

## 鋼床版上の SMA の損傷対策に関する基礎検討

阪神高速道路(株) 技術管理室 正会員 ○久利 良夫  
 阪神高速道路(株) 技術管理室 正会員 十名 正和  
 阪神高速道路(株) 大阪管理部 正会員 田畑 晶子  
 阪神高速道路管理技術センター 正会員 川上 順子

## 1. はじめに

鋼床版の基層には、阪神高速道路ではグースアスファルトを用いている。この代替え混合物として、水密性、たわみ性があり、グースアスファルトより高い流動抵抗性が得られる SMA の試験施工を 1992 年に実施し、2001 年 5 月には SMA の設計施工要領(案)を制定した。SMA は、要領制定当時、技術がまだ十分に確立されていなかったことから、施工は試験的な位置付けで行われてきたが、コストメリットが大きいことから施工実績が増加してきた。一方、近年鋼床版にてグースアスファルトから SMA に打ち替えた区間で、比較的早期の損傷が見られるようになった。このことから、本報告では鋼床版上の SMA 適用箇所での損傷実態を把握するとともに、損傷形態に基づいて鋼床版上の SMA の基本特性を検討したものである。

## 2. 鋼床版上 SMA の配合

表-1 は、SMA の標準配合である。配合は、2.36mm 通過量  $30 \pm 2.5\%$  程度の 3 配合からマーシャル試験により個別に最適アスファルト量を決定した後、防水性と耐久性試験を行い決定している。なお、阪神高速道路では、鋼床版の基層に SMA を用いることから、より高い水密性の確保を重視して、植物性等繊維を使用している。

## 3. SMA の損傷発生状況

1992 年に実施した最初の試験施工で基層に適用した SMA は、比較的高い流動抵抗性を示しており、大きな損傷も見られていない。また、同一試験工区において、2001 年に基層 SMA を残した状態で表層のみの打ち替えと新設 SMA にて追加の試験施工を実施した。この結果、約 6 年経過後も良好な結果を示している。

しかし近年、SMA を基層に適用した他の区間で、比較的早期に舗装の損傷が生じていることが報告され始めた。図-1 は、1998 年 1 月～2006 年 9 月までの日常点検の結果を損傷形態別に示したものである。これより、ポットホール、ひび割れ、わだち掘れが多くを占めていることが判る。この中で、ひび割れ、わだち掘れは、写真-1 に示すような損傷発生状況が多く見られる。これは、一般的に見られるひび割れやわだち掘れとは異なっており、混合物のズレに伴う損傷であると推察できる。また、このようなひび割れやわだち掘れの発生箇所での調査結果から、鋼床版と SMA との間にてズレが発生していることが判った。

次に、図-2 は損傷の発生状況を月別に集計したものである。これより、7 月から 9 月かけて損傷が多く発生している。この時期は、梅雨の影響によるポットホールの発生や雨水の影響と気温の上昇に伴う SMA と鋼床版との付着力の低下に起因するズレが生じていると推察される。

図-3 は、損傷発生形態別に施工後はじめて損傷が生じるま

表-1 SMA の標準配合

| 項 目           | 最大粒径        |         |
|---------------|-------------|---------|
|               | 13mm        |         |
| 通過質量百分率 %     | 19.0mm      | 100     |
|               | 13.2mm      | 95～100  |
|               | 4.75mm      | 30～50   |
|               | 2.36mm      | 20～35   |
|               | 600 $\mu$ m | -       |
|               | 300 $\mu$ m | 13～20   |
|               | 150 $\mu$ m | -       |
| アスファルト量 (%)   | 75 $\mu$ m  | 8～13    |
|               | アスファルト量 (%) | 5.5～7.5 |
| 繊維質補強材添加量 (%) |             | 0.5     |

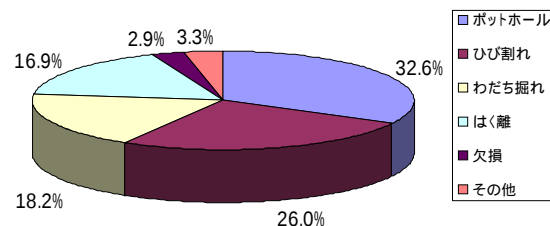


図-1 SMA 箇所の損傷形態



写真-1 SMA で損傷発生状況

キーワード SMA, アスファルト舗装, 橋面舗装, 鋼床版, 供用性, 維持管理

連絡先 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町 4-1-3 阪神高速道路(株) 技術管理室 TEL 06-4963-5608

での期間を示したものである。これより、ポットホールやはく離などの混合物そのものが取れて無くなるような損傷は1年～2年以内の早期に、ひび割れは供用3年～4年後に多く生じている。SMAは締固めが特に重要な混合物である。これまでに実施した室内試験による現場切取り供試体の締固め度と透水係数の関係からは、締固め度が低い場合、十分に水密性が確保できない結果となっている<sup>1)</sup>。床版端部や鋼床版添接部などでは、十分な締め固めが困難であることから、水密性が得られず雨水等が浸入し、混合物に影響を与えたと考えられる。また、ひび割れは、交通荷重の繰返しにより生じ、特に鋼床版部では特有の縦ひび割れも見られる。そして、ひび割れ箇所での損傷進行状況は非常に早く、これは一旦ひび割れが発生すると雨水等が舗装体内に浸入し、その影響で付着切れが生じるためであると考えられる。

#### 4. 鋼床版上 SMA の損傷発生要因

鋼床版の SMA 施工箇所が発生している損傷は、これまでの損傷発生状況から基層の SMA が鋼床版上においてズレが生じ、各種の損傷に至っている場合が多いと推察される。このため、鋼床版に適用した SMA とグースアスファルト混合物での引張付着強度ならびにせん断付着強度の確認を室内試験にて行った。試験では、鋼床版上の錆の発生を考慮して約30%の面積に錆を発生させた鋼床版とショットブラスト処理を行った鋼床版とで比較を行った。また、鋼床版ではせん断付着強度が温度により大きく影響を受ける報告<sup>2)</sup>もあることから、今回は損傷発生の多い7月の気温を想定して30℃にて行った。図-4、図-5はそれぞれの付着試験結果である。これより、引張付着強度は、錆の有無に関係なく SMA はグースアスファルトの約50%、せん断付着強度は約30%と小さい結果となった。また、せん断付着試験では、錆の発生により20%～30%付着強度が大きくなっていった。

#### 5. まとめ

鋼床版の基層に SMA を適用した区間において発生している損傷について調査を行ったところ、損傷は鋼床版上にまで達しており、SMA が鋼床版上にてズレを生じているものが多く見られた。これは SMA の締め固め不足や床版との付着強度が小さいことに起因していると推察される。しかし、SMA の損傷発生原因は未解明な点もあることから、今後、床版条件や締め固め条件の相違による比較や損傷発生箇所での詳細な調査を予定している。また、損傷対策としては、当面は鋼床版と SMA との付着改善の検討が必要であると考えているが、損傷発生原因の検討結果を踏まえて配合設計や適用箇所などについても検討を行っていく。

#### 参考文献

- 1) 阪神高速道路公団：砕石マスチック混合物による鋼床版舗装設計施工要領(案)，2001.5。
- 2) 岡本，橋本：鋼床版舗装における SMA の適用に関する検討，土木学会第56回年次学術講演会概要集，-076，2001.10。

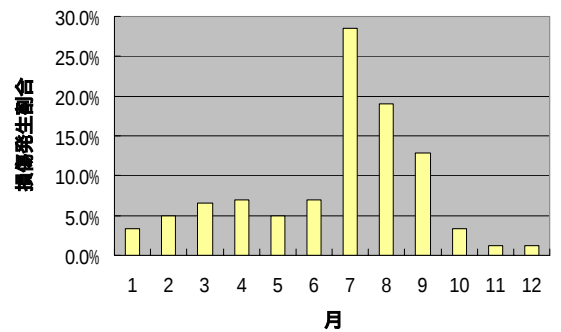


図-2 SMA 箇所の損傷発生の月別集計

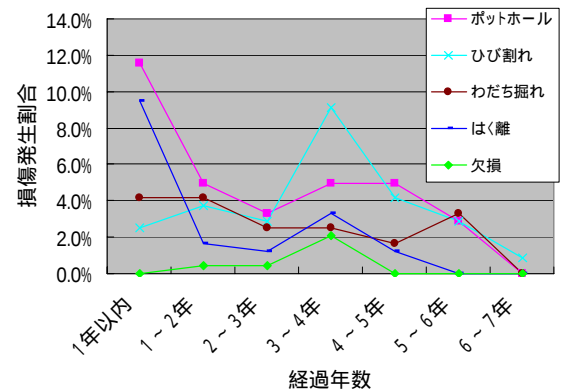


図-3 損傷形態別による損傷発生までの期間

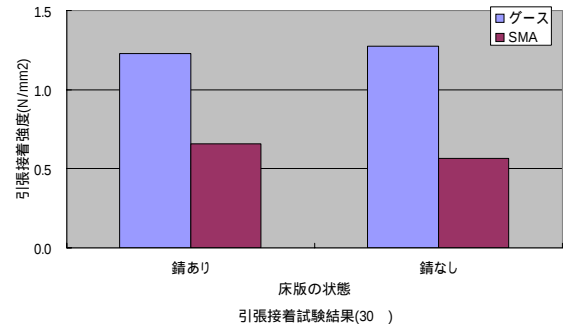


図-4 SMA の付着強度

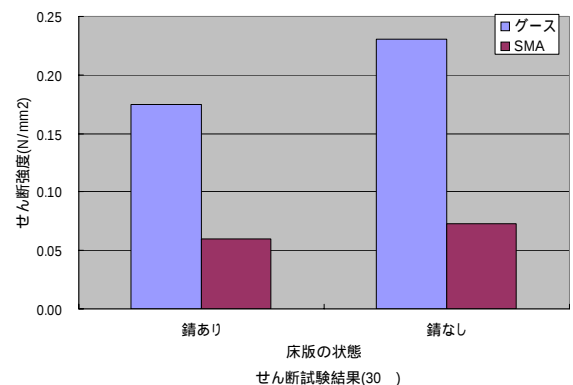


図-5 SMA のせん断付着強度