

耐津波対策を考慮した下水道施設設計の考え方

平成24年3月

下水道地震・津波対策技術検討委員会

目 次

1. はじめに
2. 設計にあたっての想定津波の考え方
 - 2-1 これまでの想定津波の考え方
 - 2-2 中央防災会議における今後の想定津波の考え方
 - 2-3 他事業における想定津波の考え方
 - 2-4 下水道施設における想定津波
3. 管路施設、ポンプ場及び処理場における機能確保の考え方
 - 3-1 下水道施設の各機能に要求される耐津波性能
 - 3-2 基本機能の確保
 - 3-3 全体機能の早期復旧に向けて必要な機能
 - 3-4 「頻度の高い津波」に対する耐津波性能
4. 施設設計の考え方
 - 4-1 対象とする下水道施設
 - 4-2 下水道施設における対策の考え方
 - 4-3 構造躯体、開口部、機械・電気設備ごとの対策の考え方
 - 4-4 既存施設の部分的な改築等による耐津波対策の考え方
5. おわりに

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震は、東北地方太平洋沿岸を中心に人命、財産、公共施設等に大きな被害をもたらしたが、とりわけ津波によるものが甚大であった。

震災発生からすでにおよそ1年が過ぎ、被災を受けた120の処理場、112のポンプ場は徐々に復旧しているが、平成24年2月6日現在、津波により甚大な被害を受けた処理場のうち2箇所が稼働停止中、12箇所が応急対応を余儀なくされているなど、今回の震災では、従前の耐震対策中心の下水道施設の対策のあり方に課題を残した。

また、「下水道の地震対策マニュアル2006年版（日本下水道協会）」では、耐津波対策として、吐口ゲートへの配慮が示されているのみであった。波力、漂流物による衝突加重等を含めた津波に対する被害は想定していなかったのである。さらに、想定すべき津波高さに対して、どのように対処するかについて計画・設計上の考え方が整理できていなかった。

本提言では、当委員会においてすでにとりまとめて公表した「下水道施設復旧にあたっての技術的緊急提言」（平成23年4月15日公表）、「段階的応急復旧のあり方」（平成23年6月13日公表）、「東日本大震災で被災した下水道施設の本復旧のあり方」（平成23年8月11日公表）を踏まえ、今次津波で被災した下水道施設以外の全国の下水道施設に適用すべく『耐津波対策を考慮した下水道施設設計の考え方』を取りまとめた。

2. 設計にあたっての想定津波の考え方

2-1 これまでの想定津波の考え方

災害対策基本法では、国（中央防災会議）は防災基本計画、地方自治体は地域防災計画等の防災計画を作成することとされている。このうち、防災基本計画（平成20年2月18日作成）における耐津波対策の役割分担については、第4章第1節に下記の記述がある。

防災基本計画（平成20年2月18日）第4章第1節（抜粋）

○地方公共団体は、津波によって浸水が予想される地域について事前に把握し、浸水予測地図等を作成するとともに、当該浸水予測図に基づいて避難地、避難路等を示す津波ハザードマップの整備を行い、住民等に対し周知を図るものとする。また、国〔内閣府等〕は、津波の危険性のある区域において、浸水予測図や、津波避難計画の作成支援、津波ハザードマップ作成マニュアル等の普及促進により、津波ハザードマップの作成支援を行うものとする。

また、津波ハザードマップ作成における整備主体の考え方は、「津波・高潮ハザードマップ作成マニュアル（平成16年4月）」に記載されている。

基本的には、ハザードマップの作成に必要な条件設定やシミュレーションは市町村が行うが、複数の自治体がまたがる場合や単独の自治体で実施困難な場合は、国及び都道府県が作成の支援を行うとされており（図1参照）、想定津波の決定主体は地域によって異なっているのが現状であった。

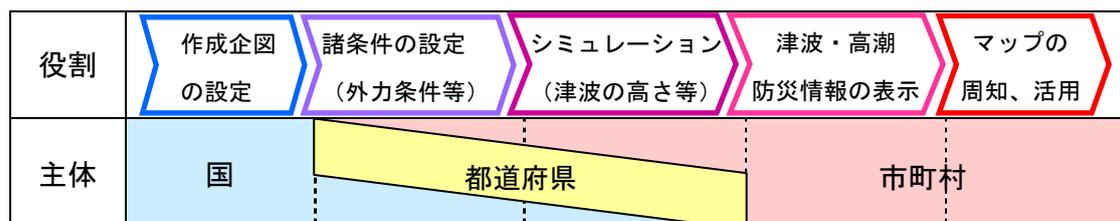


図1 津波・高潮ハザードマップの作業フローと役割分担

なお、今回の震災後に総務省が全国の海岸部を有する自治体（被災自治体除く）を対象に行った調査（「地域防災計画における地震・津波対策の充実・強化に関する検討会」第3回会合資料より(平成23年10月11日)）では、61%の自治体が津波被害を想定済みであった。

2-2 中央防災会議における今後の想定津波の考え方

東北地方太平洋沖地震による津波（以下、今次津波）の発生メカニズムが、通常の見溝型地震が発生する深部プレート境界のずれ動きだけではなく、浅部プレート境界も同時に大きくずれ動いたことによって、巨大な津波と広範囲で、奥域まで浸水域が拡大し、従前の想定を越える結果となった。

第28回中央防災会議（平成23年10月11日）に報告された「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告（平成23年9月28日）」（以下、専門調査会報告）によると、防災対策で対象とする地震・津波の考え方は、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討すべきとされている。

さらに、耐津波対策を講じるにあたってのこれからの想定津波の基本的考え方として、二つのレベルの津波を想定する必要があるとされている。一つは、発生頻度は極めて低いものの、甚大な被害をもたらす「最大クラスの津波」であり、もう一つは、発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす「頻度の高い津波」である。

前者の最大クラスの津波に対しては、住民等の生命を守ることを最優先とし、住民の避難を軸に、とりうる手段を尽くした総合的な耐津波対策が求め

られている。また、後者の発生頻度の高い津波に対しては、海岸保全施設等の整備による対策を進めていくとされている。

2-3 他事業における想定津波の考え方

今回被災地域における海岸保全施設等の速やかな復旧計画策定に資するため、平成23年7月8日に農林水産省、国土交通省等より「設計津波の水位の設定方法等について」が発出されている。この中では、過去に発生した実績津波高さの整理を行い、十分にデータが揃わない場合はシミュレーションによって津波高さを算定することとされている。さらに、設計津波の対象津波群の設定を行った後に、設計津波の水位の設定を行うとされている。

また、国土交通省より平成23年7月11日に「平成23年東北地方太平洋沖地震による津波の対策のための津波浸水シミュレーションの手引きについて」が発出されている。これをもとに、被災地域である岩手県、宮城県、福島県では平成23年9～10月に、海岸堤防高さが設定されている。ここでは、被災地域では最大クラスの津波を今次津波高さとし、頻度の高い津波を海岸堤防施設等の計画津波高さとしている。

一方、港湾事業においても、国土交通省交通政策審議会港湾分科会防災部会で「港湾における総合的な津波対策のあり方（中間とりまとめ）」を平成23年7月6日にとりまとめた。これを受けて、各地方整備局において、地震・津波対策検討会議（仮称）を設置し、平成23年12月を目途に、地震・津波対策基本方針を策定する予定になっている。

2-4 下水道施設における想定津波

① 被災地域の本復旧における想定津波

今次津波の被災施設を本復旧するにあたっての耐津波対策に用いる津波レベルは「東日本大震災で被災した下水道施設の本復旧のあり方」（平成23年8月11日：以下、第3次提言）に示されている。第3次提言では、本復旧に向けた下水道施設（被災施設）の耐津波設計においては、2-1で述べた最大クラスの津波に相当する今次津波で観測された津波高を用いることを基本としている。また、立地する地形等の条件により、必要に応じて、当該津波の高さに対応する波圧、掃流力、漂流物による衝撃力等について検討の上、考慮するとされている。

なお、発生頻度の高い津波に対しては、新たな海岸保全施設等の設置により内陸への浸入が防げることにより、原則、計画・設計上の配慮は不要とされている。ただし、海岸保全施設等整備の進捗状況を勘案しつつ、下水道施設としての対応を考慮すべきとされている。

② 今後の想定津波

【最大クラスの津波】

今次津波の被災地域以外でも、今後、東海・東南海・南海地震等の被害が想定される。これら地域では、最大規模の津波の高さが、中央防災会議東南海・南海地震等に関する専門調査会で過去に試算されている。しかしながら、今次津波の発生メカニズムは、過去のシミュレーションの前提条件とは大きく異なっているとされており、今後新たな津波試算等が必要と考えられる。

一方、中央防災会議では、『今回のマグニチュード9.0の地震による巨大な津波は、いわゆる「通常海溝型地震の連動」と「津波地震」が同時に起きたことにより発生した。このような地震は、東北地方太平洋沖地震が発生した日本海溝に限らず、南海トラフなど他の領域でも発生する可能性がある。したがって、今後の津波地震の発生メカニズムと、通常海溝型地震と津波地震の連動性の調査分析が進み、その発生メカニズムが十分に解明されることが、今後の海溝型巨大地震に伴う津波の想定を行うために重要である。（専門調査会報告P8）』と報告されている。

平成23年8月、内閣府に、想定すべき最大クラスの対象地震の設定方針、地震動等を検討するために「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が設置された。ここでは、過去に南海トラフのプレート境界で発生した地震に係る科学的知見に基づく各種調査について防災の観点から幅広く整理・分析し、東海・東南海・南海地震の新たな想定地震の設定方針の設定や地震動・津波高さ等の推計を実施するとされている。

また、平成23年12月27日に、想定震源域及び想定津波波源域を取りまとめた「南海トラフの巨大地震モデル検討会中間とりまとめ」が公表された。

今後検討会では、平成23年度4月頃を目途に、南海トラフの巨大地震による最大クラスの震度分布・津波高の推計結果について、文部科学省地震調査推進本部による南海トラフ地震の長期評価の検討結果を踏まえ、取りまとめることとしている。このため、平成24年度以降に、これら地震の最大クラスの地震動・津波高さが設定されることになる。

加えて、平成23年12月6日に「津波防災地域づくりに関する法律」（以下「津波防災地域づくり法」）が成立し、法律には、「都道府県は基本方針に基づき津波浸水想定を設定する」と明記され、今後はこの浸水想定に基づき地域の耐津波対策が行われる。

今後は、東海地震等のエリアを含めた全国で、津波防災地域づくり法の規定により、都道府県知事が設定・公表する「津波浸水想定」（津波により浸水するおそれがある土地の区域及び浸水した場合に想定される水深）に基づいて、下水道施設の耐津波対策を講じるものとする。

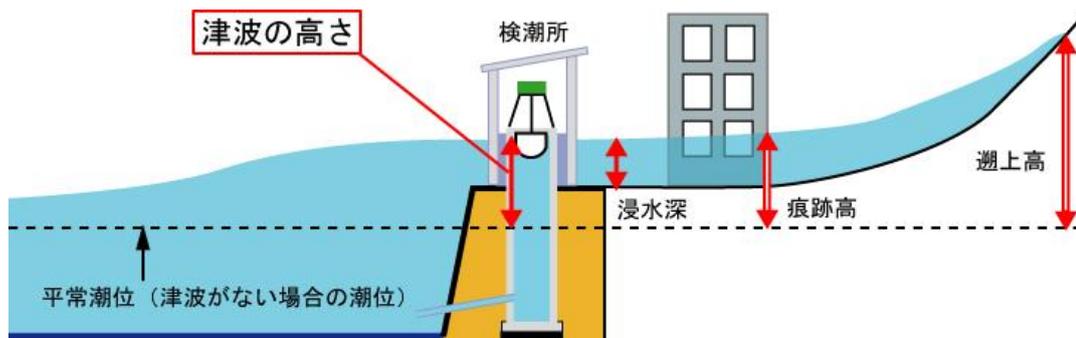
【参考】津波防災地域づくり法における想定津波の考え方

「津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針」（平成 24 年 1 月 16 日国土交通省告示第 51 号）において、津波防災地域づくり法第 8 条第 1 項に規定する津波浸水想定の設定については、以下のとおり記載されている。

- ・都道府県知事は、国からの情報提供等を踏まえて、各都道府県の各沿岸にとって最大クラスとなる津波を念頭において、津波浸水想定を設定する。
- ・悪条件下として、設定潮位は朔望平均満潮位を設定すること、海岸堤防、河川堤防等は津波が越流した場合には破壊されることを想定するなどの設定を基本とする。

【頻度の高い津波】

海岸保全施設等を整備・管理する海岸管理者は、被災地域においては、頻度の高い津波である設計津波高をすでに設定しており、今後、被災地域以外においても順次設定、整備されることになると見込まれる。このため、被災地域以外においては、海岸管理者の定める津波高を頻度の高い津波とする。



出展：災害時地震・津波速報平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震

図 2：津波の高さの考え方

3. 管路施設、ポンプ場及び処理場における機能確保の考え方

3-1 下水道施設の各機能に要求される耐津波性能

下水道地震・津波対策技術検討委員会第3次提言の処理場及びポンプ場における耐津波性能をベースに、今後の下水道施設における「最大クラスの津波」に対する耐津波対策の機能確保の標準的な考え方を以下のとおりとする。

表1: 「最大クラスの津波」に対する下水道施設の標準的耐津波性能

施設種別	管路施設	ポンプ場	処理場		
機能区分	全体機能				
	基本機能		その他の機能		
	逆流防止機能	揚水機能	揚水機能 消毒機能	沈殿機能 脱水機能	左記以外
耐津波性能	被災時においても「必ず確保」 ○		一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧」 ●	一時的な機能停止は許容するものの「早期に復旧」 △	

下水道施設においては、海岸保全施設等のように津波高さで一義的に施設の耐津波対策が決定されるものではなく、管路施設、ポンプ場及び処理場の有する各機能の重要度に応じて、求められる耐津波対策が異なっており、機能区分別に防護・復旧のあり方を検討することが不可欠である。

このため、下水道の全体機能を、被災時においても「必ず確保すべき機能」（基本機能）と「その他の機能」に分けて津波への対応策を決定することが肝要である。

さらに「その他の機能」は、「最大クラスの津波」に対して一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧すべき機能」と「早期に復旧すべき機能」に分けて整理する。

なお、早期復旧のためには、施設台帳をデータベース化しておくことも重要である。

3-2 基本機能の確保

下水道施設における下水処理機能は、沈砂、揚水、沈殿、生物処理、消毒、汚泥濃縮、汚泥脱水、汚泥焼却、放流などの機能に分けることができる。これら機能のうち、最も優先的に確保すべき機能（基本機能）は、下水（汚水、雨水）を排除するための揚水機能と消毒機能とした。

これは、発災直後においてもし尿は発生し続け、さらに水道の復旧や地下水の浸入によって下水量が回復あるいは増大することから、発生した下水（汚水、雨水）を排除できなければ、生活空間に下水が滞留することになる。これによって、道路冠水や水系伝染病等のリスクが拡大することになり、被災

者等に環境衛生上の危機や災害復旧活動の遅延を招くことになる。

よって、被災直後においては、被災者等の生活空間から、下水の速やかな排除が必要であり、揚水機能の確保が必要となる。また、汚水においては排除された下水の消毒は、公衆衛生上必ず実施されなければならないことから、消毒機能（塩素混和池、次亜塩素酸添加装置など）の確保が必要である。

このように、揚水機能、消毒機能は、必ず確保されなければならない最も優先的な基本機能であり、「最大クラスの津波」が発生した際にも機能が確保されるような設計とすることが望ましい。

また、雨水吐口等においては、防潮ゲート等からの逆流を防止するための逆流防止機能が確保されるべきである。この場合、ゲート操作員の人命確保の観点から、自動閉鎖できる構造としたり、光ファイバーを活用して遠隔制御できるようにする等の措置を講じることも検討する。

なお、海岸堤防や河川堤防等で囲まれた低平地を抱える市街地では、津波で運ばれた大量の海水が自然に排水できずに滞留することから、こうした地域では揚水機能の確保が何よりも優先されるべきである。

また当然のことながら、人命確保の観点から、処理場及びポンプ場では、処理場関係者及び周辺住民の一時的な避難施設や避難ルートの確保なども重要である。

3-3 全体機能の早期復旧に向けて必要な機能

全体機能を早期に復旧させるために、基本機能を除くその他の機能を、「迅速に復旧すべき機能」と、「早期に復旧すべき機能」に分けて整理する。

(1) 迅速に復旧すべき機能

「迅速に復旧すべき機能」は、最大クラスの津波に対して一時的な機能停止は許容するものの基本機能の次に優先的に復旧すべき機能である（処理場の規模等により異なるが、概ね1週間での機能復旧を想定）。

迅速に復旧すべき機能としては、下水を収集し、揚水した後に簡易な処理として実施する「沈殿処理」機能とする。また、沈殿処理に伴い発生した汚泥は、処理水の水質レベルの低下防止や悪臭発生等による環境悪化防止のために定期的に引き抜く必要があり、引き抜き後の汚泥処分作業を軽減するための、汚泥脱水機能もあわせて確保する必要がある。

(2) 早期に復旧すべき機能

「早期に復旧すべき機能」は、最大クラスの津波に対して一時的な機能停止は許容するもののできるだけ早期の復旧を目指すべき機能であり、処理水の水質レベルを被災前の通常レベルにまで復旧するために必要な機能である。

なお、処理場規模が大きい場合には、全体の復旧に年単位を要することが

想定されるため、生物処理による応急復旧を行うか、処理系列毎に段階的に本復旧させる等の対応とする。

3-4 「頻度の高い津波」に対する耐津波性能

「頻度の高い津波」に対しては、海岸保全施設等により防護することが基本とされていることから、原則として下水道施設は海岸保全施設等により守られることとなるが、下水道管理者としては必要に応じて防潮ゲート等からの逆流防止対策を講じる必要がある。

また、海岸保全施設等の整備進捗等により、下水道施設が頻度の高い津波による被害を受ける可能性が高い場合には、「最大クラスの津波」の対策を上限として、その対策のうち可能なものから、順次実施していくものとする。その際、「最大クラスの津波」への対策と同様、まずは逆流防止機能、揚水機能、消毒機能の確保が優先される。

4. 施設設計の考え方

4-1 対象とする下水道施設

今後、被災地の復興のみならず、東海・東南海・南海地震等の発生が想定される中、これら地域における下水道施設の防災対策としての設計の考え方を整理することが必要となっている。したがって、今回の「耐津波対策を考慮した下水道施設設計の考え方」（以下、「本考え方」）に基づき設計されるべき対象は、被災地域を含む、今後、津波被害が想定される地域に存する管路施設、ポンプ場及び処理場とする。

なお、本考え方は、新設・増設、大規模改築にあわせて耐津波対策を実施する場合の施設設計の考え方を示したものである。

4-2 下水道施設における対策の考え方

下水道施設の最大クラスの津波に対する耐津波対策は、下水道施設を構成する単位施設を表 2 のように分類した上で、求められる耐津波性能に応じた対応策を講じる。また、単位施設を構成する設備等の例を表 2 に示すが、これらの設備には機能を確保するために必要な補機類等も含む。

※単位施設：下水処理等の一工程を担う施設で、構造躯体及び設備、装置、機器を含む集合体。

表 2：機能区分ごとの単位施設等の例

機能区分	耐津波性能※1	単位施設※2	機能を確保するための設備等※2	備 考
逆流防止機能	○	樋門施設	ゲート設備、計装用電源設備、これらに係る躯体	
揚水機能	○	揚水施設	汚水ポンプ設備、雨水ポンプ設備、放流ポンプ設備、特高受変電設備、受変電設備、自家発電設備、制御電源及び計装用電源設備、これらの設備に係る躯体	
消毒機能	○	消毒施設	消毒設備、これに係る躯体	簡易な薬液タンクを用いること等による機能確保でも可
沈殿機能	●	沈殿施設	最初沈殿池設備、これに係る躯体	
脱水機能	●	脱水施設	汚泥脱水設備、これに係る躯体	近隣の下水処理場での汚泥受入等による機能確保でも可

※1) ○：被災時においても「必ず確保」、●：一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧」

※2) 平成 15 年 6 月 19 日付都下事第 77 号下水道事業課長通知「下水道施設の改築について」別表を参考に作成。

対応策の選定にあたっては、機能の重要度、費用対効果、実施可能性等を十分に検討の上、下記の 3 つの防護レベルから適切なものを抽出するものとする。

- ① リスク回避：浸水しない構造
(浸水高さ以上に設置又は浸水高以上の防護壁により防護) ⇒最も安全
- ② リスク低減：強固な防水構造 (防水扉又は設備等の防水化) ⇒安全
- ③ リスク保有：浸水を許容する構造

これら 3 つの防護レベルは耐津波性能に応じて、表 3 のように整理できる。

表 3：耐津波性能に応じた防護レベルと対応策 (最大クラスの津波の場合)

耐津波性能	必ず確保	迅速に復旧	早期に復旧
	高 ←	中	→ 低
防護レベル	リスク回避 ※やむを得ない場合は「リスク低減」	リスク低減	リスク保有
対応策	浸水しない構造 (浸水高さ以上に設置 又は、浸水高以上の防護壁により防護) ※やむを得ない場合は「強固な防水構造」	強固な防水構造 (防水扉 又は 設備等の防水化)	浸水を許容

すなわち、最大クラスの津波高さに対して「必ず確保すべき基本機能」を確保するための設備等は、リスク回避（浸水しない構造）することが最も望ましく、その対応が現実的でない場合にはリスク低減（強固な防水構造）により基本機能を確保する。

「迅速に復旧すべき機能」を確保するための設備等は、リスク低減を図る（強固な防水構造とする）。

「早期に復旧すべき機能」を確保するための設備等は、リスク保有（浸水を許容）することとし、主にソフト対策によるものとする。

なお、下水道施設の立地条件や施設構造等によっては、表 3 に依りがたいケースもある。例えば、下水の排除機能に不可欠なポンプ設備であるにも関わらず、浸水高さ以上に設置できないような場合は、事前の対応策としてリスク低減を選択することとなる。

また、消毒機能のように簡易な薬液タンクを用いた次亜塩素酸定量添加等による機能確保が可能なものや、脱水機能のように近隣の処理場等での汚泥の受入等による機能確保が可能なものについては、これらの措置を BCP 等に位置づけることをもってリスク回避またはリスク低減を図ることも有効である。

4-3 構造躯体、開口部、機械・電気設備ごとの対策の考え方

単位施設は、大きく構造躯体、開口部、機械・電気設備の 3 つに分けられる。それぞれ機能の重要度から必要とされる防護レベルに応じた対応策を講じるものとする（図 3 参照）。

構造躯体は、土木構造物、建築構造物又はそれらの複合構造物であり、管理棟などの建屋、水槽、水路等が該当する。特に流入きよ、放流きよ、ポンプ施設や受変電施設の建屋等「必ず確保すべき基本機能」に係るものや、沈殿施設の水槽、汚泥脱水施設の建屋といった「迅速に復旧すべき機能」に係るものについては、地震力はもとより、最大クラスの津波の波圧、掃流力、漂流物による衝撃力等にも耐える構造（崩壊しない構造）とすることが求められる。

なお、構造躯体の耐津波設計に関しては、『津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について（技術的助言）』（国土交通省住宅局長発平成 23 年 11 月 17 日付け国住指第 2570 号）を参考にするとよい。

開口部は、構造躯体に設置された窓や扉、ダクト等であり、津波被災時には海水等の浸入口となるため、特に「必ず確保すべき基本機能」を守るために必要な箇所については、浸水高さ以上に設置したり、防水構造（防水扉）としたり、開口部を防護壁で防護する等の対策が求められる。

機械・電気設備は、屋外に設置するものと屋内に設置するものがあるが、

水に対して非常に脆弱であることから、特に屋外に設置するものや排水機能の確保する上で必要なものについては、浸水高さ以上に設置することが望ましい。これが現実的でない場合は、構造躯体や開口部の対応策を講じたり、予備機を確保する等の対策が求められる。

以上のほか、放流きょや雨水吐口などにおける津波の逆流によるマンホール蓋の飛散や開口部からの海水噴出などが発生しないよう、逆流防止のためのフラップゲートの設置等についても検討する。

また、沈殿施設等「迅速に復旧すべき機能」に係るものについては、水槽への漂流物の流入などを抑制するための覆蓋の設置等も検討する。

なお、ガスホルダーや燃料タンクなどの筒状構造物等、津波により流出する恐れがあるものについては、第三者に危険を及ぼさないよう流出防止の措置を講じるものとする。

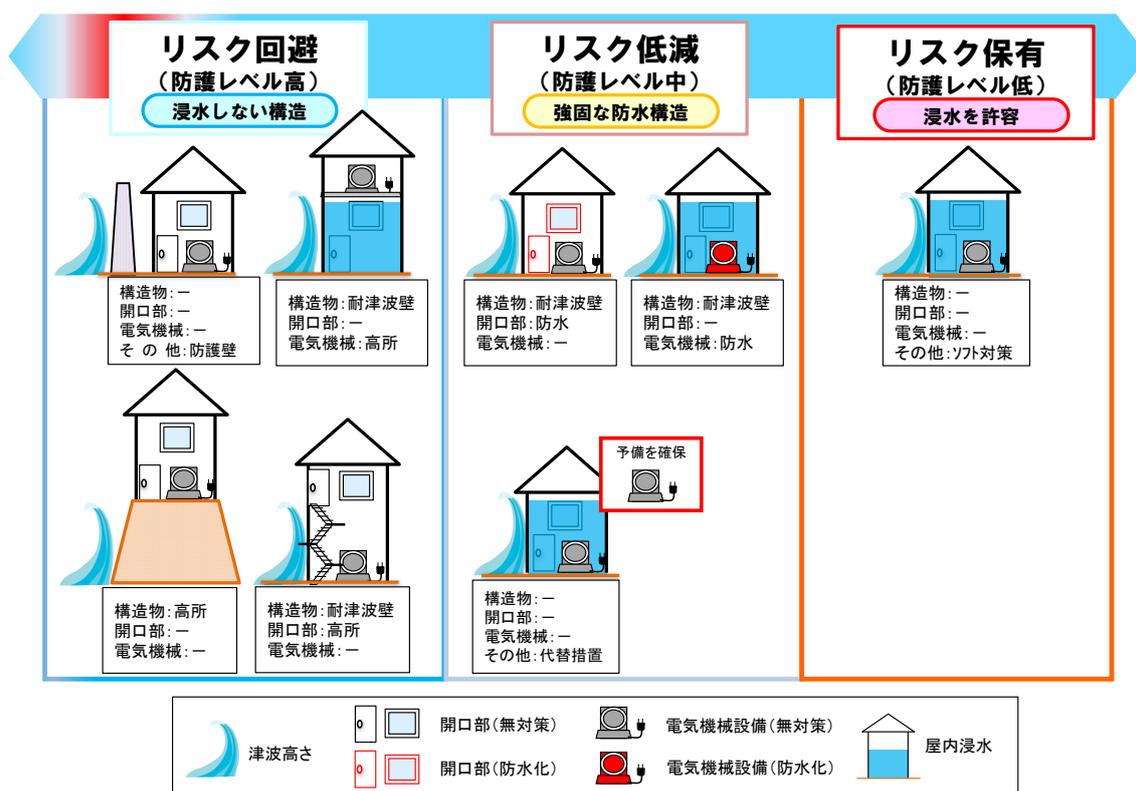


図 3 : 防護レベルと対応策の事例

4-4 既存施設の部分的な改築等による耐津波対策の考え方

本考え方は、新設・増設、大規模改築にあわせて耐津波対策を実施する場合の施設設計の考え方を示したものであるが、実際には既存施設の部分的な改築等により耐津波対策を実施するケースが多いと考えられる。

既存施設では、下水の排除・処理を行いながら実施しなければならないこと、構造上の制約があること等に加え、特に規模の大きな自治体では対応すべき施設が多数存在することから、一度に全ての施設の耐津波化を図ることは困難である。

したがって、限られた財源の中、優先順位を付け効率的に耐津波対策を実施する必要がある。その際、「必ず確保すべき機能」である逆流防止機能、揚水機能及び消毒機能のうち、基本的には逆流防止機能と揚水機能が優先する。

また、耐津波対策を行うべき下水道施設が複数ある場合には、津波被災時において個々の下水道施設が機能停止した場合の被害の大きさ（汚水溢水の範囲、大雨による浸水の範囲等）を考慮し、優先順位を決めることが重要である。

以上を踏まえて、施設の規模、想定される被害規模、実現可能性等を勘案しながら優先順位を決定し、計画的に耐津波対策を実施していくこととする。

なお、中長期的には大規模改築の機会をとらえてよりレベルの高い耐津波性能を備えていくこととする。

5. おわりに

本考え方では、下水道の全体機能を、津波による被災時においても「必ず確保すべき機能」（基本機能）、一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧すべき機能」、「早期に復旧すべき機能」に分類し、それぞれの機能に求められる耐津波性能を満たすためにいかに対応策を講じていくべきか、その基本的な考え方を整理した。東日本大震災を踏まえ、今後、巨大地震に伴う大規模な津波に襲われる可能性のある地域においては、本考え方を参考にして、下水道施設の耐津波対策を講じていく必要がある。

参考表： 下水道施設における最大クラス津波の耐津波対策の具体的事例

施設・設備名	事例番号	耐津波性能 (表1参照)	防護レベル (表3参照)	施設・設備カテゴリー	具体的事例		
ゲート施設	1	●	リスク低減	機械・電気設備	流入ゲート 流出ゲート バイパスゲート 連絡ゲート 可動堰 構造躯体 開口部 駆動モーターを防水仕様及び防護壁等の漂流物対策(スビドル保護) 駆動モーターを防水仕様及び防護壁等の漂流物対策(スビドル保護) 駆動モーターを防水仕様及び防護壁等の漂流物対策(スビドル保護) 駆動モーターを防水仕様及び防護壁等の漂流物対策(スビドル保護) 駆動モーターを防水仕様及び防護壁等の漂流物対策(スビドル保護)		
				ポンプ施設 (汚水・雨水・放流)	1	○	リスク回避
ポンプ施設 (汚水・雨水・放流)	2	○	リスク回避	機械・電気設備	構造躯体 開口部 ポンプ本体 電動機 減速機 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 津波による浸水高さ以上に設置		
				3	●	リスク低減	構造躯体 開口部 ポンプ本体 電動機 減速機 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 防水扉等
沈殿池施設	1	●	リスク低減	機械・電気設備	構造躯体 開口部 汚泥かき寄せ機 スクラム除去機 汚泥ポンプ 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 機器か'設置の上、駆動モーターを防水仕様及び防護壁等の漂流物対策		
				2	●	リスク低減	構造躯体 開口部 汚泥かき寄せ機 スクラム除去機 汚泥ポンプ 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 仮設用ポンプを一定数保有あるいは民間業者との提携により確保
消毒施設	1	○	リスク回避	機械・電気設備	構造躯体 開口部 薬品貯留タンク 薬品注入機 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 津波による浸水高さ以上に設置		
				2	●	リスク低減	構造躯体 開口部 薬品貯留タンク 薬品注入機 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 防水扉等
				3	●	リスク低減	構造躯体 開口部 薬品貯留タンク 薬品注入機 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 簡易な薬液タンクと弁を用いた定量添加(予備の薬液を災害用として備蓄)
汚泥脱水設備	1	●	リスク低減	機械・電気設備	構造躯体 開口部 汚泥脱水機 汚泥供給ポンプ 移送設備(ポンプ等) 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 津波による浸水高さ以上に設置		
				2	●	リスク低減	構造躯体 開口部 汚泥脱水機 汚泥供給ポンプ 移送設備(ポンプ等) 近隣処理場における汚泥受け入れにより機能確保
受変電設備	1	○	リスク回避	機械・電気設備	構造躯体 開口部 断路器盤 遮断器盤 変圧器盤 コンデンサ盤 計器用変圧器盤 低圧主幹盤 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 津波による浸水高さ以上に設置		
				2	●	リスク低減	構造躯体 開口部 断路器盤 遮断器盤 変圧器盤 コンデンサ盤 計器用変圧器盤 低圧主幹盤 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 防水扉等
自家発電設備	1	○	リスク回避	機械・電気設備	構造躯体 開口部 原動機 発電機盤 同期盤 自動始動盤 冷却水ポンプ 給排気ファン 消音器 空気圧縮機 燃料タンク 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 津波による浸水高さ以上に設置		
				2	●	リスク低減	構造躯体 開口部 原動機 発電機盤 同期盤 自動始動盤 冷却水ポンプ 給排気ファン 消音器 空気圧縮機 燃料タンク 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 防水扉等
監視制御設備	1	○	リスク回避	機械・電気設備	構造躯体 開口部 プロセスコントローラー シーケンスコントローラー 補助リレー盤 計装計器盤 監視盤 操作卓 監視コントローラー 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 津波による浸水高さ以上に設置		
				2	●	リスク低減	構造躯体 開口部 プロセスコントローラー シーケンスコントローラー 補助リレー盤 計装計器盤 監視盤 操作卓 監視コントローラー 最大クラスの津波に耐える(崩壊しない)構造 防水扉等