

東工大 正員 工博 渡辺 隆
 東大院 学生員 工修 ○阿部 頼政
 東工大 学生員 飯塚 隆久

1. 概説

アスファルト混合物における最適アスファルト量に関して、我々は次のような仮定をたてた。

「アスファルト混合物の各骨材には、各々、最適アスファルト量があり、その代数和として混合物全体の最適アスファルト量が決まる。」

この仮定を、アスファルト・フィラー・砂の混合物で実験的に証明しようというものである。

フィラー、砂の体積をそれぞれ V_F , V_S とし、アスファルト・フィラー混合物で一軸圧縮強度が最大になるときのアスファルト量(体積)を $(VA)_F$, アスファルト・砂の場合を $(VA)_S$ とする。それぞれの骨材容積に対する最適アスファルト量の比を α , β とすれば、

$$(VA)_F = \alpha V_F, \quad (VA)_S = \beta V_S$$

さらに、全体の混合物で一軸圧縮強度が最大になるときのアスファルト量を $(VA)_m$ とすれば、我々の仮定は次のようにあらわすことができる。

$$(VA)_m = \alpha V_F + \beta V_S \quad \text{----- (1)}$$

この式を実験的に証明するため、 α は、アスファルト・フィラー混合物の一軸圧縮試験から決定し、アスファルト・フィラー・砂混合物の圧縮強度が最大になるときの配合から、 $(VA)_m$, V_F , V_S を求めて β を計算し、骨材配合にかかわらず β が一定になるという証明方法をとることにした。これは、砂のみの場合の一軸圧縮強度が、アスファルト量に対して鋭感で、明瞭なピークを示さないため、実験からはっきりした β の値が決め難かったからである。解析の結果、我々の仮定の式(1)は、非常に良い精度で実験値と一致することが判明し、次の式を得た。

$$(VA)_m = 0.381 V_F + 0.147 V_S \quad \text{----- (2)}$$

次に、以上の実験と異った骨材配合に対して(2)式から最適アスファルト量を求め、そのアスファルト量で、混合物の圧縮強度が最大になることを実験から確かめた。さらに、同じ材料でマーシャル安定度試験を行い、同様の関係が成立することを確認できた。また、このときの温度が一軸圧縮試験の場合と異なることから、(2)式は、温度にも試験法にもよらず成立するという予想がついた。

2. 実験方法

1). 材料: アスファルト(針入度 80~100, 日石ストレート)

フィラー(CaCO_3 粉末), 砂(0.15mm ~ 0.3mm)

2) 供試体: 突固め温度 $\sim 120^\circ\text{C}$, 突固め回数 $\sim$ 表裏 100 回ずつ, 計 200 回

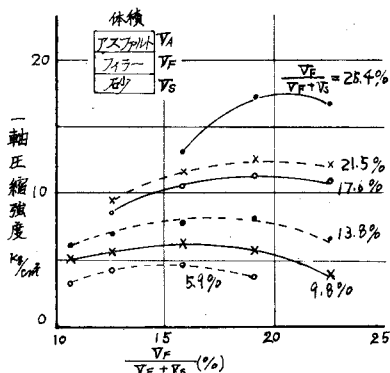
寸法 $\sim$ 径 10cm, 高さ 12cm 養生 $\sim 30^\circ\text{C}$, 48 時間空中養生

3) 試験法: 一軸圧縮試験, 応力制御, $7.6 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$

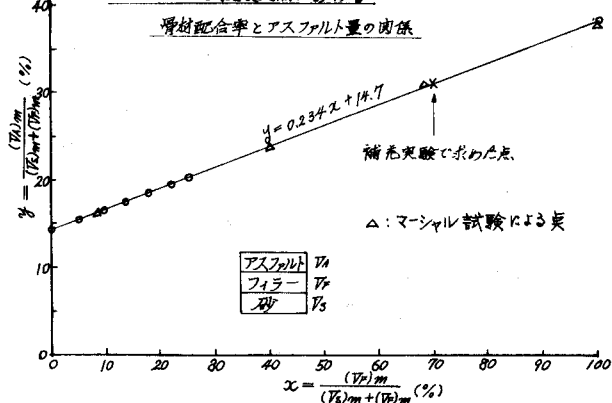
3. 実験結果による解析

式(2)に示す $\alpha = 0.381$ が実験から求まり、これから β を推定した。実験結果を図(1)に、また、

図(1) σ_m とアスファルト量の関係



図(2) 圧縮強度最大点における



図(1)の中の、一軸圧縮強度最大点で計算した β の値を表(1)に示す。表から明らかなように、骨材配合にかかわらず β は一定である。

さらに、一軸圧縮強度最大点における、骨材配合割合とアスファルト量の関係をプロットすると、図(2)のようになる。

これらの実験値は、ほとんど直線上(相関係数 = 0.99)にのり、直線の式を最小自乗法から決定して、整理すると、(2)式に一致する。

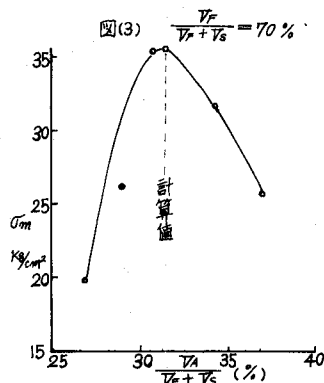
4. 補充実験による確認

これまでの解析により、我々の仮定の式(1)は成立することが証明された。そこで、今度は $\frac{VF}{VF+VS} = 70\%$ で実験を行い、(2)式から計算したアスファルト量で圧縮強度が最大になるかどうかを実験によって確認した。その結果を図(3)に示す。

図から明らかなように、計算値と実験値の間には、ほとんど差が認められない。

5. マーシャル安定度への応用

マーシャル安定度試験を行い、同様の解析をし、一軸圧縮試験から求めた計算値と表(2)に比較した。両者は、ほとんど一致し、有意な差はないと言ってよいであろう。



表(1). β の計算

骨材配合 $\frac{VF}{VF+VS} (\%)$	アスファルト量 $\frac{VA}{VF+VS} (\%)$	β
5.9 %	15.8 %	0.145
9.8	16.9	0.146
13.8	18.0	0.148
17.6	18.8	0.147
21.5	19.8	0.148
25.4	20.5	0.145
平均		0.147

表(2). 実験値との比較

骨材配合 $\frac{VF}{VF+VS} (\%)$	計算値 $\frac{(VA)m}{VF+VS} (\%)$	実験値 $\frac{(VA)m}{VF+VS} (\%)$
10 90	17.0 %	17.3
40	24.1	24.1
70	31.1	31.4
100	38.1	37.6

参考文献

- 1) "The Role of Filler in Bituminous Mixes" W. Heukelom. Proc. A.A.P.T. Vol. 34
- 2) "Bituminous Materials in Road Construction" R.R.L.