

VI-69

高架橋の鉄筋腐食傾向と補修方法

J R東日本 正会員 斎藤 吉和
 鉄道総研 正会員 武藤 雅威
 J R東日本 藤城 伸雄
 同 上 正会員 箱守 和重

1. はじめに

コンクリート構造物の早期劣化に対しては、原因究明とそれに応じた適切な措置が必要となる。あるJ R路線の広範囲に渡る高架橋群において、鉄筋腐食に起因するコンクリートの剝離、剝落といった早期劣化が生じている。これまでの調査と分析から、早期劣化には急速な中性化の進行と含有塩分が因果していると推察された。本報では、内部鉄筋の腐食傾向と中性化、塩分量との関連性について検証を行う。さらに得られた知見を基に、適切な補修方法について述べる。

2. 腐食度調査の概要

鉄筋腐食度調査は、1993年から1995年にかけて実施した。調査対象は、損傷程度が異なる19高架橋の地覆から柱下部までの部位で、全 107箇所である。この路線は海岸線から3 km以内の湾岸沿いに敷設されているため、海側と山側の比較が行えるよう配慮した。調査は、内部鉄筋が現れるまでコンクリート面をはつり取って、目視にて腐食度を判定する方法とした。判定基準は、表-1の富士・森永・成田による区分を採用した。同時に、はつり孔にフェノールフタレイン1%溶液を噴霧して中性化深さを測定した。コンクリート表面から鉄筋までのかぶり厚さも測定して、鉄筋までの未中性化域の残量（未中性化量＝かぶり厚さ－中性化深さ）を算出した。

調査の結果、腐食度Ⅳに相当する箇所はなかったが、次のような鉄筋腐食傾向が判明した。

- ①海山別の腐食有無（腐食度ⅠとⅡⅢ）の割合はほぼ同等だが、腐食進度（ⅡとⅢ）では差が見られ、海側の腐食がより進行している。
- ②地覆は、全箇所腐食度がⅡ以上であり、この路線の殆どの高架橋で腐食していることが懸念される。
- ③高位置の部位ほど腐食している割合が多く、腐食度も大きくなる傾向がある。

表-1 腐食度の判定区分

グレード	鉄筋の状態
I	黒皮の状態、または錆が生じているが全体的に薄い緻密な錆であり、コンクリート面に錆が付着していることはない。
II	部分的に浮き錆があるが、小面積の斑点状である。
III	断面欠損は目視観察では認められないが、鉄筋の全周または全長にわたって浮き錆が生じている。
IV	断面欠損を生じている。

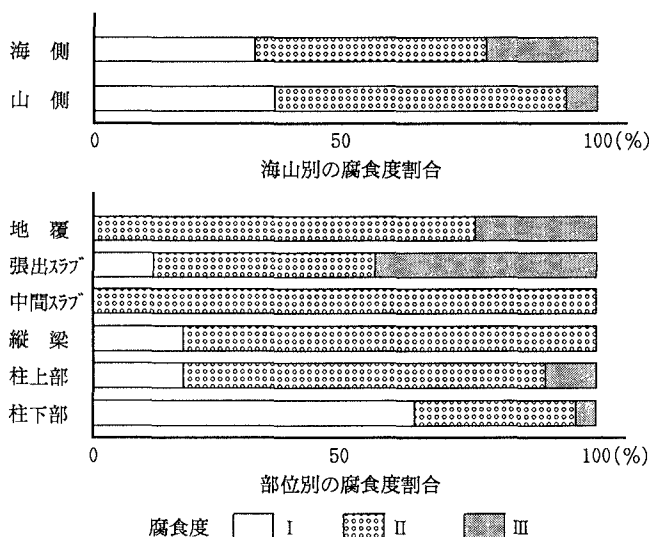


図-1 海山別、部位別の腐食度の割合

腐食度と中性化の関係では、腐食度が大きいほど未中性化量の平均値も小さくなる傾向は見られる。10mm以上の未中性化量が残存しながらも腐食の発生と進行を示したこの結果は、鉄筋腐食の原因が中性化のみでは説明不足であることを意味している。また、部位別の比較では、直接雨に当たらない縦梁やスラブの部位で中性化が促進している傾向が見られた。

表-2 腐食度と未中性化量

腐食度	最小値	平均
I	2mm	35.4mm
II	-8mm	24.7mm
III	-6mm	17.1mm

3. 塩分量との関係

塩分分析は、JCI法である電位差滴定法を採用して全塩分量を検出した。鉄筋位置付近の塩分量は、調査した全箇所でも1.0kg/m³以下であり、塩害腐食を誘発すると言われる量よりは少ない。しかしながら調査結果では、0.3kg/m³を越える箇所は全て腐食度ⅡおよびⅢである。この値は、この路線のコンクリート構造物に対する発錆の臨界値と見なすことができ、土木学会「コンクリート標準示方書」における塩害の恐れがある構造物への規制値と一致する。

中性化と塩分との複合劣化では、それぞれ単独で有害であると認められる量より少量においても発錆、腐食進行の可能性があると思われる。

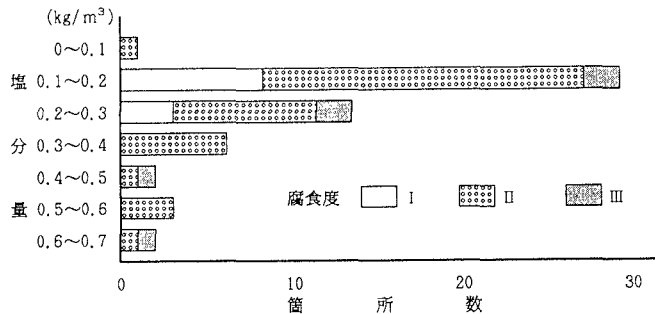


図-2 鉄筋腐食度と塩分量

4. 補修方法

以上のような鉄筋腐食傾向、早期劣化の原因を有する本高架橋群に対しては、図-3の補修工法を基本に施工することを考えている。適切な補修を施すための要点を以下に記す。

- ①地覆、スラブ等、高位置の部位を重点的、優先的に施工する。
- ②ライニング工は、飛来塩分を透過しない遮蔽性と、内的水分を発散する通気性に優れた材料を用いる。
- ③梁と柱の打継目から錆汁が析出している箇所は、全周囲をはつり、内部鉄筋の防錆を施してから断面修復する。

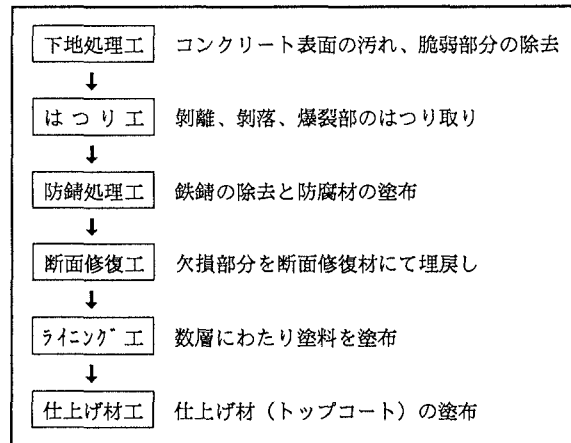


図-3 補修工法の概要

5. おわりに

本調査で早期劣化の原因と複合劣化の関連性が少しずつ明らかになった。今後は、高架橋の補修を展開していくため、最適工法の検討をさらに進めていく所存である。

【参考文献】

- 1) 武藤・小林、コンクリート高架橋の劣化要因と対策、土木学会第50回年次学術講演会概要集第Ⅵ部門