

## 45. 伸縮リーダー式特殊杭打機の 開発と施工実績

東急建設(株)：光永 純一・\*梅津 薫

### 1. はじめに

近年、都市の再開発及び、交通網の整備に伴ない、立体化を始めとする鉄道営業線の改良工事が多く施工されるようになってきた。現在、鉄道営業線の改良工事に於いては、仮設工事の占める割合が費用・工期共多く、中でも、杭打設工事に掛かるウェイトが大きいのが現状である。

杭打設工事は、鉄道営業線近接という特殊性ゆえに、架線による高さ制限、作業スペース及び、作業時間等の制約が有り、工事のスピード化を妨げる大きな要因となっていた。

これら諸問題に対応し、工期の短縮及び、労力の削減を目的として開発したのが、東急式「架線下用伸縮リーダー式特殊杭打機」である。

### 2. 現状の作業

現在、鉄道営業線の架線下あるいは、近接で杭打設工事を行う場合、1本4～30m程度の長さのH鋼を軌道際に沿って1.5～9m程度のピッチで打設している。

一般の杭打機に於いては、架線下での移動通過時にリーダー部が接触する為、クローラークレーンやボーリングマシン等のリーダー部を架線高(4.3～5.4m)以下に改造して使用しているのが現状である。その為、オーガスクリュ自体の長さは2mしかとれず、それを何本も継ぎ足しながら削孔するという方法が採られている。しかし、この方法では、例えば20mの杭を1本打設するのにオーガスクリュを10本も継ぎ足さなければならず、取り外しも含め、多大な時間と労力が費やされている。

又、こうした作業は、終電から始発までの夜間作業が殆どであり、限られた時間内(2～3時間)で定められた施工精度と共に、厳しい安全性が要求されている。

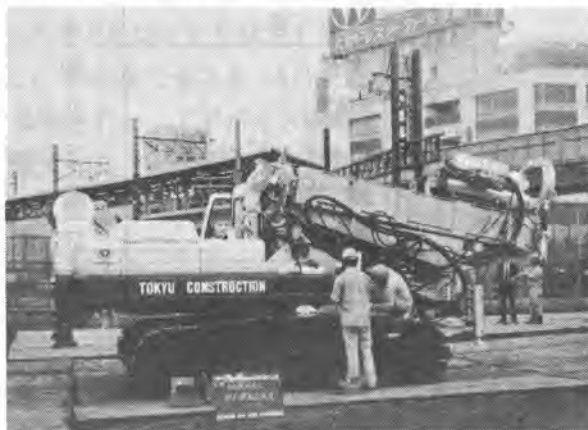


写真-1 搬入時



写真-2 移動時

### 3. 特 長

1) リーダが、4.3～7.0mの範囲で伸縮が可能であり、2～4mのオーガスクリュの選定が可能である。この事により、オーガスクリュの脱着回数の削減による削孔時間の短縮及び、労力の削減が図れる。

2) 全装備重量が22.8tで、全長が7.2mとコンパクトになっている為、25tトレーラ1台にて運搬が可能である。

3) 油圧折りたたみ式リーダの採用により、搬入後、トップシーブを引き出し、固定するだけで作業ができる。(所要時間は約1時間)

4) リーダが、フロントジャッキと独立しており、油圧ジャッキにより前後左右に移動可能である為、杭芯セッティング時にフロントジャッキを先行して張る事ができ、リーダの建ち狂いによる据え直し等の手間がいらぬ。

5) 運転席に装備されているX-Y傾斜計により、オペレータ1人でリーダの建ち合わせ及び、調整を行う事ができる。

6) 機体にはリアジャッキも装備されているので、削孔時の振動による杭芯のずれがない。

7) 油圧開閉式オーガスクリュガイドが、オーガ下部に装備されているので、オーガスクリュのぶれを最小限に抑える事ができる。

8) オーガ用油圧モータの最大トルクは、2.7t・mとなっており又、15tの昇降力を持つテレスコプ式ジャッキを使用しているため、機体は小型軽量だが、余裕有る削孔・引き抜きを可能としている。

9) トップシーブが油圧ジャッキにより左右45度に首振りが可能となっているので、低い位置、限られたスペースでの、杭材・オーガスクリュの吊り込み作業能率の向上が図れる。

10) オーガの回転速度が、2速切換え式となっているので、地盤に合った最適回転数トルクでの削孔が可能である。

11) 架線への接触、切断事故を未然に防ぐ、設定可変式のリーダ伸縮自動停止装置を装備している。

12) アタッチメントを取り付ける事により、杭の圧入・引き抜きも可能である。

13) エンジンによる全油圧駆動であるので、付帯的な電力設備を必要としない。

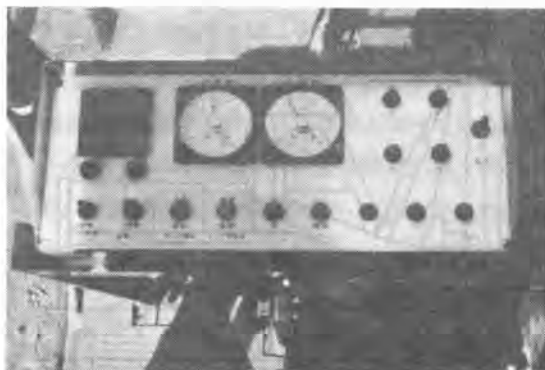


写真-3 集中操作パネル

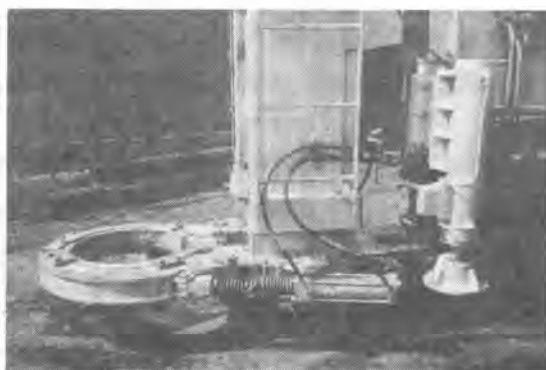


写真-4 リーダ下部

#### 4. 仕様

本体形式	TBX200	
全装備重量	22,000 kg	
平均接地圧	0.54 kg/cm	
エンジン名称	いすゞ 6BD1T	
エンジン出力	125 ps / 2,000 rpm	
油圧ポンプ型式	可変容量型ピストン×2 歯車式×2	
走行速度	4.8 / 3.9 km/h	
旋回速度	13.7 rpm	
シユ-	7ラックシュ-	
油圧 オー ガ	スクリュー径×長さ	φ600×2~4m
	最大トルク	2,700 kg・m
	最大回転数	53 rpm
	最高使用圧力	250 kg/cm
	耐引抜突上荷重	15 ton
	自重	1,550 kg
昇 降 装 置	型式	テレスコピック直動式
	型式	油圧シリンダ- 2本
	昇降力	15 ton
	昇降ストローク	2,035 mm

リ ー ダ	型式	箱型伸縮式 油圧シリンダ- 1本
	伸縮力	15 ton
	伸縮範囲	GL4.3~GL7.0m
ト ッ プ シ ー ブ	型式	先端首振り式 ダブル案内シ-ブ付
	首振り角度	左右 45度
	適用ワイヤ	φ16 mm
	耐力	3 ton
補 巻 ウ ィ ン チ	型式	油圧モータ カニカブレキ式
	ドラム数	シリンダドラム
	ローププル	3 ton
安 全 装 置	過巻き防止装置	
	伸縮リーダ高さ制限自動停止装置	
	伸縮リーダ伸長時過巻運動停止装置	
	リーダ危険位置表示灯	
	リーダ傾斜角度計	
	リミット入切表示灯	
重機非常脱出装置用油圧ポート		

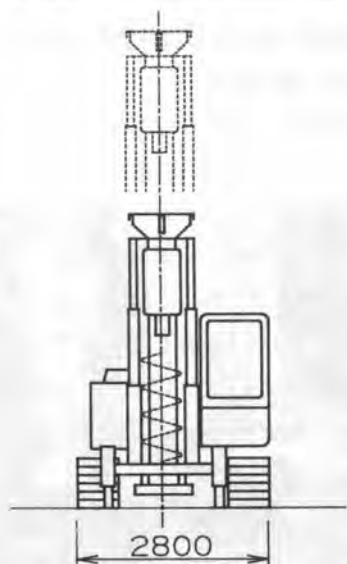


図-1 正面図

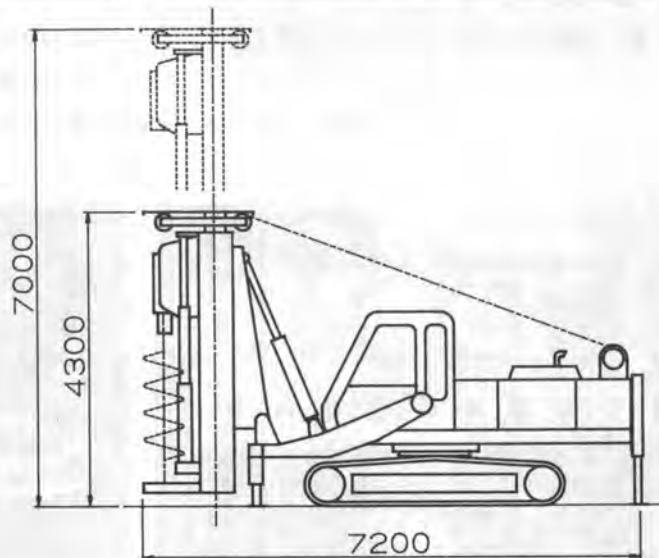


図-2 側面図

## 5. 施工現況・実績

現在、「伸縮リーダ式特殊杭打機」は、実際の現場に於いて施工中であるが、導入後、間もなく（8月搬入）施工実績も少ない為、今後のデータ収集により作業時間の多少の変化は考えられるが、現在の実績（杭長19.5m、打設本数20本に要した時間の平均値）による比較を以下にまとめる。

作業内容	作業時間 (min)		差(min)
	従来機	特殊杭打機	
移動・杭芯セット	30	20	10
削孔・スクリュ装着	65	55	10
オイル注入・スクリュ引抜	40	35	5
杭建込み・添接	25	25	0
合計	160	135	25

表 - 1 比較表

尚、上表で従来機はリーダ長4.5m、スクリュ長2mで特殊杭打機はリーダ長4.3~7.0m、スクリュ長4mにて施工した。又、作業人員及び、付帯設備は同じである。

現在迄の所、以上の様な結果が得られているが、この結果から見ると全体的な施工時間は短縮されており、作業能率及び、余裕ある作業時間が得られる為、安全性の面でも十分な成果を上げていると思われる。又、表には表れていないが、施工精度も、削孔能力の増加及び、油圧オーガスクリュガイド等の装備により、確実に向上している。しかしながら、長期に亘り施工を続けて行く事により、問題の発生も考えられる為、引き続き研究・改良を加えて行く予定である。

## 6. おわりに

鉄道営業線の改良工事に伴ない今後も、様々な重機が開発されていくものと思われるが、こうした機械の殆は、油圧駆動である為、取り扱いが簡便だがエンジンや油圧ポンプ等にトラブルが生じると作動不能に陥る危険性を持っている。こうした不慮の事態にも対処できる様に「伸縮リーダ式特殊杭打機」には、当社開発の「重機非常脱出装置」に対応する油圧ポートを装備しており、緊急時には、短時間で軌道内から退避させる事が可能となっている。

今後、この「伸縮リーダ式特殊杭打機」は、鉄道営業線での改良工事のみならず、道路の立体化工事や、空頭制限及び、施工スペースの限定された場所での杭打設作業にも応用すべく、研究・改良を行っていく予定であり、広い範囲での用途の拡大と普及を目指して行きたい。



写真-5 リーダ伸長時