東日本大震災における
下水道管路施設
震災被害復旧対応

平成25年2月

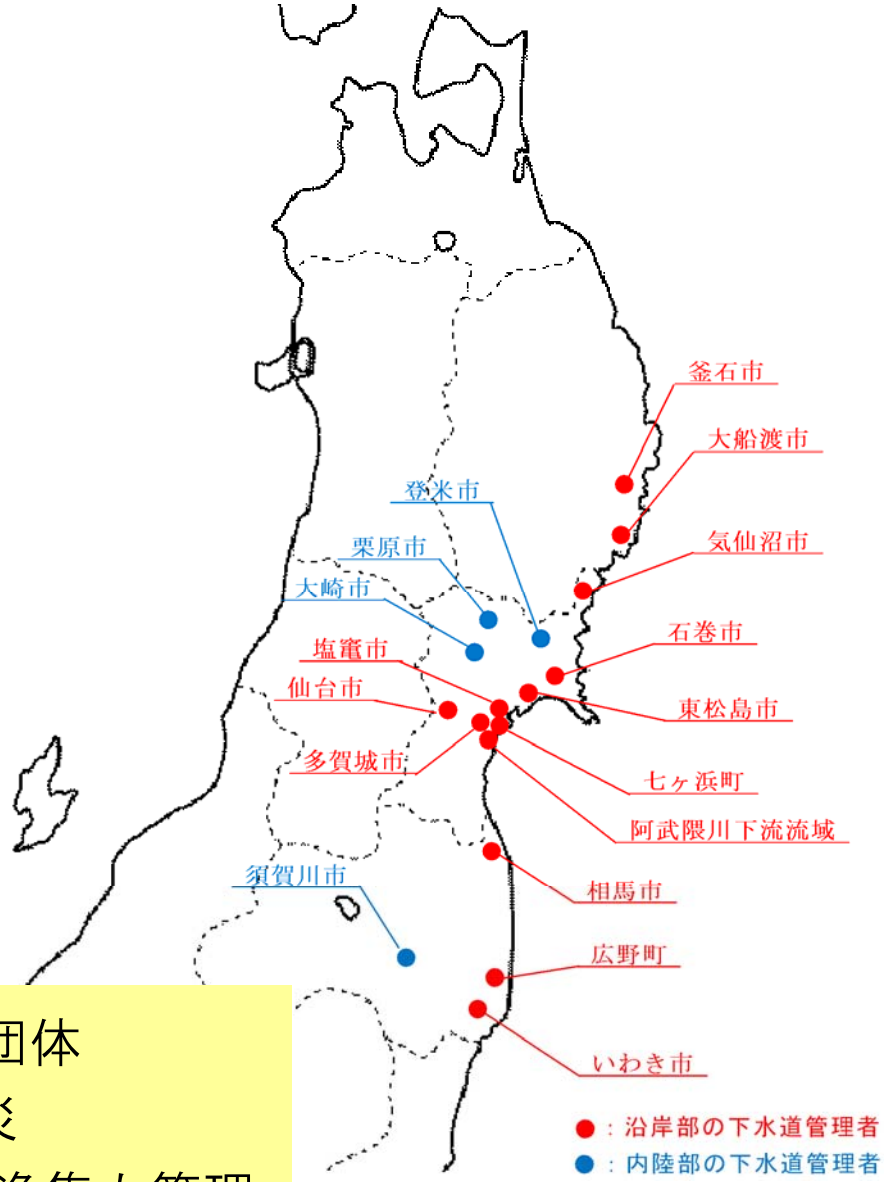
東北地方整備局　建政部

１．管路施設の被害概要

調査対象下水道管理者

国土交通省

No	都道府県名	市町村･流域
1	岩手県	釜石市(公共)
2	〃	大船渡市(公共)
3	宮城県	気仙沼市(公共)
4	〃	登米市(公共)
5	〃	栗原市(公共)
6	〃	大崎市(公共)
7	〃	石巻市(公共)
8	〃	東松島市(公共)
9	〃	塩竈市(公共)
10	〃	七ヶ浜町(公共)
11	〃	多賀城市(公共)
12	〃	仙台市(公共)
13	〃	阿武隈川下流(流域)
14	福島県	相馬市(公共)
15	〃	須賀川市(公共)
16	〃	広野町(公共)
17	〃	いわき市(公共)



- 調査は、沿岸部13団体、内陸部4団体
- 約3割の下水道管理者の庁舎が被災
- 約半数の下水道管理部署で農集・漁集も管理

管路施設の被害状況

国土交通省

■東日本大震災における東北地方の管路施設被害

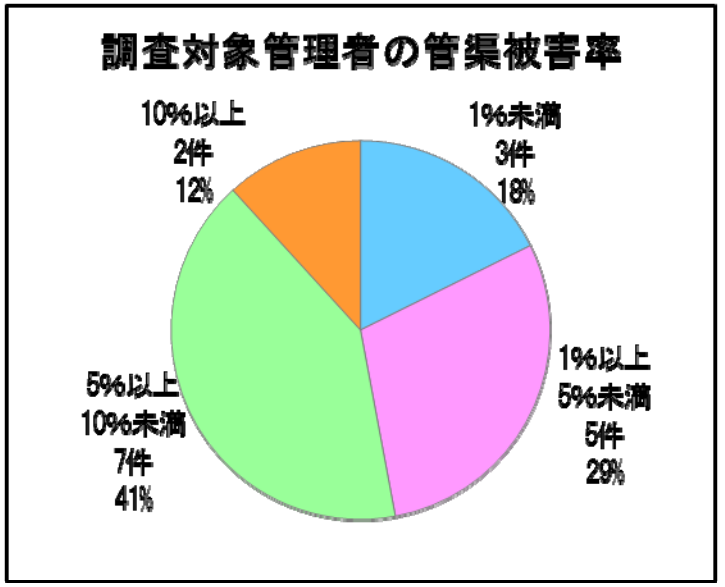
東日本大震災における東北地方の下水道管路被害率

都道府県名	被災市町村等団体数	総延長（ｋｍ）	被害管路延長（ｋｍ）	被害率（%）
青森県	1	113	0.1	0.09%
岩手県	13	3,712	13	0.35%
宮城県	39	9,702	312	3.22%
福島県	22	5,110	120	2.35%
合　計	75	18,637	445.1	2.39%

（出典：下水道耐震津波検討委員会報告書）

被害の多かった下水道管理者を
調査対象として抽出

・調査対象の平均被害率は7.0%
・東北全体の被害率2.39%

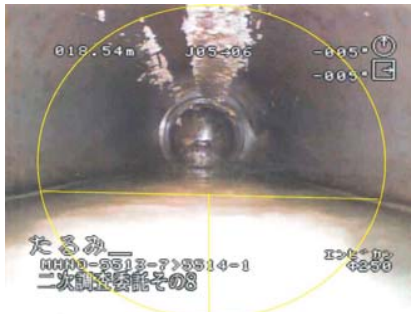


管路施設の被害概要

国土交通省

■管渠の被害

- 主な管渠被害は、たるみ・蛇行
- ヒューム管や陶管では、クラック等が発生
- 一部地域で周辺地盤の液状化により管路施設に被害発生
- 沿岸部では地盤沈下により逆勾配で流下機能支障
- 液状化対策済み路線は、被害が軽減
- 管更生工法の実施路線では被害の発生なし



管渠たるみ
出典：塩竈市

管渠クラック
出典：塩竈市

東松島市赤井地区の周辺地盤の液状化
出典：下水道地震・津波検討委員会報告書

東松島市赤井地区
の管路施設部の周辺地盤液状化

栗原市　液状化対策未路線（被害有）
出典：下水道地震・津波検討委員会報告書

栗原市　液状化対策済路線（被害無）
出典：下水道地震・津波検討委員会報告書

管路施設の被害概要

国土交通省

■水管橋の被害

■水管橋の損壊は、津波遡上があった河口部で多くの被害

■主な被害内容は、津波による管路離脱・流出に伴う流下機能喪失

釜石市　水管橋の流出

出典：釜石市

大船渡市　橋梁添加管の流出

出典：大船渡市

管路施設の被害概要

国土交通省

■マンホールの被害

■主な構造被害は、躯体ブロックのズレやクラック、蓋・受枠の破損

■津波被害地区で、津波の逆流・洗掘による蓋・受枠の損壊、飛散

マンホール躯体の目地ズレ
出典：仙台市

マンホール蓋の損壊
出典：釜石市

マンホール蓋の飛散（気仙沼市）
出典：下水道地震・津波検討委員会報告書

■マンホール突出しは、マンホール本体の浮上、周辺地盤の沈下

■マンホールの浮上対策を実施していた施設では一定の効果

液状化によるマンホール浮上
出典：仙台市

マンホール周辺の地盤沈下
出典：仙台市

重量化によるマンホール浮上状況（栗原市）
出典：ハットリング協会

管路施設の被害概要

国土交通省

■マンホールポンプの被害

- ■沿岸部で、分電盤の浸水・流出
- ■内陸部で、マンホール躯体への損傷
- ■停電でマンホールポンプ停止・流下機能支障

マンホールポンプ損壊（分電盤破損）
出典：釜石市

■その他の被害

- ■津波により管路施設内に滞水、汚泥堆積
- ■都市下水路、開水路で漂流物の流入
- ■流下機能支障による汚水の溢水
- ■地盤沈下による雨水排水機能への支障、海水の逆流
- ■地すべりによる管路施設の変状、損傷

マンホール内滞水
出典：大船渡市

マンホールからの溢水（七ヶ浜町内）
出典：宮城県土木部下水道課

地すべりによるマンホール損傷
出典：仙台市

2. 管路施設の点検調査

管路施設の点検・調査

国土交通省

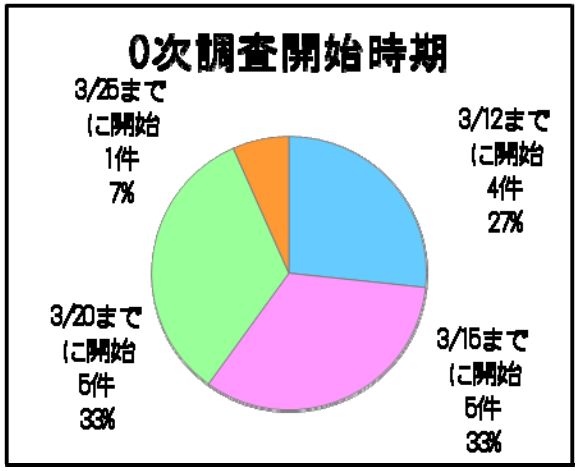
■点検・調査

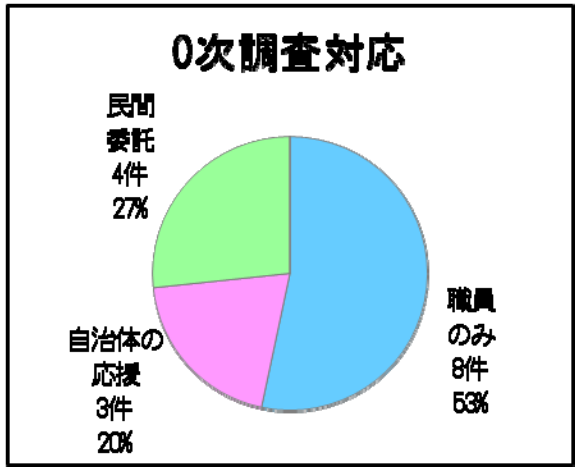
管路施設の点検・調査は、震後の段階区分別に実施

① 0次調査(緊急・点検)

被害状況の把握・二次災害の原因・被害特定するための管路施設の巡視点検

- 0次調査の平均日数は8.3日
- 沿岸部で、0次調査開始が3月16日以降と遅れ〔住民避難、道路啓開等の影響〕
- 職員のみで実施　5割以上





0次調査状況(マンホール突出計測)

0次調査状況(路面陥没計測)

管路施設の点検・調査

国土交通省

■点検・調査

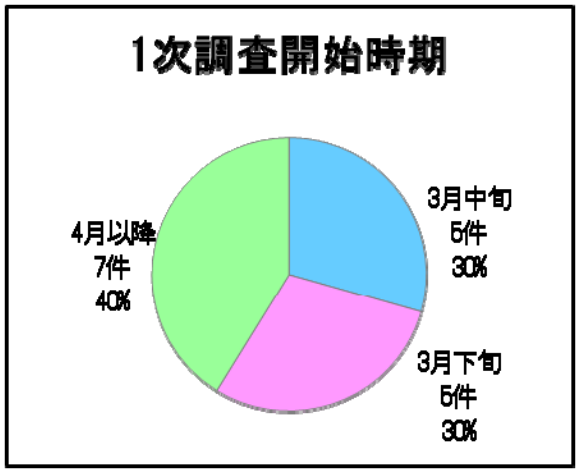
②　1次調査（応急調査）

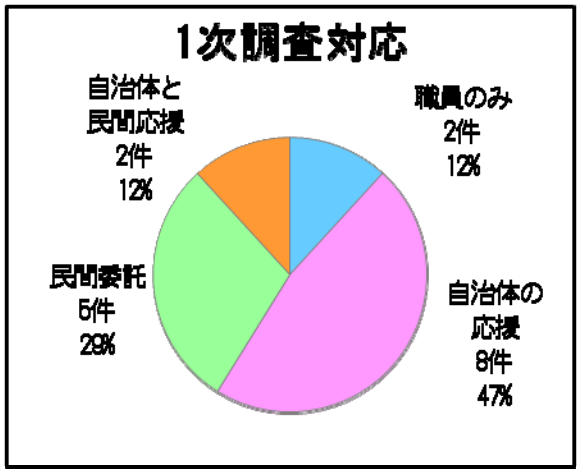
2次調査の必要性判定や復旧計画立案に必要な情報を得るために行うマンホールを開放して　目視調査

- 1次調査の平均日数は約30日
- 沿岸部で1次調査開始が4月以降と遅れ〔津波の影響〕
- 他自治体・民間業者の応援で実施　約9割

1次調査状況（マンホール上部から確認）

1次調査状況（マンホール上部から計測）





管路施設の点検・調査

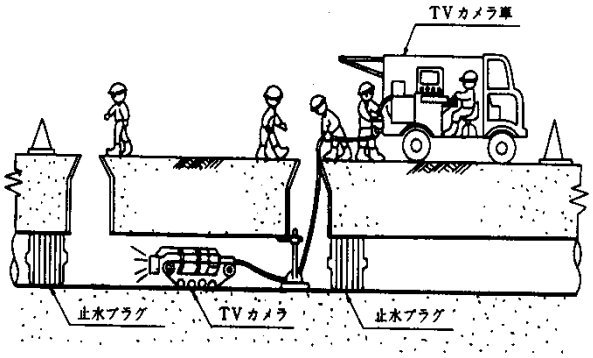
国土交通省

■点検・調査

③ 2次調査(詳細調査)

本復旧設計に必要となる情報を得るために行う
TVカメラ調査や潜行目視調査

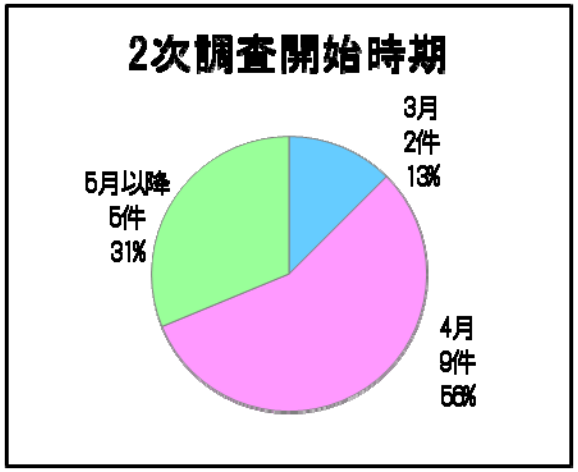
- 2次調査の平均日数は約3ヶ月
- 沿岸部で2次調査開始が5月以降と遅れ
  〔地盤沈下、海水浸入等の影響〕
- 2次調査は調査専門会社へ委託

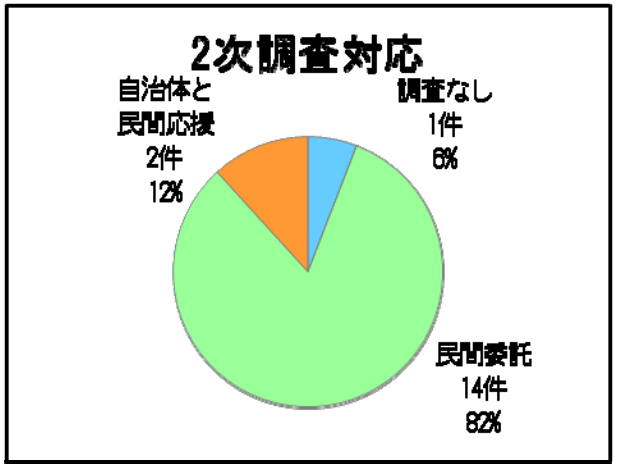


TVカメラ車　作業イメージ

出典:(社)日本下水道協会

2次調査状況(TVカメラ車)





2次調査状況(TVカメラモニター操作)

３．管路施設の緊急措置・応急復旧

管路施設の緊急措置・応急復旧

国土交通省

■流下機能確保への対応

■バキューム車対応による汚水・汚泥輸送　13団体

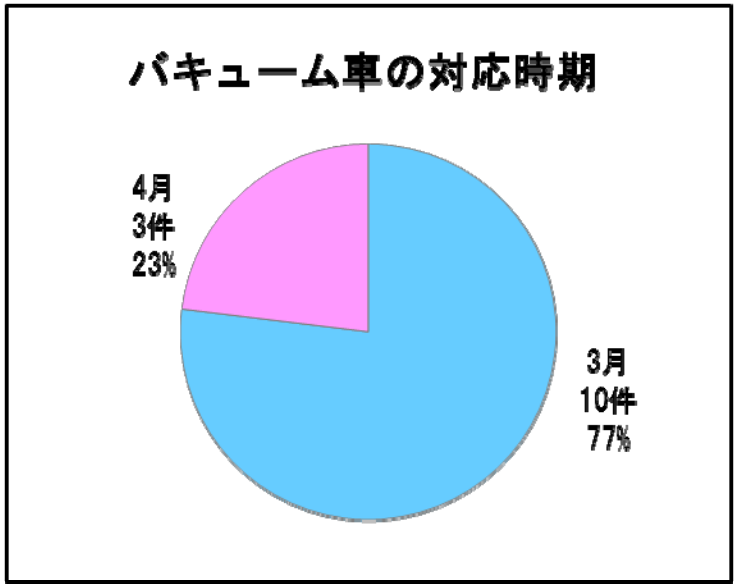
・堆積した汚泥・土砂や汚水の除去を目的

・ほとんどの下水道管理者は委託により実施

・対応開始時期は、3月が約8割

・対応期間は1ヶ月程度が多い

・4月に実施の下水道管理者は、津波による影響の沿岸部



バキューム車による汚水排水

出典：登米市

管路施設の緊急措置・応急復旧

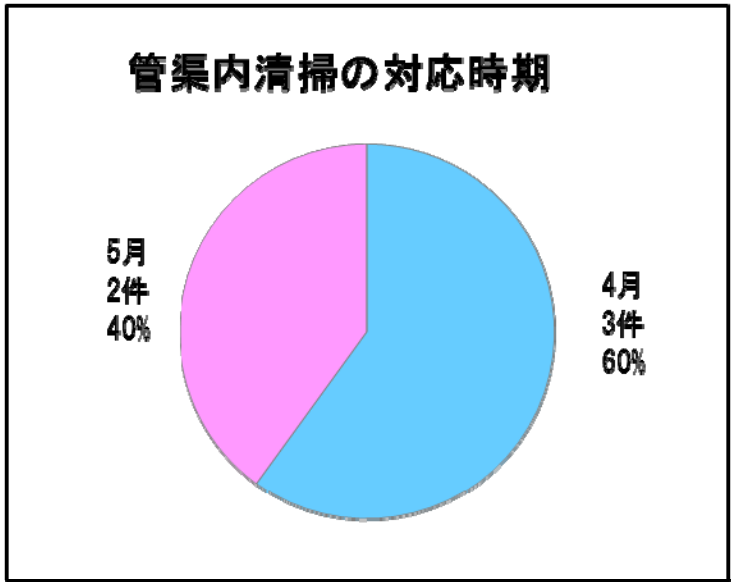
国土交通省

■流下機能確保への対応

■管渠内清掃　5団体

・全て下水道管理者で専門業者への委託により実施

・対応時期は、3月が約6割、4月が約4割



管渠内清掃状況

出典：大船渡市

管路施設の緊急措置・応急復旧

国土交通省

■流下機能確保への対応

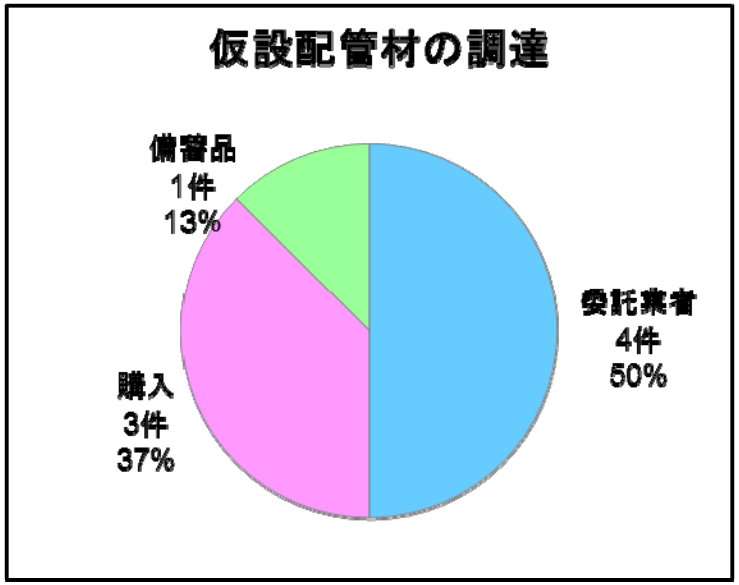
■仮設配管による排水　8団体

・管材の調達は、委託業者が5割、自治体による購入・備蓄品が5割

・流量が少なかった初期はバキューム車での対応と推察

・設置時期は、流量が少なかった3月～5月

・地元民間企業との連携で管材料の調達、仮設配管を早期に実施できた事例もある



仮設配管による排水
（水管橋の流出により隣接する橋梁歩道へ仮設配管を設置）
出典：釜石市

管路施設の緊急措置・応急復旧

国土交通省

■流下機能確保への対応

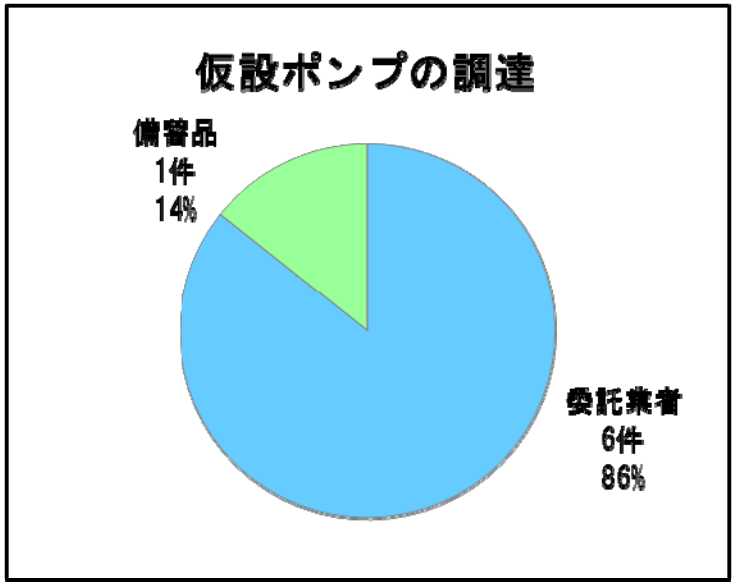
■仮設ポンプによる排水　7団体

・ポンプ調達は委託業者が約9割、自治体の備蓄が約1割

・発電機の調達は全て委託業者

・流量が少なかった初期はバキューム車での対応と推察

・設置時期は、流量が少なかった3月～5月



仮設ポンプによる仮排水

出典：大船渡市

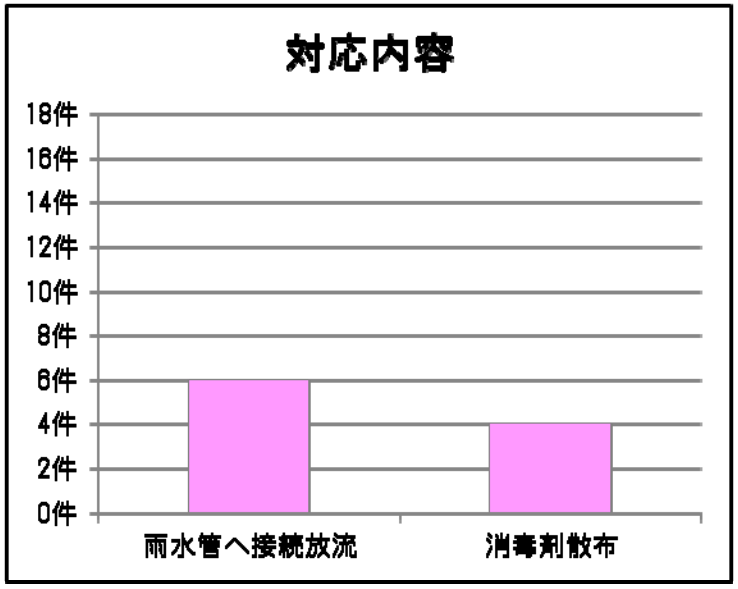
管路施設の緊急措置・応急復旧

国土交通省

■汚水の溢水対策

約6割の調査対象下水道管理者で溢水対策実施

- ■固形塩素による簡易消毒後に、雨水管路・都市下水路へ放流 （6団体）
- ■マンホール周辺へ石灰などの消毒剤散布（4団体）



マンホールから都市下水路への緊急放流
出典：大船渡市

溢水の側溝への緊急放流（多賀城市）
出典：宮城県土木部下水道課市

管路施設の緊急措置・応急復旧

国土交通省

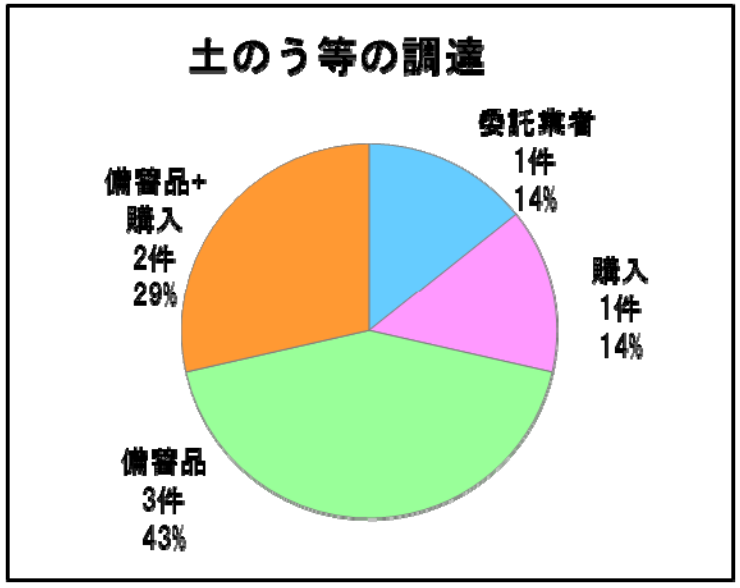
■汚水の溢水対策

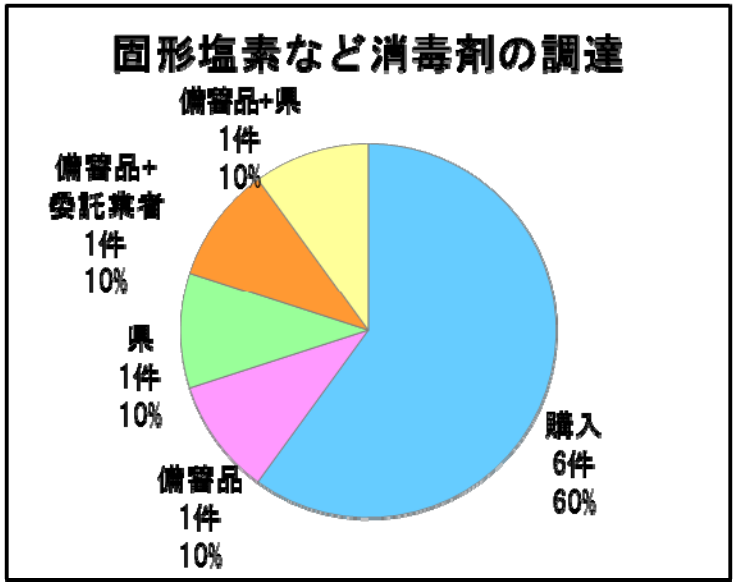
■汚水溢水対策

・土のう等の調達は、自治体の備蓄品・購入

・固形塩素等消毒材の調達は、購入・備蓄品・県から入手

・対応時期は全ての自治体で震災直後の3月に実施





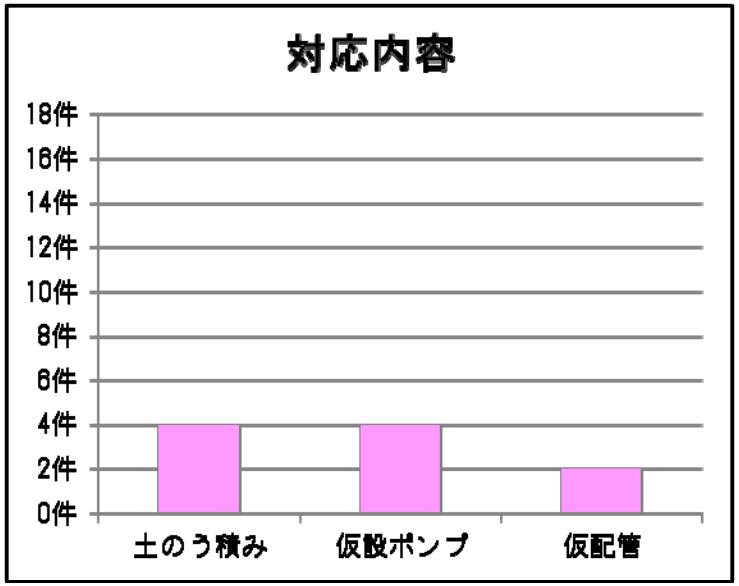
管路施設の緊急措置・応急復旧

国土交通省

■雨水排水機能確保への対応

5割の調査対象下水道管理者で雨水排水機能確保への対応

- ■土のう積みによる浸水対策　4団体
- ■仮設ポンプによる排水　4団体
- ■仮設配管による排水　2団体



都市下水路　護岸への土のう設置
出典：塩竈市

移動ポンプ車の配備（石巻市）
出典：国土交通省

管路施設の緊急措置・応急復旧

国土交通省

■雨水排水機能確保への対応

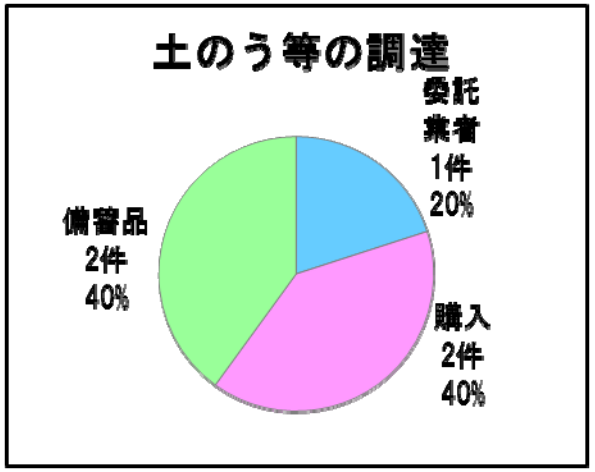
・対応時期は3月、4月　台風シーズンの9月

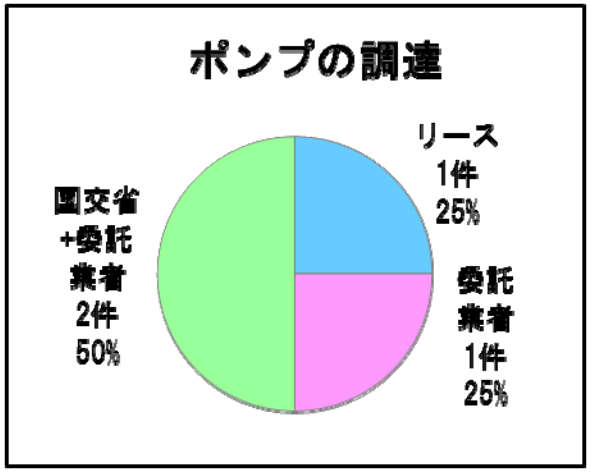
・土のう等の調達は、自治体の備蓄品・購入

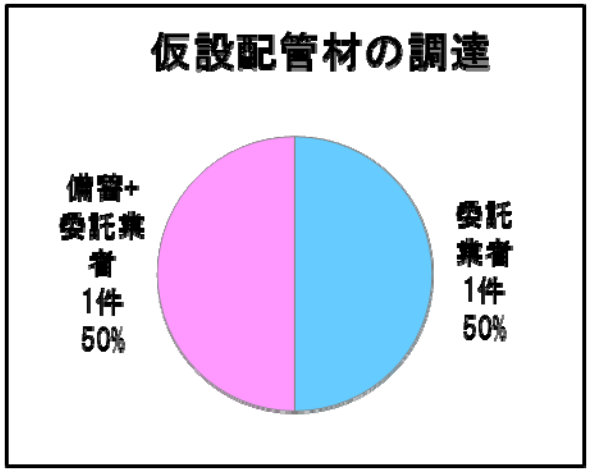
・ポンプの調達は、委託業者・リース・国土交通省の移動ポンプ車を配備

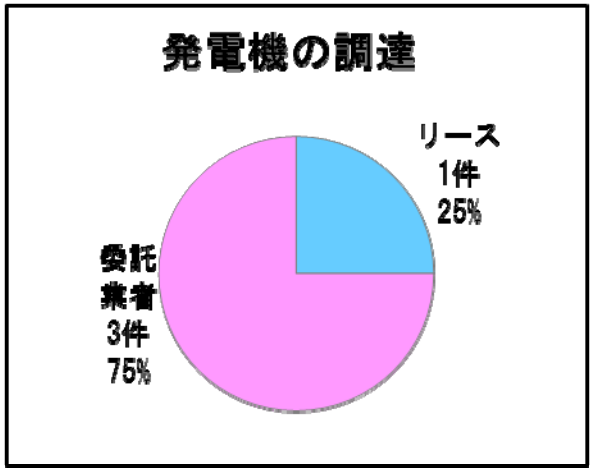
・仮設配管材の調達は、委託業者・備蓄品

・発電機の調達は、委託業者・リース









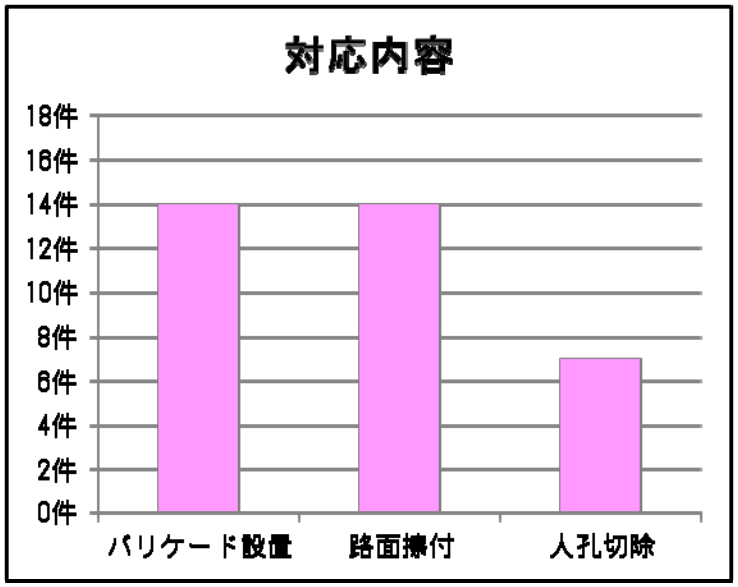
管路施設の緊急措置・応急復旧

国土交通省

■交通機能確保への対応

ほぼ全ての調査対象下水道管理者で交通機能確保への対応

- ■バリケード類の設置　14団体
- ■路面擦付　14団体
- ■マンホール上部切除　9団体



道路陥没箇所へのバリケード

道路陥没箇所へのカラーコーン設置
出典：大船渡市

マンホール突出部への路面擦付（石巻市）

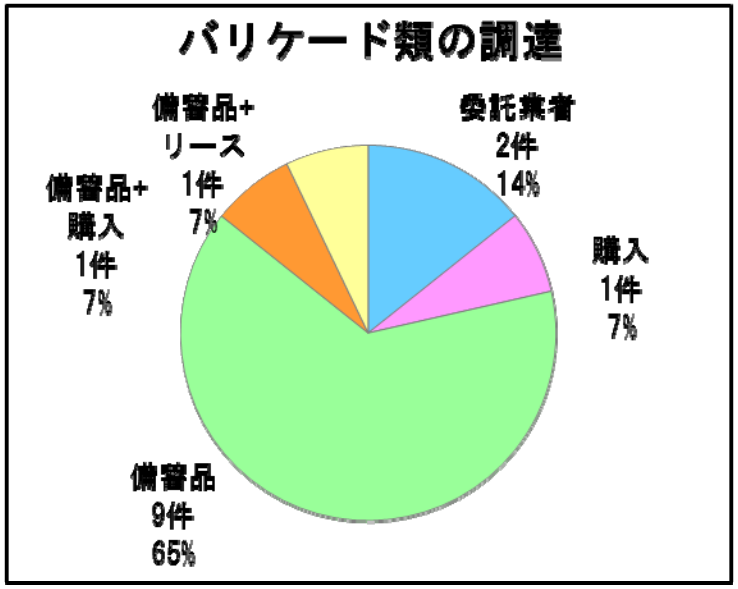
管路施設の緊急措置・応急復旧

国土交通省

■交通機能確保への対応の内容

■交通機能確保への対応

・バリケード類設置の対応は被災直後の3月
・路面擦付け、マンホール上部切除の対応は4～9月
・バリケード類の調達は、自治体の備蓄品や購入により対応
・アスファルト材の調達は委託業者
・マンホールの設材用資機材の調達は委託業者



管路施設の緊急措置・応急復旧

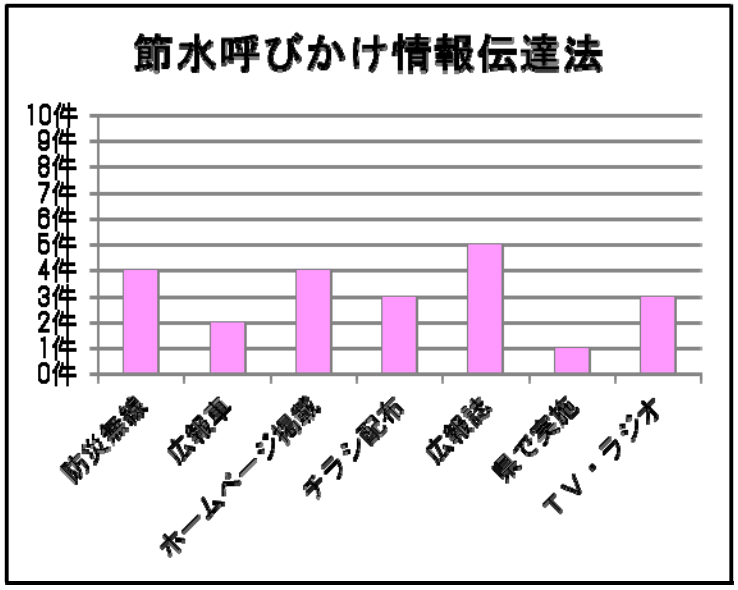
国土交通省

■住民への対応の内容

調査対象下水道管理者の約8割が節水の呼びかけ

■節水の呼びかけ

「防災無線」「広報車」「ホームページ掲載」「チラシ配布」
「広報誌」「県で実施」「TV・ラジオ」



管路施設の緊急措置・応急復旧

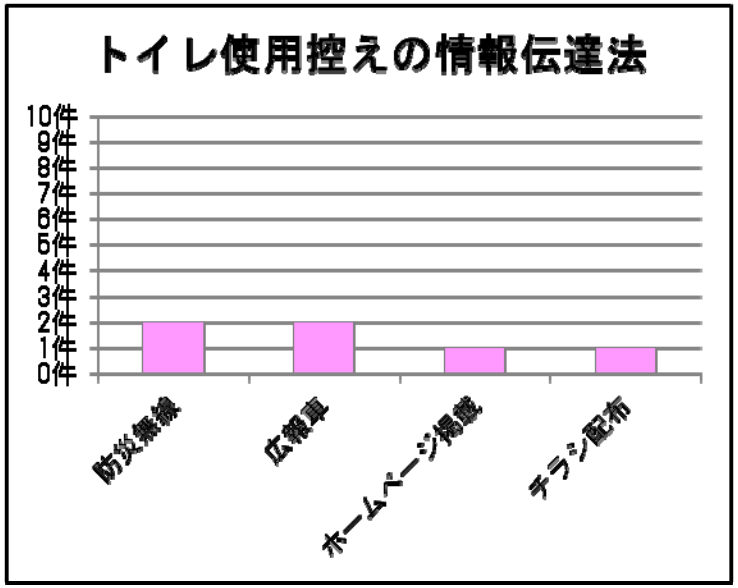
国土交通省

■住民への対応の内容

調査対象下水道管理者の約3割がトイレ使用控えの依頼

■トイレの使用控え依頼（使用制限）

「防災無線」「広報車」「ホームページ掲載」「チラシ配布」



下水道使用のお願いについて

３月１１日東日本大震災の津波の被害により、七ヶ浜町の汚水を処理している宮城県仙塩流域下水道「仙塩浄化センター」の下水処理機能が停止となり、従来の汚水量までは処理できない状況です。

また、町内の汚水中継ポンプ場も一部稼働していないため、下水道管内に汚水が滞留している箇所もあります。汲み取り等で順次対応していますが、下水の使用をそのまま続けますとマンホールから汚水が溢れたり、トイレに逆流する二次災害の恐れがあります。

住民の皆様には下水道に流す量を少なくする工夫及びご協力をお願い致します。

1.食器はため洗いし、米のとぎ汁などは道路側溝への排水や自宅庭への散水に協力願います。
2.トイレにあっては、紙は別に捨てる、できるだけ少量の水での使用をお願いします。
3.お風呂については、残り湯を再利用し、道路側溝への排水や自宅庭への散水に協力願います。
4.生活排水が集中する午前9時～10時の時間帯をずらしての家事に協力願います。

七ヶ浜町水道事業所（七ヶ浜町災害対策本部臨時電話364

下水道使用制限依頼のチラシ（七ヶ浜町）

４．東日本大震災における教訓・課題

東日本大震災による教訓・課題

国土交通省

■点検・調査における教訓・課題

■早期点検・調査・効率的な点検・調査

【点検・調査の流れ】

0 次調査

1 次調査

2 次調査

【早期化・効率化のポイント】

支障原因の把握

ガレキ堆積状況の確認
道路啓開状況の確認

応援協定

他自治体との応援協定
民間企業との協力協定

連絡・情報

連絡調整会議の開催
情報伝達訓練の実施

作業効率の向上

作業スペース確保
施設情報の整備
調査内容・整理方法の調整

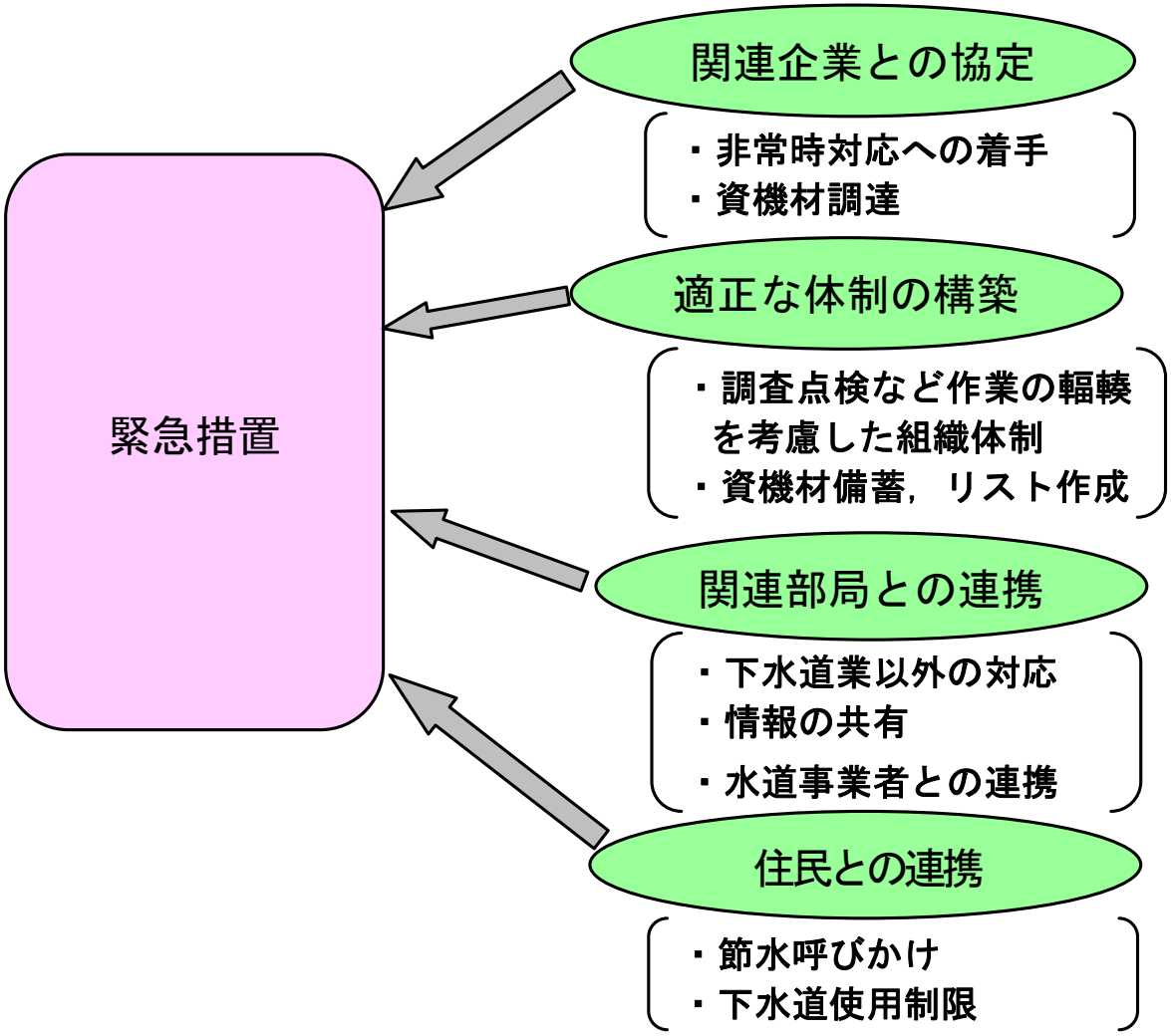
東日本大震災による教訓・課題

国土交通省

■緊急措置における教訓・課題

■緊急措置の効率的な対応

【早期化・効率化のポイント】



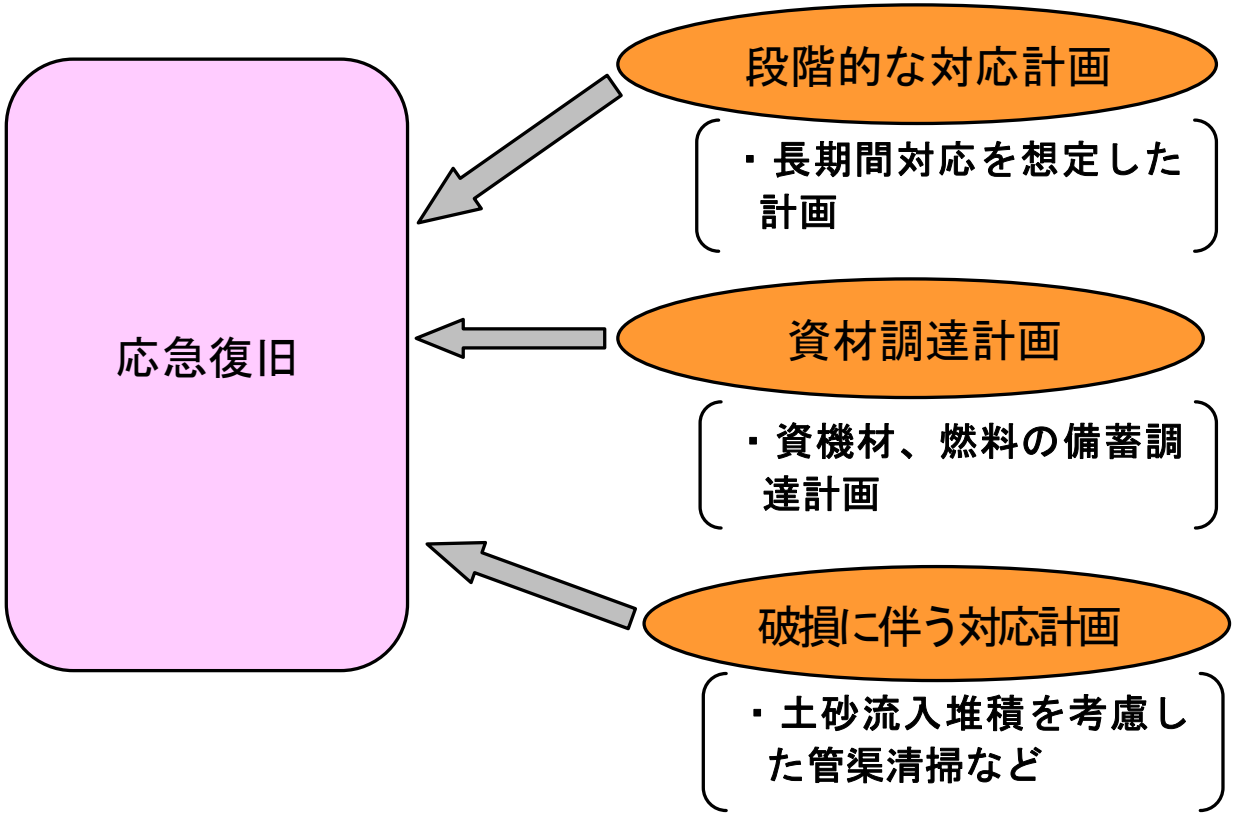
東日本大震災による教訓・課題

国土交通省

■応急復旧における教訓・課題

■計画的な応急復旧への対応

【早期機能回復・効果発現のポイント】



東日本大震災による教訓・課題

国土交通省

★他部署と連携した非常時対応

・所管施設にとらわれない，多方面からの情報収集が必要である。
・路上安全確保や住民対応等，他部署と協力した緊急対応が重要となる。

★民間団体等のリソースも活用可能な体制・協定

・初動時から民間団体等の主体的な協力が得られる協定を締結する。
・外部から資機材や燃料，薬品等を早期に調達可能な手段を確保しておく。
・多くの支援団体や協力団体が共働することを想定した非常時体制とする。

東日本大震災による事例・具体例
・岩手県釜石市では、民間企業（新日鉄釜石）の協力により、津波による流出水管橋の代用鋼管が速やかに準備できたことにより、早期の流下機能確保が可能となった。
・発電機等の資機材やガソリン・軽油等の燃料および固形塩素等の薬品を、民間企業や県等から調達し、緊急措置を実施した。
・支援団体の作業スペース確保や資料・情報の共有することによる効率化が図れた。

東日本大震災による教訓・課題

国土交通省

★備蓄や台帳データ等の情報の整理と共有

・支援部隊や民間団体等が能動的に対応できる情報を提供する。
・重要情報を明確化し，共有可能なシステムやバックアップを構築する。

東日本大震災による事例・具体例
・沿岸部では、処理場等に保管していた台帳等の施設情報が津波により流失した。
・仙台市では、台帳にGISによる位置情報が整備されていたことにより、支援団体でもマンホール位置の確認が容易に可能であった。
・固形塩素やバリケード類などの備蓄により、速やかな緊急措置が可能であった。

★全庁的な連絡会議や情報伝達訓練等の実施

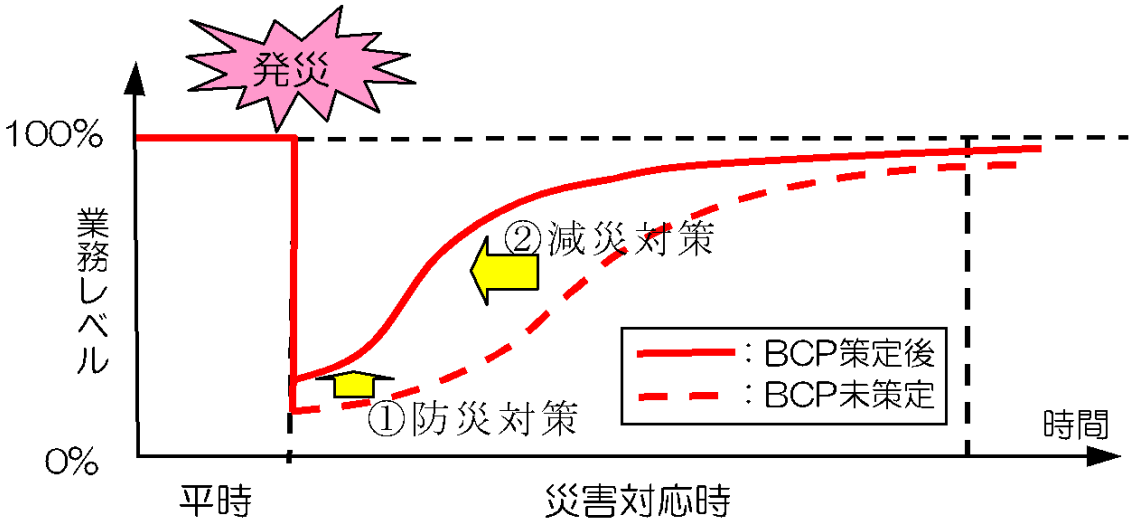
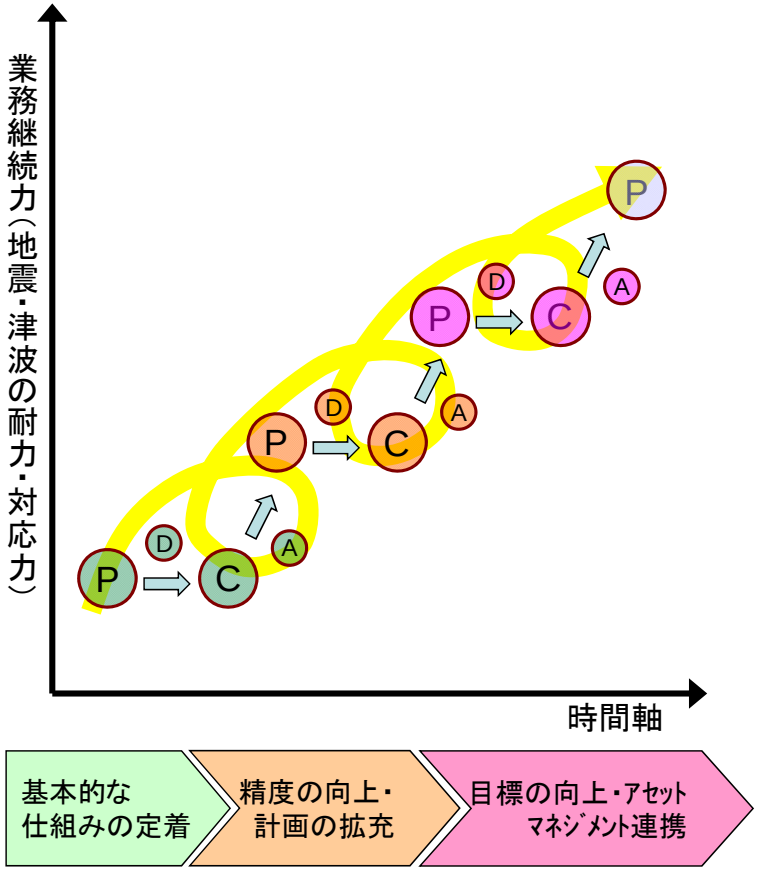
・被災時の状況に応じた自発的な対応を定着させる。
・輻輳する情報の収集，整理，伝達により混乱を回避する。
・緊急回避措置，節水や使用制限等の実施に関する適切な連絡，判断を行う。

東日本大震災による事例・具体例
・水道の復旧状況により、下水道流下量の増加による溢水などの危険性について、水道事業者と連携して、節水の呼び掛けなどの住民対応を実施した。
・下水道事業に必要な情報入手および情報発信は、災害対策本部などの全庁的な会議の設置や伝達手法の整備が有効。

東日本大震災による教訓・課題

国土交通省

○必要最低限の下水道の機能は継続し，住民の生命・生活等への影響の最小限化
○発災直後も許容限度以上に操業度を確保する＝防災対策（構造面の耐震化等）
○発災後速やかに操業度を回復（応急対応）を可能とする＝減災対策

下水道BCPで，震前・震後の対策を，総合・継続的にマネジメント

■BCPによる復旧予測（時間操業度）曲線の最適化
①許容限度以下に操業度を下げない防災対策
②速やかに操業度を回復させる減災対策