

災害の経験からの

教訓、課題、取組と成果

～東京都下水道局～

東京都下水道局 計画調整部長

ほろいわ しげゆき
褒岩 滋之

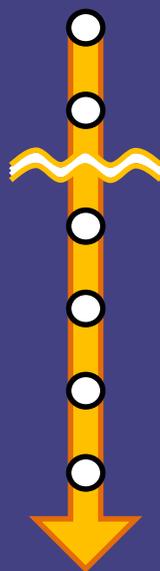
1. 震灾对策



過去の大規模地震が下水道に及ぼした被害

○阪神・淡路大震災、東日本大震災、平成28年熊本地震、北海道胆振東部地震などにおいて、管路の破損や液状化に伴うマンホール浮上、下水処理場の被災による機能停止等の被害が発生

○東京では1923年の関東大震災以降、大きな地震被害はなかったが、他都市で発生した大きな地震被害を教訓に、自らの計画等に反映して震災対策を推進してきた



1884年 東京下水道の始まり

1923年 関東大震災

1995年 ①阪神・淡路大震災 (M 7.3)

2011年 ②東日本大震災 (M9.0)

2016年 ③熊本地震 (M 6.0)

2018年 ④北海道胆振東部地震 (M 6.7)



下水道管被災による道路陥没
(③熊本地震)



下水道管の突出し(①阪神・淡路大震災)



下水処理場の被害
(④北海道胆振東部地震)

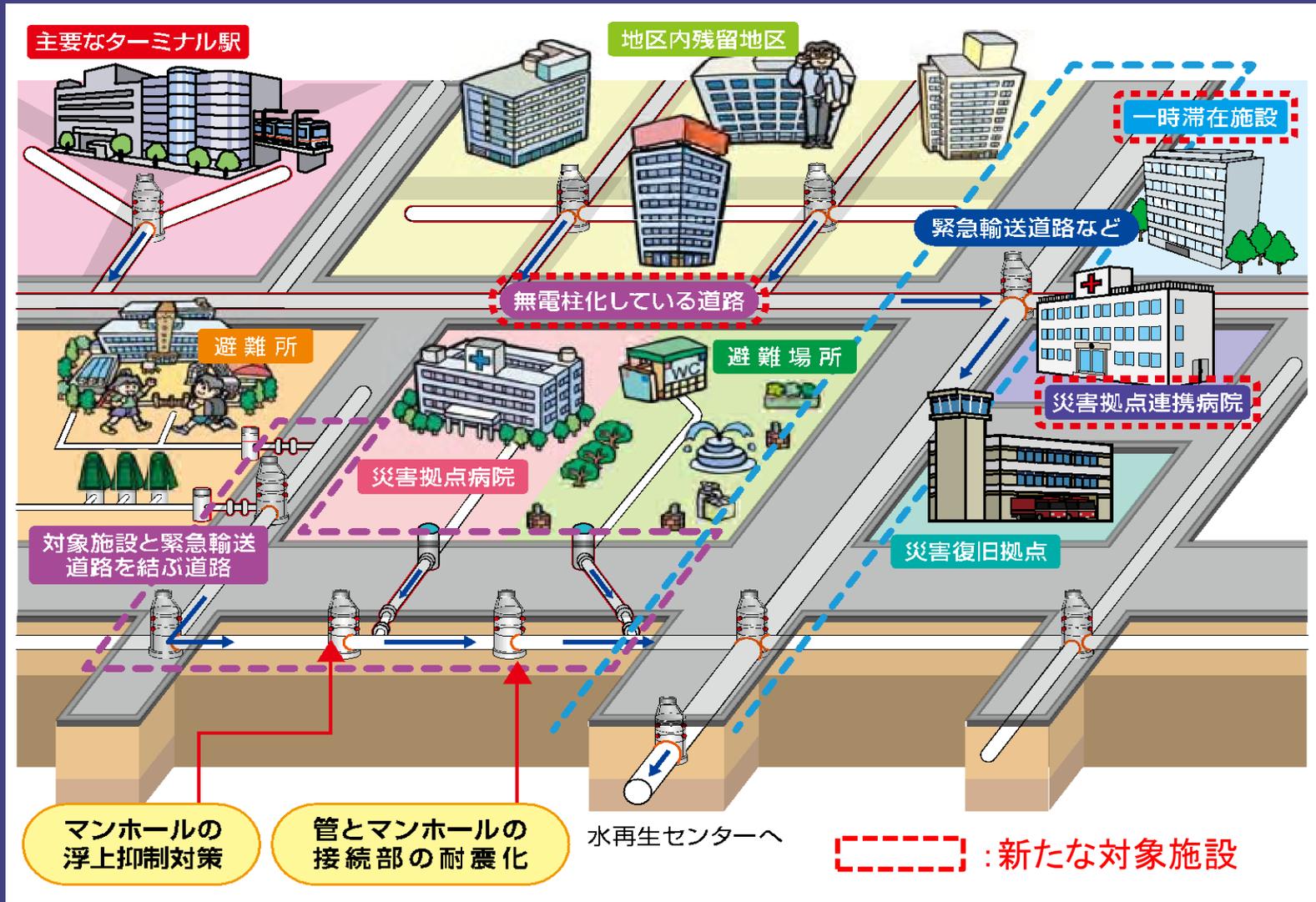


液状化によるマンホールの浮上
(②東日本大震災)

東京都下水道局の震災対策

○下水道管における対策

- ▶ 首都直下地震などが発生したときに備え、震災対策を推進することで、下水道機能を確保するとともに緊急輸送道路などの交通機能を確保



東京都下水道局の震災対策

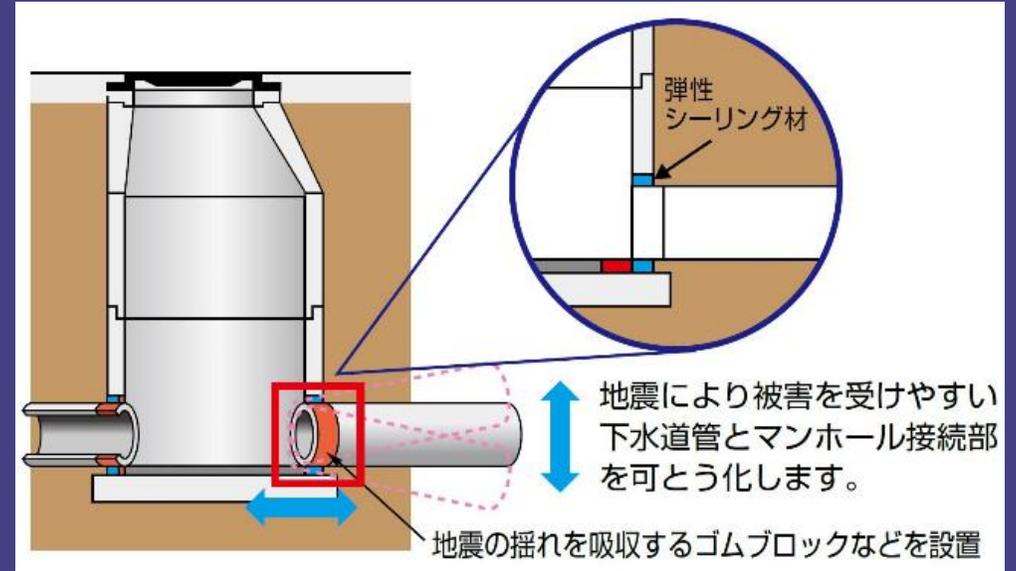
○下水道管における対策

◆ 具体的な取組

① 下水道管とマンホールの接続部の耐震化

- 地震により下水道管とマンホールの接続部が被害を受けやすいため、揺れを吸収するゴムブロックなどを設置し、対策を実施

避難所や災害拠点病院などの施設から排水を受け入れる下水道管は対策が完了しており、一時滞在施設などに対象を拡大して対策を実施中

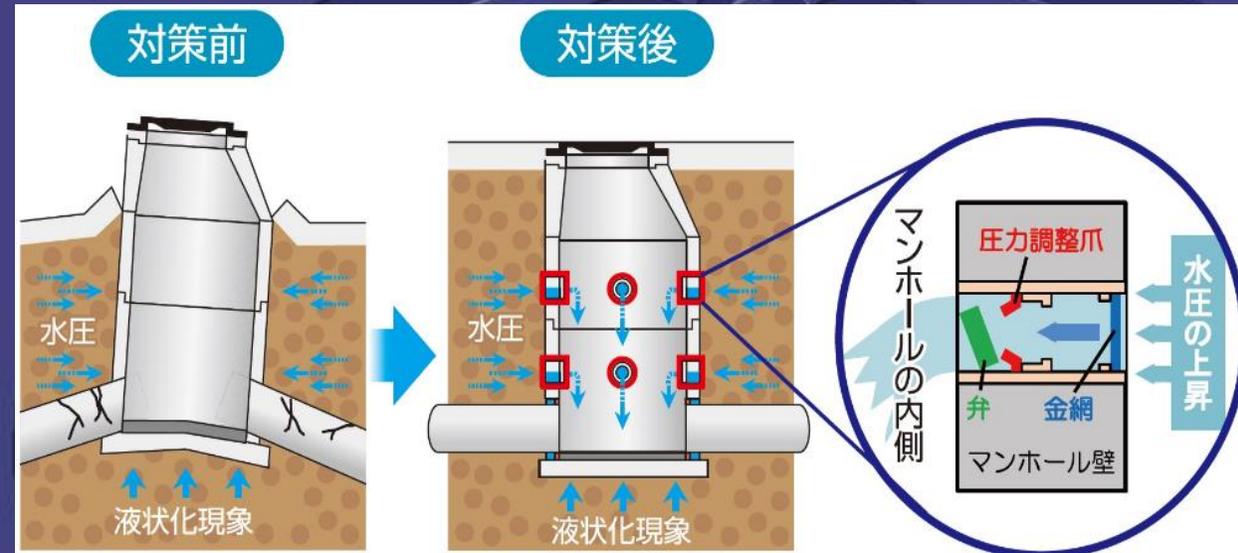


① 下水道管とマンホールの接続部の耐震化

② マンホールの浮上抑制対策

地震時の液状化現象により、マンホールが浮上する可能性があるため、液状化現象により発生する水圧をマンホールの中に逃がして、浮上を抑制する対策を実施

液状化の危険性の高い地域において、緊急輸送道路などの対策が完了しており、無電柱化している道路などに対象を拡大して対策を実施中



② マンホールの浮上抑制対策

東京都下水道局の震災対策

○水再生センター・ポンプ所における対策

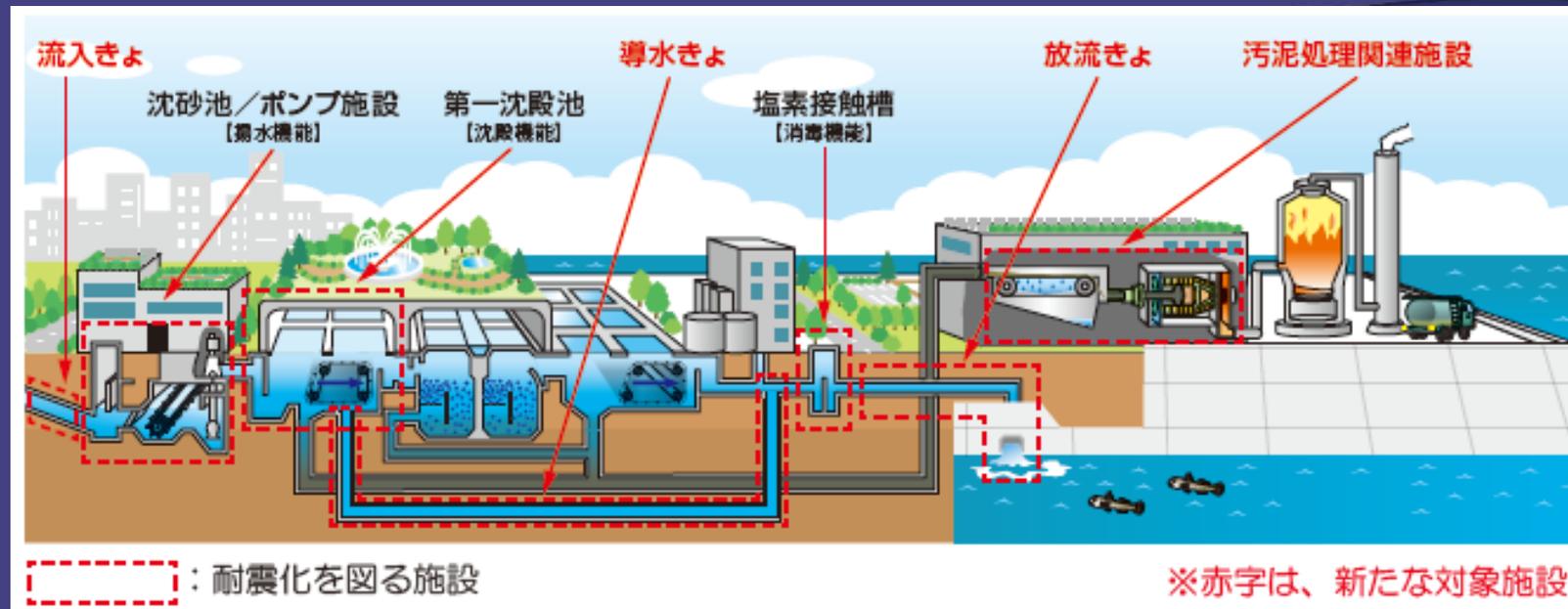
- ▶ 首都直下地震などが発生したときに備え、水再生センター・ポンプ所の震災対策を推進することで、震災時の下水道機能を確保

◆具体的な取組（躯体）

- ・ 想定される最大級の地震動に対し、震災時においても下水道機能を確保するため、揚水、沈殿、消毒機能について耐震化を実施

全施設で1系統の確保が完了→対策する範囲を全系統へ拡大

- ・ 新たに流入きよ、導水きよ、汚泥処理関連施設などの耐震化を推進



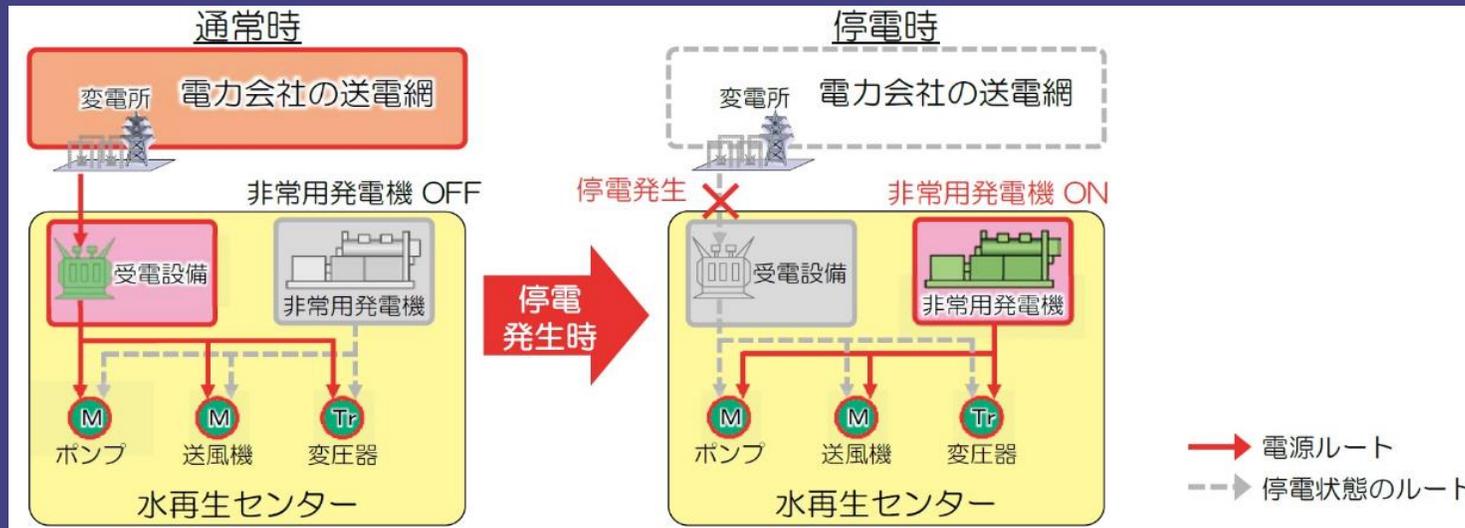
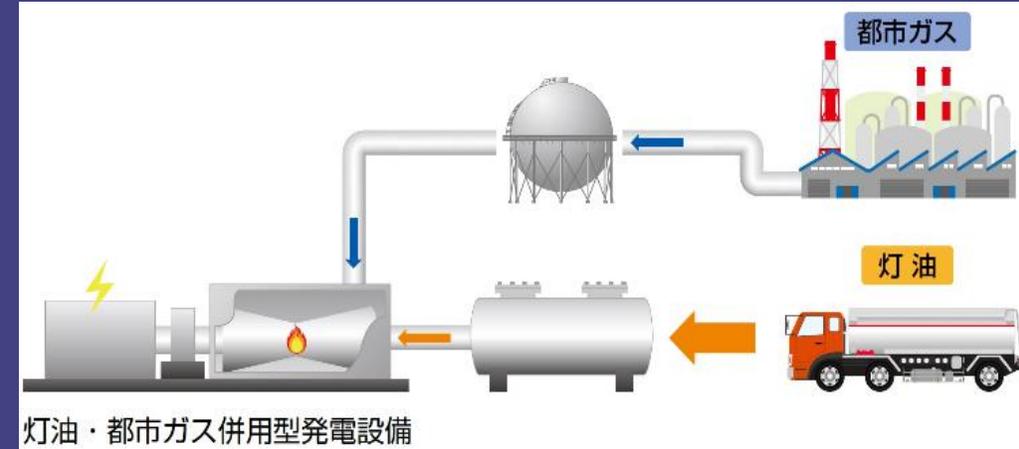
水再生センター及びポンプ所の耐震化対象施設

東京都下水道局の震災対策

〇水再生センター・ポンプ所における対策

◆ 具体的な取組（設備）

- ・ 停電時にも下水道事業を安定的に継続するため、必要な電力を発電可能な非常用発電設備をすべての施設で整備
王子ポンプ所など6か所で非常用発電設備を整備済み
- ・ 震災時にも施設の安定的な運転を確保するため、燃料や電源の多様化を推進



非常用発電設備の整備

燃料の多様化



電源の多様化

災害時における大都市間での連携

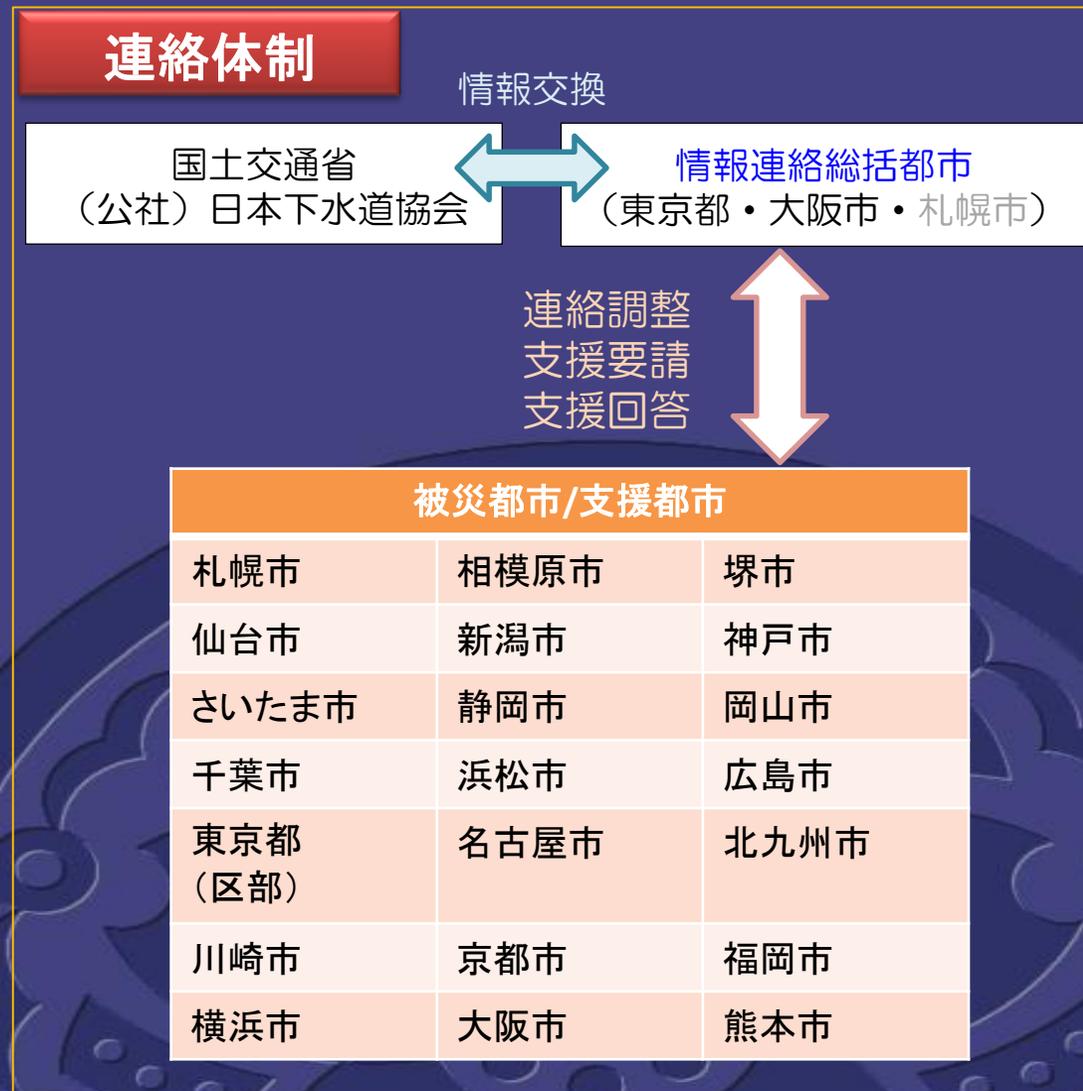
○下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール(大都市ルール)

◆目的

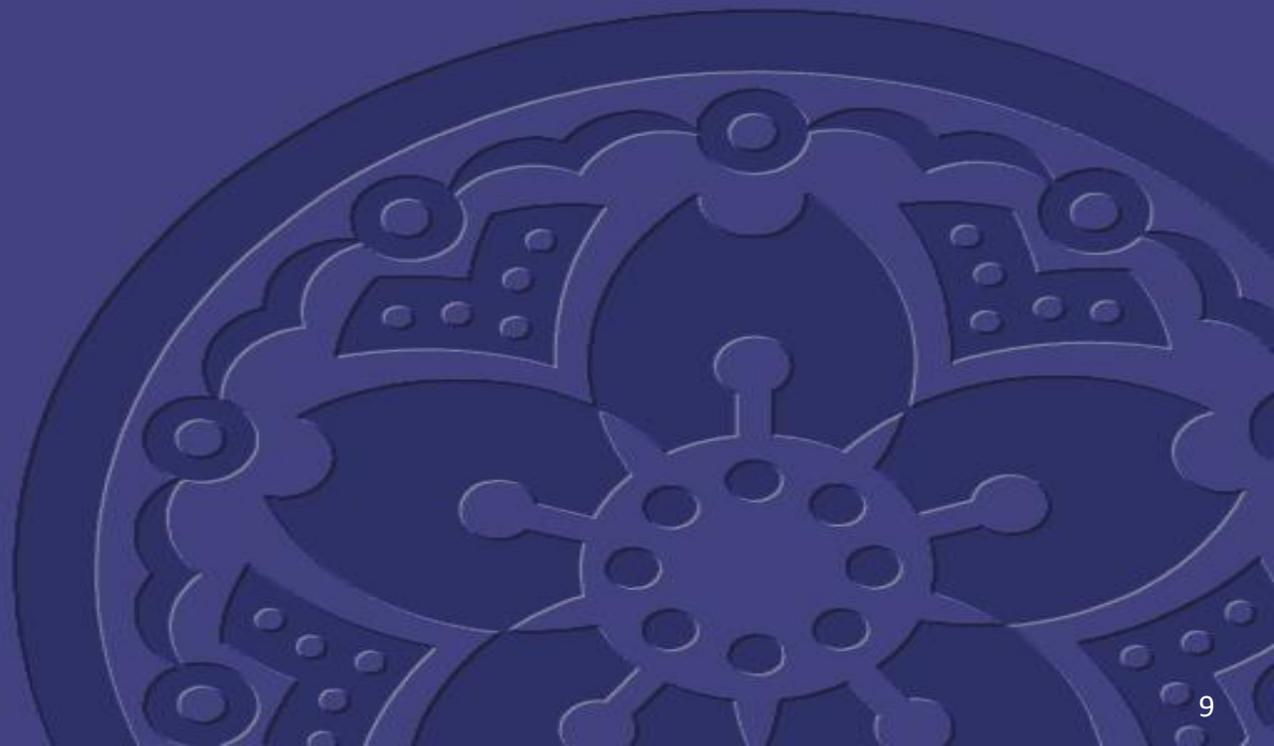
- 大都市（20政令指定都市+東京都区部）において災害が発生した際、下水道事業に関し相互に救援、協力、支援する（平成8年5月16日～）

◆基本協定「21大都市災害時相互応援に関する協定」

- 震度6弱以上の地震時に適用。
- 震度5強以下の地震時またはその他の災害が発生し、被災した大都市からの要請があった場合に適用。
- 情報の一元化を図るため、「情報連絡総括都市」を置く。
- 支援要請を受けた大都市は支援に努める。
- 災害時の現地支援における情報の混乱を防ぎ、支援活動の統一を図るため、「現地支援総括都市」を設ける。
- 支援隊受入れ場所として、「支援隊集積基地」を設ける。



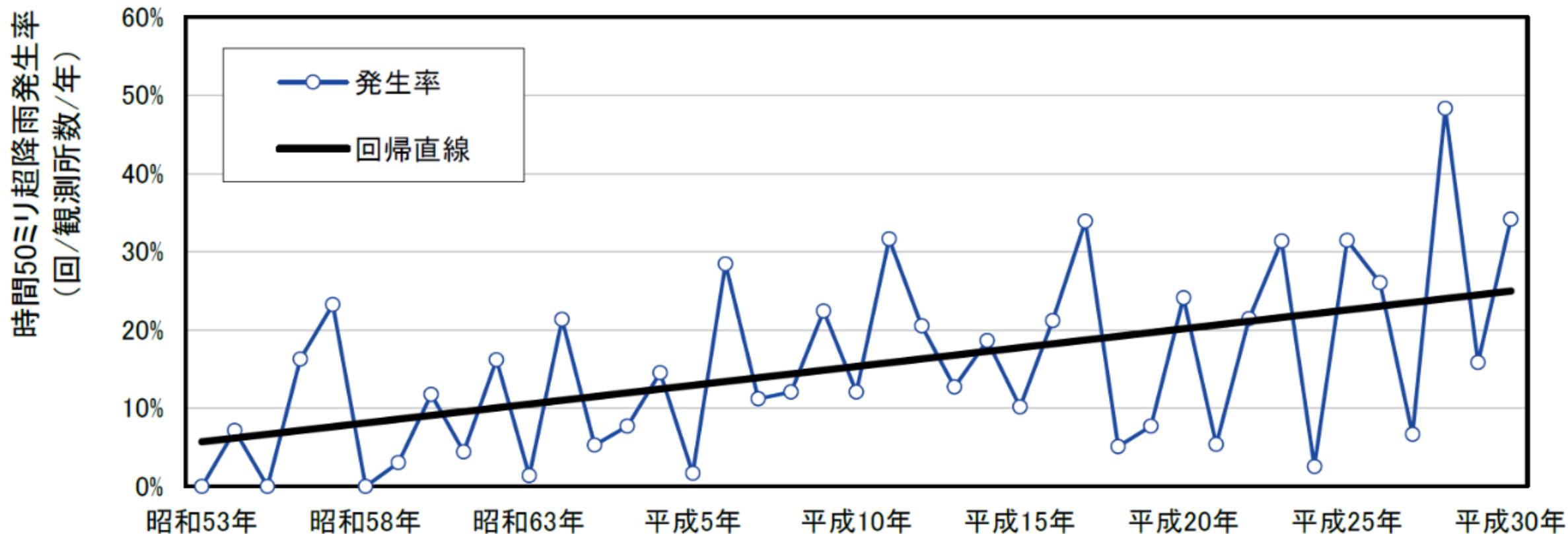
2. 浸水对策



豪雨の激甚化・頻発化

昭和50年代には、1時間50ミリを超える豪雨が観測されなかった年もあるが
近年では発生率が増加傾向

⇒ 水害が頻発化

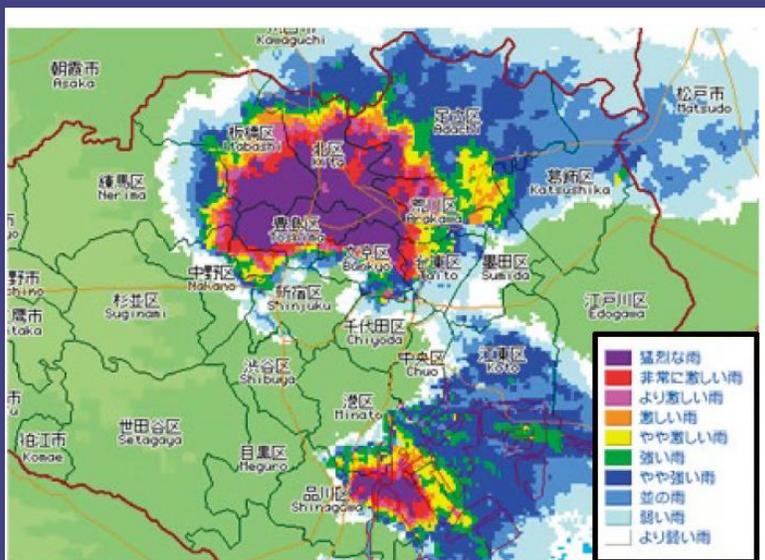


都内の1時間50ミリを超える豪雨発生率の推移

東京都内における浸水被害

平成30年9月18日 集中豪雨（東京都）

- 平成30年9月18日夕方から夜遅くにかけて、23区西部を中心に大雨となった
- 1時間に観測した最大雨量（都内） 約90mm（板橋区、大田区）
- 浸水被害（床上・床下・半壊・全壊） 約70棟



局地的集中豪雨発生時の「東京アメッシュ」画像
(平成30年9月18日)



板橋区内の浸水状況
(平成30年9月18日)



浸水対策の強化が求められている

東京都における浸水対策の取組

○ハード対策

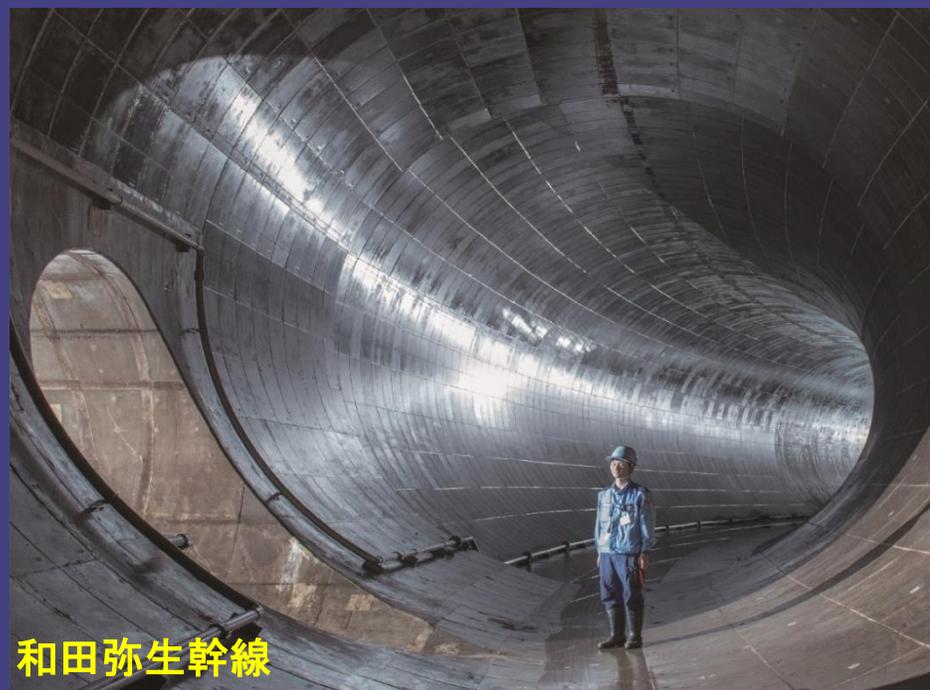
- 集中豪雨の頻発や台風の大型化による降雨量の増加に対応するため、下水道施設整備における目標整備水準を1時間50ミリから1時間75ミリへレベルアップし、早期に浸水被害を軽減するため、浸水の危険性が高い地区を重点化して施設整備を実施

Ex. 雨水貯留施設の整備、浸水対策幹線の整備、ポンプ能力の増強

○ソフト対策

- 水害への備えや避難に役立てられるよう、東京アメッシュによる精度の高い降雨情報の提供や、大雨が降った場合に浸水が予想される区域を表示した浸水予想区域図を実施

Ex. 降雨情報の提供（東京アメッシュ）、浸水予想区域図の提供



和田弥生幹線



スマートフォン版 東京アメッシュ

3. 火山噴火・降灰対策



下水道における火山噴火に対する動向

○大規模噴火が下水道に及ぼす影響

令和2年4月、内閣府中央防災会議大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループが、「大規模噴火時の広域降灰対策について」を取りまとめた。

本報告において、大規模噴火時に想定される下水道への被害として、

火山灰による下水道管路の閉塞

が指摘された。

- ・大雨時など、土砂を含んだ大量の雨水が下水道管路に流れ込むことで、管路が閉塞する可能性がある。同様に、堆積した火山灰が降雨や水を使った清掃により側溝や下水道に大量に流されると、管路の閉塞が発生する可能性がある。
 - ・排水施設の管渠系統には、汚水と雨水を別々に処理する分流式と、汚水と雨水を一緒に処理する合流式があるが、分流式の場合は火山灰は汚水管には侵入しにくい。
- ⇒ 降雨後、または水による清掃の増加後、分流式の雨水管、合流式の管路で閉塞が発生する可能性がある。

出典：大規模噴火時の広域降灰対策について（令和2年4月）

下水道管に大量の火山灰が流入した場合の対応について

富士山の大噴火



1707年 宝永大噴火

火山灰の下水道管への大量流入のおそれ



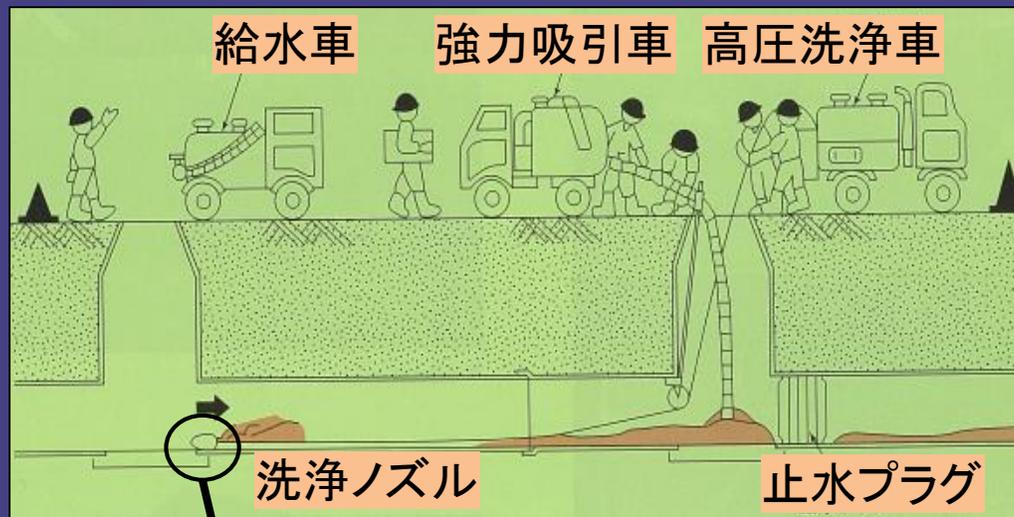
※東日本大震災時の土砂の流入状況

洗浄用水の確保

YES

NO

既存の高圧洗浄技術により除去



給水車

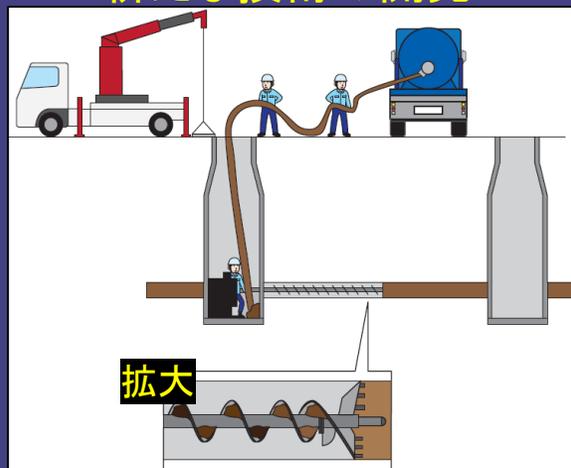
強力吸引車

高圧洗浄車

洗浄ノズル

止水プラグ

新たな技術の開発



拡大

○開発の状況

- ・鹿児島市へのヒアリング
- ・オーガ等により固結した土砂や火山灰を破碎し除去
- ・現場への導入を見据え、政策連携団体であるTGS(株)と技術を開発中

○高圧洗浄の状況

- ・平常時における清掃で使用
- ・東日本大震災時に、千葉県浦安地区支援や江東区新木場地区において、液状化により下水道管に流入した土砂を除去