

アスファルト混合物におよぼす不連続粒度の影響

—主に細骨材粒度が変化した場合—

大阪産業大学工学部 正員

荻野 正嗣

〃

正員

○

大前 達彦

1. まえがき

アスファルト舗装に使用する骨材粒度については、昭和50年の舗装要綱改訂から連続粒度と不連続粒度の両者が採用されるようになり、不連続粒度の認識は高まってきているが、昭和53年の舗装要綱に述べられている解説をみる限り、試行錯誤の領域から脱しきれない感がある。既に報告者の一人は連続粒度と不連続粒度の比較をマーシャル試験で実施し、“使用する細骨材粒度および粗骨材粒度に応じて適当な粗骨材率(あるいは碎石百分率)を選定する限り、連続粒度よりむしろ不連続粒度の方が優れている点が少ないこと”を報告している^{1,2)}。本報告は、シリーズⅠの実験として、主に細骨材粒度の影響をホイールトラック試験(以下WT試験と呼ぶ)と静的曲げ強度試験から確かめようとしたものである。

2. 実験の概要

本実験は順次以下の方法に従って実施した。

1).まず、使用する細骨材粒度および粗骨材粒度に応じて、粗骨材率(全骨材に対する2.5mm以上の粗骨材の割合)と最適アスファルト量とをマーシャル試験から見出した。

2).この粗骨材率とアスファルト量において、45℃でWT試験を実施し、混合物の変形量、動的安定度(DS)および変形率(RD)を検討した。

3).WT試験後、アントラバースの部分から供試体を六面カットの角柱に切出し、10℃および0℃で静的曲げ強度試験を実施した。

3. マーシャル試験結果とその考察

使用材料: 使用したストレートアスファルトは、針入度67, 比重1.033, 軟化点49, PI=0.75である。フィラーは石灰岩粉末を使用し、比重2.714である。砂は木津川産の天然砂で2.5mm以下を使用し、見かけ比重2.664, 吸水率1.63%である。碎石は高槻市産の硬質砂岩で13~2.5mmを使用し、見かけ比重2.721, 吸水率1.20%である。これらの粒度はFig.1に示すとおりで、これらを一定の割合に組み合わせて用いた。

実験に用いたアスファルト混合物の配合: 既往の実験結果^{1,2,3)}を参考にして、連続粒度の粗骨材率は55%, 5~2.5mmギャップのそれは55, 57, 59, 5~1.2mmギャップのそれは57, 59, 61, 5~0.6mmギャップのそれは59, 61, 63%にそれぞれ変化させた。

アスファルト量は5.0%から8.0%まで0.5%おきに、フィラー量は6.3%の一定に保って、配合した。

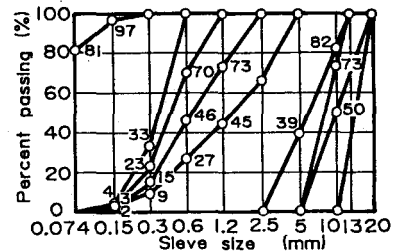


Fig. 1. Filler, sand and crushed stone aggregate grading curves.

Table 1. The percent of coarse aggregate and the asphalt content used.

Grading	Percent of coarse aggregate (%)	Asphalt content (%)
① (continuous)	55	7.2
② (5-2.5mm, gap)	59	6.7
③ (5-1.2mm, gap)	61	6.4
④ (5-0.6mm, gap)	63	6.3

結果と考察：マーシャル安定度試験結果は舗装要綱(昭53)の方法に従って整理し、各ギャップ粒度における最適粗骨材率と最適アスファルト量は Table 1 に示す値である。

4. ホイールトラッキング試験結果とその考察

W T 試験方法：本実験に使用した W T 試験は浸漬型のもので、R R L の試験機と本質的に同じものである。供試体寸法は $30 \times 30 \times 5 \text{ cm}$ である。試験はアントラバースで実施し、ストロークは 28 cm 、トラッキング速度は 52 回/分 、車輪は直径 20 cm 、幅 5 cm のソリッドタイヤ、接地面積は 8.5 cm^2 、載荷荷重は輪荷重で 29.8 kg 、接地圧は 3.51 kg/cm^2 である。なおこの載荷荷重は舗装要綱に比べてやや小さいが、W T 試験後、曲げ試験用供試体 ($3 \times 4 \times 20 \text{ cm}$) を切り出すためである。

結果と考察：W T 試験におけるトラッキング時間と変形量との関係を図示したものが Fig. 2 である。この図によると、粗骨材率 55% の連続粒度 (Ⓐ 粒度) は変形量が最も大きく、粗骨材率 59% の不連続粒度 (Ⓒ 粒度)、粗骨材率 61% の不連続粒度 (Ⓔ 粒度)、粗骨材率 63% の不連続粒度 (Ⓖ 粒度) の順になっている。すなわち、不連続の範囲が大きいほど、その変形量は小さくなっている。一方、動的安定度 (D S) および変形率 (R D) を図示したものが Fig. 3 である。この図によると、D S および R D は $5 \sim 2.5 \text{ mm}$ 粒子の欠けた Ⓒ 粒度より連続粒度 Ⓐ の方が優れている傾向にあるが、その差は僅かである。Fig. 2 の変形量をも考慮すると、Ⓒ 粒度と Ⓐ 粒度とはほぼ同程度と考えられる。一方、不連続の範囲が大きい Ⓔ 粒度および Ⓖ 粒度は連続粒度 Ⓐ より非常に優れていることが明かである。

5. 曲げ強度試験

曲げ試験方法：曲げ試験方法は、簡単な曲げ装置を用いて、スパン 16 cm の 1 点載荷で実施した。試験温度は 10°C および 0°C で、ひずみ速度 0.03 mm/sec である。

結果と考察：各粒度の曲げ強度とスティフネスを一括表示したものが Table 2 である。いずれの温度においても、不連続の範囲が大きいほど、その曲げ強度およびスティフネスが大きい。特に試験温度 0°C の場合は顕著に現れている。

6. あとがき

細骨材粒度が変化した場合の本実験結果から、W T 試験および曲げ強度試験からも連続粒度に比べて、不連続の範囲が大きいほどその不連続粒度が優れていることが明らかとなった。

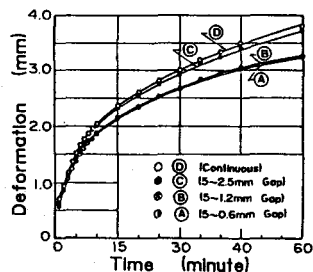


Fig. 2. Deformation versus time relationship for the wheel tracking test.

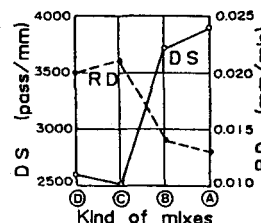


Fig. 3. Dynamic stability and rate of deformation of the four gradings of aggregate.

Table 2. Bending strength and stiffness.

Grading	Temp. ($^\circ \text{C}$)	Bending St. (kg/cm^2)	Stiffness (kg/cm^2)
Ⓐ	0	55.5	3500
	10	17.2	1900
Ⓒ	0	71.5	4500
	10	18.0	1900
Ⓔ	0	75.8	5500
	10	22.4	2000
Ⓖ	0	76.8	6400
	10	22.8	2100

参考文献 1) 吉本 彰他, 土木学会論文報告集, 第166号, pp.8-16, 1969.

2) 吉本 彰他, 土木学会論文報告集, 第166号, pp.17-25, 1969.

3) 荻野正嗣他, 材料, Vol.20, No.211, 1971