

首都高速・霞が関トンネル剥落防止対策工事の報告

首都高メンテナンス西東京(株) 201421059 ○小島 裕介
 首都高速道路(株) 田中 大介

1. はじめに

コンクリート構造物には、長寿命、高性能、高耐久といった性能が求められるため、コンクリートを良好な状態で保つための適切なメンテナンスが必要とされ、その重要性はより一層おおきくなっている。首都高速道路も開通から50年を迎え、コンクリート構造物の老朽化が進行している中で、メンテナンスという分野において、構造物の大規模更新や事後保全から予防保全への転換を図ることが重要視されるようになってきた。

首都高速道路全延長の約15%を占めるトンネル・半地下構造物についても、50年近く経過しているものもあり、そのためコンクリートの天井・壁面の老朽化に伴うコンクリート片の落下防止対策が求められている。高速都心環状線・霞が関トンネルにおいても、予防保全事業のトンネル耐久性補強として天井面の剥落防止対策工事を行うこととなった。

霞が関トンネルは、首都高速都心環状線の谷町JCT～三宅坂JCT間に位置し、出入口を有する分合流と曲線の続いたトンネルである(表-1)。

表-1 霞が関トンネル諸元

所在地	東京都千代田区霞ヶ関三丁目～永田町一丁目
延長	781m
供用年	昭和39年9月
天井部面積	19,000m ²
施工数量	内回り:9,500 m ² 外回り:9,500 m ²

2. 施工概要

(1) 剥落防止対策工

剥落防止対策工は、既設構造物において、鉄筋の腐食膨張等に起因するコンクリート片の剥落を防止することを目的としており、特に第三者被害の発生が予想される箇所を対象に行う。

本現場の特徴として、霞が関トンネル天井面にはゆず肌上の吹付けモルタルが施工されていることがあり、素地調整を二段階で行うこととした。合わせて、躯体の付着試験を行い剥落防止の効果が十分に発揮されるか確認を行った。

本工事を行うに当たり、作業条件として、1日当たりの、また1週間当たりの作業時間が制約されるという点が挙げられる。首都高速道路では沿道環境保全および工事渋滞軽減に配慮し、指定の工事実施曜日および時間帯を定めている。本工事を施工する際は夜間に高速上一車線規制を行い、内回り施工時は22時～翌6時、外回り施工時は23時～翌6時という作業時間の中で作業を行った。この条件のもとで品質を確保するために、トンネル内を10mごとに区分けをし、一区画ごとに工程の管理を行った。施工間隔が空く場合は、表面の清掃を行ってから次の工程に進むようにし、品質の確保に努めた。シート貼付後は、付着試験を行い性能の確認を行っている。

(2) 使用材料

首都高速道路では、トンネル構造における補修工事を合理的・経済的に行っていくために、トンネル構造物設計要領(トンネル内装設計編)を定めている。同様に、剥落防止対策工においても橋梁構造物設計要領(コンクリート片剥落防止編評価基準トンネル内)を定めており、使用する材料に一定の性能要求を求めている。

本工事で使用する材料は、ナイロン繊維シートとエポキシポリマーセメントモルタルによって剥落防止対策を行うものであり、上記要領で定める性能要求を満足するとともに、特徴として以下の点があげられる。積層図を図-1に、塗装仕様を表-2に示す。

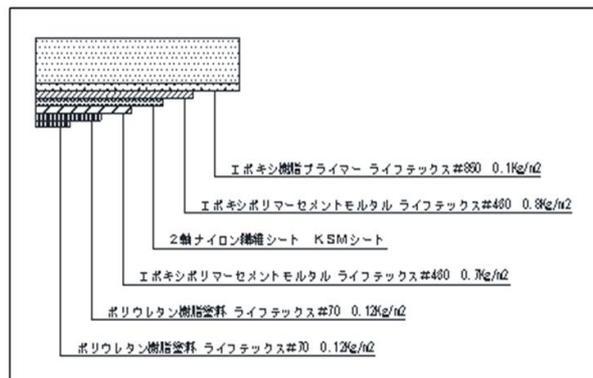


図-1 積層図

Key Word : 首都高速道路, トンネル, 剥落防止

連絡先 : 東京都中央区築地3-9-9 ラウンドクロス築地3階
 TEL 03 (3544) 6160 FAX 03 (3544) 0525

表-2 塗装仕様

工程	材料名	塗布量	塗布方法	養生・塗布間隔
素地調整工	ディスクサンダー等により表面の汚れ等を除去し、平坦に仕上げる。			
プライマー工	エポキシ樹脂	0.1 kg/m ²	ローラー・刷毛	1時間～7日
接着工	エポキシポリマーセメントモルタル	0.8 kg/m ²	へら・こて	直後～30分
シート貼付工	ナイロン繊維シート	1 m ²	へら・こて	1時間～7日
接着工	エポキシポリマーセメントモルタル	0.7 kg/m ²	へら・こて	16時間～7日
上塗工	ポリウレタン樹脂	0.12 kg/m ²	ローラー・刷毛	3時間～5日
		0.12 kg/m ²	ローラー・刷毛	-

- 押抜き変位 10mm 以上で押抜き荷重 1.5kN 以上に対応する。
- 耐アルカリ性，耐候性に優れ長期的に機能を発揮する。
- 火災に対する安全性を確保している。
- 従来のFRP工法に比べ，工期の短縮が図れる。

本工事で使用する材料を選定するに当たり，指定の性能要求を満足することに加え，限られた時間内の施工という課題を踏まえ，施工能率の向上を図れるということに要点を置いた。本材料は，素地調整2回を含めた全8工程の施工手順を最短5日間で行うことができる。

(3) 安全対策

本工事は，線形の複雑なトンネル内の作業であるという点，また交通量の多い路線での工事であるという点を考慮し，安全対策に一層配慮を行った。

現場はトンネル内であるため，気圧の変化や換気の影響，一般車の通過の影響等で風が発生する。このことから，ケレン作業時における粉塵対策及び塗装作業時における塗料飛散防止対策には，特に重点を置いた。高所作業車のデッキ回りをシート養生し，加えてデッキ上部に単管パイプで枠組みを作り，そこに養生シートを張りつけ，天井部と密着できるようにした。さらに，粉塵対策としてカップ付のサンダーを使用し施工を行った。しかし，十分な効果が得られなかったため，更なる防塵対策を図り，蛇腹ホースの吸引機を併用し施工を行った。

また，施工上ナイロン繊維シートのつなぎ目は100mm以上のラップ長を確保する必要があるため，センターライン際ではデッキを張り出して作業しなければならない。この為，一般車と接触する危険性がより高くなる。この対策として単管パイプを使用し張出構造を設けることで，デッキがセンターラインからはみ出すのを防止しつつ，デッキ上での作業可能範囲を広げることを可能にした。(写真-1)



写真-1 施工状況

3. おわりに

本工事を施工するに当たり，適切な材料選定と作業班の増班を図ったことで，工期内に作業を終えることができた。また，1年9か月という長期間に渡る工事であり，通行止めや出入口閉鎖を交えながら施工を進めてきたが，安全対策を徹底した結果，事故なく終わることができた。結びに，ご協力いただいた関係者の皆様に感謝申し上げ，工事完了のご報告とさせていただきます。(写真-2)



写真-2 完成

参考文献

- (1) 首都高速道路株式会社 保全・交通部 保全データブック 2013
- (2) 首都高速道路株式会社 橋梁構造物設計要領，トンネル構造物設計要領