

22. O J P 工法 (拡底ぐい工法)

大林組 沼 本 要 七

1 まえがき

近年、沖積層の厚い場所での構造物の大型化に伴って、基礎構造、特に場所打ちぐいはより大きい支持力を持つものが要求されるようになってきた。これに応じて開発され、また近年の省資源、省廃棄物の時代の要請にも応える「拡底ぐい工法」は、今後ますます需要を増す工法として注目されている。

いっぽう、又ぐいの大型化に併って材料も高強度化しいわゆる1柱1本という形で用いられるケースが多いため不完全なものは全く許されなくなっており、従ってできうる限り精度の高い信頼性の高い工法で施工される必要があるといえる。

2 工法の概要

O J P 工法 (Ö H B A Y A S H I J U M B O P I L E) は、筒身部をベント掘削機によって削孔し、先端部を筒身部の径の1.5倍から2倍に拡大した支持力の大きい場所打ちコンクリートぐいを施工するものであり、その工法順序と特長は次の通りである。

(1) O J P 工法の施工順序概要

- ① 筒身部をベント掘削機によって、孔壁を安定させながら支持地盤まで掘削する。
- ② 設計上要求される強度をもつ支持層に到達したことを目視確認する。
- ③ 削孔した孔中にポリマーまたはベントナイト泥水をみだし、拡底部分のケーシングのみを引き抜く。
- ④ 拡底専用機をセットし拡底ビットをロータリー駆動装置で駆動させ、泥水工法によって孔壁の崩壊を防止しつつ切削拡底する。
- ⑤ 切削した土砂は泥水と共に駆動軸兼用のパイプ中を通してエアリフト工法で吸い出す。
- ⑥ 拡底作業完了後、ビットを空転させながらスライム除去を行なう。
- ⑦ 超音波測定装置で拡底部の形状を測定、確認する。
- ⑧ 鉄筋かごを入れ、トレミー管でコンクリートを打設しながらケーシングを引き抜く。

次頁の図-1は、O J P 工法の施工順序と機械使用状況を示したものである。

(2) O J P 工法の特長

O J P 工法は拡底ぐい一般のもつ、支持力の大きさ(同径のぐいの2~3倍)や、掘削土量・コンクリート量・排土量などの省資材が可能となる、などの特長を有しているが、O J P 個有の特長としては筒身部がベントのケーシングで保護されたドライ掘削であるので次のようなものがある。

- ① 孔壁が安定しており、掘削精度も向上する。
- ② 支持地盤までドライな状態で掘削できるので、支持地盤に到達したことを目視確認できる。

- ③ 施工中周囲の地盤の移動変形を防ぐことができる。
- ④ スライム量が少ない。
- ⑤ 泥水処理量が少ない。

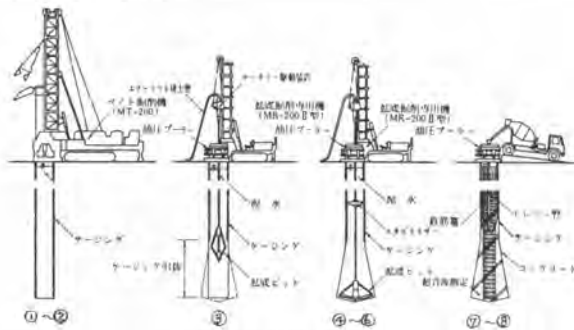


図-1 OJPの施工順序

3 OJP工法の機械装置

- (1) ベントマシン本体 オールケーシング掘削および先端掘削に市販の大型ベントマシンに若干の改造を加えたものを使用する。
- (2) 拡底掘削機 ベント掘削機に改造し、拡底装置のアタッチメントを取りつけ、一貫して拡底掘削を行なうものと、これとは別のタイプの拡底掘削だけを行なう専用機がある。これはアタッチメントの着脱による時間のロスをなくし、スベアのケーシングを用意すれば、ベント掘削と拡底掘削さらにコンクリート打設が並行作業となり工期の短縮をはかる目的で実用化されたものである。
- (3) 拡底ビット
ロッド 先端を拡底するビットは、かさのように除々に開きながら回転するもので、ビットの開閉は油圧駆動によっている。ビットに回転駆動を加えるロッドは地上のベースマシンに取り付けられたロータリー駆動装置によって回転される。このロッドは、掘削土砂をエアリフトによるリバースサーキュレーション工程で、地上に排出するための吸い上げパイプの役目も兼ねている。
- (4) 自動制御装置 拡底部分を所定の円錐形とするため、ビットの開き角度とビットの掘進の関係は自動装置によって正確に保たれる。この機構は手動に切り換えることも可能である。
- (5) 超音波測定装置 超音波の発信装置を掘削孔の中央（ポリマーおよびベントナイト泥水中）に吊りおろし、孔壁面における超音波の反射を利用して孔壁の掘削状況、崩壊状況を測定し、地上にある自動記録装置で読みとる。

OJP工法に使用する機械装置としては以上のような構成となっているが、図-2～図-4に詳細を示す。

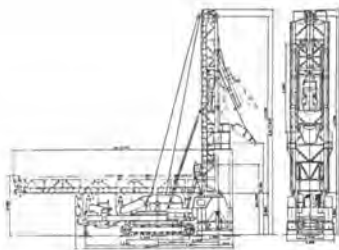


図-2 ベノト穿孔機三菱MT-1型

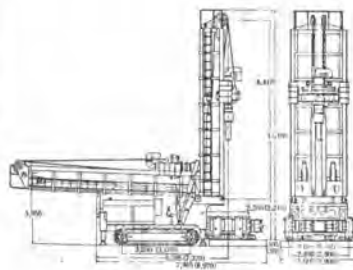


図-3 拡張機用機

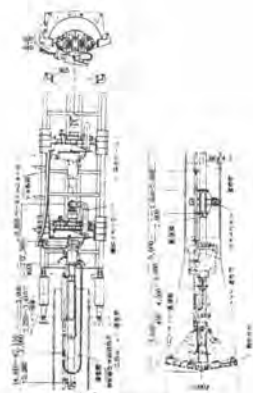


図-4 拡張機別図

4 OJPの一般認可条件

OJP工法については、建築基準法第38条にもとづき審議された結果、昭和46年8月に評定を受けたが、その際の一般認可条件は次のとおりである。

- 1) 本工法によって造成された大口径くい(ピア)の許容耐力の最大値は、拡底部の最大断面積に対して長期 250 t/m^2 、短期 500 t/m^2 とする。

ただしこの最大値は、標準貫入試験の打撃回数が $N=50$ 以上の東京礫層にくい底面を設置した場合のものであり、これと同等以上の耐力を有する地盤に対してのみ採用することができる。

また許容耐力は上部構造および地盤条件に応じた支持力、沈下量の検討を行なった上で決定するものとする。

- 2) 工事の実績を積み、施工制度が向上し、資料がととのうまでは、拡底部最大面積の算定に当っては、公称径 3.0 m に対して 2.80 m を、公称径 4.0 m に対して 3.80 m を有効径として採用する。
- 3) コンクリートの設計基準強度 F_c は 240 kg/cm^2 以上とし、許容圧縮応力度は設計基準強度の $1/4$ 以下、かつ 80 kg/cm^2 以下とする。

5 ケーシング径と拡底部径の組み合わせ

図-5に基本的組み合わせを示しているが、次頁の実施例、実績表にみるとおり多様な形への対応が可能となってきた。



図-5 形状の基本的組み合わせ

6 大阪駅前第4棟ビルにおけるOJPの実施例

(1) 工事の概要

構造規模	B4F, 25F, PH2F
建築面積	6,634.34㎡
延床面積	9,879.835㎡
くい工事	拡底くい総本数 166本
工期	昭和54年3月～54年8月

(2) 採用の経過

OJP工法の特長の所で記した、くいの信頼性の高さ、特に③の点に着目され、採用された。

(3) 拡底くいの形状と種類

当ビルの場合、逆打工法の採用による上部構真柱支持の関係と、くいの水平抵抗力をもたせる必要があることから図-6のような多種類の形状となったが、ビットの改造を行なうことにより解決した。

(4) 施工精度

拡底部どおしのクリアランスおよび、外周山留壁と拡底部のクリアランスがそれぞれ300mm、150mmという厳しい掘削条件を克服した。

(5) 施工体制

開発以来14件の実績を生かし、経験者によって施工体制を組織し、くい工事の細部から施工システム全般にいたるまでの詳細な管理テーブルにもとづいて、めん密な品質管理、施工管理を行なった。

7 OJP工法の実績

表-1はOJP工法が開発されてから現在にいたる迄の施工実績をまとめたものである。

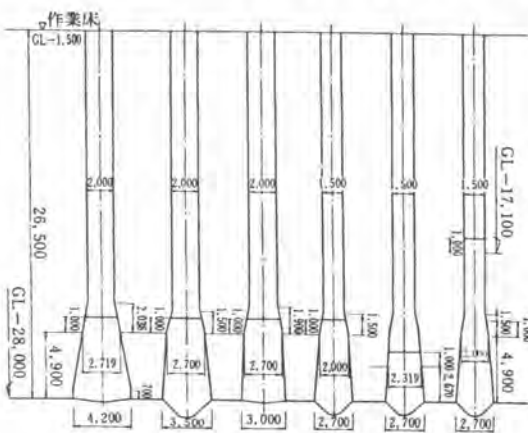


図-6 拡底くい形状図

表-1 OJP工事実績一覧表

No.	工事名称	場所	設計	工期	拡底部径mm	総延床面積㎡	本数	先端許容耐力(t/本)
1.	主崎の島 第二ビル	東京	足田設計事務所 平沢建築設計事務所	45.12-46.2	1,500 3,000	31.2	20 15	250 t/本
2.	三和東京ビル	東京	日建設計	46.9-48.10	1,500 3,000	28.0	40	250 t/本
3.	興銀本店ビル	東京	村野高建築事務所	46.9-48.10				
4.	商業資料ビル	東京	日本設計事務所	47.6-47.8	1,500 2,000 3,500	34.0	45	200 t/本
5.	日本JIMビル	大阪	戸部建築設計事務所	47.12-48.1	2,000 3,000	33.0	28	1,494 t/本
6.	日生館本ビル	熊本	大林組	47.12-48.2	1,500 3,000	21.0 29.0	26	1,300 t/本
7.	住友3Mビル	東京	日建設計	48.1-48.2	1,500 2,000	26.0	20	1,000 t/本
8.	丸の内ビル	東京	大林組	48.4-48.6	1,500 3,000	36.0	24	250 t/本
9.	宝町ビル	東京	安井建築設計事務所	48.6-48.7	1,500 2,000 3,000	22.0	15	250 t/本
10.	尼崎市総合文化センター	尼崎	山下考即設計事務所	48.8-48.9	1,500 3,000	37.5	18	1,280 t/本
11.	帯人肥後橋ビル	大阪	帯人建築組	50.10-50.12	2,000 3,000	28.0	28	1,383 t/本
12.	サンマン 東京ビル	東京	日建設計	50.11-50.12	1,500 2,000 2,800	20.0	11 6	250 t/本
13.	東洋紡ビル	大阪	大林組	53.7-58.8	2,000 2,000 4,200	33.0	20 24	250 t/本
14.	石鉄シティビル	大阪	安井建築設計事務所	53.12-54.2	1,500 2,000 3,000	32.0	12 8	250 t/本
15.	大阪駅前第4棟	大阪	村野高建築事務所	54.3-54.8	1,500 2,000 2,000 3,500 4,200	28.0	106	250 t/本