

諏訪市上川・四賀における地盤調査（その2：動的コーン貫入試験）

大阪市立大学大学院 ○学 野山優一 学 京矢侑樹 正 大島昭彦
 大和ハウス工業(株) 平田茂良 市村仁志
 (株)トラバース 野澤直樹
 積水ハウス(株) 深井 公 松谷裕治

1. はじめに

筆者らは、宅地調査に用いられる大型、中型動的コーン貫入試験（SRS, MRS）を低コストのまま高精度に地盤強度と土質判定が得られる試験に改良し、それに基づく液状化判定手法を開発することを目的に研究している。

本稿では、その一環として長野県諏訪市上川・四賀で実施した地盤調査¹⁾の内、SRS（2種類の試験機による）とMRSの試験結果、及び標準貫入試験（SPT）の N 値との比較、SRSとMRSの対応関係を報告する。

2. 試験機の種類と試験方法

写真-1～3にそれぞれ全自動式SRS試験機（SRS-Y）、半自動式SRS試験機（SRS-T）、半自動式MRS試験機（MRS-O）を示す。各試験機とも地盤工学会基準（JGS 1437-2014）を満たしている。各試験機の打撃仕様の詳細は文献2)を参照されたい。上川・四賀ともにSRS-YとMRS-Oは0.2mピッチでトルク測定（全トルク）、SRS-Tは打撃回



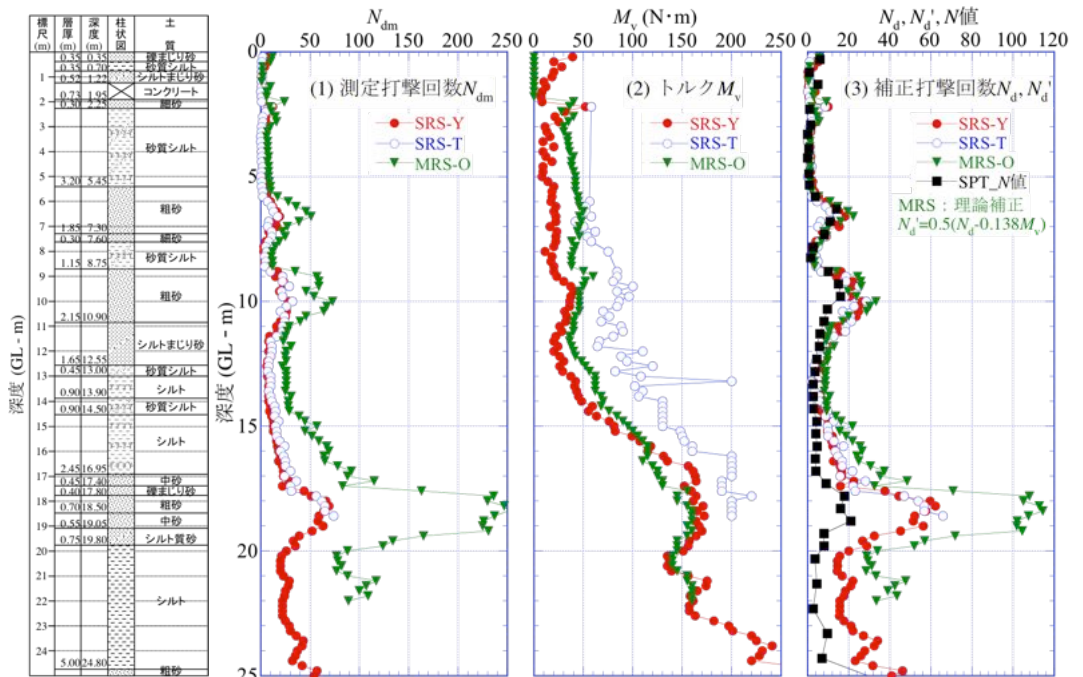
写真-1 全自動式SRS-Y 写真-2 半自動式SRS-T 写真-3 半自動式MRS-O

数6回以上でトルク測定を行った。試験の実施位置及び土質の詳細は文献1)を参照されたい。なお、以下のMRS-Oの周面摩擦と打撃エネルギーによる補正打撃回数 N_d' は、理論補正の方法³⁾を用いている。

3. 試験結果

図-1に上川の柱状図とSRS-Y、SRS-T、MRS-Oによる試験結果の比較を示す。図(1)の測定打撃回数 N_{dm} では、

SRS-YとSRS-Tはほぼ一致している。MRS-Oは打撃エネルギーがSRSの1/2なので、 N_{dm} は大きい。図(2)のトルク M_v では、SRS-Tが全体に大きい。MRS-Oもやや大きい。SRS-Yに比較的近い。図(3)の補正打撃回数 N_d 、 N_d' では、SRS-YとSRS-Tはほぼ一致しており、SRS試験機による違いは小さい。一方、MRS-Oの N_d' は深度15mまではSRSとほぼ一致し



ているが、15m 以深では大きく、MRS の適用深度を超えているかもしれない。さらに、図には SPT の N 値も示したが、SRS の N_d 、MRS の N_d' とともに 10m 以深で N 値よりも大きく、特に 17.4~19.8m の砂層でかなり大きい。

図-2 に四賀の柱状図と SRS-Y, SRS-T, MRS -O による試験結果の比較を示す。図(1)の N_{dm} では、やはり SRS-Y と SRS-T はほぼ一致し、MRS-O は大きい。

図(2)の M_v では、SRS-T がやや大きく、MRS-O は SRS-Y に近い。ただし、全体に M_v が大きく、周面摩擦が大きいことが特徴である。図(3)の N_d では、SRS-Y と SRS-T はほぼ一致するが、MRS-O の N_d は 13m 以深で大きい。 N 値は全体に N_d 、 N_d' よりも小さい。これは四賀では深度 13m まで高有機質土（泥炭、黒泥）が堆積しており、SRS と MRS がその腐植物の影響を受けた（ M_v が大きいことも）と考えられる。

4. SRS の N_d 値と N 値の関係の検討

図-3 に 2015 年度の諏訪市湖南⁴⁾と今回の上川、四賀の結果を合わせ、SRS の N_d 値と N 値の関係を砂質土と粘性土に分けて示す。文献 5) と同様に、粘性土では $N_d > N$ となる。これは粘性土では中実の SRS コーンの方が中空の SPT サンプラーよりも貫入しにくいいため、 N_d 値が大きくなると考えられる。一方、これまで砂質土では $N_d \approx N$ となった⁵⁾が、諏訪の 3 地点では N_d 値の方が大きくなった。これも高有機質土の周面摩擦が大きい影響ではないかと考えている。

5. SRS と MRS の対応関係の検討

図-4 に 2015 年度の諏訪市湖南⁶⁾と今回の上川、四賀の結果を合わせ、MRS の N_d' 値と SRS の N_d 値の関係を示す。ただし、深度 20m までのデータに限定している。これまでこの関係は $N_d' \approx N_d$ となった²⁾が、諏訪では MRS の N_d' 値の方が大きくなった。これは図-1、2 の 15m 以深では MRS の N_d' 値が過大となるため（湖南も同様）、MRS の適用深度の問題ではないかと考えている。

SRS の高有機質土への適用性、MRS の適用深度については今後の検討課題であり、さらにデータの蓄積が必要と考えている。

参考文献

- 1) 京矢・他：諏訪市上川・四賀における地盤調査(その 1：調査概要とボーリング結果)，土木学会第 72 回年次学術講演会(投稿中)，2017。
- 2) 深井・他：うめきた 2 期地区での地盤調査結果(その 2：動的コーン貫入試験)，第 52 回地盤工学研究発表会(投稿中)，2017。
- 3) 深井・他：中型動的コーン貫入試験の N_d 値の補正方法の検討，第 49 回地盤工学研究発表会，No.38，pp.75-76，2014。
- 4) 平田・他：長野県諏訪市における地盤調査一斉試験(その 2：大型動的コーン貫入試験)，第 51 回地盤工学研究発表会，No.80，pp.159-160，2016。
- 5) 平田・他：大型動的コーン貫入試験による地盤強度と土質判定の調査例，第 50 回地盤工学研究発表会，No.44，pp.87-88，2015。
- 6) 松谷・他：長野県諏訪市における地盤調査一斉試験(その 3：中型動的コーン貫入試験)，第 51 回地盤工学研究発表会，No.81，pp.161-162，2016。

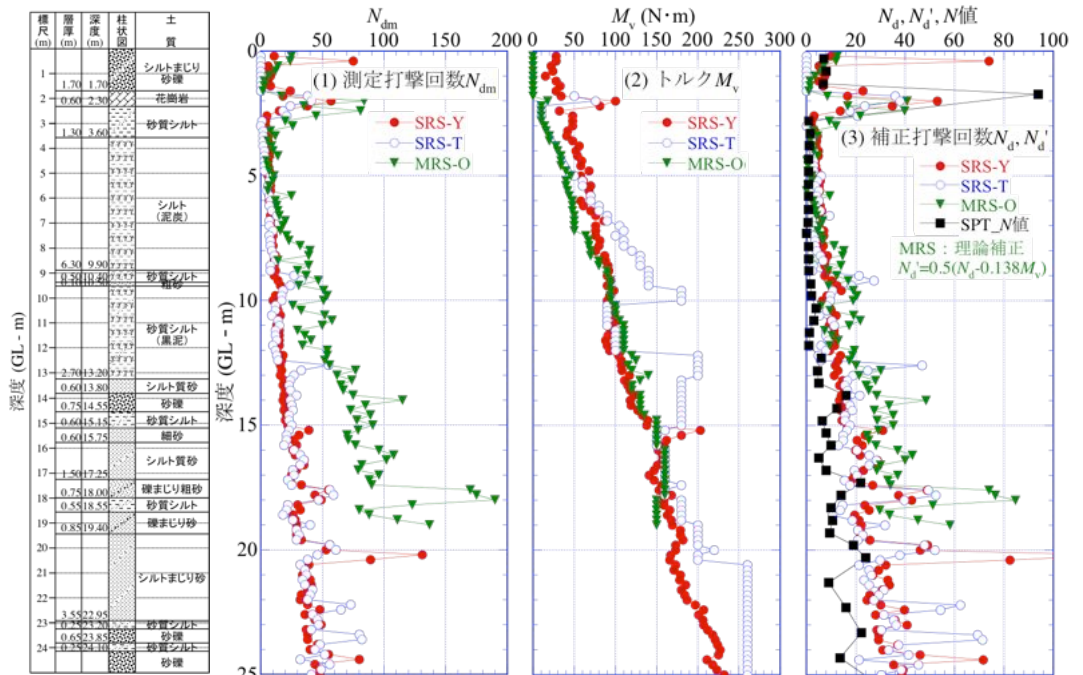


図-2 諏訪市四賀の SRS と MRS の試験結果の比較

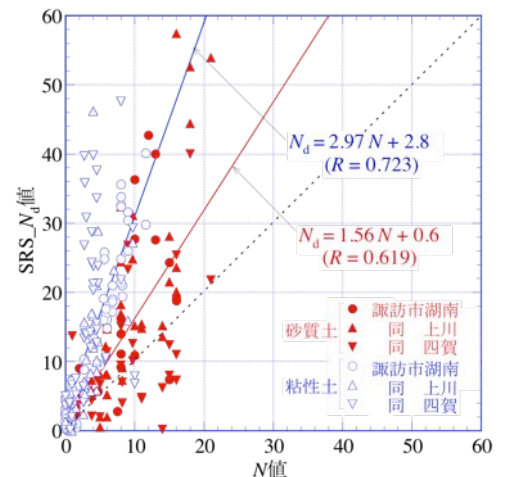


図-3 SRS_ N_d 値と N 値の関係(諏訪市)

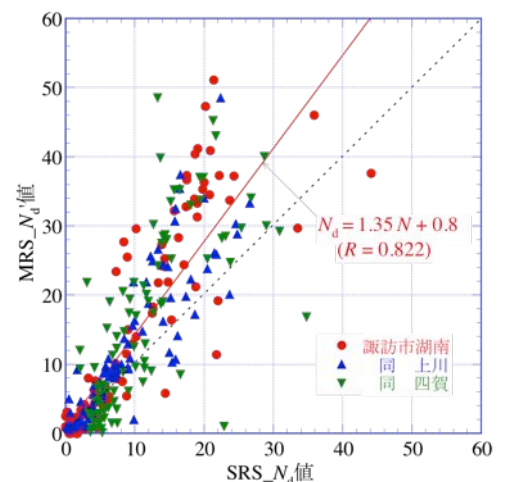


図-4 SRS_ N_d と MRS_ N_d' の関係(諏訪市)