



土木研究所資料

第1336号

路面すべり測定車合同比較試験結果

昭和53年2月

建設省土木研究所
交通安全研究室

ま え が き

本報告書は、現在我国で道路の維持管理または試験研究用に使用されている路面すべり測定車の性能およびすべり摩擦抵抗値の精度の検討を行なうため、昭和51年6月30日から同年7月3日までの4日間、日本自動車研究所周回路テストコースにおいてすべり測定車の合同比較試験を実施したので、その結果を取りまとめたものである。

昭和53年2月

交通安全研究室

室 長 栗 本 典 彦

研究員 小野田 光 之

安 藤 和 彦

目 次

まえがき

1. 概 要	1
1.1 試験概要	1
1.2 すべり摩擦抵抗の測定方法および条件	1
1.3 すべり測定車のセッケンナンバーと走行順位	3
2. 路面すべり測定車	4
3. 測定結果	8
4. 分散分析	25
5. 相関関係	27
5.1 速度とすべり摩擦係数	27
5.2 土木研究所測定車と各測定車のすべり摩擦係数	34
6. 解析結果の考察	38
6.1 解析結果の考察	38
6.2 比較試験結果の利用と今後の取り扱い	38

あとがき

実 測 値

1. 概 要

1.1 試験概要

路面のすべりに関する調査研究は古くから行なわれてきたが、ここ数年前より特に走行の安全性や路面の維持管理の面から、すべり抵抗が重要な問題とされる機会が多くなってきた。そこで道路管理者としては、その責を果たすために路面のすべり摩擦抵抗を測定する測定車の性能、さらには測定されたすべり摩擦抵抗値の信頼性を確保することが必要である。

現在路面のすべり摩擦抵抗を測定することが可能な測定車は、各地方建設局 7 台、北海道開発局 2 台、日本道路公団 4 台の計 13 台が道路の維持管理の立場で使用されており、その他建設省土木研究所 2 台、北海道大学 1 台、日本自動車研究所 1 台が研究用として使用されている。またタイヤメーカーや自動車メーカーがそれぞれの立場で測定車を所有し使用している。

従ってこれらの測定車は、構造的に異なるものもあるが、測定される値そのものは実用上十分な精度で一致していることが必要であり、そのためには各測定車が真に妥当な値を示しているかどうかを確認しておかなければならない。このような背景のもとに土木研究所では、管理用研究用の測定車計 16 台を同一場所に集め、同一条件の下で測定値の比較試験を実施した。

なお、路面すべり測定車の合同比較試験については、過去昭和 47 年にも行っており、今回は第 2 回目である。

1.2 すべり摩擦抵抗の測定方法および条件

試験方法は、日本自動車研究所周回路テストコース（コンクリート、アスファルト路面）の一部（200m）に測定区間（写真－1）を設定し、測定車が所定の速度で測定区間を通過するとき、測定車本体の走行とは関係なく独立に取付けてある測定輪にのみブレーキをかけ、そのとき路面と測定輪の間に生ずるすべり摩擦抵抗をロードセルによって検出し、ストレインメータを介してペン書オシログラフに記録した。またデータ処理機（計算機）等を搭載している測定車は、プリンターも併用して印字させた。

測定用のタイヤサイズは、以前よりすべり摩擦抵抗の測定用に用いられている、5.60－13－4PR（建設省標準タイヤ）である。なおタイヤの条件としては、ASTM の測定基準に準じ測定前約 320 Km を速度 80 Km/h で走行したものを使用した。

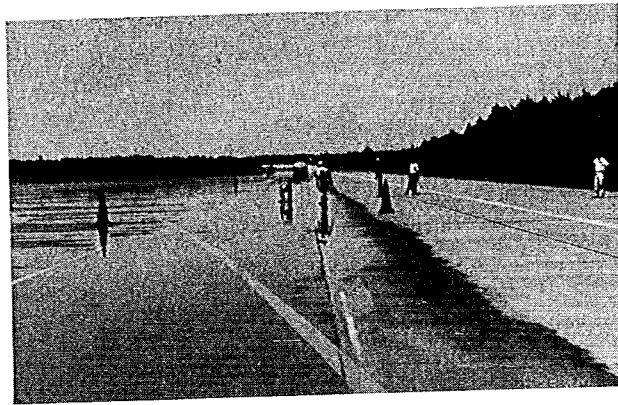


写真-1 測定区間

1) 測定場所および日時

日本自動車研究所 周回路テストコース

(茨城県筑波郡谷田部町字刈間)

昭和51年6月30日～7月3日

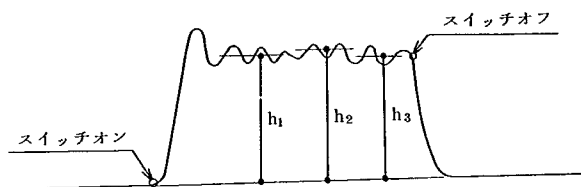
2) 測定条件

a. 測定車	各地方建設局	8台
	北海道開発局	1台
	北海道大学	1台
	日本道路公団	4台
	土木研究所	1台
	日本自動車研究所	1台
	計	16台

なお、測定車の性能、測定方式は次項に記載する。

- b. 測定種類 : 100% 制度時の縦すべり摩擦抵抗
- c. 測定タイヤ : 5.60-13-4PR, タイヤ内圧 1.7 Kg/cm^2
- d. 輪荷重 : 300~315Kg
- e. 速度 : 20, 40, 60, 80Km/h
ただし、80Km/hについては日本道路公団、北海道大学および土木研究所の測定車に対して適用した。
- f. 測定路面 : コンクリート路面(周回路)
アスファルト路面(旋回路)
- g. 路面状態 : 湿潤路面(散水車によって測定直前に散水を行なった。)

h。制動および読み取り方法：制動は1～2secとし、読み取り方法は下記の通りとした。



$$\text{読 取 値} = (h_1 + h_2 + h_3) / 3$$

1.3 すべり測定車のゼッケンナンバーと走行順位

各機関のすべり測定車には、故障車両の発見および測定作業の円滑化を計ることを目的とし各車両にゼッケンナンバーを取り付けた。また走行順位は下記に示すようにゼッケンナンバーとは別に設定した。

ゼッケンナンバー	走行順位	参加機関名
1	1 6	東北地方建設局
2	8	関東地方 "
3	1 5	北陸地方 "
4	6	中部地方 "
5	7	近畿地方 "
6	9	中国地方 "
7	1 1	四国地方 "
8	4	九州地方 "
9	1 3	北海道開発局
1 0	2	日本道路公団試験所
1 1	1 4	日本道路公団東京
1 2	1 2	日本道路公団大阪
1 3	3	日本道路公団福岡
1 4	1 0	北海道大学
1 5	1	土木研究所
1 6	5	日本自動車研究所

以下、各参加機関のすべり測定車はゼッケンナンバーをもって表わす。

2. 路面すべり測定車

本比較試験に参加した路面すべり測定車の外観，仕様諸元およびすべり摩擦抵抗の検出方法，測定方法について示す。

2.1 建設省土木研究所

測定車仕様諸元

- a 全長 12m
- b 自重 13ton
- c 最高速度 140Km/h
- d エンジン出力 350HP

測定装置

- a 型式 垂直昇 降式縦横
両用型
- b 測定種類 100%制動時
の縦すべり
0～90°の横すべり
- c 検出方法 ストレインゲージ式
- d 輪荷重 150～1,000Kg



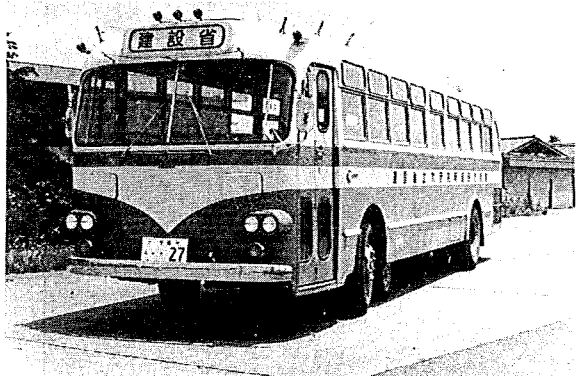
2.2 関東地方建設局

測定車仕様諸元

- a 全長 11m
- b 自重 11ton
- c 最高速度 120Km/h
- d エンジン出力 230HP

測定装置

- a 型式 回転モーメント式
縦横両用型
- b 測定種類 100%制度時
の縦すべり
0～35°の横すべり
0～100%のすべり率
- c 検出方法 ストレインゲージ式
- d 輪荷重 80～1,000Kg



2.3 建設省各地方建設局

測定車仕様諸元

- a 全長 8m
- b 自重 8ton
- c 最高速度 110Km/h
- d エンジン出力120HP

測定装置

- a 型式 自走けん引型
- b 測定種類 100%
制動時の縦すべり

- c 検出方法 ストレインゲージ式 (東北, 北陸, 中部, 近畿, 中国, 四国, 九州)
- d 輪荷重 最大500Kg



2.4 日本道路公団試験所

測定車仕様諸元

- a 全長 8.25m
- b 自重 13ton
- c 最高速度 150Km/h
- d エンジン出力340HP

測定装置

- a 型式 垂直昇降式縦
横両用型
- b 測定種類 100%制動
時の縦すべり
0~90°の横すべり
- c 検出方法 ストレインゲージ式
- d 輪荷重 150~1,000Kg



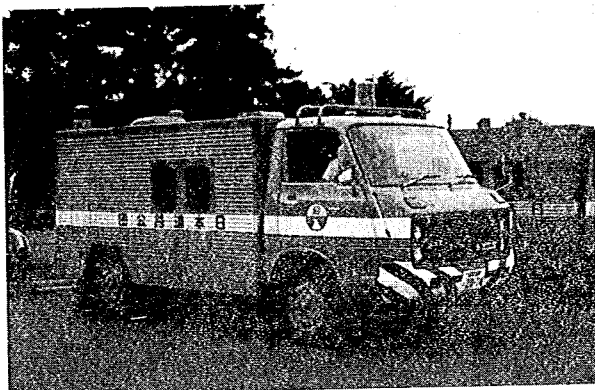
2.5 日本道路公団管理局

測定車仕様諸元

- a 全長 4.5m
- b 自重 2.8ton
- c 最高速度 115Km/h
- d エンジン出力 100HP

測定装置

- a 型式 垂直昇降型
- b 測定種類 100%
制動時の縦
すべり
- c 検出方法 ストレインゲージ式
- d 輪荷重 100~350Kg



(東京, 大阪, 福岡)

2.6 北海道開発局土木試験所

測定車仕様諸元

- a 全長 6.2m
- b 自重 4ton
- c 最高速度 100Km/h
- d エンジン出力 92HP

測定装置

- a 型式 垂直昇降式改
良型
- b 測定種類 100%制動
時の縦すべ
り
0~45°の横すべり
0~100%のすべり率
- c 検出方法 差動トランス式
- d 輪荷重 400Kg



2.7 北海道大学

測定車仕様諸元

- a 全長 8.2m
- b 自重 7ton
- c 最高速度 110km/h
- d エンジン出力 145PS

測定装置

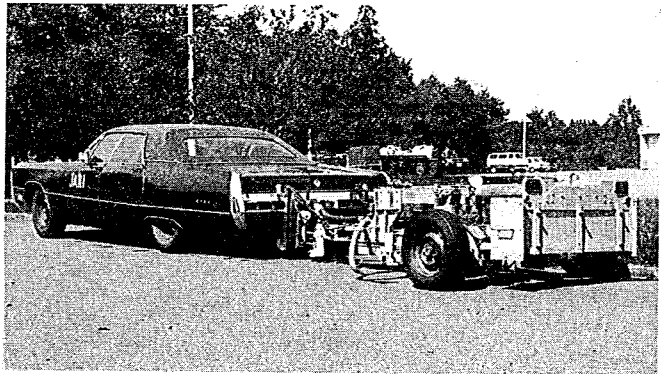
- a 型式 垂直昇降式改良型
- b 測定種類 100%制動
時の縦すべり
0~90°の横すべり
0~100%のすべり率
- c 検出方法 トルク式
- d 輪荷重 100~500Kg



2.8 日本自動車研究所

測定装置

- a 型式 ASTM型2輪トレーラ
- b 測定種類 100%制動時の縦すべり
0~20°の横すべり



3. 測定結果

測定結果は、各条件ごとに測定した9個のデータの平均をまとめ表-1、図-1に、また各測定車および全測定車の最大値、最小値、平均、標準偏差を表-2に示した。

さらに、全測定車のすべり摩擦係数を度数分布および累加曲線で示すと表-2、図-2、3のとおりとなった。

これらの図表からそれぞれの条件別に各測定車のすべり摩擦係数を比較して見ると、速度に対する一般的なすべり摩擦係数の減少とは異なる傾向を示した測定車がコンクリート路面の測定値に見うけられる。また測定装置別に見ると、建設省の自走けん引型に対して垂直昇降型は、いくぶん測定値が大きく検出されているようであるが、図-2に示す程度の異なりならばそれほど問題となる値ではないように考えられる。

次に路面別にすべり摩擦係数を比較して見ると、アスファルト路面の方がコンクリート路面に対して10～20%程度大きな値を示しているが、これについては、まず工種別の違いと見てよいと思われるが、さらに施工時期の違いや経年変化および使用状況等の違いが含まれており、その差が出ているものと考えられる。また路面別すべり摩擦係数のバラツキは、測定車ごとに見た場合、アスファルト路面で極端に大きく出ている測定車もあったが、全測定車ではアスファルトおよびコンクリート路面ともに同じようなバラツキの傾向を示している（路面の施工年月、周回路コンクリート路面：昭和39年8月、旋回路アスファルト路面：昭和47年11月）。

さらに、全測定車のすべり摩擦係数を度数分布で見ると、一般的には速度が増大するにしたがってバラツキは小さくなる傾向にあるが、逆に速度の増大とともに大きくなっていく測定車や、速度とは無関係にバラツキが大きく出ている測定車も中には見られる。

なお分布図内に目安として $\pm\sigma$ （標準偏差）を点線で入れてみた。

上記測定値の結果より2～3の解析を試みたので、その結果を4および5に示す。

表-1-1 すべり摩擦係数総合表

(コンクリート)

試験車	すべり摩擦係数				温度℃		備考
	20Km/h	40Km/h	60Km/h	80Km/h	外 気	路 面	
No 1	0.693	0.632	0.512		15 ~ 22	22 ~ 27	試験路面は全部湿潤状態である。
No 2	0.720	0.622	0.557				
No 3	0.670	0.570	0.521				
No 4	0.685	0.623	0.498				
No 5	0.656	0.612	0.511				
No 6	0.697	0.565	0.493				
No 7	0.698	0.611	0.495				
No 8	0.716	0.499	0.526				
No 9	0.807	0.719	0.644	0.498			
No 10	0.681	0.606	0.534	0.396			
No 11	0.709	0.651	0.556	0.380			
No 12	0.712	0.638	0.537	0.449			
No 13	0.681	0.620	0.527	0.443			
No 14	0.653	0.610	0.493	0.456			
No 15	0.723	0.651	0.541	0.414			
No 16	0.752	0.647	0.454				

注) 測定値は9回の平均値である。

表-1-2 すべり摩擦係数総合表

(アスファルト)

試験車	すべり摩擦係数				温度℃		備考
	20Km/h	40Km/h	60Km/h	80Km/h	外気	路面	
No. 1	0.841	0.752	0.559		19 ~ 24	28 ~ 36	試験路面は全部湿潤状態である。
No. 2	0.757	0.690	0.601				
No. 3	0.826	0.711	0.582				
No. 4	0.824	0.708	0.568				
No. 5	0.752	0.702	0.555				
No. 6	0.788	0.689	0.553				
No. 7	0.840	0.722	0.599				
No. 8	0.685	0.664	0.550				
No. 9	0.888	0.801	0.632				
No. 10	0.816	0.776	0.572	0.473			
No. 11	0.852	0.791	0.647	0.437			
No. 12	0.868	0.742	0.610	0.478			
No. 13	0.826	0.767	0.641	0.513			
No. 14	0.824	0.683	0.567	0.478			
No. 15	0.863	0.784	0.597	0.428			
No. 16	0.850	0.740	0.609				

注) 測定値は9回の平均値である。

表-2 各すべり測定車の最大, 最小, 平均直

№ 1

舗装工種及び 速 度	コンクリート (27)				アスファルト (27)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.712	0.662	0.529		0.871	0.768	0.588	
最 小	0.659	0.620	0.489		0.802	0.720	0.531	
平 均	0.693	0.632	0.512		0.841	0.752	0.559	
標準偏差	0.016	0.013	0.012		0.023	0.015	0.020	

№ 2

舗装工種及び 速 度	コンクリート (27)				アスファルト (27)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.795	0.651	0.568		0.773	0.727	0.606	
最 小	0.689	0.597	0.545		0.742	0.648	0.588	
平 均	0.720	0.622	0.557		0.757	0.690	0.601	
標準偏差	0.029	0.018	0.008		0.013	0.025	0.008	

№ 3

舗装工種及び 速 度	コンクリート (27)				アスファルト (27)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.703	0.592	0.549		0.859	0.749	0.592	
最 小	0.613	0.549	0.507		0.759	0.680	0.549	
平 均	0.670	0.570	0.521		0.826	0.711	0.582	
標準偏差	0.030	0.014	0.015		0.031	0.022	0.018	

No. 4

舗装工種及び 速 度	コンクリート (27)				アスファルト (27)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.720	0.652	0.524		0.857	0.732	0.598	
最 小	0.602	0.579	0.473		0.783	0.675	0.547	
平 均	0.685	0.623	0.498		0.824	0.708	0.568	
標準偏差	0.033	0.021	0.015		0.024	0.019	0.015	

No. 5

舗装工種及び 速 度	コンクリート (27)				アスファルト (27)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.672	0.619	0.543		0.795	0.736	0.597	
最 小	0.642	0.597	0.477		0.726	0.665	0.530	
平 均	0.656	0.612	0.511		0.752	0.702	0.555	
標準偏差	0.011	0.010	0.021		0.020	0.020	0.019	

No. 6

舗装工種及び 速 度	コンクリート (27)				アスファルト (27)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.767	0.580	0.527		0.820	0.726	0.571	
最 小	0.658	0.553	0.467		0.768	0.627	0.531	
平 均	0.697	0.565	0.493		0.788	0.689	0.553	
標準偏差	0.032	0.007	0.016		0.015	0.027	0.014	

No. 7

舗装工種及び 速 度	コンクリート (27)				アスファルト (27)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.706	0.639	0.509		0.876	0.758	0.633	
最 小	0.681	0.591	0.465		0.801	0.684	0.568	
平 均	0.698	0.611	0.495		0.840	0.722	0.599	
標準偏差	0.010	0.016	0.018		0.020	0.023	0.021	

No 8

舗装工種及び 速度	コンクリート (27)				アスファルト (27)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.778	0.542	0.556		0.724	0.730	0.582	
最 小	0.652	0.452	0.470		0.652	0.612	0.511	
平 均	0.716	0.499	0.526		0.685	0.664	0.550	
標準偏差	0.031	0.026	0.028		0.024	0.038	0.023	

No 9

舗装工種及び 速度	コンクリート (36)				アスファルト (27)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.850	0.803	0.691	0.535	0.919	0.827	0.652	
最 小	0.759	0.691	0.597	0.445	0.863	0.752	0.609	
平 均	0.807	0.719	0.644	0.498	0.888	0.801	0.632	
標準偏差	0.026	0.034	0.032	0.028	0.019	0.021	0.015	

No 10

舗装工種及び 速度	コンクリート (36)				アスファルト (36)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.720	0.640	0.550	0.420	0.830	0.800	0.610	0.510
最 小	0.640	0.590	0.500	0.360	0.800	0.760	0.530	0.440
平 均	0.681	0.606	0.534	0.396	0.816	0.776	0.572	0.473
標準偏差	0.023	0.016	0.020	0.018	0.008	0.011	0.022	0.022

No 11

舗装工種及び 速度	コンクリート (36)				アスファルト (36)			
	f 20	f 40	f 60	f 80	f 20	f 40	f 60	f 80
最 大	0.750	0.700	0.590	0.450	0.890	0.830	0.680	0.510
最 小	0.680	0.630	0.530	0.330	0.820	0.750	0.620	0.390
平 均	0.709	0.651	0.556	0.380	0.852	0.791	0.647	0.437
標準偏差	0.022	0.020	0.018	0.037	0.017	0.030	0.021	0.033

No 1 2

舗装工種及び 速 度	コンクリート (3 6)				アスファルト (3 6)			
	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0
最 大	0.7 5 0	0.6 5 0	0.5 7 0	0.5 0 0	0.9 2 0	0.7 9 0	0.6 5 0	0.5 2 0
最 小	0.6 8 0	0.6 2 0	0.5 2 0	0.3 9 0	0.8 0 0	0.7 1 0	0.5 6 0	0.4 3 0
平 均	0.7 1 2	0.6 3 8	0.5 3 7	0.4 4 9	0.8 6 8	0.7 4 2	0.6 1 0	0.4 7 8
標準偏差	0.0 2 4	0.0 1 2	0.0 1 6	0.0 3 4	0.0 3 6	0.0 2 6	0.0 3 0	0.0 2 7

No 1 3

舗装工種及び 速 度	コンクリート (3 6)				アスファルト (3 6)			
	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0
最 大	0.7 0 0	0.6 7 0	0.5 4 0	0.4 7 0	0.8 7 0	0.8 1 0	0.6 8 0	0.6 2 0
最 小	0.6 6 0	0.5 9 0	0.5 0 0	0.4 1 0	0.7 8 0	0.7 2 0	0.6 0 0	0.4 8 0
平 均	0.6 8 1	0.6 2 0	0.5 2 7	0.4 4 3	0.8 2 6	0.7 6 7	0.6 4 1	0.5 1 3
標準偏差	0.0 1 6	0.0 2 4	0.0 1 2	0.0 1 9	0.0 2 8	0.0 3 2	0.0 2 4	0.0 4 3

No 1 4

舗装工種及び 速 度	コンクリート (3 6)				アスファルト (3 6)			
	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0
最 大	0.7 1 1	0.6 5 6	0.5 2 1	0.4 8 4	0.9 0 1	0.7 2 4	0.6 0 7	0.5 4 6
最 小	0.5 7 7	0.5 5 8	0.4 6 0	0.4 3 5	0.7 4 2	0.6 2 5	0.5 2 7	0.4 2 3
平 均	0.6 5 3	0.6 1 0	0.4 9 3	0.4 5 6	0.8 2 4	0.6 8 3	0.5 6 7	0.4 7 8
標準偏差	0.0 3 6	0.0 3 1	0.0 1 7	0.0 1 4	0.0 5 5	0.0 2 5	0.0 2 7	0.0 4 5

No 1 5

舗装工種及び 速 度	コンクリート (3 6)				アスファルト (3 6)			
	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0
最 大	0.7 4 0	0.6 7 3	0.5 6 9	0.4 2 6	0.8 8 0	0.8 1 0	0.6 0 4	0.4 7 3
最 小	0.7 0 7	0.6 2 9	0.5 1 9	0.4 0 0	0.8 4 6	0.7 4 3	0.5 9 3	0.3 9 6
平 均	0.7 2 3	0.6 5 1	0.5 4 1	0.4 1 4	0.8 6 3	0.7 8 4	0.5 9 7	0.4 2 8
標準偏差	0.0 1 2	0.0 1 3	0.0 1 5	0.0 0 7	0.0 1 0	0.0 1 8	0.0 0 4	0.0 2 1

No 1 6

舗装工種及び 速 度	コンクリート (2 7)				アスファルト (2 7)			
	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0
最 大	0.7 7 8	0.6 6 1	0.5 0 6		0.8 9 2	0.7 8 6	0.6 4 5	
最 小	0.7 2 0	0.6 2 4	0.4 2 5		0.8 2 9	0.7 0 9	0.5 7 4	
平 均	0.7 5 2	0.6 4 7	0.4 5 4		0.8 5 0	0.7 4 0	0.6 0 9	
標準偏差	0.0 1 6	0.0 1 1	0.0 2 8		0.0 1 7	0.0 2 1	0.0 2 5	

全測定車

舗装工種及び 速 度	コンクリート (4 9 5)				アスファルト (4 8 6)			
	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0	f 2 0	f 4 0	f 6 0	f 8 0
最 大	0.8 5 0	0.8 0 3	0.6 9 1	0.5 3 5	0.9 2 0	0.8 3 0	0.6 8 0	0.6 2 0
最 小	0.5 7 7	0.4 5 2	0.4 2 5	0.3 3 0	0.6 5 2	0.6 1 2	0.5 1 1	0.3 9 0
平 均	0.7 0 3	0.6 1 7	0.5 2 5	0.4 3 4	0.8 1 9	0.7 3 3	0.5 9 0	0.4 6 8
標準偏差	0.0 4 4	0.0 5 0	0.0 4 4	0.0 4 5	0.0 5 6	0.0 4 8	0.0 3 7	0.0 4 4

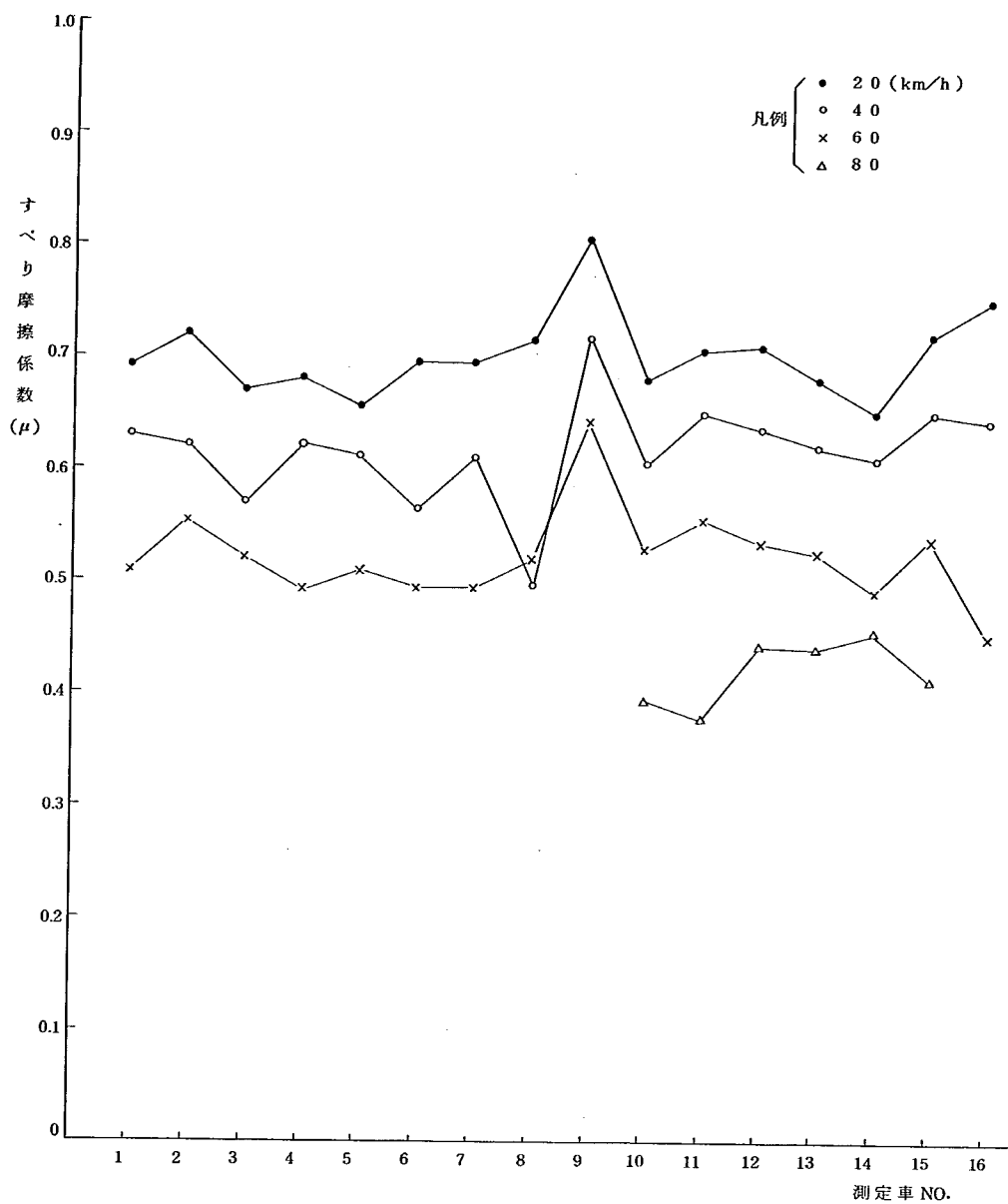


図-1-1 測定車別すべり摩擦係数 (平均値, コンクリート)

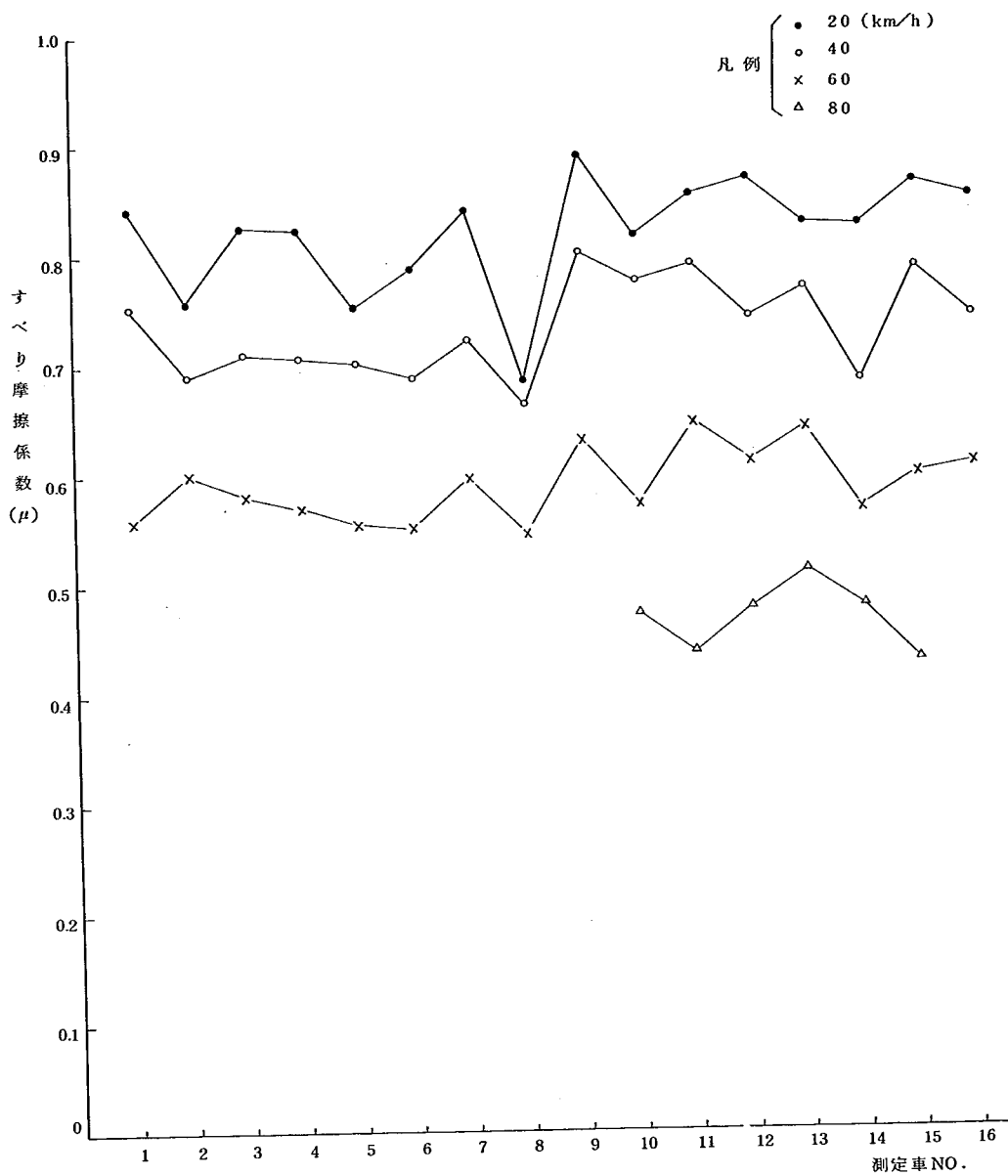


図-1-2 測定車別すべり摩擦係数(平均値, アスファルト)

表-3-1 コンクリート路面の度数分布表(全体)

範 囲 f	f 2 0			f 4 0			f 6 0			f 8 0		
	頻 度	百 分 率	累加百分率	頻 度	百 分 率	累加百分率	頻 度	百 分 率	累加百分率	頻 度	百 分 率	累加百分率
0.321~0.340										2	3.17	3.17
0.341~0.360										3	4.76	7.93
0.361~0.380										2	3.17	11.10
0.381~0.400										7	11.11	22.21
0.401~0.420										15	23.81	46.02
0.421~0.440							4	2.78	2.78	7	11.11	57.13
0.441~0.460				1	0.69	0.69	3	2.08	4.86	11	17.46	74.59
0.461~0.480				1	0.69	1.38	9	6.25	11.11	6	9.53	84.12
0.481~0.500				3	2.08	3.46	22	15.28	26.39	6	9.53	93.65
0.501~0.520				2	1.39	4.85	33	22.92	49.31	1	1.59	95.24
0.521~0.540				1	0.69	5.54	30	20.83	70.14	3	4.76	100.00
0.541~0.560				6	4.18	9.72	26	18.06	88.20			
0.561~0.580	1	0.69	0.69	14	9.72	19.44	7	4.86	93.06			
0.581~0.600				18	12.50	31.94	2	1.39	94.45			
0.601~0.620	3	2.08	2.77	26	18.06	50.00	2	1.39	95.84			
0.621~0.640	2	1.39	4.16	33	22.92	72.92	1	0.69	96.53			
0.641~0.660	17	11.81	15.97	22	15.28	88.20	2	1.39	97.92			
0.661~0.680	22	15.28	31.25	7	4.86	93.06	1	0.69	98.61			
0.681~0.700	27	18.76	50.01	4	2.78	95.84	2	1.39	100.00			
0.701~0.720	40	27.78	77.79	4	2.78	98.62						
0.721~0.740	10	6.94	84.73									
0.741~0.760	8	5.56	90.29	1	0.69	99.31						
0.761~0.780	5	3.47	93.76									
0.781~0.800	3	2.08	95.84									
0.801~0.820	3	2.08	97.92	1	0.69	100.00						
0.821~0.840	2	1.39	98.61									
0.841~0.860	1	0.69	100.00									
0.861~0.880												
合 計	144			144			144			63		

表-3-2 アスファルト路面の度数分布表(全体)

範 囲 f	f 2 0			f 4 0			f 6 0			f 8 0		
	頻 度	百 分 率	累加百分率	頻 度	百 分 率	累加百分率	頻 度	百 分 率	累加百分率	頻 度	百 分 率	累加百分率
0.381~0.400										2	3.70	3.70
0.401~0.420										6	11.11	14.81
0.421~0.440										11	20.37	35.18
0.441~0.460										5	9.26	44.44
0.461~0.480										11	20.37	64.81
0.481~0.500										9	16.67	81.48
0.501~0.520							1	0.69	0.69	5	9.26	90.74
0.521~0.540							12	8.34	9.03	3	5.56	96.30
0.541~0.560							23	15.97	25.00	1	1.85	98.15
0.561~0.580							24	16.67	41.67			
0.581~0.600							33	22.92	64.59			
0.601~0.620				2	1.39	1.39	23	15.97	80.56	1	1.85	100.00
0.621~0.640				3	2.08	3.47	15	10.42	90.98			
0.641~0.660	2	1.39	1.39	1	0.69	4.16	10	6.94	97.92			
0.661~0.680	3	2.08	3.47	14	9.72	13.88	3	2.08	100.00			
0.681~0.700	1	0.69	4.16	18	12.50	26.38						
0.701~0.720	2	1.39	5.55	24	16.67	43.05						
0.721~0.740	5	3.47	9.02	21	14.58	57.63						
0.741~0.760	11	7.64	16.66	19	13.20	70.83						
0.761~0.780	10	6.94	23.60	15	10.42	81.25						
0.781~0.800	13	9.03	32.63	16	11.11	92.36						
0.801~0.820	19	13.20	45.83	7	4.86	97.22						
0.821~0.840	18	12.50	58.33	4	2.78	100.00						
0.841~0.860	32	22.22	80.55									
0.861~0.880	15	10.42	90.97									
0.881~0.900	8	5.56	96.53									
0.901~0.920	5	3.47	100.00									
合 計	144			144			144			54		

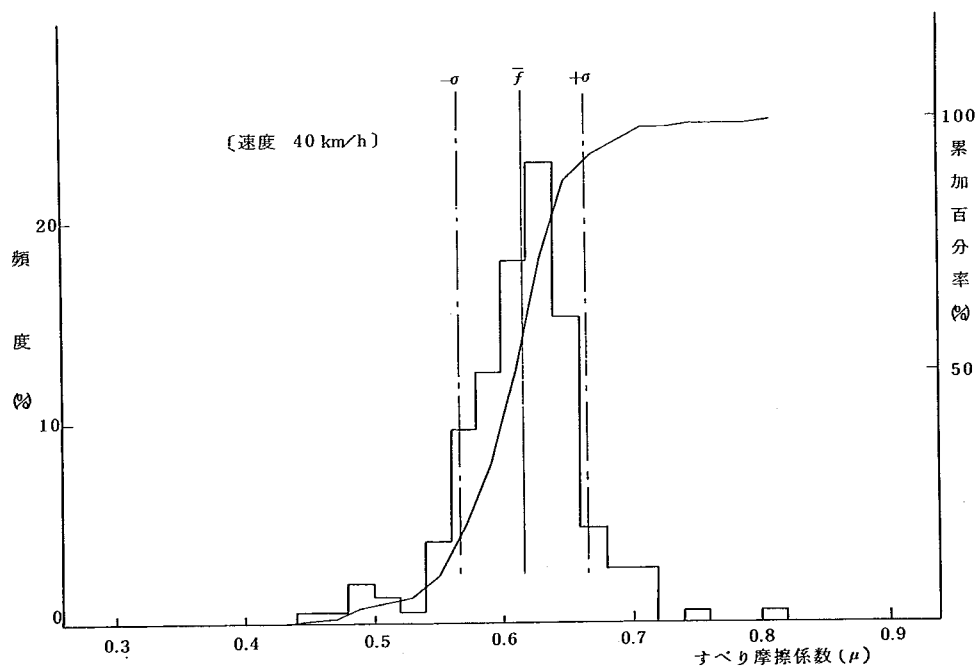
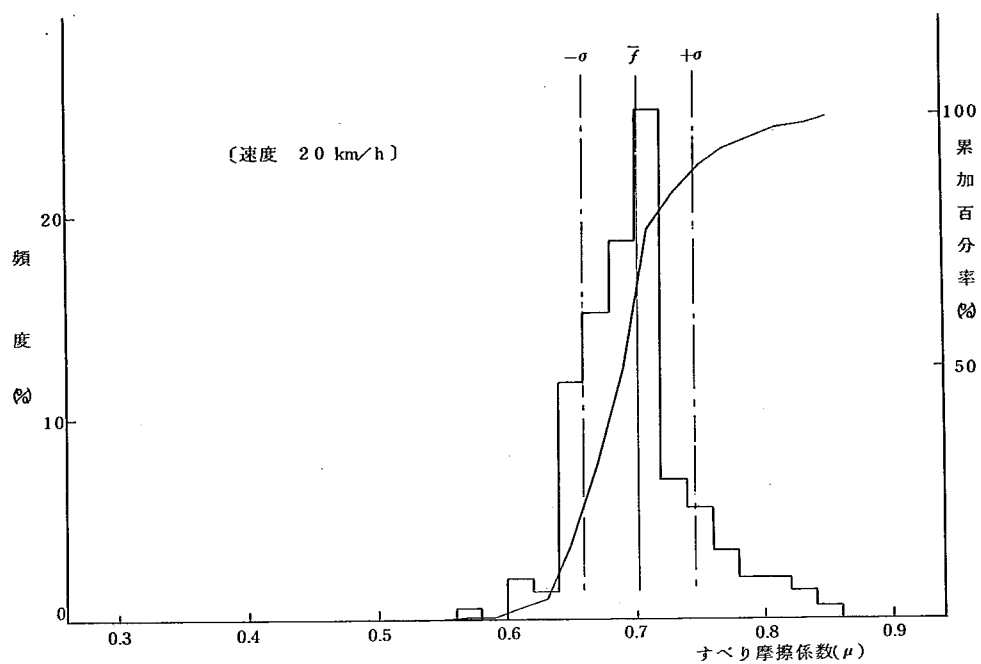


図-2-1 すべり摩擦係数の度数分布(コンクリート, 全測定車)

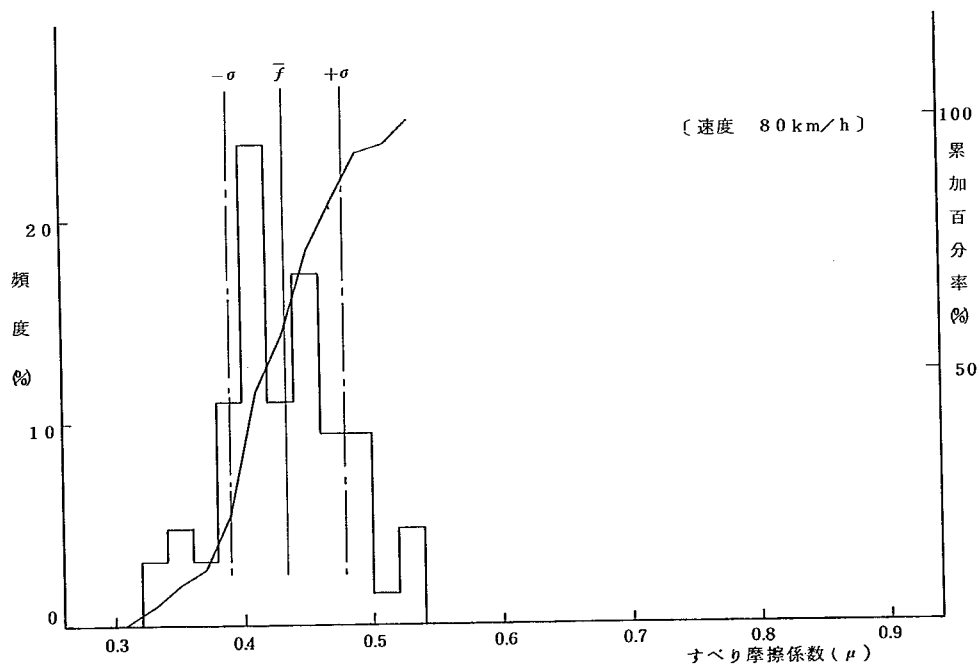
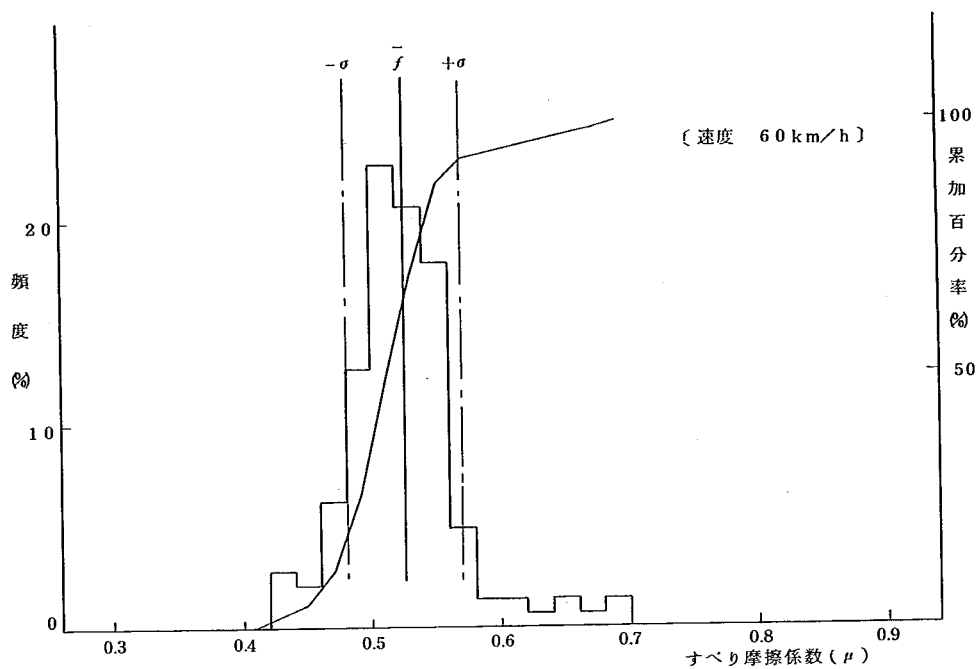


図-2-1 すべり摩擦係数の度数分布 (コンクリート, 全測定車)

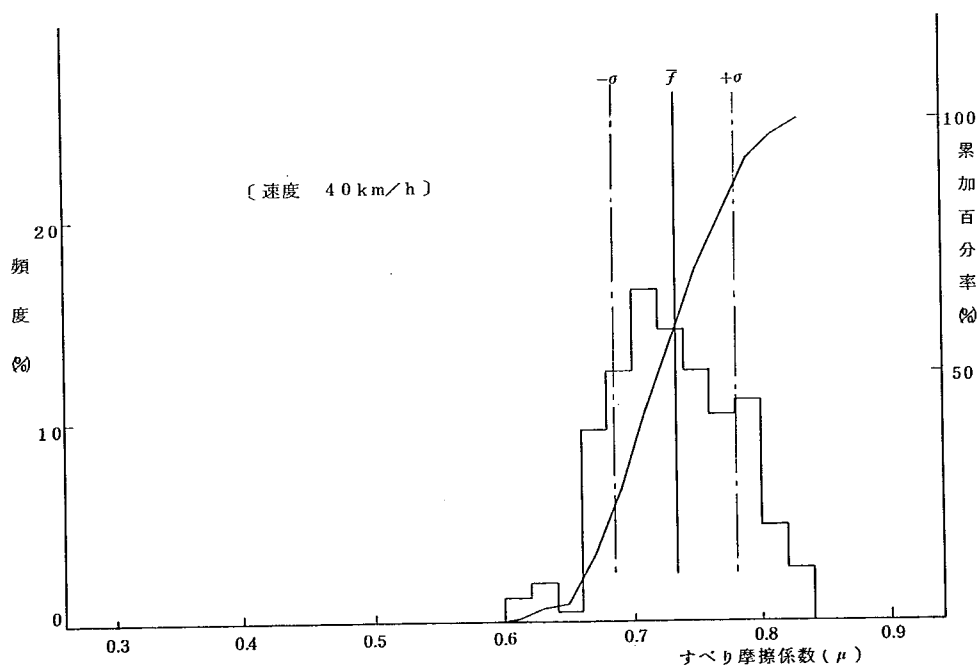
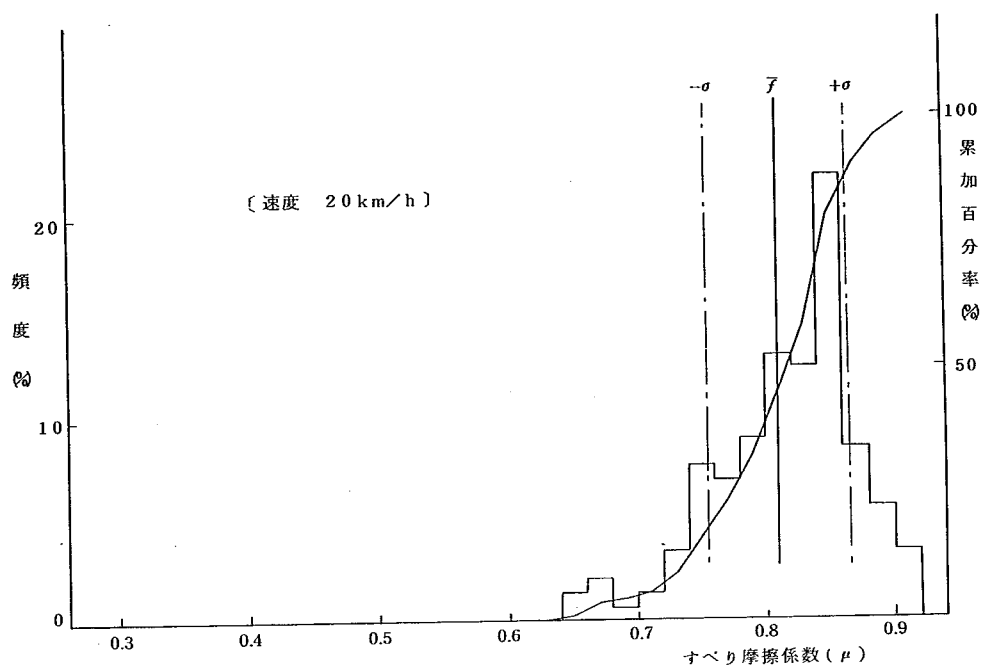


図-2-2 スベリ摩擦係数の度数分布 (アスファルト, 全測定車)

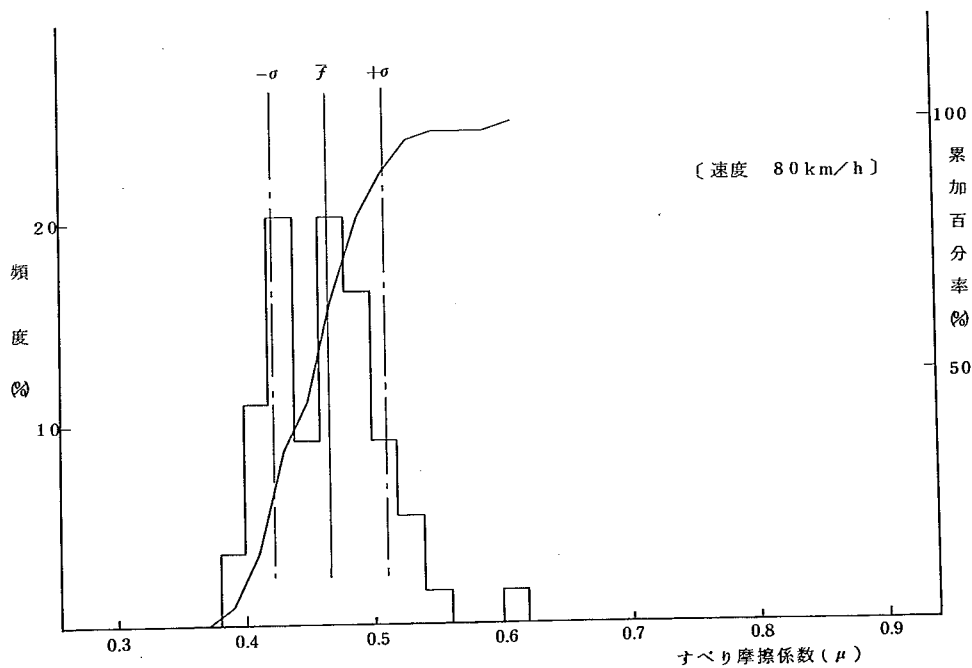
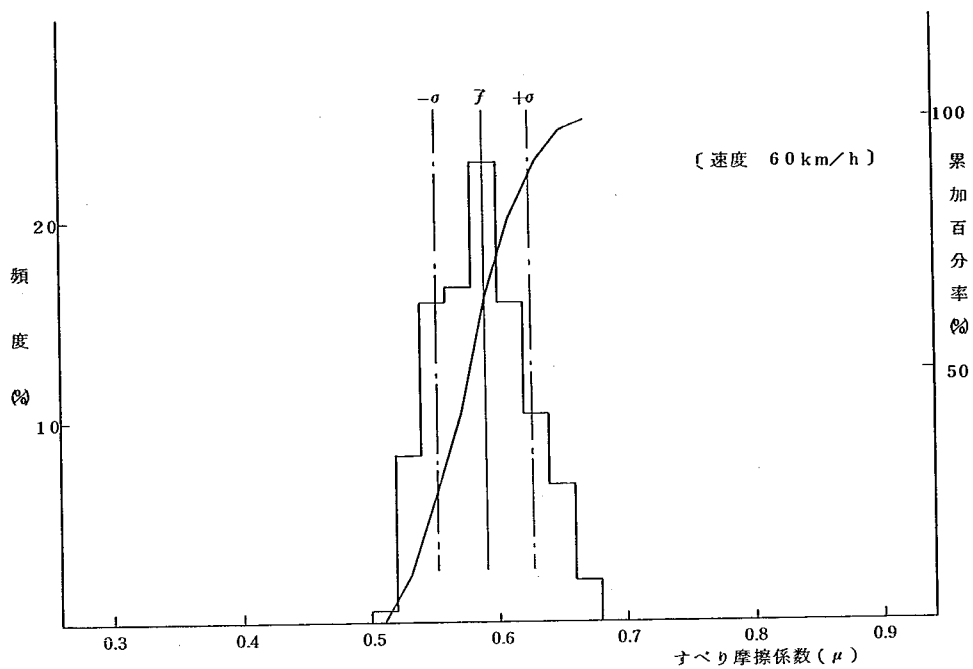


図-2-2 すべり摩擦係数の度数分布 (アスファルト, 全測定車)

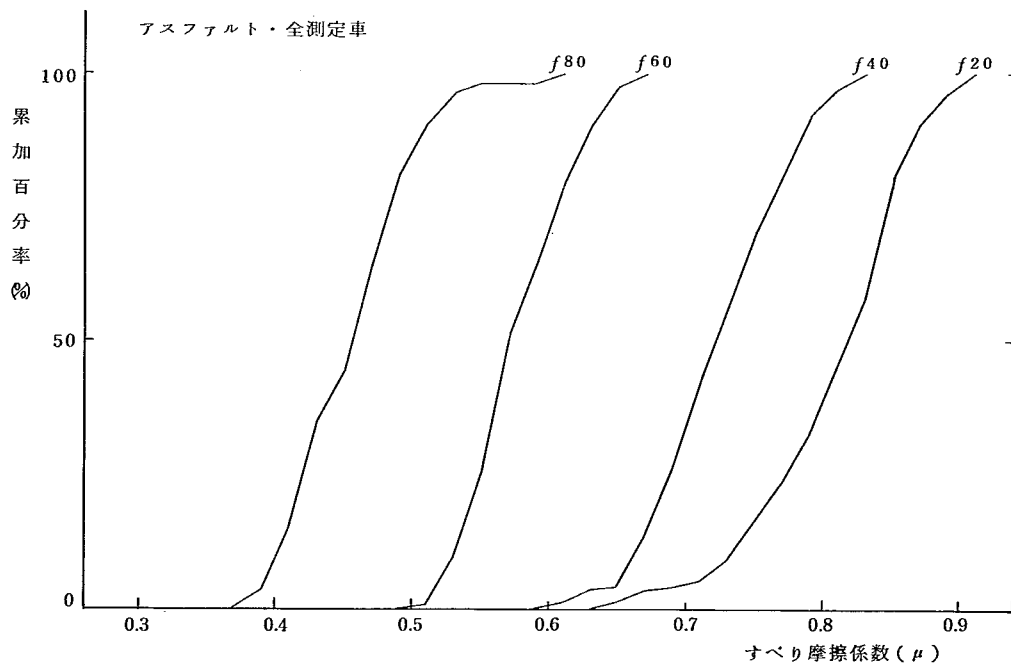
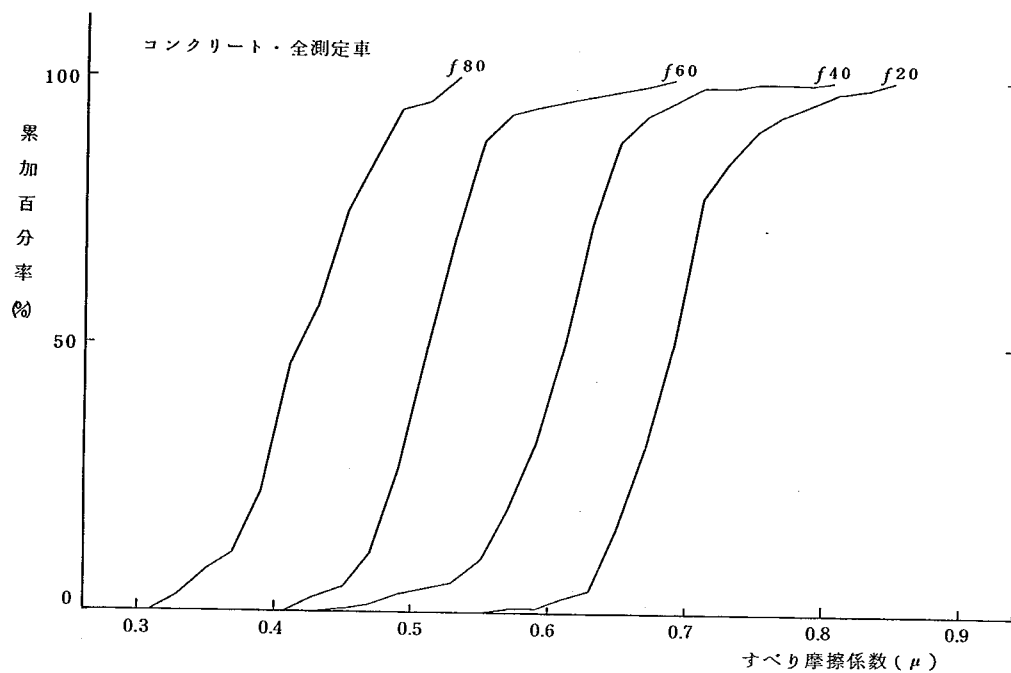


図-3 速度別累加曲線図

4. 分散分析

この分散分析は、速度：A，路面：B，測定車：Cの3因子を繰返し数9回の主効果，因子間の交互作用について知ろうとするものである。また，水深は一定と考えて考慮していない。解析には，TOSBAC5600のSTAT 02C（一般要因実験分散分析）を使用した。

1) 測定速度60Km/hまでの全測定値の検定

A：3水準 B：2水準 C：16水準						
要 因	平方和	自由度	不偏分数	不偏分散比	$\alpha^*=0.05$	$\alpha^*=0.01$
A	6.01082	2	3.00541	436.96	3.32	5.39
B	2.10239	1	2.10239	305.67	4.17	7.56
A×B	0.12119	2	0.06059	8.81	3.32	5.39
C	0.90084	15	0.06006	8.73	2.01	2.74
A×C	0.20434	30	0.00681	0.99	1.84	2.38
B×C	0.14967	15	0.00998	1.45	2.01	2.74
A×B×C	0.20634	30	0.00688			
S E	0.42468	768	0.00055			
計	10.12024	863			* α ：危険率	

以上の結果，速度と測定車および路面と測定車の交互作用において危険率5%で有意差がない。

2) 測定速度80Km/hまでの測定値の検定

A：4水準 B：2水準 C：6水準						
要 因	平方和	自由度	不偏分数	不偏分散比	$\alpha^*=0.05$	$\alpha^*=0.01$
A	6.49897	3	2.16632	713.48	3.29	5.42
B	1.05534	1	1.05534	347.58	4.54	8.68
A×B	0.18351	3	0.06117	20.15	3.29	5.42
C	0.07079	5	0.01416	4.66	2.90	4.56
A×C	0.16835	15	0.01122	3.70	2.43	3.56
B×C	0.01706	5	0.00341	1.12	2.90	4.56
A×B×C	0.04554	15	0.00304			
S E	0.26728	384	0.00070			
計	8.30684	431			* α ：危険率	

以上の結果，路面と測定車の交互作用が危険率5%で有意差がない。

分散分析の結果、これまでの一連のすべり実験からも明らかにされてきたが、速度と路面が重要因子としてすべり摩擦係数に影響していることが解る。また本試験の目的因子である測定車についてみると、速度と路面の因子よりは小さいが、測定車間に有意なすべり摩擦係数の差があることが明らかとなった。

さらに各因子の交互作用の中で、測定車に関するものとして2)のA×Cに有意差がみられるが、この程度の有意差ならば測定車の測定条件の順守、補正等で充分消去可能と思われるため、交互作用については今回の分析では考慮しないものとする。

上記分散分析結果から、測定車と外的要因の関係は少なく各測定車間の差異によるところが大きいことが明らかとなった。

5. 相関関係

5.1 速度とすべり摩擦係数の相関関係

速度とすべり摩擦係数の相関関係は表-4、図-4（ただし表-4-2は速度80Km/hまで測定を行なった測定車のみ）に示すとおりとなった。また相関係数を見ると各測定車とも良好で、ほとんどが-0.9以上となったが、図-4を見ても明らかなように他と比べてかなりの差がみられる測定車が1～2台ある。

表-4-1 速度とすべり摩擦係数の相関式（全測定車 速度60Km/hまで）

機 関 名	路面種類	X：速度 相関式 Y：すべり摩擦係数	相関係数
No.1 東北地建	コンクリート	$Y = -0.0045X + 0.793$	-0.966
	アスファルト	$Y = -0.0071X + 1.000$	-0.965
No.2 関東地建	コンクリート	$Y = -0.0041X + 0.796$	-0.951
	アスファルト	$Y = -0.0039X + 0.839$	-0.964
No.3 北陸地建	コンクリート	$Y = -0.0037X + 0.737$	-0.930
	アスファルト	$Y = -0.0061X + 0.949$	-0.971
No.4 中部地建	コンクリート	$Y = -0.0047X + 0.789$	-0.937
	アスファルト	$Y = -0.0064X + 0.956$	-0.981
No.5 近畿地建	コンクリート	$Y = -0.0036X + 0.739$	-0.948
	アスファルト	$Y = -0.0049X + 0.867$	-0.936
No.6 中国地建	コンクリート	$Y = -0.0051X + 0.789$	-0.957
	アスファルト	$Y = -0.0059X + 0.911$	-0.976
No.7 四国地建	コンクリート	$Y = -0.0051X + 0.804$	-0.981
	アスファルト	$Y = -0.0060X + 0.962$	-0.978
No.8 九州地建	コンクリート	$Y = -0.0047X + 0.770$	-0.770
	アスファルト	$Y = -0.0034X + 0.767$	-0.835
No.9 北海道開発局	コンクリート	$Y = -0.0041X + 0.887$	-0.906
	アスファルト	$Y = -0.0064X + 1.030$	-0.969
No.10 日本道路公団試験所	コンクリート	$Y = -0.0037X + 0.754$	-0.950
	アスファルト	$Y = -0.0061X + 0.964$	-0.923
No.11 日本道路公団東京	コンクリート	$Y = -0.0038X + 0.792$	-0.943
	アスファルト	$Y = -0.0051X + 0.969$	-0.940

No 1 2	日本道路公団大阪	コンクリート	$Y = -0.0044X + 0.804$	-0.967
		アスファルト	$Y = -0.0064X + 0.998$	-0.960
No 1 3	日本道路公団福岡	コンクリート	$Y = -0.0039X + 0.764$	-0.955
		アスファルト	$Y = -0.0046X + 0.929$	-0.920
No 1 4	北海道大学	コンクリート	$Y = -0.0040X + 0.745$	-0.886
		アスファルト	$Y = -0.0064X + 0.949$	-0.939
No 1 5	土木研究所	コンクリート	$Y = -0.0046X + 0.820$	-0.978
		アスファルト	$Y = -0.0067X + 1.014$	-0.968
No 1 6	日本自動車研究所	コンクリート	$Y = -0.0075X + 0.915$	-0.973
		アスファルト	$Y = -0.0060X + 0.974$	-0.977

表-4-2 速度とすべり摩擦係数の相関式（速度80km/hのある測定車）

機 関 名	路面種類	X：速度 相関式 Y：すべり摩擦係数	相関係数
No 9 北海道開発局	コンクリート	$Y = -0.0050X + 0.918$	-0.955
	アスファルト		
No 1 0 日本道路公団試験所	コンクリート	$Y = -0.0046X + 0.786$	-0.970
	アスファルト	$Y = -0.0062X + 0.967$	-0.965
No 1 1 日本道路公団東京	コンクリート	$Y = -0.0054X + 0.844$	-0.951
	アスファルト	$Y = -0.0070X + 1.029$	-0.960
No 1 2 日本道路公団大阪	コンクリート	$Y = -0.0045X + 0.807$	-0.973
	アスファルト	$Y = -0.0065X + 1.000$	-0.980
No 1 3 日本道路公団福岡	コンクリート	$Y = -0.0040X + 0.769$	-0.977
	アスファルト	$Y = -0.0053X + 0.952$	-0.954
No 1 4 北海道大学	コンクリート	$Y = -0.0035X + 0.730$	-0.929
	アスファルト	$Y = -0.0058X + 0.927$	-0.951
No 1 5 土木研究所	コンクリート	$Y = -0.0052X + 0.841$	-0.988
	アスファルト	$Y = -0.0075X + 1.041$	-0.984

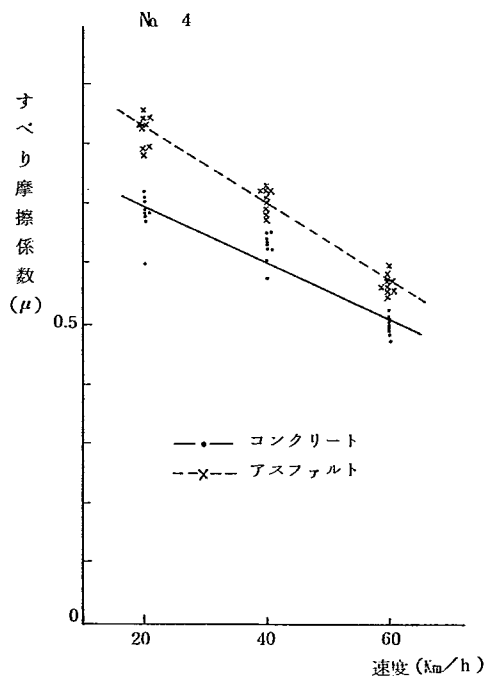
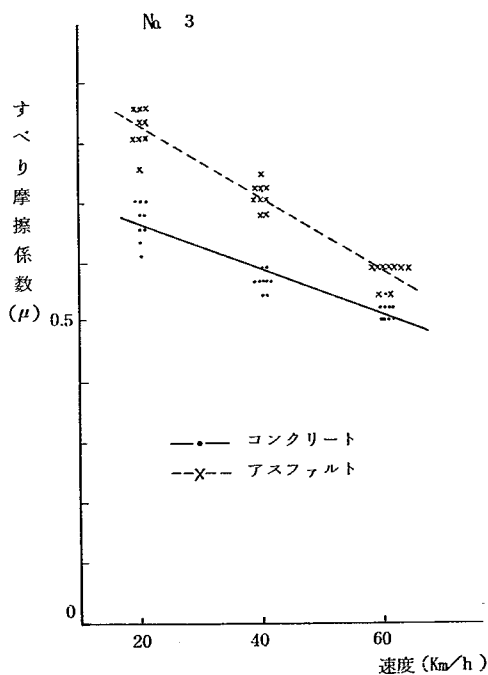
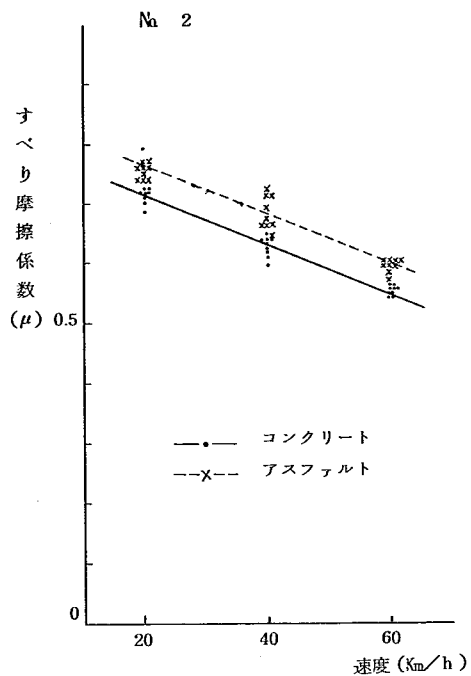
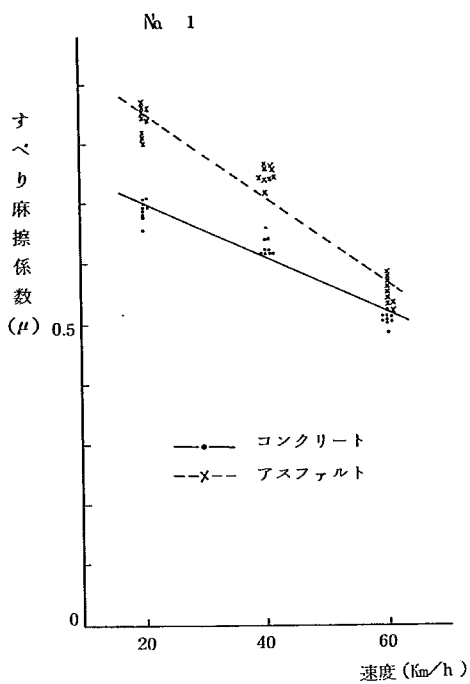


図-4-1 測定車別速度とすべり摩擦係数の相関図

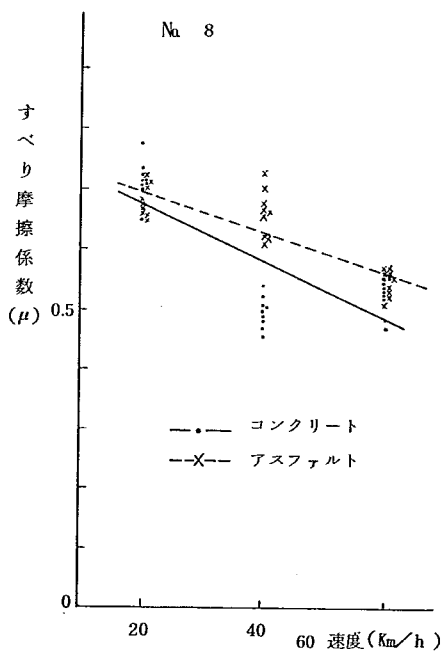
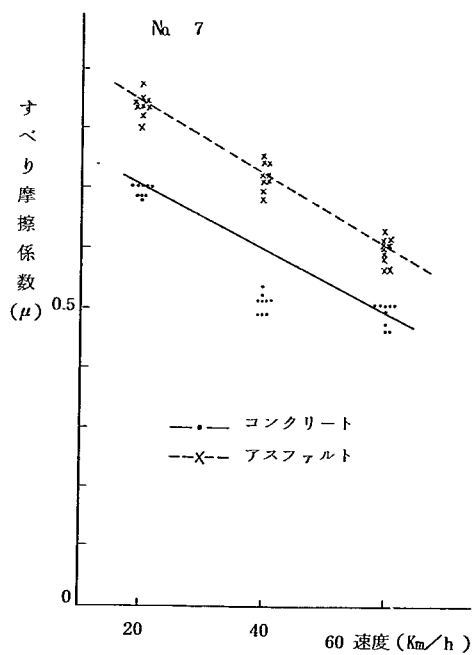
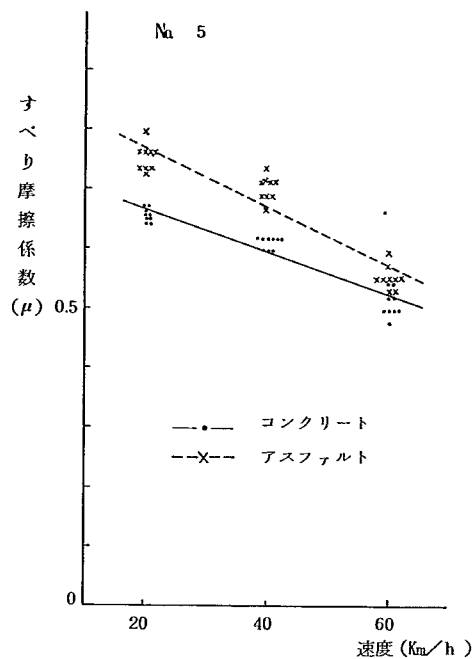
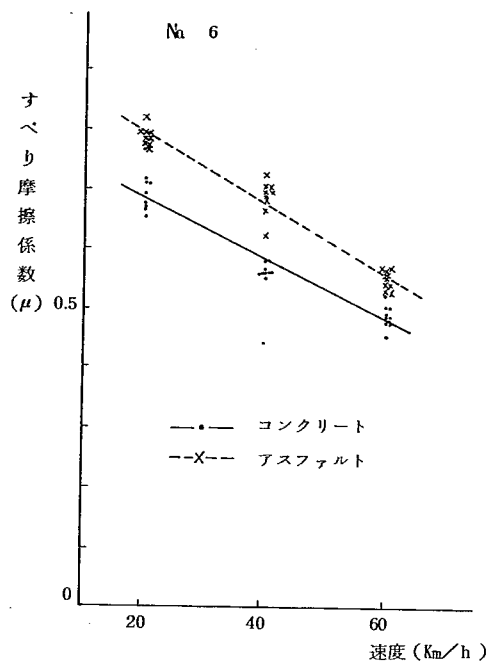


図-4-1 測定車別速度とすべり摩擦係数の相関図

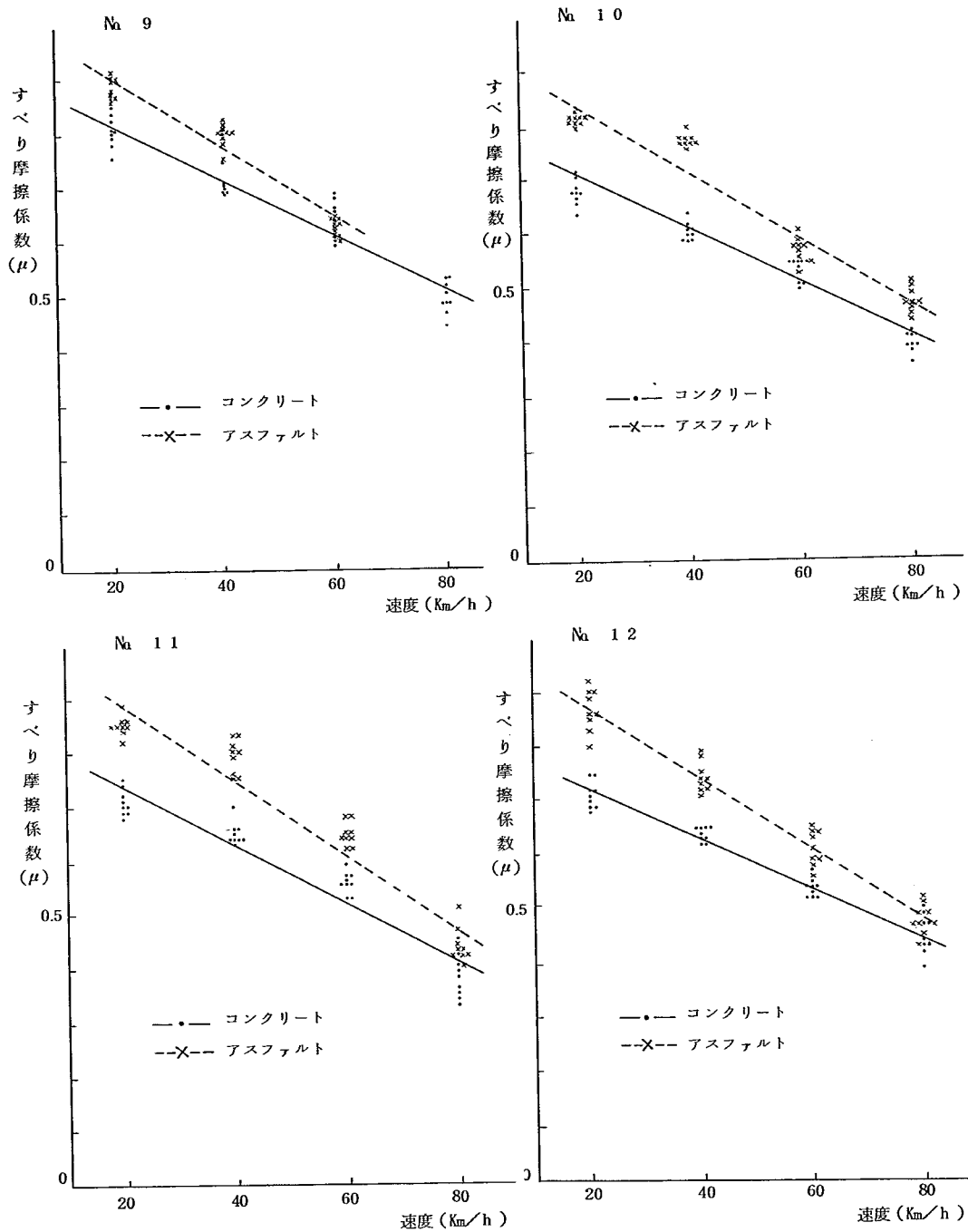


図-4-1 測定車別速度とすべり摩擦係数の相関図

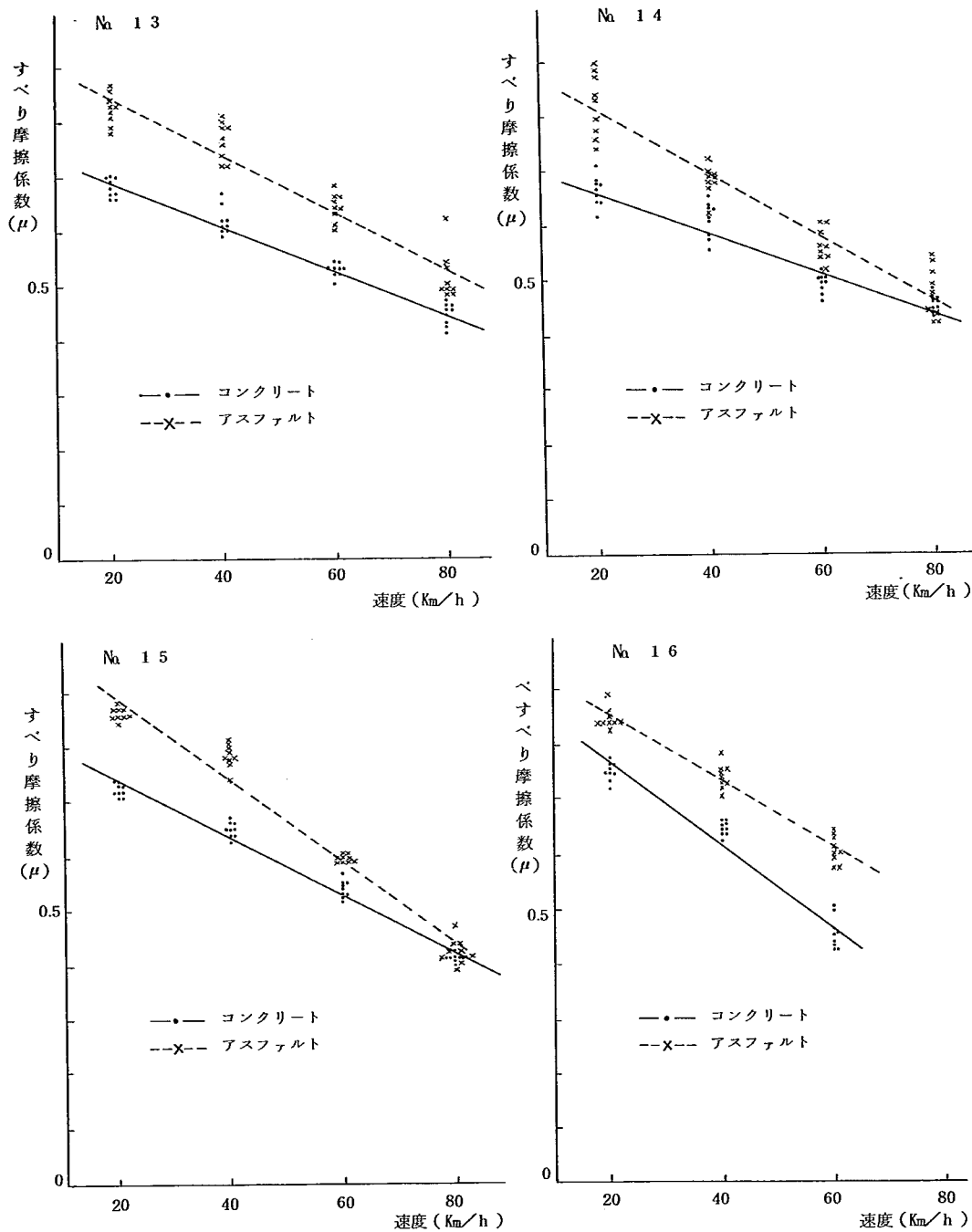


図-4-1 測定車別速度とすべり摩擦係数の相関図

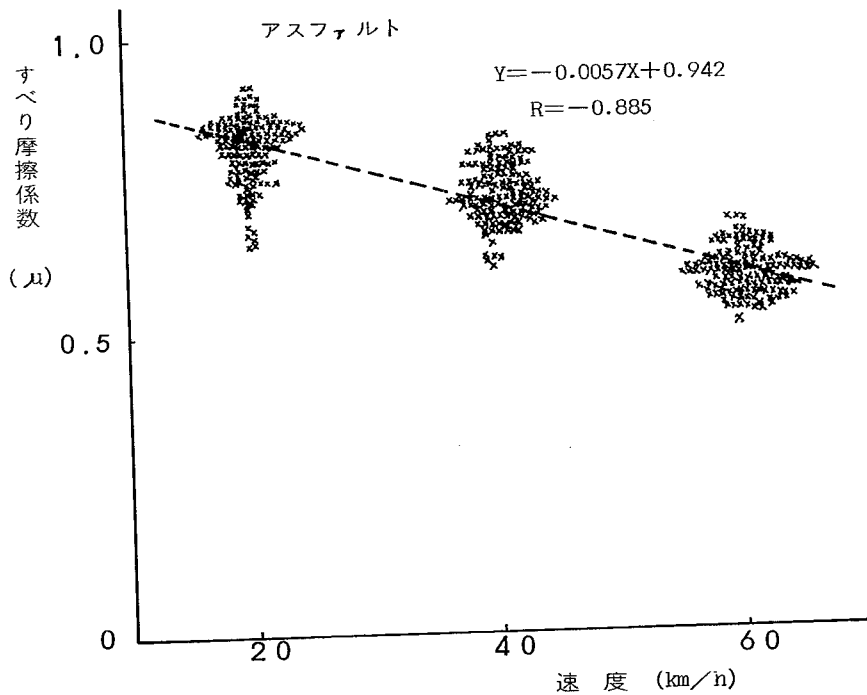
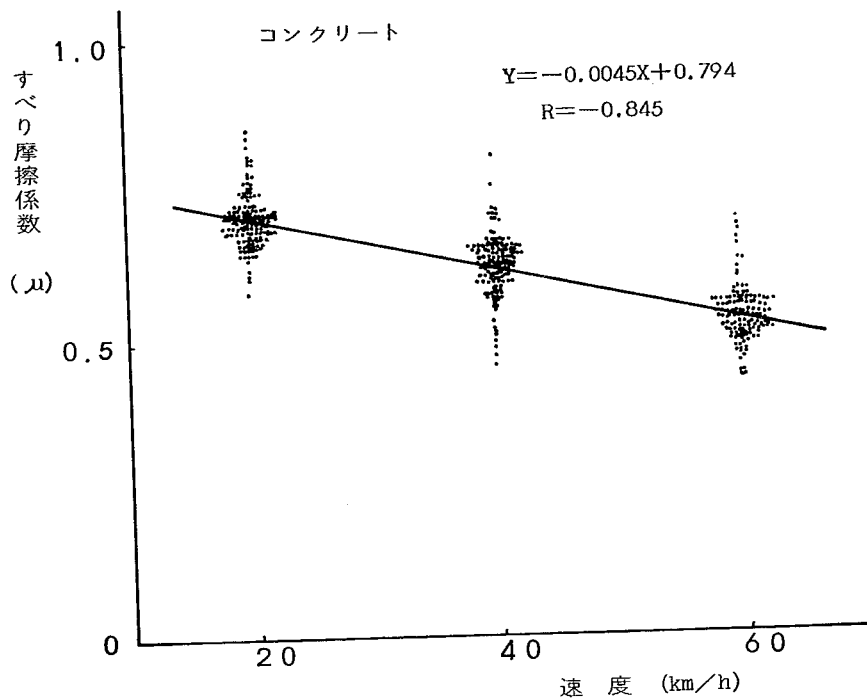


図-4-2 全測定車，速度とすべり摩擦係数の相関図

5.2 土木研究所測定車と各測定車の相関関係

土木研究所高速道路試験車と各測定車の相関式および相関係数は表-5, 図-5に示すとおりとなった。

ここでも, 5.1と同様にほとんどが0.9以上の相関係数を示し, 数台を除いてほぼ満足できる状態である。従って土木研究所の測定車と比較評価をされる場合は, これらの相関式を用いることが妥当であると思われる。

また, さらに測定精度を向上させていくためには, 数年に一度土木研究所の測定車と比較試験を行ない, 随時適切な相関関係を求めていくことが必要であろう。

表-5-1 土木研究所高速道路試験車と各測定車の相関式(速度60km/hまで)

機 関 名	路面種類	X:各測定車 相関式 Y:土木研究所	相関係数
No.1 東北地建	コンクリート	$Y = 0.9677X + 0.046$	0.970
	アスファルト	$Y = 0.9204X + 0.088$	0.982
No.2 関東地建	コンクリート	$Y = 0.0037X + 0.003$	0.923
	アスファルト	$Y = 1.6343X - 0.368$	0.963
No.3 北陸地建	コンクリート	$Y = 1.0454X + 0.024$	0.900
	アスファルト	$Y = 1.0480X + 0.008$	0.955
No.4 中部地建	コンクリート	$Y = 0.8738X + 0.112$	0.935
	アスファルト	$Y = 1.0107X + 0.041$	0.961
No.5 近畿地建	コンクリート	$Y = 1.1397X - 0.038$	0.940
	アスファルト	$Y = 1.2660X - 0.100$	0.972
No.6 中国地建	コンクリート	$Y = 0.7894X + 0.176$	0.902
	アスファルト	$Y = 1.1076X + 0.001$	0.969
No.7 四国地建	コンクリート	$Y = 0.8751X + 0.112$	0.971
	アスファルト	$Y = 1.0675X - 0.021$	0.960
No.8 九州地建	コンクリート	$Y = 0.5295X + 0.331$	0.700
	アスファルト	$Y = 1.5175X - 0.212$	0.889
No.9 北海道開発局	コンクリート	$Y = 0.9131X - 0.022$	0.885
	アスファルト	$Y = 1.0195X - 0.041$	0.981
No.10 日本道路公団試験所	コンクリート	$Y = 1.1505X - 0.060$	0.953
	アスファルト	$Y = 1.0203X + 0.012$	0.978

No. 11	日本道路公団東京	コンクリート	$Y = 1.0653X - 0.042$	0.929
		アスファルト	$Y = 1.2068X - 0.173$	0.960
No. 12	日本道路公団大阪	コンクリート	$Y = 0.9898X + 0.016$	0.964
		アスファルト	$Y = 0.9616X + 0.036$	0.942
No. 13	日本道路公団福岡	コンクリート	$Y = 1.1160X - 0.042$	0.968
		アスファルト	$Y = 1.2967X - 0.217$	0.947
No. 14	北海道大学	コンクリート	$Y = 0.9324X + 0.092$	0.899
		アスファルト	$Y = 0.9101X + 0.119$	0.910
No. 16	日本自動車研究所	コンクリート	$Y = 0.5915X + 0.273$	0.971
		アスファルト	$Y = 1.0625X - 0.031$	0.956

表-5-2 土木研究所高速道路試験車と各測定車の相関式（速度80km/hまで）

機 関 名	路面種類	相関式 X:各測定車 Y:土木研究所	相関係数
No. 9 北海道開発局	コンクリート	$Y = 0.9554X - 0.055$	0.957
	アスファルト		
No. 10 日本道路公団試験所	コンクリート	$Y = 1.0774X - 0.015$	0.982
	アスファルト	$Y = 1.1717X - 0.104$	0.984
No. 11 日本道路公団東京	コンクリート	$Y = 0.8900X + 0.071$	0.965
	アスファルト	$Y = 1.0221X - 0.029$	0.976
No. 12 日本道路公団大阪	コンクリート	$Y = 1.1106X - 0.066$	0.969
	アスファルト	$Y = 1.1025X - 0.076$	0.965
No. 13 日本道路公団福岡	コンクリート	$Y = 1.2486X - 0.127$	0.982
	アスファルト	$Y = 1.3114X - 0.232$	0.962
No. 14 北海道大学	コンクリート	$Y = 1.2738X - 0.122$	0.922
	アスファルト	$Y = 1.162 X - 0.073$	0.930

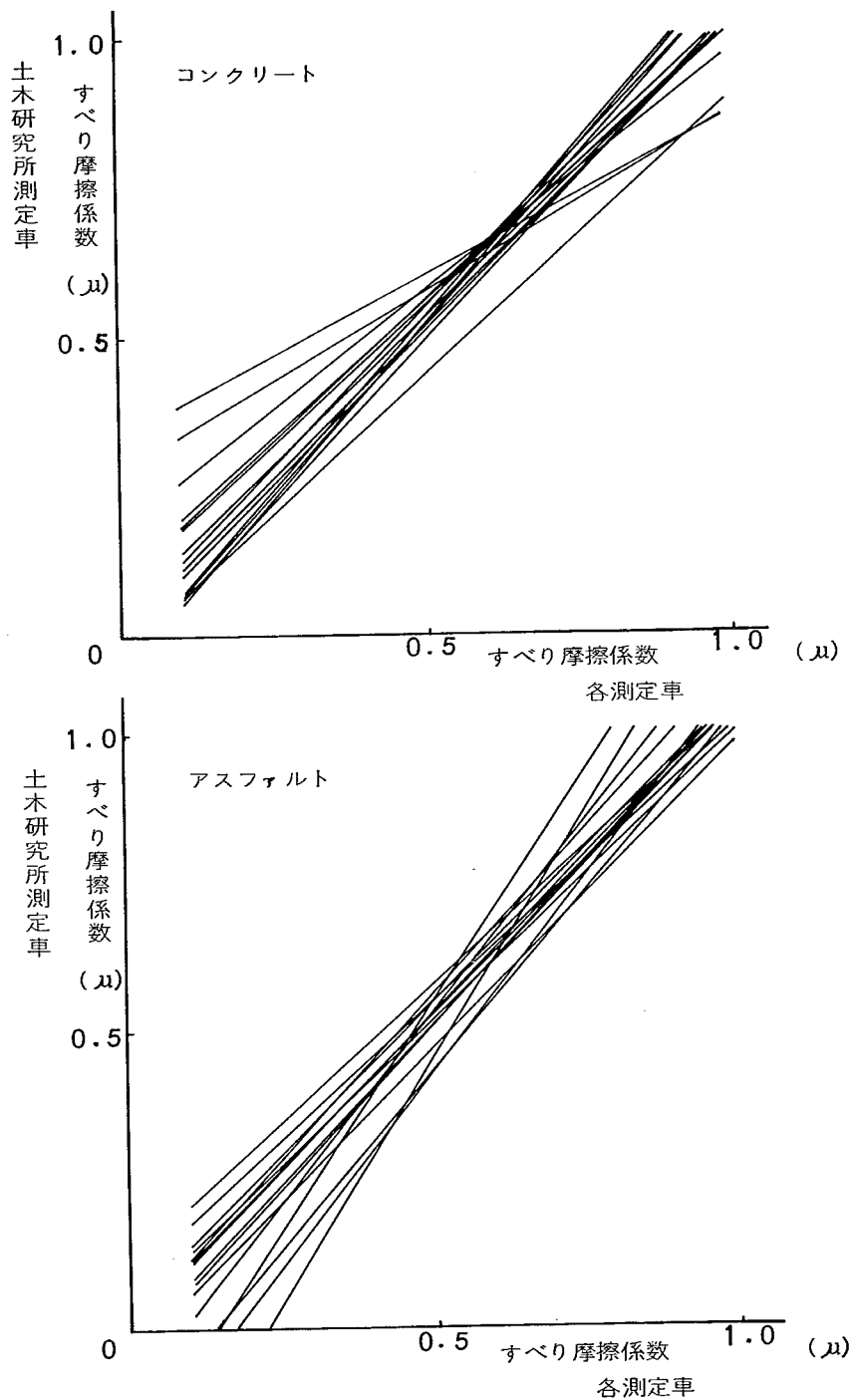


図-5-1 土木研究所測定車と各測定車の相関図 (速度 60km/h まで)

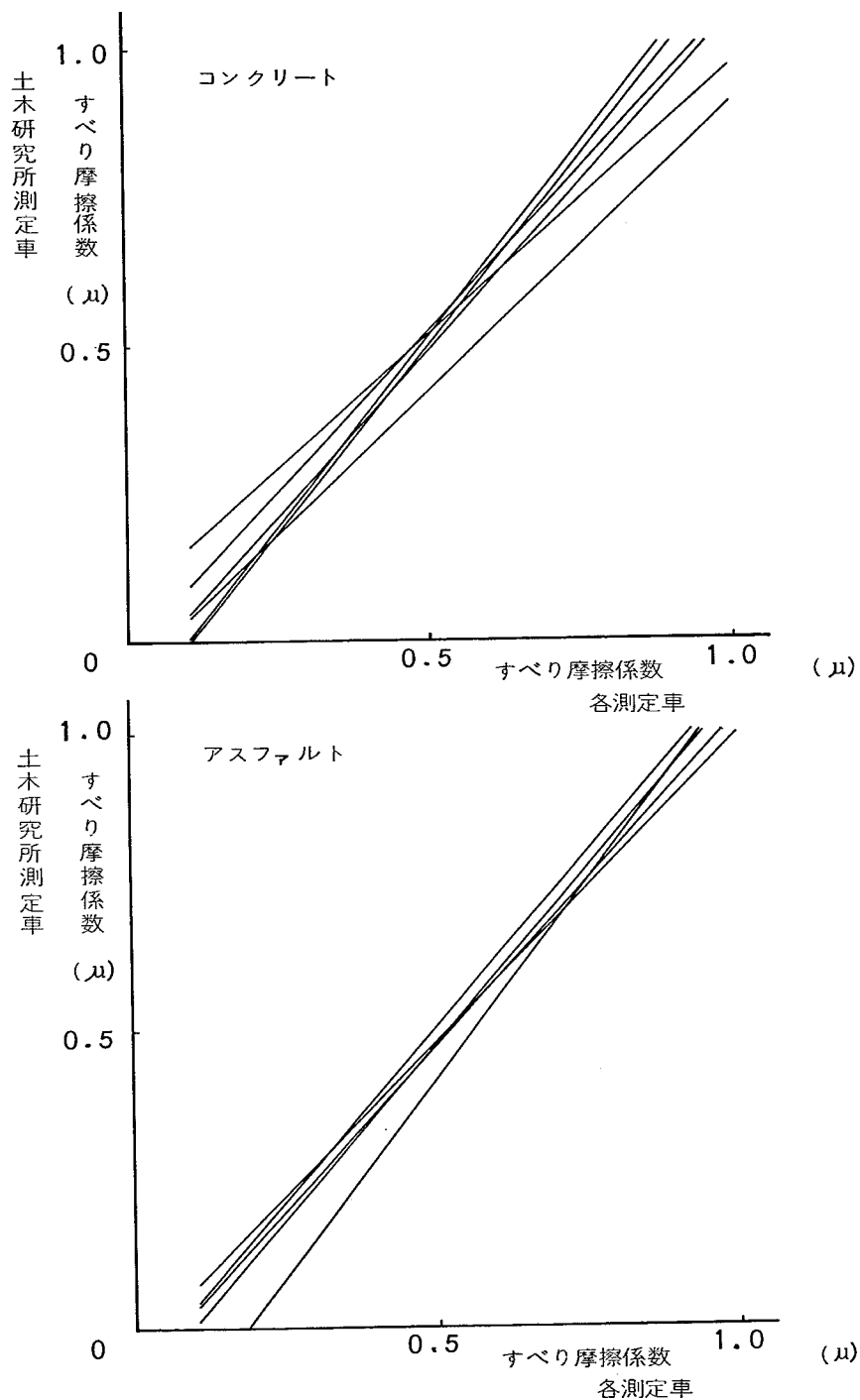


図-5-2 土木研究所測定車と各測定車の相関図(速度80Km/hまで)

6. 解析結果の考察

6.1 解析結果の考察

各種要因（走行速度、路面、測定車等）について分散分析および相関関係の解析を行なって見た結果、速度、路面等についてはこれまでの一連の実験から明らかになっているように、速度の増加とともにすべり摩擦係数が減少していること、路面すなわち工種別（配合、骨材の寸法、形状、材質等の違い）によりすべり摩擦係数に差が出ていることなどは当然のことなので、今回の比較試験の目的からはあまり問題にしくなくてもよいと考えられる。しかし、測定車に違いが出ていることは、測定精度等に影響があり道路管理を行なっていく上でいろいろと問題が出てくるものと考えられる。

今回の試験では、一部の測定車の値が他の測定車の測定集団から相当離れている値を示したので、それが解析結果に大きく影響しているものと思われる。

そこで、異なる値を示した測定車についてその原因を調査した結果、測定条件順守の不徹底、もしくは測定機器の不良、調整ミスによるところが大きな原因だったようである。

従って測定に際しては、測定回数に対する考慮、測定機器の点検調整を常に念頭に置く必要がある。

6.2 比較試験結果の利用と今後の取り扱いについて

1) 測定値の評価方法

今回の実測データの平均値を基準として各測定車の評価をすることが方法として考えられるが、経年的な変化を考えた場合必ずしも合理的ではないと考えられる。

従って一般には、今回の測定においてもその測定値の標準偏差が比較的小さく、かつ通常同一条件で測定装置の点検を施している、土木研究所の測定車との相関を考慮し測定値の評価をされることが望ましいと思われる。

2) 測定値の標示桁数

測定値は測定時の各種条件（走行抵抗、空気抵抗、水膜抵抗、速度のバラツキ等）が組合わさるため0.05程度は誤差範囲に入るので、測定値の標示は小数点以下2桁で示すのが妥当であると考えられる。

なお本文中においては、測定車の状況を明確に促えるため、小数点以下3桁まで明記している。

3) 測定前のチェック

- ・測定装置のキャリブレーションが必要である。
- ・タイヤは走行前の内圧で調整し、新品タイヤは適度に走行させ表面のカーボンを取除いておくことが必要である。また溝の深さが新品時より30～40%以上摩耗したタイヤ

訂 正

b) 1	0.58	$\bar{x}_s = 0.54$	{	0.04
2	0.48*			-0.06
3	0.55			0.01

は使用しないこと。

・その他については従来通りである。

4) 測定回数

測定回数が多いほど精度はよくなるが、現在の交通量等の条件からみて3回の測定を基本としその平均値を算出し、そのうちで差が平均値より0.05以上になる測定値があった場合には5回測定し、その上下を除いて平均値とすることが望ましい。

例)

	実測値	平均値	差
a) 1回目	0.55	$\bar{x}_3 = 0.55$	0.00
2	0.59		0.04
3	0.51		-0.04
終了			

b) 1回目	0.5 8	$\bar{x}_5 = 0.5 4$ $\left\{ \begin{array}{l} 0.0 4 \\ -0.0 6 \\ 0.0 1 \end{array} \right\}$ $\left\{ \begin{array}{l} 0.0 3 \\ -0.0 7 \\ 0.0 0 \end{array} \right\}$
2	0.4 $\overset{*}{8}$	
3	0.5 5	

4	0.5 2	$\bar{x}_5 = 0.5 5$ $\left\{ \begin{array}{l} -0.0 3 \\ 0.0 5 \end{array} \right\}$
5	0.6 0 *	

*を取り除いて平均を出す

1	0.58	$\bar{x}_3 = 0.55$	0.03
3	0.55		0.00
4	0.52		-0.03

終了

あ　と　が　き

上記解析結果から総合して見ると、測定車間のバラツキが大きい。そこで、さらに測定精度を向上させるためには、測定装置の管理体制を統一させると共に、2～3年に1回このような合同比較試験を行ない、検討することが必要と思われる。

最後に、関係各機関に御協力を頂き感謝の意を表すると共に今後の発展を期待する次第である。

実 測 値

1 号 車

舗装工種	試験速度 (km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.705	0.692	0.659	0.680	0.710	0.683	0.698	0.697	0.712	0.693	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.626	0.628	0.624	0.622	0.644	0.642	0.622	0.662	0.620	0.632	17~22	25~27	0.6	
	60	0.529	0.509	0.505	0.515	0.489	0.507	0.507	0.524	0.525	0.512	18~20	25~27	0.6	
	80														
アスファルト	20	0.802	0.820	0.811	0.847	0.864	0.871	0.840	0.855	0.862	0.841	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.765	0.720	0.747	0.768	0.745	0.767	0.747	0.749	0.763	0.752	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.575	0.539	0.539	0.531	0.582	0.588	0.549	0.555	0.569	0.559	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

2 号 車

舗装工種	試験速度 (km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.795	0.704	0.712	0.689	0.720	0.727	0.704	0.704	0.727	0.720	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.629	0.621	0.651	0.613	0.636	0.644	0.597	0.604	0.604	0.622	17~22	25~27	0.6	
	60	0.545	0.568	0.562	0.568	0.560	0.545	0.553	0.553	0.560	0.557	18~20	25~27	0.6	
	80														
アスファルト	20	0.742	0.773	0.765	0.742	0.750	0.765	0.742	0.765	0.773	0.757	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.648	0.727	0.679	0.667	0.697	0.715	0.667	0.697	0.715	0.690	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.600	0.606	0.606	0.594	0.606	0.594	0.600	0.588	0.618	0.601	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

3 号 車

舗装工種	試験速度 (Km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.703	0.703	0.703	0.635	0.680	0.658	0.613	0.680	0.658	0.670	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.592	0.570	0.570	0.570	0.549	0.592	0.549	0.570	0.570	0.570	17~22	25~27	0.6	
	60	0.549	0.528	0.507	0.507	0.528	0.507	0.528	0.507	0.528	0.521	18~20	25~27	0.6	
	80														
アスファルト	20	0.809	0.859	0.859	0.759	0.834	0.809	0.809	0.859	0.834	0.826	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.703	0.726	0.726	0.680	0.703	0.726	0.680	0.749	0.703	0.711	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.592	0.592	0.592	0.592	0.549	0.592	0.549	0.592	0.592	0.582	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

4 号 車

舗装工種	試験速度 (Km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.685	0.602	0.712	0.673	0.681	0.688	0.696	0.708	0.720	0.685	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.603	0.632	0.652	0.642	0.635	0.629	0.629	0.579	0.605	0.623	17~22	25~27	0.6	
	60	0.514	0.488	0.491	0.504	0.484	0.524	0.507	0.473	0.497	0.498	18~20	25~27	0.6	
	80														
アスファルト	20	0.796	0.837	0.833	0.796	0.841	0.829	0.783	0.845	0.857	0.824	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.696	0.723	0.675	0.723	0.723	0.732	0.712	0.681	0.707	0.708	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.547	0.572	0.598	0.555	0.559	0.558	0.571	0.564	0.586	0.568	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

5 号 車

舗装工種	試験速度 (Km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.672	0.657	0.642	0.672	0.665	0.656	0.642	0.651	0.651	0.656	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.597	0.619	0.597	0.619	0.597	0.619	0.619	0.619	0.619	0.612	17~22	25~27	0.6	
	60	0.477	0.498	0.498	0.498	0.498	0.543	0.543	0.520	0.520	0.511	18~20	25~27	0.6	
	80														
アスファルト	20	0.736	0.760	0.736	0.736	0.760	0.760	0.726	0.760	0.795	0.752	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.665	0.716	0.689	0.689	0.712	0.736	0.689	0.712	0.712	0.702	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.597	0.530	0.574	0.530	0.552	0.552	0.552	0.552	0.552	0.555	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

6 号 車

舗装工種	試験速度 (Km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.677	0.658	0.695	0.668	0.673	0.767	0.710	0.715	0.713	0.697	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.573	0.564	0.564	0.566	0.563	0.580	0.564	0.553	0.560	0.565	17~22	25~27	0.6	
	60	0.493	0.491	0.467	0.505	0.527	0.483	0.484	0.487	0.502	0.493	18~20	25~27	0.6	
	80														
アスファルト	20	0.768	0.777	0.794	0.782	0.793	0.820	0.772	0.796	0.788	0.788	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.693	0.726	0.699	0.664	0.627	0.688	0.707	0.695	0.704	0.689	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.549	0.534	0.531	0.561	0.566	0.571	0.555	0.541	0.571	0.553	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

7 号 車

舗装工種	試験速度 (km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.689	0.689	0.689	0.706	0.681	0.706	0.706	0.706	0.706	0.698	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.591	0.591	0.615	0.615	0.624	0.639	0.615	0.615	0.591	0.611	17~22	25~27	0.6	
	60	0.509	0.498	0.478	0.509	0.509	0.465	0.509	0.465	0.509	0.495	18~20	25~27	0.6	
	80														
アスファルト	20	0.801	0.839	0.839	0.820	0.839	0.852	0.848	0.876	0.848	0.840	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.717	0.747	0.758	0.684	0.699	0.714	0.711	0.747	0.721	0.722	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.568	0.606	0.615	0.606	0.615	0.568	0.591	0.586	0.633	0.599	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

8 号 車

舗装工種	試験速度 (km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.778	0.700	0.725	0.716	0.652	0.737	0.710	0.710	0.714	0.716	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.524	0.542	0.513	0.500	0.452	0.470	0.496	0.483	0.509	0.499	17~22	25~27	0.6	
	60	0.521	0.548	0.554	0.531	0.470	0.486	0.556	0.528	0.540	0.526	18~20	25~27	0.6	
	80														
アスファルト	20	0.689	0.680	0.674	0.652	0.724	0.658	0.666	0.705	0.715	0.685	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.612	0.661	0.670	0.666	0.708	0.730	0.624	0.681	0.620	0.664	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.568	0.553	0.568	0.540	0.582	0.535	0.511	0.525	0.572	0.550	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

9 号 車

舗装工種	試験速度 (km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.759	0.803	0.781	0.796	0.838	0.807	0.807	0.826	0.850	0.807	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.698	0.750	0.803	0.706	0.716	0.710	0.695	0.701	0.691	0.719	17~22	25~27	0.6	
	60	0.623	0.647	0.597	0.604	0.620	0.657	0.691	0.681	0.672	0.644	18~20	25~27	0.6	
	80	0.508	0.470	0.445	0.489	0.534	0.489	0.535	0.522	0.489	0.498	16~18	22~24	0.6	
アスファルト	20	0.879	0.919	0.900	0.883	0.863	0.909	0.867	0.904	0.870	0.888	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.799	0.822	0.827	0.752	0.807	0.803	0.803	0.807	0.787	0.801	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.637	0.616	0.609	0.613	0.648	0.627	0.639	0.652	0.647	0.632	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

10 号 車

舗装工種	試験速度 (km/h)	す べ り 摩 擦 係 数										温 度 (℃)		水 深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.680	0.680	0.660	0.690	0.680	0.710	0.640	0.670	0.720	0.681	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.590	0.600	0.640	0.590	0.610	0.620	0.590	0.600	0.610	0.606	17~22	25~27	0.6	
	60	0.550	0.550	0.550	0.500	0.510	0.510	0.540	0.550	0.550	0.534	18~20	25~27	0.6	
	80	0.420	0.410	0.390	0.390	0.410	0.360	0.390	0.410	0.380	0.396	16~18	22~24	0.6	
アスファルト	20	0.800	0.820	0.810	0.810	0.820	0.820	0.820	0.830	0.810	0.816	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.770	0.800	0.770	0.760	0.780	0.780	0.770	0.780	0.770	0.776	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.590	0.580	0.550	0.580	0.530	0.570	0.560	0.580	0.610	0.572	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80	0.450	0.500	0.490	0.470	0.460	0.470	0.470	0.510	0.440	0.473	21~23	30~32	0.5~0.75	

11 号車

舗装工種	試験速度 (Km/h)	すべり摩擦係数										温度(℃)		水深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.750	0.740	0.690	0.680	0.690	0.700	0.700	0.710	0.720	0.709	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.660	0.660	0.630	0.640	0.640	0.700	0.640	0.650	0.640	0.651	17~22	25~27	0.6	
	60	0.530	0.530	0.550	0.570	0.570	0.590	0.560	0.550	0.550	0.556	18~20	25~27	0.6	
	80	0.400	0.450	0.360	0.330	0.420	0.350	0.380	0.340	0.390	0.380	16~18	22~24	0.6	
アスファルト	20	0.860	0.850	0.820	0.850	0.890	0.840	0.850	0.860	0.850	0.852	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.800	0.830	0.800	0.750	0.830	0.750	0.810	0.790	0.760	0.791	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.620	0.640	0.650	0.680	0.650	0.640	0.620	0.640	0.680	0.647	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80	0.430	0.470	0.510	0.420	0.420	0.440	0.420	0.430	0.390	0.437	21~23	30~32	0.5~0.75	

12 号車

舗装工種	試験速度 (Km/h)	すべり摩擦係数										温度(℃)		水深 (mm)	備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外 気	路 面		
コンクリート	20	0.720	0.690	0.700	0.710	0.690	0.750	0.720	0.680	0.750	0.712	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.630	0.620	0.620	0.630	0.650	0.650	0.650	0.640	0.650	0.638	17~22	25~27	0.6	
	60	0.540	0.570	0.530	0.520	0.540	0.520	0.550	0.520	0.540	0.537	18~20	25~27	0.6	
	80	0.440	0.500	0.470	0.430	0.470	0.490	0.430	0.390	0.420	0.449	16~18	22~24	0.6	
アスファルト	20	0.830	0.900	0.860	0.800	0.890	0.860	0.850	0.920	0.900	0.868	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.730	0.780	0.790	0.720	0.740	0.740	0.710	0.750	0.720	0.742	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.580	0.630	0.650	0.560	0.640	0.590	0.610	0.590	0.640	0.610	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80	0.490	0.520	0.490	0.470	0.470	0.430	0.450	0.470	0.510	0.478	21~23	30~32	0.5~0.75	

13号車

舗装工種	試験速度 (km/h)	すべり摩擦係数										温度(℃)		水深 (mm)	備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外気	路面		
コンクリート	20	0.700	0.670	0.700	0.680	0.670	0.700	0.660	0.660	0.690	0.681	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.620	0.650	0.670	0.600	0.600	0.590	0.610	0.610	0.630	0.620	17~22	25~27	0.6	
	60	0.530	0.540	0.520	0.530	0.500	0.530	0.540	0.520	0.530	0.527	18~20	25~27	0.6	
	80	0.430	0.460	0.460	0.440	0.470	0.450	0.410	0.450	0.420	0.443	16~18	22~24	0.6	
アスファルト	20	0.810	0.870	0.830	0.780	0.820	0.830	0.790	0.860	0.840	0.826	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.720	0.790	0.760	0.740	0.800	0.810	0.720	0.770	0.790	0.767	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.630	0.650	0.600	0.660	0.610	0.640	0.640	0.660	0.680	0.641	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80	0.530	0.500	0.480	0.480	0.620	0.490	0.490	0.490	0.540	0.513	21~23	30~32	0.5~0.75	

14号車

舗装工種	試験速度 (km/h)	すべり摩擦係数										温度(℃)		水深 (mm)	備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外気	路面		
コンクリート	20	0.577	0.619	0.680	0.644	0.711	0.656	0.668	0.644	0.674	0.653	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.558	0.656	0.631	0.576	0.631	0.607	0.583	0.613	0.638	0.610	17~22	25~27	0.6	
	60	0.484	0.497	0.503	0.521	0.503	0.460	0.497	0.472	0.503	0.493	18~20	25~27	0.6	
	80	0.484	0.460	0.460	0.447	0.466	0.466	0.447	0.441	0.435	0.456	16~18	22~24	0.6	
アスファルト	20	0.742	0.840	0.760	0.778	0.834	0.797	0.876	0.889	0.901	0.824	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.680	0.693	0.680	0.686	0.724	0.693	0.625	0.699	0.669	0.683	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.552	0.564	0.527	0.589	0.546	0.564	0.607	0.546	0.607	0.567	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80	0.423	0.546	0.515	0.441	0.491	0.447	0.478	0.539	0.423	0.478	21~23	30~32	0.5~0.75	

15号車

舗装工種	試験速度 (km/h)	すべり摩擦係数										温度(℃)		水深 (mm)	備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外気	路面		
コンクリート	20	0.729	0.729	0.718	0.740	0.718	0.707	0.718	0.707	0.740	0.723	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.662	0.651	0.673	0.629	0.640	0.651	0.640	0.651	0.662	0.651	17~22	25~27	0.6	
	60	0.569	0.552	0.552	0.530	0.530	0.525	0.547	0.519	0.541	0.541	18~20	25~27	0.6	
	80	0.416	0.416	0.416	0.416	0.426	0.405	0.400	0.416	0.416	0.414	16~18	22~24	0.6	
アスファルト	20	0.846	0.857	0.857	0.872	0.872	0.872	0.857	0.880	0.857	0.863	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.778	0.800	0.789	0.771	0.872	0.782	0.743	0.810	0.799	0.784	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.598	0.604	0.599	0.599	0.593	0.593	0.604	0.593	0.593	0.597	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80	0.418	0.396	0.428	0.429	0.418	0.440	0.440	0.473	0.407	0.428	21~23	30~32	0.5~0.75	

16号車

舗装工種	試験速度 (km/h)	すべり摩擦係数										温度(℃)		水深 (mm)	備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均値	外気	路面		
コンクリート	20	0.764	0.720	0.756	0.735	0.764	0.749	0.749	0.778	0.749	0.752	15~19	22~25	0.5~0.6	
	40	0.661	0.624	0.646	0.639	0.654	0.661	0.654	0.639	0.646	0.647	17~22	25~27	0.6	
	60	0.432	0.461	0.506	0.450	0.425	0.454	0.425	0.435	0.494	0.454	18~20	25~27	0.6	
	80														
アスファルト	20	0.843	0.843	0.829	0.843	0.864	0.850	0.843	0.843	0.892	0.850	19~21	28~30	0.6~0.75	
	40	0.737	0.730	0.709	0.786	0.751	0.744	0.723	0.730	0.751	0.740	20~21	29~31	0.6~1.0	
	60	0.602	0.602	0.595	0.574	0.631	0.645	0.638	0.616	0.574	0.609	21~24	31~36	0.6~1.0	
	80														

路面すべり測定車合同比較
試験結果

土研資料 第1336号
昭和53年2月(1978)

建設省土木研究所交通安全研究室

要 旨

昭和51年に行なった路面すべり測定車の合同比較
試験結果をとりまとめたものである。

