

愛知工業大学 正員 ○建部英博

正員 奥村哲夫

正員 大根義男

§概説

近時フィルタイプダム等の水利構造物にアスファルト混合物が利用されるようになった。この種の構造物に用いる混合物は永密性を目的としており施工後は水、または土の中に埋まる事が多く野水圧や土圧の影響を受ける。そのため一般の道路舗装の場合と荷重条件等も違い配合等も異っている。本文ではこの種の混合物の工学的性質を知る為、その一方法として三軸圧縮試験を行ない周囲から圧力が加わっている様な場合に混合物がどのような性状を示すかについて検討を行った。すなわちアスファルト混合物の強度に影響を及ぼす要因として従来考えられている温度やヒズミ速度の他に側圧も考慮に入れた場合、この三要因の関連性についての検討を行った。その結果、ある範囲内での温度、ヒズミ速度、側圧の条件のもとではこの三つの要因は相互に関連し合っ強度に影響を及ぼしている事が判り、この事からある決まった温度、ヒズミ速度、側圧の条件での強度を知るのに別の温度、ヒズミ速度を用いて実験を行っても同じ強度を求められるという見通しを得たのでここに報告する。

§実験概要

実験に用いたアスファルト混合物の配合は右の表に示すがアスファルト量が比較的多くその為透水性が非常に小さく、また流し込みによる施工が出来る様な配合である。実験に用いた供試体は全て同一配合とし、直径5cm、高さ10cmのモールドに流し込んで作成し、脱形後は5℃の恒温室の中で養生を行い実験時にそれぞれ決められた温度の恒温水槽に2時間以上水浸させ供試体の温度を一定とした。実験は温度を4種類(23, 19, 15, 10℃)、圧縮ヒズミ速さを4種類(約1%/min~3.5%/min)、側圧を4種類(0, 1, 2, 3%/ σ_3)にそれぞれ変化させ合計64種の条件のもとで三軸圧縮試験を行なった。なお、実験中の供試体温度の変化はほとんど認められなかった。

§実験結果及び考察

側圧と圧縮強度の関係を図-1に示すが側圧の増加と共に圧縮強度も直線的に増加している。また圧縮ヒズミ速度がかわってもこの勾配は変化せずヒズミ速度に影響されない事が解る。一方温度条件がかわった場合でも側圧による強度の増加分は常に一定である。即ち図-4に示す β の値は温度、ヒズミ速度に關係せず常に一定であることを示している。

簡易配合

粒径 (mm)	通過割合 (%)
5	100
2	91
1.2	81
0.6	61
0.3	39
0.15	30
0.075	29

アスファルトの性状	
ストレートアスファルト	60~80
針入度	63
比重	1.023
軟化点	47.5℃
引化点	300℃
伸び _{15℃}	130以上

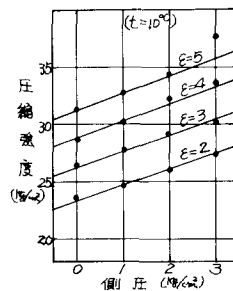


図-1-(I)

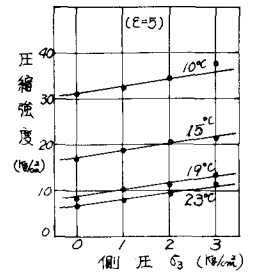


図-1-(II)

ヒズミ速度と圧縮強さの関係を図-2に示すがこれによるとヒズミ速度に比例して圧縮強度も増加するが、側圧が変化してもヒズミ速度による強度の増加率は常に一定である。しかし、温度が変化するとこの増加率はかろうじ度温度が低くなるにつれて大きな値を示す。即ち図-4に示す様に α の値は側圧には影響されず常に一定ではあるが、温度がかわれば α の値もそれに伴って変化する値である。

温度と圧縮強度の関係を図-3に示すが、これによると温度低下に伴って強度は増加するが、側圧に関係なくまたヒズミ速度がかわってもその増加量はかろうじ度同一である。即ち図-5に示す様に β の値は常に一定であり温度が低下する事によって生ずる強度増加量 α はヒズミ速度、側圧によらず一つの式で表わす事が出来る。

実験結果を総合するとアスファルト混合物の圧縮強度は温度、ヒズミ速度、側圧によって決まるがこのうち温度とヒズミ速度は互いに関連しあって強度に影響を及ぼしているが側圧による強度の増加分はこの両者に関係なく独立した形として存在している。即ち温度とヒズミ速度を決めて行なった一軸圧縮強度に側圧分を加え合せるという考え方で三軸圧縮強度 σ_3 を次式で表わすことができる。

$$\sigma_3 = \sigma_0 + \sigma_0 \cdot \epsilon + \sigma_0 \cdot \sigma_1$$

ここで σ_0 は温度に関する強度で二次曲線と考えられ実験結果より $\sigma_0 = 0.103t_0^2 - 0.012t_0 + 3.08$, ($t_0 = (24 - t)$, t は試験温度)なる実験式で表わす事ができた。 α は図-4の α で表わされる様にヒズミ速度による強度分を示しているが温度によって変化する値である。実験結果より α を二次曲線として求めてみると次の様になった。

$$\alpha = 0.013t_0^2 + 0.078t_0 + 1.353$$

σ_1 は側圧による強度の増加分を示すものでヒズミ速度、温度に関係せず一定値である。実験結果より $\sigma_1 = 1.48$ を得た。

上記の式の中に示した係数はアスファルト混合物の性質を示すものと考えられ、配合等によってそれぞれ決った係数を持つものである。

以上の事からある定まった温度、ヒズミ速度、側圧の条件での圧縮強度を求めるのに二つの別の条件(例えば温度、側圧)を任意に決めることによって他の一つの条件が定まり、この条件で実験を行なえば同じ圧縮強度を求めることができる。

あとがき、今回行なった実験はヒズミ速度、温度等が比較的せまい範囲であつたので今後をを広げると同時に他の配合のものについての検討を行なう予定である。

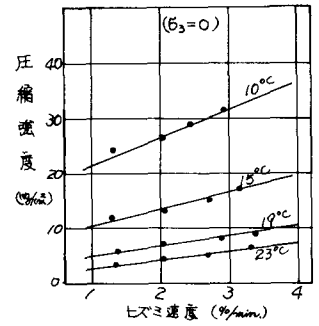


図-2

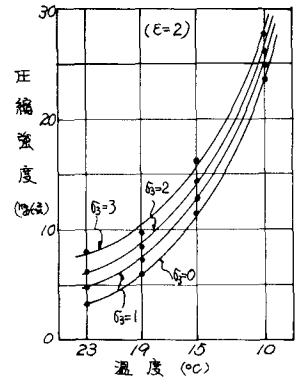


図-3

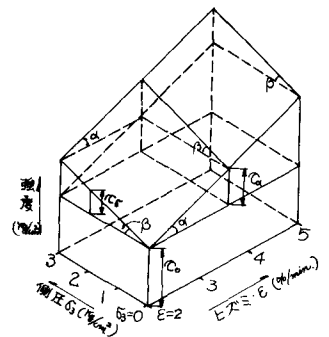


図-4

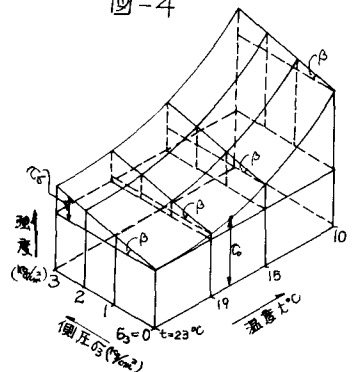


図-5