

V-33 開粒度アスコンの骨材配列と透水性について

福田道路舗装技術研究所 正会員 ○帆苅 浩三
 同上 正会員 原 富男
 同上 正会員 田口 仁

1. まえがき

多孔性を有する開粒度アスコンは、雨天時の水はねやハイドロプレーニングの軽減による車両の安全確保、交通騒音の低減による沿道環境の保全に効果が期待されている。しかし、実道への適用は数年前から試験的に実施されてきたにすぎない。今後の課題として、使用材料の選定手法、配合設計方法の確立を始めとして、排水、騒音低減システムの構築、さらに耐久性や効果の持続性などについて十分な検討が必要である。

本文は、粗骨材の粒径、形状が開粒度アスコンの透水性に与える影響を考察する一環として、供試体の作製方法の違いや転圧によって生じる骨材の配列状態と透水性の関係について検討を加えたものである。

2. 試験概要

2-1. 使用材料と配合 使用骨材は13~5mm に正確にふるい分けした6号砕石、2.5mm 以下の粗目砂、石灰石粉で、いずれも標準的な材質のものである。開粒度アスコンの配合は産地Aの6号砕石を用い、粗目砂との割合を変化させて任意の空隙率が得られるようにした。

2-2. 透水試験方法と供試体の種類 表.1に透水試験方法と供試体の種類を示す。ここで行った透水試験は、実際の降雨状態を想定した不飽和の変水位型透水試験と、水頭差を変化させた飽和状態の定水位型透水試験とした。変水位型透水試験を行った供試体は、ランマで突固めたマーシャル供試体とローラコンバクタで締固めた供試体から採取した直径10cmの供試体とした。定水位型透水試験を行った供試体は、12トン級のマカダムローラで転圧した舗装から採取した立方形の供試体と直径10cmの供試体とした。

表.1 透水試験方法と供試体の種類

試験方法	供試体	厚さ	締固め方法	透水方向
変水位型	マーシャル	6 cm	マーシャルランマ	鉛直方向
	φ10cm	4 cm	ローラコンバクタ	鉛直方向
定水位型	φ10cm	4 cm	マカダムローラ	鉛直方向
	立方形	4 cm	マカダムローラ	水平方向

透水方向は、直径10cmの供試体が締固め面に対して鉛直方向に、立方形の供試体が水平方向とした。なお、変水位型透水試験を行った供試体は管内法による垂直入射吸音率を求めた。

表.2 骨材形状測定結果

骨材産地	A	B	C	D	E	F	G
L/H=3以下(%)	85.8	89.2	68.9	59.7	76.7	82.6	84.2
L/H=3~5 (%)	12.4	10.8	23.7	31.9	21.7	15.3	14.4
L/H=5以上(%)	1.8	0	7.4	8.4	1.6	2.1	1.4
L/Hの平均値	2.55	2.22	2.84	3.17	2.71	2.37	2.45
最大値	8.17	4.31	13.63	9.38	6.27	5.56	5.72
最小値	1.06	1.15	1.15	1.33	1.45	1.13	1.23
標準偏差	1.08	0.68	1.50	1.37	0.89	0.71	0.75
変動係数(%)	42.3	30.6	52.8	43.4	32.7	30.1	30.6

3. 試験結果および考察

3-1. 骨材の形状測定結果 表.2に全国各地の産地の異なる7種類の6号砕石の形状測定結果を示す。アスファルト舗装要綱では、骨材の長さ(L)と厚さ(T)の比が5以上を形状不良とし、その限度を10%以下としている。各骨材のL/H≥5の含有率は0~8.4%となり、形状が良好なものから不良なものまでかなりの変動があったが、L/Hの平均値で見ると、2.2~3.2の範囲であり変動は比較的少ない。

3-2. 変水位型透水試験結果 図.1に変水位型透水試験による連続空隙率と透水係数の関係を示す。図から、連続空隙率が同じ値でも供試体の作製方法の違いによって透水係数が異なることが分かる。連続空隙率15%における透水係数を比較すると、マーシャル供試体が0.24cm/sec、ローラコンバクタの転圧によって締固めた供試体が0.13cm/secとなり前者が1.8倍大きい。各々の供試体を観察すると骨材配列に違いのあることが分かった。すなわち、ランマで突固めたマーシャル供試体が縦横にあまり関係なく配列しているのと比べて、転圧によって作製した供試体では骨材の長さ方向が転圧面と水平に配列する傾向にあることである。

透水係数が骨材配列の影響を受けるのは、実質的な透水距離の違いによるものである。一方、図.2は連続空

隙率とピーク吸音率の関係である。図から、ピーク吸音率は透水係数と異なり、供試体作製方法の違いによる差はほとんどない。したがってピーク吸音率は骨材配列の影響をあまり受けないものと考えられる。

3-3.定水位型透水試験結果 図.3に水頭差を変化させた定水位型透水試験結果を示す。図から、開粒度アスコンの透水は水頭差が小さくとも乱流となりダルシー則に当てはまらない。そのため透水係数は水頭差によって一定の値とならず、水頭差が小さくなるほど透水係数が大きくなる結果となった。

一方、鉛直方向と水平方向の透水係数を比較すると、全体的に水平方向の透水係数が大きくなっている。この違いを明確にするため、図.4に水頭差10cmにおける空隙率と透水係数の関係を整理した。図から分かるように、水平方向の透水係数が鉛直方向のそれよりも明らかに大きい。空隙率20%における各々の透水係数を読み取ると、水平方向が0.40cm/sec、鉛直方向が0.16cm/secであり、水平方向が2.5倍大きい。これは、図.1と同様に、鉛直方向と水平方向の実質的な透水距離(屈曲性)が異なることによるものである。このことは、降雨を水平方向へ導こうとする排水性舗装には有利な点といえる。

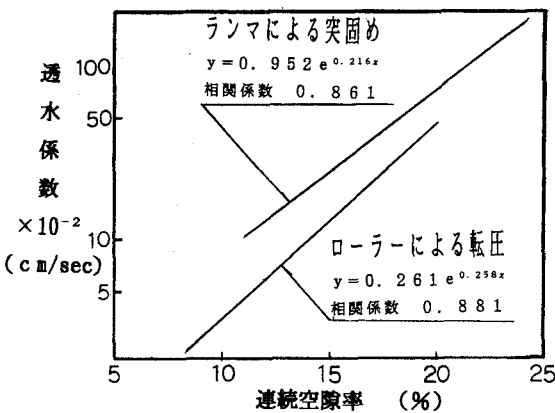


図.1 連続空隙率と透水係数の関係(変水位型)

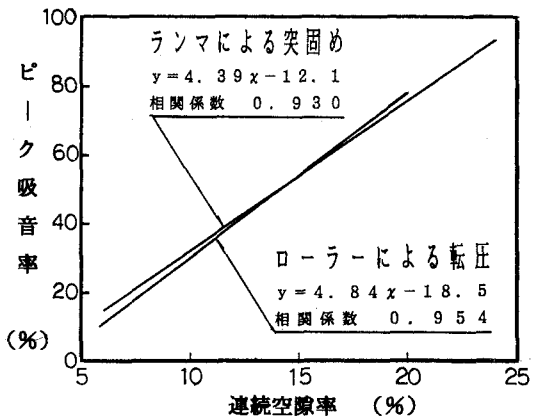


図.2 連続空隙率とピーク吸音率の関係

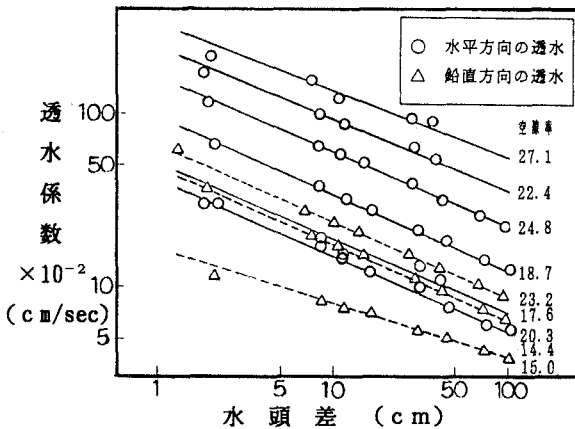


図.3 水頭差と透水係数の関係(定水位型)

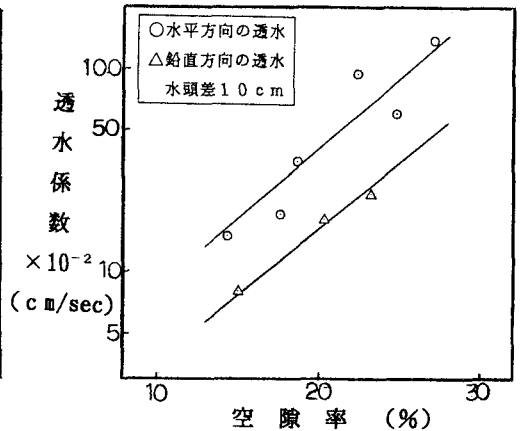


図.4 空隙率と透水係数の関係(定水位型)

4. あとがき

開粒度アスコンの透水性は骨材の配列状態の影響を強く受けることが分かった。特に排水性舗装のように水平方向の排水特性を考察する場合、厚さや空隙率に加えてこの点も重要な検討課題となろう。なお、骨材の配列状態は下層面の状態、施工厚さ、施工機械、施工方法によっても異なると考えられる。