

高機能舗装用クラックシール材の開発

西日本高速道路(株)技術本部 技術環境部 正会員 ○大原 基憲
昭和瀝青工業(株) 技術センター 足立 明良
西日本高速道路(株)技術本部 技術環境部 正会員 本松 資朗
昭和瀝青工業(株) 技術センター 正会員 上坂 憲一

1. はじめに

高速道路のアスファルト舗装の破損の主はひび割れであり，設計要領第一集舗装編¹⁾には「損傷発生初期段階で手当てを行うかどうかは，その後の損傷の進行速度に重要な影響を与えることから，クラックシール等の補修をこまめに実施する等，早期の補修を行うことが将来大規模な補修に至らないよう管理するために，非常に重要なポイントとなる」と記載されている．既存文献²⁾によると，クラック幅 1 mm未満の場合の約 8 割のクラック深さは基層までで，残り 2 割がアスファルト安定処理上層路盤（以下，ABa）まで達している．一方，クラック幅 1～1.5 mmの場合は，全体の約 8 割が ABa まで達している．したがって，「早期の補修」の早期とは，路面クラック幅が 1 mm未満の時点であることが分かる．ブローンアスファルトなどの加熱タイプのクラックシール材には，以下に示すような課題を有する．

- ①クラックシールには，一般に安価なブローンアスファルトなどの加熱タイプのシール材が用いられるが，シール材を溶解しなければならず，ひび割れへの流し込みなど作業性が悪い．
- ②ひび割れ内部には浸透せず，路面に盛り上がりが生じ，美観や乗り心地を損なう．
- ③路面に盛り上がったシール材は，走行車両のタイヤで，はがされやすい．
- ④高機能舗装Ⅰ型のひび割れでは，基層以深まで浸透しないため，表層の空隙に充填し機能が低下することやひび割れの再接着がなされない．

従って，これらのニーズにかなう高機能舗装用クラックシール材（以下，クラックシール材）を開発した．

2. 開発コンセプト

開発したクラックシール材の開発コンセプトを図-1 に示す．ポーラス部を浸透し，基層以深に生じているひび割れに浸透する高い浸透性を目標とした．これは早期の補修に必要な路面のひび割れ幅が 1 mm未満であることから，以下の性能特性を有することを目標とした．

- ①ポーラス部および基層以深のひび割れへの浸透性を有すること．
- ②ポーラス部の空隙を確保しひび割れを接着すること．
- ③ひび割れ内に容易に注入できること．
- ④硬化後において温度変化に対して可とう性を有すること．
- ⑤基層以深に生じているひび割れの遮水性を有すること．
- ⑥タイヤへの付着抑制性能を有すること．
- ⑦はがれ疲労抵抗性を有すること．
- ⑧基層以深に生じているひび割れの付着強度を有すること．

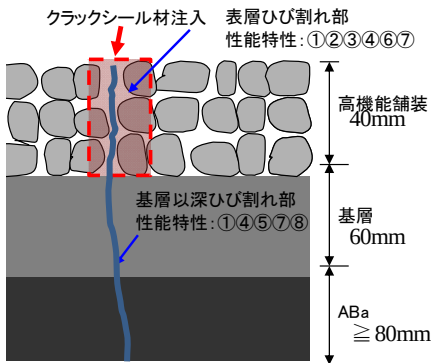


図-1 開発コンセプトのイメージ図

表-1 クラックシール材の材料配合

項 目	添加量（％）
アスファルト乳剤	100
特殊樹脂	8
硬化遅延剤	適宜

3. 開発クラックシール材

ポリマー改質アスファルトをベースとしたアスファルト乳剤に特殊樹脂を混合し，硬化を遅らせるため，硬化遅延剤を添加する配合とした．クラックシール材は，高機能舗装Ⅰ型がターゲットであるため，母材であるポリマ

キーワード クラックシール材，維持，補修，高機能舗装Ⅰ型，ポーラスアスファルト

連絡先 〒530-0003 大阪市北区堂島一丁目 6 番 2 号 堂島アバンザ 18 階 西日本高速道路(株) 技術本部 技術環境部 TEL06-6344-7392 FAX06-6344-7184

一改質アスファルト H 型と同等の性状を目指し、配合検討を行った。材料配合を表-1に、試験項目、目標値および試験結果を表-2、荷姿を写真-1 に示す。

4. 施工方法

クラックシール材の注入手順を以下に示す。

①各材料を計量し、混合用容器に入れ、30秒ほどよく振って混合する。

②注入機器に①で混合したクラックシール材を入れ、ひび割れに注入する（写真-2）。

③クラックシール材表面を指触し、付着しなくなれば交通開放する。

5. クラックシール材の効果

クラックシール材を注入することにより得られる効果を、東九州道西都～宮崎西 IC 間で試験施工を実施し検証した。クラックシール材は高機能舗装 I 型の表層ポーラス部およびひび割れに容易に浸透し、施工性は良好であった。写真-3に示すように表面に盛り上がりが生じず、路面温度が 15～18℃と低めであったにもかかわらず、施工後約 1 時間すると硬化し、指触しても付着しなかった。

浸透性や接着性を確認するために、施工箇所のひび割れ直上でコアを採取した。ひび割れは表層から ABa まで貫通していたが（写真-4）、コアは一体となって採取できており、ひび割れを再接着化していた。ひび割れで最も狭いすき間は 0.1 mm であったが、ABa 下面までクラックシール材が浸透・充填しており、高い浸透性が確認できた。また、表層のポーラス部は空隙を確保していた。コアの表層・基層部で加圧透水試験を実施した結果、 10^{-6} cm/s オーダーかそれ以下の透水係数で、高い遮水効果が得られた。

6. おわりに

国交省は道路舗装の補修コストを削減するため、予防的修繕工法を導入しており、その代表としてクラックシール材を充填する「シール材注入（充填）工法」が挙げられる。ブローンアスファルトなどの加熱タイプのクラックシール材はひび割れの封かん効果のみであるが、開発品はひび割れ内に浸透・充填し、ひび割れを再接着化する、これまでにない性能を有する画期的なクラックシール材であると考えられる。本クラックシール材が高機能舗装 I 型のライフサイクルコスト低減に貢献する予防的修繕工法として現場のニーズに応えられることを期待する。

参考文献

- 1) 東・中・西日本高速道路(株)：設計要領 第一集 舗装編，2013.7
- 2) 本松資朗：高速道路のアスファルト舗装の破損事例とそのメカニズムから見たアスファルトへの要望，2009 年石油製品討論会，pp. 78～90，2009. 12
- 3) 寺田剛，渡邊一弘，久保和幸：ひび割れ注入材の品質規格（案）の提案，第 12 回北陸道路舗装会議，A-2，2012. 6

表-2 クラックシール材の試験項目、目標値および試験結果

試験項目		結果	目標値
針入度 (25℃)	1/10mm	87	90以下
軟化点	℃	120以上	80以上
フラス脆化点	℃	-20以下	-12以下
曲げ仕事量 (-20℃)	$\times 10^{-3}$ MPa	160	100以上
曲げスティフネス (-20℃)	MPa	50	450以下
タイヤ付着率	%	0.7	10以下
はがれ疲労抵抗性 ³⁾	回	1,131,579	10,000以上
割れ抵抗性 ³⁾	℃	-20以下	0以下



写真-1 荷姿



写真-2 施工状況



写真-3 施工表面

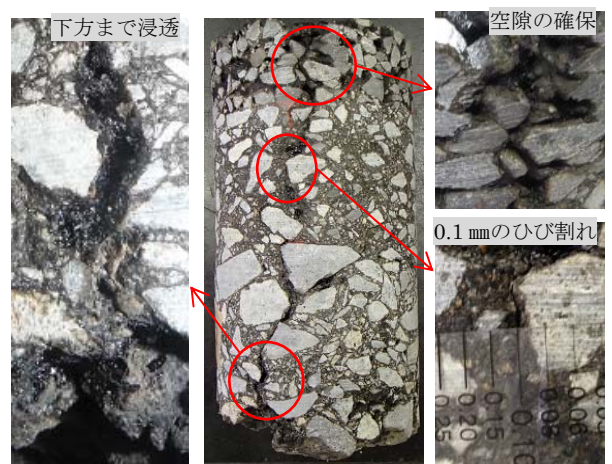


写真-4 採取コアの状況