

# アスファルト舗装のすべり摩擦係数に関する実験

愛知工業大学 正会員 根橋直人

## 1. まえがき

従来すべり抵抗試験は、動摩擦の測定が主であつて、その一例として英国式ポータブルレジスタントテスター（以下振子型）がある。この測定値（BPN）から動摩擦係数（ $\mu'$ ）を算出するには

$$BPN = 300K\mu' / 3 + \mu' \quad \therefore \mu' = 3BPN / 300K - BPN \quad \{ \text{ここに } K = \text{補正係数} = 1.1 \} \quad \text{による。}$$

本実験では静摩擦を測るため簡単な装置を使用し、最大静止摩擦係数（以下 $\mu$ ）を測り、これを各項目別に比較し、又同じ供試体による振子型の実測値との関連についても考究した。

## 2. 実験方法

(1) 供試体の作成……全試験を通じ同一形状の  $20 \times 20 \times 5 \text{ cm}$  の供試体を使用。作成は加熱混合した合材を型枠に詰め、圧縮試験機により約  $8 \text{ t}$  の荷重（ $2.0 \text{ kg/cm}^2$ ）で締め固めた。

### (2) 試験条件

#### a) 使用材料の種類

a) アスファルトの種類（ストレートとガムファルト）……表-1 参照

b) 骨材の配合比（密粒度と修正トベカ）……表-2, 3 参照

c) アスファルト混入量（合材重量の 5, 6, 7……10 %）

#### b) 供試体表面の状態

a) 乾燥 ( $d$ )      b) 少し湿つた ( $w$ )      c) 非常に濡れた ( $ww$ )

#### c) 試験用ゴム片の種類

a) 振子型付属のゴムスライダ      b) トラック用タイヤ      c) 工業用ゴムベルト

表-1

試験品名 項目	針入度 ( $25 \pm 100 \text{ mm}$ )	軟化度 ( $^{\circ}\text{C}$ )		蒸発量 (%)	引火点 ( $^{\circ}\text{C}$ )
		5 $^{\circ}\text{C}$	10 $^{\circ}\text{C}$		
ストレートアスファルト (60~80)	63	47.5	2.5	0.03	300
ガムアスファルト (80~100)	87	48.5	2.6	0.04	297

表-2 密粒度

骨材種類	配合比 (%)
6号 (10~5 $^{\text{mm}}$ )	34
7号 (5~2.5)	18
粗砂 (2.5~0.6)	20
細砂 (0.6~0.3)	17
極細砂 (0.3~0.075)	7
フィラー	4
計	100 (3500)

表-3 修正トベカ

骨材種類	配合比 (%)
6号 (10~5 $^{\text{mm}}$ )	22
7号 (5~2.5)	17
粗砂 (2.5~0.6)	22
細砂 (0.6~0.075)	32
フィラー	7
計	100 (3500)

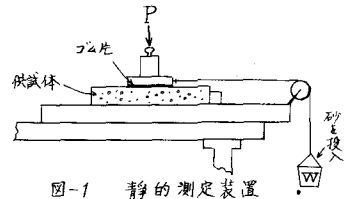


図-1 静的測定装置

(3) 静的実験法……図-1の物理を応用した装置により、砂の

投入によるゴム片の動き出し時の  $W$  を知り、 $P/W = \mu$ （最大静止摩擦係数）を測定した。

(4) 動的実験法……振子型の使用により、前記換算式で  $\mu'$  を算出した。

## 3. 結果と考察

すべての因子を組合せて、静的  $\mu$ 、動的  $\mu'$  の供試面による実測結果を得、そのうち代表として数例を挙げる。

(1) 静的な場合……図-2~4に示すとおり、 $\mu$  は乾燥時にはつき

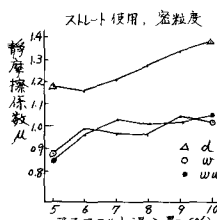


図-2 静的測定値(試験用ゴムスライダ)

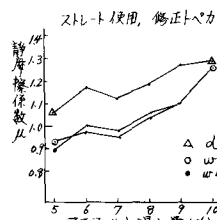


図-3 静的測定値(試験用トラック用タイヤ)

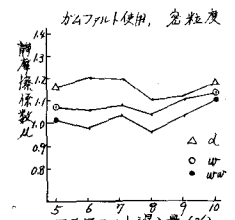


図-4 静的測定値(試験用ゴムベルト)

り高い値を示し、 $w$  と  $ww$  の差はそれ程ではない。これは実験操作にも関係するが、水量の影響につ

いて定量的に検討すべきだった。次にカーブが上昇を示したが、当初はアスファルト量の増大につれブリーディングを起し、 $\mu$ 値の減少を予想したが、反対の結果となった。これは供試面に加工せず、フレッシュなまま行なつたことが主で、更には供試体の限られた面積ではかく現場の状態とは違つたものになるだろうことが原因と考えられる。この差が本実験値を左右した最大の要因だろう。個別に見ると、i) ゴムスライダは乾と湿の差が極めて明瞭なこと、即ち水の影響を最も受け易い。ii) トラック用タイヤは踏面模様とゴム質のかたさのため局部圧力が大となりかなり高い値を示した。iii) ゴムベルトはカーブが水平に近く、項目別も判然とせず最も効果が少なかった。

(2) 動的な場合---試験片はゴムスライダのみで、図-5,6のとおり、カーブが下降或は上昇気味で一定せず、他の場合は大半上昇であつた。アスファルトが10%になつても必ずしも平滑となりブリーディングを起すとは限らず、 $\mu$ 'の減少を示さず、トペカで2,3下降の例があつたのみである。この動的では、供試面の状態による試験差がはつきり区別され、静、動を通じて振り型は測定値の判定にもつとも便利があることが証された。全試験を通じ、 $\mu$ と $\mu'$ の相関々係およびストレートとガムファルトの材料別の相関々係はすべてなつた。

ガムファルト使用, 係数 $\mu$

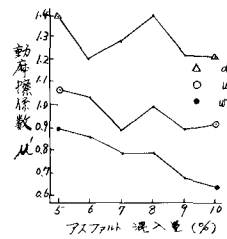


図-5 動的測定値

ガムファルト使用, 粘結度

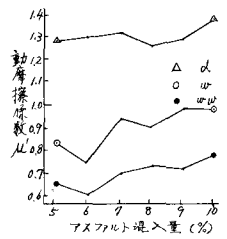


図-6 動的測定値

(3) 振り型の力学的考案---試験値が大約1.0以上で過大と思われるが、果してこれが摩擦そのものかどうが疑問である。図-7において力学的エネルギーの保存則により

$$\frac{1}{2} m v^2 + m g h = \text{一定}$$

最低点における運動エネルギーはA点における位置エネルギーに等しく、

$$\frac{1}{2} m v^2 = m g h = m g l (1 - \cos \theta) \quad \text{となり、} \quad \theta = 90^\circ \text{ 故} \quad \frac{1}{2} m v^2 = m g l \quad \text{となる。}$$

次に最低点で供試体に接触するから供試体の摩擦係数を $\mu$ とすると

$$m g l \cdot \mu = m g (l - h) \quad \therefore \mu = \frac{l-h}{l}$$

この $\mu$ と動的係数 $\mu'$ とは $\mu < \mu'$ となり、この差がいわゆるかみ合い力の作用であると考えられる。 $\mu'$ と $\frac{l-h}{l}$ の比較を図-8に示す。

#### 4. むすび

本実験で確認した事項を挙げれば (1) 振り型は表面状態差による識別が容易。 (2) 振り型の $\mu'$ の値は〔動摩擦係数+かみ合い力〕と考えられ、従つて従来の測定値は過大な傾向を与えたと思惟される。 (3) ガムファルトは総合好結果を示した。

尚今後の対策としては、試験面に対する加工を工夫し、出来るだけ実際路面に近い状態を現出させることが肝要である。

参考文献 1. 松野三朗他3名：アスファルト舗装に関する試験，建設図書，1971

2. 市原薫他1名：路面のすべり，技術書院，1973

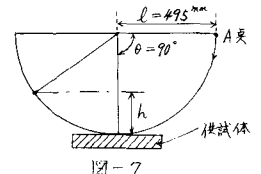


図-7

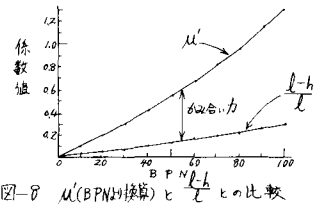


図-8  $\mu'$ (BPN換算)と $\frac{l-h}{l}$ との比較