

# 打継面の付着が ECC 補修部材の破壊挙動に及ぼす影響

岐阜大学 学生会員 谷口 俊哉  
 岐阜大学 正会員 鎌田 敏郎  
 岐阜大学 正会員 六郷 恵哲  
 岐阜大学 学生会員 二村 雅一

## 1. はじめに

コンクリート床版や舗装の補修手段としてオーバーレイ工法がある。この工法では、既設コンクリートと補修材の打継面が弱点となりやすく、補修材の完全な剥離や補修材部分に貫通ひび割れを起こしてしまうことがある。そこで、従来の補修材の代わりに、高靱性短繊維補強セメント系複合材料(ECC : Engineered Cementitious Composite)<sup>1)</sup>を補修材として用いる試み<sup>2)</sup>がなされている。この ECC で補修された部材では、その特有の挙動により、前述のような形態の劣化現象を防ぐことができると考えられている。この ECC の特性としては、引張応力下で複数の微小なひび割れが発生し、繊維の架橋作用によりひび割れ面に応力が伝達され、変位の増加とともに応力が漸増するというひずみ硬化性挙動を示す。しかしながら、ECC を適用した補修部材の挙動については、未だ明らかにされていない部分も多い。

そこで本研究では、ECC 補修供試体において、既設コンクリートの打継面処理の違いが、補修部材の力学的挙動に及ぼす影響について検討した。

## 2. 実験概要

供試体の概要を図-1 に示す。ジョイント部のオーバーレイをモデル化するため、図に示すように、コンクリート中央に鉛直切欠き、打継部に水平切欠きを設けた。既設コンクリートの打継面処理においては、滑面として、コンクリートカッターにより切り出した面、粗面として、ウォータージェットにより粗さを付けた面の2種類とした。補修材として、ECC および比較のためコンクリートを用いた。表-1 に示すように、補修材をコンクリートとしたケースにおいては、付着が十分でない場合の補修部材の破壊挙動を調べるため、打継面に潤滑油(以下、滑面(油)とする)を塗った後コンクリートを打継いだ供試体も作製した。ECC には、ポリエチレン繊維(長さ 12mm, 直径 0.012mm)を用いた。ECC の配合は、W/C=30%, 繊維混入量は 1.5%とし、骨材として7号珪砂を用いた。載荷試験は、図-1 に示すような4点曲げ載荷とし、荷重と載荷点変位を測定した。また、ひび割れ発生状況の観察および界面に沿って生じたひび割れ長さの測定を行った。

## 3. 結果と考察

### 3.1 打継面における付着程度の影響

コンクリートを補修材とした供試体においては、写真-1 に示すように、打継面が滑面(油)の場合と、滑面および粗面の場合との間に破壊挙動の違いが見られた。滑面(油)の場合では、まず、界面に沿ってひび割れが発生および進展し、続いて、その界面ひび割れの先端から補修材側に向かってひび割れが発生し、最終破壊に至った。また、これと同時に補修材部分が完全な剥離を起こした。一方、滑面および粗面の場合は、界面に沿ってひび割れは発生せず、水平切

表-1 供試体の種類

補修材	打継面
コンクリート	滑面(油)
	滑面
	粗面
ECC	滑面
	粗面

表-2 最大荷重と変位

補修材	打継面	最大荷重 (kN)	変位 (mm)
コンクリート	滑面	5.1	0.1
	粗面	5.7	0.1
ECC	滑面	12.3	2.8
	粗面	13.8	3.2

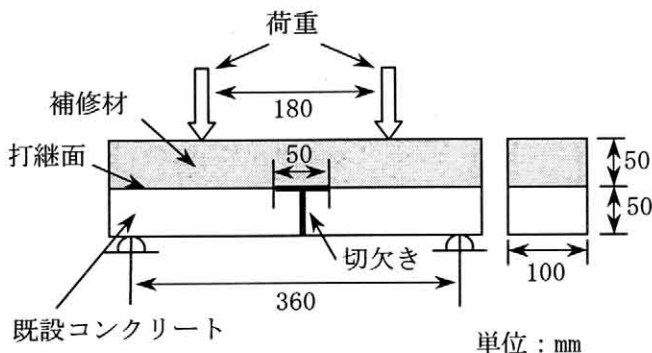


図-1 供試体概要

キーワード： ECC, 補修, オーバーレイ工法, ひずみ硬化性挙動, 打継面処理, 付着

連絡先: 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学工学部土木工学科 TEL 058-293-2468

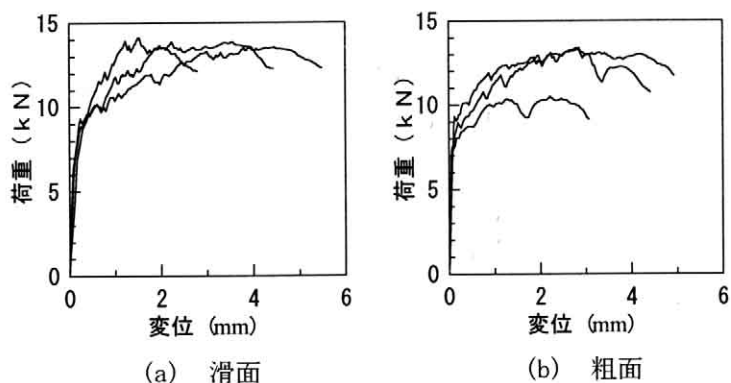


図-2 ECC 補修供試体の荷重-変位関係

欠き先端から補修材側に向かってひび割れが進展した。これにより、打継面処理が滑面の場合であっても、ある程度の付着があれば打継面の剥離は起こらず、逆に付着が十分でない場合は、オーバーレイには望ましくない剥離を起こすことが確認できた。

### 3.2 打継面処理の影響

表-2 に各供試体の最大荷重とその時点での変位を示す。コンクリート補修供試体においては、打継面処理の違いによる影響は確認できなかった。また、ECC 補修供試体においても、滑面と粗面では大きな差はなかった。ECC 補修供試体では、図-2 に示すように、滑面および粗面のいずれの場合においても、ひずみ硬化性挙動を示した。しかしながら、粗面の場合では、界面へのひび割れ進展はほとんど見られず、水平切欠き先端からひび割れが補修材側に伸び、最終破壊に至った(写真-2(a)参照)。一方、滑面の場合では、まず、補修材側にひび割れが発生した後、続いて界面へのひび割れ進展が起これ、この過程が繰り返されることによって、さらに広範囲に微小なひび割れが発生した(写真-2(b)参照)。これにより、粗面の場合では、付着面を凹凸にすることで界面での破壊靱性が増大し、界面に沿ってひび割れが進展せず、ECC におけるひび割れの局所化を生じる挙動を示すことがわかった。一方、滑面の場合では、粗面の場合に比べて界面での破壊靱性が小さいため、界面に沿ってひび割れが発生し、ECC のより広い部分にひび割れが分散することにより、ひび割れ幅が小さくなることが確認できた。

### 4. 結論

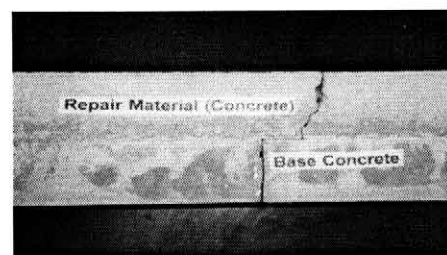
ECC 補修供試体では、打継面処理の違いによる最大荷重と変形量には、大きな差は見られなかった。しかしながら、打継面が滑面の方が粗面の場合に比べて界面でのひび割れが発生しやすく、補修材のより広い範囲で複数のひび割れが発生した。したがって本研究の範囲内においては、打継面を滑面とすることによって、補修材におけるひび割れ幅が小さくなり、耐久性の観点からは望ましい挙動を示すと考えられる。ただし、滑面の場合であっても、付着の程度が十分でない場合は、補修材全体の剥離が生じる可能性もあるため、適度な付着を確保する必要がある。

### 謝辞

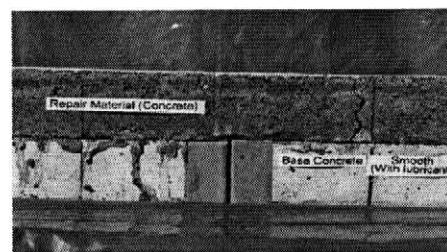
実験に用いた材料をご提供頂いた東洋紡績(株)に謝意を表す。

### 参考文献

- 1) V.C.Li : Engineered Cementitious Composites Tailored Composites through Micromechanical Modeling, Fiber Reinforced Concrete. Present and the Future, Canadian Society for Civil Engineering, pp.64-97, 1998
- 2) Y.M.Lim and V.C.Li : Durable Repair of Aged Infrastructures Using Trapping Mechanism of Engineered Cementitious Composite, J.of Cement and Concrete Composites, Vol. 19, No.4, pp.373-385, 1997

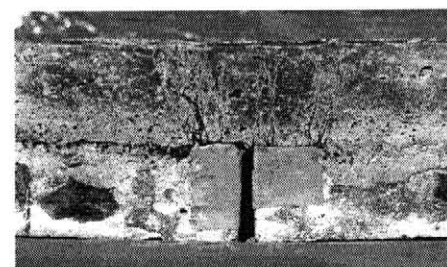


(a) 滑面



(b) 滑面(油)

写真-1 コンクリート補修供試体



(a) 既設コンクリート：粗面



(b) 既設コンクリート：滑面

写真-2 ECC 補修供試体