

建設省土木研究所 正員 〇市 原 薫

小野田光文

1. まえがき

路面とタイヤの間のすべり摩擦係数は湿潤時に小さく、しかも高速になるに従って小さくなる。高速湿潤時のすべり摩擦係数は測定条件によって大きく変化し、水膜の厚い場合、タイヤ又は舗装面が平滑な場合等にはハイドロプレーニング状態になることもある。土木研究所では最近高速すべり試験車が整備されたので、これによる実測を中心に報告する。

2. 高速すべり試験車

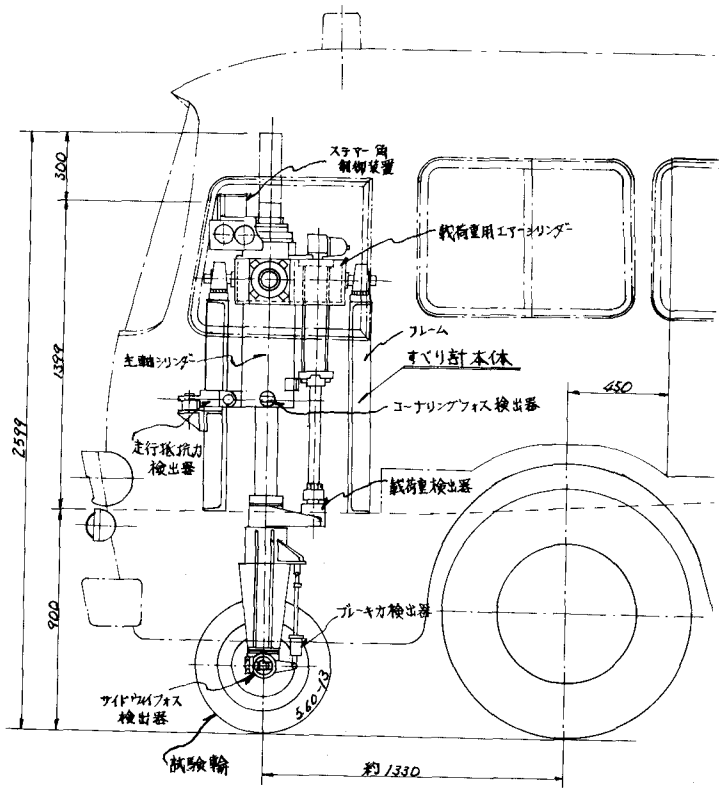
高速すべり試験車は高速バスにすべり抵抗測定装置を着けたものである。主要な構造は図-1のとおりである。従来のすべり試験車はすべり抵抗測定輪が試験車の前輪より後方にあるため水膜厚さを一定に保つたまま測定することが不可能であった。

図-1. 高速すべり試験車構造図

そのため今回の高速すべり試験車は測定輪が車体中央の前方に着いており、縦すべり抵抗および横すべり抵抗を一定の水膜厚さの状態でも測定することができる。

3. 実測値

谷田部の高速自動車試験場の周回路コンクリート舗装上で、普通乗用車に使用される560-13-4Pのリグタイヤを標準状態(内圧 17 kg/cm^2 、輪重 310 kg)で完全ロックさせてすべり摩擦係数を測定した結果は表1のとおりである。表は数回測定の平均値であり、T.F.は制動時のけん引抵抗係数、B.F.は制動力係数である。T.F.とB.F.の差は水膜による走行抵抗と考えられる。表によると水膜が 5 mm 以上の場合は 100 km/h でほぼハイドロプレーニング状態に 120 km/h 以上になると完全ハイドロプレーニング状態になると考えられる。さらに水膜による走行抵抗は水膜の厚い場合および完全ハイドロプレーニング発生直前(100 km/h 前後)において特に大きいことが分る。



同様な実験を東関東自動車道のアスファルト舗装上で行なった結果を表-2に示す。この場合120km/hを過ぎればほぼハイドロプレーニング状態になっておる。表-1と表-2の全体的な差は水膜厚さの外、谷田部はやや古いコンクリート舗装であり、東関東は供用直前の新しいアスファルト舗装であるためと考えられる。

表-2において天然豪雨の水膜厚さは測定不可能であつたが、係数値から一般的に厚い水膜と薄い湿潤との中間状態と考えられる。

4. 各種測定値の比較

図-2は米国NASAのHorne氏の実験値とCoven氏の値および土木研究所の試験車による値とを比較したものである。土木研究所の実測値のうち②印のついたものは新しいすべり試験車で測定したものであり、その他は旧型のすべり試験車で測定したものでゆへに測定輪が前輪の

後方にあるため水膜は乱れており厚さは正確にえうれない。図-2によるとわが国の測定値もほぼHorne, Coven両氏の提案する上下限値の範囲に含まれており、水膜の厚い場合および平滑タイヤの場合は下限に近く、水薄の薄い場合は上限に近い値となっている。

表-1 すべり摩擦係数総合表(谷田部 時自研研究所)

測定条件			測定速度 (km/h)				
			60	80	100	120	140
すべり摩擦係数	通常湿潤状態	T.F.	0.541	0.347	0.230	0.191	—
		B.F.	0.525	0.340	0.251	0.200	—
	水膜厚 0.5~1.0mm	T.F.	0.312 (0.7)	0.132 (0.5)	0.063 (0.5)	0.052 (0.6)	0.057 (0.7)
		B.F.	0.354 (0.7)	0.106 (0.5)	0.042 (0.5)	0.042 (0.6)	0.050 (0.7)
	水膜厚 1.0mm以上	T.F.	0.319 (2.7)	0.125 (2.1)	0.093 (1.4)	0.076 (1.5)	0.069 (1.4)
		B.F.	0.315 (2.7)	0.084 (2.1)	0.032 (1.4)	0.034 (1.5)	0.048 (1.4)

()内は、測定位置の水膜厚 (cm)である。

表-2 すべり摩擦係数総合表(東関東自動車道)

測定条件			測定速度 (km/h)				
			60	80	100	120	140
すべり摩擦係数	通常湿潤状態	T.F.	0.543	0.521	0.423	0.384	0.324
		B.F.	0.607	0.554	0.470	0.404	0.326
	延長雨	T.F.	—	0.430	0.312	0.214	—
		B.F.	—	0.460	0.316	0.228	—
	水膜状態 (ホス散)	T.F.	—	0.189	0.110	0.114	0.109
		B.F.	—	0.168	0.095	0.105	0.105

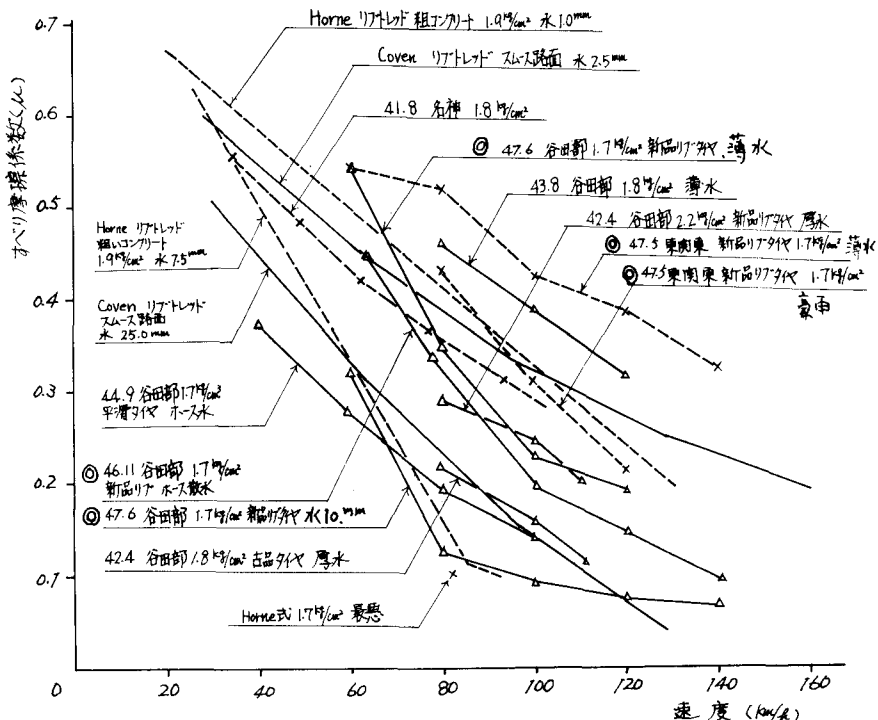


図-2 速度とハイドロプレーニング