

V-377 中性化による高架橋コンクリート劣化の調査と一考察

西日本旅客鉄道㈱ 正会員 木村 元哉
 西日本旅客鉄道㈱ 正会員 寄田 悦夫
 西日本旅客鉄道㈱ 神野 嘉希
 西日本旅客鉄道㈱ 正会員 藤井 昌隆

1. はじめに

コンクリート劣化が社会的な問題となって久しく、当社の施設において、関西地区にある経年20～30年の構造物のうち一部の高架橋床版コンクリートでは、建設後7～8年頃から劣化が発見されはじめた。これらの構造物では、その後かぶりコンクリートがはく落し、落下物の危険性ととともに長期的な耐久性の低下が懸念された。それらを対象に行った調査で、当社構造物における床版コンクリートの劣化の原因は、中性化が中心であり、塩害等の複合要因が加わっていることが分かっている。

1984年には当時の国鉄で、同じく高架橋床版コンクリートに対して、中性化等の大規模な調査が行われており、それから10数年経過した現在コンクリート劣化の進行を把握するため、同一箇所について再調査を行った。

2. 調査概要

調査対象は関西地区の高架橋床版コンクリートで、今回の調査では1984年の調査箇所 151箇所の追跡を行った他、これとは別の148箇所の調査も行っている。調査項目は表-1のとおりである。調査にあたり該当箇所のコンクリートをはつり取ったが、鉄筋全周の発錆状況を確認するため、鉄筋の裏側のコンクリートまではつり落とした。鉄筋腐食度判定では、はつり部の鉄筋を目視観察により表-2に基づくランク判定を行った。これと同時に、コンクリート表面から鉄筋表面までのかぶり深さを測定した。中性化深さ測定では、はつり面にフェノールフタレイン1%溶液(JISK8006)を噴霧し、赤色部までの深さを4～5箇所測定し平均値を記録した。塩分量の測定は、鉄筋近傍から採取したコンクリート塊を持ち帰り、室内試験によりJCI-SC4「硬化コンクリート中に含まれる塩分の分析方法」に準じて行った。

表-1 調査項目

調査項目	1984年	1996・97
外観調査	○	○
交流インピーダンス法	—	○
鉄筋かぶり厚	○	○
鉄筋の腐食度	○	○
中性化深さ	○	○
含有塩分量	○	○
細孔径分布	—	○

表-2 鉄筋腐食度段階表

判定の表示	鉄筋腐食の目視による観察状況
0	施工時の状況を保ち、以後の腐食は認められない
I	部分的に軽微な腐食が認められる
II-a	表面の大部分に腐食が認められる
II-b	部分的に断面欠損が認められる
III	鉄筋の全周にわたり、断面欠損が認められる
IV	鉄筋の断面が当初の1/6程度以上欠損している

3. 調査結果

1) 中性化深さの進行度

前回調査と今回の中性化深さの頻度分布を図-1に示す。これによると、中性化深さの平均値は前回16.3mm、今回は19.9mmであり、平均3.6mm進行したことになる。ただし、中性化深さのばらつきは一般的に材令とともに大きくなる、といわれているのに対し、今回の調査では逆の傾向となっている。

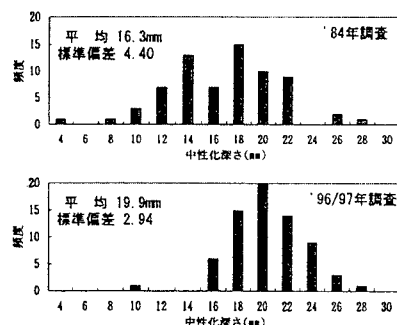


図-1 中性化深さ頻度分布

る。対象構造物の供用開始年1972年を材令0として、岸谷式を用いた推定値と比較した結果を表-3に示す。実測値は推定値を上回っているが、進行量は緩やかになっている傾向が見られる。

表-3 中性化深さ推定値と実測値の比較

	推定値(A)	実測値(B)	(B)/(A)
1984年	9.3	16.3	1.75
1995・97年	13.5	19.9	1.47
進行量	4.2	3.6	0.86

2) 中性化深さと塩分量

中性化深さと塩分量の関係を示したものが図-2である。これによると、一部にいわれている、塩分量が大きいと中性化が早まる、という関係は見いだせない。

3) 中性化残り・塩分量と鉄筋腐食度

図-3は中性化残り δ と塩分量の関係を鉄筋の腐食度毎にプロットしたものである。最少自乗法により近似式を求めた結果を合わせて記す。各々の腐食度での散布状況はばらつきが多いが、腐食度毎の近似式を比較したとき、腐食度が大きくなるに従って、直線が下方へシフトしている。このことは、中性化残りが鉄筋腐食の主要因であり、塩分量はそれに比べて鉄筋腐食に対する相関が低いことを示している。

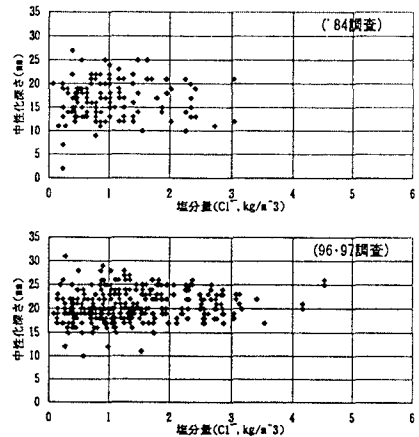


図-2 中性化深さと塩分量の関係

4. まとめ

高架橋床版コンクリートの中性化について、1984年と1996～97年の2回にわたり、151箇所調査した結果、以下のことが分かった。

① 岸谷式による中性化深さ予

測値よりも実測値が大きくなったが、進行量は緩やかになっている。

② 対象構造物において、中性化の進行度と塩分量との間に特に関係はないといえる。

③ 鉄筋腐食に対しては、中性

化残りが大きく影響し、塩分量は相関が低い。

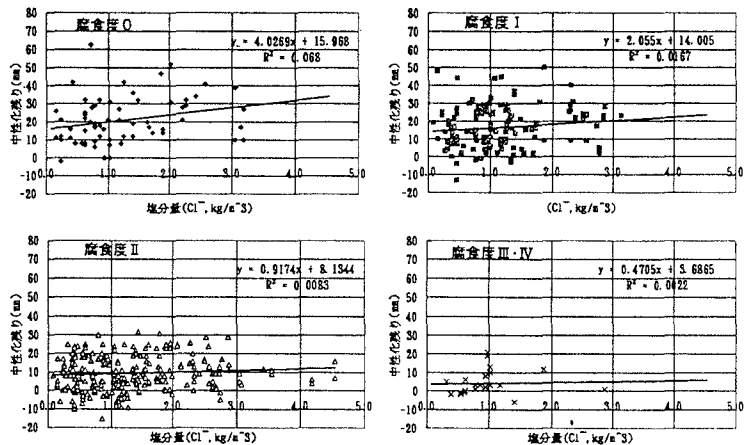


図-3 中性化残りと塩分量の関係

実構造物において、これだけ大規模に中性化等の調査を実施した例は少なく、今回の調査結果を基礎データとして、さらに詳細な調査・検討を進め、今後の当社構造物のコンクリート劣化の対策に結びつけてゆきたいと考えている。

《参考文献》

- 1) 菊池保孝他：高架橋におけるコンクリート劣化対策の研究，土木学会第44回年次学術講演会，平成元年10月

キーワード：中性化深さ，中性化残り，含有塩分量，鉄筋腐食度

連絡先：〒553大阪市福島区吉野3-2 J R西日本 大阪構造物検査センター Tel.06-463-7051 (FAX共通))