

アスファルト コンクリートにおける連続粒度と 不連続粒度のマーシャル試験方法による比較*

COMPARISON BETWEEN CONTINUOUSLY GRADED AND GAP-GRADED ASPHALT MIXTURE BY MARSHALL TEST METHOD

吉本 彰**・荻野 正嗣***
By Akira Yoshimoto and Shoji Ogino

1. ま え が き

アスファルト コンクリートの安定度がその骨材粒度に大きく影響されることは周知の事実であるが、いかなる粒度がすぐれているかについては、必ずしもはっきりした結論が出ているわけではなく、今後検討しなければならない点がいくつか残されている。アメリカやわが国では、原則としてアスファルト コンクリートに連続粒度の骨材を用いているのに対し、イギリスのロードアスファルトでは、むしろ不連続粒度の骨材を好んで用いている¹⁾。連続粒度と不連続粒度のいずれがすぐれているかという点も、まだ十分に明らかにされていない点の一つである。

筆者ら²⁾は、以前に、20~5 mm の碎石と 5 mm 以下、2.5 mm 以下、1.2 mm 以下および 0.6 mm 以下の川砂とを用いてアスファルト混合物を練り、マーシャル試験を行なった結果、“砂の粒度に応じて砂と碎石との割合を適当に選ぶならば、砂の粒度そのものはアスファルト混合物の安定度にほとんど影響しない”ことを知った。すなわち、連続粒度であっても、5~2.5 mm 粒径、5~1.2 mm 粒径、5~0.6 mm 粒径を欠く不連続粒度であっても、ほとんど同じ安定度の混合物をつくることのできた。不連続粒度は必ずしも連続粒度に劣るものではないのである。しかしながら、実際の混合物で不連続粒度を生ずるのは川砂の中に粗粒子が欠けている場合だけではない。碎石が比較的粒揃いで 10~5 mm 粒径を含

まないような場合にも不連続粒度を生ずる。不連続粒度と連続粒度の優劣を論ずるには、当然、10~5 mm 粒径を欠いた場合の影響、10~5 mm 粒径と砂の粗粒子の両方を欠いた場合の影響をも明らかにしておく必要がある。

本論文では、20~10 mm 碎石と 5 mm 以下、1.2 mm 以下、0.6 mm 以下の川砂とを組み合わせ、粗骨材として 10~5 mm を欠く単一粒径の碎石を用いたときの砂の粒度の影響を実験的に確かめ、最後に、不連続の範囲と安定度との関係について考察を加えた。

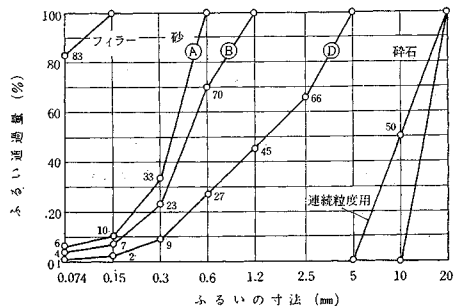
2. 実験に使用した材料

(1) アスファルト

針入度 110 (25°C, 100 g, 5 sec) のストレート アスファルトを用いた。

(2) フィラー

フィラーとしては石灰岩粉末を用いた。比重 2.70、



図一 実験に使用したフィラー、砂および碎石の粒度

* 昭和 43 年 10 月 13 日 土木学会年次学術講演会にて一部発表

** 正会員 工博 立命館大学教授 理工学部土木工学科

*** 正会員 工修 大阪産業大学勤務

ふるい分け試験の結果は 図-1 のとおりである。

(3) 細骨材

滋賀県愛知川産の天然砂。比重 2.63, 吸水量 2.0% である。この川砂を、あらかじめ、5~2.5, 2.5~1.2 mm, 1.2~0.6 mm および 0.6 mm 以下の 4 つにふるい分けて貯蔵しておき、これを 図-1 における ㉔、㉕ および ㉖ の 3 種の粒度に組み合わせて使用した。これらの粒度と記号は、筆者らが 20~5 mm の碎石を用いて砂の粒度の影響を調べたとき²⁾ に使用したものと全く同じである。

(4) 粗骨材

大阪府高槻市産の硬質砂岩の碎石。比重 2.69, 吸水量 1.2% である。この碎石は、使用に先立ち、20~10 mm と 10~5 mm の 2 種にふるい分けて貯蔵しておいた。本実験では主として、このうちの 20~10 mm の碎石を使用した。連続粒度の骨材をつくる必要がある場合には 20~10 mm と 10~5 mm を等量ずつ混合し、これと ㉔ 砂とを組み合わせることにした。

3. “安定度が最大となる碎石百分率” の決定

(1) 実験に用いた配合

砂の粒度がアスファルト コンクリートの安定度におよぼす影響を調べる際、注意しなければならないのは、碎石と砂との割合を一定として実験をすすめてはならないことである。すなわち、砂の粒度が変わると“安定度の最大となる碎石百分率”の値に変動が生じてくるのである。そこで、まず、20~10 mm の碎石と ㉔、㉕ および ㉖ 砂とを組み合わせその一つ一つについて碎石百分率を 70, 60, 50 および 40% の 4 段階に選び、“安定度の最大となる碎石百分率”を実験的に求めることとした。ただし、この場合の碎石百分率とは、碎石の全骨材(碎石+砂+フィラー)に対する重量百分率である。

碎石百分率を決定する際のフィラー量は一定とし、8% に統一した。筆者らの以前の実験²⁾によると、“安定度の最大となる碎石百分率”の値はフィラー量にはほとんど関係なく一定値を示しているの、フィラー量は 1 種類として実験をすすめたのである。ただし、この場合のフィラー量というのはフィラーの全骨材に対する重量百分率である。アスファルト量は 3.5% から 0.5% おきに 9.0% まで変化させた。この場合のアスファルト量とは、全混合物(碎石+砂+フィラー+アスファルト)に対する重量百分率である。

(2) 試験方法

供試体の作成：供試体 4 個分を 1 バッチとし、アスファルト舗装要綱(昭 36)の方法にしたがって成形した。成形温度は 115°C。成形時の突固め数は片側 75 回、合計 150 回である。

安定度試験：成型の翌日、安定度を調べた。試験時の供試体の温度は 60°C である。

(3) ㉔, ㉕, ㉖ 砂と碎石百分率の関係

20~10 mm 碎石と ㉔, ㉕, ㉖ 砂とを組み合わせ、アスファルト量と安定度との関係を調べると 図-2~4 のようになる。図-2 は ㉔ 砂すなわち 5 mm 以下の砂を、図-3 は ㉕ 砂すなわち 1.2 mm 以下の砂を、図-4 は ㉖ 砂すなわち 0.6 mm 以下の砂を用いた場合で

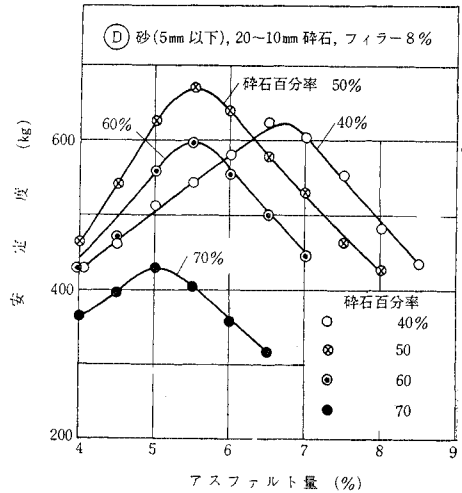


図-2 種々の碎石百分率に対するアスファルト量-安定度曲線!

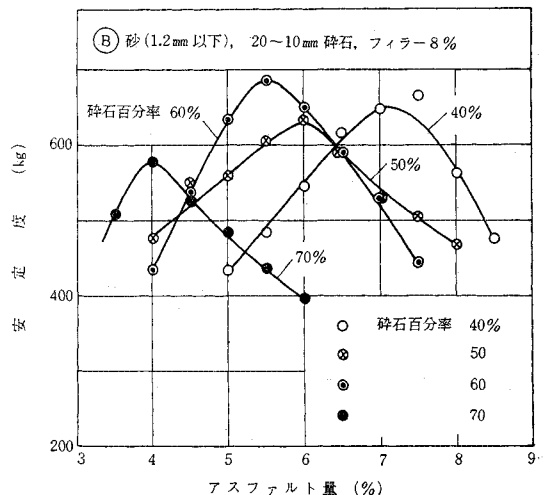


図-3 種々の碎石百分率に対するアスファルト量-安定度曲線!

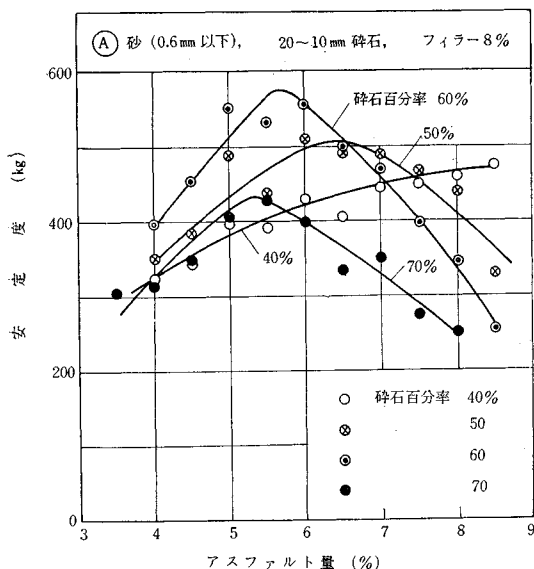


図-4 種々の砕石百分率に対するアスファルト量—安定度曲線

ある。

これらの図からわかるように、砕石百分率が一定の場合、あるアスファルト量のときに安定度が最大となる。いま、図-2 の曲線から種々の砕石百分率に対する安定度の最大値を求め、これを図示すると 図-5 の実線がえられる。この曲線によると砕石百分率 50% のときに最大安定度が最も大きくなる。この場合のアスファルト量は、図-2 より 5.5% である。すなわち ① 砂を用いたときは砕石百分率 50%、アスファルト量 5.5% で安定度の最も大きい混合物がえられる。なお、図-5 には最大密度を点線で示してあるが、これも、やはり砕石百分率 50% で最大となっている。同様に、図-6 と 7 はそれぞれ図-3 と 4 を基にして砕石百分率と最大安定度および最大密度との関係を図示したものである。これらの図では、最大安定度と最大密度とがともに砕石百分率 60% で最大になっている。

図-5~7 によると、いずれの砂を用いた場合においても、“安定度の最大となる砕石百分率”と“密度が最大となる砕石百分率”とが一致しているわけで、アスファルト コンクリートの安定度と密度の間には密接な関連性のあることがわかる。図-5~7 からアスファルト混合物の安定度および密度が最大となる砕石百分率を一括して示すと表-1 のようになる。この表によると、① 砂を用いた場合、砕石百分率が他の砂を用いた場合より

表-1 混合物の安定度および密度が最大となる砕石百分率

使用した砂	砕石百分率
① 砂 (5 mm 以下)	50%
② 砂 (1.2 mm 以下)	60%
③ 砂 (0.6 mm 以下)	60%

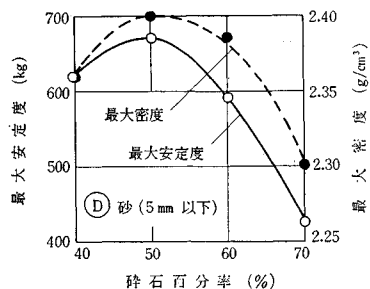


図-5 砕石百分率と最大安定度、最大密度との関係

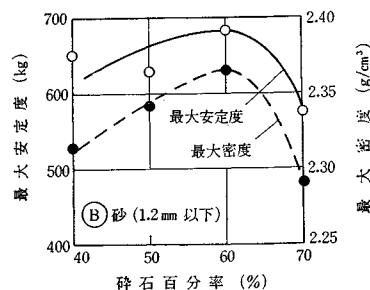


図-6 砕石百分率と最大安定度、最大密度との関係

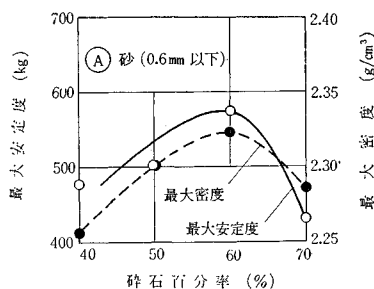


図-7 砕石百分率と最大安定度、最大密度との関係

小さく表われている。これは、筆者らが以前にのべた²⁾ように、粗い砂粒子の影響とみなすことができる。すなわち、粗い砂を使用すると砂の中の粗粒子が砕石の間へ入りこみ、砕石のすき間を拡大する働きがあるからである。したがって砕石自体の空げき量よりも、かなり多い目に砂を使用しておかないと締固めた混合物が目をつまったものにならない。これに対し細かい砂では砕石を押しひろげる作用が小さいから、粗い砂よりも少ない量で目をつまった混合物がえられるのであろう。ところで、筆者らが 20~5 mm の砕石を用いて“安定度が最大となる砕石百分率”を求めた結果²⁾は表-1 の結果と全く同じであった。砂の粒度が変わると砕石百分率が敏感に変動するのに、砕石中に 10~5 mm 粒子が存在してもしなくても、砕石百分率の値が同じになっているのは興味ある現象といえよう。

4. アスファルト コンクリートの安定度におよぼす砂粒度の影響

(1) 実験に用いた配合

図-5~7 を比較することによって砂粒度の影響を、ある程度知ることができる。しかし、前節の実験は、もともと、“安定度が最大となる砕石百分率”を見出すことを主目的としたもので、フィラー量もただ1種類にすぎず、砂粒度の影響を比較するための資料としては十分なものとはいえない。そこで、フィラー量を広範囲に変化させて、さらに実験を続けた。

用いたフィラー量は、4, 6, 8, 10 および 12% の5段階である。

砕石百分率は、フィラー量に関係なく、常に表-1の値を用いた。表-1の値はフィラー量が8%の場合だけについて求めたものであるが、筆者らの以前の実験²⁾によると、“安定度が最大となる砕石百分率”はフィラー量に関係なく一定とみなして差し支えない。

一定の骨材を用いアスファルト量だけを変化させて安定度を調べると、図-2~4 に示したような山形の曲線がえられ、あるアスファルト量で混合物の安定度が最大となる。この安定度の最大値を押えることを目的として、アスファルト量は 3.0% から 9.0% までの範囲で、0.5% おきに変化させた。

(2) 砂粒度と最大安定度との関係

いまアスファルト量を横軸に、マーシャル安定度を縦

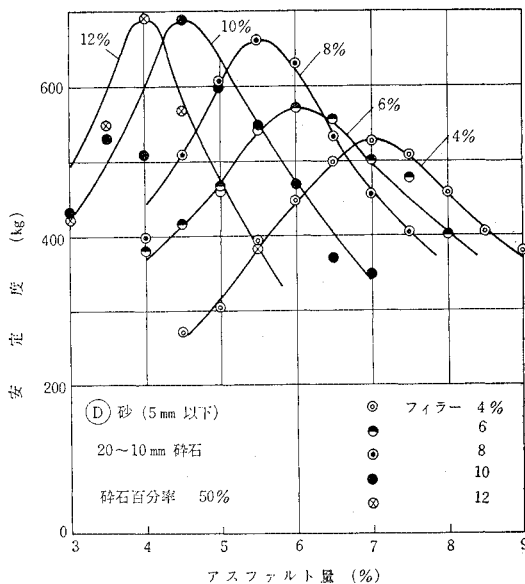


図-8 アスファルト量と安定度との関係

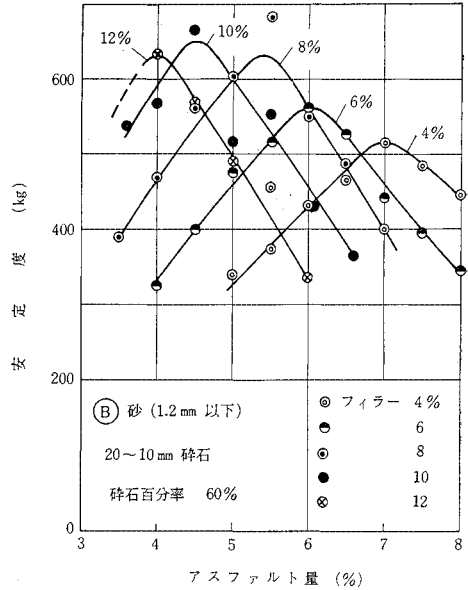


図-9 アスファルト量と安定度との関係

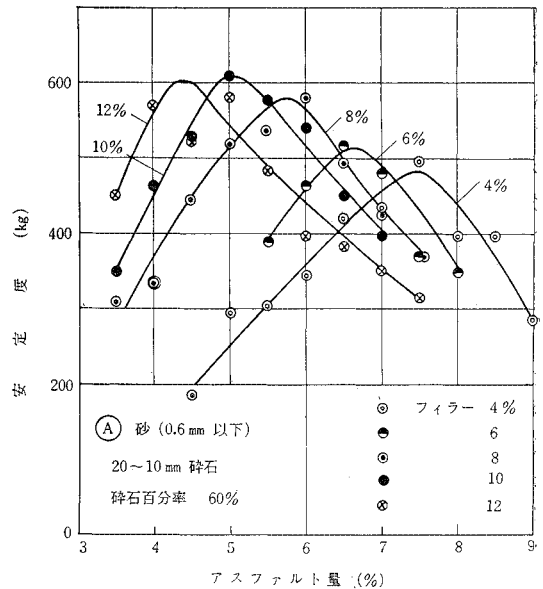


図-10 アスファルト量と安定度との関係

軸にとって実験値を示すと 図-8~10 のようになる。図-8 は ① 砂を用いた場合、図-9, 10 はそれぞれ ② 砂, ③ 砂を用いた場合である。フィラー 8% の場合のアスファルト量-安定度曲線は 図-2~4 から求めることもできるが、図-8~10 には別個に試験した値を示してある。

フィラー量を横軸にとり、図-8~10 のおのおのの曲線から読みとった安定度の最大値を図示すると、図-11 の実線がえられる。フィラー量が同一のものについて比較すると、① 砂を使用したものが最も安定度が高く、

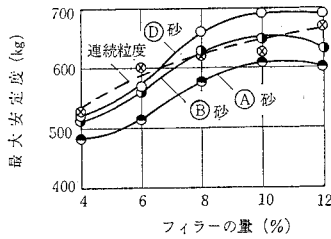


図-11 フィラー量と最大安定度との関係

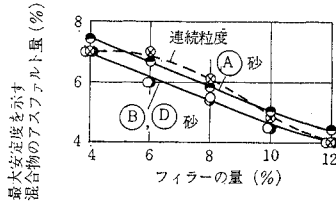


図-12 フィラー量と“最大安定度を示す混合物のアスファルト量”との関係

⑥砂, ④砂の順に安定度が低くなっている。また, 図-8~10 から安定度の最大値に対応するアスファルト量を読みとり, これとフィラー量との関係を図示すると図-12 がえられる。この図によると, アスファルト量は⑥砂, ⑥砂が最も少なく, ④砂ではやや多くなる。

(3) 連続粒度との比較

アメリカやわが国では, 原則として連続粒度の骨材を用いているので, 上述の不連続粒度の安定度と連続粒度のそれとを比較しておこう。

筆者らの以前の実験²⁾によると, 20~5 mm 碎石と①砂とを用いたときは碎石百分率が 50% で安定度が最も大きかった。そこで, 碎石百分率を 50% とし, フィラーの量を 4, 6, 8, 10, 12% と変化させて, アスファルト量と安定度との関係を求めたところ, 図-13 の結果がえられた。

この図から最大安定度とそれに対応するアスファルト量を読みとり, これを図示すると 図-11 および 図-12 の点線のようになる。図-11 によると前述の①砂, ⑥砂の安定度は連続粒度にくらべて遜色がない。④砂だけはやや安定度が低い。図-12 によるとアスファルト使用量の点では, ④砂は連続粒度とほとんど同じである。①砂, ⑥砂は連続粒度よりいくぶんアスファルト量が少なくて済む。以上の結果を総合するとつぎのようになる。20~10 mm 碎石を用いた場合, ④砂は安定度の点で連続粒度に劣るが, ①砂と⑥砂とは安定度・アスファルト所要量の点で連続粒度にくらべて何ら遜色のない結果を示す。

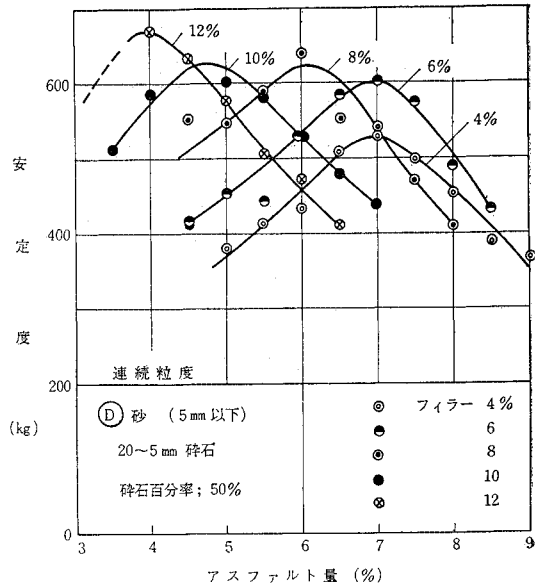


図-13 アスファルト量と安定度との関係

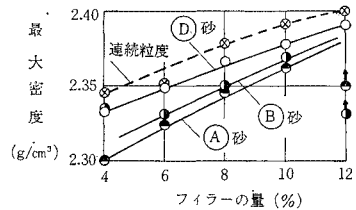


図-14 最大密度とフィラー量との関係

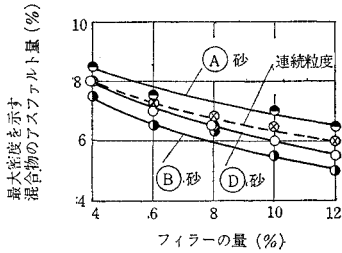
(4) 最大密度を基準にした安定度の比較

アスファルト混合物の配合を決める際には, 密度も大切な性質なので, これについて考察を加えておこう。

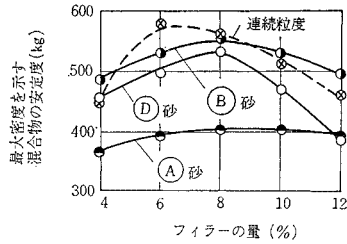
いま, 図-11 を図示したと同じ要領で, 最大密度とフィラーとの関係を図示すると 図-14 のようになる。実線は 20~10 mm 碎石と①, ⑥, ④砂とを組み合わせた場合, 点線は比較のためのもので 20~5 mm 碎石と①砂とを用いた連続粒度の場合である。これらの曲線を比較すると, 締固めたアスファルト混合物の最大密度は連続粒度が最も大きく, ついで①, ⑥および④砂の順になっている。

図-15 は最大密度を示す混合物のアスファルト量を図示したものである。この図によると, 所要アスファルト量は⑥砂が最も少なく済み, ①砂がこれにつき, ④砂は最も多量のアスファルトを必要とする。これらのアスファルト量を連続粒度のそれと比較すると, ⑥砂と①砂は連続粒度より少なく, ④砂は連続粒度よりかなり多い。

図-16 は最大密度を示す混合物について求めた安定度の値を図示したものである。この図によると, ①砂,



図一五 フィラー量と“最大密度を示す混合物のアスファルト量”との関係



図一六 フィラー量と“最大密度を示す混合物の安定度”との関係

ⓐ 砂と連続粒度との間に大きな差はないが、Ⓐ 砂の安定度は連続粒度のそれより、かなり低い値を示している。

最大密度の混合物について比較した結果は以上の通りであって、ⓐ 砂と ⓑ 砂は、安定度とアスファルト所要量の点で、連続粒度に遜色がない。しかし、Ⓐ 砂は連続粒度にくらべて安定度がかなり低く、アスファルト所要量も多い。

(5) 空げき率、飽和度およびフロー値に対する検討

最大安定度および最大密度を示す混合物の空げき率、飽和度およびフロー値を表一2 および 表一3 に示す。

まず空げき率について考察すると、多少のばらつきはあるが、一般に、フィラー量が増加するにつれて空げき率もふえている。フィラーの役割の1つは骨材間の空げきを埋めることであって、その考えからすると、当然、フィラー量が増加するにつれて骨材間の空げきが減少するはずであるが、いまの場合はフィラーがふえるとアスファルト使用量が減少しているために空げき率がかえって増加したと思われる。

表一2 および 表一3 において、フィラー量が増加するにつれて飽和度が減少しているのも、フィラー量がふえるほどアスファルト量が減少しているからであろう。

最後にフロー値について一言しておく。本実験においては、フロー値とフィラー量との間に一定の関係を見出し難い。また、最大安定度を示す混合物のフロー値と最大密度を示す混合物のそれとを比較すると、明らかに後者の方が大きい。これは後者の方がアスファルト使用量

表一2 最大安定度を示した供試体の空げき率・飽和度およびフロー値

骨材全体の粒度	使用した砕石の寸法	使用した砂の種類	フィラー量 (%)	空げき率 (%)	飽和度 (%)	フロー値 (1/100 cm)
不連続	20~10 mm	ⓐ	4	5.1	76	35
			6	5.9	69	35
			8	5.4	67	33
			10	7.5	58	30
			12	7.7	53	35
			4	3.5	80	36
	6	6.5	68	35		
	8	7.5	60	33		
	10	8.8	53	30		
	12	11.7	43	25		
	4	5.6	74	31		
	6	5.2	74	34		
8	6.5	66	35			
10	8.4	58	37			
12	10.1	50	37			
連続	20~5 mm	ⓐ	4	5.0	76	35
			6	3.0	84	36
			8	3.2	81	39
			10	6.4	62	35
			12	7.6	50	33

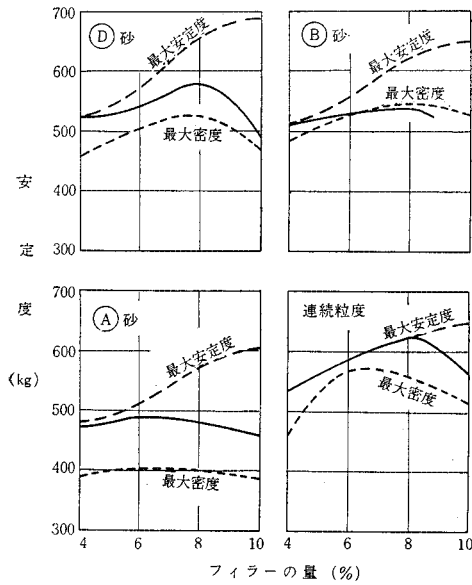
表一3 最大安定度を示した供試体の空げき率・飽和度およびフロー値

骨材全体の粒度	使用した砕石の寸法	使用した砂の種類	フィラー量 (%)	空げき率 (%)	飽和度 (%)	フロー値 (1/100 cm)
不連続	20~10 mm	ⓐ	4	2.7	88	43
			6	3.2	84	43
			8	3.0	80	37
			10	4.5	76	44
			12	4.3	72	52
			4	2.5	85	39
	6	5.2	75	37		
	8	5.2	73	45		
	10	6.1	63	36		
	12	7.6	57	38		
	4	2.9	88	40		
	6	2.7	86	38		
8	3.7	81	42			
10	3.0	85	61			
12	5.0	76	65			
連続	20~5 mm	ⓐ	4	3.2	85	38
			6	3.0	84	36
			8	2.7	85	43
			10	2.6	83	51
			12	2.9	80	60

が多くなっているためと考えられる。

(6) 空げき率・飽和度・フロー値を考慮した場合の安定度

アスファルト舗装要綱(昭36)によると、密粒度の場合、空げき率 3~6%, 飽和度 75~85%, フロー値 0.2~0.4 cm が基準となっている。表一2 の最大安定度を示す混合物の中には、飽和度の不足するものがいくつか



図一17 空げき率・飽和度・フロー値の基準を満たす場合の安定度

ある。表一3 の最大密度を示す混合物では、反対に、空げき率の小さすぎるもの、あるいはフロー値の大きすぎるものが目につく。すなわち、上にのべた最大安定度および最大密度の混合物は、必ずしもアスファルト舗装要綱の基準値を満足していない。そこで、これらの基準値に合致するようアスファルト量を選んで、安定度を比較してみよう。

図一17 は 図一11 と 図一16 の結果を書きかえたものである。実際のアスファルト コンクリートでフィラー量が 10% をこえることは、まず、あるまいと考えられるので、この図にはフィラー 12% を省いてある。さて、図一17 では、①砂、③砂、④砂を用いた不連続粒度の混合物と連続粒度のそれについて、最大安定度の値と“最大密度の混合物が示す安定度”の値とを点線で示してある。いま、空げき率・飽和度・フロー値が基準値の範囲に入り、しかもできるだけ最大安定度に近い値をとるようにアスファルト量を選んだとすれば、その安定度は実線で示したようになるであろう。①砂の場合について実線の導き方をのべておこう。フィラー 4% のときは、最大安定度の混合物は基準値を満足しているので、この最大安定度を採用して 525 kg とする。フィラー 6% のときは、最大安定度の混合物では飽和度が不足し、最大密度の混合物ではフローが大きすぎるから、アスファルト量は両者の中間で適当に選ぶ必要がある。アスファルト舗装要綱の基準値を満足して、しかもできるだけ安定度を大きくするには、飽和度が基準値の下限 75% になるようにアスファルト量を選ぶとよい。いま、補間法により飽和度 75% に相当する安定度を求めると

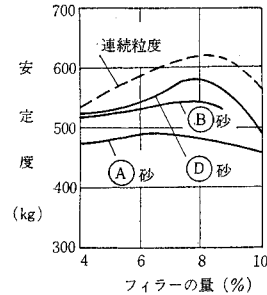
最大安定度 - (最大安定度 - 最大密度における安定度)

$$\times \frac{(\text{飽和度の基準値の下限}) - (\text{最大安定度における飽和度})}{(\text{最大密度における飽和度}) - (\text{最大安定度における飽和度})}$$

$$= 570 - (570 - 505) \frac{(75 - 69)}{(84 - 69)}$$

$$= 544 \text{ (kg)}$$

となる。フィラー 8%、10% のときも、これと同じ要領で飽和度 75% の安定度を求めた。その他の砂については説明を省略するが、算定の方法は ①砂の場合と本質的に同じである。



図一18 空げき率・飽和度・フロー値の基準を満たす場合の安定度

このようにして求めた 図一17 の実線を一括して図示すると 図一18 のようになる。連続粒度が最も安定度が高く、不連続粒度のものでは ①、③、④砂の順に安定度が低くなっている。このうち、連続粒度と ①砂との差はわずかである。④砂との差はかなり大きい。③砂との差は両者の中間である。

(7) 砂粒度の優劣に関する結論

4. においては、最大安定度を示す混合物、最大密度を示す混合物およびアスファルト舗装要綱の基準値に合致する混合物の 3 つについて、砂粒度を比較してきた。その結果を要約すると、

(1) ①砂は、いずれの場合においても、連続粒度に劣らない結果を示している。

(2) ③砂は、最大安定度と最大密度の混合物について検討すると、①砂と同様、連続粒度に劣らない良い結果を示している。しかし、アスファルト舗装要綱の基準値にもとづいて検討すると、連続粒度より安定度がやや低い。このように、③砂の場合には 3 つの結果が一致しないけれども、3 番目の場合の連続粒度との差はそれほど大きいものでないから、③砂は連続粒度と同等あるいはこれと大差のない良い結果を示すものと考えて大過なからう。

(3) ④砂は、いずれの場合にも、連続粒度より低い安定度を示している。④砂を用いて連続粒度と大差のない好結果を期待することはできない。

以上を総合してつぎのように結論できる。“20~10 mm 碎石と組み合わせた場合、①砂と⑤砂とは連続粒度にくらべて遜色のない結果を示す。しかし、④砂では安定度がかなり低くなる”。

5. 不連続粒度に対する考察

(1) 連続粒度と不連続粒度の比較

筆者ら²⁾は、以前に、20~5 mm 碎石と 5 mm 以下、2.5 mm 以下、1.2 mm 以下および 0.6 mm 以下の川砂を用いて実験を行ない、“5~2.5, 5~1.2 あるいは 5~0.6 mm 粒径を欠く不連続粒度であっても連続粒度とほとんど同程度の安定度を有する混合物をつくりうる”ことを明らかにした。さらに今回の実験では、20~10 mm の単一粒径の碎石に 5 mm 以下、1.2 mm 以下、および 0.6 mm 以下の川砂を組み合わせ、“10~5 あるいは 10~1.2 mm 粒径を欠く不連続粒度であっても、連続粒度とほとんど同程度の安定度がえられる”ことを明らかにした。

これらの実験からわかるように、実際に用いて良い成績を示す骨材粒度はいくつかある。しかもその粒度曲線は連続のものから、途中にかなり大きな不連続部分を含むものまで千差万別である。アスファルト混合物の骨材粒度は連続であっても不連続であっても構わない。その骨材粒度を決める際、最も大切なことは碎石と砂の粒度などに応じて碎石百分率を適当に選ぶことである。この選定さえ適当であればきわめて広範囲の粒度が使用可能となるのである。連続粒度を基準とするアメリカやわが国のアスファルト舗装と不連続粒度を原則とするイギリスなどの舗装とが、その形態を著しく異にしながら、いずれもが一応満足しうる成績を収めているのは、このような理由によるところが大きいといえよう。

(2) 不連続の許容範囲について

上にのべたように骨材粒度が不連続であるということは、必ずしも忌避すべきことではないが、不連続の範囲が余り大きくなりすぎると安定度がおちてくる。この点について考察を加えておこう。

20~5 mm 碎石を用いたときは、不連続の範囲が 5~0.6 mm のものまで安定度の低下する傾向が認められなかった。不連続範囲がこれをこえる場合については確かめていないが、不連続範囲が 5~0.6 mm をこえるようなことは実際問題として、まずあるまい。5~0.6 mm を不連続の許容範囲とみなし、フィラー 8% として粒度を図示すると、図-19 の実線のようになる。20~10 mm 碎石を用いたとき、不連続の範囲が 10~1.2 mm 以

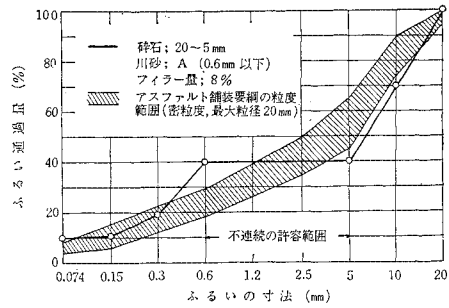


図-19 20~5 mm 碎石を用いた場合の不連続の許容範囲

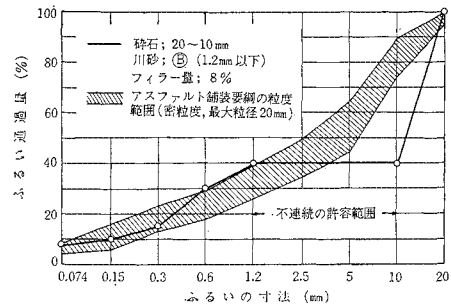


図-20 20~10 mm 碎石を用いた場合の不連続の許容範囲

内であれば安定度がほとんど低下していない。ところが、10~0.6 mm になると安定度はかなり低下しているから、この場合の不連続の許容値は 10~1.2 mm 程度と考えてよい。フィラー量 8% としてこの場合の骨材粒度を図示すると 図-20 のようになる。

図-19, 20 の粒度曲線について、不連続部分の最大粒径と最小粒径との比を求めると、それぞれ

$$5/0.6=8.3\div 8.5$$

$$10/1.2=8.3\div 8.5$$

となっている。この値を、許容しうる不連続範囲の目安と考えてよいであろう。

6. む す び

以上を要約するとつぎのとおりである。

(1) 20~10 mm の碎石を使用する場合、アスファルト混合物の“安定度あるいは密度が最大となる碎石百分率”は砂の粒度によって異なり、つぎのようになる。

① 砂 (5 mm 以下) 50%

⑤ 砂 (1.2 mm 以下) 60%

④ 砂 (0.6 mm 以下) 60%

これは 20~5 mm の碎石を用いた場合の実験結果と全く同じである。

(2) この碎石百分率を基にしてアスファルト混合物を練り安定度を比較したところ、つぎのような結果がえられた。①, ⑤砂と 20~10 mm 碎石とを組み合わせ

ものは連続粒度に比べてなんら遜色はない。④ 砂と 20~10 mm 碎石を組み合わせたものは連続粒度よりかなり劣る。

(3) 不連続粒度の場合、不連続部分の範囲が小さいうちは、連続粒度と同程度の安定度がえられるが、不連続の範囲が大きくなりすぎると安定度が低くなる。安定度の低下しないのは、不連続部分の最大粒径と最小粒径の比が 8.5 以下の場合である。

付 記：ロードアスファルトの調査に当って、北

海道大学 菅原照雄教授より教示ならびに、便宜をうけた点が少なくない。付記して感謝の意を表する。

引用文献

- 1) Specification for Rolled Asphalt (Hot Process), B.S. 594; 1961.
- 2) 吉本・萩野：“細骨材の粒度がアスファルト コンクリートのマーシャル安定度におよぼす影響”，土木学会論文報告集 第 166 号，1969 年 6 月.

(1968.10.4・受付)