

## 舗装路面の止水性能の評価に向けた現場透気試験の改良

東亜道路工業(株) 技術研究所 正会員 ○松葉 直博  
 同 正会員 塚本 真也  
 国立研究開発法人 土木研究所 正会員 渡邊 一弘

## 1. 目的

密粒度アスファルト舗装の破損を進行させる要因の一つとして、アスコンのはく離に影響を与える雨水があげられる。雨水の存在の影響の大きさについて実大供試体に対する実験面からの検証がなされており、目視では確認困難な微細なひび割れからの雨水の浸透を通じて密粒度アスファルト舗装の破損が促進していくことが推察されている<sup>1)</sup>。この対策として表面処理工法により舗装表面を保護し雨水浸透を抑制することが効果的であると考えられるが、その止水性能を定量的に評価するのは難しい。

一方、表面処理工法と同様にアスファルト舗装の止水を目的とする材料の一つとして目地シール材があるが、その評価には現場透気試験が用いられている。現場透気試験は舗装上に設置する金属板と舗装表面の空間の空気を真空ポンプで吸い上げ一定の負圧をかけ、一定時間後に、舗装から通気してくる空気により、負圧が消散するか否かを調べる試験である。

本報では、現場透気試験器の圧力を詳細に測定できるように改良することで、表面処理工法の止水効果を定量的に評価することを検討した。

## 2. 止水性能の評価に向けた現場透気試験の改良

現場透気試験の改良では、試験器に圧力センサを取り付け、圧力の経時変化を詳細に記録できるようにした。試験器外観を写真-1に示す。また、現場透気試験では、透気漏れを防止することが重要であることから、透気漏れ防止材の構成、材質について検討した。試験時に与える負圧として-10 kPa程度を想定していることから、透気漏れ防止材は-20.0 kPaにおいても透気漏れしないものとし、様々な材質、組合せを試した結果、図-1に示すとおり、舗装表面にポリビニルアルコールとホウ砂を混合したゲル状物質（以下、スライム）を厚さ10 mm程度になるように敷均し、その上にシリコンマットを設置する構成とした。防止材設置状況を写真-2に示す。

試験では、まず手動式真空ポンプを用いて-5.0 kPa以上の負圧をかける。その後、通常のアスファルト舗装では徐々に圧力上昇し数秒から数十秒で負圧が消散するが、圧力が0.0 kPaになるタイミングを見極めるのは難しいため、-5.0 kPaから-1.0 kPaに達するまでの時間を測定し、この時間を本報では透気時間と定義し、1測点につき3回測定し平均透気時間および透気速度を算出した。ここで、透気速度 $V$ は、 $V = |(P_s - P_e) / t|$  ( $V$ : 透気速度,  $P_s$ : 測定開始負圧,  $P_e$ : 測定終了負圧,  $t$ : 平均透気時間)とした。

## 3. 改良試験器の再現性の確認

改良した試験器の計測結果の再現性を検討するため、供用中の密粒度アスファルト舗装の10測点で、各測点3回の現場透気試験を実施した。試験の結果を表-1に示す。

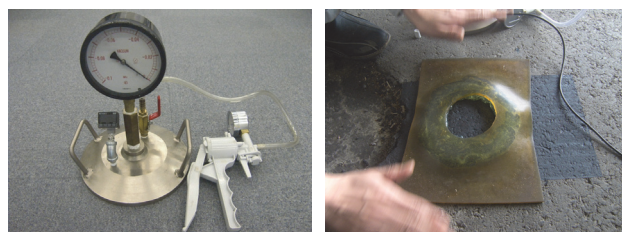


写真-1 現場透気試験器 写真-2 透気漏れ防止材

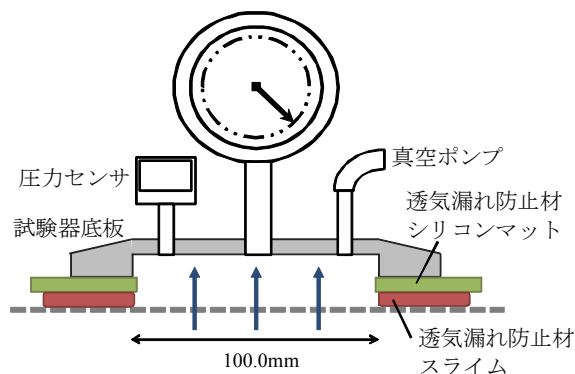


図-1 防止材設置状況

キーワード 透気試験, 生活道路, アスファルト舗装

連絡先 〒300-2622 茨城県つくば市 315-126 東亜道路工業(株) 技術研究所 TEL 029-877-4150

最も大きいのは、変動係数が9%程度となった測点dであるが、透気時間が1.4秒と最も短い測点であることを考慮すれば十分に小さいと考えており、試験の再現性はあると判断できる。

4. 微細なひび割れ部での試験結果

土木研究所構内の実大舗装供試体で発生した微細なひび割れ部において現場透気試験を実施した。試験は、図-2に示すように微細なひび割れ部を覆うように試験器を設置した場合、微細なひび割れの半分程度が試験器で覆われるように設置した場合、微細なひび割れのない箇所での3か所で行った。試験後、フログシールとして表面保護材Aを施工し、再度試験を行った。使用した表面保護材の性状を表-2に示す。試験結果を図-3に示す。なお、健全部の保護材Aについては試験開始60秒にも-1.0 kPaに達しなかったため60秒以上であるとして結果を整理している。

健全部、微細なひび割れ部（半分）、微細なひび割れ部（全部）の順に透気速度が遅い。また、表面保護材Aを施工することで、透気速度は遅くなり、微細なひび割れ部（全部）であっても健全部と同程度の透気速度になっているのが分かる。

5. 表面処理工法適用箇所での試験結果

既設の密粒度アスファルト混合物の舗装表面に2種類の表面保護材を塗布し保護材の評価を試みた。透気試験後、同一の試験孔内に保護材を施工し再度試験を行った。測点a～eに表面保護材A、測点f～jに表面保護材Bを塗布した。試験前後の透気速度を比較したグラフを図-4に示す。

保護材を塗布することで全ての測点において透気速度が減少した。舗装表面の空隙が表面保護材により充填され透気速度が低下したと考えられる。保護材AとBについて、減少率を比較すると保護材Aが平均82.2%、保護材Bが平均73.3%であった。

6. まとめ

本研究により得られた結果を以下にまとめる。

- ・現場透気試験の負圧の変化を詳細に記録するように改良し、舗装路面の透気速度を測定する方法を提案した
- ・改良した現場透気試験器は、同一箇所における試験の再現性は認められる
- ・微細なクラックの有無により透気速度が異なり、また表面保護材を施工することで健全部と同程度の透気速度となった
- ・表面保護材を密粒度アスファルト舗装表面に塗布すると透気速度は減少した

以上より、本透気試験により表面保護材を用いた表面処理工法の止水性能の評価可能性が示唆された。今後も、本透気試験について検討を行い、舗装路面の止水性能の評価手法の確立を目指すと共に、表面処理工法が舗装の耐久性に与える影響について検討を進めていきたい。なお、本検討は、(国研)土木研究所と東亜道路工業(株)の共同研究「生活道路における簡略的な維持管理技術の開発」の一環で実施したものである。

参考文献

1) 渡邊, 堀内, 久保: 繰返し載荷試験装置を用いた舗装の疲労蓄積に関する一考察, 土木学会論文集 E1 (舗装工学), Vol.69, No.3 (舗装工学論文集第18巻), I\_109-116, 2013. 12.

表-1 現場透気試験結果

| 測点 | 透気時間 (s) |      |      |      | 標準偏差 (s) | 変動係数 (%) | 透気速度 (kPa/s) |
|----|----------|------|------|------|----------|----------|--------------|
|    | t1       | t2   | t3   | 平均   |          |          |              |
| a  | 2.4      | 2.2  | 2.0  | 2.2  | 0.16     | 7.42     | 1.82         |
| b  | 1.6      | 1.6  | 1.7  | 1.6  | 0.05     | 2.89     | 2.45         |
| c  | 2.0      | 2.3  | 2.2  | 2.2  | 0.12     | 5.76     | 1.85         |
| d  | 1.2      | 1.4  | 1.5  | 1.4  | 0.12     | 9.13     | 2.93         |
| e  | 1.5      | 1.3  | 1.6  | 1.5  | 0.12     | 8.50     | 2.73         |
| f  | 19.9     | 21.4 | 20.6 | 20.6 | 0.61     | 2.97     | 0.19         |
| g  | 3.3      | 3.6  | 3.6  | 3.5  | 0.14     | 4.04     | 1.14         |
| h  | 3.0      | 2.9  | 3.1  | 3.0  | 0.08     | 2.72     | 1.33         |
| i  | 22.9     | 24.1 | 23.5 | 23.5 | 0.49     | 2.08     | 0.17         |
| j  | 68.4     | 67.5 | 70.1 | 68.7 | 1.08     | 1.57     | 0.06         |

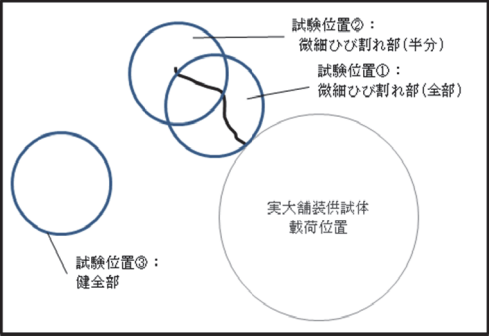


図-2 実大舗装供試体での試験位置

表-2 表面保護材の性状

| 名称     | 散布量 L/m <sup>2</sup> | エングレー度 | 粒子の電荷 | 区分       |
|--------|----------------------|--------|-------|----------|
| 表面保護材A | 0.6                  | 4      | 陽     | アスファルト乳剤 |
| 表面保護材B | 0.6                  | 1~6    | 陽     | アスファルト乳剤 |

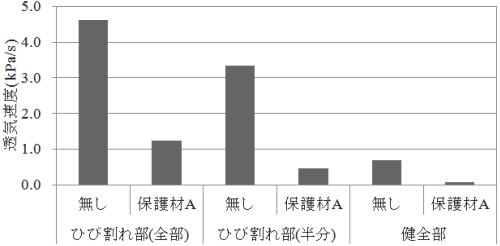


図-3 実大舗装供試体での透気試験結果

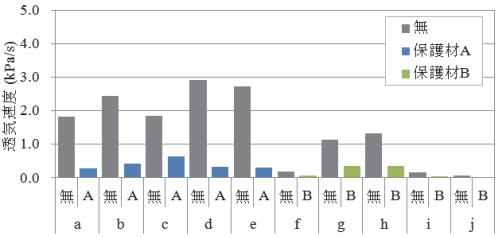


図-4 透気試験結果 (保護材有無の比較)