

## 大型動的コーン貫入試験の打撃孔の傾斜角の測定例(第2報)

大阪市立大学大学院

○正 大島昭彦 学 武野航大

同上

学 坂口達哉 学 吉見侑子

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 田中真平

(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, 打撃回数が過大に得られる場合がある。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。

そこで本稿では前報<sup>1)</sup>に引き続き, 東大阪市西岩田<sup>2)</sup>, 埼玉県越谷市新川町<sup>3)</sup>, 茨城県稲敷市浮島<sup>4)</sup>, 大阪市大正区三軒家<sup>5)</sup>で H-DCPT の打撃孔の傾斜角を測定し,  $M_v$  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  $\theta_1$ , 左右方向傾斜角  $\theta_2$ )を内蔵させている。傾斜計を内蔵するため, 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。

## 3. H-DCPT の打撃孔内のロッド先端の軌跡

図-1(1)~(4)はそれぞれ 4 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。4 地点でそれぞれ独自の動きをしている(4 地点の柱状図は図-2 参照)。図(1)~(3)には, 前報<sup>1)</sup>の 2019 年度の測定結果(白塗りプロット)も示す。また, 図(4)の三軒家では 3 孔で測定した。

図(1)の西岩田 2020/7 では 3.2~4.0m, 18.5~21.0m は打撃貫入させた。2020/1 (20.1m 貫入)と同様に, 右後方へ約 1.5m 傾斜した。図(2)の越谷 2020/11 では 24.05m まで圧入させた。2019/7 (24.0m 貫入)では変位が小さく, らせん状に貫入したが, 今回は右側へ約 1.25m 傾斜した。図(3)の稲敷 2020/11 では 6.0~6.5m, 9.5~18.0m は打撃貫入させた(砂地盤のため孔壁が崩れたと考えられる)が, 打撃回数  $N_{dm}$  が通常測定よりも大きくなったので, 元々の打撃孔に貫入したかどうか疑わしかった。2019/7 (13.6m 貫入)とは逆方向(右側)へ約 2.0m 傾斜している。図(4)の三軒家(2020/9 実施)では No.1 孔が 24.92m, No.2, No.3 孔が 24.77m まで圧入させた。3 孔とも右後方へ傾斜しているが, 軌跡・変位量には一定の傾向は見られない。



写真-1 傾斜角測定コーンと設置状況

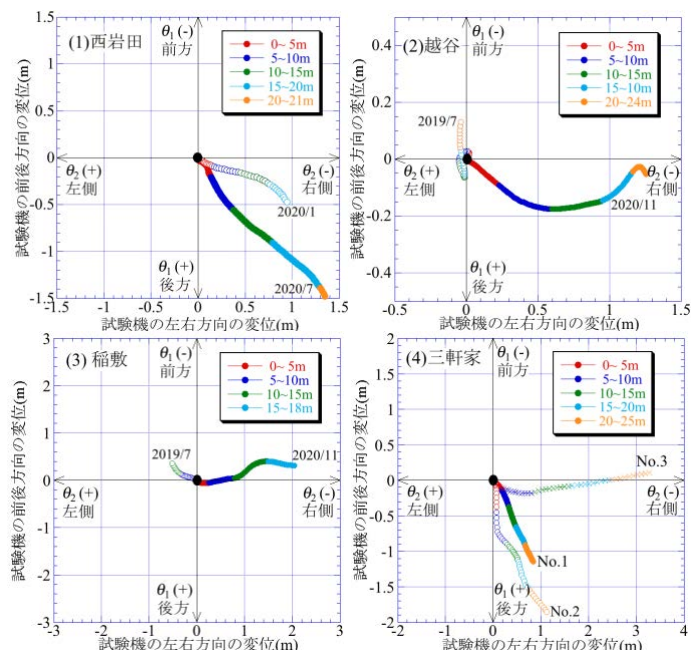


図-1 ロッド先端の軌跡

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 $M_v$ 値との関係

次に、図-2(1)～(4)にそれぞれ4地点におけるH-DCPTの合成傾斜角 $\theta(^{\circ})$ とトルク $M_v(N \cdot m)$ との関係を示す。 $\theta$ は次式で求めた。

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

因みに、この $\theta$ から、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)。

図(1)の西岩田 2020/7 では、表層の粗砂からシルト、粘土に変わるとともに $\theta$ が増加し、 $M_v$ も大きくなっている。また、18.5～21.0m(打撃貫入)で $M_v$ の増加と連動して $\theta$ も増加している。図(2)の越谷では、粘土の鋭敏性が非常に高いため、 $M_v$ は他の地点よりかなり小さい。2020/11の $\theta$ ( $M_v$ も大きい)は2019/7よりも大きくなったが、10m以深では $\theta$ は減少しており、 $M_v$ との相関は低い。図(3)の稲敷 2020/11では、 $M_v$ の深度方向の増加に伴い、 $\theta$ も大きくなった。これは2019/7と同様の傾向である。図(4)の三軒家では、3孔とも深度方向に $M_v$ は増加しているが、 $\theta$ は10m以深でほぼ一定である。No.1, No.3孔に比べてNo.2孔の $M_v$ が大きく、 $\theta$ も大きくなっている。

#### 5. CPT と H-DCPT の傾斜角の比較

図-3(1), (2)にそれぞれ西岩田、大阪市此花区桜島<sup>6)</sup>で実施した電気式コーン貫入試験(CPT)とH-DCPTの合成傾斜角 $\theta$ の比較を示す。図(1)の西岩田では、深度6mまでの $\theta$ の出方に違いがあるが、それ以深では同様に深度方向に $\theta$ が増加している。図(2)の桜島では、10m以深の $\theta$ はほぼ一致している。両試験の貫入孔の傾斜角には大きな違いはないといえる。

以上から、同一地点でも測定するたびに傾斜角は異なった。打撃孔の傾斜は土質ごとの硬軟によって生じると考えられる。一方、トルクの増加と傾斜角には相関性があると認められた。今後さらにデータを蓄積したいと考えている。

最後にCPTの傾斜角のデータを提供いただいた(株)ソイルアンドロックエンジニアリングに謝意を表する。

#### 参考文献

- 1) 田中・他：大型動的コーン貫入試験の打撃孔の傾斜角の測定例，土木学会第75回年次学術講演会，III-432，2020。
- 2) 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，No.21-6-1-01，2020。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 坂口・他：大阪市大正区三軒家での地盤調査一斉試験(その1：調査概要とボーリング結果)，第56回地盤工学研究発表会(投稿中)，2021。
- 6) 武野・他：大阪市此花区桜島における地盤調査(その1：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，III-465，2020。

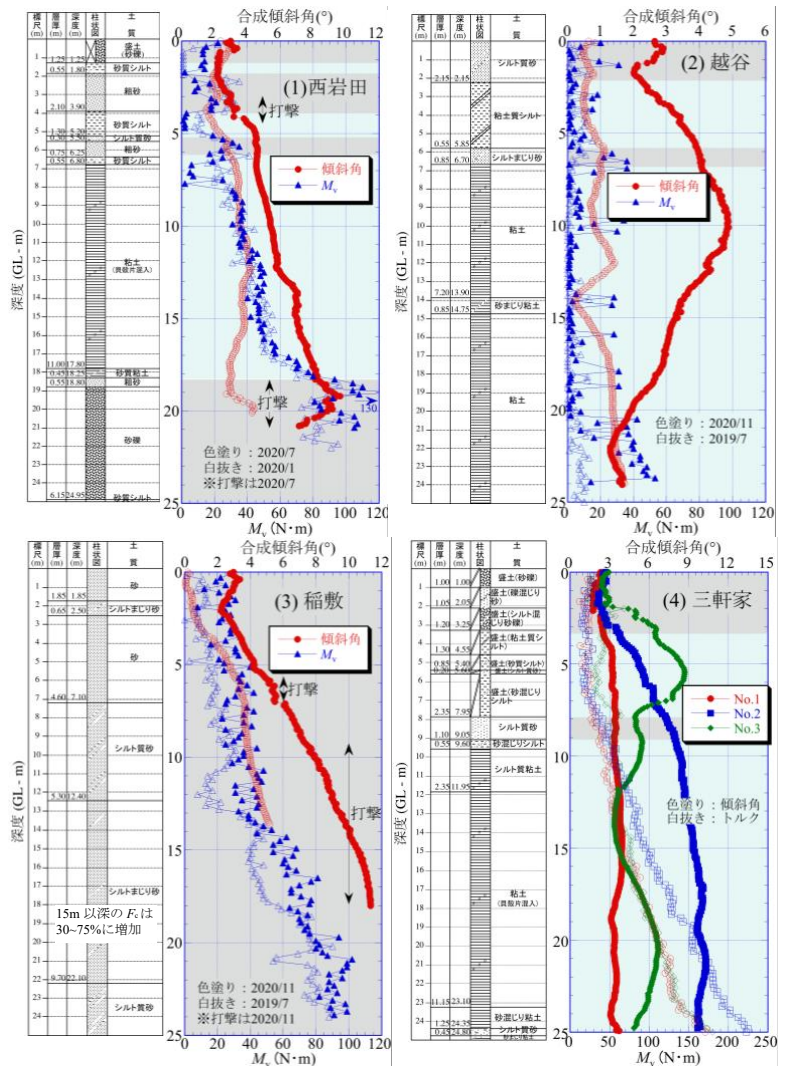


図-2 合成傾斜角 $\theta$ とトルク $M_v$ 値との関係

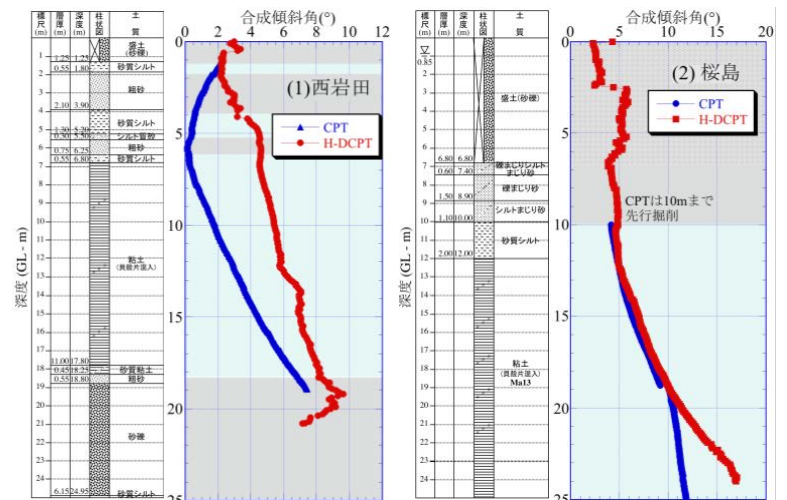


図-3 CPT と H-DCPT の合成傾斜角 $\theta$ の比較