

ベント掘削機の稼働状況について

阪神高速道路公団 正員 村田為昭
正員 石塚幹剛

1. はじめに

阪神高速道路公団においては、阪神地区の交通事情緩和を目的として、高架橋道路の建設にあっているが、昭和44年度の下部工事の基礎工の大半が現場打ちコンクリートグイ（ベントグイ）に依存しているものである。ベント基礎グイ工法は、掘削全長にわたってケーシングチェーンを掘削底面に先行して圧入するオールケーシング工法である。これは崩壊性の土質においても、孔壁を完全に保持することのできる安全確実な工法であって、あらゆる土質条件、施工性、経済性においても十分に効果的な工法であるとして採用されたものである。（市街地工事における公害対策の面からも効果がある）

当公団においては、昭和42～43年度に約50件のベントグイ基礎による橋梁下部工事を発注したので43年度末にはベント工事が阪神地区に集中し、掘削機の^{全国の}3/5近くが当公団の工事に投入されたものである。ベント工事の実績としては、今日までに、主に、国鉄において施工されたものであったので、公的な発注機関においてもそのほとんどが、その積算は国鉄の基準を参考として行なわれていたものである。ところが、昭和43年度より機械経費の積算基準を改正し、機械の稼働状況と施工能力によって、積算の内容を異にするものであって、今図のように集中的に稼働する場合には、その適正なる工事費の算定のためにはどうしても、その実績が必要である。そこで当公団におけるベント掘削機の稼働実績を良く把握して、実体に合致した積算を行なうに必要な資料を得る目的で実績調査を行なったので一部を報告するものである。

2. 調査概要

調査は当公団におけるベントグイ工事のうち、大阪地区23工区、神戸地区21工区の表-1に示す掘削機、表-2に示す杭本数について

- (1) 搬入ベント掘削機の種類、台数、運転日数、供用日数およびその稼働状況。
 - (2) ベント掘削機に対する組合せ機械の種類(規格)と台数、掘削作業における1チーム当りの労務編成人員(職種別)およびその現場の施工条件。
 - (3) 掘削長別施工本数および1フチング当りの平均掘削長、平均杭長およびその土質条件
 - (4) ベント工事の作業要素分析およびその作業工程ごとの作業所要時間と土質および施工条件(杭1本当たりについて)。
 - (5) 1工区(工事着工より完工までの間のベント掘削機の作業日数、作業時間、掘削機およびフレン類の運転時間およびベント掘削機の作業能力(含む掘削条件)。
- の各項目を調べ、機械の作業能力、稼働状況、工程等を土質条件および施工条件に照らし、定量的に把握せんとするものである。

3. 調査結果

(1) 搬入ベント掘削機の稼働状況は全体の平均として表-3の通りであり稼働率0.6~0.9の間に約80%含まれる。その平均値は0.75である。

(2) ベント掘削機1台に対する標準的な組合せは表-4、また1チーム当りの労務編成は表-5の通りである。

(3) 平均掘削長および平均杭長は表-6の通りである。

(4) ベント工事の作業工程は

→掘付→ケーシングチューブ建込^①→掘削→ケーシング継足
^①掘削→スライム除去→検尺→鉄筋建込
 →コンクリート打設→トレミー管引抜→ケーシング引抜
 →跡片付

のサイクルで1日1本で終了されるものであり、その所要時間は平均表-7の示す通りである。

これらの工程のうち特に土質条件に左右されるものがあり、その関係を図-1に示す。

(5) 運転日当り運転時間を掘削長に対して示すと図-2のようになる。

機 種	地 区		計
	神戸	大阪	
加藤20TH類	31	40	71
三菱BT-2類	49	71	120
加藤50TH	10	2	12
三菱MT-1	7	2	9
EDF55ワスツ	7	4	11
計	104	119	223

(表-1) 掘削機種と台数

杭径	神戸	大阪	計
1.0 m	6605	4698	11,303
1.2	50	—	50
1.5	—	453	453
2.0	—	—	99
計	6655	5250	11,905

(表-2) 施工台数

機 種	種類	供用台数	運転台数	稼働率
第2種掘削機		10,673	8,048	0.75
第3種掘削機		2,134	1,635	0.77
計		12,807	9,683	0.75

(表-3) 稼働率

機械器具名	規 格	台数	摘 要
掘 削 機		1	杭径、土質
クラブバケット		2	“
シェル		1	“
フ レ ン	7 ^t ~19 ^t	1	20-ラー、トラック
ケーシングチューブ		必要量	杭径
トレミー管		“	“
電気溶接機	200A	2	“
土 砂 箱		2	“
水中ポンプ		1	“
コンプレッサー		1	“
バイフレーター		2	必要量
ベルトコンベア		必要量	“
ダンプトラック		2	必要量
検尺テープ		必要量	“
ホース類		“	“
台 木		“	“

(表-4) 組合せ機械

件 名	抽 出 件 数 (件)						標準人員
	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	
世 話 役	5	31	8				1人
ベント運転手		14	23	7			2人
フレン運転手		42	2				1人
フレン運転助手	6	32	4	2			1人
ベント下回り夫	4	9	17	8	4	2	2人
溶 接 工	1	10	17	10	6		2人
と び 工	5	9	16	11	3		2人
ダンプ運転手		17	14	6	7		2人

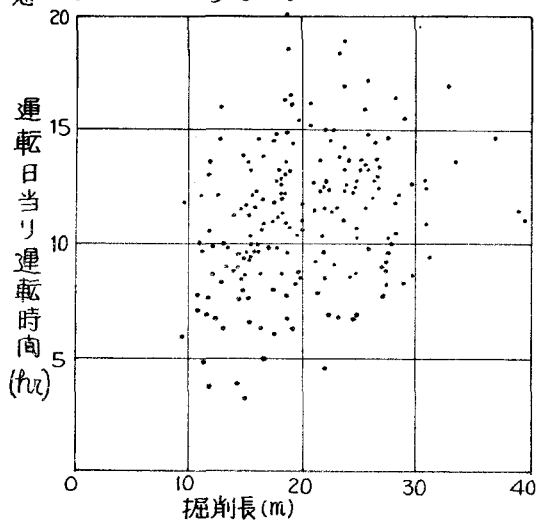
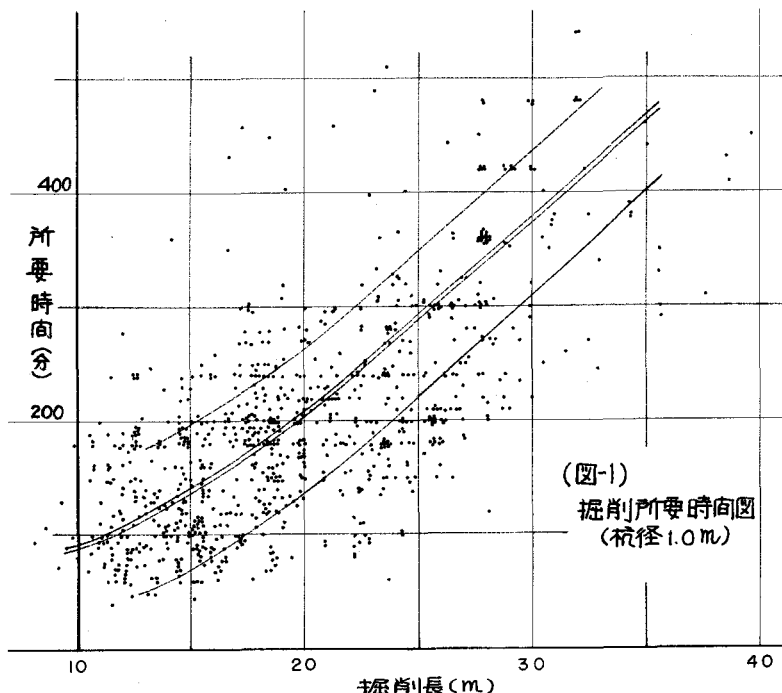
(表-5) 労務編成人員

機械種別	地区	1本当り平均掘削長	1本当り平均杭長	1日当り平均掘削長
第2種掘削機	大阪	24.7%	21.5%	24.2%
“	神戸	16.1%	12.9	20.9
第3種掘削機	大阪	19.8%	16.5	22.1
計		19.6%	16.1	22.5

(表-6) 平均掘削長
および平均作業量

4. まとめ

本報告は概略的なものであるが、当公団の実績では1日に1本の杭が確実に施工されているものである。しかしながらベント工事は土質条件によってケーシング建込、掘削時間が大きく異なり、普通土(M値20~30程度)を標準にすると50%程度の差を生ずるものである。また市街地工事においては、その現場の条件によりコンクリート打設時間がその施工能率に大きく影響するので注意しなくてはならない。



(図-2) 運転時間図

工程	種類	1.0 m	1.0 m	1.0 m	1.5 m	2.0 m
杭 長 (m)	ℓ=10~15	ℓ=15~20	ℓ=20~25	ℓ=20~25	ℓ=20~25	
掘削長 (m)	ℓ=15~20	~25	~30	ℓ=25~30	ℓ=25~30	
打設コンクリート量	0.785	$\times (1.05 \sim 1.08) \times \ell$		1.77ℓ	2.91ℓ	
移動据付 ^(分)	60	60	60	100	100	
掘 削	02ℓ-30	025ℓ-90	025ℓ-90	03ℓ-90	03ℓ-90	
ケーシング継足	40~60	40~80	70~110	120~160	160~200	
検 査	10~20	10~20	10~20	20	20	
鉄筋建込	30	40~50	40~60	90	130~150	
トミ管建込	20	30	40	40	40	
コンクリート打設	60	0.3ℓ+20		150	200	
ケーシング引抜	30~50	0.25ℓ		120	120	
トミ管引抜	20	30	30	60	60	
跡片付	60	60	60	100	100	
その他作業	60	60	60	100	100	
実作業時間	400	500	600	750	900	
総作業時間 ^(分)	600	700	800	1000	1200	

(表-7) 工程別平均所要時間

図-1から知れるように杭径1.0mの場合の掘削係数は10m単位に0.15, 0.20, 0.25, 0.35程度

となり2.5~4%となり、杭径が大きくなれば機械の能力も大きくなり、この値はあまり変わらないようである。図-2からは当公団においては10~30m掘削長の杭がほとんどであり8~15%程度で施工されているものと推定される。表-7に示した工程別所要時間はごく平均値なものであり条件により0.8~1.5程度の係数補正が必要と考えられる。