

## 6. 大形油圧ショベル搭載浚渫船について

日立建機(株) 渡辺 正  
神谷 健次郎

### 1. まえがき

従来、湊港の浚渫や船だまり、港湾構造物の灰掘などの、局部的・小規模浚渫工事には、グラブ船やディップ船が多く使用されてきたが、近年、陸上において大形油圧ショベルが用られるに伴い、浚渫船の分野においても、油圧ショベルを搭載した油圧バッフホウ船が使われだしてきた。

油圧バッフホウ船には、油圧ショベルを履帯つきのまづ台船に載せて仮固定するものと、油圧ショベルの上部旋回体(旋回装置つき)および作業装置のみを、台座を介して台船に搭載するものと2通りあるが、本論文では後者を対象に、当社で開発した油圧バッフホウ船を中心に、その仕様・構造・特徴・稼働実績等を紹介する。



写真-1. UH30バッフホウ船

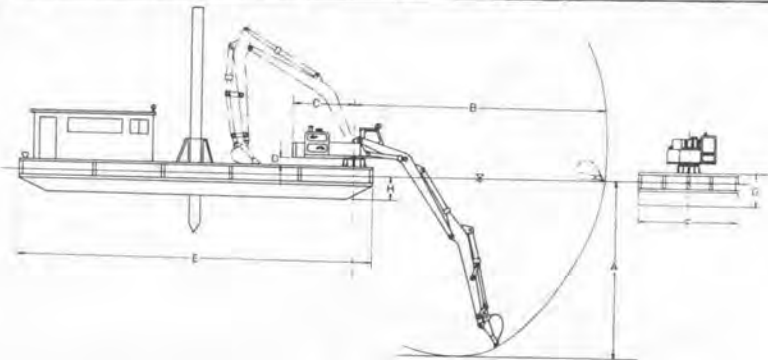
### 2. 仕様・構造

#### (1). 仕様

現在、当社が製作している搭載用油圧バッフホウの大きさは、標準バケット容量で1.4<sup>m</sup>、2.0<sup>m</sup>、3.0<sup>m</sup>の3種類であり、表-1にその概略仕様を示す。なお、表-1の中の船体寸法は概略の参考値であり、実際には今迄使用していた台船

表-1. 日立油圧バッフホウ船の仕様



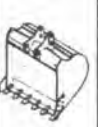


項目	機種	UH 14		UH 20		UH 30		
		標準	ロング	標準	ロング	標準	ロング	
本体仕様	バケット容量	一般用 (m <sup>3</sup> )	1.4	1.0	2.0	1.4	3.0	2.2
		炭用 (m <sup>3</sup> )	1.2	—	1.6	—	2.6	—
仕様	旋回体重量	(kg)	22,300	23,800	33,200	36,300	48,400	47,900
	エンジン出力	(PS)	200		300		400	
作業寸法	A: 最大掘削深さ	(mm)	7,420	8,870	8,450	10,250	9,560	11,180
	B: 最大作業半径	(mm)	11,700	13,020	13,450	15,250	15,030	16,590
	C: 旋回体半径	(mm)	3,160	3,280	3,710	3,880	4,300	4,300
	D: 旋回体後部高さ	(mm)	360		256		470	
船体寸法(参考)	E: 船体全長	(m)	18		24		24	
	F: 船体全幅	(m)	7		9		11	
	G: 船体深さ	(m)	1.8		1.5		1.8	
	H: 吃水	(m)	1.04		1.0		1.0	
	排水量	(t)	100		120		150	



をそのまま使ったり、あるいは、新しい建造する場合でも、多目的用途を考へてより大形のものにする場合もある。

バケツ容量および形状は、用途（浚深さや工賃）によつて当然変へるべきものであり、表-2にその種類を示す。

表-2. バケツの種類と用途

呼称	用途	一線用バケツ	橋梁用バケツ	リッパバケツ	1本爪リッパ	
主 全 形 建	基礎掘削	河川掘削	土留掘削	砂掘削	砂掘	
形	※					

## (2). 構造

通常、非自航式の鋼製箱型台船の前部に、台座を密着して取付け、その上ク油圧シヨバルの上幹部旋回体（旋回装置を含む）および作業装置を取付ける。上部旋回体と台座とはボルトにより結合する。

- ①. 上部旋回体および作業装置の専所には、海水・塩風による腐蝕の防止処置を施しており、旋回装置は外側から海水等が入らぬ密閉構造で、かつ内部のベアリングや旋回歯車類は、グリースで常時潤滑されている。

バケツの底部や側面には水抜き穴を設け、工砂の洗い込み効率を良くしている。

- ②. 台船の甲板と上部旋回体下面との隙間は、突板整備等必要な時に人間が入れるだけの適当な間隔が保てるように、台座の高さを考慮している。写真-2に台座の一例を示す。

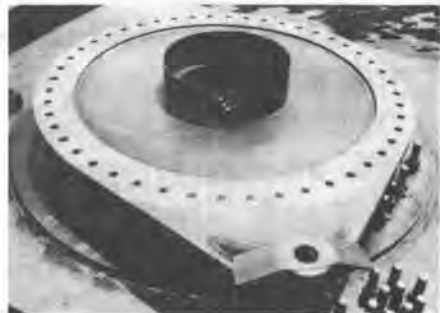


写真-2 台座の一例

- ③. 台船は、錨で位置を固定する方法と、強力なスパートで固定する方法の2通りがあるが、油圧バックホウの強力な掘削反力を支えるには、スパート方式の方が適している。（写真-1参照）

## 3. 特徴

### (1). 長所

- ①. 掘削力が大きいので、工砂から軟岩・中硬岩の稜珠まで広範囲に作業ができる。

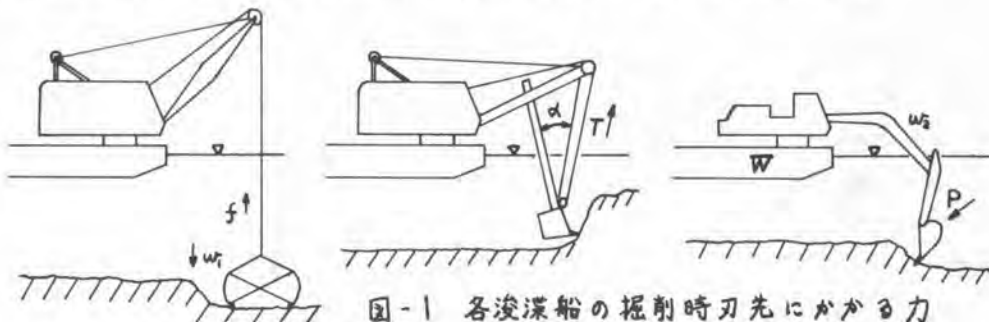


図-1 各浚深船の掘削時刃先にかかる力

グラブ船、ディップ船と油圧バックホウ船との、掘削時におけるバケット爪先への掘削力も大まかに考えてみると、図-1で分かるように、下記のようになり、明らかに油圧バックホウ船の方が大きい。

グラブ船:  $(w_1 - f)$   
 ディップ船:  $(T \sin \alpha)$   
 油圧バックホウ船:

$$[P + \frac{1}{2}(w_2 + w)] \leq P_H$$

$P_H$ : オーバロードリリーフ

舟のセッパ圧に相当する力  
 具体的な掘削力の比較を図-2に示す。

実例として、標準バケット容量3 $m^3$ 級の油圧バックホウ船でリッパバケットを使い、15 $t$ 砕岩重鎮を使わずに軟岩を直接掘削した例がある。写真-3にその軟岩を示す。

②. サイクルタイムが早く、作業能力が大きい。  
 作業条件、土質などによって異なるが、土砂混濁で水深3~4 $m$ 、100~120 $m^3$ ペースに積込む場合の作業能力は図-3のようになる。

大まかに、油圧バックホウ船の作業能力は、バケット容量で約2倍程度の大きさのグラブ船に匹敵する。

③. 水平掘削ができ、掘削深さが正確である。

油圧バックホウ船では、バケットを掘削したい位置に正確にコントロールでき、ガフアームに目盛を付けておくと随時刻深しながら掘削できるので、掘り残しや掘り過ぎが極めて少ない。

一方、グラブ船はロープを介

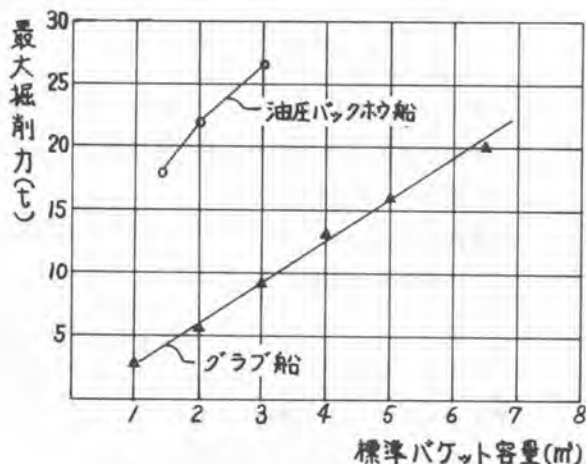


図-2. 各浚渫船の最大掘削力



写真-3. リッパバケットで掘削した軟岩

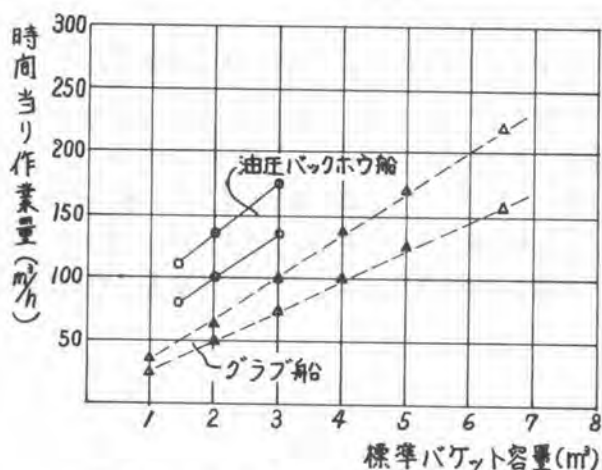


図-3. 各浚渫船の時間当り作業能力

してバケットをコントロールし、かつ、掘削直下でどうしても振動が凹凸になり易い。そのための余振りを余儀なくされる。

- ④. 操作レバー本数が少なく(2本)。かつ、操作力が軽いので、運転が楽である。
- ⑤. 掘削位置変えのための台船の小移動は、作業装置を使ってできる。
- ⑥. 機械がコンパクトなので

比較的小さい台船ですみ、  
 迂回、移動も比較的容易である。  
 表-3に、同じバケット容量の油圧バックホウ船とグラブ船の大きさの比較例を示す。

表-3 油圧バックホウ船とグラブ船の大きさ比較例

	バケット容量	上廻り重量	台船寸法(長×中×深)
油圧バックホウ船	2.0m <sup>3</sup>	約33t	24×9×1.5m
グラブ船	2.0m <sup>3</sup> (ハイスライア)	約100t	30×15×2.9m

## (2). 送所

油圧バックホウ船は表-1で示した如く、現在のところロープアームを使って最大掘削深さが、標準バケット容量3m<sup>3</sup>級で約11mであり、水底の水平掘削することも考えると、実用8m位が限度である。

一方、グラブ船は同級のものでも25mまで伸びる。ただし、作業能率を勘案すると、一般には15m位までが実用的と云われている。

## 4. 納入実績

昭和47年に1号機を納入以来、現在迄当社が製作した油圧バックホウ船は約10台である。それらは、地方港湾や漁港、泊地などの工物、砂礫・軟岩・中硬破砕岩の浚渫工事で活躍している。それらと組合せ使用される土運船は、100m<sup>3</sup>~300m<sup>3</sup>級の底艀タイプである。

## 5. あとがき

全国のグラブ船、ディップ船の年間建造台数は、30~40台と云われるが(そのうち殆んどがグラブ船)、油圧バックホウ船は稀にっただけであり、履帯付きで丸ゴト台船に搭載するケースを含めてもまだまだ少ない。しかし、上述のように油圧バックホウ船は、基本的に優れた特徴を数多く備えており、かつ、掘削深さの点でも、世界ではすでに15mまで届く、標準バケット容量5m<sup>3</sup>級の大型船も作られているので、将来はグラブ船に代って数多く稼働するようになるかと考へる。

本論文が産業界にとって少しでも参考になれば幸である。