設置箇所数
総計（延べ数）	450
被災3県計	203
その他	247
最大時	273

④災害用伝言ダイヤル等の提供

通信事業者各社は、安否確認のための通信手段を確保するため、固定電話、携帯電話、インターネットを通じて、災害用伝言ダイヤル（171）、災害用伝言板、災害用ブロードバンド伝言板（web171）（現在は機能を追加し災害用伝言板（web171）として提供）の提供を行った。

こうしたサービスは、通信の輻輳等の影響を避けながら安否確認や避難場所の連絡等を行うことができるものであり、例えば、災害用伝言ダイヤルは加入電話、公衆電話、特設公衆電話、携帯電話・PHS、INSネットおよびひかり電話（ダイヤル式電話を除く）から伝言が登録できる。1伝言あたり30秒の録音が可能であり、48時間保存される。料金は伝言の録音・再生時の通

話料が必要であり、伝言録音等のセンター利用料等は無料である。

⑤電話料金の減免等

通信事業者各社は、震災による設備故障で電話の利用ができなかった契約者や、避難指示・避難勧告等によって利用ができなかった契約者に対し、電話料金の減免等を行った。

例えばNTT東日本(株)では、上記のような契約者約200万人について、基本料金の無料化を実施するとともに、契約者から申出があった場合、最大3カ月支払期限を延長した。

図表 11-4-8 災害用伝言ダイヤル（171）の基本的操作方法

操作手順		伝言の録音		伝言の再生	
①	171をダイヤル	1 7 1			
②	録音または再生を選ぶ。	[ガイダンス] こちらは災害用伝言ダイヤルセンターです。録音される方は「1」、再生される方は「2」、暗証番号を利用する録音は「3」、暗証番号を利用する再生は「4」をダイヤルしてください。			
		(暗証番号なし)		(暗証番号あり)	
		1	3 [ガイダンス] 4桁の暗証番号をダイヤルして下さい。 XXXX	2	4 [ガイダンス] 4桁の暗証番号をダイヤルして下さい。 XXXX
③	被災地の方の電話番号を入力する。	[ガイダンス] 被災地の方はご自宅の電話番号、または、連絡を取りたい被災地の方の電話番号を市外局番からダイヤルして下さい。被災地域以外の方は、連絡を取りたい被災地の方の電話番号を市外局番からダイヤルして下さい。 0 XXX XXXX XXXXX			
伝言ダイヤルセンターに接続します。※1					
④	メッセージの録音 メッセージの再生	[ガイダンス] 電話番号0XXXXXXXX(、暗証番号XXXX)の伝言を録音します。プッシュ式の電話機をご利用の方は数字の「1」のあとシャープを押して下さい。ダイヤル式の方はそのままお待ち下さい。尚、電話番号が誤りの場合、もう一度おかけ直し下さい。			
		ダイヤル式電話機の場合	プッシュ式電話機の場合	ダイヤル式電話機の場合	プッシュ式電話機の場合
		(ガイダンスが流れるまでお待ちください)	1 #	(ガイダンスが流れるまでお待ちください)	1 #
		[ガイダンス] 伝言をお預かりします。ピッという音の後に、30秒以内でお話下さい。お話が終わりましたら、電話をお切り下さい。	[ガイダンス] 伝言をお預かりします。ピッという音の後に、30秒以内でお話下さい。お話が終わりましたら、数字の9の後シャープを押して下さい。	[ガイダンス] 新しい伝言からお伝えします。	[ガイダンス] 新しい伝言からお伝えします。伝言を繰返す時は、数字の8の後シャープを、次の伝言に移る時は、数字の9の後シャープを押して下さい。
		伝言の録音		伝言の再生	
		(ガイダンスが流れるまでお待ちください)	録音終了後 9 # [ガイダンス] 伝言を繰返します。訂正される時は数字の8の後シャープを押して下さい。 録音した伝言内容を確認する。	[ガイダンス] お伝えする伝言は以上です。	[ガイダンス] お伝えする伝言は以上です。伝言を追加して録音される時は、数字の3の後、シャープを押して下さい。 (ガイダンスが流れるまでお待ちください)
[ガイダンス] 伝言をお預かりしました。		[ガイダンス] お伝えする伝言は以上です			
⑤	終了	自動で終話します。			

通話料は発生しません

通話料が発生します※2

※1センター利用料について

伝言録音・再生を行うためのセンター利用料は無料です。

※2通話料について

「メッセージの録音」操作時において、録音できる伝言数を超過していた場合、または、「メッセージの再生」操作時において、お預かりしている伝言がない場合は通話料はかかりません。

第5節 ガス

1. 本市のガス事業

(1) 本市のガス事業の概要

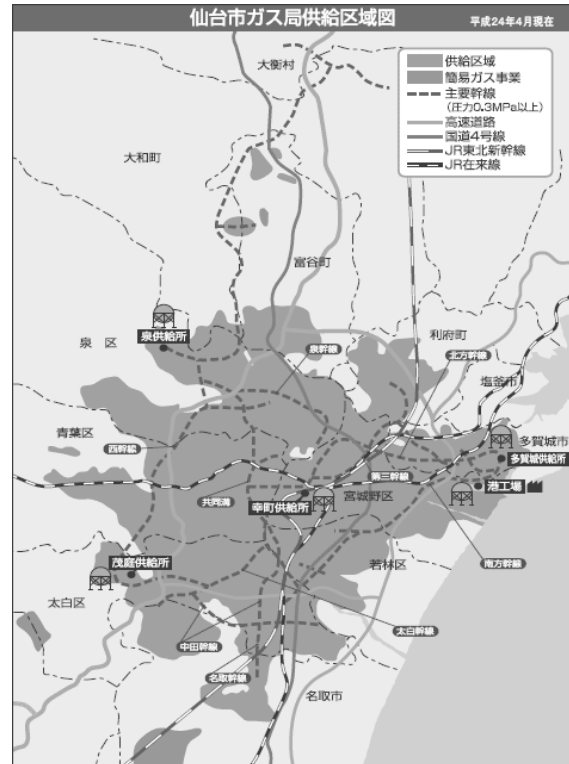
本市ガス局では仙台市を中心とした3市3町1村の需要家357,428戸(平成22年度末現在)に都市ガスを供給し、一部の地域では2,470件(平成22年度末現在)の需要家にLPガスを供給している。

本市ガス局は液化天然ガスをマレーシアからタンカーで海上輸送し、沿岸部にある港工場(仙台市宮城野区)にて、都市ガス(13A)を製造している。港工場で製造された都市ガスは、導管を經由して5カ所に8基(港工場:1基、多賀城供給所:2基、幸町供給所:3基、泉供給所:1基、茂庭供給所:1基)設置されたガスホルダーに送出され、需要家へ供給される。ガスホルダーから送出されたガスは大規模工場・ビルや病院等には中圧、家庭や商業施設等へはガバナと呼ばれる減圧装置で調整して低圧で供給されている。都市ガスの供給区域外の12地点には簡易なガス発生設備を設置して、ガス導管でプロパンガスを供給する「簡易ガス事業」を展開している。

図表 11-5-1 簡易ガス事業地点群一覧

1	仙台市荒浜団地
2	秋保ヴィレッジ
3	宮城県名取田高第二住宅
4	県営名取増田住宅
5	愛島ニュータウン
6	宮城県岩沼亀塚住宅
7	宮城県岩沼相原住宅
8	サニータウン南富谷
9	センチュリータウン支倉台
10	富谷ひより台団地
11	富谷ニュータウン
12	富谷町清水仲団地

図表 11-5-2 仙台市ガス局供給区域図



(2) ガス事業における災害対策

①仙台市ガス局災害対策要綱

災害時の体制を定める仙台市ガス局災害対策要綱においては、震度4以上の地震が発生した場合は、配備指令の有無にかかわらず、あらかじめ指定を受けた職員が自動出動し、主要ガス施設の点検を行い、被害状況に応じた配備をとることとなっている。

さらに、本市の単独復旧が困難と判断された場合は、「地震・洪水等非常事態における救護措置要綱」(一般社団法人日本ガス協会(JGA))に基づき、JGAを通じ、他のガス事業者へ応援要請を行うほか、仙台ガス工事協同組合を通じ、仙台市ガス工事人へ応援を要請することとなっている。

②ガス施設のハード的な災害対策

(ア) 陸上のガスパイプライン

本市ガス局では液化天然ガスの海上輸送が何らかの要因で困難な場合に備え、東北天然ガス株式会社(TNG)から、新潟～

仙台間約 260km のパイプラインから気化された天然ガスを受ける供給ラインを設けている。

(イ) ガス導管の耐震化

昭和 53 年の宮城県沖地震を教訓として、地下に埋設されるガス導管は、順次地震に強いものに取り替えられていた。中圧導管は、強度の強い鋼管と地震に強い溶接継手を取り入れ、低圧導管は耐震性が高く、可とう性（折れ曲がりやすい性質）に優れているポリエチレン管を採用している。

(ウ) ガス導管網のブロック化

ガス導管網は、11 のブロックに分けて監視し、さらに各ブロックを 2,000～3,000 戸単位の 155 ブロックに分けて、供給停止の被害をできるだけ少なくするとともに、速やかな復旧作業が行われるような工夫をしている。

(エ) ガス供給監視システム

本市ガス局では、平成 18 年にガス供給監視システムに地震計情報を導入した。これは、ブロックごとに地震計の情報や全ての供給所と整圧器の稼働状況を 24 時間体制で集中監視し、地震発生時には供給区域内の震度や供給圧力の変化を即時に把握することができるものである。これらの情報から被害の著しいブロックを特定し、遠隔操作により最小限の範囲で速やかにガスの供給を停止することで二次災害を防止することが可能である。

2. 本市のガス事業における被害状況

(1) ガス局の被害状況

本市ガス局では、都市ガスを製造する港工場が津波により冠水し、ガス供給を全面停止した。港工場の事務所コントロール棟では 1 階天井を越える高さの津波で工場内の設備や建物等に大きな被害を受けた。

供給区域内に 8 基あるガスホルダー本体

の異常はなかったが、基礎部や支柱の一部への損傷があった。中圧導管は地震による被害はなかったが、低圧導管ではポリエチレン管では被害は発生せず、鋼管や鋳鉄管の継手部からの漏えい等で 167 カ所への被害があった。

図表 11-5-3 ガス局の被害状況

港工場	<ul style="list-style-type: none"> ■ ガス発生設備を含めほぼ全ての設備が冠水し、電動機類や操作盤が使用不能。 ■ O R V 用の海水取水路には土砂が堆積し、取水不能。 ■ L N G の出荷を制御する装置と建屋が流出。 ■ 出荷用 L N G 配管が支持基礎ごと流されて破損。 ■ 屋外装置である特別高圧受電変圧器や遮断器が冠水により使用不能。 ■ 変電室は扉が破損、冠水により変電用機器のすべてが使用不能。 ■ L N G 船入船時の監視棟であるバースセンターは 1 階部分が外壁ごと損壊、バース監視設備が冠水で使用不能。 ■ 護岸は数箇所では法面が決壊、路盤下部の土砂が流出し崩落。 ■ 護岸側道路において地盤沈下による段差や陥没が発生。
供給設備	<ul style="list-style-type: none"> ■ ガスホルダー本体に異常はないが、幸町供給所 1 号、2 号および多賀城供給所 2 号において基礎等に被害を受けた。 ■ 多賀城供給所等 4 カ所のガバナは津波により冠水したが、大きな損傷はなかった。 ■ 中圧導管は、溶接接合による鋼管を採用しており、溶接接合は高い耐震性を有しているため地震による被害はなかった。

	<p>■低圧導管は本支管全体で 167 カ所あった。本管(口径 100mm 以上)被害はポリエチレン管や鋼管では発生しておらず、鋳鉄管の抜け出し防止機能がない継手部からの漏えいが 27 カ所あった。支管(口径 100mm 未満)被害は、ポリエチレン管や鋳鉄管では発生せず、鋼管のねじ接合による継手部からの漏えいが 112 カ所、機械的接合による継手部からの漏えいが 28 カ所あった。漏えいのほとんどがねじ接合部の折損、亀裂によるものであった。</p> <p>■簡易ガスは、仙台市荒浜団地の供給施設である第一特定製造所、第二特定製造所、第三特定製造所が津波により使用不能となった。</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(2) 需要家等の被害状況

地震当日に港工場の津波による冠水により都市ガスの供給が全面停止したことで、358,781 戸に対してガス供給ができなくなった。3月23日以降順次、供給が再開され、4月16日に避難勧告区域等を除く310,830戸の復旧作業が完了した。

図表 11-5-4 需要家・ガス灯などの被害状況

お客様メーター	メーター交換数：856 台（水没、破損、差し水流入、不働、電池切れ等） メーター取外数：1,695 台（3月12日～5月31日）
エコウィル・エネファーム	エコウィル：24 件が水没やシステム異常等により被害 （発災時設置台数 183 台） エネファーム：4 件がシステム異常や基礎沈下等により被害 （発災時設置台数 30 台）
ガス灯	灯具の折損：1 カ所 灯具の傾き：12 カ所 （発災時の設置台数 117 基 238 灯）

3. ガスの復旧活動

(1) 災害対策本部等の設置

①災害対策本部の設置

本市ガス局では「仙台市ガス局災害対策要綱」で災害規模に応じて「第一配備」から「第三配備」まで3段階の配備基準が決められており、今回の震災では最も激甚な災害に対する「第三配備」となり、地震発生後の15時50分に第1回災害対策本部会議が開催された。以降翌日までに8回の災害対策本部会議が開催された。市の災害対

策本部には、ガス局から情報連絡員を派遣するなどして対応するとともに、需要家への広報活動もホームページやラジオ、メール配信等を通じて適宜実施した。

図表 11-5-5 災害対策本部等の対応経過

3月11日 15時50分	■第1回災害対策本部会議
16時30分	■マスコミに第一報をFAX
16時39分	■市災害対策本部に情報連絡員を派遣（～9月2日） ■JGA災害対策本部へガス供給の全面停止を連絡
16時42分	■「全面供給停止」を発表
17時30分	■第2回災害対策本部会議
21時15分	■第3回災害対策本部会議
3月12日 0時30分	■ホームページによる情報発信 ■第4回災害対策本部会議
7時00分	■第5回災害対策本部会議
10時00分	■第6回災害対策本部会議
14時30分	■第7回災害対策本部会議
20時00分	■第8回災害対策本部会議
3月13日 10時00分	■第9回災害対策本部会議
3月15日	■ガス局プレスリリース「1カ月程度で復旧していくことは困難」と発表。 港工場の被災状況の写真を公開
3月16日	■災害対策本部を10時と17時の定期開催 ■JGAとの情報連絡会議を毎朝実施（～4月17日）
3月19日	■マスコミに港工場の被害状況を公開
3月21日	■市長記者会見にて「3月23日から順次供給再開」を発表
3月25日	■翌日の開栓地区と当日の開栓実績を発表開始
3月30日	■NHKラジオで開栓地区情報の生放送開始
3月31日	■民法各社にデータ放送での開栓地区情報の掲載を依頼 ■仙台市のメール配信サービスで開栓地区情報の提供を開始
4月5日	■開栓予定地域の地図をホームページに掲載
4月7日	■仙台市メール配信サービスの登録者数13,000件 (ガス局の情報提供開始から7,000件増加)
4月8日	■ホームページへのアクセスが集中したため河北新報社のミラーサイトにて 情報提供
4月12日	■ガス事業管理者が市災害対策本部にて当初目標の4月中の復旧完了予定を 10日早めると発表
4月16日	■河北新報社ミラーサイト終了
4月20日	■仙台市メール配信サービスへの開栓情報の提供を終了
4月23日	■最終報の記者発表

② J G A 情報連絡会議の開催

復旧作業は J G A の協力を得ながらの対応となったため、3月16日からは毎朝 J G A と情報連絡会議を実施した。

この会議はガス局が J G A 復旧隊とともに復旧作業の進捗を確認する重要な情報共有の場となり、ガス供給の全面再開を終える4月17日まで行われた。

(2) ガス導管の復旧

①閉栓作業

3月11日の地震発生後、ガス供給監視システムが作動し、3ブロックが緊急供給停止した。その後、津波で港工場が冠水したためガス製造が停止し、16時36分に全面供給停止となった。

ガスの閉栓作業を行うため、地震発生当日に作業計画を作成し、局内から閉栓要員を確保し、3月12日から閉栓作業を開始した。3月18日からは、J G A の閉栓隊(200名)も作業に合流して行われ、3月25日に完了した。

②ガス導管の修繕・復旧

本市の都市ガスは、早期に復旧ができるよう、また被害をできるだけ抑えることができるよう約2,000~3,000戸の単位で155ブロックに分けている。閉栓作業、設備の修繕、開栓作業はこれらブロック単位で実施した。本市ガス局職員と J G A の応援要員は、ブロック単位で担当エリアを決めて復旧作業にあたりるとともに、余震があった際にも、ブロック単位で供給を停止・復旧作業を行うことができた。

中圧導管は高い耐震性を有した溶接接合による鋼管を採用しており、この地震による被害はなかった。低圧導管は、耐震性・耐腐食性に優れたポリエチレン管への入れ替えを進めている。今回の地震では、ポリエチレン管だけでなく鋼管、鋳鉄管での被害はなかったが、鋼管、鋳鉄管の継手部等からの漏えいによる被害があった。

本市では、ガスの導管情報を地図情報とリンクさせて管理する「マッピングシステム」を導入しており、復旧工事ではこのシステムから、導管の詳細な情報を得て速やかな対応を行うことが可能であった。

中低圧ガス導管や供給所・供給設備の復旧は、本市ガス局職員、J G A 修繕隊、第一種工事人等による体制を組んで作業を実施した。漏えい箇所の修理やガバナの復旧作業に係る運転操作等連携を行いながら進めた。

③開栓作業

新潟~仙台パイプラインの健全性が確認されたことで3月23日から気化された天然ガスを港工場で受け入れ、付臭を行った後、供給が再開された。3月23日には、災害拠点病院への供給が再開(中圧)され、3月24日以降、順次一般家庭の開栓作業によって供給が再開された。

閉栓の際にはオートロックの門扉や屋内メーターを開けることができずに、やむなくガス管を切断する処置で対応することもあったが、開栓時は需要家の立会いが必須であるため、避難等による不在対応に苦慮した。日中の開栓は J G A にお願ひし、不在対応を本市が行ったが、当初は不在率の予測ができず作業体制を組むことなどが手探り状態であった。

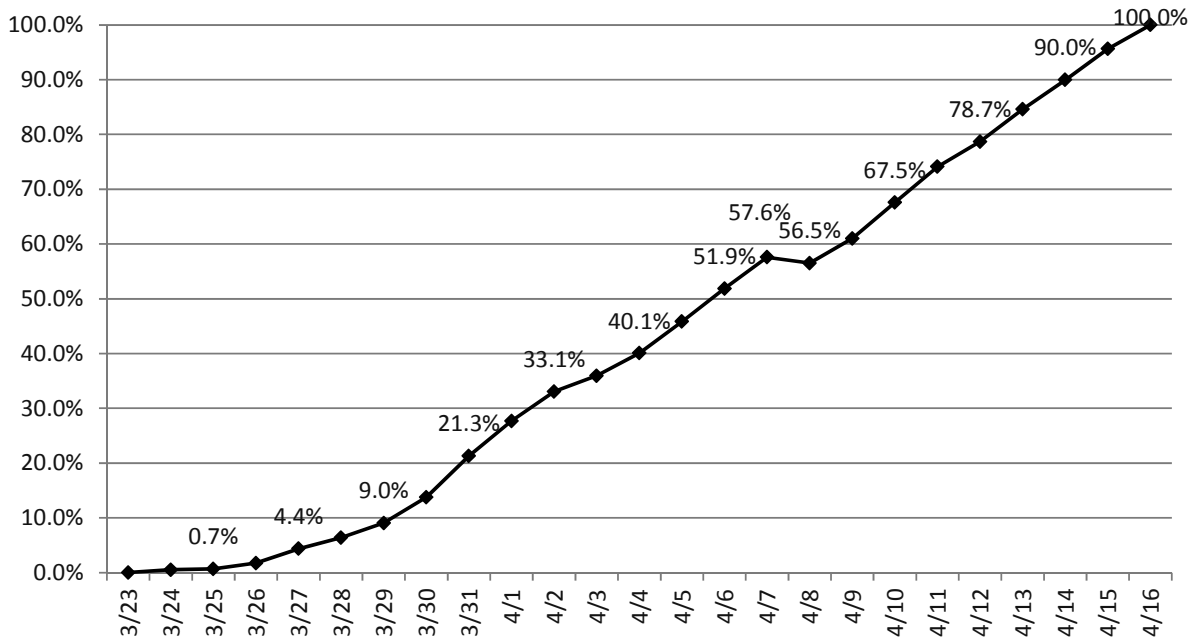
このため、あらかじめ開栓日を指定して、報道機関を通じて事前に告知を行い、需要家の在宅率向上に努めた。不在時には、不在チラシを投入して、不在再訪問専用電話(4月2日に開設)に連絡を受け、再訪日程の調整を行った。ただ、開栓予定の間合せや不在開栓の依頼が殺到し、電話が通じにくい状態が長い間続いた。

開栓作業は、J G A 開栓隊と連携しながら進められ、4月16日に復旧対象の310,830戸の作業を完了させた。

図表 11-5-6 都市ガスの復旧経過

3月11日	<ul style="list-style-type: none"> ■ ガス供給監視システムからの情報収集により単位ブロック3ブロックが緊急停止 ■ 16時36分にガスの全面供給停止決定 ■ ガス供給監視システムによる遠隔供給停止および現場遠隔操作にてバルブ閉止作業（供給停止完了） ■ 現場でのガバナ（整圧器）完全停止作業（供給停止後の二次作業） ■ 中圧ラインの緊急巡回点検開始、ガス漏れ情報受付・記録開始 ■ 漏えい処理班・本修理班（監督員）出動、第一種工事人に出動要請・本修理出動
3月12日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 被害情報・水道復旧情報の収集および道路・建物の被害状況調査開始 ■ 道路管理者・警察署との道路工事申請協議開始 ■ JGA修繕隊への説明資料作成開始 ■ 閉栓作業実施
3月13日	<ul style="list-style-type: none"> ■ JGA先遣隊27名到着（復旧作業の事前協議開始）
3月18日	<ul style="list-style-type: none"> ■ JGA閉栓隊受入式（200名）、JGA閉栓隊が閉栓作業に合流
3月19日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 内管修繕についてJGAと協議を開始
3月20日	<ul style="list-style-type: none"> ■ パイプラインによる天然ガス受入決定を受け、特需機器メーカーとともに大口需要家設備の44.11MJ対応状況の確認
3月22日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 中圧Bラインの健全性確認
3月23日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 供給再開に伴うガバナの運転開始 ■ 住吉台地区（C2-20ブロック）から供給再開・中圧開栓作業開始
3月24日	<ul style="list-style-type: none"> ■ JGA修繕隊受入式 ■ 住吉台地区（C2-20ブロック）から低圧開栓開始
3月25日	<ul style="list-style-type: none"> ■ JGA修繕隊の要請により導管網解析・パージ解析開始 ■ 閉栓作業完了（358,781戸）、JGA閉栓隊解散式
3月26日	<ul style="list-style-type: none"> ■ JGA開栓隊受入式（400名）、JGA開栓隊による開栓作業開始
3月27日	<ul style="list-style-type: none"> ■ JGA内管調査班を修繕隊に設置
3月29日	<ul style="list-style-type: none"> ■ JGA開栓隊追加受入れ（300名）
4月2日	<ul style="list-style-type: none"> ■ ガス開栓専用ダイヤル（10回線）を開設
4月8日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 前日の余震により既に復旧した3つのブロック（C1-05、C1-06、C1-13）を供給停止（現場でのガバナ停止作業、巡回点検を実施）
4月11日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 避難勧告区域等について復旧状況に合わせ供給再開作業を開始
4月16日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 避難勧告区域等を除く開栓作業完了（310,830戸）
4月17日	<ul style="list-style-type: none"> ■ JGA修繕隊の本支管修繕報告書引継ぎ ■ JGA復旧隊解散式
4月20日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 東部沿岸地区E1-02（多賀城地区）開栓
4月21日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 東部沿岸地区E1-06（白鳥地区）開栓
4月29日	<ul style="list-style-type: none"> ■ 震災による特別宿直体制終了 ■ 被災箇所他工事巡回パトロール終了

図表 11-5-7 開栓状況の推移（復旧戸数 310,830 戸に対する復旧率）



(3) 港工場の復旧

①パイプラインからの受入れ

港工場は津波被害を受け、ガス製造が停止した。この後、JGAの支援を受けながら、健全性が確認された新潟～仙台パイプ

ラインからの天然ガス受入れをめざし、ガス送出方法の検討や設備の試運転等が行われ、3月23日にはパイプラインより天然ガスを受け入れ、都市ガスの供給を再開した。

図表 11-5-8 港工場の復旧経過

3月11日	■津波による冠水で甚大な被害を受ける
3月13日	■被害状況の調査に着手
3月14日	■JGA先遣隊調査要員到着
3月17日	■自衛隊による重機でのがれき撤去により構内道路の通行確保
3月20日	■3月23日のガス供給再開を本部決定
3月23日	■新潟～仙台パイプラインより受入開始・送出再開
3月27日	■グラウンドフレアによるBOG処理開始
5月9日	■復旧工事着手
5月31日	■6KV仮設受電開始
11月29日	■LNG第1船受入れ
12月9日	■サブマージド式ガス発生設備（SMV）の運転開始
12月19日	■ローリー車によるLNG出荷を再開
1月27日	■60KV特高受電開始
1月28日	■BOG圧縮機運転開始、グラウンドフレア停止
2月8日	■仮設第2変電設備から本設変電設備に切り替え、6KV仮設受電停止
3月6日	■熱量調節用LPG受入れおよび熱調ガス送出開始（震災前の製造設備運用に戻る）

② LNG 船受入再開までの対応

津波による被害を受けた港工場のバースセンターや護岸の工事、バース監視設備の2階への移設等を行い、11月29日からLNG船の受入れを再開した。この後、12月9日からLNGから製造した都市ガスの供給を再開した。

(4) 簡易ガスの復旧

簡易ガス（集中プロパン供給）を供給す

る12カ所のうち、津波被害を受けた荒浜団地を除く11カ所の緊急点検を行った。このうち9カ所では感震機の作動により供給を停止したが、支倉台と亀塚団地は異常がなく供給を継続した。

その後、復旧に必要な原料調達に奔走し、3月22日以降簡易ガス団地の開栓が順次開始され、3月25日には津波被害を受けた荒浜団地を除く簡易ガス団地の供給が再開された。

図表 11-5-9 簡易ガスの復旧活動

3月11日	簡易ガス団地のボンベハウス点検実施（荒浜団地を除く11団地）、異常のなかった支倉台・亀塚団地を除く9団地を供給停止
3月12日	簡易ガス団地（9団地・1,752戸）個別閉栓
3月15日	簡易ガス特別供給条件申請
3月17日	簡易ガス団地の導管テスト開始
3月18日	簡易ガス団地の導管テスト完了（富谷ニュータウンで漏えい確認）
3月19日	富谷ニュータウン導管修繕完了
3月22日	簡易ガス団地（9団地）開栓開始
3月25日	簡易ガス団地（9団地）開栓完了
4月6日	簡易ガス特別供給条件追加申請
4月8日	前夜の余震のため簡易ガス団地（2団地）再閉栓
4月9日	簡易ガス団地（2団地）再開栓

(5) 需要家への対応

① 広報活動

(ア) 第一報の発表

マスコミへの第一報は16時30分にFAXにて行った。発表内容は、①仙台市ガス局災害対策本部の設置、②被害状況（津波冠水のため製造停止しており都市ガスを使用しないようお願い）、③復旧体制、④マスコミへのお願い（ガスの安全確保に関する留意点の報道依頼）などであった。この後、港工場のガス製造停止を受けて、16時42分に「全面供給停止決定」を発表した。

(イ) 被害状況の公開

3月19日には港工場の被災現場をマスコミに公開した。それまでマスコミの報道

は、「ガスはいつ復旧するのか」という内容が中心であったが、甚大な被害状況を公開したことで、「早期の復旧は困難」という論調に変化した。

(ウ) 開栓地区情報の提供

3月21日には市長会見にて3月23日からの供給再開と復旧期間が1カ月から1カ月半が見込まれると発表した。

その後、3月24日以降、一般家庭における開栓作業を開始し、順次ガスの供給を再開した。供給再開後は、「うちはいつ復旧するのか」という需要家からの電話による問合せが殺到した。このため3月25日から翌日の開栓予定地区と実績について記者発表を開始したほか、ホームページ、仙台市メ

ール配信サービス、NHKラジオ等でも情報提供を行った。また、4月5日からは、より詳細な情報提供をするため、ホームページに開栓予定地域の地図を掲載した。これにより、問合せ件数はやや減少した。

②電話による問合せ対応

3月12日から夜間体制も組んで電話による問合せに対応した。3月21日に3月23日からの供給再開について発表されたことで、問合せ件数が増加した。特に3月24

日朝方には電話が極度に集中して一時サーバがダウンした。サーバのダウンを防ぐために回線数を絞り込んだため、電話がつながりにくい状況が続き、新たな苦情の要因ともなった。4月2日からは開栓時に不在だった需要家との日程調整のための専用電話を設けて対応を行った。問合せは復旧時期に関するものが多かったが、4月5日にホームページで開栓予定地域の地図を掲載すると問合わせ件数が減少した。

図表 11-5-10 電話による受付内容の変遷

3月11日	路上漏れ通報、ガス不通問合せ、通常の開閉栓申込みなど
3月12日～20日	異臭に関する問合せ、路上漏れ通報、通常の開閉栓申込みなど
3月21日～31日	21日昼過ぎまでは前日と同傾向だったが、15時以降に復旧見込みについての問合せが急増。翌22日以降は復旧日程に関する問合せと併せて広報に対する意見、復旧する地域の順番と時期に関する苦情が増加
4月1日～19日	不在再訪問の申込みが増加。復旧の日程については広報および復旧順序と時期の決定に関する苦情が主体となりオペレーターでは対応できないケースが急増
4月20日～28日	一部を除き全地域が復旧したため日程の問合せは減少。不在再訪問の申込み、本支管応急修繕の後処理に関する問合せ・苦情、内管応急修繕の後処理に関する問合せ、避難地域の復旧見込み等の問合せが主体
4月29日～5月8日	震災で時期のずれた引越しによる開閉栓の申込みと不在再訪問の申込みが主体。他に本支管応急修繕の後処理に関する問合せ・苦情、内管応急修繕の後処理に関する問合せ
5月9日～31日	主に震災で時期のずれた引越しによる開閉栓の申込みと不在再訪問の申込みなど

③大口需要家への対応

大口需要家の被害状況を確認したところ、ガスホルダーおよびライン内に残されたガスは大口需要家の6.5日分であることが分かった。このため、巡回訪問を行い、使用をできるだけ控えるよう依頼を行った。他事業者よりLNGローリー輸送の応援によるガス送出を行うことで、3月23日の新潟～仙台パイプラインによる供給再開まで供

給を継続することができた。

(6) 応援要員の受入れ

①JGAの協力

3月18日からJGAによる全国からの本格的な応援が加わり作業が加速度的に進展した。JGA本部と地方部との緊急連絡体制および相互応援体制を構築していたことで、他事業者の応援体制がすぐに整い、

復旧作業日数を当初予定より大幅に短縮することができた。当初復旧は4月末までかかる予定であったのが、JGAの協力によりこれを2週間早めた4月16日に開栓作業完了とすることができた。

JGA復旧隊とは、3月16日から4月17日まで情報連絡会議を毎朝開催した。この会議では、復旧の進捗状況を確認するとともに、さまざまな問題点も報告され、情報共有の重要な場として機能した。

また、日中の開栓作業をJGAが行い、不在であった需要家には本市ガス局職員が対応していたため、開栓作業の作業規模が大きくなるにつれて、需要家個別の開栓状況や修繕状況の情報把握と伝達が難しくなった。

②受入体制の整備

JGAによる応援は1日最大4,000人規模にのぼり、これらの食料、宿泊施設、移動手段の手配を本市ガス局で行った。ライフラインが停止していたり、市内宿泊施設や弁当業者等も被災のため対応が困難な状況であった。特に非常時の食料調達先とし

て予定していた需要家である弁当業者もガスの供給停止のため弁当提供が困難となり、需要家以外の業者に依頼せざるを得なかった。宿泊施設の確保では市内宿泊施設は被災して受入困難であったため旅行代理店の協力を得ながら県外宿泊施設を確保するなどして対応した。また、応援隊の人数は日々変化するため、毎日移動用バス、宿泊先、弁当等の調整に追われた。

また、災害救援車両の受入場所として県から借用した幸町グラウンドが融雪でぬかるみ、重機等の車両がスタックしたため、鉄板を敷くなど、想定外の対応に追われた。

③資機材等の調達

復旧作業に必要な資材の在庫は2カ月分しかなく、契約業者も被害が大きく連絡がとりにくい状況であった。場合によっては、ガソリン不足で配達が困難な業者に代わって、職員が資機材を引き取りに出向くなどの対応をした。こうした状況であったため、応援業者が持ち込む資機材は大いに活用された。

図表 11-5-11 応援要員の受入体制整備に関する対応経過

3月11日	<ul style="list-style-type: none"> ■食料・飲料水の調達を電話で行うがほぼ不通で困難。電話が通じた業者にレトルト食品・使い捨て食器を発注（翌日納品）
3月12日	<ul style="list-style-type: none"> ■県から幸町グラウンドを復旧隊受入用として借用 ■バックアップ電源用の発電機2機を確保 ■食堂での炊き出し開始
3月13日	<ul style="list-style-type: none"> ■JGA先遣隊27名到着後、被害状況の説明、局内および当日宿泊先等を案内 ■復旧隊受入れのため直接訪問により宿泊施設確保を図るが、宿泊施設側の建物被害・ライフライン停止により困難
3月14日	<ul style="list-style-type: none"> ■弁当の調達を開始（12日発注分、1日2回・昼はおにぎり、夕方は弁当） ■局独自で最大4千人/日規模の宿泊施設の確保困難と判断。旅行代理店の協力を得て開閉栓隊の宿泊先として県外ホテルで3月15日～4月中の500人/日分を確保 ■移動用バスが燃料不足のため、県外バス会社に依頼。復旧作業の実情に合わせバスの運行計画を作成・調整

	■復旧隊の受入場所として幸町北側職員駐車場を確保、ガス局技術センター2階に復旧隊事務局を設置
3月15日	■復旧隊事務局に電話等の必要設備を設置し資機材備品等を搬入
3月17日	■閉栓隊バスの各作業エリアでの駐車場確保のため事前依頼を開始。以降、閉栓作業終了日前日まで1日最大6カ所の駐車場の確保を継続実施
3月18日	■JGA閉栓隊受入式、閉栓作業に合流
3月19日	■旅行代理店を通じ修繕隊・開栓隊の宿泊先として3月23日からは1,000名分、3月25日からは700名分、4月1日からは1,000名分を確保。数百台の駐車スペースの確保も併せて実施。以降、増員の都度、宿泊先を確保
3月21日	■修繕隊前線基地としてグランディ21、シェルコム仙台、あすと長町、ガス局幸町三丁目倉庫を使用することを正式決定（前線基地は重機を載せた大型特殊車両等が駐車するためアスファルト舗装の広い駐車場を有する場所を選定）
3月24日	■JGA修繕隊受入式 ■修繕隊受入れのため幸町グラウンドに敷鉄板を設置 ■修繕隊本部内にインターネット等の通信回線の設置や資機材等の搬入を開始
3月25日	■開栓隊バスの各作業エリアでの駐車場確保のため、事前の依頼を開始。以降、開栓作業終了日前日まで1日最大11カ所の駐車場の確保を継続実施
3月26日	■JGA開栓隊受入式
4月3日	■若林区七郷小学校で仮設シャワーを運用開始
4月6日	■ゴミの排出量増加に対応するため、仮設ゴミ置き場を構内に確保
4月16日	■開栓作業完了
4月17日	■JGA復旧隊解散式
4月26日	■幸町グラウンドおよびあすと長町前線基地の敷鉄板の撤去が完了

4. 総括

①早期復旧の実現に向けた備え

本市ガス局が災害への備えとして従来から取り組んできた、供給エリアのブロック化や導管の耐震化、供給ラインの二重化等は、一定の効果を収めた。これらについては、引き続き対策を行っていくことが必要である。

また、JGAにより全国から多くの人員による支援を受けることができた。一方で、大規模な人員の受入れにおいては、受入元も被災しており、食料調達や宿泊施設の確保も当初予定と異なることが多かった。今回の震災を踏まえて、受入体制の見直しと準備が必要である。

②ガス製造供給設備の津波対策

港工場は、国内のガス製造工場として初めて津波による被害を受けたが、LNG海上輸送の万一の事態への備えとして原料ソースの二重化を図り、パイプラインからの原料供給も受けていたことが功を奏し、早い時期に供給再開を果たすことができた。

また、復旧工事にあたり今回の震災被害を教訓として、被害を最小限にとどめ早期復旧を図るために、建物の水密性向上や重要設備の高所移設等の津波対策を実施している。

今後も引き続き、国や学術機関等が想定し新たに公表される災害規模に対応した、製造設備の津波対策について検討を進める

必要がある。

③開栓作業の効率化

開栓作業は、需要家の立会いが必要であるが、当初は不在率が読めず手探り状態で進めた。日中の開栓はJGA、不在対応を本市ガス局職員で行った。不在率が判明した後も需要家からいつ連絡が来るか分からない中での作業であった。このため、開栓日をあらかじめ指定し、報道機関を通じて告知するなど、在宅率の向上に努めた。また、地震被害で開栓できない建物について、開栓担当、修繕担当等の間での各種情報の共有が難しく、開栓作業に支障をきたすケースもあった。このため、震災時の各種情報共有について検討が必要である。

④効果的な広報

全面供給停止直後のマスコミによる報道は「ガスはいつ復旧するのか」という内容が中心であったが、港工場の被災現場を公開し、被害状況を正しく伝えることで「早期の復旧は困難」という論調に変化した。

また、供給再開発表直後は、再開時期の問合せが殺到したが、情報提供の形に修正を加え続け、最終的にはホームページに開栓予定地域の地図を掲載したことによって、問合せ件数が減少した。今後は今回の経験を生かし、インターネットや携帯電話等のツールを活用しながら、できるだけ詳細な情報提供を行うための、効果的な広報の手法について検討が必要である。

5. 仙台市ガス事業震災復興プラン

本市ガス局では、復旧・復興に向けての取組みを体系的に定め、計画的に推進していくことにより、一日も早い復興を達成することを目的として、9月に計画期間を平成23年度～平成27年度までの5年間とする「仙台市ガス事業震災復興プラン」を策定した。

図表 11-5-12

仙台市ガス事業震災復興プラン目次

- | |
|----------------------------------------------|
| 1. はじめに |
| (1) 震災復興プラン策定の目的 |
| (2) 震災による被害と対応 |
| (3) 震災対応についての評価 |
| (4) 震災復興プランのコンセプト
～「エネルギーの安全かつ安定的な供給の確保」～ |
| (5) 計画期間 |
| 2. 震災による被害の状況とこれまでの対応 |
| (1) 被害の状況 |
| (2) 都市ガスの復旧に向けたこれまでの対応 |
| 3. 復旧に向けた取り組み |
| (1) 供給が再開されていないお客さまへの対応 |
| (2) 港工場の復旧 |
| (3) 供給設備の復旧 |
| (4) 原料の安定確保 |
| (5) 所要財源の確保 |
| 4. 復興に向けた取り組み |
| (1) さらなる安全・安心の確保 |
| (2) お客さまの復興に合わせた新たな営業戦略の展開 |
| (3) エコモデルタウン事業への参画 |