アスファルト混合物に使用する細骨材資源としてのダム堆砂について

世紀東急工業株式会社　正会員　○鈴木　徹
同　藤村　顕司
近畿大学理工学部　正会員　佐野　正典
独立行政法人水資源機構　田村　俊之

１．はじめに

近年，瀬戸内海での海砂採取や中国による川砂輸出が制限され，それらの供給に頼っていた近畿地方では，代替の細骨材資源が必要となっている。

このような状況の中で，筆者らは，細骨材資源としてダム堆砂に着眼し，その一つとして布目ダムで採取した堆砂(以下，布目ダム堆砂)が，アスファルト混合物の代替細骨材(以下，細骨材)として利用できる可能性を既報[1)]している．

本研究では，新たに奈良県中部，淀川水系にある室生ダムで採取した堆砂(以下，室生ダム堆砂)を実験材料として配合試験を行い，ダム堆砂の細骨材としての適用性を比較検証した．

２．室生ダム堆砂の品質

室生ダム一帯は，室生火山噴出地帯で，花崗片麻岩によって不整合に被覆されるとともに，石英安山岩に覆われた地質となっている．

室生ダムでは，堆砂の浚渫が定期的に実施されており，実験材料として使用したダム堆砂は，副ダムの上流側で浚渫した．その粒度と主な物理的性質は，**図-1**および**表-1**に示すとおりで，細骨材としては，品質基準が明確に示されていないため，本実験では，混合物製造所が材料選定に参考としている JIS A 5308 付属書 1 の生コン用砂や JIS A 5005 のコンクリート用砕砂の品質基準と比較した．なお，採取時の室生ダム堆砂には，**写真-1**に示すとおり，粒径 4.75mm 以上の粗骨材が 2 割程度含まれていたので，本実験では，4.75mm 以上をカットし、粒度調整して細骨材として使用した。

この室生ダム堆砂は，粒度が布目ダム堆砂よりも粗い粗砂に相当し，生コン用砂等と比較すると，布目ダム堆砂と同様に，絶乾密度が小さく，吸水率が若干高いといった特長を持っている．また，実績率は優良な砕石として判断される約 62 %となっており，有機物含有量は約 2 %となっていた。

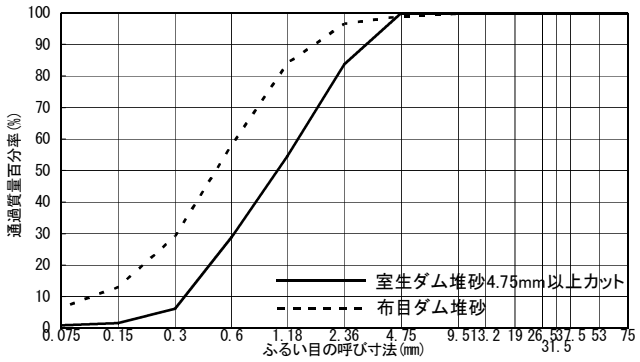

図-1　室生ダム堆砂の粒度

表-1　室生ダム堆砂の主な物理的性質

項 目	室生ダム堆砂	布目ダム堆砂	生コン用砂	コン砕砂
絶乾密度(g/cm³)	2.475	2.483	2.5以上	2.5以上
吸水率(%)	2.99	2.97	3.5以下	3.0以下
微粒分量(%)	1.8	3.8	3.0以下	7.0以下
安定性(%)	-	2.8	10以下	10以下
実績率(%)	62.9	61.6	53以上	53以上
塑性指数	NP	NP	NP	NP

写真-1　室生ダム堆砂の外観

キーワード：　ダム堆砂，細骨材，配合試験，リサイクル，室生ダム，布目ダム，密粒，粗粒
〒 639-1037　奈良県大和郡山市額田部北町 1137-1　TEL 0743-59-0065　FAX 0743-59-2855
〒 577-8502　大阪府東大阪市小若江 3-4-1　TEL 06-6721-2332　FAX 06-6721-2353
〒 633-0315　奈良県宇陀市室生区大野 3846　TEL 0745-92-2320　FAX 0745-92-3572

３．アスファルト混合物の配合試験結果と考察

表-2，3は，密粒度および粗粒度混合物(以下，密粒および粗粒)の骨材配合比で，配合試験は，アスファルトに StAs60-80 を使用し、事前審査制度の認定を受けた配合(以下，通常配合)の粗砂を室生ダム堆砂に全量置換(以下，置換配合)して行った．

図-2，3および**表-4**は，室生ダム堆砂を使用した密粒および粗粒の配合試験結果である．基準値を満足する共通アスファルト量は，密粒が 5.40 ～ 6.55 %，粗粒が 4.85 ～ 6.20 %となり，何れも通常常配合と比較すると約 0.3 %増えていた．そして，最適アスファルト量は，布目ダム堆砂の使用時と同様に，室生ダム堆砂を使用することで増加し，通常配合よりも密粒が 0.3 %多い 6.0 %，粗粒が 0.4 %多い 5.5 %となった．

以上より，マーシャル特性は，ダム堆砂を使用しても一般的な値を示すが，最適アスファルト量は，ダム堆砂を使用すると通常配合よりも若干増加する傾向にあり，その置換量によっては，材料原価の高騰要因となる可能性がある．

また，残留安定度は何れも約 83 %が得られており，耐水性はダム堆砂を使用しても問題ないと判断される．

図-4は，密粒および粗粒のホイールトラッキング試験結果である．動的安定度は，布目ダム堆砂の使用時と同様に，室生ダム堆砂を使用することで低下し，密粒が 606 回/mm，粗粒が 1,703 回/mm となり，何れも通常配合の約 67 %となっていた．また，アスファルト量を通常配合の最適アスファルト量に減じても，密粒が通常配合の約 85%，粗粒が通常配合の約 76%となっていた．

以上より，耐流動性は，ダム堆砂を使用すると通常配合よりも若干低下する傾向にあり，特に耐流動対策を必要とする道路に適用する場合は配慮が望まれる．

４．まとめ

(1) 粒度調整として粒径 4.75mm 以上の粗骨材をカットした室生ダム堆砂は，布目ダム堆砂と同様，混合物製造所が細骨材選定に参考としている生コン用砂等の品質基準を概ね満足する．

(2) 通常配合の粗砂と室生ダム堆砂を全量置換した密粒および粗粒は，布目ダム堆砂の使用時とと同様，一般的なマーシャル特性値を示すが，最適アスファルトが若干増加する傾向にある．

(3) 室生ダム堆砂を使用した密粒および粗粒の動的安定度は，何れも通常配合の約 67 %となり，耐流動性が若干低下する傾向にある．

(4) ダム堆砂は，室生ダムや布目ダムで採取した堆砂を使用した密粒および粗粒のマーシャル特性値や動的安定度などから判断すると，特に耐流動性対策を必要とする道路に適用する場合に考慮が必要となるが，集積地等で粒度調整することにより，アスファルト舗装用細骨材の代替材料として利用できる．

表-2　密粒度混合物の骨材配合比

配合＼材料	6号砕石	7号砕石	Scr	粗砂	ダム堆砂	石粉	合計
通常配合	38.0	21.0	10.0	26.0	---	5.0	100
置換配合	35.5	20.0	12.0	---	27.0	5.5	100

表-3　粗粒度混合物の骨材配合比

配合＼材料	5号砕石	6号砕石	7号砕石	Scr	粗砂	ダム堆砂	石粉	合計
通常配合	22.0	34.0	18.0	8.0	14.0	---	4.0	100
置換配合	22.0	32.0	18.0	8.0	---	15.5	4.5	100

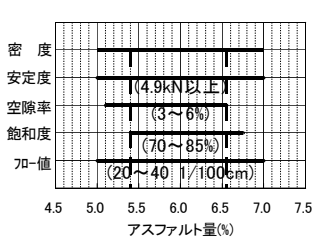

図-2　密粒の共通範囲

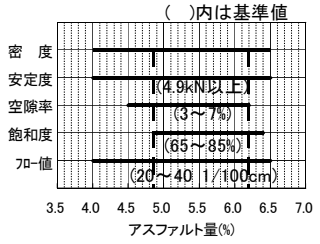

図-3 粗粒の共通範囲

表-4　最適アスファルト量における主なマーシャル特性値

種類	配合	As量 (%)	かさ密度 (g/cm³)	空隙率 (%)	飽和度 (%)	安定度 (kN)	フロー値 (1/100cm)	残留安定度 (%)
密粒	通常配合	5.7	2.365	4.1	76.2	10.15	35	82.3
	置換配合	6.0	2.364	4.0	77.5	8.99	30	84.4
粗粒	通常配合	5.1	2.393	4.2	73.8	9.18	33	83.5
	置換配合	5.5	2.379	4.4	74.3	8.12	32	88.1

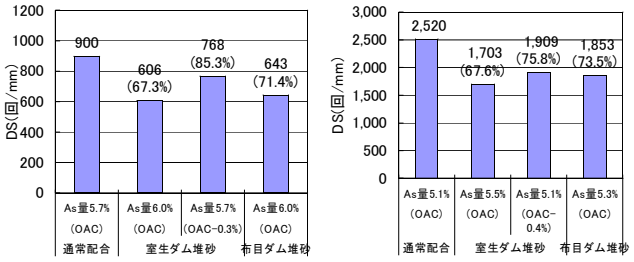

図-4　ホイールトラッキング試験結果(左：密粒、右：粗粒)

参考文献

1) 鈴木徹ら：細骨材資源としてのダム堆砂について－アスファルト混合物配合試験による検討－，土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集，部門 V-046，2008