

斜面表層における多点計測結果に関する一考察

立命館大学大学院 理工学研究科 学生会員 ○里見 知昭
 立命館大学 COE 推進機構 正会員 酒匂 一成
 立命館大学 COE 推進機構 正会員 安川 郁夫
 立命館大学 理工学部 正会員 深川 良一

1. はじめに

わが国では、梅雨期や台風襲来期の大雨によって斜面崩壊が多発している。この降雨に起因する斜面災害への防災対策として、従来は「降雨量」に基づいて斜面の安定性を判断することに重点が置かれていた。しかし、斜面の安定性をより定量的に評価するためには、地盤内の水分変動を具体的に把握することが望ましいと考えられる。そこで、研究室では2004年7月から現地斜面の間隙水圧を計測している。この計測結果から、降雨パターンの違いによって深さ100cmの間隙水圧が他の浅い地点の間隙水圧よりも先に増加する傾向が見られた¹⁾。この要因として「雨水の浸透過程による影響」が推測されたことから、2006年7月から対象斜面の縦断方向に対して現地計測システムの多点化を行った。本論文では、多点化した計測結果を示し、降雨パターンの違いによる間隙水圧の変化傾向について検討および考察する。

2. 現地計測の概要

図-1に地質断面図および計測位置を示す。地質断面図は対象斜面の4箇所で行った簡易貫入試験の結果に基づいて、基盤面を推定して作成されたものである。試験結果より、斜面全体の表層厚さは約1~2mであることが分かった。計測位置については、対象斜面に対して上部からB、M、C地点と位置付けている(写真-1はM地点の状況)。計測機器は2004年から計測しているM地点では、テンシオメータ(深さ20, 40, 60, 80, 100cm:計5本、間隙水圧を計測)と転倒ます型雨量計(10分間雨量を計測)を設置している。そして、2006年より新たに増設したB、C地点ではテンシオメータ(深さ40, 80, 100cm:計6本)を使用している。また、測定BOXには測定器を格納しており、地点B、CのセンサもこのBOXに接続している。

3. 計測結果および考察

図-2、図-3に計測結果の一例を示している。これらの図は、総雨量は同じであるが、雨量強度(時間雨量)が異なった結果である。ここで、B地点の深さ40cmのデータは、テンシオメータの脱気水が完全に抜けていたので計測できなかった。そのため、図に表示していないことを断っておく。また、無降雨状態が3時間以上続いた場合に、連続雨量を0mmと設定している。

先に述べたM地点の深さ100cmにおける特徴的な間隙水圧の変化傾向に関して、B、C地点の間隙水圧の変化傾向を追加して考察する。図-2より、M地点の深さ100cmの間隙水圧は大きく変化し、さらにM地点よりも上部にあるB地点の深さ80cmが早く変化している。また、C地点の深さ100cm

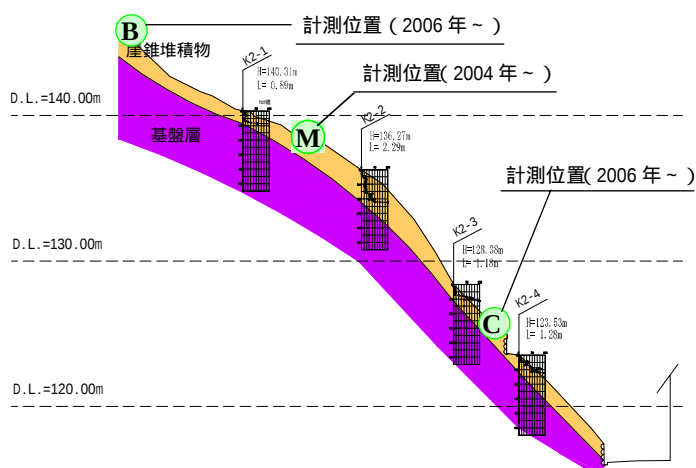


図-1 地質断面図および計測位置



写真-1 M地点の計測システム

キーワード 現地斜面, 多点化計測, 間隙水圧

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 立命館大学 防災システムリサーチセンター TEL 077-561-2739

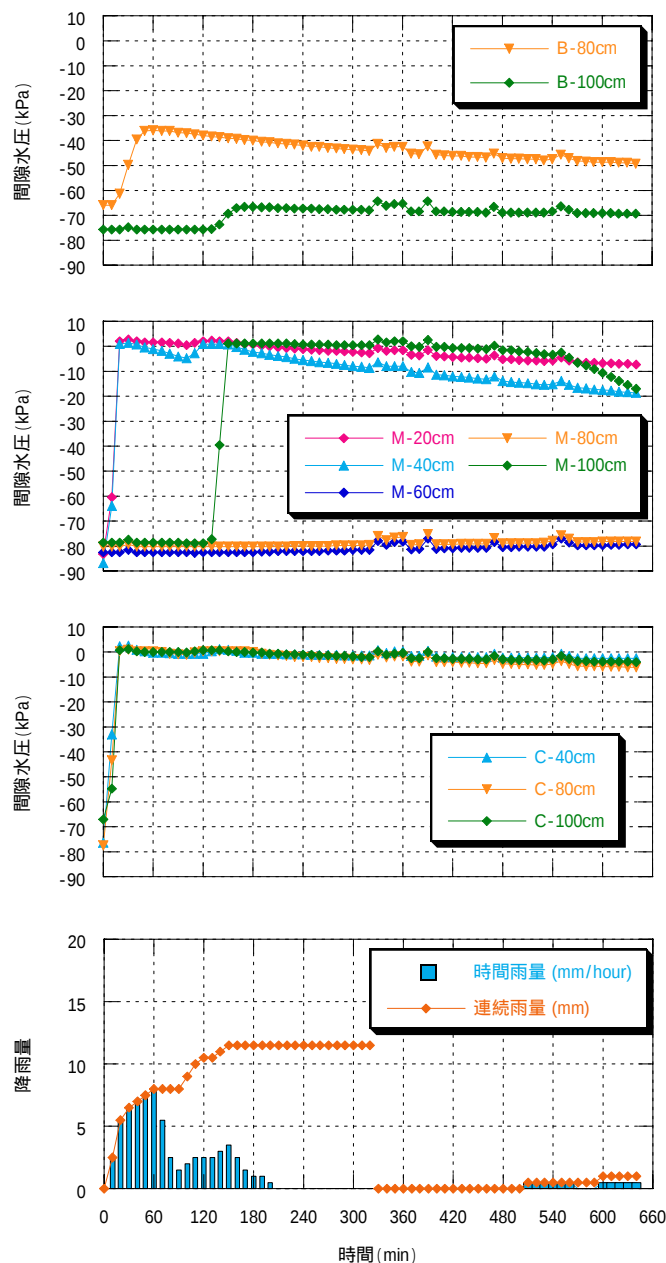


図-2 雨量強度が大きい場合(2006年11月11日)

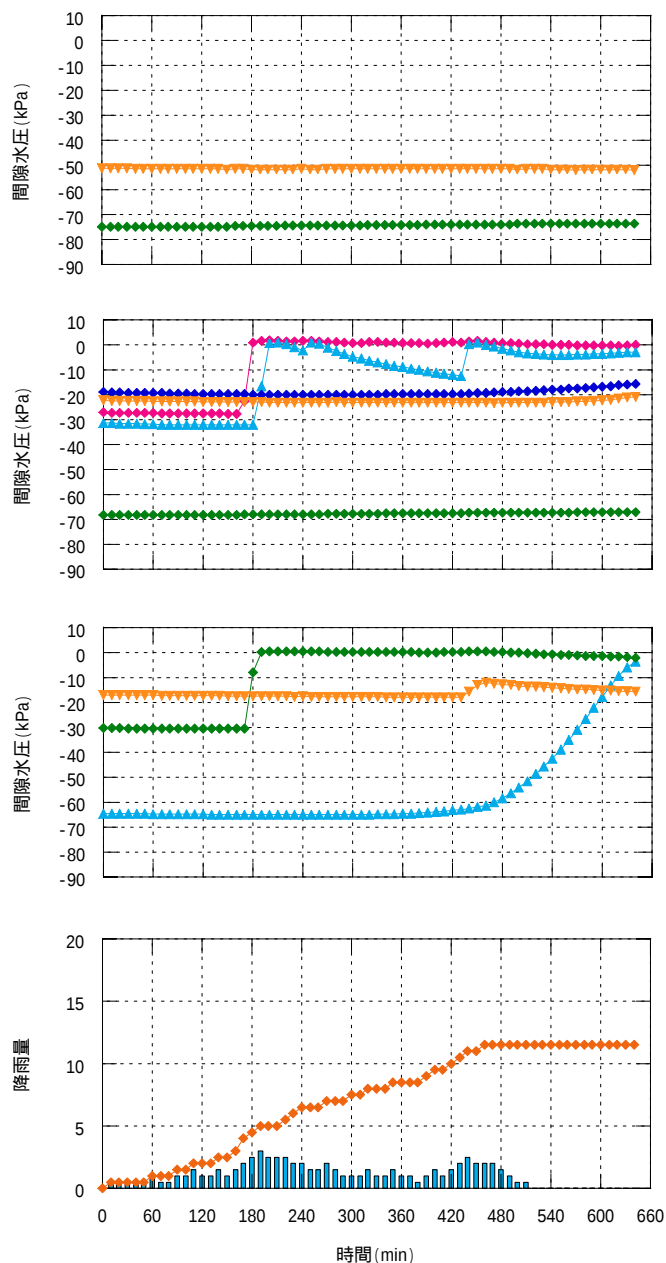


図-3 雨量強度が小さい場合(2006年11月26日)

も早い段階で変化している。これより、雨量強度が大きいと地表面から順に浸透するだけではなく、斜面上部からの浸透による影響ではないかと推測される。対照的に図-3の結果は雨量強度が小さいため、M地点の深さ100cmの間隙水圧が変化していない。また、C地点の深さ100cmは斜面上部からの浸透が影響していると考えられる。

ここで、B、C地点の深さ100cmの変化傾向に関して連続雨量と最大時間雨量を用いて検討する。その結果、B地点では平均すると連続雨量9.5mm、最大時間雨量4.5mm/hour、C地点では連続雨量8.5mm、最大時間雨量3.5mm/hourのときに間隙水圧が増加する傾向を示した。これは、M地点の深さ100cmの傾向と似た結果である¹⁾。

4. おわりに

本論文では、降雨パターンの違いによる間隙水圧の変化傾向について、多点計測の一例をもとに検討した。その結果、全ての計測地点に対する間隙水圧の変化傾向には「雨量強度」が関連する可能性があるかとまとめられるが、定量的な分析結果を示すまでには至らなかった。それは、降雨回数が少なかったためで、テンスオメータの脱気水が抜けやすい状況にあり、有効なデータが得られなかったためである。今後は間隙水圧の変化傾向を定量的に評価する方法を提案および検討し、地盤内の浸透過程をより詳細に把握する予定である。

[参考文献] 1) 酒匂一成, 深川良一, 岩崎賢一, 里見知昭, 安川郁夫: 降雨時の斜面災害防止のための重要文化財周辺斜面における現地モニタリング, 地盤工学ジャーナル, Vol. 1, No. 3, pp.57-69, 2006.