

V-5

鑄物ダストのアスファルト混合物への適用性

岩手大学 学生員 ○ 高橋邦博

岩手大学 学生員 吉江誠吾

岩手大学 正 員 藤原忠司

1. まえがき

これまで、日本全国の鑄造工場で集塵されているダストは、一般に、埋立て・投棄処分されてきたが、産業廃棄物の処理に対する法律等の強化により、それが次第に困難になってきている。そのため、投棄せずに再利用する技術の確立が望まれており、本研究ではその方法の一つとして、アスファルト混合物用フィラーへの適用性を検討してみた。

表-1 鑄物ダストの成分表

分析項目	%	分析項目	%
水分	17.1	K ₂ O	2.51
強熱減量	5.93	Na ₂ O	14.7
SiO ₂	66.1	P ₂ O ₅	0.14
Fe ₂ O ₃	4.88	SO ₃	0.50
Al ₂ O ₃	11.7	Cr ₂ O ₃	0.09
CaO	1.75	MnO	0.08
MgO	1.19	ZnO	0.07
C	2.41		

2. 実験概要

本実験では、鑄造工場より集塵されるダストのうち、構成成分や粒度分布から見て、相対的に再利用できる可能性が高いと予想されるシリカ分の多い新砂受入れダストを対象にした。表-1に、使用した鑄物ダストの成分表を示す。ダストの組成はSiO₂が主体であり、Na₂O、Al₂O₃も比較的多く含まれている。

はじめに、アスファルト舗装要綱に基づき、このダストのフィラーとしての適性を判断する試験を行った。次に、ダストを混入したアスファルト混合物に対し、マーシャル安定度試験、ホイールトラッキング試験等を実施した。

なお、対象としたアスファルト混合物はアスファルト舗装要綱に示されている混合物のうち、⑤密粒度アスコン13Fであり、バインダーにはストレートアスファルト60-80を使用した。

3. 実験結果及び考察

(1) アスファルト舗装用フィラーとしての規格試験

表-2に、使用した鑄物ダストのフィラーとしての適性を調べた試験の結果を示す。

この結果より、P. Iおよび剥離は問題ないが、フローは目標値を僅かに上回っている。フローが大きいということは、混合物を作製したとき、より多くのアスファルト量が必要であると考えられており、この点が懸念される。なお、粒度は石粉の規格を満たしており、比重は2.626であった。

(2) アスファルト混合物としての試験

次に、この鑄物ダストが、アスファルト混合物用フィラーとして石粉の代替物になるかどうかを検討するために、フィラーとして、①石粉のみを用いた場合(100:0) ②石粉とダストを等量用いた場合(50:50) ③ダストのみを用いた場合(0:100)の3種類の配合の混合物を作製した。各混合物の配合を表-3に示す。

表-2 フィラーとしての適性試験

	目標値	ダスト
P. I	4以下	3.7
フロー	50%以下	51.7%
剥離	合格	合格
比重	—	2.626

表-3 各混合比における配合表(%)

	配合①	配合②	配合③
6号	36.7	36.8	36.8
7号	13.6	13.6	13.7
粗砂	19.1	19.1	19.1
細①	9.4	9.4	9.4
細②	12.0	12.0	12.1
石粉	9.2	4.6	0.0
ダスト	0.0	4.5	8.9
計	100.0	100.0	100.0
アス量	6.1%	6.1%	6.1%

同表に示してあるように、設計アスファルト量は、各混合物とも同じ値となった。したがって、適性をみる試験では、ダストのフローが目標値から外れたが、そのため、アスファルト量を多くしなければならないという傾向は見受けられず、とくに問題は無いと思われる。

図-1は、マーシャル安定度を示している。通常のマーシャル安定度試験、即ち30分水浸の試験では、フィラーの違いによる安定度に、それほど差は見られず、ダストのみをフィラーとした混合物も、十分な安定度を示した。

48時間、60℃の水中に浸した場合には、水浸マーシャル試験となり、この結果から、混合物の耐水性を確認できる。図のように、48時間水浸後の安定度は、たしかに低下するが、その低下の程度は、石粉のみをフィラーとした混合物より小さい。残留安定度で示せば、石粉のみをフィラーとした混合物が、基準の75%を僅かに上回る程度であるのに対し、ダストをフィラーとした場合には、これより大きい。したがって、ダスト混入の混合物は、石粉混入に比し、遜色ない耐水性を有すると言える。

耐水性をさらに検討するために、水浸時間を延ばしてみた。図のように、48時間以後の安定度の低下は、それほど顕著でない。混合物間の相違も僅かであり、試験条件の厳しさを考慮すれば、ダスト混入の混合物は、比較的良好な耐水性を有していると評価できる。

ただし、これは安定度に着目した場合であり、図-2に示した混合物のフロー値の場合は、ダストの使用に対し、耐水性が懸念される結果となっている。即ち、いずれの混合物も水浸時間が長くなるほど、フロー値が増大する傾向にあるものの、ダスト使用の場合にその傾向が著しい。水浸48時間以後の安定度がそれほど変化しないにもかかわらず、フロー値が大きくなる理由については定かでないが、看過できない結果であり、今後、慎重な検討を要すると思われる。

図-3に、ホイールトラッキング試験より求めた動的安定度(DS)を示す。この図より、ダストの混入率が高くなるほど、動的安定度がやや低下するという傾向が見受けられる。しかし、石粉使用の混合物に比し、絶対値的に著しく劣るという程度でもなく、ほぼ匹敵する安定度であるとしても差し支えないと思われる。

以上の結果からすれば、対象とした鑄物ダストは、アスファルト混合物のフィラーとして、石粉に替わりうる可能性を秘めているといえる。しかし、本実験で調べた範囲は狭く、ダストを実用に供するには、まだまだ検討すべき点が残されている。

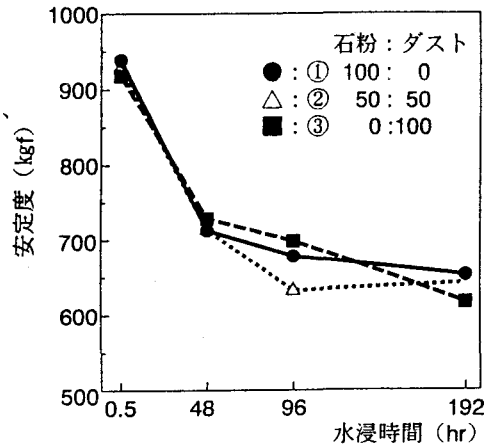


図-1 時間経過による安定度の変化

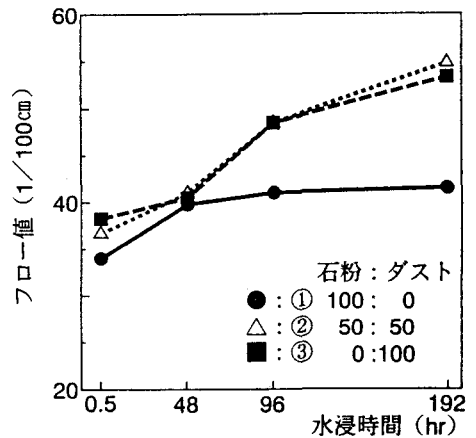


図-2 時間経過によるフロー値の変化

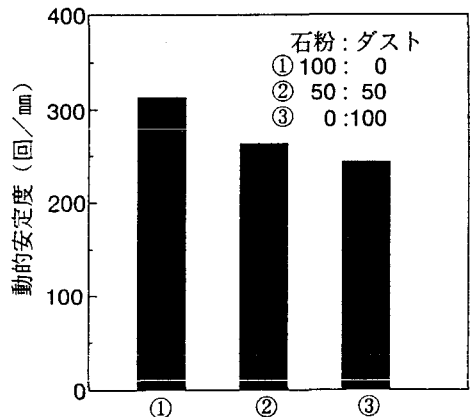


図-3 各混合物の動的安定度