

第 II 編

地震対策の現状と既存施設の地震対策への提言

第1章 公共団体における地震対策の現状と課題

(1) 下水道施設の耐震対策の現状 (表 I - 1)

国土交通省は、下水道施設の耐震対策の状況について、平成17年6月にアンケート調査を実施した。本アンケート調査の結果は下水道管理者からの回答に基づいて整理したものであり、処理場約2千箇所、ポンプ場約3千箇所及び管路約38万kmについて回答を集計している。

<調査内容>

○対象施設：平成17年3月末までに工事発注された処理場・ポンプ場・管路

○内 容：1997年指針に基づく耐震化の状況

(1997年指針の策定前後である平成9年度以前及び平成10年度以降の発注工事に分けて、耐震対策状況を調査。なお、処理場・ポンプ場については、当初発注工事の時期で分類をしている。)

1997年指針は下水道管理者に対して強制力を有するものではなく、下水道管理者自らが責任をもって耐震化を進めるべきものである。しかしながら、下水道施設が地震による被災を受けた場合に甚大な影響が発生することを踏まえ、国土交通省からは、「平成10年4月1日以降に新規発注する工事については、1997年指針を参照し、所要の耐震化を図る」旨、通知等にて助言を行っているところである。

①1997年指針策定以降(平成10年度以降)に工事発注された処理場・管路の耐震化状況

1) 処理場・ポンプ場の耐震化状況

平成10年度以降に工事発注された処理場・ポンプ場については、1997年指針によれば、レベル2地震動に対応することとされている。

まず、処理場については、1997年指針において、既存施設の当面の目標が施設機能に分けられて設定されていることを鑑み、機能別にみた処理場の施設ごとに耐震化状況を整理することとした。その結果、レベル2地震動の耐震化率はほぼ9割以上であった。

ポンプ場に関しては、1997年指針において、施設機能に分けて耐震化目標が設定されていないことから、ポンプ場全体として整理することとした。その結果、レベル2地震動の耐震化率は約9割であった。

1997年指針に基づいた耐震化がなされていない処理場・ポンプ場については、実施設が1997年指針策定前に行われており1997年指針への対応が困難であったこと、近隣に断層等がなく地形的要因等から地震発生を想定していなかったこと等が理由とされている。

2) 管路の耐震化状況

管路については、1997年指針において、管路の耐震対策を、「重要な幹線等」と「その他の管路」に区分している。重要な幹線等とはポンプ場や処理場に直結する

幹線管路や河川・軌道等を横断する管路で地震被害によって二次災害を誘発するおそれがあるもの等を指し、それ以外のものをその他の管路として定義されていることを踏まえ、本調査においてもこれに従って耐震化状況を整理した。

a) 重要な幹線等

平成10年度以降に工事発注された重要な幹線等は約1万kmであり、全管路の約3%を占める。

1997年指針では、レベル1地震動に対して設計流下能力を確保するとともに、レベル2地震動に対して流下機能を確保することが必要とされている。レベル2地震動の耐震化率は約5割であり、レベル1地震動の耐震化率は約7割にすぎない。

1997年指針に基づいた耐震化がなされていない重要な幹線等については、地形的要因等からレベル1地震動対応で十分として被災後の対応が合理的であると判断したこと、近隣に断層等がないため地震発生を想定していなかったこと等が理由とされている。

b) その他の管路

平成10年度以降に工事発注された「その他の管路」のうち、1997年指針の耐震化対象とされた管路（末端の枝線管路等は被災時対応が可能であれば対象外）は約8万kmであり、全管路の約20%を占める。

1997年指針では、レベル1地震動に対して設計流下能力を確保すべきとされているが、レベル1地震動の耐震化率は約6割強である。

1997年指針に基づいた耐震化がなされていないその他の管路については、地形的要因等から被災後の迅速な復旧による対応で十分であると判断したこと等が理由とされている。

②1997年指針策定以前（平成9年度以前）に工事発注された処理場・管路の耐震化状況

1) 処理場・ポンプ場の耐震化状況

平成9年度以前に工事発注された処理場についても、1997年指針によれば、最終目標ではレベル2地震動に対応することとされている。

処理場については、レベル2地震動に対して耐震診断を行っているものは、施設別にみて約1～2割であり、水処理施設（消毒施設、最初沈殿池、エアレーションタンク・最終沈殿池）は約1割強、管理棟は2割弱にすぎない。そのうち、所定の耐震性能が有するもしくは所定の耐震性能を確保すべく耐震対策が実施されたものは、約2～6割と施設ごとにばらつきがある。施設別にみると、管理棟・管理制御装置等は約5～6割であるが、水処理施設は約2～3割にとどまっている。

ポンプ場についても、レベル2地震動に対して同様の整理を行ったところ、レベル2地震動に対して耐震診断を行っているものは約1割、さらに、そのうち所定の耐震性能が確保されているものは約1割強にとどまっている。

なお、1997年指針では、既存施設の耐震補強の実施については、残耐用年数、対策案の難易及び対策費用等を勘案して、その実施時期を検討することとされている。

このことから、耐震対策を改築更新時期にあわせて行おうとする場合が多く、その時期がまだ来ていないためと想定される。

2) 管路の耐震対策状況

平成9年度以前に工事発注された管路の耐震対策についても、同様に重要な幹線等及びその他の管路に分けて耐震化状況を整理した。

a) 重要な幹線等

平成9年度以前に工事発注された重要な幹線等は約3万kmであり、全管路の約9%を占める。

1997年指針では、レベル1地震動に対して設計流下能力を確保するとともに、レベル2地震動に対して流下機能を確保することが必要とされている。これら施設のうち、レベル2地震動に対して耐震診断を行っているものは約4千kmであり、耐震診断率は約1割にすぎない。そのうち、所定の耐震性能が有するもしくは所定の耐震性能を確保すべく耐震対策が実施されたものは約2千kmであり、耐震診断がなされたものを対象とした耐震化率は約5割となっている。

b) その他の管路

平成9年度以前に工事発注されたその他の管路は約25万kmであり、全管路の約66%を占める。1997年指針では、既設のその他の管路については、改築時等に対策を考慮することとされている。

改築時等に対策を講じる場合、新設と同じくレベル1地震動に対して設計流下能力を確保すべきと考えられる。改築更新は、既設のその他の管路の約3%に相当する約8千kmで行われており、レベル1地震動の耐震化率は約2割となっている。

表Ⅱ－1 下水道施設の耐震化状況

	1997年指針策定以降の施設 ^{※1)}	1997年指針策定以前の施設 ^{※2)}	
	耐震化率（レベル2対応） ^{※3)}	耐震診断実施率	左記のものの耐震化率（レベル2対応） ^{※3)}
処理場 ^{※4)}	ほぼ9割以上	約1割～約2割	約2割～約6割
ポンプ場	約9割	約1割	約1割強
管路 （重要な幹線等）	約5割	約1割	約5割

※1) 1997年指針策定以降（平成10年度以降）に工事発注した施設

※2) 1997年指針策定以前（平成9年度以前）に工事発注した施設

※3) レベル2対応：陸地近傍に発生する大規模なプレート境界地震や兵庫県南部地震クラスの直下型地震を想定した地震動に対応

※4) 処理場については施設別に分けて集計

(2) 下水道施設の耐震対策の課題

以上の調査結果を踏まえ、以下の事項が下水道施設の耐震対策の主要課題であり、今後の対応が必要と考えられる。

- 平成10年度以降に工事発注された下水道施設の耐震化は、管路については低く、処理場・ポンプ場についてもなされていないものがあることから、さらなる1997年指針の周知徹底が必要。耐震設計がなされていない施設については、まず耐震診断を行い、その結果を踏まえて耐震化を図るべき。
- 平成9年度以前に工事発注された下水道施設の耐震化は、処理場・ポンプ場・管路ともに耐震診断率が非常に低く、まず耐震診断の周知徹底が必要。さらに、耐震診断がなされた施設を対象とした耐震性能については、施設によってばらつきが存在するものの、耐震性能が確保されていない施設が多く、特にポンプ場が低い水準にある。そのため、優先順位の高い施設については耐震化を着実に図るべき。
- 既存の下水道施設の耐震対策には一定の期間が必要とされることから、耐震対策の着実な推進とあわせて、緊急時の対策を下水道管理者が策定・整理しておくべき。
- 既設の下水道施設を対象に全て耐震化を行おうとした場合、例えば処理場の杭基礎などの地下埋設部分等については改築更新時にしか対応できないと想定されることから、それまでの間は、補強による対応や施設の一部の耐震化を図ることも視野に入れて対応すべき。

第2章 地震対策を進めるにあたっての基本的考え方

(1) 基本的考え方

兵庫県南部地震以後も大規模な地震により下水道施設に被害が発生しており、とりわけ十勝沖地震や新潟県中越地震では、甚大な被害が発生した。また、中央防災会議では東海地震や東南海・南海地震をはじめとしていつ発生してもおかしくない大規模地震を想定した地震対策について検討が進められているところである。中でも東海地震は、ここ30年以内に発生する確率が86%(参考値)〔「全国を概観した地震動予測地図」報告書、地震調査委員会〕と予測されており、たった今起きてもおかしい状況にある。さらに、近年、大規模地震が頻発しているのに加えて、従来、比較的地震が少ないと考えられてきた新潟県や福岡県においても大規模な地震が発生しており、このような地震はいつでもどこでも起こりうる問題として対応を図るべきことを再認識する必要がある。

下水道は重要なライフラインの一つであり、下水道施設の被災は、トイレが使用できないなど住民生活に直接大きな影響を与えるばかりでなく、生活空間での汚水の滞留や未処理下水の流出に伴う公共用水域の汚染による伝染病の発生等、また、雨水排水機能等の喪失による甚大な浸水被害の発生など、多くの住民の生命・財産を危険にさらす重大な二次災害が発生させることを認識すべきである。

このような中、兵庫県南部地震を契機として、下水道施設の耐震化をはじめ、体制面の対策を含む下水道の地震対策が推進されてきているものの、依然として多くの地方公共団体においてその取組みが進まない状況にある。新設の構造物に対して、1997年指針に沿って耐震化することは当然のこととして、既存施設の耐震化を促進することが喫緊の課題である。

このため、既存施設の耐震化やトイレの使用の確保に向けた下水道地震対策について、以下に示す基本的な考え方により重点的に取り組むべきである。

①構造面での耐震化、トイレの使用の確保により「防災」を図ること

国民の生命と財産を守るとともに、地震後の応急対策活動に重大な影響が生じないよう、個々の施設の構造面での耐震化などによる耐震性の向上を図るとともに、トイレの使用の確保に向けた所要の施設を整備すること(防災)を基本とする。

膨大な既存施設の耐震化については、地震時において下水道が有すべき機能の必要度や緊急度に応じて、耐震補強等により早急に耐震化を図るもの、改築・更新に合わせて耐震化を実施するもの等、優先順位を明確にして、耐震対策を実施すべきである。

また、これらの耐震対策を推進するため、構造基準として耐震化の技術基準を規定することについて検討すべきである。

②被害を最小限に抑制する「減災」を図ること

防災を基本とするが、一方で大規模地震がいつ発生してもおかしくはない中で、たった今地震が発生して下水道施設が被災した場合を想定して対応策を講じておくことが重要である。下水道施設被害の影響を最小限に抑制し、速やかな復旧を可能にするための暫定的対応（減災）について緊急的な取組みを実施すべきである。

また、このような防災・減災対策と合わせて、災害支援ルールの策定や実践的な震災訓練の実施などソフト対策の充実を図り、ハード整備とソフト対策が一体となった地震対策を推進すべきである。

国は、地震時において下水道が有すべき機能を踏まえて、具体的な防災目標（構造面の耐震化等）と減災目標（被災時の暫定的対応）を示し、地方公共団体における重点的な取組みを促すとともに、財政的支援等地震対策の促進に向けた支援措置を講じ、下水道地震対策を促進すべきである。

（2）重点的な地震対策の促進

大規模地震が全国どこで発生してもおかしくはない中で、下水道地震対策は、全国で推進すべきであるが、特に、大規模地震の発生が想定され、著しい地震災害が生じるおそれのある地域や下水道施設の立地条件上、生命や生活・都市機能に著しい影響が生じるおそれのある地域について、重点的かつ緊急的に取り組むべきである。このような地震対策重点地域は、表Ⅱ－２のとおりとすることが考えられる。

表Ⅱ－２ 地震対策を重点的に取り組むべき地域

項目	重点地域
大規模地震の発生が想定され、著しい地震災害が生ずるおそれのある地域	(1) 大規模地震対策特別措置法における地震防災対策強化地域 (2) 東南海・南海地震対策特措法における防災対策推進地域 (3) 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法における防災対策推進地域 (4) 首都直下地震の発生地域 (5) 地震予知連絡会の定める特定観測地域及び強化観測地域 (6) 地震危険度が高い地域 (「Zの数値、Rt及びAiを算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準」(昭和55年11月27日建設省告示第1793号)第1項表中(一)に掲げる地域) (7) 活動ランクが高い活断層を抱える地域* (近い将来震度6以上の揺れに見舞われる確率の高い地域)
下水道施設の立地条件上、生命や生活・都市機能に著しい影響が生じるおそれのある地域	(1) 水道水源等の水質保全上重要な地域 (2) 都市機能が集中している地域等*

*地方公共団体の判断で設定し、重点的に耐震対策を推進

(3) 対象とする地震動

今回の新潟県中越地震については、兵庫県南部地震等過去に発生した地震と比較すると、最大加速度が 1,700gal を超える大きな地震動であった。また、震度 5 弱以上の余震が繰り返し発生していることも特徴となっている。しかしながら、新潟県中越地震を踏まえたレベル 2 地震動に用いる設計地震外力等の変更の必要性については、現時点で明確でないことから 1997 年指針の考え方を踏襲し、次のとおりとする。

下水道の管路施設、および処理場・ポンプ場の耐震設計において対象とする地震動は、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（レベル 1 地震動）、および陸地近傍に発生する大規模なプレート境界地震や、直下型地震による地震動のように、供用期間内に発生する確率は低いが大きな強度を持つ地震動（レベル 2 地震動）の、二段階の地震動を想定する。

なお、中央防災会議では、首都直下地震、東海地震及び東南海・南海地震の地震規模を想定し、地震動を推定しており、関係する地域においては、これらの地震動を想定することも検討する。

(4) 地震時において下水道が有すべき機能

下水道は重要なライフラインの一つであり、その被災は住民生活等に大きな影響をあたえる他、他のライフラインや応急対策活動に支障を与える。

地震時において下水道が有すべき機能は、住民の視点に立って、「生命を守る」という観点から以下のように考えるべきである。

① 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係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等、重大な影響が懸念される。

従って、病虫害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必要である。

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及ぼすと考えられる処理施設の沈殿処理及び消毒処理や、避難所、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実施される必要がある。

② 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ことが必要である。

特に、避難所、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。

③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所、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れなければ、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。

④応急対策活動の確保

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、被災者の救助や避難所の救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。

(5)防災目標

耐震性の向上等防災に向け、地震時において下水道が有すべき機能の必要度や緊急度に応じて、段階的に長期、中期及び緊急の目標を設定する。

①長期の目標（改築・更新時期）

今後増加する改築・更新の時期に合わせて、確実に以下に示す耐震性能を確保するものとする。

1) 管路施設

レベル1地震動に対して、重要な幹線等・その他の管路とも設計流下能力を確保する。

レベル2地震動に対して、重要な幹線等について流下機能を確保し、震災時においても処理場・ポンプ場への下水の収集を可能とする。

2) 処理場・ポンプ場

レベル1地震動に対して、構造物に損傷を生じさせないものとし、本来の機能確

保を原則とする。すなわち、処理場においては揚排水機能、高級処理機能、汚泥処理機能を確保し、ポンプ場においては揚排水機能を確保する。

レベル2地震動に対して、ある程度の構造的損傷は許容するが、構造物全体としての破壊を防ぐとともに、一時的な停止はあっても復旧に時間を要しないものとする。

②緊急の目標（5年程度）

地震時において下水道が有すべき機能の必要性や緊急性から、処理場の沈殿処理施設や消毒処理施設等、緊急的に耐震性の向上を図るべき施設について、耐震補強等の耐震化を行い、下水を流す、溜める、処理するという基本的な機能を確保するものとする。

1) 管路施設

処理場と災害対策本部施設（役場等）や特に大規模な広域避難所等の防災拠点をつなぐ管路の流下機能を確保するとともに、軌道や緊急輸送路等下の埋設管路の被災により通行止め等の重大な交通障害を及ぼさないよう、これらの管路について耐震補強を行う。また、既存の増補管等を有効に活用したネットワーク化などの体系的な対応を行い、流下機能の耐震性を向上する。

2) 処理場・ポンプ場

処理場については、沈殿処理機能及び消毒処理機能が確保できるよう所要の施設の耐震補強を行い、耐震性を向上する。また、火災や爆発のおそれ、劇薬、有毒ガスの流出するおそれがある設備の耐震補強を行い、耐震性を向上する。

ポンプ場については、処理場と災害対策本部施設（役場等）や特に大規模な広域避難所等の防災拠点をつなぐ管路に接続する汚水ポンプ場の耐震補強を行い、揚排水機能の耐震性を向上する。また、雨水ポンプ場の耐震補強を行い、揚排水機能の耐震性を向上する。

さらに、処理場、ポンプ場の構造物のうち、倒壊等により交通障害等の社会的影響を与えるおそれがある構造物の耐震補強を行い、耐震性を向上する。

3) トイレ

地域防災計画に位置付けられた仮設トイレの汚水受け入れ施設を整備するなど、避難所等防災拠点におけるトイレの使用を確保する。

③中期の目標（10年程度）

緊急の目標に対する耐震対策との連携を図りつつ、長期の目標に向けて、改築・更新時期を待たずに優先的に耐震化を図るべき重要な施設について、耐震補強等により耐震性の向上を図るものとする。

緊急の目標に対する耐震対策と合わせて実施することが効率的かつ効果的な施設の耐震化や比較的長い整備期間を要する大規模な施設の整備など、緊急の目標期間

を含む10年程度以内を目標期間とするものである。

1) 管路施設

緊急の目標で対象としていない重要な幹線等について耐震補強を行うとともに、幹線管路の二条化や処理場間のネットワーク化等システムの対応により下水道システム全体の柔軟性を高め、流下機能の耐震性を向上する。

2) 処理場・ポンプ場

処理場については、高級処理機能が確保できるよう所要の施設の耐震補強を行い、耐震性を向上する。

また、緊急の目標で対象としていない汚水ポンプ場について耐震補強により揚排水機能の耐震性を向上する。

緊急及び中期の目標を整理すれば、表Ⅱ－3のようになる。

表Ⅱ－3 緊急及び中期の目標

	緊急の目標	中期の目標
管路施設	<ul style="list-style-type: none"> ○処理場と重要な防災拠点をつなぐ管路の流下機能の確保 ○軌道・緊急輸送路等下の埋設管路の被災による重大な交通障害の防止 ○既存施設を活用したネットワーク化等による流下機能の耐震性の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ○左記以外の重要な幹線等の流下機能の確保 ○システムの対応による下水道システム全体の柔軟性向上
処理場	<ul style="list-style-type: none"> ○揚排水機能、沈殿処理機能、消毒処理機能の確保 ○火災や爆発等のおそれのある設備の耐震化 ○倒壊等により重大な影響を与える施設の耐震化 	<ul style="list-style-type: none"> ○高級処理機能の確保
ポンプ場	<ul style="list-style-type: none"> ○上記の管路施設に接続する汚水ポンプ場の揚排水機能の確保 ○雨水ポンプ場の揚排水機能の確保 ○倒壊等により重大な影響を与える施設の耐震化 	<ul style="list-style-type: none"> ○左記以外の汚水ポンプ場の揚排水機能の確保
トイレ	<ul style="list-style-type: none"> ○防災拠点におけるトイレの使用の確保 	

(6) 減災目標

防災目標を勘案しつつ、被災時の暫定的対応が直ちに着手できるよう減災対策を緊急的に実施する。すなわち、被災時の暫定的対応を想定し、その対応方法を定めて（下水道減災対策計画）、あらかじめ措置すべき必要な対策を行う。また、下水道台帳の電子化やバックアップの確保等被災状況の迅速な把握に必要な対策などのソフト対策も重要である。

第3章 下水道地震対策の促進に向けた取組み

(1) 耐震診断・被害予測の実施

構造物自体の必要耐震性能が確保されているかどうかを判断するため、まず第一に耐震診断を行うとともに、地震時における下水道施設の被害状況の予測を実施する必要がある。これらの結果は、耐震対策の優先順位等、下水道地震対策計画の策定に用いる他、耐震化の状況や被災時の影響を分かりやすい地震ハザードマップとして公表し、下水道地震対策の必要性について、住民や議会の十分な理解が得られるようにすることが重要である。

(2) 下水道地震対策計画の策定

下水道地震対策の緊急的な実施のため、緊急の目標を達成するための下水道緊急地震対策計画（アクションプラン）及び減災目標を達成するための下水道減災対策計画を策定する。また、計画的・効率的な地震対策の実施に向けた中長期計画の策定を推進する。

なお、防災目標や減災目標に対するハード整備と合わせ、効果的な地震対策の実施に向け、ハード整備と一体となったソフト対策を適切に組み合わせた計画とする必要がある。

① 下水道緊急地震対策計画（アクションプラン）の策定

緊急の目標に沿った具体的な目標と対策の実施スケジュールを定めた下水道緊急地震対策計画（アクションプラン）を直ちに策定する。

下水道緊急地震対策計画の策定にあたっては、以下の下水道減災対策計画と整合を図りつつ、下水道施設の被災時の影響の程度や範囲などを勘案して、対策箇所の優先順位、対策の実施スケジュールを決定する。

② 下水道減災対策計画の策定

防災目標に対する対策が整わない状況での被災時の暫定的対応の方法、実施の手順や体制、必要な事前の措置等を定めた下水道減災対策計画を直ちに策定する。

下水道減災対策計画の策定にあたっては、下水道施設や地域の特性を踏まえて影響の程度や範囲を把握し、対策箇所や方法等を決定する。

③ 中長期計画の策定

下水道地震対策の中長期計画には、長期の目標を達成するまでの段階的な目標と対策の実施スケジュールを定めるものとする。

中長期計画の策定にあたっては、下水道緊急地震対策計画や下水道減災対策計画で定められた地震対策の実施状況を勘案しつつ、シミュレーション等による被害予測を実施して、対策の優先順位、対策の実施スケジュールを決定する。

また、流域別下水道整備総合計画の策定の際などに、流域の上下水道管理者が協力して予め震災時のリスク分析を行い、必要な流域においては、当該リスクを低減する

ための上下水道施設の耐震化及び取排水系統の再編等に関する施設計画の策定を進める。

(3) 具体的な防災対策例

防災目標に対する対策（防災対策）の例を以下に示す。

① 長期の目標に対する耐震対策

基本的に 1997 年指針を踏襲するが、本委員会報告書の提言をはじめ、最近の知見を踏まえて、1997 年指針を見直すことが望ましい。

② 緊急の目標に対する耐震対策

1) 管路施設

（下水の流下機能の確保）

- マンホールと管路との接続部における可とう性継手の設置
- 耐震性の向上について評価された管路更生工法の実施
- 増補管路等の既存施設の活用や振り分けマンホールによるネットワーク化

（緊急輸送路の確保）

- 他の地下埋設物工事も視野に入れた埋め戻し土の液状化対策の実施
- マンホールと管路との接続部における可とう性継手の設置
- 耐震性の向上について評価された管路更生工法の実施

2) 処理場・ポンプ場

（処理機能等の確保）

・土木構造物等

- 流入渠から放流渠に至る池構造物の接続部における可とう性継手の設置
- 池構造物の機能確保のためのエキスパンションジョイントの耐震化、耐震壁やブレースの増設
- 護岸対策や地盤強化策等の側方流動対策（側方流動のおそれがある場合）
- 管理棟等建築物の耐震補強のための耐震壁やブレースの増設
- 被災の程度に応じて処理レベルを変更できるよう、処理施設間（例えば、沈砂池・ポンプ施設と塩素混和池）を結ぶバイパス水路の設置
- 増設施設の先行整備や予備池等予備施設の設置

暫定的対応やシステマ的対応を含む耐震性の向上が困難な場合、下水道システム全体として、所要の用地の確保を含め適切な予備施設を備えることを考える必要がある。ただし、予備施設の整備にあたっては、合流式下水道の改善対策や浸水対策、高度処理、処理場の改築・更新等に必要な施設の整備計画と整合を図り、効率的、効果的に施設を活用することが重要である。

・機械電気設備

- 機械電気設備の水没を防止するための管廊のブロック化

- 可とう性継手の設置（異なる構造物間をつなぐ配管、構造物の継ぎ目を通る配管等）、構造物との一体化、被害の拡大防止のための緊急停止等、機械電気設備の耐震対策

3) トイレ

- 防災拠点施設における仮設トイレの汚水受け入れ施設の設置
- 防災拠点施設におけるトイレ用水の貯留施設や排水施設の設置及び耐震補強
- 関係部局と連携した公共下水道接続型マンホールトイレの設置

③中期の目標に対する耐震対策

中期の目標が対象とする施設の耐震化に向け、緊急の目標に対する耐震対策と同様の対策を講じる他、下水道システム全体の耐震性の向上に向けた二条化、バイパスルートの確保などのネットワーク化やバックアップ対応等のシステム的な対応を実施する。これらのネットワーク施設やバックアップ施設の整備にあたっては、合流式下水道の改善対策や浸水対策、高度処理、処理場の改築・更新等に必要な施設の整備計画と整合を図り、効率的、効果的に施設を活用することが重要である。

(4) 具体的な減災対策例

減災目標に対する対策（減災対策）の例を以下に示す。

1) 管路施設

（下水の流下機能の確保）

- 可搬式ポンプや仮配管等復旧資機材の調達方法の確保（民間団体との協定、他の地方公共団体との融通等）
- 被災時に調達できない復旧資機材の備蓄
- 可搬式ポンプや仮配管による流下機能の確保
- 平常時の雨水貯留管を処理場間の連絡幹線として利用してネットワーク化を図るなど施設の弾力的運用（転用に必要なバイパス水路・配管やバイパスゲート等の設置）
- 浸水危険度の高い区域を抽出し（浸水危険度マップの作成）、防災拠点としてのあり方を含めた対策の検討（必要に応じて、可搬式ポンプや排水ポンプ車の配備）

2) 処理場・ポンプ場

（処理機能の確保）

- 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
- 複数化や処理水再利用施設の耐震性の向上による非常用水源の確保
- 固形塩素等消毒剤の調達方法の確保又は備蓄
- 雨水滞水池や流量調節池、修景池等を沈殿池や塩素混和池に転用するなど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（転用に必要な配管の用

意、水路仮締切や仮配管等の配管ルートの切り直し)

- 可搬式ポンプや雨水ポンプの一時利用（合流式下水道の場合）による揚排水機能の確保
- 施設の弾力的運用が難しい場合、仮設の沈殿池及び塩素混和池の設置について、設置場所や設置方法の想定及び必要な資機材（可搬式ポンプ、仮配管、遮水シート等）の調達方法の確保又は備蓄
- 移動式脱水車による汚泥処理
- 関係部局、他の地方公共団体と連携した汚泥の処理・処分
- 流域の関係する水道管理者と連携した、震災時の運転管理や災害復旧作業の実施
水道水源上流域に立地する下水処理場については、流域の関係する水道管理者と連携して、震災時の情報連絡や運転管理、災害復旧作業を行う必要がある。

3) トイレ

- 下水道管路施設を利用したし尿の一時貯留（バキューム車による対応方法の確保）
- 関係部局、他の地方公共団体と連携した、仮設トイレ用資機材の調達方法の確保及び必要な備蓄
- 雨水貯留施設を活用したトイレ用水の確保
- 関係部局、他の地方公共団体と連携した緊急時のし尿処理の方法に関する検討（下水処理場が仮設トイレからのし尿を大量に受け入れて処理する場合等）

(5) 下水道施設・資源の活用による地域防災支援

防災対策及び減災対策を確実に実施するとともに、下水道施設・資源を活用することにより、地域防災を支援し、地震に強いまちづくりに積極的に貢献していくことが可能である。

例えば、処理場やポンプ場、雨水渠等の空間を避難所や避難路、防火帯等に活用したり、下水処理水や雨水貯留施設の貯留雨水、雨水管路に導入した海水等を消火用水や水洗用水等に利用したりすることができる。また、処理場やポンプ場の自家発電設備の余剰電力を至近の避難所や防災対策所などの防災拠点に一時的に供給することも考えられる。

このため、下水道施設を地域防災計画等に位置付け、地域防災と連携した下水道施設の防災拠点化を積極的に推進すべきである。特に、ヘリポートや避難施設、消火施設等の整備は重要である。

神戸市では、兵庫県南部地震以後、垂水処理場を広域避難所に指定する等、地域防災に役立っているところである。

(6) ソフト対策の充実

① 様々な状況を想定した支援体制の強化

兵庫県南部地震を契機として、支援体制に関するルールが整備されたが、今般、兵

庫県南部地震以来の広域的かつ大規模な災害となった新潟県中越地震においてはじめて実際に適用され、第Ⅰ編に整理したような課題が考えられた。

これらを踏まえながら、東海地震、首都直下地震等の具体的な地震による様々な被災状況を想定して、支援体制を構築することが重要である。このため、迅速かつ円滑な支援部隊の派遣や資機材の確保に向けた、被災都市と支援都市間の費用負担のルールや民間団体との協定等を含めた国、地方公共団体及び関係団体間の支援体制の強化を図る必要がある。

②実践的な震災訓練の実施

災害時に実際に行動できることを念頭において、被災状況と初期対応のシミュレーションを行い、日頃より関係機関間の情報伝達訓練を含む震災訓練を実施することが極めて重要である。この観点から、過去の地震対応の記録等を通じて、ノウハウを伝承することは重要である。

また、情報伝達機器や復旧資機材の点検を行い、必要な数量が確保されているか、すぐに使用可能な状態かを確認しておく必要がある他、技術者の養成も必要である。

③迅速な被災調査の実現

地下に埋設してある下水道施設の被災調査は、新潟県中越地震でも比較的長期間を要しており、早急に応急復旧を行うためには、調査技術の開発を含め実施方法等の見直しが必要であるが、特に、下水道台帳の電子化と同じシステムを有する地方公共団体の相互協定による下水道台帳のバックアップ化は、早急を実施すべきである。

④住民と協働した減災対策の効果的実施

影響波及の軽減や二次災害の防止、ひいては迅速な災害復旧のため、下水道の使用制限を行わなければならない場合がある。生活上必須のトイレの使用も流下機能を確保した避難所等、一定の範囲に限定することも考えられる。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必要である。

このため、地震時に必要な下水道の機能がどの程度確保されているかという視点から地震対策の進捗状況や災害時の被害状況及び復旧状況について、分かりやすい指標（アウトカム指標）で住民に情報発信していくことが必要である。

(7) 技術開発の推進

下水道施設の耐震性の向上や被災時の速やかな下水道機能の確保のため、ハードとソフトの両面から、効果的かつ効率的で低コストな技術の研究開発が必要である。具体的には、下記のような研究開発が求められる。

○既存施設の耐震補強手法

○被災箇所を迅速に把握するための被災調査技術

○経済的な液状化対策工の設計法及び施工管理を含む対策手法

○既存施設の耐震診断技術

○精度の高い下水道施設の被害予測手法（シミュレーション）

このため、産学官が連携して、これらを中心とした技術開発を早急かつ積極的に推進していくことが必要である。

（8）国の支援

現在、国、地方ともに厳しい財政状況におかれているが、地震対策の重要性、緊急性に鑑み、その促進のため、国と地方の適切な役割分担のもと、国は財政的な支援措置を行う必要がある。この際、緊急的に地震対策を促進するため、「選択と集中」の考え方により、対策地域の優先順位と対策期間の期限を定めて重点的に支援措置を講じることが重要である。

また、技術開発については、第3次下水道技術五箇年計画に基づき、「地震に強い下水道を構築する技術」開発について、学会等とも連携しながら、調査・研究体制を強化し、必要な技術開発に取り組む他、民間におけるこれらの新技術について、技術評価等の実用化の促進に努めることとする。

さらに、震災時における水道、下水道の取排水系統を通じた公衆衛生上のリスク増大の評価とそのマネジメントに関する技術的ガイドラインを作成する。