

## 第10回 アスファルト混合物の諸性質と配合設計<sup>(2)</sup>

阿 部 頼 政\*

### 11. 配合設計の考え方

所定の骨材配合に対して、どのくらいのアスファルトを加えたら適正な混合物が得られるかという、いわゆる最適アスファルト量の設計法はいまだに未解決の問題といえよう。これまで数多くの研究者がこの問題にとり組んできており、今後もこの問題をぬきにしてアスファルト混合物を云々することはできないと思われる。これはアスファルト量が混合物の良否を左右する最大のポイントになっているからである。現在は、マーシャル試験により機械的にアスファルト量が定められるため、ともすればその重要性が忘れられている。その意味でも、最適アスファルト量の考え方をここで歴史的にふりかえってみることは現状に対する一つの反省となろう。

#### 11-1 経験式による方法

ある粒度分布をもった骨材に対し、最適アスファルト量を求める方法として最初に提案されたのがこの経験式による決定法であった。多くの経験式が発表されているが、これらは一般に次の形に書き表わせる。

$$P = a_1 P_1 + a_2 P_2 + \dots + a_n P_n + C \dots \dots \dots (1)$$

P : 混合物全量に対するアスファルト重量百分率 (%)

$P_i$  : フライ目の大きさによって分けられた成分率 (%)

$a_i$  : 経験によって得られた係数

C : 補正項

これらの考え方の基礎になるものは、骨材の各粒径に応じて適正なアスファルト量があるとするもので、骨材の粒度分布がわかれば、すぐに式からアスファルト量が決定できることになる。初期の頃に提案されたものとしては、骨材粒径を3種(粗骨材, 細骨材, フィラー)にわけた次の形の式が多い。

$$P = a_1 P_1 + a_2 P_2 + a_3 P_3 \dots \dots \dots (2)$$

ごく最近のものとしては、アスファルト舗装要綱<sup>1)</sup>に次の式が提案されている。

$$P = 0.023a + 0.065b + 0.130 + 0.11d + 1.13 \dots \dots (3)$$

P : 混合物全量に対するアスファルト重量百分率 (%)

a : 2.5mm フライを通過し、0.3mm フライに残留する部分の重量百分率 (%)

C : 0.3mm フライを通過し、0.074mm フライに残留する部分の重量百分率 (%)

d : 0.074mm フライを通過する部分の重量百分率 (%)

以上の経験式は、過去の蓄積が $a_1, a_2, \dots, a_n, C$ 等の値に盛り込まれており、使用する側から見ればきわめて便利な式ではあるが、何と云ってもフライ分けの粒径のみでアスファルト量を定めることは本質的に無理がある。

いわゆる適正アスファルト量なるものは、骨材の粒径のみに依存するのではなく、骨材の形状、吸収性、表面積、アスファルトの性状、さらには外力としての交通荷重にも影響を受けるからである。したがって、以上のような経験的算定式は、アスファルト量算出の単なる目安となるものであり、現実には小規模な舗装工事に利用されるにすぎない。

#### 11-2 表面積説

前述の考え方をさらに理論的におし進めて発表されたものが表面積説である。これは、アスファルト量が全骨材の表面積の関数として与えられるとするもので、最も単純な形は次のように表わされる。

$$P = \alpha A \dots \dots \dots (4)$$

P : 全骨材に対する所要アスファルト重量百分率 (%)

A : 全骨材の単位重量当りの表面積

$\alpha$  : 定数

所要のアスファルト量が骨材の表面積と密接な関係があるということは、誰も考えるところであり、読者の中にも、この観点から研究された方がかなり多いかと思う。これまでも表面積をもとにした算定法は数多く発表されているが、現実の配合設計に利用されている例はほとんどない。これは、表面積説に含まれるいくつかの

\* 日本大学理工学部 講師

問題点のためであるが、これらの問題は配合設計を考える上ではいわば常識とも言えるものなので次に詳しく考察していきたいと思う。

まず第1の問題は、表面積をいかにして求めるかという問題である。通常よく利用される簡便法としては、各フルイ目ごとの直径をもつ球の集まりとして計算する方法がある。骨材を量と仮定することには、もうすでに何割かの誤差が含まれるが、これは、補正係数をかけたりすることによりある程度除去できる。しかし、フルイを通過する74 $\mu$ 以下の粒子（フィラーがこれに相当する）の粒度分布を求めるには、非常に手間のかかる方法（たとえば沈降分析等）によらなければならない。

さらに、球の表面は一般に凹凸がないものとして計算されるが、図-1の(a)と(b)では表面積にかなりの差があるはずであり、肉眼で見えないような凹凸までを含めれば(b)の表面積は(a)の表面積の数倍から数十倍になることもあると考えられる。つまり、我々は幾何学的な図形の表面積を求めることに慣れているため、簡単に表面積は求められるものと錯覚しやすいが、骨材のように形の定まっていないものの表面積を正確に求めるのは非常に困難な問題なのである。

第2の問題はアスファルト膜厚に関する問題である。アスファルト量が(4)式で書けるといことは、面積が同じであれば骨材の種類にかかわらず同じアスファルト量を与えるということ、すなわち、すべての骨材に等しい厚さのアスファルト被膜を与えるということを意味している。これは図-2の(a)、(b)を見れば直感的にも多少変だなどと思われるかと思うが、実測値からも、すべ

図-1 表面積の相違

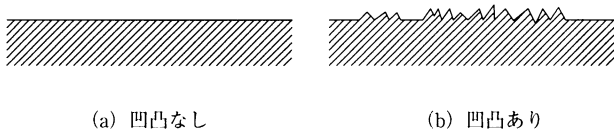
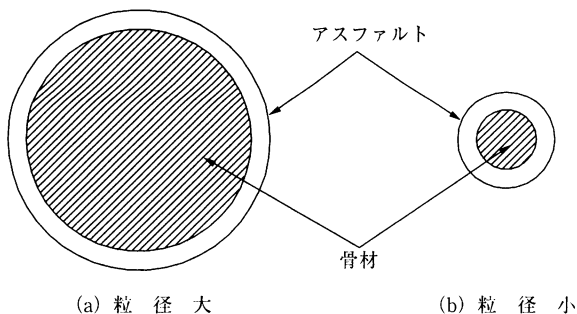


図-2 アスファルト被膜厚



ての骨材の被膜厚が等しくないことは確認されている。いま粒径の異なる2種の骨材を等重量とり、両者の所要アスファルト量の差を検討してみよう。簡単にするため、重量を1,000g、骨材直径を5mmと0.05mmとしてみる。

Case I : 直径5mmの場合、

密度を2.5 (g/cm<sup>3</sup>)、骨材の個数をN<sub>1</sub>個とすれば

$$\frac{4}{3} \pi \cdot (0.25)^3 \cdot 2.5 N_1 = 1,000$$

$$N_1 \doteq 6.14 \times 10^3 \text{ (個)}$$

表面積をA<sub>1</sub>とすれば

$$A_1 = \pi \cdot (0.25)^2 \cdot N_1 = 1.20 \times 10^3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Case II : 直径0.05mmの場合

密度を2.5 (g/cm<sup>3</sup>)、骨材の個数をN<sub>2</sub>個とすれば

$$\frac{4}{3} \pi (0.0025)^3 \times 2.5 \times N_2 = 1,000$$

$$N_2 = 6.14 \times 10^9 \text{ (個)}$$

表面積をA<sub>2</sub>とすれば

$$A_2 = \pi \cdot (0.0025)^2 \cdot N_2 = 1.20 \times 10^5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

アスファルトの密度を1.0 (g/cm<sup>3</sup>)、膜厚を10 $\mu$ とすれば、アスファルト量W<sub>1</sub>、W<sub>2</sub>は

$$W_1 = 1.0 \times 0.001 \times 1.20 \times 10^3 = 1.2 \text{ (g)}$$

$$W_2 = 1.0 \times 0.001 \times 1.20 \times 10^5 = 120 \text{ (g)}$$

以上、種々の仮定を数値で与え、具体的な計算を示してみたが、骨材粒径が5mmから0.05mmになると所要アスファルト量は100倍になってしまうことがわかる。

もっと一般的な考察をしてみよう。骨材Iの半径を $\gamma_1$ 、個数をN<sub>1</sub>、面積をA<sub>1</sub>とし、骨材IIのそれぞれを $\gamma_2$ 、N<sub>2</sub>、A<sub>2</sub>とする。密度および総重量は両者ともそれぞれ $\rho$ 、Wとすれば、

$$\frac{4}{3} \pi \gamma_1^3 \rho N_1 = W \text{ .....(5)}$$

$$\frac{4}{3} \pi \gamma_2^3 \rho N_2 = W \text{ .....(6)}$$

$$A_1 = \pi \gamma_1^2 N_1 \text{ .....(7)}$$

$$A_2 = \pi \gamma_2^2 N_2 \text{ .....(8)}$$

(5)(6)を(7)(8)に代入し、A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>の比をとれば

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \text{ .....(9)}$$

(9)式からわかるように、総重量が一定の場合、骨材粒径が $\frac{1}{n}$ になれば表面積はn倍になる。前の計算例では粒径が5mm(粗骨材程度)から0.05mm(フィラー)と $\frac{1}{100}$ になったとき、表面積が100倍になり、したがって所要アスファルト量も100倍になったわけである。

以上の考え方にしがたえば、フィラー10gと粗骨材1kgに必要なアスファルト量が同じということになるが現実にはそのような事実のないことは容易に理解されよう。

つまり、この現実と計算値の矛盾はすべての骨材に同じアスファルト被膜厚を与えるという仮定からきているわけである。もし、各粒径ごとに膜厚を変えるとすれば(4)式は次のように書くことになる。

$$P = a_1 A_1 + a_2 A_2 + \dots + a_n A_n \dots\dots\dots(10)$$

これは経験式の一般形(1)式に類似した形となる。また(4)式のように表面積に比例するという形を変えて、表面積のn乗(たとえば $\frac{1}{2}$ 乗等)に比例する形をとっているものも発表されている。

$$P = a A_n \dots\dots\dots(11)$$

しかし、いずれも現実との一致はなかなかむずかしいようである。

さらに第3の問題は、(4)式にしろ、(10)、(11)式にしろ必ず含まれてくる定数aをいかにして決めるかという問題である。このaを決めるためにはもう一つ別の尺度が必要になるということはいままでのない。最適膜厚の値がわかっている一応決められるのであるが、そのような値はこれまで明らかにされていないし、最適膜厚なるものの存在自体、疑問である。したがって、過去の経験の集積ないしは他の実験等から定めなければならなくなるが、そうなる経験式とあまり変らない。結局、表面積説というのは、表面積という因子をとりだしてはいるが他の未知の因子の影響をすべてaに含めてしまったものなのである。いま、最適アスファルト量Pに影響する因子を $x_1, x_2, \dots, x_n$ 、AとすればPはこれらの関数として次のように書ける。

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_n, A) \dots\dots\dots(12)$$

表面積説は(12)式を次のように書きあらわしたものと云えよう。

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \cdot g(A) \dots\dots\dots(13)$$

そして、 $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ を単にaと書いているわけであるが、このaは簡単な定数ではなく実は $x_1, x_2, \dots, x_n$ に左右される値なのである。aの決定がむずかしいという意味がこれでおわかりいただけたかと思う。

.....

以上、表面積説の問題点について詳しく考察してきたが、これは表面積説を批判するのが目的ではない。これらの問題は現在の配合設計法にあきたらない人が、少しでも合理的な設計法を考えようとすれば必ず一度はぶつかる問題であり、またこのような問題があることは是非知っておいて欲しいと思うからである。表面積説は以上のような問題点のため、現実の配合設計に利用されることはほとんどないが、これらの問題点を解決しようと試みた研究者も多く、また現在もこれに類似した研究が

行なわれているようである。

### 11-3 フィラービチューメン説

この説はフィラーを粗骨材、細骨材に続いた粒径の小さい骨材と見なさずに、フィラーとアスファルトが一体になってバインダー(フィラービチューメン)として働らくという考え方を基本としている。そして、骨材間隔を満たすフィラービチューメンの量から最適アスファルト量を決定しようとするものである。この説によれば、表面積説におけるフィラーの難点は解決され、考え方が非常に合理的のように思えるが、やはり種々の問題点が含まれている。まず第一に、フィラーとアスファルトの比率をいかにするかということである。これはアスファルトの種類、フィラーの種類によってかわり、さらに骨材の粒度分布等によっても影響を受け一義的には決め難い。第2の問題は、骨材間隙をフィラービチューメンで埋めるといってもそれは机上のイメージであって、実際に混合物を作れば、締固め時におけるアスファルトの潤滑作用により骨材間隙は変わってしまうことがある。さらに考えなければならないことは、第1、第2の問題が解決されたとしてもできた混合物がはたして最良の混合物になっているかということである。これを判定するには、過去の経験にてらしあわせるなり、現場実験を積み重ねるなりの方法をとらなければならない。つまり、表面積説やフィラービチューメン説は、考え方としては非常に興味深く、現在でも色々な面で参考にされるが、問題点が多いためこれらの説にしたがった舗装の実績が少なく、経験工学である舗装設計ではあり重要視されないのである。

.....

以上、過去に提案された配合設計法の中から代表的な例を三つあげて考察してきた。それぞれが単独で現在の設計に使用されることはきわめてまれであるが、アスファルト量の概算に利用される上、考え方やそれに付随した研究結果は、現在でも色々な面で生きていけると言えよう。

### 11-4 各種安定度試験による設計法

現在、配合設計の主流をなすのは、各種の力学的試験を中心にした方法である。これらは一般に、適当と思われるアスファルト量の近辺でアスファルト量を小さきざみに変え、混合物に対する力学的試験を行なってその結果から最適値を定めようとするものである。代表的なものとしては次の試験法があげられよう。

- (1)マーシャル試験
- (2)ハーバードフィールド試験, 修正ハーバードフィールド

試験

- (3)ビームスタビロメーター試験, ビームコヒージョメーター試験
- (4)スミス三軸試験

このうち、マーシャル試験によるものは、わが国の中心的配合設計法なので次節に詳しく考察するが、他の試験法は、種々の参考書<sup>2)</sup>や雑誌<sup>3)</sup>に紹介されているのでここでは省略する。

これらの試験法は、スミス三軸試験を除けば、いずれも明確な理論的根拠がない。混合物の力学的抵抗性を、セン断抵抗、塑性変形に対する抵抗 粘着抵着などの一側面からとらえたものである。したがって、舗装におけるアスファルト混合物の応力状態を再現して力学的に解析するというのではなく、ある試験の基準値を満足する混合物を実際の道路に使用してその結果を集約し、さらに現実にあうように基準値を変更するといういわば、try and errorを繰り返して確立された方法である。これらの試験による配合設計法では、常にフィードバックがあるため施工実績が多くなればなるほど現実に即した信頼性の高い設計ができるという特徴がある。これが世界的に最も広く利用されている原因であろう。しかしそれぞれの試験が力学的特性の一側面しかとらえていないため、すべての混合物に適用できるというわけにはいかない。Asphalt Instituteでは各試験の適用範囲を表-1のように示している<sup>4)</sup>。

表-1 各種試験の適用範囲

混合物の名称		ハバード ドファイ ルド	修正ハ バード ファイ ルド	マーシ ヤル	ビーム	スミ ス三 軸
	2.5 cm ふるい 通過量 (%)					
マカダム	0~5	×	×	×	×	×
オーブン	5~20	×	×	×	△	△
粗粒度	20~35	×	△	△	○	○
精密粒度	35~50	×	○	○	○	○
修正トベカ	50~65	×	○	○	○	○
シートアス	65~80	○	○	○	○	○
ファイン	80~95	○	○	○	○	○
シート	95~100	○	○	○	○	○

○……適当 △……疑問 ×……不適當

なお、これら配合設定説の詳細は昆布谷<sup>5)</sup>が非常によくまとめて紹介しているので、興味のある方は一読されるとよい。

12. マーシャル試験

この試験はミシシッピ州道路局のBruce G. Marshallによって考案されたもので、その後、米国軍隊

(Corps of Engineers) の飛行場舗装に採用されて以来、飛躍的に発展してきたものである。

わが国でも旧要綱(昭和36年制定)に初めて採用されてから現在まですべてマーシャル試験によって配合設計を行なってきた。この試験法の特徴は、試験装置の軽便さと操作の簡単なことにある。他の試験法にくらべて決して理論的にすぐれているというわけではない。しかし、小規模な施工現場が全国的に分散する舗装工事においては、上記の特徴は何にもまして利点となるわけである。そのため世界的にも、また、わが国においてもバックデータが多く最も安心して使える設計法となっている。

この試験法では、締固めた供試体の特性値と、試験結果からアスファルト量を設計するようになっているが、ここではまず供試体の特性値を考察しておこう。

12-1 供試体の特性値

締固めが終わったマーシャル試験供試体の組成は一般に図-3のようになる。いまアスファルト、フィラー、細骨材、粗骨材それぞれの重量、体積、比重を、(W<sub>A</sub>, V<sub>A</sub>, ρ<sub>A</sub>), (W<sub>F</sub>, V<sub>F</sub>, ρ<sub>F</sub>), (W<sub>S</sub>, V<sub>S</sub>, ρ<sub>S</sub>), (W<sub>G</sub>, V<sub>G</sub>, ρ<sub>G</sub>)とし、空隙量をV<sub>V</sub>とすれば、まず、混合物の密度ρ<sub>M</sub>は次のように表わすことができる。

$$\rho_M = \frac{\text{混合物の重量}}{\text{混合物の体積}} = \frac{W_A + W_F + W_S + W_G}{V_V + V_A + V_F + V_S + V_G}$$

配合設計に必要な空隙率ε<sub>m</sub>、飽和度S<sub>m</sub>は次のようになる。

$$\epsilon_m = \frac{V_V}{V_V + V_A + V_F + V_S + V_G} \times 100 (\%) \dots\dots(14)$$

$$S_m = \frac{V_A}{V_V + V_A} \times 100 (\%) \dots\dots(15)$$

マーシャル試験による配合設計では直接関係はないがよく混合物の検討に使用される骨材間隙率VMA (Voids in the Mineral Aggregate) は次の式であらわされる。

図-3 アスファルト混合物の組成

	体積	重量	比重
空隙	V <sub>V</sub>	—	—
アスファルト	V <sub>A</sub>	W <sub>A</sub>	ρ <sub>A</sub>
フィラー	V <sub>F</sub>	W <sub>F</sub>	ρ <sub>F</sub>
細骨材	V <sub>S</sub>	W <sub>S</sub>	ρ <sub>S</sub>
粗骨材	V <sub>G</sub>	W <sub>G</sub>	ρ <sub>G</sub>

$$VMA = \frac{V_v + V_A}{V_v + V_A + V_F + V_S + V_G} \times 100 (\%) \quad \dots\dots(16)$$

以上の式は体積を中心に定義されているが、実際の配合設計では体積を測定されることなく（密度は別であるが）各材料の重量と比重から体積が計算される。

$$V_A = \frac{W_A}{\rho_A}, \quad V_F = \frac{W_F}{\rho_F}, \quad V_S = \frac{W_S}{\rho_S},$$

$$V_G = \frac{W_G}{\rho_G} \quad \dots\dots\dots(17)$$

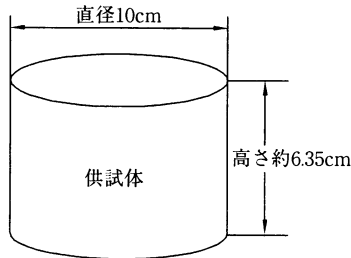
### 12-2 マーシャル試験の概略

舗装関係者でマーシャル試験を知らない人はないと思うが、これから勉強しようとする読者もあるかと思うので簡単に紹介しておこう。

#### (1) 供試体の作製

供試体の寸法は、締固めた後に図-4のようになる。直径の10cmはモールドの寸法であるが、高さは6.35cmになるように試料の量を調整するわけである。そのために、前もって

図-4 マーシャル供試体の寸法



試し突きをし、比例計算で骨材量を決定しておく。アスファルト量は、予測される値から前後に、0.5%（重量パーセント）きざみに5種類とるのが普通である。例えば、6%程度と予測されたら、5.0%、5.5%、6.0%、6.5%、7.0%のように5種類のアスファルト量についてそれぞれ供試体を作製することになる。データに信頼性を持たせるため各アスファルト量について、通常3個以上の供試体を作るから、最低15個の供試体が試験に供されるわけである。供試体の作製条件は次のとおりである。

①混合温度：アスファルトの動粘度が $180 \pm 20$ センチストークスになるときの温度。骨材はこの温度より $10 \sim 30^\circ\text{C}$ 高い温度に加熱しておく。

②締固め温度：アスファルトの動粘度が $300 \pm 30$ センチストークスになるときの温度

③締固め回数・表裏とも50回

こうして作られた供試体は、密度及び厚さの測定後、安定度試験に供される。

#### (2) 安定度試験

供試体は $60 \pm 1^\circ\text{C}$ の水槽中に $30 \sim 40$ 分入れる。この温度で試験を行なうわけであるが、これは、アスファルト舗装が夏期にさらされる温度で最も安定度の期待できない状態を想定している。荷重ヘッドは上下2個よりなる1対の円弧状のものでこの試験独特のヘッドである。

供試対はこの2個のヘッドにはさまれ、毎分 $50 \pm 5 \text{ mm}$ の様な変位速さで圧縮を受けるが、この変位速さは通常の圧縮試験に比べると他に類のない程の高速である。この試験において測定されるのは、最大荷重（kg単位）とそれまでの変位量（1/100cm単位）で、前者がマーシャル安定度、後者がフロー値と呼ばれている。

### 12-3 マーシャル試験に対する基準値

マーシャル試験は上述のように特殊な荷重方法をとるが、学問的にはあまり優秀な試験法とは言いがたい。安定度というものがいったい何を意味するのかとらえにくいし、他の材料試験に応用できるようなものではないからである。それにもかかわらず、配合設計の中心となっているのは前に述べた装置、操作の簡便さと共に、基準値による設計法が大きな原因になっていると考えられる。

表-2 マーシャル試験に対する基準値（アスファルト舗装要綱）

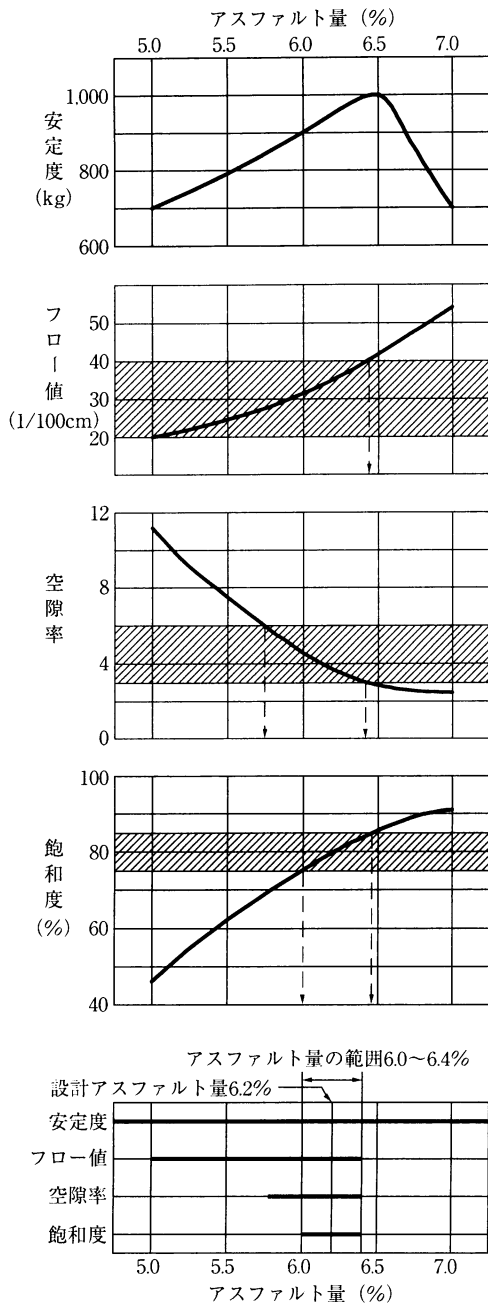
混合物種類	粗粒度 アスファルト	密粒度 アスファルト	修正トベカ
用途	基層	表層	表層
突固め回数	50		
安定度 kg	500以上		
フロー値 1/100cm	20~40		
空隙率 %	3~7	3~6	3~7
飽和度 %	65~80	75~85	70~85

表-3 マーシャル試験に対する基準値（Asphalt Institute）

交通の種類	重交通	中交通	軽交通
突固め回数	75	50	35
安定度 (lb)	750以上	500以上	500以上
フロー値 (1/100in)	8~16	8~18	8~20
空隙率 (%)			
表層用	3~5	3~5	3~5
基層用	3~8	3~8	3~8

表-2、表-3に、わが国のアスファルト舗装要綱とAsphalt Instituteの基準値を示した。基準値の与え方数値に相違のあることがわかると思う。実は、この相違のあることが基準値による設計法の優秀な点ではないかと筆者は考えている。すなわち、各国の気象条件、交通条件、骨材事情等によって最適アスファルト量が異なるの

図-5 設計アスファルト量の設定例<sup>1)</sup>



12-4 アスファルト量の決定

設計アスファルト量は、供試体の空隙率、飽和度と安定度試験による安定度、フロー値から、表-3の基準値にてらしあわせて決定される。

手順は次のとおりである。

- ①各供試体のアスファルト量を横軸に、安定度、空隙率、飽和度、フロー値を縦軸にいずれも算術目盛でとり、それぞれの値をプロットして図-5のようになめらかな曲線で結ぶ。
- ②これらの図上で表-3の基準値をそれぞれ満足するアスファルト量の範囲を求める。
- ③すべての基準値を満足するアスファルト量範囲の中央値を設計アスファルト量とする。

このようにして決定されたアスファルト量の意味を考察してみよう。式(12)においては最適アスファルト量Pを次のような関数で書きあらわした。

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_n, A) \dots\dots(12)$$

ここで、 $x_1, x_2, \dots$ は、アスファルト量に直接影響を与えるといわれている骨材粒度、吸収性、表面積等の因子を表わしている。マーシャル試験による設計法では同じような形式で書けば次のようにならわせる。

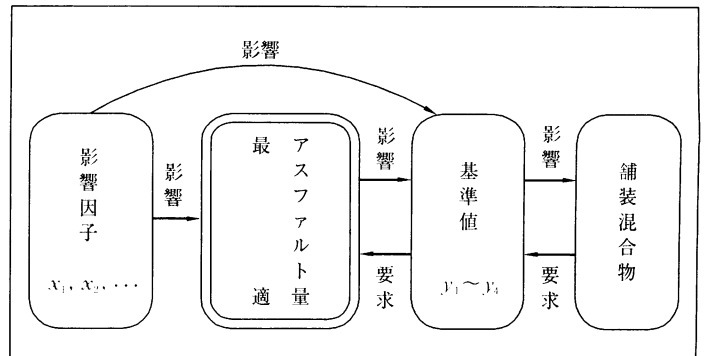
$$P = g(y_1, y_2, y_3, y_4) \dots\dots(18)$$

ここで、 $y_1 \sim y_4$ は、安定度、空隙率等の基準をあらわしている。(12)式と(18)式を比較すると(18)式は因子がかなり少なくなっており、その内容を考えれば、 $y_1 \sim y_4$ は、アスファルト量に直接の影響を与えるのではなく、逆にアスファルト量によって影響を受ける関数であることがわかるであろう。これらの関係を模式的に書けば、図-6のようになる。すなわち、マーシャル試験による設計というのは、良好な舗装混合物としての要求が基準値を介して、アスファルト量を決定するものなのである。 $x_1, x_2, \dots$ の影響因子は、基準値のそれぞれに反映される。すなわち

$$y_1 = h(x_1, x_2, \dots) \dots\dots(19)$$

の形に書けるとも考えられよう。

図-6 アスファルト量決定の模式図



は当然であり、それは基準値の変更によって調整できるからである。そしてさらに重要なことは、施工後の追跡調査により基準値の改良ができることである。経験的な色彩の濃い舗装技術において、いわゆる「積み重ねがきく」ということは非常に大きな長所となると考えられる。事実、わが国の舗装要綱でも42年の改訂の折、現要綱の基準値に変更されたのであり、さらに現在検討中の改定案でもまた基準値の変更が提案されている<sup>6)</sup>。

さて、ここで最も重要な問題は、舗装体からのアスファルト量に関する要求がすべてマーシャル試験に反映できるかということである。答はいうまでもなく「否」である。アスファルト混合物が備えるべき性質は前号で詳しく述べたが、各項目とマーシャル試験の内容とを比較してみれば、それはすぐわかるかと思う。混合物からの要求自体、矛盾があるし、基準値の4項目にすべてを盛り込むことはしよせん無理と言わざるをえない。すなわち、これほど広く利用されてきたマーシャル試験によっても設計アスファルト量はあくまで単なる目安と考えるべきであろう。舗装のおかれる環境や混合物の使用目的によってアスファルト量が変化するのは当然であり、そこに技術者の判断が加わることになる。経験のある技術者が最もその実力を発揮できるのはこのような場合ではなかろうか。

### 13. あとがき

アスファルト混合物の配合設計に関し、2回にわたって述べてきた。配合設計はアスファルト材料の最も重要な問題であるため、まだまだ述べたいところであるが、紙面の都合もあり、後は各自の勉強に委ねることにする。

.....

### 〔筆者より〕

長い間、御愛読ありがとうございました。本講座の執筆は昭和48年6月からで、ちょうど丸2年になります。特殊材料や常温混合物、そして線形粘弾性について等、書けなかった分野は色々ありますが、今回をもって一応終りにしたいと思います。最後になりましたが、常に暖かい御支援をいただいた諸先輩及び日本アスファルト協会の方々から感謝の意を表します。

昭和50年5月24日

(おわり)

### 参考文献

- 1) 「アスファルト舗装要綱」日本道路協会
- 2) たとえば菅原照雄, 工藤忠夫, 有福武治共編「土木材料Ⅲ (アスファルト)」共立出版
- 3) たとえば南雲貞夫, 阿部頼政「アスファルト混合物試験」アスファルト No.100 (1975)
- 4) Asphalt Institute "Asphalt Handbook (MS-4)" (1970)
- 5) 昆布谷竹郎「アスファルト舗装混合物の配合設定説について」道路建設, 1960, No.1 ~ No.3
- 6) アスファルト混合物小委員会「アスファルト混合物の標準粒度と今後の方向について」道路の土工舗装に関する地区講習会, 昭和49年度, 日本道路協会