

下水道BCP策定マニュアル（地震編）の基本的な考え方

1. 下水道地震対策技術検討委員会におけるとりまとめのポイント

（1）策定の経緯

地震時等において下水道機能が低下または停止した場合には、トイレの使用の問題や公衆衛生上の問題等の社会的影響が発生し、市民生活や産業等における復旧・復興が遅れることも懸念される。そのため、「下水道地震対策技術検討委員会報告書、平成20年10月」において、住民の日常生活や都市活動等を確保する視点から、被災時においても、下水道が担うべき機能を維持し、下水道が担うべき機能を継続的に確保するための基本的な考え方をとりまとめた。

（2）下水道のBCPとは

①下水道のBCPの定義

地震により下水道施設等が被災した場合でも、下水道が果たすべき機能を継続的に確保するため、下水道施設が復旧するまでの間において、代替手段により同様の機能を提供するための計画

②下水道のBCP策定の意義

施設の復旧までの期間に、従来よりも速やかにかつ高いレベルで下水道が果たすべき機能を確保することが可能

（3）地震時に下水道が果たすべき機能

①トイレ使用の確保

- ・生理現象を止めることはできず、被災時におけるトイレ使用の確保はライフラインとしての下水道の最も重要な機能の一つ
- ・特に、避難地・防災拠点においては、早急に所要のトイレを使えるようにする必要

②公衆衛生の保全

- ・被災時においても、公衆衛生上の問題を防止するための処理機能や速やかに生活空間から汚水を排除するための機能確保が重要
- ・特に、下流域の水道水利用等に重大な影響をおよぼすと考えられる終末処理場や避難地・防災拠点における汚水の排除は早急に必要な

③浸水被害の防除

- ・被災時においても、浸水被害から生命を守るための機能確保が重要。
- ・特に、避難地・防災拠点においては、雨水の排除を早急に実施する必要。

※交通障害の発生防止による応急対策活動の確保（道路管理者を中心として対応）

- ・マンホールの浮き上がりや管路の損傷に伴う道路陥没により、重大な交通機能への障害を生じさせないようにする必要。
- ・特に、緊急輸送路等では、早急に重大な交通機能への障害を生じさせないようにする必要。

（４）具体的な計画策定までの手順

①施設被害及び下水道が果たすべき機能への影響の想定

下水道が果たすべき機能に最悪な影響が生じる場合を想定して、施設の被害に加え、市民生活や都市活動に生じる影響を考慮した被害想定を作成

②下水道が果たすべき機能の確保および概ねの目標対処期間の設定

人命への影響等を考慮し、機能ごとの優先度と概ねの目標対処期間を設定

③被災後の具体的な対処計画の作成

①及び②を踏まえ、時間軸に応じた具体的な対処計画を作成

④対処に必要な資機材、人員等の確保のための備蓄や調達等に関する計画の作成

③の対処を行うために供えておくべき備蓄や調達等に関する計画を作成

- ・ 備蓄すべき資機材等の種類と数量
- ・ 被災時に調達すべき資機材等の種類、数量及び動員すべき人数
- ・ 事業者等との資機材等の調達に関する協定
- ・ 関係部局、関係機関および他の地方公共団体との人員派遣等に関する協定

⑤他部局や他のライフライン事業者等との調整

(5) 留意事項

①迅速な被災調査の実現

- ・ 被災状況に応じた迅速かつ的確な対応を取るため、予め被害想定の結果等をもとに調査の優先順位を設定
- ・ 下水道台帳をすぐ活用できるよう電子化等により整備を行うとともに、保管場所の被災に備え、バックアップ方法を設定

②住民と協働した減災対策の効果的実施

- ・ 受容系のライフラインである下水道では、特に住民の十分な理解のもと、住民が協働して減災対策に努めることが重要。このため、災害時の被害状況及び復旧状況について、分かりやすく住民に情報発信していくことが重要。

③民間事業者によるBCPの策定促進

- ・ 震災時にも、民間事業者より、計画した人員、資機材等を確実に提供してもらうため、民間事業者自身によるBCPの策定を促進

(6) その他

BCPは、最初から完璧なものを求めるのではなく、まず各自治体で実施可能な内容・レベルの計画を策定するところから着手し、その後の継続的な取組により徐々にその内容を向上していくことが重要。

2. 下水道BCP策定マニュアル（地震編）の基本的な考え方

下水道地震対策技術検討委員会におけるとりまとめを踏まえ、下水道BCP策定マニュアル（地震編）の基本的な考え方は、以下のとおりとする。

（1）下水道BCP策定マニュアルの目的

下水道は、住民の生活、社会経済活動を支える根幹的社会基盤であり、大規模地震等により下水道がその機能を果たすことができなくなった場合には、トイレが使用できないなど住民生活に大きな影響を与えるとともに、汚水の滞留や未処理下水の流出による公衆衛生被害の発生や雨水排除機能の喪失による浸水被害等の二次災害の発生など、住民の生命・財産に係わる重大な事態を生じるおそれがある。

このような事態を回避し、住民生活等を確保する視点から、下水道施設の被災を想定した上で、従来よりも速やかにかつ高いレベルでの下水道が果たすべき機能を確保するための計画の策定を支援することを目的とする。

（2）下水道BCP策定マニュアル適用範囲

1)対象とする危機事象

対象とする危機事象は、地震を想定する。

○下水道施設あるいは下水道事業者自身に大きな被害を与える事象は、地震・火災・水害・下水処理場への処理困難物質の流入による水質事故等・新型インフルエンザ・集団食中毒等による集団感染等の様々な危機事象が考えられる。

○これらの危機事象のうち、地震が発生した場合には、社会的影響が大きくなることが想定される。

2)対象組織

対象とする組織は、下水道管理者を想定する。

- 震後の下水道機能の確保にあたっては、他の関連行政部局や関連民間企業等の様々な関係者（ステイクホルダー）との調整や協力が必要となるため、これら関係者との役割分担を予め明確化し、震後において迅速な対応を講じることができるようにしておくことが重要となる。
- このため、震後の下水道機能の確保にあたっては、関係者におけるBCPに関する検討や対策の実施が必要である。
- しかし、現状ではBCPの検討に着手している団体は非常に少ないため、今回策定するマニュアルにおける対象組織は、下水道管理者を想定し、関係者との連携や役割分担については、視点・留意点を示すものとする。
- 本マニュアルに基づく下水道BCPの策定を契機として、関係者を含めたBCPへの発展を促していくこととする。

(3)耐震対策の取り扱い

構造面での耐震対策は、各自治体における耐震対策事業に関する計画に基づく耐震対策を前提として、震後対策及び震後対策を講じるために必要となる震前対策を中心に取り扱う。

○耐震対策については、地震時においても下水道が最低限有すべき機能を確保する耐震化を緊急かつ重点的に促進するとともに、被災した場合における下水道機能のバックアップ対策等を進めるため、平成 18 年度に『下水道地震対策緊急整備事業』が創設され、各自治体においては、本事業等を活用し、耐震化が進められている。

【参考：構造面での耐震対策の考え方】

下水道施設の耐震設計の考え方は、以下のとおりである。

①管路施設

表－1 管路の耐震設計の考え方

| 項目 | 設計対象地震動レベル | | 要求される耐震性能 | |
|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|
| | レベル 1 ¹⁾ | レベル 2 ²⁾ | レベル 1 | レベル 2 |
| 重要な幹線等 ³⁾ | ○ | ○ | 設計流下能力の確保 ⁵⁾ | 流下機能の確保 ⁶⁾ |
| その他の管路 ⁴⁾ | ○ | — | 設計流下能力の確保 | |

※ 出典：下水道施設の耐震対策指針と解説-2006年版-（社）日本下水道協会

- 1) 施設の供用期間内に 1～2 度発生する確率を有する地震動
- 2) 施設の供用期間内に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動
- 3) 流域幹線、避難地・防災拠点からの排水を受ける管路、ポンプ場・処理場に直結する幹線管路、河川・軌道を占用する管路を指す
- 4) 重要な幹線等以外の管路を指す
- 5) 流量計算書に記載された当該管渠の流下能力
- 6) 地震によって本管部のクラックや沈下等の被害が生じ、設計流下能力の確保が困難となっても補修や布設替等の対策を講じるまでの間は、管路として下水を上流から下流に流せる状態を指す

②処理場・ポンプ場

表－2 土木構造物の適用する耐震性能目標

| 地震動区分 | 耐震性能目標 |
|-----------|--|
| レベル 1 地震動 | 地震動が作用しても、本来の機能を確保する耐震性能 |
| レベル 2 地震動 | 構造物が損傷を受けたり塑性変形が残留したりしても比較的早期の機能回復を可能とする耐震性能 |

※ 出典：下水道施設の耐震対策指針と解説-2006年版-（社）日本下水道協会

(3) 震後に確保すべき下水道の機能

「下水道地震対策技術検討委員会報告書(平成20年10月)」における提言の内容を踏まえ、本マニュアルでは、震後に確保すべき下水道の機能は、以下の①～③とする。

①トイレの使用の確保

汚水の流下機能が喪失することによりトイレの使用が困難な状況が生じ、高齢者をはじめ地域住民の日々の生活に深刻な影響を及ぼすおそれがある。生理現象を止めることはできず、トイレの使用の確保はライフラインとしての下水道の最も重要な機能の一つである。

特に、多数の避難者等が集まる避難地、学校・病院・医療施設等の防災拠点がある地域においては、し尿の排除が速やかに行わなければ、伝染病の発生等公衆衛生上の重大な影響も懸念されるため、これらの地域において早急に所要のトイレを使えるようにする必要がある。



写真-1 仮設トイレの設置状況

②公衆衛生の保全

汚水管路施設の流下機能が喪失すれば、生活空間に汚水が滞留したり、地下水を汚染したりするおそれがある。また、処理施設の処理機能が喪失すれば、未処理下水の流出により公共用水域を汚染するおそれがある。このような場合、伝染病の発生など人の生命に関わる公衆衛生上の問題が懸念される。とりわけ、水道水源上流の公共用水域の汚染は、水系感染症の集団発生など、重大な影響が懸念される。従って、病害虫等が発生しやすい高温期の地震発生を想定して、被災時においても、公衆衛生上の問題を防止するための処理機能や速やかに生活空間から汚水を排除するための機能を確保することが重要である。

特に、下流域の水道水利用や水産資源を介して公衆衛生に重大な影響をおよぼすと考えられる処理施設の沈殿処理及び消毒処理や、避難地、学校・病院・医療施設等の防災拠点から発生する汚水の排除は早急には実施される必要がある。



写真-2 仮設沈殿池の設置状況



写真-3 仮配管・仮排水ポンプによる応急復旧状況

③浸水被害の防除

梅雨や台風シーズンなどの降雨期に、雨水ポンプ場、雨水管路施設の排水機能や流下機能が喪失すれば、避難所等を含む生活空間に甚大な浸水被害が発生し、住民の生命や財産を危険にさらすおそれがある。従って、浸水被害の発生しやすい多雨期の地震発生を想定して、地震時においても、浸水被害から生命を守るための機能を確保する必要がある。

特に、避難地、学校・病院・医療施設等の防災拠点における雨水の排除は早急に実施される必要がある。

※交通障害の発生防止による応急対策活動の確保（震後対応は道路管理者を中心に実施）

マンホールの浮き上がりや管路の損傷に伴う道路陥没による交通障害は、被災者救助や避難所の支援活動に支障をきたすとともに、復旧作業にも支障をきたし、下水道を含むライフラインの復旧を遅らせるおそれがある。

特に、緊急輸送路等に管路施設を埋設している地域において、早急に重大な交通機能への障害を生じさせないようにする必要がある。

なお、下水道管理者は、交通障害発生防止のため、下水道地震対策緊急整備事業に基づき、緊急輸送路等下部埋設されている管路施設を対象に、耐震対策を実施している。



写真-4 マンホールの突出状況



写真-5 突出したマンホールに激突した車輛

【参考】下水道が確保すべき機能と震後に必要となる作業の関係（例）

震後に確保すべき下水道の機能は、下表に示す①～③であり、下水道の機能を確保するために必要な震後作業の例を下表に示す。

| 震後に確保すべき下水道の機能 | | 対象施設 | 震後必要になる作業の例 | 備考 |
|----------------------------|------------|----------------------------|--|---|
| ①トイレの使用の確保 | 汚水の流下機能の確保 | 管渠 | ・管渠、マンホール内部の土砂の浚渫 | 特に、多数の避難者等が集まる避難地、学校・医療施設等の防災拠点がある地域においては、早急に所要のトイレを使えるようにする必要がある。 |
| | | | ・可搬式ポンプや仮設配管等の設置 | |
| | | | ・管渠破損箇所の修繕（コンクリート巻きたて、内面被覆等） | |
| | ポンプ場 | ・可搬式ポンプや仮設配管等の設置 | | |
| | | ・ポンプ冷却水の代替確保 | | |
| | 排水設備 | ・クラック発生箇所からの漏水の止水処理 | | |
| トイレ機能の確保 | トイレ設備 | ・排水設備の修理等 | | |
| | | ・災害用トイレ（マンホールトイレ・仮設トイレ）の設置 | | |
| | | ・雨水等を活用したトイレ用水の確保 | | |
| | | ・災害用トイレからのし尿の収集 | | |
| ・災害用トイレからのし尿の受け入れ施設の確保 | | | | |
| 汚水の流下機能の確保 | 管渠 | ・「A」と同様 | 特に、避難地、学校・医療施設等の防災拠点から発生する汚水の排除は早急に実施される必要がある。 | |
| | ポンプ場 | ・「B」と同様 | | |
| | 排水設備 | ・排水設備の修理等 | | |
| ②公衆衛生の保全 | 処理機能の確保 | 終末処理場 | ・自家発電設備の燃料備蓄量の増加による非常用電力の確保 | 特に、下流域の水道水利用や水産資源を介して公衆衛生に重大な影響をおよぼすと考えられる処理施設の沈殿処理及び消毒処理の確保は早急に実施される必要がある。 |
| | | | ・固形塩素等による消毒 | |
| | | | ・雨水滞水池や流量調整池、修景池を沈殿池や塩素混和池に転用するなど施設に転用する等、施設の弾力的運用による沈殿処理機能及び消毒処理機能の確保 | |
| | | | ・仮設の沈殿池及び塩素混和池の設置 | |
| | | | ・可搬式ポンプや雨水ポンプの一時利用による揚排水機能の確保 | |
| | | | ・移動式脱水車の配置 | |
| ・関係部局、他の地方自治体と連携した汚泥の処理・処分 | | | | |
| ③浸水被害の防除 | 雨水の流下機能の確保 | 管渠 | ・「A」と同様 | 特に、避難地、学校・医療施設等の防災拠点における雨水の排除は早急に実施される必要がある。 |
| | | ポンプ場 | ・必要に応じ安全な避難地への迅速な誘導 | |
| 共通事項 | | 管渠 | ・「B」と同様 | |
| | | ポンプ場 | ・必要に応じ安全な避難地への迅速な誘導 | |
| | | | ・災害対策本部の設置・運営 | |
| | | | ・職員の非常招集 | |
| | | | ・被災箇所及び被災予想箇所の点検 | |
| | | | ・住民等からの情報収集、住民等への情報提供 | |
| | | | ・専門家や調査団の派遣要請 | |
| | | | ・・・・ | |

■：基本的には、下水道部局以外で対応する事項