

REFERENCE BOOKS

- Gerhart Friedlander : Introduction to Radiochemistry
Ralph E. Lapp : Nuclear Radiation Physics
Isotope Division, Harwell : Radioactive materials
S. Inose, N. Shiraishi : The measurement of littoral drift by radioisotopes; The Dock and Harbour Authority, January, 1956.
S. Inose, M. Kato, S. Sato and N. Shiraishi : The field experiment of littoral drift using radioactive glass sand; Peaceful uses of atomic energy, Proceedings of the international conference in Geneva, August 1955.
Hydraulic Research Station : Radioactive Tracers in the Thames Estuary.
J. L. Putman : Tube wall thickness gauge with selection of backscattered gammaradiations.
J. L. Putman : Application of radioisotopes to leakage and hydraulic problems.
J. L. Putman : Development of thickness gauge and allied instruments.
J. L. Putman : Thames siltration investigation.
G. R. Church : An instrument for the measurement of hydrogen content of soil and bulk material.
J. L. Putman : Sorting coal and shale by scattering of gemm-rays.
S. Jefferson : Leak detection in water mains using radioisotopes.
A. Bouzat : L'énergie Atomic (村岡敬造訳)
江藤秀雄 : 人体と放射線
中村誠太郎 : 放射能
三輪博秀訳 : 放射性追跡子実験技術
山崎文男 : 放射性同位元素の応用
加藤正夫 : 放射性同位元素の工業的利用
菊池正士 : 原子物理学概論

76. 紋別港浚渫工事と簡易含泥率測定器による 含泥率測定について

網走開発建設部 南 英 二

1. 概 要

紋別港では改修計画に基づいて昭和29年度よりポンプ浚渫船による浚渫工事を行なっている。全体計画の土量約300,000 m³に対し、29年度は港内を-4 mに浚渫するための土量約16,000 m³、30年度には30,000 m³の計画で行なっている。

2. 浚 渫 船

浚渫船「能取号」は昭和29年に渡辺製鋼において作られた鋼製ジーゼル式サンドポンプ船であり、230 HPのダイハツエンジンにより駆動される12インチの渦巻ポンプを有し、これはジーゼル機関に直結され、その他の機械部分は、120 HPの補助機関により発電される電力によつて駆動されるようになっている。浚渫深度は水面下-6 mまでであり、排送距離は400 m、公称能力は60~100 m³/hrとなっている。船体の長・幅・深さはおのおの

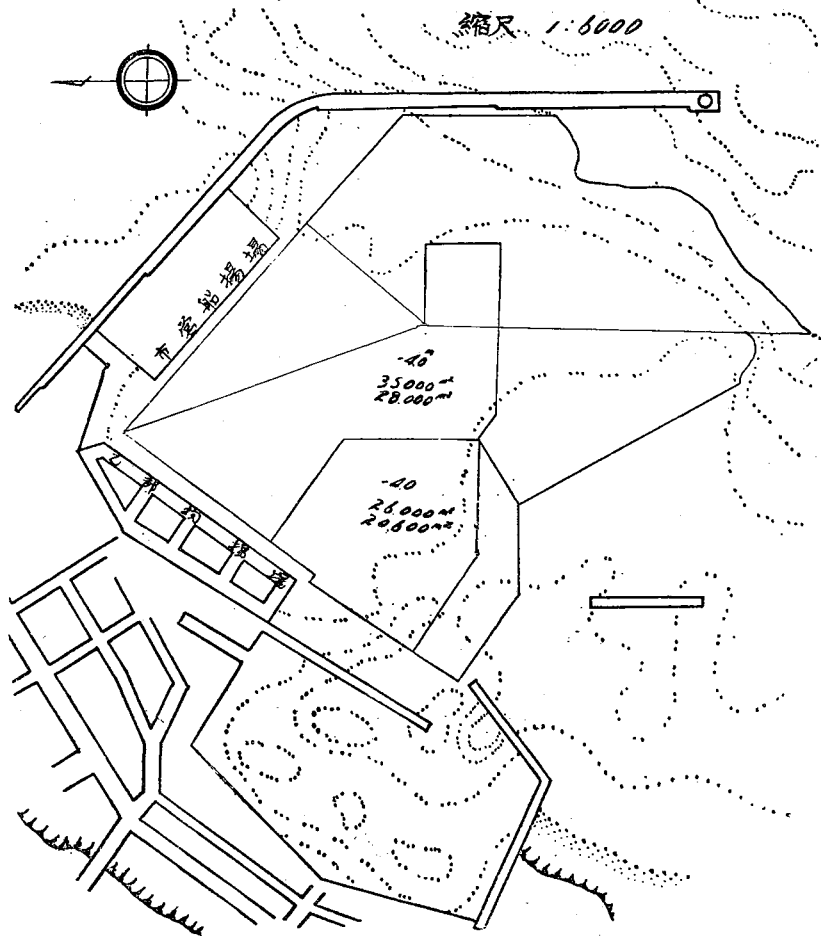


図76-1 紋別港平面図

18.7m×6.3m×1.9mで吃水は1.1mである。

3. 浚渫工事

(1) 浚渫単価

30年度当初の計画は土量30,000m³を1m³当り100円で浚渫する予定であつたが、現在までの実績26,000m³を浚渫するに要した費用は、燃料費80万円、労力費75万円、その他5万円、計160万円であり、1m³当り62円となる。これに乗組員の手当、曳船の運搬費などを加えると、結局1m³当り90円となり、労力費と燃料費の比率は5:4である。

(2) 燃料

使用する燃料は重油であるが、その消費料は主機関230HPが1時間37ℓ、補助機関120HPが17ℓ、計54ℓで、補助機関の運転中でもロープ屑・小石などがパイプカッターなどにつまつて休止する場合がございます。したがって、結局排水時間1時間当りの重油消費量は60ℓ、浚渫土量1m³当りは浚渫船だけで1.57ℓ/m³となる。

(3) 運転状況と浚渫土量

1日当りの就業時間は平均10時間、そのうち純送泥時間は7時間となり、後の3時間には、繋船、船体の移動、スキングワイヤーの張替、排砂管の移動、つぎ足しなどの時間となる。全就業日数の60%が運転日数、40%が休止日数である。休止日数のうち天候に起因するものが60%、後は段取換、機械部分の小修理となつている。

埋立箇所は 乙部物揚場 6,000 m³、市営船揚場 16,800 m³、甲部物揚場 3,200 m³、の計 26,000 m³ で、これを純送泥時間 671 時間で割ると、1時間当り 39 m³ となる。これは公称能力とは相当の差があることになるが、平均の浚渫深さの問題、すなわち紋別港における浚渫土量の平均深さが僅か 0.8 m となつているので、カッターの直径から考えても相当ロスのあることとなり、また維持浚渫的なものであるから、色々の塵芥や魚の粕などが相当にあること、また波浪によるカッターの空転などが大きく影響していることはいなめない。

4. 簡易含泥率測定器

次に浚渫土量であるが、ポンプ船による浚渫土量の実績を正確に把握することは、他の浚渫船のように土運船を用いるものと異なり、仲々難しい問題であると思う。

紋別港においても運研の簡易含泥率測定器による測定と、実際の測量による実績とを比較検討してみた。

(1) 原理

この計器の原理は次のようなものである。すなわち排砂管の中を流れる泥水の含泥率の増加によつて排砂管が重くなり、これを支えているポンツーンすなわち海上管を支えているフロートの吃水が増加する。しかしこの沈む量は含泥率に比例する筈であるから、この沈下量を測定して含泥率を求めるということである。

図 76—2 に示すように変動しない水面、すなわち海水の静水面と、変動する水面、すなわちポンツーンとともに上下するように取付けられた計器の水面とを作り、逆 U 字管に連結し、水面を逆 U 字管内に吸上げておき、その水面差の変動をスケールで読みとると、その読みは変動する水面の移動量、すなわちポンツーンの沈んだ量を示すこととなる。

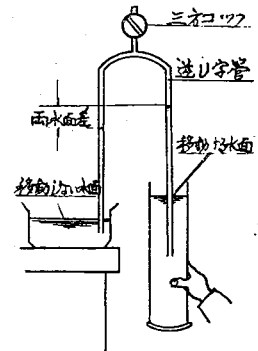


図 76—2

(2) 取付方法

組立てられた形は図 76—3 のようで、延長管は海面より深いところで海水と連り、抵抗籠・緩衝槽とともに波浪による海面の変動をとり除く作用をしている。緩衝槽内にある水面は海水の静水面と同じ高さになつて保たれ、固定水面筒内の水面は海水で絶縁されており、ポンツーンとともに上下するようになっている。

取付をする時は延長管を開放管の端にねじ込み、抵抗籠をひもでつり下げて入れる。次に取付金具と測定箇所のポンツーンとを番線で連結し、波のために測定槽がぐらつかないように固定する。逆 U 字管スタンドは測定槽になるべく近くポンツーン上に結びつけ、それから固定水面筒内に適当量の水を入れて蓋をし、穴から緩衝槽と固定水面筒の中にそれぞれ真鍮パイプをさし込み、ビニールパイプで U 字管に連結させる。その後で三方コックを開いて気泡のまじらないように口で吸上げ、U 字管の水面が下らないように気密にする。

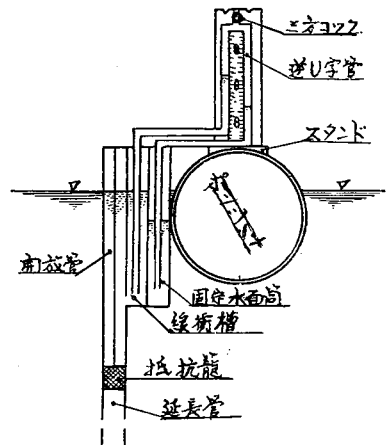


図 76—3

取付ける位置は船体から数えて 5~6 本目当りのポンツーンが、船からの合図もよく見え、またスパットの打

換を行なうときの影響も少ないと思われるからその辺が適当であろう。

(3) 測定

測定は送水運転を行なっているときに、逆U字管の水位を目盛板の0に合せておき、船からの合図によつて浚渫時の目盛の変動を読みとればよい。

(4) 含泥率の算出

結局含泥率(g)はこの沈みの量に比例するから t をポンツーンの沈んだ量とすると $g(\%) = Kt$ であらわされる。 K はおのおのの浚渫船により異なってくる値で

$$K = \frac{\rho_w}{(\rho_s - \rho_w)} \times \frac{4zdl}{\pi D^2 L} \times \frac{1}{10}$$

ただし g : 含泥率 (%)

t : ポンツーンの沈み量 (mm)

d : ポンツーンの外径 (m) = 0.577 m

L : 1組のポンツーンの受持つ排砂管の単位長さ (継手の中心距離) (m) = 6.4 m

l : ポンツーンの長さ (m) = 3.2 m

D : 排砂管の内径 (m) = 0.3 m

z : 1組のポンツーンの数 = 2

ρ_w : 海水の比重 = 1.02

ρ_s : 土砂の真比重 = 2.6

これらの値を上式に代入すると $K = 0.624$ となる。目盛の変動の読みの2倍がポンツーンの沈んだ量となるから、この関係から横軸に計器の読み、縦軸に含泥率 g をとり 図 76-5 を作つておくと便利である。

さらに排砂管の直径が12インチであるから、そのときの流速が判ると単位時間の排水量が判り、これに含泥率 g をかけるとそのときの浚渫土量を求めることができる。その関係を図 76-6 に示した。また含泥率が増加すると同じ回転でも流速が落ちることになり、したがつて数10回の測定による流速の平均と沈みの量との平均からおのおのの数値を求めた。

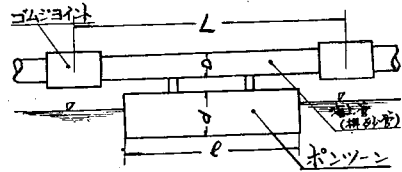


図 76-4

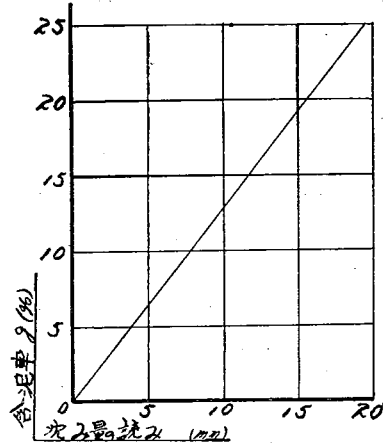


図 76-5

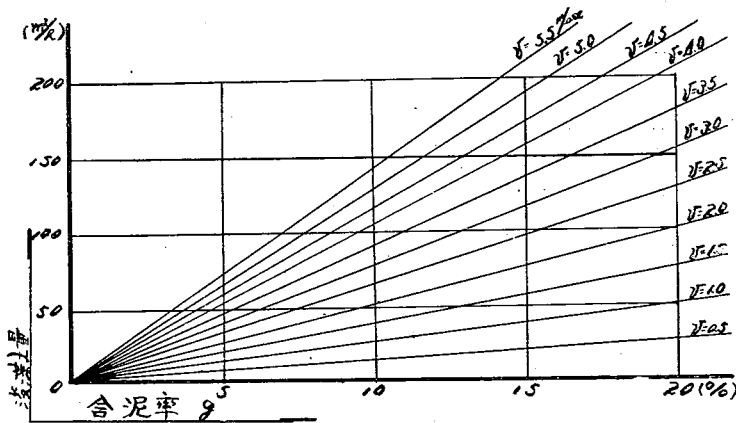


図 76-6

それによると読みは5.5 mmであるから含泥率6.8%となり、平均流速3 m/secの場合に1時間当りの浚渫土量は図76—6から51 m³/secとなる。

この値を実際の深浅測量と流出のない地域(乙部物揚場)への埋立土量と比較してみると実績は42 m³/secであり、測定器による数値の8.2割という結果になった。

このずれの原因は、全運転時間について測定できないことと、測定時はかなり条件の良いときが多いためと思われる。今後はさらに測定の時期・時刻・回数などについて検討して行きたいと思う。しかし前述の8.2割という値は相当信頼できる数字であるから、流出土砂の避けられないような埋立の場合にはこの関係を用いて流出土砂の概数を推定できる。

すなわち紋別港の市営船揚場への埋立量は、測定器による結果21,500 m³となつたが、高低測量の結果16,800 m³であつた。したがつて $21,500 \text{ m}^3 \times 0.82 = 16,800 \text{ m}^3 = 800 \text{ m}^3$ を流出土砂と推定した。

77. 昭和30年度枝幸港改修工事岩盤爆破について

稚内開発建設部 野中昭藏

1. 概要

終戦によつて、世界的に豊富なカムチャッカ漁区と、樺太および千島を含む広大な漁区を失つた今日、広大にして未開発に属する枝幸沖合漁区の開発が大きくクローズアップしてきた。本港は昭和22年より5箇年計画のもとに船入潤拡張工事に着手、東防波堤を主体として工事を進めて現在に至つたが、年々漁船は大型化され、水深(→)2.5mでは、70~100 ton級の漁船の収容は不可能となり、また西カム基地の仲積船出入と相まつて(→)4mに浚渫することになった。

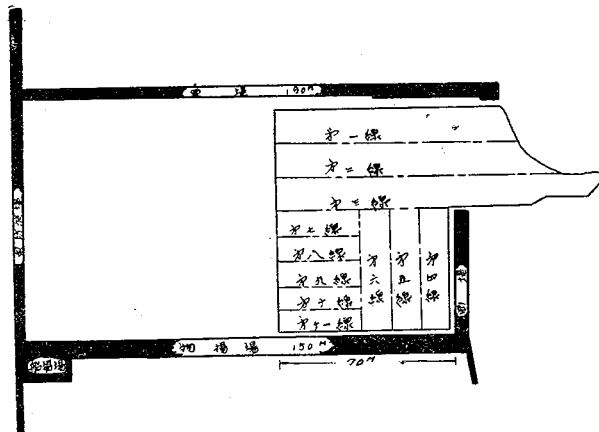


図77—1 枝幸港平面図 北進号浚渫順序

2. 岩盤爆破について

本年度改修工事は、総予算額25,000千円を以つて浚渫面積7,600 m²、浚渫土量13,500 m³(土砂浚渫500 m³)を