

高架橋におけるコンクリート剥落に関する調査結果

東日本旅客鉄道（株）○正会員 浜崎 直行
 東日本旅客鉄道（株） 正会員 鈴木 博人
 東日本旅客鉄道（株） 正会員 古谷 時春

１．はじめに

コンクリート構造の高架橋や架道橋等からの一連のコンクリート片剥落事故に伴い、コンクリートの剥落が社会問題化した。そこで、今後コンクリートの剥落対策として、コンクリート構造物の建設時の品質管理から保守管理までのライフサイクル全般の改善を図るため、コンクリート剥落箇所の現地調査を行った。以下では、鉄筋腐食に伴う膨張圧により、かぶりコンクリート剥落した高架橋における調査概要と検討結果を述べる。

２．調査概要

２．１ 調査対象高架橋

コンクリートの剥落が生じた高架橋の内、現地調査が可能な 12 高架橋を本報告の調査対象高架橋とした。表-1 に調査対象高架橋を示す。

２．２ 調査部位

調査部位は、調査対象の 12 高架橋において、コンクリートが剥落した部位とその近傍に位置するコンクリートが剥落していない部位である。表-1 に各調査対象高架橋における調査部位を示す。

２．３ 調査項目および方法

(１) 鉄筋かぶり量：コンクリート表面を削孔し、実かぶり量を測定。なお、一部非破壊検査装置を使用。

(２) 中性化深さ：コンクリート表面を削孔後、そこにフェノールフタレイン 1% 溶液を噴霧して、コンクリート表面から赤色に反応した位置までの深さを測定。

３．調査結果

３．１ コンクリートの剥落と個別要因との関係

(１) コンクリートの剥落と鉄筋かぶり量との関係

コンクリートの剥落と鉄筋かぶり量との関係を図-1 に示す。図-1 より、コンクリートの剥落が生じている箇所の鉄筋かぶり量は、ほとんどが 20mm 未満であり、鉄筋かぶり量が小さい。一方、コンクリートの剥落が生じていない箇所の鉄筋かぶり量は、広範囲に分布しており、コンクリートの剥落が生じている箇所の鉄筋かぶり量と比べると極端に大きい傾向にある。

(２) コンクリート剥落と中性化残りとの関係

コンクリートの剥落と鉄筋かぶり量と中性化深さとの差である中性化残りとの関係を図-2 に示す。図-2 より、コンクリートの剥落が生じている箇所の中性化残りは、ほとんどが 0mm 未満であり、コンクリートの中性化が鉄筋の位置まで達している。一方、コンクリートの剥落が生じていない箇所の中性化残りは、広範囲に分布しており、コンクリートの剥落が生じている箇所の中性化残りとは極端に大きい傾向

キーワード：コンクリート剥落、鉄筋かぶり量、中性化残り、雨水と漏水

〒151-8578 東京都渋谷区代々木 2-2-2 東日本旅客鉄道（株） TEL03-5334-1288 FAX03-5334-1289

表-1 調査対象高架橋及び調査部位

高架橋名	しゅん功年 (終年)	調査部位
A 高架橋	1972 (28)	橋桁(下フランジ、ウェブ)
B 高架橋	1973 (27)	張出スラブ下面、縦梁
C 高架橋	1975 (25)	桁座、柱
D 高架橋	1981 (19)	高欄、地覆、電柱基礎
E 高架橋	1980 (20)	高欄、地覆、張出スラブ下面
F 高架橋	1981 (19)	桁座、柱
G 高架橋	1965 (35)	橋脚(バラベット)、ウェブ
H 高架橋	1965 (35)	縦梁
I 高架橋	1975 (25)	桁座、柱
J 高架橋	1974 (26)	地覆、張出スラブ下面
K 高架橋	1974 (26)	地覆、張出スラブ下面
L 高架橋	1974 (26)	地覆、張出スラブ下面

にある。

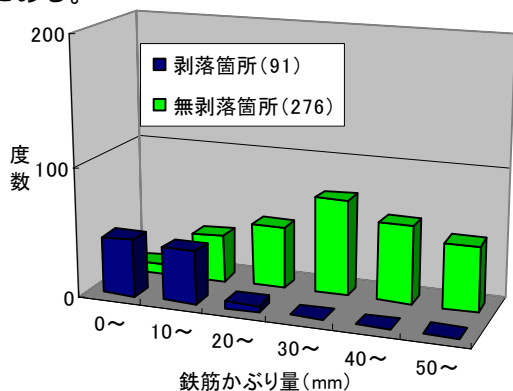


図-1 コンクリート剥落と鉄筋かぶり量の関係

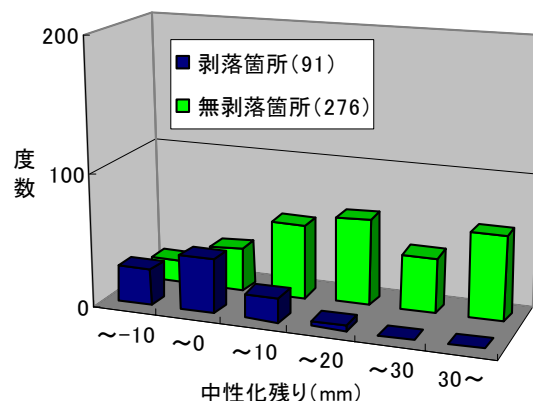


図-2 コンクリート剥落と中性化残りとの関係

3.2 コンクリートの剥落と複合要因との関係

コンクリートの剥落と中性化残り、及び雨水・漏水（以下、雨水等とする）との関係について、雨水等の影響を受けている箇所を図-3、受けていない箇所を図-4に示す。なお、雨水等の影響を受けている箇所とは、高欄、地覆、電柱基礎等の高架橋の周囲に位置する部位、及びコンクリート表面に漏水跡がある等、目視により雨水等の影響を受けていることが確認できる箇所とする。一方、雨水等の影響を受けていない箇所とは、縦梁、横梁、柱、水切りが設置されている張出スラブ下面等の部位とする。

図-3の雨水等の影響を受けている箇所では、中性化残りがおおむね10mm以下の箇所においてコンクリートの剥落が生じているが、中性化残りが10mm確保されている箇所において、コンクリートの剥落はほとんど生じていない。一方、図-4の雨水等の影響を受けていない箇所では、コンクリートの中性化が鉄筋表面まで達（中性化残り0mm）した、鉄筋かぶり量が極端に小さい（10mm未満）箇所において、コンクリートの剥落が生じている。

4. まとめ

- (1) コンクリートの剥落は、鉄筋かぶり量と中性化残りが極端に小さい箇所において生じている。
これは、鉄筋かぶり量が小さい（かぶり不足）箇所は、コンクリートの中性化の進行が軽微にも関わらず、鉄筋表面付近まで中性化が達するために、早期に鉄筋の腐食が進行し、コンクリートの剥落が生じるものと考えられる。
- (2) コンクリートの剥落には雨水等が大きく影響を及ぼしており、雨水等の影響を受ける箇所は、受けない箇所と比べて、早期にコンクリートの剥落が生じている。その発生限界は、雨水等の影響を受ける箇所は中性化残り10mm程度であり、雨水等の影響を受けない箇所は中性化残り0mm程度である。このように、雨水等がコンクリート構造物に及ぼす影響は、中性化残りで定義され、おおむね中性化残り10mm程度である。

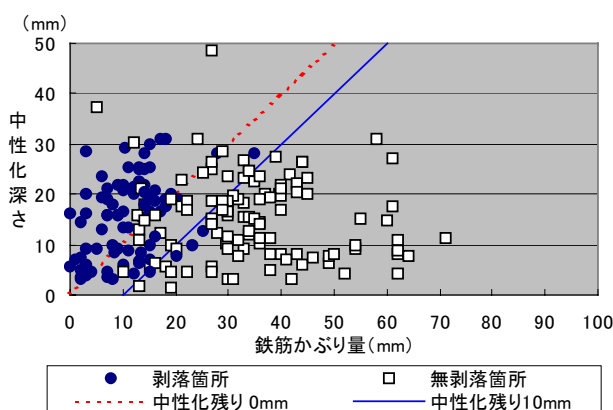


図-3 コンクリート剥落と中性化残り・雨水等との関係（雨水等影響あり）

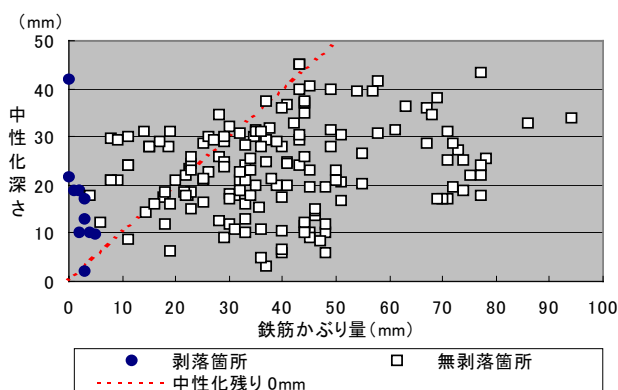


図-4 コンクリート剥落と中性化残り・雨水等との関係（雨水等影響なし）