

N-68 混合式すべりどめ合材の配合設計について

北海道開發局土木試驗所	正員	小山	道義
〃		平尾	晋
〃	正員	高橋	毅
〃	正員	○林	無一

北海道開発局土木試験所道路研究室では、フィラービチューメンを結合材とする考え方に基づいて、冬季にはタイヤチェーンに対するスリヘリ抵抗性が大きく、夏季には所要の安定度が確保できるような表層用アスファルト合材の配合設計方法を確立するために、アクリルフィルモルタル、およびトバカを対象に実験を行ってきました。これについては才19回年次学術講演会で報告したとおりである。

本報告は、上述の考え方を適用して配合設計を行なった混合式すべりどめ合材を対象にその合材の性状を検討するために行なった実験結果について述べたものである。

I. 混合式すべりどめ合材の配合設計に当るの基本的な考え方

混合式すべりどめ合材の配合設計においては、トペガの場合と同様にスリヘリ抵抗性の大きなアスファルトモルタルを箱合材とし、かつ混合式すべりどめ合材としての所要の安定度、充分なすべり抵抗性、および耐久性などを持っている合材をつくるはよい筈である。このためには、ファイラービチューメンを結合材とするアスファルトモルタルの配合設計方法に従って、まず与えられたアスファルト、石粉、砂についてスリヘリ抵抗性の大きなアスファルトモルタルの配合比を決定し、次いでこのアスファルトモルタルの量 (V_m) と粗骨材の空隙量 (V_{gv}) との比 (V_m/V_{gv}) を変えて一連の供試合材を作り、安定度試験、透水試験、すべり抵抗試験などを行なって、合材の所要条件を満足する最終的な配合比を決定すればよい。この場合、粗面をつくるための粗骨材は強靱な品質でなければならぬ。

II. 實驗

(1) 主として表面性状についての検討実験

本実験は、合材の $V_{f/g}$ と安定度、表面性状などの関係から混合式すべり止め合材としての通否、ならびにアスファルトモルタルの質がこれらの性状におよぼす影響について検討した。実験に供した材料は表-1に、供試合材の配合割合、試験結果は表-2に示したとおりである。

(2) 主として耐久性についての検討実験

本実験は、アスファルトモルタルの V_{FA} 、および砕石量が混合式すべりどめの合材の耐久性、透水性におよぼす影響について検討した。実験に供した材料、供試合材の配合割合、試験結果は表-3、4に示すとおりである。なお、試験は、標準マーシャル試験と4日水浸、および凍結融解マーシャル試験とを併せ行ない、合材の水による劣化性を残留安定度で、また合材の内部組織の変化をフロー値比で表わし、耐久性の目安とした。ここで、4日水浸、および凍結融解残留安定度とは4日水浸、または凍結融解マーシャル安定度を標準マーシャル安定度でそれぞれ除し、これに100を乗じて%で表わしたものである。また4日水浸、および凍結融解フロー値比とは、標準マーシャル試験のフロー値に対する4日水浸、または凍結融解マーシャル試験のフロー値の比である。

(3) 実験結果の考察

以上の結果をとりまとめると次のことがいえる。

(i) 合材の表面性状は、 V_v/V_{sv} が小さくなるにつれて粗面になり、本実験ではアスファルトモルタルの V_v/V_{sv} がいずれの場合も V_v/V_{sv} が 1.5 以下、即ち碎石量が 50% 以上の合材であればすべり止め合材としての良好な表面性状をもつ。

(ii) V_v/V_{sv} がほぼ 1.5 ~ 0.9、即ち碎石量が 50 ~ 65% のすべり抵抗値は、英国道路研究所で考案した携帯用すべり

抵抗試験器で 60 ~ 75 を示し、すべり止め合材として充分なすべり抵抗値をもつ。

(iii) 混合式すべり止め合材の空隙率を 5.5% 以下にできるように配合設計すれば、非透水性の混合式すべり止め合材が得られる。

(iv) 合材中

のアスファルトモルタルの V_v/V_{sv} が大きい程耐久性がよい。

(v) 合材中の碎石量は 65% 以上とすることは危険である。

表 - 1

	比重 (γ_s)	針入度 ($1/100$)	軟化度 ($1/100$)	伸度 ($1/100$)	引張強 (kg/cm^2)	破壊強 (kg/cm^2)	P.I.	70℃時 の伸び率 (%)
アスファルト モルタル	1.031	97	62	40	280	320	-20	-17
	比重 (γ_s)	針入度 ($1/100$)	軟化度 ($1/100$)	伸度 ($1/100$)	引張強 (kg/cm^2)	破壊強 (kg/cm^2)	P.I.	70℃時 の伸び率 (%)
砂	2.650	10	1.1	0.7	41	50	12	0.6
碎石	2.650	2.1	0.5	2.6	149	100	0	100
石粉	2.700							100

表 - 2

配合式 すべり止め 合材	アスファルト モルタル	配合率 (%)		1.95 (1.5)												1.4	
		アスファルト (%)	石粉 (%)	砂 (%)	スベリ量 (mm)	V_v/V_{sv}	碎石量 (%)	石粉 (%)	砂 (%)	スベリ量 (mm)	V_v/V_{sv}	碎石量 (%)	石粉 (%)	砂 (%)	スベリ量 (mm)	V_v/V_{sv}	碎石量 (%)
混合式 すべり止め 合材	アスファルト モルタル	10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
混合式 すべり止め 合材	アスファルト モルタル	10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10

表 - 3

	比重 (γ_s)	針入度 ($1/100$)	軟化度 ($1/100$)	伸度 ($1/100$)	引張強 (kg/cm^2)	破壊強 (kg/cm^2)	P.I.	70℃時 の伸び率 (%)
アスファルト モルタル	1.031	95	44	100	334	375	-12	-16
	比重 (γ_s)	針入度 ($1/100$)	軟化度 ($1/100$)	伸度 ($1/100$)	引張強 (kg/cm^2)	破壊強 (kg/cm^2)	P.I.	70℃時 の伸び率 (%)
砂	2.75	22	1.1	0.7	42	50	12	0.6
碎石	2.75	23	22	124	151	100	0	100
石粉	2.71							100

表 - 4

配合式 すべり止め 合材	アスファルト モルタル	配合率 (%)		1.95 (1.5)												1.4	
		アスファルト (%)	石粉 (%)	砂 (%)	スベリ量 (mm)	V_v/V_{sv}	碎石量 (%)	石粉 (%)	砂 (%)	スベリ量 (mm)	V_v/V_{sv}	碎石量 (%)	石粉 (%)	砂 (%)	スベリ量 (mm)	V_v/V_{sv}	碎石量 (%)
混合式 すべり止め 合材	アスファルト モルタル	10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
混合式 すべり止め 合材	アスファルト モルタル	10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
		10.0	19.5	70.5	2.4	1.1	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10

上述の方法に従って配合設計した合材について、これまでの現場検証ではスリヘリ、すべり抵抗性について良好な結果を得た。しかしタイヤチェーンによる粗骨材の破砕、保持などについて問題が残されていたが、本実験で粗骨材の保持については、ある程度目安がわかったので今後現場検証で検討したい。なお、湿潤な個所に通した合材を検討するため、石灰石粉の代りにセメントを使用した合材などについても実験を行なったが、今回は字数の関係で省略した。機会があれば後日発表したい。