

和歌山工業高等専門学校 正会員 戸川 一夫
正会員 中本 純次

1. まえがき

舗装表面のすべり抵抗は過去50年以上前から欧米の研究者によって研究されている。すべり抵抗は舗装版の強度、耐久性と同程度に重要な要因となっている。すべり抵抗は道路上の車の事故率とかなり高い相関性を持つといわれている。本報告で取り扱う舗装表面のすべり抵抗とは単に舗装表面の特性のみを対象としており、それはすべり易さに対する反意語として解され、摩擦係数とは異なる。なぜならば摩擦係数はつねに二つの物体を併なっており、すべての条件が正確に明らかにされているときはじめて有用になる用語であると考えている。

本研究はモルタル、コンクリート舗装表面のすべり抵抗を増加させるために、最適な配合条件ならびに最適な骨材種類を究明しようとするものである。とくに摩耗されていない新コンクリート表面あるいは摩耗されてすべりやすくなった旧コンクリート表面のすべり抵抗を増加させるための処理および補修として薄層のすべり抵抗の大きいモルタルあるいはコンクリートの適用を考慮したものである。

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は人工軽量骨材、高炉スラグ、石灰岩砕砂およびり砂、粗骨材は最大寸法3/8インチの石灰岩砕砂および高炉スラグを使用した。実験計画を表-1に示す。主因子としては、細骨材種類、細骨材量(セメント砂比)、細骨材の粗粒率、粗骨材種類、粗骨材量および水セメント比を選んだ。モルタルおよびコンクリートのすりみかき促進試験にはブリティッシュ

表-1 実験要因と水準	
要 因	水 準
A 細骨材種類	4 (1)人工軽量細骨材 (2)川 砂 (3)石灰岩砕砂 (4)ス ラ グ
B 細骨材量(セメント砂比)	2 (1)1:1.5 (2)1:3
C 粗骨材粒率(粗粒率)	2 (1)2.77 (2)3.63
D 粗骨材種類	2 (1)石灰岩 (2)スラグ
E 粗骨材量(コンクリート容積に對し)	2 (1)0% (2)30%
F 水セメント比	2 (1)45% (2)55%

クセラレーティングオリシグマシン(BS-812)を用いた。これは骨材のすりみかき促進試験に使用されているものである。図-1にすりみかき試験機の概略図を示す。すりみかき試験はシリコンカーバイト(サイズ150、6~8g/分)と水(50~70ml/分)をラバータイヤと供試体表面との接触面に流し込みながら、連続9時間(180,000回転)行なった。すりみかき試験に使用した供試体の寸法、形状を図-2に示している。供試体は同一配合につき2個作製した。試験は材料28日で行なった。骨材のすりみかき試験用供試体は同一骨材につき3個つくり、作製方法はBS-812に準じた。なお、骨材のすりみかき試験に使用された骨材は3/8インチふるいを通過し、No.4ふるいにとどまるものである。骨材は供試体表面に35~50mm配置されていることになる。あべり抵抗の測定にはブリティッシュポータブルテスター(E-303)を使用し、試験は供試体表面をウェットな状態にして

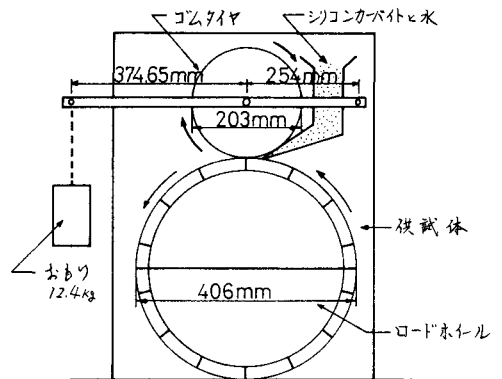


図-1 急速すりみかき試験機

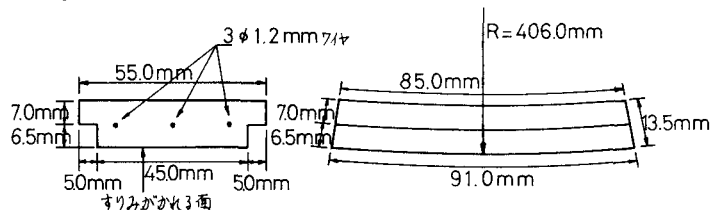


図-2 急速すりみかき試験に使用される供試体形状

行なった。

3. 実験結果と考察

すりみがき試験によってすりみがかれたモルタルおよびコンクリートのすり抵抗に関して128種類の配合について要因分析を行なった。すり抵抗に最も影響する因子は細骨材種類であった。ついで影響する因子は細骨材の粗粒率であり、細骨材量の順となった。粗骨材種類、粗骨材量および水セメント比はすり抵抗に寄与しないことがわかった。しかしながら、すり抵抗は因子の単独の影響だけでなく、因子の交互作用もきいてくることが認められた。細骨材種類と細骨材量、細骨材種類と粗骨材量、細骨材量と粗骨材量および粗骨材種類と粗骨材量の交互作用が複雑にすり抵抗に影響していた。図-3に有意な要因に関する結果を示している。これらの結果から、人工軽量細骨材を用いた配合が最もすり抵抗を増大させることがわかる。人工軽量細骨材を用いる場合、細骨材量が多いこと、粗粒率が小さいことがすり抵抗をより増大させることになる。予想に反して、高炉スラグを用いた配合はすり抵抗が最も小さくなることがわかった。これらの結果を表づけるために、用いた細骨材のすりみがき特性と摩損特性を調べた。表-2にその結果を示す。人工軽量細骨材は最もすりみがきされにくい骨材であることが判明した。高炉スラグは最もすりみがきされやすいことがわかった。石灰岩と川砂はすりみがき抵抗が同じでも石灰岩の方が川砂より摩損されにくいことがわかり、石灰岩を用いた配合が川砂を用いた配合よりすり抵抗が若干大きくなった結果がうなづける。したがって、すり抵抗を究明する上に、用いられる骨材のすりみがき特性と摩損特性を調べることは有益であり、すりみがき抵抗の大きい、摩損量の少ない骨材はすり抵抗を増大させることになる¹⁾。また、骨材のボロシティーを測定した結果を図-4に示す。すり抵抗を増大させるのに最適な骨材のボロシティーは25~35%がよいと報告されている²⁾。本研究では最もすり抵抗を増大させる人工軽量骨材のボロシティーは39%であり、他の骨材のボロシティーは17%以下であった。

4. まとめ

1) すり抵抗に影響する主たる要因は細骨材種類である。本実験では適量のボロシティーをもつ人工軽量細骨材を用いた配合は最もすり抵抗が大きかった。その際、細骨材量が多く、粗粒率の小さい方がよい。

2) すり抵抗を究明するとき、細骨材のすりみがき特性、摩損特性を明らかにすることは有益である。

〈参考文献〉

1) Franklin, R. E. et al.; TRRL, Lab. Rept. 640, 1974,

2) Hosking, J. R.; TRRL, Lab. Rept. 655, 1976.

表-2 細骨材のスキッド値および摩損量

骨材種類	スキッドレジスタンス		摩損量(%)	摩損量(mm)
	ポリシング前	ポリシング後		
人工軽量骨材	4.2	4.0	4.0	2.06
石灰岩	4.2	2.8	1.6	0.58
川砂	3.5	2.8	2.4	0.91
スラグ	4.0	2.6	5.3	1.97

*これらの値は骨材の比重による摩損量を割った値である。

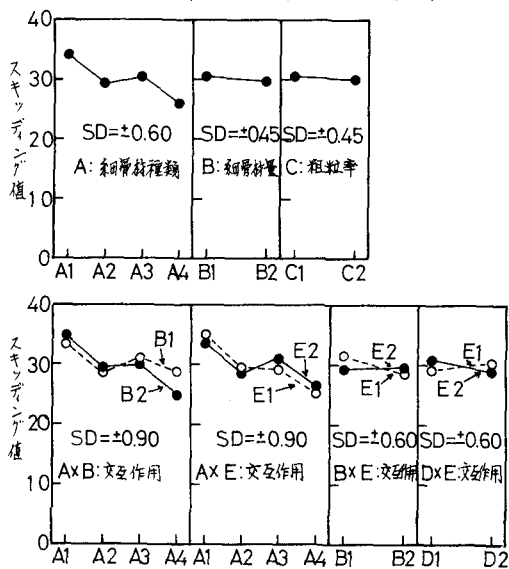


図-3 すりみがき後のスキッピング値

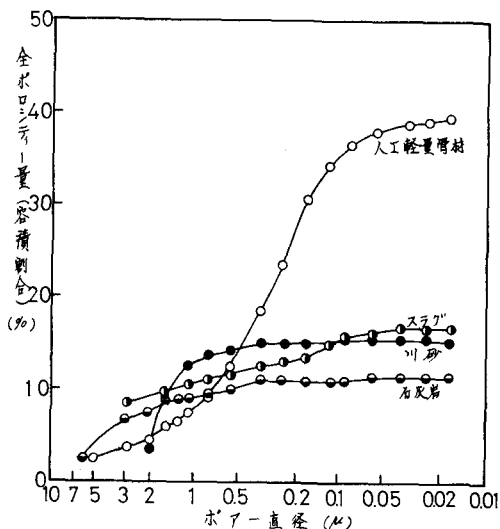


図-4 骨材のボロシティー