

地下鉄

国民生活・都市生活分野 | 都市インフラ、ライフライン等 | 水道、交通等

協力：名古屋大学大学院環境学研究科

影響の要因

短時間強雨や強い台風の増加（「高波・高潮 *」の増大含む）などにより、地下鉄へ浸水する事で様々な被害を及ぼす可能性がある。

* 詳細は自然災害・沿岸域分野の「高波・高潮」参照。

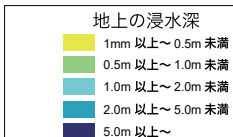


現在の状況と将来予測

記録的な豪雨や台風により、地下駅等への浸水被害が生じている。大河川の氾濫等によって大都市部で大規模水害が発生した場合、甚大な人的被害の発生や、公共交通機関の運休に伴う経済社会的な影響が懸念される（国土交通省 2015）。

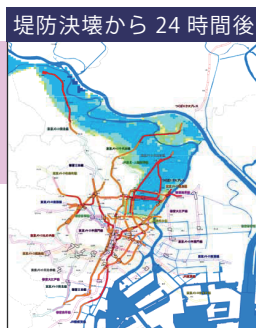
ポンプ運転、水門操作等無...ポンプ運転無...燃料補給無...水門操作無...排水ポンプ車無

現状
止水板等の条件：
出入口：高さ 1m の止水板
坑口部：なし



地下鉄の浸水状況
 ■ 満管（駅又はトンネルの上端に達した時点）
 ■ 浸水（水深 2m を超過した時点）
 ■ 浸水（水深 5cm を超過した時点）
 □ 浸水なし

対策有り
止水板等の条件：
出入口：残 10cm まで止水板
坑口部：完全遮水



地下鉄等の浸水状況の時間推移 *

*200 年に 1 度の発生確率の洪水により、荒川の堤防が決壊した場合の浸水想定（想定堤防決壊箇所：荒川右岸低地氾濫（北区：右岸 21.0km））
出典：中央防災会議（2010）を加工して作成

適応策

まず浸水防止・遅延対策により止水し、避難時間も確保する事が重要となる。既に各時系列（平常時～豪雨等の予報・監視～浸水時）で必要な対策が実施されているが、今後の気候変動による外力の増大（リードタイムが短い集中豪雨の増加、高潮・高波の増大等）にも備えた対策の更なる強化を進める事が考えられる。

ハード対策 = ■ ソフト対策 = ■

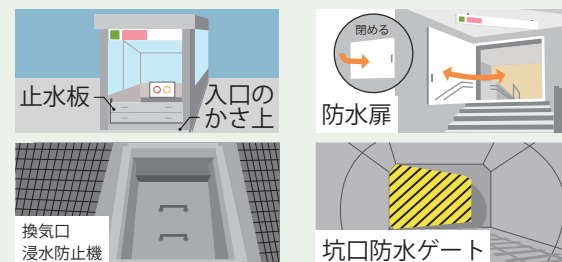
分類

浸水防止・遅延

避難行動の円滑・迅速化

平常時

■ 浸水リスクに基づく設備の整備



■ 相互連携訓練



■ 利用者への啓発



豪雨等の予報・監視

■ タイムラインに沿った準備

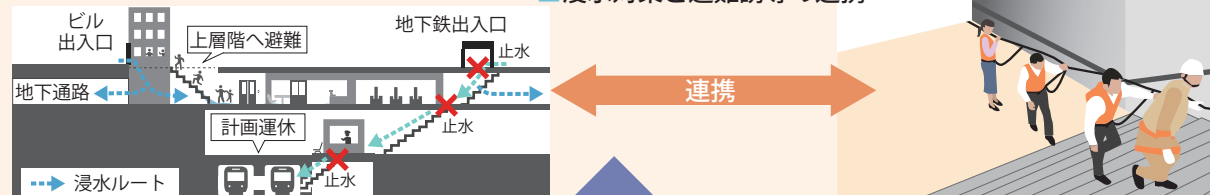


■ 予報・監視に応じた対応



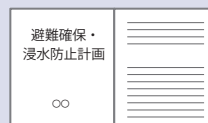
浸水時

■ 浸水対策と避難誘導の連携



共通

■ 避難確保・浸水防止計画の策定・見直し



■ 連続する地下街等関係者との連携



分類	浸水防止・遅延	避難行動の円滑・迅速化	共通
平常時	【浸水リスクに基づく設備の整備】 (1) 止水： 洪水・内水・高潮ハザードマップ等から把握した浸水深と、浸水する可能性のある開口部等の条件に応じ、対策高さや性能等を検討する。主に①駅出入口（止水板・防水扉の設置、かさ上げ（スロープ設置等バリアフリーにも配慮））、②換気口（浸水防止機）、③トンネル坑口（防水壁や坑口防水ゲートの設置）、④トンネル内（防水ゲート）等の対策が行われている。設備は定期的に点検・補修を行うと共に、ハザードマップの改定等最新知見に基づき対策を検討する事が望ましい。 (2) 停電対策： 電気設備への浸水防止や、万一停電した場合の蓄電池設備による非常灯等の整備が行われている。 (3) 排水ポンプ： トンネル等への浸水に備え、地上に水をくみ上げる排水ポンプが設置されている（停電時の備えも必要）。	【相互連携訓練】 従業員への研修や、訓練（情報収集・伝達、避難誘導、浸水対策）を定期的に実施する。特に地下街と接続する場合、地上出入口が複数となり水の流入経路も複雑になる事から、水が浸入しない避難経路を作る。これら実際の浸水時を想定し、訓練は接続し合う地下街等と連携して実施することが望ましい。併せて止水等設備の訓練も実施する。 【利用者への啓発】 日頃から利用者に水害発生時の行動を意識してもらう為に、海拔表示の取組が行われている。また避難場所や避難経路を施設内に掲示し、利用者に周知する事も行われている。	【避難確保・浸水防止計画の策定・見直し】 水防法に基づき、地域防災計画に定める地下街等の各施設では、「避難確保・浸水防止計画」の作成等が行われている。
	【タイムラインに基づく準備】 地下鉄事業者も参画して地域のタイムライン（事前防災行動計画）*策定が行われており、風水害が懸念される気象情報が発表された場合には、タイムラインにそって準備を行う事が考えられる。 *災害が発生することを前提として、関係者が災害時に行う防災行動を時系列に沿ってとりまとめたもの（荒川下流河川事務所参照 2021 年 8 月 23 日）	【予報・監視に応じた対応】 水害の種類によってリードタイムや浸水深等異なることから、特徴に応じた対策を講じる必要がある。 ①計画運休（大型台風等）：数日前から予報が発表され、利用者等への情報提供等を適切に行いながら計画運休を実施、従業員・利用者双方の安全確保が図られている。 ②迅速な止水・避難体制への移行（集中豪雨等）：予報や降雨から浸水までの時間が非常に短い。早急に「～浸水時（下記）」対応に移行する。	【連続する地下街等関係者との連携】 地下駅と各地下街等関係する管理者が共同して浸水対策や避難誘導方法等を検討し、連携した避難確保・浸水計画とする事が望ましい。
豪雨等の予報・監視			
浸水時	【浸水対策と避難誘導の連携】 万が一浸水等危機が迫った場合、止水と避難誘導を連携して行う。避難経路については、避難前に止水板等を設置する出口に続く階段は使用せずまた停電時でも避難誘導可能な経路を選定する。		
時期	現在～（既に取組まれており、今後も継続・改善される）		
効果	高	高	高
コスト	中（設備費）～高（工事費）	低	低

適応策の進め方

地下街、地下鉄等の地下駅及びこれらに直結又は地下道を介して接続するビルによって形成されるような大規模な地下空間では、多数の地上出入口、地下接続口が存在するため、各施設管理者が想定していない経路から浸水が発生するなど、施設管理者間での浸水情報の共有が不十分な場合がある。このため、関係する複数の施設管理者が協議会等を設置し、連携して浸水防止が必要な出入口や浸水経路を把握し、また効果的な情報伝達や避難誘導方策を検討し、一体的な浸水防止・避難確保対策を促進するべきである。この際、地下空間を対象とした浸水シミュレーションを活用することや、地震や火災に関する避難計画等の検討が先行的に進められている場合はそれらを参考にすることも考えられる。（以上社会資本整備審議会 2015 より引用）

【参考文献】大阪市地下空間浸水対策協議会（2018）「大阪市地下空間浸水対策ガイドラン」<https://www.city.osaka.lg.jp/kikikanrishitsu/page/0000259323.html>、環境省（2020）「気候変動影響評価報告書（詳細）」<http://www.env.go.jp/press/files/jp/115262.pdf>、国土交通省（2015）「水災害に関する防災・減災対策本部 地下街・地下鉄等ワーキンググループ 最終とりまとめ」<https://www.ktr.mlit.go.jp/arage/arage00385.html>（参照 2021 年 8 月 23 日）、国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室（2016）「地下街等における浸水防止用設備整備のガイドライン」https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/jouhou/jieisuibou/pdf/chikagai_seibi_guideline201802.pdf、国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室（2017）「地下街等に係る避難確保・浸水防止計画作成の手引き（洪水・内水・高潮編）」https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/jouhou/jieisuibou/pdf/chikagai_hinan_tebiki201701.pdf、国土交通省鉄道局総務課（2019）「鉄道の計画運休の実施についての取りまとめ」<https://www.mlit.go.jp/common/001296916.pdf>、国土交通省「地下街等における連携した避難確保・浸水防止計画の作成」<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/jouhou/jieisuibou/GijutsuShiryoWeb011.htm>（参照 2021 年 8 月 24 日）、社会資本整備審議会（2015）「水災害分野における気候変動適応策のあり方について～災害リスク情報と危機感を共有し、減災に取り組む社会へ～答申」https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/kikouhendou/pdf/1508_02_toushinhonbun.pdf、中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会」（2010）「大規模水害対策に関する専門調査会報告首都圏水没～被害軽減のために取るべき対策とは～」http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/daikibosugaiga/pdf/100402_shiryo_2.pdf、東京地下鉄株式会社（2021）「東京メトロの風水害対策」https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/resilience/jizen_fukugou_wg/dai1/siryo4.pdf、東京地下鉄株式会社「台風・暴風雨のときは」https://www.tokyometro.jp/safety/prevention/safety_pocketguide/typhoon/index.html（参照 2021 年 8 月 24 日）、東京地下鉄株式会社「風水害対策」https://www.tokyometro.jp/safety/prevention/wind_flood/index.html（参照 2021 年 8 月 23 日）、名古屋交通局「設備・車両ガイド」<https://www.kotsu.city.nagoya.jp/jp/sp/ENJOY/TRP0000457.htm>（参照 2021 年 9 月 1 日）、福岡市地下鉄「万一の災害に備えて」<https://subway.city.fukuoka.lg.jp/subway/safety/disaster.php>（参照 2021 年 9 月 1 日）、https://www.city.yokohama.lg.jp/kotsu/kiogyo/anzen/sonotataisaku.files/0003_20210330.pdf（参照 2021 年 9 月 1 日）、横浜市交通局「横浜市営地下鉄安全ポケットガイド」

国立環境研究所 気候変動適応センター 2022 年 3 月初版