

ラーメン高架橋スラブ下面の全断面修復工法

西日本旅客鉄道(株) 正会員 ○ 長田文博 奥井明彦
萱島正友 長谷川智

1. はじめに

中性化が鉄筋近傍にまで達した高架橋では、ライニング工法による鉄筋腐食の抑制効果が期待しにくい。また、コンクリート劣化が構成部材の全面に及んでいる場合については、かぶりコンクリートを一旦、全面的に除去し、鉄筋の防錆を行うことが今後の保守管理上、最も効果的と思われる。そこで、かぶりコンクリートを全断面はつり落とし補修する方法について試験施工を実施したので、その結果を報告する。

2. 工事概況

施工箇所は、3径間連続張出式ラーメン高架橋[延長(3+8×3+3)m、高さ6.9m]の中央スラブ[6.4m×4m]である(図1)。当該高架橋のコンクリートの品質を表1に、コンクリートの劣化度等を表2に示す。当高架橋は予防保全として以前にライニング(メッシュ入り)が施工されている

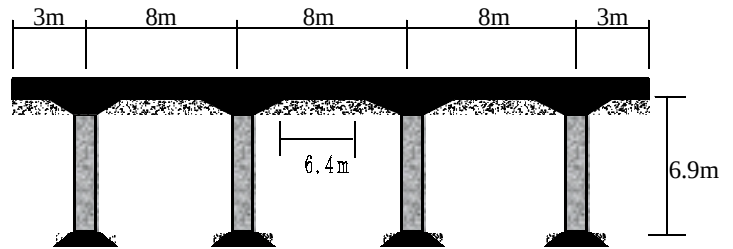


図1 高架橋イメージ図

表1 コンクリートの品質

σ_{ck} (N/mm ²)	粗骨材の最大寸法(mm)	スランプ(cm)	空気量(%)
24	25	12 ± 2.5	4.5 ± 1.5

表2 コンクリート劣化度等

かぶり(mm)	中性化深さ(mm)	塩分量(kg/m ³)	鉄筋腐食度	使用鉄筋
27	19.5	1.4	I	D19,D16

鉄筋腐食度 I :部分的に軽微な腐食が認められる¹⁾

3. 施行概要

(1)ウォータージェット工法によるはつり

ウォータージェット工法(高圧、大水量)は、水を特殊な高圧ポンプで昇圧させ、その高速水噴流の持つ掘削作用、くさび効果、破壊力などを利用し、劣化コンクリートを効率良くはつる方法であり、①健全なコンクリートにマイクロクラックを発生させない②無粉塵、低騒音③高いはつり能力を持ち施工速度が速い④鉄筋背面のはつりも比較的容易である、といった特徴を持つことから、大面積の補修に適していると考えた。機械編成は、高圧水発生装置(Max100MPa、136 l/分)、はつりロボット(図2)、給水車、排水処理装置等からなっている。はつりは主鉄筋を露出させるため50mmの深さまで行うこととした。はつり時の水圧は80MPaで、1径間を1日ではつることができ、従来工法(電動ピック等でののはつり)に比較して大幅に効率化を図ることができた。はつり面の状況も良好で、同時に鉄筋の錆も除去できており別途錆落としをする必要のない仕上がりであった。施工時の騒音については、防音シートを設置したにもかかわらずライニングのメッシュが破断する音の影響により音源から20m離れた地点で75~80dB(A)と高く、市街地においては防音対策を講じる必要がある。

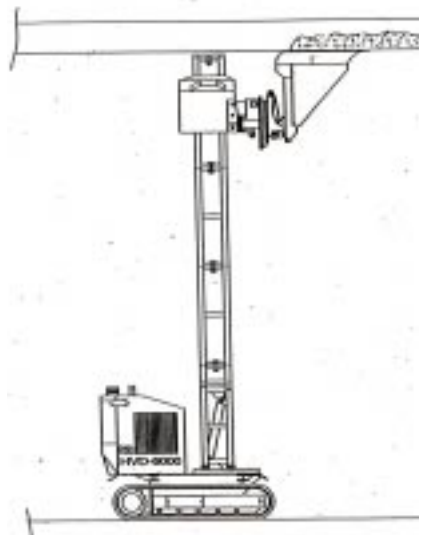


図2 はつりロボット

キーワード：全面断面修復 ウォータージェット工法 湿式吹付け

連絡先：神戸支社施設課 神戸市中央区東川崎町1-3-2 TEL (078)360-4032 FAX (078)360-4037

(2)湿式吹付けによる断面復旧

乾式及び湿式吹付け工法のうち、前者については粉塵が発生するため住宅地での施工に問題があり、また、作業員の施工技量の差が品質に大きく影響することから、後者を採用した。

断面復旧は、プライマー塗布、所定厚さの吹付け施工、コテ仕上げの手順で行った。

このうち、吹付けは、列車振動の影響により吹付け材の付着が損なわれることがないように、事前に鉄筋の周辺を吹付け材で固定した後、所定の厚さまで復旧することとした。また、全面が均等になるよう、1回 10 ～ 25mm の厚さで3回に分けて吹付けを行った。その結果、施工後列車振動による吹付け材の剥離等は全く見られなかった。

吹付け時の吹付け材吐出量は 0.1m³/h で、2 径間を 5 日間(準備跡片付けを含む)で仕上げる事ができた。

配合及び強度は表 3,表 4 に示すとおりである。

表 3 吹付けモルタルの配合 (kg/m³)

断面復旧	ポリマーモルタル	液体ポリマー	防錆材	水
1 層目	1 7 5 0	5 5	1 2	1 8 6
2 層目以降	1 7 5 0	5 5	1 2	1 9 6

表 4 吹付けモルタルの設計強度 (MPa)

圧縮強度	2 0 . 0
付着強度	標準時 1 . 0
	温冷繰り返し後 1 . 0

表 5 吹付けモルタル強度の測定結果 (MPa)

	①	②	③	平均値
圧縮強度	54.9	52.5	49.5	52.3
付着強度	2.45	2.63	2.82	2.63

4. 施工後の確認

(1)吹付けモルタル強度の測定結果

補修後 2 8 日を経過した時点における、吹付けモルタルの圧縮強度、付着強度を測定した結果を表 5 に示す。同表より、①～③いずれのサンプルにおいても、十分な圧縮強度、付着強度が得られたことがわかる。

(2)主鉄筋の応力度等

列車通過時の主鉄筋の応力を施工前、施工後に測定した結果、同一方向・同一車種の比較において、施工前後ではほぼ同程度の引張応力が主鉄筋に作用していることが確認された。このことから、吹付けモルタルと鉄筋が一体となっていることが確認された。

以上、(1)、(2)の結果から、良好な施工結果が得られたものと思われる。

5. おわりに

今回の補修箇所は全面断面修復工事の基礎データを得ることを目的に試験施工を実施した。今後、引き続き追跡調査を行い耐久性の確認をするとともに、コンクリートはつり時に発生する騒音対策等の検討を行っていきたいと考えている。

[参考文献]

1)日本建築学会:鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断及び補修指針(案)・同解説