

北海道大学工学部 学生員 ○阿部洋一

学生員 牛尾俊介

正 員 工博菅原照雄

1. 概説

マスタックアスファルト、ガスアスファルト等はアスファルトで飽和された無空隙の合材とみなされ、アスファルトコンクリート、トベカ、アスファルトモルタルとは本質的に異なり、その物理的性質に於て差が大きい。一般のアスファルト合材に於ては、飽和度は65~85%が最適とされるが、マスタック系合材は100%を超過するものが通例である。この飽和度が合材の物理性状に与える影響が極めて大きいことから、骨材空隙を飽和せしめて、なおかつ余剰のアスファルトに“Free Asphalt”なる表現を用いて、主として“Free Asphalt”の観点から無空隙合材に関する研究を行った。

本実験では5種類のマスタックアスファルトについて、英国規格のファイアー締固め装置(BS型 最大粒径 3mm)をもとに実際の合材中の骨材により近い最大粒径 20mm まで締固め可能な器械を試作し、これによって各粒度別の空隙を測定した。この空隙から Free Asphalt 量を算出し、これが合材の物理的安定性といかに関連するかもみるために次の二点を考察した。

1) 合材の Wheel tracking test による変形に対する抵抗性 (Rate of deformation) との関係。

2) 合材の Parallel plastometer test によるフロー抵抗との関係。

尚、この場合の空隙は絶対的なものではなく、締固め回数を一一定にして得た、比較の意味に於ての空隙で、率実 Free Asphalt 算出の際、その値が異なる事もあった。

2. Void fraction ($\bar{v}$) の測定

使用した BS 型、北大型 (試作器) は共に一定の落下回数をもって骨材を締固め、その骨材の体積、重量を測定して次式により空隙を求める。

$$\bar{v} = 1 - \frac{W}{A \cdot \sigma \cdot L}$$

ここに W: 骨材の重量 (g)

A: 円筒容器の断面積 (cm²)

σ : 骨材の真比重 (g/cm³)

L: 締固められた骨材の厚さ (cm)

尚、本実験で使用する記号を列記すると

C_v : 骨材の volume concentration

$$C_v = \frac{\text{骨材の体積}}{\text{骨材の体積} + \text{アスファルトの体積}}$$

と、前述の void fraction

$$\bar{v} = 1 - \frac{\text{骨材のかさ比重}}{\text{骨材の真比重}}$$

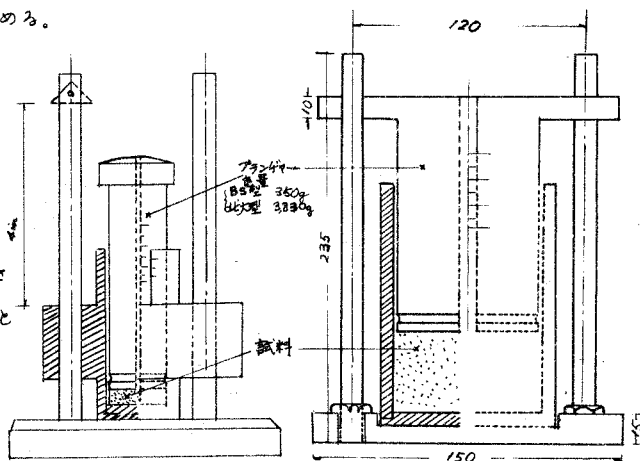


Fig. 1 BS型

Fig. 2 北大型

$$C_{r(max)} = 1 - \varepsilon$$

骨材-アスファルト合材に於て分散される
ここの本末る骨材の最大量と体積であらわし
たもの、乾燥状態で締固めた骨材の空隙と
アスファルトで置き換えた状態である。

C_e : Effective volume concentration

$$C_e = \frac{C_r}{C_{r(max)}} = \frac{C_r}{1 - \varepsilon}$$

C_e は粘性、軟化点等と極めて密接な
関係を有するものであることが確かめられている。^{*}

Free Asphalt

$F.A. = 1 - C_e$ であらわされる。

乾燥締固め (Dry compaction) 試験の方法

	BS 型		北大型
最大粒形	0.3 mm	0.6 mm	20 mm
落下回数	100 回	200 回	200 回
骨材総量	100 g	100 g	200 g
計量精度	1/10000 g	1/10000 g	1/10 g
落下方法	手動式	手動式	手動式フロー→
落下の割合	1 回/秒	1 回/秒	1 回/秒
落下高	10.2 cm	10.2 cm	2.0 cm

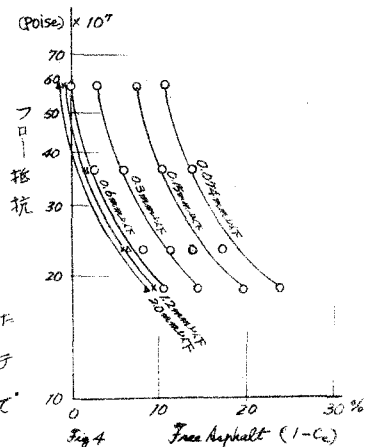
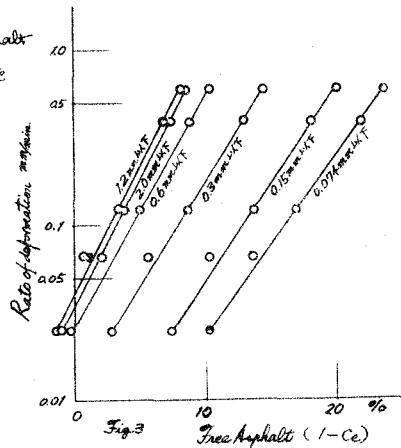
配合表 (重量百分率)

	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.5
アスファルト	10.60	11.60	12.60	13.60	14.60
20-0.074	47.84	47.31	46.77	46.24	45.71
0.074以下	41.56	41.09	40.63	40.16	39.69

3. 考 察

左のFig.3はRate of deformationと片対数の縦軸に、Free Asphalt
と横軸にした場合、各最大粒径毎に直線関係になることを
示し、これは単にアスファルトの増減で合材の安定度を判
断するのではなく、Free Asphalt とも含めたマトリックス
として別個の性質をもって作用しているものと考えられる。

我々はNo.200フルイ通過ファイラーとアスファルトの混合
物で“Free matrix”というものを考えこれがNo.200フルイ以上
の骨材の空隙とあると考え、同様の計算を行くと、やは
り平行な直線群が得られる事を知った。Fig.4はフロー抵抗
とFree Asphaltとの関係を示したもので上述と同様の意味で
興味深い。又骨材の粒度ばりが大きい程空隙が大きく、従
って合材のRate of deformationは細骨材で変化するのでなく、骨材
と空隙量、Free Asphalt 量が変化しこの勾配はFig.3の勾配とほぼ
同じとみてよい。以上によりFree Asphalt 量なる要素は無空隙合
材の安定性に支配する大きな要素であることは明らかである。



参考文献

* 岩佐 板倉 菅 榮

“ダストの空隙率よりみた

ダストバイインダーステ

ム”物理的性長について”

(利国日本道路学会論文集)