

験を行っていない。

4. 低温始動の燃料噴射

予熱せんに赤熱して始動させる場合、機関回転が時に重くなる現象が経験的に知られていた。とくに予熱せん機能を十分に発揮させている本試験において、この現象が低温になるにしたがって明確に現われ、始動電動機にかかる回転抵抗も5~6 kg/m、最大電流 800 A という大きな値を示した。

この原因についてはピストン圧縮速度降下に基づく早期燃焼のため、圧力上昇(上死点前)が考えられて、噴射始めの位置を約10°遅らせて実験した結果、図82-4に示すとおり、前記抵抗をほとんど消去することができた。

また始動の結果についても表82-3状況らんに併示したように、3~4秒要する場合でもほとんど即時に始動している。これについては不完全燃焼のエネルギーが従来のように逆回転力ならず機関の加速回転力となり圧縮仕事を容易に行ない爆発時期を早める結果と考えられる。

気象により気温条件に制約があったが、本始動試験の最低温度についても好結果を得られることは十分推測が可能で、予熱せん配線機構改良と噴射始めの位置を遅らせることを併用すれば、低温始動も至極容易に行なえることが期待できる。

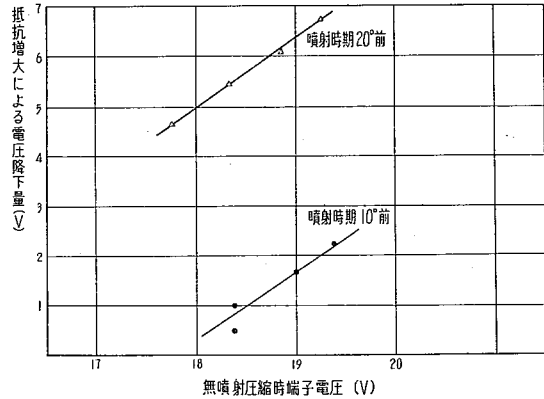


図82-5 抵抗増大による電圧降下

あ と が き

始動電動機による始動は従来気温 -17°C あたりで困難となり、蓄電池容量の不足など叫ばれていたが、配線機構の改良により、気温 -24.5°C まで始動が容易である試験結果を得、実用上もほとんど支障のない好結果を得た。

本試験結果が関係者の参考に資されれば幸甚である。

83. 浚渫における土質と浚渫船の適応性について

(主としてグラブ船とデッパー船について)

室蘭開発建設部 桶田武彦

§1. ま え が き

近年、産業経済の発展に即応して、急速な港湾整備、あるいは臨海工業地帯の造成が要請されている。これら事業において、浚渫工事の占める比重はきわめて大きく、工事の計画に当って計画地点の自然条件に適應する

船種を選定することを主眼とすべきであり、また自然条件の中で最も大きい要素は浚渫土質である。最近、浚渫船の性能が順次改善され、また運転技術について討議されつつあるが、土質および土厚と浚渫船の作業能率については充分解明されていないので、昭和35年度浚渫工事のうち、大型グラブ船および新造デッパ―船の運転実績の調査結果を述べて土質への適応性について若干の考察を加えてみたい。

§2. 浦河港におけるデッパ―浚渫船日高号運転実績より

浦河港は日高海岸に位し、太平洋に面した地方港湾で、本年度土砂17,000 m³、岩盤13,000 m³を6月初旬より9月下旬まで、表83-3に示すような実績で浚渫を完了した。

その地盤は港内全域にわたり、表83-1に示すような性質で、この岩盤の上層は大体1.0~1.5 mの厚さの土砂で覆われており、その岩盤および土砂の地盤構成単位としての性質は、表83-2に示すとおりである。

表83-1 岩 盤 性 質

個 所	記号	岩 種	時 代	色	亀裂	比重	間隙率	吸水率	圧縮強度 (kg/cm ²)	備 考
浦河	A	中粒砂岩	第三紀・中新生・川端統	少々黒みがかつた白色	多い	2.131	19.68	8.15	386	全 域 発破かけ た岩 入 口 前 "
"	B	含礫砂岩	"	やや黒い白色	なし	2.593	1.33	2.43	609	
"	C	砂質泥岩	"	黒	色 多い	2.264	13.55	5.90		
"	C ¹	"	"	"	"	2.271	14.69	5.54	209	
類似	D	砂 岩	中世代・白亜紀・浦河統	白	色 なし	2.449	8.17	2.63	661	

表83-2 土質と浚渫能率との関係

種 類	盤と砂の割合	浚渫深度 (m)	浚渫土厚 (m)	作業時間 (h)	日 数	浚渫土量 (m ³)	1時間当り浚渫能力 (m ³)
(1) 普通土砂のみ	0 : 100	-3.5~4.5	0.3~2.0	38.35	5	3,220	84
(2) 軟岩の上層に土砂のある場合	80~10 : 0~80	"	0.3~2.8	216.40	30	20,320	94
(3) 大体硬岩のみ	80~40 : 20~60	"	0.3	22.35	3	1,500	67
(4) 発破した比較的軟岩の場合	100 : 0	-4.5	0.8~1.0	52.15	5	5,160	99
(5) 発破した比較的硬岩の場合	90 : 10	"	0.5~1.0	21.25	2	1,040	49
計				351.30	45	31,240	89

この浚渫施工箇所における地盤の状態より、日高号の浚渫作業の状態を分類すると、大体次の5種類に区分される。

- ① 普通土砂のみの場合 (砂100%)
- ② 軟岩の上層に土砂のある場合 (盤と砂の混合比率に変化あり)
- ③ 大体硬岩のみの場合
- ④ 発破した比較的軟岩の場合
- ⑤ 発破した比較的硬岩の場合 (主に含礫砂岩)

今総体的な日高号の稼働状況を表83-3に示すが、これを上記の5つの型の浚渫状態よりみた、1時間当り平均浚渫能力に示すと表83-2のようになる。

また「②軟岩の上層に土砂のある場合」を考えると、その混合割合により浚渫能力に変化のあることを示しているが、その点のばらつきは多少あるが、その平均値と地盤の混合割合の値を示すと、表83-4、図83-1のようになる。これによれば岩盤の割合が20~40%程度の時、能率が下がっており、かえって岩盤の混合割合

表 83-3 ひだか号浚渫作業調査

(於 浦河港)

月 日	土 質					浚渫 深度 (m)	浚渫土 厚, 幅 (m)	関連作 業時間 (h)	実作業 時間 (h)	休 止 時間 (h)	計	浚渫 度量 (m ³)	1時間当り 浚渫能力 (m ³)	摘 要
	岩	砂	シルト	粘土	備 考									
6. 4		100				-3.5	2.0	2.25	4.35	1.00	8.00	600	130.9	
5	10	80				-3.5	2.0	2.30	5.25	1.00	8.55	600	110.8	
6	80		10			-3.5	1.6	4.10	8.50	1.00	14.00	1,080	122.3	
7	30	60	10			-4.5	2.8	1.20	4.10	1.00	6.30	240	57.5	
12	50	50				-4.5	2.4	5.40	5.20	1.00	12.00	720	135.0	
13	50	40	10			-3.5	2.0	1.40	5.20	1.00	8.00	670	125.6	
23	50	40	10			-3.5	2.0	1.55	4.10	1.00	7.05	400	96.0	
24	50	40	10			-4.5	2.1	3.20	8.40	1.00	13.00	960	110.8	
25	80	20				-3.5	1.9	2.05	8.55	1.00	12.00	1,080	121.1	
27	60	40				-4.5	2.1	2.20	5.40	1.00	9.00	600	105.9	
7. 4	70	30				-3.5	1.5	1.15	5.20	1.00	7.35	600	112.5	
6	30	70				-3.5	1.0	2.45	4.25	6.50	14.00	420	95.1	
9	100					-4.5	1.0	2.40	9.20	1.00	13.00	840	90.0	破碎
10	100					-4.5	0.8	3.10	9.50	1.00	14.00	960	98.0	"
11	100					-4.5	1.0	1.45	11.15	1.00	14.00	1,080	96.0	"
12	100					-4.5	0.8	2.25	10.35	1.00	14.00	1,080	102.0	"
13	100					-4.5	1.0	1.45	11.15	1.00	14.00	1,200	106.6	破碎
14	10	90				-4.5	0.9	2.05	10.55	1.00	14.00	1,200	109.9	
15	60	40				-4.5	2.3	2.30	8.30	1.00	12.00	720	84.7	
16	10	90				-4.5	1.0	2.30	9.45	1.00	13.15	1,080	110.7	
17	20	80				-4.5	2.3	2.15	6.45	1.00	10.00	720	106.6	
18	10	90				-4.5	1.3	1.55	11.05	1.00	14.00	1,200	108.3	
19	20	80				-4.5	1.2	2.15	8.45	1.00	12.00	720	82.2	
24		100				-4.5	1.1	1.50	5.50	1.00	8.40	480	82.2	
25	10	90				-4.5	1.0	4.15	8.45	1.00	14.00	840	96.0	
26	50	50				-4.5	1.1	2.30	6.40	1.00	10.10	600	90.0	
27	60	40				-3.5	1.3	2.25	8.35	1.00	12.00	720	83.9	
31		100				-4.5	0.3	2.55	8.05	1.00	12.00	840	103.9	
8. 1	10	90				-4.5	0.5	2.35	8.55	1.00	12.30	670	75.1	
2	50	50				-4.5	0.5	2.15	6.15	1.00	9.30	480	76.8	
7	30	70				-4.5	0.3	1.05	0.55	1.00	3.00	100	109.1	
8	50	50				-4.5	0.4	1.40	5.30	1.00	8.10	240	43.6	
15	50	50				-4.5	0.7	1.20	4.20	1.00	6.40	240	55.4	
9.12	30	70				-4.5	0.5	3.15	8.25	1.00	12.40	660	71.3	
13		100				-4.5	0.3	2.10	10.05	1.00	13.15	720	71.4	
14	20	80				-3.5	1.3	3.00	9.00	1.00	13.00	600	66.7	
16	80	20				-4.5	0.3	2.25	10.35	1.00	14.00	600	56.7	硬岩
17	80	20				-4.5	0.3	1.20	3.40	1.00	6.00	300	81.8	"
19	40	50	10			-3.5	1.8	1.40	8.20	1.00	11.00	600	72.0	"
20	40	50	10			-4.5	0.3	1.35	8.25	1.00	11.00	720	85.5	
21	90	10				-4.5	0.2	2.00	10.00	1.00	13.00	580	58.0	硬岩
22	90	10				-4.5	0.8	1.35	11.25	1.00	14.00	460	40.3	破碎
23		100				-4.5	0.2	2.00	10.00	1.00	13.00	580	58.0	"
24	40	60				-4.5	0.3	1.35	9.45	1.00	12.20	800	82.0	"
25	50	50				-4.5	0.5	1.50	9.10	1.00	12.00	700	76.4	

表 83-4

岩質の%	平均土量/ 実作業時間	日数
0	89.3	5
10	101.8	6
20	85.2	3
30	83.3	4
40	83.8	2
50	90.0	9
60	91.5	3
70	112.5	1
80	121.7	2
90		
100		

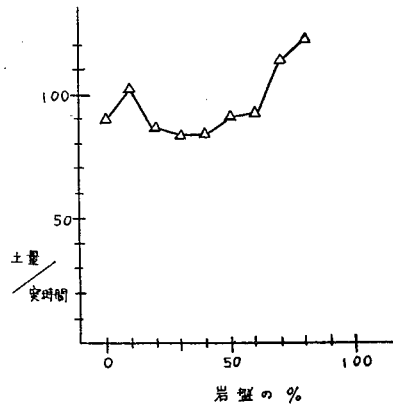


図 83-1

の多い方が能率の良いことを示している。

今、岩盤と砂の混合割合の変化と浚渫土厚の相違による1時間当り浚渫能率との相関性を表 83-3 より求めてみると、図 83-2 に示すように浚渫土厚が漸厚するにしたがいまた砂が 90~100%、岩盤が 80~100% までと、その構成組織がほとんど単一な場合に浚渫能率は直線的に増大して行くが、土砂と岩盤との混合割合が同程度の時は、ある浚渫土厚の所 (0.4~0.9 m) で浚渫能率が一旦低下し、再び土厚の増加につれて増大している。またこの能率最低点の土厚は混合比率によって変っており、土砂の混合比率が多いほど、土厚が小さい場合の能率の低下は著しいようである。

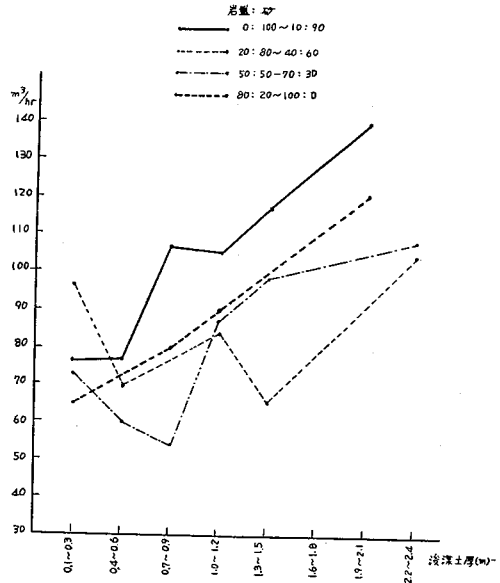


図 83-2

§3. 様似漁港におけるクラブ浚渫船 ともえ号運転実績より

本船を使用して施工した様似漁港は、浦河港の南東 15 km に位置する第 3 漁港で、本年度、土砂 20,000 m³、岩盤 15,000 m³ の浚渫量があり、計画水深は -3.5 m で、下層岩盤の上に土砂が覆っている状態であった。これらの土質は表 83-1 に示すとおりである。

表層の土砂 20,000 m³ を昭和 35 年 7 月初旬より 9 月中旬まで表 83-5 に示すとおり条件および実績をもって浚渫を完了した。

すなわち、浚渫深度は 2.0~3.6 m の比較的少ない範囲であり、したがって浚渫土厚も 0.9~1.8 m の変化を示すに止まっている。計画水深 -3.5 m までの土質が土砂であったのは浚渫全面積の約 50% であって、平均 1 時間当り浚渫能率が 80 m³/hr 程度となったのは、土層の厚さが小なるためと転船などに時間を要したこと起因している。

今表 83-5 より浚渫深度の影響を無視して土層厚による浚渫能率の変化を調べてみると、表 83-6、図 83-3 のとおりとなる。

図 83-3 に示すとおり、土厚の増加につれて、浚渫能率も増加していることが定性的に証明できた。

表 83-5 浚 渫 作 業 調 査 表

月 日	浚渫深度	浚渫土厚	関連作業時間 (hr)	実作業時間 (hr)	休止時間 (hr)	計 (hr)	1時間当浚渫能力 土量/実作業時間 (m ³)	浚渫土量 (m ³)
35. 7. 1	3.6	1.5	4.10	7.50	2.00	13.0	78	600
2	3.5	1.7	3.50	5.35	4.35	14.0	80	450
3	3.0	1.7	3.20	8.20	3.20	15.0	90	750
4	2.9	1.7	5.40	8.00	1.20	15.0	93	750
6	3.3	1.1	3.20	6.45	2.55	13.0	67	450
8	3.1	1.1	4.30	6.05	1.25	12.0	68	410
9	2.6	1.0	1.45	5.05	3.10	10.0	60	300
11	3.5	1.5	3.25	9.15	1.20	14.0	97	900
12	3.3	1.1	1.55	6.00	4.05	12.0	61	370
13	3.0	1.6	3.25	6.55	1.40	12.0	98	680
14	3.5	1.6	2.45	7.40	1.30	12.0	97	750
15	2.5	0.9	3.20	5.40	1.00	10.0	52	300
18	3.6	1.5	3.50	6.25	1.45	12.0	78	600
19	3.6	1.7	2.40	5.50	1.30	10.0	103	600
20	3.6	1.7	4.35	4.20	2.05	11.0	104	450
21	3.6	1.8	3.45	5.55	1.20	11.0	127	750
22	3.3	1.5	2.10	6.50	1.00	10.0	88	600
23	3.5	1.7	4.00	5.00	1.00	10.0	120	600
24	3.6	1.7	3.25	5.15	1.20	10.0	115	600
25	2.9	1.3	3.25	4.00	2.35	10.0	75	300
27	2.0	1.0	2.10	5.40	1.10	9.0	78	450
28	3.0	1.0	3.10	6.45	1.05	11.0	67	450
29	3.1	1.1	1.35	4.25	3.00	9.0	68	300
30	3.2	1.1	2.25	6.15	1.20	10.0	72	450
35. 8. 1	2.1	1.0	1.45	6.50	2.25	11.0	66	450
2	2.1	0.9	1.50	7.55	1.15	11.0	56	450
3	2.0	0.9	1.20	8.10	1.30	11.0	55	450
4	2.2	1.2	2.20	7.50	0.50	11.0	76	600
5	2.4	1.4	4.35	5.25	1.00	11.0	83	450
6	3.0	1.5	2.30	6.05	2.25	11.0	98	600
27	2.9	1.5	4.20	4.20	2.20	11.0	69	300
29	3.0	1.2	2.40	4.45	1.35	9.0	64	300
35. 9. 3	3.4	1.8	3.15	7.15	1.30	12.0	104	750
5	3.4	1.7	2.25	8.30	2.05	13.0	105	900
6	2.9	1.2	3.30	8.00	1.30	13.0	56	450
7	2.8	1.3	2.00	9.00	1.00	12.0	66	600
10	2.9	1.3	4.00	6.45	1.15	12.0	67	450
				240.00			平均 82	19,610

表 83-6 土厚と浚渫能率との関係

土 厚	資 料 数	1 時間浚渫量		土 厚	資 料 数	1 時間浚渫量	
		Σ	平 均 (m ³ /hr)			Σ	平 均 (m ³ /hr)
0.9	3	163	54	1.4	1	84	84
1.0	4	261	65	1.5	6	505	84
1.1	5	336	67	1.6	2	195	98
1.2	2	120	60	1.7	8	810	101
1.3	3	208	66	1.8	2	231	116

つぎに浚渫土厚一定の場合、浚渫深度とサイクル・タイムおよびつかみ効率との関係を調べてみる。

表 83-7 は 3 m³ ホールタイングラブを使用して、砂利 7%、砂 93%、土厚 1.7 m の箇所を浚渫した場合である。

表 83-7 より表 83-8 を作成して浚渫深度とサイクル・タイムおよびつかみ効率の関係を考察してみる。

表 83-8 においては、深度変化の差異がごく小範囲であるため、著しい傾向は現われてないが、サイクル・タイムは深度の増加につれて増加し、つかみ効率も定性的な傾向として向上しているのが現われている。

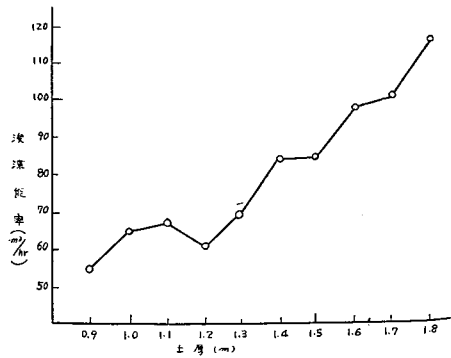


図 83-3

表 83-7

所属港	要	主機馬力 400HP	巻上機力 250HP	土質	砂利 7%	砂 93%	シルト	粘土	強度	備考	気象	風速	3.5 m/sec
												波高	0.3 m
船種	グラブ浚渫船	公称能力 180m ³	グラブ型式									潮流	
船名	ともえ号	最大浚渫深度	15	3.0m ³									
回	つかみ量 (m ³)	浚渫深度 (m)	浚渫土厚、幅 (m)	サイクル・タイム (分秒)	つかみ効率	摘 要							
1	3.3	2.0	1.7	1.40	1.1								
2	3.1	2.0	1.7	1.40	1.03								
3	3.2	2.0	1.7	1.42	1.06								
4	3.9	2.0	1.7	1.40	1.0								
5	3.4	2.0	1.7	1.45	1.13								
6	3.2	2.5	1.7	1.45	1.06								
7	3.5	2.5	1.7	1.46	1.16								
8	3.2	2.5	1.7	1.48	1.06								
9	3.3	3.0	1.7	1.47	1.1								
10	3.2	3.0	1.7	1.45	1.06								
11	3.0	3.0	1.7	1.48	1.0								
12	3.4	3.0	1.7	1.49	1.13								
13	3.3	3.0	1.7	1.48	1.1								
14	3.2	3.5	1.7	1.50	1.06								
15	3.4	3.5	1.7	1.48	1.13								
16	3.3	3.5	1.7	1.49	1.1								
17	3.5	3.5	1.7	1.50	1.16								
計	55.5				1.08								

表 83-8 浚渫深度とサイクルタイムおよびつかみ効率の関係

深 度 (m)	資 料 数	サイクルタイム		つかみ 効 率	
		Σ (分)	平 均 (分)	Σ (分)	平 均 (分)
2.0	5	8.27	1.41	5.32	1.06
2.5	3	5.19	1.46	3.28	1.09
3.0	5	8.57	1.47	5.39	1.08
3.5	4	7.17	1.49	4.45	1.11

§ 4. 様似漁港における日高号運転実績より

ともえ号で表層の土砂を浚渫したあと引き続き、日高号をもって9月末より15,000 m³の岩盤浚渫に着手した。この岩盤は大部分を発破をもって破碎した後でなければ浚渫できない岩質である。

今30分間の毎回掘削の調査結果を表 83-9、表 83-10 に示す。調査時の土質構成は岩質 80~90% と、土砂

表 83-9

所属港	要	主機関力 500HP	巻上機力 230HP	土 岩 質	砂	シルト	粘土	強度	備 考	気 風 速 ² m/sec
船 種	ディップ ー浚渫船	公 称 能 力 m ³ /hr	グラブ 型 式	80~ 90%	10~ 20%					波 高 0.2 m
船 名	日高号	最大浚 渫深度 10.2m	グラブ 容 量 3.0m ³	質						象 潮 流
回	つかみ量 (m ³)	浚渫深度 (m)	浚渫土 厚、幅 (m)	主ワイ ヤー張 力	巻 上 機			サイク ル タ イ ム (秒)	つか み 効 率	摘 要
					電 圧 (V)	電 流 (A)	所要馬 力 (HP)			
1	2.7	3.5	1.2		200	600	120	58	0.9	
2	3.0	3.5	1.2		150	800	120	60	1.0	
3	2.1	3.5	1.2		20	1,000	20	60	0.7	
4	2.2	3.5	1.2		150	800	120	55	0.8	
5	2.2	3.5	1.2		30	1,000	30	56	0.7	
6	2.7	3.5	1.2		100	900	90	61	0.9	
7	3.0	3.5	1.2		150	800	120	60	1.0	
8	3.0	3.5	1.2		150	800	120	60	1.0	
9	3.0	3.5	1.2		150	800	120	62	1.0	
10	3.3	3.5	1.0		150	800	120	60	1.1	
11	3.0	3.5	1.0		150	800	120	60	1.0	
12	3.6	3.5	1.0		180	700	110	59	1.2	
13	3.3	3.5	1.0		180	700	110	60	1.1	
14	3.6	3.5	1.0		180	700	110	60	1.2	
15	2.7	3.5	1.0		100	900	90	61	0.9	
16	3.0	3.5	1.0		150	800	120	63	1.0	
17	3.3	3.5	1.0		150	800	120	63	1.1	
18	3.0	3.5	1.0		150	850	127	63	1.0	
19	1.5	3.5	1.0		100	900	90	60	0.5	
20	3.0	3.5	1.0		150	800	120	60	1.0	
21	3.0	3.5	1.0		150	800	120	64	1.0	
22	2.1	3.5	1.0		100	900	90	62	0.7	
23	3.0	3.5	1.0		150	800	120	59	1.0	
24	2.4	3.5	1.0		100	900	90	60	0.8	
25	1.5	3.5	1.0		50	1,000	50	59	0.5	
26	1.2	3.5	1.0		50	1,000	50	60	0.4	
27	2.4	3.5	1.0		100	900	90	59	0.8	
28	2.1	3.5	1.0		100	900	90	58	0.7	
29	1.8	3.5	1.0		50	1,000	50	59	0.6	
30	3.0	3.5	1.0		150	800	120	60	1.0	
平均	2.7				124	838		60	0.9	

表 83-10

所属港	船種	要目	主機関力	巻上機力	土質	砂利	砂	シルト	粘土	強度	備考	気象	風速 ³
			公称力	グラフ式									波高
船名	日高号	最大浚渫深度	最大浚渫深度	グラフ量									潮流
回	つかみ量 (m ³)	浚渫深度 (m)	浚渫土厚、幅 (m)	主ワイヤ 張	巻上機			サイクル タイム (秒)	つかみ 効率	摘要			
					電力 (V)	電流 (A)	所要馬力 (HP)						
1	3.3	3.0	2.5		200	600	120	60	1.1				
2	3.6	3.0	2.5		180	700	126	60	1.2				
3	3.9	3.0	2.5		180	650	117	55	1.3				
4	3.9	3.0	2.5		180	650	117	56	1.3				
5	3.6	3.0	2.5		180	700	126	58	1.2				
6	3.6	3.0	2.5		180	700	126	59	1.2				
7	3.3	3.0	2.5		180	700	126	58	1.1				
8	3.0	3.0	2.5		150	800	120	59	1.0				
9	3.9	3.0	2.5		180	700	126	58	1.3				
10	3.7	3.0	2.5		180	700	126	58	1.3				
11	3.9	3.0	2.5		180	700	126	59	1.3				
12	3.6	3.0	2.5		180	700	126	58	1.2				
13	3.0	3.5	1.5		190	750	142	58	1.0				
14	2.7	3.5	1.5		150	800	120	59	0.9				
15	3.0	3.5	1.5		180	700	126	59	1.0				
16	3.0	3.5	1.5		180	700	126	60	1.0				
17	3.3	3.5	1.5		180	700	126	59	1.1				
18	3.0	3.5	1.5		180	700	126	59	1.0				
19	2.8	3.5	1.5		150	800	120	58	1.0				
20	3.0	3.5	1.5		190	750	142	58	1.0				
21	3.3	3.5	1.5		200	600	120	59	1.1				
22	3.6	3.5	1.5		200	600	120	58	1.2				
23	3.3	3.5	1.5		200	600	120	59	1.1				
24	3.6	3.5	1.5		200	600	120	58	1.2				
25	3.6	3.0	2.5		200	600	120	58	1.2				
26	3.3	3.0	2.5		200	600	120	59	1.1				
27	3.9	3.0	2.5		200	600	120	57	1.3				
28	3.9	3.0	2.5		250	500	125	57	1.3				
29	3.9	3.0	2.5		250	500	125	57	1.3				
30	3.9	3.0	2.5		250	500	125	57	1.3				
31	3.3	3.0	2.5		200	600	120	58	1.1				
平均	3.2				190	719	136	58	1.07				

10~20%の混合のものと、他に硬粘土70%と土砂30%のものの2種類である。

両者でのつかみ効率は平均それぞれ0.90, 1.07, またサイクル・タイムは平均60秒および58秒であって若干の相異が現われている。また表83-9の場合は、浚渫深度は一定、浚渫土厚は1.0~1.2mでほとんど同じ条件で

あるので、サイクル・タイムおよびつかみ効率には土厚変化の影響を認めることは困難である。

表 83-10 の場合、浚渫深度は 3.0 m および 3.5 m ではほぼ同一と考えて、浚渫土厚 1.5 m および 2.5 m に対するつかみ効率の変化を考えて見れば表 83-11 のようになる。

表 83-11 土厚とつかみ効率の関係

浚渫土厚 (m)	資料数	つかみ効率	
		Σ	平均
1.5	12	12.6	1.05
2.5	19	22.1	1.17

すなわち、土厚 60% 増加に対して、つかみ効率は 10% 増加している。つかみ効率はある値以上は向上しないから、土厚の増加率とつかみ効率の増加率の幅は次第にせばまってくることになるが、今回は資料不足のため確認できなかった。

84. 岩盤破碎における一つの計算法について

稚内開発建設部 高 島 孝

まえがき

岩盤浚渫の際、岩石を破碎するに当って一番大きな要素をしめているビットゲージ、孔間隔装薬量の決定はどのようにすればいいか、このことについて港湾工事設計要覧ではあまり明確にされておらず、ただ基本的な法則を羅列しているだけであり、一つの体系を持った計算法はないわけで、これは破碎計画に際して一番困ったことである。これは岩石の持つ複雑な要素のためで、たとえば花崗岩についていえば圧縮強度が 2,600~1,600 の間を示し、さらに目の発達とか色々複雑な要素を岩石は持っているで、なかなか岩石の特性値を把握することが困難であるところに起因しているものと考えられる。今これらの岩石の特性値は実験によってこれを知らなければならぬが、今当管内の沓形および宗谷両港についての実験結果を報告すると同時に、これらの特性値に基づき岩盤破碎計画をどのようにすればいいか、一つの計算法について述べて見たいと思う。

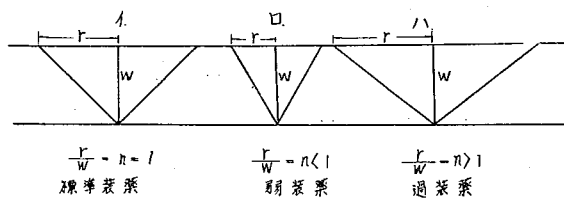
1. 爆破係数 C について

港湾工事設計要覧 P 355 に現場実験によって装薬量を求める方法として 1 例をあげて計算している。それはある岩石を火薬を用いて発破した結果、最少抵抗線 2 m に対し、6 kg の装薬量で半径 2 m の漏斗孔を得たと仮定すれば、この装薬量 6 kg はいわゆる標準装薬量であって、発破係数 $C = \frac{L}{W^3} = \frac{6}{2^3} = 0.75$ となると説明しているが、これは偶然にも標準装薬の場合であって、われわれが現場で実験した場合は必ずしもそうではない。図

84-1 のイ、ロ、ハのうちイの場合は前例のとおりだが、ロ、ハの場合はどうするか。この漏斗試験によって求めた C の値は、すぐそのまま装薬計算に用いられるかどうかについてこれから考えて見たいと思う。まず爆破係数は次式によって構成されている。

$$L = CW^3 = f(n)gedW^3 \quad (1)$$

$$C = f(n)ged \quad (2)$$



45°は標準装薬の場合で45°より小の場合は弱装薬大の場合は過装薬

図 84-1