

PC あと埋め定着部防水工の暴露試験評価について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○松田 芳範
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 小林 薫
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 木野 淳一

1. 目 的

プレストレスコンクリート構造物の定着部において、緊張後にコンクリート等により切欠き部のあと埋めが行われる。あと埋め部は、PC鋼材や定着金具の腐食を防止するため重要な役割を果たしているが、コンクリートの乾燥収縮等により、打ち継ぎ界面に付着切れ等が発生し水が浸透することがある。このため定着部の防水を目的として各種防水材料を用いた防水工の屋外暴露試験を行ってきた。試験開始後約7年を経過したため、現状について調査を行い評価・検討を行ったので報告する。

2. 試験概要

2.1 供試体

図-1 に試験に用いた供試体形状を示す。供試体は定着部を想定した枠コンクリートにあと埋めモルタルを打設したものである。供試体の製作は、枠コンクリート打設後3日間気中養生を行い、型枠を脱型し、その後14日間水中養生を行った後、あと埋めモルタルを打設、その後28日間、屋外にて気中養生後、防水工を施工した。施工条件が湿潤条件とした

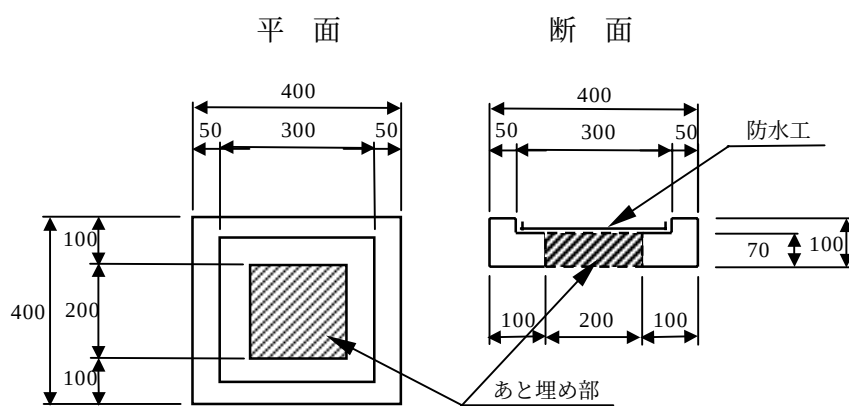


図-1 供試体形状

た供試体は、あと埋めモルタル打設後、26日間同じく屋外で気中養生を行った後、2日間水中に供試体を浸漬し、コンクリート内を飽水状態とした。施工直前に表面水を布で拭き取り、表乾状態として施工した。

実験パラメータは、防水材料の材質別とし、有機系・無機系および接着系別とした。試験条件として施工条件では、コンクリート表面の乾燥状態および湿潤状態別、有機系材料では耐久性に影響を与えられ上塗りの有無、無機系材料では結晶増殖に影響を与える散水養生の有無、施工時期、防水工施工部位別とした。表-1 に各供試体の試験条件を示す。

2.2 調査方法

調査は、これまで試験開始9ヶ月後¹⁾に一度行っており今回は2回目となる。調査項目は9ヶ月後と同じく、割れ、ふくれ・へこみ、剥離、汚れ、漏水および防水材の劣化とした。調査を始める前に供試体に堆積した塵芥などを流水とブラシで清掃を行い十分に乾燥した後に目視による観察を行った。

3. 調査結果および考察

表-2 に暴露試験79ヶ月後の試験結果を示す。基本的な要求性能となる漏水については、目視による外観調査後に供試体上面に貯水し24時間以上経過後、下面からの漏水の有無について観察を行った。その結果、全ての供試体で漏水は認められなかった。無処理(N)供試体は、9ヶ月の調査では枠コンクリートとモルタル打ち継ぎ面で漏水していたが今回漏水が認められなかった。これは付着切れした界面部分に経年によって塵芥等の微粒子が充填されたことにより止水したのではないと思われる。

エポキシ系のA-I, A-IIIは、表面に微細ひび割れが見られ、基材の材質に変化が見られるもののふくれ、
 キーワード PC構造物, 定着部, 防水工, 屋外暴露試験

連絡先 〒151-8578 東京都渋谷区代々木2-2-2 東日本旅客鉄道株式会社 TEL03-5334-1288

剥離などは生じていない。上塗りを施していないA-IIは、打継ぎ部で割れが生じている。合成ゴム系のB-I、B-IIIでは、大きな割れなどはないものの表面に微細ひび割れが生じ、中塗りの内部に苔がしみこんだようになって変色している。B-IIでは、塗膜に水がしみこんでボロボロとなっており、材質の劣化が認められるほか塗膜の端部が剥離している。ウレタン系のC-I、C-IIIは、上塗りの劣化が著しく、表面にひび割れ、ふくれ、剥離が顕著に出ている。しかし、基材となる中塗り部分は、C-IIを観察しても特段劣化といった性状は見られず健全性を維持している。シリコン系のD-I-M、D-I-SおよびD-III-Mは、

初期段階におけるへこみや割れが存在しており、光沢もなくなっているが塗膜は水を弾いており、ほぼ健全な状況を保持している。有機系塗膜ではDシリーズが表面水を弾いており汚れもほとんど付着していない。A、B、Cシリーズでは、程度の差はあるものの汚れの付着が著しく、ブラシによる清掃では除去できなかった。IIIシリーズは、防水工施工面を湿潤状態で施工したものであるがIシリーズと比較しても優位性は見られなかった。無機系結晶増殖型のE-III-N、E-IV-W、E-IV-Nは、表面に微細ひび割れが生じているが材質的にセメントペーストであることから収縮によるものと考えられ、性能には直接影響を与えるものではないが表面的に評価した。また、へこみについても施工時の母材のあばたに追随したものであり、同じく見た目の評価をした。無機系のFシリーズでは、塗膜といっても水性の浸透性材料であり、見た目はコンクリート表面そのものであることから、汚れはコンクリートに付着したものと考え、汚れの評価はしていない。F-V-SおよびUは9ヶ月目の調査

では漏水していたが現時点では止水している。ただし、無処理の供試体が止水していることから防水材の効果なのか微粒子が閉塞して止水しているのかは判断できない。接着系のG-VIは、接着剤塗布面の打ち継ぎ界面面で僅かに付着切れが生じているほかは、全く劣化等の状況は見られない。

4. まとめ

- 1) 有機系塗膜材は、シリコン系、エポキシ系、ウレタン系、合成ゴム系の順に健全性を保持している。
- 2) 無機系、接着系防水は汚れを除いて劣化性状は見られず止水性を保持している。
- 3) 乾燥および湿潤状態による施工条件の影響について優位性は見られない。

参考文献

- 1) 松田芳範，小林薫，津吉毅：PC 定着あと埋め部防水工の暴露試験，第 51 回年次学術講演会概要集 V-152 pp304-305 1996 年 9 月

表-1 試験条件

材 料 種 別		供試体 記号	試験条件								モルタル 打設時
			施工条件		上塗り		散水養生		防水面		
			乾燥	湿潤	有	無	有	無	上面	打継	
無処理	-	N	○								○
有機系	エポキシ系	A-I	○		○				○		
	合成ゴム系	B-I	○		○				○		
	ウレタン系	C-I	○		○				○		
	シリコン系水性系	D-I-M	○		○				○		
	シリコン系溶剤系	D-I-S	○		○				○		
	エポキシ系	A-II	○			○			○		
	合成ゴム系	B-II	○			○			○		
	ウレタン系	C-II	○			○			○		
	エポキシ系	A-III		○	○				○		
	合成ゴム系	B-III		○	○				○		
	ウレタン系	C-III		○	○				○		
	シリコン系水性系	D-III-M	○	○					○		
無機系	結晶増殖型	E-III-N	○					○	○		
	結晶増殖型	E-IV-W	○				○		○		
	結晶増殖型	E-IV-N	○					○	○		
	結晶増殖型	F-V-SU	○				○		○		○
	結晶増殖型	F-V-S	○					○		○	○
	結晶増殖型	F-V-U	○				○		○		
接着系	エポキシ系	G-VI	○					○		○	○

表-2 暴露試験結果

供試体 記号	割 れ	ふくれ へこみ	剥 離	汚 れ	漏 水	基 材 劣 化
N	-	-	-	-	○	-
A-I	△	○	○	×	○	△
B-I	△	○	○	×	○	×
C-I	×	×	×	×	○	×
D-I-M	×	×	○	○	○	○
D-I-S	×	×	○	○	○	○
A-II	×	○	○	×	○	○
B-II	×	○	×	×	○	×
C-II	○	○	○	×	○	○
A-III	△	○	○	×	○	△
B-III	△	○	○	×	○	×
C-III	×	×	×	×	○	×
C-III-M	○	○	○	○	○	○
E-III-N	×	○	○	×	○	-
E-IV-W	×	×	○	×	○	-
E-IV-N	×	×	○	×	○	-
F-V-SU	-	-	-	○	○	-
F-V-S	-	-	-	○	○	-
F-V-U	-	-	-	○	○	-
G-VI	×	○	○	○	○	○

○変化なし △変化が認められる ×劣化、汚損、漏水等