

大型動的コーン貫入試験の N_d 値と標準貫入試験の N 値の比較例

大阪市立大学大学院 ○学 平田拓也 正 大島昭彦
大和ハウス工業(株) 正 平田茂良

1. はじめに

動的コーン貫入試験は打撃仕様から大型・中型・小型に分類されるが、その中でも大型動的コーン貫入試験（通称：オートマチックラムサウンディング，SRS）は、質量 63.5kg のハンマーを高さ 50cm から自由落下させ、ロッド先端に取り付けたコーンが 20cm 貫入するごとに要する打撃回数（ N_d 値）を測定するものである。ただし、単管ロッドの周面に常に地盤との摩擦力が作用するため、ロッドの回転トルクを測定して N_d 値を補正する方法が採られている。ロッドの継ぎ足し以外は全自動で打撃と計測が行われ、非常に作業効率の高い調査方法である。また、最も一般的な地盤調査法である標準貫入試験（SPT、ハンマー質量 63.5kg×落下高 75cm で 30cm 貫入に要する打撃回数 N 値を測定）と換算エネルギーが同じとなるため、 N_d 値 $\approx$ N 値と言われており、SPT よりも簡易でかつ低コストで試験が可能である。現在、SRS は有効なサウンディング試験と位置付けられ、試験方法の基準化の作業が行われている。しかし、SRS では土試料採取ができないため土質判定ができないこと、ロッドの周面摩擦補正の妥当性の検証がまだ十分に行われていないこと、中空のサンプラーを用いる SPT と中実なコーンでは貫入メカニズムが異なるため、 N_d 値 $\approx$ N 値となる保証がないことなどが問題点として挙げられる。

本稿では、千葉県浦安市(千葉浦安)、大阪市鶴見区浜 2 丁目(鶴見区浜)、東大阪市花園東 2 丁目(花園東)、東大阪市松原南(松原南)、岡山市南区浦安南町(岡山浦安)にて SRS と SPT を行って N_d 値と N 値を比較した。各地点のデータの詳細は文献 1)～3)を参照されたい。さらに、既存資料として過去に N_d 値と N 値が実測された 21 地点のデータを整理した結果についても報告する。

2. SRS と SPT の比較

図-1(1)～(6)にそれぞれ千葉浦安地点 1、同地点 3、鶴見区浜、花園東、松原南、岡山浦安における SRS の N_d 値と SPT の N 値の深度分布を示す。今回の調査では SRS 試験は 2 回ずつ実施しているが、いずれの調査結果においても SRS の再現性が非常に良いことがわかる。図-1(1)、(2)の千葉浦安では、地点 1 で深度 8～15m、地点 3 で深度 0～1.3m と 3～15m 付近で砂質土を挟んでおり、それ以外の地層では軟弱な粘性土が主体となっている。両地点とも深度 15m 以深の粘性土地盤では SRS の N_d 値の方が大きな値を示している。図-1(3)の鶴見区浜では深度 0～4.8m で N_d 値と N 値がほぼ一致しているが、11.30～13.30m と 22.10～23.15m 付近で SRS の N_d 値の方がやや大きな値を示す結果となった。図-1(4)の花園東では、深度 5m 付近の粗砂を含む砂質土では、 N_d 値と N 値が局所的に増加しており、全体として両者は一致していることが分かる。なお、鶴見区浜と花園東の粘性土部では N 値を測定していない。図-1(5)の松原南では全体的に N_d 値の方が過大に評価される結果となった。図-1(6)の岡山浦安では、軟弱な粘土層が厚く堆積し、深度 10m 程度までは SRS と SPT は自沈している。15m 以深は礫層と砂層が互層となって表れており、砂層では N_d 値と N 値

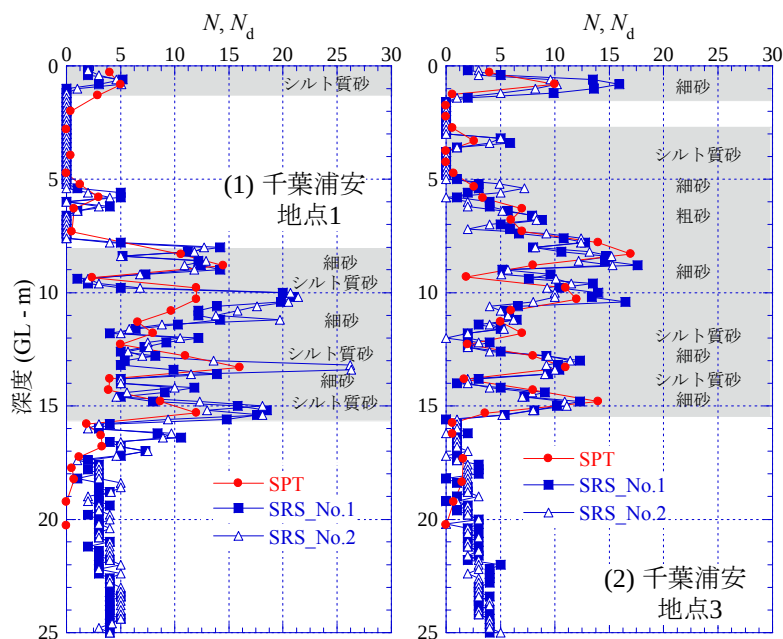


図-1 SRS と SPT の比較 (つづく)

Key Words：現場調査，サウンディング，動的コーン貫入試験，標準貫入試験，

〒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

はほぼ一致しているが、礫層では N_d 値の方が過大に評価される結果となった。

3. N_d 値と N 値の相関関係

図-2(1), (2)に浦安, 鶴見, 花園東, 松原南, 岡山の SRS の N_d 値と SPT の N 値の相関関係をそれぞれ砂質土, 粘性土に分けて示す。また, 既存資料による 21 地点の関係を粘性土, 砂質土, 砂礫に分けて図-2(3)に示す。いずれも N 値と同深度の N_d 値を比例配分して対応させている。図-2(1), (3)より砂質土では N_d 値が N 値より若干大きい値を示しているが, 従来から言われているように N_d 値 $\approx N$ 値と見なすことができる。また, 図-2(2), (3)より, 粘性土では N_d 値は N 値の 2 倍強大さになっている。一方, 図-2(3)より, 砂礫の場合は N_d 値が N 値の約 1.5 倍大きな値を示す結果となった。

4. 結論

以上より, SRS の N_d 値と SPT の N 値を比較すると, 砂質土では N_d 値と N 値がほぼ一致するが, 粘性土では必ずしも一致せず, N_d 値が N 値の約 2 倍の値を示す結果となった。この原因として, 粘性土地盤に対して SPT の N 値が自沈により 0 を示すような地盤でも, SRS の N_d 値が 0~2 回となり, 中空のサンプラーを用いる SPT と中実なコーンでは貫入メカニズムが異なるためと考えられる。

今後さらに, データを蓄積して, 両試験の関係を明らかにしたい。

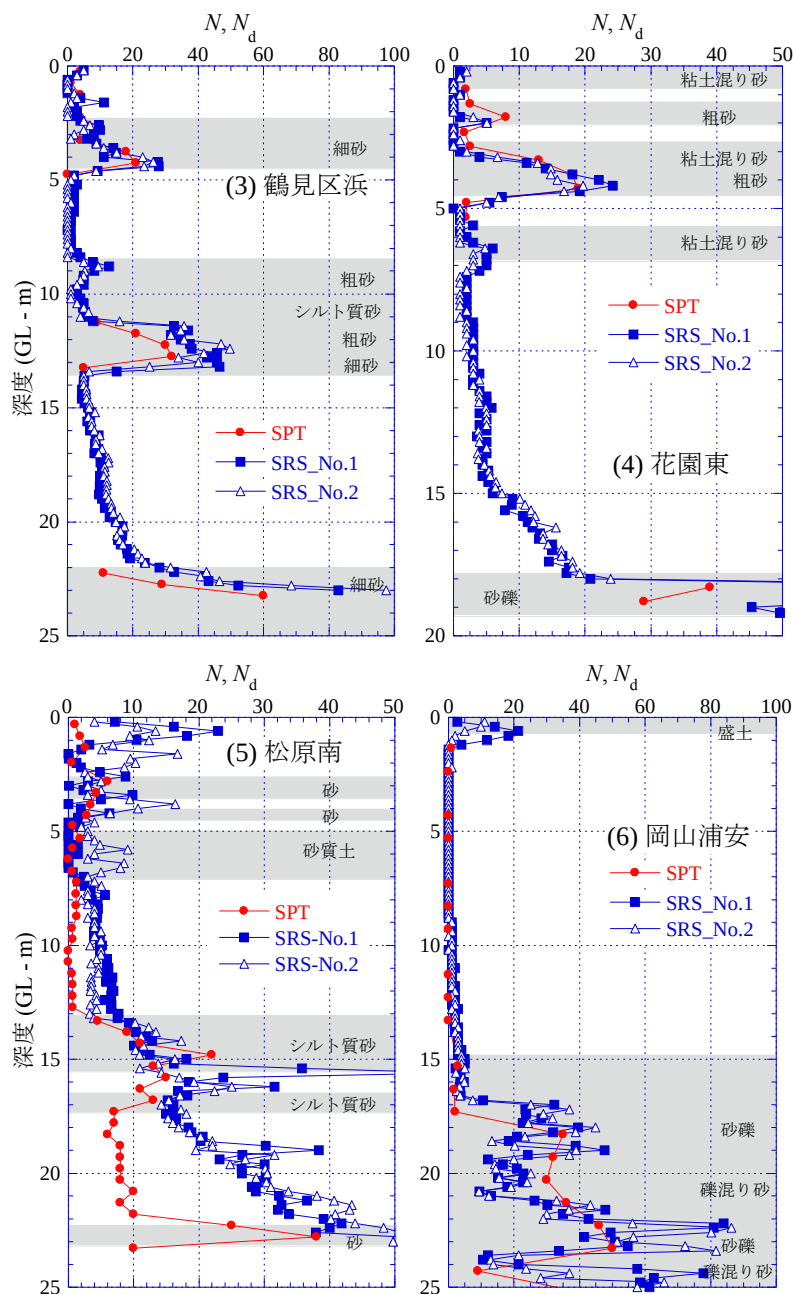


図-1 SRS と SPT の比較 (つづき)

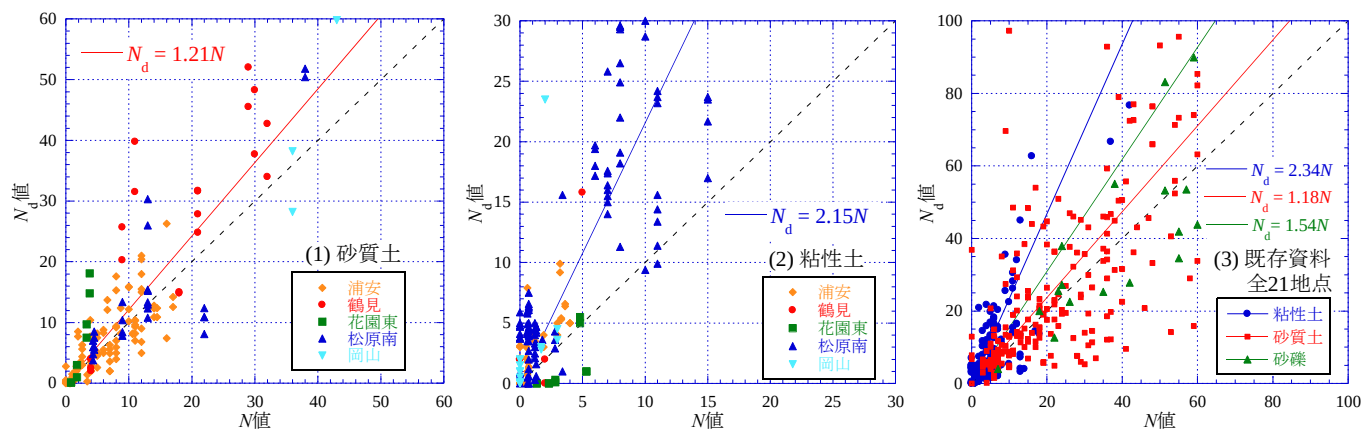


図-2 SRS の N_d 値と SPT の N 値の関係

参考文献

- 1) 大島, 他: 大型・中型動的コーン貫入試験 [SRS・MRS] の比較例, 第 47 回地盤工学研究発表会(投稿中), 2012.
- 2) 平田, 他: 浦安市における各種動的サウンディング試験の比較(その 2: SRS), 第 47 回地盤工学研究発表会(投稿中), 2012.
- 3) 山本, 他: 東大阪での各種サウンディング試験の比較(その 3: SRS), 第 46 回地盤工学研究発表会, No.34, 2011.