

コンクリート高架橋からの落下物対策の取組み

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○小林 亮司
東日本旅客鉄道(株) 佐藤 正俊

1. はじめに

東日本旅客鉄道(株)千葉支社では、延長約 72km のコンクリート高架橋を維持管理しており、高架橋からの落下物対策は重点課題の一つである。通常全般検査等で発見したコンクリートの浮き、剥離については、その都度叩き落とし等の措置を実施しているが、次回検査までの2年間に再度浮きが発生し落下物発生に繋がる恐れがある。そこで千葉支社では、コンクリート構造物の延長が長く、高架下利用箇所が多い線区を対象に、土木技術センター社員による通常全般検査に加え、外注による隔年での叩き落とし作業を実施している。また全高架橋を対象に、赤外線カメラによるコンクリート高架橋の劣化診断も実施している。このように、コストと労力をかけて毎年点検・作業を実施しているところであるが、浮きや剥離を完全に解消することは難しい状況にある。そこで本稿では千葉支社における落下物対策の取組みについて記述する。

2. 表面被覆工法の現状

平成 11 年に発生した山陽新幹線福岡トンネル、北九州トンネル、室蘭本線礼文浜トンネルの覆工コンクリート塊の落下や高架橋からのコンクリート剥落事故を契機に、当社では平成 13 年度に剥落修繕工の維持管理マニュアルを定めた。その際、表面被覆工法の工法、仕様（メッシュ材追加等）および水切り部の施工など施工時における細部処理方法が新たに制定された（図 1）。しかしながら平成 3 年度以降、現マニュアル策定前に施工された表面被覆工は、メッシュ材が無く水切り処理をしていない箇所も多くあるため、特にその箇所周辺にて変状が見られることが多い。また、維持管理マニュアル制定後の施工であっても、施工後 10 年以上経過した表面被覆工の一部に劣化箇所も見られることから、これら劣化箇所の付着強度試験等の健全度評価を検討している。

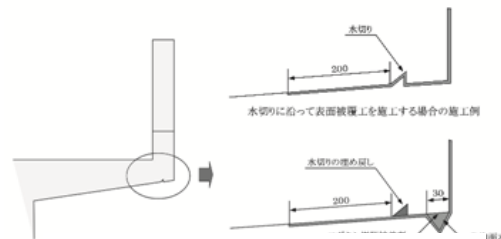


図-1 標準的な水切り部施工

3. 新工法（ネット工法）の現状

当社では新たな落下物対策として、平成 27 年度より桁下利用状況に応じて桁下面等を全面的にネットで囲い込む対策（ネット工法）に取り組んでいる（写真 1）。本工法は、従来の表面被覆工法に比べ安価であり、また断面修復後であれば 1 日程度で施工が可能等、工期的にも有利である。千葉支社管内の要対策箇所の多くは、桁下が駐車場や店舗等で利用されており、施工に先立ち高架下利用者や高架下管理会社との協議が必要となる。そのため、工期の短い本工法は、関係箇所の協力が得られやすく協議がまとまりやすい等の利点もある。またネット工法施工時に落下の恐れのある高架橋付帯物（排水とい等）を巻き込んで施工することによって付帯物の落下による第三者災害防止や、端部の隙間を塞ぐことで鳥類がネット内に入ることによる糞害等の苦情防止も期待できる。



写真-1 ネット工法施工状況

キーワード 高架橋, 剥離剥落, 落下物対策, 赤外線, ネット工

連絡先 〒260-0017 千葉県千葉市中央区要町 1-29 東日本旅客鉄道(株)千葉土木技術センター TEL043-252-7262

4. 落下物対策の取組み

4-1 点検強化による対策

前述のとおり、千葉支社管内で特にコンクリート構造物延長が多く、また桁下利用箇所が多い線区について、2年に一度の通常全般検査に加え隔年での外注による叩き落とし作業を実施している。叩き落としの際には高所作業車および延長式の叩き落とし棒を使用し、防錆処理までを実施している。桁下が駐車場等で利用されており、叩き落とし時の落下物による第三者被害が想定される箇所では、叩き落とし棒の先端にメッシュ製の籠を取り付け飛散防止を図りながら叩き落としを実施している（写真2）。



写真-2 叩き落とし棒+飛散対策

4-2 赤外線カメラによる対策

毎年赤外線カメラを用いたコンクリート高架橋劣化診断を実施しており、発見された変状については速やかに叩き落としを行っている（写真3）。赤外線カメラは通常の目視点検では確認できない変状を把握できるため、事前に叩き落としを行うことで落下物事象の捕捉が可能である。

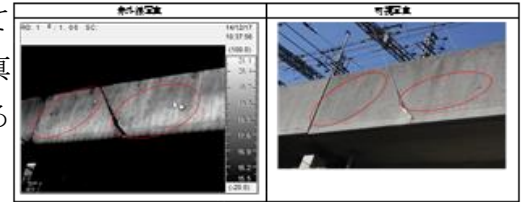


写真-3 赤外線カメラ確認結果

4-3 高架下環境変化に伴う取組み

現対策において、桁下等が利用されていない箇所の対策優先順位は最も低く位置づけられているが、これらの箇所が店舗や駐車場等で利用されることになった場合、開発前に落下物対策を原則実施している。その際、事前に社内外関係者と現地立会いを行い、落下物対策箇所の範囲・工法を相互に確認している。

4-4 海岸付近線区での落下物対策

海岸付近線区は、塩害環境かつかぶりが不十分等の要因から、特にコンクリートの浮きや剥離の発生が多く、メンテナンスに労力を要する。そのため、効率的なメンテナンスの実現を目指し、塩害による変状が発生している箇所の一部修繕に塩分吸着剤入り断面修復材（SSI 工法）を使用して継続的に経過観察している。平成9年に施工をした箇所については、約20年経過した現在も表面上の浮きは確認されていない。また平成15年に予防保全として含浸剤（浸透性防錆剤+水密性防錆剤）を一部の高架橋に塗布しており、そちらも継続的に経過観察をしている。当該含浸剤は、鉄筋表面に不動態皮膜を再形成させ、マクロセル腐食を抑止する効果とコンクリート表層を緻密にし、水密性を向上させて水の浸透、中性化抑制効果を期待するものである。含浸剤を塗布した高架橋は、約15年たった今でも変状は見られない（写真4）。含浸剤塗布は劣化抑止に対して効果的と判断できるため、今後はネット工法と併用した恒久対策についても検討していく。



写真-4 含浸剤施工箇所近景

5. おわりに

高架橋からの落下物防止には、これまでの取組みを今後も継続することはもちろん、社内外の新たな技術を活用した積極的な落下物対策を更に進めていくことが重要である。また、限られた予算を最大限有効に活用して対策を進めていくためには、落下しやすい部位、構造を正しく見極め、その部位を最優先に対策するとともに、まだ変状が出ていない部位についても予防保全的な措置を実施していくことも必要と考える。さらに万一コンクリートの落下物事象が発生した際には、発生状況から原因を特定し、類似構造箇所の対策を実施して維持管理に反映していくことも重要である。

最後に、10年以上経過した千葉支社管内の表面被覆工の一部に劣化がみられる。これらをどのように評価し優先順位をつけて再び表面被覆工あるいはネット工を実施していくかが今、当社で抱えている課題と考える。