

附属施設物設計施工要領 第9編 [コンクリート片剥落防止編]

原変比較表

2023年8月

保全・交通部

点検・補修推進室 保全技術課

第3章 断面修復材及び鉄筋防錆材

3.1 断面修復材の要求性能

(1) 断面修復する場合の断面修復材の規格は表-3.1.1による。

表-3.1.1 断面修復材の規格

| 試験項目 | 規格 | 試験の種類 | | |
|-----------|---|--------|------|------|
| | | 品質規格試験 | 抜取試験 | 品質試験 |
| 固化時間 | 0.5時間以上 8.0時間以内 | ○ | — | ○ |
| 厚塗り作業性 | こて付け作業に支障なく20mmの厚塗後垂直に立てても、垂れを生じないこと。 | ○ | — | ○ |
| 硬化収縮率 | 0.05%以下 | ○ | — | ○ |
| 耐アルカリ性試験 | 浸漬後に膨れ、割れ、剥がれを認めないこと。 | ○ | — | ○ |
| 温冷繰返し試験 | 試験後に膨れ、割れ、剥がれを認めないこと。 | ○ | — | ○ |
| 付着強さ | 標準養生後 | ○ | ○ | ○ |
| | 耐アルカリ性試験後 | ○ | — | ○ |
| | 温冷繰返し試験後 | ○ | — | ○ |
| 曲げ強度 | 5.0 N/mm ² 以上 | ○ | — | ○ |
| 圧縮強度 | 20~40 N/mm ² | ○ | — | ○ |
| ヤング係数 | 2.35×10 ⁴ N/mm ² 以下 | ○ | — | ○ |
| 赤外吸収スペクトル | 抜取試験の赤外吸収スペクトルが品質規格試験結果のそれと同一と認められること。 | ○ | ○ | ○ |

(2) 試験は原則として公的な機関で行う。

【解説】

(1) 1.1に示した通り、剥落部は断面修復せず防水機能を有する剥落防止することが原則であるが、特に景観上配慮が必要でやむを得ず断面修復する場合に使用する材料の規格を定めた。断面修復材が既設コンクリートから剥離する事象が多数報告されている。そのため、断面修復材はコンクリートとの付着性に優れ、硬化時に収縮がほとんどなく、本体のコンクリートと同程度の物性値を有することが必要である。規格値は、社内資料「コンクリート塗装及びFRP補修基準(案)平成3年10月」と実績を参考にして定めた。

各試験方法は「参考資料-2.断面修復材の材料試験方法」を参照されたい。

- 1) 固化時間
現場における作業性を考慮し、試料が固化するまでの時間を規定した。
- 2) 厚塗り作業性
厚塗りした場合の付着性及び「垂れにくさ」が必要であるため規定した。
- 3) 硬化収縮率
施工後、コンクリート面と断面修復材の間に隙間ができることを防止するため規定した。

第3章 断面修復材及び鉄筋防錆材

3.1 断面修復材の要求性能

(1) 断面修復する場合の断面修復材の規格は表-3.1.1による。

表-3.1.1 断面修復材の規格

| 試験項目 | 規格 | 試験の種類 | | |
|-----------|---|--------|------|------|
| | | 品質規格試験 | 抜取試験 | 品質試験 |
| 固化時間 | 0.5時間以上 8.0時間以内 | ○ | — | — |
| 厚塗り作業性 | こて付け作業に支障なく20mmの厚塗後垂直に立てても、垂れを生じないこと。 | ○ | — | — |
| 硬化収縮率 | 0.05%以下 | ○ | — | — |
| 耐アルカリ性試験 | 浸漬後に膨れ、割れ、剥がれを認めないこと。 | ○ | — | — |
| 温冷繰返し試験 | 試験後に膨れ、割れ、剥がれを認めないこと。 | ○ | — | — |
| 付着強さ | 標準養生後 | ○ | ○ | ○ |
| | 耐アルカリ性試験後 | ○ | — | — |
| | 温冷繰返し試験後 | ○ | — | — |
| 曲げ強度 | 5.0 N/mm ² 以上 | ○ | — | — |
| 圧縮強度 | 20N/mm ² 以上 | ○ | — | — |
| ヤング係数 | 2.35×10 ⁴ N/mm ² 以下 | ○ | — | — |
| 赤外吸収スペクトル | 抜取試験の赤外吸収スペクトルが品質規格試験結果のそれと同一と認められること。 | ○ | ○* | — |

※ 主任監督員から指示を受けた場合にのみ実施する。なお、無機系材料を採用する場合には、本試験は省略してよい。

(2) 品質規格試験および抜取試験は原則として公的な機関もしくは監督職員の立会いのもとで実施すること。品質試験はメーカーの品質検査成績表を提出すること。

【解説】

(1) 1.1に示した通り、剥落部は断面修復せず防水機能を有する剥落防止することが原則であるが、特に景観上配慮が必要でやむを得ず断面修復する場合に使用する材料の規格を定めた。断面修復材が既設コンクリートから剥離する事象が多数報告されている。そのため、断面修復材はコンクリートとの付着性に優れ、硬化時に収縮がほとんどなく、本体のコンクリートと同程度の物性値を有することが必要である。規格値は、社内資料「コンクリート塗装及びFRP補修基準(案)平成3年10月」と実績を参考にして定めた。

各試験方法は「参考資料-2.断面修復材の材料試験方法」を参照されたい。

- 1) 固化時間
現場における作業性を考慮し、試料が固化するまでの時間を規定した。
- 2) 厚塗り作業性
厚塗りした場合の付着性及び「垂れにくさ」が必要であるため規定した。

・ 現地の実施状況等を踏まえて、試験の種類を見直し

・ 圧縮強度の上限を削除
・ 赤外吸収スペクトルの抜取検査の実施条件を明記
・ 無機系材料を採用する場合は省略可能な旨を明記

・ 試験の実施方法を明記

| 現行要領 | 改訂案 | 変更点 |
|--|--|---|
| <p>4) 耐アルカリ性試験 断面修復材はコンクリート面へ施工するため規定した。</p> <p>5) 温冷繰返し試験 断面修復材とコンクリートの熱膨張率に大きな差があった場合、温度収縮により断面修復材が剥離したり、周辺のかぶりコンクリートを破壊したりする恐れがある。熱膨張率が同程度であることを確認するには試料の熱膨張率を計測する必要があるが、試料の長さが安定するまで最低 3 ヶ月、計測に 4~6 ヶ月という期間が必要となる。そのため、短期間で判定できる本試験を採用した。</p> <p>6) 付着強さ 断面修復材の剥落が確認されていること、母材と一体化し剥落防止よりも高い付着力を有することが望ましいこと、断面修復材に用いられることが多いポリマーセメントの付着力が不均一なことから、剥落防止の付着強さ (1.0 N/mm²) の 1.5 倍を規格値として定めた。 試験条件は施工直後を想定した標準養生後、長期間コンクリートと接触した場合を想定した耐アルカリ性試験後、日中と夜間、冬季と夏季のような温度変化及びコンクリートの凍結の影響を考慮した温冷繰返し試験後の 3 条件とした。これまで試験後の付着強さは 1.0 N/mm²を採用してきたが、試験後も十分な付着強さを維持していることが必要なことから、試験後の必要付着強さを低減しないことにした。</p> <p>7) 曲げ強度、圧縮強度、ヤング係数 断面修復材が本体のコンクリートと一体化して挙動するよう、曲げ強度及び圧縮強度を本体のコンクリートの値に近似させることにした。また、ヤング係数が高すぎると圧縮側に作用した際に、修復部周辺のコンクリートを破壊する恐れがあるため、上限値を設けた。</p> <p>(2) 試験は、原則として公的な機関で実施したもののみ有効だが、首都高職員立会いのもと実施した場合は、有効である。</p> | <p>3) 硬化収縮率 施工後、コンクリート面と断面修復材の間に隙間ができることを防止するため規定した。</p> <p>4) 耐アルカリ性試験 断面修復材はコンクリート面へ施工するため規定した。</p> <p>5) 温冷繰返し試験 断面修復材とコンクリートの熱膨張率に大きな差があった場合、温度収縮により断面修復材が剥離したり、周辺のかぶりコンクリートを破壊したりする恐れがある。熱膨張率が同程度であることを確認するには試料の熱膨張率を計測する必要があるが、試料の長さが安定するまで最低 3 ヶ月、計測に 4~6 ヶ月という期間が必要となる。そのため、短期間で判定できる本試験を採用した。</p> <p>6) 付着強さ 断面修復材の剥落が確認されていること、母材と一体化し剥落防止よりも高い付着力を有することが望ましいこと、断面修復材に用いられることが多いポリマーセメントの付着力が不均一なことから、剥落防止の付着強さ (1.0 N/mm²) の 1.5 倍を規格値として定めた。 試験条件は施工直後を想定した標準養生後、長期間コンクリートと接触した場合を想定した耐アルカリ性試験後、日中と夜間、冬季と夏季のような温度変化及びコンクリートの凍結の影響を考慮した温冷繰返し試験後の 3 条件とした。これまで試験後の付着強さは 1.0 N/mm²を採用してきたが、試験後も十分な付着強さを維持していることが必要なことから、試験後の必要付着強さを低減しないことにした。 なお、抜取試験及び品質試験時は標準養生のみの試験となるため、JIS A 5371「プレキャスト無筋コンクリート製品」に規定される普通平板 300×300×60mm を用い、建研式接着力試験器にて付着強さを計測してもよい。</p> <p>7) ヤング係数 断面修復材が本体のコンクリートと一体化して挙動するよう、曲げ強度及び圧縮強度を本体のコンクリートの値に近似させることにした。また、ヤング係数が高すぎると圧縮側に作用した際に、修復部周辺のコンクリートを破壊する恐れがあるため、上限値を設けた。</p> <p>8) 赤外吸収スペクトル 品質規格試験の材料と現場に搬入された材料の同一性が確認できるよう、赤外吸収スペクトルを取得しておくことにした。なお、無機系材料を採用する場合には、赤外吸収スペクトルの照合が困難となることから、本試験は省略してよい。</p> <p>(2) 品質規格試験は、原則として公的な機関で実施したもののみ有効だが、監督職員立会いのもと実施した場合は、有効である。</p> | <p>・ 抜取試験及び品質試験時の試験方法について追記</p> <p>・ 赤外吸収スペクトルの実施理由を明記 ・ 無機系材料を採用する場合は省略可能な旨を明記</p> |

3. 2 鉄筋防錆材の要求性能

(1) 断面修復する場合の鉄筋防錆材の規格は表-3.2.1による。

表-3.2.1 鉄筋防錆材の規格

| 試験項目 | 規格 | 試験の種類 | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|------|
| | | 品質規格試験 | 抜取試験 | 品質試験 |
| 乾燥時間 | 8時間以内 | ○ | ○ | ○ |
| 塗膜の外観 | 割れ、剥がれ、穴、流れがないこと。 | ○ | — | ○ |
| 耐複合サイクル防食性試験 (サイクルD) | 2枚ともカット線から4.0mmを除いた部分に錆、膨れ、剥がれ、割れを認めないこと。 | 30日 | 7日* | 14日* |
| 耐アルカリ性試験 (1ヶ月) | 2枚とも、膨れ、剥がれ、割れを認めないこと。 | ○ | — | ○ |
| 付着強さ | 耐アルカリ試験前 | 1.5 N/mm ² 以上 | ○ | — |
| | 耐アルカリ試験後 | | ○ | — |
| 防せい性試験 | 処理部 | 防せい率 50%以上 | ○ | — |
| | 未処理部 | 防せい率 10%以上 | | |
| 赤外吸収スペクトル | 抜取試験の赤外吸収スペクトルが品質規格試験結果のそれと同一と認められること。 | ○ | ○ | ○ |

※ カット線から除く部分を抜取試験では1.0mm、品質試験では2.0mmとする。

(2) 試験は原則として公的な機関で行う。

【解説】

- (1) 鉄筋防錆材は、鉄筋の腐食因子（水分、酸素、塩分）の浸透を抑制し、防錆面及び少量の錆残存面にも良好な防錆効果と付着性を有し、断面修復材との付着性の良いものである必要がある。また、コンクリート内部は pH が 12~13 の強アルカリ環境であり、通常、鉄筋はこの環境によって腐食しないが、鉄筋防錆材の性能が強アルカリ環境下で低下すると、腐食の再発が懸念されるため、強アルカリ環境下で劣化が生じないことも必要である。規格値は、社内資料「コンクリート塗装及び FRP 補修基準（案）平成 3 年 10 月」と実績を参考に定めた。付着強さについては、断面修復材の規格値に合わせた。また、下塗り塗料の品質規格の変更に準じ、塩水噴霧試験を耐複合サイクル防食性試験に変更した。
各試験方法は「参考資料-2. 断面修復材等の材料試験方法」を参照されたい。
- (2) 試験は、原則として公的な機関で実施したもののみ有効だが、首都高職員立会いのもと実施した場合は、有効である。

3. 2 鉄筋防錆材の要求性能

(1) 断面修復する場合の鉄筋防錆材の規格は表-3.2.1による。

表-3.2.1 鉄筋防錆材の規格

| 試験項目 | 規格 | 試験の種類 | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|------|
| | | 品質規格試験 | 抜取試験 | 品質試験 |
| 乾燥時間 | 8時間以内 | ○ | — | — |
| 塗膜の外観 | 割れ、剥がれ、穴、流れがないこと。 | ○ | — | — |
| 耐複合サイクル防食性試験 (サイクルD) | 2枚ともカット線から4.0mmを除いた部分に錆、膨れ、剥がれ、割れを認めないこと。 | 30日 | — | — |
| 耐アルカリ性試験 (1ヶ月) | 2枚とも、膨れ、剥がれ、割れを認めないこと。 | ○ | — | — |
| 付着強さ | 耐アルカリ試験前 | 1.5 N/mm ² 以上 | ○ | — |
| | 耐アルカリ試験後 | | ○ | — |
| 防せい性試験 | 処理部 | 防せい率 50%以上 | ○ | — |
| | 未処理部 | 防せい率 10%以上 | | |
| 赤外吸収スペクトル | 抜取試験の赤外吸収スペクトルが品質規格試験結果のそれと同一と認められること。 | ○ | ○* | — |

※ 主任監督員から指示を受けた場合のみ実施する。なお、無機系材料を採用する場合には、本試験は省略してよい。

(2) 品質規格試験および抜取試験は原則として公的な機関もしくは監督職員の立会いのもとで実施すること。品質試験はメーカーの品質検査成績表を提出すること。

【解説】

- (1) 鉄筋防錆材は、鉄筋の腐食因子（水分、酸素、塩分）の浸透を抑制し、防錆面及び少量の錆残存面にも良好な防錆効果と付着性を有し、断面修復材との付着性の良いものである必要がある。また、コンクリート内部は pH が 12~13 の強アルカリ環境であり、通常、鉄筋はこの環境によって腐食しないが、鉄筋防錆材の性能が強アルカリ環境下で低下すると、腐食の再発が懸念されるため、強アルカリ環境下で劣化が生じないことも必要である。規格値は、社内資料「コンクリート塗装及び FRP 補修基準（案）平成 3 年 10 月」と実績を参考に定めた。付着強さについては、断面修復材の規格値に合わせた。また、下塗り塗料の品質規格の変更に準じ、塩水噴霧試験を耐複合サイクル防食性試験に変更した。
各試験方法は「参考資料-2. 断面修復材等の材料試験方法」を参照されたい。
- (2) 品質規格試験は、原則として公的な機関で実施したもののみ有効だが、監督職員立会いのもと実施した場合は、有効である。

・ 現地の実施状況等を踏まえて、試験の種類を見直し

・ 赤外吸収スペクトルの抜取検査の実施条件を明記
・ 無機系材料を採用する場合は省略可能な旨を明記

・ 試験の実施方法を明記