

## コンクリート用表面含浸材の改質効果について

住友大阪セメント(株) 正会員 宮野 暢紘  
 住友大阪セメント(株) 正会員 若杉三紀夫  
 住友大阪セメント(株) 正会員 山本 誠

### 1. まえがき

既存コンクリート構造物の補修では、コンクリート表面を保護する目的で有機系あるいは無機系材料のライニングが行われることがある。通常、コンクリート表層部は長期屋外環境にさらされることにより脆弱化するため、脆弱部を除去する前処理が行われる。しかし、その処理でも部分的に脆弱部が残ってしまうことが懸念される。そこで、本報告では、このようなコンクリートの表層の脆弱部にライニング材、あるいは断面修復材の塗布を行った時、十分な付着力の確保を目的とし、4種類の表面含浸材(以下、含浸材と称す)に関して表面状態を変化させた場合の付着試験を行った結果を示す。また、コンクリート表層部の脆弱の一例として、遠心成型したコンクリートパイプの内側表面に含浸材を塗布し、付着試験を行い、その改質効果を確認した。

### 2. 表面状態を変化させた珪外供試体の改質効果

#### 2.1 実験概要

本実験では普通ポルトランドと豊浦産珪砂を用いて表-1に示す配合で40×40×40mmの珪外供試体を作製した。なお、表面状態は、水セメント比を40、50、60%とし変化させた。珪外供試体は、打込み後3日間湿空[20℃, 80%(RH)]養生し、表層部には標準塗布量の改質材を塗布し、その後気中[20℃, 60%(RH)]養生した。表-2には、使用した含浸材を示す。

#### 2.2 試験方法

付着試験は、図-1に示すように珪外供試体をコンクリート平板に接着し、硬化後、含浸材塗布面を建研式付着試験器で試験を行った。なお、材齢は7,28日である。

#### 2.3 試験結果および考察

表面状態を変化させた場合の材齢28日の付着試験結果を図-2に示す。この結果から、全ての含浸材で、水セメント比の増加に伴い付着強度が小さくなる傾向が認められた。これは、水セメント比の増加に伴いブリージング量が増大し、脆弱な表層部が形成されたことに起因すると考えられる。また、珪外供試体は、未塗布のものと比較して若干付着強度が大きく、改質効果が確認できた。シリケート系の含浸材は、時間の経過に伴い珪酸アルカリのゲル化が進行し、ある程度時間がかかるがひび割れを閉塞することが報告<sup>1)</sup>されている。珪外供試体は更に材齢が延びると付着強度が増加する可能性があると思われる。一方、珪酸ヒドロキシドおよび珪酸ヒドロキシドにセメントペーストを混ぜたもの、

キーワード 表面含浸材, 改質効果, 付着強度, 脆弱部, 珪外供試体  
 連絡先 〒102-8465 東京都千代田区六番町6番地28 住友大阪セメント(株) TEL 03-3221-5624

表-1 珪外供試体の配合

| W/C(%) | 細骨材容積比(%) | 単用量(kg/m <sup>3</sup> ) |      |     |
|--------|-----------|-------------------------|------|-----|
|        |           | W                       | C    | S   |
| 40     | 50        | 402                     | 1006 | 721 |
| 50     |           | 441                     | 883  | 721 |
| 60     |           | 472                     | 786  | 721 |

表-2 含浸材の種類と塗布量

| 主成分                | 標準塗布量(g/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|--------------------------|
| 珪酸ヒドロキシド系          | 150                      |
| 珪酸ヒドロキシド系+セメントペースト | 150                      |
| 水系エポキシ樹脂           | 150                      |
| 珪外供試体              | 96~193.2                 |

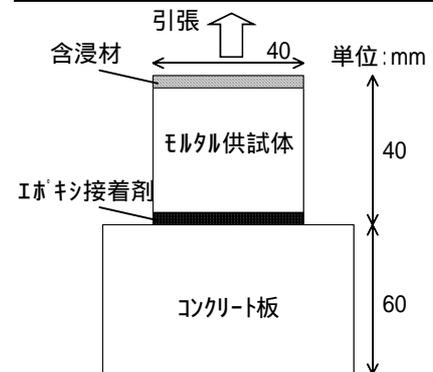


図-1 付着試験方法

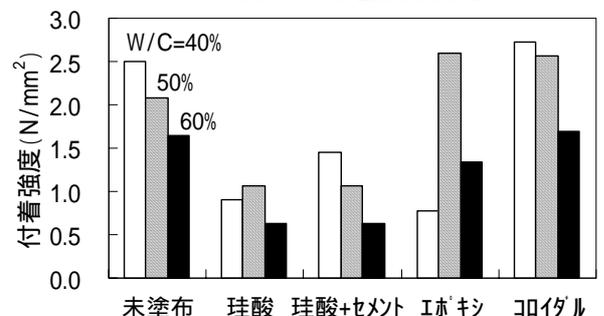


図-2 珪外付着試験結果

また水系珪酸樹脂は、未塗布のものと比較して付着強度が小さく、改質効果は確認できなかった。

### 3. コンクリートパイクの脆弱な表層の改質効果

#### 3.1 実験概要

前述の実験結果から、シリカの改質効果が期待された。そこで、コンクリート表層部の脆弱な一例として、遠心成型したコンクリートパイクの内側表層に形成される、脆弱な箇所における改質材の改質効果を確認することとした。コンクリートパイク供試体は、セメントとして普通ポルトランド、細骨材に野洲川産川砂、粗骨材に砕石 2005 を用い、表-3 に示す配合で JIS A 1136 に準じて遠心成型を行った。なお、寸法は、200×300mm、厚さ 40mm である。養生方法は、80℃ で 4 時間蒸気養生を行った。その後、改質材を標準塗布量にて塗布し、気中 [20℃, 60% (RH)] 養生した。使用含浸材を表-2 に示す。

#### 3.2 試験方法

付着試験は建研式に準拠して材齢 7, 28 日において行った。なお、コンクリートパイク供試体は図-3 に示すように珪酸樹脂接着剤で鋼製アタッチメントと十分に接着させ付着試験を行った。また、コンクリートパイク供試体の内側表層は遠心成型により仕上げるため、同一配合であっても均一な状態を再現することが出来ない。そこで、比較用として、同一供試体にて含浸材が未塗布のものの付着試験を行った。

#### 3.3 試験結果および考察

含浸材をコンクリートパイク内側に使用した場合の、材齢 28 日の付着試験結果を図-4 に示す。試験結果より、シリカは未塗布と比較して 5% 程度強度が増加していることが確認された。シリカは、表面状態を変化させた供試体においても、同程度の強度増加が確認されている。水系珪酸樹脂においては未塗布と比較して 48% の強度増加が確認された。一方、珪酸ポリアルキル系および珪酸ポリアルキル系にセメントペーストを混ぜたものは、未塗布のものと比較して付着強度が小さく改質効果は確認できなかった。参考までに、珪酸ポリアルキル系の付着試験後の破壊状況を図-5 に示す。

### 4. まとめ

本試験結果より以下のことが確認された。

- ・ シリカ系の含浸材は、ブリージングを生じた供試体およびコンクリートパイクの脆弱表層部において付着強度を増加させる効果が確認された。
- ・ 珪酸ポリアルキル系および珪酸ポリアルキル系にセメントペーストを混ぜたものでは、前述の供試体およびコンクリートパイクの表層部を改質する効果は確認できなかった。
- ・ 水系珪酸樹脂系の含浸材では、前述の供試体においては改質効果が確認されなかったが、コンクリートパイクの脆弱表層部においては改質効果が確認された。

### 参考文献

- 1) 審良, 武若, 山口, 松元「コンクリート用表面改質材の材料特性と劣化抑制効果に関する基礎的研究」 日本材料学会アップグレード論文報告集 第 4 巻 pp271-278(2004)

表-3 配合表(コンクリートパイク)

| W/C(%) | S/a(%) | 単位量(kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |      |     |    |
|--------|--------|-------------------------|-----|-----|------|-----|----|
|        |        | W                       | C   | S   | G    | 混和材 | SP |
| 27     | 50     | 135                     | 500 | 659 | 1120 | 50  | 8  |

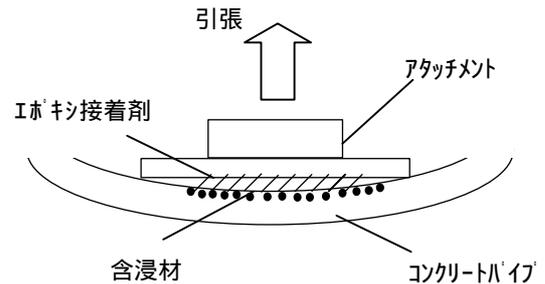


図-3 付着試験方法(コンクリートパイク)

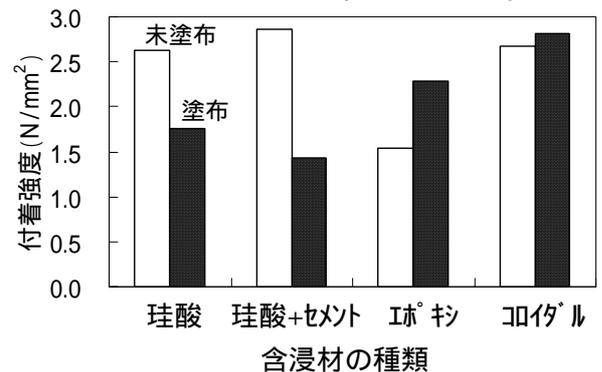


図-4 コンクリート付着試験結果



図-5 付着試験破壊状況