

## 12. S-260 パイプクラム工法

住友重機械工業 伊藤 茂 晴

### 1. まえがき

近年、電力消費の伸びに伴ない送電線は増々、大きく、かつ、遠くになってきている。その送電線鉄塔基礎工事は、従来、立地条件等の制約により、人力に依り行なわれる事が多かった。が、この工事は、劣悪な環境であるばかりでなく、非常に非効率であった。このため、様々な掘削形状に対応でき、位置決めが容易な、10m以上の深掘りが可能な掘削機械の早期間発が、電力会社及び施工業者各位より求められていた。

当社は、この要求を満足する掘削機械として、これまでにない多くの特長を持つ S-260 パイプクラム を開発した。この度、本機を使用して、鉄塔基礎工事を行なったので、その概要を紹介する次第であります。

### 2. 特長

本工法は、従来、山岳地などで、大形機械の搬入が困難かつ、深層掘削を必要とする現場において、人力に依り、いた基礎工事を、機械掘削を可能としたものである。この結果、工期短縮及び経費節減だけでなく、安全性の向上にも寄与している。以下にその概要を述べる。

#### 2-1 掘削機の特長

本機は、バケット容量 0.4m<sup>3</sup> 級油圧掘削機を改造したものであり、その標準機の長所を生かしたままで、パイプクラムアタッチメントを取付けること等により、小形掘削機として、驚異的な掘削深さを可能としたものである。以下に、その具体的な特長を述べる。

- (1) 最大掘削深さ 14.2m と小形掘削機では、他に類をみない作業範囲を可能とした。
- (2) 標準油圧ショベルより、操作ペダルが一つ増えただけであり、操作が容易であるので、油圧ショベルを運転できる人なら、誰でも運転可能である。
- (3) 伸縮アームがパイプ式であるため、バケットの揺れは最少限に抑えられており、位置決めが容易である。更に桁下などの掘削も可能である。
- (4) クラムシェルバケットは、30° ごとに 360° 回転して固定でき、更に排土板が付いているので、粘土質でも土落ちが良い。
- (5) アタッチメントを容易に、標準のアーム及びバケットに交換して、バックホーとして使用することができる。この為、準備作業が、掘削、排土が1台で施工できるため、余分の機材の搬入は不要となる。
- (6) 旋回誤操作による損傷を防ぐために、安全装置として、旋回フリーム機構を備えている。
- (7) 山岳地での硬い岩山掘削のために、掘削作業とブレイカー作業の随時交互転換を可能とするブレイカー装着機構を備えている。

- (8) 操作性向上のために、バケットの着地を知らせるブザーを備えている。  
 (9) 山岳地などの輸送困難な現場に対しては、1.3t以下に分割して輸送することができる。

## 2-2 掘削機の仕様及外観

(1) 本機の外観を図1に示す。

(2) 主要仕様

バケット容量	0.18 m <sup>3</sup>
全装備重量	14.0 t
走行速度	1.8 km/h (低速)
	3.0 km/h (高速)
旋回速度	10.1 rpm
登坂能力	36 %
エンジン 形式	いすず 6BD1
	定格出力 90 PS/2000 rpm
油圧ポンプ	3連歯車ポンプ
旋回機構	定容量形プランジヤ油圧モータ
走行機構	定容量形プランジヤ油圧モータ
最大掘削半径	7130 mm
最大掘削深さ	14200 mm
最大ダンプ高さ	4260 mm
最大掘削力	2.3 t
接地圧	0.50 kgf/cm <sup>2</sup>



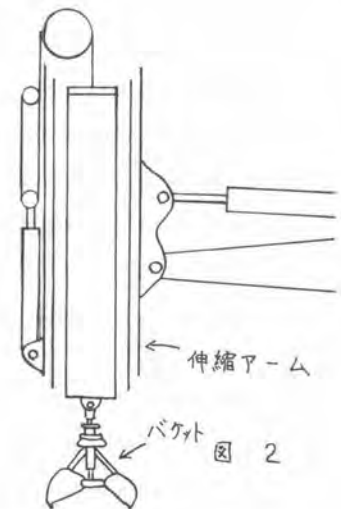
図 1

## 2-3 掘削機の構造

本機の概略構造を図2に示す。

クラムシェルバケットを取付けている伸縮アームの内筒は、伸縮アームの外側に取付けられている油圧シリンダにより、ロープを介して、昇降する構造である。

硬い地盤を掘削する場合には、クラムシェルバケットの先にブレーカ〜を取付けることができる。



### 3 施工例

本機を使用して、昭和54年11月より、昭和55年1月迄、鉄塔現場で実際に、基礎を掘削したので、以下にそのデータを示す。

現場： 神奈川県津久井郡津久井湖畔  
 新多摩線 3-2 エ区 No. 54 鉄塔  
 (山加電業(株)・清水土木 殿 施工)

#### 3-1 施工方法

施工方法は、現場へ分割状態で搬入し、現場で組立後、図1の様設置し掘削を行なった。掘削終了後、現場で分割し搬出を行なった。

基礎工事の掘削は次の手順に依った。

- ① 組掘 ② 周辺整形 ③ 支保工組 ④ ハシゴ取付

本機による施工は、従来工法と比べて、①の組掘及びダンプのみを機械化した。

#### 3-2 データ

##### (1) 搬入及び搬出

現場への搬入及び搬出は、載荷能力 2t の索道で行なった。

使用デリック 制限荷重 2t 1基  
 分割個数 11個 (ブレイカ〜含む)

##### a) 搬入

所要人員 7名 (デリック操作2名含む)  
 所要時間 6時間 (最初の単体移送より 組立完了迄)

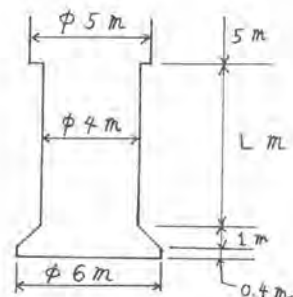
##### b) 搬出

所要人員 5名 (デリック操作2名含む)  
 所要時間 6時間 (分割開始より トラック積込完了迄)

##### (2) 鉄塔基礎形状

基礎形状は右図に示す様な形である。

	L	工法
A脚	12.1	従来
B脚	8.6	パイプクラム
C脚	8.6	パイプクラム
D脚	12.1	従来



土質は、ボーリング調査結果より、G L下5m以上で、N値 50 以上であった。

### (3) 掘削能力

ここで、掘削だけでなく、整形作業、支保工組等を含まれた時間について、従来工法との比較を行なう。径4mの支保工1段分(75cm)に必要な時間等を以下に示す。

#### a) 土砂の場合

	所要時間	所要人・時間
従来工法	11.4 Hr (100%)	91 M·Hr (100%)
パイプコラム	7.7 Hr (68%)	25 M·Hr (28%)

#### b) 岩の場合

	所要時間	所要人・時間
従来工法	11.7 Hr (100%)	93 M·Hr (100%)
パイプコラム	9.9 Hr (85%)	31 M·Hr (33%)

尚、岩質は D級岩程度であり、掘削はハッパを併用した。

### 5. あとがき

以上に見る様に、本機を使用することにより、従来工法に比べて、工期及び人員の節減が可能であることが判る。本工法の最大の利点は、坑内に人が入って作業する時間を大幅に減少させたことにある。その結果として、作業環境の良化も、又、落下等の事故という安全性の良化も、本工法は従来工法に比べて、改善されている。

更に、この施工実績から、土砂であれば、N値50程度でも、ブレイカーを使わずに掘削可能である事が確認された。

尚、本機は、鉄塔基礎に限らず、共同溝などの桁下掘削を必要とされる現場において、有効性が確認されている。