

原位置しらす地盤の水分分布特性

鹿児島高専 正員 ○岡林巧 宮崎大学 正員 杉尾哲
 山口大学 正員 兵動正幸 山口大学 正員 村田秀一
 鹿児島大学 正員 北村良介 (株)奥村組 正員 日下部伸
 基礎地盤(株) 正員 阪上最一 復建調査(株) 正員 藤井照久

1. まえがき

鹿児島県北西部の薩摩地方を震源とする鹿児島県北西部地震が1997年3月および5月に相次いで発生した。この地震によって鹿児島県北西部地域は、甚大なしらす地盤災害を受けた。本研究は、これまでに究明してきたしらす地盤の不飽和浸透特性に関する研究成果¹⁾を利用し、内陸山間部で地震による液状化地盤災害を起こした薩摩郡入来町のしらす地盤の不飽和浸透特性を考慮した地震時災害の評価に関するケーススタディとして考究するものである。

2. 原位置地盤の飽和・不飽和浸透流解析

液状化被害を受けた原位置しらす地盤は、約30年前に谷部を付近のしらすにより埋立宅地造成したものであり、地盤最下層部は一次しらす層に境界している。また、谷部を造成していることから地震時には側方流動が懸念される地形となっている。さらに、当しらす地盤は、1993年の鹿児島豪雨災害時に谷側部分が大規模に侵食・崩壊した履歴を有している。したがって、1993年の鹿児島豪雨災害以後から1997年の鹿児島県北西部地震までの実質3年間の降雨によりどれだけ地下水面が上昇し、いかなる上昇速度を示して地下水面形状が形成されたかを知ることが本二次元飽和・不飽和浸透流シミュレーションの目的とするところである。

浸透流解析に必要な原位置しらす地盤の境界条件を示したものが図-1である。浸透流解析は、一般的に普及しているFEM解析ソフト(SOIL2F)を使用して二次元飽和・不飽和浸透流解析を行うものとし、浸透流解析の対象範囲は、幅305m深度30mとした。また、初期地下水位は、しらす埋立地盤最下部G.L.-10mに設定した。さらに、両端の境界条件は、G.L.-10m以下を固定水位面としそれより深度の浅い部分を浸出面とした。一方、降雨条件は、南九州地域の年平均降水量約2,500mmの内、1,000mmが年間を通じて平均的に分散して定常的に地盤に浸透するものとみなした。

図-2は、本二次元飽和・不飽和浸透流解析に使用した原位置しらす地盤の要素分割図を示したものである。要素数は、630であり節点数は669である。

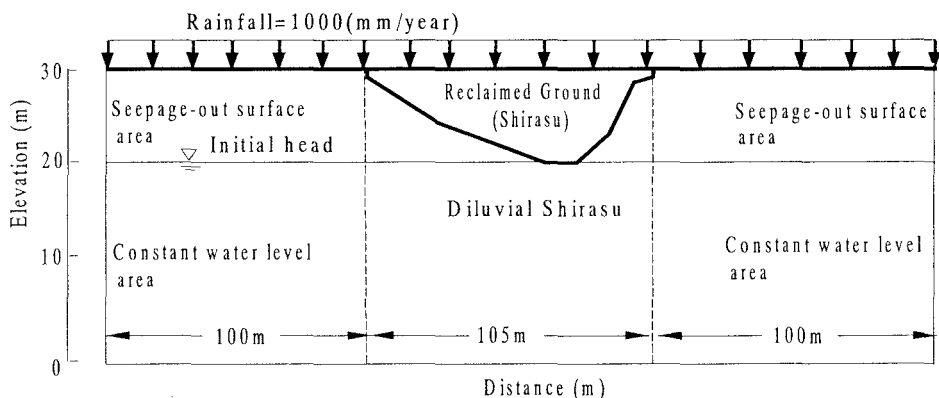


図-1 原位置しらす地盤の境界条件

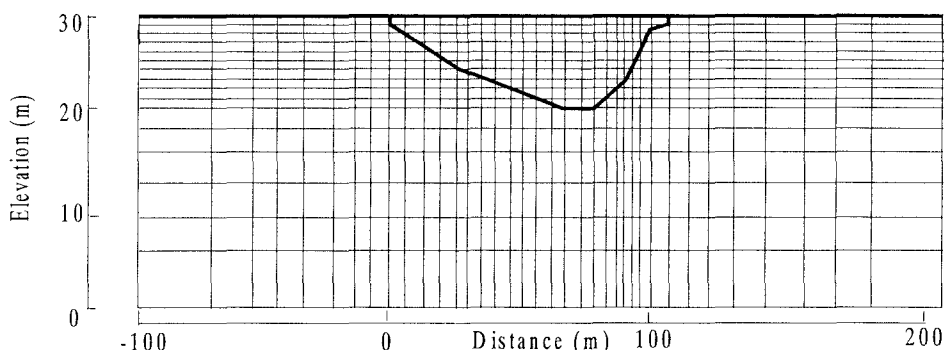


図-2 原位置しらす地盤の要素分割図

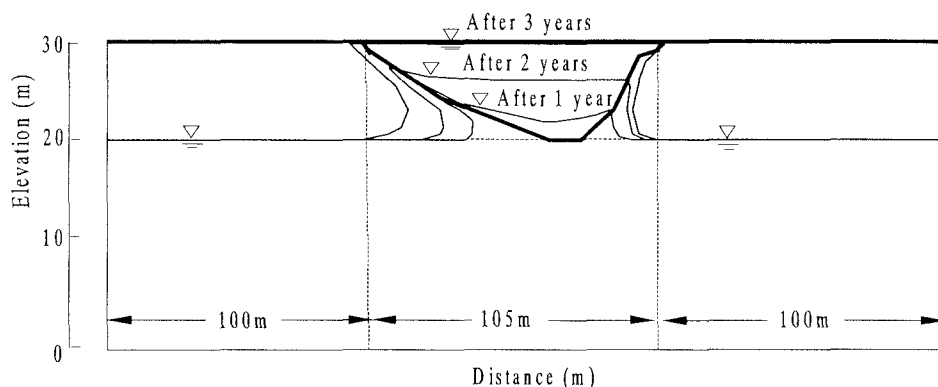


図-3 原位置しらす地盤に形成された経年地下水面形状

二次元飽和・不飽和浸透流解析より得られた原位置しらす埋立地盤内に形成された地下水面形状の経年変化を示したものが図-3である。図から明らかなように、降雨浸透にともなうしらす埋立地盤内に形成された地下水面形状は、時間の経過とともにしらす埋立地盤下部より上方に順次貯留され、3年後にはほぼ地表面に到達している。この降雨にともなった地下水面の挙動は、1993年の鹿児島豪雨災害により侵食・崩壊した本しらす埋立地盤谷側一部補修以後、実質3年後の1997年鹿児島県北西部地震時に地表面近くまで水位の上昇が確認されており、二次元飽和・不飽和浸透流解析結果と良く対応している。これらのことから、1997年鹿児島県北西部地震による当しらす埋立地盤の液状化災害は、雨水浸透にともなって地表面近くまで地下水面が上昇したことに主要因の一つを考えることができる。

3. あとがき

本研究では、鹿児島県北西部地震による薩摩郡入来町のしらす埋立地盤の液状化災害を水分分布特性という観点から考察した結果、雨水浸透にともなって地表面近くまで地下水面が上昇したことに主因していることが明らかになった。最後に、S01L2F浸透流解析に関しては基礎地盤コンサルツ(株) 服部隆行氏、西岡壮志氏らによって行われたことを付記する。

【参考文献】1) 杉尾・岡林：原位置におけるしらすの不飽和浸透特性とその測定法の検討
土木学会論文集 No. 503/II-29, pp. 39～47, 1994. 11