

V-246 フライアッシュを用いたアスファルト混合物の性状

中国電力(株)技術研究所 正員 藤木 洋一
 日本鋪道(株)広島支店 早川 洋

1. ま え が き

火力発電エネルギーとして石炭を使用すると、使用量の約20%の灰が発生する。発電用の石炭使用量は、現状で約900万 ton、昭和70年末では約8600万 ton に達する予定である。このように、石炭の使用量が増加すると石炭灰の発生量も飛躍的に増大することになる。石炭灰のうち、フライアッシュはセメント混和材として用いられているが、量的に充分でなく、さらに、多種・多様な有効利用の開発が望まれている。

筆者らは、かねてから有効利用の開発に取り組んでいるが、ここではそのうちの一つであるフライアッシュを用いたアスファルト混合物の性状について報告する。今回の実験は、フライアッシュの粉末度(比表面積 cm^2/g)がどの程度であればアスファルト混合物のフィラー材として有効であるのかを知る目的で実施した。

2. フライアッシュと石灰石粉のフィラー材としての性状

試験に用いたフライアッシュと比較対象のため用いた石灰石粉のフィラー材としての性状を表-1に示す。

表-1 フライアッシュと石灰石粉のフィラー材としての性状

フィラーの種類	ブレン比表面積(cm^2/g)	比重	粒度(通過百分率)			水分(%)	PI	加熱変質	70-値(%)	浸水膨張(%)	はくりの抵抗	トルエン中のかさ密度(g/ml)	単位体積重量(g/cm^3)	
			0.3mm	0.15mm	0.074mm									
フライアッシュ	1	1500	2.003	98.8	85.8	57.0	0.3	NP	なし	62.0	2.6	合格	0.6	0.823
	2	2400	2.066	99.2	90.1	69.4	0.2	NP	なし	53.1	2.4	合格	0.5	0.805
	3	3000	2.108	99.4	92.9	77.7	0.1	NP	なし	48.8	2.1	合格	0.5	0.798
	4	4500	2.213	100	99.9	98.4	0.1	NP	なし	37.8	1.1	合格	0.4	0.726
石灰石粉	A	3000	2.802	100	99.4	88.0	0	NP	なし	25.4	0.2	合格	0.4	1.384
	B	4700	2.698	100	97.2	82.1	0.2	NP	なし	29.6	1.3	合格	0.4	1.065
	C	8500	2.701	100	99.6	98.7	0.1	NP	なし	36.4	0	合格	0.4	0.934

フライアッシュの粉末度とフィラー材としての性状の関係を図-1,2に示した。粉末度が高くなると石灰石粉の性状に近づき、アスファルトフィラーとしての規定に合格するには、フライアッシュの粉末度が3000(cm^2/g)以上必要であることが認められた。

また、各地より採集した石灰石粉は、粉末度の違いによる特別な傾向は見られない。これは、生産地における原石や製造設備が相違するためと考えられる。

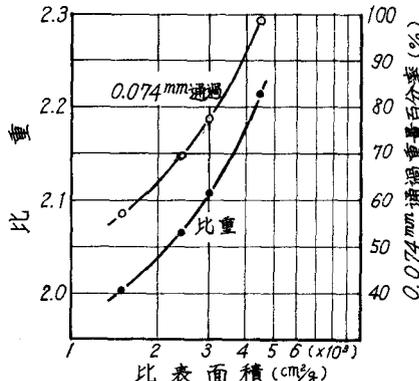


図-1 フライアッシュの粉末度と比重・0.074mm 通過率

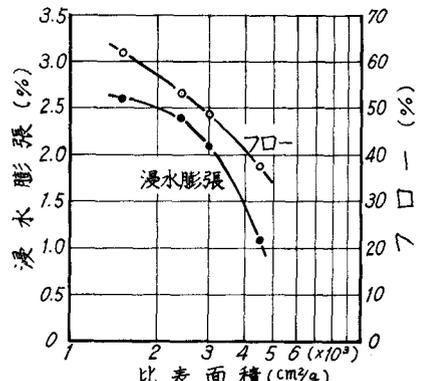


図-2 フライアッシュの粉末度と浸水膨張・70-値

3. アスファルト混合物の性状

フィラーの種別によるアスファルト混合物の性状を表-2に示した。

この試験に用いた粗骨材は硬砂岩であり粗・細砂は海砂である。骨材の粒度は密粒度アスコン(13)の粒度範囲のほぼ中央値とした。

3-1. マーシャル試験結果について

試験の結果はいずれの配合でもアスファルト舗装要綱に示される基準値を満足している。フライアッシュを用いた混合物は、図-3に示すように粉末度が高くなるにつれ最適アスファルト量(OAC)は少なくなり、安定度は向上する傾向にある。石灰石粉においては粉末度8500(%)というような極めて細かいフィラーとなればこのような傾向を示す。

これらは、フィラーがアスファルト混合物の空隙充填をする上で適当な粒子の細かさを必要としているためと考えられる。フライアッシュと石灰石粉の粉末度が同じであっても同一の傾向とならないのは、写真-1,2に示すように粒子の形状が相違するためと考えられる。

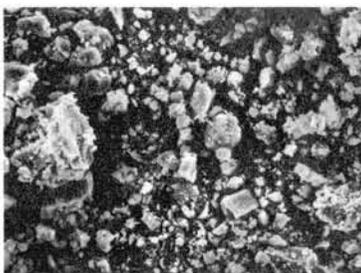
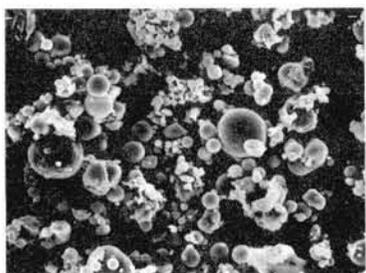


写真-1 フライアッシュ (×1000)

写真-2 石灰石粉 (×1000)

表-2 アスファルト混合物の性状

配合種類 項目	フライアッシュ				石灰石粉		
	1	2	3	4	A	B	C
As量共通範囲(%)	6.40 ~7.65	5.95 ~6.90	5.75 ~6.65	5.20 ~5.80	5.55 ~6.45	5.60 ~6.65	5.35 ~6.20
最適アスファルト量(%)	7.0	6.4	6.2	5.5	6.0	6.1	5.8
マーシャル 性状 値	稀固密度(% cm^3)	2.288	2.307	2.318	2.352	2.359	2.368
	理論密度(% cm^3)	2.391	2.408	2.418	2.454	2.465	2.468
	空隙率(%)	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.3
	飽和度(%)	78.3	77.3	77.2	75.1	76.1	76.4
	安定度(kg)	909	975	1000	1030	994	930
	フロー(1/100 cm^3)	27	26	25	29	28	23
残留安定度(%)	82	86	89	76	88	87	87
ホイール トラッキング	変形率(R.D.) $\times 10^{-2}$ (mm/分)	2.90	2.77	2.20	1.95	1.97	2.00
	動的安定度 (D.S.)(回/mm)	1495	1520	1925	2605	2190	2185
ラベリング すりへり量	(cm^2)	1.08	0.75	0.67	0.49	0.47	0.55
曲げ 試験	曲げ強さ (kg/cm^2)	69.8	91.9	96.4	102.6	96.9	88.8
	破断ヒズミ $\times 10^{-3}$	6.4	9.5	10.6	10.6	9.5	7.1

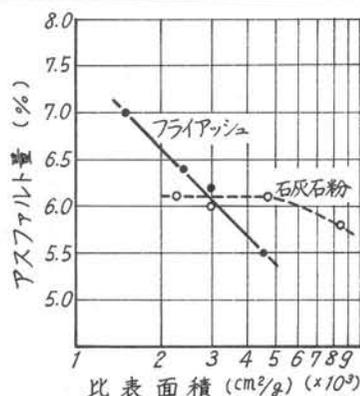


図-3 フィラーの粉末度とOAC

3-2. 特殊試験結果

マーシャル試験に加えて、より詳しく混合物の性状を把握するため、ホイールトラッキング試験、ラベリング試験、曲げ試験を行った。これらの結果でも、フライアッシュの粉末度が3000(%)以上となれば一般の石灰石粉を用いた混合物とほぼ同等の性状を示している。

4. おわりに

アスファルト混合物のフィラー材として使用するフライアッシュの品質上の目途は、粉末度で3000(%)以上と考えられる。また、これらの結果から中国電力(株)においては自社内のアスファルト舗装には全面的にフライアッシュを活用することとし、すでに約100000 m^2 の面積を施工している。さらに一部の路面については供用路面の耐久性などの測定を実施中である。