

第八章 浚渫工事

浚渫器械ノ
進歩

海底ノ掘浚ハ往時ニアリテハ至難ノ事業トシテ其施設ヲ見ルコト極テ稀ニシテ會々其事アルモ多クハ纜カニ濠渠若ハ淺瀬ノ浚渫ニ止マリ廣濶ナル海面ノ下數尋ノ深サニ浚渫セントスルカ如キハ殆ント企及ス可ラサルモノトナセリ而テ漸ク近世ニ至リ河身ノ改修河口ノ改良運河ノ開鑿港灣ノ修築等ノ必要ニ促カサレテ浚渫器械ニ著シキ進歩ヲ來シ現ニ水底ノ掘浚ハ陸上ニ於ケル土功ヨリ費用遙カニ廉ナル場合亦多シトスルニ至レリ

浚渫ノ築港
ニ於ケル關
係

浚渫ノ事業タルヤ港灣修築工事ノ上ニ至大ノ關係ヲ有シ大船巨舶ヲシテ陸地ニ接近セシムルニハ專ラ浚渫ニ依ラサルヘカラズ彼ノ蘇國グラスゴウ港ノ如キ其今日アルハニ浚渫ノ功ニシテ曾テ千七百五十五年ノ頃ニアリテハ同港ニ於ケル干満ノ差ハ二尺五寸ニ過キスシテ纜カニ高潮ニ際シ吃水三尺未滿ノ小船ニ限リ出入スルコトヲ得タリト雖モ改修後ニアリテハ大潮ノ差ハ二十二尺ニ達シ又

タ吃水二十七尺ノ船舶ハ時ヲ問ハス出入スルニ至レリ是レ全ククライド (Olyde) 河浚渫ノ結果ニシテ千八百四十四年以向五十年間ニ約八百四十萬立坪ノ土砂ヲ浚渫シソレニヨリ輸出入ノ量ハ百萬噸ヨリ五百六十萬噸ニ増加セリ亦タタイン (Tyne) 河ニアリテモ三十四年間ニ約一千萬立坪ノ土砂ヲ浚渫シタルニヨリ一年間ノ入港船舶ヲシテ三百萬噸ヨリ六百七十萬噸ニ増加セシムルコトヲ得タリ其他凡ソ築港事業ニシテ浚渫工事ヲ施サ、ルモノ極メテ尠ナク兩者殆ント一日モ相離ル可ラサルモノナリ

浚渫事業第一ノ要件ハ機械ノ撰擇ニシテ即チ左ノ事項ノ調査ニ基キ之ヲ定ムヘキモノトス

- 一 海底ノ土質
- 一 浚渫スヘキ水深
- 一 浚渫土砂ノ量及處置
- 一 風浪及潮汐
- 一 土砂運搬ノ距離

一 竣功期限

各種浚渫機構造ノ大體及得失ニ關シテハ既ニ第五章ニ於テ之ヲ述タリ左ニ其適否ノ要領ヲ記摘スヘシ

汲揚器ノ適否

汲揚式ハ柔泥ヨリ砂礫軟盤等ニ至ルマテ殆ント如何ナル地質ニ於テモ使用ニ耐ヘサルコトナキヲ以テ時トシテハ頗ル不經濟ノコトアルニ係ハラヌ最モ廣ク使用セラル、モノナリ此種ノ器械ニ在リテ浚渫物ヲ他船ニ移スノ裝置ヲ爲ストキハ器械ノ運轉不斷ナルヲ得ヘシト雖モ風波ニ際シテハ操業至難ナリトス

掘揚器ノ適否

掘揚式ハ港内狹隘ナル部分ニ入りテ浚渫スルニ適シ且ツ多少ノ風波ニ拘ハラヌ作業スルコトヲ得ルト深淺ノ如何ニ關セサルノ利アリ然モ本機ノ浚渫力ハ掘器ノ容積ニヨリ制限セラル、モノナレハ機一臺ノ功程ハ其最大ナルモノニアリテモ一時間二百噸ニ達スルモノナキニヨリ其使用ハ通常比較的小規模ノ工事ニ限ルモノトス又タ其浚渫シ得ヘキ海底ハ掘器ノ穿透スルモノニ限り硬質ナル粘土ノ如キニハ適セス砂礫ニ至リテハ浚渫シ得サルニ非スト雖働作頗ル遲緩ナルヲ免レス尙ホ本機ノ特長トナスヘキモノハ爆發シテ破弛セル岩片ヲ拾ヒ揚クルニ

均揚器均適否

適スルコトアルト初費ノ比較的廉ニシテ又タ起重機ニ轉用シ得ヘキ等ナリ均揚浚渫機ハ汲揚機ト殆ント同一ノ作用ヲナスト雖モ運轉不斷ナラス且ツ水深ノ多キ場合ニ適セス又風波ニ耐ヘス此種器械ノ使用ハ概シテ一局部ノ浚渫ニ限り廣濶ナル海上ニ於ケル作業ニ適セサルモノナリ

吸揚器ノ適否

吸揚浚渫機ハ砂ヲ浚渫スルニ於テハ他種器械ノ遠ク及ハサル所ニシテ且ツ多少ノ風波ニ係ハラヌ作業ヲ持續シ又土砂投棄地ノ遠隔ナラサル場合ニアリテ殊ニ埋築工事ヲ施スニ當リテハ鐵管ヲ以テ吸揚ケタル水及ヒ土砂ヲ直ニ送致シ得ルノ利アリ

不動浚渫機

吸揚浚渫機ハ粘土ニ於テハ何等ノ效果ヲ奏セス柔泥及泥土ハ吸揚容易ナリト雖トモ鐵管ニヨリ長距離ノ送致ニ耐ユルモノハ約半以上砂タラサル可ラス以上ハ浚渫機其者ノ適否ニ關シ尙ホ左ニ其臺船ノ艤裝ニ起因スル得失ニ論及スヘシ

不動浚渫機ハ其機關小ニシテ足ルノ利アリト雖モ移轉ニ引船ヲ要シ其不便尠カラサルニヨリ通常小形ノモノニ限り木製若クハ鐵製ノ函船ヲ用ヒ港内其他平水

自動浚渫機

ニ於ケル局部ノ工事ニ使用スルニ過キス若夫レ電力ヲ使用スルモノニ至リテハ機關汽罐ヲ要セサルニヨリ大ニ吃水ヲ減シ淺所ニ於ル作業ニ便ナルコト言ヲ俟ザルナリ

自動器ノ適否

自動浚渫機ハ多ク大形ノモノニシテ其自負タルト否ラサルトニ拘ハラス凡ソ浚渫スヘキ地ノ開敞シ又其碇繫地ヨリ遠ク殊ニ浚渫个所ノ散在セル場合ニ必要ナリトシ尙ホ自負ノ裝置アルモノハ特ニ左ノ場合ニ適スルモノトス

キ場合

一 浚渫スヘキ地ノ狹隘ニシテ本船ノ外左右ニ土砂船ヲ出入セシムルノ餘地ナキ場合

ル場合

一 土砂投棄地ノ甚シク遠隔ナラサル場合

一 潮汐ノ爲メ作業ヲ持續シ能ハサルコトアル場合

自負浚渫機ノ缺點トナスヘキモノハ土砂ヲ満載セルトキ其吃水ノ多大ナルト浚渫機ヲシテ不斷其作業ヲ持續セシムル能ハサルニ在リ

浚渫物ノ數量

左ニ前記浚渫器機各種ノ功程及費用ニ就キ其實例ヲ記載スヘシ
浚渫物ノ數量ハ通常噸ヲ以テ之ヲ算シ若シ積量ヲ用ユルトキハ海底ニ存スル儘ト掘上ケタルモノトノ間ニ後者ニ於テ地質ニ依リ一割乃至三割ノ増加ヲ見ルヘシ泥一立坪ハ八乃至十噸砂ハ一立坪凡ソ十一噸砂利ハ砂ノ如ク水ヲ含マサルニ依リ一立坪凡ソ十噸ナリトス

鋤簾ノ功程

鋤簾ハ水深三乃至六尺以内ノ處ニ於テハ一人一日ノ功程泥ニ在リテハ五噸乃至九噸砂ハ三噸乃至六噸ニシテ砂利ニ至リテハ二噸乃至四噸ニ過キサルヘシ而テ水深三尺以内ニシテ役夫ノ能ク水中ニ立テ勞働シ得ヘキ個所ニ在リテハ以上ニ五割ヲ増スコトヲ得ヘシ

汲揚機ノ功程

汲揚機ハ最低水深二十五乃至三十尺ニ於テ一時間ニ土砂二百噸乃至千噸ノ浚渫力ヲ有スル大小各種アリテ其砂艙ヲ具フルモノニ在リテハ其容積二百五十乃至千三百噸ナリトス

往年橫濱ニ於テ購入セシサイモンズ汲揚機ハ自負ニシテ船體ノ長百三十四尺幅三十尺土砂艙ハ三百噸ヲ入ル、ニ足リ公稱馬力四十五單梯ニシテ汲子三十四個

ヲ具ヘ一時間ニ三百噸ヲ浚渫スルノ力ヲ有シ就業一日ノ功程泥九百噸ヲ浚渫シテ四哩ノ沖ニ運搬投棄セリ

就業時間

浚渫機ヲ撰擇スルニ當リ其力量ヲ定ムルモノハ主トシテ浚渫スヘキ土砂ノ量及竣功期限ニシテ如何ナル場合ニアリテモ一ケ年ヲ通シテ斷ヘス就業セシムル能ハサルコトハ言ヲ俟ス機械修理ノ爲メ五十日乃至百日ヲ要スヘク又十日内外ハ天候ノ爲メ就業シ能ハサルコトアルヘク尙ホ開敞セル地ニアリテハ風波ノ爲メ休業セサルヲ得サル日數アルヘク就業日數中ニハ更ニ泊地移轉ノ爲メ三百乃至六百時間載炭ノ爲メ百時間内外其他自動浚渫船ニアリテハ往復ノ時間不動船ニ於テハ土砂船操縦ノ爲メ消費スル時間ヲ控除スルトキハ實際浚渫ニ従事スル時間ハ就業時間ノ半ニ過キササルコトヲ記臆セサル可ラス

浚渫費

浚渫ノ費用ハ海底ノ地質深淺潮流風波搬距石炭其他ノ物價賃銀等ニ依リ多大ノ差アルモノニシテ至ル所之ヲ異ニス今掲クルニ數ヶ所ノ實例ヲ以テス然モ之ヲ以テ他ヲ推知スルノ難キハ固ヨリ論ナキナリ
左ニ掲クル浚渫費用ハ汲揚浚渫機ニ係ハルモノナリ

浚渫ヶ所	土砂運搬法	土砂投棄地ノ距離(哩)	地質	一噸ニ對スル費用
グンケアク	土砂船	三、七	砂	〇、一二
同	同	同	同	〇、〇六
クライド	同	二、八	硬質粘土	一、〇〇
同	同	同	同	〇、二六
同	同	七、五	同	〇、一七
ハル	同	一、五	泥	〇、〇八
ベルファスト	自負	一〇、〇	泥	〇、一〇
チー	同	一、二、四	砂、砂利	〇、一六
古倫母	土砂船	三、七	砂	〇、五〇
アムイデン	同	一、八	同	〇、二八
大坂		一、〇	泥砂	〇、一〇

最近横濱港水深維持ノ爲メ施セル浚渫工事ノ報告(大藏省建築部年報)ハ頗ル詳細

ニ互レリソレニ據レハ該港ニ於テ汲揚浚渫機ニ臺ヲ以テ或一ケ年中四百四十五臺日毎日平均九時間餘作業セシメ泥土五萬六千九百立坪細砂二萬四千四百立坪搗碎タル粘土岩七千三百立坪ヲ浚渫セリ就中細砂ノ浚渫ハ作業最モ困難ニシテ其功程浚渫力ノ十分ノ一タニ達セサリシト云フ浚渫船ノ運轉費ハ合計三萬九百四十圓ニシテ浚渫土量一立坪(器量ニ對シ平均三十五錢ニ當レリ浚渫土砂ハ港界線外二哩ノ沖ニ投棄シタルモノニシテ其費用一立坪ニ對シ五十九錢餘ニ當レリ乃チ一立坪ノ浚渫投棄費ハ九十四錢ナリトス

掘揚浚渫機ニハ通常一時間ニ十噸乃至八十噸ヲ浚渫スルモノ多シ

左ニ此種ノ浚渫機ヲ以テ掘浚セシ土砂一噸ノ費用ヲ記載ス

地名	浚渫機	土砂投棄地ノ距離(哩)	地質	一噸ニ對スル費用
函館	同	一、八	同	〇、〇六
同	同	〇、三	砂利、砂、石	〇、六〇
同	同	二、五	泥土	〇、一七
長崎	同	同	同	〇、二〇
同	同	同	同	〇、一〇

吸揚機ノ功程

均揚浚渫機ハ港灣浚渫ノ事業ニハ之ヲ使用スルコト稀比較的ニシテ寧ロ陸地ノ土功ニ用ユルコト多シ

左ニ本機ヲ用ヒテ浚渫セシ費用ノ例ヲ擧ク(運搬ヲ除ク)

地名	地質	一噸ニ對スル費用
ミツシツビー	砂	〇、〇六
佐世保	泥	〇、〇四

吸揚浚渫機ハ通常自負ニシテ一時間ニ砂二百噸乃至三千噸ヲ揚ケ其價格二萬圓乃至四十萬圓ナリトス其不動ナルモノハ多クハ浚渫土砂ノ轉送ヲ爲スニ鐵管ヲ以テシ其旋掘器ヲ付シタルモノ數年來米國ニ於テ廣ク使用セラル其效程通常一時間ニ三百噸乃至二千二百噸ニシテ土砂管ノ長サ三千尺以内トシ價格九萬五千

乃至四十二萬圓トス
左ニ吸揚機ヲ以テセル浚渫ノ費用ヲ擧ク

費用

地名	浚渫機	土砂投棄地ノ距離(哩)	地質	一噸ニ對スル費用
ブンケヤク	自負	二、五	砂	〇、〇五
カレ	同	同	砂	〇、〇八
ブローロン	同	同	同	〇、一一
マース	同	三、七	同	〇、二四
大阪	同	三、〇	泥	〇、〇八
アムイデン	同	一、九	砂	〇、二四
同	同	〇	同	〇、一二
ラウヘストフト	同	一、九	砂、砂利	〇、〇八

旋掘器ヲ有スル吸揚浚渫機所謂シユミッド浚渫器ノ類ニシテ鐵管ヲ以テ浚渫土

ヲ送致スルモノニ在リテハ費用左ノ如シ

地名	土砂投棄地ノ距離(尺)	地質	一噸ニ對スル費用
濠州シドニー	二〇〇〇 _尺	砂	〇、〇八 _圓
同	四〇〇〇	泥	〇、一一
ライクランド	四三〇〇	泥	〇、一二

浚渫費ノ差異

前記ノ金額ハ浚渫機ノ購入費ヲ除クノ外總テノ費用ヲ含蓄スルモノナリ
以上掲クル所ハ各地方ニ於ケル實例ニシテ其差ノ甚シキモノアルハ一ニハ風浪
ノ爲メ就業日數ニ差アルニ因リ其他地方一般ノ狀況ヲ詳カニセサルニ依リ固ヨ
リ之ヲ以テ他地方ニ於ケル同様ノ事業ニ要スル費用ヲ推定シ得ヘキニアラス殊
ニ地質ノ如キハ單ニ砂若ハ泥トアリテモ決シテ純然タルモノニ非サルヘシ況ン
ヤ泥砂ト云フカ如キハ其配合ノ如何ニ依リテハ浚渫ノ難易ニ大差ヲ生スルモノ
ニシテ必スヤ其地ニ就キ精細ノ調査ヲ遂クルニ非サレハ豫算ヲ立ツルコト能ハ
ス故ニ左表ノ如キモ精確ナラサルモノト知ルヘシ

地	質	浚	機	浚
泥	浚揚	攪揚	機	浚物一噸ノ費用
砂泥七分	同	上		〇、〇三 乃至 〇、〇六
砂泥五分	吸揚	杓揚		〇、〇五 同 〇、一〇
砂	吸揚			〇、〇五 同 〇、二五
砂砂利	吸揚	汲揚		〇、〇三 同 〇、一〇
砂砂利	汲揚	汲揚		〇、〇七 同 〇、五〇
玉石	汲揚	杓揚		〇、四〇 同 一、〇〇
粘土	汲揚	杓揚		〇、一〇 同 〇、五〇
粘利土	同	上		〇、一〇 同 一、〇〇

以上ノ費用ハ浚漈機ノ元價利子及ヒ損耗等ヲ含有セス且ツ浚漈物ノ運搬費用ハ之ヲ算入セサルニ依リ投棄地ノ遠近及ヒ一般ノ狀況ニ從ヒ一湮一噸ニ付別ニ二乃至十錢ヲ加フヘキモノトス

浚漈土砂ヲ測ルニ積量ヲ以テスルトキハ前述ノ如ク之ニ器量及ヒ地量ノ區別ヲ

ナサ、ルヘカラス

器量ハ浚漈土砂ノ運搬ニ用ユル容器ニヨリ之ヲ測ルモノニシテ其土砂船ナルトキハ砂艙ノ容量若クハ吃水ノ差ニヨリ積量若クハ重量ヲ得ヘシ

地量ハ海底浚漈前後ノ水深ヲ測リ其差ヨリ算出シテ積量ヲ得ルモノニシテ到底器量ノ如ク正確ナル能ハス

同一ノ浚漈量ニ對シ地量ト器量(共ニ正確ナルモノト假定シ)ハ同シカラス此差タルヤ砂利ノ如キニアリテハ極メテ尠ナシト雖モ粘泥ニアリテハ甚シキモノアリ他ナシ後者ハ浚漈機ヲ脱スルニ及ヒ個々密接セサルニヨル乃チ器量ハ常ニ地量ニ超過シ其程度三割ニ達スルコト稀ニシテ通常一割乃至二割トス然モ亦タ之ニ反シ潮流ノ稍強速ナル所ニアリテハ途中土砂ノ流失スルモノ多ク爲メニ器量ノ地量ニ減スルコトアリ

凡テ浚漈ハ深キヨリ淺キニ向テ進行スルヲ以テ便ナリトス殊ニ汲揚及ヒ杓揚機ニ在リテハ最モ然リ蓋シ汲子若ハ柄杓ハ強ク階段ニ向ケ之ヲ押付ケサルトキハ作用全カラサレハナリ又タ水ニ流速アル場合ニハソレニヨリ後方ヨリ船體ヲ押

船體ノ操縦

サシムルヲ利アリトス
 浚渫船ノ操縦ハ船體ノ四隅ニ張レル長キ錨鏈ヲ人力若クハ機力ニヨリ張弛スルニヨルヲ常トス然モ開敞セル海上ニ於テ吸揚式浚渫機ヲ使用スル場合ニハ錨ヲ用ヒス航行シテ浚渫スルコトアリ例ヘハ紐育港ノ落筋浚渫工事ニ於ケル如キ浚渫船ハ毎時一半乃至二哩ノ速度ヲ以テ斷ヘス進行シ恰カモ鉋削スルカ如ク僅ニ三寸乃至五寸ヲ一回ニ掘浚セリ又タ打狗港ニ於テフリーリング機ヲ用ルニ航行約二百尺ニシテ砂艙ニ滿載スルニ足ルヘキ土砂ヲ浚渫スト云フ

土砂ノ運搬

浚渫物ノ運搬ハ通常底開船ヲ以テシ其所定ノ場所ニ達スルヤ底ヲ開キ投下スルニアリ而テ自負浚渫船ノ場合ニアリテハ砂艙ハ其一部ヲ成シ不動若クハ單ニ自動ナルトキハ土砂船ヲ要ス而テ土砂船ニモ亦タ自動不動ノ二種アリテ自動ハ運用ノ機關ヲ備ヘ不動ノ場合ニハ引船ヲ要スルコト曩ニ第五章ニ記述セル如シ而テ其得失ノ如キハ事業ノ大小距離ノ遠近及ヒ開敞ノ度ニヨリ之ヲ定ムヘキモノニシテ自動ハ多ク大工事ニ用ヒ不動ハ小ナルモノニ適スルモノト知ルヘシ尙ホ各種浚渫機ノ功程其他ニ關シ大阪築港工事擔當者ノ極メテ有益ナル調査ハ工學

埋築工事

會誌第二百八十一卷ニアリ

浚渫土砂ヲ直ニ轉シテ附近ノ埋築ニ用ユルトキハ兩々相利スルモノニシテ其例鮮カラス此場合ニ於ケル土砂輸送ノ方法ハ土質、搬距、土砂ノ量及水深等ニヨリ之ヲ異ニシ水深約六尺以下ノ部分ノ埋立ハ普通ノ土砂船ニヨリ直ニ投下シ得ヘシト雖モ其以上ニアリテハ特種ノ土砂船ニ依ルニ非ルヨリハ人力若クハ機力ニヨリ土砂ヲ持揚ケサル可ラス小工事ニアリテハ人力ニ依ルコトヲ得ヘシト雖モ多量ノ土砂ヲ揚送スルニハ唧筒ヲ用ルニ如カス吸揚浚渫機ヲ用ユル場合ニハ之ヲ直ニ鐵管ニ接續スルコトヲ得ヘク其他ニアリテハ土砂唧筒(第五章參看)ヲ用ユルモノトス

費用

浚渫土砂ヲ以テ埋立ルニ要スル費用ハ人力ニ依ルトキハ浚渫及運搬費ヲ除キ一立坪(地量)ニ付キ約一圓六十錢ヲ下ラサルヘシ
 機力ニヨルトキハ浚渫運搬ノ費用ヲ合セ一圓乃至二圓トス其外地均ノ爲メ一坪ニ付キ二十錢内外ヲ要スヘシ
 海底ノ泥砂ニシテ細微ナルモノハ概テ埋築ノ表装ニ適セス故ニ上埋ニハ通常地

上ノ土砂ヲ使用スルコト多シ

除岩工事

海底ノ掘浚工事中其費用ノ最モ多キヲ要スルモノヲ海底ノ岩石取除キノ事業ナリトス其作業ノ方法ハ爆藥ヲ以テ發破スルト碎岩機ヲ以テスルノ二途アルノミ發破法ニ三種アリ表面小孔潛窖發破則チ此ナリ表面發破ハ岩石ノ表面ニ於テ強烈ナル爆藥ヲ爆發セシメ水ノ反動ニヨリ岩石ヲ破碎セントスル方法ニシテ水深約十五尺以上ニ非レハ效果顯著ナラス而モ其作用固ヨリ鑽孔法ノ比ニ非ス纔ニ轉石ノ類ヲ碎クニ用ユルコトアルニ過キス

小孔發破ハ水底ニ鑽孔セル幾多ノ小孔ニ爆藥ヲ填裝シテ發破スルモノニシテ鑽孔ハ手力ヲ以テスルトキハ先ニ海底地質調査ノ場合ニ説述セル方法(第二章照)ニ據ルカ又タハ潛水器ヲ用ユルモ多大ノ設備ヲ要セスト雖モ作業ノ極メテ遲緩ナル固ヨリ之ヲ免レス機力ニ依ルトキハ特ニ設ク所ノ移動作業臺(第五章照)若クハ移動潛函ヲ用ルモノトス潛窖發破法ニアリテハ水底ニ達スル堅坑ニヨリ作工面以下

鑽孔

發破ノ種別

ニ下ニ坑道ヲ開鑿シテ裝量ノ爆藥ヲ填裝シテ一回ニ發破スルモノナリ移動作業臺ハ歐米ニ於テ廣ク之ヲ用ヒ其裝置ハ場合ニヨリ之ヲ異ニシ徒涉台ヲ用ユルモノ又支柱ヲ以テ臺船ヲ定置シ上ニ鑽孔機ヲ進退セシメ一列ニ鑽孔スルモノ或ハ岩上ニ巨柱ヲ建立シ四方ニ扣テ其位置ヲ定メ此ヨリ足代ヲ吊下スル等ハ其例尠ナカラス

爆發物

爆發物ニハ火藥若ハダイナマイトヲ用ユルモノトス火藥ハ單ニ物體ヲ除去スルニ適シダイナマイトハ之ヲ破碎スルニ適ス殊ニ後者ニ在リテハ多少濕氣ニ耐ユルニ依リ水中ノ岩石破壞ノ如キニハ多クハダイナマイトヲ使用シ電氣ニ依リテ發火セシム然モ水深多キ場合ニハ水ノ透入甚シク之カ爲メ爆發液流失ノ虞アルヲ以テ防水ノ用意ナカル可ラス爆發液七分以上ヲ含有スルダイナマイトハ普通ノ黑火藥ニ比シ其效力約六倍トス爆發物ノ効力ハ水中ニ在リテハ固ヨリ空中ニ於ケル如ク充分ナラス

除岩工事ハ由來其例ニ乏シカラス就中彼ノライン(Rhine)河航運ノ障害タリシピンゲン附近ニ於ケル岩礁ノ掘浚ハ此種ノ一大工事ニシテ普國政府ニ於テ遠ク千八

ライン除岩工事

百三十年ニ著手シ爾來施工ノ方法ヲ改ムルコト一再ニ止マラス初メ手力ニヨリ鑽針ヲ用ヒ鑽孔シテ爆發シ後チニ至リ小形ノ碎岩機ヲ試用シ其遲々トシテ工事ノ進マサルヤ更ニ連結セル二艘ノ船ヲ所定ノ位置ニ繫キ支柱ニヨリ船體ノ昇降ヲ防止シ甲板ニ軌道ヲ布設シ上ニ瀛力鑽孔機ヲ進退セシムルノ裝置ヲナシ工事ノ進捗ヲ計レリ發破セル岩片ハ移動潛函ヲ用ヒ氣閘ヲ經テ此ヲ搬出シ又タ其中ニ於テ手力ニヨリ鑽孔及ヒ掘鑿ヲモ施セリ後チ又タ壓氣鑽孔機ヲ使用スルニ至リ茲ニ漸ク工事ニ著大ノ進行ヲ見ルニ及ヘリ現ニ千八百九十年ヨリ同九十八年ニ至ル間ニ岩石約四萬立坪ヲ除去スルヲ得其工費約百十萬圓ヲ要セリ乃チ一立坪ニ付キ約二十七圓五十錢ニ當レリ其中約十五圓ハ器具機案等ニ屬セリト云フ

除岩工事ノ最モ大ナルモノハ紐育附近ナル河底ニ於テフラドロク (Flood Rocks) ト稱スル面積一萬二千坪ニ互ル岩礁ノ破碎工事ニシテ礁上ニ堅牢ナル堰堤ヲ設ケ二ヶ所ニ立坑ヲ鑿チ岩盤ノ内ニ達シ縱横ニ七十條ノ坑道ヲ掘鑿シ全面積ニ亘ラシメ坑道ノ壁及天井ニ鑽孔シ其數一萬三千餘個ニ及ヒ百四十噸ノ爆藥 (ラックカロ噸ダイナマイト) ヲ填裝シテ之ヲ電氣ニテ一時ニ發火セシメ二萬八千餘坪ノ岩石ヲ

紐育港除岩工事

破碎セリ其工事ハ實ニ九ヶ年ニ互リ工費二百萬圓ヲ要セリ破碎セル石片ノ引揚ケ殊ニ其大形ノモノニ至リテハ之ヲ再破スルノ必要アリ其等ニ要セシ費用ヲ合算スルトキハ地量一立坪ニ對スル工費ハ約八十五圓ニ當レリ

桑港除岩工事

桑港ニ於テモ會テ二ヶ所ニ除岩工事ヲ施セシコトアリ其一ハ砂岩ヨリ成レル露礁ニシテ遠ク海中ニ孤立シ附近ノ潮流急激ナルカ爲メ操業ヲ困難ナラシメ初メ爆藥ヲ岩面ニ置キ爆發セシメタルモ其效力微弱ナルニヨリ更ニ鑽孔ニ著手シ先ツ礁上ニ一個ノ巨柱ヲ建テ鋼索ヲ以テ四方ニ控ヘ柱頭ヨリ長サ百三十尺幅二十六尺ノ足代ヲ吊下シ柱ノ周圍ニ移動セシムルノ裝置ヲ施シ此ヨリ鑽孔機二臺ヲ以テ徑八寸ノ爆發孔ヲ深穿シ作業二ヶ月ニシテ孔數二十四平均深約二十三尺ニ達シ是ニ於テ爆藥約八噸ヲ填裝シ一時ニ爆發セシメタリ

凡ソ爆發ノ效最モ多キヲ得ンニハ鑽孔ノ深サト爆藥ノ量ニ注意セサルヘカラス乃チ數孔ヲ同時ニ發火セシムル場合ニアリテハ孔ノ深サハ五尺ヲ超過セシメス岩質ニヨリ最硬ニハ三磅中ニハ一七軟ニハ一三磅ノ強種ダイナマイトヲ使用スルヲ常トス但シ隣孔ノ間隔ハ孔ノ深サニ之ヲ等シクスルモノトス

岩片ノ取除
除岩費

破碎シタル岩片ハ擲揚若クハ汲揚浚渫機ヲ用ヒテ之ヲ除去スルヲ常トスト雖モ亦タ移動潜函ヲ用ユルコトアリテ其費用亦少シトセス
除岩工事ノ費用ハ岩質積量水深開敞ノ度等ニ據リ多大ノ差アルモノニシテ左ニ小孔破發ニヨレル數例ヲ掲記ス

地名	作工水深(尺)	地量一立坪ノ工費(圓)
ポーストン港	二七	二五七
ブレスト港	二六	一四四
ニウボウト港	一〇	一六五
ウィルミンダトン港	二〇	二一八
チエスタール港	一〇	六二四
デトロイト河	三〇	二二二
ラスウヘゴ港	三二	三〇
紐育港	三〇	一〇〇

普通ノ硬岩ニアリテ平水以下二十尺内外ニシテ而モ作工容易ナルモノハ其費用ヲ一立坪四十圓ト算シ大差ナカルヘシ

左ノ場合ニアリテハ爆發物ヲ用ヒス碎岩機ニ依ルモノトス

- 一 岩層多孔ナルカ若クハ岩質爆發ニ適セサルトキ
- 一 掘浚スヘキ面積ノ廣大ナルトキ
- 一 隣接セル構造物ニ害ヲ及ホスノ虞アルトキ

碎岩機ハロウブニツ機ト稱スルモノ廣ク使用セララル(第五章 照)現時下關海峽ニ於テ使用セル此種ノモノハ鐵釘十五噸ニシテ八尺ヲ墜下スルトキハ硬岩ニ入ルコト八寸内外ニ及ヘリ

横濱港ニ於テ單釘十噸ノロウブニツ機ヲ以テ土炭岩ヲ碎堀セル成績ハ一日ノ功程器量二十五立坪ニ達シ其工費一立坪ニ付キ約一圓五十錢ニ當レリト云フ
曾テハドソン河ニアリテロウブニツ機ニ類セルモノニシテ墜釘六噸落差十六乃至二十三尺ヲ有セル碎岩機ヲ以テ墜落回數十五ニシテ深サ四尺ニ達シ五週間にシテ面積六百坪ニ互リ深サ三尺餘ヲ碎掘セリ乃チ其功程十時間ニ岩石三百餘噸

爆發ニ適セザル場合

ニ當リ一噸ニ付キ工費僅ニ三十錢ニ過キサリシト云フ
パリース港ニアリテハ前後稀有ノ方法ニヨリ港内ノ掘浚ヲ施セリ乃チ港口ニ堰
堤ヲ築キ以テ之ヲ閉塞シ特ニ設ケタル水道ニヨリ大干潮ニ際シ港内ノ水面ヲ低
下シ更ニ唧筒ヲ以テ面積三萬八千坪ニ互レル港内ヲ干涸シテ岩底ノ掘鑿ニ從事
シ碎破セル岩片ハ汲揚浚渫渫ヲ以テ之ヲ除去セリ

再
訂 築

港 前編終