

東京メトロにおける防水ゲート遠隔操作機能整備工事の概要

(株)メトロレールファシリティーズ 正会員 ○谷田 剛史, 臼井 昭洋
東京地下鉄(株) 門内 建二, 新田 裕樹
佐藤鉄工(株) 樫部 雅彦, 小川 成人, 高橋 尚己

1. はじめに

近年増加傾向にある集中豪雨や台風等による地下空間への大規模浸水に備えることは安全の面から重要な課題の一つであり、東京地下鉄(株) (以下、東京メトロという)では、地下への浸水に備えるための対策として、換気口の浸水防止機、駅出入口の止水板・防水扉、トンネル内の防水ゲート等の整備および改良に取り組んでいる。

本稿では、その大規模浸水対策の一つとして行った、東西線新川防水ゲート(写真-1,図-1)の遠隔操作機能整備工事について報告する。

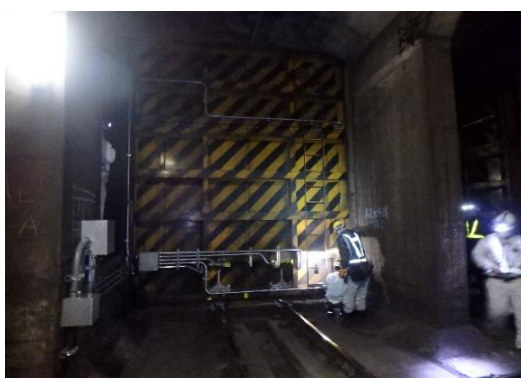


写真-1 新川防水ゲート 閉扉状況

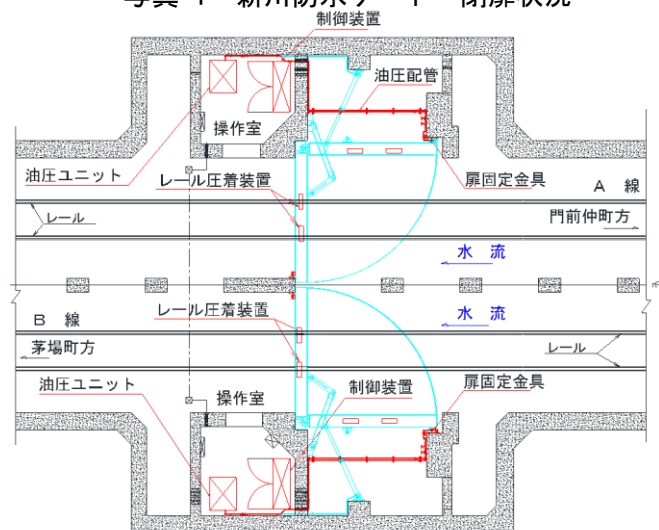


図-1 新川防水ゲート 平面図

2. 大規模浸水対策への取組み

2010年に公表された政府中央防災会議の報告書で荒川の堤防決壊を想定した際の地上部浸水高さ(最大5m以上)が示された。それに対して東京メトロは浸水対策の見直しを行い、ハード面では浸水防止機の耐圧能力の向上, 出入口等の改良, 換気塔の改造を進めるとともに、営業線の坑口に防水ゲートを設置することも検討された。

隅田川を地下横断する東西線トンネル部には、万一河底が崩壊してトンネル内に水が流入した場合を想定して、トンネル全断面を閉塞する新川防水ゲートが隅田川の都心側に設置されている。施工前当時の運用では、油圧式防水ゲートの開閉は現地での操作により行われているが、緊急の対応を要する浸水時の迅速な対応を可能とするため、総合指令所からの操作で開閉が行えるように遠隔操作機能の付与を行うこととなった。

3. 設計にあたっての検討

施工当時において、扉固定金具の解除, レール圧着装置(閉扉の際にレール形状による空隙を埋めるパッキン), 剛体架線は人力で操作している。今回の遠隔操作機能を整備するにあたり以下の項目に対して検討・設計を行った。

① 油圧ユニット

既存油圧ユニットは昭和42年の製造から50年余りが経過している。現在の水門設備の技術基準を満たしていなかったため、現行基準に合わせ油圧回路の二重化が必要となった。また、扉固定金具における脱着装置の油圧駆動バルブ増設, かつ現状の操作室の設置スペースに収まるように小型化が図られた。

キーワード 地下鉄トンネル, 大規模浸水, 防水ゲート, 遠隔操作

連絡先 〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1-36-5 3F (株)メトロレールファシリティーズ TEL. 03-5643-9300

② 扉固定金具

扉固定金具装置は扉の閉扉動作と連動して稼働するため、動作の確実性が要求された。設置位置は水没する可能性がある場所に設置することもあり、自動化にあたっては油圧装置が選択された。

③ レール圧着装置

駆動装置が油圧か電動か選択肢が取れる箇所であったが、駆動装置の設置箇所が狭く、また油圧駆動にした場合に油圧ユニットの電磁弁を増やさなければならず、油圧ユニットの小型化に支障をきたしてしまう。以上のことから自動化にあたって電動式を採用した。

④ 剛体架線

閉扉の際、剛体架線が支障するため、現在手動により退避位置までスライドさせているが、電動あるいは油圧式により自動化できるか、現在詳細設計中である。

4. 施工にあたっての検討と工夫

主な施工条件として、地下鉄トンネル内特有の狭い作業スペース、夜間終車後の実作業時間が約2時間しかないこと、防水ゲートの機能に関わる工事は隅田川の渇水期中に完了させなければならないことが挙げられた。よって施工計画を策定するにあたり、特に施工順序および重量機器である油圧ユニットの

搬入方法について慎重に検討を行った。

施工順序については、特に作業空間が少ない操作室内の作業を円滑にするため、①既設油圧ユニット・配管の解体、②油圧ユニットの更新、③油圧配管新設、④機側操作盤の改造・配線の順で行うよう工程管理を徹底した。

新しい油圧ユニットは現地寸法の制限から可能な限りコンパクト化されたが、幅 1090mm、奥行 850mm、高さ 2020mm、重量約 650kg であったため、搬入には小型クレーン付き軌道モーターカーを使用した。しかし油圧ユニットの設置場所が操作室の一番奥のスペースであり、搬入口が操作室の扉のみであったため、クレーンの定格荷重は満足していたがクレーンブームの稼働範囲が上下・旋回方向共に制限され、直接の設置は困難であった（写真-2）。そのためクレーンは油圧ユニットを乗せる上下動のみに使用し、操作室への搬入はモーターカーの荷台上に工場制作した架台、及び渡し架台を設置して作業を行うこととした（写真-3）。また設置場所には横倒しで搬入した油圧ユニットを起すために仮設の吊金具とチェーンブロック、及びワイヤーを取り付けた。これにより狭い場所での搬入を可能とした（図-2）。

5. おわりに

東京メトロの防水ゲートは9路線に8箇所供用中であり、2箇所が新たに整備中である。また2020年6月には7箇所の遠隔操作機能の整備が完了する計画である。

東京メトロは風水害だけではなく、地震や火災への対策をさらに進めることで、お客様に安全・安心を提供し続けていく。



写真-2 クレーンによる吊上げ状況



写真-3 受架台・渡し架台設置状況

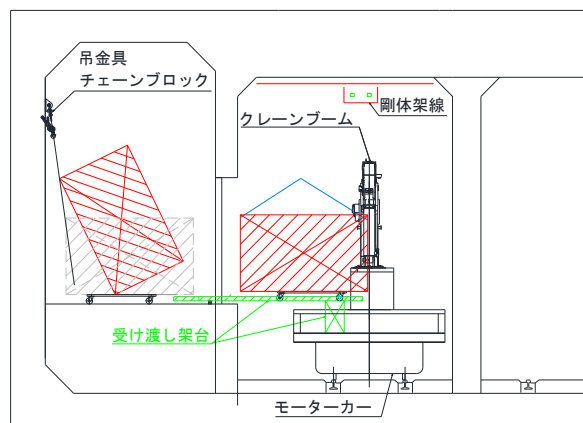


図-2 油圧ユニット搬入図