

長期暴露試験を行った高靱性セメントボードの耐久性について

(株)大林組 正会員 ○大島 優 富井 孝喜 青木 峻二
(株)クラレ 人見 祥徳 川島 則子

1. はじめに

高強度ビニロン繊維で補強した高靱性セメントボードを埋設型枠として使用した補修補強工法は、トンネル覆工コンクリートの内巻補強や鉄道壁高欄等に使用されており、その実績は14年以上になるものもある。本補修補強工法は、耐久性向上対策として開発されたが、長期暴露された耐久性の評価はこれまで定量的に実施されていなかった。そこで、本報文では、作製から16年および5年が経過した長期暴露試験体を使用し、外観、中性化深さ、付着強度等を確認することで、耐久性の評価を実施したものである。

2. 試験概要

2.1 試験体

暴露試験体の概要を表-1に示す。また、試験体概要図をそれぞれ図-1、図-2に示す。

表-1 暴露試験体概要

No.	暴露期間 (製作日時)	設置場所	構造
1	16年3か月 (2001年8月)	岡山県岡山市	橋脚を模擬した1/4モデル
2	5年 (2012年11月)	栃木県佐野市	壁構造

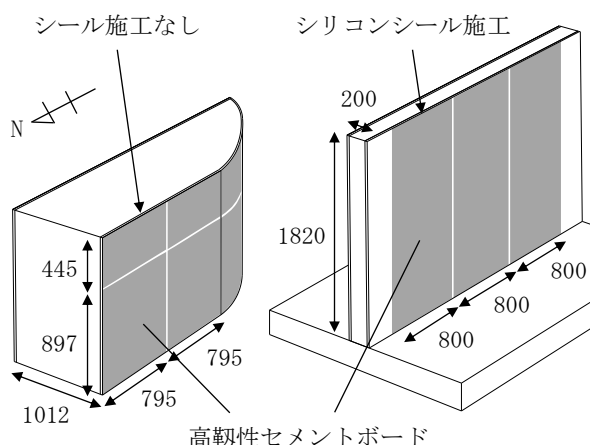


図-1 16年暴露試験体図 図-2 5年暴露試験体図

それぞれの試験体を使用した高靱性セメントボードの仕様を表-2に示す。

表-2 試験時の高靱性セメントボードの仕様

No.	厚さ(mm)	背面加工	打継目処理
1	9.0	なし	EVA系プライマー
2	8.5	エンボス	EVA系プライマー

2.2 試験方法

試験項目を表-3に示す。

表-3 試験項目

試験項目	試験方法	対象試験体
外観確認	目視、たたき	No. 1 No. 2
中性化試験	JIS A 1152	No. 1
促進中性化試験	JIS A 1153	No. 1
付着力試験	建研式接着力試験	No. 2

・外観確認

外観確認では、表面のひび割れや汚れ具合等の観察および、点検ハンマーを使用した浮きや、ボルトのゆるみなどの確認を実施した。

・中性化深さ試験および促進中性化試験

No. 1試験体のボード設置面から9か所、コンクリート露出面から3か所を選定し、 $\phi 100 \times 100 \text{mm}$ のコアを採取し実施した。No. 1試験体とコア採取位置を図-3に示す。また、本試験では、比較のために促進中性化試験体($100 \times 100 \times 400 \text{mm}$)を別途作製した。試験体には一面に高靱性セメントボード($t=8.5 \text{mm}$)を設置し、背面には無収縮モルタルを打設した。

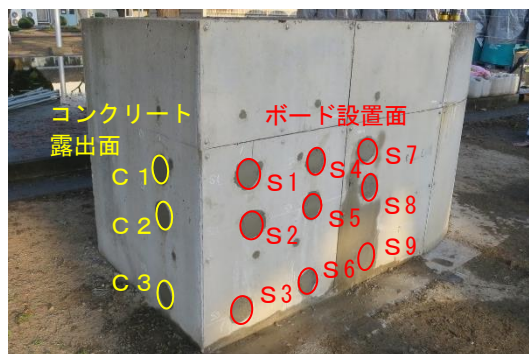


図-3 No. 1試験体コア採取位置

・付着力試験

付着力試験は、No. 2試験体で実施した。測定面積は $40 \times 40 \text{mm}$ とし、試験体の両面(東面および西面)それぞれ3か所を対象とした。

キーワード リニューアル, 高靱性セメントボード, 中性化, 付着強度

連絡先 (株)大林組 リニューアル技術部 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 TEL:03-5769-1332

3. 試験結果および考察

3.1 外観およびたたき調査

16年および5年経過後の暴露試験体の外観写真をそれぞれ図-4、図-5に示す。



図-4 No. 1 16年経過試験体外観写真



図-5 No. 2 5年経過試験体外観写真

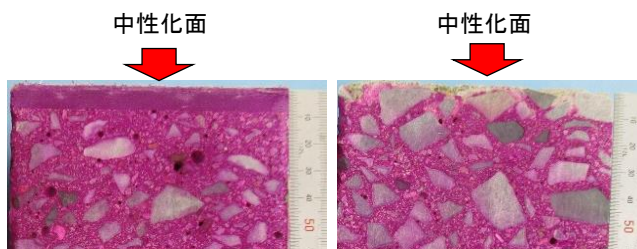
今回暴露した試験体においては、経年による若干の汚れはあるものの、ひび割れ等の目立った損傷は見られなかった。たたき試験では、上端部に若干の浮きを確認された。これは、上端部打継部から、雨水の浸入があったものと考えられる。

3.1 中性化深さ試験および促進中性化試験

No. 1 試験体の中性化深さ試験結果を表-4、図-6に示す。ボード設置面では中性化深さは0mmであったが、コンクリート面では中性化深さは2～5mmであった(図-6)。(RC示方書中性化予測式では、3.0mm)

表-4 中性化試験結果

ケース		深さ (mm)	ケース		深さ (mm)
ボード 設置面	S1	0	コンク リート面	C1	4.8
	S2	0		C2	5.0
	S3	0		C3	2.4

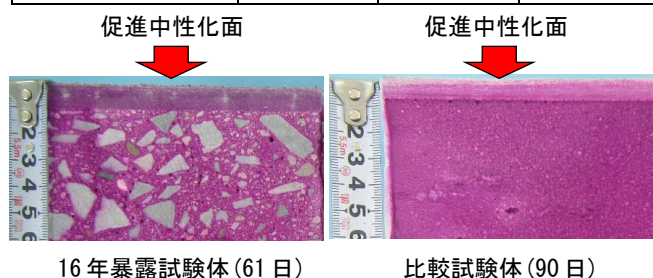


高靱性ボード コンクリート
図-6 中性化深さ試験結果

促進中性化試験結果を表-5、図-7に示す。二酸化炭素濃度0.03%を一般の環境とすると、促進中性化試験61日は一般環境下における27.9年に相当する。このことから、No. 1 試験体61日の結果に暴露期間16年3か月を追加すると、44年相当で中性化の浸透はないことになる。また、別途作製した促進中性化試験体では90日(41.2年相当)まで促進中性化試験を実施し、すべての試験体において中性化深さが0mmであることを確認した(図-7)。

表-5 促進中性化試験結果

試験体	促進日数別中性化深さ(mm)		
	30日	61日	90日
16年暴露(No. 1)	0	0	0
促進中性化試験体	0	0	0



16年暴露試験体(61日) 比較試験体(90日)

図-7 促進中性化深さ試験結果

以上の結果から、本ボードは長期暴露においても中性化に対して十分な抵抗性を有していると考えられる。

3.2 付着力試験

No. 2 試験体による付着力試験結果を表-6に示す。5年暴露試験後の付着強度が1.5N/mm²以上を確認した。破壊位置に差があるのは、使用するボードが抄造法という薄層を重ねるように造られるためである。

表-6 付着力試験結果

ボードの 採取位置	上段：付着強度(N/mm ²) 下段：破壊位置			
	1	2	3	平均
東面	1.5	2.0	1.6	1.7
	ボード	ボード	界面	
西面	2.1	1.7	1.6	1.8
	界面	ボード	ボード	

6. まとめ

高靱性セメントボードを使用した補修補強工法の長期暴露試験体から以下のことが確認できた。

- ・裏込め充填部との継目に、シール等の雨水浸入防止処理を実施する必要がある(すべての施工実績では実施済である)
- ・中性化の進行を抑制する効果が高い
- ・5年経過での付着強度の低下は認められない