

大型動的コーン貫入試験の補正打撃回数 N_d 値, N_{df} 値と s_u 値との相関

大阪市立大学大学院 〇学 塩崎一樹 正 大島昭彦
 同上 学 坂口達哉 学 中野将吾
 大和ハウス工業(株) 高橋秀一 平田茂良
 (有)ウィルコンサルタント 柴田芳彦 田中真平
 (株)ワイビーエム 西田 功

1. はじめに

大型動的コーン貫入試験(H-DCPT)では、ロッドと地盤との間に発生する周面摩擦力の影響が避けられない。この周面摩擦力の実態を捉えるために、ロッドの上部と先端に荷重計と加速度計を設置し、打撃貫入時の衝撃力と衝撃加速度の波形を測定してきた^{1,2)}。これまでに、その結果に一次元波動理論を適用して動的な周面摩擦力を算定し、それに基づく新たな実用的な補正打撃回数 N_{df} 値を提案し³⁾、 N_{df} 値と N 値の対応関係を報告した⁴⁾。一方、粘性土地盤では従来の N_d 値と非排水せん断強さ s_u 値との相関を報告してきた⁵⁾が、 N_{df} 値との相関は不明である。

そこで本稿では、まず粘性土地盤を対象に N_d 値, N_{df} 値と s_u 値の深度分布を示し、次にこれまでに行った 25 現場のデータを用いて相関式を示す。また、 N_d 値, N_{df} 値と相関式から求められる換算 s_u 値を示し、相関式の妥当性も示す。なお、 s_u 値は一軸圧縮強さによる $q_u/2$ と一面定体積せん断強さ s_{ub} で示す。

2. 粘性土における N_d 値, N_{df} 値と $q_u/2$, s_{ub} との対比

図-1~4に代表例として4地点(粘性土主体の地盤)の深度20mまでの(1) N_d 値, N_{df} 値, N 値, および(2) $q_u/2$, s_{ub} の深度分布の比較を示す。各地点ともに N_d 値, N_{df} 値と $q_u/2$, s_{ub} が深度方向に漸増する傾向は整合している。ただし、図-3の西岩田、図-4の白石町では、 N_d 値, N_{df} 値は深度方向に一定または0となっている。これは、この2地点の粘性土は鋭敏性が高いため、動的貫入による練返し効果によって N_d 値が小さくなったためと考えられる。

3. N_d 値, N_{df} 値と s_u 値との相関

図-5, 6にこれまでに行った25現場のそれぞれ N_d 値と s_u 値, N_{df} 値と s_u 値の相関関係を示す。 s_u 値は $q_u/2$, s_{ub} の両方でまとめ、図内に一次回帰による相関式を示す。図-5の関係はややばらつきがあるが、既報⁵⁾とほぼ同じ関係である。一方、図-6は今回初めて示すものであるが、図-5に比べてばらつきが大きくなっている(図中に示した相関係数も小さくなった)。これは、縦軸の s_u 値が同じで、横軸が N_d 値よりも N_{df} 値では小さくなるため、ばらつくことになる。なお、相関式の $N_d=0$, $N_{df}=0$ での切片 32.0, 37.1 kN/m² は、H-DCPTで自沈する場合の s_u 値を示す。

ここで、 N_d 値- s_u 値, N_{df} 値- s_u 値のどちらの相関性を採用するか迷うところである。 N_d 値は周面摩擦力の影響を

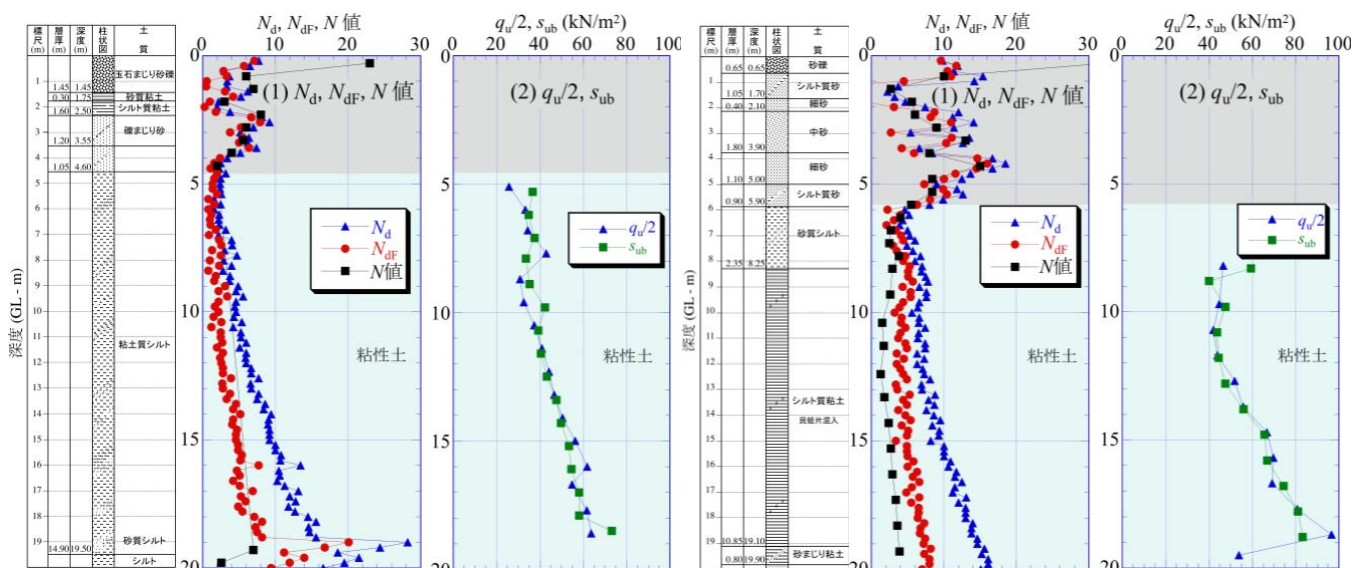


図-1 守山市今浜の N_d , N_{df} と $q_u/2$, s_u の深度分布

図-2 大阪市うめきたの N_d , N_{df} と $q_u/2$, s_u の深度分布

Key Words: 現場調査, 大型動的コーン貫入試験, 周面摩擦力, 一次元波動理論, 非排水せん断強さ

〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 TEL 06-6605-2996 FAX 06-6605-2726

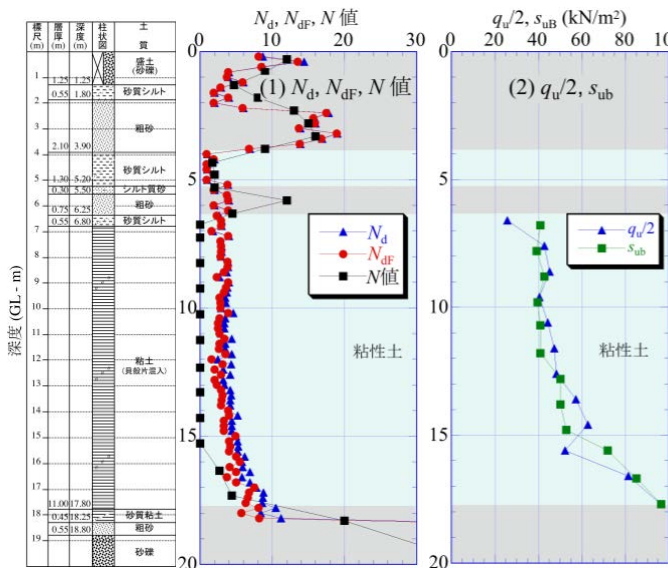


図-3 東大阪市西岩田の N_d , N_{df} と $q_u/2$, s_u の深度分布

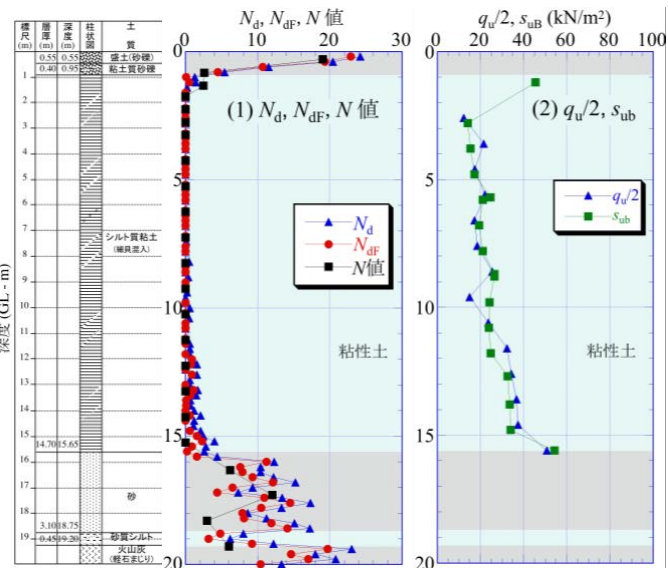


図-4 佐賀県白石町の N_d , N_{df} と $q_u/2$, s_u の深度分布

受けていると考えれば、周面摩擦力は粘土の強度に依存するので、それが s_u 値に相関するとも考えられる。そこで、ここでは両方の相関式を用いて換算 s_u 値を求めることにする。

図-7 に先の4地点の $q_u/2$, s_{ub} と N_d 値の相関式 ($s_u = 2.6N_d + 32.0$), N_{df} 値の相関式 ($s_u = 3.9N_{df} + 37.1$) による換算 s_u 値の深度分布を示す。図(1)~図(3)では、両換算 s_u 値と $q_u/2$, s_{ub} との整合性は比較的よいが、深度方向の強度の増加勾配がやや小さい。

一方、(4)白石町(有明粘土)では、換算 s_u 値の方が大きく、深度方向に一定となっている。これは軟弱な有明粘土では N_{df} 値がほぼ0(図-4参照)となるので、相関式の切片 32.0, 37.1 kN/m² に換算され、 $q_u/2$, s_{ub} がよりも大きくなるためである。これは換算式の適用を超えた例といえる。

N_d 値による換算 s_u 値の方が小さい傾向にあるが、

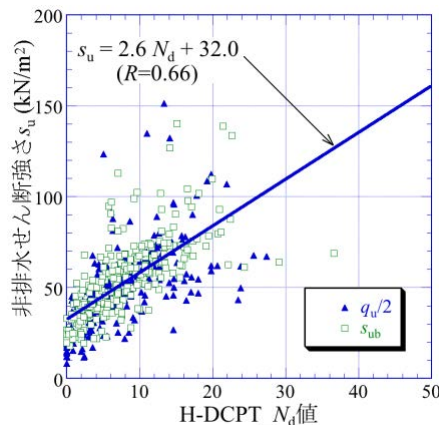


図-5 N_d 値と s_u 値との相関

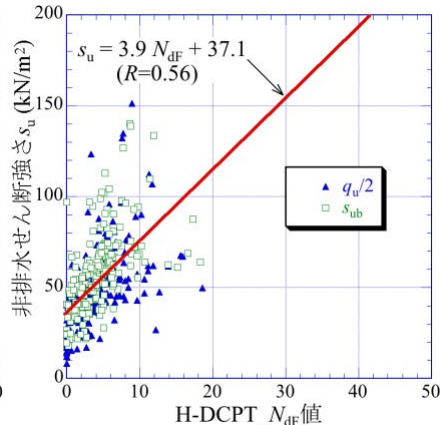


図-6 N_{df} 値と s_u 値との相関

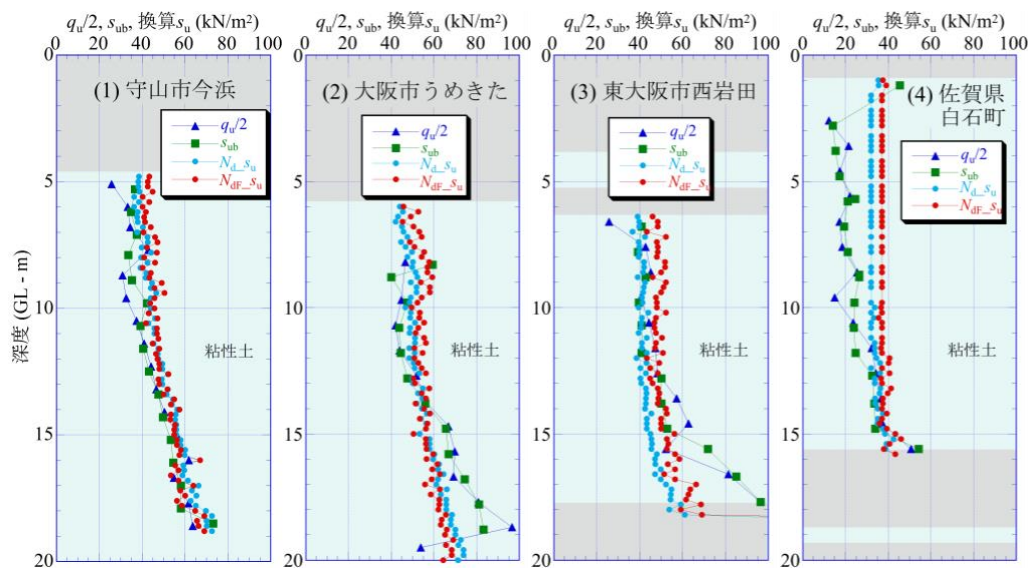


図-7 $q_u/2$, s_{ub} と換算 s_u 値との比較

s_u 値の推定に N_d 値と N_{df} 値のどちらを用いるべきかは、今後さらにデータを蓄積して検討したいと考えている。

参考文献

- 1) 高橋・他：大型動的コーン貫入試験におけるロッドの周面摩擦力の測定, Kansai Geo-Symposium 2021, pp.144-149, 2021.
- 2) 塩崎・他：大型動的コーン貫入試験の打撃効率と周面摩擦力の測定, 第57回地盤工学研究発表会(投稿中), 2022.
- 3) 坂口・他：大型動的コーン貫入試験の新たな打撃回数の補正方法の提案, 第57回地盤工学研究発表会(投稿中), 2022.
- 4) 坂口・他：大型動的コーン貫入試験の新たな補正打撃回数 N_{df} 値と N 値との対応関係, 土木学会第77回年次学術講演会(投稿中), 2022.
- 5) 高橋・他：大型動的コーン貫入試験の N_d 値と N 値, s_u 値との相関性の検討(第2報), 第55回地盤工学研究発表会, No.21-6-4-01, 2020.