

橋梁桁遊間の伸縮に対するハイドロゲル系止水材の接着耐久性

大阪市立大学大学院 学生会員 ○米良日菜
 大阪市立大学大学院 正会員 角掛久雄
 阪神高速技術株式会社 正会員 佐藤知明

阪神高速技術株式会社 原田大樹
 DIC 株式会社 神崎満幸 西村紀夫 山崎理恵

1. はじめに

コンクリート構造物の遊間や目地部において、止水材の劣化等により止水が不十分となるケースが存在する。そこで、柔軟性とコンクリートへの接着性を有するハイドロゲル系止水材（以下、HG 止水材）に着目した。HG 止水材は湿潤面に対しても付着性を発揮し、硬化時間が速く作業性にも優れている。漏水の激しいトンネル目地部への適用が既に行われており、橋梁への適用拡大が検討されている。そこで本研究では、桁遊間部の温度伸縮を想定した伸張圧縮繰返し载荷試験および水密性試験を行い、遊間部の止水材としての適用性を検討する。

2. 試験概要

供試体概要を図1、供試体名称を表1、試験条件を表2に示す。まず、(a)伸張圧縮繰返し载荷試験を行った後、同供試体を用いて(b)水密性試験を行った。

(a)繰返し载荷試験においては、20mm×40mm×160mmのモルタル板2枚にHG止水材を部分的に接着させた供試体を作製した。HG止水材の寸法をパラ

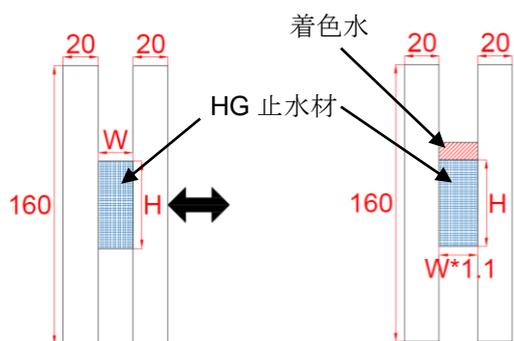
メータとし、目地幅 W と流し込み深さ H をそれぞれ2水準設定し、①W20-H50、②W20-H100、③W40-H50、④W40-H100の4種類各3体の試験を行った。奥行方向の寸法は40mmである。伸縮量は、目地幅 W の15/40を設定した¹⁾。なお、40は年較差(40℃)、15は日較差(15℃)である。繰返し回数は、文献2)を参考に100000回とした。

(b)水密性試験においては、繰返し载荷試験後の供試体の目地幅を10%広げた状態で固定し、①W20-H50および②W20-H100には5ml、③W40-H50および④W40-H100には10mlの着色した水を張った。60分後、下面からの水の漏れやモルタルとの接着部での傷の有無(着色)を確認した。

3. 試験結果

3.1 止水機能

水密性試験の結果例を写真1に示す。12体いずれも水の漏れやモルタル接着部との剥離は確認されず、100000回の伸張圧縮後も止水機能を維持していると考えられる。



(a) 伸張圧縮繰返し载荷試験 (b) 水密性試験

図1 供試体概要

表1 供試体名称

供試体名	目地幅W(mm)	流し込み深さH(mm)
①W20-H50	20	50
②W20-H100		100
③W40-H50	40	50
④W40-H100		100

表2 試験条件

項目	条件
伸縮量	±18.75%
繰返し回数	100000回
試験速度	2Hz
計測項目	荷重, 変位

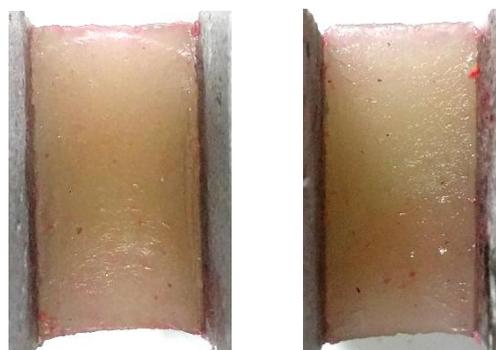


写真1 水密性試験結果例(着色面)

キーワード ハイドロゲル系止水材, 桁遊間, 接着耐久性, 繰返し载荷
 連絡先 〒558-8585 大阪府大阪市杉本 3-3-138 TEL06-6605-2723

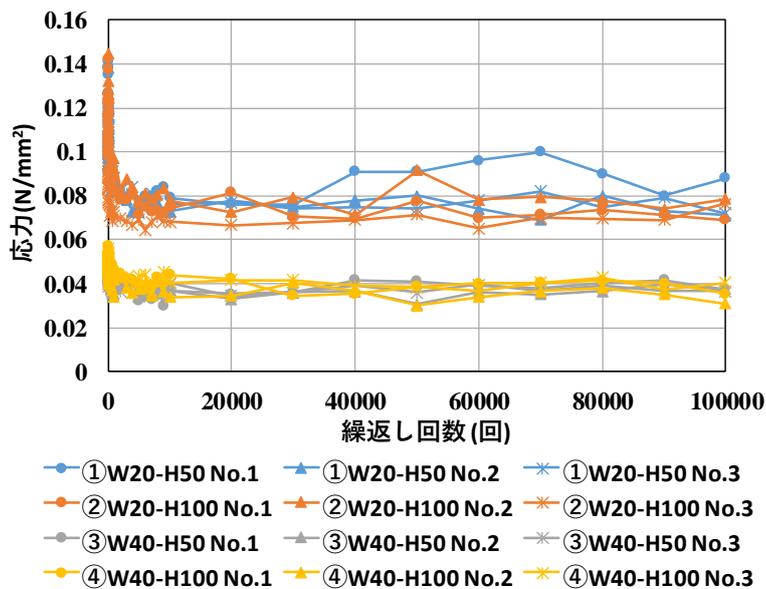


図2 繰返し載荷試験結果

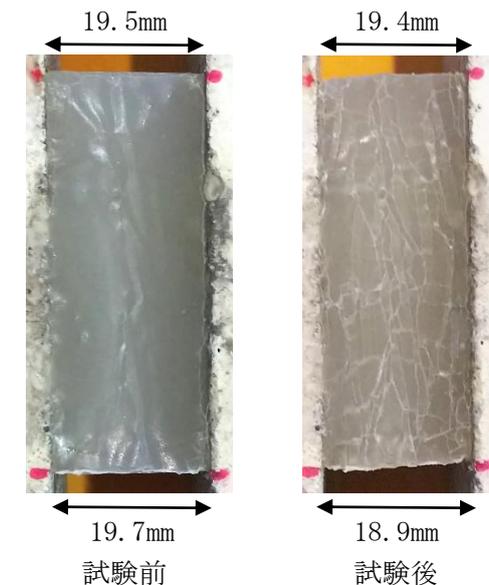
写真2 繰返し載荷試験前後の供試体例
(W20-H50 No. 1)

表3 繰返し載荷試験前後の質量変化

質量	W20-H50			W20-H100			W40-H50			W40-H100		
	No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3
変化量(g)	-9.0	-6.3	-7.0	-6.0	-8.2	-6.3	-8.3	-5.9	-6.3	-10.8	-7.6	-12.7

3.2 繰返し載荷時の材料特性

図2に荷重振幅を接着面積で除した応力と繰返し回数の関係、写真2に試験前後の供試体例、表3に試験前後のモルタル板を含めた質量変化を示す。

図2より、目地幅Wが同じ①W20-H50と②W20-H100、③W40-H50と④W40-H100は同程度の応力であった。一方、③W40-H50および④W40-H100は①W20-H50および②W20-H100と比較して目地幅Wが2倍であるが、応力は1/2強程度になっていた。モルタルとの接着部は固定され変形しにくいことから、目地幅の大きく変形しやすい領域が大きい方が小さな応力となったと考えられる。また、モルタルとの剥離が見られないにも関わらず、全ての供試体において繰返し回数の増加に伴い応力が低下し、概ね10000回以降は一定の値となる傾向が見られた。応力がごく小さく床版の挙動には影響しない上、強度低下は見られるものの一定値となることから、安定した接着耐久性が期待できる。

表3より、試験前後で5~13g質量が減少しており、写真2より、試験中にHG止水材から水分が蒸発し表面の乾燥や収縮が生じていた。HG止水材は水分の吸収、乾燥がしやすい材料であることがわかる。本試

験は室温20℃前後、湿度60%前後の環境下で行ったが、伸張圧縮繰返しの作用だけでなく、試験時の環境が影響し物性が変化した可能性も考えられる。

4. まとめ

今回検討した試験条件においては、HG止水材の寸法に関わらず

- ・100000回の伸張圧縮繰返しに対しては良好な接着耐久性を示す。
- ・目地幅が止水材の強度に影響し、目地幅が大きいほど小さい応力を示す。
- ・伸張圧縮繰返しにより強度低下するが、10000回程度で一定値となる。
- ・強度変化には伸張圧縮繰返しの作用だけでなく試験時の環境が影響している可能性もあり、今後の課題とする。

参考文献

- 1) 東日本高速道路会社、中日本高速道路会社、西日本高速道路会社：NEXCO試験方法 第4編 構造関係試験方法，pp.77-80，2013
- 2) 三宅ら：道路橋における止水・防水を目的としたシリコン系弾性シーリング材の適用に関する検討，土木学会学術講演会，pp.547-548，2018