

V-79 アスファルト合材のRuttingに関する基礎的研究 ー第2報ー

北大工学部 学生員 ○ 松浦精一
 竹中土木部 正会員 神崎 靖
 日本舗道部 正会員 上坂光男
 北大工学部 正会員[博] 菅原照雄

1 概説

第1報^{*}では、単軌走行条件にシミュレートさせたホイールトラックマシンを用いて、種々のアスファルト合材の高温時における塑性流動により生ずるRuttingを、温度、載荷時間(載荷速度)、荷重強度を変化させて実験的に再現し、これらと動的安定度の関係について述べた。本研究では、同じ実験装置を用い、 C_v (骨材体積率)を変化させて実験を行い、動的安定度と粘度(バインダーの粘度、合材の粘度)との関係を論じた。実験に用いた合材は、流動抵抗が主としてバインダーの粘度に依存している碎石入りマスキックアスファルト($C_v=0.732 \sim 0.816$)を選んだ。合材の混合は、グース用クッカーで行い、供試体寸法、試験方法らは、第1報に述べたとほぼ同じである。

2 試験概要

(1) 使用アスファルト 針入度級 40/60

使用アスファルトの温度-Log(粘度)曲線を
 図-1に示す。

(2) 実験合材 碎石入りマスキックアスファルト
 実験は下表の如く C_v を9通り変化させて行った。

	1	2	3	4
C_v 値	0.732	0.751	0.760	0.769
碎石量(%)	35	40	42.5	45
As.量(%)	12.3	11.4	10.9	10.4
5	6	7	8	9
0.778	0.787	0.795	0.805	0.816
47.5	50	52.5	55	57.5
10.0	9.5	9.0	8.6	8.1

(3) 実験条件 (a)温度: 30, 40, 45, 50 (°C)

(b)載荷速度: 55, 42, 32, 21, 11 (パス/分)

(c)輪荷重: 12.6, 15.2, 21.8, 38.8 (Kg)

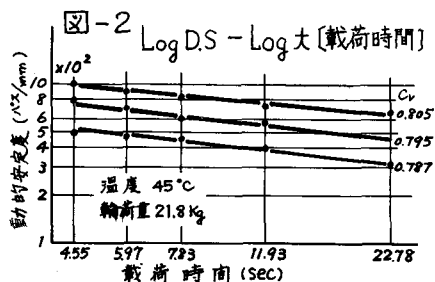
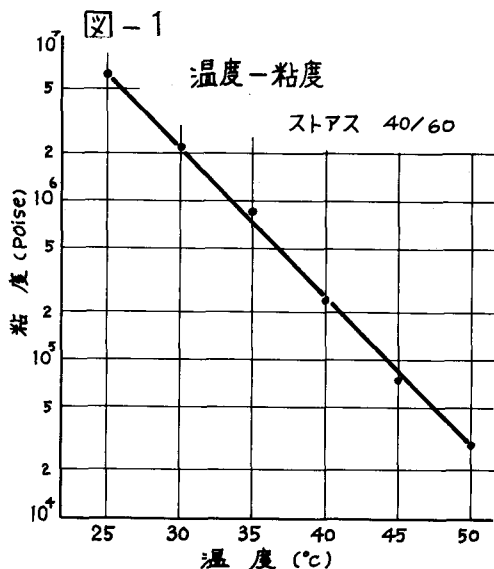
(接地圧) 2.27, 2.34, 2.80, 4.33 (kg/cm^2)

3 実験結果及び考察

1) 動的安定度と載荷時間、接地圧の関係は、第一報で述べた通り、次の実験式で表わされる。

$$\log D.S. = AP + B \log t + C$$

ここで D.S.: 動的安定度(Dynamic Stability) [パス/mm]



P: 平均接地圧 (kg/cm^2)

t: 載荷時間 (Sec)

A, B, C: 合材と温度で決まる常数

碎石入りマスキングアスファルトを用い、かつ C_v を変化させた本実験でも、第1報で示されたと同様に $\log D.S \propto \log t$, $\log D.S \propto P$ なる関係が各 C_v について見られ、上式が成立する。このことから、合材種別 (C_v)、温度、載荷時間及び荷重が決まると、動的安定度は上式から決めることになる。この関係の代表的なものを図-2、図-3に示す。

2) C_v 変化時の $\log D.S$ と温度との関係は図-4に示す。この図において、 $\log D.S$ と温度とは、試験温度領域内では直線となり、かつ C_v が変化しても平行にづれているだけである。これを式に表わすと $\log D.S \propto \text{Temp.}$ となる。今等 $D.S$ を考えると、例えば $D.S = 10^3 \text{ パズ/mm}$ で切って C_v と温度との関係を図示すると図-5のように直線となり、 C_v 0.01 の変化が約 5°C の温度変化と等価となる。

3) 使用バインダーの粘度と合材の動的安定度との関係は、図-6に示されているように直線となる。即ち η と $D.S$ とは1:1の対応関係にある。このことは、使用バインダーの粘度及び合材の C_v が与えられれば、動的安定度は、おのずから予測しうることを示している。これを式で表わすと、 $\log D.S \propto \log \eta$ となる。

4 結論

- 1) C_v を変化させた碎石入りマスキングアスファルトにおいても、 $\log D.S = AP + B \log t + C$ の関係は、 $30^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ なる試験温度領域内では成立する。
- 2) 無空隙アスファルト合材における動的安定度は、その合材の粘度を相対的に表わすものであることが見出された。即ち Walther の理論から、 $\log \log \eta \propto \log \text{Temp.}$ であり、狭い温度領域では、 $\log \eta \propto \text{Temp.}$ なる関係が知られている。本研究室においても、この関係がマイクロビスコメータを用いて確かめられており、図-1に示されている通りである。さらに本実験では、 $\log D.S \propto \text{Temp.}$, $\log \eta \propto \log D.S$ なる関係が得られた。以上の事から、 η がアスファルト単味の粘度を表わすと同様に、動的安定度はアスファルト合材の相対的粘度を表わすものであると結論づけられる。

以上述べたことは、あくまでも実験室的なものであり、今後実際の道路上で生ずる Rutting 現象との比較及び道路からの切出し供試体による実験結果との比較検討が必要であらう。最後に、本論文はあくまでも動的安定度だけで取扱ったものであり、遅延弾性（時間依存性のある変形の復元）について考慮していない。しかし、低温時や C_v の大きい時には問題となるであらう。

※ 第1報は、土木学会第24回年次学術講演会講演集（第4部）に収載されている。

図-3 $\log D.S$ -接地圧

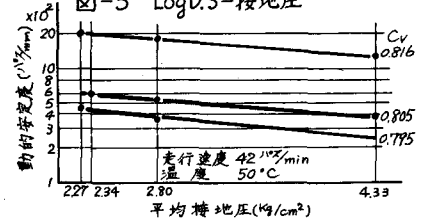


図-4 $\log D.S$ -温度

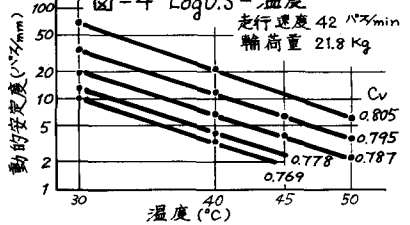


図-5 等 $D.S$ -温度

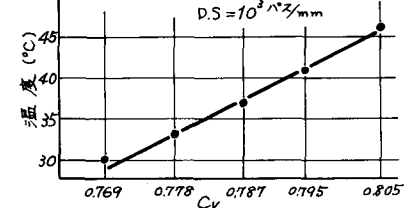


図-6 ストース粘度-D.S

