

東日本大震災後の復旧対応状況と課題

1. 復旧対応状況

下水道施設に関する復旧対応状況について、下水道 BCP の観点から、主に初動対応（発災後の復旧に向けた行動）について被災自治体・団体を対象にアンケート調査とヒアリング調査を実施し、整理した。

1-1. アンケート調査

1-1-1. アンケート対象

処理場：東日本大震災に起因する施設損傷等が発生した全処理場
(120 処理場、この内津波被害があったのは 26 処理場)

管渠：東日本大震災に起因する被害が発生し、災害査定を受ける又は受けた自治体・団体
(135 自治体・団体、この内津波被害があったのは 37 自治体・団体)

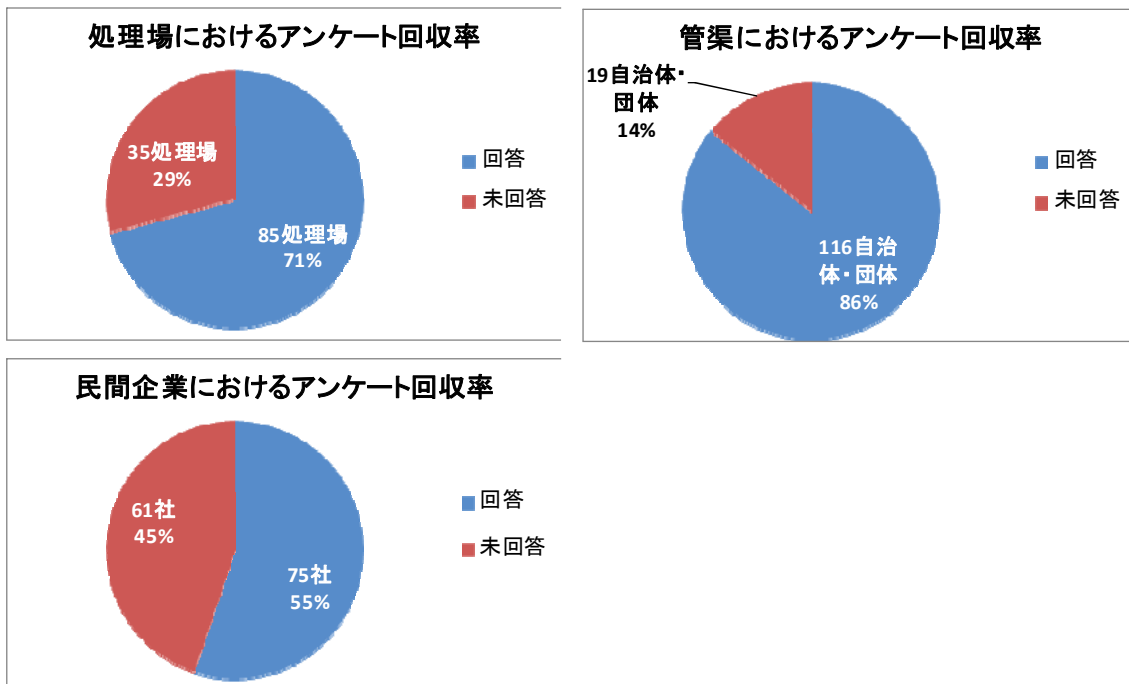
民間企業：(財) 下水道新技術推進機構の出捐団体、賛助会員 (136 社)

1-1-2. アンケート結果

(1) アンケート回収状況

処理場 71%、管渠 86%の回収率であった。**※(H23.12.05 17:30 時点集計)**

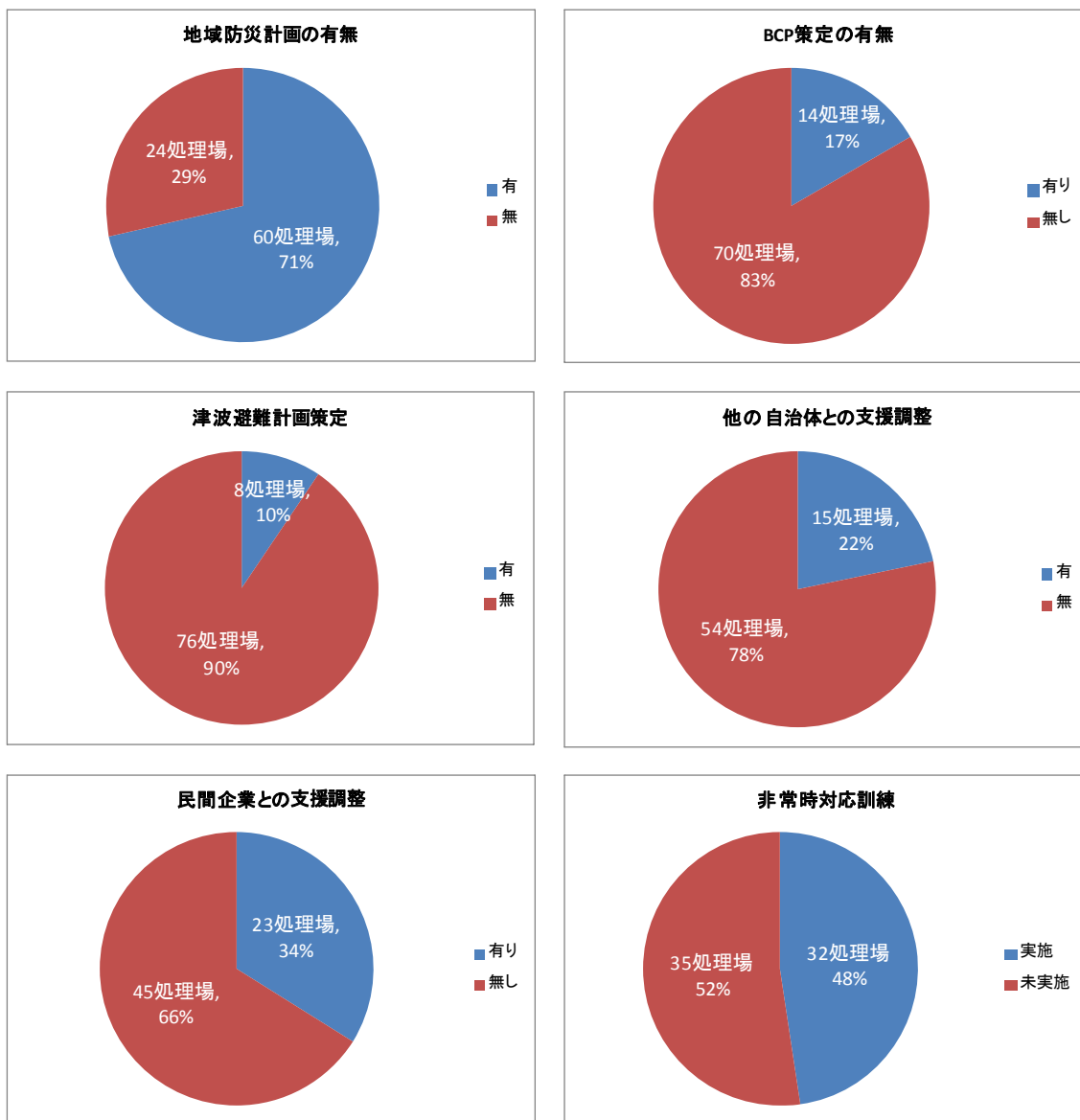
民間企業は 55%の回収率であった。**※(H23.12.16 17:30 時点集計)**



【処理場】

(1) 支援調整や非常時対応訓練、BCP策定状況 ※未回答は除く

地域防災計画については約7割の処理場(自治体等)で策定済みであったのに対し、処理場に関するBCP策定率は17%、津波避難計画を策定済みの処理場は10%であった。他自治体および民間企業との支援調整を結んでいた処理場はそれぞれ22%と34%であった。また、非常時における対応訓練を実施していた処理場は48%であった。

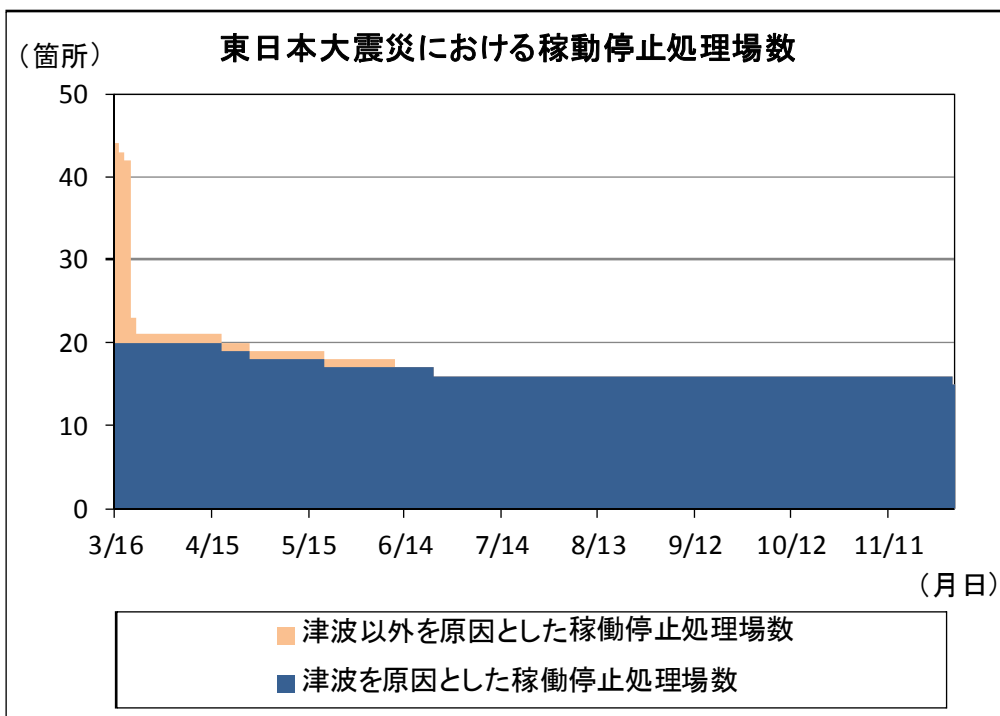
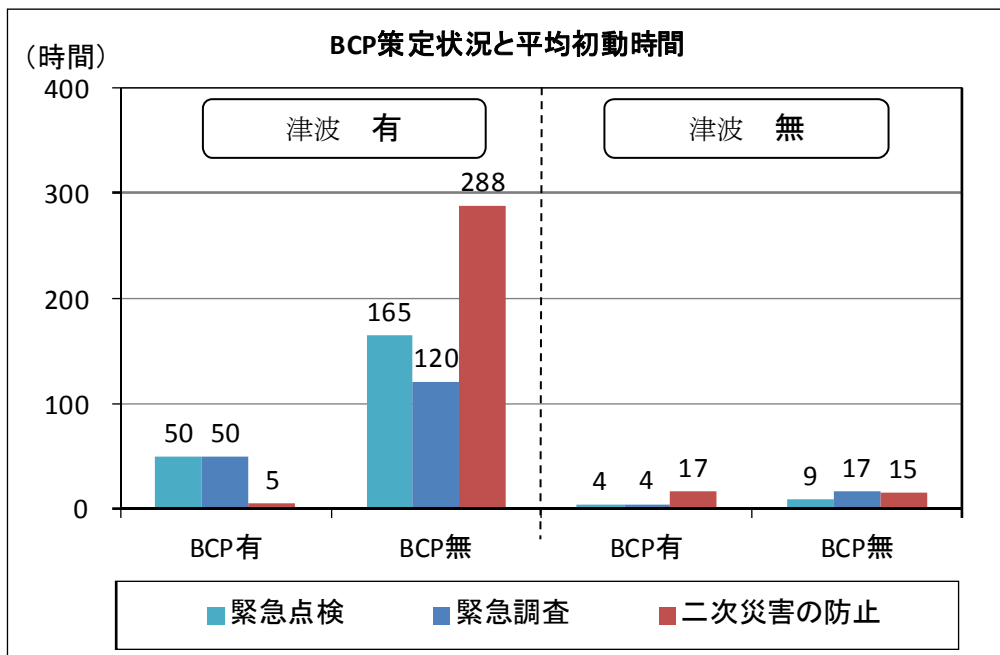


(2) 事前対応と発災後の対応について

① BCP 策定の有無と作業着手までの平均時間

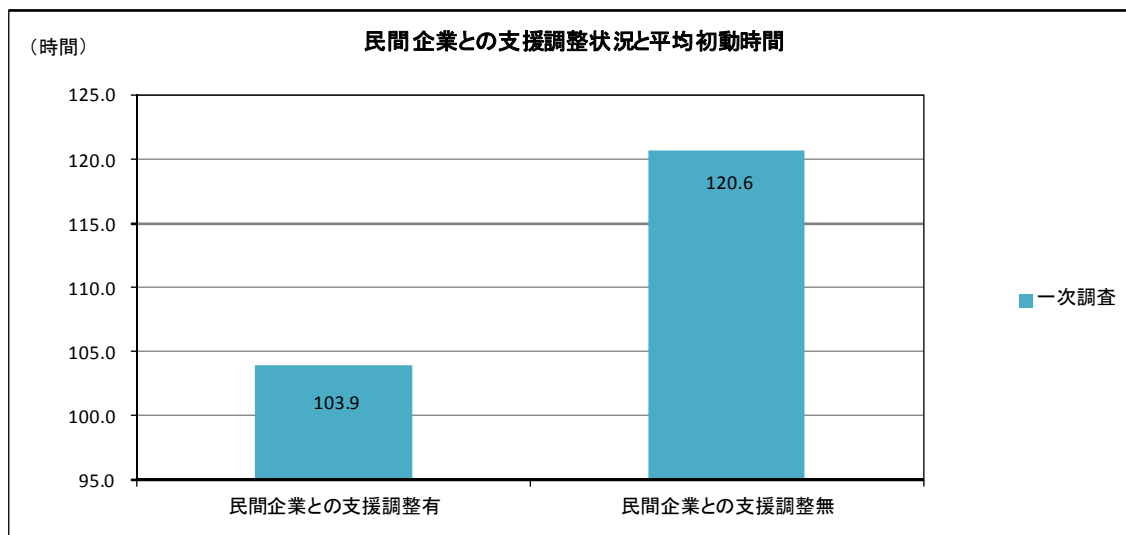
津波被害の無かった処理場では、被害が軽微であった処理場が多く、被災後速やかに復旧された為、BCPの有無による顕著な差は見られなかった。

一方、津波被害の有った処理場では、BCPを策定済みの処理場の方が緊急点検で約7割、緊急調査で約6割、二次災害の防止で約9割の時間短縮が出来る。



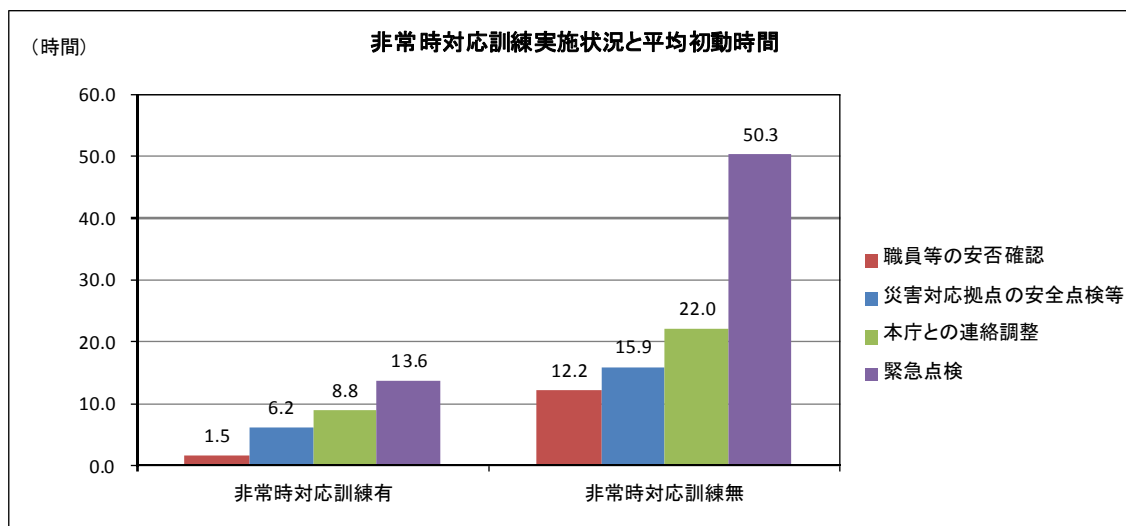
② 民間企業との支援調整の有無と作業着手までの平均時間

民間企業との支援調整を図っていた処理場では、一次調査に取り掛かるまでの平均時間で、調整を行っていない場合と比較して約 1 割の時間短縮が出来ている。



③ 非常時対応訓練実施の有無と作業着手までの平均時間

非常時対応訓練を実施していた処理場では、作業着手までの平均時間が訓練を実施していない処理場と比べ、災害拠点の安全確認で約 6 割、職員の安否確認で約 9 割、本庁との連絡調整で約 6 割、緊急点検で約 7 割の時間短縮が出来ている。



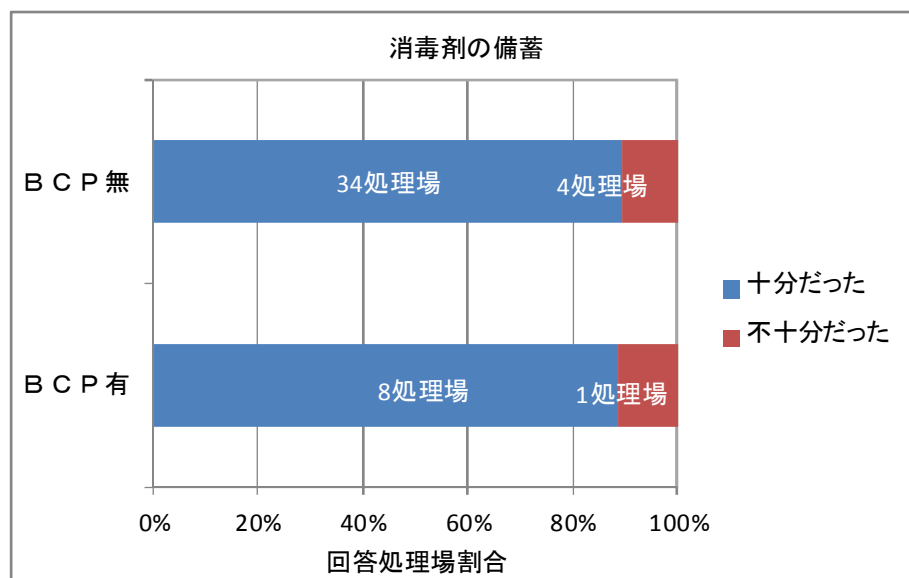
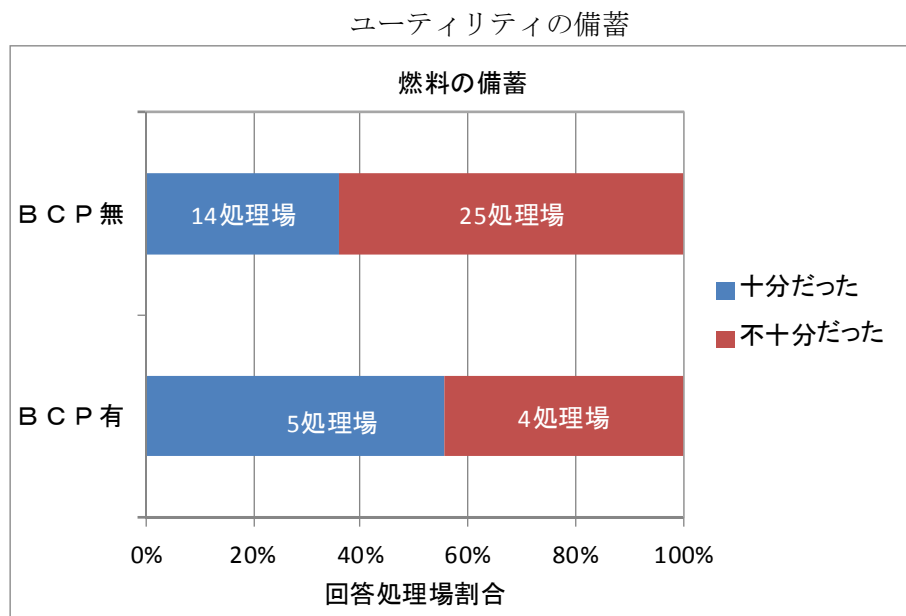
下水道 BCP の策定、民間企業との支援調整、非常時対応訓練のすべてについて、事前に実施されていた場合の方が平均初動時間を短縮できており、それぞれの効果が見られた。

(3)ユーティリティ（燃料及び消毒剤）について

ユーティリティを事前に備蓄し、実際に使用した処理場について整理を行った。

BCPの有無に関わらず広域的に燃料が不足していた。また、消毒剤においては備蓄量が十分だったとの回答が大半を占めたが、一部の処理場において不足が発生した。

備蓄量の見直し、被災時の調達方法について検討する必要があると考えられる。



(4)BCP 策定済みの処理場における各計画の有無等

BCP 策定済みの処理場における各計画の有無等について以下の表に示す。

全ての処理場に共通して津波避難計画が策定されておらず、津波の想定がされていなかったと言える。

BCP 策定済み処理場における各計画の有無等

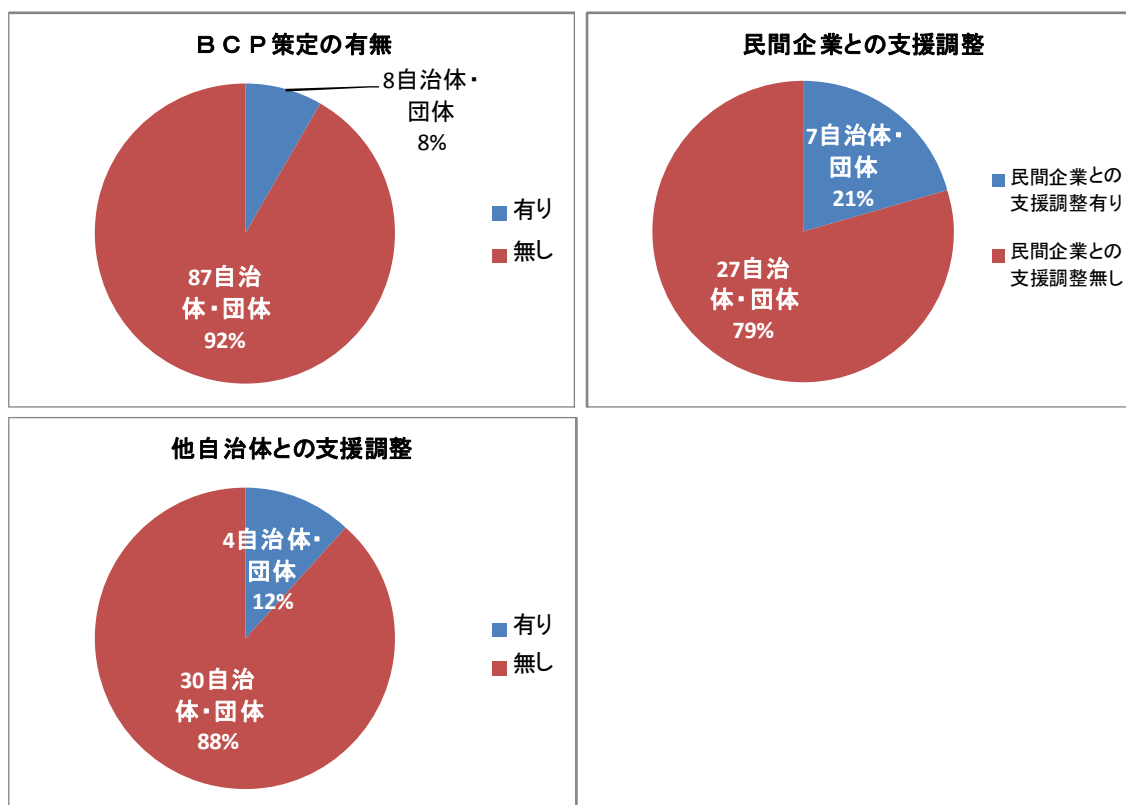
No	処理場	津波避難 計画策定	他の自治体と の支援調整	民間企業との 支援調整	非常時対応 訓練	燃料 (○:十分だった)	消毒剤 (○:十分だった)
1	A		○	○	○	○	○
2	B		○	○	○		
3	C		○	○	○		
4	D		○	○	○		
5	E		○	○	○		○
6	F		○	○			
7	G		○	○			○
8	H						
9	I					○	○
10	J						○
11	K		※1			○	○
12	L		※1	○	○	○	○
13	M		※1	○	○	○	○
14	N		※1				
	合 計	0	11	9	7	5	8

※1 大都市ルールにより支援協定を別途結んでいる。

【管渠】

(1) 支援調整およびBCP策定状況 ※未回答は除く

管渠に関するBCP策定率は10%未満であり、民間企業および他の自治体との調整を実施していた自治体・団体も21%、12%と低い割合であった。処理場と比較しても少ない傾向であった。

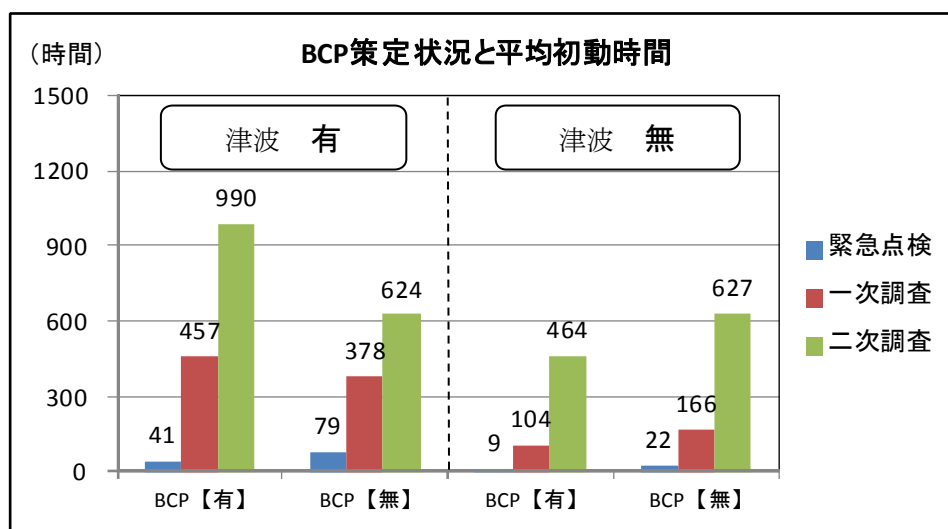


(2) 事前対応と発災後の対応について

① BCP策定の有無と作業着手までの平均時間

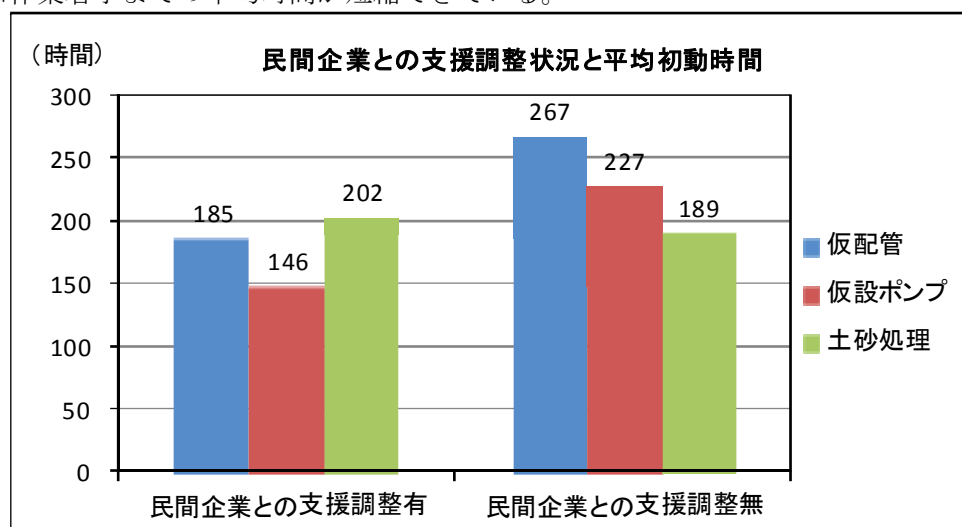
津波被害の有った沿岸部の自治体・団体では、BCPの有無と作業着手までの平均時間に相関が見られなかった。これは、津波被害の有った地域では被災後数日間浸水しており、また瓦礫等の散乱の為に、初動対応を行うことが出来なかったことが原因と考えられる。

津波被害の無かった自治体・団体では、BCP策定により緊急点検で約6割、一次調査で約4割、二次調査で約3割の時間短縮が出来ている。



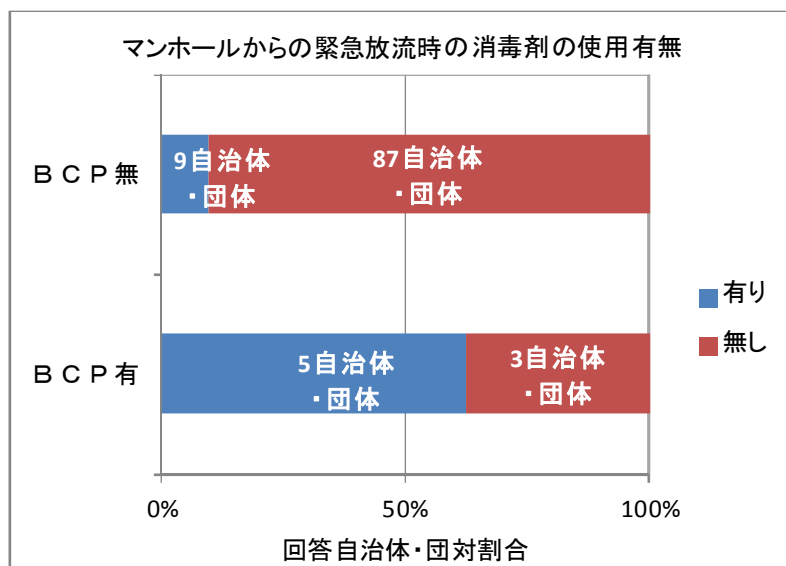
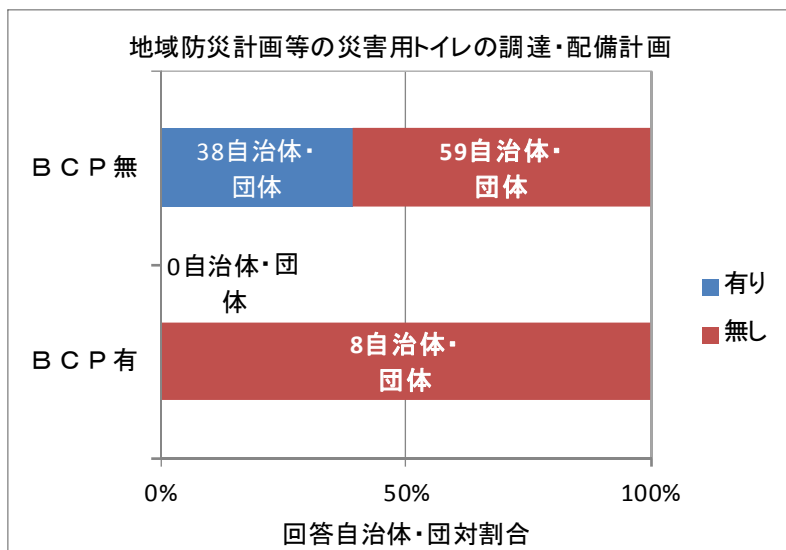
② 民間企業との支援調整の有無と作業着手までの平均時間

民間企業と支援調整を行っていた自治体・団体の方が、仮配管、仮設ポンプ設置等の応急復旧作業着手までの平均時間が短縮できている。



(3) 公衆衛生に関する整理

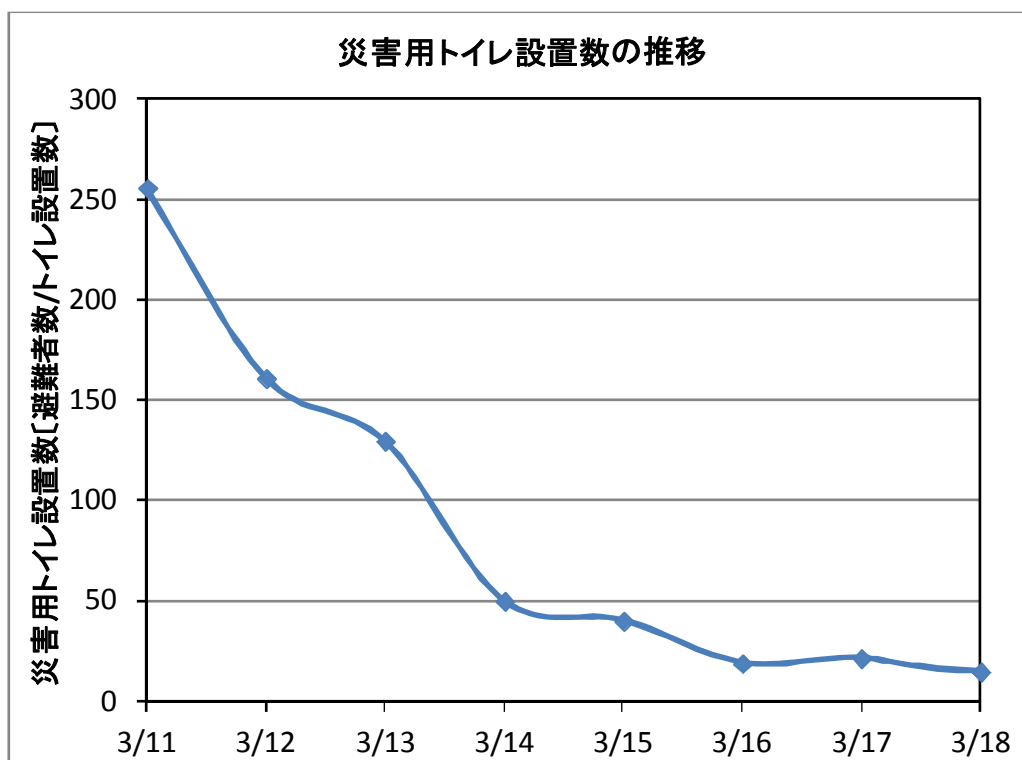
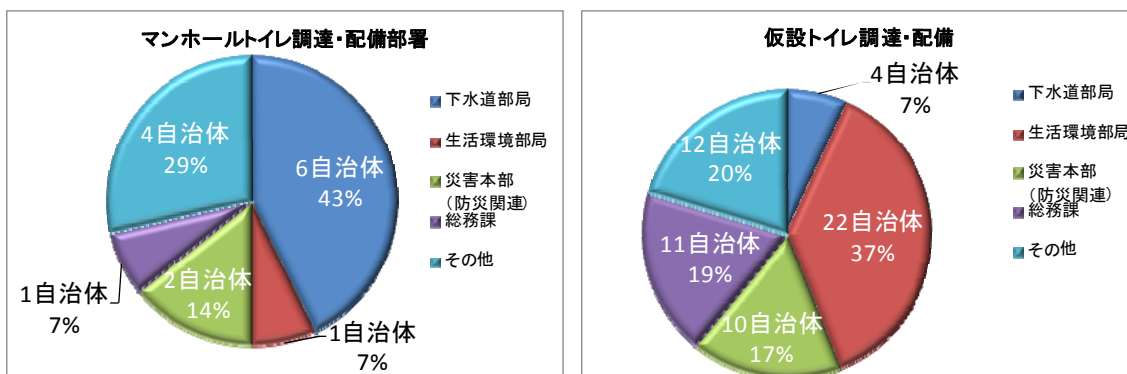
- ・地域防災計画等に災害用トイレの調達・配備計画を定めている自治体・団体は過半数に満たなかった。
- ・BCPの無い自治体・団体では、マンホールからの緊急放流時に消毒剤を使用した自治体・団体は1割程度であった。一方、BCP策定済みの自治体・団体では約6割で消毒剤が使用されていた。



(4) 災害用トイレの調達・配備について ※未回答は除く

- マンホールトイレ、仮設トイレの調達・配備はそれぞれ約6割、9割の自治体・団体で下水道以外の部局で実施されていた。一方、下水道部局が仮設トイレの調達・配備を実施していた例も約1割あった。
- マンホールトイレや仮設トイレ等の災害用トイレの設置を行った自治体におけるトイレ設置数(避難者数(人)/災害用トイレ設置数(基))の推移を示す。災害用トイレは100人/基で苦情が大幅に減り、75人/基で苦情がほとんどなくなるとの報告がある^{※1}。被災直後から3日目までは設置数が100人/基を大きく上回り、それ以降は50人/基以下で推移した。トイレ機能は下水道が担う機能のうち市民への影響が非常に大きい機能であり、下水機能の停止時は速やかに代替機能の提供が必要である。災害用トイレの調達・配備についてはその担当部署と十分調整を行い、速やかに調達・配備が行えるよう改善が求められる。

※1 「震災時のトイレ対策－あり方とマニュアル－」(財)日本消防設備安全センター(1997/3、p70)



(5) BCP 策定済みの自治体・団体における各計画の有無等

BCP 策定済みの自治体・団体における各計画の有無等について以下の表に示す。

全ての自治体・団体に共通して、災害用トイレの調達・配備計画が策定されていなかった。これは、対象の多くが流域等で、これらの業務を流域内の自治体・区部で担当している為であると考えられる。

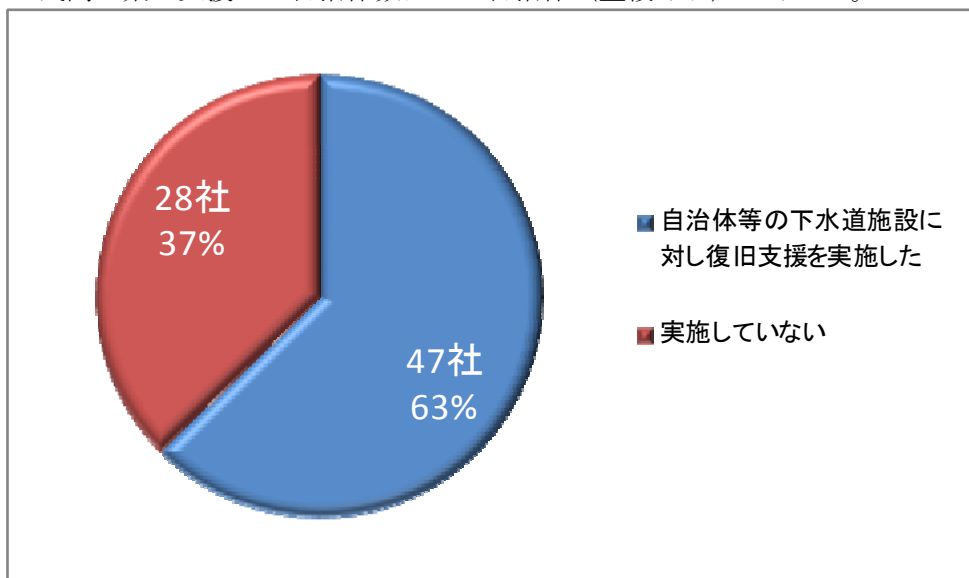
BCP 策定済みの自治体・団体における各計画の有無等

No	自治体・団体	民間企業との 支援調整	他自治体との 支援調整	マンホールからの緊急放 流時の消毒剤使用	災害用トイレの 調達・配備計画
1	A	○	○	○	
2	B	○	○	○	
3	C	○	○		
4	D	○	○	○	
5	E	○	○	○	
6	F			○	
7	G	○	○		
8	H	○			
	合 計	7	6	5	0

【民間企業による復旧支援状況】

(1) 民間企業による復旧支援状況 ※未回答は除く

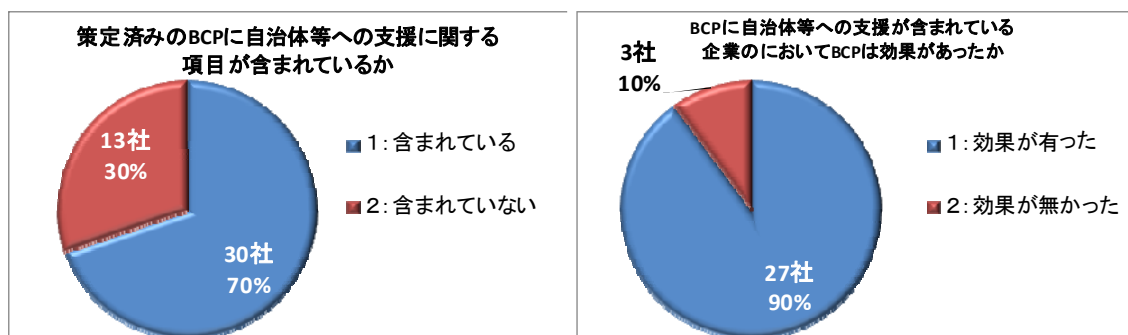
東日本大震災において、自治体等に対し復旧支援を実施した民間企業は47社であった。これはアンケート回答のあった75社のうち63%であった。また、アンケート回答のあった民間企業が支援した自治体数は236自治体（重複あり）であった。



(2) 民間企業の策定済みBCPの内容とその効果

「策定済みのBCPに自治体等への支援に関する項目が含まれているか」及び、「BCPに自治体等への支援が含まれている企業においてBCPは効果があったか」について以下に示す。

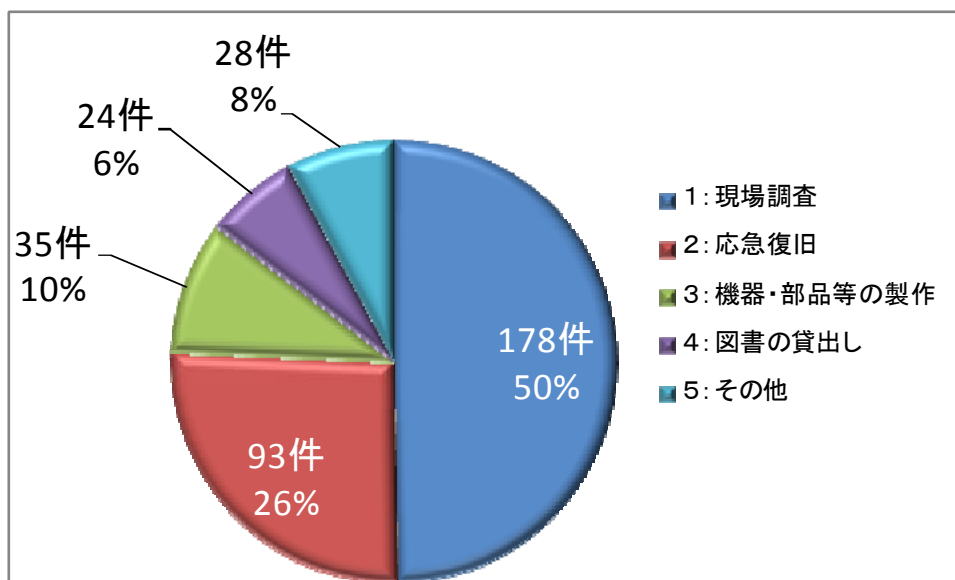
BCPを策定していた企業の70%で、自治体等への支援に関する項目が含まれており、その内の90%でBCP策定の効果があったとの回答があった。具体的な効果の内容としては「図面等のデータのバックアップを複数施設で実施しており、これらのデータを活用して復旧支援を実施した。」、「顧客の被災状況の確認、初動対応の迅速化ができた。」などの意見があった。



(3) 民間企業による復旧支援内容

民間企業による復旧支援内容（複数回答可）を以下に示す。

復旧支援内容のうち、現場調査が最も高い割合を占め全体の5割であった。次いで応急復旧に関する支援が約3割であった。一方、図書の貸出についても24件あり、図書に対する被害や、管理方法等に対する問題が考えられた。

**(4) 復旧支援にあたっての事前協定の有無**

今回アンケート対照とした全国規模の企業のうち震災前に自治体と復旧支援に対する事前協定を結んでいた事例は16件のみであった。

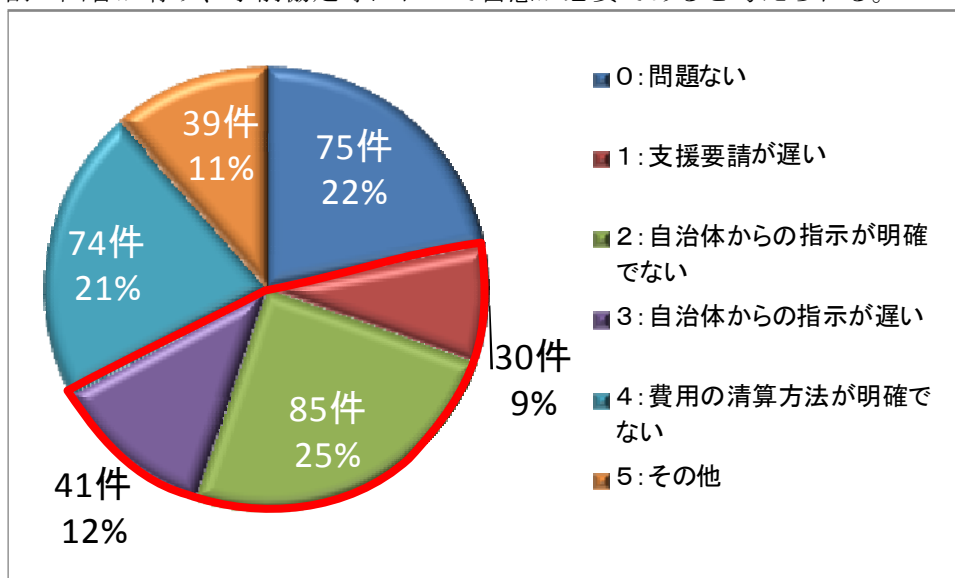
被災した処理場の約3割が民間企業との事前協定を結んでいたことから(p.2)、処理場の大半は地元企業との事前協定締結を行っており、全国規模の民間企業と協定を結んでいないことが確認できた。一方でアンケート対象の全国規模の企業からは、「復旧に対して事前に協定が締結されていれば、これまで以上に復旧支援がスムーズに行える。」との意見もあった。

地元企業との事前協定は前提としつつ、広域での事前協定の有効性についても検討する必要がある。

(5) 支援時における課題

支援時における課題（複数回答可）について以下に示す。

全体の22%で問題なく支援が実施されたとの回答があった。一方「支援要請が遅い」「自治体からの指示が明確でない」、「自治体からの指示が遅い」を併せると46%となり、非常時に備えた普段からの自治体職員の訓練等の必要性や、他自治体からの人材支援の必要性などについて意見があった。また「費用の清算方法が明確でない」についても約2割の回答が有り、事前協定等において留意が必要であると考えられる。



1-2. ヒアリング調査

今回の震災で被災した自治体に対しヒアリング調査を実施した。

1-2-1. ヒアリング対象

以下の自治体に対してヒアリング調査を実施した。

5月31日	浦安市	液状化への対応についてヒアリング
7月4日	千葉市	液状化への対応についてヒアリング
8月4日	仙台市	BCP策定中、検討資料と今回の対応を比較してヒアリング
8月29日	宮城県	BCP策定済み、今回の対応を時系列にまとめている。
	多賀城市	溢水対策等についてヒアリング。対応を時系列にまとめている。
	東松島市	BCP未策定、被災後の対応状況をヒアリング。
9月13日	気仙沼市	事後対応の遅れている自治体、対応状況のヒアリングと現地視察
	釜石市	水管橋の落橋、雨水管を用いた沈殿放流など事後対応とユーティリティー
9月14日	大槌町	庁舎、職員共に甚大な被害を受けた自治体、行政機能が麻痺した際の対応
	山田町	今回被災した小規模な自治体、アンケート内容に沿ったヒアリング

1-2-2. 復旧対応が十分に機能しなかった事例

① 災害対応拠点の安全点検等

- ・津波浸水により長期にわたって被災処理場等に近寄れないといった想定が出来なかった。
- ・処理場などが被災した際の参集場所が不明。

② 職員等の安否確認

- ・庁舎を含め壊滅的な被害を受けた市町では行政機能が著しく低下した。
- ・職員（家族を含める）の安否確認に1週間程度かかった。
- ・被災自治体では職員数が少なく、他自治体の応援に対して役割誘導の指示が十分に出来なかったために現場で混乱が生じた。

③ 本庁との連絡調整

- ・下水道独自の専用回線が無く、長期停電や津波浸水を原因とした通信手段の壊滅により、必要な通信ができなかった。
- ・流域下水道の関連市町村において震災当初は県と連絡が取れずに溢水が発生した。

④ 民間企業等との連絡調整

- ・被災当初の通信障害により、関係企業との連絡が取れなかった。
- ・関係性のある民間業者との非常時連携が図られていなかった。（平常時から連携が希薄）

⑤ 緊急点検

⑥ 緊急調査

⑧ 緊急措置

⑨ 一時調査

⑩ 応急復旧

- ・震災直後から数週間は避難所や瓦礫撤去、救援物資受入れ、遺体確認などに職員を割かれ、業務継続作業に着手できるまでの期間が長引いた。
- ・特高受電設備へ壊滅的な被害を受け、電力回復までに長期を要した。
- ・停電期間の長期化による自家発燃料の不足が生じた。
- ・広域的で大規模な災害であったため、周辺自治体から援助などが十分に受けられなかった。
- ・震災時には非常対応として担当者に判断させて決定権を与えていたが、平時は所長、次長が行う。平時においても担当者に判断力を養う為の仕組みが必要と考えられる。
- ・発電機用の軽油は1日運転分の備蓄があったが津波で流出した。
- ・職員数が絶対的に不足しており、対応に遅延が生じた。
- ・市の下水道職員は、市民からの苦情対応で忙殺されていた

⑪ 仮設トイレのし尿受入れ

⑫ 未被災の処理場等の運転管理

（自治体からのご意見は特に無かった。）

⑬ その他

- ・災害用トイレが十分に備蓄されていない。
- ・支援チームの装備が十分でなく、この対応の為に市職員が割かれ逆効果となった場合があった。装備も含めルールの改正が求められる
- ・移動式発動発電機の手配など、他セクションとの連携が十分ではなかった。（他セクションにて余剰分があったことを後日知った。
- ・未処理放流、緊急放流においては、震前に放流先の管理者と協議等を行っておくべきであった。
- ・支援チームは短期での派遣の為受け入れにくい。3～6ヶ月の支援が理想的だが宿泊地などの問題がある。

1-2-3. 復旧対応が上手く機能した事例

① 災害対応拠点の安全点検等

② 職員等の安否確認

・市の「下水道災害マニュアル」で災害時の職員、業者の避難を徹底していたため、震災時、職員・業者は全員管理棟屋上に避難し無事であった。

③ 本庁との連絡調整

(自治体からのご意見は特に無かった。)

④ 民間企業等との連絡調整

- ・震前から震度5以上の震災発生時における自動参集および管きよの緊急調査について民間企業と協定を結んでおり、今回の震災でも素早い対応につながった。
- ・民間企業への応援要請は予め作成したリストを基に職員が行ったが、市内の通信網が麻痺しており市内業者へは連絡が取れなかったが、東京本社などの他地域へ連絡することで、広域的な支援を受けることが出来た。

⑦ 被害状況等の情報収集と情報発信

- ・下水道使用に関する情報について、HP や TVCM、宣伝カーの利用などにより積極的に周知を行った。
- ・対策マニュアル内に具体的なチラシ作成例を事前に盛り込み、円滑な住民への情報発信を実施した

⑤ 緊急点検

⑥ 緊急調査

⑧ 緊急措置

⑨ 一時調査

⑩ 応急復旧

- ・台帳図と住宅地図を予め被災時用に用意してあり、スムーズな0次調査が実施できた。
- ・市内の汲み取り業者と連携して、下水処理場が稼働するまでマンホールから汚水を汲み上げ搬出し溢水を防いでいた。
- ・管きよ1次調査は支援自治体に依頼した。全国ルール、大都市ルールには非常に助けられた。特に大都市の力は大きかった。
- ・復旧にあたっては、指定管理者やメーカー、市内業者などが連絡協議会等を設置し、窓口を一元化することで、円滑に復旧対応を進めることができた。

⑪ 仮設トイレのし尿受入れ

- ・災害時におけるし尿の受入れを震前から取り決めており、スムーズな受入れが実施された。

⑫ 未被災の処理場等の運転管理

(自治体からのご意見は特に無かった。)

⑬ その他

- ・被害想定については津波を除き、ほぼ想定通りであった。ただし、重要なのは優先事項の継続であると判断し、電力および1次放流ルート確保に集中する対応計画を策定していた事がスムーズな事後対応へと繋がった。
- ・友好市から長期支援を受け、非常に助かった
- ・処理場を避難所に指定していなかったが、周辺の工場の作業員が避難した。
- ・災害用トイレの必要数等のシミュレーションを実施して必要数を事前に把握し、担当部局に連絡していた為、災害用トイレ不足は生じなかった。
- ・マンホールトイレは小中学校に設置していた。利用については非常に好評だった。

2. 復旧対応における課題

① 津波による市街地等の壊滅的被害を想定していない。

- ⇒ 津波被害の想定追加(地震津波委員会での緊急提言内容(応急復旧メニュー)の対策等)
- ⇒ 管理棟などを一時的な避難場所として位置づける際は、周辺住民の避難誘導を追加

② 自家発電燃料等の不足など長期的な被害を想定していない

- ⇒ 自家発電設備および燃料の備蓄および保管場所など事前対策の見直し(燃料、資機材の備蓄・調達方法、燃料の備蓄量を全国的に増加など)

③ 被災時における職員の極端な不足

- ⇒ 被災地以外の自治体から行政機能の応援が必要(広域的支援体制の考慮)
- ⇒ 下水道についてもJ Sや大都市からのトータル支援が必要(調査・計画・設計・施工)

④ 他自治体の調査支援の受け入れ体制が不十分

- ⇒ 地元業者は現地案内+交通誘導、支援部隊は現地調査などの明確な役割の取決めが必要
- ⇒ 台帳や完成図書などの調査に必要な事前準備が必要

⑤ 流域内および近隣自治体との調整不足

- ⇒ 単独自治体のBCP策定のみならず、流域内および近隣自治体との連携調整が必要

⑥ 民間企業との調整不足

- ⇒ 民間企業との非常時連携の調整が必要(通信途絶時の自動参集のシステム化など)