

ASR 対策としての表面保護工の性能確認試験

本州四国連絡高速道路 (株) 正会員 ○花井 拓
 正会員 荻原 勝也

1. はじめに

本州四国連絡高速道路瀬戸中央自動車道の海峡部、櫃石島島内の高架橋である櫃石島高架橋(写真-1)の橋脚においては、ASRの発症が確認されている(写真-2)。これらの箇所について、平成22~23年度にASRの進行を抑えることを目的として、遮水効果・透湿効果を期待する対策工を施工している¹⁾。これらの対策箇所の効果を確認することを目的として、表面吸水量、表面含水率、内部含水率について計測を行った。



写真-1 瀬戸大橋と櫃石島高架橋



写真-2 ASRによるひび割れの状況
(ひび割れを黒線で強調表示)

2. 対策の概要

対策工は、ひび割れ注入を行った後、表-1に示す内容で実施した。撥水系(塗膜)を基本としたが、一部の橋脚においては撥水系(含浸材)を試験的に施工した。劣化の進行は、雨掛かりの多い張出部に多く見られるが、これらのうち、ひび割れの発生が顕著かつ連続している橋脚を先行して実施している(図-1)。

表-1 対策工仕様

撥水系(塗膜)		撥水系(含浸材)
1層	シラン系含浸材 (0.2kg/m ²)	シラン・シロキサン系浸透性吸水防止材 (0.2kg/m ²)
2層	ポリマー系セメントパテ (0.5kg/m ² 以上)	
3層	ポリマー系セメント中塗	
4層	(1.2kg/m ²)	
5層	アクリルシリコン系塗料上塗 (0.16kg/m ²)	

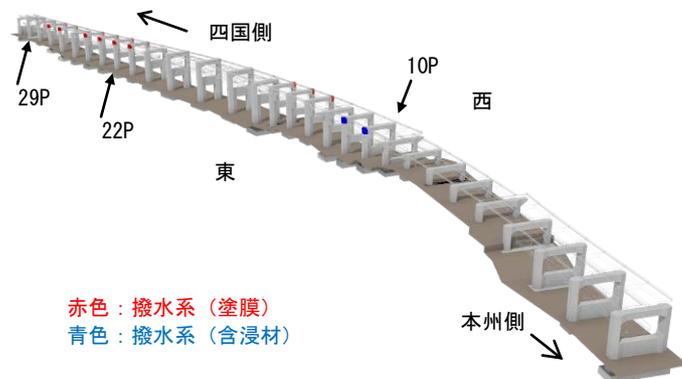


図-1 対策実施位置図
(道路桁、鉄道桁はフレーム表示)

表-2 調査方法

調査項目	調査方法	
	コンクリートの含水率	表面水分率
	内部含水率	電気抵抗式水分計
透水に対する抵抗性	表面吸水量試験	

表-3 調査箇所

No.	調査箇所	対策の種類
1	22P 西側	撥水系(塗膜)
2	10P 東側	撥水系(含浸材)
3	10P 西側	無対策(雨掛かり無し)
4	29P 東側	無対策(雨掛かり有り)

3. 調査概要

今回施工している対策工では、外部からの水の浸入を遮断(遮水性)しかつ、橋脚内部の水分を蒸散(透湿性)させ、コンクリート内部の含水率を下げることを期待している。そこで、現地における調査項目は、表-2

キーワード ASR、撥水、塗膜、含浸材、含水率、吸水量

連絡先 〒651-0088 神戸市中央区小野柄通 4-1-22 本州四国連絡高速道路株式会社

TEL 078-291-1071 FAX 078-291-1087

に示すようにコンクリートの含水率、コンクリート表面からの透水に対する抵抗性とした。内部含水率は、コンクリートにφ6mmの穴を30mm間隔であけて、ブラシ型センサを挿入し、2点間の電気抵抗を計測した。センサ位置は深さ10mmごとに100mmまで計測した。表面吸水量試験では、コンクリート表面に固定した吸水容器に300mmの水頭をかけ、吸水量を測定した。また、調査箇所については、表-3の通りとした。

4. 調査結果

表面水分率の測定結果を図-2に示す。撥水系(塗膜)は、原理上測定が不可能なので掲載していない。撥水系(含浸材)は、無対策箇所に比べると高い遮水効果があった。無対策箇所のうち、雨掛かりが無い箇所の方が表面水分率が高い結果となったが、当該箇所は床版に隠れる箇所となっており、日照があまりなく、表面の水分が蒸散しにくいいため高水分率になったものと想定される。

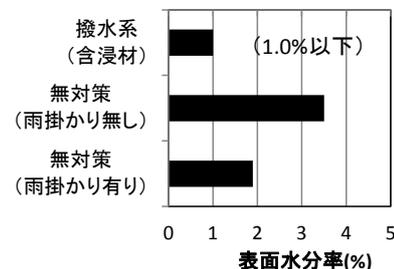


図-2 表面水分率

内部含水率の測定結果を図-3に示す。無対策箇所で比較した場合、雨掛かりの無い箇所の方が雨掛かりのある箇所よりも低い内部含水率を示している。雨掛かり無しの箇所ではASRによる劣化は顕在化していないことから判断すれば、この箇所より小さい内部含水率を実現できればASRを抑制する効果があると考えられる。撥水系(含浸材)は、30mm、60mmの値が低いが、骨材などの存在により、含水率が局部的に低く現れたと考えられる。その他の箇所で見ると、バラツキはあるものの、無対策(雨掛かり有り)よりは若干低い分布を示している。撥水系(塗膜)については、全体的に見ると無対策(雨掛かり有り)や撥水系(含浸材)の分布よりも概ね低い分布を示している。

表面吸水量の調査結果を図-4に示す。無対策箇所で比較すると、雨掛かり無しの箇所が雨掛かり有りの箇所よりも吸水量が大きくなっている。これは、内部含水率の分布からも分かるように、雨掛かり無しの箇所では表面付近の含水率が雨掛かり有りの箇所よりも小さく、乾燥状態であるために吸水が大きいものと考えられる。撥水系(塗膜)については、吸水が確認されず、高い遮水性を有していると考えられる。撥水系(含浸材)については、無対策(雨掛かり有り)と同程度となっている。試験時に、表面が水をはじく効果は目視で確認されているが、吸水量の観点からすると、性能の低下やバラツキとも考えられる。

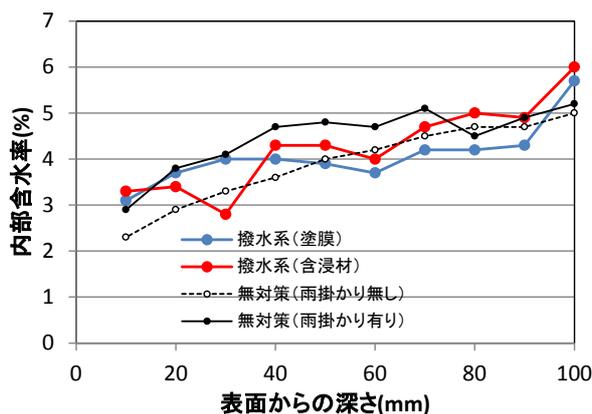


図-3 内部含水率

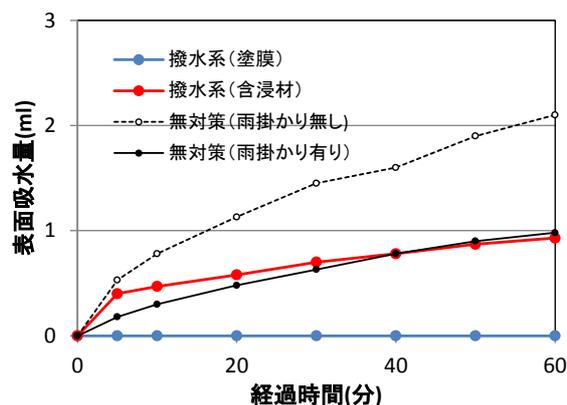


図-4 表面吸水量

5. まとめ

調査の結果として、撥水系(塗膜)、撥水系(含浸材)については遮水効果、透湿効果を有していることが確認されたが、いずれの性能においても撥水系(塗膜)の方が高い性能を有していることが確認された。

参考文献

1) 坂本佳也、大川宗男:瀬戸大橋におけるコンクリート構造物の劣化対策、本四技報、Vol.36、No.118、pp16-23、2012.3