

最近の水害被害想定による東京メトロの大規模浸水対策

東京地下鉄株式会社 工務部 土木課 正会員 ○ 小柴 康平, 大塚 努

非会員 保栖 重夫, 尾上 豊弘, 佐々木 孝太

1. はじめに

東京地下鉄株式会社(以下、東京メトロと称す)では、現在、営業線約195km、179駅(うち地上駅21駅)を保有し、1日684万人のお客様にご利用頂いている。全9路線のうち7路線が他社と相互直通運転を実施しており直通先を含めると532.2kmにもなり、首都圏の鉄道ネットワークを担っている。東京メトロでは全路線の85%がトンネルで占めており、地下駅は、158駅で全体の88%となっている。これらの地下駅の中には他社の地下構造と接続されている場合も多く、水害が発生すると一部の浸水から大きな被害拡大が想定される。

以上から、東京メトロではお客様の安全を確保するため様々な浸水対策に取り組んでいる。ここでは、近年の中央防災会議での大規模水害想定や東京都各自治体が想定した水害をもとにした最近のハード面での取組みについて述べ、地下鉄水害に対する今後の課題や方向性をまとめる。

2. 検討条件

2.1 東京都洪水ハザードマップによる都市型水害

2000年9月の東海豪雨の被害から国土交通省は、「都市型水害緊急検討委員会」を設置し、11月には「都市型水害対策に関する緊急提言」を発表した。これに追随するように東京都も「東京都都市型水害対策検討会」を設置した。これを受けて2002年6月より東京都各23区で順次洪水ハザードマップ等が公表されている¹⁾。東京メトロにおいても沿線地域に伴う浸水エリアが存在する。

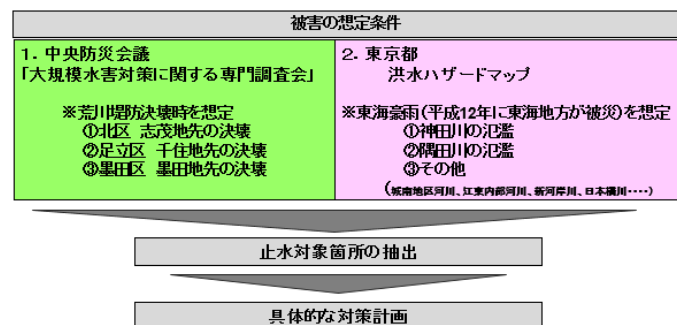


図-1 水害被害想定への取り組み

2.2 大規模浸水対策(荒川の堤防決壊)

2009年1月に内閣府中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会」により「荒川堤防決壊時における地下鉄等の浸水被害想定公表について」²⁾が発表された。その内容は、200年に1度の確率で荒川堤防が決壊し地下鉄等への浸水被害が起こることが想定され、現況程度の浸水対策を前提とすると、首都圏の17路線、97駅、延長約147kmが浸水する恐れがあるというものであった。しかし、出入口やトンネル坑口の浸水対策を施せば、完全な止水でなくても大幅に浸水区間を少なくすることが可能であるとの見解である。

2.3 東京メトロにおける想定

東京メトロでは、前述の「洪水ハザードマップ」及び「荒川堤防決壊時における地下鉄等の浸水被害想定」から得られる浸水予想状況(図-2)に基づき、河川氾濫による被害(外水被害)と下水道等の処理能力超過による被害(内水被害)を比較して東京メトロ各路線の駅及びルート上の最大浸水高さを整理している。

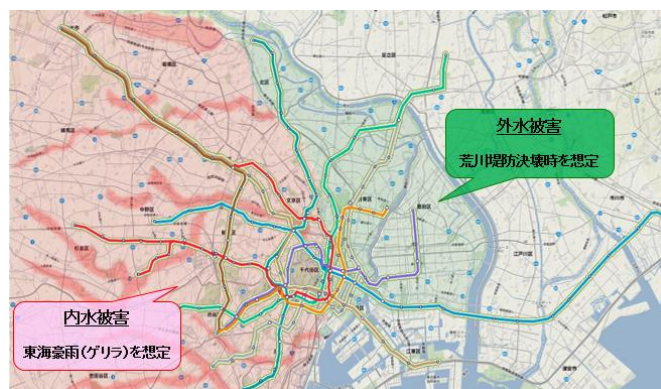


図-2 東京メトロ管内における浸水予想状況

3. 東京メトロにおける浸水対策

東京メトロでは、浸水被害想定に対して、地下に水をいれないという思想のもとでハード対策の見直しを行っているが、本稿ではこのうち地下への水の流入口として考えられるトンネル坑口、換気口・換気塔の浸水対策を紹介する。

3.1 トンネル坑口の浸水対策

東京メトロの全トンネル坑口について再検証した結果、4カ所について既存設備では対応できないことが判明し、追加の措置が必要となった。トンネル坑口への追加措置の1つとして、防水ゲートの設置があり、トンネル坑口からの浸水を完全に遮断することが可能である。防水ゲートには、トンネル上部に格納している防水ゲートを落とし込む機械式防水ゲート(写真-1)と、一般的な扉と同様の開閉方式となるトンネル側部に格納している防水ゲートを閉扉するスイングゲート(写真-2)がある。防水ゲートを新たに設置するためには既設トンネルの改造を伴うため、各現場の状況を勘案し最適な方式を検討選択しながら、鋭意措置の実施を進めている。



写真-1 機械式防水ゲート 写真-2 スイングゲート

3.2 換気口・換気塔の浸水対策

図-4 に換気口の浸水対策イメージを示す。換気口は、全体約 960 箇所のうち 915 箇所水深 2m 対応の浸水防止機を設置していた。新たな浸水想定から浸水深さが 2m を超える地点が 511 箇所あり、既存の浸水防止機では不十分であることが明らかになった。そこで新たに水深 6m 対応の浸水防止機(写真-3)を開発し導入することとした。基本的な構造は、水深 2m 対応のものと同様であるが、アーム部の太さ等を変更することで水深 6m に対応可能としている。本対策は H27 年度で完了している。

図-5 に換気塔の浸水対策イメージを示す。換気塔は、既設構造物の壁を嵩上げすることによって、開口部からの浸水を防止する。また、想定水位が上昇したことにより構造物に作用する水圧が増加した。それに伴い換気塔の壁の耐力照査を行ったところ浸水時に耐力不足であることが明らかになった。そこで構築の補強を行い浸水に耐えうる構造にする予定である。更に換気塔の扉は現状、浸水を想定した設計になっていないため、水密性の高い防水扉に改良することで扉からの浸水を防止する。



写真-3 浸水防止機 図-4 換気口浸水対策(6t 対応)

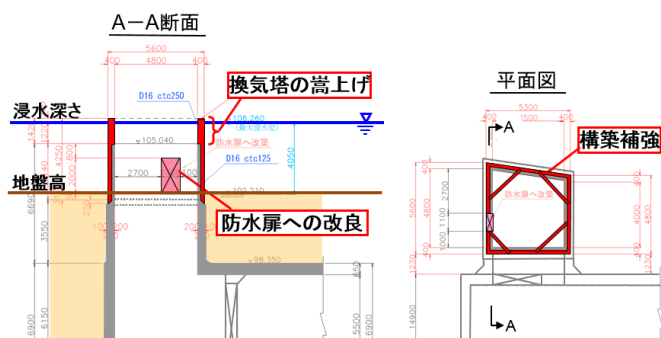
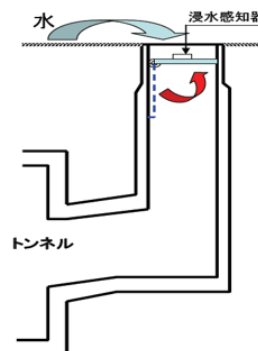


図-5 換気塔浸水対策

4. まとめ

これまで、各路線が建設された時代における高潮や大雨による水害想定を勘案して浸水対策に取り組んできた。近年は、中央防災会議での大規模水害想定や東京都各区市の洪水ハザードマップが公表され、現在はこれらの情報に基づいて必要な浸水対策を進めている。

また、災害が発生した際の防災行動を時系列でまとめたタイムラインを活用してお客様へ情報提供をしていくことを視野に入れている。

浸水被害想定は、これまでの想定以上に広域かつ大規模なものである。これらの浸水被害想定に対する措置を可能な限り早期に進捗させ、安全で安心な地下鉄運行を提供していく所存である。

参考文献

- 1) 東京都 HP: 東京都防災ホームページ(浸水予想区域図)
- 2) 内閣府 HP: 防災情報のページ(荒川堤防決壊時における地下鉄等の浸水被害想定) 大規模水害対策に関する専門調査会(第13回)資料2
- 3) 大泉政彦, 川島新一, 小西真治, 武藤義彦: 東京地下鉄の浸水対策, 日中シールド技術交流会, 2013

キーワード 東京都洪水ハザードマップ, 荒川堤防決壊, 浸水対策, トンネル坑口, 換気口, 換気塔

連絡先 〒110-8614 東京都台東区東上野3丁目19番6号 東京地下鉄株式会社 TEL: 03-3837-7264