

透気試験によるアスファルト表層の品質評価とその面的分布の調査例

(国研) 土木研究所 正会員 ○佐々木 徹、新田 弘之

1. はじめに

アスファルト舗装は、表面から水分や酸素等の劣化因子が浸透することにより、はく離や材料劣化等の様々な劣化損傷を生じる。このため、アスファルト舗装の施工にあたっては、空隙率に着目して配合設計を行うとともに、適切な温度と転圧を行って表層品質の確保を行っている。しかしながら、締固め不足の部分や微細ひび割れ箇所などから損傷が進行し、ひび割れを生じポットホールや構造破壊等へと進行することがある。表面処理等の維持工法や切削〇L等の修繕を行うためには、現状舗装の品質を定量的に評価する必要があるが、その方法は確立されていない。舗装表層の品質を簡易かつ非破壊で評価することの意義は大きく、さらに路面を面的に調査できることが望ましい。

コンクリート構造物の評価診断では、養生をはじめとしたコンクリートの品質評価として、減圧吸引による表層透気試験が活用されている¹⁾。これを参考に、アスファルト舗装評価に適応した 30cm 正方形の減圧透気試験器を試作し、締固め度等の表層品質、微細ひび割れ等の損傷初期段階の評価を行うことを目的に、室内および実大舗装で実験検証した結果を報告する。

2. ダブルチャンバ式の減圧透気試験器

コンクリート表面の評価試験としてダブルチャンバ式の透気試験器が活用されている¹⁾。これは図-1に示すように測定対象とする内部チャンバの外周に別のチャンバを配置し、内外の差圧が微小になるように外部チャンバの減圧度を自動調節するものである。測定対象範囲の外縁、特に大気中から試料内に一旦浸入して滲み出してくる流れや、表面不陸やひび割れからの透気漏れ対策²⁾を省略でき、舗装内から内部チャンバに滲み出す空気のみを圧力変化として捉えて透気性を評価する。後述する現場測定状況を図-2に、供試体測定での圧力変化の例を図-3に示す。まず、大気圧の約半分である-50kPa まで減圧し、その後閉鎖し内部チャンバに滲み出してくる空気量を圧力変化として記録する。測点当たりの所要時間は1~2分程度である。

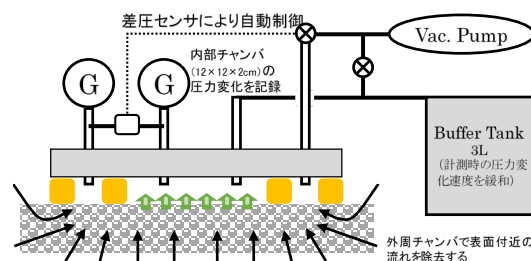


図-1 ダブルチャンバ式透気試験の概要

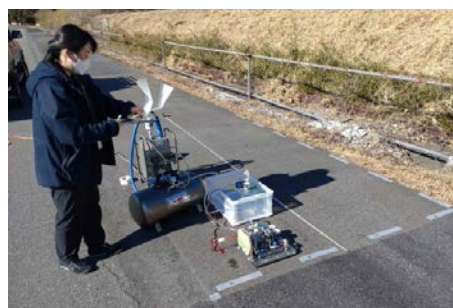


図-2 減圧透気試験の測定状況

3. 空隙率が異なる平板供試体の透気試験結果

透気性状と締固め度等の表層品質の関連を明らかにするため、室内で作製したアスファルト混合物の平板(30×30×5cm)供試体で透気性状測定を行った。密粒度13で4種類の配合、アスファルト量や締固め度を変化させた14枚の供試体の透気性試験を行い、評価値として圧力変化速度が比較的安定していた -40 ± 2.5 kPaでの勾配を求めた。

空隙率との関係として整理した結果を図-4に示す。締固め度すなわち空隙率に応じて透気性が大きくなることがわかる。圧力変化速度のデータを集約すれば、透気性状から空隙率を推定できると考えられる。空隙率が3%程度以下になると、実用上不透気といえる品質になることを確認した。

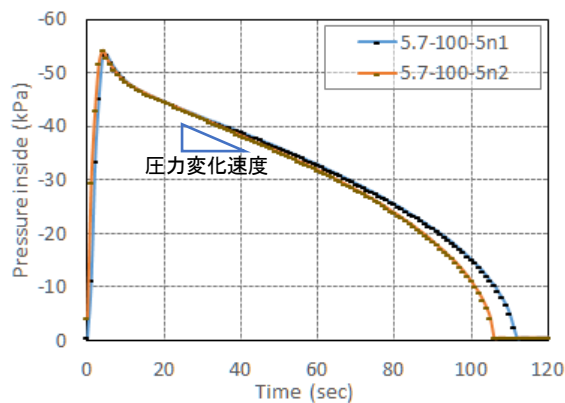


図-3 減圧透気試験の圧力変化

キーワード アスファルト舗装, 締固め度, 空隙率, 透気試験, 現場測定

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6 TEL:029-879-6763

4. 実大舗装路面における透気性状の面的評価

土木研究所舗装走行実験場内の幅員 2.2m で密粒 13 を単純オーバーレイした実大舗装で、舗装の面的な品質分布を評価した。図-5に測点の配置と、それらのうち代表的なものを例として、透気試験時の圧力変化を示す。

測定位置により結果は大きく異なること、透気測定により舗装表面の品質の分布を面的、非破壊かつ簡易に評価できることがわかった。全体の傾向は、横断測線 9 のように舗装端部となる A 列と G 列の透気速度が大きい測線が多かった。ただし、横断測線 11 のように全幅でほぼ不透気となる箇所がある一方、測線 7 のように舗装中央部でも透気しやすいなど、品質の差が見られる結果であった。また、減圧した際に水分が滲み出した箇所もあり、空隙率が大きい箇所や層間等に水分が滞留していることが示唆された。

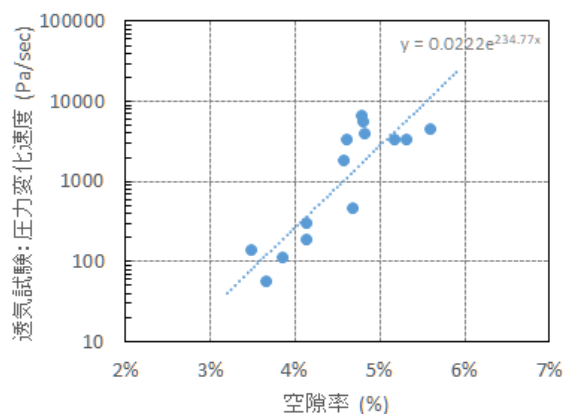


図-4 平板供試体の空隙率と透気性状の関係

密粒13新材をオーバーレイした舗装(延長80m)の4m区間を30×30cmに区分し透気性状を測定した圧力変化測定結果の例を右図に示す

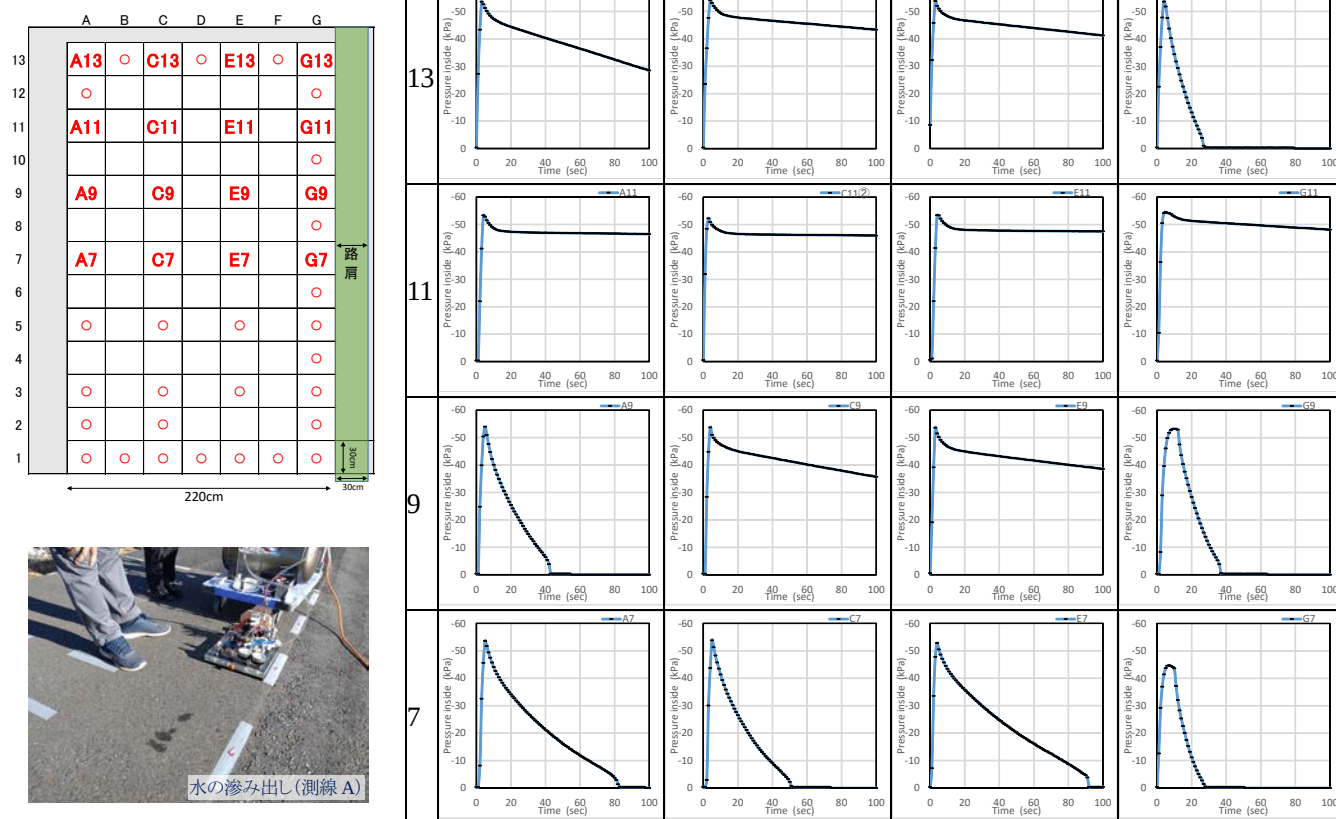


図-5 実大舗装路面における透気性状の面的分布

5. まとめと今後の課題

- ダブルチャンバ式の減圧透気試験器では、試験部外縁やひび割れの影響を大きく受けずに透気性を評価可能である
- アスファルト混合物の透気性状と締固め度すなわち空隙率には相関関係がみられた
- 実大舗装における多箇所での面的な測定から、横断方向端部で透気性が高く締固め度が低くなる傾向や、縦断方向でも品質に差があることがわかった

透気性状と空隙率の検量線を作成するなどして評価法を確立するとともに、浸透性材料を含めた維持修繕の工法選定等への展開が望まれる。とくにダブルチャンバ式の透気試験により、ひび割れ貫通状況や施工継目の連続性などを評価することができれば、水分浸透による破損に対する適切な措置を選択するための調査診断方法として期待できる。

参考文献

- 今本啓一：コンクリートの表層透気試験方法の現状と課題，コンクリート工学，Vol.53, No.7, pp.606-613, 2015.1.
- 松葉，塚本，渡邊：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，土木学会第70回年次学術講演会 pp.683-684, 2015.9.