

## V-358

## アラミド繊維シートとコンクリート間の付着強度試験方法の提案

法政大学工学部 正会員 満木泰郎  
 法政大学工学部 正会員 田中 弘  
 神奈川県 河津智則  
 法政大学大学院 学生員 神山真樹

## 1. はじめに

近年、コンクリート構造物に連続繊維シートを貼り付ける補強方法が注目されているが、この補強方法の場合、連続繊維シートの剥離により最終的な破壊に至る場合があり、連続繊維シートとコンクリート間の付着特性を的確に把握する必要がある。しかし、付着強度試験方法は必ずしも確立しておらず、その付着機構は十分明らかになっていない。本研究ではアラミド繊維シート(以下、AFS)とコンクリート間の付着特性を把握すること、付着強度試験方法の提案を行うことを目的とし付着強度試験を行った。

## 2. 実験概要

図1のように断面  $150\text{mm} \times 150\text{mm}$  のコンクリートブロックに幅  $37.5\text{mm}$  の AFS を貼り付けている。試験区間は片側のみとし他方は横方向に巻き付けた AFS により十分な定着を行っている。試験におけるパラメータは貼り付け長  $200\text{mm}$ 、 $300\text{mm}$ 、 $500\text{mm}$ 、 $1000\text{mm}$ 、コンクリート圧縮強度  $30\text{MPa}$ 、 $40\text{MPa}$ 、目付量  $415\text{g/m}^2$ 、 $200\text{g/m}^2$ 、AFS 貼り付け面コンクリートのチップング処理の有無である(表1)。使用した AFS の引張強度は  $2900\text{MPa}$ 、引張弾性率は  $110\text{GPa}$  である。

## 3. 実験結果と考察

試験では AFS 目付量  $200\text{g/m}^2$ ・コンクリート強度  $30\text{MPa}$ ・チップング処理を行った試験体は AFS が破断した。その他の試験体については全て試験区間の AFS が剥離した。図2に剥離荷重と貼り付け長の関係を示す。チップングを行わなかった試験体については、貼り付け長に関係なく剥離荷重はほぼ同じである。コンクリート強度、目付量が剥離荷重に及ぼす影響は試験データのばらつきが大きく明確な結論は見出せないが、貼り付け長と同様にその影響は少ないものと思われる。しかしながら、チップング処理を行った試験体は剥離荷重が増加している。また、目付量が小さくなると AFS が剥離せず破断していることから、チップング処理を行うことにより付着性能が改善されているのが分かる。図3はコンクリート強度  $30\text{MPa}$ ・貼り付け長  $300\text{mm}$ ・目付量  $415\text{g/m}^2$  の試験体の AFS のひずみ分布図である。荷重が低い段階では力が伝達している範囲(有効付着長)は貼り付け上端部(図では原点)から約  $60 \sim 100\text{mm}$  の範囲である。荷重が大きくなるとひずみがほぼ一定の区間が現れてくる。この区間では AFS は剥離しているものと考えられる。これより、付着応力は貼り付け面全域に分布しておらず、実際の付着応力が伝達されている範囲は荷重の増加に関わらず、剥離を起こしていない端部から約  $60 \sim 100\text{mm}$  の範囲であることが分かる。他の AFS が剥離した試験体も同様に付着応力が伝達されている範囲は約  $60 \sim 100\text{mm}$  であった。このため破壊荷重は貼り付け長に関係なくほぼ同じになったと考える。

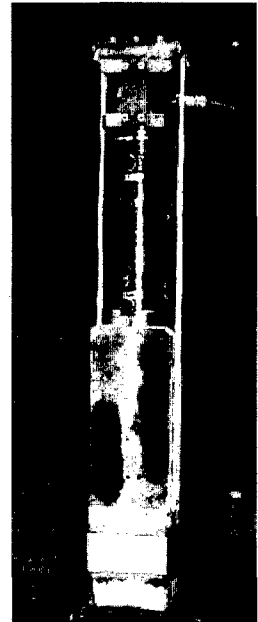


図1 付着強度試験

キーワード：アラミド繊維シート、付着強度試験、付着特性

連絡先：〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 TEL：042-387-6286

#### 4. 付着強度試験方法の提案

提案する付着強度試験方法の特徴は曲げによる影響が少なく、試験機による制約が少ないので貼り付け長を自由に伸ばせることである。また、アラミド繊維シートは繊維方向に直接引張力を与えているので、繊維シートに作用する力を正確に把握でき、真の付着力を求めることができると考える。以下に付着強度試験方法の概要について述べる。

図1のようにコンクリートブロックに AFS を貼り付ける。試験区間は片側のみとし、他方は十分な定着を設ける。次にコンクリートブロックの上に油圧ジャッキ、載荷治具を載せる。この油圧ジャッキで上方向に押し上げることで AFS に引張力を与える。

コンクリートブロックの端部は面取りを施し、応力集中が起こらないようにする。コンクリート強度は実際に補強する構造物と同程度とすることが望ましいが、標準的な試験の場合は鉄筋コンクリート構造物の補強という観点から  $30 \pm 3 \text{MPa}$  とする。

試験区間の AFS の貼り付け長は 300mm 以上とする。これは付着強度試験の結果より貼り付け長の短い試験体は偏心、エポキシ樹脂厚の影響等の様々な影響を受けやすく破壊荷重にばらつきが生じたこと、AFS のひずみ分布図において AFS が剥離するひずみを把握するためには、ひずみがほぼ一定になる区間が必要であると考えたからである。

AFS のひずみの測定にはひずみゲージを用いる。ひずみゲージの貼り付け位置は端部から 20mm の位置から最大でも 40mm 間隔で貼り付ける。40mm 以上の間隔で貼り付けると有効付着長を長く評価する可能性があり、付着応力を過小評価することになるためである。

載荷は静的載荷とし、荷重の増加はほぼ一定とする。

#### 5. まとめ

- (1) 付着強度試験において AFS が剥離する荷重は貼り付け長、コンクリート強度、目付量によらずほぼ一定である。これは、有効付着長が載荷荷重の増加に関わらず 60~100mm 程度であることによる。
- (2) 付着強度試験結果を基に実用的な付着強度試験方法を提案した。提案した付着強度試験方法の特徴は曲げによる影響が少なく、試験機による制約が少ないので貼り付け長を自由に伸ばせることである。AFS の繊維方向に直接引張力を与えているので、繊維シートに作用する力を正確に把握でき、真の付着力を求めることができる。

表1 試験体一覧

| 繊維目付量<br>(g/m <sup>2</sup> ) | コンクリート強度<br>(MPa) | 貼り付け長<br>(mm)       | チップング<br>処理 |
|------------------------------|-------------------|---------------------|-------------|
| 415                          | 30                | 200, 300, 500, 1000 | —           |
|                              |                   | 200, 300            | あり          |
|                              | 40                | 200, 300, 500, 1000 | —           |
|                              |                   | 200, 300            | あり          |
| 200                          | 30                | 200, 300, 500, 1000 | —           |
|                              |                   | 200, 300            | あり          |

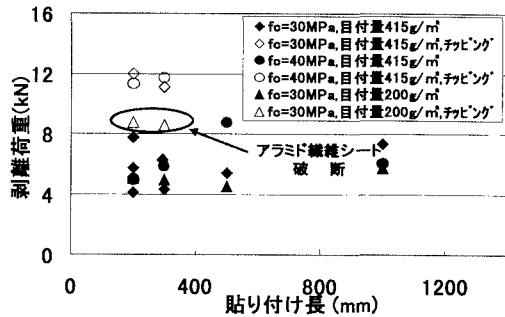


図2 剥離荷重と貼り付け長の関係

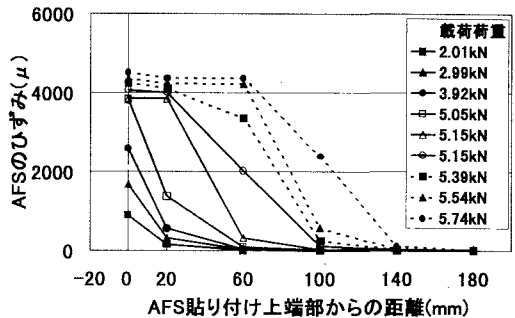


図3 AFSのひずみ分布  
(貼り付け長200mm、コンクリート強度30MPa、目付量415g/m<sup>2</sup>)