地下鉄営業線における既設カルバートの上床版撤去

東京地下鉄(株)　非会員　　糸井 一義
東京地下鉄(株)　非会員　　菅原 翔
(株)熊谷組　正会員　○福田 真輔

１．はじめに

内閣府中央防災会議の報告より、荒川が決壊した場合、決壊後 3 時間余で大手町駅などの都心部の地下の駅が浸水するケースが想定された。このことから、東京地下鉄では、この報告と東京都の洪水ハザードマップを合わせ、荒川氾濫時を想定した大規模浸水対策を実施しており、北千住防水ゲートはその対策の一つである。既存の防水ゲートは駅建設中の施工や上床版を解体せずに施工されたものであるが、営業中の地下鉄構造物の上床版を解体し、スライド式のゲートの施工は本工事が初めてとなる。

本報では、施工例の無い状況で北千住防水ゲートの施工について様々な検討をした結果、難所と捉えた上床版解体の施工方法とその報告をする。

２．工事概要

工事件名：北千住坑口防水ゲート新設工事
工事場所：千代田線北千住駅(北千住坑口)
発注者：東京地下鉄(株)
請負者：(株)熊谷組

現場状況としては、住宅街と各鉄道機関に挟まれた位置(写真 1 と図 1)で、騒音・振動問題、第三者、沿道への配慮が必要な場所である。

写真 1

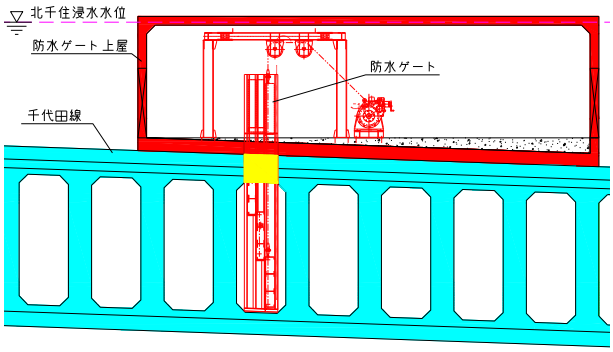

図 1　縦断図

３．本工事の課題及び対策

３．１課題

上床版解体時における課題を下記に記す。

A. 上床版解体時、解体後の地下鉄内への雨水等の浸水
B. 上床版解体時、解体後における地下鉄内への第三者の侵入
C. 上床版解体時(夜間作業)における騒音
D. 列車安全運行が確保出来る解体工法の選定

３．２対策

当初計画では防音対策として開口部周辺を防音パネルで囲う計画であったが、開口からの浸水対策、第三者の侵入対策、列車運転に支障をきたす光漏れ対策を兼ねて、シールド工事などで使用される防音ハウスを建てることとした。

上床版の解体は上床版解体範囲を分割して縁切りし、ブロックをクレーンで吊上げ、解体する計画であり、工法としてはコアドリル(乾式・湿式)かワイヤーソーが挙げられた。表 1 に工法の選定表を示す。工期はワイヤーソーが最も短い日数で施工することが出来るが、建築限界外余裕量が小さく、ワイヤー破断時の対策を行うことが困難であり、保守用車通過など他作業による影響を最も受け、工程遅延リスクが最大であるため工法からは除外した。コアドリルによる施工は、乾式は工期とコストと粉塵の点から除外し、当作業所ではコアドリルの湿式による上床版解体を行うことにした。

キーワード　地下鉄、営業線近接作業、上床版解体
連絡先　〒120-0034　東京都足立区千住 5-29 地先　(株)熊谷組　北千住防水ゲート作業所

４．上床版の撤去方法

４．１揚重方法

上床版は連続コア削孔によりブロック形状にして吊上げ、解体するため、防音ハウス(写真 2)には天井クレーン(2.8t)を設置した。

４．２排水設備

湿式のコアドリルの施工によって発生する処理水の排水設備については鉄道の漏水対策で用いられる排水ドレンを天井に設置した。コンクリートブロックは分割して吊上げるため、その都度、排水ドレンの撤去が必要となる。その為、排水ドレンの素材を簡易的に切断できる塩ビとゴム製にし、任意の位置で撤去することを可能にした。排水した処理水は中柱の間にタンクを設け、集水した。

４．３落下防止対策

先述での排水ドレンには、コアが落下しても破損しない様に薄鉄板で補強することで、保守用車通過時も削孔可能となり、コアの削孔時間を確保することが出来た。また、撤去するブロックの上面と下面で二重の安全対策を行った。上面では鋼材と貫通ボルトを使用し、吊り防護を行った。下面ではコンクリートブロック吊上げ時にビティ足場を組み立て、大引を使用し、鋼材を井桁に組み、サポートでコンクリートブロックを突っ張ることでコア削孔による縁切り時の急な落下による架線等の鉄道施設物を損傷しないようにした。

４．４解体時の施工管理

コア削孔時は安全の確保として吊上げ当日は保守メンテナンス作業との混在、競合作業によるリスク低減のため、線路閉鎖作業とし、他作業の立入りを禁止した。そして、作業時間は終電後の 1 時 30 分から 3 時 50 分(140 分)の短い時間の中で落下防止、吊上げ、排水ドレンの撤去、開口部養生の作業を失敗無く終了させるため、分刻みのタイムスケジュールで施工を管理した。これらの措置により、上床版を無事に解体することが出来た。

５．まとめ

・防音ハウスを設置することによって、天候に左右されること無く作業することが出来た。
・湿式のコアドリルを用いることによって、排水設備が必要になるが、駅施設物への影響少なく、工程遅延のリスクが少ない状況で施工することが出来た。
・排水ドレン材を塩ビとゴム製にすることによって、ブロック吊上げ時に任意の位置で撤去することが出来た。
・排水ドレン材を薄鉄板で補強することによって、コアの落下防止となり、またブロックの上面と下面で落下防止措置をとることで駅施設物の損傷を防ぐことが出来た。
・線路閉鎖作業、分刻みのタイムスケジュールで施工管理することによって、工程の遅延無く、施工を完了することが出来た。今後、同様の工事の参考になれば幸いである。

表 1　工法の選定表

工　法	コアドリル		ワイヤーソー
	乾式	湿式	
コスト	×	△	○
工　期	×	△	○
安全性課題	・コアの落下防護が必要 ・粉塵対策が必要	・坑内に排水設備が必要 ・コアの落下防護が必要	・坑内に排水設備が必要 ・ワイヤー破断時に駅施設物を損傷する可能性大
総合評価	×	○	×

写真 2　防音ハウス外観

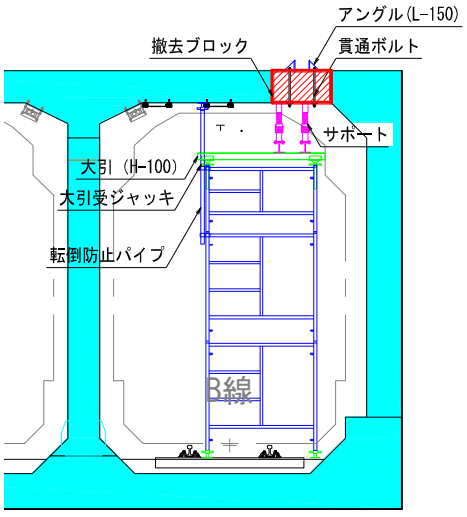

図 2　解体状況図