

浦安市高洲・舞浜における地盤調査（その2：大型動的コーン貫入試験）

大阪市立大学大学院 ○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 渡辺佳勝

1. はじめに

筆者らは、宅地調査に用いられる大型動的コーン貫入試験（SRS）を対象に、低コストのまま高精度に地盤強度と土質判定を得られる試験方法に改良し、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、その一環として浦安市高洲6丁目と舞浜2丁目（運動公園）で実施した地盤調査¹⁾の内、2種類の試験機によるSRS試験結果及び標準貫入試験（SPT）の N 値、非排水せん断強さ s_u 値との相関を報告する。

2. 試験機の種類と試験方法

写真-1, 2にそれぞれ全自動式Y社製試験機（SRS-Y）、半自動式Tra社製試験機（SRS-T）を示す。表-1に両試験機の打撃仕様をまとめたが、大きな違いはなく、いずれも地盤工学会基準（JGS 1437-2014）²⁾を満たしている。

両地点ともにSRS-Yは3ケース実施し、No.1は0.2mピッチでトルク測定（全トルク）、No.2は基準に沿って1mピッチでトルク測定（1mトルク）を行い、トルク測定ピッチの影響を調べた³⁾。さらに、No.3は先端コーンをロッドに剛結させた固定型で行い、No.1, 2の回転型と比較した。一方、SRS-Tは1ケース実施で、トルクは打撃回数5回以上で測定した（コーンは回転型）。なお、簡易サンプラーによる土質判定は文献3)を参照されたい。

表-1 大型動的コーン貫入試験機の打撃仕様

試験機名	全自動式 SRS-Y	半自動式 SRS-T
ハンマーガイド径 (mm)	48.6	40.5
ハンマー直径 D_h (mm)	246	180
アンビル直径 D_a (mm)	120	88
アンビル質量 m_a (kg)	17	2.1
アンビル/ハンマー径比 D_a/D_h	0.49	0.49
打撃装置の総質量 (kg)	80.5	100
ハンマー質量 m (kg)	63.5	
落下高 H (mm)	500	
コーン直径 D (mm)	45	
ロッド直径 d_r (mm)	32	



写真-1 全自動式試験機 SRS-Y

写真-2 半自動式試験機 SRS-T

3. 試験結果

図-1に高洲6のSRS-YとSRS-Tによる試験結果の比較を示す。図(1)の測定打撃回数 N_{dm} は4ケースで大差はないが、深度12~13mのSRS-Tがやや大きい。図(2)のトルク M_v は、全トルクが最も小さく、1mトルクと固定型はやや大きい。これは周面摩擦の現れ方の違いと考えられる。ただし、SRS-Tはそれらよりもかなり大きく、ロッドの鉛直性が損な

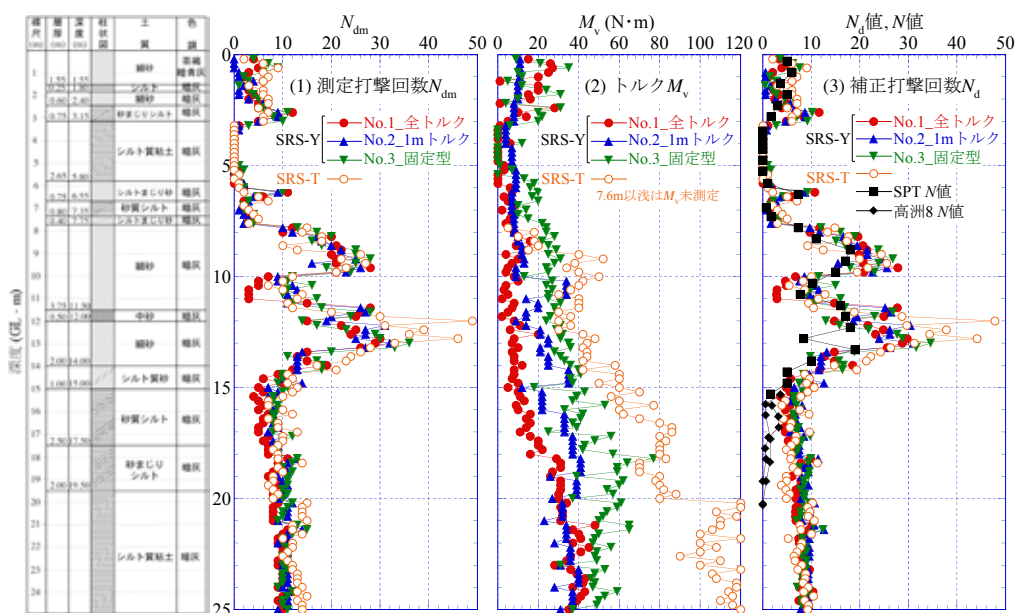


図-1 浦安市高洲6の全自動試験機 SRS-Y と半自動試験機 SRS-T の試験結果の比較

Key Words：現場調査、動的コーン貫入試験、試験機、 N 値、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

われた可能性が考えられる。ただし、この M_v による周面摩擦補正が効き、図(3)の補正打撃回数 N_d は大差ない。同図には N 値も示した (15 m 以深は沖積粘土をサンプリングしたため N 値未計測、そこで近傍の高洲 8⁴⁾で測定した N 値も示した)。深度 9~10m, 12~13m の細砂及び 15m 以深の沖積粘土で N_d 値は N 値より大きい。

図-2 に運動公園の SRS-Y と SRS-T による試験結果の比較を示す (固定型の調

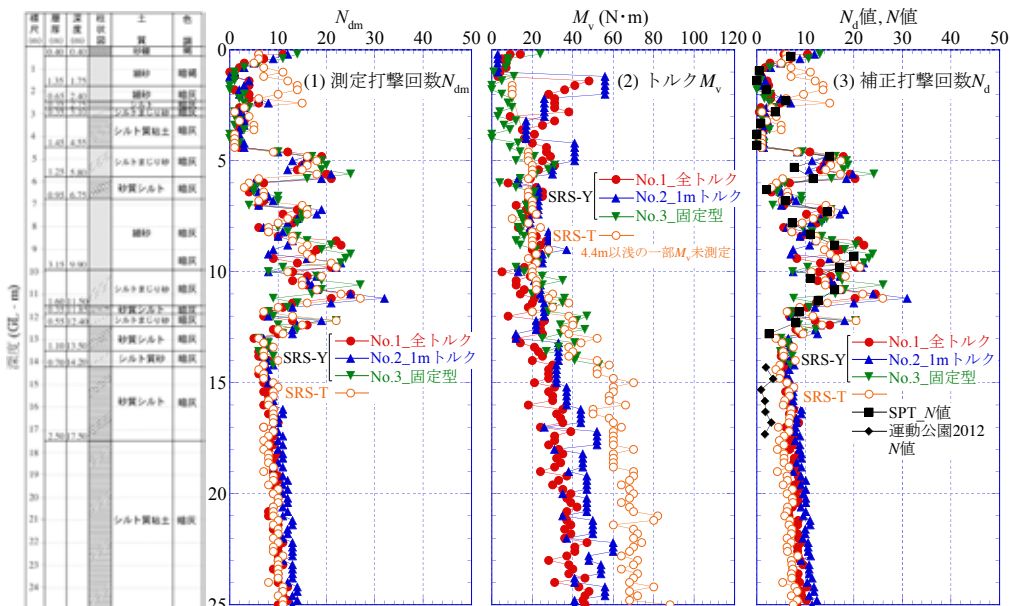


図-2 浦安市運動公園の全自動試験機 SRS-Y と半自動試験機 SRS-T の試験結果の比較

査深度は 14m)。図(1)の N_{dm} は 4 ケースでほぼ一致しているが、16m 以深で 1m トルクがやや大きい。図(2)の M_v は、高洲 6 と同様に全トルクが最も小さく、1m トルクと固定型はやや大きく、SRS-T はさらに大きい。図(3)の N_d は大差ない。同図には N 値も示した (13m 以深は沖積粘土をサンプリングしたため N 値未計測、そこで運動公園内の近傍で 2012 年に測定した N 値⁴⁾も示した)。やはり 13m 以深の沖積粘土で N_d 値は N 値より大きい。浦安沖積粘土は鋭敏性が高い⁵⁾ため、コーン打撃貫入による練返し効果によって M_v が他の地点より小さいのが特徴である。

4. N_d 値と N 値の相関性の検討

図-3 に砂質土に対する 11 地点 (既報⁶⁾の 9 地点と今回の 2 地点) の SRS-Y の N_d 値と N 値の関係を示す。既報⁶⁾と同様に、砂質土では $N_d \approx N$ となり、 N_d 値を N 値と同等と見なすことができる。さらに、簡易サンプラーによって試料採取を行ったところ、SPT 試料と同様な粒度結果を得ている³⁾ので、SRS によって液状化判定が可能といえる。

一方、図は省くが、粘性土では $N_d > N$ となる。土質によって両者の関係が異なるのは、両試験の貫入メカニズムが異なるためと考えられる⁷⁾。

5. 粘性土の N_d 値と s_u 値の相関性の検討

図-4 に粘性土に対する 7 地点の SRS-Y の N_d 値と非排水せん断強さ s_u 値の関係を示す。 s_u 値は一面定体積せん断強さ s_u 及び $q_u/2$ (q_u : 一軸圧縮強さ、既報⁶⁾の 5 地点と今回の 2 地点) として示す。図中に示した回帰式は一面の方が s_u をやや大きく算定する。これは q_u は低塑性粘土や硬質粘土では過小となるためと考えている。なお、図は省くが、同様に s_u 相当となる $p_c/3$ (p_c : 圧密降伏応力) との関係も一面とほぼ同じとなった。この回帰式によって N_d 値から s_u 値の推定が可能となる。

参考文献

- 1) 久保田・他: 浦安市高洲・舞浜における地盤調査 (その 1: 調査概要とボーリング結果), 土木学会第 69 回年次学術講演会(投稿中), 2016.
- 2) 地盤工学会: 新規制定地盤工学会基準・同解説: 動的コーン貫入試験方法 (JGS 1437-2014), 2016.
- 3) 市村・他: 大型動的コーン貫入試験におけるトルク測定ピッチと簡易サンプラーの適用性, 第 51 回地盤工学研究発表会(投稿中), 2016.
- 4) 地盤工学会「低コスト・高精度な地盤調査法に基づく宅地の液状化被害予測手法の開発」研究報告書, 300p., 2014.
- 5) 大島・他: 千葉県浦安市沖積粘土層の超鋭敏性・層厚分布と地震動・液状化に与える影響, Kansai Geo-Symposium 2014, pp.123-128, 2014.
- 6) 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.
- 7) 大島・他: 大型動的コーン貫入試験結果と N 値・ q_u 値との相関性の検討(第 2 報), 第 49 回地盤工学研究発表会, No.99, pp.197-198, 2014.

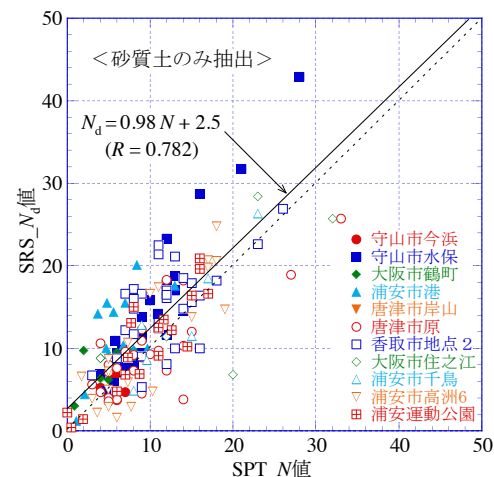


図-3 SRS_ N_d 値と N 値の関係 (砂質土)

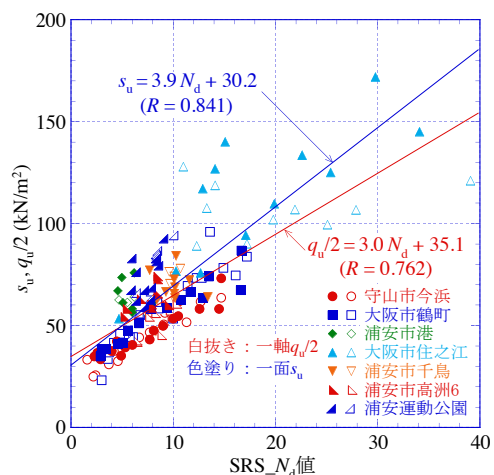


図-4 SRS_ N_d 値と s_u 値の関係 (粘性土)