

## V-152 PC定着あと埋め部防水工の暴露試験

東日本旅客鉄道 正会員 松田 芳範  
 同 上 正会員 小林 薫  
 同 上 正会員 津吉 毅

## 1. はじめに

プレストレストコンクリート構造物（以下PC構造物という）は、耐久性に優れた構造物として数多く建設されている。PC鋼材は、通常高い信頼性を求められることから腐食に対しグラウト材によって保護されている。定着部においては、緊張後にあと埋めコンクリート等により防錆に対処しているが、上縁定着部では、あと埋めコンクリートの乾燥収縮等により打ち継ぎ面にひびわれが発生し水が浸透することがある。

本報告は、PC構造物の鉛直締めを想定し上縁定着部のあと埋めコンクリート上面に防水工を施工することとして、各種防水材料を用い供試体による屋外暴露試験を行い検討したものである。

## 2. 試験の概要

## 2. 1 供試体製作

試験に用いた供試体形状を図-1に示す。供試体は、定着部を想定した枠コンクリートにあと埋めモルタルを打設した。コンクリートの配合を表-1に示す。あと埋めモルタルは、C:S=1:2の普通モルタルを使用した。表-2に供試体の一覧を示す。実験のパラメータを有機・無機系別、有機系塗膜型材料では材料種別と劣化防止塗装の有無、施工条件（乾燥、湿潤）、無機系では養生条件とした。

Iシリーズは、有機系防水材料を用い耐久性を考慮し

た上塗りを行う。IIシリーズは、Iシリーズから上塗りを除いた構成とし、耐久性の検討を行う。IIIシリーズは、Iシリーズの材料を飽水状態としたコンクリートに施工し湿潤による影響を検討する。IVシリーズは、無機系材料で散水による養生条件による検討を行うこととし、Wは散水有り、Nは散水無し。Vシリーズは、モルタル打設時の施工と供試体製作後の施工について検討する。VIシリーズは、あと埋めモルタル打設時に接着材を用いたものである。防水材料種別はアルファベットにより区別した。供試体の製作は、枠コンクリート製作後2週間の水中養生を行い、モルタルを打設硬化後4週間屋外にて放置状態で養生を行った。

## 2. 2 試験方法

I, II, III, IVシリーズおよびV-F-Uは、供試体製作後、供試体凹面に水を湛水させて打ち継ぎ部からの漏水の有無を確認した後に、防水工の施工を行い塗膜硬化後直ちに屋外暴露とした。IIIシリーズは、防水工施工前に水中浸漬を行い、コンクリートを湿潤状態とした後に施工した。IV-E-W, V-F-Uには、防水工施工後3日間散水養生を行った。VIシリーズおよびV-F-Sは、モルタル打設時に防水工の施工を行い、モルタル

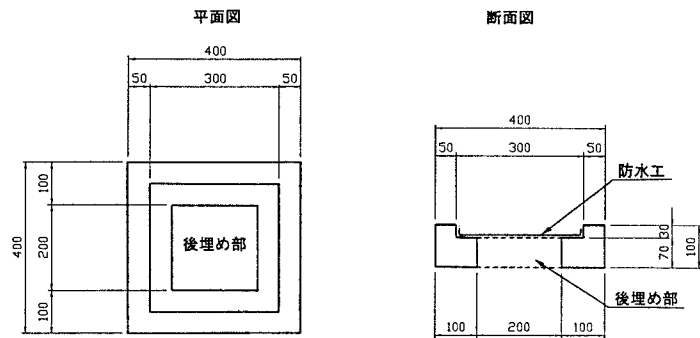


図-1 供試体形状

表-1 コンクリートの配合

| 設計基準<br>強度<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Gmax<br>(mm) | W/C<br>(%) | s/a<br>(%) | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |             |          |          |       |
|--------------------------------------|--------------|------------|------------|--------------------------|-------------|----------|----------|-------|
|                                      |              |            |            | 水<br>W                   | 早強セメント<br>C | 細骨材<br>S | 粗骨材<br>G | 混和剤   |
| 500                                  | 25           | 35.0       | 41.7       | 153                      | 438         | 701      | 1035     | 3.635 |

の硬化後直ちに屋外暴露とした。V-F-SU は、モルタル打設時に防水工の施工を行い、さらに4週間後に上面に防水工を施工し、3日間散水養生を行った。暴露開始後、漏水の有無、われ、ふくれ・へこみ、汚れ、付着性、および防水材料の劣化等について目視による観察を行った。

### 3 試験結果および考察

表-3 に暴露試験9ヶ月後の試験結果を示す。施工前の湛水試験によりVIシリーズを除き全供試体の漏水が確認された。しかし、供試体の上面にひびわれはほとんど見られなかった。このことから定着あと埋め部では、漏水を生じる可能性がかなり高いと考えられる。無処理の供試体は、製作直後から漏水が続いていたが一旦漏水が止まり、その後再び漏水が始まった。これは、初期の漏水により間隙が微粒子等によって充填され一時的に止水したものと考えられる。有機系防水工では、埃などの微粒子の付着と見られる汚れがほとんどの材料で認められ、汚れが目立っている。シリコン系の水性系で割れが認められたが、これは施工後間もなくコンクリートの気泡部分に生じたものでコンクリート面での基材の割れには至っていない。

これは、材料中に含まれる水分の気化とともに材料が収縮したためと考えられる。溶剤系では、割れは認められなかったが気泡部分でのへこみが認められ、これも溶剤の気化に伴う材料の収縮と考えられる。このことからコンクリート面の十分な下地処理が必要であると考えられる。

有機系材料のI、II、IIIシリーズにおいて、防水効果に差は見られない。無機系材料のIVシリーズで、割れが認められたが、当材料は触媒を含んだセメントペーストを塗布しておりこれが乾燥収縮によって割れを生じたものであり、ペーストが剥離しても触媒の浸透後は止水効果は保持される。

Vシリーズでは、漏水が認められた。当材

○変化なし △変化が認められる ×劣化、汚損、漏水等

料はケイ酸系の無色透明の水溶液による浸透型であり、コンクリート表面には塗膜が存在せず、このため劣化等の観察が難しく漏水の有無による止水効果を確認することとした。あと埋め時に打ち継ぎ面に接着材を使用したVIシリーズでは、漏水が認められないことから接着材による止水効果も十分あると考えられる。防水材料の基材の劣化については、試験開始から短期間でもあり劣化は認められず、I、IIシリーズに差は見られない。上記の結果から、鉛直締めのような上縁定着となるPC定着部のあと埋め部には、定着部を被覆する防水対策を行うことが望ましいと考えられる。

[謝辞]本試験を行うにあたり、関係各位に多大なるご協力をいただき深く感謝いたします。

表-2 供試体一覧

| 防水種別 |           | 供試体番号                       | 特記事項                |
|------|-----------|-----------------------------|---------------------|
| 無処理  |           | N                           | 基準供試体               |
| 有機系  | 特殊弾性エポキシ系 | I-A<br>II-A<br>III-A        |                     |
|      | 合成ゴム系     | I-B<br>II-B<br>III-B        |                     |
|      | ウレタン系     | I-C<br>II-C<br>III-C        |                     |
|      | シリコン系     | I-D-M<br>I-D-S<br>III-D-M   | 水性系<br>溶剤系          |
| 無機系  | 結晶増殖型     | III-E-N<br>IV-E-W<br>IV-E-N | 散水有<br>散水無          |
|      |           | V-F-SU<br>V-F-S<br>V-F-U    | 打継ぎ、上面<br>打継ぎ<br>上面 |
|      |           |                             |                     |
|      |           |                             |                     |
| 接着系  | エポキシ系     | VI-G                        | 打継ぎ                 |

表-3 試験結果

| 供試体     | 割れ | ふくれ<br>へこみ | 剥離 | 汚れ | 漏水 | 基<br>材<br>劣<br>化 |
|---------|----|------------|----|----|----|------------------|
| N       |    |            |    |    | ×  |                  |
| I-A     | ○  | ○          | ○  | △  | ○  | ○                |
| I-B     | ○  | ○          | ○  | △  | ○  | ○                |
| I-C     | ○  | ○          | ○  | ×  | ○  | ○                |
| I-D-M   | ×  | ×          | ○  | ○  | ○  | ○                |
| I-D-S   | ○  | ×          | ○  | △  | ○  | ○                |
| II-A    | ○  | △          | ○  | △  | ○  | ○                |
| II-B    | ○  | ○          | ○  | △  | ○  | ○                |
| II-C    | ○  | ○          | ○  | ○  | ○  | ○                |
| III-A   | ○  | ○          | ○  | ×  | ○  | ○                |
| III-B   | ○  | ○          | ○  | △  | ○  | ○                |
| III-C   | ○  | ○          | ○  | ×  | ○  | ○                |
| III-D-M | ○  | ○          | ○  | △  | ○  | ○                |
| III-E-N | ○  | ○          | ○  | ○  | ○  | ○                |
| IV-E-W  | △  | △          | ○  | ○  | ○  |                  |
| IV-E-N  | ×  | ○          | ○  | ○  | ○  |                  |
| V-F-SU  |    |            |    | ○  | ○  |                  |
| V-F-S   |    |            |    | ○  | ×  |                  |
| V-F-U   |    |            |    | ○  | ×  |                  |
| VI-G    | ○  | ○          | ○  | ○  | ○  | ○                |