

大阪産業大学工学部 正員 荻野正嗣

1. まえがき 現在、アスファルト舗装の配合設計の基準値の一つとして空げき率が用いられているが、供試体の空げき率を正確に出すのは容易なことではなく、マーシャル試験における空げき率の算出方法にも問題点がある。筆者の経験によると、マーシャル供試体の空げき率は時としてマイナスの値が出てくることがある。これは筆者の実験室に限らず、他においても経験されている。空げき率がマイナスということは論理的にありえないことであって、その算出方法に検討を加える必要がある。筆者は以前からこの点に疑問をいだき、空げき率の算定値を左右する因子について検討してきた。

2. 考察 本実験に使用した骨材粒度はTable IIの②欄に示す通りである。アスファルトは針入度 92 (25°C, 100g, 5sec) のストレートで、比重は 1.027 である。アスファルト量は全混合物 (アスファルト + フィラー + 骨材) に対する重量百分率である。

筆者はマーシャル供試体の空げき率に誤差を生ずる可能性のある因子として、つぎの三つを考えた。(1) 供試体容積の測定法、(2) 骨材比重の測定法、(3) 示方配合と実際の配合との相違。これらの個々について順に検討することにしてしよう。

(1) について、アスファルト舗装要綱では、現在までに三つの供試体容積の測定法を採用してきている。(a) 供試体の外寸を測定し、容積を計算によって求める方法 (昭 36)。(b) 供試体表面をパラフィンシールして空中重量と水中重量との差から容積を求める方法 (昭 42)。(c) 供試体表面をパラフィンシールしないまま空中重量と水中重量との差から容積を求める方法。Fig. 1 はアスファルト量を種々に変化した供試体について、これら三つの方法で求めた密度の値を示したものである。この図より明らかなように、供試体密度は供試体容積の決定法によってかなり大きく相違する。Fig. 2 は Fig. 1 の値を用いて空げき率を計算しこれと示方アスファルト量との関係を図示したものである。いずれの曲線も、アスファルト量が少ないうちは、アスファルト量が増えるにつれて空げき率が急激に減少するが、アスファルト量がある限界点 (約 80%) に

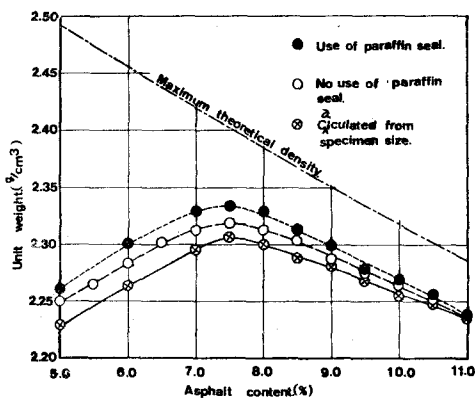


Fig. 1 Relations between asphalt content and unit weight.

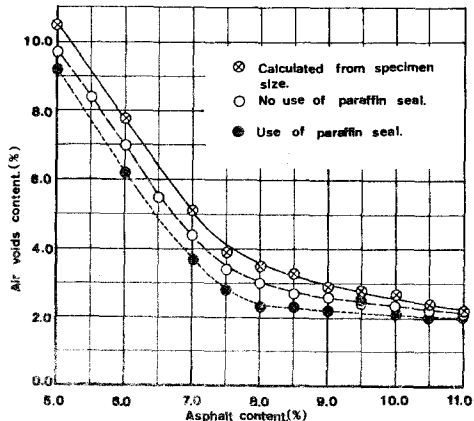


Fig. 2 Relations between content air voids content and asphalt content.

達すると、それ以後の空げき率はほとんど減少しないことを示している。いま、アスファルト量を80%に選定した場合を相対してみる。

舗装要綱では密粒度の場合、空げき率は3~6%の範囲内にあるよう規定しているが、

Fig.2の結果ではパラフィンシールしたときは不合格、その他は合格となる。これらのうち、いずれが真の空げき率に近いかは別として、現行のパラフィンシールの方法では空げき率が最も小さい値を示す。

(2)について、ASTMでは骨材の比重測定

法として、かさ比重(G_b)、表乾比重(G_s)、および見かけ比重(G_A)を規定している。この他に、アスファルト舗装の分野ではアスファルトを吸収した状態の骨材比重を測定する浸漬比重(G_i)がある。これらの4種の比重値を用いて理論最大密度を求め、さうに、Fig.1に示すパラフィンシールしないときの供試体密度を用いて空げき率を求めると、Table I のようになる。この表から、見かけ比重とかさ比重を用いた空げき率の間には約3%の違いがあり、またかさ比重および浸漬比重を用いたものには空げき率がマイナスのものもある。

(3)について、示方配合と実際の配合におけるアスファ

ルト量の相違を知るために、成形された供試体につ

いて抽出試験を行なってアスファルト量を調べた。

Fig.3の実線はアスファルトの抽出過程で0.074mm以下の微粒子が全く流出しないものと仮定した時の曲線である。破線および点線は抽出中にそれぞれ1gおよび2g流出したものと仮定した時の曲線である。一方、抽出後の骨材粒度はTable IIの③欄の

通りであるが、抽出の際に流出する石粉の量を1gおよび2gと仮定して抽出後の骨材粒子を補正すると④欄および⑤欄のようになる。この結果によると、流出石粉量1gの場合の粒子と示方粒子とがほぼ一致している。そこで、流出する石粉量を1gとみなし、示方アスファルト量と抽出アスファルト量との関係を調べると、示方アスファルト量がふえるにつれて抽出アスファルト量が少なくなっている。これは混合および成形の途中で器具に付着するアスファルト量が増してゆくためであろう。この点を考慮しないで、示方通りのアスファルト量が使われているものとして空げき率を計算すると、供試体中の実際の空げき率よりも小さくなる。

Table I. Maximum theoretical density and percent air voids.

Asphalt content (%)	Use of bulk specific gravity G_b		Use of bulk apparent specific gravity G_A		Use of bulk specific gravity (contaminated dry basis) G_s		Use of apparent specific gravity G_A	
	Maximum theoretical density (G_{max})	Air voids (%)	Maximum theoretical density (G_{max})	Air voids (%)	Maximum theoretical density (G_{max})	Air voids (%)	Maximum theoretical density (G_{max})	Air voids (%)
50	2.411	67	2.422	71	2.442	79	2.491	97
55	2.395	54	2.405	59	2.426	67	2.471	84
60	2.377	40	2.388	44	2.409	52	2.454	70
65	2.360	25	2.371	29	2.392	38	2.436	55
70	2.344	14	2.355	18	2.375	27	2.419	44
75	2.328	0.4	2.338	0.8	2.359	17	2.401	34
80	2.312	-0.04	2.322	0.4	2.342	12	2.384	30
85	2.297	-0.3	2.307	0.1	2.326	10	2.367	27
90	2.281	-0.5	2.291	0.1	2.310	10	2.350	26
95	2.266	-0.6	2.276	-0.1	2.294	0.7	2.334	24
100	2.250	-0.6	2.260	-0.2	2.279	0.7	2.317	23
105	2.236	-0.6	2.245	-0.2	2.265	0.6	2.301	23
110	2.222	-0.6	2.231	-0.2	2.248	0.5	2.285	21

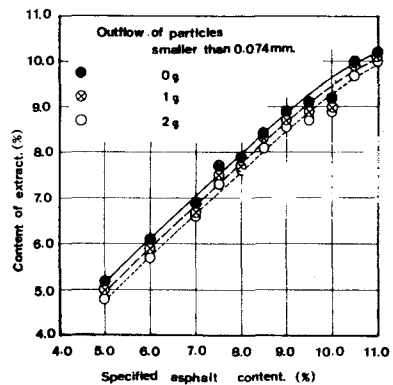


Fig.3 Result of Soxhlet extraction test.

Table II. Gradation of after asphalt extraction test. (Specified asphalt content, 50%)

Sieve size (mm)	Specified gradation (%)	Gradation of after extraction (%)			
		Out flow of filler (1g)	Out flow of filler (1g)	Out flow of filler (2g)	Out flow of filler (2g)
①	②	③	④	⑤	⑥
13	100	100	100	100	100
5	67.2	66.8	66.9	67.0	67.0
25	45.0	46.5	46.6	46.7	46.7
12	34.6	35.0	35.1	35.2	35.2
0.6	24.1	24.6	24.8	25.0	25.0
0.15	7.0	7.3	7.5	7.7	7.7
0.075	5.4	5.2	5.4	5.7	5.7