

VI-30

ボーリング泥水が不飽和地盤の土質試験結果に与える影響

川崎重工業㈱正員 月岡康一

” 中島龍雄

” 吉川忠一

1. ま え が き

中近東のような乾燥地帯で地下水位の低い地域の地盤は、一般に不飽和状態にある。不飽和土を水浸させるとサクションが解放され、コラプスと呼ばれる体積減少が生ずる^{1), 2)}。従って、不飽和状態にある地盤の特性を調査・試験する場合は、原地盤の含水状態を変化させない事が大切である。

国内で一般に行われている土質調査用ボーリングでは、ボアホール内に泥水を循環させて掘りくずや沈殿物を排除している（以下「泥水堀削」と呼ぶ）。これに対して、循環流体として泥水の代わりに空気を用いる方法がある（以下「エアー・ドリリング」と呼ぶ）。ここでは、同一の不飽和地盤に対して、エアー・ドリリングと泥水堀削の両方を実施、両ボアホールから得られた原位置及び室内試験結果を比較検討した。

2. 地盤条件及び試験の種類

1) 地 盤 条 件

対象とした地盤は、イラク国北部キルクーク市郊外に建設されたAL-TA'MIMセメント工場のほぼ中央に位置し、セメント焼成設備であるキルンの支持地盤となっている。地下水位は地表面下約30mにある為、直接基礎の支持地盤は不飽和状態にある。土はシルト質で、日本統一分類法のCLに分類される低液性限界の粘性土である。

泥水堀削により得られたサンプルの物理試験結果は、自然含水比： $W_o = 11 \sim 22\%$ 、液性限界： $WL = 23 \sim 47\%$ 、塑性指数： $IP = 12 \sim 26\%$ 、粒度分布：図-1、土粒子比重： $G_s = 2.73 \sim 2.77$ 、湿潤単位体積重量： $\gamma_t = 1.95 \sim 2.25 \text{ g/cm}^3$ 、自然間隙比： $e_o = 0.46 \sim 0.67$ である。力学試験結果は、一軸圧縮強度（ q_u ） $= 2.3 \sim 5.5 \text{ Kg/cm}^2$ 、圧密試験に於る圧密先行荷重（ P_o ）点は見い出せず、又、標準貫入試験結果は、 $N = 20 \sim 50$ であった。

2) 試 験 の 種 類

エアー・ドリリング：3本×20m及び、泥水堀削：3本×20mを実施した。各々のボアホールに於て、標準貫入試験（JIS A1219）及びサンプリングを行った。得られたサンプルを用いて自然含水比を求めた。

3. 試験結果

図-2に、エアー・ドリリング及び泥水堀削により得られたサンプルの、自然含水比（ W_o ）の試験結果を示す。横軸は W_o （%）、縦軸は深さ（D）（m）である。○印はエアー・ドリリング、×印は泥水堀削の場合を示す。各深さに於て両者を比較すると、前者は後者より若干小さい値を示している。すなわち、エアー・ドリリングの場合の W_o は、泥水堀削の場合のそれより小さい。

図-3に、標準貫入試験結果を示す。横軸はN値、縦軸はD（m）である。○印及び×印は、図-2の場合と同じ意味を有する。試験値は、全体的に大きなバラツキを有する為、両者の大小関係を議論する事は難しい。但し、バラツキの程度は、前者は後者に比較して小さい。すなわち、エアー・ドリリングの場合のN値は、泥水堀削の場合のそれよりバラツキが小さいと言える。

4. 結 論

乾燥地帯であるイラク国の地下水位より上の不飽和地盤に於て、エアー・ドリリングと泥水掘削の両工法でボーリングを実施した。両ボアホールから得られたサンプルの自然含水比 (W_o) を比較した所、前者は後者より小さく、又、標準貫入試験結果のN値の比較では、前者は後者よりバラツキが少ない事がわかった。この原因として、後者に於て循環泥水が原地盤に浸透、含水比増をもたらし、結果としてサクシオン解放につながった事が考えられる。以上の事から不飽和地盤に於る土質調査・試験を目的としたボーリング工法としては、エアー・ドリリングの方が泥水掘削より優れていると言う事ができる。

本検討は、特定の一不飽和地盤から得られたデータをベースに行われた。従って、今後は他の不飽和地盤に対しても同様の検討を進める事が必要と考える。

5. 謝 辞

本検討を初めるにあたり、貴重な御教示および協力をいただいた、イラク国、バクダッド大学教授 Dr.Laith，鹿島建設技術研究所、鈴木次長、梶谷調査工事（株）、済木技師長、柏木海外事業部長に感謝の意を表します。

6. 参 考 文 献

- 1) Jennings, J.E. and Burland, J.B. : Limitaion to the Use of Effective Stress in Partly Saturated Soils, Geotechnique, Vol.12, No.2, pp.125 ~ 144, 1962.
- 2) 軽部大蔵・苗村康造・森田登・岩崎哲雄：不飽和土の力学的性質に関する基礎的研究，土木学会論文報告集，第 269号，pp.105~119, 1978.

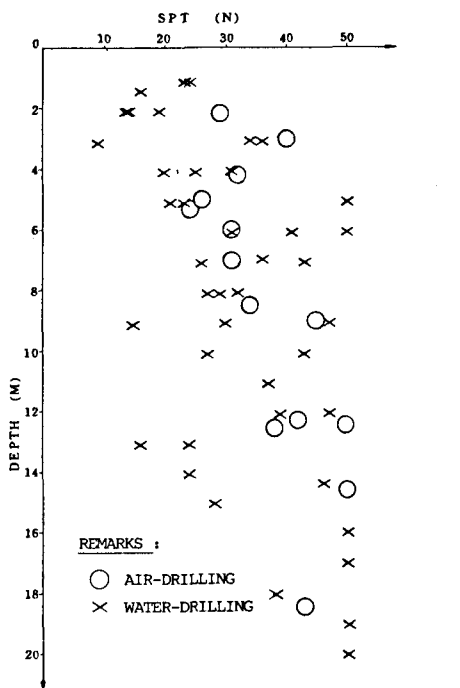


FIG-3 COMPARISON ON STANDARD PENETRATION TEST (N-VALUE)

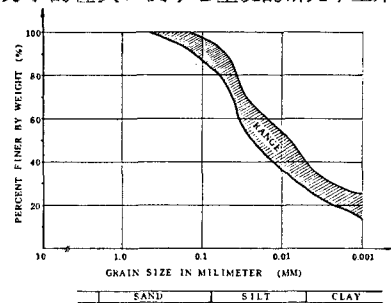


FIG-1 RANGE OF GRAIN SIZE

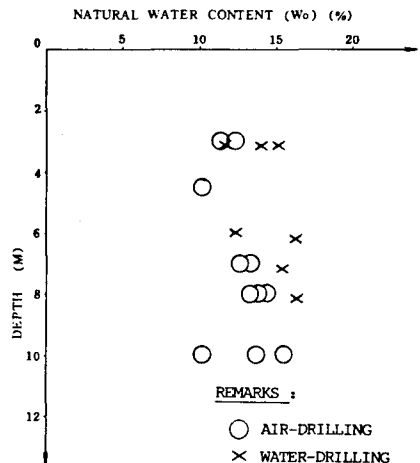


FIG-2 COMPARISON ON NATURAL WATER CONTENT