

風化花崗岩質地盤の土質特性に関する深度プロファイル Profile with Depth of Soil Properties in Weathered Granite Foundation

田頭秀和 相澤顕之 増川晋

Hidekazu Tagashira, Akiyuki Aizawa and Susumu Masukawa

1. はじめに

斜面の安定性評価を行う際には、地盤の浸透・強度特性を正しく評価しなければならない。簡便のためにひとつの岩種で構成される地盤ではひとつの浸透・強度特性を用いるのが一般的であり、それで工学的に十分な精度を得ることが出来る場合も多い。しかしながら、自然地盤ではたとえ同種の岩で構成されている場合でも、場所や深度によって風化程度が異なっているのが通常である。従って、風化の進展が速く、風化による土質特性の変化が大きい地盤ではその影響が無視できない状況が生じる。花崗岩質地盤はわが国の国土面積の 13%強にわたって広く分布し、1種類の岩種としては最大の占有率を示す。また、風化の進展が早い上に風化による強度低下が著しいために斜面崩壊発生の頻度が高く、防災上大きな問題を有する地盤である。風化程度は一般的に深度によって異なっているのが通常であり、地域特性とともに深度プロファイルも考慮した総合的な評価を行う必要がある。本研究では、風化花崗岩質地盤の深度による土質特性の差異について表層部付近を対象に調査した。

2. 方法

2.1 試料採取地点

試料の採取地は北上山地南部に位置する岩手県東磐井郡千厩町の切り土斜面露頭である。周辺地域は花崗閃緑岩などを主体とした花崗岩質岩体（千厩岩体）が広く分布し、一部には火砕岩や平野堆積物が分布している。採取サイトは地表から深度1.1mまでが礫混じり砂質シルト、1.1m以深が強風化花崗岩質地盤で構成されている。

2.2 実施試験および試料採取方法

原位置試験は、標準貫入試験と土壌硬度計による硬度試験を実施した。前者は0.3,1.3,2.3,3.3,4.3mの計5深度で実施した。後者については、まず露出斜面を50cmほど追い込んだ後に階段状に整形を行い、鉛直方向および水平方向の貫入値を5箇所計測し、平均値を算出した。計測深度は0.4~4.9mの範囲において0.2~0.5m間隔で小深度ほど密になるように設定した。表層の礫混じり砂質シルト層では礫部を外して計測を行った。室内試験は含水比試験（JIS A 1203）、土の粒度試験（JIS A 1204）、土粒子の密度試験（JIS A 1202）、土の湿潤密度試験および乾燥密度試験（ノギス法、JIS A 1225）、土の強熱減量試験（JIS A 1226）、変水位透水試験（JIS A 1218、 k_v （鉛直方向透水係数）と k_H （水平方向透水係数）について実施。）を実施した。室内試験に用いる試料は0.9,1.5,2.0,3.0,4.9mの計5深度（以下、順に“深度1”~“深度5”）で、露出斜面から50cmほど追い込んで攪乱試料および不攪乱試料を採取した。不攪乱試料は打ち込み式採土器により100ml 試料円筒で採取した。深度1は礫が多数混入していたため、攪乱試料のみを採取し、室内試験は含水比試験と強熱減量試験のみを実施した。

3. 結果および考察

深度1は礫混じり砂質シルト層、深度2~5は強風化花崗岩層に位置する。Fig.1に粒径加積曲線を示す。深度1と深度3~5で地盤の性質が大きく異なり、その中間に位置する深度2は両者のほぼ中間的な性質を示した。なお、平均粒径 D_{50} は、深度1~5の順に、

0.52, 0.27, 0.13, 0.13, 0.24 mm であった。Fig.2 に各種土質定数の深度プロファイルを示す。透水係数は全深度で 10^{-4} cm/s オーダーであった。k_v と k_H はほぼ同じであった。土壌硬度計換算強度は、深度 1.0 ~ 1.2 m まではほぼ一定で、1.8 m まで漸増し、それ以深ではほぼ一定値を示した。N 値は深度 1、2 で 4、深度 3 ~ 5 で 8 であった。土壌硬度計換算強度と N 値とは全体的な傾向は一致した。土壌硬度計による調査は、適当な露頭が確保できれば調査深度を密にすることが容易で連続的なデータを得られる点で有益と言える。

一般に、表層部に近いほど風化の進行度合いが大きいと仮定すれば、深度が小さいほど湿潤密度、乾燥密度、土粒子の密度、土壌硬度計換算強度および N 値等の強度指数は小さくなり、間隙比、強熱減量は大きくなることが予想される。しかしながら、本サイトでは強度指数以外はその逆の結果が得られた。さらに、同じ土質材料の場合では密度が大きく間隙比が小さいほど強度が大きくなるが、相応の結果は得られなかった。以上から、必ずしも深度に応じて風化が進行していないこと、対象深度の構成材料が同種の材料として扱えないほどの差異を有していたことなど考えられる。しかしながら、深度 1 と深度 3 ~ 5 で地盤の性質が大きく異なり、間に位置する深度 2 は両者の中間的な性質を示すという特徴はほとんどの項目について共通している。従って、表層部とそれ以外の部分とで性質が大きく異なり、表層部と下層部、その間の遷移層に大別して評価し得ること、それに伴い、各層の境界深度の把握が重要となることが示唆された。

4. おわりに

風化花崗岩質地盤における土質特性は地域による差異も大きいとため、調査サイトを増やすとともに、水理特性についても検討を行う予定である。

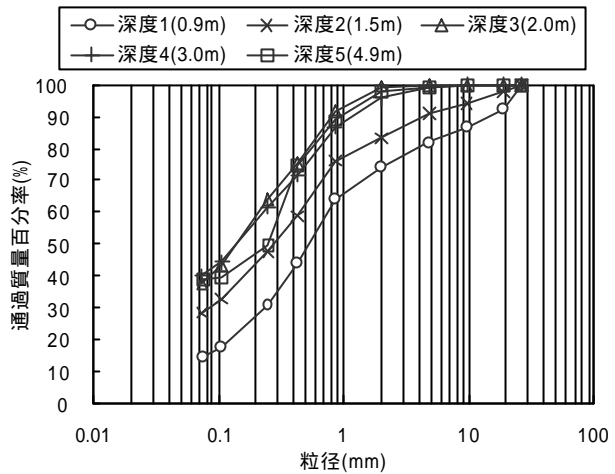


Fig.1 粒径加積曲線

Grain Size Accumulation Curve

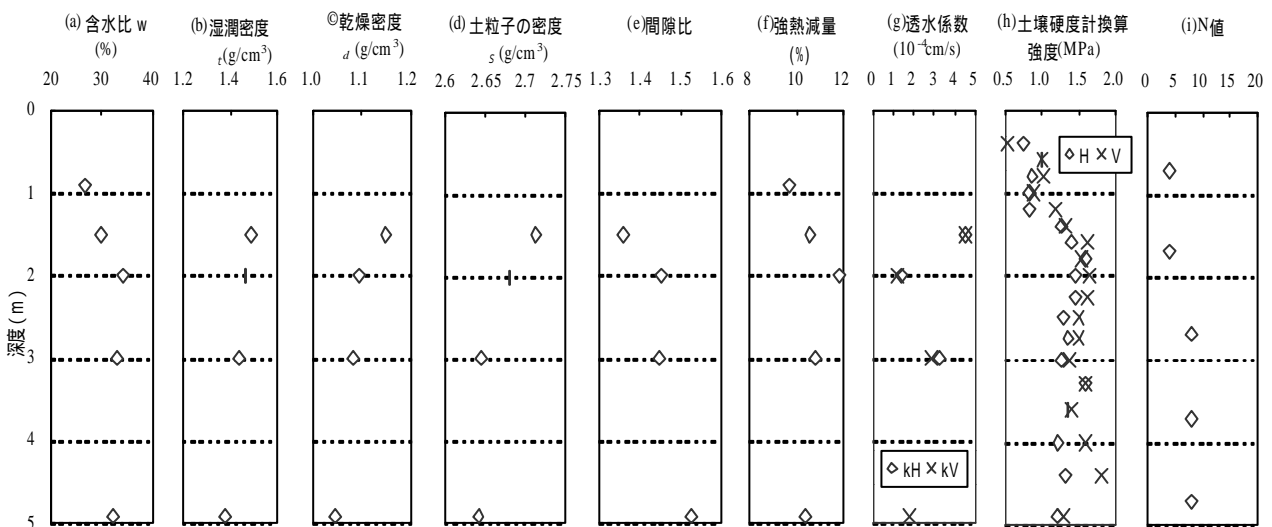


Fig.2 各種土質定数の深度プロファイル
Profile with Depth of Soil Properties