

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

佐藤工業 正会員 ○的場 栄次^{*1}
 東邦化学工業 正会員 對馬 大郎^{*2}
 東邦化学工業 越坂 誠一^{*2}
 佐藤工業 正会員 宇野洋志城^{*1}

1. はじめに

最近、トンネルの覆工コンクリートの品質向上を目指した技術提案が多く取り上げられている中で、施工目地部分において発生するひび割れや浮き・剥落等の不具合は無視できない。その現象は、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。対策として、施工目地部分にビニールシートや鉄板、ゴムを挟むことで新旧コンクリートの一体化を防ぐ工法が用いられた実績はあるものの、作業量の増加、また人件費と材料費がかさむ等の理由で経済性に優れているとはいえない。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模索した¹⁾。

本報告は、縁切材を選択するために行った机上検討および簡易な材料試験を行った結果をまとめたものである。

2. 材料選択

一体化に適さないと机上検討で判断し、比較評価を実施した系統の異なる5種類の材料に含まれる主成分を表-1に示す。

表-1 検討材料

No.	主成分
1	酸化ポリエチレン/スチレンアクリル混合系
2	スチレンアクリル系
3	石油樹脂/脂肪族炭化水素混合系
4	脂肪族カルシウム系
5	脂肪族炭化水素系

3. 実験概要

縁切材としての要求性能、施工性を相対的に評価し、総合的に良好なものを選択するために、モルタル試験体を使って施工性を評価する簡易的な試験を実施した。

評価項目には、塗布性、含浸性、乾燥性、剥離性に加え、トンネルという閉鎖的な空間において材料の臭気は施工性に関わる点で重要と考え、臭気も選定した。

3. 1 塗布性、含浸性および乾燥性

100mm×100mm×60mmのモルタルブロック（スランプ18cm相当、表-2）に対し、刷毛を用いて200g/m²となる量を塗布し、塗布時の伸びおよび塗布後の含浸状態について評価した。また、塗布後60分経過した時点における表面状態の観察も併せて実施した。

表-2 モルタル配合

W/C (%)	単位量(kg/m ³)		
	W	C	S
55.4	250	451	1350

3. 2 剥離性

塗布後5時間が経過したモルタルブロックに対して同モルタルを打ち継ぎ、24時間恒温室内で養生した後、この供試体の打継面に対して手力またはゴムハンマーによる打撃を与え、剥離性の評価を実施した（写真-1）。



写真-1 剥離性の評価実施例（手力で剥離）

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

4. 結果および考察

選択した5種類の材料の比較評価結果を表-3に示す。臭気は性能・物性とは一線を画するものであるが、官能評価のひとつとして評価の対象とした。

表-3 比較評価結果

No.	塗布性	含浸性	乾燥性	剥離性	臭気
1	○	△	○	○	×
2	○	△	○	△	×
3	○	×	○	△	○
4	△	○	○	○	○
5	△	○	×	×	○

4. 1 塗布性および含浸性

No.1～No.3に関しては、刷毛を用いた塗布時の伸びが非常に良好であった。しかし、言い換えれば液粘性が低く流れやすいと

も評価できた。それは鉛直な覆工コンクリート打継面への塗布を考慮した際には重要な問題であり、材料が均一な塗膜を形成することを妨げる可能性があると考えられた。さらに、液粘性が低いこともあってモルタルブロック多孔質面への含浸も観察された。

一方、No.4とNo.5に関しては、塗布時の伸びがNo.1～No.3に比べてやや劣るが、塗布後に一定の粘性が得られた。No.1～No.3のようなブロック多孔質面への含浸は観察されなかった。

4. 2 乾燥性

No.1～No.5いずれにおいても目視で判断する限り乾燥しており、表面に塗膜を形成した。No.1～No.4に関しては、指で擦っても塗膜が剥がれることはなかった。一方、No.5に関しては、塗膜を擦ると粘りがあり、乾燥が不完全であると判断した。

4. 3 剥離性

No.1とNo.4に関しては、手力での剥離が可能であった。No.2とNo.3に関しても、手力での剥離は困難だが、ゴムハンマーでの打撃を数回与えたところで剥離が確認された。その場合でも打継面部分の剥離が完全ではなく、既設モルタル面に対して新設モルタルが一部付着した状態での剥離となった。しかし、No.5に関しては、手力、ゴムハンマーでの打撃を加えても剥離しない結果となった。

剥離に関して明確な差が表れた要因としては、縁切りに用いた材料を既設モルタル面に塗布した際に含浸したことによって不均一な塗膜が形成されたこと、あるいは塗膜後の乾燥が不十分だったことによって既設モルタルと新設モルタルが一体化したことなどが考えられた。

4. 4 臭気

室内モルタル試験レベルにおいて臭気は大した懸念点とはならないが、トンネル内という極めて閉鎖的空間においては換気が十分にされず、化学薬品の暴露環境下で施工が行われることになる。そのような状況を考慮して臭気を相対的に評価した結果、比較的揮発性のあるアクリル系材料を主成分とするNo.1とNo.2に関しては、使用は難しいと判断した。一方、No.3～No.5に関しては閉鎖空間においても問題はないと判断した。

5. まとめ

今回、縁切材の候補として選択した5種類について材料試験を行った結果、トンネル坑内での使用を想定した場合に最も良好な材料として主成分を脂肪酸カルシウム系とする材料が選ばれた。また、材料の選定をするにあたりコスト面での配慮は当然であり、一般の建設材料と比較して十分に使用できる範疇であると判断した。

今後想定される課題としては、一定の塗布性を担保する必要がある中で、よりコストを意識した使用量の最適化、使用環境依存性の確認などが挙げられる。

また、今回は官能的評価であるため、次の段階として施工性の評価結果を付着強度などで数値化することを目標に検討を進める予定である。

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