

4. 下水道災害発生時の迅速な初動体制構築に関する調査

下水道研究室 室長 岩崎 宏和
主任研究官 深谷 渉
研究官 平出 亮輔

1. はじめに

近年大規模地震が頻発しており、南海トラフ地震等の広域的な被害が予想される巨大地震の発生も危惧されている¹⁾。重要なライフラインである下水道の被災は市民生活や都市活動等に大きく影響を及ぼし、かつ、地震災害は台風等と異なり発生時期や場所の予測ができない自然災害である。このため、被害の拡大及び二次被害の抑制には、発災後の速やかな初動体制構築と的確な行政判断・情報発信が極めて重要となる。現在、下水道 BCP マニュアル等に基づき、各自治体等で下水道 BCP 策定及び計画に沿った準備等が進みつつあるものの、防災組織上の下水道関係部署の位置づけや職員規模等は都市ごとに異なるため、計画の実効性を高めるには都市の実情に合わせて計画をカスタマイズしていくことが重要である。また、発災直後の情報空白期の短縮及び効果的活用を図り、適正な情報を確実に住民に発信していくことも必要である。本調査では、下水道施設における地震災害発生時の迅速な初動体制構築及び効果的な行政サービスの提供に向けた情報発信のあり方、情報空白期への対応手法に関する検討を行った。具体的には、下水道施設が地震により被災した場合、交通障害等の発生により関係機関との連携が必要不可欠であり、迅速な初動体制構築・効果的な行政サービスの提供のためには組織横断的な視点が必要となる。このため、横断的な組織調整に優れたタイムラインの視点を下水道分野に導入すべく、基礎的知見の収集整理、モデル地域における発災後タイムラインの作成、発災後タイムラインの自治体適用・課題等整理を踏まえ、下水道分野へのタイムライン的視点の導入に関する考え方を作成した。情報空白期への対応手法としては、本研究室の過去の調査研究により開発した「下水道地震被害即時推定システム」のさらなる利便性・精度の向上を目的としたシステムの改良及び利用者マニュアルの作成等について検討した。

2. 調査内容

2.1 下水道分野へのタイムライン的視点の導入に関する検討

2.1.1 目的

下水道施設が地震により被災した場合、汚水の流出・マンホールの浮き上がり・路面の沈下等の交通障害や衛生問題が発生する(図-1 参照)。被災規模が大きい場合には、道路の通行規制や、一時的な下水道の使用制限に伴う仮設トイレ等の衛生施設の整備が必要な場合もあるため、下水道施設の復旧を進めるには、道路・上水道・衛生・河川を管理する部署や避難所・住民等の数多くの関係者との連携が必要不可欠である。タイムラインは、対象とする機関が「いつ」「何をするのか」を一覧表に整理したものであるとともに、関係機関との調整時に責任分担を明確にすることで協力体制強化の効果があり、横断的な組織調整に優れた手法であるため、BCP の組織調整を円滑に実行する手法として有



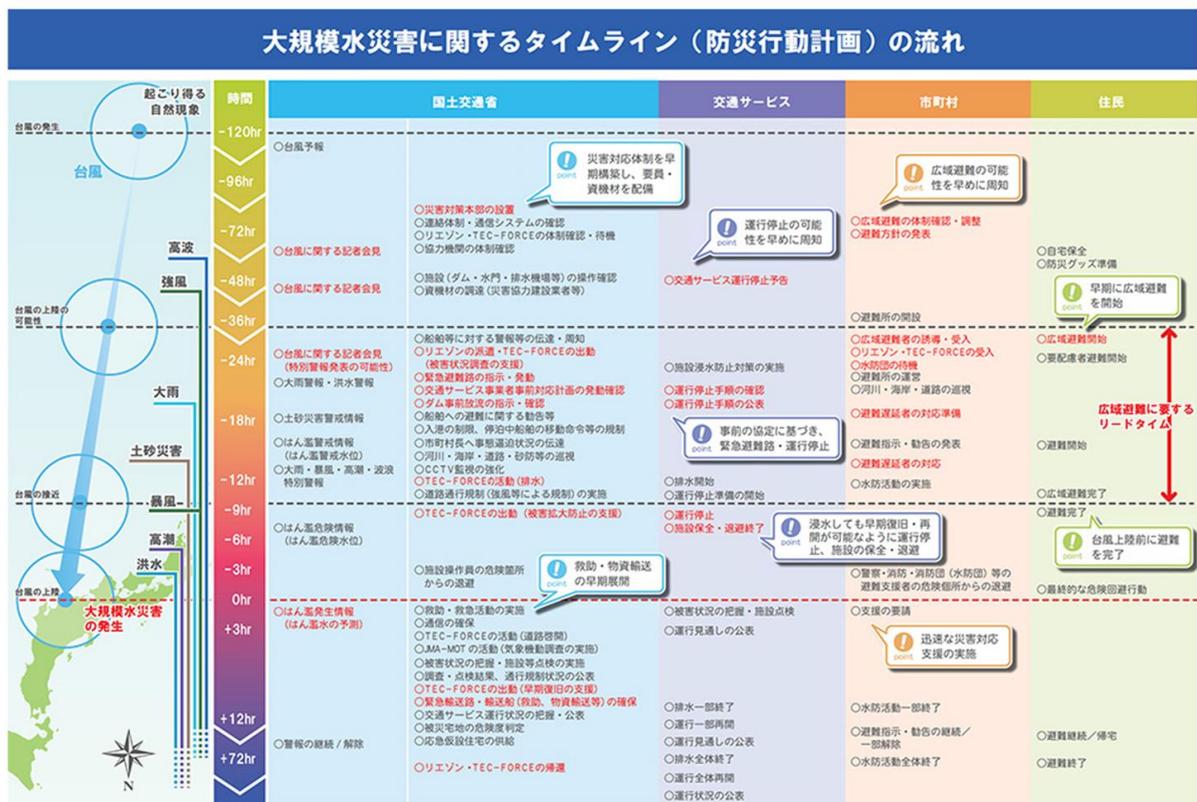
図-1 下水道施設被災時の例

効である。このため、下水道分野へのタイムライン的視点の導入に関する検討を行うものとし、調査初年度にあたる平成 29 年度は、関係する既存文献の収集・基礎的知見の整理を行った上で、モデル地域として被災市町村・被災都道府県・支援市町村を想定し、それぞれの下水道施設を対象とした発災後タイムラインの作成、作成時の課題整理やその対応について検討した。

2.1.2 タイムラインの基礎的知見の収集整理

タイムラインは、平成 24 年に米国を襲ったハリケーン・サンディの対応で、ニュージャージー州が採用して効果を発揮したことで知られ、平成 27 年 5 月に国土交通省関東地方整備局荒川下流河川事務所が台風による風水害に備えたタイムライン（試行案）を国内で初めて取りまとめ・運用している。以下に、既存文献調査により得られた基礎的知見を紹介する。

タイムラインとは^{2,3,4)}、災害の発生を前提に、関係機関が連携して災害時に発生する状況を予め想定し共有した上で、「いつ」、「誰が」、「何をするか」に着目して、防災行動とその実施主体を時系列で整理した計画をいう（図-2 参照）。さらに、タイムライン策定過程において、関係機関の責任分担を明確にするとともに、災害対応時は関係機関の連携が特に重要なことから、その協力体制を強化していくことが必要であり、これにより迅速かつ効率的な防災行動の実施を目指すものである。米国では、災害発生前の取り組みとしてタイムラインが活用されている。タイムラインは、ハリケーンによる高潮災害に備え、ハリケーンの進行状況に応じて、どのような対応を実施するか等の防災行動を予め計画として策定したものであり、それにより被害を最小限に食い止める工夫をしている。平成 24 年に発生したハリケーン・サンディでは、ニュージャージー州を中心にタイムラインを活用した交通機関による住民の避難支援や、その



※タイムラインに関わる関係機関、防災行動は多岐にわたりますが、本イメージ図は国土交通省の対応や広域避難と交通サービスに着目して整理したものであり、時間軸の設定、対応の実施などにあたっては、今後の検討、調整が必要になります。また、赤字は特に対応強化の必要と考えられる項目です。

国土交通省 水防災意識社会再構築ビジョン タイムライン ホームページ
<http://www.mlit.go.jp/river/bousai/timeline/index.html>

図-2 大規模水災害時のタイムラインの流れ

後の交通機関の運行停止等の防災行動を実施し、人命や社会経済的な被害の軽減を図った。この時、ニュージャージー州のバリアアイランドでは、タイムラインの実践による早めの防災行動が功を奏し、死者数を 0 人に抑えた。日本においては、荒川下流河川事務所が中心となり、荒川下流域の東京都北区・板橋区・足立区をモデルエリアとして、平成 26 年 8 月から全国に先駆けて検討を行い、平成 27 年 5 月に全国初の本格的なタイムライン（試行案）を取りまとめ、運用した。その後も、運用及び机上演習の結果等を踏まえ、検討会やワーキンググループによる検討を行い、平成 28 年 3 月に荒川下流タイムライン（試行版）を取りまとめ、台風の際に運用を行っている。さらに河川分野では、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨の鬼怒川の決壊を受けて策定された「水防災意識社会 再構築ビジョン 平成 27 年 12 月 11 日 国土交通省水管理・国土保全局」において、タイムラインが住民目線のソフト対策のひとつと位置づけられ、全国の大規模河川の流域で積極的に導入が進んでいる。

次に災害の形態とタイムラインの効果について説明する。タイムラインは、それ自体が防災行動や実施主体を時系列に整理したものであるため、災害発生までの現象が長時間にわたり、事前に災害や被害の規模等が想定できる進行型災害である水災害での導入事例が多い。逆に地震等の短時間の現象で予測や準備が困難な災害である突発型災害では、タイムラインではなく、事業継続計画である BCP の整備が進められることが多く、現在下水道分野においても BCP の整備が進められている。しかし、突発型災害であっても、災害発生後の対応を時系列にまとめた行動計画の作成や、災害発生後の対応の強化に利用が可能である。例えば、消防庁における「地震発生後の人命救助のために重要な「72 時間」を意識したタイムライン」等は発災後タイムラインと言える。さらに下水道分野においては、交通障害・衛生問題・下水道利用制限等の対応により、横断的な組織調整が必要になるため、タイムライン的視点の導入が効果的であると考えられる。

2.1.3 モデル地域における発災後タイムラインの作成

下水道分野における発災後タイムラインの自治体適用時の考え方の基本として、被災市町村・被災都道府県・支援市町村をモデル地域と想定し、それぞれの発災後タイムラインを作成した。詳細は以下のとおりである。

(1) 前提条件

下水道施設が地震により被災した際、被災機関の行動は「下水道 BCP 策定マニュアル 2017 年版（地震・津波編）」（以下、下水道 BCP と記載）⁵⁾を踏まえた被災機関の BCP が基本となる。また、災害時にはすべての下水道施設の点検を目視で行う必要があり、多くの人員が必要のため、災害時の支援ルールが定められており、それぞれ「下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール」（以下、大都市ルールと記載）⁶⁾と「下水道における災害時支援に関するルール」（以下、全国ルールと記載）⁷⁾がある。このため、今回の発災後タイムラインの作成に際しては、上の 3 つの資料をベースとし、関係機関の行動を決定した。

(2) 対象期間と目標時間

今回の対象期間は、下水道 BCP と同様に「地震発生」から「応急復旧」までとした。なお、応急復旧まで完了すれば、暫定的な下水道機能が確保され、下水道機能喪失による疫病等の蔓延を防ぐことができ、地域住民への被害拡大を防止することが可能となり、初期対応としては概ね完了となる。次に、被災市町村の対応目標時間としては、下水道 BCP の非常時対応計画を基本として表-1 のとおり設定した。なお、災害発生時刻は勤務時間内とし、災害規模は単一

県で災害が発生したものとした。

表-1 目標時間の設定

時間	(標準的な) 行動内容
直後	来訪者・職員の負傷者対応・避難誘導
	職員の安否連絡
	処理場との連絡調整
～3 時間	下水道対策本部の立上げ
～6 時間 以降 随時実施	処理場との連絡調整
	被害状況等の情報収集
	浸水対策（降雨予報の確認）
	市災害対策本部との連絡調整
	都道府県（下水道）との連絡調整
～1 日	データ類の保護
	関連行政部局との連絡調整
～2 日	緊急点検
	緊急調査
	避難所等のトイレ機能の確保
～3 日 適宜実施	緊急措置（被害がある場合） 【汚水溢水への緊急措置】 【緊急輸送路における交通障害対策】 【浸水対策】
～3 日	支援要請及び受援体制の整備

(3) 想定する関係機関と住民への情報提供

下水道 BCP・大都市ルール・全国ルールから表-2 のとおり関係機関を想定した。次に住民への情報提供に関しては、基本の 3 つの資料及び既存文献の「平成 28 年 熊本地震 迅速な復旧へ、経験を活かせ！！」⁸⁾を参考に【下水道使用の自粛／自粛解除】【自宅の下水道の使用可否の確認方法】【避難所のトイレ使用可否】【下水道施設の復旧見込み】【避難所等のトイレ機能の状況】【下水道施設の復旧】【支援の取組みについて】を想定することとした。

(4) 発災後タイムラインの作成と作成時の課題整理

(1)～(3)を踏まえ、被災市町村の下水道課を中心に他機関とのやり取りを基本としたシンプルな発災後タイムラインを、被災市町村・被災都道府県・支援市町村別に作成した（図-3～図-5 参照）。また、作成にあたって以下の課題が抽出された。

- ① 下水道施設の被災の際には交通障害、衛生問題、下水道使用制限等について関係機関との連携が必要である。
 - どの時点で関係機関と情報共有等を実施するのか明確にする必要があり、なるべく早い段階で実施することで、その後の対応を円滑に行うことが可能となる。
- ② 住民への下水道に関する情報提供は、避難者の帰宅の判断等、非常に重要な情報であるため、遅滞なく、正確な情報が求められる。
 - 住民へ提供できる情報は早い段階で公表資料を作成し、早急に対応する。
- ③ 支援要請を行うためには、被災市町村自ら被災状況を把握した上で支援者数等の要請内容

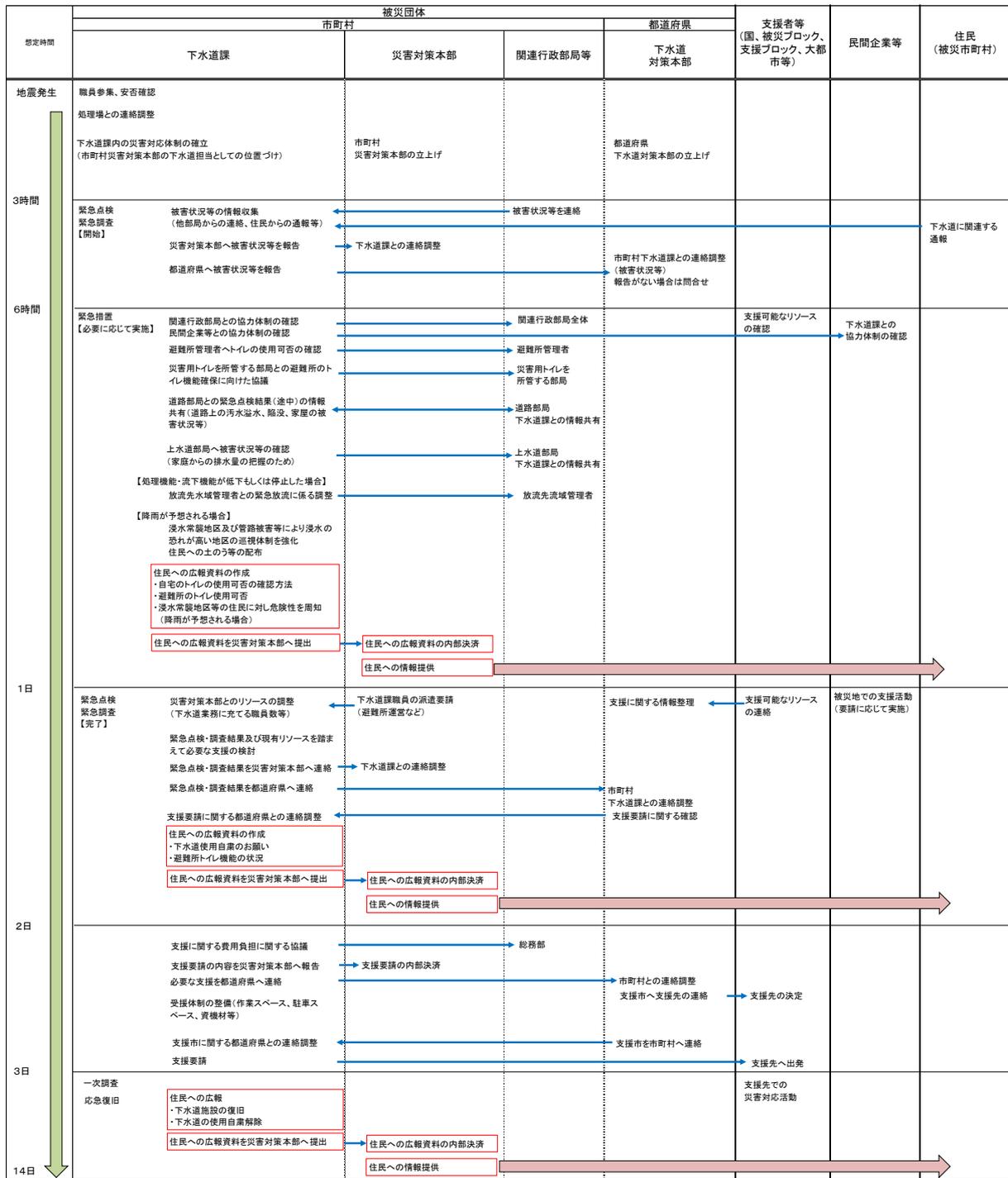
を決定する必要がある、迅速な対応が必要であるため、被災状況把握の想定が重要である。
 → 職員自体が被災して参集できない、住民対応等の他の仕事が優先される等、緊急点検等をスタートできない場合もある。様々なパターンを踏まえ、人員調整等、関係機関で事前に調整が必要である。

表-2 想定する関係機関一覧

区分	関係機関	
被災団体	市町村（被災市）	下水道課（下水道対策本部）
		災害対策本部
		関連行政部局
	都道府県（被災県）	下水道対策本部
非被災団体	国	国土交通省 水管理・国土保全局下水道部
	被災ブロック	支援自治体
		都道府県・大都市
	支援ブロック	支援自治体
		都道府県
	大都市	支援大都市
	支援調整隊	国土交通省、日本下水道事業団、被災ブロック連絡会議幹事、被災ブロック内大都市、被災ブロック内都道府県、被災ブロック内市町村、日本下水道協会、関連団体※、支援ブロック連絡会議幹事、大都市窓口、アドバイザー都市
民間企業等	支援協定等の締結先	
避難所管理者		

※：日本下水道新技術機構、全国上下水道コンサルタント協会、日本下水道施設業協会、日本下水道施設管理業協会、日本下水道管路管理業協会、全国管工事協同組合連合会

以上の結果を踏まえ、次の段階となる発災後タイムラインの自治体への適用・課題等の整理を次年度に実施し、考え方の取りまとめに向けて調査を進める予定である。



※タイムライン(案)は、想定被害や訓練等を通じて見直しを行っていくべきものである
 ※上記はあくまでも災害を想定した上での行動のモデルケースであり、実際の災害時には状況に合わせた適切な行動を行うものである

図-3 地震災害時の下水道施設を対象とした発災後行動に着目したタイムライン(案)
被災市町村版

想定時間	被災団体			非被災団体 (国、被災ブロック、支援ブロック、 大都市等)	民間企業等	住民 (被災市町村)
	都道府県	市町村	下水道課			
	下水道対策本部	災害対策本部	下水道課			
地震発生	職員参集、安否確認 都道府県 下水道対策本部の立上げ 国交省・ブロック連絡会議へ下水道対策 本部の立上げを連絡 国交省へ支援調整隊の設置を要請	都道府県 災害対策本部の立上げ	職員参集、安否確認 処理場との連絡調整 下水道課内の災害対応体制の確立	国交省・ブロック連絡会議 下水道対策本部との連絡調整 国交省 支援調整隊の隊員を検討		
3時間	支援調整隊の受入れ準備 【開始】 支援調整隊員(ブロック幹事、ブロック 内大都市等)へ支援要請 市町村下水道課との連絡調整 (被害状況等) 報告がない場合は問合せ 都道府県内の被害状況等整理		緊急点検 緊急調査 【開始】 都道府県下水道対策本部へ被害状況等を報告	国交省 支援調整隊の隊員を決定 国交省 下水道対策本部へ支援調整隊の受入れ 準備及び支援要請を依頼 ブロック幹事、ブロック内大都市等 下水道対策本部との連絡調整		
6時間	支援調整隊の受入れ準備 【完了】 災害対策本部へ被害状況等を報告 支援調整隊へ被害状況等を報告 支援調整隊への説明資料の作成 【開始】 第1回災害報告(激甚災害指定の基準) の作成 【開始】	下水道対策本部との連絡調整	緊急措置 【必要に応じて実施】 関連行政部局との協力体制の確認 民間企業等との協力体制の確認 関連行政部局との連絡調整	支援調整隊 下水道対策本部との連絡調整		
1日	支援調整隊への説明資料の作成 【完了】 支援調整隊との打合せ 市町村下水道課との連絡調整 市町村へ支援要請に必要な手続き当を 連絡 支援に関する情報整理 第1回災害報告(激甚災害指定の基準) の作成 【完了】 第1回災害報告(激甚災害指定の基準) を災害対策本部へ提出		緊急点検 緊急調査 【完了】 緊急点検・調査結果及び現有リソースを踏ま えて必要な支援の検討 緊急点検・調査結果を都道府県へ連絡 住民への広報資料の作成 ・自宅のトイレの使用可否の確認方法 ・避難所のトイレ使用可否 ・浸水常襲地区等の住民に対し危険性を周知 (降雨が予想される場合) 住民への広報資料の内部決済 住民への情報提供	支援調整隊 都道府県下水道対策本部へ参集 支援調整隊 都道府県下水道対策本部と打合せ 支援調整隊等 都道府県下水道対策本部へ支援可能 なリソースを連絡	被災地での支援活動 (要請に応じて実施)	
2日	市町村との連絡調整 支援調整隊と支援の配分について協議 市町村への支援の配分の決定 市町村へ支援市の決定及び 支援要請の連絡		必要な支援を都道府県へ連絡 住民への広報資料の作成 ・下水道使用自粛のお願い ・避難所トイレ機能の状況 住民への広報資料の内部決済 住民への情報提供	支援調整隊 都道府県下水道対策本部と支援の配 分について協議		
3日			支援要請 一次調査 応急復旧 住民への広報 ・下水道施設の復旧 ・下水道の使用自粛解除 住民への広報資料の内部決済 住民への情報提供	支援市 支援先へ出発 支援市 支援先での災害対応活動		
14日						

※タイムライン(案)は、想定被害や訓練等を通じて見直しを行っていくべきものである
 ※上記はあくまでも災害を想定した上での行動のモデルケースであり、実際の災害時には状況に合わせた適切な行動を行うものである

図-4 地震災害時の下水道施設を対象とした発災後行動に着目したタイムライン(案)
被災都道府県版

想定時間	非被災団体			被災団体		民間企業等	住民 (支援市)
	支援市町村	都道府県	支援調整隊 (国土交通省等)	都道府県	市町村		
				下水道対策本部	下水道課		
地震発生	支援体制の確立 (指揮命令系統、連ら聴窓口など)			都道府県 下水道対策本部の立上げ	下水道課内の 災害対応体制の確立		
3時間	被災ブロック都道府県へ連絡 (被災地の被害状況、支援体制等)	都道府県 下水道対策本部へ連絡 (被害状況等)		被災ブロック都道府県との 連絡調整			
	支援可能なリソースの確認 ・派遣職員の人選 ・連絡先等名簿の作成 ・資機材リストの作成		支援調整隊の 隊員を決定 都道府県 下水道対策本部へ 支援調整隊員を連絡	国土交通省との連絡調整	緊急点検 緊急調査 【開始】		
6時間	支援調整隊との連絡調整		支援調整隊員へ支援 を要請				
	被災ブロック都道府県へ支援可能な リソースを連絡	被災ブロック支援市との 連絡調整		都道府県内の被害状況等整理			
1日	支援のための準備 ・食料、食器、事務用品等の確保 ・移動手段(車)の確保 ・必要な工具類の準備 ・IT関係の準備 ・資金前渡金の準備(駐車場、ガソリン代等) ・ETCカードと使用簿の準備 ・緊急車両通行申請の準備 ・高速道路通行許可申請の準備			支援調整隊の受け入れ準備等	緊急措置 【必要に応じて実施】 関連行政部局との 協力体制の確認 民間企業等との 協力体制の確認 関連行政部局との 連絡調整		
	都道府県下水道対策本部へ参集 ※支援調整隊員のみ	都道府県 下水道対策本部へ参集 ※支援調整隊員のみ	都道府県 下水道対策本部へ参集	支援調整隊との打合せ	緊急点検 緊急調査 【完了】	被災地での 支援活動 (要請に応じて実施)	
2日	支援に関する市内部での手続き等の確認	都道府県 下水道対策本部及び 支援調整隊へ 支援可能なリソースを連絡	支援ブロック都道府県等 との連絡調整	被災ブロック都道府県との 連絡調整	緊急点検・調査結果及び 現有リソースを踏まえて 必要な支援の検討		
				市町村との連絡調整	必要な支援を 都道府県へ連絡		
3日			都道府県下水道対策本部 と支援配分を協議	支援調整隊と支援配分を協議			
	支援に関する市内部での手続き等を実施			市町村への支援の配分の決定 市町村へ支援市の決定及び 支援要請の連絡	都道府県 下水道対策本部との 連絡調整 支援要請		
3日	支援先での宿泊先を確保						
	支援先までの移動方法を検討 (交通情報の収集)						
3日	出動命令(支援先へ出発)						
	支援先での災害対応活動				一次調査 応急復旧		
14日	住民への広報 ・支援の取組みについて						
	住民への広報資料の内部決済						
	住民への情報提供						

※タイムライン(案)は、想定被害や訓練等を通じて見直しを行っていくべきものである
 ※上記はあくまでも災害を想定した上での行動のモデルケースであり、実際の災害時には状況に合わせた適切な行動を行うものである

図-5 地震災害時の下水道施設を対象とした発災後行動に着目したタイムライン(案)
 支援市町村版

2.2 情報空白期への対応手法に関する検討

2.2.1 目的

大規模な地震が発生した際、基本的にすべての下水道管の点検を行い、被災の有無を確認する必要があるため、発災後には多くの人員が必要になる。このため、下水道の関係機関の間では、支援体制のルールを事前に定め、円滑に支援を行うための体制を整備している。しかし、支援機関が初動体制を構築するために必要な被災現場の情報は、発災後の混乱の中、被災機関が自ら収集しなければならず、さらに受援体制を確認した上で、支援機関へ支援要請を行うことになる。発災直後は、人命救助が最優先であり、さらに被災機関の職員は住民対応や自身の被災等により、下水道施設の点検に必要な人員を確保できず、被災情報の把握が難しい状況が続く可能性がある。このため、発災直後には、支援機関等へ被災現場の情報が届かない「情報の空白期」が発生する。下水道地震被害即時推定システム（以下、本システム）は、情報の空白期において、支援の目安となる概算被災量を算定すること（被害の相場観の把握）で、支援機関の初動体制をサポートするものである。本システムは過去の調査研究により開発したものであるが、開発後の試験的な運用を行う中で、操作性の課題等が明らかになった。このため、今年度は「利用者の利便性向上を目的としたシステム改良」「利用者マニュアルの作成」を実施した。合わせて、情報空白期への対応のひとつとして、災害時の防災拠点として整備が進んでいる「守谷サービスエリアの防災拠点施設」の現地調査を行ったため報告する。

2.2.2 下水道地震被害即時推定システムの改良及び利用者マニュアルの作成

(1) 下水道地震被害即時推定システムの概要

本システムは、「計算シート」「地震情報取得プログラム」「マッピングシステム」の3つの要素で構成されている。1つ目の要素である計算シートでは、地震の規模（震度階）、液状化し易さ（PL値）、管の属性（管種、布設年度）による平均被害率、単位被害延長あたりの必要点検調査人員数により、推定被害延長、総延長あたりの推定被害率、推定点検調査人員数を算定する。2つ目の要素である地震情報取得プログラムでは、計算シートに必要な地震情報を、防災科学研究所ホームページ上の強震観測網（K-NET, KiK-net）から取得する。3つ目の要素であるマッピングシステムでは、計算シートで算出した推定被害延長、推定被害率、推定点検調査人員数を、地理情報システムプラットフォーム（ArcGIS）を用いて地図上に表示する。なお、本システムの詳細に関しては、国土技術政策総合研究所資料に記載されている⁹⁾。

(2) 改良のポイントと利用者マニュアルの視点

今回の本システムの改良のポイントは、緊急時に遅滞なく、的確に使用するための利用時のわかり易さや操作性の向上、及び、利用想定者の視点の導入である。このため、本調査での検討に加え、利用想定者である自治体へのヒアリングを行い、以下の課題を抽出した。なお、利用者マニュアルに関しては、本課題への対応を踏まえた上で、初めて利用する人用の簡易版取扱説明書及びすべての機能を記載した通常版取扱説明書の2種類の視点で作成することとした。

- ① 3つの要素が別システムのため操作性が悪い
- ② ArcGISの導入が難しい場合がある
- ③ 計算シート自体が重く、動きが鈍い
- ④ ブロック単位で支援する視点がない

(3) 課題に対応する本システムの改良内容

(2)の課題等を踏まえ、本システムの改良及び利用者マニュアルを作成した。以下に各課題

への対応を記載する。

課題①：これまでの利用時には3つの要素の連動性がなく、利用者の手動操作が必要となる構成になっていた。このため、操作の一元化を目的にメニュー画面の設定（図-6 参照）及び取扱説明書の作成で対応することとした。改良後、基本的な操作はメニュー画面のボタンをクリックすることで、計算結果の表示やデータ保存等の操作が自動で行われ、またメニュー画面等の一連の操作の取扱説明書を作成（簡易版取扱説明書も含め）し、緊急時に遅滞なく、的確に操作が行えるようにした。

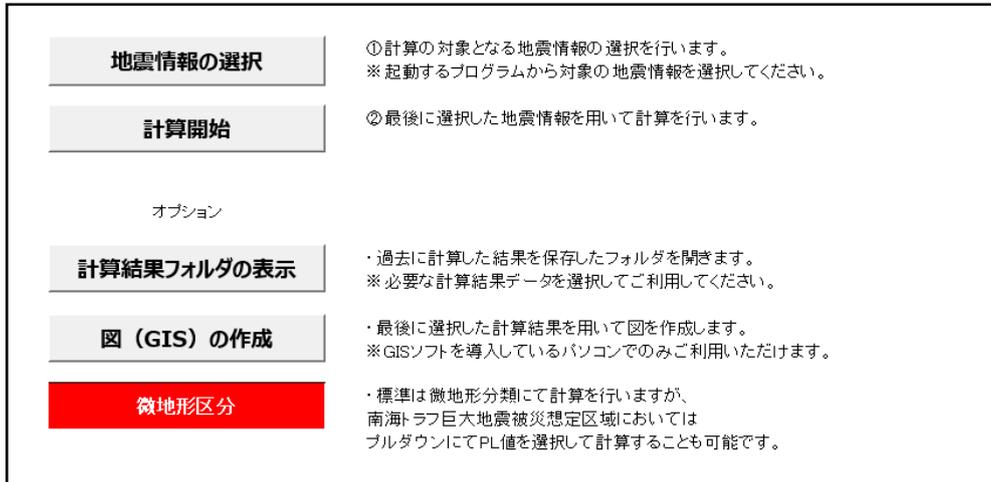


図-6 本システムのメニュー画面

課題②：組織によってはセキュリティや予算的な問題から継続的なソフトの導入が難しい場合がある。本システムの導入のし易さからも汎用ソフトである Microsoft Excel を活用することが重要であると判断し、計算シートに簡易的な地図を作成し、計算結果を表示する機能を追加した（図-7 参照）。

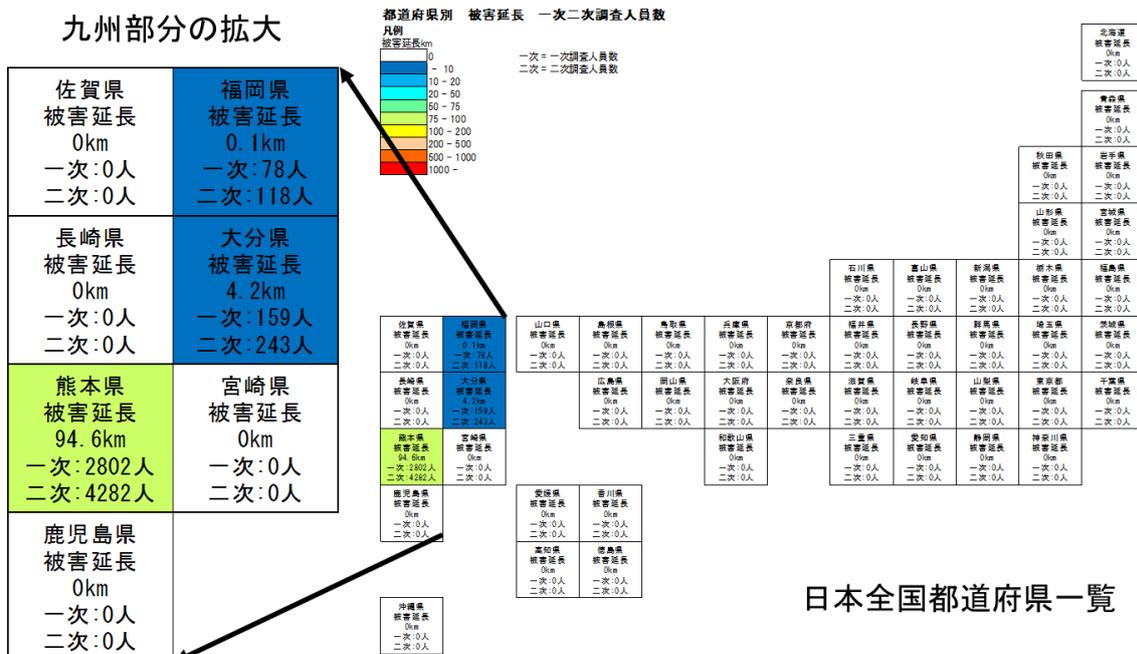


図-7 熊本地震情報を選択して計算した結果の簡易地図

課題③：計算シートの起動・データ保存の際に十秒程度の時間を要するため、緊急時に早急な対応の確保を目的に、計算シートの軽量化を行うこととした。改良後、同操作に要する時間は数秒程度となった。

課題④：災害時に大都市間では関東等のブロック割で連携することがルール化されており、本システムにもその視点が必要であるためブロック単位の結果を表示するシートを追加した。

なお、本システムのシステム構成と今回の改良内容は以下のとおりである（表-3 参照）。

表-3 システム構成と改良内容の一覧

ファイル名	改良内容
下水道被害予測地震情報取得プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現行のまま使用 ・ 修正なし
管理エクセルファイル ★地震被害推定システム_管理.xlsxm	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新規作成 ・ xlsxm ファイル VB（マクロ）処理可能ファイル
簡易版計算用エクセルファイル 01_管路施設即時判定用シート.xlsx	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新規作成 ・ 計算用エクセルのファイルが非常に重いため、軽量化ファイルを作成 ・ 更新処理ごとに「過去取得分即時判定用シート」フォルダへファイルを蓄積 ・ 蓄積されるファイルには GIS と同内容のものが参照できる簡易地図を追加
GIS 参照用エクセルファイル 01_管路施設即時判定用シートview.xls	<ul style="list-style-type: none"> ・ 参照元を計算用エクセルから簡易版計算用エクセルへ変更
GIS	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基本的には現行のまま使用 ・ ブロック範囲を追加
マスター計算用エクセルファイル ★マスター_01_管路施設即時判定用シート.xlsx	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現行のまま使用 マスターファイルとする ・ マスター更新時は、簡易版も更新されるように管理エクセルにボタンを設置

以上の本システムの改良等により、緊急時に遅滞なく、的確に使用するための利用時のわかり易さや操作性の向上が図れた。しかし、さらに詳細な地形条件の反映（管単位等）、調査人員数ではなく支援必要人員数への対応等のさらなる精度向上に関する課題があり、次年度以降に検討を進める予定である。

2.2.3 守谷サービスエリアの防災拠点施設の現地調査

守谷サービスエリア（以下、守谷 SA と記載）は、東日本高速道路株式会社（以下、NEXCO 東日本と記載）が管理する常磐自動車道のサービスエリア（以下、SA と記載）であり、上り線では東京方面の最後の SA である。施設概要は、表-4 のとおりである。

表-4 守谷サービスエリアの施設概要

所在地	茨城県守谷市大柏 常磐道（柏 IC～谷和原 IC 間） 守谷 SA（上り線）
商業施設敷地面積	約 17,500 m ²
商業施設延床面積	約 2,800 m ²
駐車場	大型 約 100 台、小型 約 260 台
トイレ	男性 小：36 基・大：14 基、女性 73 基、子供トイレ 6 基、 多機能 2 基

NEXCO 東日本では、東日本大震災時に高速道路の SA が被災地へ向かう前線基地として活用された経験から、首都直下地震を想定した防災拠点化事業のモデル事業として、守谷 SA の防災機能の強化や関係機関との訓練を実施している。NEXCO 東日本としては、災害時に自身の高速道路復旧等の災害対応があるため、基本的なスタンスとしては「防災拠点本部としての場所の提供」ではあるものの、関係機関との訓練を踏まえ、施設の強化の要望や情報の集約・共有化に関して、人員負担が少ない形での対応を検討している。基本的には人命救助の 72 時間を基準としており、自衛隊・消防・警察・医療機関（DMAT）、携帯電話会社等と協力して訓練や会議を行っている。防災拠点施設としては以下のとおりである。

- 参集場所（駐車場）：既存の駐車場区域内を利用
- 防災拠点本部：商業施設エリアを利用（簡易ベッド等の休憩所あり）
- 給油所：災害時の支援部隊車両の燃料確保（110kL）
- 自家発電装置：72hr 連続運転（一部、商業施設屋上の太陽光発電も活用）
- 井戸：断水時の備えとして設置（常時、トイレ洗浄に使用）
- 防災倉庫：備蓄品等の防災関係の準備
- ヘリポート：中型機の離着陸が可能（夜間照明あり）
- 通信環境：通信キャリア会社が移動基地局を配備（多重化のため固定衛星設備あり）
- 緊急開口部：緊急時の一般道へのアクセスのため設置



写真-1 施設概要パネル



写真-2 自家発電装置



写真-3 緊急開口部



写真-4 井戸設備



写真-5 ヘリポート



写真-6 防災倉庫

災害時、下水道関係者が利用可能な施設として現地調査を実施した。基本的なスタンスとしては、人命救助の 72 時間を優先した施設ではあるものの、下水道関係者に関しても先遣隊等の現地入りの際には、給油の最終地点であり、かつ、現地入り前に現地の交通状況等の重要な情報が入手可能であり、その後の現地入りがスムーズになると考えられる。なお、現在は NEXCO 東日本の守谷 SA で先行的に導入を進めているが、今後、他の地域への拡大等も含め、積極的な導入が期待される取組みである。

3. まとめ

本調査では、下水道分野へのタイムライン的視点の導入、情報空白期への対応手法に関する検討を実施した。タイムライン的視点の導入に関しては、関係する既存文献の収集・基礎的知見の整理を踏まえ、モデル地域として被災市町村・被災都道府県・支援市町村を想定し、それぞれの下水道施設を対象とした発災後タイムラインの作成・課題を整理した。今後、作成した発災後タイムラインを用いて、自治体への適用を実施し、自治体導入時の課題を整理した上で、下水道分野へのタイムライン的視点の導入に関する考え方を取りまとめる予定である。情報空白期への対応手法に関しては、下水道地震被害即時推定システムを緊急時に遅滞なく、的確に使用するための利用時のわかり易さや操作性の向上を目的に、メニュー画面の作成・簡易地図による結果表示・計算用軽量化ファイルの作成・支援ブロック単位の結果表示シートの作成の改良と利用者マニュアルの作成を実施した。しかし、さらに詳細な地形条件の反映(管単位等)、調査人員数ではなく支援必要人員数への対応等のさらなる精度に関する課題があるため、次年度以降に精度向上に向けた検討を進める予定である。なお、その他の情報空白期への対応手法として、常磐道の守谷サービスエリアの防災拠点化事業の現地調査を実施し、下水道関係者の利用が可能であることを確認した。

参考文献

- 1) 内閣府 防災情報のページ 南海トラフ地震対策 ホームページ：
<http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/>
- 2) 国土交通省 水防災意識社会再構築ビジョン タイムライン ホームページ：
<http://www.mlit.go.jp/river/bousai/timeline/index.html>
- 3) 国土交通省 水災害に関する防災・減災対策本部 防災行動計画ワーキング・グループ：タイムライン（防災行動計画）策定・活用指針（初版）、平成 28 年 8 月
- 4) 国土交通省 関東地方整備局 荒川下流河川事務所 ホームページ：
<http://www.ktr.mlit.go.jp/arage/arage00385.html>
- 5) 国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部：下水道 BCP 策定マニュアル 2017 年版（地震・津波編）、平成 29 年 9 月
- 6) 災害時支援大都市連絡会議：下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール、平成 29 年 1 月
- 7) 公益社団法人 日本下水道協会：下水道事業における災害時支援に関するルール、平成 28 年 12 月
- 8) 公益社団法人 日本下水道協会：平成 28 年 熊本地震 迅速な復旧へ、経験を活かせ！！、平成 29 年 3 月
- 9) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：プロジェクト研究報告第 59 号 下水道管路の耐震化優先度評価に関する研究 参考資料-4 下水道即時地震被害推定システム、平成 30 年 1 月