

コンクリート構造物の変状が確認できるはく落防止工法

ショーボンド建設(株) 正会員 ○松上 泰三
 ショーボンド建設(株) 松村 暢彦
 ショーボンド建設(株) 瘡師 英利

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の長寿命化対策が求められてきているが、これまでの補修材料は、有色系塗膜での対策が主流であり、対策後の躯体の変状がわからないのが現状である。本工法は、補修対策後に躯体の変状が確認できる、透明なはく落防止工法であり、構造物の維持管理が容易である。

2. 工法の概要及び特徴

工法の概要を写真-1に示す。白い繊維シートにエポキシ樹脂を含浸することで、透明なFRP層を形成する。補修対策後の状態を写真-2に示す。躯体の状態が観察できる仕上がりとなっている。

工法の特徴を示すと以下の通りである。

- ① 補修対策後に躯体にひび割れ等の変状が発生した場合、その変状を目視で観察できる。
- ② 紫外線による性能の低下、変色が少ない。
- ③ はく落防止性能を有し、かつNEXCO 構造物施工管理要領「コンクリート表面被覆の性能照査」項目の基準値を満足する。



写真-1 工法の概要



写真-2 対策後の状態

3. 性能確認試験結果

3.1 変状の視認性

補修対策後に躯体に変状が発生すると、写真-3~4に示すように、透明なFRP層が白濁化し、変状の発生を確認できた。写真-3は押抜き試験においてφ100mmのコアの削孔残りを押し抜いた時の状態であり、白い部分の内側のコンクリート片が躯体から浮いている。写真-4は躯体にひび割れが生じた時の状態である。ひび割れの部分のFRP層が白濁化している。



写真-3 剥離の状態



写真-4 ひび割れの状態

3.2 紫外線劣化抵抗性

FRP層単体及び本工法を適用したコンクリート平板(70mm×150mm、下地の状態がわかるように文字の大きさの違うプレートをFRP層の内側に貼り付けたもの)を対象に、キセノンランプ方式による促進耐候性試験(JIS K 5600-7-7に準拠)を行い、FRP層の引張強さ変化と試験後の躯体の視認性を確認した。

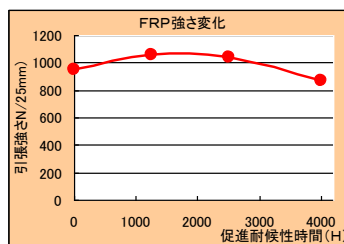


図-1 引張試験結果

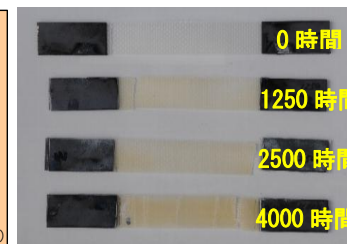


写真-5 FRP試験後供試体

キーワード 長寿命, はく落防止, 変状の視認性

連絡先 〒305-0003 茨城県つくば市桜 1-17 ショーボンド建設(株) 補修工学研究所 TEL029-857-8101

1) FRP層の引張強さ変化

促進耐候性試験を実施し、経過時間毎に試験体の観察及びFRP層の引張試験を行った。図-1及び写真-5に試験結果を示している。写真より、時間の経過と共に黄変は進行したが、図より、強度低下が少なく良好な耐久性が確認できた。

2) 躯体の視認性

写真-6に促進耐候性試験 3500 時間後の状態を示す。幅 70mm のモルタル板を 20cm の距離から観察したものであるが、黄変はあるものの、躯体に貼り付けたプレートの文字が判読でき、躯体の視認性は良好であった。



写真-6 3500 時間後

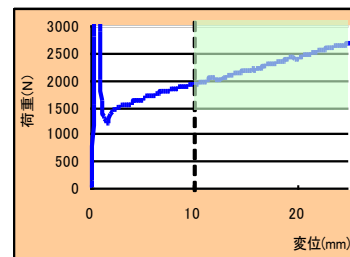


図-2 押抜き試験結果

3. 3 はく落防止性能

「コンクリート片のはく落防止に適用する表面被覆材の押抜き試験方法(案) (JSCE-K 533-2010)」に準拠し、コンクリート片のはく落防止性能を確認した。図-2 に示すように、変位 10mm 以上における荷重が 1500N 以上であり、はく落防止性能を有することがわかった。

3. 4 性能照査試験

NEXCO「コンクリート表面被覆の性能照査」試験結果を表-1に示す。表より、全ての照査項目の基準値を満足した。

本工法は、外部からの劣化因子遮断性能を有し、特に、しゃ塩性、中性化阻止性に優れていることがわかる。

写真-7に、ひび割れ追従性試験の試験中の状態を示した。幅 70mm のモルタル板にπゲージを貼り付けひび割れ追従性を確認しているものであるが、前述のように、ひび割れの発生と共にFRP層が白濁化し、変状の視認性が確認できた。

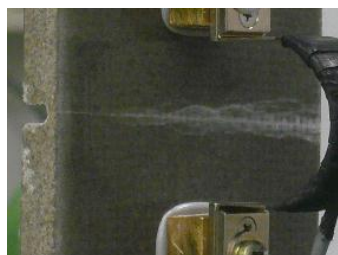


写真-7 ひび割れ追従性試験状況

表-1 性能照査結果

要求性能	照査項目		基準値	試験値
耐久性	塗膜の健全性	標準養生後	ながれ・むら・ふくれ・われ・はがれのないこと。	○
		促進耐候性試験後	白亜化・ふくれ・われ・はがれのないこと	○
		温冷繰返し試験後	ふくれ・われ・はがれのないこと	○
		耐アルカリ性試験	ふくれ・われ・はがれのないこと	○
		耐湿試験後	7日間で、ふくれ・われ・はがれのないこと	○
	コンクリートとの付着性	標準養生後	1.0N/mm ² 以上	2.1
		促進耐候性試験後		2.1
		温冷繰返し試験後		2.4
		耐アルカリ性試験後		2.1
しゃ塩性	しゃ塩性		5.0mg/cm ² 日以下	0
酸素しゃ断性	酸素透過阻止性		5.0×10 ⁻² mg/cm ² 日以下	9.0×10 ⁻³
水蒸気しゃ断性	水蒸気透過阻止性		5.0mg/cm ² 日以下	0.7
中性化阻止性	中性化阻止性		1mm以下	0
柔軟性	ひび割れ追従性	標準養生後(常温)	0.4mm以上	1.13
		標準養生後(低温)	0.2mm以上	0.34
		促進耐候性試験後(常温)		0.61

4. 終わりに

性能確認試験を実施した後、屋外において800×1600mmのL型用壁で施工性の確認試験を実施した。写真-8に示すように、対策後の躯体の視認性は良好であることが確認できた。今後、追跡調査により長期耐久性及び躯体の視認性を確認していく予定である。



写真-8 施工性確認試験