

清津港修築工事に就て

朝鮮總督府内務局 野 方 寅 吉
清津土木出張所長

修築工事概要

清津港は明治四十一年の開港に屬し、初期時代に於ては其貿易重きを爲さざりしも、大正六年十一月清會鐵道の開通以來、裏日本及阪神地方への出入貨物激増せしを以て海陸聯絡設備を施さんとし、工事豫算 250 萬圓を以て大正十一年以降五ヶ年繼續事業として修築工事に着手せり。翌年東都大震災に會し鐵道引込線、税關上屋一棟、天馬山地先護岸竣成と同等に政府財政の緊縮のため、大正十三年度以降一時工事を中止せり。然るに港勢駭々として發展し、船舶の出入著しく増加し本港修築の急を告ぐるものあるにより、大正十五年度に於ける残工費 200 萬圓に、更に豫算 440 萬圓を追加し、昭和元年度以降昭和八年度に至る八ヶ年繼續事業として再び着工し、現に施行中なり。

而して六年九月末計畫防波堤延長 600 米の函塊据付を完了し、又本年度より埋築岸壁築造に着手せり。

本計畫に於ける防波堤内水面積は 31 萬平米にして天馬山地先岸壁は水深 9 米 5 とし當分其前面を 8 米 2 に浚渫して、6000 噸級、3000 噸級汽船各一隻を繫留し得せしむるも、將來心要に應じ前面を増浚し大型汽船を繫留し得る構造となし、寶町地先岸壁は水深 7 米 6 となし、3000 噸級汽船三隻を繫留し得る設備となす。又港内浚渫は寶町地先海面は平均干潮面下 7 米 6 に、天馬山地先海面下は平均干潮面下 8 米 2 に浚渫す。埋立は天馬山地先 4,4000 平米、寶町地先 38,000 平米とす。

計畫數量は次の如し。

名 稱	細 別	數 量
防 波 堤		600 米
	埋 築	219,000 立米
陸 上 設 備	土 量	560 米
	岸 壁	86 米
	物 揚 場	435 米
	護 岸	125 米
	暗 渠	4,320 平米
	上 屋	400 平米
浚 渫	税關事務所	2 軒 8
	鐵 道	14,800 平米
	道 路	180,000 立米

防波堤工事の概要

1 概 説

本防波堤築造工事は、清津府港町護岸線より 568 米 (312.4 間) の距離を保ち、之に並行して延長 600 米の島堤を築造するものにして、東端基點と在來南防波堤先端との間は幅員 90 米の水路を存し、竣成後の堤内凍結を防止し併て在來船溜内に往復する舢舨の出入口とす。

築堤の構造は混成堤にして、下部は水深 (朔望干潮面下の尺度を假に水深と稱す、以下も之に倣ふ) 21 米の海底より高平均 11 米を有する捨石堤を基礎とし、上部は鐵筋混凝土函塊を使用する直立堤とす。

直立堤の内側基礎には 0.4 立米以上の捨石を施し、外側には重量 30 噸の粗石混凝土方塊を 2 段に疊積して根圍を行ひ、堤體の充分沈定するを俟つて函と函とは水中混凝土を以つて連結す。

更に其上に場所詰混凝土を施し、堤體總高を24米とし、天端は水面上3米の高さとなすものにして、其の大要次の如し。

2 下部捨石堤

海底以上水深15米以下の堤心には屑石を捨込み、内外兩側法面は1.25割を保たしめ、之れを各個共0.03立米の割石を以て、厚さ2米通りを包圍し、更に外側法面は0.35~0.4立米、内側法面は0.15~0.4立米の大型石材を以て被覆し、堤の頂面設計高は水深10米とす。

堤の東半部延長300米は、頂面巾員3.66米底巾平均57米にして、西半部は頂面巾33.6米底巾平均60米なり。

捨石頂面の設計高は前記の如く、水深10米となせるも、上部堤體築造後、之れに加はる荷重による沈定を見込み0.8米の餘盛を施し上部堤體の安定度を増す爲め外海に向け百分の一勾配に組均せり。

函塊据付後1箇年を経過せる部分の沈定度は40~45糎にして、海底地盤の載荷力比較的良好なる結果を示せり。

所要石材は主として、港内高秣山半島の西側採取場より、鑿岩機を使用して研出し、大型石材の一部は瓦斯捲揚機附二又船を使用し、潜水夫をして附近一帯の海底より採取せしめたり。

大正15年7月着手以來昭和5年8月までに、投下せし數量は401,023.1立米、之れが採取工費592,221.12圓、投下及組均費197,770.79圓にして、1立米當り採取費1,477圓、投下組均費49.3圓、計1,97圓に當れり。

而して前記の内海底より採取せる大型石材の數量は、22,225.2立米にして1立米の採取費は79.2圓に過ぎず、採石場より研出する場合の約1/2弱なり。

3 上部直立堤

A 籐筋混凝土函塊

上部築堤用混凝土函塊は、長15米、上巾12

米、底巾16米、高11米にして、周壁厚兩端40糎、兩側上端25糎、同下端45糎、隔壁厚15糎を有す。

進水吃水7.2米にして重心上浮心までの距離50糎、排水量1,370噸なり。

而して函の外容積は1,997立米(333立坪)にして、据付後中詰を終れる函の總重量は約4,800噸なり。

B 工場設備

大正15年本工事起工當時竣功せる、清津府目加田町所在府營第四期埋築地4,182坪を買収し、其の上に混凝土製造場、函塊工場其他の設備を施せり、本地點は前方海面比較的靜穩にして、且つ函の進水に適當なる水深を有せる好適地なるも、地積甚だ狹隘にして不便なるを以て、買収の後更に、東方に向け山側を切り擴げ、又山腹を鑿平して函模型置場を設くる等出來得る限り天然の地形を利用する事に努めたり。

而して方塊工場は地積の關係上本地點に並置する事不可能なりしにより港町第三期埋築地4,123坪を買収して之れに設備を加へたり。

工場設置に要したる直接工費は485,291圓餘にして其の詳細次の如し。

a 斜路

函塊を製造し之れを海上に進出せしめんが爲め、目加田町工場内の海邊に、斜路2條を築設す。

斜路は巾員12~17米延長118.5米なり。

内、陸上部分36米は函塊製造場にして、勾配1/15の斜面とし、以下82.5米は進水路にして、漸次1/12~1/4に勾配を急にし、半徑約304米の縦曲線となす先端海底の水深は11.68米なり。

其の構造底敷は不陸なき様割石を組均し、陸上部は其の上一帯に厚1米の場所詰混凝土を施し、水中部は甲乙二種の假岸220個を配列し、其の中に水中混凝土を填充せり。

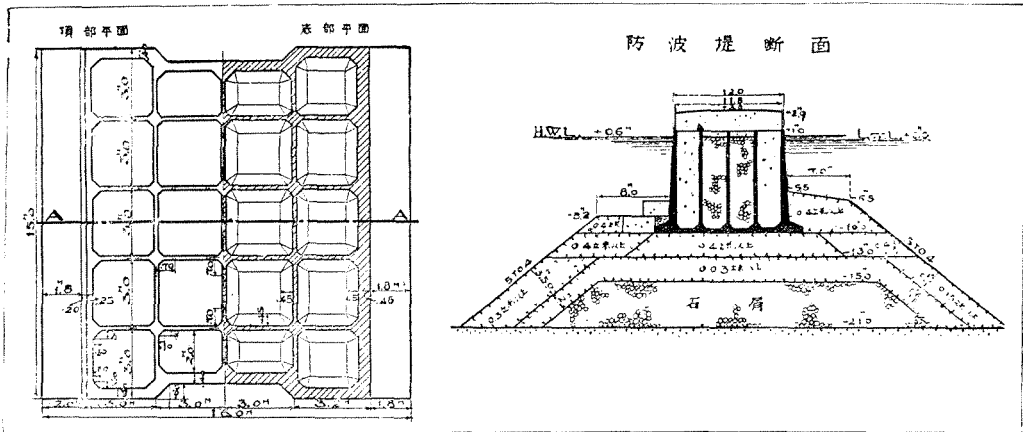
前記基礎上に巾1.5米、厚0.3米の米松材4列を、中心距離4米に取付け滑臺とす、米



1 清津港全景



(1) 舊防波堤——韓國政府時代に築造せるものなり。
 (2) 新設防波堤——昭和四年五月二十五日第一函塊の据付を最初とし、昭和六年十月六日計畫總數四十個(延長600米)の据付を完了せり。猶此上部に中央高2米兩側1.8米の斷面を有する笠置混凝土を施す計畫なり。
 (3) 假橋——延長90米防波堤函据付前昭和三年末築造せるものにして、新設防波堤と陸上とを聯絡し、工事に諸材料運搬に便せしむるものなれど、防波堤竣功後は取除き魚船の通航に供す。
 (4) 天馬山地埋築——計畫面積44,000平米及繫船壁延長225米、昭和七年度工事着手。
 (5) 入船町地先埋築——計畫面積33,000平米、繫船壁延長60米にして工事中なり。
 (6) 港町方塊工場。(昭和六年十一月五日撮影)



2 防波堤設計圖 (左函塊平面圖、右防波堤断面圖)

松は30種角1本、及50×60種角2本を組合せボルトを以て結び、水中部に於ては、載荷に應じて、木材の幅を減ぜり。

本斜路1條に付函2個宛計4個を同時に製作す。昭和4年中の製作個數12個同5年内の製作數16個とす。

北鮮に於て混凝土の製造に適する氣温は、4月より11月に至る8箇月てしに、1箇月の製作工程は平均2個なり。

工 費

斜路基礎根堀工	3,348.720
斜路築造工	97,022.603
計	100,372.323

b 底型及滑り木

底型は巾17.4米、長16.4米にして厚10種、巾30種の鮮松を以て製作し水平に置く、各板の繼目は鋸摺り突合せ横肌を打込み、混凝土膠泥の漏出を防ぐ。之れを支ふるには、I桁鋼高12吋、巾6吋、1呎重量54封度もの26條を以てし、高5吋巾3吋1呎重量11封度I桁鋼を以て連結す。I桁の下部には各滑木間隔の中心竝に兩側の5列に盤木(Bilgeblock)を置き其の上にサンド・ボックスを据へ、檜材の楔を以て、底型の高さを調正す。

函を進水せんとする際は、第一にサンド・ボックス内の砂を抜き、函の重量が滑臺に移る

や否や、楔、サンド・ボックス 盤木を除去す。

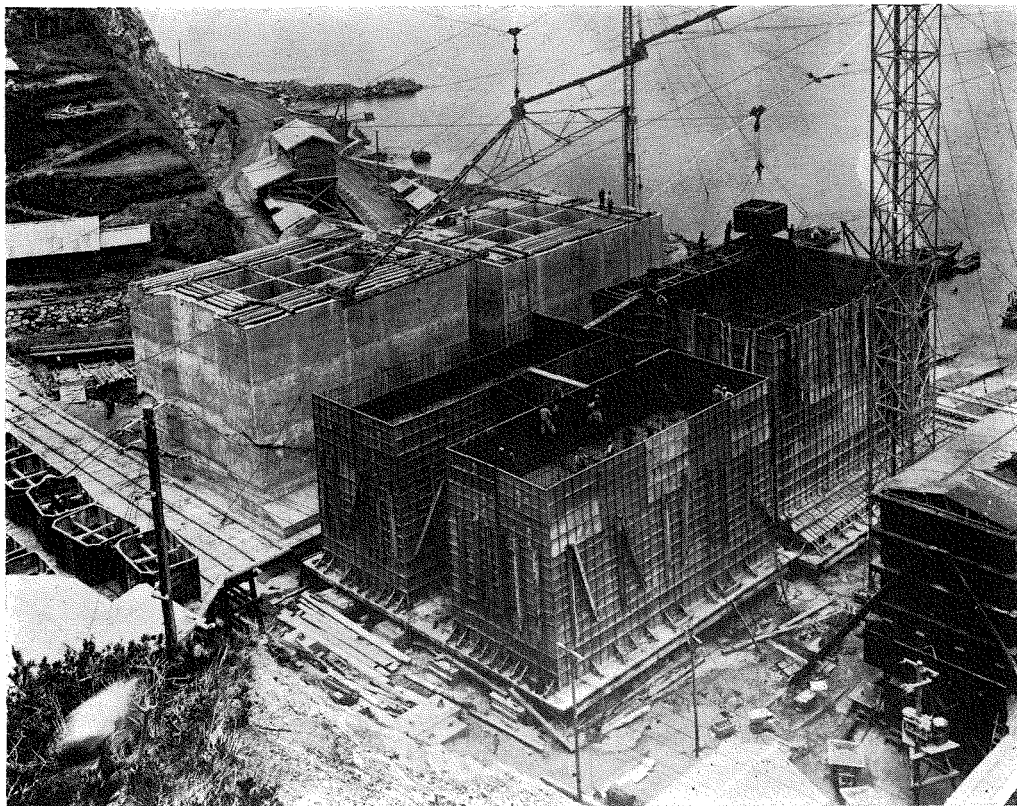
滑り木は長17米、巾滑臺と同様なる米材4條より成る。兩外側の滑り木は内側に厚24種、高83種のフランジを附す。滑り木の各米松材は徑1吋のボルトを以て要所を緊結し、兩外側後方に支臺を附し、ツリンガーにて進水の際の滑走力を支持せしむ。

滑り木と底型工桁との間は3條の米松材、各巾60種、厚20種のものを入れ、總てボルトを以て連結す。

其の下部一條の木材と滑り木との間には、函塊進水準備の際、斜路面にヘットを塗り、其の上に滑り木を定置したる後、ひと滑り木毎に13箇所に楔を嵌入す。

底型及滑り木(以下單に函臺と稱す)の重量は約100噸にして、函と共に海上に進水する際、其の前部は木材部多き爲め浮力充分なるも、後部は之れに反するを以て、函臺後部下面、I桁間の空所に、外形27種角、長2米、8個竝に高27種、巾32種、長2米16個の木箱を取付け、浮力の均衡を保たしむ。

サンド・ボックスは厚1/2吋鋼板を以て作れる、内徑17吋、高9吋の圓筒にして、底に厚2吋の檜板を嵌め、内部に厚6吋の砂を容れ、其の上に厚4吋の圓形檜板を置く。圓鑄と本檜板との直徑には1/4吋の緩みを有せしめ、進



3 函塊工場全景 寫真左側は第十八號十九號防波堤函塊混凝土施工終了、右側前部は第二十號防波堤函塊、後部は第一號第二號岸壁函塊の鐵筋組立及中棹吊込作業を示す。猶防波堤函塊は高11米長13米天幅12米敷幅16米、混凝土量520立米鐵筋量51噸7重量1,350噸にして函臺一基上に一個製造、岸壁函塊は高さ9米1長16米天幅6米底幅6米38、混凝土量266立方米鐵筋量24噸9重量670噸にして寫眞の如く函臺一基上に二函製作す。

水の際は側面の3/4吋ボールド孔2個所より砂を漏出せしむれば、徐々に上方の桎板は降下し、函の重量は靜かに滑り木に移る装置とす

而して上部に置かれる圓形桎板には亞鉛製笠を被せ、サンド・ボックス内に水の潛入を防ぐ。而してサンド・ボックスに用ゆる砂は漏出を容易ならしむる爲め、豫め鍋にて煎り乾燥せるものを使用す。

函臺1臺に使用するサンド・ボックスの總數は65個にして、其の1個の支持する函及び函臺の重量は平均22.7噸なり。

第1〜20號函に使用せるドックシヨアは、桎材或は鮮産オノレカンバを使用せしむ、進水に際し、サンド・ボックスを取除くに隨ひ

函及函臺は漸次前方に滑動し、且つ滑り木後端はドックシヨアの上方分力の爲め撓昇する傾向あり、觀側の結果前者は9〜15種、後者は5〜9種を示し、絶對安全を保し難きにより、昭和5年10月上旬進水の、第21號函以下は造船進水用ツリンガーを使用する事とせり。

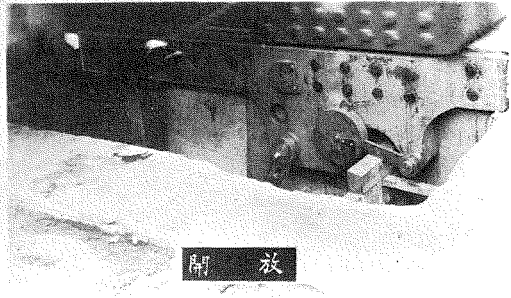
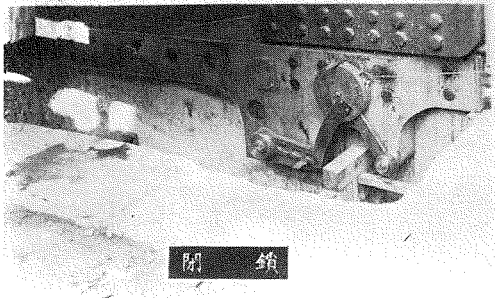
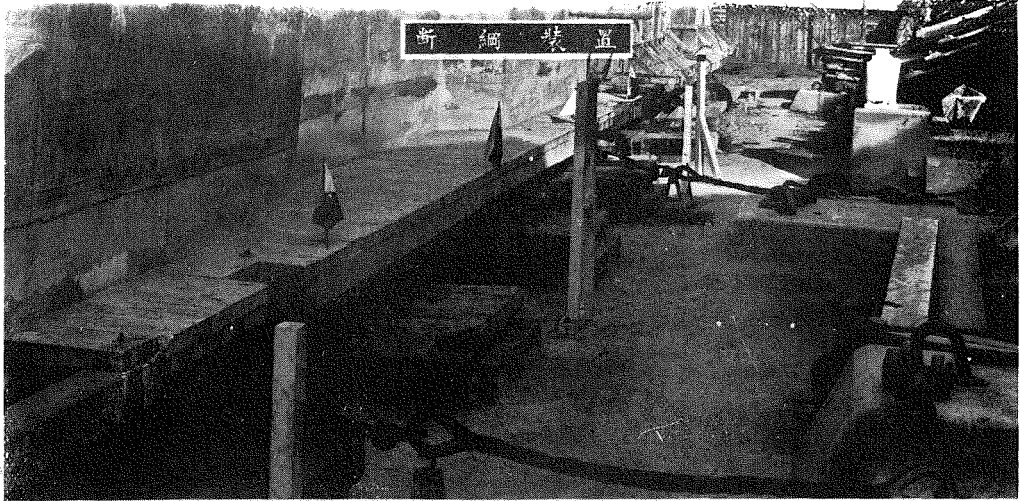
工 費

函臺4臺製作費	67,998.707
ツリンガー購入費	3,480.000
計	71,478.707

c 鋼製型棹

函塊型棹は鋼製とし3組を備ふ。

型棹を鋼製とせる理由は、木工場は狹隘にして、棹型の貯積竝に修繕に充當し得る面積



4 進水用ツリーガー設備

徑4耗鋼索にてラムを懸り斜路二條の中心の混疑臺に据へたる机上にて鋼索の一端に續ける3徑2分の環狀麻綱は切斷すれば鋼索は弛みラムは直ちに落下し瞬間に兩側ツリーガーは開放する裝置にして寫眞上半面はラムを懸り揚げ斷綱と同時に落下せしむる裝置を示す。左下は第二十號防波堤函塊のサンドボックス取外し後進水直前全荷重を受けたる状態を示し、右下は斷綱後函の滑走を始め約15秒進出せる刹那を示す。

徑4耗鋼索にてラムを懸り斜路二條の中心の混疑臺に据へたる机上にて鋼索の一端に續ける3徑2分の環

僅に山腹を開鑿して得たる2100平米に過ぎず一方型枠3組總面積は8,649平米にして、約4倍に達するを以て、之を疊積する場合の容積成るべく小にして、然も修繕を要する事少ないものたるを要とせり。而して鋼製は木製に比し是等の條件に適合するを以てなり。

型枠の製作に使用せる鋼板は、主として厚1/16吋にして、特種個所に限り1/4吋及3/16吋板を使用せり。

之れがスチフナーには $1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{4}$ 或は $2 \times 2\frac{1}{2} \times 0.175$ の山型鋼を鉄釘し、周邊には山型鋼 $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{4}$ を以てフランジを附す。内枠取除用として $12 \times 3\frac{1}{2}$

の□型鋼を組合せ使用する。

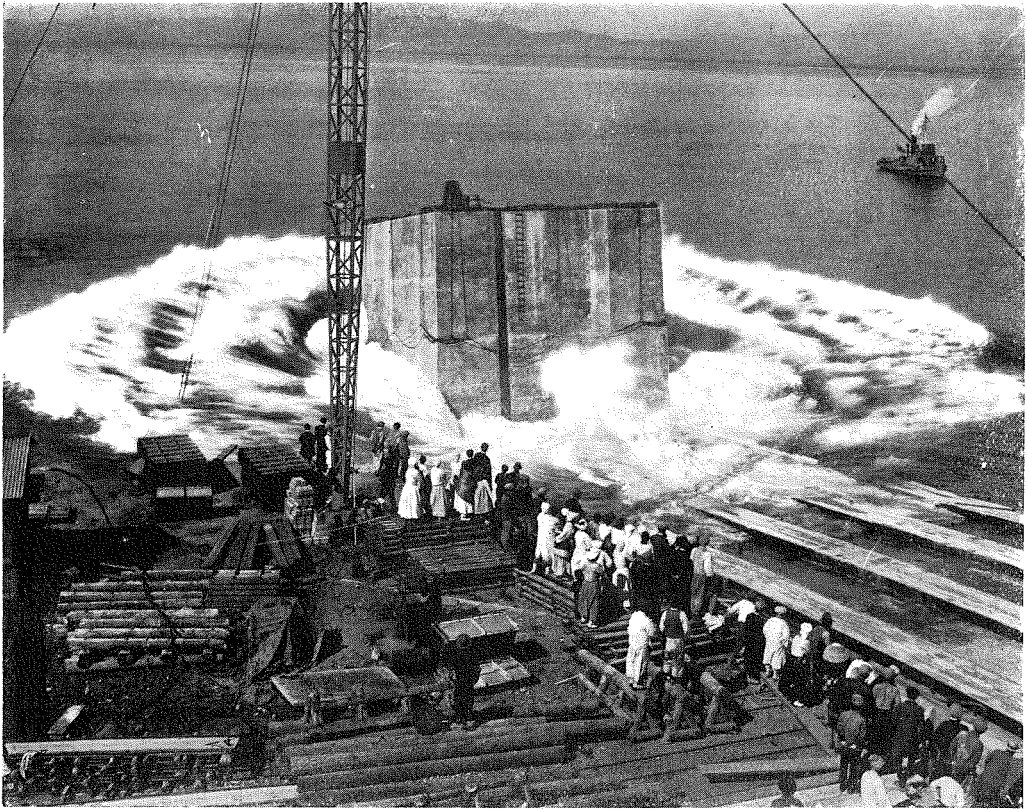
外枠の間隔を保持するには、鐵筋の一部を延長し、其の兩端に捻を切り、外枠に設けたる孔の外方に穿通せしめ、ナットを以て締結す、混凝土を完了し枠型取除し後捻を施せる部分は、函の外面に突進するを以て切除す。

型枠一組の數量は、外枠493枚、内枠830枚計1,334枚にして、形狀33種よりなる。

其の延面積 2,883 平米、重量 134 噸なり。

購入及工費

鋼製型枠組 3 組	131,864,000
型枠置場地均し工	2,770,365
型枠ストラット及控木工	4,253,540



7 第26號防波堤函塊進水狀況

40個の進水を了せり。

昭和四年五月二十五日初回、同六年九月十九日最終の進水をなし前後23回を以て防波堤函

計 138,887.905

d 型枠移動装置

型枠置場の地盤は水面上16.5米の高を有するを以て型枠を使用位置に運搬し、又使用後之を置場に移動せんが爲索道を架設せり。

本索道のツラック・ケーブルは径1吋鋼索にして、兩端には各々三角形のブライズル・プレートを附す。其海に面する一端は斜路の兩側海濱に近く建設せる高90呎鋼製マスト2本の頭部に渡せるシキフチング・ケーブルによりて支持せられ、山側の一端は水面上47米の高さを有する木塔2箇所の頂點より來れるシキフチング、ケーブル2條によりて支持せらる。

木塔と木塔との間隔は40米、マストとマストの距離は51米を保ち、索道の徑間は

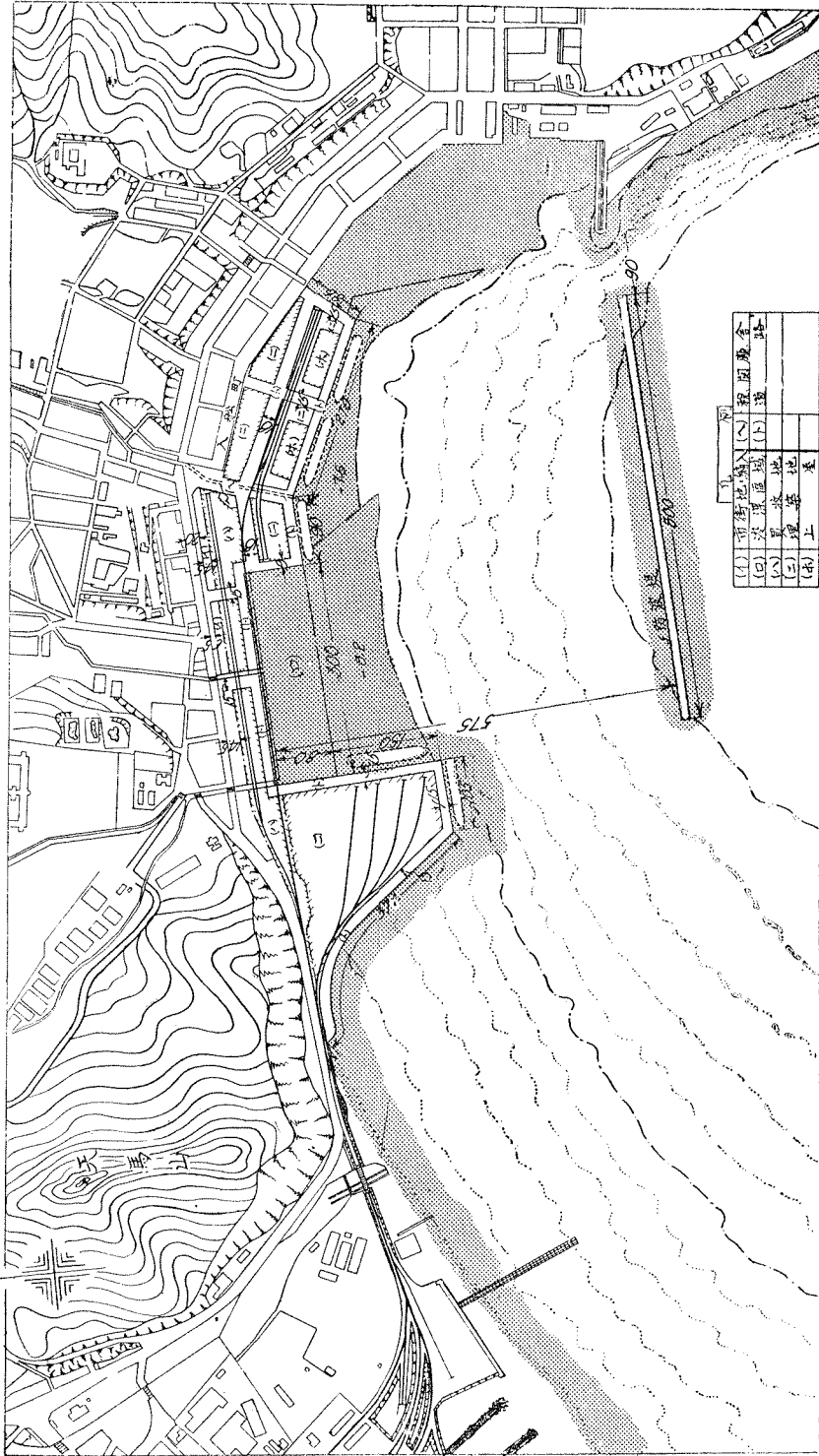
米なり。

ツラック・ケーブル上には2輪車のフロッリー・ハンガーを運行せしむ、荷物を運搬するには4本のシキフチング・ケーブルを互に調整して索道を必要位置に移動する事により函臺4臺竝に型枠置場の全部に互る面積約3,000平米、高さ20米以内の立體的空間は、高低に拘はらず、型枠其他の工事材料を自在に運搬し得べからしむ。索道の耐力は2噸なり。

購入及工費

移動装置金具一式	7,219.460
10馬力電動捲揚機	2,708.000
木塔建設	4,511.809
移動装置組立	5,265.807
計	19,705.016

6 清津港修築計畫平面圖



—— 以下次號 ——