

「コンクリート剥落防止」施工・費用・環境面に優れた鉄道高架橋高欄取替え工法の開発

阪急電鉄（株） 正会員 三谷公夫 1)
 阪急電鉄（株） 越智 厚 1)
 東レ（株） 越智 寛 2)

1.はじめに 近年、鉄道高架橋高欄(防音壁)からのコンクリート剥落が社会問題となっている。しかし、剥落対策工事は鉄道営業線直近での施工になるため、施工時間が夜間に限られたり、使用する機材・作業スペースが限られるなど制約が多く、劣化したコンクリート高欄を新たに造り直すなどの抜本的対策を行うには多くの費用と時間が必要であった。今後、老朽化した構造物が益々増加するため、施設管理者にとって抜本的対策法の確立は喫緊の課題である。そこで、昼間に短時間で施工でき、費用面・環境面等でも優れている鉄道高架橋高欄取替え工法を開発した。

2.鉄道高架橋コンクリート高欄の劣化現状および対策 鉄道高架橋の高欄には、昔はコンクリートブロック、現在はRCが主に用いられている。しかしこれらには次に示すような劣化が多数生じている。

(1)鉄筋コンクリート製高欄： 厚さ10~15cm高さ2m近いコンクリート壁を現場で打設するため、コンクリートの品質確保や、設計かぶりの確保が困難である。そのため、柱や梁に比べ中性化等による鉄筋腐食の進行が早く、かぶりコンクリートが鉄筋に沿って剥離・剥落する。

(2)コンクリートブロック製高欄： 鉄筋腐食によりブロック内部に亀裂が生じ、鉄筋を挟んで両側に破断・倒壊する場合がある。また、外部からの目視検査や打音検査による劣化状態の把握は困難である。

これらの劣化に対し、従来から比較的簡易に施工できる補修工法を採用してきた。しかし、これらの補修は対症療法的であり、次のような問題があるため、抜本的な対策方法の確立が必要である。

1)剥離箇所の断面修復工法では、補修箇所近傍を含め劣化・再劣化する場合が多い。

2)シート等による表面保護工法では、表面処理が不十分であると浮きが生じやすく、シートごと剥落する危険性がある。さらに、内部のコンクリート状況が目視・打音検査で把握できなくなる。

3.抜本的対策工を実施するための課題 鉄道高架橋におけるコンクリートの打ち換え等による抜本的な対策は、次のような施工上の制約があるため実施が非常に困難である。

1)高架橋上に施工ヤードを確保できない。

2)クレーンなどの重機を使用する場合は夜間工事とする。

3)高架橋周辺は住宅区域が多く、長期にわたる工事や騒音・振動の大きい工事を施工し難い。

4)高架下をテナントとして利用している場合が多く、利用を阻害する足場支保工等を長期設置できない。

4.超軽量高欄の開発 前述のような制約の中で劣化したコンクリート高欄の抜本的な補修を実現するため、クレーン等の重機を利用せず、短時間で取替え可能な超軽量高欄(写真1)を開発した。

特徴 a)材料：炭素繊維強化プラスチックとステンレス鋼を用いた複合材料

b)設計強度：30N/m²

c)重量：45kg(1.0m×1.6m)



キーワード コンクリート剥離・剥落対策、昼間線路近接施工、施工費低減、環境対策、防音効果、荷重軽減

連絡先 1) 〒530-8389 大阪府大阪市北区芝田一丁目16番1号 TEL06-6373-5239 FAX06-6373-5244

2) 〒520-0842 滋賀県大津市園山3-3-6 TEL077-533-8462 FAX077-533-8676

- d)防音性能：コンクリートと同程度以上
- e)打音検査等の点検不要
- f)難燃性
- g)紫外線による強度低下がほとんどない
- h)高欄下部(水切り部)コンクリート剥落防止カバー付

5．施工の検証 超軽量高欄を用いた昼間での高欄取替え工事の施工性を検証するため、約 20m にわたり営業線の直近で試験施工を実施した。その結果、列車運行安全上の問題もなく、1日あたり10m以上の施工が可能であった。(写真2～写真5)

また、劣化コンクリート撤去時にコンクリートカッターやブレーカーの大きな騒音が発生するが、昼間施工であるため、大掛かりな騒音対策を施さずに施工することができた。

6．防音性能の検証 超軽量高欄の防音性能を検証するため、工場内での防音性能検査と実物の鉄道高架橋(試験施工箇所)における現場検査を実施した。その結果、コンクリート高欄と同程度以上の防音効果があることがわかった。

7.その他の効果 コンクリート高欄が厚さ 10cm～15cm であるのに対し、超軽量高欄は 5cm と薄いため、施工が古く十分な列車待避スペースが確保できなかった箇所での列車待避安全性の向上が図れた。

また、高欄の表面化粧仕上げが容易なため、周囲の景観(住宅街)に配慮した鉄道高架橋を実現することができた。(写真6)

8．工事費の検証 コンクリートに比べ材料費は高額となったものの、施工費の大幅低減が可能であるため、総工事費は従来の工法で行った場合と同等以下であった。

また、高架下をテナントや駐車場として利用している場合は、その営業を阻害する日数が少ない分、工事費以外の面でも安価な施工が可能であった。

9．おわりに 鉄道高架橋補修工事は営業線に近接して施工するため、施工条件に厳しい制約が多く、軽微な工事であっても一般土木工事に比べ非常に高額な工事となることが多い。また、工事施工箇所が都市中心部の場合、長期間にわたる側道の通行止めや連続した夜間工事が事実上不可能であるため、必要な補修工事を十分に行うことが非常に困難であった。今後、本高欄取替え工法を用いて、沿線環境への悪影響が少なく、かつ工事費を抑えた抜本的なコンクリート剥落防止対策を実施していく予定である。構造物の維持管理の重要性が高まるなかで、周辺環境への影響を抑え、剥離・剥落による第三者傷害をなくすことができる補修工事「人・街にやさしい工事」の実施がますます重要になると考える。

