

第四章 修船渠

總論

修船渠ノ用

凡ソ船舶ハ其底部ニ附着スル具藻等ノ爲メ著シク其進行ノ速度ヲ減殺セラル、モノナルニ由リ時々船底ヲ掃除スルノ必要アリ殊ニ鐵船ニ在リテハ其害最モ甚シク少クモ毎歲一回船體ヲ塗り替ユルヲ常トス銅板ヲ以テ掩ヘル船舶ニ至リテハ其害鮮シト雖モ亦タ其修理ヲ要スルモノアルニ由リ平均約三ケ年毎ニ一回其船底ヲ檢シ作工ヲ施スノ必要アルヘシ而シテ修船渠ハ此等ノ操業ヲ容易ナラシムルノ目的ヲ以テ船體周圍ノ水ヲ排出スルカ若ハ之ヲ水面上ニ揚クルノ設備ナリ

修船渠ノ先驅者

未タ修船渠ノ創設セラレサル時代ニ在リテハ小船ハ陸上ニ引揚ケ其大ナルモノハ僅カニ満潮ニ際シテ之ヲ淺所若ハ特ニ設クル所ノ船臺上ニ繫キ干潮ヲ待テ作業ヲ施スヲ常トセリ而シテ其小修繕ニ至リテハ片荷ニ依リテ船體ヲ傾斜シ又ハ

船體ニ控ヲ取り帆橋ニ依リテ曳傾スルコト今尙ホ往々見ル所ナリ然レトモ會觸礁衝突等ニ依リ沈没ノ不幸ニ遭遇セル船舶ニ至リテハ遂ニ救濟ノ途ナク全然之ヲ放棄セルモノ多シ

航運事業ノ未タ幼稚ナル時代ニ在リテハ此ノ如キ方法ヲ以テ足レリト爲セシモ既往七十年來斯業ノ發達ハ船舶ノ修理ヲ迅速ナラシムヘキ施設ノ必要ヲ感セシムルコト最モ切ニシテ今日ニ至リテハ大船寄航ノ地又タ修船渠ノ設備ヲ缺ケルモノ殆ント稀ナルニ至レリ

修船渠ノ種別

修船渠ハ大別シテ乾船渠浮船渠及ヒ船架ノ三種トス
現時全世界ノ諸港ヲ通シテ修船渠ノ數ハ各種大小ヲ合セ一千五百個以上ニ達シ其内軍用ノ目的ヲ以テ設置セルモノ二百二十五個ヲ除キ私人ノ經營ニ屬スルモノヲ類別スルトキハ大略左ノ如シ

修船渠ノ數

乾船渠	五百七十五個
浮船渠	百八十四個
船架	五百六十一個

其他雜種修船ノ設備乃チ多クハ潮汐ヲ利用スルモノ等ニシテ何レモ姑息ノモ
ノ百餘個トス

更ニ之ヲ國別スルトキハ大約左ノ如シ

其國別

國名	修船渠ノ數		
	乾船渠	浮船渠	雜種
英國及領地	三三三	二八	二四二
佛國及領地	三三三	三	二〇
獨逸	二二二	二七	三五
露西亞及領地	一〇	七	二七
諾威及瑞典	二四	八	五六
和蘭及白耳義及領地	一六	一九	一三
伊太利	一一	五	一三
西班牙及葡萄牙	一二	五	六

其他ノ歐國及埃及	一五	六	三〇	同
北美合衆國及領地	四八	七二	九二	同
墨其西哥及南米諸國	一〇	三	二〇	同
日本	四一	一	四	一
支那及暹羅	一九	一	三	一
計	五七五	一八四	五六一	

修船渠ト船
船數ノ關係

凡ソ修船渠ノ個數ハ之ニ使用スル船舶ノ數ニ對シテ略々一定ノ比例ヲ存セサル可
カラサルハ理數ノ然ラシムル所ニシテ左ニ前記各國ニ於ケル營業乾船渠浮船渠
及ヒ船架ノ總數ヲ以テ總噸百以上ノ汽船及ヒ鐵造帆船ノ數ニ對照シ其係數ヲ示
スヘシ

國名	營業修船渠ノ		對スル艘數
	總噸數百噸以 上ノ鐵船艘數	數	
英國	一〇〇一九	五八三	一七、二

擴張シ其最大ナルモノ既ニ床長二百二十米ヲ有スルニ至レリ其他ノ諸國ニアリテモ皆同様ノ増進ヲ計リ現時著名ノ商港ニ於ケル最大乾船渠ノ大サハ實ニ左表ニ示ス如シ

港名	渠名	本渠ノ最	上渠	大満潮平の面以下 上ノ深サ米
		長サ米	幅米	
港	渠	二八二、二	二八、七	九、四八
リバープール	カナダ	二五八、一	二一、三	一〇、六七
倫敦	チルベリー	一六三、一	二〇、〇	八、七二
馬耳塞	カールヅルユール	一八一、七	一八、七	七、〇一
漢堡		一一一、九	一五、二	六、〇〇
ブレマーハーフェン	ノイヤーカイザ	二二一、〇	二四、四	九、六六
安土府	市	一五五、三	二四、八	七、〇一
阿姆斯特ルダム	コウニングス	一一二、五	一七、一	五、四九
ゼノア	第二	二一九、五	一八、四	八、一一

ツリースト	ロイド	一三五、九	二二、二	六、一〇
ブルックリン	エーリーベーション	一八九、〇	二五、九	七、六二
桑港	ハンタースポイント	一四七、二	二七、四	六、九五
孟買	メレウエザ	一七〇、〇	二〇、〇	七、九九
カルカッタ	キダポアー	一六三、一	二四、二	七、二〇
香港	カウルーン	一七四、七	二六、二	九、一五
上海	コスモポリタン	一七〇、七	二五、〇	七、九二
長崎	第三	二二二、〇	三七、〇	一、〇三
横濱	第一	一六八、三	二八、九	八、八〇
シドニー	ウールウイッチ	二〇一、二	二五、三	八、五四
同	スザラント	一九四、五	二五、六	九、七六

以上表中最大長ハ渠頭ヨリ外戸當ノ内法長サナリ

修船渠施設ノ地

修船渠施設ノ地ハ常ニ大地積ヲ要スルモノナレハ必ラスシモ尺寸ヲ争フ商港内

ニ於テ之ヲ設クルヲ要セス寧ロ船舶ノ輻湊セル航路ニ近キ適當ノ地ヲ相シ之ヲ築設スルノ利アルニ加カス雷潮港ニアリテハ港内閘門ノ内ニ於テ施設スルトキハ水面一定セルニヨリ出入ニ時ヲ問ハス其便大ナリト云フヘシ

乾船渠

定義

乾船渠ハ船舶修理ノ目的ヲ以テ乾涸浸水共ニ自在ナル船渠ニシテ通常陸地ヲ掘鑿シテ之ヲ築設シ稀ニハ水中ニ築造シテ後周圍ヲ埋築シ陸地ト爲セルモノヲ謂フ

乾船渠使用法

乾船渠使用ノ順序ハ先ツ修理ヲ加フヘキ船舶ヲ入渠セシメ渠口ヲ閉塞シ唧筒ニ依リテ渠内ノ水ヲ排出スルニ在リ

乾船渠施設ノ地

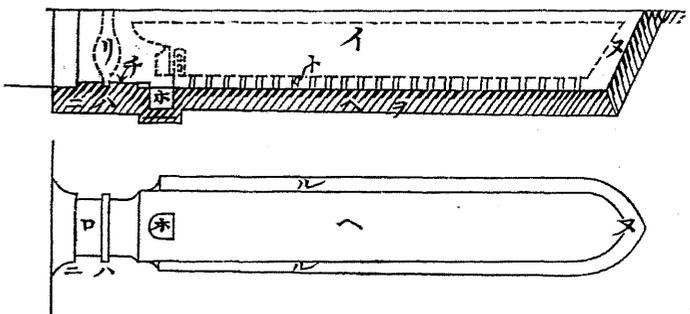
一 港内ニ在リテ乾船渠施設ノ地ヲ定ムルニ當リテハ船舶ノ出入安全ニシテ且ツ容易ナルヲ以テ第一トスヘシ乃チ港内ニ於テ充分波動ノ靜穩ナル個所ヲ撰定スヘシ餘波ノ浸入甚シキ個所ハ到底船渠ヲ築設スルニ適セス第二ハ地質ノ良否如何ニヨリテ築設費ニ至大ノ關係ヲ有スルヲ以テ遂次之ヲ詳説スヘシ

各部ノ名稱

乾船渠ノ種別

本渠

第三十九圖



乾船渠ノ構造ヲ解説スルニ先タチ茲ニ各部ノ名稱ヲ明カニスヘシ(第三十九圖)

- イ 本 渠
- ロ 渠 口
- ハ 内 戸 當
- ニ 外 戸 當
- ホ 舵 井
- ヘ 渠 床
- ト 盤 木
- チ 閘
- リ 浮 戸
- ヌ 渠 頭
- ル 渠 壁
- ヲ 渠 底

乾船渠ニ石造及ヒ木造ノ二種アリ

石造乾船渠

本渠ノ構造ハ操業ノ便易ト築設工費ノ省減トヲ兼備セサル可カラス故ニ其斷面ヲ定ムルニ當リテハ左ノ諸點ニ留意スルヲ肝要トス

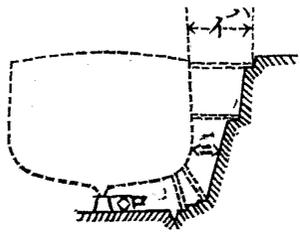
一 船底附近ノ作業ヲ便ナラシムル爲メ日光射入ノ多キヲ計ルヘシ
 一 船底及ヒ渠床ノ乾燥ヲ速カナラシムル爲メ空氣ノ流通多キヲ計ルヘシ
 一 船體ノ支撐ヲ容易ナラシムヘシ
 一 職工ノ働作ヲ及フヘク自由ナラシムヘシ
 一 築設ニ要スル用材ノ料ヲ節減スルノ途ヲ講スヘシ
 一 乾涸スヘキ水量ヲ及フヘク減スヘシ
 一 職工ノ昇降用材ノ揚卸ヲ便ナラシムヘシ

以上ノ諸點ハ專ラ本渠ノ幅員及ヒ深サニ關シ其趣旨全ク相反スルモノアリテ此等ヲ定ムルコト容易ナラスト雖モ從來ノ經驗ニ據レハ幅乃チ(イ)ノ離間(第四十圖)ハ四米乃至六米ヲ以テ最モ適當ナリトス蓋シ此離間ヲ大ナラシムルトキハ日光ノ射入及ヒ空氣ノ流通其宜シキヲ得ルノ利アリト雖モ此ニ反シテ支柱ノ長キヲ要シ爲メニ取扱ヲ困難ナラシメ且ツ壁上ニ於テ起重機ヲ用ヒ渠床ニ用材ノ揚卸ヲ爲サントスル場合ニ際シ極メテ不便ナルヲ以テナリ(ニ)ノ離間ハ職工ノ働作ヲ便ナラシムル爲メ入渠スヘキ最大船舶ニ對シ二米ヲ下ラサルヲ可トス

深サモ亦タ經驗上(ロ)ノ高ヲ〇.八乃至一.二米トスルヲ適當トス而シテ兩側壁ノ法ハ近來稍之ヲ急度ニシ通常五分ヨリ緩ナルモノ稀ナリ

本渠兩側ノ壁ニハ船體ヲ支撐スルニ便ナラシムル爲メ階段ヲ設クルモノトス其高サハ自然船舶ノ大小ニ依リ差アリト雖モ商船用ノモノニ在リテハ少クモ二三段ヲ要スヘシ(第四十圖)階段ノ數少ナキトキハ壁ノ法ヲ急ナラシムルニ適シ之ニ伴フテ前述ノ利アリ

第十四圖



階段ハ又タ職工ノ往來スルニ足ルヘキ幅員ヲ有セサル可カラス乃チ階段ノ數多クシテ其間ノ高サ四拾乃至七拾糎ナルトキハ幅員ハ三拾乃至六拾糎ヲ以テ足レリトスト雖モ階段ノ數少ク其高サ二米以上ニ達スルトキハ少ナクモ八拾糎以上ノ幅員ヲ存セサルヘカラス而シテ通常之ヲ一米トシ壁面ニ壹分貳厘内外ノ法リヲ付スルモノ多シ

渠床ハ排水ト船底支撐ノ便トニ依リ其斷面ニ於テ中央若ハ左右ノ溝ニ向ヒ凡ソ五拾分ノ壹以上ノ勾配ヲ以テ下ラ

溝

シムルモノトス該排水溝ハ從來多クハ之ヲ渠床ノ中央ニ於テ盤木ノ下若シクハ其左右ニ設ケシモノナリト雖モ此配置タル浮力及ヒ載荷ノ重力ニ對シ渠底ノ厚サ最モ多キヲ要スル部分ニ於テ反テ減スルノ嫌ヒアルト濕氣塵芥ノ集合最モ多キニヨリ不潔ヲ極メ加之作業中諸器具ノ溝内ニ墜落スルニ當リ之ヲ拾ヒ揚クルノ煩累等ヨリシテ最近ノ施設ニ係ハルモノニアリテハ溝ヲ渠床ノ左右ニ設クルモノ多シ只タ龍骨ニ接近シテ施スヘキ作業ノ爲メ比較的餘地ノ多キヲ存スルハ中央溝ノ得所ナリトス

低階段

船舶ノ重量ハ專ラ龍骨ニ依リテ之ヲ盤木ニ承ケ渠底ニ傳フルモノナリト雖モ大船ニ在リテハ其重量ノ幾分ヲ彎曲部ニ於テ支ヘシムルノ必要アル場合多ク之カ爲メニ渠床ノ左右ニ於テ高サ凡ソ三拾糶毎ニ二三ノ階段ヲ設クルモノアリ(第四十圖)

渠床ノ勾配

渠床ノ斷面ハ大略前述ノ如シ其縱面ニ至リテハ渠頭ヨリ渠口ニ向ヒテ僅少ナル傾斜ヲ以テ下ルヲ常トス蓋シ船舶殊ニ漁船ハ船尾ニ於テ船首ヨリ稍深ク水中ニ入ルモノニシテ(漁船ニ在リテハ龍骨ノ勾配百)警木ノ上端ヲシテ龍骨ニ並行ナラ

大階段ノ勾配

シムルハ入渠ニ際シ其便少ナカラサルヲ以テナリ而レトモ亦タ渠床ヲシテ縱ニ水平トナスモノナキニアラス殊ニ唧筒ヲ渠頭ニ接近シテ設置スルトキハ溝ノ一部ハ渠頭ニ向ヒテ下ラシムルノ必要アルヲ以テ此場合ニ於テハ寧ろ渠床ニ勾配ヲ付セサルヲ利アリトスルモノナリ其他渠口ヲ本渠ノ兩端ニ設クルコトアル場合ニ際シテハ渠床ハ全然水平ナラサル可カラス

昇降階段

左右側壁ニ於ケル階段ハ横ニハ排水ノ爲メ五拾分ノ一内外ノ勾配ヲ付シ縱ニハ之ヲ水平ナラシメ以テ渠内ノ水ヲ乾涸スルニ當リ全長ヲ通シテ同時ニ露出シ船體ヲ一樣ニ支フルノ便ニ備フヘシ職工ノ渠内ニ昇降スル爲メ左右ノ壁ニ於テ昇降階段ヲ設クヘシ其蹴上ケヲ約二拾糶踏面ヲ約三拾糶トスルヲ以テ常トス

用材斜路

又側壁ニ於テ用材ヲ渠内ニ揚卸スル爲メ凡ソ三十米ヲ隔テ幅凡ソ一米トシ四拾五度内外ノ勾配ヲ以テ斜路ヲ設クルモノトス

渠口

渠口ノ幅ハ入渠スヘキ最大船舶ノ幅員ニ依リ定マルモノニシテ乃チ船體ノ外側ニ左右各〇五乃至一米以上ノ餘裕ヲ存セシムルモノトス故ニ渠口ノ幅ハ本渠ニ

渠口ノ幅

渠口ノ長サ

對シ稍一定ノ割合アルコト第八頁ノ表ニ見ル所ノ如シ
 渠口ノ長サハ普通ノ浮戸ヲ裝置セル場合ニ在リテハ内外戸當リノ間ニ於テ四米
 乃至六米ヲ存シ内戸當リヨリ本渠マテヲ六米乃至八米トシ外戸當リヨリ外壁マテ
 モ亦タ六米乃至八米乃チ全體ニ於テ拾六乃至二拾二米ノ長サヲ有セシムルモノ
 トス

其延長

外戸當リ以外ニ渠口ヲ延長スルハ出入船舶ノ位置及ヒ方向ヲ正確ナラシムルト
 渠口ノ堅牢ヲ保ツノ目的ニ外ナラス

戸扉

渠口ヲ閉塞スルニ戸扉ヲ用ユルハ極メテ稀ナリト雖モ亦タ其例ナシトセス此場
 合ニ於テハ嚮キニ閘門ニ關シ解説セシモノト異ナルコトナシ(第一章參照)

渠口ノ壁

渠口左右ノ壁面ハ通常法リ二分五厘乃至一分二厘ニ築キ其外壁ニ接續スル隅角
 ハ凡一米内外ノ半徑ヲ以テ之ヲ除クモノ多シ

閘

渠口ノ床乃チ閘ハ通常之ヲ水平トナシ二米内外ノ半徑ヲ以テ左右ノ壁ニ接續ス
 ルモノトス

閘ノ高サハ船舶龍骨ノ下三拾乃至四拾厘ノ餘隙ヲ存スルニ止ムヘシ若シ干潮ニ

於テ尙ホ此深サヲ有スルトキハ船舶ハ多少ノ貨物ヲ積載スルコトアルモ高潮ヲ
 待テ入渠スルコトヲ得ヘシ

戸當

戸當ハ幅一米内外深サ〇、五米内外ヲ以テ通例トス

戸當ハ普通内外二ヶ所ニ之ヲ設クルモノトス其外戸當ノ目的ハ内戸當ヲ檢シ若
 クハ其ニ修理ヲ施ス場合又ハ内戸當以內ニ收容スル能ハサル大船ヲ入渠セシム
 ルトキニ使用スルニアリ

盤木

盤木ハ從來多ク幅〇、四米内外ナル三個ノ楔形ノ木ヲ重ネ其總高サ〇、九乃至一二
 米ニシテ其中間ニ在ルモノニ依リ高サヲ増減シ以テ龍骨ニ接應セシムルモノト
 ス蓋シ船舶ノ龍骨ハ新造ノ當時ニ在リテハ一直線ナルモ年數ヲ經ルニ從ヒ多少
 ノ變形ヲ呈スルヲ免レス殊ニ木船ニアリテハ漸次首尾ニ垂ル、ノ傾向アルヲ以
 テナリ

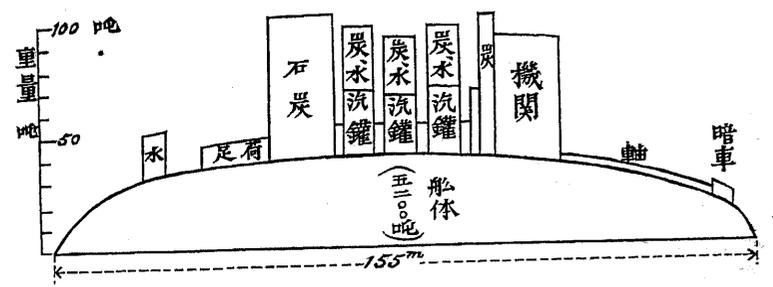
盤木ノ楔

楔木ニハ檜樫ノ如キ堅材ヲ用ヒ其長サ上ノ二本ハ一米内外最下ハ凡ソ二米トシ
 渠底ニ及ホス壓力ヲシテ廣キニ亘ラシムルモノトス

盤木ノ離間

盤木ハ入渠スヘキ最大船舶ノ大小ニ依リ一米乃至二米ノ離間ニ於テ之ヲ配置ス

圖一十四第



ルモノトス又々渠床ノ全長ヲ通シ之ヲ均一ニセス中
 央ニ於テ前後ニ於ケルモノヨリ稍之ヲ接近セシメ以
 テ船體各部重量ノ不同ニ對セシムルモノトス蓋シ船
 船ノ重量ハ中央ニ於テ最モ多キヲ以テナリ第四十一
 圖表ハ排水八千八百噸ノ或汽船ニ於ケル重量ノ配置
 ヲ示スモノナリ
 盤木ハ之ヲ渠底ニ緊着セシムルヲ要ス蓋シ船舶ハ渠
 内ノ干涸セラル、ニ際シ船底ノ一方ニ於テ先ツ盤木
 ニ觸接スルコトアルトキハ之ヲ押倒スル傾向アルヲ
 以テナリ
 各楔ハ鋸若ハ鐵桿ヲ以テ之ヲ堅締スヘシ若シ其用意
 ニ出テサルトキハ船體ノ座セントスルニ當リ移動ヲ
 生スルノ虞アリ
 近時盤木ヲ鐵製トナスモノ少ナカラス其目的耐久ノ

鐵製盤木

舵井

舵井ノ不
要

暗溝

一點ニ外ナラス其構造タル第一葉第七圖ニ見ル如ク三個ノ楔形ノ鑄鐵ヨリ成リ
 僅カニ其上端ニ於テ龍骨ニ接スル部分ニ堅木ヲ使用セリ下部ハ幅ヲ加ヘ堅ク渠
 底ニ取付クルコト略、木製ノモノニ異ナラス
 船舶ノ修理ニ際シテ舵ヲ取外スヘキ必要アルコト少ナカラサルヲ以テ之カ爲メ
 渠口ニ近接セル渠底ニ於テ深サ二米乃至四米ノ窪ヲ設クルヲ要ス此レ舵井ナリ
 (第三十九圖參照)其平面ニ於ケル形狀ハ凡ソ半徑三米以内ニシテ長四米内外ノ半長圓形
 ヲ爲セリ

舵井ハ比較的稀ニ使用スルモノナレハ之ヲ干涸スルニハ別ニ小形ノ唧筒ヲ備フ
 ルヲ以テ便ナリトス軌近ノ建造ニ係ル船舶ニアリテハ舵井ニ依ラスシテ取外ス
 コトヲ得ヘキ舵ノ構造ヲナセルモノ多ク爲メニ舵井ヲ設クルハ稍、舊廢ニ屬スル
 ノ傾キアリ

暗溝ハ渠内ヨリ唧筒井ニ通スル水路ニシテ唧筒ノ位置渠口ノ附近ナル場合ニハ
 横ニ渠壁ヲ貫キ施設スルモノトス其斷面ハ通常圓形ニシテ徑一米内外トシ容易
 ニ其内部ヲ檢スルヲ得ルノ裝置ヲナスヘシ

暗溝ノ位置

唧筒ノ位置渠頭ニ近キ場合ニハ暗溝ハ自然渠頭ノ壁ヲ貫通セシムルヲ以テ捷徑ト爲スカ如シト雖モ渠床ニシテ渠口ニ向ヒ下勾配ヲ存スルトキハ渠口ヨリ縦ニ渠壁ヲ貫通セル暗溝ニ依リ下水ノ幾分ヲ渠頭ニ導クノ設備ナカルヘカラス
渠内ハ干涸ヲ急速ナラシムルノ必要アル場合ニハ強大ナル唧筒ヲ備ヘ暗溝内ニ急度ノ流速ヲ生スルヲ以テ此ノ如キ場合ニ於テ暗溝ノ口渠内ノ一方ニ偏スルトキハ其渠内ニ於テ危険ナル水流ヲ生シ將ニ盤木ニ座セントスル船舶ニ移動ヲ生セシムルノ虞アルヲ以テ暗溝ノ口ハ渠頭及ヒ渠口若ハ側壁ニ(第四十四圖)設クルヲ可トス

暗溝ノ位置

入水路

從來渠内ヲ滿水セシムルニハ浮戸ニ相當ノ水路ヲ設ケ之ヲ開閉セリト雖モ大船渠ニ於テ滿水ヲ急速ナラシメントセハ水路ハ巨大ノ斷面ヲ有セサルヘカラス隨テ浮戸ノ構造ヲシテ甚シク脆弱ナラシムルノ不利アルヲ以テ最新ノ大乾船渠ニハ渠口ノ側壁ヲ貫通シテ徑一乃至一・五米ノ暗溝ヲ設クルモノ尠ナカラス(第一葉圖)

石造乾船渠ノ構造 乾船渠ハ其構造ニ於テハ水閘ニ近似スル所多ク只其運

乾船渠ノ荷重

用ノ異ナルアルノミ乃チ乾船渠ハ渠内ニ水ヲ存セサルヲ常トスレトモ水閘ハ之ニ反シ滿水スルヲ以テ常狀トナス
乾船渠ノ構造上ニ於ケル最要點ハ漏水ヲ杜絶スルト其底部ニ於テ上下ヨリスル至大ノ壓力ニ耐ヘ側部モ亦タ左右ノ地壓ニ對抗スルニ在リ左ニ掲クルモノハ本渠ノ受クヘキ主部ノ壓力ナリ

- 一 側壁及ヒ渠底ノ重量
- 二 側壁ノ外ヨリスル水壓及ヒ地壓
- 三 渠底ノ下ヨリスル浮力
- 四 渠内ヨリスル水壓
- 五 入渠セル船舶ノ重量

前記ノ中本渠ノ構造ニ最モ關係ヲ有スルモノヲ第二及ヒ第三トナス然レトモ其力量ニ至リテハ之ヲ精知スルノ方法ナク第二ハ裏込ノ地質ニ依リテ多少測知スルコトヲ得ヘシト雖モ第三ニ至リテハ水ノ透入容易ナル地質ニ於テ渠外水面ノ高サノ幾分ト假定スルノ外ハ何等ノ準率ナシ故ニ乾船渠ノ斷面ヲ定ムルニ當リ

荷重ノ計算

岩盤ニ於ケル乾船渠

計算ヲ以テスルコトノ困難ニシテ其結果ノ往々信頼スルニ足ラサル寧ロ從來幾多船渠工事ノ成否ニ稽ヘ之ヲ斷定スルニ如カストナスコト多シ左ニ各種ノ地質ニ對シ實例ニ基キ乾船渠ノ構造ヲ解説スヘシ

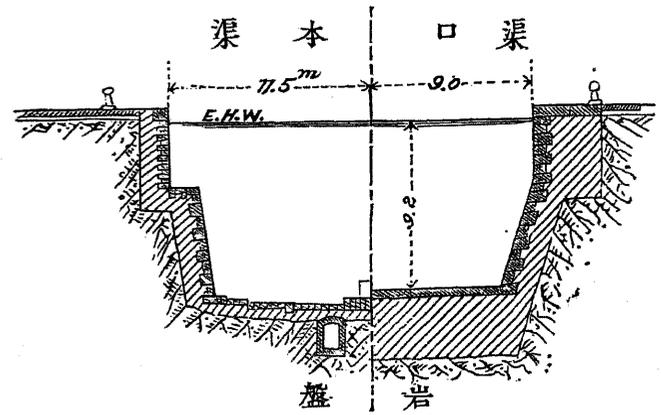
凡ソ乾船渠ノ施設ニ最モ適當ナル地質ハ水ノ湧出若ハ滲出セサル一體ノ岩盤ナリトス而シテ此ノ如キ場合ニ對シテハ側壁及ヒ渠底ニ於テ僅カニ厚一米内外ノ化粧工事ヲ施スヲ以テ足レリ今其實例ノ一ヲ擧クレハ第四十二圖ニ示ス所ノサンナゼー港ニ於ケル第三乾船渠ナリトス該船渠ハ岩盤ヲ所定ノ深サニ掘下ケ其表面ヲ粗ニシテ厚サ七拾糎乃至三米ニ混凝土ヲ布設シ硬石ヲ以テ其表面ヲ掩ヒ渠底ノ厚サヲ一米ト爲セリ

湧水排出ノ方法

從來我國ニ於ケル乾船渠ハ此種ノ構造ニ屬スルモノ多シ横須賀、吳、長崎、横濱、浦賀等ノ乾船渠ハ其構造及ヒ施工ノ方法ニ於テ共ニ多少ノ異ナルモノアリト雖モ皆岩盤ヲ掘鑿施設セシモノナリ

掘鑿シタル岩盤中湧水アルトキハ之カ排出ノ途ヲ設ケサル可カラス而シテ此場合ニ在リテ湧水ノ個所一定セルモノハ特ニ水管若ハ暗溝ニ依リテ之ヲ誘出スル

第四十二圖

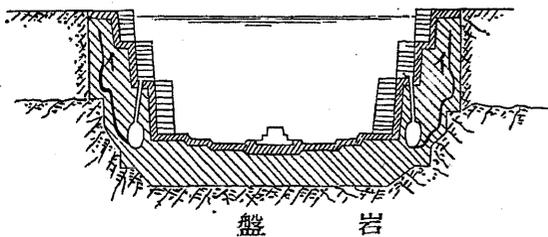


ヲ講シ尙ホ及ハサルトキハ渠底ヲ厚クシ以テ其下ヨリスル水壓ニ對抗セシムヘ

ノ構造ヲ爲スヘシ若シ此用意ニ出テサルトキハ水ハ他方ニ向テ噴出ノ途ヲ求メ意外ノ障礙ヲ生スルニ至ルコトアリ第四十三圖ニ示セル馬耳塞港ノ乾船渠ニ在リテハ岩層ヨリ湧出スル水ヲ本暗渠ニ導ク爲メ渠壁ニ於テ(イ)(イ)ノ如ク水路ヲ施設セリ而レトモ亦タボーラモタル等ノ乾船渠ニ在リテハ岩層間ヨリスル湧水ヲ工事中水管ヲ以テ他ニ導キ其竣功ヲ俟テ閉塞セリ期ノ如クストルキハ渠底ノ築造ハ前記湧水ナキ場合ニ於ケルモノト異ナルコトナシ若シ之ニ反シテ渠底ニ於ケル湧水ヲシテ特ニ設クル所ノ水路ニ導クコトヲ得サルトキハ之ヲ閉塞スルノ方法

堅硬ナル地層ニ於ケル乾船渠

第四十三圖

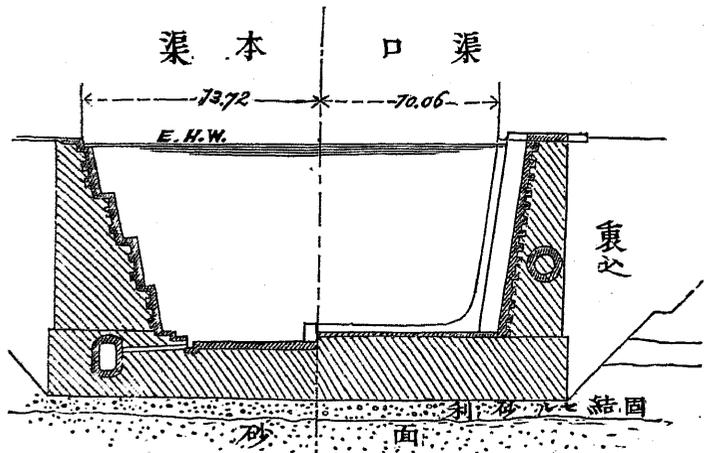


掘下ケ細砂ノ上ニ固結セル砂利ノ薄層ヲ殘セルヲ以テ充分ノ載荷力ヲ有スルモノト爲シ直ニ其上ニ混凝土ヲ布設セリ其厚サハ地下ノ滲水ニ基因スル浮力ニ對抗セシムル爲メ三米トナシ渠内ノ表面ハ悉ク硬石ヲ以テ之ヲ掩ヘリ此構造ニア

キ途ニ出テサルヲ得サルヘシ
湧水口ヲ閉塞スルニハ之ニ其昇リ得ベキ高サニ達スル鐵管ヲ建テ込ミ湧出ノ停止スルヲ待テセメントヲ管中ヨリ下シテ之ヲ密閉スルコトヲ得ヘシ
地質若シ岩盤ニ非ルモ堅硬ニシテ能ク壓力ニ耐ヘ且ツ湧水チキトキハ渠底ノ構造上略岩盤ト同一視スルコトヲ得ヘシ獨リ其側壁ニ至リテハ左右ヨリスル地壓ニ對シ其下部ノ幅員ヲ定ムルコト先キニ水閘ノ場合ニ於テ記述セシモノヲ適應スヘシ且ツ施工ニ際シ壁ノ背面ト裏込ノ間ニ充分粘土ヲ詰テ滲水ノ途ヲ絶ツヘシ第四十四圖ハ、ハーブル港第六乾船渠ノ斷面ニシテ天然ノ地盤ヨリ十五米ヲ

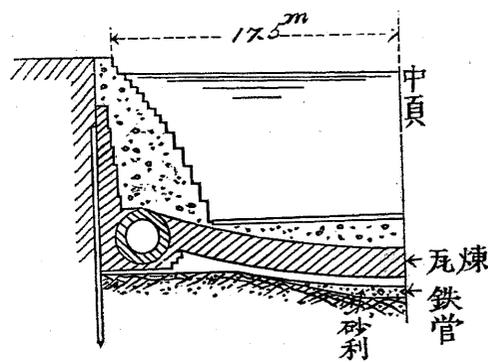
湧水アル場合

第四十四圖



リテハ渠底ハ下ヨリスル水壓ニ對シ桁トシテ抗スルモノニシテ其厚サハ最高曲力ニヨリ定メサル可カラス
前記ノ地質ト略同一ノ場合ニシテ湧水ノ爲メ渠底混凝土ノ布設ニ困難ナルトキハ砂利若ハ碎石ヲ以テ層ヲ造リ其中ニ假リニ水路ヲ設ケ唧筒井ニ導水スルヲ以テ適法ト爲ス第四十五圖ハグラスゴ―第二乾船渠ノ斷面ニシテ此方法ヲ應用セルモノナリ乃チ該船渠ハ専ラ砂利及ヒ細砂ヨリ成リ間々粘土ヲ交ユル地層ニシテ所定ノ深サニ掘鑿シ更ニ渠底ノ下ニ當リテ中央ニ深サ四拾五糎ヲ掘下ケ之ニ砂利ヲ敷キ詰メ其中ニ徑凡ソ二拾二糎ノ鐵管三條ヲ

第四十五圖



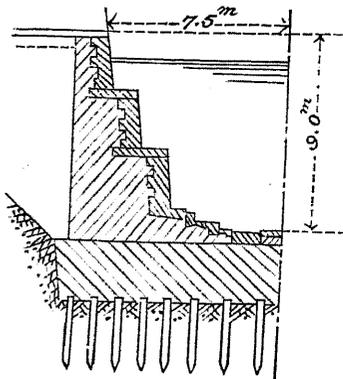
渠底ノ全長ヲ通シテ三百分ノ一ノ勾配ヲ以テ布設シ其終端ニ於テ先キニ渠口外端ノ基礎トシテ沈下セル井筒ニ接続セシメ之ニ唧筒ヲ置キ以テ工事中湧水ヲ排出スルモノト爲セリ鐵管ハ繼手ニ於テ湧水集入ノ爲メニ間隙ヲ設ケ又管内ニ沈澱スル泥砂ヲ掃除スル爲メ毛拂ニ小徑ノ鋼索ヲ繫ケルモノヲ其中ニ通セリ

斯ノ如クニシテ混凝土ハ充分乾涸セル地上ニ敷設セラレ其上ニ煉瓦石ノ拱ヲ置キ更ニ混凝土ヲ以テ上部及ヒ兩側ノ工事ヲ施セリ渠床ハ花崗石ヲ以テ之ヲ掩ヒ側壁ノ表面ハ最モ堅質ノ混凝土塊ヲ以テ之ヲ造レリ此構造ニアリテハ渠底ハ下ヨリスル水壓ノ多キヲ慮リ之ニ抗スルニ拱ヲ以テシ側壁ヲ著シク厚クナセルハ乃チ拱ノ推壓ニ對スル用意ニ外ナラス此ノ如キ設計ニアリテハ渠壁ヨリスル至大ノ重力ニヨリ渠底ニ不同ノ沈落ヲ生セサラシムル用意ナカル

地層軟弱ナル場合

厚サ一般渠底ノ

第四十六圖



ヘカラス

渠底ノ下ニ當ル地質ノ軟弱ニシテ載荷力ニ乏シキ場合ニアリテハ杭ヲ以テ基礎ヲ造成スルヲ常トス杭ハ側壁ノ下及ヒ渠底ノ中央ニ於テ比較的密接ニ配置シ且ツ強固ニ打込ミ以テ巨大ナル重量ヲ支持セシメサルヘカラス第四十六圖ハルハアブル港ニ於ケル乾船渠ノ一ニシテ砂ニ粘土ノ混入セル地層ニ於テ築設セシモノニ係リ渠底ノ下全面ニ亘リテ離間凡ソ一米ニ杭ヲ打込ミ以テ基礎トナセリ

之ヲ要スルニ渠底ハ其下ヨリスル水壓アル場合ニハ其浮力ニ對シ桁若ハ拱トシテ之ニ抗スルモノナレハ其厚サハ渠底ノ下ニ於ケル透水ノ有無ニ依リ之ヲ定ムルモノニシテ砂地ニ在リテハ渠底ノ厚サヲ水深(高潮面上端ヨリ渠ノ三分ノ一乃至四分ノ一ト爲セルモノ多シ

左ニ各種地質ニ於ケル渠底厚サノ實例ヲ掲ケ以テ參考ニ資ス

乾船渠所在地	深 (米)	本渠ノ上幅	同 下幅	渠底ノ厚 (米)	地 質
デブンポート	二三、五	二九、〇	二三、五	二、〇	岩 盤
ゼ ノ ア	一一、二	二九、四	二四、〇	三、九	同
モ ル タ	一二、五	二八、四	二三、二	三、二	同
サンナゼアー	一〇、二	二三、〇	一七、六	〇、八	同
シャールブル	一五、五	三六、六	二七、〇	一、五	同
マルセーユ	九、〇	一九、〇	一一、四	二、五	同
横 濱	一一、〇	三六、六	二三、二	一、〇	同
チャタム	一二、四	三三、〇	一三、〇	二、八	砂 利
スベチャ	一二、〇	三八、五	二八、八	五、〇	砂
ル、ハーブル	一一、一	二七、四	一八、〇	三、二	同
サイゴン(鐵骨)	一〇、五	二六、九	二一、一	四、〇	同
ツウロン(同)	一二、〇	三五、二	二三、五	五、八	砂利粘土固結

渠底ノ厚ト構造

キ	一	三	二	五	〇	一	八	二	二	九	粘 土
グラスゴ	一〇、〇	二八、〇	一六、〇	二、七	砂及粘土質						
ル、ハーブル	七、〇	一五、〇	九、七	三、〇	同(杭打基礎)						
ボウストン	一一、九	三四、八	二五、〇	四、五	砂及粘土質						
ブンケアク	一〇、七	二七、五	二〇、〇	五、〇	同						
アンベルス	六、八	二三、四	一一、六	二、三	同						

表中深サハ本渠内側壁ノ上端ヨリ渠床迄ノ高サニシテ渠内最高水深ハ通常此ヨリ一米乃至一米半ヲ減シタルモノト知ルヘシ

渠底ノ厚サハ以上觀ル如ク雷ニ地質及湧水ノ多寡ノミニヨリ之ヲ異ニセス其構造ニモ亦タ依レリ例ヘバチャタム乾船渠ハ其基礎砂利ノ層ニアリト雖モ渠底ノ厚サ水深ノ四分ノ一ニ過キスシテ足レリ他ナシ渠床ノ幅員僅カニ十三米ニシテ渠底及ヒ側壁ハ拱ヲ構成セルニヨレリ此ニ反シ渠底厚ノ最大ナルモノハツウロン乾船渠ニシテ其厚サ水深ノ半ニ達セリ此レ其特種ノ構造ヲ成セルニヨレリ

岩盤ニ掘鑿シテ其基礎ヲ置ケル渠底ニシテ尙ホ一米以上ノ厚ヲ存スルモノハ湧水ニ對スル用意ニ非サルヨリハシャープールニ於ケル如ク掘鑿ヲ粗ニシ多量ノ混凝土ヲ以テ表裝ヲ成セルモノ若クハゼノアニ於ケル如ク潜箱ヲ使用シテ場所詰工事ヲ施セシモノナリ

要スルニ渠底ハ單ニ其厚サノ多キヲ以テ必ラスシモ安固ナリトナスヘキモノニ非ス蓋シ構造及ヒ施工方法ノ能ク之ニ伴ナハスシテ透水ヲ防遏スルコトヲ得サルモノハ掘鑿ノ多キト材料ノ亂用ニ外ナラス故ニ渠底ヲ構成スヘキ混凝土ノ布設ハ最モ注意ヲ要スルモノニシテ終始不斷工事ヲ繼續シテ一體連綿ノ混凝土體ヲ作成セサルヘカラス若シ之ニ反シ層及ヒ間斷ノ其中ニ存スルトキハ此ヨリ侵入スル透水ハ其壓力ヲ每層ニ及ホシ渠底ノ對抗力ハ殆ント一層ニ於ケルモノニ過キササルヘシ

渠底ニ於ケル應力ノ計算及ヒ施工ノ方法ニ至リテハ石工學ニ屬スルモノナルニヨリ是ニ贅セス

土工

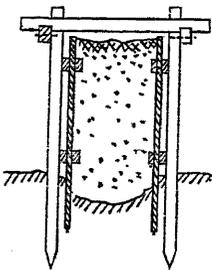
掘鑿及ヒ其他ノ土工ハ通常斜道ニ依リ捲揚器ヲ用ヒテ掘鑿土石ノ搬出ヲ行フモ

渠底ノ厚ト
施工

水堰

ノトス而レトモ水堰以外ノ掘浚ハ自然浚渫機若ハ碎岩機ニ依ラサル可カラス以上ハ掘鑿セル渠内ニ湧水ナキカ若ハ容易ニ乾涸シ得ヘキ場合ニシテ若シ又假令全然海中ニ施工スヘキ場合ト雖モ埋築及ヒ水堰ニ依リテ透水ヲ防キ内部ヲ乾涸シ得ルモノハ此範圍内ニ屬スルモノトス而シテ此ノ場合ニ於テ要スル水堰ハ水深及ヒ地質ニ依リテ其構造ヲ異ニスヘシト雖モ水深三米内外ノ個所ニ在リテハ第四十七圖ニ示ス如キ簡單ナル構造ヲ以テ足レリトス乃チ凡一米ノ離間ニ抗ヲ二列ニ打チ横及ヒ繋キヲ取付ケ以テ矢板ノ挾横ヲ支ヘシムルモノトシ矢板ノ間ニハ粘土若ハ粘土ニ砂利ヲ密混セルモノヲ填充スヘシ粘土ノ厚サハ水深ノ三分ノ一ニ一米半乃至二米ヲ加フル

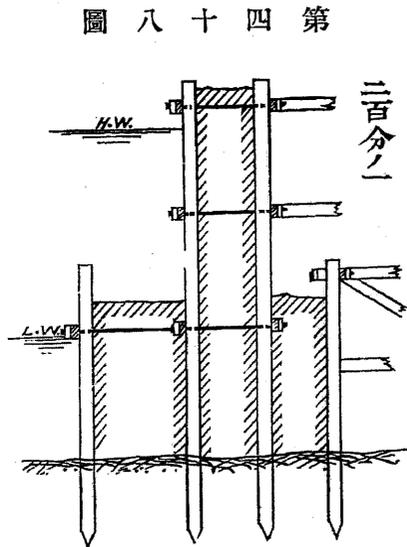
第四十七圖



ヲ以テ常トス

粘土ハ充分煉リ合セタルモノタルヘシ若シ港内ノ浚渫ニ依リテ得ル所ノ泥土ニシテ粘質ノモノアル場合ニハ能ク之ヲ使用スルコトヲ得ヘシ

水深尙ホ大ナル場合ニ於ケル水堰ノ構造ハ隨テ強大ナルモノヲ要ス乃チ第四十



八圖ニ示セルモノハ其一例ニシテ水深凡ソ八米ニ對シテ施セル水堰ナリトス其構造タル三拾糶ノ角杭ヲ以テ矢板トシスノ如キモノ三列ヲ打込ミ各列ニ於ケル親杭ハ凡ソ二米半間トシ三米以上地中ニ打チ入レリ矢板ハ親杭毎ニ徑三、五乃至五糶ノ鐵桿ヲ以テ之ヲ繋キ且ツ斜柱ヲ以テ内外ノ並杭ヲ支ヘ矢板内ノ土砂ハ悉ク之ヲ浚除シ煉リ合セタル粘

土ヲ以テ充填シ且ツ其外側ニモ粘土及ヒ粗石ヲ堆積シ透水ノ豫防ニ充ツヘシ以上ノ場合ニ於テ海底岩盤ヨリ成ルトキハ杭ハ掘鑿セル孔ニ之ヲ建テ混凝土ヲ以テ其根ヲ固メ板端ト岩面ノ間ニ存スル不合ハ粘土ヲ以テ板ノ内外ヨリ之ヲ塞クヲ以テ足レリトス岩底ノ鑿孔甚シク困難ナル場合ニハ沈杵ヲ用ヒ其兩側ニ粘土ヲ置キ粗石ヲ以テ之ヲ掩フコトアリ

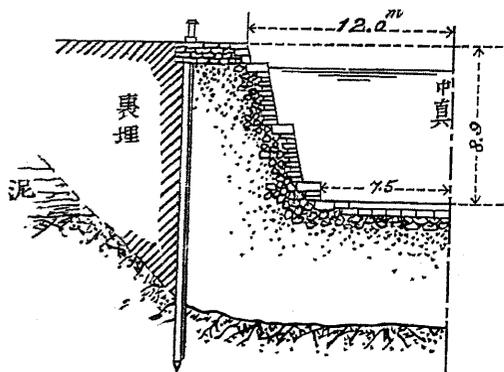
岩底ノ水堰

水堰ノ形状

乾涸シ得サル場合

ツウロンノ船渠

第十四圖



水堰ハ其平面ニ於テハ直線若ハ弧形ヲ爲シ内部ノ作業ニ對シ所要ノ面積ヲ包圍スル以上ハ成ルヘク其延長ヲ減セサル可ラス
乾船渠築造ノ個所ニシテ湧水劇甚ナルカ若ハ水堰ヲ施シ難クシテ掘浚セル内部ヲ乾涸スルコト能ハサル場合ニ至リテハ其工事ノ頗ル困難ナルコト推想ノ外ニ

出ツヘシ左ニ此等ノ場合ニ於テ從來施工セル二
三ノ方法ヲ記シテ其一斑ヲ示スヘシ

水中混凝土

ヲ應用スルハ最舊ノ方法ニシテ

初メテ佛國ツウロン港ニ於テ之ヲ實行セリ第四十九圖ハ同第三乾船渠ノ断面ニシテ其施工ノ順序タル圖中點線ヲ以テ示セル如ク先ツ施設ノ個所ヲ掘浚シテ泥層ヲ經テ砂利及ヒ砂ノ粘土ニ密着セル地層ニ於テ漸ク所定ノ深サニ達スルニ及ヒ杭及ヒ板圍ヲ三方ニ設ケ水中ニ於テ混凝土ヲ煉込ミ以テ渠底ヲ造リ巨大ナル木樞ヲ置キ以テ

渠體模型ノ心トナシ板園トノ離間ヲ填充シ又乾涸シ易ラシメンカ爲メ本渠ニ隔壁ヲ築設シテ三區ト爲シ而シテ渠口ニ至リテハ別ニ粘土ヲ以テ渠底ノ水堰ヲ設ケタリ混凝土ハ膠泥二碎石三ヨリ成リ膠泥ハ火山灰二富石灰一ノ配合ヲ以テセリ斯ノ如クシテ混凝土煉込後十八ヶ月ヲ經テ區毎ニ乾涸シテ内部ノ工事ヲ施シ竣リテ隔壁ヲ除去セリ

施工ノ困難

此方法タル一見容易ナルカ如シト雖モ實際施工ニ際シテハ頗ル困難ニシテ到底満足ノ結果ヲ得ルコト能ハサルモノナリ就中煉込混凝土ノ各層ヲシテ凝結シテ一體トナラシムルカ如キハ至難ノ事タリ蓋シ水中ニ於テ煉込ミタル混凝土ハ其表面ニ柔泥ヲ生シ自然各層ヲシテ分離セシムルノ傾向アリ其他各層トモ充分ナル凝結ハ到底期スヘカラサルノミナラスセメントノ流失モ亦尠少ナラサル等ノ不利アルヲ以テナリ

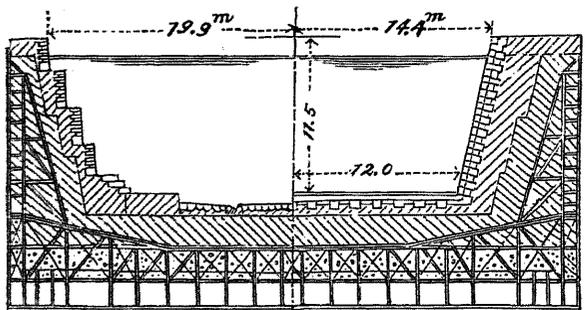
水中混凝土ノ不完全ナルコト前述ノ如シ故ニ地中海ノ諸港ニ於テ此方法ニ依リ築設セル乾船渠數個アリト雖モ何レモ小形ノモノニ止リ大形ノモノニ至リテハ近時此方法ニ依ルモノ殆ント稀ナリ

我國ニ於ケル此種ノ施設ハ神戸港ニ於ケル乾船渠ナリ(エントリニアーリソング) 千九百三年七月參照

鐵骨潛函 ヲ乾船渠ニ應用スルコトハ嚮ニ岸壁築造ノ(第二章參照) 場合ニ於テ述ヘ

ツウロン乾船渠

第五圖



シ如ク技師ヘルサンノ創意ニ係ハリツウロン及ヒサイゴン等ニ於テ施工シ能ク其功ヲ奏セリ此方法タル巨多ノ鐵材ヲ要シ隨テ費用頗ル多シト雖モ施工ノ安全ナルコト水中混凝土ノ比ニアラス乃チ總テノ作業ヲ空中ニ於テ施スコトヲ得ルヲ以テ混凝土體ノ造成ヲ完全ニシテ且ツ何等ノ粗脱ナキヲ得ルノ利極メテ多シ第五圖ハツウロン港ニ於ケル乾船渠ノ斷面ニシテ其潛函ハ長サ百四拾四米幅四拾米ヲ有シ全部鐵製ノ結構ナリトス

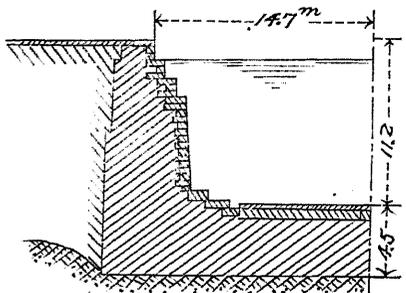
其施工ノ順序ハ先ツ海底ヲ掘浚シテ略所定ノ深サニ達セシメ豫メ進水セル潛函ヲ之ニ繋テ其位

置ヲ確定シ作業室上ヨリシテ渠底及ヒ渠壁ノ築造ニ著手シ漸次其重量ノ加ハルト共ニ潜函ノ沈下シテ海底ニ達スルヤ作業室内ニ壓氣ヲ送致シ以テ海底ノ掘鑿ヲ進メ所定ノ深サニ達スルニ及ビ混泥土ヲ以テ作業室内ニ填充スルコト猶ホ嚮キニアンベルス港岸壁ノ項ニ於テ記述セシ所ノ如シ前記作業中側壁ノ中部ニ著手セサル以前ニ在リテハ潜函ハ其全面ヲ通シテ稍均一ノ重量ヲ支持セルヲ以テ其結構甚シキ曲力ヲ受ケスト雖モ側壁ノ築造漸ク其歩ヲ進ムルニ從ヒ重量ノ兩側ニ偏スルヲ免レス故ニ此等ニ對スル用意ナカル可カラス其他施工上注意ヲ要スルコト頗ル多シト雖モ一々記述スルニ違アラス

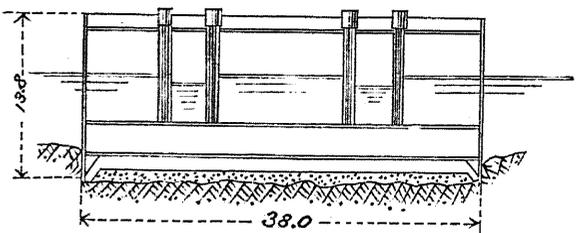
移動潜函 ヲ用ヒテ乾船渠ヲ築造スルノ方法ハ始メテ伊國ゼノア港ニ於テ實施シ次テ智利國タルカビユハノ港ニ於テモ之ニ倣ヒ何レモ能ク奏功セリト云フ其施工ノ方法タル嚮ニ岸壁ノ築造ニ關シテ説明セシ所ト略同一(第二章參照)ニシテ前記捨潜箱ノ方法ニ比較セハ巨多ノ鐵材ヲ消費セサルノ利アリト雖モ工事全體ノ結果ニ至リテハ前者ニ輸スル所多シ第五十一圖ハゼノア港乾船渠ノ半斷面ニシテ其ノ築造ノ方法ハ先ツ二艘ノ函船ヨリ吊下セル幅六米五長サ二拾米ノ潜函ヲ以

ゼノア乾船渠

第五十一圖



第五十二圖



テ海底ヲ掘鑿シ其所定ノ深サニ達スルニ及ヒ幅三拾二米長サ三拾八米ノ一大移動潜函ヲ以テ渠底ノ築造ニ著手シ混泥土ノ厚サ最少部分ニ於テ三米ニ達シ之ヲ二層ニ布設セリ

潜函ハ第五十二ノ略圖ニ示ス如キ外形ヲ有シ載荷ノ増減ニ依リテ浮沈自在ナルヲ得ルモノトス

渠底ノ築造ハ先ツ本渠ノ一端ヨリ始メ潜函ノ下全面ニ亘リテ厚約五十糎ニ混泥土ヲ布設シ其了ルヲ俟テ更ニ第二層及ヒ第三層ニ造ホシ以テ厚一米半ノ一層ヲ作成シ更ニ潜函ノ位置ヲ轉

シテ既設ノ部分ニ隣接シ復タ一米半ノ層ヲ造リ順次渠底ノ全面ニ迫ホシ其了ルトキハ潜函ヲ舊位置ニ復シ前ノ如ク一米半ノ層ヲ布設スヘシ但シ上層接合ノ個所ハ下層ニ於ケルモノト充分相離隔セシムルモノトス
側壁ハ幅五六乃至六五米長サ拾八乃至二拾米ノ二個ノ潜函ヲ以テ畧同一ノ方法ニ據リ築造セリ

此方法ニ在リテハ側壁ハ其表装工事ト裏積トヲ同時ニ施スコトヲ得ルノ便アリ
渠底ノ表装ニ至リテハ全部ノ築造了ルノ後干涸シテ施工スルモ亦可ナリ

井筒基礎 ヲ乾船渠ニ應用スルハ頗ル窮策タルヲ免レスト雖モボルドウ、バヨウンヌ等ノ乾船渠ニ在リテハ之ヲ用ヒシコトアリ乃チ該工事タル先ツ側壁ヨリ着手シ數個ノ井筒ヲ沈下シテ所定ノ深サニ達セシメ其包圍スル部分ヲ掘浚シテ渠底ヲ築造スルモノトスボルドウニ於テハ井筒ノ總數三拾一個ニシテ各隣筒ノ間ニ一米内外ノ離間ヲ存シ沈下ノ後ニ於テ混凝土ヲ填充シ渠底ハ乾涸シテ場所詰混凝土ヲ以テ全部施工セリ

バヨウンヌニ在リテハボルドウニ於ケル如ク砂ニ泥ヲ混セシ地質ナリシモ滲水

ボルドウ、
バヨウンヌ
乾船渠

甚シク到底乾涸スルコトヲ得サルニ依リ渠底ニ三個ノ捨潜函(第二章參照)ヲ沈下シ各函ノ間隙ニハ一部水中場所詰混凝土ヲ以テ填充シ辛フシテ乾涸スルヲ得以テ表装工事ニ着手セリ

用材

渠内表装工事 戸當階段、斜路渠口ノ側壁鬮等ハ使用ニ際シ能ク操業ノ粗刻ニ耐ヘシムルカ爲メ硬石ヲ以テ築造スルヲ常トス渠底及ヒ側壁ノ表面モ亦同様ノ装工ヲ施スニ如カスト雖モ工費ヲ節減スル爲メ單ニ混凝土又ハ煉瓦切石等ヲ以テ施工スルモノ尠シトセズ、ラスゴウ第二乾船渠ニ在リテハ花崗石ノ碎末ヲ以テ造リタル混凝土塊ヲ以テ階段ヲ築造セリ

耐寒用材

暗渠

寒國ニ於ケル表装工事ハ氷結ニ對抗シ得ヘキ良材ヲ撰擇セサルヘカラス
暗渠ハ煉瓦若ハ混凝土ヲ以テ足レリトス
暗渠ハ其側壁ヲ去リ唧筒井ニ達スル間ニ於ケル地質ノ軟弱ニシテ其施工ノ困難ナル場合ニ在リテハ隧道工事ニ於ケル同一ノ場合ト施工ノ方法ヲ同フスルコトハ往々觀ル所ナリ

木造乾船渠

式 シンプソン

構造

木造乾船渠ハ一ニシンプソン式乾船渠トモ稱シ從來汎ク米國各邦ニ於テ施設セシモノニシテ其他ノ邦國ニ在リテモ亦初費ノ尠ナキト速成ヲ期スル場合ニ際シテハ之ヲ築造セルモノ尠ナカラス

木造乾船渠ノ構造ハ地質ニ依リテ多少ノ差アリト雖モ其最要點ハ矢板ノ作用ニ依リテ滲水ノ途ヲ遮斷スルニ在リ故ニ其施設ノ地ハ粘土質若ハ泥砂ノ混セル地ニ適スルモノナリ

側壁

側壁ハ地壓ニ抗セシメス殆ント天然ノ傾斜ニ切取り僅カニ粘土ヲ以テ滲水ヲ防遏シ之ヲ掩フニ板柵ニ類セル構造ヲ以テス

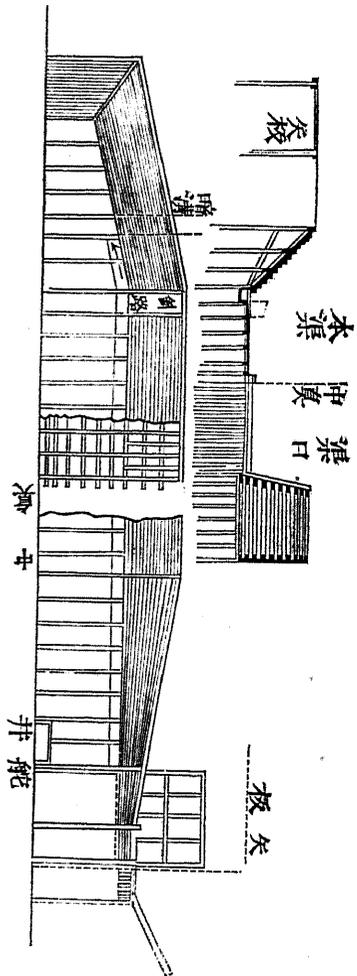
渠底

渠底ハ周圍ニ矢板ヲ打チ以テ側壁ノ下ヨリ渠底ニ侵入スヘキ滲水ノ途ヲ壅塞シ直接底下ヨリスル滲水ニ對シテハ粘土若ハ混凝土ノ層ヲ以テ之ヲ抑壓シ渠底ノ全面ニ亘リテ杭ヲ打チ板床ヲ張り以テ船舶ノ重量ヲ支持スルト同時ニ底下ヨリスル浮力ニ對抗セシムルノ構造ヲ施スモノトス

ロウレイン
乾船渠

第五十三圖ハ米國ロウレイン乾船渠ニシテ此種構造ノ模範ト爲スニ足ルモノトス該船渠タル長サ百七十米上幅三拾米床幅拾八米深サ六、四米ヲ有シ本渠ノ底ハ

圖 三 十 五 第



十三列ノ杭ニ依リテ支持セラレ杭頭ニハ縦ニ三十種角ノ枕張ヲ架シ其上ニ厚四拾五種ノ横桁ヲ二、四米毎ニ渡シ之ニ盤木ヲ取付ケ又桁間ニハ總テ厚十種ノ板ヲ張レリ渠側ハ左右約四拾五度ノ法ヲ付シ四列ノ杭ニ縦枕ヲ架シ更ニ横ニ一、二米間ニ桁ヲ置キ厚二、五種ノ板ヲ以テ之ヲ掩ヒ其上ニ幅二拾五種厚三拾五種ノ角材

ヲ斜斷セルモノヲ積ミ蹴上ケ踏面各二拾五糎ノ階段ヲ設ケタリ而シテ渠底及ヒ側壁ノ裏ハ悉ク煉粘土ヲ以テ之ヲ充實セリ

渠口ノ構造ハ本渠ヨリ一層之ヲ堅牢ニ爲セリ乃チ闕下ニハ二列ノ杭ヲ打チ其離間ニハ厚サ一米半ニ混凝土ヲ詰メ闕ニハ各四拾糎角ノ檜材ヲ使用シ其間ニハ厚拾五糎ノ板ヲ張り其左右ノ壁ニハ圖ニ示ス如ク堅牢ナル木框ヲ用ヒ煉粘土ヲ以テ之ヲ充實セリ渠底ノ周圍及ヒ内部ニハ點線ヲ以テ示セル如ク厚拾五糎長サ約九米ノ矢板ヲ打チ以テ滲水ヲ防ケリ

暗渠ハ煉瓦ヲ以テ之ヲ築造シ渠頭ニ於テ渠床左右ノ溝ニ接續シ渠壁ヲ貫通シテ唧筒井ニ達セシメタリ

前記工事施設ノ個所ハ濕地ニシテ河ノ平水面ト同高ヲ有シ其地質ハ河泥三米内外ノ下ニ青粘土アリ而シテ其施工ノ順序タル先ツ渠側ノ上端ヨリ七米半ヲ離レテ圖ニ示ス如ク三方ニ矢板ヲ打廻ラシ又同時ニ渠側ヲ爲スヘキ杭ノ外列ヲ打チ込メリ此ニ於テ本渠ニ當レル部分ヲ深サ七米半ニ浚渫シ渠口ハ土砂船ノ通行ニ足ルヘキ水深二七米ニ止メ次テ渠口ニ於テ圍矢板ヲ連結シテ水堰ヲ築設シ乾涸

渠口ノ構造

シテ内部ノ掘鑿及ヒ杭打ヲ了セリ

凡ソ乾船渠ノ構造ニ於テ最モ強固ナルヲ要スルモノハ其渠口ニアリ故ニ木造乾船渠ト雖モ其渠口ニ限り其全體ヲ石造ニナスモノ亦タ尠ナカラス

石造對木造ノ比較

石造乾船渠ノ堅牢ナルコト固ヨリ木造ノ比ニ非ラサルコトハ既ニ述フル所ノ如シト雖モ其工費ノ莫大ナルト施工ニ許多ノ日子ヲ要スルヲ以テ時トシテハ木造ノ簡ナルニ如カサルコトナシトセス然レトモ亦タ木造ハ初費僅少ナルニ反シ連年維持及ヒ修繕ノ費用ヲ要スルコト多ク加フルニ二十年内外ヲ出テスシテ殆ント過半ノ改築ヲ施サ、ル可カラサルノ不利アリ

乾船渠ノ築造ニ要スル初費ニ至リテハ地質ノ差及ヒ用材價格ノ昂低等ニ依リテ各、之ヲ異ニシ比較スルコト固ヨリ容易ナラス殊ニ同大ノ乾船渠ヲ同一ノ地ニ築設セシ實例ナキヲ以テ其正確ナルヲ知ルコト能ハス嚮キニ米國政府ニ於テボウストン港ニ於ケル乾船渠ノ築造請負ヲ定ムルニ當リテ徵セシ豫算ニ據レハ石造

ボウストン
乾船渠

ノ價額ハ木造ニ超過スルコト僅々其三割ニ過キサリシト云フ然レトモ亦他所ニ於テ略同様ノ場合ニ在リテ石造ノ工費木造ニ三倍セシコトアリ
米國ニ於テハ從來廣ク木造乾船渠ヲ築設セリ然レモ最新ノ施設ニアリテハ石造ト爲スモノ多シ現時同國政府ノ所管ニ屬セル乾船渠中四個ハ石造ニシテ七個ハ木造タリ内數個ニ於ケル維持修繕ノ費用ハ左ノ如シ

米國ノ乾船渠

用材	所在地	修繕年數	一年間平均修繕費(圓)				摘要
			渠	唧筒	堰戶	合計	
石	ボウストーン	三二	四、〇〇〇	三、四六八	九六二	八、四三九	
同	ノウフアーク	一五	二、五〇三	一、六二四	四、〇七二	八、一八九	
同	ブルックリン	四四	九、三六〇	二、二一〇	—	—	其間一大改築ヲ施セシ費用ヲ合ス
同	メーアアアイランド	七	四六二	二、三五九	一、二九五	四、一二五	
平	均		二、三三二	二、四八〇	二、一〇九	六、九二一	ブルックリンヲ除ク
木	ニューヨーク第二	一〇	六〇、三九六	八八二	三六三	六、六四二	一部改築セリ

同	リーグアイランド	九	一六、四九〇	一、二二二	三七	一七、七六八	同上
同	ニューヨーク第三	二	一七、〇〇〇	—	—	—	大部改築セリ
同	ノウフアーク	一〇	九、七四四	二、〇七八	三八三	二、一七五	一部改築セリ
同	ボートローヤル	四	八、二三〇	—	—	—	同上
平	均		二、三六二	一、三九〇	二六二	三〇五八	ニューヨーク第二ヲ除ク

表中紐育第三乾船渠ハ施工宜シキヲ得ス竣功後僅々二ケ年ヲ經スシテ更ニ參拾四萬餘圓ヲ費シテ改築ヲ施スニ至リタリト雖モ其他ノ木造乾船渠モ亦タ七年乃至十年ニシテ部分改築ヲ施サ、ルモノナク其工費ハ實ニ石造ニ於ケル維持費ノ拾倍ニ當レ然レトモ其改築ニ要セシ費用ヲ除キ單ニ修繕費ノミヲ比較スルトキハ甚シキ差アルヲ見スト云フ

要スルニ木造乾船渠ノ利ハ工事ノ速成ト初費ノ僅少ナルニ在リテ僅ニ數年間ノ使用ヲ俟テ後廢棄ニ歸スルモノ乃チ一時ノ施設ニ適シ永遠ノ用ヲ目的トスルモノ、如キハ石造ヲ措テ又タ求ムヘカラサルナリ

木造ノ利

石造ノ利

堰戸

戸扉
 乾船渠ノ渠口ヲ閉塞スルニハ其構造ノ木石何レニ係ラス開門ノ如ク戸扉ノ装置ヲ以テスルモノナキニアラサレトモ渠外ノ水壓ニ對シ渠口ヲ密閉スル上ニ於テ其作用ノ完全ナラサルモノアルニ依リ専ラ堰戸ヲ使用スルヲ利ナリトス

堰戸(英ケーソン)ニ二種アリ乃チ引戸及ヒ浮戸(戸船トモ云フ)稱シ後者ハ最モ廣ク使用セラル、モノナリ

引戸

引戸 引戸ハ半ハ浮揚セル一大鐵箱ニシテ其不用ナルトキハ特ニ設クル所ノ戸袋ニ入レ置キ必要ニ應シ引出シテ渠口ノ閉塞ヲ爲スモノトス而シテ其移動ヲ容易ナラシムル爲メ通常戸當ノ下ニ小形ノ轉輪ヲ裝置スルモノトス

引戸ノ缺點トナスヘキモノハ其大部ノ常ニ水中ニ在ルヲ以テ修理ヲ施スコト困難ナルト其戸袋ヲ特設スルカ爲メニ工費ノ多額ヲ要シ且ツ水壓ヨリ生スル變形ノ多キニ在リトス是レ引戸ノ廣ク使用セラルルニ至ラサル所以ナリ故ニ其詳細ニ關シテハ茲ニ詳説スルノ必要ナカルヘシ

引戸ノ缺點

浮戸ノ用材

浮戸 浮戸ハ通常鐵製ニシテ鍊鐵若ハ柔鋼ヲ使用シ小形ノモノニアリテハ木製トナスモノ尠カラス以下記述スル所ノモノハ専ラ鐵製ノ浮戸ニ係ハルモノト知ルヘシ

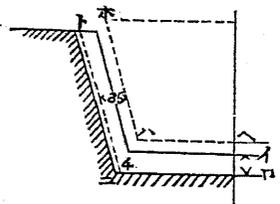
浮戸ノ形

浮戸ハ戸當ニ沈下スルト浮力ニ依リテ之ヨリ脱出セシムルトヲ容易ナラシムル爲メ之ヲ正面ヨリ見ルトキハ恰カモ轉倒セル梯形ヲ成サシメ又側面ヨリ見ルトキハ水壓ニ抗スルト浮力ヲ具備セシムル爲メ之ヲ鉸形ニスルモノナリ而シテ上ハ渠口ヲ横キル通路ニ充ツル爲メ幅一米以上ヲ存セシムルヲ常トス

浮戸及ヒ戸當ノ形狀ハ前述ノ關係ヨリシテ左ノ計算ニ基キ之ヲ定ムルモノトス

凡ソ戸當ノ深サ(チイ、ロノ間)ハ(第五十四圖)通常五十糎内外トシ一米ヲ超ユルモノ極メテ鮮シ而シテ浮戸ヲ移動セシムルニハ龍骨ハ略(ホ)ノ點線ノ位置ニ在リテ(イ)ノ上約五十糎ヲ存セサル可カラス乃チ戸當ニ嵌入スルニハ約一米ヲ沈下セシメ浮戸ヲ放離スルニモ亦同高ヲ浮揚セシメサル可カラス此場合ニ在リテハ浮戸ノ兩側ハ其位置ヲ(ト)チノ點線ヨリ(ホ)ハ

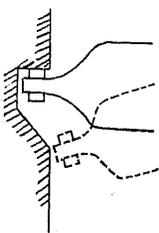
第五十四圖



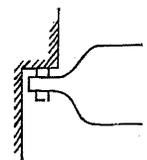
ニ移サ、ル可カラス其離間ハ通常三十五種内外トス故ニ浮戸ヲシテ單ニ垂直ニ浮揚セシメ以テ戸當ヲ脫離セシムルニハ左右ノ法ハ約百分ノ三十五乃チ三分ノ一乃至四分ノ一ナラサル可カラス

然レトモ若シ戸當ノ法ヲ減シテ稍垂直ノ壁ニ近似セシメント欲セハ浮戸ヲ脫セシムルニ單ニ浮揚スルニ止ラス横旋以テ之ヲ離放スヘシ乃チ第五十五圖ニ示ス

第五十五圖



第五十六圖



如シ此場合ニ在リテ戸當ノ一方ハ斜角ヲナサシムルノ必要アリ實際ニ於テハ前記兩種ノ構造ヲ爲スモノ尠ナカラズ又或場合ニ於テハ第五十六圖ニ示ス如ク

戸當ノ形

ク戸當ノ片顎ヲ全ク存セサルモノアリ殊ニ外戸當ニ在リテ最モ多シ此ノ如キロ當ニ在リテハ浮戸ノ開閉ニ最モ注意ヲ要スルモノハ其沈下ノ爲メニ重量ヲ加フルニ及ヒ重心ヲ轉シテ傾倒セシメサルニ在リ斯如キ場合ニ於テハ普通ノ戸當自然浮戸ヲ垂直ニ維持スルノ利アリト雖モ一顎ヲ缺ケルモノアリテハ沈下ニシ浮戸ヲ戸當ニ引付ケサル可カラス

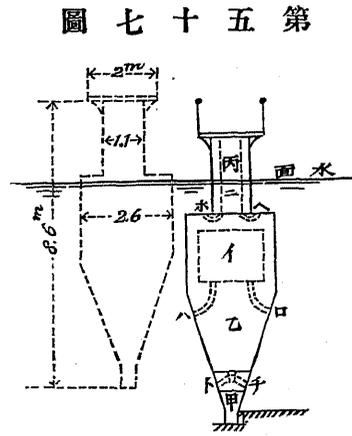
又或船渠ニ於テハ戸當ノ渠底ニ當ル部分ニ限リ片顎ヲ存セサルモノアリト雖モ此構造タル渠口ニ於テ其底部ノ厚サヲ減スルノ外何等ノ得失アルヲ認メサルモノナリ

浮戸構造ノ要點

- 一 垂直ニ浮揚スルコト
- 二 甚シキ變形ナクシテ水壓ニ耐ユルコト
- 三 潮汐ニ關ラス其作用全キヲ得ルコト
- 四 渠口ヲ閉塞スルニ密ナルコト
- 五 各部ヲ檢シ及ヒ修理ヲ加フルニ容易ナルコト
- 六 取扱ノ容易ナルコト

浮戸大體ノ形狀ノ據テ定マル所ハ業已ニ述フル所ノ如シ而シテ前掲ノ要件ハ專ラ其構造ニ關シ就中第五ノ如キハ浮戸ノ形狀及構造ヲシテ中眞線ノ前後左右ニ同一ナラシメ以テ該戸ノ兩面ヲシテ内外何レニモ使用シ得ヘキ構造ト爲スニ於テハ自然其目的ヲ達スルヲ得ルモノナリ

浮戸ハ又其施設ノ地ニ於ケル干満ノ差ニ依リテ多少其構造ヲ異ニスルモノナリ
 滿干ナキ港内ニ於ケル浮戸 此種ノモノハ大湖及地中海ノ諸港ニ於テ
 最モ多ク見ル所ニシテ左ノ畧圖ニ示セルモノハツウロン港ノ乾船渠ニ屬スル浮
 戸ナリ該戸ハ甲乙丙ノ三區ヨリ成リ甲ハ固定セル壓艙ヲ以テ之ヲ填充シ乙ハ大
 部分ヲ空虚トシ以テ浮戸ヲ浮揚セシメ其内ニ二個ノ水溜(イ)ヲ備ヘ各水溜(ロ)(ハ)
 ノ兩口ニテ水ノ出入ヲ制スルノ裝置ヲ施セリ水溜ハ戸ノ中真ノ左右同距離ニ之



第五十七圖

ヲ配置シ以テ常ニ浮戸ヲ水平ニ維持スルノ要ニ
 供ス又水溜ノ底ヲ高クナセルハ操業上ノ利便ニ
 基クモノナリ乃チ或事故ノ爲メ沈下ノ途中浮戸
 ノ位置ヲ復舊セシメントスルニ當リ唧筒ノ作用
 ヲ容易ナラシメントスルトキ若ハ浮戸ノ取除キ
 ニ際シ水溜ノ排出ト同時ニ渠内ニ入水セシムル
 ノ利アルモノトス

今點線ヲ以テ示セル如ク浮揚シ居ル浮戸ヲ戸當

沈下

ニ沈下スルニハ先ツ之ヲ戸當ノ上ニ引致シ其位置ノ定ルヤ(ロ)(ハ)ノ四口ヲ開キテ
 水溜(イ)ニ入水セシメ續テ(ホ)(ヘ)ノ六口ヲ開キ水溜(ニ)ニ入水セシム而シテ水溜中ニ
 存スル空氣ハ上ニ設クル所ノ氣管ニ依リテ排出スルモノトス
 沈下中浮戸ノ一方ニ傾クトキハ水門ニ依リテ水ノ出入ヲ制限シ以テ直ニ水平ニ
 復歸セシムルモノトス

浮戸ノ倍々沈下シテ戸當ニ坐セントスルニ當リテハ之ニ先チテ一旦入水ヲ停メ
 其戸ノ位置ヲ正シクシ更ニ安定楔ヲ以テ戸當ニ接セシメ夫レヨリ(ヘ)ノ口ヲ閉チ
 續テ渠内ノ干涸ヲ始ムヘシ而シテ渠内水面ノ漸次降下シテ將ニ水溜(イ)ノ上端ニ
 達セントスル前ニ(ロ)ノ口ヲ閉塞シ以テ干涸ヲ了ルヘシ但シ(ホ)(ハ)ノ兩口ハ開放シ
 置クヲ要ス

浮揚

浮戸ヲ浮揚セシムルニハ先ツ(ホ)ノ口ヲ閉チ次ニ乙區ノ底ヲ檢シ滲水ノ存スル場
 合ニハ(チ)ノ口ヨリ之ヲ排出スヘシ次ニ(ハ)ヲ閉チ(ロ)ヲ開キ(イ)中ノ水ヲ流出セシメ
 之ヲ了ルトキハ別ニ設クル所ノ水路ヲ開キテ本渠ニ入水セシムルモノトス
 本渠内ノ水面漸次嵩騰シテ將ニ戸外ノ水面ト均一ナラントスルニ際シ浮戸ハ浮

ル所ノ水路ニ依リ本渠ニ入水セシムルト同時ニ(ホ)ノ口ヲ開キ浮戸ノ浮揚スルニ伴ヒ丙中ノ水ヲ流出セシムヘシ而シテ本渠ノ満水スルニ及ヒ(ト)ヲ開キ(ロ)中ノ水ヲ排出セシメ浮戸ヲシテ浮揚セシムルモノトス

本構造ニ在リテハ(ロ)中ニ貯フヘキ重量ハ丙ノ底部ヲシテ水面マテ乃チ(チ)ノ離間ヲ沈下セシムルヲ以テ足レリトス丙ニ於ケル水面ハ常ニ渠外ノ水面ト均一ナレハ(ロ)ニ満水セル間ハ渠外水位ノ昇降ニ關ハラス浮戸ノ安定ヲ保スルモノナリスノ如キ施設ハ上水ノ布設シアル地ニ於テ最モ便ナリトス用水ナキ場合ニハ特ニ設クル所ノ唧筒ニ依ラサル可カラス

缺點

此種構造ノ一小缺點トスヘキモノハ其全ク唧筒ノ設備ナキニ依リ水溜内ノ水ノ排出ハ本渠ノ干涸スルヲ俟タサル可カラサルニ在リトス

浮戸ノ構造ハ實際ニ在リテハ各所之ヲ異ニシ今之ヲ網羅スルノ違ナク且ツ其詳細ノ如キ寧ロ造船術ニ屬スルヲ以テ之ヲ省略スヘシ

浮戸ノ價格

浮戸ノ工費ハ其正面一平方米ニ對シ英國ニ在リテ貳百四拾圓内外ナリトス

乾涸

干涸ノ利用

渠内ヲ乾涸スルニハ從來低潮ヲ利用セシモノナキニ非スト雖モ多クハ全然唧筒ニ依レリ

唧筒

干涸ノ速度

唧筒ノ排水力ハ本渠内ノ積量ト乾涸ノ速度トニ依リ之ヲ定ムルモノニシテ輓近ノ築造ニ係ル乾船渠ニ在リテハ三時間内外ニシテ乾涸ヲ了スヘキ設備ヲ爲セリ
グラスゴウ新乾船渠ニ在リテハ六萬二千餘立米ノ水量ヲ二時間ニシテ乾涸シチルベリ
乾船渠ニ於テハ一時十五分間ニシテ五萬四千餘立米ノ水量ヲ全ク乾涸スル唧筒ヲ裝置セリ

排出スヘキ水ハ總テ暗溝ヲ通過シテ唧筒井ニ入ルモノトス而シテ若シ數船渠ノ相接近セルモノアルトキハ各渠ノ暗溝ヲ同一ノ唧筒井ニ集合セシメ同一ノ唧筒ニ依リテ排水セシムルノ設備ヲ施スヲ常トス(第一葉圖參照)蓋シ數船渠ノ同時ニ排水ヲ要スルコトアルハ絶無僅有ニ屬スルヲ以テナリスノ如キ施設ニ在リテハ唧筒及ヒ井ノ裝置ヲシテ各渠ヲ斷絶スルニ自在ナラシムルノ必要アルヲ以テ各

渠ニ通スル暗溝ノ終端ニ於テ水門ヲ設クルモノトス而シテ該水門ハ單ニ本渠内
外ノ水壓ニ對抗セシムルノミナラス唧筒ノ作用最モ大ナル場合ニ於ケル吸力ノ
之ニ加ハルコトアルヲ以テ此等ノ力ニ耐ユヘキ構造ヲ施サ、ル可ラサルニヨリ

之ヲ鐵製トナスモノ多シ

唧筒井ノ構造ハ裝置スヘキ機關及ヒ唧筒
ノ種類ニ應シ之カ配置ニ適應セシムルヲ
要シ又井ヨリ排出スル水ハ暗溝ニ依リテ
之ヲ渠外ニ導カサル可カラス

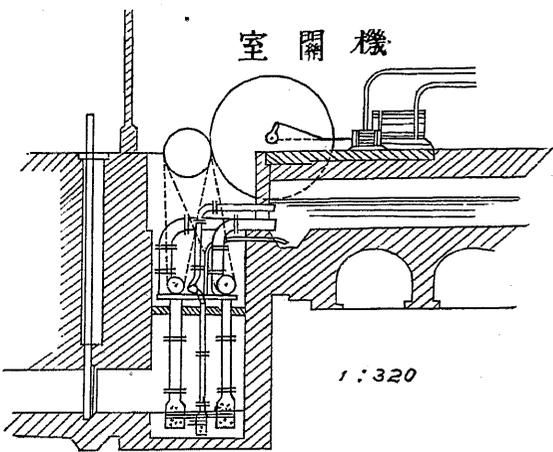
以上各部ニ於ケル配置ノ大體ハ第五十九
圖ニ示セルサンナゼアー乾船渠ニ於テ之
ヲ觀ルヘシ

現時乾船渠ニ使用スル唧筒ハ其種類固ヨ
リ一ニシテ足ラスト雖モ(現ニボウツマウ
ス)及アンベルス
ニ在リテハ普通ノ直動唧筒ヲ用ヒ又リバ
1) プールニ於テハ吸揚式ノモノヲ用ユル

唧筒井

唧筒ノ種類

第五十九圖



モリ)多クハ廻旋唧筒ヲ使用セリ是レ其構造ノ極メテ簡單ナルト土砂塵介ノ通過
ヲ妨ケサルノミナラス昇差ノ大ナラサルトキハ其功程多キヲ得ルノ得長ヲ有ス
ルヲ以テナリ

廻旋唧筒ハ功程ヲ減セサル爲メ井底ヨリ約四米半ヲ超過セサル高サニ於テ之ヲ
裝置スルヲ可トス

機關ハ通常之ヲ地上ニ裝置シ唧筒廻旋軸ノ横ナルモノハ帶皮ヲ以テ動力ヲ傳ヘ
(第五十九圖其直立ナルモノニ在リテハ直接ニ傳動軸ヲ以テス(第一葉第九圖)

帶皮ヲ使用スルトキハ機關ヲシテ急激ノ運轉ヲ避ケシムルノ利アリト雖モ常ニ
濕氣ノ充滿セル井中ニ在リテハ其破損ノ多キト伸縮甚シキカ爲メ唧筒ノ回轉ニ
不斷異同ヲ生スルノ不便ナキニアラス然レトモ帶皮ヲ廢シ機關ヲシテ唧筒ニ並
接セシメンカ暗井中ノ濕氣ト不潔トノ避ク可カラサルハ一層ノ不便タルヲ免レ
サルヘシ

廻旋軸ノ直立ナルモノニ在リテハ前記ノ不便ヲ避クルコトヲ得ヘシト雖モ常ニ
回旋數ノ多キヲ要スルト支ユヘキ重量ノ爲メ承軸ヲ磨滅スルノ多キハ避ク可カ

直立軸ノ得失

傳動

帶皮ノ得失

廻旋唧筒

機關ノ力

ラサルノ缺點アリトス
 乾船渠唧筒ノ働キニ於ケル困難ハ働荷ノ不同ニ在リトス乃チ水ノ昇差ハ乾涸ノ初メニ在リテハ半米内外ニ過キスト雖モ其終ニ及ンテハ八米内外ニ達シ到底同一ノ機關及唧筒ヲ用ヒテ均一ノ働程ヲ期スルハ得テ望ム可カラス只僅カニ其廻旋ノ速度ヲ増減シテ之ニ對セシムルノ外他策ナシトス
 機關ニ要スル力量ハ左ニ示ス簡單ナル計算ニ依リテ之ヲ知得スヘシ

W ハ乾涸ニ要スル馬力數

V ハ乾涸スヘキ水量(立米)

h ハ渠内當初ノ水面ト渠外ニ通スル排水暗溝底ノ高

(低(米)

d ハ渠内當初ノ平均水深(米)

g ハ水壹立米ノ重量(斤)

t ハ乾涸ニ要スル時(秒)

$$W = \frac{V \times g \left(\frac{d}{2} + h \right)}{75t}$$

以上ハ乾涸ニ要スル機關ノ正實ナル馬力ノ平均數ナリトス然レトモ曩ニ記述ヘ

シ如ク實際所要ノ働力ハ初メニ尠クシテ終リニ大ナルニ依リ前記平均ノ馬力ハ未タ以テ足レリトセス故ニ先ツ當初要スル所ノモノヲ平均ノ半トスルトキハ終リニ要スルモノハ乃チWニ其半ヲ加ヘタルモノニ外ナラス而レトモ此種ノ唧筒ニ於ケル働力ノ損失ハ殆ント四割ニ達スルニ依リ機關ニ於ケル實馬力ニ對スルニ割五分トスルトキハ實際要スル所ノ機關ノ實馬力ハ左ノ如シトス

$$1.5W \times \frac{100}{60} \times \frac{100}{75} \times = 3\frac{1}{3}W$$

機關

廻旋唧筒ニ用ユル機關ハ自然廻旋速度ノ多キヲ要スルト又終始不同ノ働荷ニ對スル必要アルヲ以テ其構造ハ簡單ニ且ツ強固ニシテ働作ノ正確ヲ期スルト同時ニ成ルヘク燃料ヲ節約スルモノタルヘシ而シテ普通使用スルモノニハ復式凝流機關最モ多シ

前記ノ唧筒及ヒ機關ハ専ラ船渠全體ノ乾涸ニ用ルモノニシテ固ヨリ大形ノ機關
 滾罐ノ裝置ヲ要スルモノナリト雖モ其使用ハ船舶ノ入渠スル場合若ハ其他ノ事
 故ニ限ルモノナレハ漏水若ハ雨水ノ渠内ニ瀦溜スルモノニ對シテハ別ニ小形ノ
 副唧筒ヲ設備スルヲ可トス

副唧筒ノ目的タル渠底ニ於ケル溜水ヲ排出スルニ在レハ昇差多クシテ水量比較
 的僅少ナルニ依リ普通ノ直動唧筒ヲ以テ適應スルモノトス其大サニ至リテハ乾
 船渠ノ大小及ヒ構造等ニ依リ各地之ヲ異ニスルモノナリ佛國諸港ノ乾船渠ニ於
 ケル調査ニヨレハ二拾四時間中漏水ノ最少量ヲ三拾立米トシ其最大ナルモノハ
 千二百立米ニ達シ百五拾乃至四百立米ノモノ最モ多シ而シテ唧筒ノ馬力ハ此等
 ヲ二時間乃至三時間ニシテ排水スルニ足ルヘキモノトス

石造乾船渠全體ノ設計

乾船渠ノ構造ハ以上述フル所ノ如ク各地之ヲ異ニシ且ツ之ニ附帶スル各種ノ設
 備ニ至リテモ亦タ等一ナラスト雖モ輓近ノ築設ニ係ル佛國ル、ハーブル港第五乾

船渠ニ就キ此種施設ノ模標トシテ左ニ其構造及ヒ設備ノ一斑ヲ解説スヘシ(第一
 葉諸圖參照)

ル、ハーブル港ハ嚮ニ第一章ニ於テ述ヘタル如ク大西洋ニ於ケル佛國第一ノ商港
 ニシテ其内ニ於ケル乾船渠ハ元ト四個ナリシヲ爾來出入船舶ノ増加セルニ依リ
 テ更ニ二個ヲ加フルニ至レリ第五及ヒ第六乾船渠ハ乃チ是ナリ其位置ユール船
 渠ノ内ニ在リテ第四乾船渠ト並列セリ

渠口ハ幅二拾米ニシテ其長サハ戸當ヲシテ第四乾船渠ノソレト一直線ニ置クノ
 目的ヨリシテ二拾五米八ト爲セリ

戸當ハ内外二個ヲ設ケ其離間拾四米三トス而シテ兩戸當間(第二圖)ニ長サ五米半
 幅貳拾三米六ノ餘脹ヲ設ケ浮戸ヲシテ高ク浮揚セシムルコトナクシテ撤去スル
 コトヲ得ルモノトス

閘ノ高サハ内外之ヲ異ニシ外閘ノ高サハ〇以下一、三五米内閘〇以下〇、八五米ニ
 シテ乃チ盤木ノ上端ト同高ヲ有セリ(第三圖)

渠口ノ側壁ハ第四圖ニ見ル如ク左右ノ法八分ノ一ニシテ半徑二米ノ弧形ヲ以テ

暗溝

渠口床ニ接續セリ
 渠口ノ基礎ハ〇以下四、八五米ニ在リテ其厚サノ最モ多キハ三、五〇米トス
 渠口左右ノ側壁(第四圖)ニハ縦ニ徑一、二米ノ暗溝ヲ貫通セシメテ本渠ニ入水セシ
 ムルノ用ニ供シ以テ浮戸ニ水道ヲ穿ツノ不利ヲ避ケシモノナリ而シテ其位置ハ
 第三圖ニ(イ)(イ)ノ符號ヲ以テ示セル如シ該暗溝ノ口ハ〇以上二、三三米ニアリテ渠
 床ノ最高點以上ニ出ツ之ヲ關閉スルニハ特ニ設クル所ノ井中ニ裝置セル水門ニ
 據レリ

本渠

本渠ハ第二圖ニ見ル如クニシテ其長サ渠床ニ於テ百五拾米上端ニアリテ百六十
 三米七二渠頭ハ平面ニ於テ半圓形ヲ爲セリ

渠床

渠床ハ既設乾船渠ニ於ケル如ク之ヲ縦ニ水平ニシ盤木ノ上端モ亦タ此ニ準セシ
 メタリ

排水溝

排水溝ハ(第五圖)既設ノ乾船渠ニ在リテハ渠床ノ中央ニ近ク盤木ノ左右ニ於テ之
 ヲ設ケタルモノナリト雖モ本乾船渠ニ在リテハ安土府港新乾船渠ニ於ケル如ク
 渠床ノ左右ニ設クルノ利アルコトヲ認識シタルモノナリ溝ノ幅ハ六拾糎ニシテ

鑄鐵鋼板ヲ以テ之ヲ蓋ヘリ
 渠床ハ左右ニ百分ノ二ノ勾配ヲ以テ下リ其中央ニ於テ幅二米ノ間ヲ水平トナシ
 之ニ盤木ヲ置ケリ
 前記ノ勾配ハ排水ノ目的ヲ達スルト同時ニ船底ニ支柱ヲ加フルニ何等障礙タル
 コトナシトス

暗溝

左右ノ側壁ニハ又第五圖ニ見ル如ク其下部ニ於テ縦ニ小徑一米二大徑一米六ノ
 暗溝ヲ貫通シ以テ恰カモ二個ノ貯水池ヲ造ルモノトス其功用專ラ船舶ノ入渠中
 雨水若ハ漏水等ニ對シテ斷ヘス唧筒ヲ使用スルノ煩ヲ避クルニ在リ其容積實ニ
 合計六百二拾五立米ノ多キヲ有スルモノナリ該暗溝ハ第一圖ニ見ル如ク渠頭ノ
 附近ニ於テ唧筒井ニ達スル暗溝ニ接續ス

側壁

渠床左右ノ排水溝ト前記側壁ノ暗溝トノ連絡ハ徑三拾糎ノ土管ヲ二米ノ離間ニ
 布設シ以テ排水ヲ速カナラシムルモノト爲セリ側壁表面ノ形狀ヲ定ムルニハ操
 業上ノ便利ヲ計ルト同時ニ成ルベク用材ヲ消滅スルノ途ヲ講シタルモノ、如ク
 ニシテ其結果第五圖ニ示ス如キ形狀ヲ呈スルニ至レリ

渠底

側壁ノ厚サハ用材重量ノ比重ヲ一、九裏埋ヲ一、八トシテ地壓ニ對スル應力ヲ計算シ其最高壓度一方糶ニ三、二四疳ニ對シ之ヲ定メタルモノニシテ上幅一米三下幅六米ニテ足レリトセリ乃チ壁ノ平均厚サハ高サノ三割六分ニ當レリ
渠底ノ厚サハ連續桁トシテ渠外水面ノ全高ニ對シ中央ニ於ケル最大應力一平方糶ニ六、三疳兩側ニ於テ八、七疳ヲ得ルモノトナシ實地標本ニ依リテ得タル破壞應力三十六疳ニ對シテハ尙ホ四分ノ一ニ達セサルノミナラス渠外ノ全水深ニ對シ浮力ヲ算入セルノ事實モ亦タ保安ノ度ニ資スルモノトス蓋シ船渠竣功ノ後渠底ニ於ケル湧水ノアリタル個所ニ鐵管ヲ植エテ水ノ昇高ヲ檢セシニ渠外水面ヨリ下數米ニ止マリタルハ其一證トナスニ足レリ

舵井

舵井ハ深サ三米ニシテ別ニ排水路ヲ設ケス必要ニ應シ人力唧筒ヲ以テ乾涸スルモトス

階段

昇降階段ハ四個所ニ之ヲ設ケ蹴上二十糶踏面三十糶ト爲セリ

斜路

用材斜路ハ三個所ニシテ其勾配三分ノ二トシ下端ニ於テ半徑四米ノ弧形ヲ以テ渠底ニ接續セリ

用材

本乾船渠ノ築造ニ用ヒシ材料ハハール地方ニ於テ採集ニ最モ便ナルモノヲ以テシ渠底ハ混凝土セメント五百疳砂一立米ノ膠泥一ニ砂利三ヲ以テシ其表面ニハ膠泥セメント八百疳砂一立米ヲ以テ敷鋪セリ
側壁ノ表面モ亦平均厚八拾五糶ニシテセメント四百疳砂一立米ノ膠泥ヲ以テ煉瓦石ヲ積ミ其裏ニハ盡ク混凝粗石(テール石灰三百五拾疳砂一立米ヲ以テ築積セリ只壁ノ背面ニノミセメントヲ使用セリ

暗溝ノ接續

階段及ヒ戸當ノ隅笠石等ニハ花崗石ヲ使用セリ
唧筒ト本渠トヲ接續スル暗溝ノ位置ハ第一圖ニ見ル如ク渠頭附近ニ起リ第六乾船渠ノ暗溝ニ接續シテ第四ノ渠頭ヲ繞リ唧筒井ニ達セリ而シテ兩溝ノ接續點ニハ集合井ヲ設ケ其中ニ二個ノ水門ヲ裝置セリ其他暗溝ノ全線ニ二ヶ所ノ堅坑ヲ設ケ以テ送水ニ際シ排氣ノ用ニ充テリ暗溝ハ其大部分ニ於テ圓形ノ斷面ヲ有シ内徑一米九ニシテ周圍ノ厚三拾四糶ト爲セリ

施工方法

第五乾船渠ハ第六ト同時ニ築造セシモノナレハ兩溝トモユール船渠岸壁ノ裏ニ於テ同時ニ其掘鑿ニ着手シ絶ヘス乾涸シテ作業セシモノナリ而シ

排水

テ其施設ノ個所ニ於ケル地質ハ上ハ粘土質ニシテ下ニ細砂ノ層アリ次テ砂利ノ固着スルモノ次ニ又細砂アリ而テ基礎ハ之ヲ砂利層ニ於ケリ斯ノ如キ地質ナルニ依リ排水工事ハ實ニ一大事業タリシナリ

工事中排水ニ要セシ唧筒ハ七拾馬力ノモノ三臺五拾馬力ノモノ一臺ニシテ總テ二百六拾馬力ヲ設備シ一時間ニ拾四立米ノ水量ヲ排出セリ

土工

土工ニハ専ラ斜道及ヒ捲揚機ヲ用ヒ拾ケ月ニシテ之ヲ了シ其間實ニ拾八萬立米ノ土砂ヲ掘リ揚ケタリ其臺車ノ數六萬三千臺ニ達シ臺車ニ積込ムニハ人力及ヒ機力ニ依レリ

掘鑿工事ノ最中ニ在リテ舵井ノ築造ニ着手シ其基礎工事ハ専ラ壓搾空氣ヲ使用セリ

混凝土ノ布設

掘鑿所定ノ深サニ達スルヤ直ニ其一端ヨリ渠底ノ築造ニ着手セリ而シテ混凝土層々ノ分離ヲ防遏スルノ目的ヲ以テ其全厚ヲ一時ニ布設セリト雖モ施工宜シキヲ得ス遂ニ意外ノ結果ヲ生スルニ至レリ

混凝土ノ製造ハ最モ迅速ナルヲ要スルヲ以テ混合機ニ據リ其量一日平均三百立

米ニ達セリ

第五乾船渠ニ於テハ渠底ノ混凝土布設後所々ニ滲水ヲ生セリト雖モ是等ハ直チニセメントヲ以テ杜塞スルコトヲ得タリ

第六乾船渠ニアリテハ竣功後渠底ニ於テ縦ニ其全長ノ半ニ亘リ龜裂ヲ生シ其左右擡起シテ約三糎ノ罅隙ヲ生シ多量ノ湧水ヲ流出セリ仍テ渠底ニ鑽孔ヲ試ミシニ其結果深サ約七拾五糎ニシテ甚シキ噴水ヲ生シ其カ爲メ罅隙ノ湧水ヲ減シ罅隙モ亦タ漸次舊ニ復スルニ至レリ是ニ於テ渠底ノ上層約七拾五糎ヲ破壞シ其全ク分離セルコトヲ發見シタルニ依リ上層全部ヲ改築セントシタルトモ滲水甚シク容易ニ其目的ヲ達スヘキニ非ラサルヲ以テ鐵桿ヲ埋込ミテ僅カニ其繋合ヲ施セリ

前記渠底ニ於ケル滲水若クハ湧水ノ原因ハ混凝土布設中時々作業ヲ休止シタル爲メ各層ノ密着ヲ缺ケレルニ外ナラス故ニ斯ノ如キ工事ニアリテハ終始作工ヲ持續シ且ツ前編第四章ニ於テ塊製造ニ關シ説述セル諸點ニ注意シ一體無層ノ混凝土體ヲ造成スルヲ以テ最要件ナリトス

唧筒井

唧筒井ハ壓氣法ニ依リテ築造セリ第八圖ハ其施工ノ方法ヲ示セルモノナリ
唧筒井ヨリ本渠ニ達スル暗溝ノ工事ハ其一小部ニ壓氣ヲ使用セリト雖モ地中有
害瓦斯ノ多キニ依リ大部分ハ地上ヨリ開鑿シテ施工セリ

盤木

盤木ハ鑄鐵ヲ以テ之ヲ造リ上ニ幅四拾糎ノ檜材二個ヲ置キ第七圖ニ見ル如ク總
高サ一、一米トス其渠底ニ於ケル離間ハ中央五拾米間ハ〇、六五米(第二圖乃至一、三
米ニシテ其前後ニ於テハ一、三米乃至一、五米トシ以テ船體重量ノ不同ニ應セシメ
タリ

檜材ハ相互及ヒ鐵部ニ固締シ尙ホ船體ノ坐スルニ當リ楔ノ滑動スル虞アルヲ以
テ其尖端ニ於テ孔ヲ穿テ鐵桿ヲ貫通セリ

盤木ハ徑五糎ノ鐵桿ヲ以テ渠底ニ緊着セリ

重量

浮戸 浮戸ハ第六圖ニ見ル如クニシテ鍊鐵ヲ以テ其全部ヲ造リ重量百四拾餘
噸ニ達セリ其構造ノ詳細ニ關シテハ爰ニ記述スルノ要ナカルヘシ

浮沈

浮戸ヲ戸當ニ沈下スルニハ先ツ其位置ヲ定メテ戸内ニ入水セシメ本渠ヲ乾涸ス
ルニ際シテ之ヲ流出セシムルモノトス而シテ之ヲ取除クニハ先ツ其當時ニ於ケ

ル渠外ノ水面ノ高サニ應シテ左表ニ示ス所ノ水位ニ依リ戸内ニ入水セシメ以テ
本渠ノ内外ニ於ケル水面ノ差三拾糎ニ達スルマテ浮揚セシメサラシメ且ツ其昇
程始メ一米ヲ超過セサラシムヘシ斯ノ如クニシテ極メテ徐々ニ浮揚セシメ以テ
入渠セル船舶ニ移動ヲ生セシメサルヲ要ス

渠外水面〇點以 上ノ水深(米)	沈下セル浮戸水 面上ノ高(米)	同上ノ一 米浮揚 ノトキ	浮戸甲板以下入水 面マテノ離間(米)
六、二五	三、四〇	四、四〇	一一、〇〇(壓縮室ノ空 ナル場合)
六、五〇	三、一五	四、一五	九、三〇
七、〇〇	二、六五	三、六五	八、二五
七、五〇	二、一五	三、一五	七、八五
八、〇〇	一、六五	二、六五	七、三〇

水面六、二五米以内ノ場合ニ在リテハ入水ヲ要セス乃チ左表ノ如シ

渠外水面〇點以 上ノ水深(米)	沈下セル浮戸水 面上ノ高(米)	浮揚ノ高(米)
五、五〇	四、一五	〇、二五

五、七五	三、九〇	〇、五〇
六、〇〇	三、六五	〇、七五

斯ノ如キ装置ニ於ケル不利ノ點ハ先ニ第百五十四頁ニ説述セシ如ク戸内ニ於ケル不用ノ水ヲ排出スルカ爲メ別ニ唧筒ノ設備ヲ要スルニ在リテ本浮戸ニ於テハ其カ爲メ壓艙室内ニ凝流揚水器ヲ装置セリ

唧筒 唧筒ノ設置ニ關シテハ第九圖ニヨリ明瞭ナルヘシ

第四乾船渠ニハ始メ直動唧筒ヲ具ヘタリト雖モ其動作ノ充分ナラサルヲ以テ後之ヲ回旋唧筒二個ニ改メ七拾五馬力ノ機關ニ依テ發動セシメタリ其据付ノ方法ハ第九圖ノ右方ニ見ル如シ

在來ノ唧筒ハ第四乾船渠ヲ乾涸スルニモ九乃至十時間ヲ要セシニ依リ大形ノ新乾船渠ニ對シテハ固ヨリ不充分ナルヲ免レス殊ニ軌近船舶ノ入渠時間ヲ減縮スルノ必要ニ促カサレ唧筒ヲ増設スルノ急務ヲ認メ其カ爲メ本圖ノ左方ニ示ス所ノ唧筒井ヲ新設スルニ至レリ

新唧筒ハ三個ノ回旋唧筒ヨリ成リ其合排水力ハ第四乾船渠ヲ四時間半ニシテ全ク乾涸スルニ足ルモノトス其構造ハ斷面圖ニ示ス如クニシテ垂直軸ニ依リテ回旋シ各部ハ鑄鐵ニシテ翼輪ハ青銅ヲ以テ製作シ其徑ニ米トス
 排出口ハ二ヶ所ニ設ケ曲管ニ依リテ左右ノ暗溝ニ接続シ管口ノ開閉ハ機關室ヨリスルノ装置ヲ爲セルコト圖ニ依リテ明ナリ

唧筒ハ三個トモ每個ニ聯成機關ヲ設備シ瀛罐ハ凡テ三個トス
 新舊ノ兩井ハ長サ二十五米ノ暗溝ヲ以テ之ヲ接続シ而シテ本渠ニ通スル暗溝ハ又々之ヲ舊井ニ連絡セシメタリ

舊井ニハ小形ノ唧筒ヲ裝置シ以テ雨水及ヒ滲水ノ排出ニ充ツルモノト爲セリ
 舊井ニ裝置セル唧筒ハ直動式ノモノ二個ニシテ其各排水力ハ一時間ニ付三百立米ヲ十一米半ノ高サニ揚クルモノトス

機關室ハ間口四拾米奥行二拾米ニシテ其中ニ於テ前記各唧筒ニ附屬スル機關、瀛罐及ヒ煙筒、用水溜、發電機等ヲ設置シ物置事務室モ亦此内ニアリ

大形唧筒試用ノ結果ハ豫期ニ違ハス第四乾船渠ニ於テ左ノ結果ヲ呈セリ

排水量 三七、六七五立米

排水時間 二時五十分

馬力 五八六(一臺二九三)

回旋數 三九〇八四(一台一九五四二)

用炭量 一八〇〇斤

前記各項ノ外本乾船渠ノ運用上ニ必要ナル繫船柱、絞盤、起重機及ヒ軌道等ノ配置ハ概ネ圖ニ於テ見ル如シ

工費 第五及ヒ第六乾船渠ノ築造ニ要セシ費用ハ概略左ノ如シ

土工及ヒ各種石工費 一、二九七、五二〇

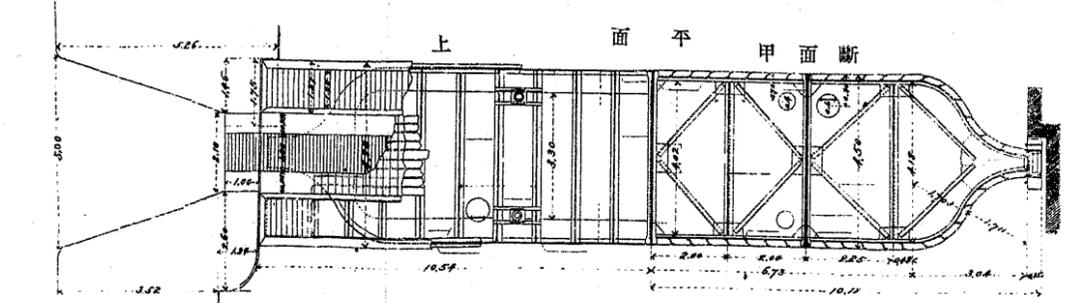
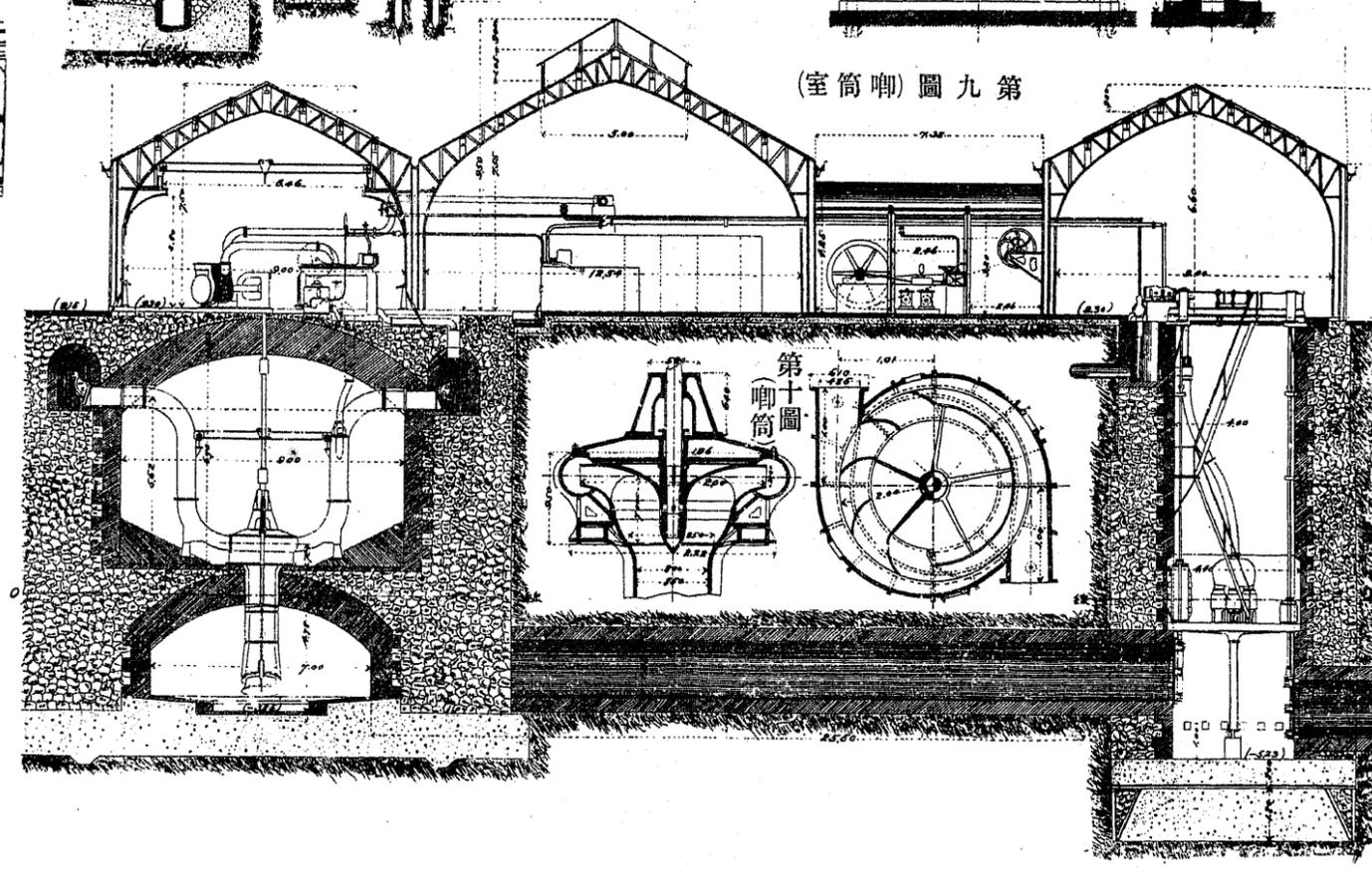
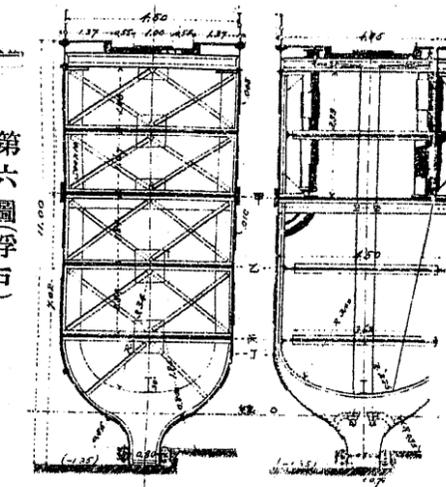
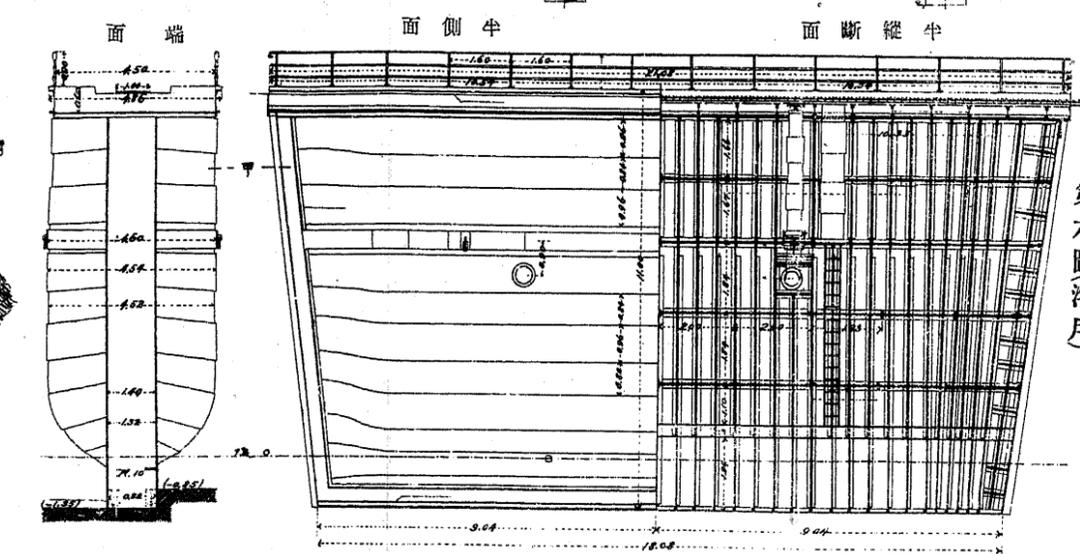
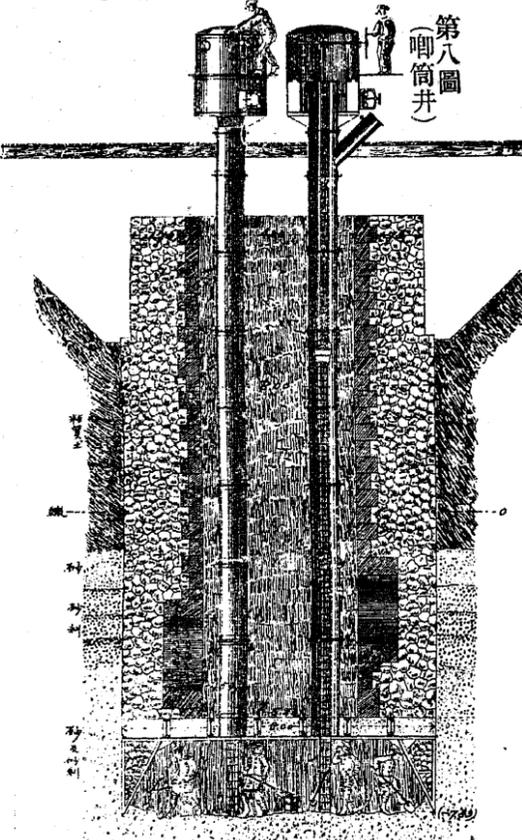
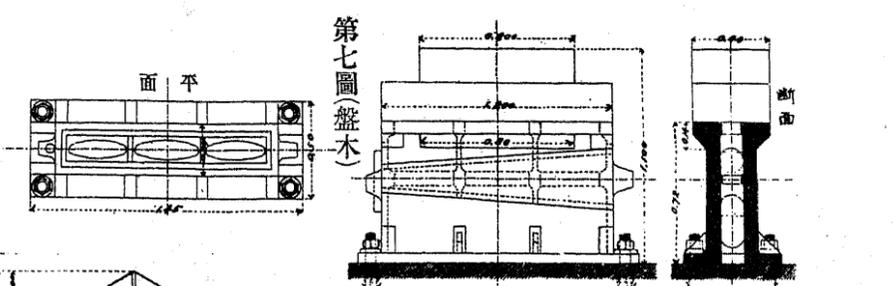
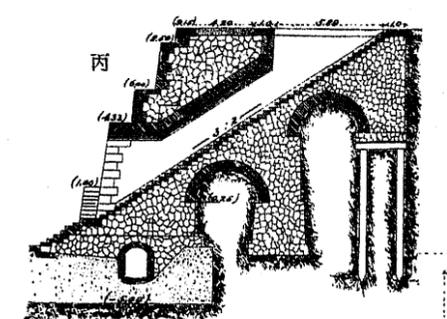
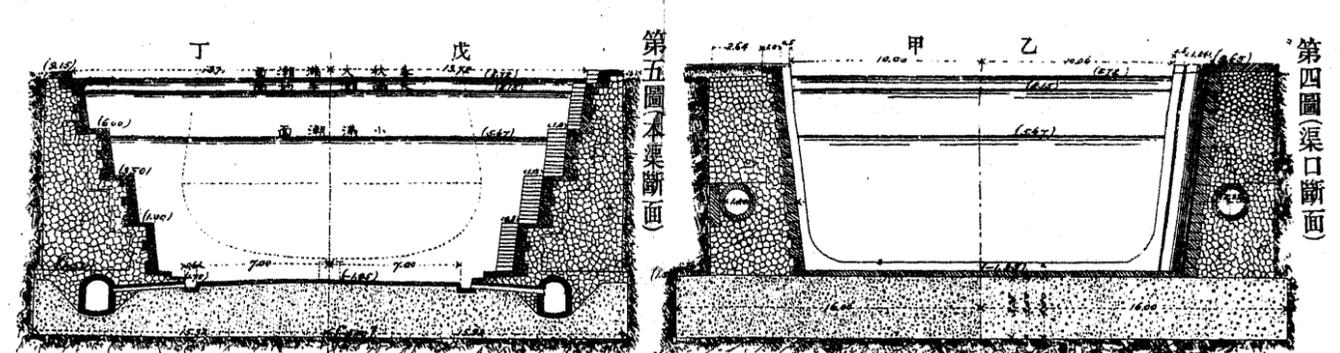
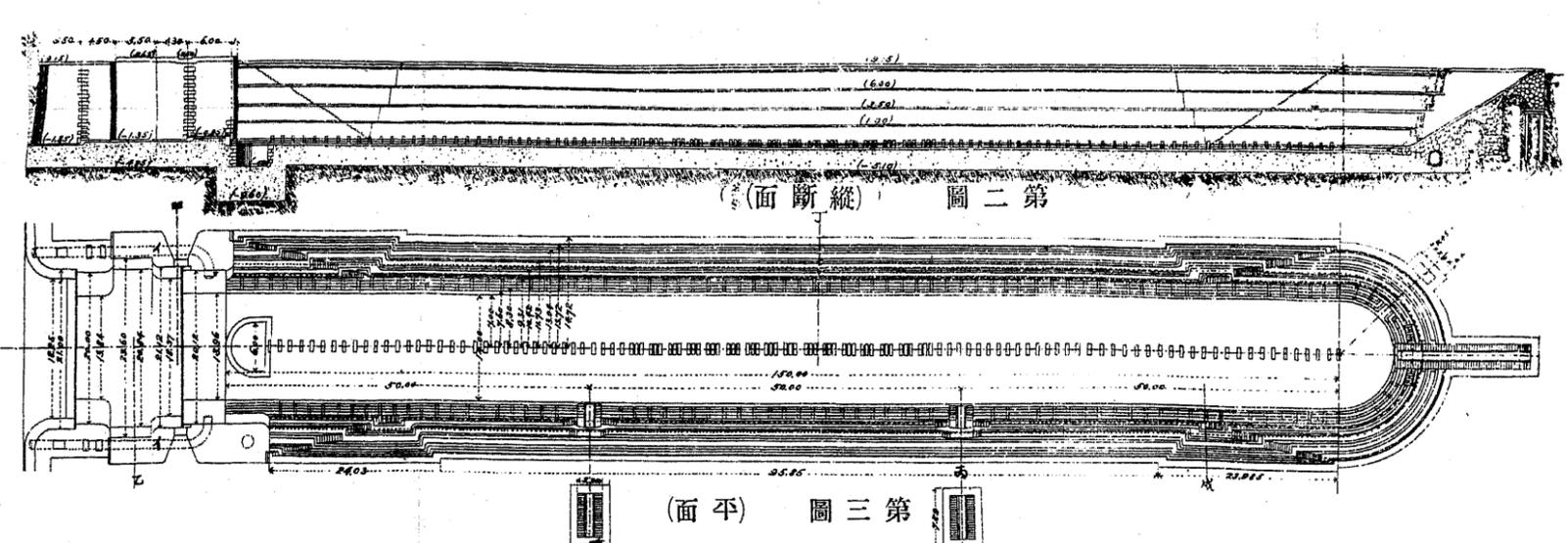
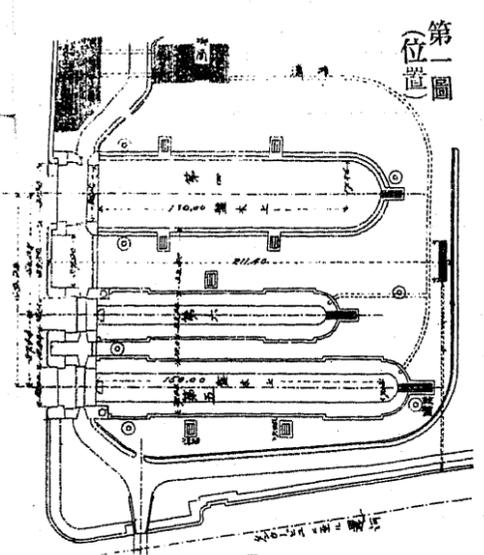
セメント 二〇五、六〇〇

テール石灰 五六、一八〇

浮戸 九八、二四〇

盤木、繫船柱、溝蓋 三〇、〇〇〇

唧筒及ヒ機關滾鐘 一六〇、九八〇



寸法米ヲ用ユ
括弧中ノ數字ハ○線上ノ高サ米
○線ハ海圖ノ零

第一葉
ル、ハーブル港
第五干船渠之圖

建物

二四、〇〇〇

工場鐵柵

八、〇〇〇

起重機二拾五噸及十五噸各壹個

一九、九二〇

道路(敷石)

四〇、〇〇〇

雜費

二、〇〇〇

合計 金百九拾四萬貳千四百四拾圓

第五乾船渠ハ千八百八拾九年十月ニ第六ハ翌年五月ニ於テ何レモ竣功セリ左ニ
千八百九拾一年中ニ於ケル各乾船渠ノ入渠噸數及ヒ總收入ヲ掲テ營業ノ一斑ヲ
示スヘシ

乾船渠名	入渠船舶登簿噸數	使用料
第一	五、二六五	五、八六四
第二	二二、〇七五	一〇、三〇五
第三	五八、一二六	一七、三三三

第 四	一一九、八六二	二二、八一六
第 五	一九二、三八七	三八、三三二
第 六	一三三、六八九	三一、七九〇
合 計	五三一、四〇四	一二六、四三二

船架

船架ノ創設
船架ノ要部

斜岸ニ船舶ヲ揚ケテ修理ヲ施スコトハ造船事業ト共ニ肇レル一ノ修船方法ナリト雖モ特ニ設クル所ノ斜道ニ於テ機械的ノ施設ニヨリ大船ヲ陸上ニ引揚クルコトハ千八百十九年蘇國ノ技師モルトンノ發意ニ係リ久シク稱シテモルトンバテントスリッパト稱セリ

船架(佛カール、ジハラージュ)ハ斜道、臺車及ヒ引揚機ノ三要部ヨリ成ル

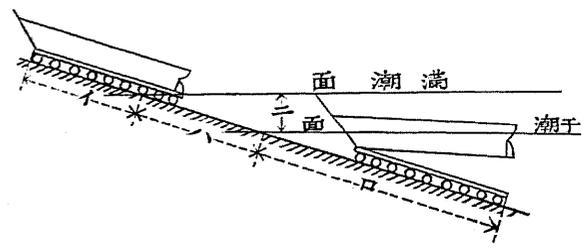
斜道 斜道ハ水上及ヒ水中ノ兩部ヨリ成リ其水上ニ屬スル部分(第六十圖(イ)ハ修理ニ係ル最大船舶ト稍同一ノ長サヲ存セサルヘカラス而シテ水中ノ部分(ロ)ニ

斜道ノ長サ

至リテハ所要ノ水深臺車ノ長サ及ヒ勾配ノ如何ニ依リ之ヲ異ニスルモノナリ水面ニ干満ノ差ナキ場合ニ在リテハ(イ)(ロ)ハ乃チ斜道ノ全長ニ當レリト雖モ干満

斜道ノ勾配

圖 十 六 第



ノ差(ニ)著シキ場合ニ於テ時ヲ問ハス船舶ヲ昇降セシメ各部ノ作工ヲ施スノ必要アルニ於テハ更ニ(ハ)ノ長サヲ加ヘサル可カラス然レトモ大船ニ限リ満潮ヲ待テ昇降セシメ干潮ニ及ンテ船尾附近ノ作工ヲ施シ得ルモノハ單ニ(イ)(ロ)ノ長サヲ以テ足レリトス其他(ロ)ノ長サヲ存セサルモノニシテ満潮中尙ホ船體全部ノ作工ヲ施サンカ爲メ(イ)ノ下端ニ於テ閘門ヲ設クルモノアリ

斜道ノ勾配ハ工場ノ配置、廣袤、其他錨泊地ニ對スル位置、土地天然ノ傾斜及ヒ機關所要ノ水深等ニ依リテ定マルモノニシテ通常拾五分ノ一乃至二分ノ一トス其緩ナルモノハ引揚機關ノ設備大ナルヲ要セスト雖モ之カ爲メニ斜道ノ長サヲ増スヲ以テ水上ニ在リテハ工場地

勾配緩急ノ得失

ニ侵入スルコト甚シク水中ニ於テハ錨泊地若ハ航路ノ突出スル等ノ不利アリ之ニ反シテ勾配ノ急ナルモノハ長サヲ減スヘシト雖モ引揚力ノ多キヲ要スルノ不利アリ殊ニ其甚シク急ナルモノニ至リテハ操業上ノ危険多シトス故ニ勾配ノ選定ハ前記ノ諸點ニ稽ヘ尙ホ岸上及ヒ水底ニ於ケル天然ノ傾斜ニ對スル土功ノ増減ヲモ參酌セサル可ラス而シテ普通既設ノ船架ハ拾六分ノ一乃至二拾分ノ一ヲ以テ最モ多シトス又臺車ニ車輪ヲ付セス滑臺ニ依リテ昇降セシムル裝置ヲ施シタルモノニ在リテハ拾一分ノ一乃至拾五分ノ一ヲ以テ適度ト爲セルモノ、如シク斜道ノ幅員ハ臺車ノ昇降ニ支障ナキヲ以テ適度トス乃チ實際ニ於テハ八米乃至拾米ノモノ最モ多シ

普通勾配

斜道ノ幅員

斜道ニ於ケル重量

斜道ハ臺車及ヒ上架スヘキ船舶ノ重量ヲ支持スルモノニシテ其最大重荷ヲ承クルハ自然水上ノ部分ニ在リ而シテ船舶及ヒ臺車ノ重量ハ中形ノ船舶ニ在リテハ延長壹米ニ付二拾乃至四拾噸ナリトス此重量ハ臺車ヨリ軌鐵ヲ經テ枕木ニ傳ハリ下部ニ向ヒテ漸次支承ノ面積ヲ加フルモノナレハ其基礎ニ至リテハ甚シキ壓度ヲ生スルコトナシトス

地質ト斜道ノ構造

斜道ノ基礎及ヒ上部ノ構造ハ專ラ地質ニ依リテ之ヲ異ニスルモノニシテ左ニ硬軟兩種ノ地層ニ就キ之ヲ解説スヘシ(第二葉諸圖)

硬地質

硬固ナル地層ニ在リテハ基礎工事ハ最モ簡易ニシテ僅カニ地面ヲ切り均ラン混凝土若ハ石材ヲ以テ軌道ノ下各一條ノ粗壁ヲ築造シ其高サ約三米以上ノ部分ニ在リテハ拱ヲ架シ以テ材料ヲ節減スルモ可ナリ而テ各壁ハ適當ノ離間ニ於テ相互ノ連絡ヲ施シ一體ノ構造ト爲スヘシ

軟地質

上層ノ地質軟弱ナルトキハ杭打基礎ニ據ラサル可カラス而シテ杭ノ離間及ヒ長サ等ハ地質ニ依リ同シカラスト雖モ基礎ノ全體ニ涉リテ載荷ノ爲メ不同ノ沈落ヲ生セシメサルニ留意スルコト最モ緊要ナリトス若シ否ラサルニ於テハ臺車、車輪若ハ軌道ニ破損ヲ生スルノミナラス延テ船體ニ危険ヲ及ホスニ至ルコトアルヘシ故ニ杭打基礎ハ已ムヲ得サル場合ノ外ハ之ヲ避クルヲ可トス殊ニ基礎ノ一部ヲ杭打ト爲スハ最モ非ナリ蓋シ其接合點ニ於テ重荷ノ爲メ不同ノ沈落ヲ免レサレハナリ又相當ノ深サニ於テ硬層ノ存スル場合ニハ上層ヲ掘浚シ以テ前記堅固ナル地質ニ於ケルト同シク施工スルノ容易ナルコトハ特ニ解説スルヲ俟タサ

ル所ナリ

軌鐵ハ通常鑄鐵製ニシテ三條ヲ布設シ船架ノ大サニ依リ相當ノ離間ニ配置シ其左右ノ二條ハ載荷ノ量大ナラサニ依リ中央ニ於ケルモノニ比シ其斷面小ナルヲ以テ足レリトス中央ノ軌鐵ハ船體ノ殆ント全重量ヲ支持スルニ依リ更ニ之ヲ二條ニ分チ其間ニ於テ臺車ノ齒止ニ要スル鋸齒ヲ設ケ共ニ一個ノ鑄物ト爲スモノ多シ

枕木

軌鐵ハ縱枕木ヲ以テ之ヲ承ケ車輪ヨリスル鉅大ナル重量ニ耐ヘシムル爲メ其支面ヲ密接セシムルノ必要アリトス若シ此用意ニ出テサルトキハ軌物若ハ車輪ノ破損ヲ免レサルヘシ其他軌鐵ハ其兩端ニ於テ其下面ヲ廣クシ以テ其繼手ニ於テ枕木ヲ壓潰スルコトナカラシムルモノトス
枕木ハ厚サ少クモ三拾糎以上ニシテ堅質ノ角材タルヘシ而テ水中ニ屬スル部分ニ在リテハ海虫ノ浸蝕ヲ防止スル爲メ鐵板ヲ以テ之ヲ掩フヲ可トス
縱枕木ハ載荷ノ量ニ對シ相當ニ配置セル橫枕木ヲ以テ之ヲ支フルモノトス
橫枕木ハ之ヲ壁ニ埋込ムカ若ハ鎮桿ニ依リテ堅ク壁ニ取付ケ縱枕木モ亦橫枕木

桁

ニ緊締スルモノトス
臺車 臺車ノ結構ハ通常檜材ヲ以テ之ヲ造リ其構造ヲ堅牢ニシ以テ上架スル船舶ニ變形ヲ生スルコトナカラシムルモノトス
臺車ノ桁ハ斜道ノ枕木ト相對シ其中央ニ於ケルモノハ左右ノモノニ倍加シ盤木ヲ据ヘ又左右ノ桁ニ向ケテ梁ヲ架シ以テ各桁相互ノ連結ヲ施シ兼テ側盤木ヲ支ヘシムルモノトス

盤木

側盤木ハ其一方ニ附セル綱ニ依リテ突堤若ハ上架セントスル船舶ノ上ヨリ之ヲ船底ニ引寄スルモノトス

車輪

中央盤木ノ離間ハ通常二乃至三米ヲ以テ適度トス
臺車ノ各桁ニハ最モ強固ナル滿身鑄鐵製ノ車輪ヲ付シ其離間ハ中桁ニ在リテハ○五米内外トシ外桁ニハ盤木ノ下ニ限リ二若ハ三個ヲ接近シテ配置シ其他ハ二米内外ヲ離レシムルモノ多シ

齒止

齒止ハ中桁ニ取付ケ其離間ハ通常五米内外トス
齒止ニ屬スル鋸齒ハ斜道ノ全長ニ亘ルノ必要ナク通常其半ヲ以テ足レリトス

以上記述スル所ノ船架各部ノ配置ハ大畧第二葉ノ諸圖ニ示ス所ニ依リ之ヲ了知スヘシ該船架ハ排水約千五百噸ノ船舶ニ對シテ設計セシモノニシテ基礎ハ天然ノ硬地盤ニ之ヲ置キ上ニ三條ノ混泥土壁ヲ造リ其離間ヲ中眞ニ於テ四米トシ壁ノ厚サハ左右ハ各一、七米中央ハ二、五米トシ其高サ三米以上ノ部分ニハ一、五米ノ拱ヲ架シ以テ用材ヲ節約シ又タ延長六米毎ニ厚九拾糎ノ粗壁ヲ以テ各壁ヲ繫合セリ

横枕木ハ總テ三拾糎角ヲ用ヒ其離間左右ハ一、二米中央ハ六拾糎トシ六米毎ニ長サ九、五米ノ長材ヲ架設シ盡ク鎮桿ヲ以テ壁ニ繫縮セリ

縦枕木ニハ三拾五糎角ノ猶材ヲ用ヒ左右ハ各一本中央ハ三本ヲ並ヘ何レモ横枕木ニ鐵桿ヲ打込ミ繫縮セリ

軌鐵ハ總テ鑄鐵ニシテ中央ニ布設セルモノハ第六圖ニ示ス如キ斷面ヲ有シ幅一米厚十三糎トシ其内ニ二條ノ車路ヲ設ケ其間ニ於テ全長ヲ通シテ第七圖ニ見ル如キ齒ヲ付シ以テ臺車ヨリ垂下セル齒止棒ヲ懸ラシメ又車路ノ兩側ニハ約七拾糎毎ニ徑二、五糎ノ孔ヲ穿テ以テ枕木ニ繫合スヘキ繫桿貫通ノ用ニ供スルモノト

ス其他同軌鐵ノ兩緣ニ於テ設クル所ノ凹ミハ臺車ノ揚卸ニ要スル鐵桿ノ滑路ニシテ其效用ニ至リテハ追テ解説スル所アルヘシ

左右ノ軌鐵モ亦タ鑄鐵ニシテ下幅二拾糎上幅八糎厚十三糎トシ兩端及ヒ離間七拾糎毎ニ左右ニ凸隆ヲ設ケ以テ枕木ニ繫合スルノ用ニ供スルモノナリ

臺車ニハ幅三拾糎厚四拾糎ノ猶角材ヲ以テ其桁ヲ造リ左右ハ各壹本中央ハ二本ヲ合シ何レモ相當ノ長サニ於テ強固ナル接合ヲ施セリ桁ハ横木及ヒ筋違ニ依リ互ニ繫合シテ之ヲ一體ノ結構ト爲セリ筋違ハ本設計ニ於テハ木材ヲ用ヒシモノニ代フルニ鐵桿ヲ以テスルモ亦可ナリ

中央桁ノ下端ニハ拾米毎ニ(ロ)ニ示ス如キ齒止棒ヲ取付ケ綱ヲ以テ其揚卸ヲ爲スモノトス

臺車ヲシテ大小船舶ニ適應セシムル爲メ之ヲ二部ニ分チ(イ)ニ示ス如キ接合ニ依リテ兩部ノ離合ヲ自在ナラシメタリ

盤木ノ離間ハ中央ニ在リテハ一、三五米左右ハ二、七米トス中央ノ盤木ハ堅ク桁及ヒ横木ニ取付ケ左右ノモノハ横木ノ上ニ於テ船體ニ引寄セシムルノ裝置ヲ施シ

且ツ其後退ヲ防ク爲メ鑄鐵製ノ齒止ヲ其間ニ設ケタリ又盤木ノ引寄ニ要スル綱ハ横木ノ兩端ニ建ツル所ノ鐵桿ニ繫キ以テ水上ヨリ取揚クルニ便ナテシメタリ船舶ノ龍骨ヲシテ正シク盤木上ニ座載セシムル爲メ臺車ノ先端ニ鐵桿ヲ建テ又其後端ニ於テ第五圖ニ示ス如キ曲桿ヲ中央ノ桁端ニ取付ケ以テ船舶ノ將ニ上架セントスルニ際シ同圖ニ於テ見ル如ク綱ニテ該桿ヲ引起シ其位置ヲ正シクスルモノトス

滑臺

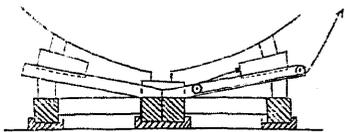
船架ニシテ車輪及ヒ軌鐵ヲ用ヒサルモノアリ乃チ臺車ニ屬スル桁ハ斜道ニ屬スル桁ト相接シ單ニ滑路ヲ成スニ在リ此種ノ施設ニ於ケル斜道上面ノ構造ハ通常之ヲ水上及ヒ水中ノ二區ニ分チ水上ニ在リテハ桁ハ之ヲ堅ク基礎ニ取付ケ水中ニ在リテハ三條ノ桁ヲ梯狀ニ結構シ使用スル毎ニ重リヲ附シテ沈下スルモノトス其配置ハ第六拾一圖ニ示ス所ノ如シ此種ノ施設ハ極メテ簡單ニシテ小形ノ船舶ニ適セリト雖モ其引揚ニ要スル力ノ多キハ其一大缺點ナリトス

引揚機 引揚機ハ小形ノ船渠ニ在リテハ人力ニ依ル絞盤若ハ捲揚機ヲ用ヒ大形ノモノニ至リテハ水壓機ヲ用ユルモノトス而シテ其中間ニ屬スルモノハ蒸氣

水壓機

改良水壓機

第十六圖



捲揚機ヲ應用スルモノ多シ

引揚ニ用ユル水壓機ハ直動水壓筒ニシテ通常行程約三米トシ同長ノ鐵桿ヲ繫キ其増減ニ依リテ臺車ノ昇降ヲ自在ナラシムルモノナリ水壓筒ハ二個以上ヲ聯成シテ大小船舶ニ對シ個々若ハ全部ヲ同時ニ使用スルノ設備ヲ爲スヲ可トス從來廣ク使用セル水壓機ハ臺車ヲ昇降セシムルニ際シ一行程ヲ了ル毎ニ鐵桿ヲ除去シ若ハ繼合スル爲メ小憩ヲ爲スノ必要ト鐵桿取扱上ノ煩累甚シキモノアルニ依リ近時ノ施設ニ係ハルモノニ在リテハ其缺點ヲ補ヒ引揚ヲ速カナラシムルモノ尠ナカラス第二葉一二圖ニ示スモノハ其一例ナリトス乃チ鐵桿ハ之ヲ臺車ノ上端ニ取付ケスシテ單ニ中央軌鐵ノ兩側ニ設クル所ノ凹路ニ置キ水壓筒ノ唧子ノ行程ニ伴ヒテ上下シ其上ルトキハ臺車ノ桁ヨリ斜ニ桿頭ニ垂レタル數個ノ支棒(ハ)ニ依リテ臺車ヲ共ニ引揚ケ下ルトキハ支棒ニ抗セラル、コトナク臺車ハ齒止ニ依リテ其位置ヲ保チ更ニ鐵桿ノ上ルヲ待テ引揚ケラルルモノトス

鐵桿ヲ下スニハ(ニ)ノ水壓筒ニ依リ揚ルニハ船舶ノ有無若ハ其大小ニ依リ(ホ)又ハ(ヘ)(ト)若ハ(ホ)(ヘ)(ト)ヲ使用スルモノトス水壓筒ト唧筒ハ直接ニ之ヲ連結セス其間ニ蓄壓槽ヲ具ヘ以テ鐵桿ヲ下ス間ニ於ケル唧筒ノ餘力ヲ貯ヘ臺車ノ引揚ニ要スル力量ニ資スルモノトス

蒸氣捲揚機

此種ノ船架ニ在リテハ中央ノ軌鐵ハ特種ノ形狀ヲ有シ第六圖ニ見ル如ク左右ニ於テ鐵桿ノ上下路ニ充ツヘキ凹ヲ設クルモノナリ最近ノ築設ニ係ル函館港ノ船架ニ於ケル軌鐵モ亦タ此種ノモノタリ

臺車附屬部

蒸氣捲揚機ニヨリ鏈若ハ鋼索ヲ用ユルノ裝置ハ操業上其利便少カラスト雖モ大形ノ船架ニ要スル鉅大ノ力量ニ伴フヘキ構造ヲ施スノ極メテ困難ナルニ依リ應用スルコト能ハサル場合多シ

石堤繫船杭

以上掲記スル所ノモノハ船架ノ主要部ニシテ其他船體ヲ正確ニ臺車ニ座載セシムル爲メ臺車ノ前後ニ於テ龍骨ヲ中央盤木ノ上ニ導クヘキ鐵棒及ヒ側盤木ヲ船體ノ下ニ引寄スヘキ設備等ハ固ヨリ缺ク可ラサルモノナリトス
船架ニ附帶シテ尙ホ施設ノ缺クヘカラサルモノハ船舶ヲ上架セシムルニ當リ船

體ヲ繫留スヘキ繫船柱ニシテ之カ爲メ左右ニ石堤ヲ築造シ以テ同時ニ波動若ハ水流ヲ避クルヲ利ナリトス然レトモ此設備ニシテ施シ難キ場合ニアリテハ繫船杭ヲ以テスルノ外ナカルヘシ

構造ノ缺點

以上述フル所ハ船架普通ノ構造ニシテ其缺點トシテ直ニ注目スヘキハ斜道ノ延長過大ナルニ在リ乃チ臺車ヲシテ船體ノ全長ヲ支持スルノ必要ナキニモ係ラス斜道上部ノ勾配ニ倣ヒ深水ニ達セシムメサル可ラス故ニ此點ヲ改良スルノ目的ヲ以テ曾テ臺車ヲ伸縮シ得ヘキ構造ヲ施シ其斜道ノ下端ニ達スルトキハ全ク短縮シ引揚ルト共ニ船體ノ之ニ座載スルニ及ヒ伸長セシムルモノト爲シ以テ深水ノ部分ニ於ケル斜道ヲ短縮スルモノアリト雖モ臺車ノ構造充分堅固ナラサルト操業ノ容易ナラサルニ依リ汎ク施設セラルルニ至ラス

伸縮臺車

船架ノ使用方法

船架ノ主要部分ニ關スル解説ハ畧之ヲ悉シタリ故ニ是ヨリ其使用方法ノ一汎ヲ述フヘシ

船舶ヲ上架セシムルニハ先ツ船體ヲ概測シテ之ニ對スル側盤木ヲ調整シ且ツ其他ノ準備成ルヲ待テ臺車ヲ降下シ船舶ヲ其上ニ引キ寄せ船首ヲ盤木ニ當テ船尾

ノ位置ヲ正シクシテ後チ繫索ヲ縮メ以テ直ニ引揚ニ着手シ引揚其歩ヲ進ムルト共ニ船體ノ漸ク臺車ニ座載シ龍骨ノ全長ニ於テ中央ノ盤木ニ接着スルニ及ヒ左右ヨリ側盤木ヲ船體ノ彎曲部ニ引寄せ所定ノ位置ニ達スルマテ引揚ヲ繼續スルモノトス

船舶ノ修理ヲ竣ヘテ降架セシムルニハ船體ノ水中ニ達シ將ニ浮揚セントスルニ至ルマテ引揚機ヲ逆行シテ徐々ニ降下セシメ夫レヨリ繫桿ヲ取外シ齒止ヲ放チ以テ一時ニ放降セシムルコトヲ得ヘシ

一ヶ所ノ船架ニ於テ一艘以上ノ船舶ヲ同時ニ上架セシムルコトハ固ヨリ經濟上希圖スル所ニシテ且ツ其例ナキニアラスト雖モ水上ニ於ケル斜道ヲ延長スルニ非ルヨリハ一旦引揚ケタル船舶ヲ他ノ承臺ニ轉換シ去ルコトノ容易ナラサルニ依リ實行スルコト比較的稀ナリ

引揚ノ速度ハ水壓機ナルトキハ通常每秒四纏内外ニシテ之ニ要スル力量ノ計算ハ正確ナルヲ得スト雖モ左式ニヨリ概算スルコトヲ得ヘシ

多用船架

引揚速度

引揚力

P ハ引揚ニ要スル力量繫桿ノ應力

W ハ船舶臺車其他附帶部ノ重量

i ハ斜道ノ勾配

$$P = W(i + f)$$

f ハ抵動率ニシテ車輪及ヒ軸ノ徑軌道ノ狀態等ニ依リ差アリ通常十四分ノ一乃至十八分ノ一トス

前記ノ式ニ於テ繫桿ト臺車ノ重量ニ對シ同一ノ抵動率ヲ付セルハ失當ノ嫌アリト雖セ舊式ノ引揚機ニ在リテハ繫桿ハ漸次短縮シテ引揚力ノ最モ多キニ達スルトキハ既ニ僅々數本ヲ殘スニ過キス又新式ノ機械ニ在リテハ繫桿ノ抵動力ハ臺車ヨリ垂レル支棒ノ數及ヒ傾斜ニ依リ其差尠少ナラサルニ依リ寧ロ臺車ノ重量ニ加フルヲ便ナリトセリ而シテ其率 f ハ新式ノ機械ニアリテハ十四分ノ一舊式ノモノニハ十八分ノ一ヲ適應スヘキモノト知ルヘシ

單ニ滑臺ニシテ臺車及ヒ軌鐵ヲ存セサルモノニ在リテハ f ハ十分ノ一ヲ下ラサルヘシ

臺車ノ重量

臺車ノ重量ハ引揚ケ得ヘキ船舶ノ噸數ニ依ルモノニシテ通常大約左ノ割合ニ準

セリ

船舶排水量 (噸)	臺車ノ重量 (噸)
一〇〇〇	八〇
一五〇〇	一六〇
二〇〇〇	二〇〇
三〇〇〇	二五〇

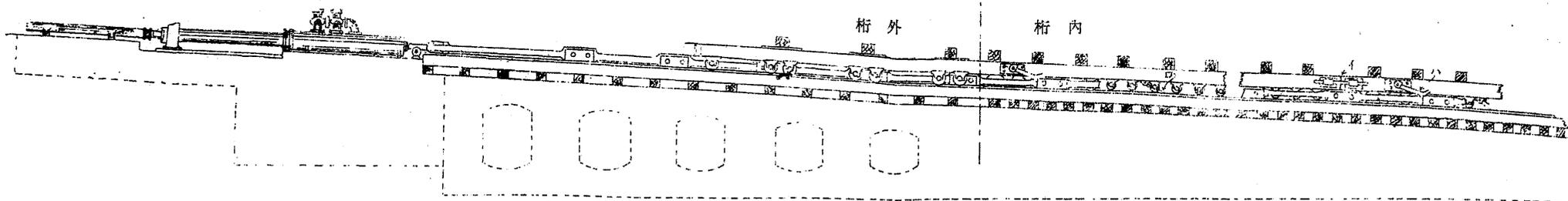
引揚時間

船架ノ工費

引揚ニ要スル時間ハ船舶ノ大小ト設備ノ如何ニ依リテ差アリト雖モ約壹千噸内
外ノ船舶ニシテ舊式ノ機械ニ依ルトキハ約七時間ヲ要スヘク新式ノモノニ在リ
テハ三時間半ニシテ之ヲ引揚ケ得ヘシ現ニ長サ二百六拾五米ノ船架ニ於テ四拾
實馬力ノ機關ヲ備ヘ排水貳千三百噸ノ船舶ヲ引揚クルニ四時間ヲ以テシ而シテ
其内一時間ハ引揚ノ準備ニ要セルモノナリ

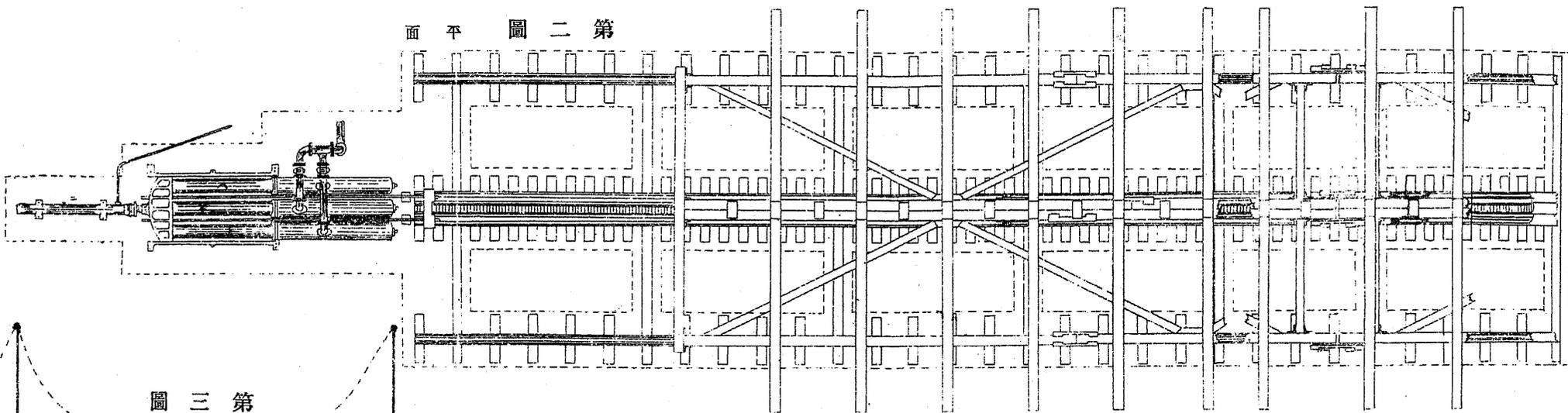
船架ノ工費ハ地質及ヒ設備ノ程度ニ依リテ大ニ之ヲ異ニシ斜道ノ延長ニ對スル
工費ノ率ヲ示スコトヲ得スト雖モ排水約貳千五百噸ノ船舶ニ適スルモノニシテ

圖一第

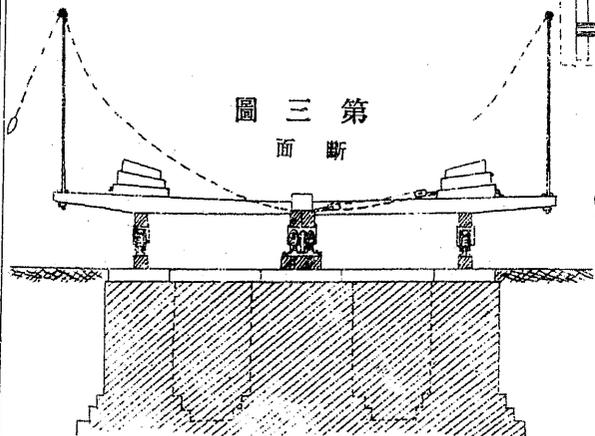


圖五三二一第 2 3 4 5 10米

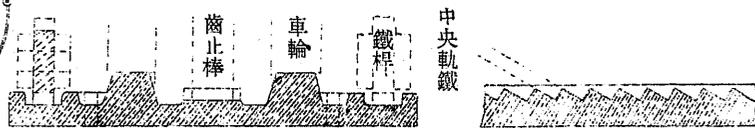
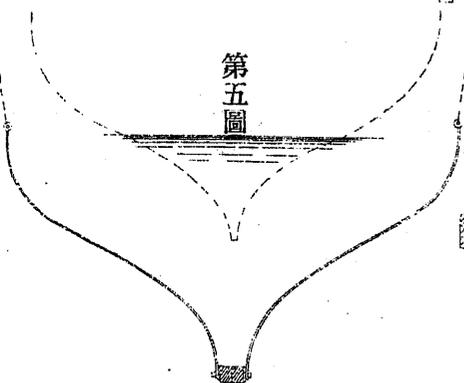
面平圖二第



圖三第
面斷



第五圖



圖六第
面斷橫

圖七第
面斷縱止齒

長凡ソ二百五拾米ノ船架ノ築造ニ要スル工費ハ貳拾萬乃至參拾萬圓ニ達スヘシ
函館港ニ於ケル船架ハ排水壹千噸ノ船舶ヲ上架セシムニ足り其工費總額拾四萬
圓ヲ要セリト云フ

横船架

前記ノ船架ハ縦ニ船舶ヲ引揚クルモノナルニ依リ又之ヲ縦船架ト稱ス其構造ノ
簡單ナルト工費ノ多キヲ要セサルトノ利アルヲ以テ最モ汎ク施設スル所ノモノ
ナリト雖モ左ノ不利アルヲ免レス

縦船架ノ短
所

- 一、斜道終端ノ海岸ヲ隔ツルコト遠ク且ツ水深ノ多キヲ要スルコト
- 二、陸上ニ於ケル斜道ノ長大ニシテ且其上端ノ高キコト
- 三、船舶引揚中船體ノ位置ヲ定ムルノ困難ナルコト
- 四、上架ニ際シ一時ニ船體全部ヲ支フルコト能ハサルニ依リ甚シキ曲力ヲ船體
ニ生スルコト

横船架ノ利

横船架ハ此等ノ不利ヲ避クルノ目的ヲ以テ築造スルモノニシテ其得長トナスヘ

キモノハ上架スヘキ船舶ヲシテ海岸ニ並行シ且ツ水上ニ浮ヘルト殆ント同一ノ位置ヲ保テテ臺車ニ座載セシメ同時ニ其全長ニ互リテ支承スルコトヲ得ルニアリテ前記ノ縦船架ニ於ケル不利ヲ除去スルコト多シトス

横船架ノ斜道ハ縦船架ニ於ケル如ク長サノ大ナルヲ要セス殊ニ其勾配ノ急ナルモノハ著シク長ヲ減スルノ利アルニヨリ河岸ニ施設セル例尠カラス現ニポルドウ港ノ船架ハ斜道ノ勾配拾分ノ三ニシテ吃水六米ノ大船ヲ引揚ケ得ルモノナルニ係ラス大滿潮面以下ノ長サハ僅々三拾六米ニ過キス

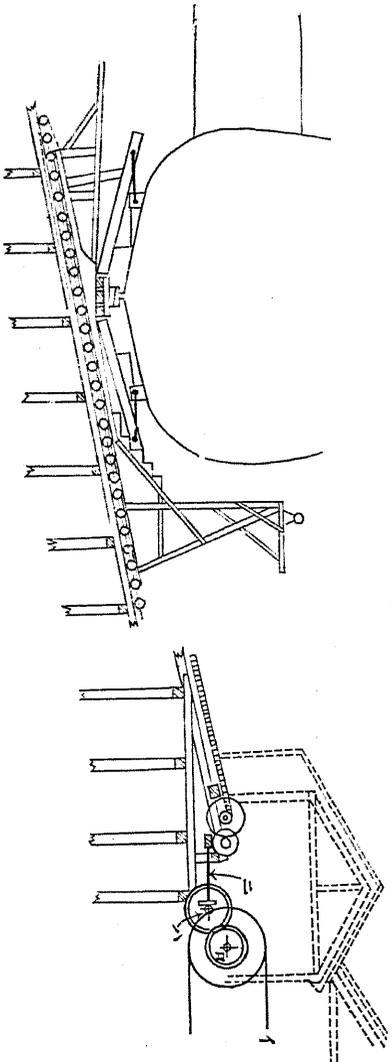
此種ノ船架ニ於テ施設ノ最モ困難ナルハ引揚機ナリトス是他ナシ縦船架ニ於ケル如ク一條ノ繫桿若ハ鋼索ニ據ル能ハスシテ少ナクモ數條ノ軌道毎ニ之ヲ設ケサル可カラス而シテ臺車ヲシテ全體一樣ニ昇降セシムルニハ特別ノ裝置ヲ要スレハナリ

第六拾二圖ハルーアン港ニ於ケル船架ニシテ排水千八百噸長サ九拾五米ノ船舶ヲ上架セシムルモノナリ其斜道ハ五分ノ一ノ勾配ヲ有シ軌道四拾二條ヨリ成レリ斜道ノ長サハ横ニ九拾米縦ニ五拾米餘ニ達シ臺車ノ行程三拾六米ニシテ大千

横船架施設
ノ困難

ルーアン港
ノ船架

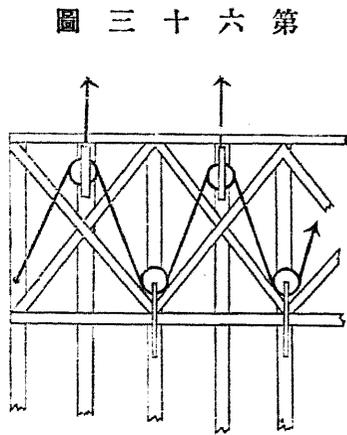
圖 貳 拾 六 第



潮ニ際シ大滿潮面以上ニ前記ノ船舶ヲ上架セシムルコトヲ得ルモノナリ臺車ハ之ヲ二部ニ分チ以テ大小ノ船舶ニ適應セシムルコト縦船架ニ於ケルカ如シ軌鐵ハ鋼製ニシテ斜道及ヒ臺車ニ之ヲ敷設シ車輪ハ兩者何レニモ之ヲ固着セス單ニ上下ノ軌鐵間ニ回轉セシムルモノトス

車輪ハ〇五六米ニ之ヲ配置シ左右ヨリ鐵桿ヲ以テ軸ノ兩端ヲ繫合シ其長サヲ臺

車ノ幅員ニ行程ノ半ヲ加ヘタルモノニ等フシテ其運動ノ均一ヲ保持センカ
 爲メ第六拾三圖ニ示ス如ク鋼索ヲ以テ其一端ヲ臺車ニ附シ車輪ノ下端ヲ經テ斜
 道ニ繫キ以テ車輪ノ各列ヲシテ臺車ノ行程ノ半ヲ上下セシムルモノトス



圖三十六第

引揚力ハ原動機ヨリ調帶ニ依リ(イ)ノ軸ニ之ヲ
 承ケ更ニ齒車ニ依リテ(ハ)(ニ)ノ長軸ニ傳ヘ夫レヨ
 リ三拾六個ノ軸ニ分チ各軸ノ螺旋齒輪ニ依リ更
 ニ帶鏈ヲ以テ臺車ニ連結セリ然レトモ該連結ハ
 之ヲ直接ニ施スコトナク各軸ニ於ケル荷量ヲ均
 一ナラシメンカ爲メ第六拾三圖ニ示セル如ク臺
 車ニ附シタル數個ノ滑車ニ通セル鋼索ヲ以テセ
 リ而シテ實際臺車ノ各部ニ於テ生スル荷量ノ不

同ハ同圖ニ示セル如キ強固ナル結構ニ依リテ之ニ對抗セシムルモノトス
 之ヲ要スルニ此種船架ノ構造ニ於テ施設ノ最モ困難ナルハ引揚機ノ裝置ニシテ
 其工費ノ多額ヲ要スルト操業ノ容易ナラサルトノ二點ニ於テハ縱船架ニ輸スル

所多シトス

船架對乾船渠ノ比較

乾船渠ノ特長トナスヘキモノハ入渠シタル船舶ヲ移動セシムル事ナキニ依リ船
 體ニ震動ヲ與フルコトナク又其全長ニ互リテ終始均一ニ支承スルヲ以テ彎曲ヲ
 生セサルニ在ルコトハ既ニ記述セシ所ノ如シ之ニ反シ船架ニ在リテハ操業ノ粗
 刻ナルヲ免レス殊ニ大船ニ對シテハ其各部ノ施設甚シク巨大ナルヲ要シ到底乾
 船渠ノ利アルニ如カサルナリ故ニ船架ノ利便ハ僅ニ左ノ數點ニ止マルモノトス

- 一 船架ハ乾船渠ニ比シ通常僅少ノ工費ヲ以テ足リ且ツ速成セシムルニ容易
 ナルヲ以テ營利的事業ニ適スル場合尠シトセス
- 二 船架ニ在リテハ乾船渠ニ比シ上架セル船體ノ周圍ニ於テ空氣ノ流通及ヒ
 日光ノ射入多キノ利アリ
- 三 船架ニ在リテハ乾船渠ニ於ケル如ク不斷漏水若ハ雨水等ヲ排出スルノ必
 要ナシ

船架ノ利

要スルニ排水三千噸以下ノ船舶ニ對シ且ツ陸上及ヒ水中ニ於テ所要ノ地積ヲ得ルニ容易ナル場合ニ在リテハ船架ノ施設ハ工費ノ上ニ於テハ乾船渠ニ比シリアリトスルコトアルヘシ

浮船渠

乾船渠及ヒ船架ニ亞キテ施設ノ最モ多キモノヲ浮船渠ト爲ス殊ニ米國ニ在リテハ夙ニ此種ノ修船渠ヲ建造シ其數最モ多キヲ致セリト雖モ舊來ノモノハ概シテ揚力二百乃至三百噸ニ過キス輒近漸ク其大ナルモノヲ見ルニ至レリ

最大浮船渠

現時此種ノ最大ナルモノハ獨國漢堡港ニ在リテ揚力壹萬七千噸ヲ有シ之ニ亞クモノヲ米國アルジェールスニ於ケルモノトシ其揚力壹萬五千噸ナリトス

浮船渠對乾船渠

浮船渠ハ少クモ左ノ三點ニ於テ乾船渠若ハ船架ニ勝レリ

- 一 敷地ヲ要セサルコト
- 二 基礎工事ヲ要セサルニ依リ地質ノ如何ニ關セサルコト
- 三 必要ニ應シテ移遷シ得ヘキコト

通常乾船渠ノ施設ニ困難ナルハ港内ニ於テ所要ノ地積ヲ得ルニアリテ地價甚シク昂貴ナルカ若クハ修船渠ニ充ツヘキ用地ニ乏シキ場合ニアリテハ浮船渠ニ依ルノ外ナカルヘシ

又乾船渠工事ノ難易ハ專ラ地質ニ依ルモノナレハ若シ其基礎ニ適セサルカ又ハ施工中排水シ難キ場合等ニ在リテハ其工費ニ於テ遠ク浮船渠ニ及ハサルヘシ浮船渠ハ移遷シ得ヘキ構造ナルカ故ニ軍事上作戰地ノ近方ニ於テ修船渠ノ必要アルニ際シテハ其目的ヲ達スヘキ唯一ノ施設ナリトス其他運用ニ要スル時間ノ少キハ浮船渠長所ナリトス

舊式ノ浮船渠

浮船渠ハ元ト乾船渠ノ形狀ヲ成セル一大木箱ニ過キスシテ之ヲ水中ニ沈下シ其内ニ船舶ヲ容レ浮戸ヲ以テ渠口ヲ閉チ渠内ノ水ヲ排出シテ船體ト共ニ浮揚セシメ以テ修理ヲ施セシモノニシテ其操業ニ於テモ亦略シ船渠ト異ナリシコトナク寧ロ浮乾船渠トモ稱ス可カリシモノナリ此種修船渠ニシテ既ニ千七百八十五年中英國ロウサーハイイス港ニ於テ建設セシモノハ其長サ七拾五米幅拾五米盤木上ノ深サ七米ニシテ其一端ハ浮戸ヲ以テ開閉セリ乃チ一側ヲ缺ケル一大木箱タリ而

ロウサーハイイス港ニ於テ建設セシモノハ其長サ七拾五米幅拾五米盤木上ノ深サ七米ニシテ其一端ハ浮戸ヲ以テ開閉セリ乃チ一側ヲ缺ケル一大木箱タリ而

シテ其使用ニ際シ沈下ノ程度ヲ増減シ又ハ渠體ヲ水平ニ保持スヘキ設備ナク唯
僅カニ淺所ニ於テ導杭ノ間ニ昇降セシメタルモノ、如シ

其他嘗テ此種修船渠ヲ建設セシモノナキニアラサレトモ何レモ小形ノモノニ止
リ且ツ極メテ不完全ナルモノタリ殊ニ操業上最モ不便ナルハ浮沈ノ自在ナラサ
ルト器具用材ノ運搬及ヒ人員ノ昇降等悉ク乾船渠ニ於ケル如ク側壁ヲ踰越セサ
ル可カラサルノ不利アルヲ以テ自然舊廢ニ屬スルニ至レリ

最近六十年來ノ建造ニ係ル浮船渠ハ其兩側及ヒ底部ヲ成スニ空箱ヲ以テシ其内
ニ於テ水ノ出入ヲ制限スルノ裝置ヲ施シ浮沈最モ自在ナルヲ得ルト浮戸ヲ用ヒ
サル等前者ト全ク構造ヲ異ニセリ此種ノ浮船渠ノ創設ハ米國ニ在リテ稱シテバ
ランスドクト謂ヒ凹形ヲ有セル木箱ノ集合ヨリ成リ其後漸次改良ヲ加ヘテ遂ニ
大形ノ鐵製浮船渠ヲナスニ至レルモノニシテ此間幾多ノ變遷ヲ經過シタルモノ
ナリト雖モ今之ヲ詳記スルノ必要ヲ認メサルヲ以テ爰ニ贅セス

現時ノ浮船渠
一 單用浮船渠

二 多用浮船渠(英デボジチングドツク)

以上各種ノ浮船渠ハ更ニ之ヲ分チテ一體ノ構造ヲ成シテ分離スヘカラサルモノ
乃チ固造浮船渠ト數區畫ヨリ成リテ分合自在ナル區畫浮船渠(英セクシヨナル、フ
ロチングドツク)トノ二種トス今左ニ各種構造ノ概要ヲ記述スヘシ

單用浮船渠

單用浮船渠(若クハ單ニ浮船渠ト云フ)ハ其名稱ノ如ク浮揚シタル船舶ヲ其儘修理ヲ了スルマ
テ入渠セシメ置クモノニシテ一艘ノ出渠ヲ待チ更ニ他ノ一艘ヲ入渠セシムルコ
ト猶ホ乾船渠ニ於ケルカ如シ

普通浮船渠ニハ此種ノモノ最モ多ク小形ノモノニ在リテハ木造トナスノ少ナカ
ラスト雖モ大形ノモノニ至リテハ總テ鐵製ナラサルハナシ

固造浮船渠 浮船渠ニシテ其渠體ヲ離解シ得サル一體ノ構造ヲ成セルモノハ
各部ノ修理ヲ施スコト困難ナルヲ以テ特ニ遠隔ノ地ニ航運スルノ必要等ニ非ル
ヨリハ之ヲ築造スルコト殆ント稀ナリ第六十四圖ニ示スモノハ獨國キール港ニ

キール港浮船渠

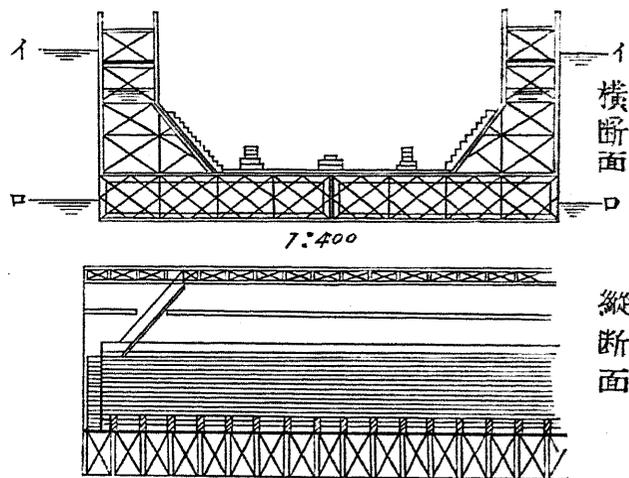
構造ノ別

現時ノ浮船渠

新式ノ浮船渠

舊式ノ缺點

圖 四 十 六 第



於ケル浮船渠ニシテ此種ニ屬シ其長サ七拾七米幅二拾五米ヲ有シ其常用揚力ハ排水二千五百噸吃水六二五米ノ船舶ヲ入渠セシムルコトヲ得ルモノナリ而シテ其側部ハ縦ニ二區ニ分チ更ニ横ニ七區ニ分チ總テ拾四區畫ヲ爲シ又兩側部ハ全長ヲ通シテ上下ノ二段ニ區分シ各段ヲ横七區ニ分チ以テ水ノ移動ヲ防キ渠體ノ平衡ヲ保持スルト同時ニ局部被害ノ他方ニ波及セサルヲ期シ又側部ノ區畫ハ底部ニ通シ底部ノ各區ハ水管ニ依リテ唧筒井ニ接続セリ

水壹米ニシテ貳千五百噸ノ船舶ヲ容載スルトキハ二四米ニ達ス而シテ其使用ノ方法タル(ロ)ノ水面ニ浮ヘル渠底内ニ入水セシメ漸次側部ニ及ホシ渠體ノ沈下シ

固造浮船渠ノ不利

フエロル港浮船渠

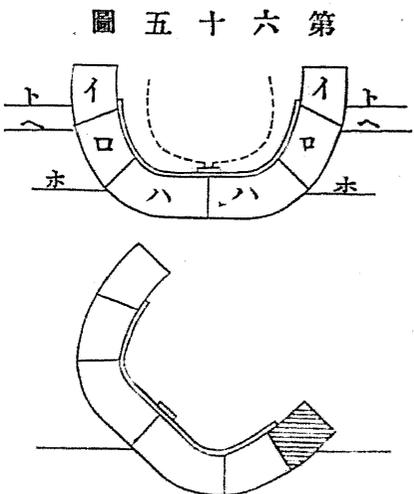
カルダチナ港浮船渠

パームコーダ浮船渠

テ遂ニ(イ)ノ水面ニ達スルヤ船舶ヲ入渠セシメ其位置定マルニ及ヒテ渠側ノ上ニ裝置セル二拾馬力ノ唧筒二臺ヲ用ヒテ底部ノ水ヲ排出シ以テ作工ニ着手シ其竣ルヤ又入水セシメ再ヒ前記ノ方法ヲ反行スルナリ
此種浮船渠ハ使用上ノ便利尠ナカラスト雖モ自體ノ修理ヲ要スルニ際シテハ之カ爲メ特設スル所ノ乾船渠ニ入渠スルニアラサレハ吃水線以下ニ作工ヲ施スコトヲ得ス其不便甚シキヲ以テ其例極メテ少シトス

是ヨリ先英國技師レニーノ設計ニ基キ西國フエロル港ノ爲メニ建設セシ浮船渠ハ其長サ百七米幅三拾二米盤木上ノ深サ拾米其重量約五千噸揚力八千噸ニニシテ其形狀及構造等前記キール港ニ於ケルモノト略同一ナリ又西國カルタデーナ港ニ在リテモレニーノ設計ニ據リテ此種ノ浮船渠ヲ建造セリ其大サ及揚力等前記フエロル港ノモノト伯仲ノ間ニ在リトス

此種浮船渠ニシテ自體各部ノ修理ヲ施シ得ルモノハパームコーダニ於ケルモノニシテ略第六十五圖ニ示ス如キ断面ヲ有シ其長サ百拾六米前後戸當間ノ長サ百米外幅三拾八米内法二拾六米總高二拾二米ニシテ浮船渠ノ舊態ヲ存シ前後ニ浮戸



第六十五圖

使用法ヲ擧クレハ左ノ如シ

ヲ裝置セリト雖モ該浮戸ハ只大船ヲ揚クル場
合ニノミニ使用シ小船ニ對シテハ全ク開放セ
ル儘作業ヲ爲セリ
渠側ハ縱横ニ關壁ヲ設ケ縱八區横六區ニ分割
セリ乃チ(イ)區ハ沈下ノ爲メ滿水セシムル部分
ニシテ(ロ)モ亦沈下ニ際シ滿水セシメ且ツ渠體
ノ平衡ヲ保持スル爲メ入水ヲ増減セシムルモ
ノニシテ(ハ)ハ渠體ノ浮力ニ備フルモノナリ其

本船渠ハ不用ノトキ(ハ)ハノ區畫ヲ除クノ外ハ總テ空虚トナリ(ハ)ニハ少量ノ水ヲ
貯ヘテ(ホ)ノ水面ニ浮フモノナリ

船舶ヲ入渠セムルニハ先ツ唧筒ニ依リテ(ハ)區ヨリ(イ)區ニ揚水シ(ロ)區ヨリ渠外ニ
通スル栓ヲ開キテ(ロ)區ニ滿水セシメ渠體ノ沈下シテ前後ノ浮戸ニ設クル所ノ水
門ノ水中ニ没スルヲ竣テ之ヲ開放シ渠内ニ滿水セシメ是ニ於テ浮戸ヲ取除キ船

引入レ其位置ノ定マルヤ(イ)區ノ水ヲ流出セシメテ又タ必要アル場合ニハ(ロ)區ノ
水ノ幾分ヲモ流出セシメ浮戸ヲ舊位ニ復セシム且ツ渠床ニ設クル所ノ栓ヲ開キ
テ渠内ノ水ヲ(ハ)區ニ流入セシメ渠體ヲシテ(ハ)ノ水面ニ浮ハシメ以テ直チニ作工
ヲ施スモノトス若シ此ノ場合ニ於テ渠體水平ナラサルトキハ(ロ)區ノ水ヲ増減シ
テ之レヲ正確ナラシムルモノトス

船舶ヲ出渠セシムルニハ先ツ浮戸ノ水門ヲ開放シテ入水セシムルト同時ニ(ロ)區
ニ滿水セシメテ(ト)ノ位置ニ達スルニ及ヒ船舶ヲ引出スモノトス
渠底ヲ舊位ニ復スルニハ(ハ)區ノ水ヲ渠外ニ排出シ(ロ)區ノ水モ亦之ヲ流出セシム
ルニ在リ

渠底ノ修理ヲ施スノ必要アルニ際シテハ先ツ一方ノ(イ)區ニ入水セシメ第六十五
下圖ニ示ス如ク渠體ヲ傾ケテ作工シ其竣ルヲ俟テ更ニ他方ニ偏傾シテ施工スル
モノトス

本船渠ハ英國ニ於テ建造シ曳船ニ依リ大西洋ヲ經テバーミューダニ航送セシモ
ノニシテ其渠體ノ構造ノ強固ナルコト他ニ比類アルヲ見ス

構造ノ得失

以上記述スル所ノモノハ一體造付ノ構造ヲ成セル浮船渠ニシテ渠體ノ強固ナルコト勿論ナリト雖モ其製作ハ大船ノ建造ニ類似シ容易ノ事業ニ非サルノミナラス自體ノ修理ニ至リテハバーミニューダ浮船渠ノ如クナラシムルカ若ハ特設ノ乾船渠ヲ備フルニ非ラサレハ之ヲ施スコトヲ得サルハ此種浮船渠ノ一大缺點ナリトス

舊式區畫浮船渠

區畫浮船渠 區畫浮船渠英セクシヨナルドツクハ獨立セル數區ヨリ成リ之ヲ合スルトキハ一大浮船渠トナリ分離スルトキハ各區相互ヲ浮揚シ得ヘキ構造ニシテ其始メテ千八百三十七年ノ頃米國ニ於テ建造セシモノハ木製ニシテ其目的專ラ大小ノ船舶ニ適應セシムルニ在リタルカ如シト雖モ輓近ノ建造ニ係ル此種浮船渠ハ前述ノ如ク自體ノ修理ニ便ナラシムルト同時ニ其建造ヲ容易ナシラムルニ在リトス

前記初期ノ區畫浮船渠ハ凹形ヲ成セル數個ノ木箱ヲ連續セルモノニシテ其底部ニハ水ノ出入自在ナルノ裝置ヲ施シ以テ渠體ノ浮沈ニ具ヘ又兩側ニ浮箱ヲ設ケ以テ渠體ヲ水平ニ保持スルノ設備ト爲セリ只此構造ニ於ケル一大缺點ハ船體安

セントトーマス浮船渠

固ノ上ニ於テ最モ必要ナル全體強固ナル渠底ヲ存セサルニ在リテ後年汎ク建造スルニ至レル區畫浮船渠ニ比スレハ其及ハサルコト遠シ

區畫浮船渠ノ尙ホ未タ幼稚ナルニ當リテ建造セル此種ノ稍々大形ナルモノハセントトーマス港(西印度)ニアルモノトス該浮船渠ノ底都ハ六個ノ鐵箱ノ兩端ヲ連結シ以テ前記木製ノモノニ於ケル弱點ヲ補ヘリ各鐵箱ハ横ニ之ヲ數區ニ分チ以テ其内ニ於テ水ノ一方ニ偏スルヲ防遏セリ渠體ヲ沈下スルニハ底部ニ入水セシメ其行程ノ増減及ヒ水平ノ位置ヲ保持セシムルニハ左右ニ設クル所ノ浮子ニ依ルコト猶ホ初期ノ方法ト異ナルコトナシ又渠底ニ修理ヲ施スニハ該部分ニ當レル鐵箱ノミヲ取外シ作工ヲ加フルコト船舶ニ於ケルカ如シ

本渠モ亦タ英國ニ於テ建造セシモノニシテ蓋シ遠ク大洋ヲ航運セシメタル區畫浮船渠ノ嚆矢ナルヘク其前記木製ノモノニ優ルコト勿論ナリト雖モ而カモ左右ノ結構ト底部ノ繫合トハ最モ強固ナルヲ要シ自然其離合ノ困難ナルト全體浮力ノ比較的僅少ナルトノ不利アルヲ以テ他ニ其例アルヲ見ス

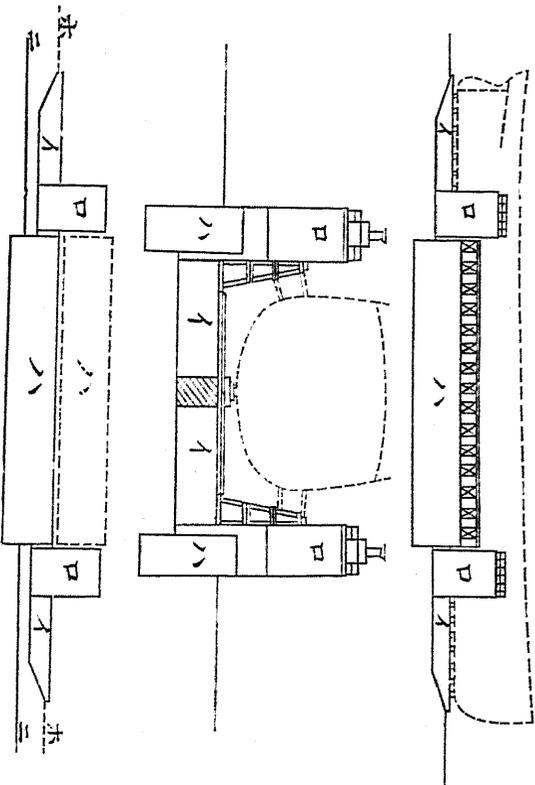
以上記述スル所ノ區畫浮船渠ハ何レモ其底部ノミニ依リテ浮力ヲ備ヘ其各區ノ

其缺點

緊締ヲ目的ト爲セル左右ノ結構ハ渠體ノ浮力ヲ減殺スルコト尠シトセス是レ其構造ノ缺點タリ故ニ曾テ各種浮船渠ノ設計及ヒ建造ヲ以テ名アルクラーク及ヒ

圖 六 十 六 第

倍力浮船渠



スタンフィールドニ依
 リテ之カ改良ヲ企圖
 セラレ初メテ倍力浮
 船渠英ダブル、バワー、
 フローチングドック
 ト稱スルモノヲ創成
 セリ其構造ハ概畧第
 六十六圖ニ示ス如ク
 ニシテ(イ)(ロ)(ハ)ノ三部
 ヨリ成リ(イ)ハ一體ノ
 底部ニシテ其浮力ヲ
 胴部ニ集注スル爲メ

兩端ニ於テ左右及ヒ下方ニ尖狀ヲナセリ(ロ)ハ底部ノ四隅ニ於テ一體造付ノ構造
 ヲ成セル四個ノ箱柱ニシテ底部ノ平衡ヲ保持シ兼テ(ハ)ヲ以テ印セル昇降自在ナ
 ル浮箱ノ位置ヲ定ムルヲ目的トス(ロ)及ヒ(ハ)ノ繋合ハ貫桿ニ依リ隨意ノ位置ニ於
 テ爲スコトヲ得乃チ第六十六圖ハ其二三ノ場合ヲ示スモノニシテ(ハ)ノ下面ヲシ
 テ渠底ニ準セシムルトキハ其形狀恰モ他種ノ浮船渠ニ近似ス是レ船渠ノ不用ナ
 ルニ際シテ浮遊スル位置ナリトス

該船渠ヲ使用スルニハ先ツ各部ニ入水セシメテ所要ノ深サニ沈下シ船舶ヲ引入
 レ渠底内ノ水ヲ排出シテ渠體ヲ浮揚セシメ夫レヨリ左右ノ浮箱(ハ)ノミヲ沈下シ
 更ニ箱柱(ロ)ニ取付ケ其内ヨリ水ヲ排出シ以テ雙箱ノ浮力ニ加ヘ以テ第六十六上
 圖ニ示ス如キ位置ニ浮揚セシムルモノトス
 船舶ヲ出渠セシムルニハ前記ノ方法ヲ反行スルニ外ナラス
 本浮船渠底部ノ修理ハ左右ノ浮箱ヲ第六十六下圖ニ於テ實線ヲ以テ示セル如ク
 シ其浮力ニ依リテ渠體ヲ(ニ)ノ水面上ニ擧クルニ依リ浮箱ノ修理ニハ其位置ヲ前
 同圖ニ於テ點線ヲ以テ示ス如クシ底部ノ浮力ニ依リテ高ク浮揚セシメ而シテ其

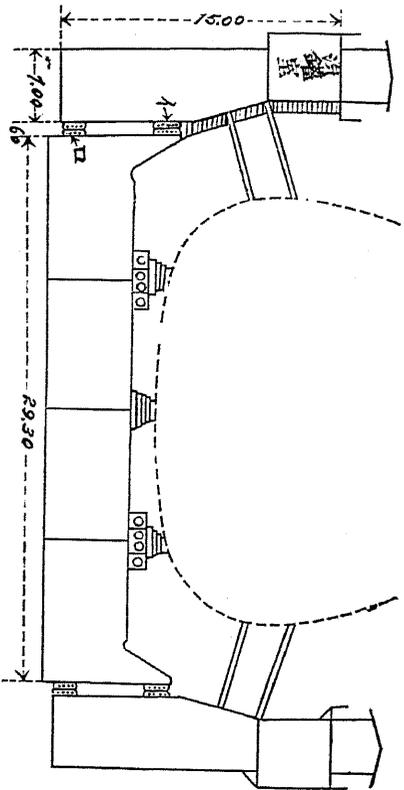
其缺點

間渠底ハ(ホ)ノ水面ニ浮遊スルモノトス

本浮船渠ノ缺點ハ全ク平靜ナル水面ニ在ラサレハ操業スルコトヲ得ス且ツ維持ノ困難ナルト時間ヲ要スルコトノ多キトニ在リ故ニ現時ノ狀勢ニ於ケル如ク大船ノ運用上寸時ヲ争フニ際シテハ適當ナル設備ナリト稱スルヲ得サルヘシ

圖 七 十 六 第

アルジェルス浮船渠



最新ナル區畫浮船渠ノ大ナルモノハ米國アルジェルスニ在リテ其揚力實ニ壹萬五千噸ヲ有シ現ニ世界第二ト稱セララル第六十七圖ニ示スモノハ乃チ其斷面ニシテ全體五個ノ鋼鐵製ノ浮箱ヨリ成リ其内三個ハ

底部ヲ爲シ二個ハ側部ニ當レリ各區相互ノ繋合ハ數個ノ繋板及ヒ鐵桿ヲ以テ之ヲ施シ其強固ヲ期スルト同時ニ取外シヲ便ナラシム底部中央ノ箱ハ長方形ニシテ長七拾三米ニ亘リ前後ノ箱ハ半ハ尖狀ヲ爲セルノミナラス終端ヨリ九米間ハ單ニ開構ヨリ成リ以テ兩端ニ於ケル浮力ヲ減スルノ途ヲ講セシモノナリ
底部三個ノ浮箱ニハ間壁ヲ設テ三拾二區畫ニ分チシ側部ハ各四區ニ分テリ
唧筒ハ總テ八個ニシテ何レモ側壁上ニ設置セル四個ノ滾鐘機關ニ依リテ發動セラレ水管ハ機關ノ全數若ハ其一部ヲ使用スルコトヲ得ヘキ配置ヲ爲セリ而シテ渠體四拾個ノ區畫ヲ通シテ布設セル排水管ニハ各區畫ニ於テ栓ヲ設ケ側壁上ヨリ之カ開閉ヲ自在ナラシムルノ裝置ヲ施セリ
本船渠ハ之ヲ使用セサルトキハ渠内ノ水ヲ全ク排出シ渠體ハ吃水一、二米ヲ以テ浮遊セシメ而シテ船舶ヲ入渠セシムルニ際シテハ先ツ各區畫ノ栓ヲ開放シテ入水セシメ船舶ノ吃水ニ應シテ渠體ヲ沈下セシムルモノトス
船體ノ盤木上ニ定置スルニ及ヒ直ニ排水ヲ行ヒ漸次渠體ヲ浮出セシム此際ニ臨ミ最モ注意ヲ要スルモノハ業既ニ他種浮船渠ノ場合ニ於テ記述セシ如ク渠體ノ

水平ヲ維持スルニ在リテ之カ爲メ各唧筒ノ回旋速度ヲ増減スルモノトス
船體ノ既ニ半ハ浮出スルニ及ンテハ兩側ノ支柱ヲ撤シテ船側ヲ支へ渠底ノ露出
スルヲ竣テ作工ニ着手スルモノナリ

渠底下部ノ修理ハ左ノ方法ニ依ルモノトス

底部中區ノ修理ヲ施ス場合ニハ先ツ其周圍ノ繋合ヲ取外シテ單獨ニ浮遊セシメ
タル後底部前後ノ浮箱ニ入水シ以テ(イ)ノ繋板カ中區ナル(ロ)ニ正對スルニ至ルマ
テ之ヲ沈下セシメ是ニ於テ中區ヲ繋合シ更ニ前後ノ浮箱ニ於ケル水ヲ排出シテ
浮揚スルトキハ中區ハ高ク水上ニ顯出スヘシ前後ノ兩區ハ中區ノミニ依リ前同
様ノ方法ニ依リテ遊出セシムルモノトス蓋シ中區ノ浮力ハ前後ノ兩區ヲ支持ス
ルニ足レルヲ以テナリ

側部一方ノ修理ハ他側ニ入水シテ渠體ヲ傾斜スルニ依リテ施工スルモノトス

本浮船渠ハ英國技師クラーク及ヒスタンプヒルトノ設計ニ係リ米國メーリーラ
ンドニ於テ製作シ曳船ニ依リテルイジアナ州ニ航送セシモノニシテ其工費百六拾
二萬圓ニ達セリト云フ

神戸浮船渠
此種浮船渠
ノ不利

此種ノ浮船渠ニシテ我國神戸港ニアルモノハ長百二十三米幅二十六米ニシテ揚
力七千噸ヲ有セリ

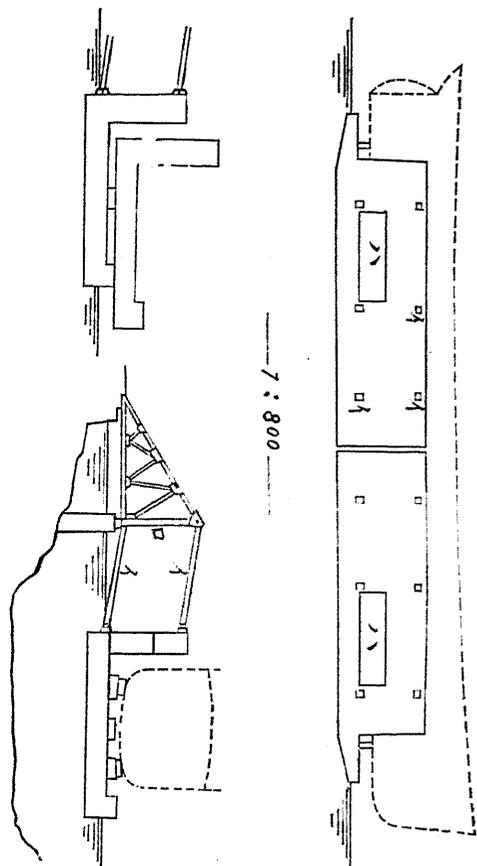
以上記述スル所ノ各種浮船渠ハ何レモ其兩側ニ於テ結構若ハ浮箱ヲ具フルニ依
リ空氣ノ流通及ヒ日光ノ射入ヲ減スルノミナラス用材ノ運搬職工ノ出入等亦タ
側部ヲ貫通セル通路ヲ設クルニ非ラサルヨリハ總テ渠體ノ兩端ヨリセサルヘカ
ラサルノ不便ヲ免レス殊ニ側部ヲ沈下スル爲メ多量ノ水ヲ要スルモノニ至リテ
ハ其排出ニ尠ラサル時間ト働力トヲ消費スルノ不利アリ而テ此等ノ缺點ハ片側
浮船渠ニ依リ初メテ其幾分ヲ改良セラル、ニ至レリ

片側區畫浮船渠 片側區畫浮船渠英ヲフ、シヨアー、フローチング、ドック)モ亦タ

クラーク及ヒスタンプヒルトノ創意ニ成リ其既ニ施設セルモノ尠ナカラス

此種ノ浮船渠ニ在リテハ渠體ノ平衡ヲ保持スル爲メ其全長ニ亘リ數ヶ所ニ於テ
二本ノ並行支桿ニ依リ岸壁上ニ建設スル所ノ結柱ニ連結スルモノトス第六十八
圖ハ獨國フレンスブルク浮船渠ニシテ此種ノ構造ニ屬セリ乃ハチ渠體ヲ二區ニ
分チ分離繋合ヲ自在ナラシメ各區ハL形ヲ成セル鐵箱ニシテ其外側ニ於テ各六

圖 八 十 六 第



施工シ陸上ト渠内トノ交通ニハ(ハ)ノ通路ヨリ陸上ニ架設スル所ノ橋梁ニ依ルモノトス

二一〇
個ノ支樫(イ)ニ依
リテ(ロ)ノ柱ニ繫
キ結構ヲ以テ岸
壁ニ緊締セリ之
ニ依リ渠體ノ浮
沈ニ際シ水平ノ
位置ヲ保持セシ
ムルモノトス渠
體下部ノ修理ハ
左方ノ圖ニ示ス
如ク兩區ヲ交互
ニ浮揚セシメテ

多用浮船渠

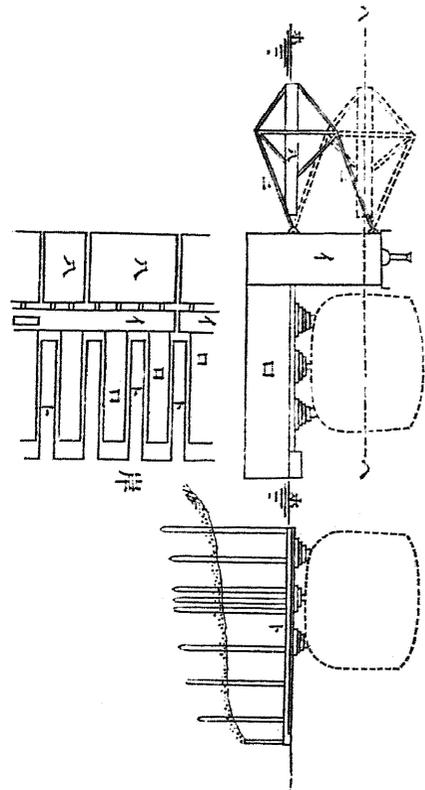
多用浮船渠英デボジツチングドック(ハ)一個ノ浮船渠ヲ以テ引續キ數艘ノ船舶ヲ
上架セシムルモノニシテクラーク及ヒスタンプールドニ依リテ建造セラレ廣ク
使用セラル、モノナリ其構造能ク前記片側浮船渠ニ近似セリ

本浮船渠構造上ニ於ケル特點ハ其底部ノ櫛齒形ヲ爲セルト渠體ヲ水平ニ保持ス
ルニ浮箱ニ依レルトニアリ

第六十九圖ハ此種浮船渠ノ畧圖ナリ乃チ(イ)ハ渠體ノ全長ニ亘レル二個ノ大鐵箱
ニシテ其下端ニ於テ最モ強固ニ數個ノ鐵箱(ロ)ヲ結合セリ渠體ノ浮沈ニ際シテ水
平ノ位置ヲ維持スルニハ片側浮船渠ニ於ケル如ク並行支樫ニ(ニ)依レリ只之ヲ結
柱ニ繫カスシテ大形ノ浮箱(ハ)ニ繫合シ以テ渠體ノ移動ヲ便ニセリ乃チ(ホ)ノ水面
ニ浮ヘル船渠ノ(ヘ)面ニ沈下スルトキハ浮箱ハ點線ヲ以テ示セル位置ニ達スルモ
ノナリ浮箱ハ鐵製ニシテ數個ヲ連結シテ渠體ノ全長ニ亘ラシメ又其安定ヲ期ス
ル爲メ壓艙ヲ以テ常ニ其半ヲ沈下セシムルモノトス

構造

圖九十六第



二二三
本浮船渠ニ附帶シテ施設ヲ要スルモノハ船棚(英グリレンジ)ナリ其構造ハ右方ノ圖ニ示ス如ク杭及ヒ梁ヨリ成リ其平面ニ於テハ櫛齒形ヲ爲シ以テ浮船渠ノ底部ト相容レシムルモノト

ス乃チ下方ノ圖ニ見ル如シ其施設ノ個所ハ陸地ニ接近シテ用材ノ運搬及ヒ交通ニ便ナルヲ要ス

本浮船渠使用ノ方法ハ先ツ片側浮船渠ノ場合ニ於ケル如ク船舶ヲ入渠セシメ直ニ船棚ニ引寄せ雙方ノ櫛齒ヲシテ相容レシメ是ニ於テ稍渠體ヲ沈下セシメ以テ

使用法

船舶ヲ船棚上ニ設ケタル盤木ニ安置シ夫レヨリ浮船渠ヲ引出シ更ニ他ノ船舶ヲ入渠セシメ以テ船棚ト修理スヘキ船舶ノアラン限リ引續キ前記ノ方法ヲ反覆スルモノナリ

渠體ハ二區ヨリ成レルヲ以テ其修理ノ方法ハ前記片側浮船渠ト異ナルコトナシ
准多用浮船渠 先ニ單用浮船渠ノ一例トシテ記述シタル西國カルダチーナ

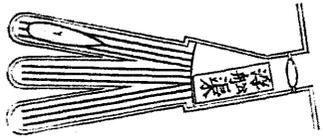
浮船渠ハ其使用ノ方法ニ於テハ多亦用浮船渠ノ一種ナリト謂ハサルヲ得ス乃チ該港ニ在リテハ第七十圖ニ示ス如キ船渠ヲ築設シ其底部ヲ水平ナラシメ且ツ其

水深ヲシテ僅カニ浮船渠ノ最大吃水ヨリ稍大ナラシメ以テ其内ニ船渠ヲ載セタル儘浮船渠ヲ引入レ渠體ヲ正シク軌道ニ向ハシメ其相接スルニ及ンテ渠體ヲ沈下シ以テ之ヲ擱座セシメ水壓機ニ依リテ船舶ヲ軌道ノ上ニ引キ移スモノトス

斯ノ如クニシテ浮船渠ハ船渠内ノ軌道數ニ應シ引續キ他ノ船舶ヲ上架セシムルコトヲ得ルモノナリ

此種ノ施設ハ亦タ獨國ダンチツク及ヒ澳國ボウラ港等ニ於テモ

圖十七第



觀ル所ナリト雖モ操業ノ錯雜ナルト先ニ述タル船架ニ伴フ不利ヲ免レサルヲ以テ其他汎ク施設セラルルニ至ラス

浮船渠ノ得失

浮船渠ハ其施設ニ地積ヲ要セサルト又移轉ノ容易ナルコトハ既ニ説述セシ所ノ如シ而シテ尙ホ其使用ニ際シテモ干満ノ如何ニ關セス且ツ運用ノ速カナルハ他種修船渠ノ遠ク及ハサル所ナリトス

現ニハバンナ浮船渠ハ排水壹萬噸ノ船舶ヲ揚クルニ僅々二時間半アルジェールス浮船渠ハ壹萬五千噸ニシテ三時間半ニシテ浮揚ヲ了スト謂フ

浮船渠ノ施設ニ要スル費用ハ之ヲ乾船渠ニ比較スルトキハ水底ノ地質軟弱ニシテ基礎工事困難ナル場合ニ於ケル乾船渠ヨリハ其低廉ナルコト左ノ實例ニ依リテ明カナリトス

浮船渠所屬地名

大

サ(米)

常用浮揚力(噸)

製作費(圓)

カルタデーナ	幅長	一、二〇〇	八、〇〇〇	一、五〇〇、〇〇〇
ブエロー	同	一、三〇七	八、〇〇〇	一、六〇〇、〇〇〇
バタビヤ	同	二、九八	一、八〇、〇〇〇	一、八〇、〇〇〇
サイゴン	同	一、三〇〇	一、三三〇、〇〇〇	一、三三〇、〇〇〇
ハバンナ	同	一、四三〇	一、〇〇、〇〇〇	一、一〇〇、〇〇〇
アルジェール	同	一、六三九	一、五〇、〇〇〇	一、六二〇、〇〇〇
ハバンナ(新)	同	一、二一八	一、〇〇、〇〇〇	三、〇〇、〇〇〇

表中ハバンナ浮船渠ハ千八百九十六年西班牙政府カハバンナ軍港設備ノ爲メ英國ニ於テ建造セシモノニシテ僅々九ヶ月内外ニシテ其工ヲ竣ヘタルニ關ハラス諸般ノ設備頗ル完備シ動力ノ如キ總テ電氣ノ裝置ニ依リ又構造ニ於テモ區畫式タルニ關ハラス六千五百湮ノ海上ヲ僅々五拾餘日ノ日子ニ於テ無事ニ航運セシメタリ又タ最近米國政府ハ其領地フリピンニ於ケル艦船ノ爲メ修船渠ノ必要頗ル急ナルモノアリタルニヨリ浮船渠ヲ海上ニ一萬余湮ヲ經テ同地ニ航送セリ尙ホ

新ハバンナ浮船渠ノ如キハ其揚力パーミューダ浮船渠ト畧同一ナルニ關ハラス其建造ニ要スヘキ用材ノ量ハ後者ノ半ニ過キス以テ輒近浮船渠ノ建造ニ著シキ進歩ヲ爲セルヲ證スルニ足レリ

更ニ翻テ浮船渠ニ於ケル缺點ヲ擧クレハ左ノ如シ

一 其碇繫ノ地ニ於テ多大ノ水深ヲ要スルニ依リ之カ爲メ特ニ浚深ヲ施シテ所要ノ水深ヲ維持セシメサルヘカラサルコト

二 其碇繫極メテ困難ナルコト殊ニ干満ノ差著シキ地ニ於テ最モ然リ

三 使用ニ際シ最モ平靜ナル水面ヲ要スルコト

四 渠體及ヒ機械ニ絶エス多少ノ修理ヲ要シ又遂ニハ廢棄ニ歸スルヲ免レサ
コト(浮船渠一ケ年ノ修理費ハ普通製作費ノ約百分ノ一ニ當レリ)

要スルニ浮船渠ノ施設ハ通常乾船渠ヲ建造スルニ困難ナル場所其他急速非常ニ當ツル場合ニ限ルモノトス然レトモ又多用浮船渠ニ至リテハ或ハ營利上特ニ其施設ヲ以テ利アリト爲ス場合ナキニアラサルヘシ

雜種修船渠

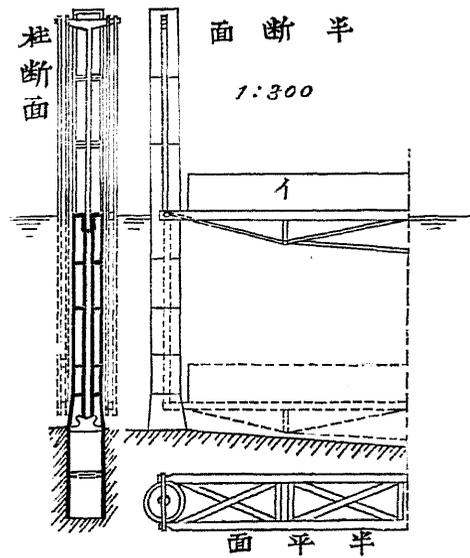
各種修船渠中其最モ汎ク施設セラル、モノハ船架、乾船渠、浮船渠ノ三種ナルコトハ已ニ述フル所ノ如シ然レトモ亦タ他ニ其種類ナキニアラス乃チ螺旋船架及ヒ水壓船架ノ如キ其重モナルモノナリ而シテ前者ハ米國ニ多ク後者ハ英國ニ於テ施設セラレ現ニ尙ホ使用ニ耐ユルモノナキニアラスト雖トモ修理ヲ要スルコト多ク且ツ操業容易ナラサルニヨリ今ヤ既ニ舊廢ニ屬シ唯僅カニ歴史的ノモノトシテ存殘スルニ過キス

螺旋船架 螺旋船架ハ二列ノ鐵柱間ニ架セル鐵桁ヲ螺旋ニ依リテ上下セシメ以テ之ニ載セタル船舶ヲ水上ニ揚クルノ裝置ニシテ其構造一見簡單ナルカ如シト雖モ作用極メテ不完全ナルト大形ノ船舶ニ用フル能ハサルニヨリ近時殆ント其施設ヲ見サルニ至レリ

水壓船架 水壓船架ハ前記螺旋ニ代フルニ水壓機ノ裝置ヲ以テセルニ過キス其最大ナルモノハ曾テボンベイ港ニ於テ施設シタルモノニシテ排水五千噸ノ船

船ヲ上架スルニ足レリ然レトモ該船架ハスエノ運河開鑿以前ノ建造ニ係リ同運河開通シ航路ノ一變セシ其後ニ在リテハ亦タ多ク其功用ヲ見サルニ至レリ第七十一圖ハ倫敦港ビクトリヤ船渠内ニ於テ技師クラークニ依リテ施設セラレシモノニシテ此種船架ノ構造ヲ示スニ足ルヘシ其鐵柱兩列ノ離間ハ十九米ニシ

第七十一圖



テ其數每列ニ拾六本ヲ離間三、五米ニ配置セリ鐵柱ノ徑ハ一、二米ニシテ其中ニ左方ノ圖ニ示ス如キ水壓筒ノ裝置ヲ爲シ以テ兩列ニ跨カル鐵桁ヲ上下セシムルモノトス桁ハ拾六本ニシテ其下ルヤ點線ヲ以テ示セル位置ニ達シ船舶ヲ其上ニ引寄セ位置ヲ定ムルニ及ンテハ直ニ水壓ニ依リテ船體ト共ニ上架セシムルモノニシテ頗ル容易ナル

カ如シト雖モ實際各鐵柱ノ支フヘキ荷重ニ對シ相當ノ水壓ヲ配量スルコト極メテ困難ナリト云フ後年ニ至リ桑港ニ於テ施設セシ此種ノ船架ニアリテハ螺旋ノ裝置ニ依リ水壓ノ増減ヲ爲スヘキ設備ヲ施セリ

ビクトリヤ船架ニ在リテハ之ヲ多用ナラシムル爲メ鐵桁ヲシテ直接船體ヲ承ケシメス其上ニ別ニ箱船(イ)ヲ架セリ該箱船ハ鐵製ニシテ高サ二米ヲ有シ甲板ナク底ニハ數個ノ栓ヲ備フ其使用方法ハ次ニ述フル如シ

船舶ヲ上架セントスルトキハ先ツ浮遊スル箱船ヲ船架ニ引入レ船底ノ栓ヲ開放シテ入水セシメ以テ桁上ニ座セシム夫レヨリ桁ト共ニ沈下セシメ船舶ヲ引入レ水壓ニ依リテ押揚ケ圖中實線ヲ以テ示ス所ノ位置ニ達スルトキハ箱船中ノ水ハ盡ク漏出スルニ依リ栓ヲ塞キ再ヒ全體ヲ沈下セシムルトキハ箱船ハ其載セタル船體ト共ニ浮遊スルニ至ルヘシ是ニ於テ箱船ヲシテ船舶ヲ載セタル儘々船架ヨリ引出シ更ニ他ノ箱船ヲ以テ他船ノ上架ニ着手スルモノトス斯ノ如クシテ順次數艘ノ船舶ヲ引續キ上架セシムルコトヲ得ルモノナリ

上來記述セシモノ、外修船ノ目的ヲ以テ施設セシ異種ノ構造ヲ成セルモノナキ

ニアラサレトモ多クハ不完全ノモノニシテ汎ク施設スルニ至ラサルヲ以テ之省略スヘシ

船棚 (英グリレージ) 船棚ハ從來英國ニ於テ修船ノ爲メ最モ多ク施設セラレタルモノニシテ専ラ干満ノ差ニ據ルノ装置ナリ乃チ第六十九圖ノ右方ニ於ケル断面ニ見ル如キ棚ヲ沿岸ニ接近シテ築造シ其上端ヲシテ干潮ニ於テハ露出シ満潮ニ際シテ其上ニ船舶ヲ繫留シ得ヘキ高サニ定メ以テ干潮ノ間ニ於テ作工ヲ施スモノトス然レトモ斯ノ如キ施設ハ干満ノ差著シキ地ニアラサレハ其功用ヲ完フスルコト能ハサルノミナラス僅カニ小形船舶ノ修理ニ使用スルコトアルニ過キサレモノナリ

本邦ノ修船渠及ビ其使用料

現時我邦ニ於ケル修船渠ハ其總數六十三ニ達セリ其中軍用ニ屬スルモノ十五專用三個ニシテ一般修船ノ需用ニ充ツル修船渠ハ船架四、乾船渠四十、浮船渠一個トス左ニ其構造大サ及ヒ所在地ヲ記載スヘシ(日本船名録及其他ノ記録ニ據ル)

乾船渠

構造	長		幅		渠口ノ幅		満潮干満深	所在地
	上	下	上	下	上	下		
木造	八三 ^米	七六 ^米	二〇 ^米	九 ^米	三三 ^米	二〇 ^米	四三 ^米	東京
同	六四〇	六〇〇	一五二	七九	二〇	一〇四	四五	大坂
同	四三	四三	一〇一	四三	八	八二	三二	同
同	七七	七六	一八三	一三七	二六	二六	三八	同
同	四八	四七	一五二	一二二	一〇七	一〇七	三〇	同
同	四八	四七	一九八	一九一	一三七	一〇七	三七	同
同	五八	五七	一九八	一九一	一三七	一〇七	三七	同
同	八四	七四	一九八	九一	一三七	六四	四三	同
同	五九	五三	二三	八	八五	八二	三七	同
同	六二	六二	一九八	九八	二八	九一	三八	河

同	同	同	同	同
三二一	三九六	四七三	三六七	三六二
二七四	三五〇	四五六	三七〇	三六四
二三五	二二五	一五八	三六二	一五三
七九	七九	二三五	三六一	二三四
九四	九四	一〇八	一〇九	一〇二
九四	九四	九七	九四	九一
一三	一四	三三	三四	三二
〇	〇	〇	〇	〇
同	同新濱	同	同	伊波止濱

船架

長	幅	揚力	所在地
二二八 ^米	六	一、二〇〇 ^噸	長崎
二七四	三	二、〇〇〇	神戶
一五三	三	五〇〇	同
二四〇	五	一、二〇〇	函館

浮船渠

長	幅	深	水深	浮揚力	所在地
總 盤木上	總 渠口	總 盤木上	總 渠口	總 盤木上	
三五、八	二八、二	二六、〇	一八、三	二二、八	八、〇
二八、二	二六、〇	一八、三	二二、八	八、〇	七、九
					六、七
					七、九
					六、七
					七、〇〇 ^噸
					神戶

修船渠ノ使用料

軍用ニ屬スルモノハ乾船渠十二浮船渠三ニシテ各鎮守府所在地及ヒ要港等ニ散在セリ
 修船渠ノ使用料ハ普通船舶ノ總噸數ニ對シテ之ヲ徵スルモノニシテ其料額ハ各地トモニ多少ノ差アリト雖モ我邦ニ於テハ通常左ノ範圍内ニ於テ之ヲ定ムルモノ、如シ

船舶ノ總噸數	入渠最初三日間ノ料額(每壹噸ニ付)
貳百噸内外	壹圓五拾錢乃至七拾錢

四百噸内外	九拾錢乃至五拾錢
六百噸内外	八拾錢乃至五拾錢
壹千噸内外	七拾錢乃至四拾錢
壹千貳百噸以上	七拾錢乃至參拾錢

三日後ニ至リテハ一日ニ付前掲三日間ノ料額ノ約拾分ノ壹トス

以上ハ船舶ノ大サニ畧相當スル修船渠ニ於ケル入渠料ニシテ若シ大形ノ乾船渠ニ小形ノ船舶ヲ入渠セシムル場合ノ如キハ比較的多額ノ入渠料ヲ要スヘシ例令ハ横濱港乾船渠ニ於ケル如キ最小ナルモノト雖モ長サ百貳拾米ニシテ貳百噸以下ノ船ニ對シテハ初メ三日間ニ於テ五百八拾圓ヲ徵スルカ如キ是ナリ

修船工場

修船工場ハ船舶ノ新造ト必スシモ同一地域内ニ於テ之ヲ施設スルモノニ非ラスト雖モ修船渠ノ運用ニ必要ナル働力用材設備及ヒ職員等ヲシテ修船事業ノ閑散

施設ノ地

工場内配置

ナルトキヲ利用シ新船ノ建造ニ從事セシムルノ目的ヲ以テ修船渠ニ伴フテ造船臺ヲ設置スルモノ亦タ尠ナカラス若シ夫レ船舶ノ新造ノミヲ主トスルモノニ至リテハ修船渠ノ施設ハ鐵船ノ製作ニ缺クヘカラサルモノナリトス
凡ソ造船工場内ニ於ケル各種ノ設備ヲ施スニ當リ其配置上最モ注意ヲ要スルモノハ用材用具及ヒ職工等ノ運搬配置ヲシテ皆其宜シキニ適セシメ力メテ時間ト勞力トヲ徒消セシメサルヲ期セサル可カラス故ニ原料ノ一度工場ニ入ルヤ船舶ト成リテ工場ヲ去ルニ至ルマテ能ク其序ヲ整へ歩武ヲ進メ以テ澁滞セシムルコトナキヲ要ス

工場ノ面積

造船工場ノ小ナルモノハ其面積僅々壹萬坪ヲ出テサルモノ尠ナカラスト雖モ稍大ナルモノハ三萬坪以上ヲ有シ最大ナルモノニ至リテハ拾五萬坪以上ニ達スルモノアリ

工場ハ沿岸線ノ延長其多キヲ利アリトスト雖モ亦相當ノ奥行ヲ存セシメサル可カラス

造船臺

造船臺ハ極メテ簡單ナル構造ヨリ成ルモノニシテ其要部ハ水面ノ上下ニ於ケル

滑臺

斜面ニ一、三乃至一、五米ノ離間ニ於テ設クル所ノ盤木ニ過キス此盤木タルヤ堅硬ナル地盤ニ在リテハ直接ニ之ヲ地上ニ配置シ其没入ノ虞アルモノハ縦ニ敷木ヲ埋設シテ其上ニ敷キ地層ノ軟弱ナル場合ニ致リテハ杭打基礎ヲ以テスルコト猶ホ船架ノ場合ニ於ケルト異ナルコトナシ

建造ニ係ル船舶ノ龍骨ハ始メ之ヲ直接盤木上ニ置キ船體外部ノ作工成ルヲ俟テ楔ヲ以テ船體ヲ揚ケ滑臺ヲ置キ其上ニ全體重量ヲ支承セシメ之ニ據リテ進水セシムルモノトス

造船臺ノ位置

造船臺ハ南北ノ方向ニ之ヲ設置スルヲ可トス蓋シ木船ハ其兩側共ニ同時ニ乾燥シ鐵船ニ在リテハ建造中ニ承クル磁軸ノ稍、船身ニ當ルニ依リ磁針器ノ整調ヲ容易ナラシムルノ利便アルヲ以テナリ

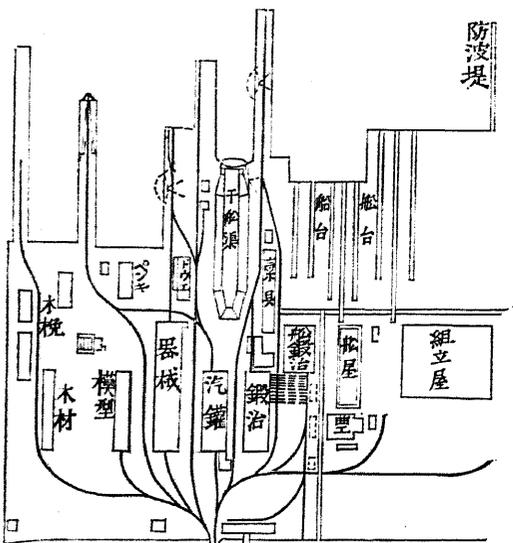
造船臺ハ之ヲ水上及ヒ水中ノ兩部ニ分チ水面上ノ部分ハ船幅ノ三分ノ一乃至二分ノ一ニ當ル幅員ヲ存セシメ以テ建造中及ヒ進水ニ際シテ充分ノ支承ヲ施シ其長サハ干潮面上ニ於テ之ヲ船體ト同一ニシ干満ノ差著シキ地ニ在リテハ堰戸ヲ以テ滿潮ヲ除クヲ常トス

造船臺ノ勾配

造船臺ノ勾配ハ船體ノ建造ヲ便ナラシムルニハ緩ナルニ如カスト雖モ進水ノ爲メ所要ノ傾斜ヲ存セシメサル可カラサルヲ以テ十二分ノ一乃至十六分ノ一ヲ以テ適度トシ通常十四分ノ一ト爲スモノ多シ

ニューボートニユース工場

第七十二圖



縮尺一凡一萬分一

水中ノ部分ハ水上ト同一ノ勾配ヲ以テ下ラシメ其小ナルモノハ水深二米ニ大ナルモノハ六米ニ達セシムルモノトス

尙ホ修船工場ニ須要ナル諸般ノ設備ニ關シテハ爰ニ詳記スルニ遑ラス仍テ僅ニ其一例トシテ第七十二圖ニ於テ米國ニユ―ボートニユ―ス造船工場ニ於ケル施設ノ一斑ヲ示セリ

該工場面積拾四萬餘坪ニ互リ諸般

ノ設備ニ要セシ費用ハ實ニ貳千四百萬圓ニ達シ殆ント理想的ノ設計ニ法リ全般ノ完備ト配置ノ整頓トハ他ニ其比類ヲ見サル所ナリ