

**平成 21 年度
舗装のクラック補修の耐久性
に関する調査報告書（案）**

平成 22 年 3 月

財団法人 岐阜県建設研究センター

目次

| | | |
|-----|----------------|----|
| 1 | はじめに | 1 |
| 2 | 試験施工 | 1 |
| 2.1 | 使用材料 | 1 |
| 2.2 | 施工方法 | 2 |
| 3 | 使用材料についての事務所意見 | 3 |
| 3.1 | パンシール | 3 |
| 3.2 | RC加熱シーラー | 4 |
| 3.3 | クラックシールN | 5 |
| 4 | 調査内容 | 6 |
| 4.1 | 補修材の破損延長 | 6 |
| 4.2 | 新たなひび割れ延長 | 6 |
| 4.3 | 充填深さ | 6 |
| 4.4 | 施工時間 | 6 |
| 5 | 調査箇所 | 7 |
| 6 | 調査結果 | 11 |
| 6.1 | RC加熱シーラー | 11 |
| 6.2 | パンシール | 13 |
| 6.3 | クラックシールN | 15 |
| 6.4 | 全体比較 | 17 |
| 7 | 考察 | 18 |
| 7.1 | シール材の形状 | 18 |
| 7.2 | シール材の弾力性 | 18 |
| 7.3 | シール材の充填深さ | 19 |
| 7.4 | 編成人員 | 20 |
| 8 | 今後の課題 | 21 |
| 8.1 | シール材の標準化 | 21 |
| 8.2 | 施工方法の標準化 | 21 |
| 8.3 | 補修時期の目安設定 | 22 |
| 9 | さいごに | 23 |

1 はじめに

道路は県民にとって最も身近な社会資本であり、地域経済・医療・文化活動に欠くことのできない社会基盤である。特に道路舗装は人や車が直接係わる部分であり、円滑な交通確保ばかりでなく、安全で快適な生活空間の提供など多様な機能が要求される。

道路舗装は交通荷重や気象条件等の外的な作用により徐々に劣化し、補修をしなければ耐久性が低下し続け、やがて円滑かつ安全な交通に支障を来たすこととなる。

岐阜県では、厳しい財政状況から道路の維持管理費は年々減少し、十分な維持補修を実施できていない状況にあり、橋梁に限らず舗装の長寿命化も求められている。

舗装のひび割れに関しては、県内のあらゆるところで発生しており、今回、補修の試験施工及び追跡調査を実施することにより、より効果的な補修方法を調査・検討・提案し、岐阜県内の道路舗装がより長く健全な状態で維持できることに寄与することを目指すものである。

2 試験施工

2.1 使用材料

現在、市販されているクラックシール材には加熱式と常温式のものがあるが、常温式は加熱式と比べ数倍価格が高く、また、現在の岐阜県建設工事標準仕様書に下記のとおり記載されているため、今回は以下の3種類の加熱式目地材を使用材料とする。

なお、パンシール及びRC加熱シーラーには、高弾性（寒冷地や交通量が多い箇所などで使用）と低弾性があるが、今回は比較のため全ての事務所で低弾性を使用する。

また、それぞれの材料に対応する施工歩掛（標準歩掛を参考）及び施工単価、また各材料の特長等を参考資料として掲載する。

第7編 道路編 第15章 道路維持

15-3-10 アスファルト舗装補修工

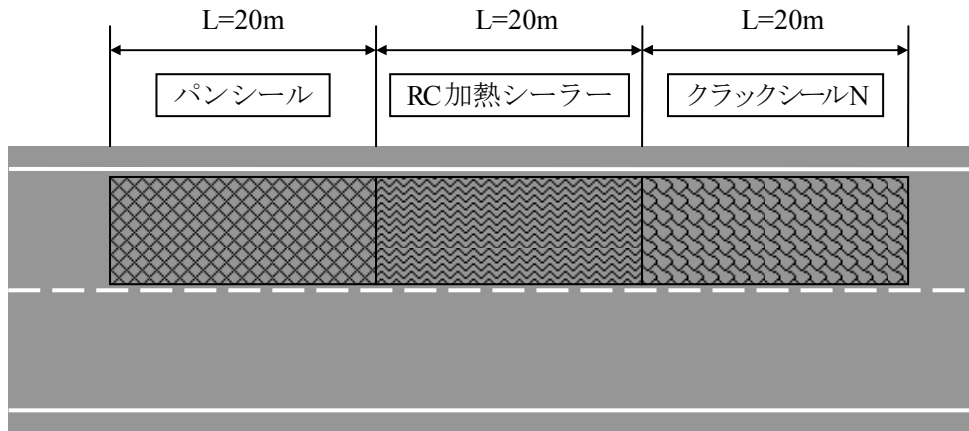
15. 請負者は、アスファルト舗装の亀裂箇所、目地材が充填できる亀裂箇所には、石・ゴミ・泥等を吹き飛ばすなどの方法により清掃するものとし、プライマーを塗布し、目地材を加熱し充填するものとし、目地材充填後は石粉を散布しなければならない。

試験施工使用材料

| 製品名 | メーカー名 | 連絡先 |
|--------------------------|------------------------|--|
| 加熱注入目地材 パンシール | (株) NIPPO コーポレーシ ョン | 岐阜統括事業所 〒500-8383 岐阜市江添 2-7-13 TEL058-274-7261 FAX 058-274-7106 |
| 加熱注入目地材 RC 加熱シーラー | 東亜道路工業 (株) | 中部支社 名古屋工場 〒484-0000 犬山市字高根洞 5-32 TEL0568-68-4135 FAX 0568-68-4137 |
| 加熱注入式ひびわれ充填材 クラックシールN | ニチレキ (株) | 中部支店 岐阜営業所 〒500-8358 岐阜市六条南 1-3-1 TEL058-274-8661 FAX 058-274-8662 |

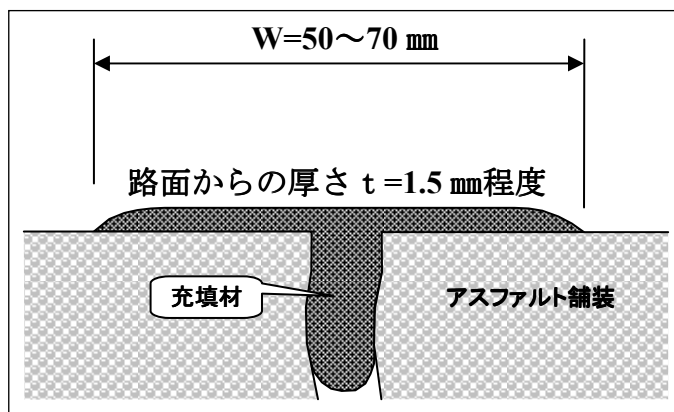
2.2 施工方法

試験施工は下記の図のとおり、各材料を区間 20m ずつ片側車線のみとする。



具体的な作業順序

- 1 エアー吹き付けによりひび割れ部を清掃する。
- 2 それぞれの充填材の施工にプライマーが必要な場合はメーカー推奨のプライマーを塗布する。
- 3 ひび割れ部にシール材を充填する。
- 4 充填材を下記の図のとおり、コテなどを用いて成形する。(段差を感じないようにするため)
- 5 充填材の上に石粉を散布する。
- 6 補修を実施した延長を計測し、ひび割れ図を作成する。
- 7 常温に下がるまで養生する。



コテを用いての成形（名古屋市内）
（提供：東亜道路工業（株））

3 使用材料についての事務所意見

県庁道路維持課が試験施工について調査した資料のうち、各使用材料についての事務所ごとの意見（メリット・デメリット）を以下に示す。

3.1 パンシール

| 事務所 | メリット | デメリット |
|-----|---|---|
| 岐阜 | | |
| 大垣 | | |
| 揖斐 | | |
| 美濃 | | |
| 郡上 | シール材の注入だけなので、施工が簡単。 シール材が早く溶け、施工時間が短くなる。 | シール材の注入後、成形をしないので段差ができる。 勾配の多い道路では、シール材が流れていくので施工が難しい。 |
| 可茂 | 低温におけるたわみ性に優れ、冬季でも亀裂破損しない。 簡単に溶け、作業性に優れている。 路面との凹凸が無い。 | 簡単に溶けるが、硬化時間が遅い。 |
| 多治見 | 今回比較している3工種の中では、施工単価がもっとも安い。 | 材料の加熱注入後、コテ等での整形作業を実施していないので、舗装面に多少の凹凸がある。 |
| 恵那 | | |
| 下呂 | | |
| 高山 | | |
| 古川 | 柔軟性：低温におけるたわみ性に優れ、冬期でも亀裂、破損なし。 耐流動性：高温における流動抵抗が大きく、夏期でも流出、流動なし。 作業性：加熱、溶解が早く、作業性に優れている。 | 価格：ブローンアスファルトと比較すると、価格が高い。 |

3.2 RC 加熱シーラー

| 事務所 | メリット | デメリット |
|-----|--|---|
| 岐阜 | | |
| 大垣 | 粘度が適度にある クラック再発防止に効果的 | 細かいクラックへの作業が困難 |
| 揖斐 | 施工後の状態はタイヤへの付着等もなく良好であった 劣化状況もそれほど悪くなく良好な状態であった | 施工時に材料が蜘蛛の糸状になり空中を舞ったため、周囲の民家・作物・通行車両等への付着が懸念される |
| 美濃 | | |
| 郡上 | コテなどで施工する為綺麗に仕上がる。 他のシール工法に比べ段差が少ない。 施工時間が早い。 | コテを用いて成形する為施工人数が増える。 コテなどの専用道具が必要。 |
| 可茂 | | |
| 多治見 | 加熱注入後金属性のコテで整形し舗装面を整えたため、舗装面の平坦性が確保されている。 施工時間、施工性等基本的な部分で他の工種と大差はない。 | 施工性については他の工種と比して大差がない。 同時期に同一箇所で行ったものの中で唯一施工後のひび割れを確認した。(施工後 5 ヶ月) |
| 恵那 | | |
| 下呂 | | |
| 高山 | | |
| 古川 | 柔軟性：低温におけるたわみ性に優れ、冬期でも亀裂、破損なし。 耐流動性：高温における流動抵抗が大きく、夏期でも流出、流動なし。 | 価格：ブローンアスファルトと比較すると、価格が高い。 作業性：NIPPO、ニチレキに比べて加熱、溶解に時間が多めにかかる。 |

3.3 クラックシールN

| 事務所 | メリット | デメリット |
|-----|---|---|
| 岐阜 | | |
| 大垣 | 粘度が低い為、流し込みがスムーズ 細いクラック作業もスムーズに行える | 粘度が低い為、風の影響を受けやすく、飛散しやすい |
| 揖斐 | 施工後の状態はタイヤへの付着等もなく良好であった 劣化状況は3種類の中で一番よく良好な状態であった | 特になし |
| 美濃 | | |
| 郡上 | プライマーを塗布するので接着性が良くなる。 シール材の注入が他の工法に比べて容易にできた。 | プライマーを塗布する為施工人数が増える。 シール材1枚が大きいので加熱に時間がかかる。 |
| 可茂 | 従来のブローン AS 比べて、はがれ発生していない。 | ブローン AS より、乾く時間が若干遅く開放に時間がかかる。 |
| 多治見 | 施工時間、施工性等基本的な部分で他の工種と大差はない。 | 施工性については他工種と比して大差がない。 材料の加熱注入後コテ等で整形を行っていないので舗装面に多少の凹凸がある。 |
| 恵那 | | |
| 下呂 | | |
| 高山 | | |
| 古川 | 柔軟性：低温におけるたわみ性に優れ、冬期でも亀裂、破損なし。 耐流動性：高温における流動抵抗が大きく、夏期でも流出、流動なし。 作業性：加熱、溶解が早く、作業性に優れている。 | 価格：ブローンアスファルトと比較すると、価格が高い。 作業性：溶解する前に、2～3個にカットするのに手間を要す。(1枚当り、5kg) |

4 調査内容

4.1 補修材の破損延長

舗装のクラック補修試験を実施した箇所におけるひび割れ図をもとに、使用材料ごとのひび割れ延長及び剥離延長を計測する。



ブローンアスファルトの剥離の例



ブローンアスファルトのひび割れの例

4.2 新たなひび割れ延長

舗装のクラック補修試験を実施した箇所におけるひび割れ図をもとに、補修後新たに発生したクラック延長を計測する。

4.3 充填深さ

材料の使用数量、施工ひび割れ延長及び平均ひび割れ幅から、材料ごとの充填深さを計算する。

4.4 施工時間

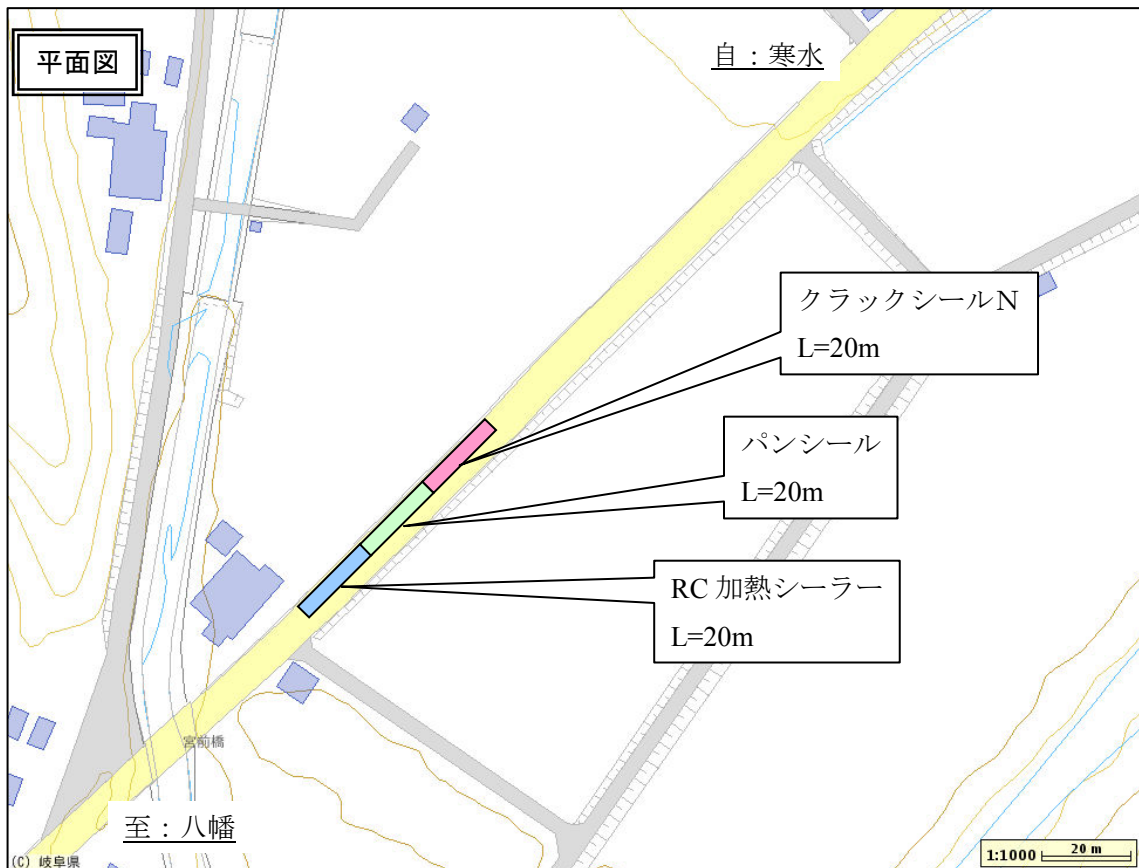
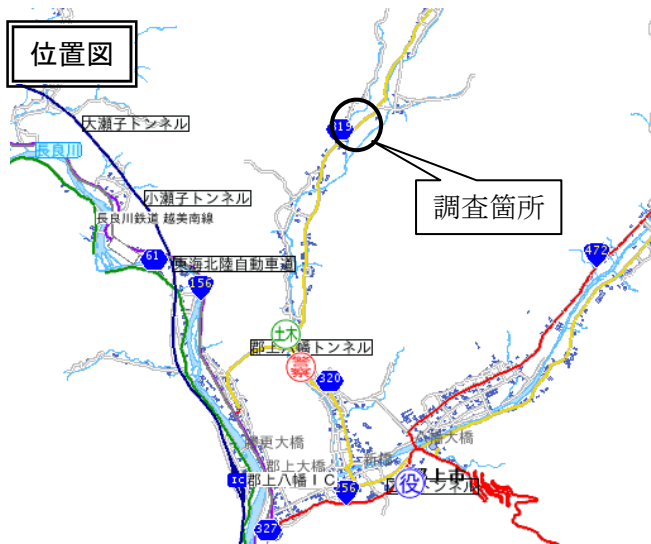
材料ごとに算出されている施工時間及び聞き取りによる編成人員から、材料ごとの1m当たり施工時間を計算する。

5 調査箇所

郡上市八幡町初音地内（一般県道寒水八幡線）

施工日：2009年（平成21年）9月14日（月）

調査日：2010年（平成22年）1月27日（水）



施工概要

1. RC 加熱シーラー

ひび割れ延長

L=105.4m (道路延長 20m,幅員 2.5m)

ひび割れ幅 (平均)

W=7.6mm

ひび割れ率

55.3% ((61×0.6+74) ×0.25) /50

材料使用量

20.0kg

施工時間

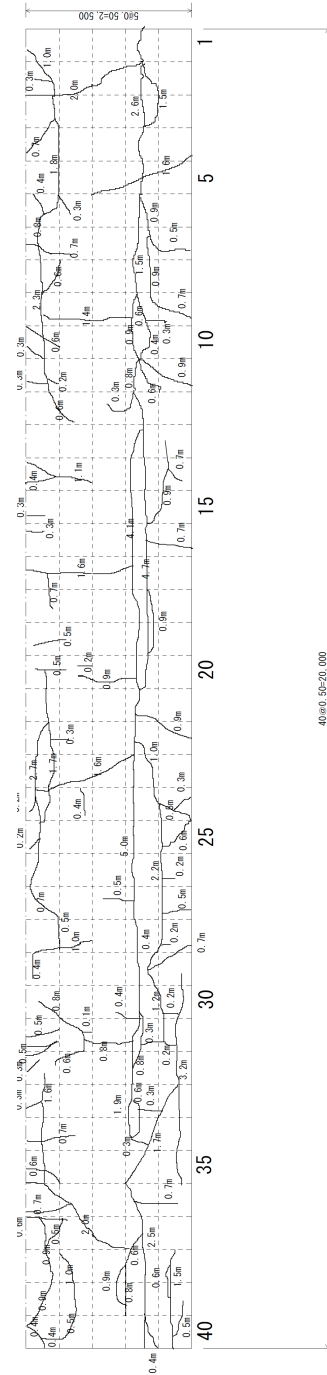
105min (分) 5人編成

施工方法 (メーカー指導)

- 1) コンプレッサーを用いてひび割れ部を清掃
- 2) シール材を加熱し、ひび割れ部にシール材をヤカンにて充填
- 3) 直ちにU字型のコテを用いてシール材を成形
- 4) 石粉をシール材に散布
- 5) シール材が常温に戻るのを確認して交通開放



ひび割れ図



2. パンシール

ひび割れ延長

L=109.3m (道路延長 20m,幅員 2.5m)

ひび割れ幅 (平均)

W=6.4mm

ひび割れ率

59.6% $((57 \times 0.6 + 85) \times 0.25) / 50$

材料使用量

17.2kg

施工時間

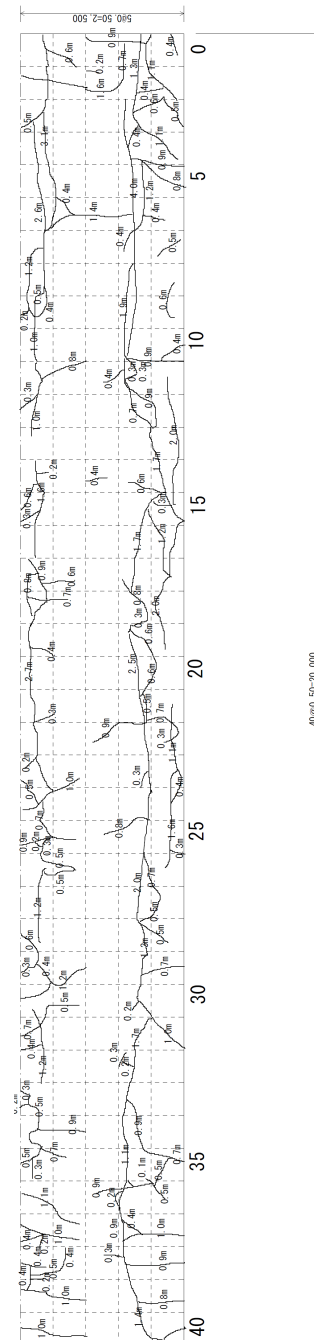
90min (分) 5人編成

施工方法 (メーカー指導)

- 1) コンプレッサーを用いてひび割れ部を清掃
- 2) シール材を加熱し、ひび割れ部にシール材をヤカンにて充填
- 3) 石粉をシール材に散布
- 4) シール材が常温に戻るのを確認して交通開放



ひび割れ図



3. クラックシール N

ひび割れ延長

L=118.7m (道路延長 20m,幅員 2.5m)

ひび割れ幅 (平均)

W=5.8mm

ひび割れ率

57.8% $((46 \times 0.6 + 88) \times 0.25) / 50$

材料使用量

11.8kg

施工時間

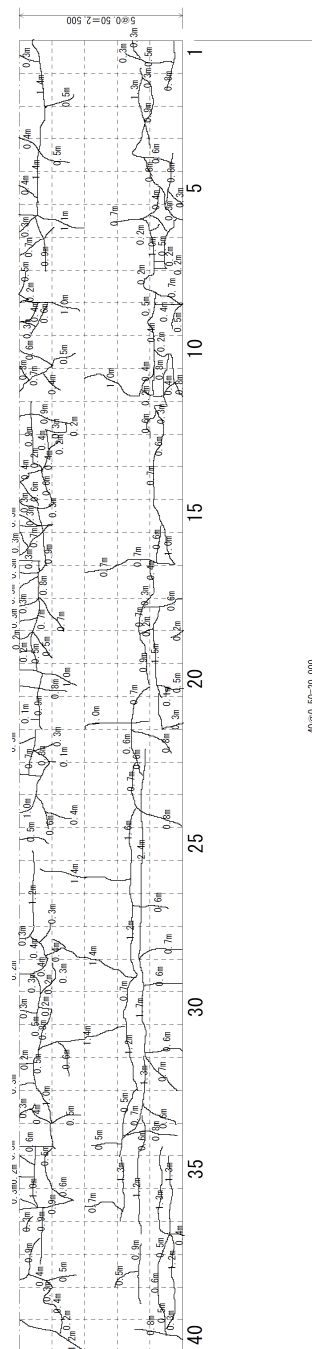
105min (分) 5人編成

施工方法 (メーカー指導)

- 1) コンプレッサーを用いてひび割れ部を清掃
- 2) ひび割れ部にプライマーを塗布
- 3) シール材を加熱し、ひび割れ部にシール材をヤカンにて充填
- 4) 石粉をシール材に散布
- 5) シール材が常温に戻るのを確認して交通開放

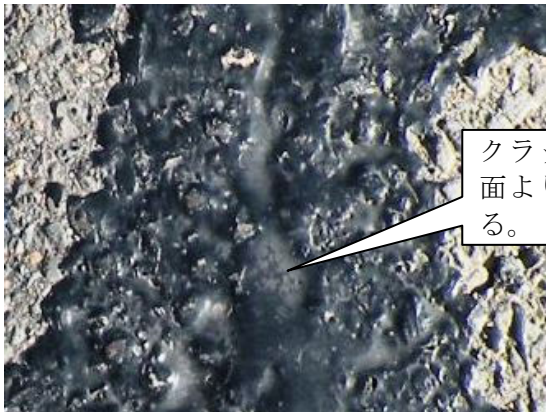


ひび割れ図



6 調査結果

6.1 RC 加熱シーラー


| | |
|---------------|--|
| 1. 破損延長： | 確認できない。 |
| 2. 新たなひび割れ延長： | 確認できない。 |
| 3. 充填深さ： | <p>施工延長 105.4m 平均ひび割れ幅 7.6mm 使用数量 20.0kg 使用材料の比重 1.03g/cm³ 以上のデータから路面部に塗布された部分をゼロと考えて、ひび割れ部への充填深さを計算すると $(20.0 \times 1,000 / 1.03) / (105.4 \times 100 \times 0.76) = \underline{2.42\text{cm}}$ となる。</p> |
| 4. 編成人員： | <p>標準歩掛による人員編成は 1,000m 当たり 土木一般世話役 1.3 人 特殊作業員 1.2 人 普通作業員 7.7 人 であり、1m 当たりの施工時間を計算すると $(1.3 + 1.2 + 7.7) \times 8\text{h/day} \times 60\text{min} / 1,000 = \underline{4.896\text{min/m}}$ となる。</p> <p>今回の試験施工では 編成人員 5 人 施工時間 105min であることから、1m 当たりの施工時間を計算すると $5 \times 105 / 105.4 = \underline{4.981\text{min/m}}$ となり、ほぼ標準歩掛どおりの施工時間となっている。</p> |
| 5. 施工時間 | $105\text{min} / 105.4\text{m} = 0.996\text{min/m}$ |
| 6. その他 |  <p>クラック部は路面より凹んでいる。</p> |

- 1) クラック部では路面より数ミリ凹んだ（沈んだ）状態となっている。
- 2) コテで成形していることから路面との段差はほとんど感じられない。
- 3) コテ仕上げに不慣れな部分もあり、材料が両側に盛り上がっている部分がある。



材料の厚みが均一でない。

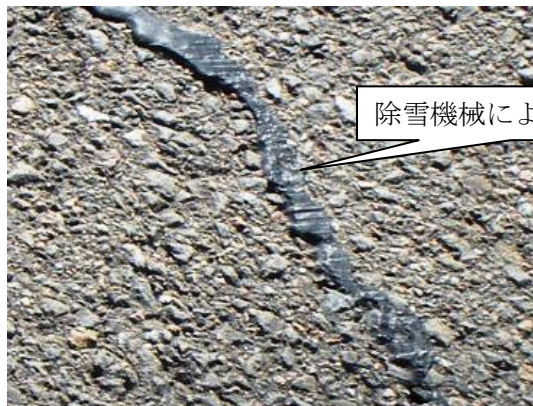
6.2 パンシール

| | |
|---------------|---|
| 1. 破損延長： | わずかに確認した。 |
| 2. 新たなひび割れ延長： | 確認できない。 |
| 3. 充填深さ： | <p>施工延長 109.3m 平均ひび割れ幅 6.4mm 使用数量 17.2kg 使用材料の比重 1.01g/cm³ 以上のデータから路面部に塗布された部分をゼロと考え、ひび割れ部への充填深さを計算すると $(17.2 \times 1,000 / 1.01) / (109.3 \times 100 \times 0.64) = \underline{2.43\text{cm}}$ となる。</p> |
| 4. 編成人員： | <p>標準歩掛による人員編成は 1,000m 当たり 土木一般世話役 1.3 人 特殊作業員 1.2 人 普通作業員 7.7 人 であり、1m 当たりの施工時間を計算すると $(1.3 + 1.2 + 7.7) \times 8\text{h/day} \times 60\text{min} / 1,000 = \underline{4.896\text{min/m}}$ となる。</p> <p>今回の試験施工では 編成人員 5 人 施工時間 90min であることから、1m 当たりの施工時間を計算すると $5 \times 90 / 109.3 = \underline{4.117\text{min/m}}$ となり、標準歩掛よりも早い施工時間となっている。</p> |
| 5. 施工時間 | $90\text{min} / 109.3\text{m} = 0.823\text{min/m}$ |
| 6. その他 | <p>1) コテで成形していないことから、RC 加熱シーラーに比べ、わずかではあるが厚みを感じる。</p>  |



シール材が剥離した箇所


- 2) ところどころにわずかではあるが、破損した箇所が認められた。



除雪機械により削られた跡

- 3) 除雪により剥離することはないが、削られたあとが認められた。

6.3 クラックシールN

| | |
|---------------|---|
| 1. 破損延長： | 確認できなかった。 |
| 2. 新たなひび割れ延長： | 確認できない。 |
| 3. 充填深さ： | <p>施工延長 118.7m 平均ひび割れ幅 5.8mm 使用数量 11.8kg 使用材料の比重 1.03g/cm³</p> <p>以上のデータから路面部に塗布された部分をゼロと考え、ひび割れ部への充填深さを計算すると $(11.8 \times 1,000 / 1.03) / (118.7 \times 100 \times 0.58) = \underline{1.66\text{cm}}$ となる。</p> |
| 4. 編成人員： | <p>標準歩掛による人員編成は 1,000m 当たり 土木一般世話役 1.3 人 特殊作業員 1.2 人 普通作業員 7.7 人</p> <p>であり、1m 当たりの施工時間を計算すると $(1.3 + 1.2 + 7.7) \times 8\text{h/day} \times 60\text{min} / 1,000 = \underline{4.896\text{min/m}}$ となる。</p> <p>今回の試験施工では 編成人員 5 人 施工時間 105min</p> <p>であることから、1m 当たりの施工時間を計算すると $5 \times 105 / 118.7 = \underline{4.423\text{min/m}}$ となり、標準歩掛よりもやや早い施工時間となっている。</p> |
| 5. 施工時間 | $105\text{min} / 118.7\text{m} = 0.885\text{min/m}$ |
| 6. その他 | <p>1) コテで成形していないことから、RC 加熱シーラーに比べ、わずかではあるが厚みを感じる。</p>  |

- 2) ひび割れ部にわずかな凹みが確認できる。
- 3) わずかではあるが、除雪機械により削り取られた部分が確認できた。



6.4 全体比較

施工後 135 日目に調査した 3 種類のシール材について、結果を以下に比較表にしてまとめる。

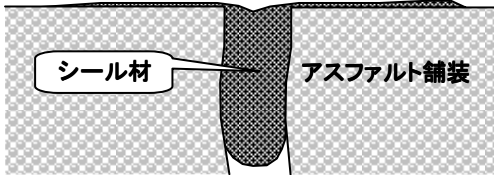
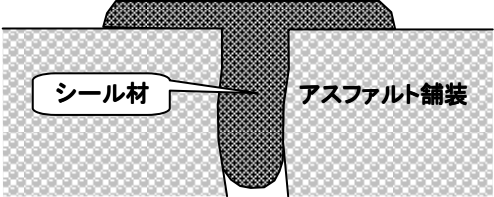
なお、どの材料においても指で押すと弾力性があり、ブローンアスファルトとは材質が大きく違うことが確認できた。

| 項目 | RC 加熱シーラー | パンシール | クラックシールN |
|-----------------|---|--|--|
| 破損（剥離、割れ） 延長 | 確認できなかった。 | わずかに確認した。 （剥離） | 確認できなかった。 |
| 新たなクラック | 確認できなかった。 | 確認できなかった。 | 確認できなかった。 |
| 充填深さ | 2.42cm | 2.43cm | 1.66cm |
| 施工時間（@1m） | 0.996min | 0.823min | 0.885min |
| @1m延べ施工時間 | 4.981min | 4.117min | 4.423min |
| 独自の施工方法 | U 字型のコテを用いて充填後成形 | | 充填前にプライマーを塗布 |
| その他 | <ol style="list-style-type: none"> 1) コテで成形していることから路面との段差はほとんど感じられない。 2) クラック部では路面より数ミリ凹んだ（沈んだ）状態となっている。 3) コテ仕上げに不慣れな部分もあり、材料が両側に盛り上がっている部分がある。 | <ol style="list-style-type: none"> 1) コテで成形していないことから、RC 加熱シーラーに比べ、わずかではあるが厚みを感じる。 2) ところどころにわずかではあるが、破損した箇所が認められた。 3) 除雪により剥離することはないが、削られたあとが認められた。 | <ol style="list-style-type: none"> 1) コテで成形していないことから、RC 加熱シーラーに比べ、わずかではあるが厚みを感じる。 2) ひび割れ部にわずかな凹みが確認できる。 3) わずかではあるが、除雪機械により削り取られた部分が確認できた。 |

7 考察

7.1 シール材の形状

今回調査を実施した箇所では、各シール材メーカーが推奨する施工方法で施工しており、RC加熱シーラーとパンシール・クラックシールNと形状が大きく違っている。

| RC 加熱シーラー | パンシール クラックシール N |
|--|---|
| 路面からの厚さ 0~0.5mm  | 路面からの厚さ 1~2mm  |

材料の剥離については、わずかではあるがパンシールで確認されていることから、RC加熱シーラーまたはクラックシールNの方が、現時点では優れていると思われる。今後の追跡調査により変化することも考えられるため、その調査結果を待って結論を出すべきと思われる。

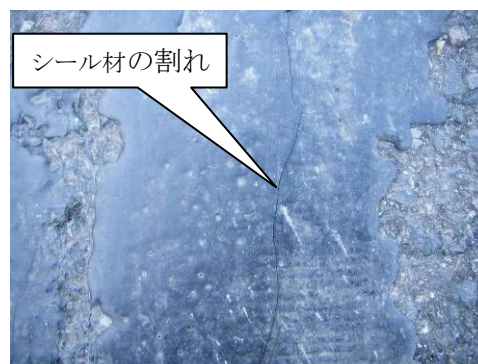
パンシールに形状が似ているにもかかわらずクラックシールNに剥離が現時点で確認できなかった理由として、シール材充填前に路面にプライマーを塗布していることが大きくかかっていると思われる。

シール材の厚さが路面から1~2mmであっても、車両の走行によりシール材にはある程度の衝撃が加わるのは確かである。それに抵抗する力、剥がれるのを防ぐ力をクラックシールNのプライマーが担っており、パンシールとの差が出たものと考えられる。

7.2 シール材の弾力性

今回の調査ではシール材自体の割れを確認することができなかった。岐阜地方気象台の八幡での最低気温データでは、2010（平成22）年1月17日に-9.4℃が記録されており、この程度の気温まではどの材料においても弾力性は失われることがないと結論付けてもいいのではないかとと思われる。

一方、多治見土木事務所からの報告では、一般県道武並土岐多治見線の瑞浪市土岐町の現場において、施工5ヵ月後にRC加熱シーラーのみにシ



瑞浪市土岐町の現場

ール材の割れが確認されている。近隣（恵那）の気象データでは 2010（平成 22）年 1 月 17 日に -8.5°C が記録されており、八幡よりも最低気温が高いにもかかわらず割れが生じた原因を見出すことは今後の課題としたい。

岐阜県内にはこの気温（ -9.4°C ）以下に低下する地域が多くあり、それらの地域の試験施工の結果を待って、その地域にあったシール材（例えば低弾性ではなく高弾性）を見出すことが必要であり、また、近年、夏には最高気温が 40°C 近くまで達する地域もあることから、材料が融解することによるベタツキなどが発生しないのか今後確認する必要がある。

いずれにしても、昨年度まで施工されていたブローンアスファルトによる補修に比べ、どのシール材も十分弾性力を持っており、補修効果は今まで以上に長く続くものと思われる。

7.3 シール材の充填深さ

今回の調査箇所のシール材の充填深さについては、平均ひび割れ幅が $5.8\text{mm}\sim 7.6\text{mm}$ と多少幅があるため、幅によって充填できる深さに影響はあるものの、クラックシールNが最も浅くなっている。路面上の厚さをゼロとして計算しているが、実際はかなりの量が路面上にあり、計算値よりも充填深さはかなり浅いのではないかと思われる。

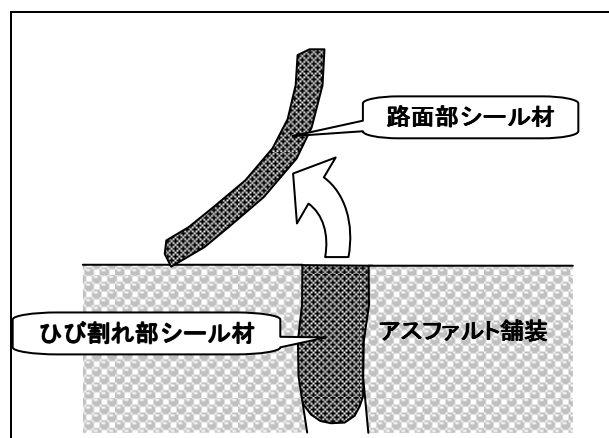
不規則な形状となっているひび割れ部にシール材を充填する作業は、現時点では手作業に頼るしかなく、ましてひび割れ部のみだけに充填するにはひび割れ幅がある程度なければ不可能であり、数ミリメートルしかないひび割れでは路面部にシール材が残ることは致し方ないと思われる。

どれくらいの深さまで充填しなければならないかを、理論的に求めることができるかもしれないが、シール材によるひび割れ補修の目的が、雨水の浸透を防止するためだけであれば、浸透深さを追及するよりも、剥離や割れなどの破損率が低い材料を追求するほうがいいのかもかもしれない。

しかし、路面部分のシール材が経年変化により剥がれてしまう場合には、ワインのコルク栓のようにひび割れ部に充填されたシール材により、雨水の浸透を防止する効果もあると考えられることから、ある程度の充填深さは必要とも考えられる。

路面上のシール材が剥がれてしまう場合においても、右図のように路面部分を境に路面部のシール材とひび割れ部のシール材がちぎれた状態になれば、シール材の効果はより長持ちすることになるであろう。

そのためには、ひび割れ部でのシール材とアスファルト舗装の付着力が強力で



なければならないが、そのような材料について、メーカーの開発を望みたい。

7.4 編成人員

今回調査した箇所では、1m あたりの施工時間はパンシール (0.823min)、クラックシール N (0.885min)、RC 加熱シーラー (0.996min) の順に早い結果となった。

当然のことながら、パンシールの充填作業に比べクラックシール N では「プライマーの塗布」作業が、RC 加熱シーラーでは「コテによる成形」作業が加わっているためと考えられる。

編成人数に労働時間を乗じた延べ時間数で施工延長を除いた値を標準歩掛と比べると、RC 加熱シーラーのみがわずかにオーバーしており、その他は標準歩掛以下の時間となっている。

事務所からの意見には、ブローンアスファルトの時には実施していなかった「プライマーの塗布」、「コテによる成形」作業により、必要な人数が増えたとの回答があるが、これらの作業は共通仕様書に以前から記載されている作業であり、逆に言えば、従来の施工方法では『手を抜いていた』ことになるのではないだろうか。

他事務所の幾つかの試験施工例も含めて、地域ごとにどの材料どの施工方法が最良なのかが見出されてくると思うが、使用材料によっては歩掛を変えなければならなくなるかもしれない。

8 今後の課題

8.1 シール材の標準化

今回は試験施工であったため3種類の材料を指定しているが、公共機関が発注する場合には一般的に材料指定をするにはそれなりの根拠が必要となる。

独立行政法人土木研究所道路技術研究グループ(舗装)の平成20年度の報告書「10.6 効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究」では、右に示す品質規格(案)を提示している。

これをもとに各シール材メーカーが製品開発をすれば、汎用性がある材料またはJIS製品となれば、道路の維持補修の各担当者が悩むことなく積算でき、施工業者も材料選びに戸惑うことがなくなると考えられる。

もし不可能であれば、今後の追跡調査によって得られる結果をもとに、岐阜県独自に各地域にあった製品性能(案)を作成する必要があるだろう。

8.2 施工方法の標準化

今回の調査でも分かるように、シール材によって施工方法が異なる点も、発注者としては悩ましい。

シール材の標準化と同様に施工方法の標準化を図ることで、県内全体で同様の補修方法がとられることとなり、より一層安全で快適な路面状態を保つことができると考えられる。

また、標準化することで歩掛に変更を加える必要もなくなる。しかし、ひび割れ幅によって材料の使用量をどのように算出するかについては、これからも幾つかの試験施工または施工場所のコアを採取するなどして、充填深さを調査する必要がある。

表-7 品質規格(案)

| 項目 | 規格値 | 試験方法 |
|----------------|----------|------------------|
| 針入度(円すい針 25°C) | 9mm以下 | 舗装調査・試験法便覧 A102 |
| 軟化点 | 80°C以上 | 舗装調査・試験法便覧 A042 |
| 弾性復元率(球針) | 30%以下 | 舗装調査・試験法便覧 A102 |
| 流動(60°C、5h) | 3mm以下 | 舗装調査・試験法便覧 A102 |
| 剥がれ疲労抵抗性 | 10000回以上 | 以下参照 |
| フラス脆化点 | -12°C以下 | 舗装調査・試験法便覧 A053 |
| 割れ抵抗性 | 0°C以下 | 以下参照 |
| 注入推奨温度 | 試験表に付記 | 舗装調査・試験法便覧 D012T |
| 加熱上限温度 | 試験表に付記 | |

- ①針入度：シール材の硬さを評価
- ②軟化点：シール材のコンシステンシーを評価
- ③弾性復元率：シール材の弾力性を評価
- ④流動：シール材の高温時の耐流動性を評価
- ⑤剥がれ疲労試験：アスファルト混合物とシール材の界面剥離の起こりにくさを評価。アスコンとシール材の界面に輪荷重が繰り返して走行する状況を図-4に示す供試体でシミュレートする疲労試験。界面剥離を生じるまでの载荷回数を求め、剥がれ抵抗性を評価する。

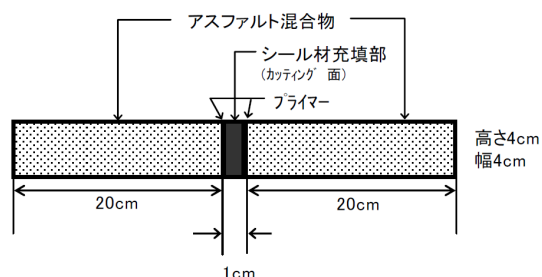


図-4 剥がれ疲労試験用供試体

- ⑥フラス脆化点：低温脆性を評価。寒冷地向けのシール材は必須、一般地向けは任意。
- ⑦割れ抵抗性試験：低温時における割れ抵抗性を評価。応力緩和下限温度を測定。
- ⑧注入推奨温度：一定の幅のクラックに材料が注入できる温度を設定。規格値の縛りは設けず試験表に付記する。
- ⑨加熱上限温度：シール材の過加熱による品質劣化を起さないように加熱上限温度を設定。規格値の縛りは設けず試験表に付記。

県内では釜で加熱した材料をヤカンへ移し、それを用いてひび割れ部に充填する方法が大半で、右の写真のような機器を用いて施工しているところはない。

今後、ひび割れ補修の仕事が増えてこれば、機器を導入する受注者もでてくるかもしれないが、少しでも早く交通解放するためにも機器を使った施工が進むことが望まれる。



米国におけるクラック補修の例

8.3 補修時期の目安設定

県庁道路維持課が収集した各土木事務所からの試験施工概要書の写真を見ると、補修箇所ひび割れの形状が様々であった。



2 土木事務所



7 土木事務所

当方で想定していた補修箇所は、舗装設計施工指針（平成 18 年版）表-2.4.1 に示されていたクラック率 15%であったが、郡上土木事務所の試験施工箇所では 60%弱であり、他の土木事務所でも 15%以上はあるのではないと思われる。

アスファルト舗装の補修方法がアスファルト舗装要綱（平成 4 年 12 月）には、打換え工法、局部打換え工法、線状打換え工法、路上再生路盤工法、表層・基層打換え工法、オーバーレイ工法、路上表層再生工法、薄層オーバーレイ工法、わだち部オーバーレイ工法、切削工法、シール材注入工法、表面処理工法、パッチング及び段差すり付け工法と 13 種類紹介されている。

どの工法を選択するかは各事務所に任されており、県で補修方法の目安を決めているわけでもない。

そのため、舗装新設または打ち変え工法を実施してからの経過年数によって、路面がどのような状態になっているかを把握し、それをもとにどの方法が最善の補修方法かを選択する目安の設定をする必要があると思われる。

9 さいごに

本報告書の作成に当たっては、岐阜県基盤整備部道路維持課の牛丸健様、岐阜県郡上事務所道路維持課の道下和明様、安田貴史様、カツラ工業株式会社の井森淳正様に、多岐にわたってご協力を頂き、心より感謝申し上げます。

また、各土木事務所で試験施工に協力をいただいた皆様及び施工業者の皆様にも心より感謝を申し上げます。

本報告書が、今後の岐阜県の道路舗装がより長く健全な状態で維持できることに寄与すれば幸いです。