

東京港トンネル避難通路下塩害補修試験施工

首都高速道路(株) 正会員 ○和田 新
首都高速道路(株) 正会員 蔵治賢太郎

1. はじめに

1976年に開通した首都高速湾岸線東京港トンネルは、延長約1,035mの沈埋トンネル部と、延長約180mの開削工法で施工された陸上トンネル部で構成されており、この沈埋トンネル部は、幅約37m×高さ約9mの断面構成で、端から換気用のサイドダクト、高速湾岸線として供用中の道路階、中心に位置する避難通路としての機能を有する管理用通路が配置されている(図-1)。

本稿では避難通路におけるプレキャスト RC 床版(以下「床版」)を支える RC 架台の補修方法決定のために実施した、床版を撤去する方法としない方法の2種類の試験施工について報告する。

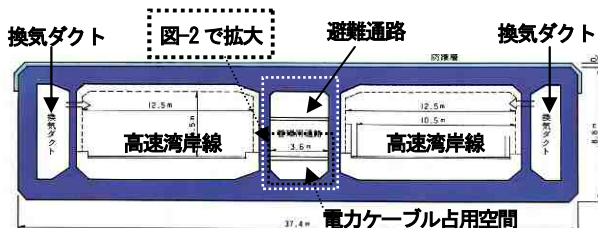


図-1 東京港トンネル沈埋トンネル部の断面図

2. 損傷状況

避難通路は、床版で上下に空間が仕切られており、床版上が避難通路として使用されている空間で、床版下は電力のケーブルが配置されている空間である。床版はRC 架台で支持されている。RC 架台はひび割れ防止筋が配筋されていて、トンネルの中壁と簡易なアンカーで固定されている。床版と側壁の間には現場打ちの間詰めコンクリートが打設されている(図-2)。

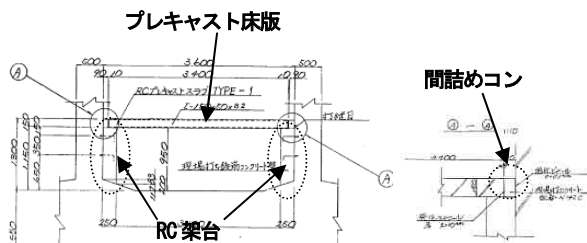


図-2 床版下のRC 架台断面図

床版下におけるRC 架台側壁の損傷は、鉄筋の腐食に伴うかぶりコンクリートの浮きおよび剥落、鉄筋の露出であり、応急処置として露出した鉄筋には防錆剤が塗布されていたが、恒久的な補修はされていない状況であった。

3. 劣化因子と対策

東京港トンネルの函体継手部はトンネル底版位置よりも低くなっているため、塩分を含んだ水が滞水し、これがたびたび越流して、床版下に塩水を滞水させていたこと、激しい鉄筋腐食が確認されていること、避難通路の側壁部の中性化深さの測定結果が平均3.8mmと小さい値であったことなどから、RC 架台の損傷は床版下に流入した塩水を劣化因子とした塩害損傷と結論付けられた。

劣化因子である函体継手部に溜まった塩水が再び床版下に流出しないよう、函体継手部計5ヶ所に常設ポンプを各1台設置した結果、函体継手部に溜まった塩水が床版下に流出する事はなくなった(図-3)。

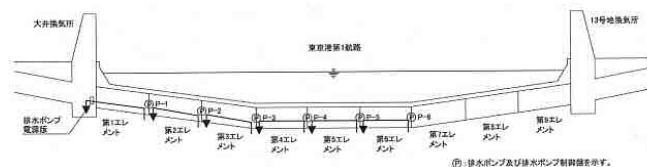


図-3 ポンプによる排水系統図

4. 試験施工方法と目的

全面補修時に採用する補修方法を決定するために2種類の施工方法を実施した。その1つは床版を撤去して、補修箇所の上部を開放した後に損傷断面を修復する方法(以下「試験施工1」とする)で、もう1つは床版を撤去せず、これを仮設部材で支持した状態で、その下で損傷断面を修復する方法(以下「試験施工2」とする)である。どちらの施工方法も作業空間が非常に狭く、電力のケーブルが敷設された現場で安全かつ効率的に施工することができるか施工方法、施工手順および施工歩掛を確認した。施工範囲はコンクリートの剥離や浮きが激しい範囲のうちの延長5mを対象にした。

キーワード：トンネル、コンクリート、補修補強、塩害

連絡先：〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町43-5 東東京管理局保全設計第一課 TEL 03-5640-4867 FAX 03-5640-4882

5. 試験施工1

既設床版の撤去は、吊上げフレームを組立て、床版を吊上げ、ハンドパレットまたはチルトンク（金属コロ）で移動、仮置きを5枚分繰り返した後、吊上げフレームを撤去し、仮設通路を設置する方法とした。床版1枚の重量が1.5tと重いため、吊上げフレームも大規模な構造となった。また、重量物の運搬は、重機を使用せず、ハンドパレット等を用いた人力施工を基本とした。床版撤去中も、避難通路は常時確保しておく必要があることから、避難者が撤去した床版上を通過出来るよう単管パイプ等で構成された仮設橋を架設した。

また、RC 架台の断面修復については、浮きが確認された範囲のコンクリートを鉄筋背面10mm程度まで撤去し、鉄筋は全数切断後、撤去した。なお、切断面付近で残存する鉄筋には防錆剤を塗布した。試験施工1では、試験的に壁厚の半分程度である125mmまでコンクリートを撤去したが、断面復旧で採用したポリマーセメントモルタルは1層5mmで、1日2層施工で10mm程度のコテ塗り製品を使用したため、塗り重ねに時間を要した（図-4）。

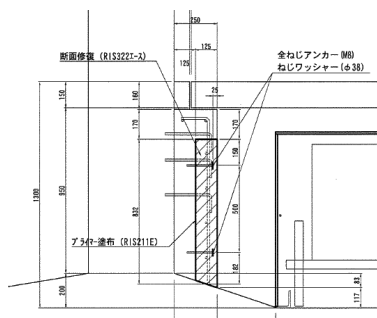


図-4 RC 架台補修構造図（断面）

6. 試験施工1の考察

試験施工1では、床版の撤去・復旧に予想以上の手間と時間がかかった。また避難通路を常時確保する必要があるため、人が通るための仮設橋を毎日の作業開始時に撤去し、作業終了時に復旧する作業が必要となり、この作業に予想以上に時間がかかり、実作業時間が圧迫されてしまうことがわかった。なお、70mm程度のはつり深さで鉄筋は露出した。

7. 試験施工2

RC 架台の補修に先立ち、パイプサポートで床版を仮支持することで、床版を残置させたまま塩害損傷を受けたRC 架台の断面を修復した。仮支持材にコンパネを貼り付けることで電力のケーブルを防護した。（図-5）。

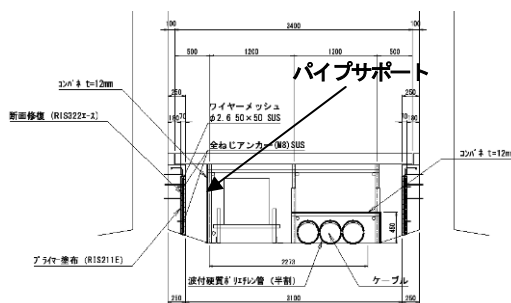


図-5 床版仮支持構造図（断面）

RC 架台の断面修復については、高さ約1m、幅に至っては40cm程度しか無い空間で、コンクリートのはつり作業等ができるのか懸念されたが、施工は可能なことが確認された（図-6）。なお、試験施工1に合わせて70mm程度のはつり深さとなったため、ポリマーセメントモルタルの塗り重ねが25層から14層と半減した。

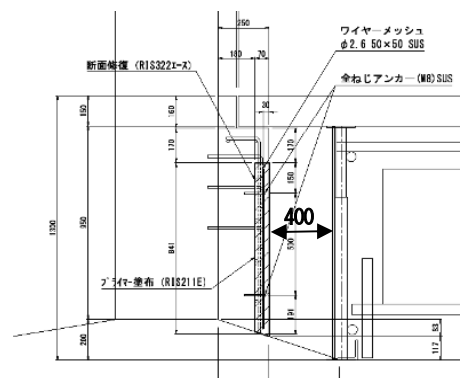


図-6 RC 架台補修構造図（断面）

8. 試験施工2の考察

試験施工1で大きなデメリットであった床版の設置撤去をせず、残置したままRC 架台の修復作業をすると、現場が非常に狭隘な空間となるため、安全に施工ができるのかどうか懸念された。試験施工2の結果、施工可能であることが確認された。また、工期、工費が短縮され、工費については試験施工1と比較すると約半分になった。そのため、RC 架台の断面修復作業については平成25年度から試験施工2の手法で本格的に補修工事を進めていくことになった。

9. さいごに

本稿が同様な構造を有するコンクリート構造物の塩害損傷を補修する際に参考になるのであれば幸いである。コンクリートの損傷が確認された場合には今後もその要因を分析し、より効率的で適切な補修法を検討し、機能維持、長寿命化を図っていきたい。