

一次しらすの原位置強度特性

中央開発株式会社 正会員 ○高田 誠
 (株)建設技術研究所 正会員 藤尾 保幸
 鹿児島大学工学部 正会員 北村 良介

1. はじめに

鹿児島県内に広く分布する火砕流堆積物の内、沿岸域に堆積する沖積二次しらす地盤の地盤工学的特性は、静的にも動的にも通常の砂質土とは異なっていることが明らかとされてきている^{1), 2), 3)}。これに対し一次しらす地盤の地盤工学的特性は、通常の砂質土地盤と異なっているにもかかわらず、設計段階においては同様の取扱いがなされている。本論文では、一次しらす地盤を対象に実施した種々の原位置試験結果を紹介し、地盤工学的特性の評価法について検討した結果をまとめ、さらには一次しらす地盤の力学特性の特異性について考察を加えている。

2. 現場の地形地質概要

鹿児島県鹿屋市周辺一帯は、笠之原台地のほぼ中心部に位置し、北から南にかけて緩い傾斜を呈している。今回調査の対象地点標高は100~130mで、周辺一帯には平坦なしらす台地が広がっている。地質的には、古第三紀始新世の日南層群または新第三紀の高隈山累層を基盤岩とし、その上位に新生代第四紀更新世の大隅降下軽石層・入戸火砕流堆積物の非溶結部（いわゆる“一次しらす”）が覆い、さらにその上位に流水の影響を受けたとされる笠之原砂礫層や完新世のローム層が分布している。

3. 調査内容及び原位置試験結果

実施した調査項目は、オールコアボーリング、標準貫入試験、三成分コーン貫入試験、スウェーデン式サウンディング試験である。図-1は、ボーリング（標準貫入試験）、三成分コーン貫入試験の結果をまとめて示したものである。この図のうち、N値の深度分布についてみると深くなるにしたがいN値が漸増する傾向がみられる。またボーリング地点近傍で実施したスウェーデン式サウンディング試験の結果からも、換算N値の深度分布は深くなるに従い漸増する傾向が伺えた。このように深くなるにしたがいN値が漸増する傾向は、二次しらす地盤においては見られない傾向である。一方、三成分コーン貫入試験結果のうち、先端抵抗値 q_c 及び周面摩擦力 f_s の深度分布についてみると、N値の深度分布と同様に、深くなるに従い漸増する傾向が伺える。

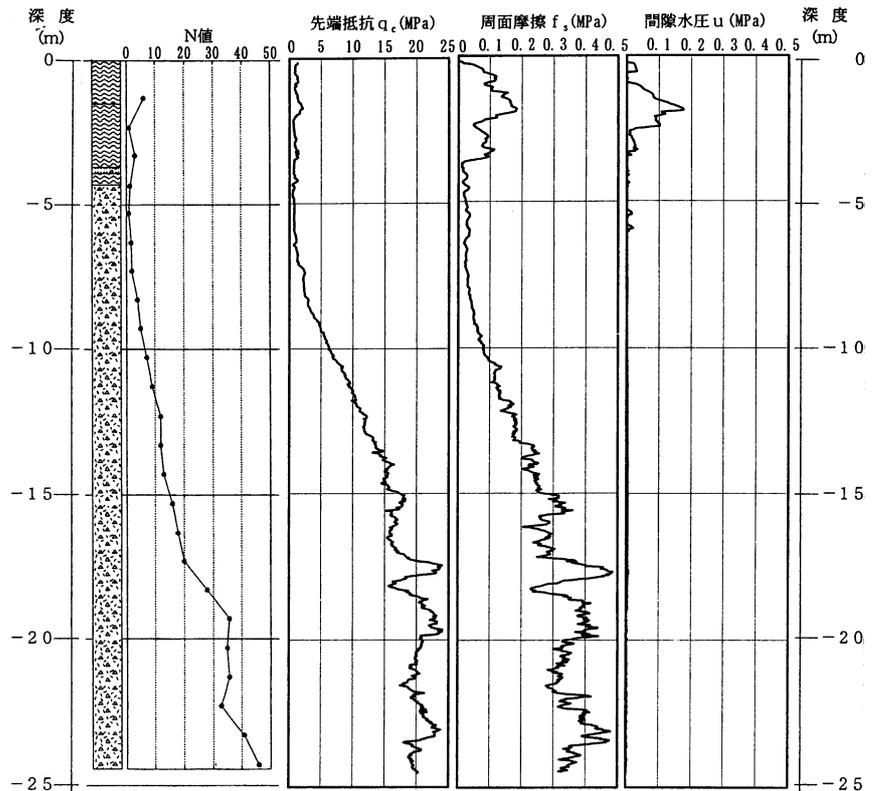


図-1 ボーリング及び三成分コーン貫入試験結果

なおこのボーリング地点においては、自然地下水が確認されていないが、三成分コーン貫入試験による間隙水圧分布においてもGL-4m以浅の粘性土層を除き、GL-25mまでの範囲内において0MPa前後を呈し、自然地下水が存在しないことを示唆している。

キーワード しらす地盤, 原位置試験, N値, 先端抵抗, 周面摩擦

連絡先 中央開発(株); 〒814-0103 福岡市城南区鳥飼 6-3-27 (TEL092-831-3111, FAX092-821-5700)

4. 試験結果の評価

(1) N値と換算N値の関係 図-2は、標準貫入試験によるN値 (N_{st}) とスウェーデン式サウンディング試験結果から求めた換算N値 (N_{sw}) の関係を示したものである。データ数は少ないものの、換算N値は概ね $N_{sw} = (0.8 \sim 1.75) N_{st}$ の範囲に分布し、平均的には $N_{sw} = 1.275 N_{st}$ の関係がある。この結果から、一次しらす地盤では N_{sw} の方が N_{st} より約 30%程度大きく評価され、サウンディング試験用ロッド周囲の摩擦による影響及び粒子破碎の影響が現れているものと考えられる。

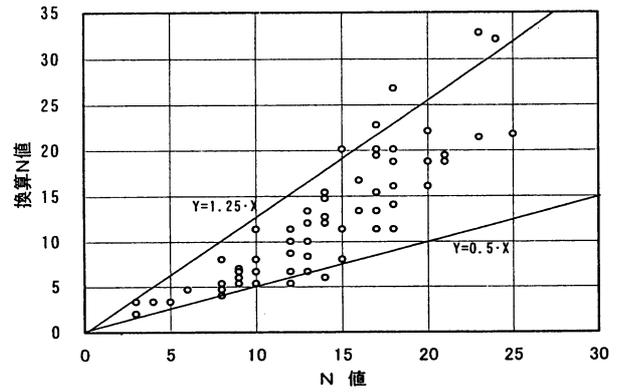


図-2 N値と換算N値の関係

(2) N値と q_c 値の関係 図-3は、N値と三成分コーン貫入試験による先端抵抗値 q_c の関係を示したものである。この図からN値 30以下の地層に対しては、概ね $q_c (\text{MPa}) = (0.7 \sim 1.25) N$ の間に分布し、平均的には $q_c (\text{MPa}) = 0.98 N (\approx 1.0 N)$ の関係がある。なお通常の砂質地盤においては、 $q_c (\text{MPa}) \approx 0.4 N$ の関係があるとされているが、ここに示したようにしらす地盤では、通常の砂質地盤とは明らかに異なる関係がみられ、粒子破碎の影響によりN値が過小に評価されている可能性が高いことを示唆している。

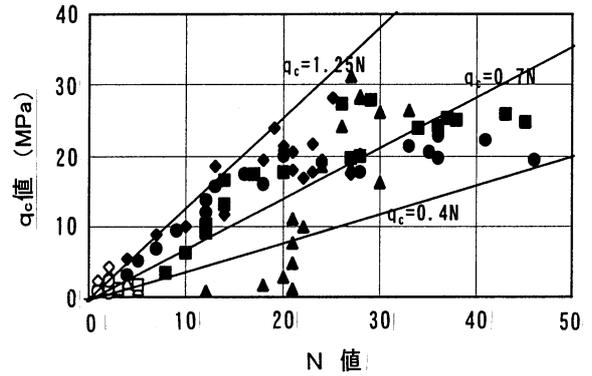


図-3 N値と q_c 値の関係

(3) N値と周面摩擦力の関係 図-4は、一次しらす地盤を対象に測定されたN値と、三成分コーン貫入試験により得られた周面摩擦力 f_s の関係をまとめたものである。データのばらつきは大きいものの、概略 $f_s (\text{MPa}) = (0.008 \sim 0.023) N$ の間に納まり、平均的には $f_s (\text{MPa}) = 0.016 N$ の関係が有ることが伺える。なお阪神高速道路公団⁴⁾では、杭を施工した場合における周面摩擦力 f を、三成分コーン貫入試験により得られる周面摩擦力 f_s (tf/m^2) から、 $f = 0.6 f_s$ により求めるとしている。この係数 0.6 を今回の地盤においても採用すると、 $f (\text{tf}/\text{m}^2) \approx 0.9 N$ となり、日本道路協会「道路橋示方書・同解説」IV下部構造編⁵⁾で提唱される砂質土の場所打ち杭の最大周面摩擦力 $f (\text{tf}/\text{m}^2) = 0.5 N$ よりもかなり大きな周面摩擦力が期待される結果が得られる。

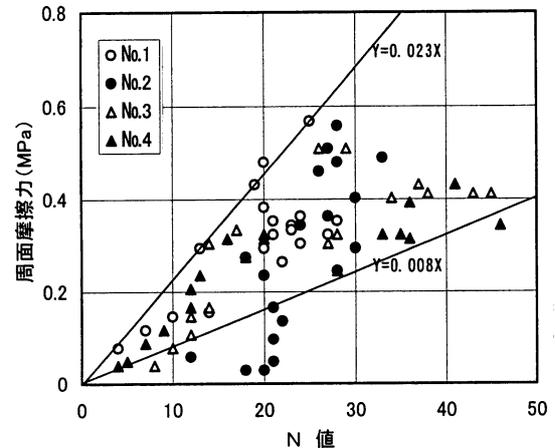


図-4 N値と周面摩擦力の関係

5. おわりに

一次しらす地盤を対象に種々の原位置試験を実施し、各試験結果を対比すると、通常の砂質土とは異なった地盤工学的特性を有する事が明らかとなった。今後はデータの蓄積を図るとともに、コーン貫入試験結果と他の強度パラメータとの相関を明らかにし、しらす地盤の地盤工学特性を精度良く評価できるシステムを確立したい。

参考文献

- 1) 山内豊聡監修, 藤本広, 春山元寿, 村田秀一: 九州・沖縄における特殊土, 土質工学会九州支部, pp. 141-166, 1982.
- 2) 北村良介, 高田誠, 福田伸朗, 禿和英: しらす地盤における地盤工学的諸問題, 地盤工学会, 第40回地盤工学シンポジウム, 平成7年度発表論文集, pp. 169-176, 1995.
- 3) 片上典久, 片桐雅明, 斎藤邦夫, 高柳哲: シラス地盤の支持力と基礎の寸法, 根入れ効果, 破碎性地盤の工学的諸問題に関するシンポジウム発表論文集, pp. 75-80, 1999.
- 4) 阪神高速道路公団: 静的コーン貫入試験による支持力設計要領, pp. 7-8, 1991.
- 5) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 IV下部構造編, pp. 330-337, 1996.