

2 方向アラミド繊維シートを用いた剥落防止工法の研究

三井建設(株) 正会員 小林美智男
三井建設(株) フェロー 三上 浩
三井建設(株) 正会員 中島 規道
ファイベックス(株) 正会員 田村 富雄

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の老朽化が進み、かぶりコンクリートの剥落事故などが問題となっている。一般に補修・補強作業は構造物の供用下で行われるため、適切な補修工法の選択が求められている。筆者らは、軽量で耐食性が高い各種繊維シートの中で応力分配機能の高い2方向シートに着目し、剥落防止工法としての耐荷性状を実験的に検討した。

2. 試験方法

中央に開口部を有する鉄筋コンクリート製 U 字溝蓋にシートを補強した後、開口部よりシートを押し、付着性状を試験した。試験体の形状および寸法を図 - 1 に示す。尚、試験の細部は、日本道路公団基準¹⁾に準拠して実施した。

試験水準を表 - 1 に示す。繊維シートは、アラミド繊維、炭素繊維、ビニロン繊維の3種類とした。アラミド繊維シートに関しては、破断耐力の異なるシートおよび施工性を改善するためメッシュ状に成形したシートについても試験を行った。使用したプライマーおよび含浸接着樹脂は、全て常温硬化型の一般的なエポキシ樹脂である。なお、シートの破断耐力が大きいAH試験体は、コンクリート表面のブラスト処理を行い、さらにシートに予め樹脂を含浸させた後にコンクリートに貼付する手法によって付着力の向上を試みた。

載荷は、50tf 万能試験機を使用して行い、荷重、試験体中央変位を測定した。さらに大型の試験体に関しては、繊維シートにのひずみについても計測を行った。

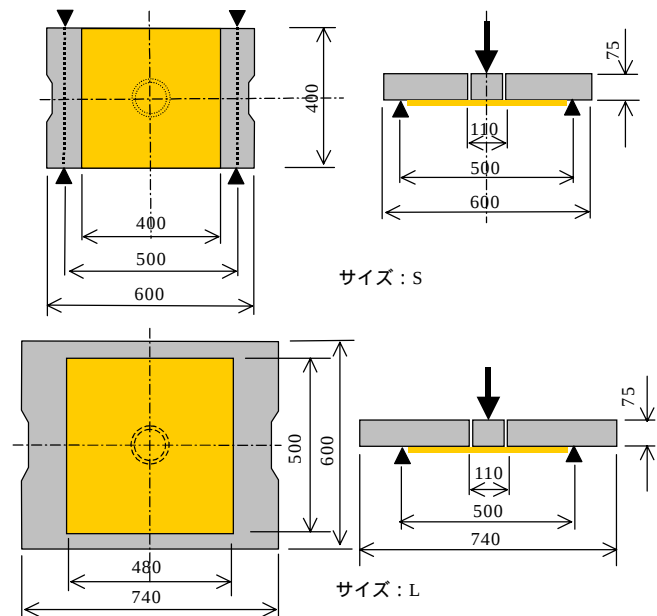


図 - 1 押し抜き試験体

表 - 1 試験水準

No.	名称	サイズ	二方向繊維シート			下地処理	プライマータイプ	含新接着樹脂		最大荷重 kgf
			種類	破断耐力 kN/m	ヤング係数 kN/mm ²			タイプ	樹脂量 kg/m ²	
1	AH	L	アラミド	494	118	ブラスト	A	1	1.4	1660
2	AL	L	アラミド	99	118	ブラスト	A	1	1.4	1035
3	ALM	S	アラミドメッシュ	99	118	サンダー	B	2	0.44	924
4	C	S	炭素	189	230	サンダー	B	3	0.63	719
5	V	L	ビニロン	29	36	サンダー	C	3	-	289

キーワード：剥落防止工法、2 方向アラミド繊維シート、押し抜き試験

〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1 TEL 0471-40-5202 FAX 0471-40-5216

3. 試験結果

2 方向アラミド繊維シートの荷重と変位の関係を図 - 2 に示す。高耐力のシートを貼付した A H 試験体は、低耐力のシートを貼付した A L 試験体に比べで同一荷重での変位量が小さくなっている。A H 試験体の最大耐力は、A L 試験体の 1.6 倍程度となっているが、シートの破断耐力の差に比べると剥離耐力の差は小さな値である。

メッシュ状のシートを貼付した A L M 試験体は、同耐力のシートを貼付した A L 試験体とほぼ同一の挙動を示したが、最大荷重は 11% 程度低下した。

図 - 3 に 2 方向繊維シートの剥離領域の大きさと付着強度の関係を示す。ここで、付着強度は各ひずみゲージ位置まで剥離したときの荷重を剥離領域の周長で除して算定した。変動はあるものの各計測位置での付着強度はほぼ同一の値であり、剥離領域の拡大と耐力の増加に線形性があることが示唆されている。

図 - 4 に各 2 方向繊維シートの荷重と変位の関係を示す。炭素繊維の C 試験体及びビニロン繊維の V 試験体は直線的な荷重変位関係が認められる。一方、アラミド繊維の A L 試験体は、2 つの勾配を持った直線となっており、この点が他の繊維との差異となっている。特に初期勾配は炭素繊維の C 試験体よりも大きく、初期の増分が最大耐力を増大させた主因と推測される。

4. まとめ

本試験の範囲内では 2 方向アラミド繊維シートが比較的高い剥離抵抗性を示した。しかしながら、押し抜き試験における 2 方向繊維シートの耐荷性状は、繊維素材の材料特性のみならず、2 方向化の手法や樹脂材料との組み合わせによっても大きく変動していると推測されるため、この点については今後の課題である。

参考文献

- 1) 日本道路公団試験研究所 材料施工資料(第 1 号)コンクリート保護工

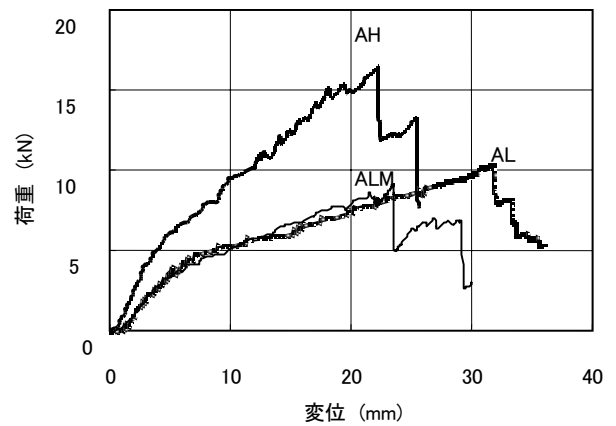


図 - 2 荷重と鉛直変位の関係(アラミド 繊維)

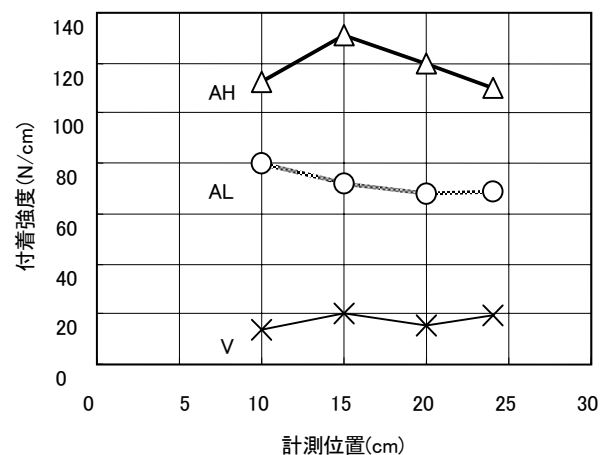


図 - 3 剥離の位置と付着強度の関係

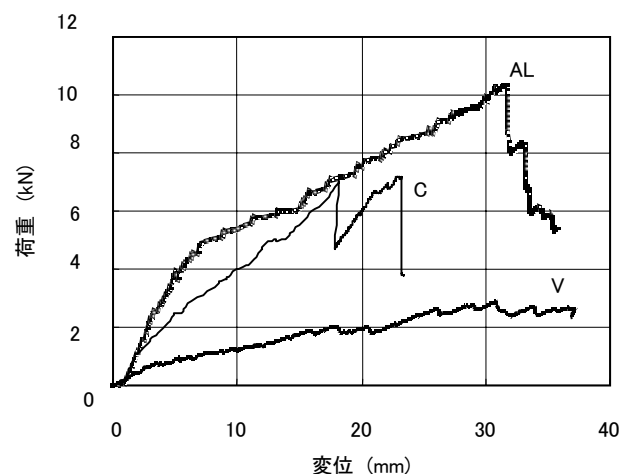


図 - 4 荷重と鉛直変位の関係 (繊維比較)