

様々な環境条件下におけるハイドロゲル系止水材の接着引張試験

大阪市立大学大学院
 大阪市立大学大学院（現 前田建設工業）
 大阪市立大学大学院
 DIC 株式会社

学生会員 ○近藤大介
 正会員 米良日菜
 正会員 角掛久雄
 神崎満幸 西村紀夫 山崎理恵

1. はじめに

既設橋梁では、遊間部や目地部における止水材の劣化による漏水が散見されている。その結果、鋼材の腐食やコンクリートの劣化による不具合が生じる可能性がある。これらを防止するために、様々な材料による止水・防水が検討されている¹⁾。本研究では、変形性能が高く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 止水材はプライマーを必要とせず、湿潤面に対しても接着性を発揮する他、材料が液状であるために幅の狭い目地部への流し込み充填が可能であり、硬化時間も短時間で作業性にも優れている。既往研究²⁾では、橋梁遊間部への適用を目指し、HG 止水材の接着耐久性を確認している。しかし、実際の現場では環境の変化によって接着性能の低下や HG 止水材の劣化等が生じる可能性が考えられる。特に HG 止水材は乾燥収縮・吸水膨張が生じやすい材料である。そのため、本研究では、実際の環境を想定した静的引張試験を行い、様々な環境条件下における HG 止水材の接着特性を明らかにすることを目的とした。

2. 試験概要

試験概要を図1に、各供試体条件を表1に示す。本試験で行う静的引張試験は図1のように2枚のモルタル板に接着した HG 止水材を引張、接着性を確認する試験である。表1に示す供試体名「○-W△」は○が環境条件、W△が遊間幅を表す。標準状態（Normal）、膨潤状態（Wet）、乾燥状態（Dry）の環境条件と遊間幅が20mmと40mmのパターンを組み合わせ、各3体ずつ計18体の試験を行った。なお、接着性において、JIS A 1439のシーリング材の試験方法と比べて接着面積が40mm×50mmと、アスペクト比が小さいことからより厳しい条件と考えられるが、

キーワード ハイドロゲル系止水材、桁遊間、接着性、膨潤、乾燥

連絡先 〒558-8585 大阪府大阪市杉本 3-3-138 TEL06-6605-2723

供試体寸法は既往研究²⁾に準拠した。施工後の環境条件による影響を検討するために、7日間養生した標準状態を基準として、その後、吸水・乾燥させた膨潤状態・乾燥状態で比較して検討した。

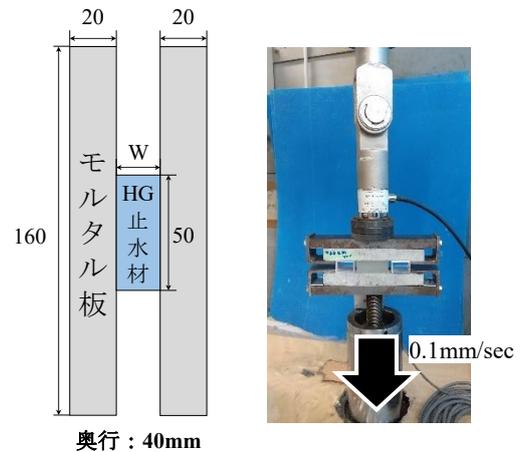


図1：静的引張試験の概要

表1：試験変数

供試体名	遊間幅 W(mm)	接着面	養生条件	環境条件 (試験前)
N-W20	20	乾燥面	施工後7日間 室温20℃ 湿度70%	20℃
N-W40	40			(Normal)
W-W20	20			20℃水中
W-W40	40			24時間浸漬
D-W20	20			(Wet)
D-W40	40			60℃
				24時間乾燥
				(Dry)

3. 試験結果

図2に各供試体の荷重-伸び関係を、写真1および写真2に各供試体の状況を、表2に吸水・乾燥後の質量変化の供試体別平均を示す。

3.1. Nシリーズ

図2および写真1より、標準状態で伸び50%程度であれば確実な接着性があり、遊間幅となる伸び100%程度でも概ね有用性は確認できた。

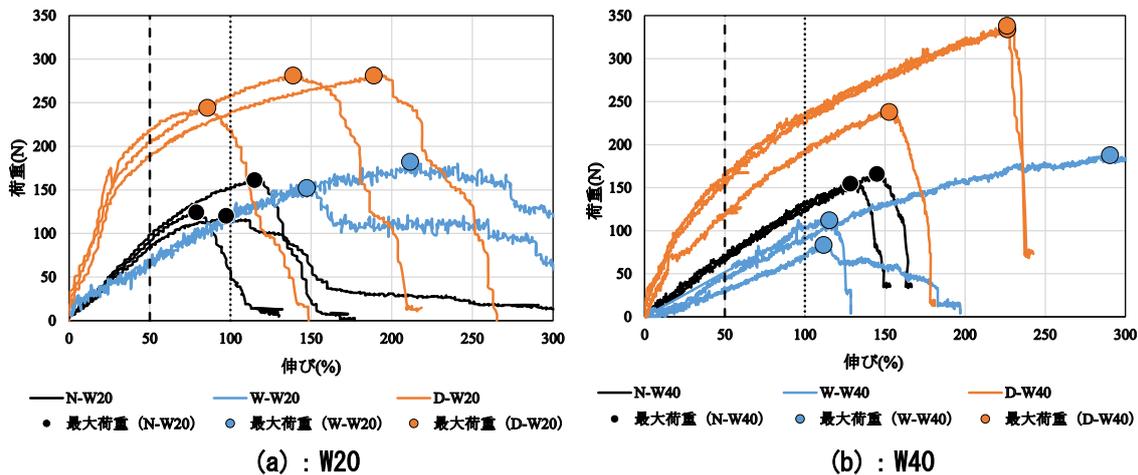


図 2 : 荷重-伸び関係

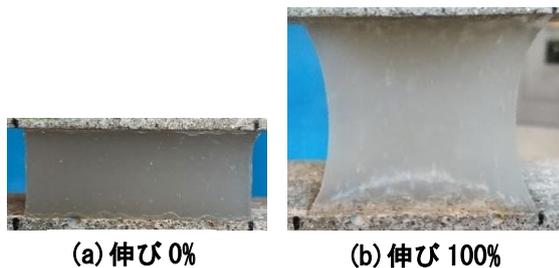


写真 1 : N-W20 No. 2

表 2 : 供試体別平均質量変化

供試体名	W-W20	W-W40	D-W20	D-W40
吸水・乾燥後 質量変化(g)	+17.8	+24.9	-7.6	-19.2
吸水・乾燥後 質量変化(%)	+38.9	+27.3	-16.7	-21.0

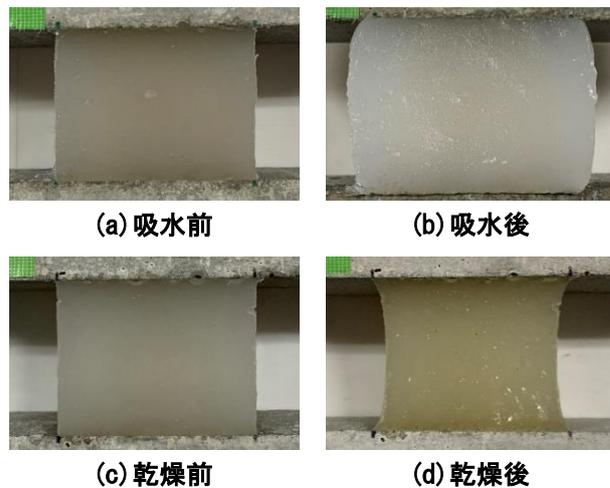


写真 2 : 吸水・乾燥前後の W40 供試体

3.2. W シリーズ

写真 2(a), (b) および表 2 より, W20 で 40%程度, W40 で 30%程度吸水して膨張した. 図 2 より, W20 を N シリーズと比較すると, 最大荷重は同程度であり, 接着強度に変化はなかったが, 傾きがやや小さくなり伸びが大きくなった. これは, HG 止水材が吸水により膨張し, 軟化したためと考える. 荷重-伸び関係は N シリーズよりばらつきがあったが, 伸び 100% 内で大きな損傷はなく, 接着性に問題ないと考え.

3.3. D シリーズ

写真 2(c), (d) および表 2 より, W20, W40 とともに 20%程度の水が蒸発して収縮した. 図 2 より, N シリーズより傾きが大きくなり, 最大荷重も N シリーズと比べて大きくなった. これは供試体が乾燥により収縮したことで, N シリーズよりも硬化したことが要因と考えられる. 吸水時に比べ乾燥時の方が強度特性への影響が大きいと考えられる. また, W20 で, 伸び 100%以下で荷重低下した供試体が存在した

が, モルタル板にひび割れが生じたことにより, ひび割れ部で剥離が生じ始めたことが要因と考えられる. 多少のばらつきはあるが, 伸び 100%内において接着性は比較的安定して良好である.

4. おわりに

接着性にばらつきはあるものの, 本試験条件での吸水もしくは乾燥により接着性が低下することはなく, 伸び 100%内では接着性は良好であった. そのため, 標準状態と同様の接着耐久性が期待できると考えられる.

<参考文献>

- 1). 三宅ら: 道路橋における止水・防水を目的としたシリコーン系弾性シーリング材の適用に関する検討, 土木学会第 73 回年次学術講演会講演概要集, V-74, pp. 547-548, 2018
- 2). 米良ら: 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, 土木学会第 75 回年次学術講演会, V-91, 2020