

しらす地盤でのサクシヨンの現地計測に関する一考察

鹿児島大学工学部 学生員 ○坂元竜太
 鹿児島大学工学部 学生員 寺地卓也
 鹿児島大学工学部 正会員 城本一義
 鹿児島大学工学部 正会員 北村良介

1. はじめに

鹿児島県を含む南九州のしらす地帯では過去に集中豪雨や長雨により多数の斜面崩壊を経験している。特に、1993年の6月～9月にかけて鹿児島県全土では記録的な降水量と断続的な集中豪雨を経験し、数多くのしらす地盤で斜面崩壊が発生した¹⁾。これら斜面崩壊の多くは、崩壊厚さが50cm程度の表層すべり型の斜面崩壊であった。

斜面崩壊の原因として、降雨による自重の増加、雨水の浸透による見かけの粘着力の低下、間隙水圧の増加による強度の低下等が挙げられる。しかし、現段階ではしらす斜面での斜面崩壊の機構は定量的には解明されておらず、斜面崩壊の予測や防災対策の開発が重要な課題となっている。

本研究では、定量的な斜面崩壊機構の解明への一歩として、地盤内への雨水の浸透挙動を解明するため、サクシヨンの現地計測システムの紹介と得られた結果に関して考察を加えている。

2. 現地計測システムの概要²⁾

図-1はリモートアクセスによる現地計測システムを示している。リモートアクセスシステムは降雨量とサクシヨンを測定し、デジタル携帯電話回線により遠隔地から記録データを回収すること、データ記録装置を制御することができる。

現地計測システムは土中の圧力水頭を測定するためのテンシオメーター、雨量計、それらのデータを保存するためのデータロガーから成り立っている。サクシヨンと雨量の計測時間間隔はそれぞれ1時間、10分である。また、リモートアクセスシステムによる現地計測システムでは、消費電力を太陽パネルから供給し、センサー及び太陽パネルを除いたすべての機器を屋外用制御ボックス(収納ケース)内に収納し保護している。

現在、鹿児島県内の6カ所で計測を行っている。リモートアクセスシステムはその内3カ所に設置している。

3. 計測結果と考察

図-2(a)、(b)は1999年7月に鹿児島県国分市川原地区で計測されたデータを、サクシヨン、時間雨量の推移を時系列で示している。

晴天時には20、40、60、80cmの順に大きなサクシヨンを示している。これは、無降雨時では地表面から除々

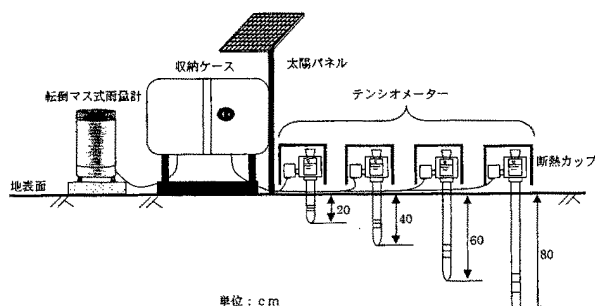


図-1 計測システム概要

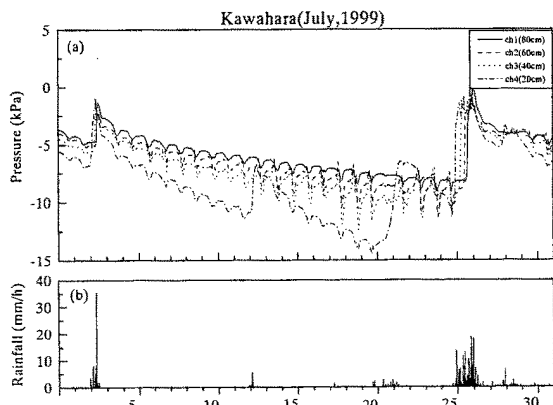


図-2 計測結果(1999年7月 国分市川原地区)

に水分が蒸発し、土中の水分量が減少することで、サクシオンが次第に増大していることを示している。

降雨が発生すると雨水の土中への浸透とともに深さの順にサクシオンの減少が生じると考えられている。降雨前のサクシオンから降雨によってサクシオンがどのように変化しているかを図-3 に時系列で示してみた。図-3 (a)、(c)はそれぞれ 7/2 18:00~7/3 18:00 まで 24 時間のサクシオン、時間雨量のデータを示している。また図-3(b)の縦軸は、晴天時の 7/2 18:00 のサクシオンを基準として、その後 24 時間のサクシオンの変化量を示している。これらの図より、降雨が発生すると地表面から順にサクシオンが開放されており、地表面から雨水が地盤中に浸透していることがわかる。

図-4 は図-3 の時刻a~hに対応する深さ 20~80cm それぞれのサクシオンを示している。これより 7/2 22:00 に降雨が発生し、a~b点間で 20cm まで雨水が浸透していることがわかる。c点になるとb点に比べて降雨に伴い深さ 20cm 付近の水分量が増加しサクシオンが開放されていることがわかるが、この時点では 40cm 以深に雨水は到達していない。そして、c~d点間になると 40cm まで雨水が浸透していることが見て取れるが、60cm 以深に反応は見られない。e点で時間雨量 35.5mm の降雨があった後、e~f点間で 60、80cm まで雨水が浸透している。このように降雨に伴い雨水が鉛直方向に浸透している状況が見て取れる。無降雨期間g、h点では地表面からの蒸発に伴い土中の水分量が減少することで、サクシオンが次第に回復していることがわかる。

4. おわりに

本報告では、サクシオンの現地計測システムの概要と得られたデータの一部を示し、若干の考察を行った。

現地計測システムによって、晴天時、雨天時の地盤の定性的評価が可能となった。今後の課題としては、サクシオンと降雨の関係について他の計測地点、期間についても詳細に検討していかなければならない。また、テンシオメーターの日周期の変動による測定誤差や設置方法についても検討していきたい。

謝意:本研究は科研費(基盤(B)、代表:北村)の援助を受けた。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 土木工学会(現:地盤工学会)編:1993 年鹿児島県豪雨災害、1995。
- 2) 寺地ら:サクシオンと雨量の現地計測結果に関する一考察、平成 11 年度地盤工学会研究発表会、p345~p346、1999。

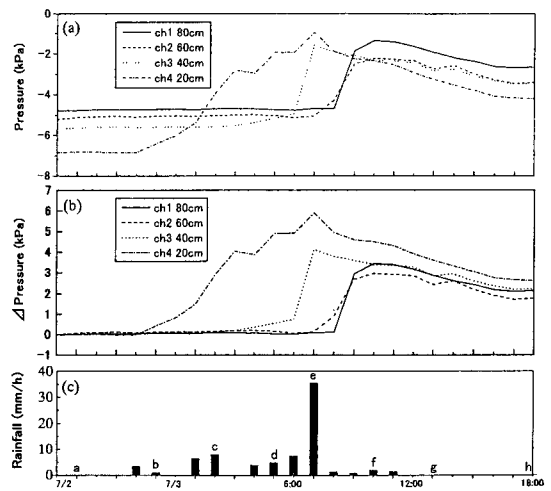


図-3 降雨に伴う 24 時間の圧力変位
(1999 年 7 月 2 日 18:00 川原地区)

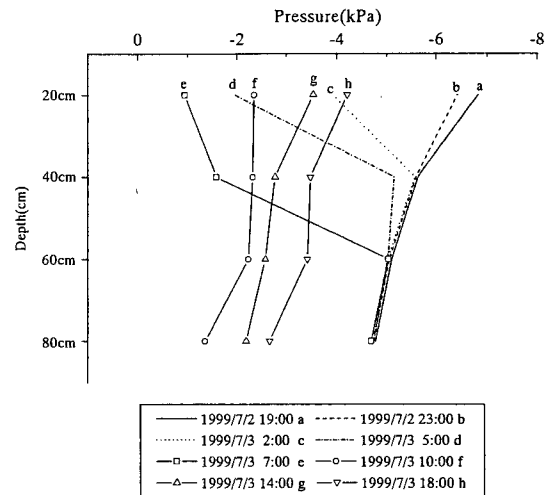


図-5 時間に伴う圧力の変化