

建設省土木研究所 ○正会員 久保 和幸
 " 安崎 裕

1. まえがき

雨天時の走行安全性の向上や騒音低減効果を有する舗装として排水性舗装が注目されているが、その表層に用いる透水性アスファルト混合物(以下、透水性混合物)の配合設計手法は未だ確立されていない。土木研究所舗装研究室では、2年度の成果を踏まえ、この配合設計手法についてさらに検討を行なった。

2. 配合試験に関する検討

透水性混合物の配合設計を行なう場合、マーシャル安定度試験では安定度のピークが得られず、配合試験としては適当ではないと考えられる。そこで、既存の試験方法の中から圧裂強度試験を取り上げ、透水性混合物の配合試験としての妥当性について検討した。

同一種の供試体の試験結果のばらつきは比較的小さく(変動係数10%以下)、マーシャル安定度試験より配合試験としては妥当であると判断した。次に、試験条件として荷重速度と試験温度について検討した。図-1に試験温度と混合物別の圧裂強度の関係を示す。図中のバインダBは排水性舗装用バインダ、Sはストレートアスファルトである。0℃以下の低温ではほとんどの碎石が破碎したため、0℃以上の温度で混合物の種類による差が出る温度として20℃を採用した。20℃における圧裂強度の変動係数は1.6%であった。荷重速度は1~50mm/minの範囲で検討した結果、遅いほど圧裂強度は低くなり、混合物別の差も出にくくなるために50mm/minを採用した。

3. 骨材に関する検討

骨材の違いが透水性混合物の性状に大きく影響していることが2年度の成果で確認されている。ここでは、特に骨材の性状の中で5mm通過量と偏平率に着目し、5種類の偏平率の異なる6号碎石を用い、それぞれの骨材を粒度調整して検討を行った。

図-2に粗骨材として5号碎石と7号碎石を用いた場合の5mm通過量と空隙率ならびに圧裂強度との関係を示す。5号・7号碎石を組み合わせるよりもそれぞれ単独で用いた方が空隙率は高くなり、逆に圧裂強度は低下するという結果を得た。6号碎石との組合せ検討した場合も同様の結果となっており、このことから、粗骨材の粒径はその大小に関わらずなるべく均等である方が空隙率を確保し易いと考えられる。なお、6号碎石を10mmでふるい分けした場合もふるい分けられた骨材を用いた方が空隙率は高くなるが圧裂強度は低下した。図-3には室内透水係数と5mm通過量の関係を示す。透水係数も空隙率とほぼ同様の傾向を示しているが

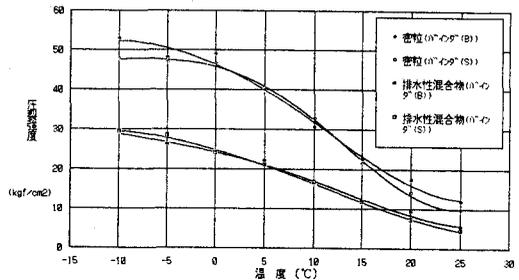


図-1 圧裂試験の温度条件の検討結果

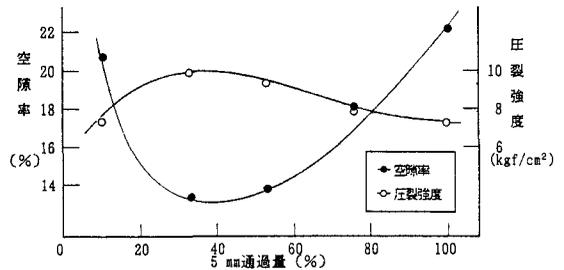


図-2 5mm通過量と空隙率ならびに圧裂強度

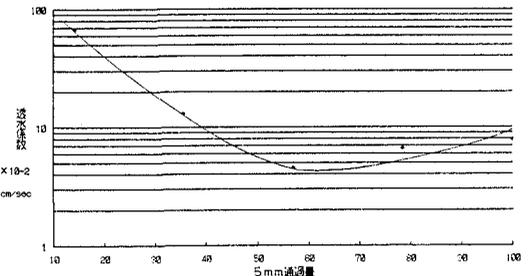


図-3 5mm通過量と透水係数

7号碎石単独の場合、空隙率に比べて得られる透水係数はそれほど高くない。これは、得られる空隙率が同じでもその空隙径の大小に透水係数が影響されていることによると考えられる。

6号碎石の偏平率については、偏平率が大きくなるほど空隙率は低くなる傾向にあった。しかしその相関係数はそれほど高かった。しかしながら、図-4に示すように透水係数は偏平率が大きくなると減少する傾向にあり、相関係数も高い。これは、供試体を作製する際に偏平な骨材が締め

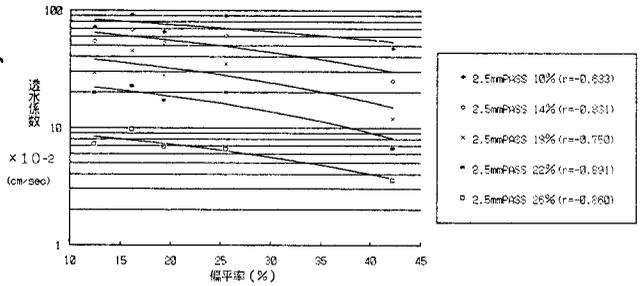


図-4 骨材偏平率と透水係数

によってちょうど鉛直方向の水の流れを遮るように倒れて並び、骨材が偏平であるほど水の通過経路が長くなり、これが透水に対する抵抗となって透水係数が下がるためと考えられる。

4. 最適アスファルト量に関する検討

一般に、透水性混合物の最適アスファルト量は所定の混合温度において骨材に付着し得る限りの最大アスファルト量とされている。通常の密粒混合物等の場合混合物の強度(安定度)は最適アスファルト量でピークとなるが、透水性混合物の強度はアスファルト量が増えるほど増していく。透水性混合物に必要な強度がどの程度なのか把握されていない現状ではできるだけアスファルト量を増やしてなるべく高い強度を確保しておこうということである。

この最大アスファルト量は混合物を練って見ないと分からないが、排水性舗装の施工実績が延びてきているためにおおよその値は経験的に把握されてきている。ここでは、これを一步進めてアスファルト被膜厚さに着目し、数種類の混合物を作製して目視による最大アスファルト量の時点での被膜厚さを求めてみた。骨材表面積は以下の経験式で求めた。

$$\text{骨材表面積 (ft}^2/\text{lb)} = 2 + 0.02a + 0.04b + 0.08c + 0.14d + 0.3e + 0.6f + 1.6g$$

ここで、a, b, c, d, e, f, gはそれぞれ4.76, 2.54, 1.19, 0.59, 0.32, 0.15, 0.074mmふるい加積通過百分率

目視による最大アスファルト量をこの骨材表面積で割ることにより被膜厚さを求めた結果どの混合物も11~12 μm となった。

なお、透水性混合物のおかれる環境を考慮して、7日間混合物を水浸劣化させた後に圧裂試験を行ってみた。残留圧裂強度が大きくなり始めるアスファルト量での被膜厚さをしてみると14~15 μm であり、この余剰分のアスファルトが水浸劣化に対する保護膜として働いていると考えられる。

5. 今後の課題

得られた成果をまとめると以下の通りである。

- ①配合試験として圧裂試験の可能性が確認された。
- ②骨材形状については、偏平でない方が高い空隙率・透水係数が確保され、逆に圧裂強度は低下する。
- ③骨材粒度については、6号碎石の粒径が均一であるほど高い空隙率が確保され、その粒径が大きいほど高い透水係数が確保される。
- ④最適アスファルト被膜厚さ(11~12 μm)による最適アスファルト量の算出の可能性が示された。

今後は、透水性混合物に求められる強度特性を検討することによりさらに適切な試験方法ならびに規格値を確立しなければならない。また、アスファルト被膜厚さの推定手法の妥当性についても検証して行かなければならない。