

コンクリート打継面用縁切材の付着性能に関する考察

東海大学 学生員 ○ 高橋 楽<sup>\*1</sup>  
佐藤工業 正会員 森 賢宇<sup>\*2</sup>  
佐藤工業 正会員 宇野洋志城<sup>\*2</sup>  
東海大学 正会員 伊達 重之<sup>\*1</sup>

1. はじめに

近年，トンネル覆工コンクリートの施工目地部分におけるひび割れや浮き，剥落などの不具合が発生することが問題視されている．これらの不具合は，新旧覆工コンクリートの縁切りが不完全なため，施工目地部分が不規則に一体化した脆弱部となってしまうことに起因すると考えられる．しかし，これらの不具合を防ぐために用いられる従来の工法では作業量の増加，人件費・材料費の拡大が余儀なくされる．  
そこで筆者らは，施工目地部分の不具合を減少させるために，従来よりも工程を簡略化できかつ経済性に優れた工法を求め縁切材の適用を提案し，材料の比較や適用性の検討を行ってきた<sup>1), 2)</sup>．  
本報告は，机上検討で選択された縁切材の付着性能を定量的に評価するべく，新旧モルタル材料の付着強度試験を行った結果をまとめたものである．

2. 試験概要

2. 1 使用材料および配合条件

表-1 にモルタル配合条件を示す．  
塗布材料には既往の研究<sup>2)</sup>により最も適していると判断された塗布型縁切材（主成分は脂肪酸カルシウム）を使用した．

2. 2 付着強度試験

縁切材を施工したコンクリート面同士の付着強度を定量的に評価するため，以下の条件で試験を行った．  
供試体の全体の寸法は 150mm×150mm×150mm とし，任意の箇所で打ち継いで既設側，新設側を決定し，新設側の自重を変化させた．塗布する面積は 150mm×150mm=22500mm<sup>2</sup> である．供試体は図-1 に示すように任意の箇所で区切り，既設側を打ち込んだ後，約 24 時間後に脱型，打継面を無処理のまま直に塗布型縁切材を塗布し，気中養生のまま放置した．その後約 24 時間後に同配合のモルタルを打ち継いだ．

表-1 モルタルの配合条件

| 水セメント比 (%)               |      |      |
|--------------------------|------|------|
| 55                       |      |      |
| 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |      |      |
| 水                        | セメント | 細骨材  |
| 336                      | 610  | 1120 |

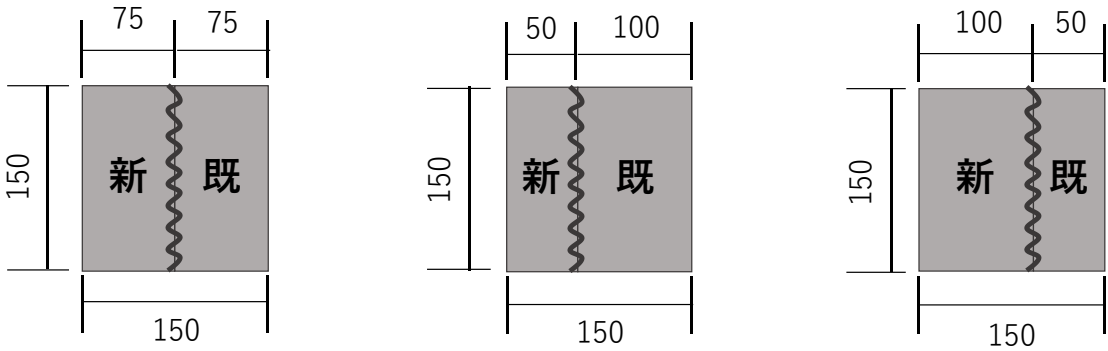


図-1 供試体の寸法 (mm) および「新」・「既」打ち継ぎ例

キーワード 覆工，コンクリート，トンネル，縁切材，ひび割れ  
連絡先 \*1：〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山 14-10 uno@satokogyo.co.jp TEL 046-270-3091  
\*2：〒299-0266 千葉県袖ヶ浦市北袖 10 番地 cl.doken@toho-chem.co.jp TEL 0438-62-3994

脱型後は、図-2 に示すように可能な限り衝撃を与えない様に、新設側モルタルを下方にして鉛直方向にゆっくりと持ち上げて自重のみで落下するかどうかを判定した（以降、剥離率と称す）。このときに作用する新設側モルタル質量を自重換算した数値を引張荷重とし、その自重で縁が切れれば、付着強度はそのときの引張荷重／断面積として換算した。

3. 試験結果および考察

表-2、図-3 に自重で落下した供試体の新設側モルタル分の質量から換算した付着強度と剥離率との関係を示す。

付着強度がそれぞれ  $6.17 \times 10^{-4} \text{N/mm}^2$ ,  $8.23 \times 10^{-4} \text{N/mm}^2$  に換算されるレベルでは、自重のみで縁が切れることはなく、剥離しなかった。付着強度が  $1.03 \times 10^{-3} \text{N/mm}^2$  に換算されるレベルで縁が切れた試験体は 25%，付着強度が  $1.23 \times 10^{-3} \text{N/mm}^2$  に換算されるレベルで縁が切れた試験体は 33% となり、応力の増加に伴い剥離率が増加する傾向であることが確認された。さらに、付着強度が  $1.54 \times 10^{-3} \text{N/mm}^2$  に換算されるレベルでは、100%の確率で自重のみにより縁が切れ、剥離率は 100% となった。

これより、付着強度は  $1.54 \times 10^{-3} \text{N/mm}^2$  以下であることが推測される。類似した用途で開発された他材料<sup>3)</sup>に比べ 1/6 程度の付着強度であり、今回の塗布型縁切材はコンクリートの一体化を防止する上で非常に効果のある材料であると考えられる。

4. まとめ

今回選定した塗布型縁切材の付着強度試験で得られた知見を以下に示す。

- (1) 付着強度は  $1.54 \times 10^{-3} \text{N/mm}^2$  以下となり、非常に高い一体化防止効果を発揮する。
- (2) 付着強度は類似した用途で開発された他材料と比較して 1/6 程度であり、コンクリート面同士の一体化を防止することに関して、優れている材料であると判断できる。
- (3) 覆工コンクリートの施工目地部分におけるひび割れや浮き、剥落などの不具合が発生頻度を抑制することが可能である。

参考文献

1) 鹿ノ内溪介, 的場栄次, 宇野洋志城, 下村匠：覆工コンクリートの施工目地部における改善案, 土木学会第 73 回年次学術講演会, VI-598, pp.1195-1196, 2018.9  
2) 的場栄次, 對馬大郎, 越坂誠一, 宇野洋志城：コンクリート打継面用縁切材の開発および適用に関する考察, 土木学会第 74 回年次学術講演会（投稿中）, 2019.9  
3) ノックス：エンキールパンフレット技術資料

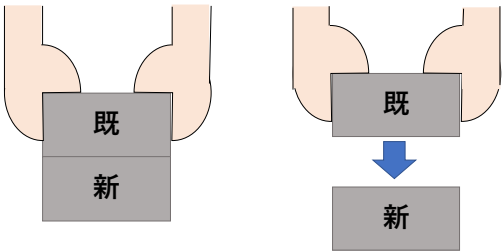


図-2 自重で縁が切れる状況

表-2 縁切材の付着強度と剥離率との関係

| 付着強度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 剥離率(%) |
|---------------------------|--------|
| $6.17 \times 10^{-4}$     | 0      |
| $8.23 \times 10^{-4}$     | 0      |
| $1.03 \times 10^{-3}$     | 25     |
| $1.23 \times 10^{-3}$     | 33     |
| $1.54 \times 10^{-3}$     | 100    |

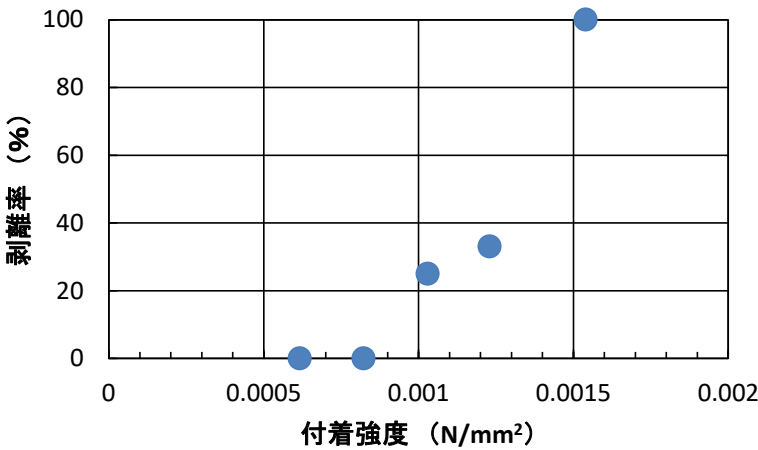


図-3 縁切材の付着強度と剥離率との関係