

覆工コンクリート目地部の縁切り対策について

安藤ハザマ ○正会員 松丸貴英, 正会員 稲葉秀雄, 白井孝昌
 兵庫県 但馬県民局 新温泉土木事務所 長央貴晴, 芝本芳生

1. はじめに

覆工コンクリートの目地部における変状の多くは, 施工中に発生したひび割れが乾燥収縮に伴い進行し, 浮き, 剥離, 剥落に繋がったものである. 目地部のひび割れの発生要因としては, 以下のようなものが指摘されている.



写真-1 打継ぎ目地部のひび割れ状況 (例)

- ①型枠設置時の過度な押し上げによる既設覆工コンクリートへの負荷.
- ②型枠脱型時の不均一なジャッキダウンに起因する型枠ねじれによる負荷.
- ③コンクリートの乾燥収縮により目地部の付着面に作用する引張負荷(写真-1).

上記①, ②の対策として, 型枠の既設覆工コンクリートとの重ね合わせ部分にゴム製緩衝材を取り付ける, 4箇所ジャッキを均等にダウンさせる制御を行うなど, 目地部への負荷を軽減しひび割れの発生を防止している事例は多い. 一方, ③に対しては, 新旧コンクリートの付着防止対策として, 打継ぎ面にブチル系止水ゴムを貼り付ける試みが見られる. しかし, ブチル系止水ゴムには, 湿ったコンクリート面に貼り付けにくい, 将来的に剥がれて落下する可能性が残る, などの問題がある.

2. 試験施工の目的

新旧コンクリート同士の付着による引張負荷を低減するためには, 打継ぎ面における十分な縁切りが重要である. そこで, 引張負荷を低減できる縁切り剤を選定し, 材料の使用量, 施工性, ひび割れ防止効果を確認することを目的として, 「国道178号 浜坂道路 新桃観トンネル(西工区)工事」にて試験施工を実施した.

3. 試験結果および考察

3.1 試験施工概要

試験施工は, 以下の手順で実施した.

- (1) 予備試験: 供試体を用いて塗布量や材料の性状を確認し, 施工性や対策コストを把握する.
- (2) 付着強度試験: 供試体を用いて簡易的な付着強度試験を行い, 打継ぎ面の付着強度を定量的に把握する.
- (3) 本体構造物を対象とした試験施工: 覆工コンクリートの目地部にて, ひび割れ防止効果を確認する.

3.2 予備試験

予備試験は, 各種縁切り剤をサンプルブロック(20cm×20cm×50cm)に塗布し, 塗布量および性状を確認した. 予備試験状況と試験結果を写真-2 および表-1 に示す. C案(シリコーン離型剤)とD案(固形ワックス)は施工性に問題があったが, それ以外の縁切り剤は, 実施工でも使用できることが確認できた.

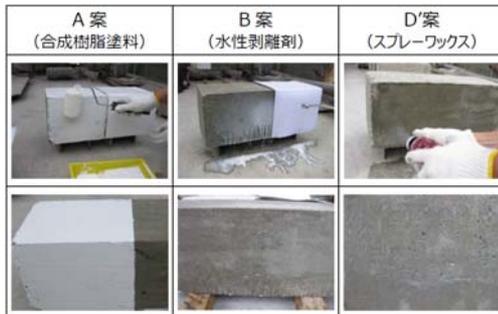


写真-2 予備試験状況の例 (サンプルブロックによる塗布量および性状確認)

表-1 塗布量および性状確認の結果

対策案	A案	B案	C案	D案	D'案	E案
材質	合成樹脂塗料	水性剥離剤	シリコーン離型剤	固形ワックス	スプレーワックス	ブチル系止水ゴム
施工方法	ハケ・ローラー塗布	噴霧器塗布	スプレー塗布	手塗り	スプレー塗布	貼付け
塗布量	200g/m ²	100g/m ²	700g/m ²	50g/m ²	150g/m ²	貼付け幅10cm/1m
性状	・液だれしない ・ハケ塗り, ローラーの施工性は良好 ・水はじき良好	・噴霧5秒間で液だれ(10秒では長い) ・コンクリートに染み込まない	・揮発性が強く, 目視では使用量・付着の程度がよく分からない ・水はじきやや良	・塗込む手間・時間を要する(広い面積には不向き) ・水はじき良好	・広範囲にまんべんなく噴霧すれば液だれはしない ・水はじき良好	・コンクリート表面が湿っていると剥がれやすい
評価	○	○	△	△	○	○

キーワード 目地部, ひび割れ, 試験施工, 塗布量, 付着強度, 縁切り効果

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ 土木事業本部 TEL03-6234-3673

3.3 付着強度試験

付着強度試験の供試体は、覆工コンクリートの施工サイクルを模擬して以下の要領で作成した(写真-3)。

- 1 日目：1層目のコンクリート打込み後、棲型枠を模擬した木製型枠を設置した。
- 2 日目：木製型枠撤去後に縁切り剤を塗布し、2層目のコンクリートを打込んだ。
- 3 日目：供試体型枠を撤去し、坑内にて気中養生を行った。



写真-3 円柱供試体作成状況(付着強度試験用)

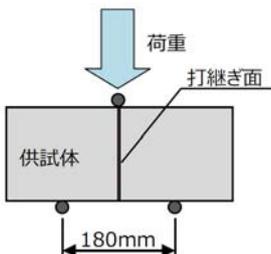


図-1 試験模式図



写真-4 付着強度試験状況

$$\text{引張強度} = P / (1/4 \cdot \pi \cdot d^2)$$

P : 荷重, d : 供試体の直径

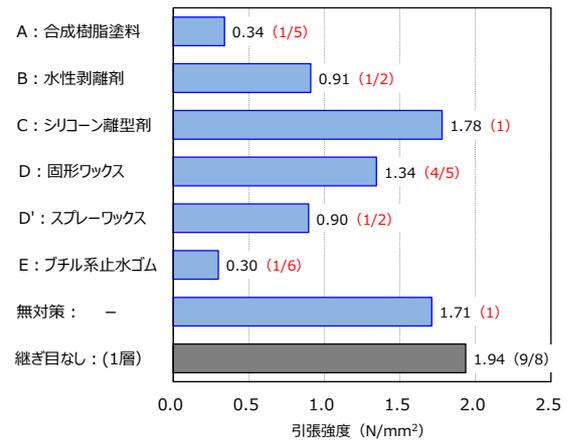


図-2 付着強度試験結果



写真-5 打継ぎ面の付着状況(付着強度試験供試体)

気中養生後(材齢 23 日), 曲げ強度試験の中央点載荷法を模擬した簡易的な付着強度試験を実施し(図-1, 写真-4), 打継ぎ面の付着強度を数値化した。付着強度試験結果を図-2 に示す。図-2 より, 合成樹脂塗料の縁切り効果が大きく, 付着強度が無対策時の 1.71N/mm²から 0.34N/mm²に低減し, 1/5 程度になることを確認できた。また, 合成樹脂塗料の縁切り効果は, プチル系止水ゴムとほぼ同等であることが確認できた。

なお, 無対策時の付着強度は, 打継ぎ目のない供試体の付着強度(1.94N/mm²)と大差ない結果(90%程度)となっており, 無対策の場合は覆工コンクリートの打継ぎ目が強固に付着することがうかがえた(写真-5)。

3.4 本体構造物を対象とした試験施工

付着強度試験にて比較的良好な結果が得られた塗布剤を実際に覆工コンクリートの打継ぎ面に塗布し, 縁切り効果を確認した。試験施工は, 2014年11月3日から2015年1月22日の期間に実施し, 標準案(無対策), B案(水性剥離剤), A案(合成樹脂塗料), D'案(スプレーワックス)の順に5サイクル繰り返して実施した(写真-6)。試験施工実施から200日以上経過後, いずれの塗布剤においても打継ぎ目は乾燥収縮により開き, 剥離等もなく, 縁切り効果を確認できた(写真-7)。



写真-6 試験施工状況 A案(合成樹脂塗料)



写真-7 試験施工結果 A案(合成樹脂塗料)

4. まとめ

覆工コンクリートの打継ぎ面に合成樹脂塗料を塗布することにより, 打継ぎ面の付着力を 1/5 程度に低減することができ, 目地部の浮き, 剥離, 剥落の防止に有効であることが確認された。本稿が覆工コンクリートの不具合防止, 長期耐久性向上の一助となれば幸いである。