

大阪市土木局 正員 佐々木 三男

, 黒田 宏
, 栗 栄

1. まえがき

雨の日に舗装道路を歩いていると、アスファルトで舗装した道路ではあまりすべらないのに、コンクリート平板をしいたとこでは、非常にすべりやすいということを見聞する。これは、アスファルトとコンクリート平板の動摩擦係数（湿潤状態で履物材が革の場合）を比較すると、アスファルト1に対してコンクリート平板が $\frac{1}{3}$ と小さいことから分かる⁽¹⁾。

人が歩行時にすべるのは、「かかとが接地する瞬間に舗装面に生ずる水平分力に比べて舗装面とかかとの間に生ずる抵抗力が足りないから⁽²⁾」だといわれている。自然に歩行している足の状態と舗装面との関係を定量的に把握することは難しいが、履物材と舗装面との摩擦具合、すなわち動摩擦係数を定量的に求めることは可能であると思われる。

コンクリート平板も今までとちがって、カラフルで模様のあるものや、すべりにくく改良したものが使用されはじめています。そこで、これらの製品について、動摩擦係数を定量的に求め、模様との関係、すべりに対する改良効果を考察してみた。

2. 実験方法

(1) 実験装置⁽³⁾ この装置は、オイラーの方法ならびに理論を参考にした⁽³⁾。実験に際しては、物体が等加速度運動を始めた時より、各ポイントを通り過ぎる時間、およびその距離を測定し、式(1)によって動摩擦係数を求めた。

$$\mu = \tan \theta - \frac{2 \left(\frac{t_2}{s_2} - \frac{t_1}{s_1} \right)}{g \cos \theta (t_1 + t_2)} \quad \text{----- (1)}$$

μ : 動摩擦係数

(2) 実験条件

(a) コンクリート平板は、JIS A 5304に合格したものとする。製品番号1番は、標準的なものでフラット、2番、3番は1番に模様をほどこしたものである。製品番号4番と5番は、すべりにくく改良したものであって、改良方法は異なる。製品番号6番は、4番に、7番と8番は5番に模様をほどこしたものである。コンクリート平板の大きさは、30cm角である。

(b) 履物材としては、硬質ゴム（硬度90、ウレタンゴム、靴底用、厚さ5mm）、牛皮革（なめし牛皮革〔牛革用〕、厚さ3mm）を用いた。

(c) 舗装面の状態としては、寺田寅彦氏の随筆にもあるように、「雨の日に路面が多少泥をふくんでいる場合はすべりやすい⁽³⁾」とある。そこで、次の3つの状態で実験をおこなった。

(1) 空中乾燥状態（気乾状態）

(2) 湿潤状態（実験中充水により舗装面を潤した状態）

(3) 汚濁汚濁状態（図3の粒度分布をもった土を乾燥させ、その塊を砕いて、4 μ のフルイを通して舗装面上に散布（約22g/m²）し、霧吹きによって湿らせた状態）

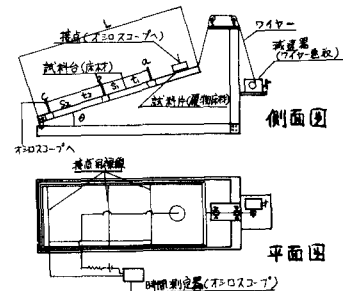


図1 装置図

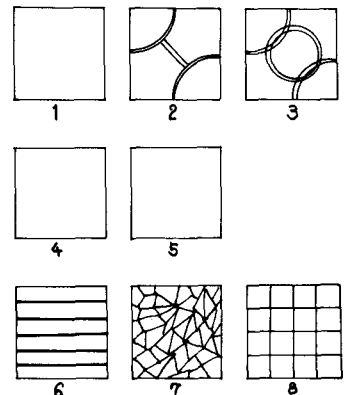


図2 コンクリート平板

(3)実験の方法 履物材を、直径15cm高さ5cmの円板状の載荷板(6.5kg/枚)の底全面にほり付けたものを $\theta=40.5^\circ$ にセットした装置の上部に置きすべらせて動摩擦係数を求めた。

3. 実験結果とその検討

実験の結果を表1に示す。

(1)すべりにくく改良された製品と動摩擦係数

改良された製品は改良されない製品と比べて、動摩擦係数が約1.2~3.0倍も高い値を示す。特に、湿潤状態での効果は高い。

(2)コンクリート平板の模様と動摩擦係数

模様は、動摩擦係数に対してすべりにくく改良する程の効果は期待できない。製品番号8番を除いて、一般的に模様なしと同等と思われる。

(3)コンクリート平板のすべりやすさと舗装面の状態

製品番号1番から3番に

表1 コンクリート平板の動摩擦係数

舗装面の状態 履物材の番号	空気で乾燥状態				湿潤状態				湿潤汚濁状態			
	硬質ゴム		革		硬質ゴム		革		硬質ゴム		革	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
1	0.446	0.017	0.516	0.019	0.224	0.036	0.066	0.111	0.464	0.044	0.266	0.060
2	0.516	0.023	0.549	0.013	0.262	0.059	0.085	0.169	0.589	0.052	0.043	0.026
3	0.486	0.038	0.473	0.032	0.348	0.077	0.169	0.232	0.720	0.084	0.335	0.045
4	0.601	0.019	0.628	0.019	0.638	0.019	0.668	0.742	0.596	0.021	0.525	0.036
5	0.696	0.013	0.686	0.045	0.747	0.030	0.704	0.790	0.679	0.015	0.688	0.055
6	0.663	0.019	0.626	0.036	0.683	0.010	0.700	0.770	0.668	0.017	0.644	0.017
7	0.674	0.014	0.580	0.051	0.697	0.010	0.650	0.723	0.677	0.020	0.667	0.037
8	0.717	0.009	0.667	0.029	0.699	0.009	0.474	0.590	0.705	0.016	0.514	0.062

より小さい。

4. むすび

コンクリート平板の模様と動摩擦係数との関係は、あまり期待できないが、改良効果と動摩擦係数との関係は、改良することによって、動摩擦係数は高くなって、アスファルトの動摩擦係数(湿潤状態で履物材が革の場合)0.45⁽¹⁾と同等以上になり、効果が期待できる。

湿潤汚濁状態でのすべりやすさか、履物材によってちがったが、これが履物材の材質のちがいによるものか、又、湿潤汚濁状態の汚濁の質と量なうばに遊び具合によってどう変化するかを調べてみる必要があると思う。

最後に、この実験は、大阪駅前再開発事業において、歩道にカーコンクリート平板を採用する際に、歩道の継断勾配が8%もある所で使っても安心して歩ける平板を捜す目的で、コンクリート平板業者の協力のもとに行なった。これらの実験結果とビルとの相関の関係で模様と色彩を決め、製品番号7番を採用した。

5. 参考文献

- (1)歩道における滑り抵抗について 矢野俊男他2人 大阪市土不局業務研究論文集 昭和52年3月
- (2)人はなぜ転ぶ 中野英隆 日本経済新聞 昭和49年11月5日
- (3)摩擦の謎 曾田範宗 岩波新書 1976年11月10日

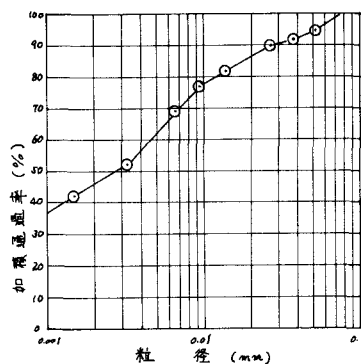


図3 粒度分布