

# 応力緩和層を用いたリフレクションクラック抑制工法の評価および解析方法

阿部長門<sup>1</sup>・前原弘宣<sup>2</sup>・丸山暉彦<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 工博 東亜道路工業(株) 技術研究所 (〒232-0033 神奈川県横浜市南区中村町 5-318)

<sup>2</sup>正会員 工修 東亜道路工業(株) 技術研究所 (〒232-0033 神奈川県横浜市南区中村町 5-318)

<sup>3</sup>正会員 工博 長岡技術科学大学教授 環境・建設系 (〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1)

横断クラックの入ったアスファルト舗装やコンクリート版の目地上に舗設したオーバーレイの表面に、早期にクラックが生じることが多い。このオーバーレイ層の表面に発生するクラックを遅延させる方法として応力緩和層 (Stress Absorbing Membrane Interlayer; SAMI) を中間層に用いる方法がある。

SAMI 層を用いたオーバーレイの効果を把握するために、せん断方向と水平方向の動きをシミュレートする試験を行った。この結果、水平方向の伸縮に対して SAMI や碎石マトリクス (SMA) の応力緩和効果が高いことが明らかとなった。さらに、実路における試験舗装の調査データを有限要素解析で解析し、現場における FWD 調査結果から必要オーバーレイ厚の算定方法などについても検討を行った。

*Key Words : SAMI, overlay, reflective cracking, simulation, temperature shrinkage, hysterics energy, FEM, overlay design*

## 1. はじめに

道路の舗装は、近年の交通量の増加や車両の大型化や重量の増加の流れにある。更に、新設や拡幅工事の他に、既設舗装の補修工事が増大してきている。このため、交通量の多い箇所の補修工事では掘削深さが限定される。

そこで、既設のアスファルト舗装の補修には、オーバーレイ工法や切削オーバーレイ工法などが主体となってきた。しかし、切削後の既設アスファルト混合物の基層や古いコンクリート舗装面における補修に密粒度アスファルト混合物によるオーバーレイを行った場合、供用開始から 1 ～ 2 年という比較的早い時期に既設のクラック発生箇所やコンクリート版目地部の直上にひびわれが発生することが多い。

この下層の目地部や損傷により表面に生じる横断クラックはリフレクションクラックと呼ばれている。リフレクションクラックが発生すると、車両の走行快適性が低下するとともに、舗装内部に雨水が浸透し、路盤の細粒分が流失するポンピン

グ現象やエロージョンが発生する。この路盤中に発生した空隙や版と版の段差が、コンクリート版の角欠けなどの構造的破壊を引き起こす要因となる。

このため、リフレクションクラックを抑制する方法が重要となってきた。この抑制工法には、コンクリート版の目地部やアスファルト混合物のクラック部にリフレクションクラック防止シートを接着する方法や、コンクリート版と表層のアスファルト混合物の間に応力緩和層 (Stress Absorbing Membrane Interlayer : SAMI と略す) を用いたオーバーレイ工法である褥層 (じよくそう) 工法などがある。

シート系の補強材料を用いた試験舗装の例では、供用開始後 1 年から 2 年でクラックが発生したという報告があるが、褥層工法の場合には供用開始から 5 年経過してもクラックの発生はなく、比較的良好な路面性状を保っているという報告<sup>2)</sup>もある。このように、リフレクションクラック防止シートに比べ、厚みのある応力緩和層の有効性は経験的に明らかになっているが、これらの工法の定

表-1 リフレクションクラック抑制方法

| 種 類              | 対 策                                                                          |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| オーバーレイ層の処置       | オーバーレイ厚の増加<br>改質アスファルトの適用                                                    |
| コンクリート版および目地部の設置 | 版下や目地部への注入(ブローンアスファルト, 目地材など), プレクラッキング工法の適用                                 |
| ひびわれ抑制層の設置       | ジオテキスタイル(シール材), 金属メッシュ<br>ジオグリッド(プラスチック, グラスファイバー),<br>マスチックシール, 応力緩和層(SAMI) |

表-2 RC 防止シートの力学特性値

| 試験項目         |     | 試験結果 |
|--------------|-----|------|
| 引張り強さ<br>(N) | 縦方向 | 424  |
|              | 横方向 | 366  |
| 伸び率<br>(%)   | 縦方向 | 58.6 |
|              | 横方向 | 63.8 |
| 引裂強さ<br>(N)  | 縦方向 | 93   |
|              | 横方向 | 84   |

量的な性能把握がなされていない。この理由として、室内試験における検討が不十分なこと、実路におけるひびわれ発生のメカニズムが明らかになっていない、クラック発生メカニズムを取り入れた解析方法が確立していないなどがあげられる。

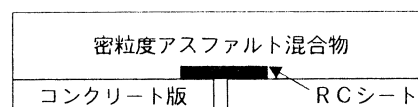
本論文では、リフレクションクラック防止シートや厚みのある応力緩和層を用いて、リフレクションクラック発生を再現する室内試験および有限要素法による構造解析を行うことにより、リフレクションクラック抑制工法の評価を行い、現場における FWD 試験結果に基づく構造評価チャートの提案を行った。

## 2. 試験に用いた供試体

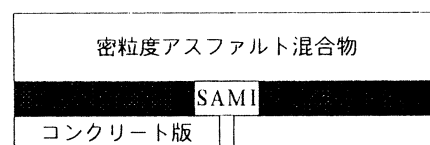
一般にリフレクションクラックの補修工法として表-1に示すようなリフレクションクラック抑制対策が適用されている。本検討においては、リフレクションクラック抑制工法の供試体として、リフレクションクラック防止シート(以降 RC シート)、2 種類の SAMI 層、碎石マスチック(以降 SMA と略す)を用いて検討を行った(図-1参照)。

### (1) RC シート

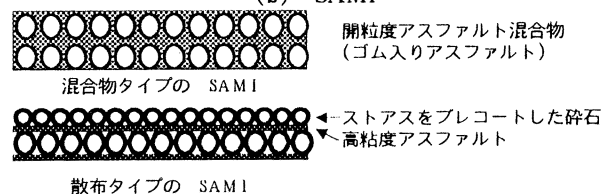
RC シートの構造は、特殊ゴム化アスファルトコンパウンドとアスファルト含浸ポリエステル不織布で構成されている(表-2参照)。RC シートは不織布と柔軟なコンパウンドの組み合わせ(厚さ 1.6mm)により、コンクリート版の複雑な動きに対して追従することができ、リフレクションクラックの発生を抑制する。RC シートは防水の機能も有しており、目地および既存のひびわれを覆うよ



(a) RC シート(厚さ 1.6mm)



(b) SAMI



(c) SAMI の種類

図-1 試験に用いた供試体の形状

表-3 試験に用いたバインダーの性状値

| 試験項目          | バインダーの種類 | OGMIX<br>バインダー | 高ゴム化<br>バインダー | 改質Ⅱ型<br>バインダー | 排水性用<br>バインダー |
|---------------|----------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| 針入度 (1/10 mm) |          | 63             | 61            | 54            | 53            |
| 軟化点 (°C)      |          | 49.5           | 67.7          | 65.0          | 83.0          |
| 伸度 (cm)       | 7 °C     | 100+           | —             | —             | —             |
|               | 15 °C    | —              | 23            | 100+          | 94            |
| タフネス (N・m)    |          | 10.48          | 11.02         | 16.5          | 32.0          |
| デナシティ (N・m)   |          | 6.47           | 5.35          | 10.3          | 25.5          |

うに設置し、路盤への水の浸入をも防ぐことができる。

### (2) 応力緩和層

この方法は、既設舗装のひびわれやコンクリート版の目地上に SAMI を施工し、その上に表層用混合物によるオーバーレイを行う工法である。応力緩和層の機能は次のようなものである。

SAMI には、混合物タイプと散布タイプの 2 種類がある。混合物タイプの SAMI は、図-2に示すような開粒度混合物であり、排水性舗装と同等の空隙率をもつ配合となっている。この空隙により応力やひずみを分散または吸収させようとするものである。なお、バインダーにはゴム系ポリマーを添加した改質アスファルトを使用している(表-3参照) 厚さは、約 20mm である。

散布タイプの SAMI は、プレコートした単粒の 6 号碎石と 7 号碎石を 2 層に分けて散布する前後に、高ゴム化アスファルトバインダーを噴霧し、その後に転圧を行ったアーモアコート層である。バインダーは多量のゴム粉を含有しているので、弾力性に富み強力な骨材把握力を発揮する。単粒の骨材を用いることにより高い空隙率を確保し、

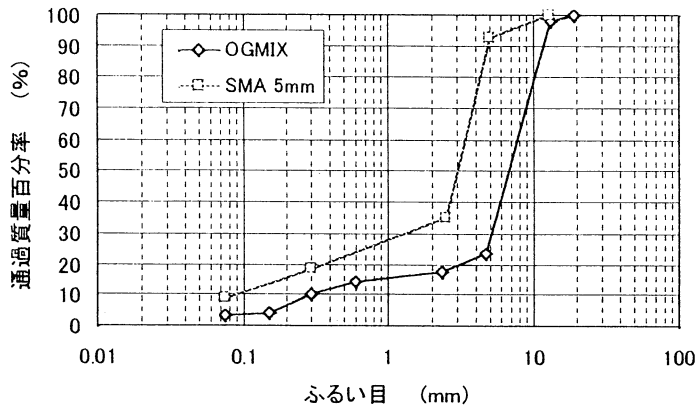


図-2 OGMIX と SMA(5)の粒度曲線

表-4 散布型 SAMI の使用材料量

| 材料の種類                         | SAMI<br>1層 | SAMI<br>2層 | SAMI<br>3層 | プレート<br>(%) |
|-------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| 7号碎石 (kg/m <sup>2</sup> )     | —          | 8.0        | 8.0        | 0.7         |
| 高ゴム化バインダー (l/m <sup>2</sup> ) | —          | 0.9        | 0.9        | —           |
| 6号碎石 (kg/m <sup>2</sup> )     | 16.0       | 16.0       | 19.2       | 0.5         |
| 高ゴム化バインダー (l/m <sup>2</sup> ) | 1.2        | 1.2        | 1.4        | —           |
| 5号碎石 (kg/m <sup>2</sup> )     | —          | —          | 27.2       | 0.3         |
| 高ゴム化バインダー (l/m <sup>2</sup> ) | —          | —          | 2.0        | —           |
| 厚さ (mm)                       | 4~6        | 10~15      | 22~25      |             |

表-5 表層(密粒度, StAs)の時のクラック貫通回数と比率

| 荷重<br>(N) | 接地圧<br>(kPa) | 表層<br>のみ     | シート<br>材      | SAMI<br>(混合)  | SAMI<br>(散布)  | SMA<br>(5mm)  |
|-----------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 883       | 755          | 7475<br>1.00 | 12900<br>1.73 | 24500<br>3.28 | 25800<br>3.45 | 23400<br>3.13 |
| 1080      | 930          | 5750<br>0.77 | 7950<br>1.06  | 4700<br>0.63  | 5425<br>0.73  | 5950<br>0.80  |
| 1960      | 1216         | 1250<br>0.17 | 1645<br>0.22  | 780<br>0.10   | 973<br>0.13   | —<br>—        |

応力緩和効果を期待できる。この SAMI に用いる高ゴム化バインダーと 3 種類の単粒度碎石の 1 m<sup>2</sup>あたりの散布量と各タイプの厚みを表-4に示す。

SMA の粒度は図-2に示した曲線で、2.36mm 以下が 35%含まれ細粒分が多い配合である。ここでは、植物繊維に変えて化学繊維（ビニロン繊維）を外割りで 0.3%添加した。

### 3. 繰返し載荷試験

参考文献 3)では、接地圧 755kPa（荷重 883N）時の繰返し載荷試験で検討を行っていた。しかし、コンクリート版の損傷している区間は交通荷重の重荷重により破損している個所が多いので、表層に改質 II 型や排水性混合物を用いて検討を行うために、接地圧 946kPa（荷重 1080N）についても検討を行った。ただし、供試体に発生するわだち掘れ量の測定が目的でないため、試験温度を 30℃と

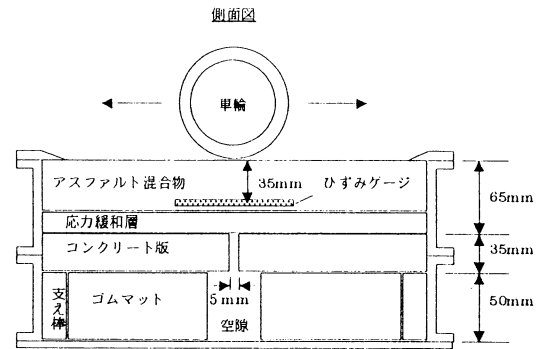


図-3 繰返し載荷試験試験の概念図

表-6 輪荷重 1080N の時のクラック貫通比

| 1080 N  | 密粒度<br>(StAs) | 密粒度<br>(改質 II 型) | 排水性<br>混合物 |
|---------|---------------|------------------|------------|
| 表層のみ    | 1.00          | 3.94             | 1.02       |
| シート材    | 1.32          | 4.24             | 1.25       |
| SAMI(混) | 0.81          | 3.28             | 0.77       |
| SAMI(散) | 1.02          | 4.60             | 0.97       |
| SMA(5)  | 1.06          | 4.43             | 0.88       |

した。

繰返し載荷試験に用いた供試体の概念図を図-3に示す。表層が密粒度混合物でストレートアスファルトを用いたときの車輪の荷重を変えた時のクラックが表面まで貫通した時の回数（以降では、クラック貫通回数と呼ぶ）を表-5にまとめた。これより、応力緩和層の違いによるクラック貫通回数の差より、荷重が大きくなることによる貫通回数の差の方が大きい。これは、粘性が強いアスファルト量が多いものや復元力の大きな空隙があることによって、応力緩和層の効果が発揮されたため、荷重や接地圧の大きさに対する抵抗性は厚さの影響が主体となる。

車輪の接地圧 946kPa に対する混合物表面にクラックが貫通するまでの繰返し回数と比率を表-6と図-4に示す。ストレートアスファルトと改質 II 型の密粒度混合物(13)と高粘度バインダーを用いた排水性混合物(13)を比較すると、ストレートアス

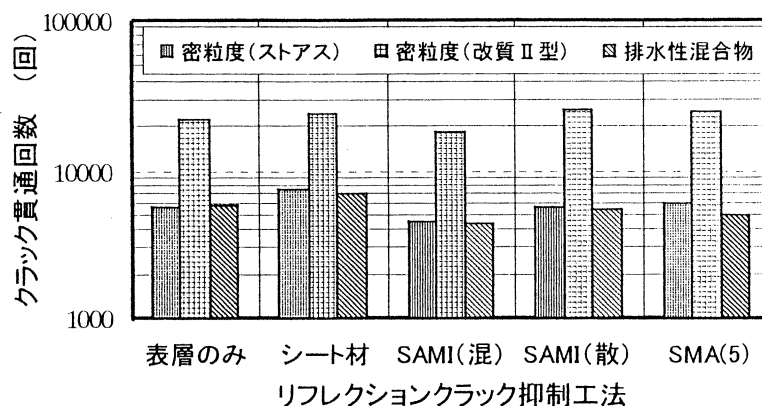


図-4 クラック抑制工法とクラック貫通回数の関係（荷重 1080N）

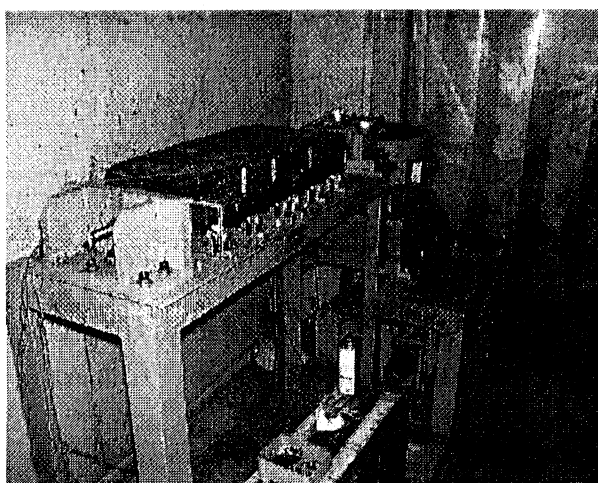


写真-1 水平伸縮試験機の試験状況

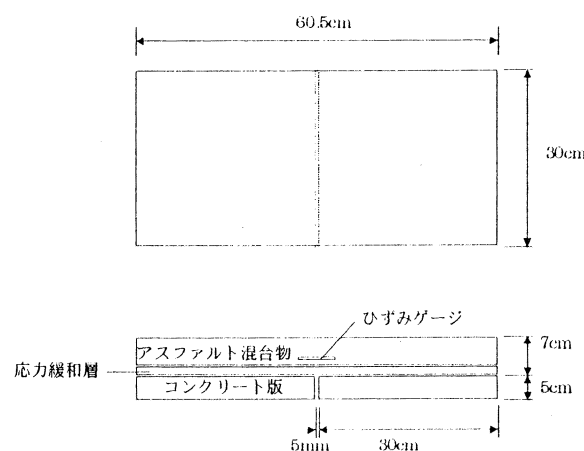


図-5 水平伸縮試験に用いた供試体寸法

ファルトの密粒度と排水性混合物がほぼ同程度となっており、排水性混合物は空隙が多いために高接地圧に対するクラック抵抗性が小さい。これに対し、変形抵抗性の高い改質Ⅱ型を用いるとストレートアスファルトの約 3.5 倍の繰返し抵抗性があると推定される。

#### 4. 水平方向の伸縮試験

##### (1) 試験方法

水平方向の伸縮試験装置の概略を写真-1に示し、試験に用いた供試体寸法を図-5に示す。この試験装置は、コンクリート版中に埋め込んだアンカーにて片側を固定し、片側を可動とする装置である。これは、モーターの回転数を変速機で減速し、カムローラによって 1 周期 2 時間の遅い伸縮変位を強制的に与える変位制御式の試験装置である。

供試体は、目地間隔 5mm となるようにアンカーとなるボルトを挿入しコンクリートを打設し、養生後に SAMI と表層混合物を舗設した。また、下層に基層用混合物を用いた供試体では、治具を

エポキシ樹脂にて接着した。アスファルト混合物の転圧には、振動ローラ(自重 100kg)を用いた。

試験は、1 周期 2 時間のサイン波を 10 サイクルまで载荷し、比較検討を行った。ここでは、参考文献 5)の温度膨張収縮試験結果より、コンクリート舗装における 40℃の温度差によって、版長 10m のコンクリート版が目地部で 3mm 動くと考えられる。この変形レベルで試験を行うとクラックが発生する可能性があるため、弾性特性の把握を目的とし、試験温度 20℃で振幅 ± 1mm で試験を行った。

##### (2) 応力緩和層の違い

応力緩和層の違いによる水平方向の伸縮試験で得られた 5 サイクル目の荷重とひずみを図-6に示す。

RC シートを用いた供試体は、リフレクションクラック抑制対策工法のない密粒度混合物のみの供試体よりも荷重が大きくひずみ量も大きい。これは、シート材が補強効果により荷重抵抗性が高くなるが、応力緩和効果がないことを示している。

表-7 試験に用いた供試体の種類

| 番号 | 種類           |
|----|--------------|
| ①  | 表層のみ         |
| ②  | RCシート+表層     |
| ③  | SAMI(混合物タイプ) |
| ④  | SAMI(散布,2)   |
| ⑤  | SAMI(散1)+排水性 |
| ⑥  | SAMI(散2)+排水性 |

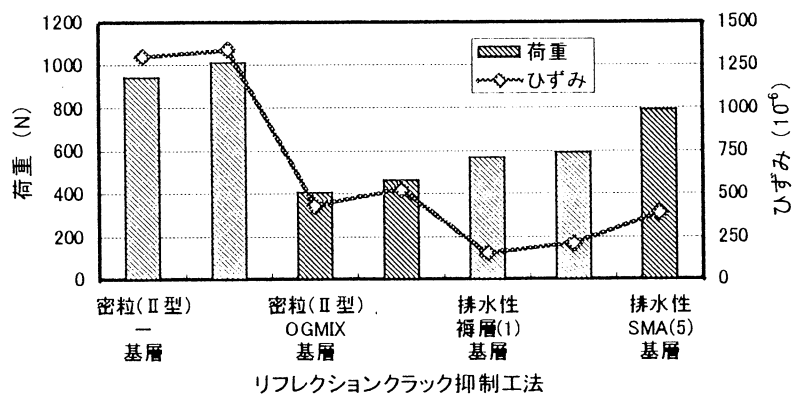


図-6 各種類の供試体で得られた荷重とひずみ

等価ばね定数 E :

$$E = \frac{\Delta F}{\Delta D}$$

減衰エネルギー  $\Delta W$  : 履歴(ヒステリシス)曲線に

囲まれる面積

等価弾性エネルギー W :

$$W = \frac{\Delta F \times \Delta D}{8}$$

履歴減衰率 h :

$$h = \frac{1}{2} \tan \phi = \frac{1}{4\pi} \frac{\Delta W}{W}$$

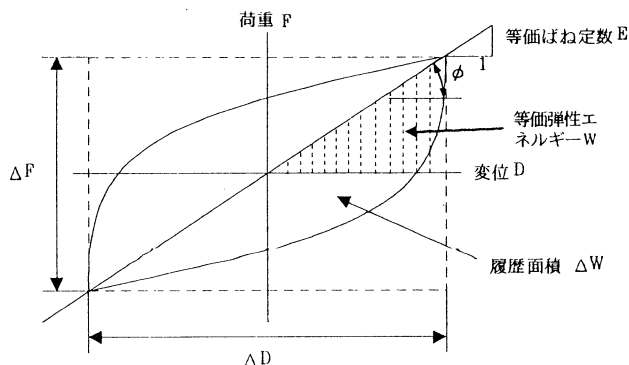


図-7 ヒステリシス曲線から得られる各指標

これに対し、表層が密粒度で 2 種類の SAMI では、荷重・ひずみともに半分以上となっている。SAMI を用いた応力およびひずみ緩和効果が高いことが明らかである。表層に排水性混合物を用いた SAMI の供試体は、表層の排水性混合物の空隙が多いために密粒度のみの供試体に比べ 1/5 のひずみとなっており、ひずみ緩和効果が最も高い。しかし、バインダーの把握力が高いために、荷重は SAMI + 密粒度混合物の供試体よりもよりも大きい。また、SAMI1 層と SAMI2 層を比較すると、層厚が厚い SAMI2 層の方が荷重やひずみが大きい。

SMA(最大骨材寸法 5mm)は最適アスファルト量 8.8 %で、破断曲げひずみが大きく、水密性も高い材料である。このため、排水性混合物下の防水層と応力緩和層と考え、試験を行った。SMA は褥層 (SAMI2) とほぼ同じ厚さであるが、密な構造でアスファルト量が多いため、荷重抵抗性が大きくひずみも大きくなっている。アスファルト量が多いため、粘性が高く粘り強い。

以上の結果から、RC シートは引張りに対しての抵抗性が高いが、水平方向の変形に対しての表層に伝える応力緩和効果はない。SAMI を用いた密粒度と排水性混合物は下層の水平方向の変形を SAMI の内部で吸収している。

荷重-変位曲線から得られる伸縮時の等価バネ

係数とエネルギーの概念は参考文献 4),5)のようになる。ヒステリシス曲線から得られる各指標の概念図を図-7に示す。弾性体の荷重-変位曲線は 1 本の直線状になるが、粘弾性体では伸縮の際にエネルギーを消費するため、荷重-変位曲線はループ状のヒステリシス曲線となる。

ヒステリシス曲線の割線係数(反転点を結んだ点)を等価弾性バネ係数と呼ぶ、ヒステリシスとの囲む面積と反転点における最大ひずみ振幅時のバネに蓄えられるひずみエネルギーから求められる損失正接の 1/2 で定義されるものが減衰定数となる。

各供試体の荷重変位曲線を図-8に示す。ヒステリシス曲線から求めた指標を表-8に示し、各供試体の等価バネ定数と履歴減衰率の比較を図-9に示す。

これを見ると、減衰エネルギー  $\Delta W$  および等価弾性エネルギー W (ループ内部の面積) は、表層のみの供試体や RC シートの供試体よりもいずれの SAMI を用いた供試体や SAMI + 排水性混合物の方が小さくなっている。これらの供試体では、加えたエネルギーに対して測定で得られた減衰エネルギーなどが小さくなっている。このため、応力緩和効果が高いことが明らかである。また、等価バネ定数は材料の堅さを示すものであり、この値が小さい材料は荷重を分散しやすい材料であり、

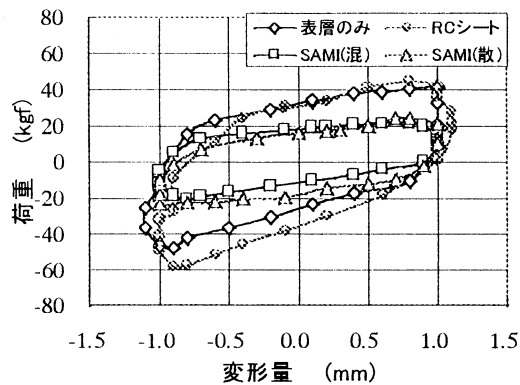


図-8 各供試体のヒステリシス曲線 (5 サイクル目)

変形しやすい材料である。つまり、SAMI などの応力緩和層を用いると下層が伸縮した時に発生するエネルギーが抑制される。

SAMI + 排水性混合物は、等価バネ係数が小さく履歴減衰率も小さいため SAMI の効果だけでなく、排水性混合物の空隙と粘性の高いバインダーの影響が表れている。SAMI と SMA の結果から、応力やひずみの緩和に対しては、密な構造で粘性があるものよりも、多孔質で粘性があるものの方が効果があると考えられる。

この結果、いずれの SAMI を用いた供試体において、表層のみや RC シートよりも等価バネ定数が小さいので、厚みのある SAMI が最も効果的である。

## 5. モデル解析

### (1) はじめに

コンクリート版とアスファルト混合物層の間に設けた RC シートや SAMI の効果について、理論的な検討を行うために、有限要素法を用いたモデル解析が行なわれている<sup>5) 6)</sup>。

室内試験のシミュレートした解析では、コンクリート版の目地付近に輪荷重が作用すると、目地部直上のアスファルト混合物層に応力集中が発生し、この応力集中による水平引張りひずみと測定で得られたひずみが  $50 \sim 80 \times 10^{-6}$  程度の差があるもののほぼ一致していることが明らかとなった。

本解析では、目地を挟んで FWD によるたわみ測定を行ったコンクリート舗装上の応力緩和層を用いた褥層オーバーレイ前後の結果<sup>1)</sup>を用いて検討を行った。この時の解析に用いた各層の弾性係数と層厚を表-9に示す。

本解析には、MSC 社の汎用有限要素法プログラム NASTRAN for Windows を使用し、アスファル

表-8 ヒステリシス曲線から求めた各指標の比較

|                            | 表層のみ          | RCシート         | SAMI(混)    | SAMI(混) |
|----------------------------|---------------|---------------|------------|---------|
| 等価ばね定数 E (kN/mm)           | 4.37          | 5.23          | 1.99       | 2.29    |
| 減衰エネルギー $\Delta W$ (kN·mm) | 11.20         | 11.89         | 5.42       | 6.08    |
| 等価弾性エネルギー W (kN·mm)        | 4.30          | 4.66          | 1.73       | 2.12    |
| 履歴減衰率 H (%)                | 41.5          | 40.6          | 49.9       | 45.7    |
|                            | 排水性<br>SAMI1層 | 排水性<br>SAMI2層 | 排水性<br>SMA |         |
| 等価ばね定数 E (kN/mm)           | 2.35          | 2.48          | 1.95       |         |
| 減衰エネルギー $\Delta W$ (kN·mm) | 6.32          | 4.53          | 3.88       |         |
| 等価弾性エネルギー W (kN·mm)        | 2.88          | 2.13          | 1.26       |         |
| 履歴減衰率 H (%)                | 34.9          | 33.9          | 49.2       |         |

ト混合物層に生じる垂直ひずみおよび水平ひずみについて検討した。このモデルでは、載荷点付近の要素を細かく分割したため、3 角形要素を用いて要素数の低減を行い、基本的な矩形要素については 8 節点アイソパラメトリック要素とした。この平面モデルのメッシュ図を図-10に示す。

各層の境界は粗で、すべりが発生しない条件で検討した。拘束条件は、底面については剛性結合とし、側面については y 方向非拘束とした。

### (2) 解析結果

目地部の幅を 5mm とし、目地に沿って載荷板を設置し、目地の荷重伝達を測定する FWD 測定をシミュレートした。本解析には、FWD のたわみと比較するためにたわみセンサ位置に節点をもうけた。表層と応力緩和層の厚さを合計したオーバーレイ厚さとこれによって変化するたわみの関係を図-11に示す。

本図は、真鍋ら<sup>7)</sup>によって提案された目地縁部の FWD 測定(98kN)に基づくたわみの基準値から、各交通区分の境界を図中に示した。応力緩和層を含むオーバーレイを行ったときの変化が各曲線として示されている。

この結果に基づく、補修前のたわみ測定結果と応力緩和層を含むオーバーレイ厚を変化させた時の交通量区分の変化を表-10に示す。これより、応力緩和層を含むオーバーレイの厚さが 5cm 以上で設計交通量が 1 階級上昇する。設計交通量を 2 階級上昇させるには、応力緩和層を含むオーバーレイ厚を 10cm 以上としなければならない。

参考文献 1)の補修前後の測定値に基づく解析では、実際に施工した 8cm のオーバーレイ後の D0 たわみと計算値は 0.05mm の相違しかなく、目地とその周辺の空隙を考慮した FEM 解析を用いて

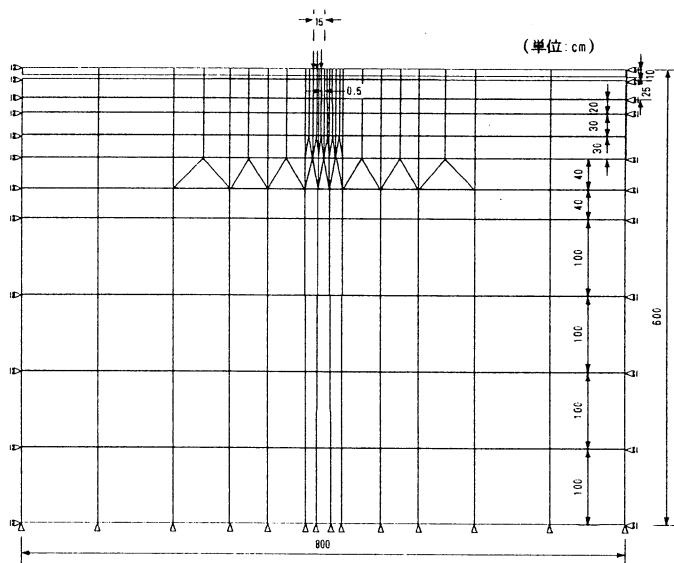
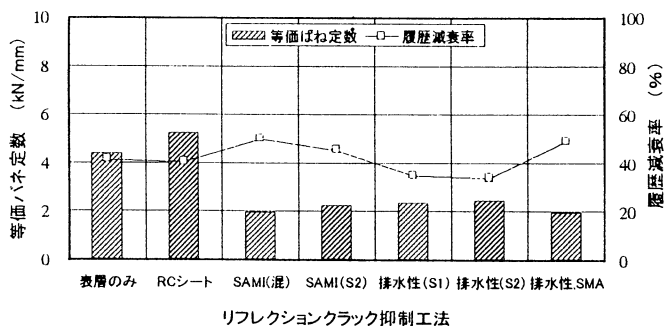


図-9 RC 抑制工法の検討に用いた有限要素図

も問題ないことがわかった。さらに、本箇所の供用年数9年でひび割れ率21%であることから、真鍋らの提案したたわみに基づく指標はリフレクションクラック抑制工法の対象箇所の評価や補修構造の検討に適用できることがわかった。

## 6. まとめ

リフレクションクラック上に SAMI を用いたオーバーレイの効果についてまとめると以下のようになる。

1. 交通荷重が大きい場合には、垂直方向の変形に対して RC シートにリフレクションクラック抑制効果が見られる。
2. コンクリート版の水平方向の移動に対しては、SAMI を用いることにより SAMI がコンクリート版の動きを吸収し、密粒度や排水性混合物に伝達される応力やひずみが緩和されている。RC

表-9 計算に用いた各層の特性値

|           | $\nu$ | 層厚(cm) | E (MPa) |
|-----------|-------|--------|---------|
| 密粒度(改質Ⅱ型) | 0.35  | 3~8    | 8,000   |
| SAMI      | 0.35  | 2      | 1,000   |
| コンクリート版   | 0.16  | 25     | 10,000  |
| 上層路盤      | 0.40  | 20     | 300     |
| 下層路盤      | 0.40  | 30     | 150     |
| 路床        | 0.45  | 515    | 50      |

表-10 補修前後の解析結果に基づく  
交通区分とオーバーレイ厚

| 補修前 | オーバーレイ厚 |     |      |
|-----|---------|-----|------|
|     | 5cm     | 8cm | 10cm |
| L交通 | A交通     | B交通 | C交通  |
| A交通 | B交通     | C交通 | D交通  |
| B交通 | C交通     | D交通 | —    |

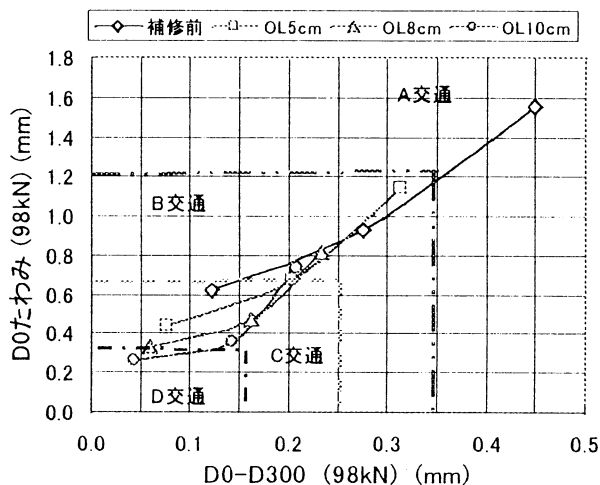


図-10 オーバーレイ厚と解析で得られたたわみの関係

シートを用いた場合には応力やひずみを緩和する効果が見られない。

3. 目地を挟んだ FWD 荷重の載荷による解析とコンクリート舗装のたわみに基準を組み合わせるにより，既存の舗装の構造評価やオーバーレイ厚の検討が可能である．この手法を用いた簡便なオーバーレイ設計チャートの作成が今後の検討課題である．

## 参考文献

- 1) 阿部長門, 雑賀義夫, 上浦正樹: 応力緩和層を用いたコンクリート舗装のオーバーレイ設計と供用性, Vol.31, No.6, pp.8-11, 1996.
- 2) Nagato Abe, Yoshio Saika, Masaki Kamiura, Teruhiko Maruyama: Design and performance of overlay combined with SAMI for concrete pavement, Reflective Cracking in pavement, E & FN Spon, London, 1996.
- 3) 阿部長門: リフレクションクラックに対する欧米の

- 新しい試み, 舗装, Vol.32, No.10, pp.17-23, 1997.
- 4) 土木学会：動的解析の方法, 動的解析と耐震設計第2巻, pp.76-99, 1989.
- 5) 阿部長門, 前原弘宣, 丸山暉彦：応力緩和層を用いたリフレクションクラック抑制効果に関する研究, 土木学会舗装工学論文集, 第3巻, pp.119-128, 1998年12月.
- 6) A. Vanelstraete and L. Francken : Prevention of Reflective Cracking in Pavements, RILEM REPORT 18, E & FN Spon, London, 1997.
- 7) 真鍋和則, 唐伯明, 丸山暉彦：FEM 解析に基づいたコンクリート舗装構造評価推定式の提案, 土木学会舗装工学論文集, 第2巻, pp.73-80, 1997年12月.
- (1999. 8. 23 受付)

## THE RESEARCH ON REFLECTIVE CRACKING INHIBITION EFFECT USING STRESS ABSORBING MEMBRANE INTERLAYER

Nagato ABE, Hironobu MAEHARA and Teruhiko MARUYAMA

The crack is caused on the surface of the overlay layer at an early stage by the movement of the pavement with the temperature change in the pavement and the traffic load. When the method in which the crack arises on the surface in this overlay layer is delayed, there is a method for using the Stress Absorbing Membrane Interlayer (SAMI) for the intermediate layer. The test which simulated the horizontal movement with the effect of the overlay using the SAMI was carried out.

As a result, it becomes clear that stress absorbing effect of SAMI and stone matrix asphalt (SMA) are high for the horizontal expand and contract test. In addition, the investigation data of experimental pavement was analyzed by the finite element analysis (FEM) and the prediction procedure of the necessary overlay thickness was also examined from the FWD measurement result in the field.