

Ⅲ-64

アースダム内のサクシヨンの測定

神戸大学大学院 正員 大久保高志
 神戸大学大学院 浅田 昌蔵
 神戸大学大学院 鈴木 弘敏
 神戸大学工学部 正員 軽部 大蔵

1. はじめに

現位置におけるサクシヨンの測定は、これまで主にテンシオメータやサイクロメータを用いて、自然斜面を対象として行われてきた^{1)~3)}。テンシオメータは、 1kgf/cm^2 に満たないサクシヨンの測定に有効であるが、今回、測定例の極めて少ない施工直後のアースダムでは、サクシヨンが自然地盤に比べて小さいと考えられるため、自作のテンシオメータにより、堤体内11ヶ所でサクシヨンの測定を行い、降雨量、および地形との相関性について研究を進めている。本報では、サクシヨンの経時変化について降雨量と共に考察を行っている。

2. 測定状況

測定は、神戸市西区の土地造成現場にある調整池用のアースダムで行った。ダム堤体材は均等係数 $U_c=26.4$ 、曲率係数 $U_c'=0.46$ 、最大粒径 $D_{\max}=53.0\text{mm}$ 、自然含水比 $\omega_n=11.69\%$ の礫質土である。表-2.1に、ダム堤体材の土質特性を示す。

テンシオメータの受信部であるポーラスカップ（以下、カップという）は、法面小段に深さ150cmの孔をダム中央部に2ヶ所、中央部より16m両側の位置に1ヶ所ずつの計4ヶ所を掘孔し、各孔毎に深さ75cm、150cmの位置（測点：山側D、中央部E、F、水路側G）に埋設した。また、盛土施工中に2段目の小段からダム横断方向16mの位置にダム中央部（測点：B）に1ヶ所および中央部より16m両側の位置（測点：山側A、水路側C）に1ヶ所ずつカップを埋設した。図-2.1に、ダム断面図およびカップの埋設位置を示した。

表-2.1 ダム堤体材の土質特性

土粒子の密度 ρ_s	g/cm^3	2.647
みかけ比重	g/cm^3	2.663
粒	礫分	% 53.2
	砂分	% 38.1
	シルト分以下	% 8.7
	均等係数 U_c	26.4
度	曲率係数 U_c'	0.46
	最大粒径 $D_{\max}$	mm 53.0
	50%粒径 D_{50}	mm 2.9
	塑性限界	% 29.9
	液性限界	% 19.3
	塑性指数	10.6
分類	分類名	細粒分混じり礫
	分類記号	(G-F)
標準	最大乾燥密度 $\rho_{d\max}$	g/cm^3 2.112
	最適含水比 ω_{opt}	% 8.30
大型	最大乾燥密度 $\rho_{d\max}$	g/cm^3 2.117
	最大含水比 ω_{opt}	% 7.60
	自然含水比 ω_n	% 11.69
	コーン指数 q_c	kgf/cm^2 6.4
	(自然含水比に対する)	

図-2.1に、ダム断面図およびカップの埋設位置を示した。

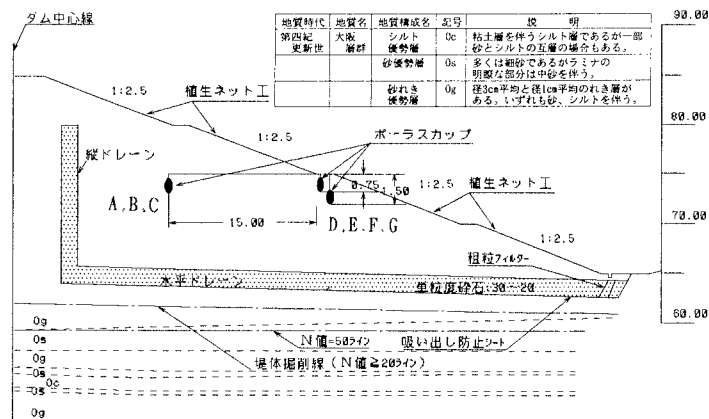


図-2.1 ダム断面図およびカップ埋設位置

法面小段下に埋設する際、カップ周辺部は標準砂で埋戻し、また直上からの雨水の浸透を防ぐため、深さ75cmに埋設したカップの下、および表層付近にベントナイト+カオリンの混合材を厚さ10cm敷設している。

3. 測定方法

図-3.1に、測定装置の概略を示す。装置は、受信部であるカップ、水循環装置、負圧発生ポンプ、水補給用タンク、ストレインゲージ型圧力計から成っている。装置の特徴としては、カップに接続する内径16mmの

シンフレックスチューブの長さを調節することにより、あらゆる位置での測定が可能となること、および埋設カップ内に発生する気泡をカップ内の圧力状態を変化させることなく水を循環させ容易に除去することができる。

測定方法は、過去のデータからあらかじめ想定した負圧を装置の回路に作用させ、水圧計と水循環装置の間のバルブを閉塞し、カップに接続したチューブ先端のバルブを開け、圧力計でカップ内の圧力を測定する。測定は、バルブ開放直後、2分後、4分後について記録し、値が一定となることを確認した後、装置の回路をカップ内と同じ圧力状態にして水を循環させる。これを各カップ毎に行う。

4. 測定結果および考察

図-4.1には、深さ毎のサクシジョンの経時変化と降雨量の関係、および各測点毎にサクシジョン～時間との回歸直線を図示している。堤体内の測点B, Cは深さ6mにあたり、他の測点D, E, F, Gの結果と比較してサクシジョンが低く現れている。測点Aは、測点B, Cと変動傾向がよく一致しているが、平均的にサクシジョンは高く現れた。また、降雨量が多い期間ではサクシジョンが低く、降雨量が少ない期間では増加傾向を示していることがわかる。測点D, E, F, Gでの深さ75cm, 150cm地点では、測点Dの75cm地点を除いては、ほぼ同様の傾向を示し、降雨の直後、サクシジョンが一時的に減少し、降雨量が少ないとサクシジョンの増加傾向が現れている。アースダムでは、築堤直後、堤体内に高い圧縮側の間隙水圧が発生し、その後徐々に消散すると考えられるが、測定において、堤体内の高い値は現れなかったものの、すべての測点における計測結果の回歸直線について、ダム築堤後より緩やかではあるが、経時的にサクシジョンが大きくなる傾向が現れた。

【参考文献】

- 1) 矢田部龍一, 八木則男, 榎明潔:「降雨による斜面崩壊予測のための地盤内サクシジョンの測定」, 不飽和土の工学的性質研究の現状シンポジウム発表論文集, 土質工学会, 1987. 12
- 2) 軽部大蔵:「サクシジョンの現位置測定法-2」, 不飽和土の工学的測定に関する信州セミナー」, 土質工学会, 1989. 7
- 3) 阿部廣史:「不飽和斜面の間隙水圧の計測と安定解析」, 不飽和土の工学的性質, 土質工学会関西支部, 1989. 12

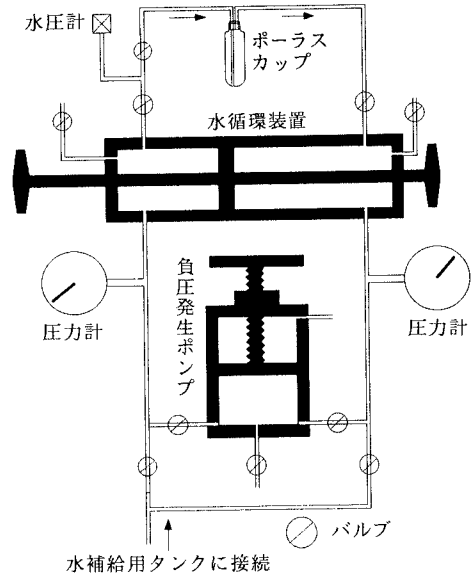


図-3.1 測定装置の概略

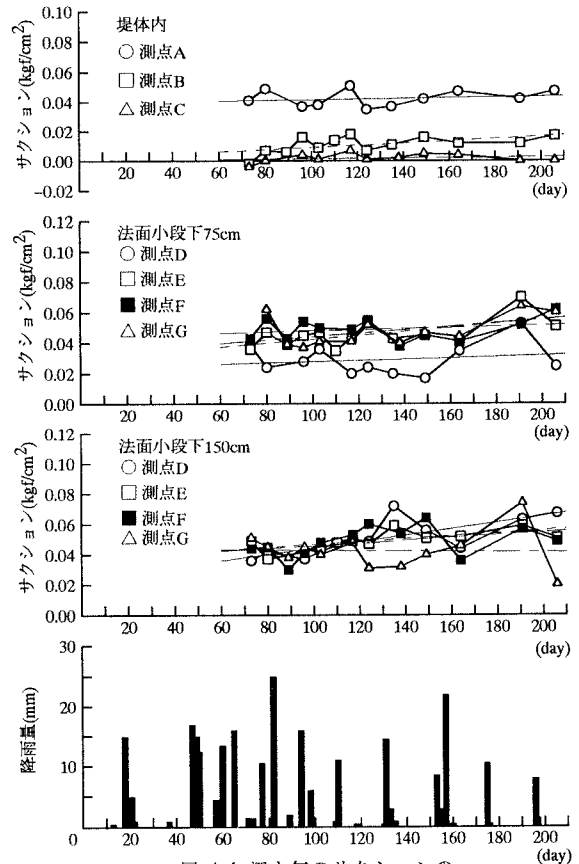


図-4.1 深さ毎のサクシジョンの経時変化と降雨量の関係