

## 12. 油圧バイブロリーチの開発

鹿島建設 金井 治 雄

### 1. まえがき

従来、コンクリートの締固めに使われるバイブレーターは、空気動式、又は、電動式である。ダムコンクリートは一般に電動式が使われ、締固め能力アップに周波数変換機を用いて、高周波電源を得て使用している。

当社では、さき、ダムコンクリート締固め機械として、この電動式バイブレーターを装着したバイブロリーチ（腕が遠くまでのばせる）を開発し、実用化した。近年、建設機械が油圧化されているなかで、油圧式バイブレーターの開発・国産化に着手し、今回さらに、油圧機構によってダムコンクリートの締固め作業が、円滑・容易に品質よく行えるベースマシン本体装置を開発し、油圧式のバイブロリーチを実用化した。

この開発機械は、鹿島建設(株)と林バイブレーター(株)、鈴木技研工業(株)の共同開発で、ここに、その概要を紹介する。なお本機は、特許申請中である。

### 2. 油圧バイブレーター (HIB 150型)

#### (1) 概要

本機は、ダムコンクリート締固め機械に取付けて使用するよう、特別に設計・製作した、バイブレーターで、油圧モータを駆動源として、高い振動数と強力な遠心力を発生し、かつ苛酷な使用に耐えられる堅牢なバイブレーターである。

#### (2) 仕様

本機の主な仕様は、表-1 のとおりである

#### (3) 特徴 および 構造

- 1) ベースマシンの駆動用油圧ポンプと共用して、バイブレーターの油圧モータを駆動することが出来る。
- 2) 油圧モータは、ギヤケース、前後フレームに特殊軽合金を使用し、高速・振動に耐えられるギヤモータである。
- 3) 軸受は、高振動・重荷重に耐えられるよう、保持器と特殊合金とをもち、高速での熱膨張による焼付と防止するためスキマをとり、調整してある。
- 4) 軸受潤滑は、高振動・重荷重に耐えられるよう、油潤滑とし、 $MoS_2$  剤を添加した油を使用する。



写真-1 油圧バイブロリーチ

用し、潤滑性をよくし軸受寿命を増大を図る。

- 5) 振動部は、特殊鋼管を使用し、特に尖端部分には耐摩耗ハードフェンシング処理を施して耐久性を考慮する。
- 6) 防振装置として、振動体継ぎ手と振動体との間に同径の防振ゴムを介して防振処理を行う。また、ベースマシン本体の油圧機構によって強制的にバイブレーターをコンクリートの中に挿入するので、バイブレーター取付け上部と中間に各々防振ゴムを介して装置させ、取付け部の損耗を減少させるとともに、オペレータに不快感を与えないよう考慮する。
- 7) 振動部の接続は、ネジによって接続し、分解組立が容易になるよう設計する。

表-1 油圧式バイブレーターの仕様

項目	仕様
振動体概寸法	150 x 600 mm
振動数	max 8,000 v.p.m
挿入深	max 2.8 m
油量	16 l/min
油圧	150 kg/cm <sup>2</sup>
油圧ホース接続口径	pt 3/8 B
概重量	47 kg

### 3. グーム機構 および ベースマシン本体 (A10601)

#### (1) 概要

本機は、ダムコンクリートの締固め作業がスムーズに、しかも、迅速よく行えるよう次のような機能を有している。

- 1) ベースマシン本体は全油圧式とし、バイブレーターの油圧ユニットを兼ねている。
- 2) 足廻りを湿地タイグのフローラー式とし、全旋回式にする。
- 3) ダムコンクリートの1バケット当たり6m<sup>3</sup>を対象として、アーム・グームのリークを4mとする。
- 4) 油圧式バイブレーターを4本搭載し、作業能率をよくするため、4角状態、あるいは、1列状態に配列可能にする。
- 5) バイブレーターは、1本〜4本と作業状態に合わせて任意にコンクリート中に挿入可能な単独スライド式で取付けられる。
- 6) コンクリート中の垂直方向だけでなく傾斜方向からも挿入可能にする。
- 7) バイブレーター取付け部は、上下・左右に首振可能にする。
- 8) バイブレーターの振動数とコンクリートの締固め状況に合わせて、3,000 ~ 8,000 v.p.m 間任意に調整可能にする。
- 9) 動力は、ダムコンクリート型構内の狭い場所の作業のため、排気・騒音・振動等を考慮して、電動方式にする。



写真-2 コンクリート締固め状況

(2) 機械の構造と性能

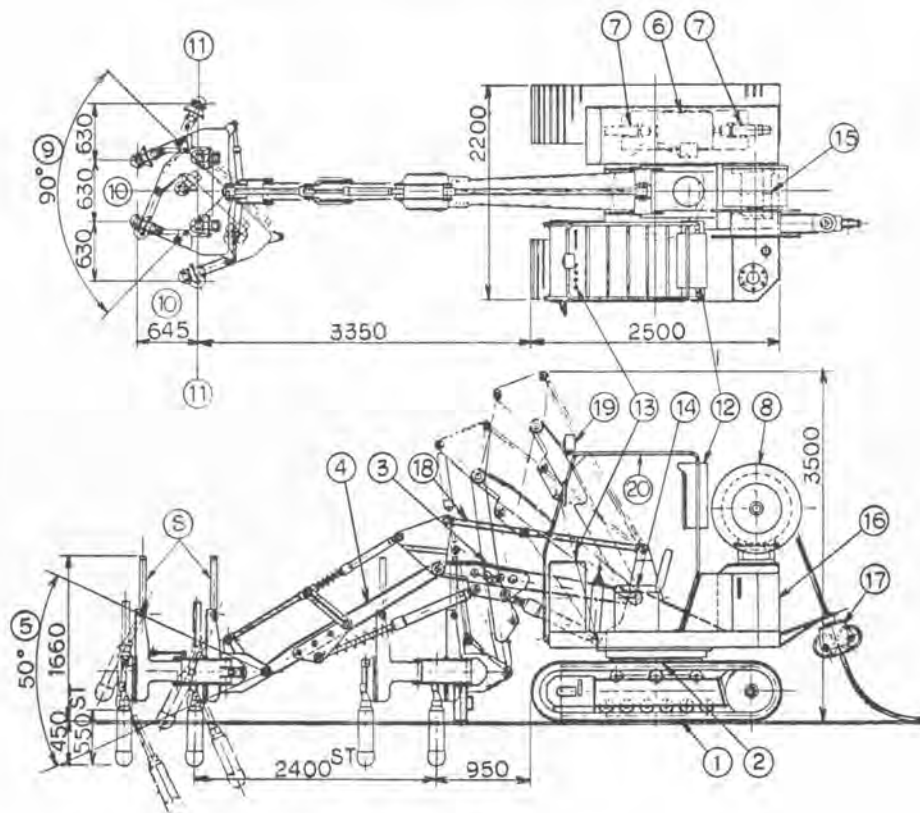
本機は、図-1、と示すようにベースマシン本体は、パワーショベル(三菱エンボ-掘地タイプ)を改造したもので、足廻り走行①、旋回機構②、ブーム③、アーム④、および先端部上下首振り⑤、は従来のパワーショベルの操作系統・機能をそのまま利用した。

動力源は、ベースマシン旋回部の電動機⑥、および油圧ポンプ3連スズ⑦、を搭載し電源は広範囲の作業が可能にように、30m巻取りケーブルリール⑧、を使用している。

油圧式バイブレータ4本と搭載した先端部は、左右に首振り⑨、可能になっていて、狭い場所や型枠のコーナー部に有効に作業できるようになっている。また油圧式バイブレータは、手動でセットピン本と操作することにより、4角⑩、あるいは、1列⑪、に配列可能としてあり、コンクリートの打設状態に適応できるようになっている。さらにバイブレータ装着部分には、上下スライド機構⑫、をもち任意の位置と本数のバイブレータと換装させ、コンクリート中に挿入できる構造としてある。

操作機構は電気系統の操作制御盤⑬、を有し電動機⑥、および油圧ポンプ⑦、と駆動させるようになっており、油圧系統は、すべて手動切戻操作弁⑭で単独操作、複合操作が、オペレータ席⑮より容易に出来るようになっている。

図-1 油圧バイブローチ



特に油圧式バイブレーター用弁駆動切換弁は、切換弁レバーの傾斜角度で作動油流量を調節可能なようにノック間隔を設けて、油圧式バイブレーターの任意の振動数を得ることが出来るようにしてある。

その他、オイルクーラー⑤、オイルタンク⑬、ケーブルガイド⑰、平行リンク⑱、ヘッドライト⑲、ヘッドカバー⑳、を装備している。



写真-3 バイブレーターの配列

#### 4. 油圧バイブローリ-チの仕様

本機の仕様は、表-2. に示すとおりである。

表-2 油圧バイブローリ-チの仕様

項目	仕様	項目	仕様
格納時全高	3,500 mm	バイブレーター回転数	3,000 ~8,000 v.p.m
格納時全長	4,500 mm	バイブレーター上下首振	50°
作業時全高	4,800 mm	バイブレーター左右首振	90°
作業時全長	7,500 mm	バイブレーター作業ストローク	2,400 mm
全ヤ	2,300 mm	バイブレーター上下ストローク	550 mm
旋回半径	5,300 mm	電動モーター定格出力	22kW 4P
旋回速度	2.5 r.p.m	油圧ポンプ	ギヤ型 3連 2T
走行速度	0.6 km/h	全装備重量	6,700 kg
登坂能力	58 %		
接地圧	0.25 kg/cm <sup>2</sup>		

#### 5. おまけ

本機は施工実績が少ないうえ、発想開発（初期）の機能と発揮しており、ほぼ満足できるものとなっている。しかし、今後の施工実績とともにより、

1. コンクリートの締固め作業サイクルに対する適応性
2. 機械構成部の簡素化、機械重量の軽量化・小型化
3. 操作方法の容易性 および 居住性

等々の検討・改良を加えて、新機械の開発にさらに努力してゆく所存である。