

アスファルト混合物のホイールトラッキング試験について

齋藤 幸俊* 久保 宏** 熊谷 茂樹***

まえがき

一般に舗装用アスファルト混合物には、安定性、耐摩耗性、たわみ性、すべり抵抗性、繰返し載荷に対する抵抗性、気象作用に対する耐久性などいろいろな性状が要求される。積雪寒冷地においては、車輛が冬期にタイヤチェーンやスパイクタイヤを装着するので、舗装の表層は著しく摩損される。これらのすべり止め装置は、交通安全上引続き使用されるものと考えられるから、舗装の耐摩耗に関する研究は今後とも継続すべき重要な課題である。

しかし、一般に耐摩耗表層用の混合物は、その配合が比較的細粒度でアスファルト量も多いため、安定性に乏しいものになりがちである。安定性に乏しい混合物からなる舗装は、側方流動による大きなわだち掘れや、縦方向の大きなウェービングを生じ、自動車走行の乗心地や交通安全の面から好ましくないものである。

アスファルト混合物の安定性を検討する試験方法には、ハーバードフィールド試験、マーシャル試験、ビーム試験、スミス三軸試験、ホイールトラッキング試験などがあるが、これらのうち、とくにマーシャル試験はアメリカ合衆国から導入されたものでわが国では最も広く使われている。しかし、各種試験方法にはそれぞれ一長一短があるので、総合的にアスファルト混合物の安定性を研究するためには、他の試験もあわせて検討する必要がある。

ホイールトラッキング試験は、室内試験の中では実際の車輛走行に近い型式であることや、供試体が板状のため現地舗装の切取試料を試験しやすいなどの長所をもっている。

本文は、舗装研究室に導入したホイールトラッキング試験装置の紹介、試験方法決定のための予備実験、マーシャル試験特性値との相関性、国道舗装の切取供試体の縦横断凹凸量とホイールトラッキング試験値との関連性について、その概略を述べるものである。

ホイールトラッキング試験は、高温室で板状のアスファルト混合物面に規定荷重をもつソリッドゴムタイヤを、供試体の往復運動によって走行させ、混合物にできるわだち掘れの深さとゴムタイヤの通過回数の関係を求めるもので、これによってアスファルト混合物の流動変形に対する抵抗性を知ることができる。

この試験のために大別して次の装置を使用する。

i) 大型ミキサー

アスファルト混合物を練りまぜるもので、型式は北大型2軸攪拌傾胴式(容量30kg練り、オイルヒーター付)である。

ii) ローラーコンパクター

舗装研究室のローラーコンパクターは、独自の改良を加えてスチールローラーとゴムローラーを併用できるようにした。ゴムローラーを使用する場合に、ニーデング効果をより発揮させるために、往復が同じ軌跡を通らないように横にも摺動しながら前後に転圧する方式をとっている。ローラーの曲率半径は50cmである。

スチールローラー：幅29.5cm、胴長57.5cm

ゴムローラー：幅26.0cm、胴長59.0cm、1cm幅の縦溝が中心間隔で4cmごとに入っている。

供試体の動き：往と復が別軌跡で1往復3mm摺動、30mm間摺動する。

供試体の寸法：30×30×5cm

iii) ホイールトラッキング試験機

試験機のおおよその機構は図-1に示すとおりである。

タイヤ：ダンロップハードネススケール80°、幅5cm、

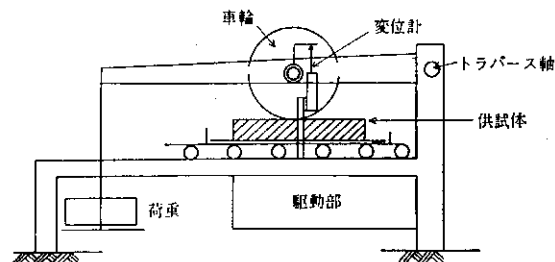


図-1 ホイールトラッキング試験機の機構図

1. ホイールトラッキング試験装置

*前舗装研究室長 現札幌開発建設部岩見沢道路事務所長 **舗装研究室長 ***前舗装研究室主任研究員 現室蘭開発建設部室蘭道路事務所第2建設係長

直径20cm

タイヤの走行速度：前後方向42回通過/分，左右方向10往復/時間

荷重：20～53.5kg

この試験機には，変位計，増幅アンプ，XYレコーダー，ダイヤルゲージなどが装備されている。

iv) 高温室

室内寸法：本室3.0×3.0×2.2m，前室1.6×1.4×2.4m

ヒーター：床には埋込み発熱板2.5KWH，90×180cm，6枚，壁にパネル板7.5KWH，45×90cm，3枚，この高温室には，加湿器，エアーカーテン，インターホン，換気扇，温度測定器，自記温度記録計，攪拌扇などが取付けられている。

なお，ローラーコンパクターとホイールトラッキング試験機の原型は，英国道路研究所（RRL）で開発されたものである。

2. 使用材料

予備実験および本実験に使用したアスファルト，石粉，碎石，砂の諸性状は表—1に示すとおりである。予備実験におけるアスファルト混合物の配合試験は，アスファルトモルタル分におけるアスファルト量，ファイラーとア

スファルトの比およびアスファルト，石粉，砂の比を一定にして碎石量を変化させた場合について行なった。粗砂と細砂の割合は，60：40で，碎石の13～5mmと5～2.5mmの比は64：36である。なお，アスファルト量7.0%，石粉量11.9%，砂量43.0%，碎石量38.1%で，北海道開発局道路工事仕様書に示す密粒式アスファルトコンクリート用粒度範囲のほぼ中央を通る粒度となる。

3. 予備実験

ホイールトラッキング試験は，各所でそれぞれの方法で行なっており，細部まで決めた標準方法がない。とくに舗装研究室で試作したローラーコンパクターについては周到な予備実験を行なって試験方法を確立しなければならなかった。この実験によって検討した試験条件は次のとおりである。

(1) 混合温度

混合温度は，一般のアスファルト混合物の場合と同じく85±10セイボルトフロール秒程度に相当する温度とした。

(2) 初転圧温度

最適な初転圧温度は，混合物の種類と配合，荷重の大きさ，転圧回数，密度などの相互関係によって決まるが，予備実験の結果，アスファルトモルタルの場合180

表—1 使用材料の諸性状

アスファルト

種別	比 25°C/25°C	重針入度 (25°C) 5秒100g	軟化点 (°C) P & B	伸度 (15°C)	フラスコ 脆化破壊点 (°C)	混合温度 (°C)	締固温度 (°C)	引火点 (°C)	PI
80～100	1.025	95	46.5	100+	-14	145	134	354	-0.9
スーパー 80～100	1.020	122	53.0	22.5	-29	177	163	302	+2.1
ラテックス 10%添加	1.022								

石粉

種別	産地	比重	フルイ通過重量百分率(%)		
			0.297 ^{mm}	0.149	0.074
石灰岩粉	東鹿越	2.717	100	83	93

骨材

種別	産地	表乾比重	理論密度 計算に用いる比重	吸水量 (%)	ロサンゼルス (%)	安定量 (%)	フルイ通過重量百分率(%)						
							12.7 ^{mm}	4.76	2.38	0.59	0.297	0.149	0.074
碎石 13～5	手稲山	2.627	2.681	2.4	24.4	3	100	0					
碎石 5～2.5	手稲山	2.605	2.658	2.4	28.9	3		100	0				
粗砂	湧払海岸	2.698	2.764	1.4		1.2			100	67	16	1	0
細砂	銭函海岸	2.616	2.694	1.8		0.5				100	95	3	0

セイボルトフロール秒、密粒式アスファルトコンクリートの場合1000セイボルトフロール秒にそれぞれ相当する温度にすればよいことがわかった。

(3) 転圧速度、荷重、回数

供試体の動きは、機構上10回/分と20回/分の2段階変速となっているが、10回/分では供試体中央部の押出しが大きく、また試験時間の短縮の点からも20回/分のほうがよかった。

転圧荷重は、線圧に換算して0から10kg/cmずつ増してゆくと供試体中央部の押出しが大きくなり、この予備実験では20kg/cmが最適であった。

転圧回数は、マーシャル試験供試体密度に近く、表面にフラッシュなどがなく、平坦度のよい供試体を得られるようスチールローラーとゴムローラーのそれぞれについて検討した。最適なローラーの組合わせと回数は、後述の予備実験の要約点に示すとおりである。

(4) ホイールトラッキング試験温度

ホイールトラッキング試験機の原型をだした英国道路研究所では45°Cを標準試験温度としている。しかし、日本ではマーシャル安定度試験温度が標準的には60°Cとされているため、45°Cと60°Cの両方をホイールトラッキング試験の標準温度としていているところが多い。本実験では、データの互換性がよいこと、試験の特性差がでやすいこと、60°Cでは実験操作がむずかしいことなどの理由から、英国道路研究所の標準温度45°Cとした。

(5) トラバースとトラッキングの時間

トラバースは、横方向に摺動しながら供試体をならし密度を均一にするために行なうものである。本実験に用いたコンパクターが前述のようにスチールローラーとゴムローラー併用のため、供試体の密度は均一で、しかもマーシャル試験用供試体密度とほぼ同じであった。した

がって、トラバースは軽く行なえばよいと考え15分間とした。

トラッキングは、車輪の通過とともにできるわだち掘れ変形割合が経過時間で一定となるまで続ける。初期段階で一定割合とはならず部分的な変動があってもこの予備実験では2時間のトラッキングを行なうとほぼ満足のゆく結果が得られることがわかった。

(6) 動的安定度と変形割合

変位記録装置から毎分の変位量(mm)が得られるが、混合物の安定性を表わすものとして次に示す二つの方法がある。一つは動的安定度(Dynamic stability, 略してD.S.)で、 $\frac{\text{車輪通過回数}}{\text{変位量}}$ (回/mm)と表現し、他は変形割合(Rate of Deformation, 略してR.D.)で、 $\frac{\text{変位量}}{\text{試験時間}}$ (mm/min)と表現する。

変形割合で表現する方法では、車輪が1分間に42回通過する機構のものではよいが、他の機構ではデータの互換性がない。また安定性の大きい混合物ほど試験値が小さく表現されることも理解しにくいことである。したがって本文では動的安定度(D.S.)で表現することにした。

以上、予備実験から得られた結果をもとに作成した試験方法の要約点を述べると次のようになる。

a) 供試体の作成

試料の全量はアスファルトモルタルで10.2kg、密粒式アスファルトコンクリートで10.5kgが適当である。混合を終了した混合物は型枠に二層に分けて入れ、各層とも全面を平均に50回、さらに主として四すみと周囲を50回タンパーで突きならす。

混合物の中央部が所定の転圧温度になったら、下表によって転圧する。転圧後、供試体は型枠に入れたまま室温に12時間以上静置する。転圧方法は次に示す順序で行なった。

順 序	型 枠 の 向 き	アスファルトモルタル	密粒式アスファルトコンクリート
1	型枠取手を左右にしてすえる。	スチールローラー 5回	スチールローラー11回
2	型枠取手を前後にしてすえる。	ゴムローラー 11回	ゴムローラー 22回
3	型枠取手を前後にしてすえる。	スチールローラー 5回	スチールローラー 5回

b) ホイールトラッキング試験

供試体を型枠からとりはずし、表乾カサ比重を測定する。供試体を再び型枠にもどして、45±1°Cに保った高温実験室内の平滑な台の上に12時間以上静置する。

供試体をトラッキング試験機にセットした後車輪のをせ、荷重が53.5kgになるようにおもりのをせる。15分間トラバースした後、供試体のほぼ中央部で2時間トラッ

キング試験を行なう。

変位量記録のチャートスピードは10mm/分である。混合物の最大変位量としてはアスファルトモルタルの場合30mm、密粒式アスファルトコンクリートの場合10mmを考える。

c) 動的安定度の計算

動的安定度は次式から求める。

表-2 試験結果一覧表

アスモル分の アスファルト 量 (%)	設 計 配 合							
	アスファルト (%)	ゴム・ラテックス (%)	ファイラー (%)	粗砂 (%)	細砂 (%)	砂 13~5 (%)	石 5~2.5 (%)	石理論最大密度 (g/cm ³)
12.0	9.6	—	16.3	32.5	21.6	12.7	7.3	2.346
"	8.4	—	14.3	28.4	18.9	19.1	10.9	2.382
"	7.2	—	12.2	24.4	16.2	25.5	14.5	2.420
"	6.6	—	11.2	22.3	14.9	28.7	16.3	2.439
"	6.0	—	10.2	20.3	13.5	31.9	18.1	2.459
"	4.8	—	8.2	16.2	10.8	38.3	21.7	2.499
"	スーパー 12.0	—	20.4	40.6	27.0	—	—	2.272
"	スーパー 7.2	—	12.2	24.4	16.2	25.5	14.5	2.417
"	スーパー 6.0	—	10.2	20.3	13.5	31.9	18.1	2.456
"	スーパー 4.8	—	8.2	16.2	10.8	38.3	21.7	2.497
"	11.4	1.20	20.4	40.6	27.0	—	—	2.275
"	6.84	0.72	12.2	24.4	16.2	25.5	14.5	2.419
"	5.70	0.60	10.2	20.3	13.5	31.9	18.1	2.458
"	4.56	0.48	8.2	16.2	10.8	38.3	21.7	2.498
9.0	9.0	—	15.3	45.4	30.3	—	—	2.376
10.0	10.0	—	17.0	43.8	29.2	—	—	2.342
10.5	10.5	—	17.9	43.0	28.6	—	—	2.325
11.0	11.0	—	18.7	42.2	28.1	—	—	2.309
11.5	11.5	—	19.6	41.0	27.6	—	—	2.293
12.0	12.0	—	20.4	40.6	27.0	—	—	2.277
11.0	8.8	—	15.0	33.7	22.5	12.8	7.2	2.373
"	7.7	—	13.1	29.5	19.7	19.1	10.9	2.407
"	6.6	—	11.2	25.3	16.9	25.5	14.5	2.442
"	6.0	—	10.3	23.2	15.5	28.7	16.3	2.461
"	5.5	—	9.4	21.0	14.	31.9	18.1	2.477
"	4.4	—	7.5	16.9	11.2	38.3	21.7	2.514

表-3 試験結果一覧表

アスモル分の アスファルト 量 (%)	設 計 配 合							
	アスファルト (%)	ゴム・ラテックス (%)	ファイラー (%)	粗砂 (%)	細砂 (%)	砂 13~5 (%)	石 5~2.5 (%)	石理論最大密度 (g/cm ³)
12.0	12.0	—	12.0	45.6	30.4	—	—	2.277
"	8.4	—	8.4	31.9	21.3	19.1	10.9	2.383
"	7.2	—	7.2	27.4	18.2	25.5	14.5	2.421
"	6.0	—	6.0	22.8	15.2	31.9	18.1	2.459
"	4.8	—	4.8	18.2	12.2	38.3	21.7	2.499

F/A=1.7

マ ー シ ャ ル 試 験						ホ イ ー ル ト ラ ッ キ ン グ 試 験			
密 度	空 隙 率	飽 和 度	安 定 度	フ ロー 値	s/f	密 度	空 隙 率	飽 和 度	$D \cdot S$
(g/cm^3)	(%)	(%)	(s) (kg)	(f) (1/100cm)	($kg \cdot cm^{-1} \times 100$)	(g/cm^3)	(%)	(%)	(回/mm)
2.293	2.3	90.5	450	86	5.2	2.276	3.0	87.8	3.6×10^2
2.333	2.1	90.3	596	71	8.4	2.312	3.0	86.5	4.9
2.366	2.2	88.2	802	56	14.3	2.328	3.8	81.2	15.3
2.378	2.5	86.3	993	41	24.2	2.325	4.7	76.1	36.5
2.368	3.7	78.9	1,008	39	25.8	2.325	5.7	71.7	56.0
2.300	8.0	57.5	911	36	25.3	2.235	10.6	49.7	93.3
2.232	1.9	93.4	553	86	6.4	2.211	2.8	79.0	0.6
2.344	3.1	84.4	1,059	38	27.9	2.304	4.7	69.7	53.0
2.345	4.6	75.1	1,164	37	31.5	2.261	8.0	65.2	74.0
2.304	7.7	58.4	1,044	32	32.6	2.205	11.7	59.8	105.0
2.224	2.2	92.1	426	109	3.9	2.201	3.3	78.0	1.5
2.347	3.0	84.7	902	43	21.0	2.310	4.5	68.1	56.0
2.351	4.4	76.0	1,020	39	26.2	2.283	7.1	64.1	88.4
2.273	9.0	54.2	844	37	22.1	2.219	11.2	58.2	140.0
2.129	10.4	64.3	196	36	5.4	2.204	7.2	72.9	7.4
2.198	6.1	77.8	309	38	8.1	2.242	4.3	83.6	4.3
2.223	4.0	85.0	331	47	7.0	—	—	—	—
2.235	3.0	89.0	387	64	6.0	2.209	4.3	84.5	2.1
—	—	—	—	—	—	2.205	3.8	86.7	0.9
2.213	2.8	80.2	297	96	3.1	2.190	3.8	87.0	0.3
2.282	3.8	83.6	550	42	13.1	2.278	4.0	83.0	20.0
2.299	4.5	79.4	557	38	14.7	2.287	4.9	77.6	46.7
2.321	5.0	75.1	672	33	20.4	2.309	5.5	73.2	72.0
2.315	5.9	69.7	748	33	22.7	2.260	8.2	61.8	76.4
2.312	6.7	65.1	865	36	24.0	2.265	8.6	58.7	93.3
2.285	9.1	51.9	759	33	23.0	2.217	11.8	44.6	140.0

F/A=1.0

マ ー シ ャ ル 試 験						ホ イ ー ル ト ラ ッ キ ン グ 試 験			
密 度	空 隙 率	飽 和 度	安 定 度	フ ロー 値	s/f	密 度	空 隙 率	飽 和 度	$D \cdot S$
(g/cm^3)	(%)	(%)	(s) (kg)	(f) (1/100cm)	($kg \cdot cm^{-1} \times 100$)	(g/cm^3)	(%)	(%)	(回/mm)
2.213	2.8	90.2	297	96	3.1	2.138	6.1	80.4	2.1×10^2
—	—	—	—	—	—	2.241	6.0	75.4	25.5
—	—	—	—	—	—	2.246	7.2	68.7	37.6
—	—	—	—	—	—	2.227	9.4	58.0	44.2
—	—	—	—	—	—	2.217	11.3	47.9	64.6

$$\text{動的安定度} = \frac{T \times 42}{(R_2 - R_1) \times \frac{S}{100}} \quad (\text{回/mm})$$

ここに、

R_1 : トラッキング t_1 分後の記録紙の目盛数

R_2 : トラッキング t_2 分後の記録紙の目盛数

T : t_1 と t_2 の時間差(分)

S : チャートスケール(mm)

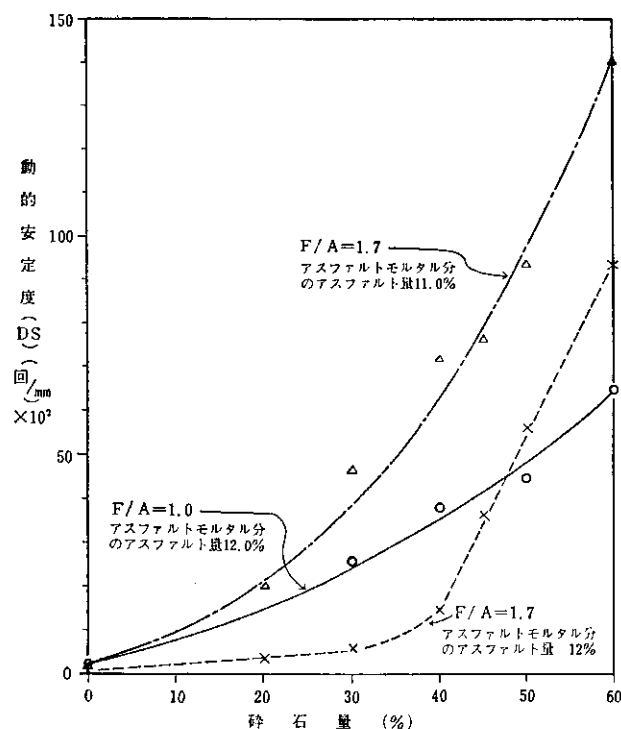
t_1 と t_2 はそれぞれ60と80, 80と100, 100と120にとりそれらの変位量がほぼ一定しているならば, t_1 と t_2 をそれぞれ100と120にとって動的安定度を計算する。変位量が不安定ならば60と120にとる。

4. 実験結果と考察

予備実験で得られた試験方法にもとづいて, アスファルト混合物のアスファルトの種類と配合量, F/A , 砕石量などを変えて, ホイールトラッキング試験とマーシャル試験を行なった。試験結果は表一2, 3に示すとおりである。

(1) 砕石量および F/A と動的安定度の関係

図一2は, アスファルトモルタル分のアスファルト量, F/A , 砕石量の異なるアスファルト混合物に対する動的安定度を示したものである。これによると, 砕石量を増すにつれて動的安定度は増加し, その増加割合はアスファルト量と F/A によって異なる。アスファルトモルタル分のアスファルト量は少ないほうが動的安定度は大

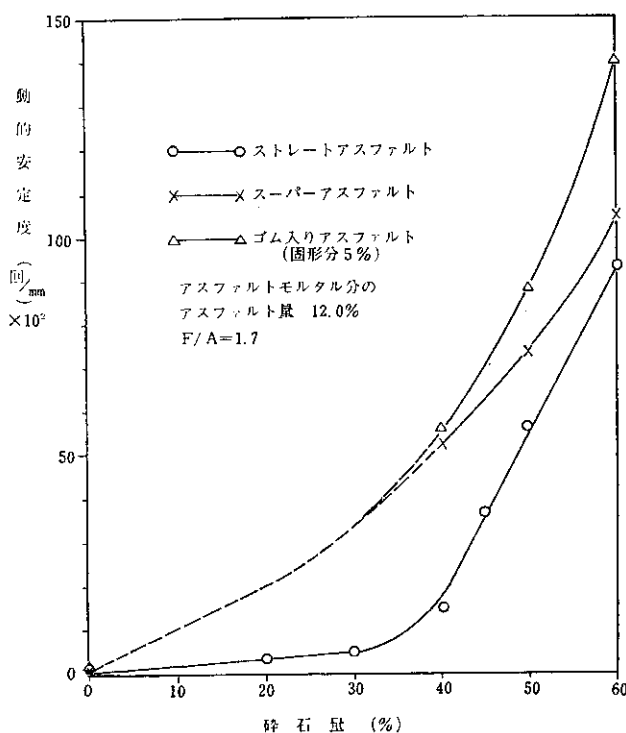


図一2 アスファルト量, F/A , 砕石量と動的安定度の関係

きい。また, F/A の違いについては, 砕石量が約45%までは $F/A=1.0$ のもののほうが, $F/A=1.7$ のものより動的安定度は大きい, さらに砕石量を増すとこの傾向が逆転する。このことは, 動的安定度のみを考えると細粒度のアスファルトコンクリートでは, F/A を増加させることはあまり好ましくないことを示している。

(2) バインダーの種類と動的安定度の関係

ストレートアスファルト, スーパーアスファルト, 固形分5%添加のゴムラテックス混入アスファルトについて, 砕石量の配合割合を変えた場合の動的安定度を示したのが図一3である。これはアスファルトモルタル分のアスファルト量を12%, $F/A=1.7$ としてモルタル分の配合割合をかえないようにして砕石を配合したものである。



図一3 バインダーの種類と動的安定度の関係

この実験の範囲内では, 動的安定度の大きい順にゴム入りアスファルト, スーパーアスファルト, ストレートアスファルトで, このような特殊アスファルトはストレートアスファルトと比較して安定性が相当改善されるものと考えられる。

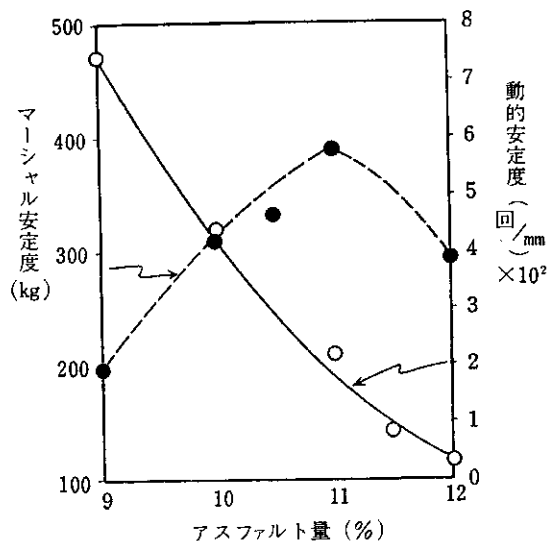
(3) マーシャル試験特性値と動的安定度の関係

マーシャル安定度試験は, 破壊に至るまで載荷する一種の圧縮試験であり, ホイールトラッキング試験は塑性流動による変形を対象としているので, 両試験方法には大きな差異がある。したがって, マーシャル試験特性値と動的安定度の間に密接な関係があるとは考えられない

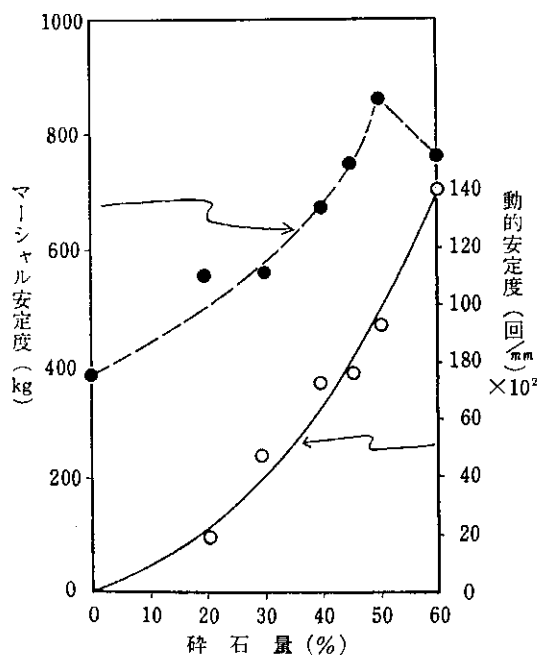
が、両試験方法の比較実験を行なうことによって、一般に広く用いられているマーシャル試験基準値の妥当性の検討に役立つものと考えた。

a) マーシャル安定度

図一4は、アスファルトモルタルについてアスファルト量を変えたときのマーシャル安定度と動的安定度の関係を示したものである。アスファルトモルタルの動的安定度は、マーシャル安定度とはまったく異なった傾向を示し、アスファルト量の増加とともにほぼ反比例して小さくなり変曲点のようなものはない。また、図一5は、アスファルト量11%，F/A=1.7のアスファルトモルタルに碎石を加えていった場合の両者の関係を示したものであるが、これによると碎石量が約50%まではマーシャル安定度および動的安定度ともに碎石量の増加につれて増大する。しかし、碎石量がさらに増加すると動的安定度は増大するのに対してマーシャル安定度は逆に減少する。



図一4 アスファルトモルタルについてアスファルト量に対するマーシャル安定度と動的安定度の関係



図一5 マーシャル安定度と動的安定度の関係

ルに碎石を加えていった場合の両者の関係を示したものであるが、これによると碎石量が約50%まではマーシャル安定度および動的安定度ともに碎石量の増加につれて増大する。しかし、碎石量がさらに増加すると動的安定度は増大するのに対してマーシャル安定度は逆に減少する。

b) フロー値、マーシャル空隙率および飽和度

各種特殊アスファルトをバインダーとした密粒式アスファルトコンクリートとアスファルトモルタルについて、マーシャルフロー値、空隙率、飽和度と動的安定度の関係を図一6～8にそれぞれ示した。これらの図から、①碎石量が約40%付近で、フロー値の減少割合と動的安定度の増加割合がそれぞれ変化する、②空隙率が2%以下では動的安定度はきわめて小さく、3%以上の空隙率とすることが望ましい、③飽和度が大きくなると動的安定度は小さく、約85%以下の飽和度とする必要があるなどのことがわかった。

c) マーシャル試験値からの変形係数

舗装用アスファルト混合物の特性を検討するために載荷時間と温度に関する変形係数という概念を導入してみた。

マーシャル試験値から変形係数を求める簡便式として次式がある。

$$S_m = C \frac{s}{f}$$

ここに、

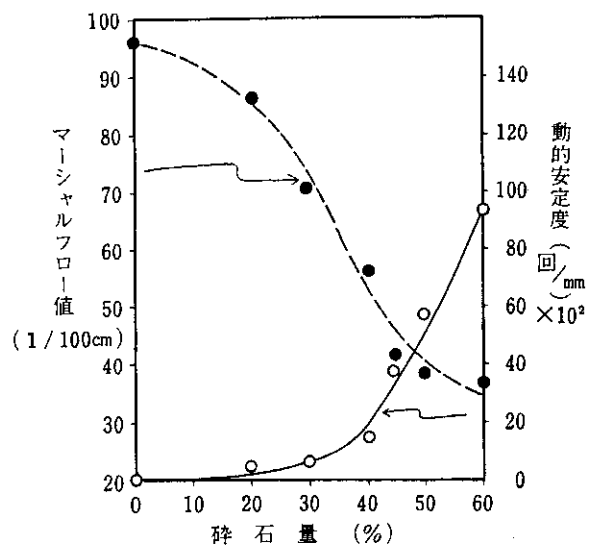
S_m : 変形係数(kg/cm²)

s : 安定度(kg)

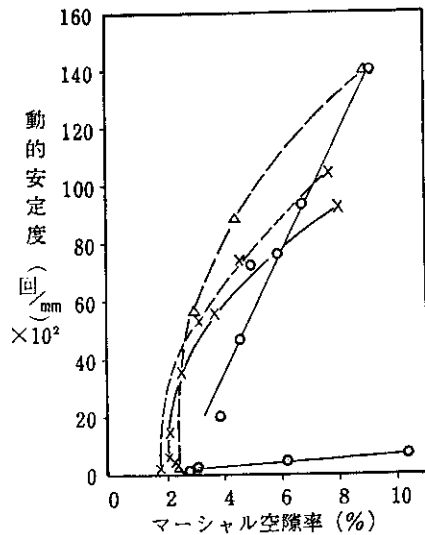
f : フロー値(1/100cm)

C : 定数(=15.7, 1/cm)

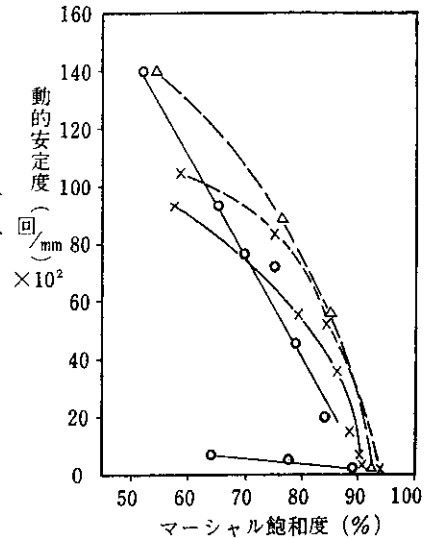
アスファルト舗装要綱では、 s/f をアスファルト混合物の特性を示す一つの指数として20～50の範囲にある混



図一6 マーシャルフロー値と動的安定度の関係



図一七 マーシャル空隙率と動的安定度の関係



図一八 マーシャル飽和度と動的安定度の関係

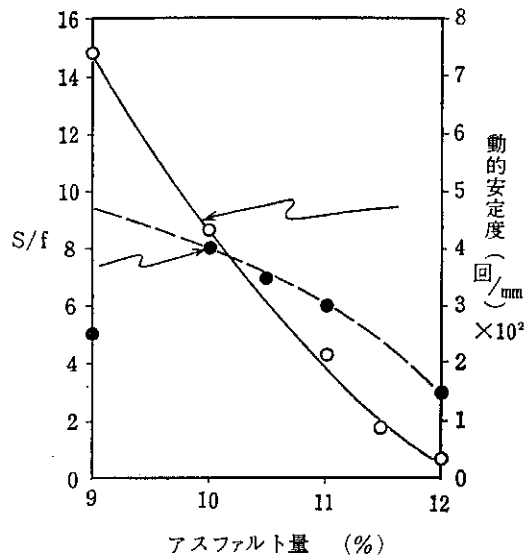
合物が望ましいとしている。もし s/f が 20 以下であるとブレーキのかかる個所では波が発生する危険があるし、50 以上では冬期の低温時にもろくなってひび割れを生ずる危険があるというものである。

図一九および図一〇は、それぞれアスファルトモルタルと碎石を含むアスファルト混合物について s/f と動的安定度の関係を示したものである。この実験の範囲内では、アスファルトモルタルおよびそれに碎石を含んだ混合物について、アスファルト量または碎石量を変えることによって s/f と動的安定度はほぼ同じ傾向を示すようである。すなわち、 s/f と動的安定度は通常の使用アスファルト量に対してともにアスファルト量を減少させることにより小さくなり、碎石量が増すに従って大きくなる。

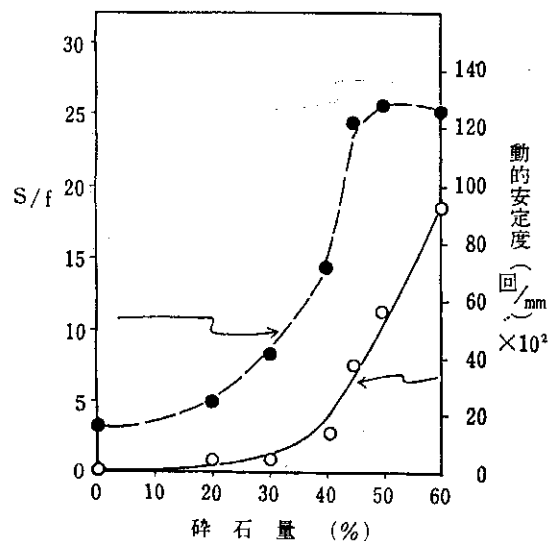
(4) 舗装路面の性状と切取試料の動的安定度の関係

舗装路面の性状と切取試料のホイールトラッキング試験値との関連づけは非常にむずかしい問題である。その理由として、例えば横断凹凸量を考えると、これには交通荷重による側方流動、摩耗、路盤の変形などが関係しているからで、単にホイールトラッキングによる塑性変形のみに関係しているとは限らない。しかし、とくに重交通道路においてはトラッキングによる塑性変形がアスファルト混合物の性状に最も大きく影響するものと考えて、現地での舗装路面の形状とその場所からの切取試料のトラッキング試験による動的安定度との関係を求めたものである。

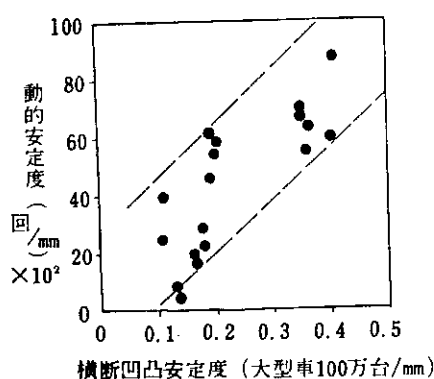
現地での舗装路面の性状としては、300m 区間の平均横断凹凸量を取り、その値で全車輛または大型車累積交通量を割って算出した横断凹凸安定度 (100 万台/mm) で示すことにした。なお、累積交通量は全国交通情勢調査



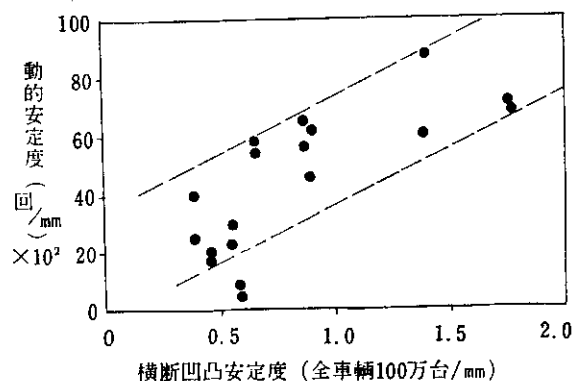
図一九 アスファルト量に対する s/f と動的安定度の関係



図一〇 碎石量に対する s/f と動的安定度の関係



(A)



(B)

図-11 横断凹凸安定度と動的安定度の関係

表から計算したものである。

現地からの切取試料は、ホイールトラッキング試験操作の関係上、最下層のアスファルト安定処理をタガネではつり落した。そして試験は最初基層である粗粒式アスファルトコンクリートの裏面から行ない、次に裏返してアスファルトモルタルの表面で試験を行なった。

図-11は、切取試料の動的安定度と現地での交通量を加味した横断凹凸量との関係を示している。ここでいう動的安定度は、切取試料の残存アスファルトモルタルの厚さが約10mmと薄かったため、アスファルトモルタルと粗粒式アスファルトコンクリートの動的安定度の平均値で示したものである。図-11から、かなりのバラツキはあるが、現地の横断凹凸量に対する累積交通量の大きい個所の切取試料の動的安定度はほぼそれに比例して大きくなる傾向にあることがわかる。

英国道路研究所の調査では、動的安定度の所要試験値としてスコットランド $50 \times 10^{-3} \sim 26 \times 10^{-3}$ in/min ($0.3 \times 10^2 \sim 0.6 \times 10^2$ 回/mm), イングランド北部 $4.5 \times 10^{-3} \sim 2.5 \times 10^{-3}$ in/min ($3.7 \times 10^2 \sim 6.6 \times 10^2$ 回/mm), イングランド南部 $2.5 \times 10^{-3} \sim 1.0 \times 10^{-3}$ in/min ($6.6 \times 10^2 \sim 16.5 \times 10^2$ 回/mm) としているといわれる。この動的安定度を本実験で得られたデータにあてはめてみると、それぞれアスファルトモルタル、トベカ、密粒式アスファルトコンクリート程度に相当するものと考えられる。しかし、最低限必要な実用性状には、変形ばかりでなく摩耗、すべりなどが関係するため複雑である。

図-11の動的安定度と横断凹凸量の関係から、勾配を正しいとしてアスファルト混合物の動的安定度を2倍にすると大型車に対して1.5~1.6倍、全車輛に対して1.6~1.9倍の交通量あるいは日数に耐えられることにな

る。

5. む す び

ホイールトラッキング試験は、舗装研究室としては今回初めて行なったので、試験方法、データともに不十分であり、今後の試験結果に負うところが大きい。北海道内の現地での密粒式アスファルトコンクリート表層について、クラック、フラッシュ、摩耗、流動などの表面性状と室内のホイールトラッキング試験結果の関連性を検討して、現行の開発局密粒式アスファルトコンクリートをよりよい方向に修正する必要がある。

本実験には、舗装研究室松田技官の協力を得た。また、北海学園大学工学部の加藤、小山田、戸島の三君が卒業論文として一部を共同研究した。

参 考 文 献

- 1) 竹下春見：積雪寒冷地のアスファルト舗装について：アスファルト Vol. 7, No. 40 p.16~17 昭和39年10月
- 2) G.M. DORMAN, A.W. JARMAN : SOME FACTORS INFLUENCING THE BEHAVIOUR OF BITUMEN ROAD SURFACING, SHELL BITUMEN REPRINT No.10, 1958年
- 3) 遠藤 靖：アスファルト舗装の計算(5), 道路建設第177号 p.37~38 1962年10月
- 4) アスファルト舗装要綱 p.62：日本道路協会, 昭和42年12月
- 5) 菅原照雄：アスファルト舗装の実用性状と合材の力学的試験性状との関係について：土木学会北海道支部技術資料第19号 p.103 昭和38年2月