

面モルタルが剝離し、其の龜裂は他の横断スラブに迄及んでゐる。

2. コンクリート舗設の翌日、ローラーが型枠に觸れた箇所。

3. 舗設後2日目進駐車の大型トラックが通過した箇所。

4. 1車線のスラブ舗設の翌日、次の車線のスラブに舗設した箇所。

5. 伸縮接手の工法を誤つた箇所。

(註) 龜裂位置 3.5m 以下のものは上記(2)の原因によるものである。

(3) 龜裂位置から見ると、5.0~6.0m のものが 46.8% を示してゐる。之から考へると、目地間隔が長過ぎたのではないかと思はれる。

設計上の事はさておいて、路盤の良否が結局龜裂の入る最大原因である事が立證された。施工方法殊に表面仕上げと伸縮接手の工法等に一段の改良を加へると共に、路盤拵へに關しては今後の工事には尙一層の努力を惜しまない積りである。

最後に本工事につき指導、鞭撻を給つた関係各位に對し厚く御禮申し上げる。(昭. 23. 7. 21. 受付)

## 小型ポンプ船について

正員 山東盛彦\*

### 第一章 設計大要並に船體構造

#### 第一節 設計大要

船體	{	長さ 13.5 m	幅 6.0 "	深さ 1.5 "	吃水 0.7 "	ポンプ	口 徑 200 mm
							全 水 頭 26 m
							揚 水 量 360 m <sup>3</sup> /h
							混 砂 量 36 m <sup>3</sup> /h
							排水距離 350 m
							所要馬力 75 H.P.
迴 轉 數 1,170 r.p.m.							

本船は推進機を有せざる木製唧筒浚深深度 4m, 350 m の排砂管を通じて 36 m<sup>3</sup> の土砂を放流し得る。

船體は箱型で、圖面の通り船頭にあるウエルの側壁に吸入管を取付けユニバーサルジョイントを通じてサクシオンヘッドに到る。主唧筒はフレキシブルカップリングに依つて電動機に直結する。

甲板には手捲ウィンチ5臺を取付け、1 臺は吸入管操作作用、3 臺は船體操作作用、他はデリック用である。

#### 第二節 機械設備

1. 主唧筒 單口渦卷型で吸入口及排出口直徑 200 mm (8吋) とし、フレキシブルカップリングにて主電動機に直結する。

唧筒胴は内張を持たぬ 1 箇體の鑄物で、外徑 737 mm、胴の兩側に厚いフレンヂを設け之に唧筒蓋を取付ける。蓋は一箇の鑄物で内側扇車に接觸する部分取替容易なライナーを設け、唧筒吸入口にはサクシオンマウスを前部唧筒蓋の中央部に取付ける。扇車は S 型片羽根と裏面に B 型裏羽根を付けて居る。

唧筒軸は直徑 64 mm 軟鋼製でボルトで扇車に連結され、唧筒軸には長い鑄鋼製スリーブを焼嵌し、封水スタフィンボックスを設けて土砂流出、及軸の磨損を防止する。唧筒軸の中間に推力支承を設け軸の移動を防ぎ、唧筒の直後に軸受けを設け軸受内の油壺内に冷却用水管を通じ軸受の加熱を防止す。唧筒には壓力計及吸水装置をつける。

2. 吸入管 船外吸入管外徑 200 mm 厚 9 mm 鋼板製で接合はフランジによりボルト堅めとす。管の下端にサクシオンヘッドを取付け上端はラダーウエルの側壁に於て船内吸入管とユニバーサルジョイントで連結する。

3. 排送管 徑 200 mm 厚 9 mm でラダー長は 4 m、浮管上の排送管の長さは 4.7 m 厚 9 mm の鋼板を使用、継手は電気熔接とし兩端に平鋼を熔接補強す。各管相互の接合には目下鍍ジョイントを使用して居るがゴムスリーブに變更の豫定。

4. 浮管 徑 500 mm 長 4 m の鋼製浮管 2 本並

\* 鳥取縣土木部河港課長

列して1組とし排送管1本を載せる。浮管は鋼板製とし接合は電気溶接とし1t/cm<sup>2</sup>の壓力に耐へるものとする。浮管相互間は鎖で連結す。

5. 補助ポンプ 5 H.P., 徑 102 mm ヒューガルポンプで給水用其の他に使用する。

6. 其の他 錨 12 貫 4 丁, 8 貫 2 丁。  
ワイロープ 1 吋 1 丸, 5 分 2 丸を備ふ。

第三節 電力設備

主電動機 75 H.P. 1 臺, 補助 5 H.P. 1 臺, 其の附帯設備として陸上から船内迄の送電用ケーブル及船内配電盤, 變流器等の計器類一式で主要なものは下記の通りである。

主電動機, 誘導電動機, 型式 NN-ER, 定格連續 3 相 75 H.P., 極數 6, 回轉數 1,170 r.p.m., 一次電壓 220 V, 二次電壓 192 V, 周波數 60 ~, JEC-372 (1938) 周圍溫度 35°C, 夏季モーター溫度 50°C 明電社二重籠型。

其の他

種 別	形 狀 寸 法	數 量
計器用變流器	CA型 50~60 サイクル	2 臺
電 流 計	RS78 可動鐵片型	2 個
電 壓 計	RS-18 型	1 個
メインモーター遮斷器	油入操作用把手 H-45型	1 臺
サービスマーター遮斷器	K-2 A 型	1 個
オートトランス		1 個
室内照明灯	被 鉛 線 1.2 mm	60 m
甲板電線	第 四 種 線 1.6 mm	50 m
レセプタクル	250 V 6 A	3 個
真 空 計		2 個

第二章 能力並に運轉実績

第一節 能力計算

1. 全水頭 公稱 26 m であるが一應檢算すれば次の通り,

$$U = \frac{\pi DN}{60} \dots\dots\dots (1)$$

$$H = \left(\frac{U}{C}\right)^2 \dots\dots\dots (2)$$

但し N=羽根車の回轉數 (r.p.m.)  
D=羽根車の直徑 (m)  
U=羽根車の圓周速度 (m/s)

H=全水頭 (m)

C=羽根車の羽根の角度, 抵抗係數によつて定まる係數で一般に 4 とする。

D=13.75 N=1,170 C=4 とすれば  
U=20.8 H=27.04 となり適當と考へられる。

2. 馬力 1 W.H.P.=γ Q.H/75×3,600 H.P.

但 W.H.P.=水馬力 γ=水の重量 Q=流量=A.v. v=3.1 m/s γ=1,000 kg/m<sup>3</sup> として計算すると 1 W.H.P.=35 H.P. 18 H.P. ≐ 2 × W.H.P.=70 H.P. < 75 H.P. よつて 75 H.P. で十分である。

3. 排水距離 水面から吐出口迄の高さ e=3 m  
管内流速 v=3.1 m/sec  
排砂管の直徑 d=200 mm, 排送土質による係數 α=1.3 とすれば

100 m 當りの陸上摩擦揚程 h は

$$h = \left(0.02 + \frac{0.0018}{\sqrt{vd}}\right) \cdot \alpha \cdot \frac{100}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \doteq 7.1 \text{ m}$$

100 m 當りの海上摩擦揚程 h' は h'=1.3h ≐ 9.2 m

海上管延長 L<sub>1</sub>=60 m 陸上管延長 L<sub>2</sub>=x とすれば

$$L_2 = 100 \left( H - h' \times \frac{L_1}{100} - e \right) \times \frac{1}{h} \doteq 260 \text{ m}$$

故に ΣL=L<sub>1</sub>+L<sub>2</sub>=260+60=320 m

故に公稱 350 m は e=3 m の場合は無理で, 大體 320 m 位が適當。

第二節 運轉成績調 (別表参照 P.15)

短時間の調査で結論を求めるのは危険であるが大體の目安を求める意味で参考にして戴きたい。

工期 92 日を 1 日とすれば運轉日數は 0.6 日

工期延長時間は 92×24=2208 時間 之を 1 とすれば

$$\text{實運轉時間} = \frac{415.19}{2208} = 0.18$$

1 日平均運轉時間は 24×0.18=4 時間 30 分

第三節 消耗品調 (別表参照 P.15)

第四節 電力料金

1. 電力 主ポンプ 75 H.P. 補助ポンプ 5 H.P. なる故電力は (75+5)×0.746=60 kw である。

2. 電力料金 積算電力計がないので定額制で支拂ふ。規程によれば, 繼續使用期間中日 5 迄は 1 kw につき 105 圓, 同超過分 1 日に付き 8 圓を加へるので 7 月 10 日~10 月 10 日の料金は 80(105+87×8) ≐ 64,80 圓 (會社は馬力によつて計算) 従つて立米當

運 轉 成 績 表

月 別	運轉日数	運轉時間	休 止					排砂管長 (m)	土 量 (m³)
			時間計	内 譯					
				準 備	機 械 手 入	電 氣 手 入	其 他		
7 下	2	18.35 <sup>時分</sup>	6.25 <sup>時</sup>	4.10 <sup>時</sup>	2.25 <sup>時</sup>	—	—	105	550.5
8 上	10	87.44	36.55	10.40	12.20	10.25	3.30	95~130	2,334.0
ノ 中	10	79.00	41.40	22.45	5.20	13.35	—	100~160	2,334.0
ノ 下	5	55.50	7.10	—	4.30	2.40	—	100~105	1,380.0
ノ 上	8	78.30	23.30	—	0.30	23.00	—	115	2,325.0
ノ 中	4	37.20	2.00	—	—	1.00	1.00	115	1,500.0
ノ 下	5	51.00	9.10	—	8.00	1.10	—	115	1,500.0
10 上	2	8.20	6.50	0.30	6.00	0.20	—	115	243.0
計	46	416.19	133.40	37.55	39.05	52.10	4.30	95~160	12,022.5
百分率		100	32	9.4	9.4	12.5	1.1		
平 均	1								29.

消 耗 品 表 (但主要消耗品のみ)

月 別	作 業 日 数	運 轉 時 間	休 止 時 間	消 耗 品						
				モビ ール 油	ダイ ナ モ 油	軽 油	グ リ ー ス	ボ ロ	綿 糸	機 械 油
7 下	2	18.35 <sup>時</sup>	6.25 <sup>時</sup>	立 —	立 4	立 —	kg —	kg 0.5	kg —	立 3
8 上	10	87.44	36.55	31	2	3	1.1	0.92	0.35	—
ノ 中	10	79.00	41.40	27	—	1	—	0.92	0.25	—
ノ 下	5	55.00	7.10	17	—	—	—	0.72	—	—
9 上	8	78.30	23.30	26	—	2	—	1.44	—	—
ノ 中	4	37.20	2.00	10	—	—	1.0	0.72	—	—
ノ 下	5	51.00	9.10	13	—	1	1.0	0.90	—	—
10 上	2	8.20	6.50	15	—	29	1.0	3.75	0.50	3
計	46	416.18	133.40	113	6	36	4.1	9.37	1.00	6
平 均		1		0.344	0.014	0.089	0.009	0.023	0.002	0.014

延日数92日に對し1日當り

1日運轉時間	休止時間	モビ ール 油	ダイ ナ モ 油	軽 油	グ リ ー ス	ボ ロ	綿 糸	機 械 油
時 分 4 40	時 分 1 30	立 1.50	立 0.07	立 0.39	kg 0.04	kg 0.10	kg 0.005	立 0.03

り単價は  $\frac{64,080}{12,022} = 5.32$  圓であるが、従量制で支拂へばより安價なものになる。

$700 \div 135 = 5.20$  圓

第八節 足場架設費

足場架設費は地形、波浪の強度によつて異なり、一般に  $1\text{m}^3$  當りの單價を算定出来ないが一般に陸上足場\*

第五節 磨耗品費

消耗品費

品名	耐久時間	取替理由	品質	土質	概算價格(圓)	年間磨耗費(圓)	備考
メインポンプケーシング	1200(時)	磨滅	鑄鋼	砂	30,000	20,000	但モーターシャフト 3,000 圓 600 時ヲ含ム
メインポンプカバー	1200(時)	〃	〃	〃	11,000	7,400	
イムバラートジヤフト	3(年)	〃	鋼	〃	6,000	5,100	
鍍ジヨイント	1(月)	破損	鐵	〃	4,500	27,000	
ゴムパツキング	$\frac{1}{4}$ (月)	〃	ゴム	〃	250	6,000	
ボールジョイント	2(年)	磨滅及破損	鑄鋼	〃	15,000	7,500	
排砂管	3(年)	〃	鐵	〃	3,700	1,200	
スキベルジョイント	3(年)	磨滅	〃	〃	2,100	700	
イムベラー	300(時)	〃	鑄鋼	〃	7,000	19,000	
メインポンプライナー	1200(時)	〃	〃	〃	2,500	1,700	
計						95,600	

年間作業可能日數を 180 日と假定すれば

1 日當りは  $95,600 \div 180 = 530$  圓

1 時間當りは  $530 \div 4.5 = 118$  圓

$1\text{m}^3$  當りは  $118 \div 29 = 4$  圓

第六節 雜消耗品費

7 月上旬から 10 月上旬に至る 3 ヶ月間の費用は昭

22. 8. 頃の單價で 69,250 圓であるから

1 日當  $69,250 \div 92 = 753$  圓

1 時間當  $69,250 \div 416 = 167$  圓

$1\text{m}^3$  當  $167 \div 30 = 5.60$  圓

第七節 勞力費

種別	單位	數量	單價(圓)	金額(圓)
機關長	人	1	110	110
機掌士	〃	1	110	110
電工	〃	1	85	85
油差	〃	2	85	170
水夫	〃	3	75	225
計		8		700

1 日 4 時 30 分運轉, 1 時間  $30\text{m}^3$ , 1 日能力  $135\text{m}^3$  とすれば  $1\text{m}^3$  當勞力費は

\*は 200 圓/m 以内、海上足場は 4,000 圓以内で配線計畫延長を決定し、其の都度設計しなければならない。

尙補修費は主として杭材料、鐵線、鍊等を若干見込めばよい。又補修用の人夫も 5 人/日 程度で十分である。

実績では足場延長 160 m 程度で、 $5$  圓/ $\text{m}^3$  位であつた。(補修費、支線架設費を含む)

第九節 電力設備費

送電線の状況によつて一様でない。現在の様に電氣用資材入手難の折柄送電、配電線の延長が過大の時は豫算面ばかりでなく資材面からも施行不能となる場合がある。

但し、此の小型低壓ポンプ船の場合は特別に變電所を設置する必要がないので  $3,300\text{V}$  5 mm 線が来て居る所ならば、簡単に設備が出来る。又トランスも 50 kw 容量のもの二つであるから 5 坪程の小屋で設備が出来、又移動容易である。

実績では 3~5 圓程度であつた。

第十節 償却費

建造費  $p = 2,150,000$  圓 利息  $\gamma =$  年 7 分 2 厘とす。  
償却年數  $n = 10$  年

残存価格  $m = 0.2 \times P = 430,000$  圓

償却費  $x$  (年當り)

$$x = \frac{[p(1+\gamma)^n - m]}{n} = 338,000 \text{ 圓}$$

年間工事日數を 180 日とすれば

1 日當償却費  $338,000 \div 180 = 2,150$  圓

事業當償却費  $2,150 \div 134 = 16$  圓

### 第十一節 其の他

其の他の内には請負工事の場合には請負割掛 20% 程度加算しなければならない。又直營の場合では監督費、雜費及冬期修理費も見込まなければならないが、修理費は機械の構造簡單なため比較的安價である。曳船の備船も地元漁船で十分である。

## 第三章 小型ポンプ船の將來

### 1. 小漁港浚渫

小漁港の船型程度の出入港に於て水深 2~3 m に深度する場合、從來の大型 (300~1,500 H.P.) のポンプ船使用は次の主なる理由で不可能又は不經濟である。

#### (イ) 電力供給に困難なる點

一般に小漁港に於ては送電線は 300 H.P. 以上の電力を送る餘裕を持っていないので、此の様な大馬力のポンプ船を使用する場合には相當長い距離送電線を布設しなければならない。然も之によつて巨費を支拂つても一般の小漁港では浚渫土量が少ないので立米當りの電力設備費が過大となつて不經濟である。

#### (ロ) 浚渫土量少き點

前述の様に規模小さく浚渫土量が少ないため、電力事情が良好であつても、工期短く足場架設費、電力設備費、修理費、休止費、備船料等割高となる。

#### (ハ) 水深浅き點

(イ)(ロ)の條件が良好であつても、水深が浅いため必要以上に深く掘らなければ作業不可能である。

以上の理由の外、修理の設備、ドック修理工場等の設備が附近にない爲、修理の都度遠方迄廻航する必要があり、不經濟である。

本縣では多年プリストマン (15 H.P.) 浚渫以外は充分に施行されなかつたので本縣特有の漂砂飛砂の逞しい力に押され遂に港として使用不可能の寸前に迄到達したものが多く、之を一舉に浚渫復舊すべく、先づサンドポンプ船 500 H.P. 級一隻購入運轉すべく各港の状況を調査した所、電力の餘裕及配電線の太さが最も良好な港でも 75 H.P. 以上は使用不可能であることを知り、低壓 75 H.P. 小型ポンプ船注文と決定し、阪神港築の技術と三重ポンプ製作所の技術とタイアップして完成された。

前記の様に大型ポンプ船の不利な點を補い、而もプリストマン或は小型バケット船等と比較して、消耗品の少量、船員の少數、修理費の小額、操作の輕便等の利點があり、今後の利用發展は期して待つべきものがある。

### 2. 其の他の浚渫工事

河床浚渫、護岸床堀或は貯水池浚渫其の他小規模の埋立等今後大いに使用される可能性がある。

### 3. 不利な點

(イ) 本船はスパッドがないので大型ポンプ船の様に正確に、手落なく浚渫することは出来ない。

(ロ) スイング用動力がなく又ラダーが無いのでスイングしながら掘ることが出来ない。

(ハ) カッター又はジェットが無いので硬い土質の場合は不適當である。

(ニ) 排送距離 30 m 以上を要する所には利用できない。

(ホ) 砂利の多い時は勿論不可能である。

(昭. 23. 9. 1. 受付)

## 正 誤 表

33 卷 3 號 關門海峡の潮流に關する諸問題(II)

頁	行	誤	正
17	2	觀測値時	觀測値
18	1	海統計が示難す	海難統計が示す
〃	5	神戸港と	神戸港の
〃	15	潮位は西瀬戸	潮位は兩瀬戸
〃	12	大 黒	大 里

