

大型・中型動的コーン貫入試験 [SRS・MRS] の比較例 (第2報)

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) 平田茂良
 積水ハウス工業(株) 深井 公

1. はじめに

大型動的コーン貫入試験(通称:ラムサウンディング:SRS)と中型動的コーン貫入試験(通称:ミニラムサウンディング:MRS)は、宅地調査として鋼管杭などの支持層を確認する目的で、またスウェーデン式サウンディング試験の貫入力不足を補い、かつ標準貫入試験(SPT)結果を平面的に補間する目的でよく使われるようになってきた。SRSはSPTと単位貫入量当たりの打撃エネルギーが同じであるため、 $N_{ds} \doteq N$ の関係が、MRSはコーン単位面積当たりの打撃エネルギーはSRSの1/2であるため、 $N_{ds} \doteq N_{dm}/2$ の関係が成立する(N_{ds} , N_{dm} はそれぞれSRS, MRSの N_d 値)と言われている。また、両試験は単管ロッドの周面摩擦の影響をロッドの回転トルクで補正することができ、ロッドの継ぎ足し以外は全自動で打撃が行われるため、作業効率が高く、低コストの調査法である。現在、地盤工学会で試験方法の基準化作業が行われている。しかしながら、両試験の比較例は意外に少ない。

前報¹⁾では3地点で実施した両試験の比較例を報告したが、本稿では、それらを含む10地点での比較例を報告する。調査地点は、大阪市城東区東中浜、東大阪市花園東、千葉県浦安市高須(2地点)、同運動公園、同鉄鋼通り、岡山市南区浦安南町、茨城県神栖市堀割、滋賀県守山市(水保町、今浜町)の10地点である。なお、MRSのエネルギー・周面摩擦の補正方法は従来補正と新補正ごとに整理し、SRSと比較した。

2. MRSの補正方法

MRSは一般に、菅原²⁾によるエネルギー・周面摩擦の補正が行われる。まず、MRS(ハンマー質量 $m=30\text{kg}$, 落下高 $H=0.35\text{m}$, コーン断面積 $A=10.52\text{cm}^2$)の単位面積エネルギー $E_n=98\text{kJ/m}^2$ が、SRS($m=63.5\text{kg}$, $H=0.5\text{m}$, $A=15.9\text{cm}^2$)の $E_n=196\text{kJ/m}^2$ の1/2であるため、測定打撃回数 N_{dm} を1/2とする。次に、回転トルク $M_v(\text{N}\cdot\text{m})$ で周面摩擦の補正を行い(補正係数0.16はSRSに合うように決められた値²⁾), 補正打撃回数 N_d を式(1)で求める。

一方、理論的には周面摩擦による打撃回数補正量は $N_{skin}=2P\cdot M_v/(mgH\cdot D_r)$ (P : N_d 測定の貫入量, D_r :ロッド直径)で、SRSは $0.040M_v$, MRSは $0.138M_v$ となる。SRSはこの補正係数0.040が使われており、式(1)のMRSは整合しない。さらに、補正の順序が逆で、式(2)のように N_{dm} をまず周面摩擦補正して、その後でエネルギー補正する方が正しいと考えられる。式(1), (2)を比較すると、式(1)の周面摩擦補正量は式(2)の2.3倍となることがわかる。

$$\text{従来補正: } N_d = N_{dm}/2 - 0.16M_v \quad (1)$$

$$\text{新補正: } N_d' = (N_{dm} - 0.138M_v)/2 \quad (2)$$

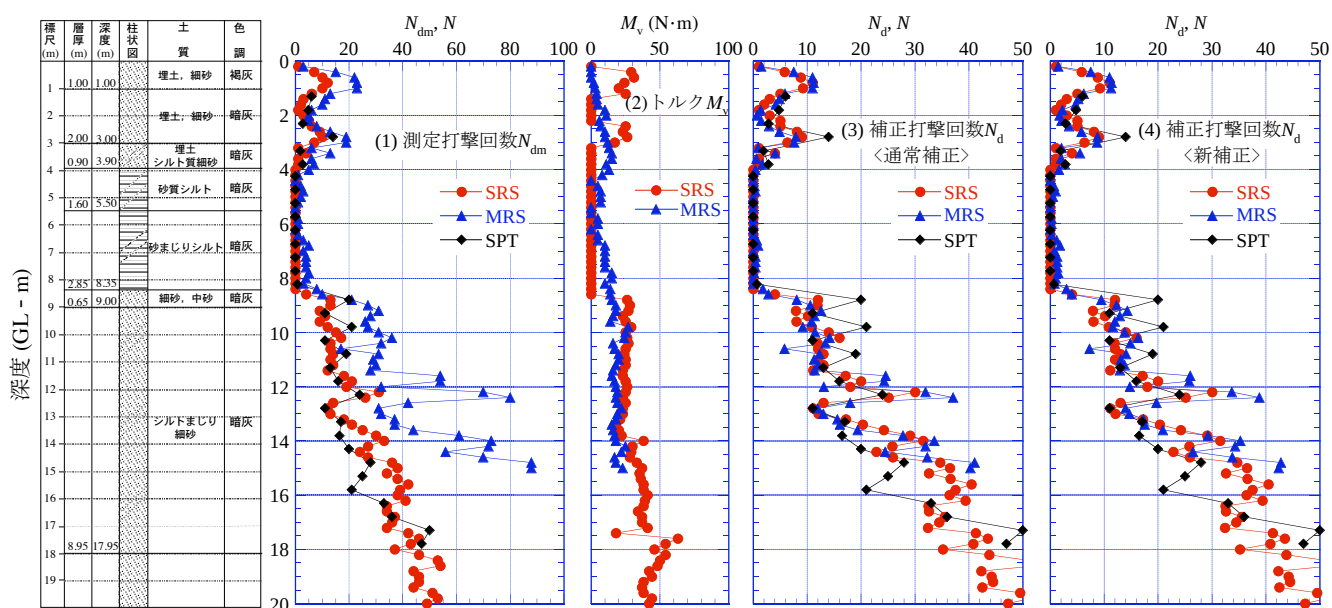


図-1 茨城県神栖市堀割におけるSRSとMRSの比較

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, 周面摩擦

〒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

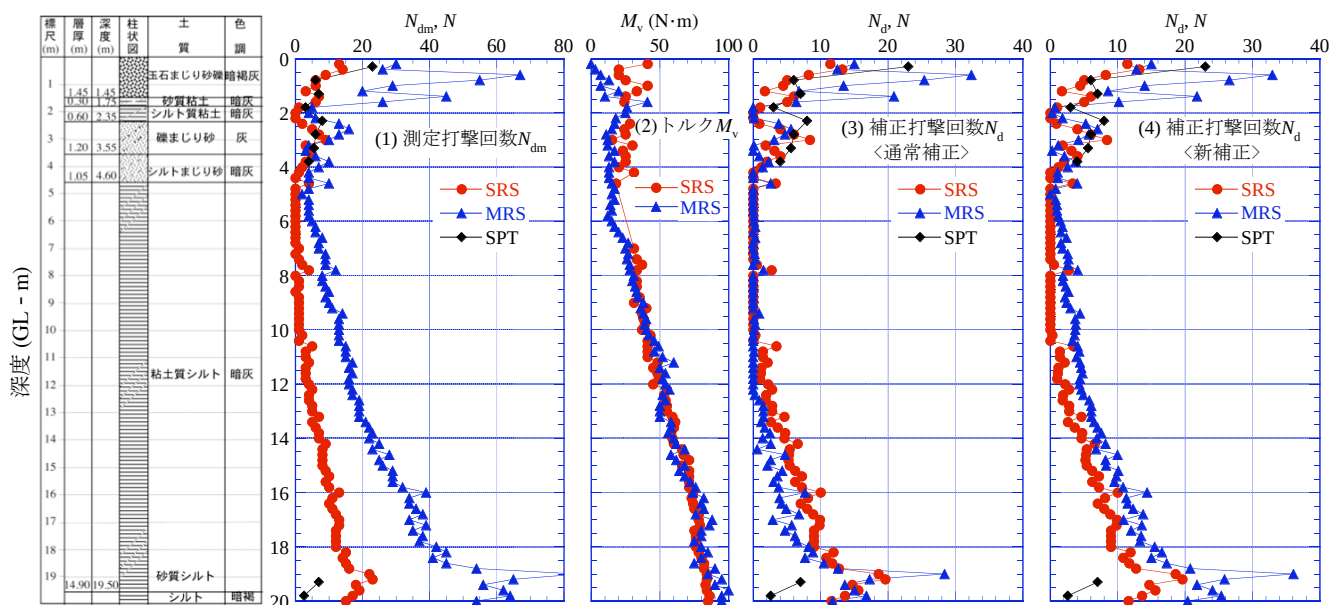


図-2 滋賀県守山市今浜町における SRS と MRS の比較

3. SRS と MRS の深度分布の比較

代表例として、図-1, 2 にそれぞれ神栖市堀割と守山市今浜町における SRS と MRS の測定打撃回数 N_{dm} 、トルク M_v 、補正打撃回数 N_d (MRS は通常補正と新補正) を示す。図には SPT の N 値も示している。砂質土主体の図-1 の神栖では、SRS, MRS の N_d 値と N 値の整合性はよく、MRS の通常補正と新補正の違いは小さい (M_v が小さいため) が、深度 4~8m の粘土部では通常補正の N_d 値が負値となるケースがあった。粘性土主体の図-2 の今浜では、MRS の通常補正の N_d 値は SRS よりも小さく、逆に新補正の N_d 値は SRS よりも大きい。ただし、深度 4~12m では通常補正の N_d 値の半数以上が負値となった。やはり式(1)によるトルクによる周面摩擦の補正は過大と考えられる。

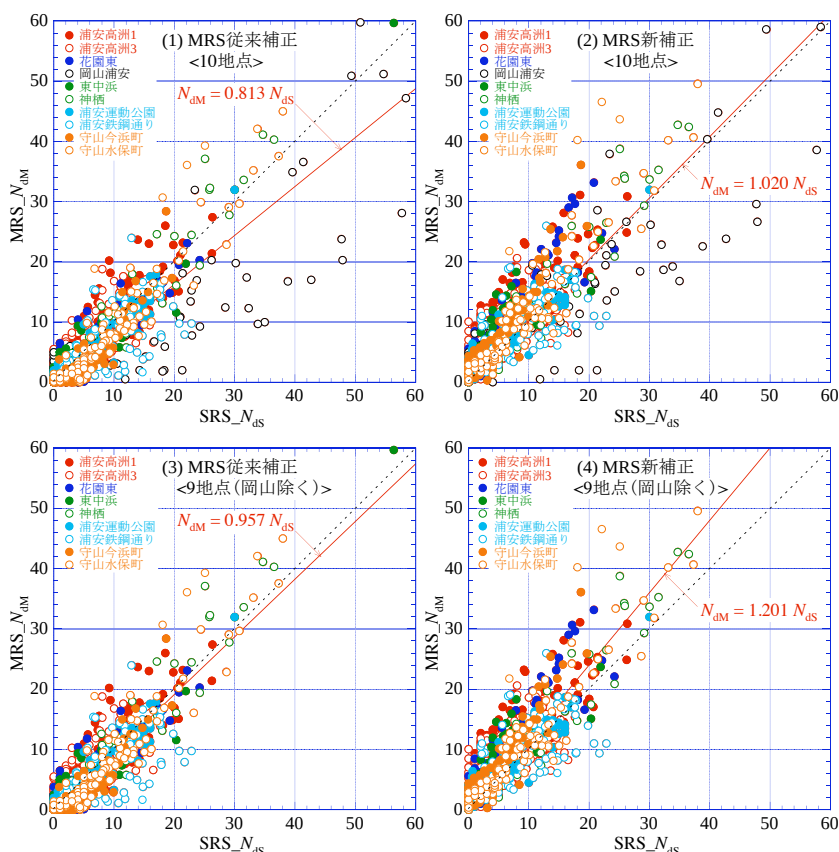
4. SRS と MRS の相関性の検討

図-3(1), (2)に 10 地点の SRS の N_{ds} 値と従来補正と新補正の MRS の N_{dm} 値の関係を示す。ばらつきは大きいですが、MRS の従来補正の N_{dm} 値は SRS の N_{ds} 値よりもやや小さく、新補正の N_{dm} 値は SRS の N_{ds} 値とほぼ一致する関係となった。ただし、岡山浦安 (図内○マーク) の結果が他と傾向が異なり、MRS の N_{dm} 値がかなり小さく得られている。そこで、図-3(3), (4)に岡山浦安除いた 9 地点での関係を示す。こちらでは従来補正の N_{dm} 値が SRS とほぼ一致し、新補正の N_{dm} 値は SRS よりも大きくなった。岡山浦安の MRS の N_{dm} 値が過小に得られた理由は不明であるが、両者の関係には打撃効率による違いもあり得ると考えられる。

以上から、MRS のトルクによる周面摩擦の従来補正方法は過大で、式(2)による方が妥当と考えられる。SRS と MRS の N_d の大小関係については、今後、打撃効率の値も見極め、さらにデータを蓄積して判断したい。

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, No.97, 2012.
- 2) 菅原, 他: 小型動的貫入試験機の開発とその利用, 全地連「技術フォーラム'97」講演集, pp.461-464, 1997.

図-3 SRS と MRS (従来補正と新補正) の N_d 値の関係