

平成30年7月豪雨時における道路盛土のり面の土中水分状況と通行規制基準との関係

大阪産業大学 ○小田 和広
 大阪大学 小泉 圭吾
 鹿児島大学 伊藤 真一

1. はじめに

国道や高速道路などの重要な道路では、豪雨時に通行規制が行われる。但し、通行規制を行っても道路に接するのり面に異常が発生することはほとんどない。その一方で、稀に通行規制を行う前にのり面に異常が生じる場合もある。これは、道路の事前通行規制・解除基準が降雨に基づいており、のり面の変状に大きな影響を及ぼす土中の水分状態を必ずしも反映していないことが挙げられる。

本研究では、平成30年7月豪雨時に道路盛土のり面で計測された体積含水率の経時変化と紹介するとともに、それと仮想的な通行規制基準との関係について明らかにする。

2. 平成30年7月豪雨時における道路盛土の体積含水率の経時変化

図-1は平成30年7月豪雨時の体積含水率と10分間雨量の経時変化を示している。計測は大阪府下の道路盛土のり面において行われた。土壌水分計を地表面から40cm, 80cmおよび100cmを設置し、10分間隔で計測を行った。雨量計も設置しており、土壌水分計の計測と同期して10分間雨量を計測した。降雨に伴い、設置深度の浅い体積含水率から増加が始まっている。いずれの深度の体積含水率も約0.25~0.3で一度平衡状態になる。これは、擬似飽和と呼ばれる現象である¹⁾。その後、再び体積含水率の上昇が始まる

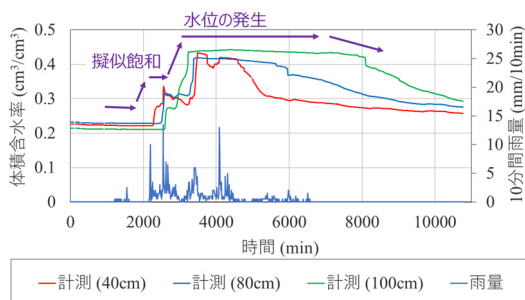


図-1 平成30年7月豪雨時の体積含水率と10分間雨量の経時変化

が、これは深度が深い程早い。その後、いずれの深度においても約0.4~0.45で体積含水率が一定になる。降雨が弱まると深度が浅い方から体積含水率の減少が始まる。ここで、擬似飽和状態からの体積含水率の増加、それが一定値を保った後、減少することは地下水位の発生、上昇および下降と対応している²⁾。つまり、この盛土では地下水位が地表面付近まで達していたことが推察される。

3. 道路の通行規制基準との関係

道路の通行規制基準として、①国道で用いられている連続雨量、②高速道路で用いられている組合せ雨量、③筆者が提案した土壌雨量指数と時間雨量を組み合わせた基準³⁾を適用することとした。

図-2は体積含水率の経時変化と連続雨量に基づく規制基準の関係を示している。連続雨量は141.5mm~200mmとした。規制基準に達したとき、深度40cmではいずれも擬似飽和状態下にある。しかし、深度100cmでは、連続雨量が200mmでは地下水位が発生している。

図-3は体積含水率の経時変化と組合せ雨量に基づく規制基準の関係を示している。組合せ雨量の設定に関しては、時間雨量の基準を25mm/hとして、連続雨量を60mm~120mmとした。規制基準に達したとき、深度40cmではいずれも擬似飽和状態下にある。しかし、深度100cmでは、連続雨量が200mmでは地下水位が発生している。

図-4は体積含水率の経時変化と土壌雨量指数に基づく規制基準の関係を示している。通行規制基準に達したときは、いずれも擬似飽和状態であることが分かる。

5. まとめ

本研究では、道路盛土のり面の体積含水率の計測値と既存の通行規制基準と比較した。その結果、種類に関わりなく、ほとんどの場合において、通行規制基

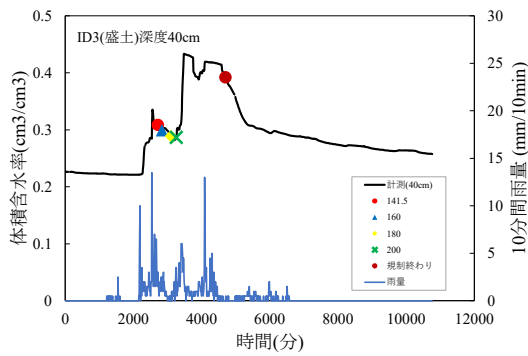


図-2a 体積含水率の経時変化と連続雨量に基づく規制基準の関係 (深度 40cm)

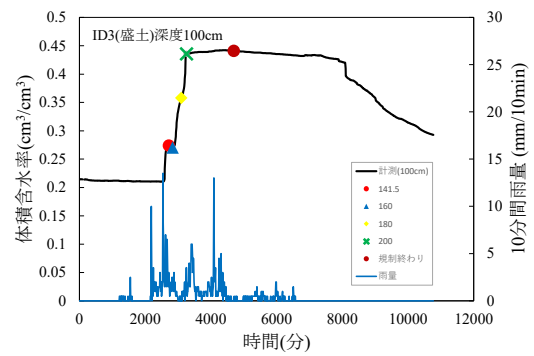


図-2b 体積含水率の経時変化と連続雨量に基づく規制基準の関係 (深度 100cm)

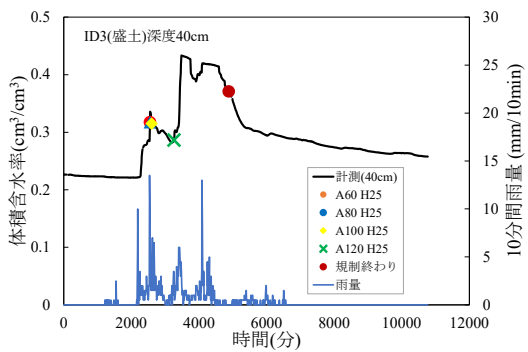


図-3a 体積含水率の経時変化と組合せ雨量に基づく規制基準の関係 (深度 40cm)

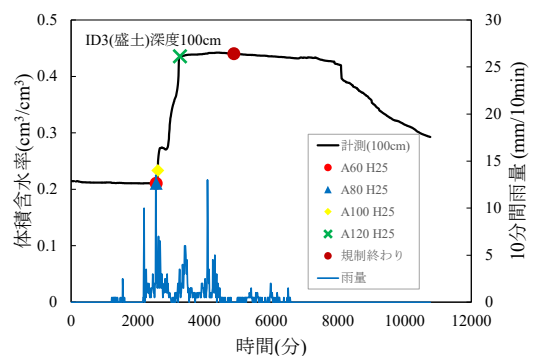


図-3b 体積含水率の経時変化と組合せ雨量に基づく規制基準の関係 (深度 100cm)

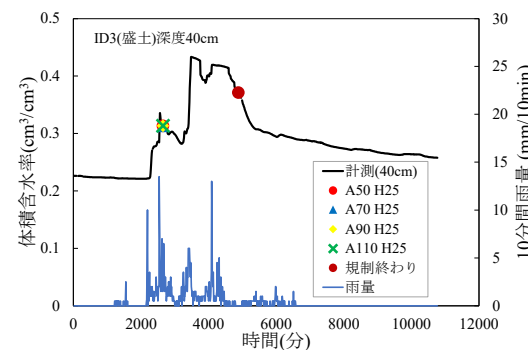


図-4a 体積含水率の経時変化と土壌雨量指数に基づく規制基準の関係 (深度 40cm)

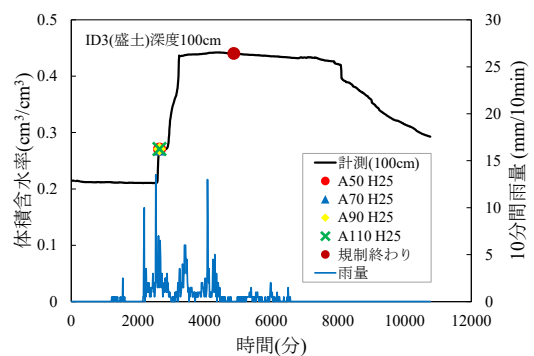


図-4b 体積含水率の経時変化と土壌雨量指数に基づく規制基準の関係 (深度 100cm)

準に達するときは擬似飽和状態であることが分かった。模型実験結果に基づけば、擬似飽和後、地下水位が発生し、地表面付近に達することによって斜面崩壊が起こる¹⁾。この実験事実から判断すれば擬似飽和状態では斜面の崩壊は起こらないので、通行規制が行われたとしても必ずしも道路のり面の崩壊に至らないことが示唆される。

参考文献

1) 小泉圭吾他：体積含水率に着目した降雨時の斜

面の健全性を評価するための一考察，土木学会論文集，（掲載決定），2021。

- 2) 伊藤真一他：融合粒子フィルタを用いた境界条件を含む浸透解析モデルの推定手法の提案，土木学会論文集，Vol.76, No.1, 52-66, 2020。
- 3) 小田和広他：連続雨量に基づく通行規制・解除基準と土壌雨量指数によるその比較，Kansai Geo-Symposium 2019 発表論文集，121-126, 2019。