

ガラスクロスによる剥落対策を行った跨線橋におけるコンクリート片落下とその対応

西日本高速道路株式会社	正会員	○松下 剛
西日本高速道路株式会社		中野 尚人
西日本高速道路株式会社	正会員	竈本 武弘
西日本高速道路株式会社		平野 毅志

1. はじめに

本報文は、剥落対策施工済の跨線橋において発生したコンクリート片落下事象を受け、その後の対応について整理したものである。当該跨線橋では、平成6年にガラスクロスを用いた剥落対策を実施し、約20年経過後の平成26年12月と平成27年7月にコンクリート片が落下した。平成26年7月の道路法施行規則改正で、点検は近接目視により5年に1回の頻度で行うことが義務付けられた¹⁾。高速道路においては、それ以前から5年に1回の頻度で目視により点検を実施してきたが、特に跨線橋等の点検困難箇所においては、検査路での接近可能な部位を除き、双眼鏡等による遠望目視の箇所もあった。当該跨線橋においても落下の約2年前に遠望目視点検を実施したが、剥落対策を実施していたことからコンクリート内部の状態を診断できなかった面もあり、結果的にコンクリート片落下を防げず、点検困難箇所における課題を浮き彫りにした事例となった。

2. 跨線橋の概要

本報文で詳述する西名阪道美陵高架橋は、一期線(下り:昭和44年開通)及び二期線(上り:昭和47年開通)ともに開通からまもなく50年が経とうとしている。平成6年のピーク時には日平均区間交通量約11万台/日(大型車混入率約26%)を記録する重交通区間にあり、車両大型化対応等のため、桁連結や主桁増設等の改良工事をこれまで実施してきた。平成27年末時点で片車線あたりの累計大型車交通量は1.6億台を超えた。

鉄道と交差するP23～P24間においては、下り線で鋼板接着(施工年不明)、平成12年に床版上面増厚及び床版防水を、上り線で平成6年にガラスクロスによる剥落対策、平成8年に床版上面増厚及び床版防水を行った。

3. コンクリート片の落下

平成26年12月と平成27年7月に主桁上フランジハンチ部付近のコンクリート片がガラスクロスシートとともに線路上へ落下した。ガラスクロスは平成6年の施工から約20年が経過したものであった。落下片には床版内部への水の供給によるものと思料される主桁上フランジ端部の錆が付着していた(写真-1)。

最初の落下約2年前の平成24年に行った双眼鏡等による遠望目視点検では、ガラスクロスに局部的な浮きは認められるものの目立った変状が確認できず、「健全」と評価していた。なお、各落下から数日～10日後に緊急たたき落とし及び応急用剥落防止スプレーを塗布した(写真-2)。

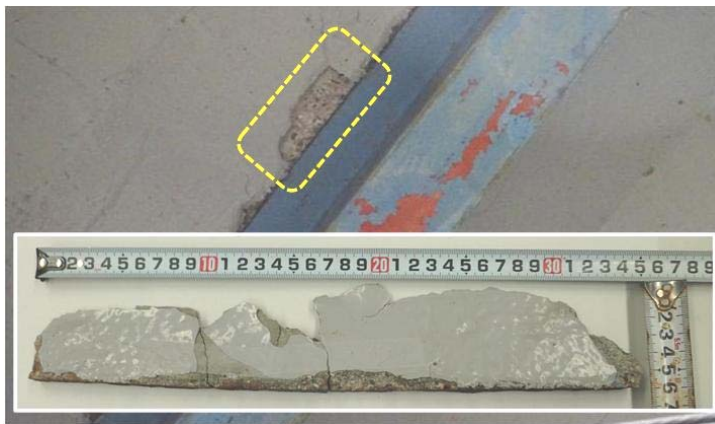


写真-1 平成26年12月に落下したコンクリート片



写真-2 平成26年12月の緊急たたき落とし点検

キーワード 剥落対策, 近接目視点検, 跨線橋, ガラスクロスシート, 床版劣化, 常設足場

連絡先 〒583-0033 大阪府藤井寺市小山9-3-1 TEL 072-955-9581

4. 剥落防止性能

平成6年に当該跨線橋で剥落対策を施工した当時の日本道路公団技術資料では、押し抜き試験で付着性能が150kgf以上であることを要求していたが、平成12年11月に日本道路公団が策定した「コンクリート片はく落防止対策マニュアル」では、剥落防止の押し抜き試験で得られる荷重-変位曲線より、変位10mm以上の範囲で最大荷重1.5kN以上が得られることとされ、耐荷力に加え、変形性能も求めることとされた。この要求性能は、現行基準である西日本高速道路株式会社構造物施工管理要領(平成28年8月)においても踏襲されている。

なお、近畿地方における別の橋梁で落下したガラスクロス片を使用して押し抜き試験を実施したところ、紫桃ら²⁾が明らかにしたように、ガラスクロスに変形性能が乏しいことを改めて確認した(図-1)。

5. 吊足場仮設後の全面打音点検結果と対応

線路上空の吊足場仮設及び既設ガラスクロス全面剥ぎ取り後の平成27年12月に全面打音点検を実施したところ、床版面積の約6割で浮き及び剥離が確認され、劣化の激しい部位では脆弱部が床版下面から4cmの主鉄筋上にまで達しており、ガラスクロス表面からの目視では伺い知れない劣化が明らかになった(写真-3)。

鋼板接着箇所における打音では、40%以上で浮き音が確認されたパネルもあったため、小径削孔により内部変状の抽出調査等を実施した。その結果、懸念された鋼板と既設床版との樹脂未充填は確認されなかったものの、床版からの漏水に起因すると思われる鋼板の錆を確認した。また、水平クラックがないことを確認した。

通常の補修では、脆弱部ハツリ後断面修復の上、連続繊維シート等によるコンクリート剥落対策を実施するが、繊維補強コンクリートによる床版上面増厚施工済であること、特定更新等工事による床版取替を計画していること、鉄道上空でウォータージェットによるハツリ作業ができず、断面修復後も再落下の懸念があること等から、断面修復をせずに現行基準を満足した塗布系材料による剥落対策を行うこととした(写真-4)。

なお、鋼板接着部においては、ステンレス製の増しアンカーを設置することとした。また、仮設吊足場を活用し、主桁塗替え塗装及び伸縮装置漏水対策、光通信ケーブル等の移設も併せて実施し、平成28年12月に全作業を完了した。現在、床版取替時の作業用足場及び2巡目の定期点検時の環境整備も視野に入れ、常設足場設置に向け、鉄道会社と協議調整中である。

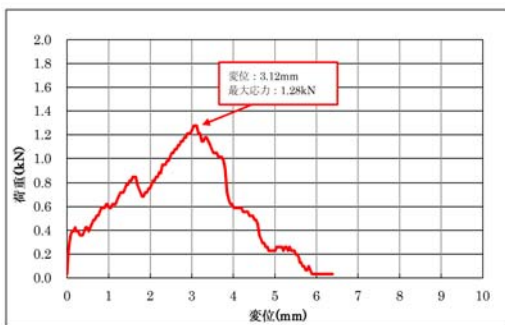


図-1 ガラスクロス剥落片の押し抜き試験

写真-3 脆弱部たたき落し後

写真-4 塗布系材料による剥落対策

6. おわりに

鉄道等重要交差箇所の一部において、ガラスクロスを用いた剥落防止対策が施工された箇所がある。本報文では、剥落対策表面からの目視では見逃してしまった内部変状の把握の重要性について明らかにした。特に近接打音点検が困難な鉄道交差箇所における点検環境の整備について、今後も努力していきたいと考えている。

謝辞

コンクリート片落下による緊急き電停止、仮設吊足場の設置及び撤去、常設足場設置に関する協議調整に多大なる協力を頂いた近畿日本鉄道株式会社鉄道本部大阪統括部に対して、心より感謝申し上げる。

参考文献

- 1) 国土省道路局道路メンテナンス年報：http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/28_3maint.pdf
- 2) 紫桃孝一郎, 上東泰, 野島昭二, 甲斐田慶章: 既設コンクリート構造物のコンクリート片はく落防止に関する検討, コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレードシンポジウム論文報告集第1巻, 2001