

施工条件の異なる環境下における防水ゲート設置方法の検討

東京地下鉄(株) 正会員 ○堀 真大

東京地下鉄(株) 非会員 青木 正明, 江原 文武, 糸井 一義, 菅原 翔

1. はじめに

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」の報告より、1000年（638mm³/日）に1度の大雨により荒川の堤防が決壊したとき、東京都心まで浸水被害が拡大し、さらには地下鉄の多くが水没するケースが想定された。このことから、東京地下鉄株式会社（以下、「東京メトロ」という）では、この報告と東京都の洪水ハザードマップをもとに、トンネル内への浸水を防ぐために、トンネル坑口部に防水ゲートの設置を進めている。

本報では、千代田線北千住坑口（以下、「北千住坑口」という）と銀座線上野通路線坑口（以下、「上野通路線坑口」という）の2箇所の坑口で、施工条件の異なる環境下における防水ゲート設置方法について検討した事例について紹介する。

2. 施工条件

防水ゲートの仕様は、図-1、図-2に示すように、スイング式と落とし込み式の2つのタイプがある。各坑口とも建築限界外に余裕がないことから、本検討にお

いては、建築限界に支障をきたさないように落とし込み式の防水ゲートを採用することとした。また周囲への景観を配慮するため、3段タイプのスライド式ゲートを採用し、ゲートの構築高を低減することで設置の検討を進めることとした。

本防水ゲートを設置検討するにあたり、北千住坑口と上野通路線坑口では施工条件が大きく異なる。坑口の施工条件の違いについて、表-1に示す。東京メトロで管理する坑口においては、各路線に応じて建設年度や線路設備、周囲の環境等も異なることから、防水ゲートの設置方法については、現場状況に応じた最適な設置方法を検討する必要があった。



図-1 スイング式

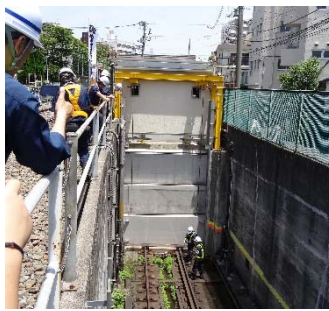


図-2 落とし込み式

表-1 坑口の施工条件

工事場所	北千住坑口 (千代田線 綾瀬駅・北千住駅間)	上野通路線坑口 (銀座線 上野駅・上野車両基地間)
現場写真		
配線	複線区間	単線区間
集電方式	架空線 (1,500V)	サードレール (600V)
建設時期	1971 年頃 (昭和 46 年)	1927 年頃 (昭和 2 年)
現場状況	・周囲が道路に囲まれているため、施工スペースが狭隘である。 ・トンネル直上の用地しか保有していない。 ・線路内の架線や電気ケーブル類が、ゲート設置の支障となる。 ・建築限界外の余裕が少ない。	・コンクリートの劣化が顕著に見られる。 ・技術区建屋と上野地下車両基地が、隣に近接する。 ・道路側の用地を保有している。 ・線路内のサードレールや電気ケーブル類が、ゲート設置の支障となる。 ・建築限界外の余裕がほとんどない。

キーワード 地下鉄、荒川堤防決壊、浸水対策、トンネル坑口、防水ゲート

3. 防水ゲート設置方法の検討

3. 1 北千住坑口

北千住坑口では、現場状況から防水ゲートとゲート機器を格納するための操作室をどのような位置に設置するのか、検討が必要であった。

防水ゲートの位置は、当初坑口の端部で設置する方法で検討を行っていたが、支障となるや電気ケーブルの切り回しが難しいことが課題に挙げられた。そのことから、図-3 に示すようにトンネル上床の一部を取り壊し、トンネル内部に防水ゲートを設置することで東京メトロの既設防水ゲートで採用している剛体架線移動装置（ゲート閉扉と同時に、剛体架線を連動して移動させる装置）を取り入れた。また、支障する電気ケーブルはゲート位置前後の側壁において、図-4 のようなケーブル配管を埋め込む仕様に改良し、切り回しを行うことで防水ゲートの設置を可能とした。

ゲート操作室の設置に関しては、用地がないことから、トンネル直上での設置ができないか検討を行った。防水ゲートと操作室の荷重が载荷した際の既設トンネルへ影響を検討し、問題が無いことから既設トンネルと操作室を一体構造とした。

なお、本防水ゲートの設置工事は現在施工中で、2018年度末に完成する。

3. 2 上野通路線坑口

上野通路線坑口についても、北千住坑口の事例を参考に検討を行うこととした。しかし、上野通路線坑口においては、昭和初期に建設した構造物であった点から、

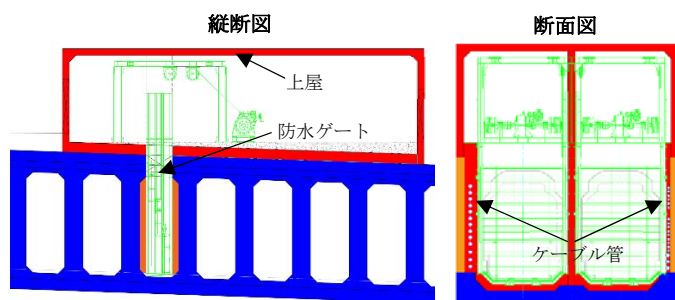


図-3 北千住坑口防水ゲート構造図



図-4 ケーブル切り回し

既設構築の部材厚や鉄筋量では、防水ゲートの載荷荷重に耐えられないことがわかった。そのことから、既設の擁壁には荷重を与えない構造にする必要があった。そこで、単線区間であることや道路側の用地が活用できることに着目し、図-5 に示すように擁壁の外側にゲートの支柱（SM490）とフーチングを設け、狭隘なスペースである技術区側については、図-6 のように地下車両基地とアンカーで定着させることで、門型の構造体を新規に構築した。防水ゲートの荷重を擁壁以外に分散させることで、既設躯体への負荷を最小限にする方法で防水ゲートの設置を可能とした。

また、防水ゲートを閉める際に支障となるサードレールは、ゲート戸当たり部で切断し、サードレール接続線で電気回路を繋げ、トンネル内に敷設された電気ケーブル類は、北千住と同様に構築内に配管を設け、切り回す構造とした。

なお、本防水ゲートの設置工事は現在施工中で、2021年度頃に完成する予定である。

4. まとめ

本検討結果において、防水ゲートの設置方法は、既設構築の耐力やトンネル内における電気ケーブル類等の支障物の有無、また設置の際に活用できる用地の範囲によって、左右されることがわかった。

今後は、このような施工条件が異なる場合において、過去の事例を参考に、より最適な施工方法を考案し、工期・コスト・安全性も含めた更なる検討を行っていく必要がある。

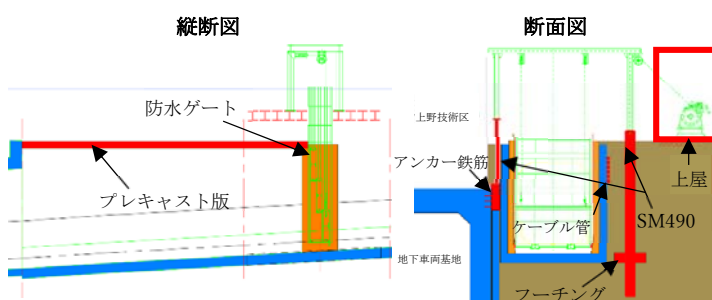


図-5 上野通路線坑口防水ゲート構造図



図-6 アンカー定着部