

既設アースダムの耐震補強工事に伴う強化盛土材の品質管理

日本工営株式会社 正会員 ○橋本 和明、福田 謙太郎、森 篤史
日本工営株式会社 非会員 下田 聡、齊藤 淳、中村 幸生

1. はじめに

既設アースダムにおいて耐震補強工事が行われており、その盛土材料の転圧試験は既報¹⁾のとおりである。本稿は、強化盛土による堤体強化工事が完了したため、盛立工事における品質管理方法について紹介する。既設アースダムの耐震補強工事は目標とする堤体の耐震水準（レベル1地震動による健全な機能の確保、レベル2地震動による貯水機能の維持）を満足しないため実施されたものであり、強化盛土による堤体強化を行った。

2. 工事概要

当該ダムは上流側と下流側の両方に貯水池を有しおり、天端を一般道路として開放されている。に堤体強化盛土断面図を示す。堤体強化工法は、構造的な信頼性が高く、施工実績も多い「抑え盛土工法」を採用し、強化盛土は下流側の既設堤体（抑え盛土）及び周辺土取場から採取した芋窪礫層、ロームを母材に砕石、砕砂（芋窪礫層を除く）を混合した材料で造成した。

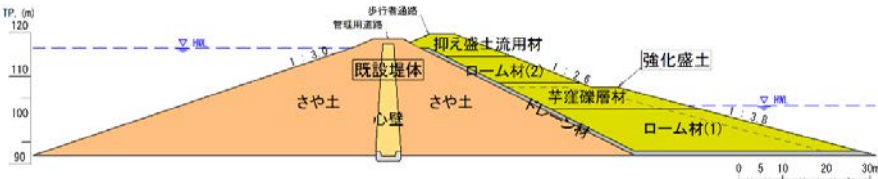


図 1 堤体強化盛土断面図

3. 強化盛土の品質管理

3.1. 強化盛土材料

強化盛土材は 4 材料を用いた。母材単独で必要な強度が確保できないため、砕石、砕砂(礫層材を除く)を加えることとした。強化盛土材の混合比は転圧試験より設定し、表 1 に示す混合比で作製することとした。強化盛土材はストックパイルにおける切り崩し工により混合した。

表 1 強化盛土材の層厚比と乾燥重量比

強化盛土材	層厚比 (cm)	乾燥重量比
抑え盛土流用材	抑え盛土材 : 砕石 : 砕砂 50 : 20 : 20	抑え盛土材 : 砕石 : 砕砂 1 : 0.6 : 0.6
ローム材(2)	ローム : 砕石 : 砕砂 20 : 35 : 10	ローム : 砕石 : 砕砂 1 : 3.8 : 0.9
芋窪礫層材	芋窪礫層材 : 砕石 60 : 15	芋窪礫層材 : 砕石 3 : 1
ローム材(1)	ローム : 砕石 : 砕砂 20 : 15 : 20	ローム : 砕石 : 砕砂 1 : 1.5 : 1.5

強化盛土材の粒度特性、締固め特性を図 3 に示す。抑え盛土流用材とローム材(1)の礫分含有率は 30%程度であり、芋窪礫層材、ローム材(2)(40～42%程度)の礫分が少ない。そのため、抑え盛土流用材とローム材(1)の乾燥密度 ($\rho_{dmax}=1.83\sim1.85\text{g/cm}^3$)は芋窪礫層材、ローム材(2)($\rho_{dmax}=1.93\sim2.01\text{g/cm}^3$)に比べて小さい。



図 2 スtockパイル切り崩し断面と混合状況

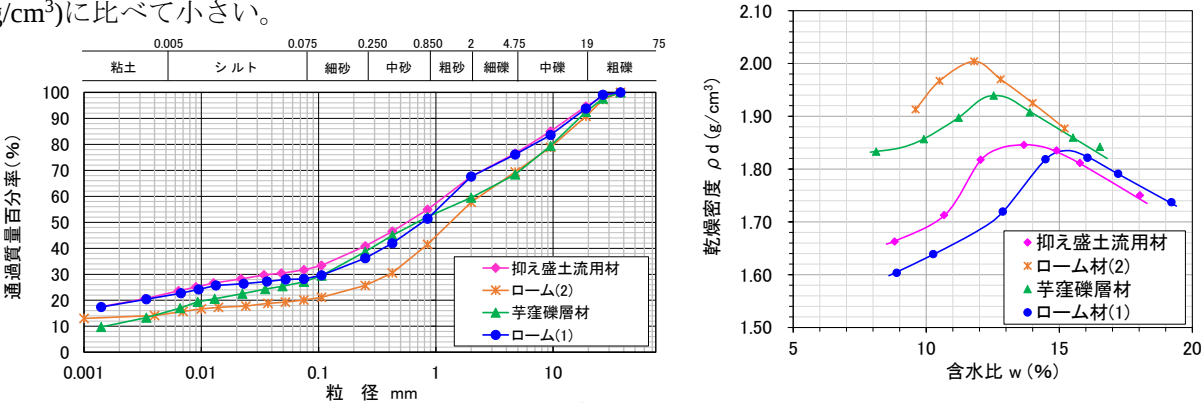


図 3 強化盛土の粒度特性、締固め特性

キーワード アースダム、品質管理、堤体強化盛土工事、強化盛土材
連絡先 〒102-8539 東京都千代田区麹町 5-4 日本工営(株) 地盤環境事業部 地盤技術部 TEL03-3238-8355

3.2. 品質管理基準と試験頻度

品質管理基準は、実施設計、転圧試験結果に基づき設定し品質管理基準値を表 2 に示す。最上位（T.P.114.5m 以上）の抑え盛土流用材は遮水性が要求されるため、抑え盛土流用材のみ透水係数の基準値を設けている。品質管理試験頻度は、他ダムの実績を参考に表 3 のように設定した。

表 2 強化盛土材の品質管理基準

強化盛土材	Fc (%)	含水比 (%)	密度 D値 (%)	透水係数 (m/s)	コーン指数 (kN/m ²)	せん断強度	
						粘着力 (kN/m ²)	内部摩擦角 (°)
抑え盛土流用材	Fc=20~40%	W _{opt} -1.2~W _{opt} +1.2	D値≥95%	k≤1×10 ⁻⁷	qc≥800kN/m ²	38	10
ローム材(2)	Fc=10~30%	W _{opt} -2.3~W _{opt} +1.5	〃	—	〃	35	14
芋窪礫層材	Fc=10~35%	W _{opt} -4.7~W _{opt} +1.1	〃	—	〃	38	19
ローム材(1)	Fc=10~30%	W _{opt} -2.8~W _{opt} +1.5	〃	—	〃	53	12

表 3 強化盛土材の品質管理試験頻度

試験位置	試験項目	試験頻度	試験位置	試験項目	試験頻度
仮置場 切り崩し時	粒度試験	1回/日	盛立面	粒度試験	1回/日
	含水比試験(1) (炉乾燥法)	1回/日		含水比試験(1) (炉乾燥法)	2回/日
	含水比試験(2) (電子レンジ法)			含水比試験(2) (電子レンジ法)	
	室内締固め試験	1回/日		現場密度試験 (RI法)	4回/点/500m ² /層 (機械盛立)
	コーン貫入試験	1回/日			4回/2～4点/施工箇所 (小規模盛立)
	密度・吸水率試験	1回/5,000m ³		現場密度試験 (砂置換法)	1回/日・層 (機械盛立)
	土粒子の密度試験	1回/5,000m ³			
	液塑性試験	1回/5,000m ³		現場透水試験	1回/5,000m ³
	室内三軸圧縮試験	1回/50,000m ³		室内三軸圧縮試験	1回/5,000m ³
	室内透水試験	1回/50,000m ³			

3.3. 品質管理結果

ローム(1)の品質管理試験結果を図 4 に示す。上図が細粒分含有率 Fc と締固め度 D 値の関係、下図が含水比差 (w-w_{opt}) と締固め度 D 値の関係である。

ローム(1)の細粒分含有率 Fc は概ね Fc=25~30%程度であり、転圧試験時 (Fc=28.2%) と同程度となっている。締固め度 D 値は砂置換法結果を示しており、締固め度 D 値は、D 値≥96%以上となっている。含水比差(w-w_{opt})は上限値 (w_{opt}+1.5%) 付近の結果が多くなっており、細粒分含有率の上限値(Fc=30%)付近となっているためと考える。

4. おわりに

本稿では、盛立工事における品質管理について紹介したものであり、今後の施工の参考となれば幸いである。

R5.3 に盛立工事が完了しており、R5.4 から湛水試験を実施する計画である。湛水時の挙動や漏水量等を評価して、湛水時の健全性を確認する必要がある。

参考文献

- 1) 福田 謙太郎ら：既設アースダムの耐震補強工事に伴う強化盛土材の転圧試験の評価，令和 4 年度土木学会全国大会第 77 回年次学術講演会

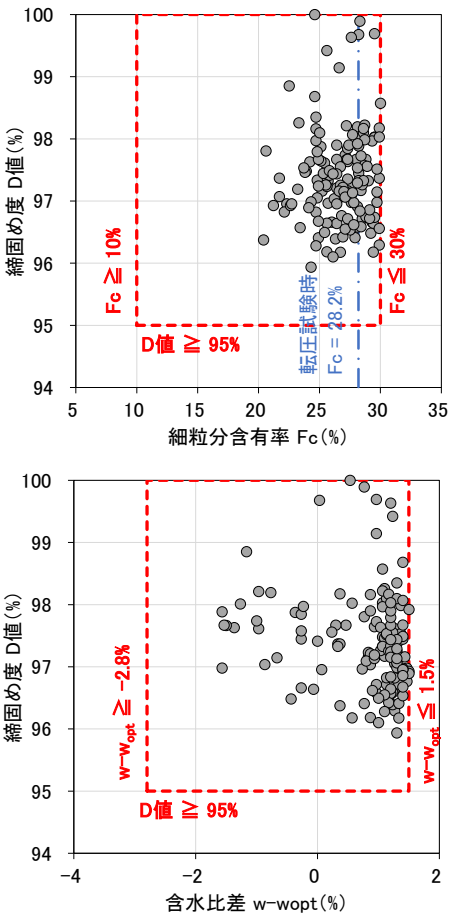


図 4 ローム材(1)の品質管理試験結果