

H2-9

ADR - MT 法を用いた季節変動に伴う実斜面における水分移動のプロファイリング Profiling for Water Movement in Full-Scale Slope Attendant on Seasonal Change Using ADR-MT Methods

下辺悟¹, 齊藤準平¹, ○江澤隆正²
Satoru Shimobe¹, Junpei Saito¹, *Takamasa Ezawa²

Abstract: This paper describes the reliability on the ADR (Amplitude Domain Reflectometry) - MT (Microtensiometer) methods that are easily and rapidly able to measure simultaneously the water content and suction of soils. Furthermore, as its engineering application, the profiling result for the water movement in full-scale slope is also shown based on the real-time monitoring using the ADR-MT methods.

1. はじめに

我が国は地質構造が脆弱で台風が常襲し、近年では度々起る局所豪雨・ゲリラ豪雨による土砂災害の影響で生命・家屋等が失われる危険性が高まっている。したがって、降雨に対する地盤防災・減災・避災の一助として、土砂災害の発生メカニズムの解明が必須であり、そのためには地盤内の含水量・サクシジョンの分布状況の正確な把握が非常に重要である。

本研究では、簡便・迅速な含水量の測定方法として、近年注目されている土壤水分計法の中で、安価で操作が容易な ADR (Amplitude Domain Reflectometry) 法による土の含水量測定の信頼性を調べ、検討した。また、その工学的応用として ADR 法と土のサクシジョンを測定するマイクロテンシオメーター (Microtensiometer) を同時併用した (ADR - MT 法^[1])、日本大学理工学部船橋キャンパス内の実斜面での季節変動に伴う含水量・サクシジョンの現場モニタリングを行い、現場での実用性を検討した。

2. 実斜面での現場モニタリングによる調査概要

日本大学理工学部船橋校舎の斜面を利用した、実斜面における含水量・サクシジョンの同時モニタリングでは、2011年8月2日～2011年10月31日と2012年8月22日～2013年1月22日を調査期間とし、地表面から深さ10cm, 50cmの位置にADR 土壤水分計 (以降, ADR と略す), マイクロテンシオメーター (以降, MT と略す) を埋設した。調査地点は A, B, C 地点の3箇所である。当該実斜面は設置深さの範囲内で火山灰質粘性土 (I 型) の単層構成であり、併せて、気温・湿度、日降雨量、地表面温度、土中温度、pH、土壤硬度も計測した。なお、測定対象土のキャリブレーションカーブによる予測体積含水率 θ_w^* の算定等の詳細については、著者らの文献^[1]を参照していただきたい。

3. 調査結果と考察

Figure 1, Figure 4 に実斜面における日降雨量の変動, Figure 2, Figure 5 に実斜面における予測体積含水率 θ_w^* の変動, Figure 3, Figure 6 に実斜面におけるマトリックポテンシャル h_m の変動を示す。なお、各種センサーのトラブル等によってデータが収集できなかった時期や場所が数箇所あった。

これらの図から、降雨があるたびに表層 (10cm)、深層 (50cm) のセンサーが共に反応し、 θ_w^* 値が急激に上昇していることがわかる。また、降雨後の表層では一定の割合で θ_w^* 値が減少しているが、深層は θ_w^* 値が急激に低下した後、ゆるやかに減少する傾向にある。降雨時の表層部分の θ_w^* 値の変動が大きいことから、降雨による浸潤過程がモニタリングできていると言える。無降雨状態では、 θ_w^* 値は若干減少し、 h_m は負圧側に推移していることから、雨が地面から排水・蒸発されている様相が推測できる。

また、季節を跨いで θ_w^* , h_m の経時変化を測定したが、それぞれの季節において降雨のたびに含水量やサクシジョンの変動状況が確認できたことから、本 ADR - MT 法を用いた季節変動に伴う実斜面の水分移動モニタリングは有用性がある。

4. まとめ

本 ADR - MT 法を適用すれば、季節変動を伴う実斜面の体積含水率やサクシジョンの現場モニタリングによる水分移動のプロファイリングは有用性がある。

引用・参考文献

- [1] 下辺悟・金子翔：ADR - MT 法を用いた降雨によるモデル斜面崩壊実験および実斜面の水分移動のプロファイリング，第 57 回地盤工学シンポジウム論文集，pp.117～pp.120，2012。

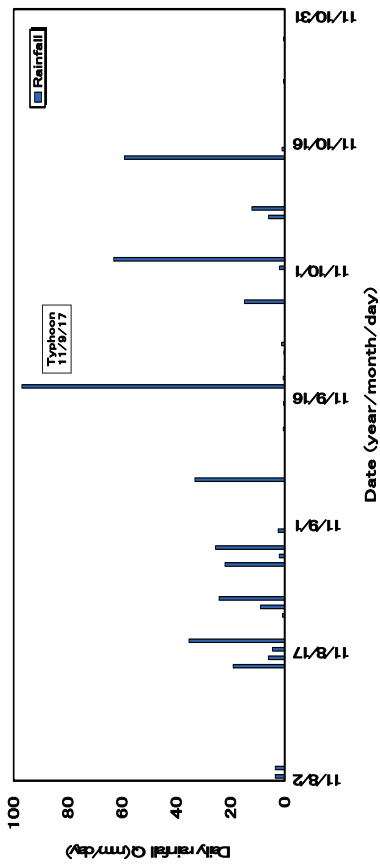


Figure 1. Change in daily rainfall (2011/8/2~2011/10/31)

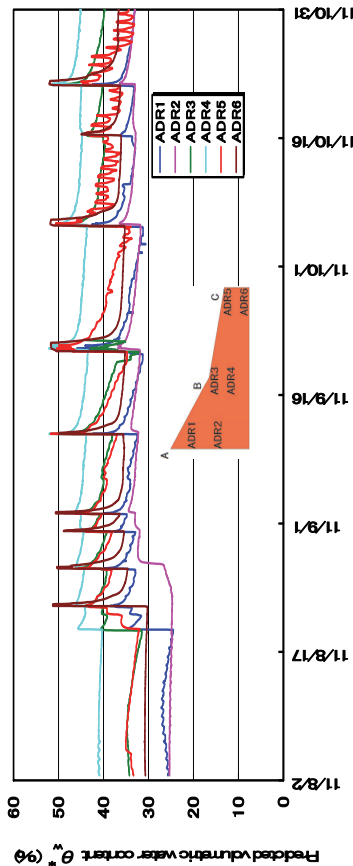


Figure 2. Change in predicted volumetric water content (2011/8/2~2011/10/31)

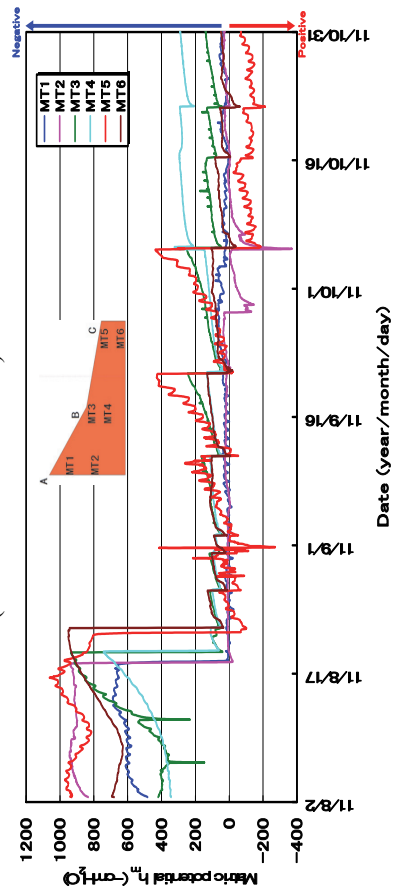


Figure 3. Change in matric potential (2011/8/2~2011/10/31)

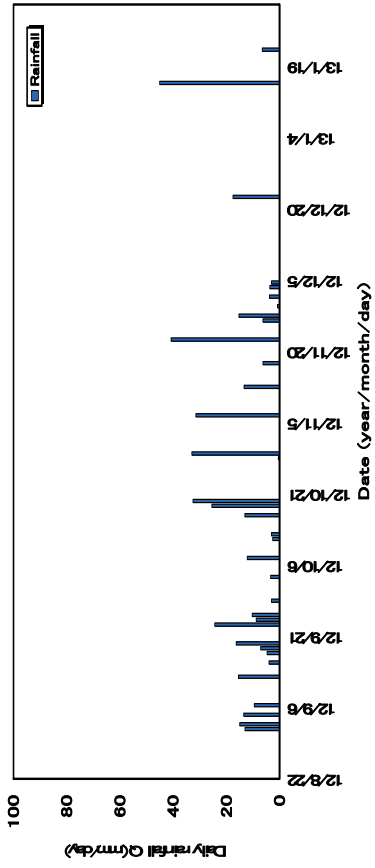


Figure 4. Change in daily rainfall (2012/8/22~2013/1/31)

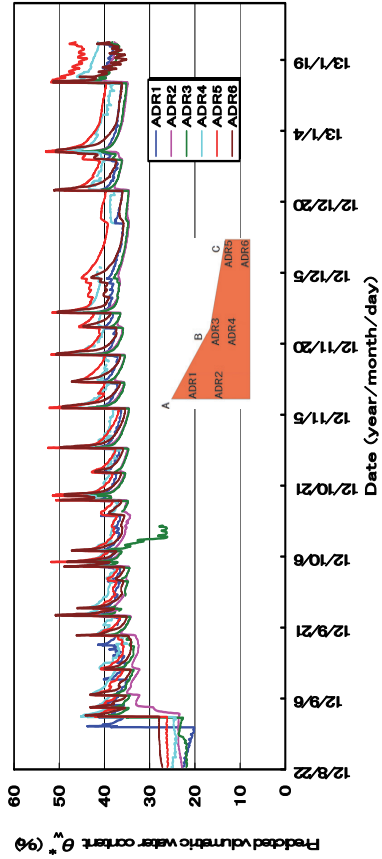


Figure 5. Change in predicted volumetric water content (2012/8/22~2013/1/31)

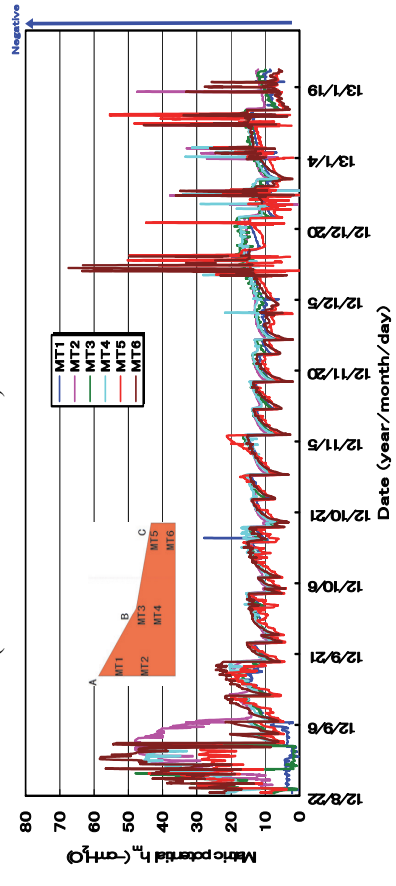


Figure 6. Change in matric potential (2012/8/22~2013/1/31)