

## 47. 回転式ケーシングドライバによる 地中障害物撤去の施工例

日立建機(株)：\*久住 宏

東洋基礎工業(株)：山口 誠也

新日本国土工業(株)：金岡 隆一

### 1. はじめに

日立 CD1500 回転式ケーシングドライバを1985年に開発して以来、従来の揺動式オールケーシング工法機の枠を越えた様々な用途に数多くの施工実績を積み重ねてきた。1989年にCD2000を加えたこともあり(主な仕様を表-1に示す)、1989.4~1990.3までの1年間の施工件数は108件、杭本数は3569本に達した。

特に最近の工事例として顕著な点は地中障害物撤去工事の増加である。CD機による全工事件数に対し占める割合が、1987年度までは11~12%程度であったものが、1988年度及び1989年度はそれぞれ13.7%、18.5%に増加し、1990年度も同様のレベルを維持している。

また、表-2にCD機による全工事件数に対する地中障害物撤去工事件数の地区別割合を示す。これによれば大都市圏に集中していることがわかる。

本報では日立CD機による地中障害物撤去のいくつかの施工例について紹介する。

### 2. 施工例

1990.6までにCD機による地中障害物撤去工事は全部で38件を数えるが、そのうちの主要な施工実績を表-3に示す。またさらにこのうちのいくつかについて記述する。

#### (1) 表-3 No1の工事

これは既存のビルを取り壊し、新たにビルを建てる工事であり、地下スラブや梁などを掘り抜いた。梁や底盤にはφ29mm鉄筋が縦横に配置されていたが、先端にカッタのついたケーシングを全周回転させることで難なく掘り抜くことができた。

#### (2) 表-3 No2の工事

これは丸亀市の都市再開発にからむ鉄道高架橋建設工事である。地表から5.5mまでの深さまで石垣作りの旧岸壁や矢板があるところに、杭を構築しようというものである。さらにこの現場は旧国鉄本線に沿った線路際であり、埋設障害物除去による地盤沈下、杭施工時の振動、飛泥などの営業線に対する2次災害を誘発することなく、現況のまま直接施工できることが施工上考慮すべき条件であり、旧国鉄内で種々の工法や機種が検討された結果、CD1500が選定された。

特に丸亀駅のプラットフォームの線路際での杭工事においては、枕木からCD1500の端面とは僅か100mmしか離れていなかったが、線路下の地盤に全く損傷を与えることがなかった。またこのホームには1日2本の電車が入ることから、その時には施工途中であっても速やかにケーシングドライバ本体をケーシングか

表-1 日立CD機 仕様

型 式	CD1500	CD2000
適用ケーシング径	φ1.0 ~ φ1.5m	φ1.0 ~ φ2.0m
回 転 力	130t-m	166t-m
回 転 数	0 ~ 1.2rpm	0 ~ 1.9rpm
押 込 力 (シリンダ力)	97t	114t
引 抜 力	166t	217t

表-2 CD機による全工事件数に対する  
地中障害物撤去工事件数の地区別割合

	東 京	關 東 (東京を除く)	大 阪	その 他 地 区
割合(%)	65.2%	30.0%	100%	5%

表-3 CD機による主な障害物撤去工事例

No	工事名称 (施工の種類)	施工場所	杭の仕様				着工年月
			径	長さ	本数	備考(地盤等)	
1	温闘ビル新築工事 (都市再開発、建築基礎)	大阪市 天王寺区	φ1,500	5m	17本	既存建築物地中障害物(φ30mm鉄筋入りスラブ) 掘抜き	1986.01
2	国鉄丸亀駅高架橋 B.L.1~3工事(鉄道橋基礎)	香川県 丸亀市	φ1,000 φ1,200	17~18.5m	50本	上層既存基礎障害物および隣接(在米線)障害 下層砂礫	1986.02 1986.10 1987.03
3	首都高速12号線 (仮設置換)	東京都 港区	φ1,300	16m	27本	上層 砂(埋土)、既設ケーソン打抜 下層 安山岩(φ0.3m捨石)	1987.11
4	国道219号線道路災害関連 事業(道路橋基礎)	熊本県 球磨郡	φ1,500	6~14m	15本	上層 礫質土、コンクリート梁台、地中障害物、 軟岩、中硬岩、チャート硬岩層	1988.02
5	千葉球場新設工事 (仮設置換)	千葉県 千葉市	φ1,500	7.8~10m	28本	旧護岸撤去 石積 H=5~6m、松杭 ℓ=3~4m	1988.03
6	川崎市渡田雨水滯水池 建設工事(仮設置換)	神奈川県 川崎市	φ1,500	21m	4本	シルト層・砂層 GL-6mより松杭 (φ350~φ400、ℓ=15m位)	1988.05
7	富士倉庫運輸新築工事 (建築基礎)	東京都 江東区	φ1,500	5m	60本	シルト、障害物:地中梁スラブ等	1988.06
8	川崎卸センター新築工事 (仮設置換)	神奈川県 川崎市	φ1,000	10m	51本	上層~下層 シルト 地中障害物:RCカルバート、シートパイル等	1988.09
9	フジライトカーベットビル 新築工事(建築基礎)	東京都 中央区	φ1,500	37m	3本	シルト GL~35mまでφ600のクロスパイル	1988.11
10	国際平和会議場、ホテル 新築工事(仮設置換)	横浜市 西区	φ1,500	18m	102本	上層~下層 シルト、砂、 中間障害物:旧護岸(土丹捨石、コンクリートガラ)	1989.01
11	東電浦和営業所新築工事 (仮設置換)	埼玉県 浦和市	φ1,500	10m	3本	既存耐圧盤撤去	1989.05
12	目黒駅西口ステーション サイドビル(仮設置換)	東京都 中央区	φ800 φ900 φ1,000 φ1,200	26m	5本	地下鉄工事に伴う既存場所打杭撤去	1989.06
13	小伝馬町ビル新築工事 (建築基礎)	東京都 中央区	φ1,200	24.8m	8本	既存建築物、地中障害物 (PSパイル、シートパイル)	1989.07
14	トーヨーサッシ本社ビル (2期工事)(仮設置換)	東京都 江東区	φ1,500	10m	91本	既存の基礎、三角フシ杭撤去、埋戻し	1989.09
15	ダイヤパレス高田新築工事 (建築基礎)	新潟県 上越高田市	φ1,800 φ2,000	36m	7本	既存建築物、地中障害物 (RC φ300 19m)	1989.11
16	東電日野鉄塔下部工事 (鉄塔基礎)	東京都 日野市	φ1,200	15.5m	8本	既存鉄塔基礎撤去	1989.12
17	北千住線第3期鉄塔工事 (仮設置換)	東京都 足立区	φ1,000 φ1,500	42m	8本	地中埋設物撤去、置換	1990.01
18	浦和東武ホテル新築工事 (建築基礎)	埼玉県 浦和市	φ1,800	41m	8本	PC杭撤去	1990.03
19	草加駅東口再開発事業 (連壁整形)	埼玉県 草加市	φ2,000	12~20m	3本	地中連続壁凸部切削	1990.03
20	日本橋コアビル (仮設置換)	東京都 中央区	φ1,200 φ2,000	25m	39本	地中障害物撤去、置換	1990.04
21	テレコムプラザ松江 (仮設置換)	島根県 松江市	φ1,500	6m	37本	地中障害物(コンクリート)撤去、置換	1990.06

ら抜いて退避させる必要があった。しかし、本体をクレーンで簡単に持ち上げられるという本機の特徴から、この点についても全く問題なく施工できた。

### (3) 表-3 No4の工事

これは大規模な地すべり災害の発生による国道219号線の崩落に伴う災害復旧工事である。ここで国道219号線沿いには瀬戸石ダムの貯水池があるため、埋立による道路の拡幅を行うことができないことから、道路橋の形をとることになった。

全杭本数15本のうち、地中障害物に行き当たったものは12本であった。これらの多くは鋼矢板、軽量形鋼、それに大口径ボーリングマシンによる場所打ち杭であった。このうち場所打ち杭は記録に記されたものがなく、計画時点では全くわからなかった。これはφ400mmの塩ビ管の中にモルタルとともにH鋼(3.5m~8.5m)が打込まれていたものである。おそらく今回ほどの規模でないとしても、以前にも地すべりが発生し、その時の対策杭であったものと思われる。図-1に2号橋P<sub>1</sub>杭および地中障害物の配置について示した。このうち場所打ち杭の位置については推定が含まれている。

掘削速度としては、地中障害物の出ないコンクリートで平均0.5m/hr、H鋼や鋼矢板で0.2~0.5m/hrであった。

### (4) 表-3 No5の工事

この現場は、京葉線、海兵幕張駅の南南西約1kmに位置し、海岸に接している。以前堤防として建設された石積みの仮護岸があったが、その後埋立てが行われて今回野球場が建設された。スタンドの新設杭が坩底場所打ち杭で設計されており、その一部がこの護岸に当り障害となった。

積石などのように硬く逃げやすいものが斜面状に積上げられている場合には、ロックオーガなどよりも精度が良く、容易に切削できるCD工法が最適とされ採用となった。

障害物は、重量500~700kgの砂岩、栗石、直径約200mm・長さ2.5~3mの松杭であった。

松杭は1箇所当たり最大4本あったが難なく撤去することができた。軸部径φ1800mmの新設杭施工箇所には、φ1500mm×4本の障害撤去孔をあけた。全部で28本の障害撤去孔をあけたが、工期は実際動6日間であった。

### (5) 表-3 No6の工事

この現場はアースドリルによる坩底杭を190本施工するように設計されていた。このうち4本の杭に位置する松杭をCD1500で引抜いた。松杭の直径はφ350~φ400mmで長さが15mであった。このためφ1500mmのケーシングを21mまで先行させた。そして松杭の杭頭を露出させ、さらに松杭間をφ1000mmのハンマクラブで杭頭より約6~7mまで掘削し、ハンマクラブで杭頭をつかみ引抜いた。松杭は垂直に打設されてなく、すべて斜めに入っていたため、長さ10m付近でケーシングにより切断されていた。引抜いた松杭は全部で48本であった。

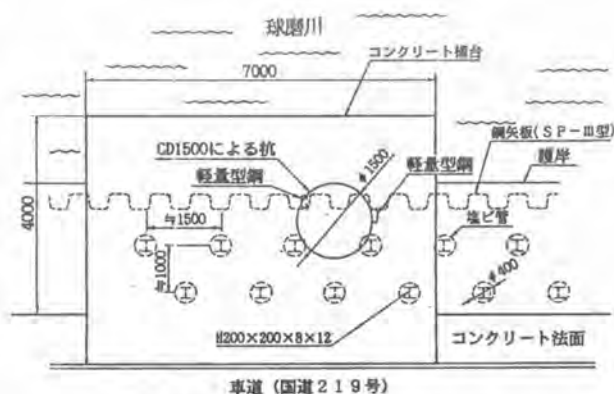


図-1 2号橋(P<sub>1</sub>)杭施工図

(6) 表-3 No7の工事

ここは清掃工場の跡地であり、4階建の建物と高さ40mの脚部径φ4.5mの煙突が立っていた。上部構造は解体されたが、地中に残った鉄筋コンクリートの煙突基礎および煙道が新設杭施工のための障害物となった。

障害物は鉄筋コンクリート構造物と松杭であった。鉄筋コンクリート構造物はGL-1.4m~5.5の間にあり、鉄筋は平面的にはD22~D29が縦横150mm間隔で配筋され、上下方向にはD22の縦筋が300mm間隔で配筋されていた。

松杭はGL-5.5~9mにあり、直径φ170mm・長さℓ=3.5mのもので、φ1500mmの撤去孔1本について4~5本あった。

撤去孔は新設杭(φ1800mm以下)1本につき、φ1500の孔を4本ラップさせてGL-8mまで掘削し、障害撤去を行った。工期は実稼働3日間であった。

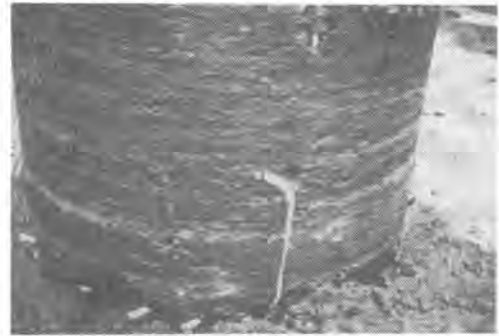


写真-1 引抜いた縦筋を含む地下構造物

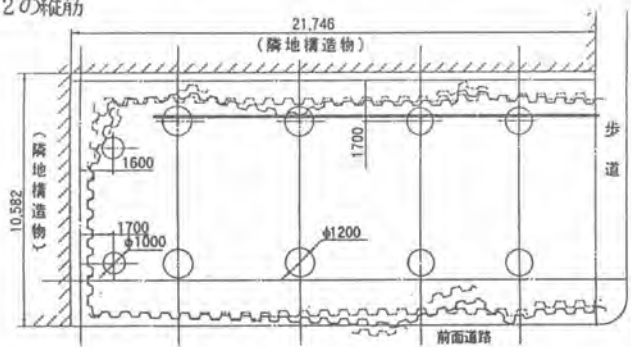


図-2

— シートパイル下端  
 - - - シートパイル上端  
 — 実際のシートパイル位置

写真-1に撤去された鉄筋コンクリート障害物を示す。縦筋が切断されている様子が示されている。

(7) 表-3 No13の工事

本工事は既存建造物を取り壊す、都市再開発工事である。

当該基礎工事はアースドリルによる場所打ち杭の設計であったが、既存建造物建築時のシートパイルと基礎杭が残留しており、これを撤去してから杭を築造する必要性が生じた。このようなことから、CD1500で施工することになった。

図-2で示すように、施工前はシートパイルがあたる杭は1箇所だけの子定であったが、実際には隣接した建物側の4本の杭総べてがシートパイルにあたった。特に歩道より3番目の杭はコンクリートで固定してあったためコンクリートも一緒に切断し、シートパイルと一体で引抜きが得なかった。写真-2にその時の状況を示す。



写真-2 シートパイルの引抜き

3. おわりに

以上障害物撤去の施工例について紹介したが、いずれの場合にも厳しい施工条件の中で創意工夫をしながら完了したものである。今後場所打ち杭の引抜き工事も増加していくと思われるが、まだまだ解決しなければならない点も多い。今後一層施工機の改良と施工技術の向上に努めていきたい。