

II-5 大型セリ断試験機による土質試験結果を用いたアースダム設計例

○ 福岡正己 建設省土木研究所 正員
小崎謙吉 日本道路公団

要旨, 粗粒物を含む土のセリ断試験, 透水試験が大型試験機により行われた。その結果に基づいてアースダムを設計した。本報告はその概要である。

粗いレキを多量に含んだ土の性質を決定するためにはできるだけ大型の試験機を用いて試験することが必要である。アースダムの掘土の試験を大型試験機によって行った例がないので試験方法の概要と、試験結果にもとづいて設計する方法の概要を報告する。掘土は不透水性の心壁用土、半透水性の掘土および川底からとったレキの3種類に大別する。心壁用土は掘土用土の試験結果は表-1, 2, 3に示す。試験機は大きくは表-2, 4に示す。心壁用土は小型、掘土用土は大型試験機で試験した。それではNo. 3の土は33%の太レキを除きなければならなかった。試験に用いる試料の締め固めの標準は小型では飽和度を尺度として2種類の強度で締め固めた。大型では4.8 mm以下のものについてJISの方法で締め固めを行った。その含水比は自然状態のままでした。その結果に基づき次式により大型モールドに土を填充した。

$$D_{rs} = \frac{1}{\frac{P}{D_r} + \frac{1-P}{D_s}} \quad \text{--- (1)}$$

$$W_{rs} = (1 + M_{rs}) \times D_{rs} \quad \text{--- (2)}$$

ここに D_{rs} = 70 mm以下の全試料の乾燥密度, D_r = 70 ~ 4.8 mmの見掛け比重

D_s = 4.8 mm以下の乾燥密度, P = 全試料 (70 mm以下) に対する70 ~ 4.8 mmの比率 (小数値), M_{rs} = 全試料 (70 mm以下) の含水比 (小数値)

安定計算には有効応力法を仮定滑り面として用いた。最も危険であると予想される次の3つの場合について安全度を求めた。

- 1) 工事完成直後における高層の間隙水圧発生が予想される場合 (上流, 下流側)
- 2) 貯水位が最高水位から低水位まで比較的急速に降下した場合 (上流側)
- 3) 平時, 満水時の地震力を考慮した場合。

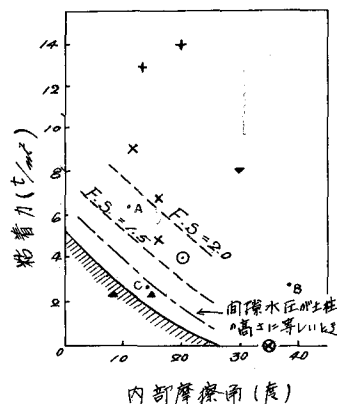
図-1 土のセリ断強度と安全率との関係
提高 20%, 法コウ配 2.0 割

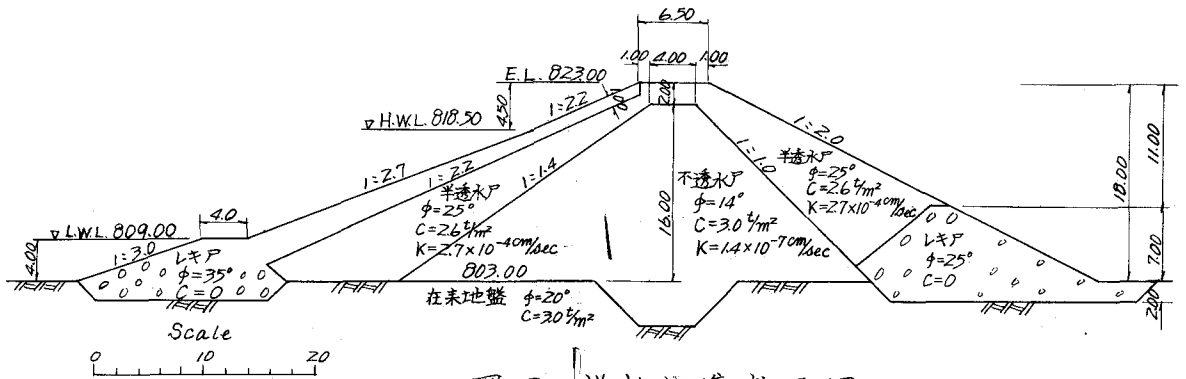
単位体積重量 1.8 t/m^3

間隙水圧を考慮しない

(全応力法)

- ・ A 心壁用土
- ・ B 掘土用土
- ・ C 同上
- 小千谷心壁 (提高 18.5 m)
- × 相野々底敷 (提高 40.8 m)
- + 相野々堤体 (最適含水比)
- △ 同上 (自然含水比)
- ▼ 相野々フィルター





四-2 設計標準断面図

試料番号	土粒子比重	液性限界	塑性限界	塑性指数
NO.1	2.71	41	23	18
NO.2	2.65	55	42	13

表-1 心壁用土試験成績

試料番号	NO.3	NO.4
全試料に対相重量百分率		
70mm以上	33%	
70mm以下	67%	
70mm以下のもの重量比		
4.8mm以上	P=0.52	0.29
4.8mm以下	1-P=0.48	0.71
含水比(70mm以下)	14.2%	22.2%
4.8~70mmの吸水量	5.7%	1.84%
4.8mm以下の含水比	22.2%	31.57%
比重		
4.8mm以上の真比重	2.72	2.72
4.8mm以下の真比重	2.70	2.73
4.8mm以上の見掛比重	2.41	2.58
JISの突固め試験に3.48mm以下の最固含水比	22.8%	21.5%
最大乾燥密度	1.62 t/m³	1.65 t/m³
自然含水比での乾燥密度	1.60 t/m³	1.40 t/m³

表-3 抱土用土の土質試験成績

試料番号	含水比 (%)	乾燥密度 (t/m³)	内摩擦角 (度)	飽和度 (%)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (t/m²)	摘要
NO.1	31.8	1.33	1.04	82.5	24.5	3.0	三軸
"	33.3	1.42	0.91	98.9	26.0	1.4	"
NO.2	67.1	0.90	1.94	92.4	17.5	4.4	三軸
"	65.5	0.97	1.73	101.0	12.0	6.4	"
"	67.8	0.94	1.02	99.2	24.5	6.4	一面

表-2 心壁用土質試験成績(三軸セリ断試験φ70mm、一面セリ断試験φ108mm)

試料番号	三軸圧縮試験				圧密透水試験				
	含水比 (%)	乾燥密度 (t/m³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (t/m²)	含水比 (%)	乾燥密度 (t/m³)	載荷重 (t/m²)	収縮率 (%)	透水係数 (cm/sec)
NO.3	15.2	1.75	3.8 (25)	2.8 (2.6)	15.6	1.73	39.4	1.34	27×10⁻⁴
NO.4	24.0	1.61	14	3.0	21.9	1.62	19.7 39.4	2.17 5.83	1.2×10⁻⁴ 1.4×10⁻⁴
"	23.2	1.54	12	3.3	25.3	1.57	19.7 39.4	2.26 3.06	2.9×10⁻⁴ 6.9×10⁻⁴

表-4 抱土用土の大型試験成績

- 註 1. 括弧内は飽水せしめた試料について2の値
- 註 2. 三軸圧縮試験の試料の直径 28 cm
高さ 65 cm
- 註 3. 圧密透水試験機の試料の直径 50 cm
厚さ 20 cm