

V-16

透水性アスコンの透水機能の耐久性に関する検討

日本舗道協技術研究所 正員 笠原 彰彦

正員 根本 信行

1. まえがき

透水性アスコンの、車道への適用によって車輛走行の安全性、環境問題の改善等¹⁾の効果が期待できる。この透水性アスコンの、車道舗装としての耐久性については検討報告した²⁾が、透水機能での耐久性の観点からは、さらに空隙の目詰りについての検討が必要である。空隙の目詰りは、一般に微細土粒子の空隙充填によって生じるとされているが、車道への適用を考えた場合、これに加えて交通荷重による空隙の減少があり、これら2つの形態を合わせた形で進行するものと考えられる。本報告は、特に交通荷重による空隙の目詰り特性について、室内実験を行い、アスコンの空隙特性との関係から検討を行ったものである。

2. 実験概要

2-1 配合：透水性は空隙の量と質によって影響される²⁾。本検討では空隙特性を骨材最大粒径(20mmTop, 13mmTop, 10mmTop)、骨材合成粒度の2.5mm通過量(18%, 13%)、及びAs量(4.0%~6.0%)によって変化させた。尚、各配合とも混合物としての耐久性改善のため、MC(対乾材)を0.5wt%添加した。

2-2 試験方法：試験は交通荷重による履歴を、ホイールトラッキング試験(トラバース、接地圧6.4kg/cm²)によって与えることとし、配合種類の中よりAs量及び合成粒度を変えた7種について検討を行った。また、試験温度は目詰りに影響を及ぼす舗装温度を、通常の温度範囲を考慮して30~50℃程度と考え、代表値として40℃を設定した。目詰りは一定履歴毎に同一供試体で、定水位透水試験及び表面の粗さ試験を行って、その特性値の低下率(100k/k₀, 100d/d₀)で評価した。履歴は5t輪荷重を標準とし、年間における温度変化³⁾及び走行回数とその横方向の軌跡分布⁴⁾を考慮して換算年数を算出した。

3. 実験結果及び考察等

3-1 透水性に及ぼす空隙特性：混合物の合成粒度とAs量を変化させた場合の連続空隙²⁾と透水係数の関係を図-1に示す。連続空隙の低下による透水係数の低下は骨材最大粒径によって異なり、13mmTopが最も大きく、10mmTop、20mmTopの順になっている。また、As量の増加による連続空隙率の低下についても同様な傾向がみられ、10mmTopあるいは20mmTopの方が連続空隙が得やすい傾向にある。荷重による目詰りの進行を空隙の減少によるとした場合、その対策として初期の空隙特性の改善による透水係数の増大が考えられるが、この結果から初期の空隙特性は20mmTopあるいは10mmTopの方が13mmTopと比較して有効といえる。

3-2 透水性に及ぼす交通荷重の影響：透水係数と換算年数の関係を図-2に示す。履歴を受けることによって透水係数は低下する傾向にあり、その傾向はAs量が多くなるにしたがい、低下度合が大きくなっている。この透水係数の低下は圧密による骨材間隙率の低下から生じた、飽和度の増加によるものと考えられる。また、合成粒度が異なる場合は、骨材最大粒径が大きいほど低下度合は小さく、骨材最大粒径の大きい方が交通荷重による圧密に対して効果があることが判った。

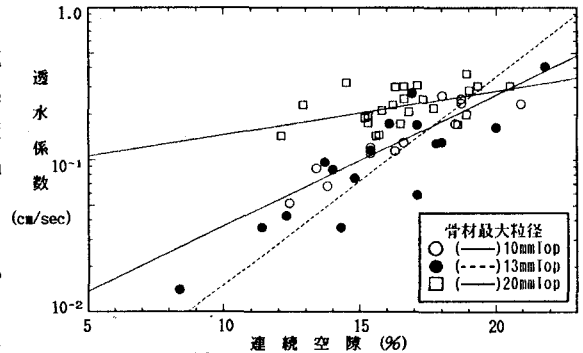


図-1 連続空隙と透水係数の関係

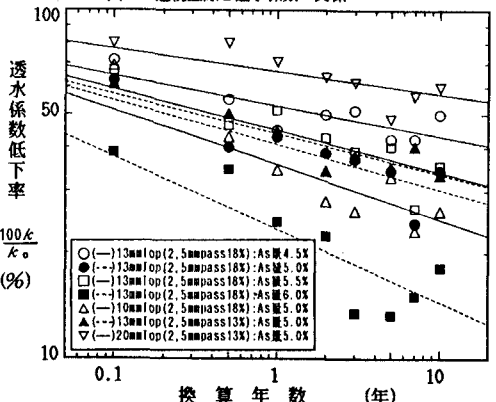


図-2 換算年数と透水係数低下率の関係

3-3 表面性状(きめ深さ)に及ぼす交通荷重の影響:
きめ深さの低下率と換算年数の関係を図-3に示す。透水係数と換算年数の関係と同様に、きめ深さは低下する傾向にあり、As量及び骨材最大粒径が違っても同じことがいえる。これは表面性状によっても透水性の評価が可能と解釈できる結果である。

3-4 表面性状と透水性の関係: きめ深さと透水係数の関係を図-4に示す。透水係数は、きめ深さの減少とともに低下している。しかし、その度合は配合によって異なり、同一のきめ深さの場合、骨材最大粒径が大きいほど透水係数が大きい傾向にある。きめ深さが連続空隙と空隙径に依存するものと考え、きめ深さが同一の場合でも連続空隙が多い場合と、空隙径が大きい場合の2通りが考えられる。各配合のきめ深さを連続空隙より判断した場合、10mmTopは連続空隙、20mmTopは空隙径が大きいものと考えられる。よって、図-4は、同一きめ深さの場合、透水係数に及ぼす影響は空隙径が連続空隙に比べて大きい事によって説明でき、骨材最大粒径を大きくすることが、目詰りの進行抑制に対して効果があるといえる。

4. 目詰り進行の予測の検討

以上の検討結果より、アスコンの空隙特性の違いによって目詰りの進行が異なることが判った。ここでは実験結果より、各交通量区分における道路全体としての透水係数の低下を検討した。舗装体温度が30℃以上となる年間のべ日数を110日³⁾、年間の通過輪数を10万回、また、目詰りに及ぼす影響の度合は輪荷重の4乗に比例し、車輛の走行軌跡は正規分布として、道路全体の透水係数低下率を求めた。換算年数5年における輪荷重と透水係数低下率の関係を図-5に示す。20mmTopは、他の3種に比べ道路全体としても、低下率が低い結果である。また、13mmTopと10mmTopの場合では、その低下率の差は比較的小さく、13mmTopの8tonと10mmTopの5tonあるいは、13mmTopの5tonと10mmTopの3tonなど一つずれた交通量区分で同レベルとなった。

5. まとめ

交通荷重による空隙の目詰り特性を、混合物の空隙特性より検討した結果、骨材最大粒径を大きくすることが目詰りの抑制に効果のあることが判った。また、透水性の低下率が最も大きい骨材最大粒径10mmのものであっても初期の透水性の改善、あるいは交通量区分を選択することによって適用が期待できるものと考えられる。実道における空隙の目詰りは交通荷重によるものと微細土粒子の空隙充填が重なった形で生じるが、微細土粒子による空隙の目詰りに関しても、その過程が孔をふさぐといった物理的に同じ現象で説明できることから、本手法が有効と考えられる。

<参考文献> 1) 達下他、「低騒音化アスファルト舗装の試験施工」第17回日本道路会議。2) 笠原他、「吸音型透水性アスコンの耐久性」第17回日本道路会議。3) 牛尾、「アスファルト舗装のわだち掘れ予測方法に関する研究」土木学会論文報告集1982年7月。4) 笠原他、「舗装における車輛の走行軌跡分布に関する研究」第14回日本道路会議。

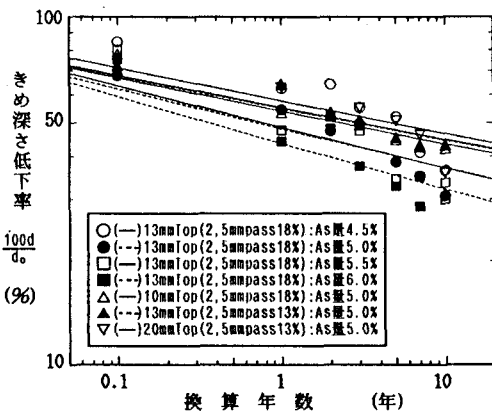


図-3 換算年数ときめ深さ低下率の関係

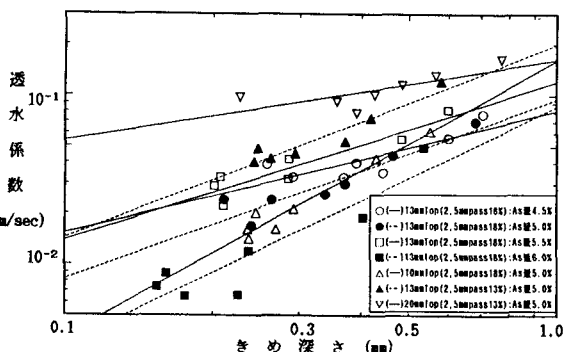


図-4 きめ深さと透水係数の関係

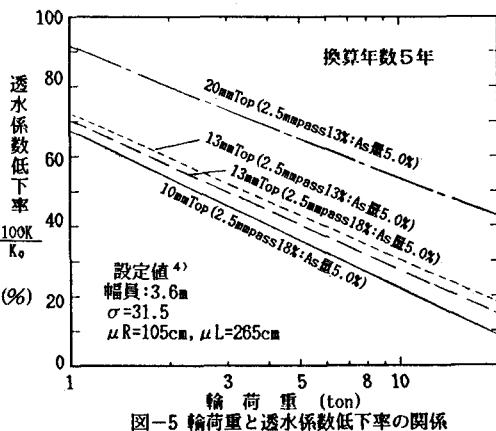


図-5 輪荷重と透水係数低下率の関係