

# ダム堆砂（中流域）の水密性路盤への活用について

住友大阪セメント株式会社                    正会員    ○吉田 雅彦  
大成ロテック株式会社                        正会員    鍋島 益弘  
(独)水資源機構木津川ダム総合管理所        松村 貴義  
大阪市立大学名誉教授                        正会員    山田 優

## 1. はじめに

前々報<sup>1)</sup>では布目ダムの上流域で採取したダム堆砂が有力な細骨材資源であることを、また、前報<sup>2)</sup>では、下流域であるダムの躯体内に堆積するへドロを土壌改良することにより、路床材および下層路盤材の代替材料として活用できることを報告した。

本研究では、ダムの中流域に堆積する堆砂にどれだけの改良材を添加すれば、下層路盤材の代替材料として活用できるかについて検証した。また、新たなダム堆砂の活用場所として、水密性を要求される堤防天端舗装における路盤材への適用についても検証した。



図-1 淀川・木津川水系のダム

## 2. 堆砂の採取位置

図-1は、京阪神地区に近い淀川・木津川水系のダムの一覧である。布目ダムは、流域への環境対策として、流入する粘土分を沈降させて除去する目的で副ダムが築造されており、前報<sup>2)</sup>では下流域のへドロを研究対象とした。今回は、中流域の比較的標準的と思われる堆砂を用い、室内試験および下層路盤試験施工を実施した(図-2)。

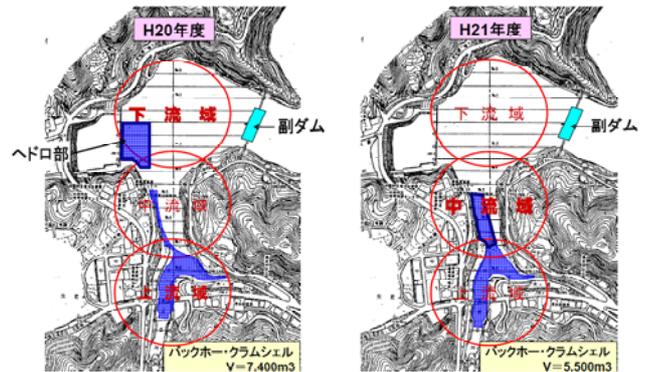


図-2 堆積物の採取位置と試験対象土

使用した堆砂の物性を表-1、図-3に示す。土質分類上は、礫まじり細粒分質砂(SF-G)に属する。

表-1 堆砂の物性

土粒子の密度 (g/cm <sup>3</sup> )	粒度組成 (%)				強熱減量 (%)
	礫分	砂分	シルト分	粘土分	
2.626	6.9	73.1	11.9	8.1	3.0

## 3. 目標性状

堆砂の処理に用いる土壌改良材としては、施工性、環境面への影響を考慮し、生石灰および六価クロム溶出低減型のセメント系固化材を検討した。

下層路盤材の品質規格は、一軸圧縮強さで生石灰が0.7MPa(材齢10日)、セメント系固化材が0.98MPa(材齢7日)であり、この値を目標強度とした。

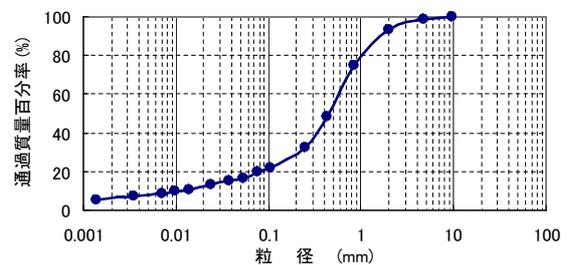


図-3 堆砂粒径加積曲線

キーワード： ダム堆砂，リサイクル，水密性，下層路盤材，布目ダム

〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 7-1-55                    TEL 06-6556-2260    FAX 06-6556-2209  
〒558-8585 大阪市中央区南船場 1-14-10                    TEL 06-6262-1882    FAX 06-6262-1883  
〒518-0413 三重県名張市下比奈知 2811-2                    TEL 0595-64-8961    FAX 0595-64-8964  
〒530-0055 大阪市北区野崎町 1-22                            TEL 06-6311-6213    FAX 06-6311-6213

4. 配合試験結果

配合試験における固化材添加量と一軸圧縮強さおよび透水係数の関係を図-4, 図-5 に示す。

目標強度を満足するのはセメント系固化材 160 kg/m<sup>3</sup> 添加であり, 同配合条件下で透水係数は 10<sup>-7</sup> cm/s オーダー(透水性の非常に低い土)を確保できることが確認された。なお, 試験施工は 20% 割り増しした 200kg/m<sup>3</sup> 添加で行うこととした。

5. 試験施工および管理試験結果

セメント系固化材の添加および混合攪拌は布目ダムに隣接するダム堆砂仮置場にて実施し, 100 m<sup>3</sup> を処理した(写真-1)。攪拌が完了した改良土は, 10t ダンプにて京都府相楽郡精華町の木津川堤防上まで運搬し, モーターグレーダーによる敷き均し, タイヤローラおよび振動ローラによる転圧を行った(写真-2)。ダム堆砂仮置き場でのセメント系固化材添加・混合から木津川堤防上での敷き均し・転圧まで最長では 5~6 時間を要したが, 施工上の問題はなかった。

品質管理としては, 現場密度試験, 現場採取供試体(ダム堆砂仮置場で混合直後に採取したもの, 木津川堤防上での施工時に採取したもの)での密度試験, 一軸圧縮試験を行った。試験結果を表-2 に示す。施工時の含水比は配合試験時に採取した試料土に比べ 9% 程度低く, これにより湿潤密度には差が生じたが, 乾燥密度はほぼ同じであった。含水比が低かったことに加えて現場では添加量を割り増ししていることから, 現場採取供試体の一軸圧縮強さは配合試験時の強度を上回り, 下層路盤としての目標強度を満足した。現場の乾燥密度は, 配合試験供試体および現場採取供試体の乾燥密度と大差がないことから, 現場における強度も確保されているものと推察される。

6. まとめ

ダム堆砂活用方法の一つとして, 水密性下層路盤への適用性を検証し, 施工性, 改良特性において良好な結果を確認した。

課題としては, 大量利用する場合の堆砂の均質性確保もしくは物性変化への対応が上げられる。

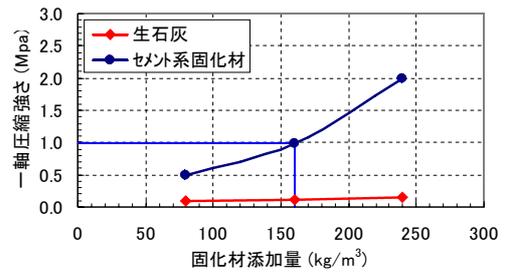


図-4 固化材添加量と一軸圧縮強さ

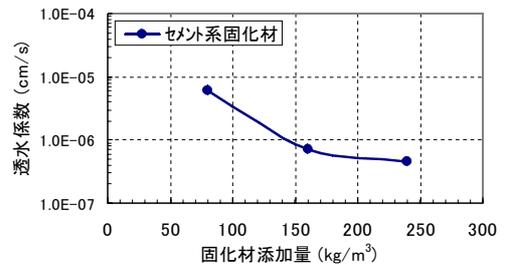


図-5 固化材添加量と透水係数



(a) 造成ヤード (b) 攪拌・積み込み

写真-1 ダム堆砂仮置場での改良



(a) 荷下ろし (b) 敷均し・転圧

写真-2 木津川堤防上での路盤施工

表-2 管理試験結果

測定対象		湿潤密度 (g/cm <sup>3</sup> )	含水比 (%)	乾燥密度 (g/cm <sup>3</sup> )	一軸圧縮強さ (MPa)	
室内配合	原土(締固め)	2.023	20.2	1.683	—	
	改良土供試体	1.989	17.6	1.691	0.99	
現場	仮置場	原土(締固め)	1.879	11.3	1.688	—
		改良土供試体	1.896	9.5	1.732	1.91
	堤防	改良土供試体	1.871	9.2	1.713	1.63
		現場密度	1.858	10.2	1.686	—

室内配合・改良土供試体は 160kg/m<sup>3</sup> 添加時の値

参考文献

- 鍋島益弘・井上聡・山田優, 細骨材資源としてのダム堆砂について —物理的性質等の調査結果—, 土木学会全国大会第 63 回, V-364, 2008.9.
- 鍋島益弘・山本達也・中島宏史・山田優, ダム堆砂(ヘドロ部)の下層路盤材等への活用について, 土木学会全国大会第 64 回, II-029, 2009.9.