

建設廃棄物の有効利用に関する一考察

建設省中国技術事務所

○ 大塚 実

森 安良二

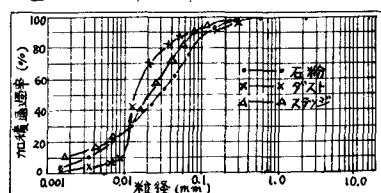
米田 太

まえがき

近年 天然資源の枯渇が憂慮されるようになって、従来は埋立等によつて投棄されていた 廃棄物の再利用が試みられており、その手法の開発が資源利用に関する今後の課題の一つとなっている。当事務所では、以前より ダム工事等の骨材生産プラントから発生するスラッジをコンクリートに混入し、利用する調査と、アスファルトプラントから発生するダストを回収し、アスファルト混合物に混入し、利用する調査を行なっているが、廃棄物再利用法の一端となるものであり、調査の中間段階での考察を行なったものである。

§ 1. スラッジ及びダストの性状

図-1 粒度分布



スラッジ及びダストはいずれも微粒鉱物質であり、図-1、表-1のように、シルト分が 70%~80% を占め、P.I の石粉よりも大きい。

§ 2. 試験概要

1.) スラッジを混入したモルタルの試験

(1) 調査試験方法、コンクリートによる試験の予備試験としてモルタルによる試験を行なった。試験方法は JIS R 5201 「セメントの物理試験方法」に準じ、スラッジの骨材置替とセメント置替について行なった。

(2) 使用材料及び配合、セメントは高炉セメント B 種を使用し、骨材は標準砂(豊浦産)と野呂川ダム生産の砕砂、また市販の海砂を使用した。配合は JIS R 5210 に示される、セメント 520g、標準砂 1040g と水 338g の配合を基本とし、セメントと骨材各々について、置替率を 0%、10%、20%、50%、80% として実施した。スラッジは広島県の野呂川ダムより採取し使用した。

(3) 試験結果

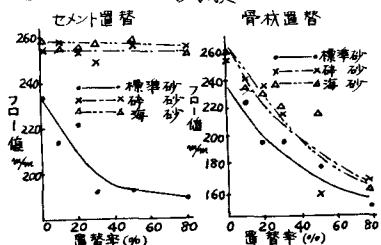
イ、フロー値、ワーカビリティの変化を見るために、フロー値試験を行なった。セメント置替の場合、砕砂、海砂には変化が認められないが、標準砂は 3cm の変化がある。また骨材置替の場合はいずれも一定勾配で変化している。これは置替によって一定のコンクリートを得るためには水量が増加していることを示している。

ロ、曲げ強さ、曲げ強さは改良ミハエリス抗折試験機によって行なった 3 箇の供試体の平均値である。置替量が増すにつれて強さが減っているが、骨材の種類によって大差はない。セメント置替の場合は、小量の置替によっては時間経過につれて強度増加が認められる。しかし、80% の多量置替の場合は、7日と28日で強さ変化がなく、時間的な強さ変化がない。骨材に置替えた場合は、図-3 に示すように置替量による強さ変化が小さい。また 7日と28日とは強さの伸びを示している。

表-1

項目	スラッジ	ダスト	石粉
比重	2.62	2.62	2.74
P. I	2.6	7.4	0.4

図-2 フロー試験



ハ、圧縮強さ、圧縮強さ試験結果を図-4 に示す。この値はいずれも前項の曲げ強さ試験を行なって、その後切断した供試体 6 箇についての平均値である。この結果セメントに置替えた場合は良い相関関係になっているが、骨材に置替えた場合は、骨材の種類別に相関があり、全体的にはバラツキが大きくなった。

この結果は骨材の種類別にコンクリートの強さ変化があることを示すものである。

図-3 曲げ強さ

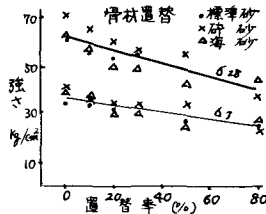
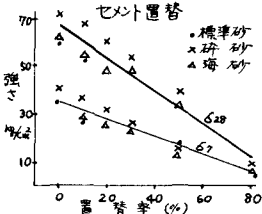
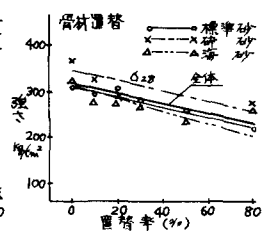
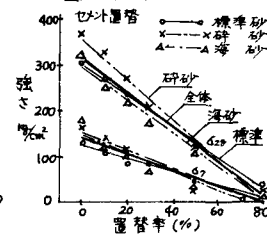


図-4 圧縮強さ



2) ダストと混入したアスファルト混合物の試験

(1) 調査試験方法, 室内試験として, 石粉に関する性状試験と ストレートアスファルトに石粉およびダストと混入した場合の伸度, 針入度, 軟化点の試験及びマーシャル安定度試験を行なった。

(2) 室内試験結果

表-2

イ, ダストの性状試験, 舗装要綱の石粉に関する試験法によって測定した結果 表-2 とみると石粉はすべて規格値に入るが, ダストは PI とフロー値が規格を外れており, 浸水膨張量も大きく, 耐水性が問題となる。密粒度アスファルトの合成粒度に, フィラー量は普通 5%~10% である。いま 8% としてその内ダストと石粉のかわりに 1% 2% 3% 4% 5% と混合した場合の試験を行なったが, 5% 以下の混合割合であれば, 石粉の規定値内に入り, ほとんど問題にはならなかった。混入割合と伸度, 針入度, 軟化点の関係は各判定値とも石粉にくらべダストの方が大きく

項目	舗装要綱	試験値
PI	6 以下	0.4
加熱重量	なし	7.4
フロー試験	50% 以下	26.2%
浸水膨張	3% 以下	0.6%
ハフ試験	1/4 以下	1/10 以下
比重	2.60 以上	2.74
水分	1% 以下	0.2%
粒子の性状	100% 以下	1.2
P.H	—	9.2
比表面積 (cm²/g)	—	2800

ロ, ダストの混合割合とマーシャル安定度, ダスト量が増すにつれて, 安定度は小さくなっているが, 水浸マーシャルはほとんど変わらない。このため残留安定度はダスト量が増すにつれて大きくなっている。フロー値と突固め密度は, ダスト量の増加につれて小さくなっている。なま各判定値とも舗装要綱の基準値に入っている。

以上の結果より, 密粒度アスファルトコンクリートのフィラーとして石粉のかわりに 1%~3% の混入であれば, 混合物の品質への影響は少なく, フィラーとして十分利用できる。

あとがき

スラッジの利用に関する試験については, モルタルによる予備的試験に終わったが, 今後はスラッジの混入によって, コンクリートの諸性質にどの程度の影響があるのか, 継続して試験するものである。またダストの利用については, ダストと石粉のかわりに 1%, 2% 混入したアスファルト混合物による試験舗装を 8 年間に施工して, 路面の平坦性, すべり抵抗性の測定を行なっているが, ダストによる顕著な影響は認められず今後の継続観測結果にまたなければならない。

図-5 フィラー混入割合と伸度, 針入度, 軟化点

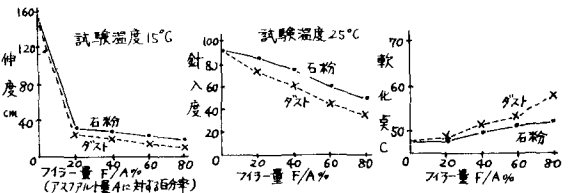


図-6 ダストの混合割合とマーシャル安定度

