

大型動的コーン貫入試験の打撃孔の傾斜角の測定例

大阪市立大学大学院 〇学 田中さち (現 関西エアポート)
 同上 正 大島昭彦 学 坂口達哉
 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
 (株)ワイビーエム 西田 功

1. まえがき

大型動的コーン貫入試験 (H-DCPT) では、ある深度以降でトルク M_v が増大し、貫入抵抗が過大となる場合が見られる。これはロッドが地盤中に傾斜して貫入している可能性があると考えられた。

そこで本稿では、埼玉県越谷市新川町¹⁾、茨城県稲敷市浮島²⁾、東大阪市西岩田³⁾、佐賀県白石町⁴⁾、大阪市此花区桜島⁵⁾での H-DCPT の打撃孔の傾斜角を測定し、 M_v 及び N_d 、 N 値との対応関係を調べた結果を報告する。

2. H-DCPT の打撃孔の傾斜角測定方法

写真-1 に H-DCPT の打撃孔の傾斜角測定コーンと設置状態を示す。コーン内に 2 軸の傾斜計 (試験機の前後方向傾斜角 θ_1 、左右方向傾斜角 θ_2) を内蔵させている。傾斜計内蔵のため、コーンスリーブの直径は 38mm となり、ロッド径 32mm よりも大きくなったが、本来の H-DCPT のコーン径 45mm (=打撃孔直径) よりも小さいため、試験機のスイベルヘッドの油圧でロッドをチャックして圧入貫入が可能である。ただし、孔壁が崩れて圧入ができなくなった場合には、通常通りのハンマー打撃で貫入させた。傾斜角の測定は貫入量 0.1m ごとに行った。



写真-1 傾斜角測定コーンと設置状況

3. H-DCPT の打撃孔内のロッド先端の軌跡

図-1(1)~(5)はそれぞれ5地点において、試験開始位置(0, 0)を基準にロッド先端の軌跡を上から示したもので、5m 刻みで色を変えて表記している。5地点でそれぞれの独自の動きをしている (5地点の柱状図は図-2 参照)。図(1)の越谷では貫入長 24.0m まで圧入測定した。らせん状に複雑に貫入しているが、他の地点より変位は小さい。図(2)の稲敷では試験中に傾斜計が故障したため、貫入長 13.6m まで圧入測定となった。左前方へ傾斜し、最終的に 0.4~0.5m 変位した。図(3)の西岩田では貫入長 18.9m まで圧入、20.1m まで打撃で測定した。右後方に傾斜し、最終的に 0.5~1m 変位した。図(4)の白石町では貫入長 16.1m まで圧入、19.3m まで打撃で測定した。後方に大きく傾斜し、最終的に 3.5m 変位した。図(5)の桜島では貫入長 24.0m まで圧入測定した。右から後方へ傾斜し、最終的に 2.2m 変位した。

このような傾斜・変位は土質や地盤の硬軟が関わっていると考えられる。

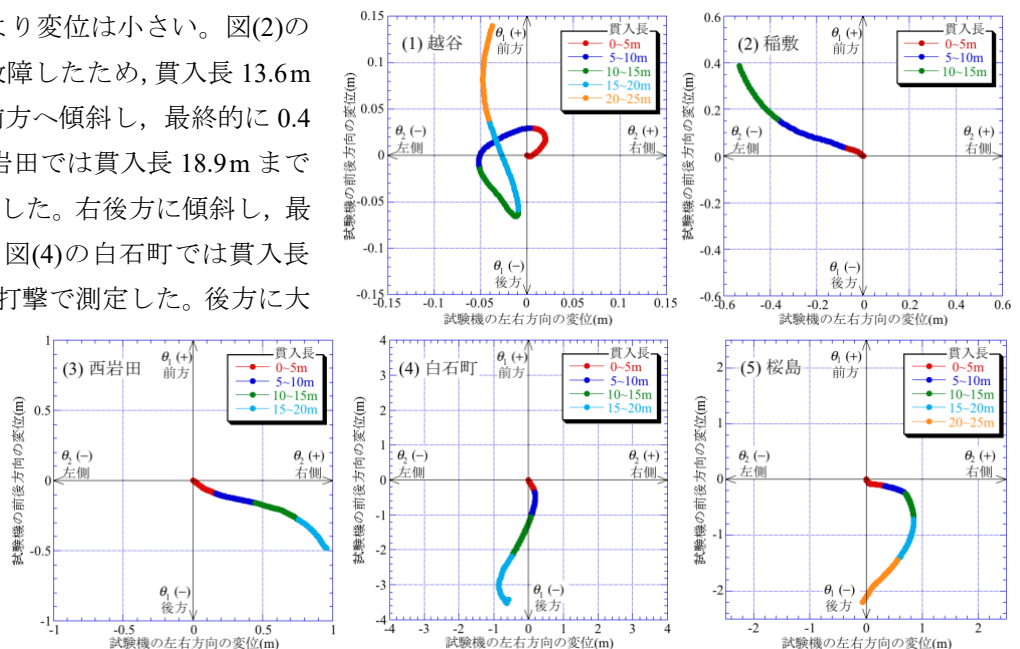


図-1 ロッド先端の軌跡

Key Words: 現場調査, 大型動的コーン貫入試験, 打撃孔, 傾斜角, 貫入抵抗

〒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

4. H-DCPT の打撃孔の傾斜角と M_v , N_d , N 値との関係

次に、図-2(1)~(5)にそれぞれ5地点におけるH-DCPTの合成傾斜角 $\theta(^{\circ})$ とトルク $M_v(N\cdot m)$, N_d 値, SPTの N 値との関係を示す。合成傾斜角 θ は次式で求めた。

$$\theta = \tan^{-1} \sqrt{(\tan \theta_1)^2 + (\tan \theta_2)^2} \quad (1)$$

ここに、 θ_1 は試験機の前方向の傾斜角、 θ_2 は試験機左右方向の傾斜角である。この θ を用いれば、貫入長(ロッドの積算長さ)を鉛直深度に換算できる(水平変位も求めることができる)ものである。

図-2(1)の越谷では、図-1(1)に示したらせん状の変位と同様に、傾斜角は小さいものの土質に応じて複雑に変化している。また、深度14m以深では傾斜角の増加に伴い、トルク M_v も大きくなる傾向が見られる。図-2(2)の稲敷でも、傾斜角が深度方向に増加に伴い、 M_v も大きくなった(残念ながら深度13.6mまでの測定となったが)。図-2(3)の西岩田では、表層の粗砂からシルト、粘土に変わるとともに傾斜角の増加とともに M_v も大きくなった。深度13m以深では M_v が大きくなるにも関わらず傾斜角は小さくなったが、深度18.9m以深の砂礫(打撃貫入)では傾斜角が大きくなった。図-2(4)の白石町では、傾斜角は深度方向に漸増し、深度18mで 23° に達した(図-1(4)の変位に対応)。深度14m以深では傾斜角の増大とともに M_v , N_d , N 値も大きくなった。図-2(5)の桜島では、深度12m以深で、傾斜角の増加とともに M_v も大きくなった。深度17m以深では M_v は $100N\cdot m$ を超え、他地点に比べてかなり大きくなった。

今回の結果から、傾斜角とトルクの増加には相関性があると認められた。ただし、土質や地盤の硬軟によっては 20° を超える傾斜角と3.5mをこえる変位が計測された。今後さらにデータを蓄積したいと考えている。

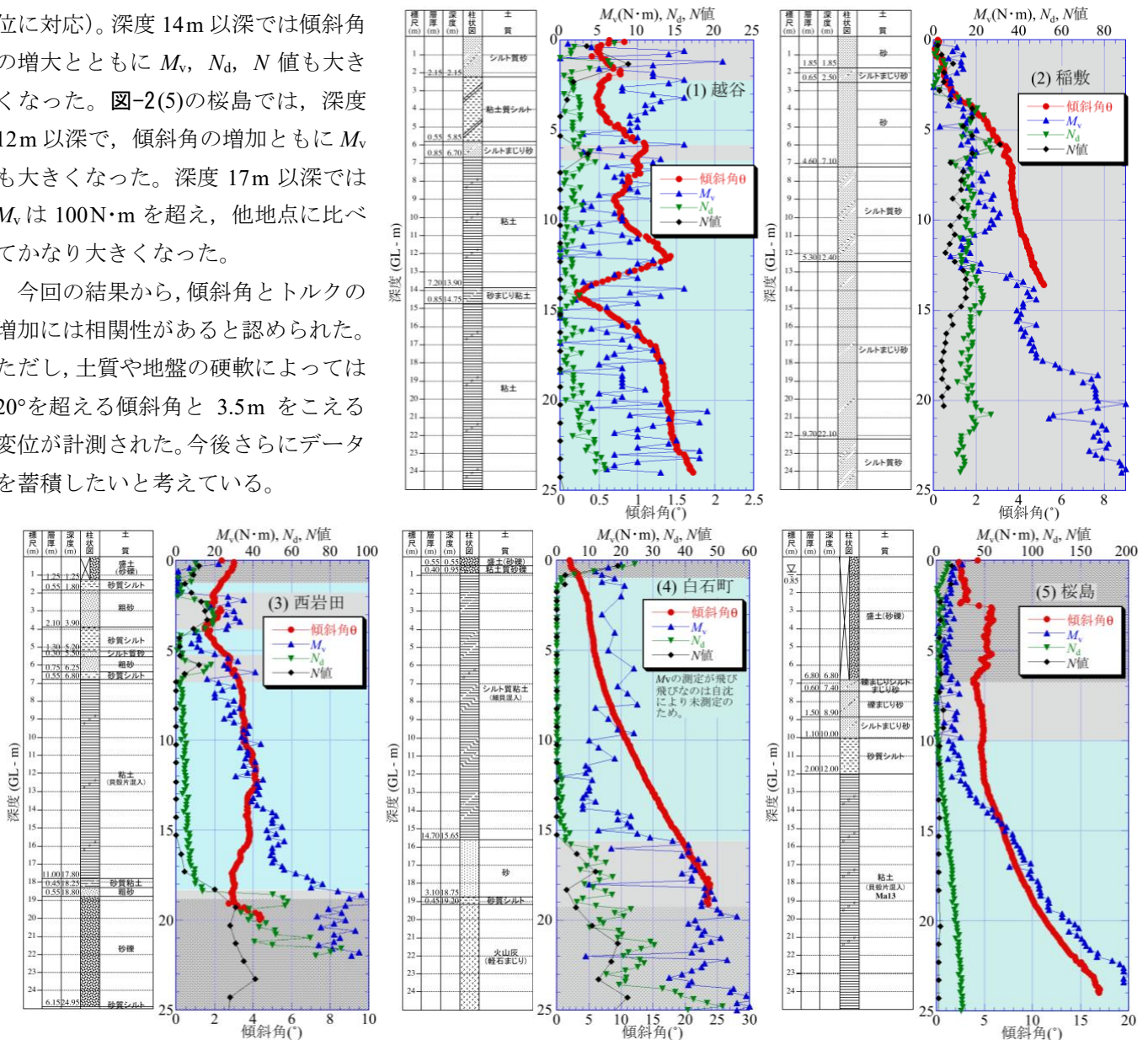


図-2 合成傾斜角 θ とトルク M_v , N_d , N 値との関係

参考文献

- 1) 中井・他：埼玉県越谷市新川町での地盤調査結果(その1：調査概要とボーリング結果)，第54回地盤工学研究発表会，No.0055，2019。
- 2) 田中・他：茨城県稲敷市浮島での地盤調査結果(調査概要とボーリング結果)，第54回地盤工学研究発表会，No.0112，2019。
- 3) 段・他：東大阪市西岩田地区での地盤調査結果(その1：調査概要とボーリング結果)，第55回地盤工学研究発表会(投稿中)，2020。
- 4) 武野・他：佐賀県白石町での地盤調査結果(その1：調査概要とボーリング結果)，第55回地盤工学研究発表会(投稿中)，2020。
- 5) 武野・他：大阪府此花区桜島での地盤調査(ボーリング，サウンディング結果)，土木学会第75回年次学術講演会(投稿中)，2020。