

## 9. OMR 工法 (奥村・丸五式拡底杭工法)

奥村組 角 康弘・清水 俊久

### 1. まえがき

杭の先端部を機械掘削により拡大し、杭1本当りの支持力を増大させる場所打ち拡底杭工法は、省資源、省エネルギーの社会的要求にマッチした工法として、脚光を浴びている。

(株)奥村組は丸五基礎工業(株)と共同で、新しい拡底杭工法として「OMR工法」を開発し、昭和55年2月(財)日本建築センターの評定を完了した。以下に、工法の概要、実施例などを報告する。

### 2. OMR工法の概要

#### (1) 特長

OMR工法は、従来から用いられているリバース工法、アースドリル工法、ベント工法などで杭の軸部を掘削した後、リバース方式による拡底専用のOMR掘削機で杭の先端部を円錐形に拡大し、底面積の大きい場所打ちコンクリート杭を築造する工法である。

この工法は拡底杭工法であるから、当然、拡底杭工法が一般にもつ、杭の支持力の増大、掘削土量、コンクリート打設量、鉄筋量、搬出土量の減少などの特長をもっているが、他に、OMR工法独自の主な特長は下記のとおりである。

- Ⅰ. 軸部掘削にリバース工法、アースドリル工法、ベント工法のいずれを使用した場合にも底部の形状、状態が同じ拡底杭を築造することができる
- Ⅱ. 拡幅機構は、拡幅ビットが $12^\circ$ の角度に固定されて回転しているガイドに沿って押し下げられる単純で強固なものであるため、所定の形状に確実に拡幅でき、管理も簡単である
- Ⅲ. 拡幅ビットの形状によって拡幅掘削完了と同時に300mmの立上がり部が形成され、さらに全断面掘削により、300mm以上の立上がり部を造ることもできる
- Ⅳ. 排土用のみ口が拡底面全面に移動可能な機構になっているため、底ざらえ(掘りくずやスライムの除去)が外周部まで完全に行える

当工法に使用するOMR掘削機(OMR3940)を写真-1に示す。

#### (2) 施工順序

本工法における施工順序は、軸部掘削の掘削機の種類によって若干異なるが、代表例として、軸部掘削をリバース機で行う場合の施工順序を図-1に示す。



写真-1 OMR3940

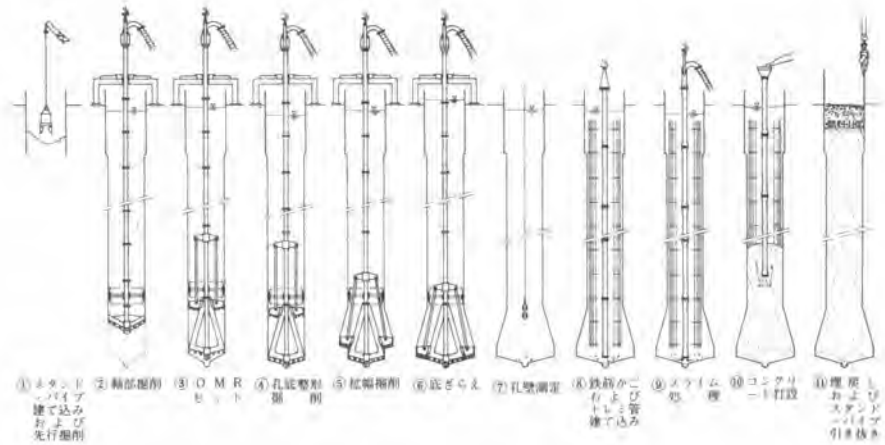


図-1 施工順序（軸部掘削をリバース機で行う場合）

### 3. OMR掘削機

拡底掘削に使用するOMR掘削機は、リバース・サーキュレーション方式による掘削機で、OMR専用ビットおよび通常のリバース工法に使用するパワー・ユニット、ロータリ・テーブル、スイベル・ジョイント、クレーン・バー、ドリル・パイプなどで構成されている。

OMR専用ビットは、図-2に示すように、拡幅ビット、拡幅ガイド、油圧シリンダ、のみ口移動装置（押し環、受け環、コイルばね、アーム）、スタビライザなどで構成されている。

OMR専用ビットの種類は、OMR1416～3940まで6種類あり、各種とも機構などは全く同じであり、寸法のみが異なる。同一ビットにおける軸部径および底部径の変更は、拡幅ビットの取替え、スタビライザの径の変更などにより行う。

拡底掘削は、孔底整形掘削、拡幅掘削の2工程に分けて行う。

孔底整形掘削は、ロータリ・テーブルによりドリル・パイプを回転させ、底部の孔底整形ビットで掘削整形する。

拡幅掘削は、ビットの深さを一定に保って回転させながら、拡幅ビットを12°の傾斜角をもった拡幅ガイドに沿って油圧ジャッキにより、押し環、押しロッドを介して斜め下方へスライドさせながら掘削する。

油圧ジャッキのストロークの最終段階で、押し環が受け環を下方へ押し付け、リンク・メーションにより排土管先端のみ口は外径方向へ移動させられる。こののみ口の半径方向への往復運動と本体の回転運動により、孔底全面の掘りくずやスライムを吸い上げ

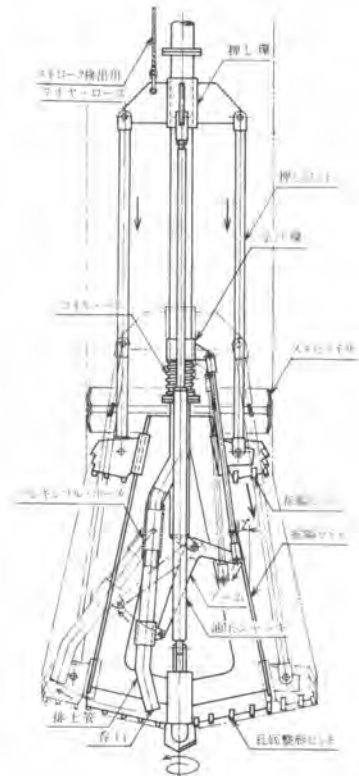


図-2 OMR専用ビット

除去する。油圧ジャッキのストロークは油圧ジャッキの圧力ゲージおよびワイヤ・ロープ式のストローク検出装置により確認する。

#### 4. 日本建築センターの評定

昭和54年8月～12月の期間に、実際の地盤に、実際に使用する規模で試験杭を築造し、載荷試験を含む各種試験、調査によりその品質、性能を総合的に確かめ、それらのデータを取りまとめて、(財)日本建築センターに評定申請を行い、下記のとおり評定された。

(1) 本杭の許容支持力の最大値は、長期250t/m<sup>2</sup>、短期500t/m<sup>2</sup>とする。ただし、この最大値は、東京れき層、天満砂れき層等に相当する密実な砂れき層(標準貫入試験のN値が最小限50以上)に支持させた場合に適用するものとする。

ただし、工事の実績を積みかさねさらに資料が整うまでは杭底部の有効径は、公称直径より10cmを差引いた値とする。

なお、許容耐力は、それぞれの場合の地盤条件に応じた支持力及び沈下量について検討を行った上で決定するものとする。

(2) OMR杭に使用するコンクリートの許容応力度及び鉄筋のコンクリートに対する許容付着応力度をそれぞれ次表のように定める。

表一1 コンクリートの許容応力度(kg/cm<sup>2</sup>)

コンクリートの種類	長期		短期	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断
普通コンクリート	$\frac{F_c}{4}$ かつ 8.0以下	$\frac{F_c}{40}$ かつ $\frac{3}{4}(5 - \frac{F_c}{100})$ 以下	長期の 2.0倍	長期の 1.5倍

表一2 鉄筋のコンクリートに対する

許容付着応力度(kg/cm<sup>2</sup>)

鉄筋の種類	長期	短期
鬼形鉄筋	$\frac{3}{4} - \frac{F_c}{10}$ かつ $\frac{3}{4}(18.5 - \frac{F_c}{25})$ 以下	長期の1.5倍

ただし $F_c$ は設計基準強度で180kg/cm<sup>2</sup>以上とする。

(3) 拡底部分の形状

OMR杭の拡底部分の形状及び寸法は申込通りとし、OMR掘削機の各機種と軸部径と拡底径との関係は下記のとおりとする。

表一3 OMR杭の寸法

OMR掘削機機種	軸部径(m)	底部径(m)
OMR 1416	1.0～1.1	1.4～2.0
OMR 1620	1.2～1.4	1.6～2.5
OMR 2025	1.5～1.7	2.0～3.0
OMR 2433	1.8～2.1	2.4～3.7
OMR 2839	2.2～2.5	2.8～4.0
DMR 3940	2.6～2.7	3.9～4.0

ただし、

拡底角は12°とする。

立上り部は30cm以上とする。

拡底率 $\left(\frac{\text{有効底面積}}{\text{軸部面積}}\right)$ は3.2以下とする。

## 5. 相互池袋ビルにおけるOMR工事の実施例

### (1) 工事概要

工事場所 東京都豊島区東池袋4-27  
 構造 SRC造 14F, B1F, PH1F  
 基礎深さ GL-9.75m  
 工期 昭和55年5月～昭和56年11月  
 杭種別 場所打ち鉄筋コンクリート杭(拡底杭工法)  
 杭工事期間 昭和55年6月～昭和55年7月

### (2) 地盤

土質柱状を図-3に示す。

### (3) 杭の配置および仕様

杭の配置を図-4に、杭の仕様を表-4に示す。

### (4) 施工精度

杭の鉛直精度は全て1/300以上を確保していた。

孔壁測定結果の一例を図-5に示す。

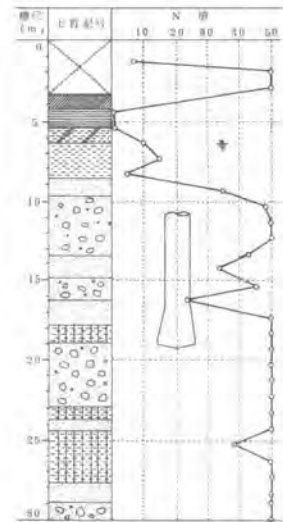


図-3 土質柱状

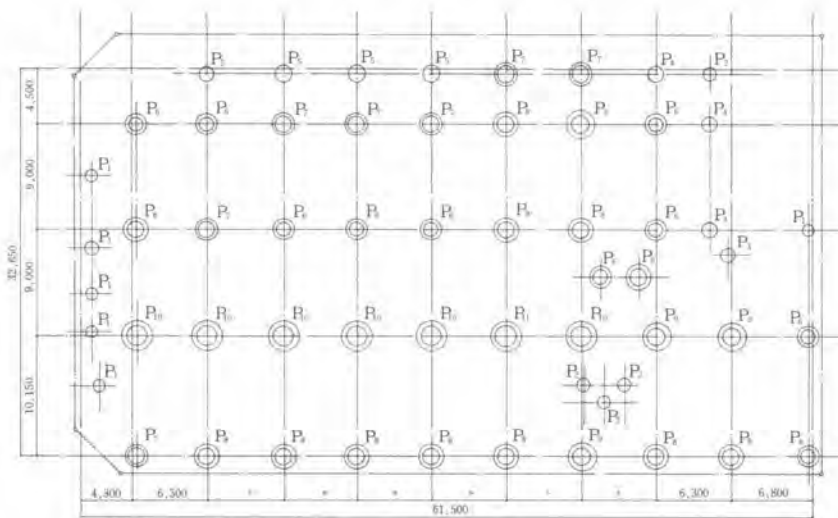


図-4 杭の配置

表-4 杭の仕様

杭記号	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>
柱径 (mm)	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,200	1,400	1,400	1,500	1,200	1,800
標準長 (m)	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	2.100	2.400	2.600	2.700
杭長 (m)	11.95	11.85	9.80	11.85	12.15	10.65	11.85	8.40	8.40	12.15	12.15
本数 (本)	5	4	3	3	3	10	7	12	4	6	1
設計支持力 (10 <sup>6</sup> N)	1184 ~ 2266					1631 ~ 2445					

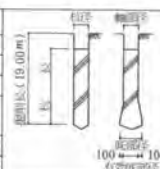


図-5 孔壁測定結果