

東京地下鉄における水害対策の取組み

TOKYO METRO'S APPROACH TO FLOOD DAMAGE PREVENTION

木暮 敏昭^{1*}, 向井 勝宏^{2*}, 竹之内 直也^{3*}, 池田 福太郎^{4*}

Toshiaki KOGURE^{1*}, Katsuhiro MUKAI^{2*}
Naoya TAKENOUCHI^{3*}, Fukutaro IKEDA^{4*}

Simulation of large-scale flood damage of the center of Tokyo, which was recently made public, and last year's Great East Japan Earthquake have led to growing concern about Tokyo Metro's approach to flood damage prevention. This paper describes recent measures taken to strengthen damage prevention in order to protect the lives of passengers and Tokyo Metro employees and to protect the functions of the capital in the event of heavy flooding. These measures are in addition to conventional flood-damage preventive measures. We describe the system to be used to guide evacuation, and describe the plan adopted for developing flood prevention equipment, which is based on new projections received from the government.

Key Words : Water bar, watertight door, watertight gate, flood preventive system, evacuation verification plan

1. はじめに

東京地下鉄は9つの路線を保有し、営業キロと全駅数は合計195.1km・179駅で、1日622万人以上のお客様にご利用いただいております。首都圏の旅客輸送の中枢を担っている。これらのうち地下区間の営業キロは168.6km（総延長に占める割合は86.4%）であり、地下駅数は158駅（全駅に占める割合は88.2%）となっている。

これら地下駅の中には、他事業者の地下空間と接続されている場合も多く、一部のターミナル駅では巨大かつ複雑な地下空間に組み込まれている。

本稿ではこのような環境にある都心の地下鉄における水害対策の取組みの現状を紹介するとともに、行政からの被害想定等をふまえた今後の対策の方向性について述べる。

2. 設備面の対策

(1) 駅出入口の対策

駅出入口からは、道路の冠水による他にも雨水の

浸入のおそれがあり、止水対策として、a)出入口の嵩上げ、b)止水板、c)防水扉がある。当該地域の地形の条件等により、同じ箇所ではこれらを組み合わせている場合もある。

a) 出入口の嵩上げ

出入口部分を歩道面より1段～数段高くしておくもので、当該地域の地形や過去の水害実績を考慮して高さが決定されている。

b) 止水板

止水板はアルミ製の板2枚で構成され、高さ70cmの落とし込み式となっている。通常は出入口下の踊り場付近に格納している。



図-1 止水板

キーワード：止水板、防水扉、防水ゲート、浸水防止機、避難確保計画

¹非会員 東京地下鉄（株） 安全・技術部 防災担当 Disaster Prevention Section ,Safety Affairs Department, to.kogure@tokyometro.jp

²非会員 東京地下鉄（株） 安全・技術部 防災担当 Disaster Prevention Section ,Safety Affairs Department

³非会員 東京地下鉄（株） 安全・技術部 防災担当 Disaster Prevention Section ,Safety Affairs Department

⁴非会員 東京地下鉄（株） 安全・技術部 防災担当 Disaster Prevention Section ,Safety Affairs Department

c) 防水扉

防水扉は出入口通路に設けられており、出入口通路の断面を閉鎖できるようになっている。



図-2 駅出入口の嵩上げと防水扉

る水の浸入を防ぐため、御茶ノ水～淡路町間及び中野車基地の坑口にも防水ゲートを設置している。

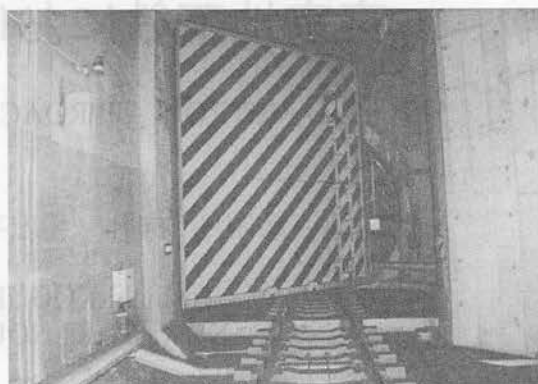


図-4 防水ゲート

(2) トンネルの対策

トンネルに対しては、a)防水壁、b)防水ゲートを設けている。

a) 防水壁

トンネル坑口（トンネルが地上へ出る部分）のうち、地盤の低い隅田川以東の地域にあるもの（日比谷線の三ノ輪、東西線の南砂町と深川車両基地、千代田線の北千住、有楽町線の辰巳）においては、両脇にコンクリートの高い壁を設けて浸水を防いでいる。これらの設定標高は、東京地域で発生した過去の最大高潮潮位（大正6年10月1日の台風）や、昭和34年9月の伊勢湾台風を教訓に検討された東京都の「高潮対策基本潮位」などを参考にしている。



図-3 防水壁

(3) 換気口の対策

トンネル内や駅構内の換気のため換気口を地表に設置しているが、この開口部の標高が東京地区の過去の最大高潮潮位（TP3.1m）以下の換気口と、当該地域の地形の条件により浸水のおそれがあると認められる換気口に浸水防止機を設置している。これには浸水感知器が備えられているため自動開閉が可能であるが、各駅事務室や工務区、変電所内の操作盤から遠隔で開閉を行うことができるほか、現地において手動での開閉も可能である。このほか、一部の箇所では換気塔として高い位置に開口部を設けている場合もある。



図-5 浸水防止機

b) 防水ゲート

地下鉄建設の際に、地下鉄が河川下を横断する箇所では川底が崩壊して水がトンネルに浸入した場合に都心側に水が達しないような対策を河川管理者から求められたことにより、このトンネル内に浸入した水を食い止めるためトンネルの断面を自動で閉鎖する防水ゲートを設置している箇所がある。また、丸ノ内線で神田川の増水によ

3. ソフト面の対策

(1) 水害の恐れがある場合の体制

事故や災害等の規模により体制が規定されており、大規模な水害の恐れがある場合には、本社に対策本部を設置する。また、地下駅では水防法に規定された避難確保計画を定めており、旅客を避難させる必要があると駅又は対策本部で判断した場合には、これに従い迅速に避難誘導を行う。また、これらの対応が確実にできるよう、全社的及び現場レベルにおいて教育や訓練を実施してい

る。

(2) 浸水対策設備使用の指示系統

大雨洪水警報等の発令時に総合指令所からの指令又は駅で地上部の状況を監視し出入口から浸水するおそれがあると判断した際に、止水板、防水扉、浸水防止機を使用している。防水ゲートについては総合指令所又は対策本部で閉鎖の指令を行う。

(3) お客様への啓発の取組み

a) 駅出入口の海拔表示

お客様が日ごろから水害時の避難行動について意識していただくきっかけとなるよう、駅の出入口に当該箇所の海拔を表示する取組みを始めており、今年度中に全駅に表示が完了する予定である。



図-6 海拔表示板

b) 「安全ポケットガイド」の発行

「安全ポケットガイド」を発行し、東京地下鉄の安全・防災対策のほか、災害発生時の東京地下鉄の対応とお客様の行動について紹介している。



図-7 安全ポケットガイド

4. 新たな対策計画

平成22年4月に、中央防災会議による「大規模水害対策に関する専門調査会報告」において、荒川の決壊による大規模水害で、地上の浸水状況に加え地下鉄の駅出入口やトンネルからの浸水によって都心部の被害がいつ

そう拡大するというシミュレーション結果が公表された。これを受けて東京地下鉄では、東京都における洪水ハザードマップも合わせて考慮した対策を検討し、以下の取組みが決定され、また一部では実施されている。

また、大規模水害は津波によるものも想定されているが、平成24年4月18日に東京都防災会議から公表された「首都直下地震等による東京の被害想定報告書」において、東京湾沿岸部の津波想定高は現状の防潮堤等で防御可能なものである判断されているとともに、先に述べた各種の浸水対策設備により、津波による浸水被害はないと考えている。しかしながら、今後の中央防災会議から出される予定の新たな津波想定及びそれに基くハザードマップを注視し、対応していく。

(1) 駅出入口の改良

2.(1)で対策を述べたが、上記シミュレーション及びハザードマップにおける浸水想定地域内で、東京地下鉄管理の駅出入口を想定浸水深にに応じて、壁及び止水板の嵩上げや、出入口全体を覆う構造とする改良を行う(対象235箇所)。

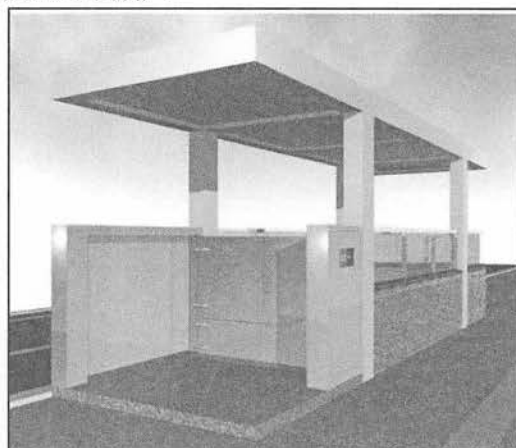


図-8 駅出入口改良イメージ

(2) 防水ゲートの新設

大規模な洪水で坑口からの浸水が想定される箇所において、防水ゲートを新設する(対象4箇所)。

(3) 換気口・換気塔の改良

2.(3)で述べた浸水防止機は2mの浸水に耐えられるよう設計されているが、上記シミュレーションでは2mを越える浸水(最大で5m以上)が想定される地域があるため、この地域にある換気口(対象102箇所)には平成23年度から6mの浸水に耐えられる新型の浸水防止機への置き換え又はこの新設を行っている。

また、換気塔においても壁の嵩上げや壁の増厚等の対策を行う(対象27箇所)。

(4) 車両搬入口の改良

地下にある南北線王子車両基地(王子神谷駅付近)へ車両を搬入する際に使用した搬入口が現在も他業務で使

用されており、壁の嵩上げや補強等の対策を行う。

5. 今後の課題

自然の力は、時に人間の想定を超えて災いをもたらすが、長い時の流れの中における自然の振る舞いと考えれば、それは至極当然のことである。しかし、無制限の想定で設備面の対策をすることは不可能であるため、現実的に耐えるべき外力の目標の一つとして、行政の被害想定を参考にしている。

この前提に立つと、設備面での防護には限界があり、最も重要な使命であるお客様及び社員の命を守ることに對しては、できるだけ早期に安全な場所へ避難することが何よりも重要である。

このため、3. で述べたソフト面の対策がいかに迅速

に行えるかが大事になるが、1. で述べたように一部の地下空間においては複数の管理者が存在しているため、これらが連携して避難誘導が行えるようになることは重要なポイントである。

また、上記で述べてきた以外にも浸水のおそれのある箇所が存在し、これらのうち最も多いものが一般ビル等に設置されている東京地下鉄管理以外の駅出入口であり、次いで他鉄道の地下構内へ接続する連絡通路があるが、これらへの止水対策には関係する管理者との協議が必要になる。

このようにハード・ソフトともに、対策には他の関係者との連携や協力が必要なものがあるが、お客様により安心してご利用いただけるよう、着実に取組んでいきたい。