

断面修復材料の母材コンクリートに対する付着力等の評価

西日本旅客鉄道(株) (正)石澤剛士 (正)野村 倫一

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の劣化・損傷における補修には、断面修復材としてポリマーセメントモルタルを使用しているが、構造物の耐久性能を確保するには、補修箇所の品質向上が求められる。そして、その中でも特に断面修復材の付着強度というものは重要課題である。

本件では、現行20mmとしているはつり深さを10mmとした場合の各種断面修復材料における鉄筋背面の付着強度についての試験結果を報告するものである。

2. 試験概要

本試験は、列車振動による影響が断面修復材の付着性状を著しく損なうことがないという報告¹⁾があることから、簡易足場に取り付けた供試体に各製造業者の補修仕様に基づき断面修復を施し、28日間の養生後、付着試験を実施した。

また、今回の試験を実施した場合の鉄筋背面における純粋な界面付着強度（以下「界面付着強度」と）鉄筋が無い箇所から断面修復側から付着試験をした場合の従来の付着強度（以下「全付着強度」と）との比較を行うこととした。

1) 試験供試体

供試体の寸法を図-1に示す。コンクリート製基盤に鋼製円管を取付ける。鋼管内部には鉄筋を十字に取り付け、コンクリート版との隙間を10mmに調整する。供試体数は、各種材料、工法につき4供試体とした。

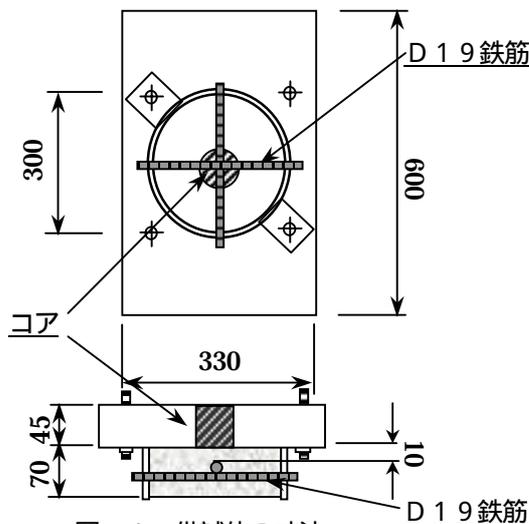


図-1 供試体の寸法

また、予め断面修復の実施前にコンクリート版には、付着試験のためのコア（68mm）を採取して再び元に戻しており、破断面の隙間を埋める材料としてパラフィンを使用した。よって、パラフィンの付着強度（コア抜き時の抵抗力）を差引く必要がある。このことから予備試験を本試験前に実施しており、その検証結果を以下に示す

2) 予備試験

コア側面におけるパラフィンの付着強度についての検証を行った結果、使用するパラフィンがコンクリート版と断面修復材との付着力に出きるだけ影響を与えないものとしてパラフィンの深さを5mm（図-2）として、付着強度を求めた。それを68mmのコア底面付着力に換算して差引く値を0.2N/mm²とした。表-1に試験結果の詳細を示す。

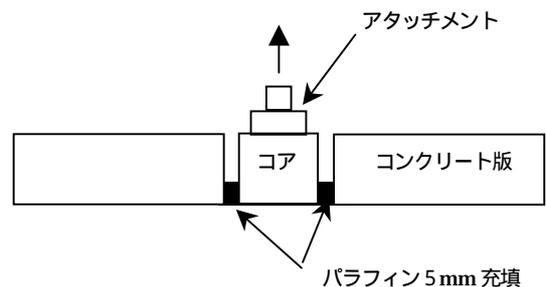


図-2 パラフィン充填図

表-1 パラフィンの付着強度

供試体	充填量 (mm)	最大荷重(限 界荷重: kgf)	変位量 (mm)	換算値 (N/mm ²)
A1	5	48.01	0.09	0.13
A2	5	80.02	0.07	0.22
A3	5	75.44	0.084	0.20
A4	5	75.44	0.084	0.20
A5	5	64.01	0.074	0.17

キーワード：断面修復、ポリマーセメントモルタル、品質向上、付着力強度

連絡先：JR 西日本和歌山施設区 〒640-8343 和歌山市吉田 105-2 TEL: (073) 425 6118

4) 付着力試験

付着試験は、28日間の養生後、建研式付着試験（JIS A-6909-7.10準用）をコンクリート版側と断面修復側とで実施し、各補修材料とコンクリート版との界面付着強度と全付着強度を測定した。付着強度の基準は 1.00N/mm^2 とした²⁾。

3. 試験結果

今回の試験では、各種製造業者において吹付工法10種、左官工法8種の計18種を各4供試体で実施した。今回の試験結果を、表-2に示す。各種材料の界面付着強度は18材料中8材料が規格値 1.00N/mm^2 を下回る結果となった。

このうち規格値 1.00N/mm^2 を上回った10材料の中では、左官工法での付着強度の平均は 1.42N/mm^2 、吹付工法での付着強度の平均は 1.31N/mm^2 となり、左官工法の方がやや大きい値となった。

以上より、今回の施工では、より入念に鉄筋背面に対する充填が可能な左官工法の方が界面付着力では優位であったものの、鉄筋の影響のない箇所では吹付工法の方で付着力が高かったのだと考えられる。

表-2 断面修復材料別付着強度

No	工法(材料)	界面付着強度 (N/mm^2)	全付着強度 (N/mm^2)
1	吹付工法(A)	0.91	1.39
2	吹付工法(B)	1.47	1.62
3	吹付工法(C)	0.99	1.56
4	吹付工法(D)	1.01	1.44
5	吹付工法(E)	0.95	1.40
6	吹付工法(F)	0.83	1.44
7	吹付工法(G)	0.65	1.01
8	吹付工法(H)	0.77	0.98
9	吹付工法(I)	1.29	1.41
10	吹付工法(J)	1.48	1.99
11	左官工法(K)	0.86	1.07
12	左官工法(L)	1.53	1.10
13	左官工法(M)	1.60	1.09
14	左官工法(N)	1.35	1.18
15	左官工法(O)	1.51	1.35
16	左官工法(P)	1.17	0.95
17	左官工法(Q)	0.67	0.99
18	左官工法(R)	1.34	2.06

また、本試験は、事前にコンクリート版からコアを採取するという方法を取っており、供試体は全てほぼ界面で破断した。しかし、従来の手法である断面修復側から付着試験を実施した場合、界面での破断以外に、母材コンクリートでの破断、断面修復の層間破断、断面修復内での破断のように様々な破断状態があり、全付着強度では、これら全ての破壊形態のものを評価していた。

なお、全付着強度を採取したコアの中で界面剥離したものを仮に「内界面付着強度」として、内界面付着強度と界面付着強度を比較したものを図-3に示す。本来なら同じ値であるはずの内界面付着強度は界面付着強度を概ね25%程度下回る結果となった。これは、断面修復材側からコア抜きすることから界面付近の試料を乱されたためと思われる。

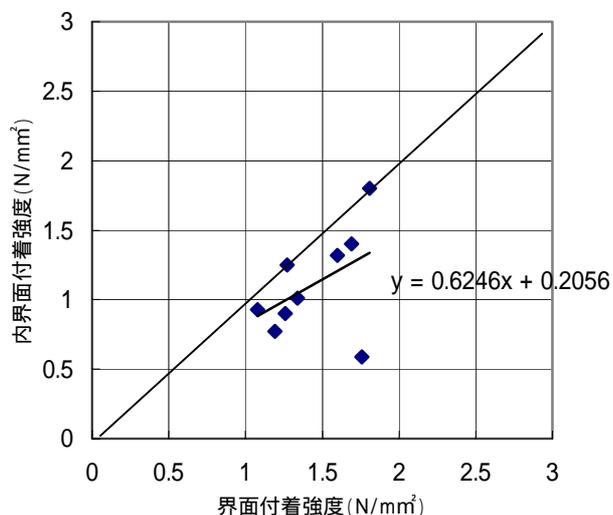


図-3 内界面付着強度

4. まとめ

今回の試験結果からは以下のことがわかった。

鉄筋深さ10mmとした場合、吹付工法では、鉄筋裏で十分な付着強度を得るには、施工上で更なる検討が必要であるが、何種類かの材料では、現時点でも基準値 1.00N/mm^2 を満たすものがあったこと。

断面修復材の母材コンクリートに対する界面の純粋な付着強度を知るには、本試験が有利であったこと。

参考文献

- 1) 野村倫一、垣尾 徹：鉄筋コンクリート鉄道高架橋補修材料の付着性状に関する検討、複合劣化コンクリート構造物の評価と維持管理計画に関するシボゾウム、pp.113～116,2001.5
- 2) 日本土木学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）・同解説、pp.173～175,1997