

論 說 報 告

土木學會誌 第十七卷第四號 昭和六年四月

大連港甘井子石炭船積施設概要

會 員 工 學 士 桑 原 利 英

On the Equipments of Coal Shipping Plant
at Kanseishi, Dairen Harbour

By Toshihide Kuwabara, C. E., Member.

内 容 梗 概

本編は先づ大連港の沿革を述べ吞吐貨物の過去に於ける増加の趨勢より將來を豫想し石炭船積設備新設の必要を論じ、之れが候補地として大連、營口、旅順及び安東の各港につき經濟的比較をなし、各種の船積計畫案につき一々噸當り積込費を算出して其の利害得失を比較研究したる上、大連港の對岸甘井子に高架棧橋、ヒーヤー・カー式船積施設をなすを最も有利なりとし、之れが計畫、設計及び工事施行の方法につき大體の説明をなし、最後に該案による場合と大連港に於ける從來の手積による場合との積込費其の他の利害得失を比較せるものなり。

(著者の都合により本誌には第五章迄とし第六章以下は追て登載することゝせり。)

目 次

緒 言	2
第一章 大連港の過去及び現在	2
第二章 將來に於ける貨物の豫想と所要岸壁延長	5
第三章 石炭輸出港の位置と其の比較	6
第一節 大連、營口、旅順の比較	6
第二節 大連港防波堤内と對岸甘井子との比較	7
第四章 石炭船積計畫案の研究	8
第一節 研究の經過	8
第二節 船積案計畫の基礎となる事項	10
第三節 船積計畫案の説明	15
第四節 各案の比較	31
第五章 甘井子石炭船積施設及び之れが取扱方法	41
第一節 石炭船積施設概要	41
第二節 石炭取扱方法	45
第三節 其他施設概要	47

緒 言

本施設の計畫は遠く大正 8, 9 年頃より始まり大正 15 年 8 月愈々之れを實施する事に決定し用地の買収, 防波堤の築造に着手し昭和 3 年 4 月船積方式の決定と共に同年 8 月より一齊に海陸諸工事に着手せり, 昭和 5 年 6 月其の第一期工事を完成し 7 月 1 日より一部營業を開始せり, 目下第一期追加工事を施工中なり。

本施設は滿鐵に於ける先輩技術關係諸氏の殆んど全部が之れに關係せられ多大の努力を傾注せられたるものにして特に現工事部長理事藤根壽吉氏, 技術顧問服部省三氏の外計畫の決定には前埠頭事務所工務課長故堀親道氏, 計畫部技術課長根橋禎二氏, 大連工場長野中秀次氏, 前工作課長佐藤恕一氏, 工務課員川口達郎, 中村英城, 古閑正雄, 工作課員渡邊通業, 成瀬武の諸氏主として之れに當られ工事施行には工事部次長佐藤俊久氏, 野中秀次氏の外築港係主任大竹章, 線路係主任青木金作, 機械係主任赤松喬三, 電氣係主任佐藤純之の諸氏専ら其の衝に當らる。

著者は本編を草するに際し是等諸氏に滿腔の敬意を表するものなり。

第一章 大連港の過去及び現在 (附圖第二及び第三参照)

大連港は舊青泥窪と稱し露治時代には之れをグルーと呼べり, 露國が東清鐵道會社をして極東に於ける利權擴張を企圖せしむるや當時の大連即ち現在の柳樹屯に商港築設の計畫を樹て土地の買収市街の建設に着手せり。其の後東清鐵道會社技師ケルベッチの獻策に基づき 1899 年グルー築港及び市街建設を計畫し現在の大連港内に 1000 噸級の船舶 100 隻を同時に繋留し一箇年 500 萬噸の貨物を吞吐せしむるの計畫を樹て着々工事の進捗を圖りつゝありしが明治 37 年 5 月半成の儘我軍の占領する所となり, 次で 40 年 4 月滿鐵會社の創設せらるゝや會社は同年 6 月より本港修築に着手し露治時代未完成の第一, 第二及び甲埠頭の岸壁を改築して水深を深からしめ第三, 第四及び乙, 丙埠頭を新規築造しライター荷役及び危険品, 豆油撒積の爲に長門町埠頭及び寺兒溝棧橋を新規築造し, 昭和 3 年度末に於ける繋船岸總延長實に 5 017 米 (濱町埠頭, 寺兒溝檢疫棧橋を除く) を算するに至れり。

尙會社は是等埠頭を圍繞する防波堤延長 3 980.6 米, 構内倉庫線路竝に野積場用地として埋築 1 181 372 平方米, 航路及び港内外浚渫 3 744 969 平方米及び荷揚場延長 1 958 米を完成し, 現在埠頭構内には線路延長 114 杆, 道路 338 894 平方米, 倉庫及び上屋 71 棟此の面積 309 825 平方米, 外に豆油タンク 17 基を有し東洋一の稱ある船客待合所其の他穀物精撰乾燥装置の設備あり, 荷役機器としては第一埠頭の石炭積込設備の外各種オワーフ・クレ

ーン、コンベヤー類、電気トラクター、電気トラック及びクレーン・トラクター等の各種機器を有し、港内船舶として發着用小蒸汽船 16 隻、ライター 30 隻の外に給水、給炭及び浮起重機船を有し其の他船渠、船架、浮標及び霧警信號等一として備はらざるなく設備に於ては東洋第一と稱するに至れり。

而して會社創設以來本港に投じたる事業費總額 8 400 萬圓に達し露治時代の投資額を合すれば其の額實に 9 400 萬圓に達すべし。

次に本港貨物増加の趨勢を見るに過去に於ける輸出入貨物増加の趨勢は第一表の如し。

第 一 表

年 度	輸 出 (噸)	輸 入 (噸)	合 計	備 考
明治 43	948 856	368 717	1 312 573	一噸は貨物の種
大正 2	1 650 160	520 280	2 170 440	類又は荷造の如
5	1 787 935	600 003	2 387 938	何に依り 1 512
8	2 837 295	1 437 180	4 274 475	斤(2 000 封度)
11	4 193 433	718 265	4 911 698	又は 40 立方尺
14	5 553 515	1 001 345	6 554 865	とす
昭和 3	6 885 385	1 232 808	8 118 193	
4	7 657 745	1 601 206	9 258 951	

本港の輸出貨物は石炭、大豆、豆粕、豆油、雜穀及び高粱等にして所謂滿洲特産物なり、輸入貨物は鐵及び鋼製品、木材、麻袋、麥粉、綿糸布類、煙草及び石油等を主なるものとし内石炭は其の量最も大なり、今石炭と石炭以外一般貨物とに分類し過去に於ける貨物増加の模様を見れば第二表の如し。

第 二 表

年 次	輸出石炭 (噸)	輸出入 一般貨物 (噸)	合 計	備 考
明治 43	214 407	1 096 166	1 312 573	石炭の一噸は
大正 2	643 141	1 527 299	2 170 440	2 000 封度、石
5	564 111	1 823 827	2 387 938	炭以外一般貨物
8	241 391	4 033 084	4 274 475	の一噸は 2 000
11	1 120 019	3 791 679	4 911 698	封度又は 40
14	2 262 198	4 292 667	6 554 865	立方尺とす
昭和 3	2 977 815	5 140 378	8 118 193	
4	3 058 492	6 197 927	9 258 951	

是等貨物積取の爲本港に出入せる船舶隻數及び噸數の過去に於ける増加の割合は第三表の如し。

第 三 表

年 次	船舶隻数	船舶噸數
明治 43	1 542	2 418 885
大正 2	2 117	3 556 250
5	1 942	3 095 257
8	2 891	4 380 920
11	3 046	7 290 908
14	3 676	9 013 292
昭和 3	4 439	11 528 925
4	4 922	13 625 877

今昭和 3 年及び 4 年度に於て與地より大連港に到着せる輸出貨物を地方別にすれば第四表の如し。

第 四 表

地方別	3 年割合 (%)	4 年割合 (%)
奉天以南	593	558
奉天以北	152	112
長 春	38	30
安 奉 線	12	13
四 洮 線	23	18
吉 長 線	43	32
東 支 線	131	204
其 の 他	8	32
合 計	1 000	1 000

昭和 3 年及び 4 年に於ける本港の輸出入貨物を仕向地別とすれば第五表の如し。

第 五 表

輸出貨物	3 年割合 (%)	4 年割合 (%)
日 本	551	535
支 那	268	195
歐 洲	128	207
亞米利加	10	12
其 の 他	44	51
計	1 000	1 000
輸入貨物		
日 本	504	500
支 那	260	226
歐 洲	98	105
亞米利加	126	142
其 の 他	11	27
計	1 000	1 000

是等荷物の現在に於ける荷役方法は石炭に對しては第一埠頭にカー・ダンパー及びローダー各一基を有し二直作業にて年額 110 餘萬噸の船積をなしつつあり。其の他の貨物炭は全部手積にして南關嶺貯炭場に一時貯炭せるものを小運轉列車に依り第一及び第三埠頭の 6 箇の手積ハースに運搬し苦力に依り船積しつつあり。船焚料炭は大部分長門町バンカー積込棧橋より撫順丸其の他のバンカーリング・ベッセル或はライターに積込み一般貨物岸壁荷役の傍海側より本船積をなしつつあれども年額約 700 000 噸は小口扱炭として一般貨物の荷役岸壁より手積に依り船積しつつあり、一般貨物の内大豆、豆粕等の輿地より到着せし場合は第一埠頭の混合保管倉庫に一旦收容し、船積の際は貨車に依り岸壁上屋に之れを繰替へ手積に依り船積しつつありて主として第三埠頭及び乙埠頭を之れに使用し雜穀類は乙埠頭又は第二埠頭より輸出しつつあり、是等荷物に對し近來一部電氣トラクターを使用し上屋より本船側迄之れに依り運搬し又は保管倉庫より上屋を経ず直ちに船積しつつありて其の成績極めて良好なりとす。

輸入貨物は各埠頭より陸揚しつつあるも其の大部分は第二埠頭及び甲埠頭を使用し之れを雜貨専用倉庫に一旦收容したる上馬車又は鐵道便により市内及び輿地に發送するものとす。

昭和 4 年度に於て鐵筋コンクリート四階建雜貨倉庫を甲埠頭に建築し、之れに 7 基のオフ・クレーンを設備せり。

其の他豆油は寺兒溝危險品棧橋を使用し輿地より來るものは唧筒車を使用し大連市内より來るものは馬車に依り運搬し一時寺兒溝山腹に在る混合保管貯油槽に貯藏したる後唧筒を使用し撒にして船積し居れり、危險品も同様寺兒溝危險品棧橋より陸揚し危險品倉庫に收容し居れるも目下寺兒溝棧橋の東方に危險品専用棧橋の築造中にして該棧橋竣功の上は寺兒溝棧橋は豆油船積に専用する豫定とす。

従來木材は第二埠頭及び甲埠頭の岸壁を使用し陸揚しつつありしが近來其の取扱數量の増加に伴ひ小崗子附近に貯木場を設置し本船より筏として海上を運搬貯木場より陸揚の計畫をなしつつあり。

第二章 將來に於ける貨物の豫想と所要岸壁延長

大連港の現状は前章に述ぶるが如し、今過去の統計に依り本港の將來を豫想するに石炭以外一般貨物の増加率は年約 5 %、今假りに 400 萬噸と見れば年額 20 萬噸宛増加し居れり。(附表第一 A, B 参照)

石炭は會社の營業方針に依り一定せざるが最近の輸出計畫に依れば今後年約 10 萬噸乃至 20 萬噸を増加しつつあり、最近の各港輸出計畫を示せば附表第六の如し。

今大連港に於ける過去の實績より將來に於ける岸壁延長を豫想するに本港の最繁忙期は

12月より翌年3月に至る4箇月間に於て此の期間に於ては營口は結氷のため船舶の出入全然不可能なるも獨り本港は日々に到着せる1000車以上の貨物を船積し居れり、随つて本港の施設は此の最繁忙期を標準とし此の期間に於ける輸出入貨物全部を遅滞なく取扱ひ得るものたらざるべからず。今旅順港を大連の補助港と見做し過去5箇年間是等兩港に於て最高船積をなしたる月の取扱噸数が當該年度の取扱噸數に對する比を求むる時は石炭にありては10.07%、一般貨物にありては12.21%を得、之れを將來計畫の年輸出噸數に乗ずれば最繁忙月に於ける豫想取扱噸數を得べし、而して石炭にありては石炭バース以外の一般貨物バースに於て月額6萬噸の小口扱炭を船積し居る外第一埠頭カー・ダンパー、バースに於て月額94000噸(年額1140000噸)の機械積込をなしつゝあり、而して將來に於ては本設備は専ら船燃料炭のみを取扱ふ豫定なるを以て前述の計算に依りて得たる最繁忙月に於ける豫想取扱噸數より是等の噸數を差引けば最繁忙月に於ける手積噸數を得べし、又一般貨物にありては前記計算に依りて得たる豫想取扱噸數より寺兒溝棧橋扱貨物月額10000噸を差引き小口扱炭月額60000噸を加ふる時は寺兒溝棧橋取扱貨物を除き一般貨物バースに於て取扱はるべき豫想取扱噸數を得べし。

次に岸壁1米當り荷役力は過去3箇年間に於て最高手積をなしたる月につき實績を求め石炭にありては197.041噸、一般貨物にありては170.41噸を得、之れを石炭にありては1割増、一般貨物にありては2割増し216.75噸及び204.49噸を得、之れを將來に於ける標準荷役力と假定し之れを以て前記最繁忙月に於ける豫想取扱噸數を除すれば輸出炭及び一般貨物に對する其の年度の所要岸壁延長を見出す事を得べし、尙之れに沖待船緩和のため2バース240米を見込み將來に於ける所要岸壁延長を見出し、現在岸壁延長との過不足を示せば別表の如し(附表第二及び第三参照)即ち昭和4年度以後に於ては石炭及び一般貨物共現在岸壁は不足を來し以後毎年數百米の岸壁増築を要することとなる。

第三章 石炭輸出港の位置と其の比較

第一節 大連、營口、旅順の比較

滿洲に於ける港灣は大連の外に旅順、營口、安東の4港あり、安東は安奉線單線にして線路勾配急なるため輸送力少く且鴨綠江の河口には幾多のバーあり、撫順炭の輸出港として不適當なり、他の3港につき鐵道輸送費、船積賃、船運賃及び岸壁其他施設に對する金利償却並に税金等に就き詳細なる比較を試みん。

(一) 大連經由と營口經由との比較

大連に於ては手積機械積の兩者の場合を算出し營口に於ては手積の場合のみに就て考ふれば附表第四の如し。

即ち第三の場合迄は大連より輸出する方營口よりも低廉となる、然るに營口は前述の如く滿鐵線輸送最繁忙期たる 12 月より翌年 3 月に至る 4 箇月間は結氷のため船積不可能なるを以て此の期間に於ては奥地貨物の全部を大連に向け輸送せざるべからず、而して滿鐵線の各種施設並に従事員の定員は此の期間の作業を標準として決定せらるべきに依り假令夏期閑散期に於て一時營口を開港するとも鐵道の各種施設並に従事員の數を節減すること能はざるべし、随つて營口、大連の鐵道輸送費の比較は寧ろ第一の場合を以てするを適當と認むるに依り大連より輸出する方手積の場合に於て 0.581 圓、機械積の場合に於て 0.79 圓低廉となり有利なりとの結論に到達すべし。

(二) 大連經由と旅順經由の比較

附表第五に示す如く大連は旅順よりも鐵道輸送費に於て噸哩當り 0.2229 圓安く、岸壁築造費に於て 0.067 圓高く、貯炭扱費に於て 0.0264 圓高く差引き 0.129 圓安きため大連より積出す方有利なり。

以上の比較に依り大連に石炭積出設備を施設するを最も有利なりとす、而して販賣課出炭計畫に順應し將來に於ける各港輸出石炭を豫想すれば附表第六の如し。

第二節 大連港防波堤内と對岸甘井子との比較

前章に述ぶるが如く本港は將來益々發展の運命を有し石炭を除く一般貨物のみにても毎年少くとも 20 餘萬噸の増加率を示し之れが船積のため一箇年 100 米以上の岸壁増築を必要とする有様なるを以て現在防波堤内は是等一般貨物埠頭築造豫定地として殘し置き石炭の如き特種貨物は防波堤外適當の箇所に於て取扱ふを得策とするのみならず現在埠頭構内操車場は既に狹隘を感じつゝあり、若し石炭の船積設備を防波堤内に施設するに於ては之れが操車場及び貯炭場敷地として廣大なる地積を必要とし小崗子露西亞町方面に廣大なる埋築を爲さざるべからざることとなる、之れがため多額の工事費を必要とするは勿論將來戒克並沿岸貿易埠頭豫定地たる此の方面の利用を妨ぐることは極めて大なり、而して現在防波堤外何れの地を適當とするかに就て調査するに柳樹屯方面は鐵道輸送噸數減少し随つて輸送實費少額なる利益あるも現在大連港との距離餘りに隔り且夏期南方よりの大なる波浪を直接受くるため築港工事に多大の費用を要する缺點あり、香爐礁、金家屯方面は海底淺く且冬期結氷のため封鎖せらるゝこと大なり、獨り甘井子方面は水深深く冬期結氷のため封鎖せらるゝこと現在防波堤附近よりも短期にして適當の候補地なり。

尙後章に論ずるが如く大連に於ける手積と甘井子に於ける機械積込の場合の一噸當り積込賃を事業費の金利償却並に車輛及び機械運轉費及び保修費一切を含み詳細に比較研究の結果甘井子に於て機械積込をなす方最も有利なる結論を得たるを以て當時工事中の第四埠頭の築

造を一時中止し甘井子に石炭船積設備を施設することゝなれり。

第四章 石炭船積計畫案の研究

第一節 研究の經過

甘井子石炭船積設備の計畫は大正 12 年頃より之れに着手し同年 8 月 24 日第四回港灣設備調査委員會に於て之れを審議せり當時の計畫を示せば次の如し。

第 六 表

(イ) 一箇年石炭輸出噸數 (昭和 6 年度)			
海外輸出	船燃料炭	其の他	計
2 000 000 噸	1 000 000 噸	150 000 噸	3 150 000 噸
(ロ) 一日最大船積噸數			18 000 噸
(ハ) 一日平均船積噸數 (10 時間)			12 000 噸

にして比較案としては

(一) 高架棧橋式の (一)

高架棧橋 (高さ 23 米, 幅 18 米にして兩側に多數のシュートを設く) を設け海岸にカー・ダムパー及び操車ヤードを設置し, 電動トランスファー・カーが棧橋上に勾配にて昇り船積の後重力に依り還送さるゝ方式にして棧橋の長さ 290 米, 内 200 米は兩側大型船 (8 000 噸級) 各一隻, 残り 90 米は水深を 8 米とし, 小型船 2 隻を繫留する計畫とす。

貯炭場は南關嶺に置き一日最大 9 000 噸を貨車積し得る設備とす。

本案は又奥地より到着せる貨車をバーナーに依り棧橋上に押し上げ直積積込をも爲すことを得。

(二) 高架棧橋式の (二)

南關嶺にカー・ダムパー, 操車ヤード及び貯炭場を設け高架棧橋に至る線路は高く設け押し上げを除く外第一案と同じく南關嶺, 甘井子間はトランスファー・カーを用ひ之れを電気機関車にて牽引運轉を爲す。

(三) 高架棧橋式の (三)

第一案の棧橋の高さを低くし (高 10 米) 幅を 43 米に擴大し兩側に移動コンベヤー式積込機 2 臺を設く, 其の他第一案と同様。

(四) 高架棧橋式の (四)

棧橋の高さ幅及び積込方法は第三案と同様にして其の他は第二案と同様のものとす。

(五) 起重機及び容器式 (クレーン及びコンテナ・カー式), 突堤長 328 米, 幅 35 米, 大型船 2 隻, 中型船 2 隻を同時に繫留することを, 南關嶺に操車ヤードを置く。

積出起重機 7 臺, 容器 (10 噸入) 400 個, 臺車 80 輛を製作し, 容量 12 000 噸の丘腹貯

炭場(ヒルサイド・ストレージ・ビン)及び容量 100 000 噸の海岸に沿へる貯炭場を設け海岸貯炭場にては將來橋梁式積出起重機(ブリツヂ・クレーン)にて艀船及び積込容器に積込を爲す計畫とす。

(六) 突堤は長 440 米,幅 70 米,東側を防波堤兼用とし西側は 220 米に大型船一隻,陸に近き 220 米に中型船一隻,即ち同時に 2 隻を繋留し得る岸壁とし其の上には移動カー・ダムパー及びコンベヤー式積込機各 2 臺及びカー・ダムパー用棧橋並に操車ヤードを設け尙丘腹に別に操車ヤードを設く,貯炭場は南關嶺とす。

(七) 棧橋上に移動カー・ダムパー 2 臺のみを置き前案のコンベヤー式積込機を除けるもの。

(八) 棧橋上に固定カー・ダムパー 2 臺を設け,操車場,貯炭場は(六)に同じ。

以上各案を研究し容器式は作業煩雜にして大量取扱に不適當,移動カー・ダムパー式は建設,經費共固定カー・ダムパー式及び高架棧橋式に比し多額を要するの理由に依り今後研究せざることとし高架棧橋式は取扱能力大なると將來少額の設備費を以て容易に能力を増大し得る利點あるを以て大體高架棧橋式を採用することに決議され固定カー・ダムパー 2 臺を突堤に設備する案に就ては研究を續行することゝなれり。

以上決議の後研究者堀親道氏歐米に出張し石炭積込設備の現状に就き實地視察の結果下記 3 案を作製し大正 15 年 3 月港灣設備調査委員會に附議せり。

第一案 突堤上に固定式レボルビング・カー・ダムパー及び積込機一基を設け突堤延長 440 米,幅 30 米,繋船區一區(延長 280 米)にして之れに接して陸上に操車線及び容量 10 萬噸の船積調節用貯炭場を設く。

積込機コンベヤー,テレスコーピック・シュート及びトリムマーを備へ船舶移動機を設置す。

カー・ダムパーに對しては重力式盈車線及びバーネー,キック・バック線等を備ふ。

第二案 棧橋延長 183 米,幅 17 米,上部鋼製高架棧橋高さ干潮面上 16 米にして其の陸接部にカー・ダムパー,バーネー・ピット及びキック・バック線を有し盈石炭車はカー・ダムパーに依り轉覆されピーヤー・カー上に石炭を移す,ピーヤー・カーは棧橋上の移動式積込機上に至り其の搭載せる石炭を落下しコンベヤー,テレスコーピック・シュートを経て船積するものとす。

操車線,貯炭場は第一案に同じ。

第三案 棧橋延長 295 米,幅 14 米,大型船一隻を繋留し棧橋の背後に 4 列の貯炭槽を設け其の容量を 10 萬噸とし其の上部に鐵道橋を架設し與地より到着せる貨車を曳入し石炭の取卸をなすものとす,下部には隧道及び石炭取出口を設け之れよりべ

ルト・コンベヤーに石炭を供給し得るものとす。

棧橋上には固定式積込機一臺を設置し貯炭槽よりベルト・コンベヤーに依り石炭を供給するものとす。

コンベヤーは貯炭槽下部の隧道内にありては4條、中間は2條とす。積込機はコンベヤー、テレスコピック・シュート及びトリムマー付にして船舶移動機の設備を有す。

以上各案につき審議の結果第一案は設備費、作業費共に少額にして最も良案なるが如きも繫船區のスペア無きと故障の際全然船積を中止せざるべからざる缺點あるのみならず、船舶の移動に就て疑義あり、更に研究を續行することゝし外にカーチス・バーの石炭積出設備と同様の積込方法即ちカー・グムパーを一臺とし繫船區を埠頭の兩側に設け船舶の移動及びトリミング等のため其の能力を低下せしめざる様二繫船區を有する案につき研究を續行することゝなれり。

第二節 船積案計畫の基礎となる事項

過去に於ける船積方式の研究は前述の如し。

今之れが方式決定のため次に述ぶるが如き比較的優秀なる計畫案 10 案を新規立案するに當り計畫の基礎となるべき事項を列擧すれば次の如し。

(一) 石炭輸出噸數

我社の石炭輸出計畫は時々變更せられ随つて大連港より船積せらるべき噸數も多少の相違を免れざるも本計畫に於ては次の如く假定するものとす。(昭和 2 年 11 月)

昭和 6 年度に於ける甘井子大連兩港の石炭輸出は

輸出炭	3 450 000 噸
船焚料炭	900 000
計	4 350 000

而して大連港の石炭輸出數量は過去の實績に見れば下半期(自 10 月至 3 月)に於て年額の 6 割、上半期(自 4 月至 9 月)に於て 4 割を船積し居れり故に下半期に於ける一箇月平均船積量は年額の一割にして同期に於ける一日平均船積量は年額の 1/300 とす。

更に一日の船積數量は大正 6 年以降大正 10 年に至る 5 箇年間の記録を見れば平均一日船積數量の 3 倍を一日に積出せし日數は最大 2 日、2.5 倍以上を積出せし日數は最大 3 日、2 倍以上は最大 6 日なり、而して 5 箇年間の平均を見れば 3 倍以上は 3 日、2.5 倍以上は僅か一日に過ぎず、而して施設の能力を最高記録に採るは設備餘りに過大に失し經濟上不利なるを以て本計畫に於ては下半期平均一日船積數量の 2 倍を以て施設の能力とす。

尙甘井子に於ける石炭積取船の船焚料炭は同所に於て船積するを便とするを以て大連港取

扱船焚料炭を石炭積取船及び石炭以外一般貨物船とに按分し其の 1/3 即ち 300 000 噸を同所に於ける船焚料炭と假定し、甘井子に於て船積する石炭を豫想すれば

	輸出炭	船焚料炭	合計
上半期	1 380 000 噸	120 000 噸	1 500 000 噸
下半期	2 070 000	180 000	2 250 000
計	3 450 000	300 000	3 750 000

而して下半期一箇月平均取扱噸數は 3 750 000 噸の 1/10 即ち 375 000 噸となり、下半期に於ける一日平均は 12 500 噸（内輸出炭 11 500 噸、船焚料炭 1 000 噸）となる故に一日の船積能力は一日平均の 2 倍即ち 25 000 噸とせり。

(二) 作業時間

一日平均作業時間を 11 時間と假定し業務の繁閑に應じ最大居残の時間を 3 時間とす、即ち一日最大作業時間を 14 時間とせり。

(三) 甘井子に於ける直積炭と貯炭場經由炭との關係

茲に言ふ貯炭場とは日々の船積調節用貯炭場の意味にして本線の可及的平均輸送のために必要なる豫備貯炭場の謂に非らず。

A 船積炭の貯炭場經由及び貨車直積噸數実績

大正 11 年 5 月より同 13 年 4 月に至る 2 箇年間に於ける船積炭の記録につき日々の到着噸數が船積噸數に達せざる場合は其の差額だけ船積調節用貯炭場より積出したるものと見做し貯炭場經由並貨車直積噸數を算出すれば第七表の如し。（附表第七参照）

取扱別	大正 11 年度		大正 12 年度	
	噸數	%	噸數	%
貯炭場經由	塊	222 000	254 500	
	切	130 000	169 000	
	粉	196 000	231 500	
	計	548 500	30.4	655 000
貨車直積	1 254 935	69.6	1 363 440	67.5
船積總數	1 803 435	100.0	2 018 440	100.0

即ち貨車直積及び貯炭場經由の比率は兩年度共略同一にて平均貨車直積 68.5%、貯炭場經由 31.5% となる。

更に此の比率を月別に示せば附表第八の如し。之れを曲線にて示せば附表第九となり、夏期船積數量の少き季節に於て却つて貯炭場經由數量多きこととなるが大體に於て各月を通し大差なしと見るを得べし。

B 貨車貯炭能力と陸上貯炭場經由噸數との關係

次に石炭は貯炭する毎に粉分増加し且炭質を悪化する傾向あるを以て成るべく陸上貯炭場

經由噸數を少なからしむるため貨車貯炭をなし之れに依つて日々の船積を調節することは確かに有效なる方法なり。之れに關する經濟上の得失は後段に於て研究することとし今假りに大正 11, 12 兩年度に於て貨車貯炭を行ひしものと考へ右の實績に依り貨車貯炭能力と陸上貯炭場經由噸數との關係を示せば第八表の如し（附表第七鎖線以上の數量を貨車貯炭に依るものと假定す）

種別	貨車貯炭 最大能力(噸)	陸上貯炭場經由噸數	
		大正 11 年度	大正 12 年度
塊	5 000	101 300	104 000
切	5 000	39 000	59 100
粉	5 000	78 800	101 800
計	15 000	219 100 (12.1%)	264 900 (13.1%)
塊	8 000	68 800	75 700
切	8 000	18 800	37 000
粉	8 000	53 600	79 000
計	24 000	141 200 (7.8%)	191 700 (9.5%)
塊	10 000	53 700	63 300
切	10 000	12 500	29 700
粉	10 000	46 200	72 500
計	30 000	112 400 (6.3%)	165 500 (8.2%)

備考 上表中括弧内の數は船積總噸數に對する百分率なり

上表に示されたる百分率と貨車貯炭能力の船積總噸數に對する百分率との關係を圖示せるものは附表第十なり。之れに依れば貨車貯炭能力と船積調節貯炭場經由噸數とが如何なる關係にあるかが明白なり。今此の曲線を延長すれば約 3% 附近に於て水平基線と交る、即ち貨車貯炭能力が船積年額の約 3% 位あれば船積調節の爲に貯炭場の必要なく陸上貯炭場經由噸數は零となる、換言すれば港頭に年輸出額の 3% 即ち 10 萬噸の貯炭あれば日々の船積調節には別に豫備貯炭を要せざることとなる。

C. 貨車貯炭能力と貯炭經費との關係

今假りに甘井子より船積する輸出炭、船焚料炭を合し 3 650 000 噸と假定し幾らの貨車貯炭能力を有せしむれば最も經濟的なるかを研究すれば附表第十一の如し。之れに依れば取扱中粉分の増加に依る炭價の減却を度外視すれば貨車に貯炭する方法は不經濟となる。況んや貯炭場に機械的設備を施し人力に依らず經濟的に荷役し得ることとならば貨車貯炭は一層不利となるを以て設備に多少の費用を投ずるも貯炭場を完成する方貨車を増備するより得策なる

事明白なり。

D 昭和6年度に於ける船積噸數と貯炭場經由竝に直積噸數との關係

船積炭が主として奥地よりの到着貨車より直ちに船積せらるゝか又は陸上貯炭場を一旦經由したる後船積せらるゝかは、船積方式の決定に深き關係を有するを以て此の船積炭の經路を明かにする必要あり、而して曩に調査せし大正 11, 12 兩年度に於ては附表第八に示す如く各月別貯炭場經由噸數の當該月船積總噸數に對する比率は一年を通じ大體に於て差違なく一箇年平均比率 31.5% と同率と見るも大なる誤差なし。尙附表第九に示せる如く右兩年度に於ては輸送數量は船積數量と略々併行し船積に必要な數量を輸送するの方針を採れり。斯かる場合に於ては毎月船積炭の 31.5% が貯炭場を經由し 68.5% が到着の儘直積せらるるものと假定するも大なる誤差なし。

然るに昭和6年度に於ては滿鐵本線の經濟的輸送の立場より石炭は可及的平均輸送をなし隨つて輸送と船積とが並行せざることゝなるを以て各月の貯炭場經由及び直積の比率を直ちに 31.5% 及び 68.5% とするは當を得ざる事となるを以て之れに修正を加へざるべからざることゝなる。

今附表第九の下圖の空車を利用せざる場合を考ふるに 4 月より 6 月迄は輸送と船積は全く並行し居るを以て毎月貯炭場經由數量と直積數量を夫々 31.5% 及び 68.5% の比率なりと見て差支なし、然るに 7 月より 9 月に至る 3 箇月間は實際の船積數量が到着數量よりも著しく少きを以て到着數量に 68.5% を乗じたる數量が實際船積する數量より少き場合は直ちに之れを直積數量とし、之れに反し前者が後者より多き場合は船積數量全部を直積數量とし貯炭場經由數量を零と見るを至當とす。

更に 10 月より 3 月に至る 6 箇月間は到着數量に 68.5% を乗じたる直積數量の外に平均輸送の爲の豫備貯炭場より貨車にて輸送せらるゝ數量を加へたるものを實際の直積數量とす。斯くして算出せる各月の貯炭場經由數量及び直積數量を夫々合計し、之れを總船積數量 3 650 000 噸にて除すれば結局一箇年を通じての貯炭場經由噸數は 23.1%、直積噸數は 76.9% となる。

同様に空車を貯炭に利用する場合は貯炭場經由噸數は 19.7%、直積は 80.3% となる。

尙前記兩年度の實績より船積料炭の貯炭場經由及び直積の比率を求むるときは 15% 及び 85% となるべし。

E 結 論

昭和 6 年度に於ける大連及び甘井子兩港の石炭輸出數量は前述の如く

	輸 出 炭	船積料炭	計
甘井子港	3 450 000	300 000	3 750 000
大 連 港		600 000	600 000
合 計			4 350 000

而して可及的平均輸送をなせる場合の貯炭場經由及び直積の比率は 23.1% 及び 76.9% なるを以て右年度に於ける大連、甘井子兩港に於ける石炭輸出數量を貯炭場經由及び直積に分割すれば前記比率を用ひて第九表の如く算出するを得べし。

炭種	貯炭場經由	直積	計
甘井子 輸出炭	865 500	2 584 500	3 450 000
	(25%)	(75%)	
	45 000	255 000	
甘井子 船燃料炭	(15%)	(85%)	300 000
	計	910 000	
大連 船燃料炭	(24%)	(76%)	3 750 000
	90 000	510 000	
	(15%)	(85%)	
大連 總計	1 000 500	3 349 500	4 350 000
	(23.1%)	(76.9%)	

(四) 船舶を棧橋に發着せしむるため要する時間

第一埠頭の實績に見るに石炭積取船の積込を終りし時より次の積取船に對して積込を開始する迄の時間は最小 1 時間 20 分、最大 4 時間の記録を有し之れを平均すれば 3 時間となるも甘井子に於ては船舶放船所の位置を成るべく棧橋に近付け陸上と船舶との連絡をよくする事に依り平均 2 時間に短縮することを得るものとす、従つて本計畫各案の能率計算には此の時間を 2 時間と見做せり。

(五) 水深

現在大連港に出入しつゝある石炭積取船の最大なるものは明宇丸(總噸數 8 230 噸、重量噸 11 648 噸)なり。而して將來此の種の船舶は他の客船に見るが如き船型の増大は先づ以て無かるべく總噸數 10 000 噸級の船舶を標準とすれば近き將來に於て支障無かるべく棧橋兩側の最大水深を干潮面以下 10 米と假定す。

(六) 機械荷役に不適當なる輸出噸數

大連港に出入する石炭積取船中には他の貨物と積合せに石炭を船積するものあり、又總噸數 700~800 噸の小型船舶にして石炭積取噸數 1 000 噸未滿のものは積込時間極めて短時間にして船舶の發着其の他に時間を空費し機械積込をなすも其の能率極めて悪しきものあり、斯かる船舶に對しては甘井子に於て積込まず大連港に於て手積する方有利なり。

今昭和 2 年度の實績に見るに一箇年輸出總額 2 450 000 噸の内一回に 1 000 噸未滿の積取をなせしものゝ年合計は 170 000 噸にして全體の約 7% となり、一回に 2 000 噸以下の積取をなせしものゝ年合計は 300 000 噸にして全體の約 12% となる故に 1 000 噸以下の積取を

機械荷役に不適當なる噸數とせば一箇年輸出噸數より年額 170 000 噸を減することゝなる（附表第十二参照）。

（七）石炭積取船一隻平均積取噸數

昭和元年度に於ては大連港石炭船中 2 000 噸以上を積取した隻數 417 隻にして其の總積取噸數 1 865 501 噸、一隻當平均積取噸數 4 474 噸なるも昭和 2 年度に於ては附表第十二の如く隻數 447 隻、總噸數 2 150 000 噸、一隻平均 4 800 噸となる。

（八）焚料炭積込方法（附表第十三参照）

昭和 2 年度大連入港石炭積取船（2 000 噸以上）につき焚料炭庫ハッチを調査せる結果

1 クロス・バンカー・ハッチを有する船舶	11.6%
2 コール・シュートを有する船舶（クロス・バンカー無し）	43.7%
3 オープン・サイド・バンカーを有する船舶（クロス・バンカー コール・シュート無し）	21.4%
4 サイド・バンカー・ハッチ上にオーニング・デッキを有する船舶	23.3%

以上の内 1, 2, 3 項のものは本船が棧橋に繋留中積込機のシュート類を用ひ直接積込得るも第四項の船舶に對しては直接積込不可能なり、故に本船が棧橋に繋留中其の甲板上にシュートを用ひて一時盛り積をなし置き本船が棧橋より離れたる後石炭苦力を本船に乗り込ませしめ之れに依り甲板上を運搬しバンカー・ハッチに投入する方法に據るか或は焚料炭のみは全然沖荷役に依り従來と同様ライターより石炭苦力に依り本船積をなす外なし。

第三節 船積計畫案の説明

前項述ぶる所の基礎事項に準じ船積計畫案を作製すれば其の數幾十種に達すべく一々之れを説明するの煩を避け比較的的可能性ある次の 10 案に就き之れが説明を試みん。即ち前項の末尾に記載せるカーチス・ベアの石炭積出設備と同様の積込方法即ちカー・ダムバーを一基とし繋船區を埠頭の兩側に設置するもの 5 案、高架棧橋式 3 案及びベルト・コンベヤー式 2 案とす（附表第十四参照）。

第一案 埠頭上に固定カー・ダムバー 1 基、固定積込機 1 基、繋船區 1、陸上には埠頭に近く操車ヤード及び 10 萬噸の收容力を有する船積調節用貯炭場を設け且つ船舶の繋留及び石炭積込作業を安全ならしむるため埠頭の東側海中に防波堤を構築す。

第四案 埠頭幅を第一案の約 2 倍とし其の西側の 2 繋船區に手積の設備をなす外第一案に同じ。

第九案 第四案の手積繋船區にクラブ式積込設備をなせる外第一案に同じ。

第十案 第四案の手積繋船區に容器式積込設備を爲せる外は第一案に同じ。

第七案 埠頭の幅は第四案と同一にして第一案の設備を埠頭の兩側に施設する外第一案に同じ。

第二案 埠頭脚部に吊上式固定カー・ダムバー 1 基、エレベーター付高架棧橋並に棧橋専用運炭車（ビヤーカー又はトランスファー・カーと稱す）移動式積込機 2 基、繋船區 2 を有し操車ヤード貯炭場防波堤は第一案に同じ。

- 第十一案** 埠頭脚部に固定式カー・ダムパー 1 基、傾斜式高架棧橋並に棧橋専用運炭車、移動式積込機 2 基、繫船區 2 を有し其の他第二案に同じ。
- 第十二案** 第十一案と同様の設備を有し更に埠頭上に船燃料炭を取扱ふ設備をなし其の他に小型船舶に對する手積用繫船區 3 を有す。
- 第五案** 埠頭基部にカー・ダムパー 1 基、ベルト・コンベヤー 2 條、移動式積込機 2 基、繫船區（埠頭の兩側に各 1）2 を有す、操車ヤード、貯炭場、防波堤は第一案に同じ。
- 第八案** 埠頭上にカー・ダムパー 1 基、ベルト・コンベヤー 2 條、移動式積込機 2、繫船區は埠頭の同側に 2 を有す。操車ヤード、貯炭場、防波堤等は第一案に同じとす。

以上の 10 案の比較をなすに其の事業費中には各 10 萬噸の收容力を有する貯炭場を併せ考慮せり。

此の外に猶蘇家屯以南に於ける本線に於て石炭の可及的平均輸送をなす爲には約 35 萬噸の收容能力を有する豫備貯炭場を設備するを要するも之れは別途研究中にして其の位置等確定せず、且つ各案の何れを採用するも之れによつて變更を要するものにあらざるを以て其の比較概算豫算中に含まず。

今以上 10 案の設計、作業の方法、設備費、能力、經費の概略を示せば次の如し。

(一) 第一案 (附圖第四参照)

(1) 設計の大要

A 防波堤 東より東南に至る方向の怒濤を遮斷するを目的とし石炭埠頭より 350 米を隔て甘井子海岸より起り埠頭に併行して南方に走るものにして其の延長 700 米、埠頭には燈臺を設置す。

B 石炭埠頭 甘井子海岸より南に向ひて一直線に突出し延長 440 米、幅 30 米にして東側に延長 280 米、水深干潮面以下 10 米の岸壁を設け、其の餘の海岸は全部護岸とす岸壁と護岸にて抱擁せられたる内部海面は土砂を以て填充し埠頭天端高を干潮面以上 6 米とす、而して埠頭上には炭車走行用の高架棧橋を架設するものとす。

C 機械設備 機械設備は次の 7 部よりなる

バーナー	1 組
レボルピング・カー・ダムパー	1 基
固定積込機	1 基
軌道衝	1 基
船舶移動装置	1 基
變電所設備	1 式
電線路	7.5 軒

(1) バーナーは貨車をカー・ダムパー上に勾配に沿ふて押上ぐる装置にして一時間に 60 噸車 30 輛を取扱ふものとす。

(2) レボルピング・カー・ダムパーは同時に 60 噸貨車一輛を載せ得るものにして 1 時間に 30 輛

を取扱ふものとす。

(3) 固定積込機はエプロン・コンベヤー、テレスコーピック・シュート及びメカニカル・ツリンマーを備へ石炭を同一船舶内の任意の位置に積込み得るものにして一時間 1 800 噸の能力を有し人力による掻均しを少なからしむるものとす。

(4) 軌道衡は盈車留置線とバーナー・ピット間の走行線中に設置し此の點を通過せる各車の重量及び累計を自記するものとす。

(5) 船舶移動機は船舶を變更する場合に船舶を移動せしむるものにして電気カプスタンによりて船舶を前後に移動せしむるものにして一回の移動に 5~15 分、平均 10 分を要するものとす。

(6) 電気施設としては本設備に用ふる動力は電力にして其の型式は直流 500 ヴォルトとし天の川發電所より 11 000 ヴォルトの交流にて送電し容量約 600 キロワットの變電機を以て變電するものとす。

D 線路 線路は南關嶺、周水子間より分岐し甘井子に至る約 7 軒を敷設し甘井子に於ては到着線、操車線、盈車留置線、空車留置線及び給水給炭竝に轉車臺の設備をなす、操車線は有效延長 500 米とし、留置線は盈車線 5 本、空車線 3 本を布設し、有效延長 350 米（留置車數盈車 140 輛、空車 75 輛）とす。

E 車輛 船積調節の爲専用機關車一輛 60 噸、貨車 18 輛を備へ船積最盛期に於て一日約 4 300 噸を貯炭場より補充し得る能力を有せしむ。

F 貯炭場 貯炭場は操車ヤード北側に之れと併行して設置し丘腹を開鑿して貯炭場地盤より 7 米の高さに於て勾配の天端に盈車引込線を設け石炭の取卸し及び運搬に便ならしむ。各置場の廣さは幅 20 米、延長 550 米とし約 10 萬噸の貯炭能力を有せしむ、而して石炭の貨車積込を便ならしむる爲空車引込軌道面は石炭置場面より約 2.5 米低くするものとす。

(2) 作業方法

到着線に入りたる列車は牽引機關車により炭種別に操車線内に於て仕分けられたる後留置線内に滞留せしむ。留置線は 1.5% の勾配を有し居るを以て貨車を一輛毎に解結し制動装置を緩むるときは重力作用により貨車は留置線を下り軌道衡上を通過しバーナーを通過して進み停止せんとするときミュールはピットを出でて貨車を押しつゝレボルピング・カー・ダムパー上に押上げカー・ダムパーは貨車を擁して回轉し石炭をホッパーに落下せしめたる後舊位置に復するや空車は前記の手續によりて後方より押上げられたる盈車にて前方に突出され急勾配を下りキック・バックによりて逆送をなし廻送線を経て空車留置線に入る、空車は此所に連結せられ入換機關車にて操車線内に引出され列車編成の後出發するものとす。

カー・ダムパーの回轉により落下せる石炭はホッパーの底部より出てフェーダーによりてエプロン・コンベヤーに移されテレスコーピック・シュートを通じて船艙内に下りシュートの下端に取付けられたるメカニカル・ツリンマーによりて船艙内各部に撒布せらる。

(3) 能力

A 全然残業せず年中 11 時間作業の場合

一日平均	3 500 噸
一箇年能力	1 050 000 噸

B 繁忙期に於ては平均 3 時間を限度として残業する場合

一日平均	4 600 噸
一箇年能力	1 580 000 噸

(4) 設備費

港灣費	4 075 619 圓
鐵道費	1 660 550
地方施設費	113 208
計	5 849 377

(5) 經費

残業をなさず年中 11 時間作業の場合

機械運轉費	77 287 圓
車輛運轉費	17 440
貯炭揚積卸費	59 700
貨車運滯料	57 670
保存費	63 236
償却費	578 850
計	854 183

(二) 第四案 (附圖第五參照)

(1) 設計の概要

- A 防波堤** 第一案と同じ。
- B 石炭埠頭** 位置及び延長は第一案と同様にして幅員は 54 米とし東西兩側に第一案と全く同様の岸壁を設け即ち西側に手積繫船區 2 區を備へ西側の護岸を西方に移し埋築の増加せる外第一案と同じ。
- C 機械設備** 第一案と同様の設備を東側岸壁に設置す。
- D 線路** 操車ヤードより分岐して空車留置線に並行して南下し埠頭の西側岸壁に達する 2 線を有する外總て第一案と同じ。
- E 車輛** 第一案と同じ。
- F 貯炭場** 第一案と同じ。

(2) 作業方法

東側岸壁に於ける機械設備による作業方法は第一案と同じ西側岸壁に於ては同時に大型船 2 隻を繫留して苦力によつて手積をなすものとす。

(3) 能力

- A 全然残業せず年中 11 時間作業の場合**

一日平均	4 300 噸 (手積によるもの一日平均 800 噸)
一箇年能力	1 290 000 噸

B 繁忙期に於ては平均 3 時間を限度として残業する場合

一日平均	5 150 噸
一箇年能力	1 545 000 噸

(4) 設備費

港 灣 費	5 131 563 圓
鐵 道 費	1 570 300
地方施設費	113 208
計	6 815 071

(5) 経 費

残業をなさず年中 11 時間作業の場合

機械運轉費	269 287 圓
車輛運轉費	19 940
貯炭場積卸費	73 800
貨車運滯料	57 670
保 存 費	66 033
償 却 費	672 118
手積苦力賃	192 000
計	1 158 848

(三) 第九案 (附圖第六参照)

(1) 設計の大要

A 防波堤 第一案と同じ。

B 石炭埠頭 第四案と全く同様の埠頭にして第四案の西側手積用繫船區の岸壁に沿ふて移動し得るグラブ式石炭積込機 2 基及び深 2.5 米, 上幅 12 米, 長さ 268 米, 容量 20 000 噸の貯炭槽を設く。

C 機械設備 第一案と同様の機械設備を備ふる事第四案と同じく尙外に次の設備を有す。

グラブ式石炭積込機 2 基

本機はグラブの容量 5 噸にして能力は一時間 30 回とし岸壁の上縁に沿ふて移動し得るものとする。

D 線路 操車ヤードより分岐し埠頭の西側岸壁上の貯炭槽の兩側に各一線を敷設し内側の分は先端 270 米間は岸壁面上 3.5 米の高架線とし, 石炭の取卸に便せる外第一案と同じ。

E 車輛 第一案と同じ。

F 貯炭場 第一案の貯炭場の外に埠頭西側岸壁面より深さ 2.5 米, 上幅 12 米, 底幅 8 米, 長 268 米の貯炭槽を設け其の兩側の鐵道線路中内側の高架線の下部は傾斜面を作り高架線上にて貨車の側開き又は底開きによりて放下せられたる石炭はグラブにて掴み得るに便なる位置迄滑り落つる様にす, 容量は約 20 000 噸とす。

(2) 作業方法

東側岸壁に於ける機械設備の作業方法は第一案に同じ。

西側岸壁に於ける作業方法は次の如し。

操車場より分岐せる鐵道線路により操車場又は貯炭場より來れる列車は南下して貯炭槽の兩側にある線路上にて側開き又は底開きによりて石炭を貯炭槽に取卸し炭種別に貯炭し置き移動式グラブによりて船艙に積込むものとす, 空車は再び同じ線路によりて出發線又は貯炭場に歸還す。

(3) 能力

A 全然残業せず年中 11 時間作業の場合

一日平均	4 500 噸 (グラブによるもの一日平均 1 000 噸)
一箇年能力	1 350 000 噸

B 繁忙期に於て平均 8 時間を限度として残業をなす場合

一日平均	5 950 噸 (グラブによるもの一日平均 1 350 噸)
一箇年能力	1 785 000 噸

(4) 設備費

港灣費	5 730 917 圓
鐵道費	1 613 770
地方施設費	113 208
計	7 457 895

(5) 經費

残業をなさず年中 11 時間作業の場合

機械運轉費	121 167 圓
車輛運轉費	20 440
貯炭場積卸費	76 800
貨車遅滞料	57 670
保存費	75 592
償却費	739 655
計	1 091 324

(四) 第十案 (附圖第七参照)

(1) 設計の概要

A 防波堤 第一案と同じ。

B 石炭埠頭 第四案と全く同様の埠頭にして第四案の西側手積用繫船区の岸壁に沿ふて移動し得る廻轉式肱起重機（ジブ・クレーン）2 基及び岸壁線 5 線を敷設す。

C 機械設備 埠頭の東側岸壁に沿ひては第一案の機械設備をなすこと第四案と同様にして西側岸壁には次の設備をなす。

廻轉式肱起重機 2 基

本機は重力約 7 噸にして岸壁に並行せる軌道上を岸壁に沿ふて移動すると共に其の肱は 360 度自由に廻轉し得るものとす。

D 線路 岸壁線は操車ヤードより分岐して南下し更に埠頭の脚部にて 5 線に分岐し岸壁に並行して敷設せらるゝ外第一案と同じ。

E 車輛 第一案と同様の車輛を備ふる外に 53 輛のフラット・カーを準備し更に容量 6 噸の鋼製容器 212 箇を製作し一輛に 4 個を積載す。

F 貯炭場 第一案と同じ。

(2) 作業方法

東側岸壁に於ける機械設備の作業方法は第一案と同じ。

西側岸壁に於ける作業方法は次の如し。

石炭は貯炭場に於てフラット・カーに積載せられたる容器は苦力に依つて積込まるゝ、容器は一車に 4 個宛積載され車輛は列車となりて埠頭西側岸壁の 5 線の内に推進され留置さる。

廻轉式起重機は其の専用軌條上に移動し石炭積取船艙に對して適當の位置に停り此所にて車輛に積載されたる容器を船艙内に吊込み荷役をなす、空容器は再び車輛上に積載され車輛は其の儘列車となりて貯炭場に歸還す。

起重機の容器取扱回数は一時間 40 回とす。

(3) 能 力

A 全然残業せず年中 11 時間作業の場合

一日平均 5 150 噸 (容器によるもの 1 650 噸)

一箇年能力 1 545 000 噸 (容器によるもの 495 000 噸)

B 繁忙期に限り 3 時間を限度として残業をなす場合

一日平均 6 250 噸 (容器によるもの 2 050 噸)

一箇年能力 1 875 000 噸 (容器によるもの 615 000 噸)

(4) 設 備 費

港 灣 費	5 775 491 圓
鐵 道 費	1 674 450
地方施設費	113 208
計	7 563 149

(5) 経 費

残業をなさず年中 11 時間作業の場合

機械運轉費	101 521 圓
車輛運轉費	35 194
貯炭場積卸費	88 620
貨車遲滯料	57 670
保存費	116 818
償却費	751 750
計	1 151 573

(五) 第七案 (附圖第八参照)

(1) 設計の概要

A 防波堤 第一案に同じ。

B 石炭埠頭 第四案に同じ。

C 機械設備 第一案同様の機械設備を埠頭の東西両側に各一組宛設備す、但し變電所及び電線路施設は第一案と同じ。

D 線路 盈車及び空車留置線は第一案に於けるものと同一のものを對稱の位置に更に一組設くる外到着線、出發線、操車線等は總て第一案に同じ、即ち留置線の容量は盈車 280 輛、空車 150 輛を收容することを得。

E 車輛 第一案に同じ。

F 貯炭場 第一案に同じ。

(2) 作業方法

埠頭兩側の岸壁に對して有する 2 組の機械設備をして第一案と全く同様の作業を並行して行ふ。

(3) 能 力

A 全然残業せず年中 11 時間作業の場合

一日平均	7 000 噸
一箇年能力	2 100 000 噸

B 繁忙期に限り 3 時間を限度として残業する場合

一日平均	9 200 噸
一箇年能力	2 760 000 噸

(4) 設備費

港灣費	6 304 513 圓
鐵道費	1 875 200
地方施設費	113 208
計	8 292 921

(5) 経 費

残業をなさず年中 11 時間作業の場合

機械運轉費	89 850 圓
車輛運轉費	28 440
貯炭場積卸費	118 200
貨車運轉料	57 670
保 存 費	90 094
償 却 費	826 342
計	1 210 596

(六) 第二案 (附圖第九参照)

(1) 設計の大要

A 防波堤 第一案に同じ。

B 石炭棧橋下部 甘井子海岸より南に向ひて一直線に突出し延長 376 米、内陸接部延長 192.5 米 (幅員 53 米より 25 米) 間を東西兩側とも護岸とし、其の内部は土砂を以て填充し天端高を干潮面以上 6 米とす、陸接部に接続する 183.5 米には 15 米間隔に鐵筋コンクリート函 13 箇を設置し、函の内部はコンクリート及び割栗石を以て填充し之れにプレート・ガーダー式橋梁を架し幅員 17 米、水深干潮面以下 10 米、天端高干潮面以上 6 米の棧橋を築造し且つ各函塊は高架棧橋の基礎たらしむ。

C 機械設備及び棧橋上部構造 本設備は次の 8 部より成る

バーナー	1 組
リフティング・カー・ダムパー及びエレベーター各	1 基
棧橋専用運炭車	4 輛
軌道衝	1 基
積込機 (移動式)	2 基
變電所設備	一 式
電線路	7.5 軒
高架棧橋	1

(1) バーナー 第一案に同じ

(2) リフティング・カー・ダムパー及びエレベーター、カー・ダムパーは吊揚式にして 1 時間に 60 噸車 30 輛を取扱ひ得るものにしてミュールによりて押上げられたる貨車を約 25 米の高きに吊上げ更に回轉して石炭を運炭車に移す装置とす。

エレベーターは運炭車を修繕する際高架棧橋上より運炭車を取卸す爲に使用するものとす。

(3) 棧橋専用運炭車

運炭車は容量 60 噸底開式にしてカー・ダムパーより石炭を受取り電力により高架棧橋上を走行し適宜の場所に至り底扉を開き石炭を積込機のホッパー中に落すものとす。

(4) 積込機

積込機はホッパー、エフロン・コンペーヤ、テレスコーピック・シュート及びメカニカル・トリンマー

を有し高架棧橋の下部に設けたる軌道上を移動し石炭を任意の船艙に積込み得るものにして之れ等設備の効力は總て第一案に同じ。

(5) 高架棧橋

下部棧橋の橋脚毎に建てられたる鋼構上に鋼桁を架設せられたる長約 263 米、高さ干潮面上 16.5 米の鐵骨構造にして其の上に運炭車の軌道 2 條を有す。

(6) 軌道術 第一案に同じ

(7) 變電所 第一案に同じ

(8) 電線路 第一案に同じ

D 線路 カー・ダンプの位置は棧橋脚部にあるを以て各線路は第一案に比し北方に後退し盈車並に空車留置線とカー・ダンプ間の距離を短縮せる外は第一案に同じ。

(2) 作業方法

到着貨車の取扱方法は全く第一案と同一にして唯カー・ダンプは盈車を抱擁したる儘約 25 米上昇して高架棧橋上にある運炭車に石炭を移す。

運炭車は高架棧橋上を走行して積込機の位置に至り其の底扉を開きて積込機のホッパーに石炭を落下したる後高架棧橋先端に近きポイントを経てカー・ダンプの位置に還る。

積込機は其の脚を下部棧橋の軌道上に置き棧橋上を移動して船艙の適當の位置に留り其のホッパーに運炭車より石炭を受けホッパーの底部よりフエーダーを経て石炭を積込む方法は第一案と同じ。

(3) 能 力

A 全然残業をせず年中 11 時間作業の場合

一日平均	7 000 噸
一箇年能力	2 100 000 噸

B 繁忙期に於ては平均 3 時間を限度として残業をなす場合

一日平均	9 200 噸
一箇年能力	2 760 000 噸

(4) 設 備 費

港 灣 費	5 870 177 圓
鐵 道 費	1 735 640
地方施設費	113 208
計	7 719 025

(5) 經 費

残業をなさず年中 11 時間作業の場合

機械運轉費	103 689 圓
車輛運轉費	28 440
貯炭場積卸費	118 200

貨車遅滞料	57 670 圓
保存費	84 943
償却費	779 980
計	1 172 922

(七) 第十一案 (附圖第十参照)

(1) 設計の概要

A 防波堤 第一案と同じ。

B 石炭埠頭 前述の各案より約 50 米東に寄りたる位置(防波堤との間隔約 300米)に於て南に向ひて一直線に突出し延長 370 米, 幅 26 米にして内先端の 184 米は 15 米間隔に鐵筋コンクリート函 12 個を設置し函の内部はコンクリート及び割栗石を以て填充し幅員 26 米, 水深干潮面以下 10 米, 天端高干潮面以上 6 米の高架棧橋の基礎を構成し之れを連結するにプレート・ガーダー式橋梁を以てす。

陸接部の 186 米間は幅員 40~50 米にして東西兩側とも護岸とし其の内部は土砂を以て填充し天端高を干潮面上 6 米とし更に高架棧橋に達するアプローチ・スロープの築堤をなす。

C 機械設備及び棧橋上部構造 本設備は次の 4 部よりなる。

リフト・カー・ダムパー	1 基
棧橋専用運炭車	10 輛
軌道衝	2 基
積込機 (移動式)	2 基
變電所設備	一式
電線路	7.5 紮
高架棧橋	1

(1) リフト・カー・ダムパー

一時間に 60 噸車 30 輛を取扱ひ得るものにして盈車留置線より制動機取扱者によりて適當の速度を以て降下し來れる貨車を抱擁しホッパーを経て石炭を側方の運炭車に移すものとす。

(2) 棧橋専用運炭車 第二案と同じ但し 10 輛を備ふ。

(3) 軌道衝 前各案のものと同型のもの 2 基を備ふ。

(4) 積込機 第二案と略同じ。

(5) 高架棧橋

下部棧橋の橋脚毎に建てられたる鋼樑上に鋼鉸桁を架設せられたる長約 190 米, 幅員 17 米, 高さ干潮面上 15.1 米の鐵骨構造にして其の上に運炭車の軌道 3 條を有す, 兩側の 2 線は盈車線にして中央の 1 線は空車の歸還線とす。

高架棧橋の北端とカー・ダムパー間には盈車に對しては 2.6%, 空車に對しては 5.5% の 2 様の勾配を以て連絡せらる。

(6) 變電所設備 第一案と同じ。

(7) 電線路 第一案と同じ。

D 線路 甘井子に於ける各種線路は前述の各案に比し一般に東方に施設せられ留

置線中盈車線は10%の下り勾配を有し高架棧橋は直接貯炭場にも連絡せられ運炭車の空車線はカー・ダンプと高架棧橋間の勾配中にて盈車線の下を潜る外各種線路は第一案に同じ。

E 車輛 電動運炭車 10 輛を備ふる外第一案に同じ。

F 貯炭場 貯炭場は地盤面より 4 米の高さを有する棧橋盈車線 4 條を設けバケット式橋梁起重機を使用するに便ならしめ積込線は地盤線 5.60 米掘下げ電動運炭車線とも連絡せしめ、尙坑の中央には棧橋を建設し其の上端を貯炭場地盤面と同高とし石炭の積込みを便にす。

(2) 作業方法

盈車線の各車は解結せられ制動機を緩むると共に重力によりて自走し制動手によりて速度を加減せられつゝカー・ダンプに至る、此所に石炭は運炭車に移され運炭車は 2.6 % の近接勾配を経て高架棧橋に至り積込機の位置に於て其のホッパーに石炭を移して船積する事は第二案と同じ。棧橋は兩側に同時に一隻宛繫船する事を得、高架棧橋の盈車線はカー・ダンプを離れたる點に於て分岐し居り兩側中任意の側に進行する事を得るを以て一侧の船舶が擾ならし、著離作業又は積込機の移動中にして積込を休止せる間は他側の船舶に積込みをなす事を得、空車は更に前進して棧橋の先端に近きポイントを経て、中央の空車線に入り 5.5 % の下り勾配線中にて盈車線の下を潜りポイントを経てカー・ダンプの側方に達す。運炭車はカー・ダンプを運轉する際は 4 輛を以て足るも更に 6 輛、計 10 輛を備へカー・ダンプの故障ある際は貯炭場に至り此所に於て石炭を積取りカー・ダンプの側を過ぎて高架棧橋の任意の側の盈車線に至り前述の積込をなす事を得。

(3) 能力

A 全然残業をせず年中 11 時間作業の場合

一日平均	8 000 噸
一箇年能力	2 400 000 噸

B 繁忙期に於ては平均 3 時間を限度として残業をなす場合

一日平均	10 000 噸
一箇年平均	3 000 000 噸

(4) 設備費

港灣費	4 940 260 圓
鐵道費	1 978 691
地方施設費	113 208
計	7 032 159

(5) 經費

残業をなさず年中 11 時間作業の場合

機械運轉費	85 514 圓
車輛運轉費	31 440
貯炭揚積卸費	136 300
貨車運滯料	57 670
保存費	62 023
償却費	701 419
計	1 074 366

(八) 第十二案 (附圖第十一参照)

(1) 設計の大要

A 防波堤 第一案に同じ。

B 石炭埠頭 機械設備をなす主要埠頭の位置、長、幅、高、水深等は第十一案に同じ。

構造に於ては第一案と同様にコンクリート函塊及び方塊を以て岸壁を築造し更に突堤の脚部に於て其の岸壁面と直角の方向に方塊を疊重して長 120 米、水深干潮面以下 5.5 米の岸壁を築造し、其の後方を埋立つるものとする。

C 機械設備 第十一案に同じ。

D 線路 第十一案と同様の線路の外に更に操車ヤードより西南に分岐する一線を敷設し突堤の西側岸壁に於て 3 線の高架線に分岐せしむ。

E 車輛 第十一案に同じ。

F 貯炭場 第十一案に同じ。

(2) 作業方法

機械に依る作業方法は第十一案と同じく、更に突堤の西方岸壁に於ては高架線によりて操車ヤードより來れる貨車より石炭を取卸し貯炭し置き苦力によりて總噸數 1 000 噸未滿の船舶の石炭積込並に 25 000 噸未滿の船舶に對して輸出炭積込前に於て燃料炭及び水の積込をなすものとする。

(3) 能力

A 全然残業をなさず年中 11 時間作業をなす場合

一日平均	8 800 噸
一箇年能力	2 640 000 噸

B 繁忙期に於ては平均 3 時間を限度として残業をなす場合

一日平均	10 850 噸
一箇年能力	3 250 000 噸

(4) 設備費

港灣費	5 403 538 圓
鐵道費	1 993 656

地方施設費	113 208 圓
計	7 515 402

(5) 経 費

残業をなさず年中 11 時間作業をなす場合

機械運轉費	90 314 圓 (手積苦力費を含む)
車輛運轉費	32 440
貯炭場積卸費	147 700
貨車遅滯料	57 670
保 存 費	65 240
償 却 費	744 123
計	1 137 487

(九) 第五案 (附圖第十二参照)

(1) 設計の概要

A 防波堤 第一案に同じ。

B 石炭埠頭 位置は第一案に同じく長 160 米, 幅 30 米, 東西兩側に岸壁を有する突堤にして, 陸接部は幅 41.6~85 米にして兩側を護岸とし其の内部は土砂を以て埋立つるものとす。

C 機械設備 機械設備は次の 7 部よりなる

バーナー	1 組
リフティング・カー・ダムパー	1 基
軌道衝	1 基
運炭用「ベルト・コンベヤー」	2 條
積込機 (移動式)	2 基
變電所設備	一式
電線路	7.5 軒

(1) バーナー 第一案に同じ。

(2) カー・ダムパー

第十一案と略同じ, 唯位置は埠頭の陸接部よりホッパーの下部に左右の方向に自由に回轉し得る石炭供給用ベルト・コンベヤーを有す。

(3) 軌道衝 第一案に同じ。

(4) 運炭用ベルト・コンベヤー

各條 1 時間 1 800 噸の運炭能力を有しカー・ダムパーを起點とし, 埠頭の先端に達し長約 390 米にしてトリッパーを供ふ。

(5) 積込機 左右兩側に伸縮移動し得るベルト・コンベヤー, テレスコーピック・シュート, メカニカル・ツリンマー等を有し埠頭の兩側に敷設せる軌道上を移動し石炭を任意の船艙に積込み得るものにして動力はすべて第一案に同じ。

(6) 變電所 第一案に同じ。

(7) 電線路 第一案に同じ。

D 線路 カー・ダムパー竝にキック・バック線を埠頭の陸接部に有する外は各種線路の関係は第一案に同じ。

E 車輛 第一案に同じ。

F 貯炭場 第一案に同じ。

(2) 作業方法

カー・ダムパーによりて石炭を貨車よりホッパーに取卸す作業竝に空車の處分法は前述の各案に同じ。

東側岸壁に繋留せる船舶に積込む際はホッパー下部の供給用ベルトを回轉して運炭用ベルトに石炭を供給し埠頭の先端に向つて送炭す。

積込機は其のベルトを東側岸壁の方に伸長して運炭用ベルトより石炭の供給を受けシュート及びツリンマーを経て積込をなす。

而して其の船艙が充満され又は炭種を異にする等各種の事由によりて東側岸壁に繋留せる船舶に對して積込みつゝある積込機の運轉を中止する際は、ホッパー下部のベルトを逆に回轉して他の運炭用ベルトに石炭を供給し反對側の船又は他の船艙に臨める第二の積込機によりて前項の手順により石炭を積むものとす。

(3) 能力

A 全然残業をなさず年中 11 時間作業の場合

一日平均	7 500 噸
一箇年能力	2 250 000 噸

B 繁忙期に於ては 3 時間を限度として残業をなす場合

一日平均	9 850 噸
一箇年能力	2 955 000 噸

(4) 設備費

港灣費	4 724 346 圓
鐵道費	1 642 850
地方施設費	113 208
計	6 480 404

(5) 經費

残業をなさず年中 11 時間作業の場合

機械運轉費	84 736 圓
車輛運轉費	29 940
貯炭場積卸費	127 000
貨車遲滯料	57 670
保存費	83 172

償却費	645 244 圓
計	1 027 762

(十) 第八案 (附圖第十三参照)

(1) 設計の大要

A 防波堤 第一案に同じ。

B 石炭埠頭 位置は第一案に同じく長 320 米, 幅 35 米にして, 西側は護岸とし其の内部は土砂を以て埋立つるものとす。

C 機械設備 機械設備は次の 7 部よりなる。

バーナー	1 組
ローリング・カー・ダムパー	1 基
軌道衝	1 基
運炭用「ベルト・コンベヤー」	2 條
積込機 (移動式)	2 基
變電所設備	一式
電線路	7.5 軒

(1) バーナー 第一案に同じ。

(2) 「ローリング・カー・ダムパー」

石炭供給用短ベルト・コンベヤーを有する外第一案に同じ。

(3) 軌道衝 第一案に同じ。

(4) 運炭用ベルト・コンベヤー

各條共岸壁線に並行して一直線上に置かれ延長約 305 米にしてトリッパーを有す。

(5) 積込機

エプロン・コンベヤー, テレスコーピック・シユート, メカニカル・ツリンマー等を有し岸壁に並行して敷設せる軌道上に移動し石炭を任意の船艙に積込み得るものにして動力は總て第一案に同じ。

(6) 變電所 第一案に同じ。

(7) 電線路 第一案に同じ。

D 線路 第一案に同じ。

E 車輛 第一案に同じ。

F 貯炭場 第一案に同じ。

(2) 作業方法

第五案に於ては繫船區を埠頭の東西兩側に有するも本案に於ては 2 繫船區を埠頭の同側に有するのみにして作業方法は第五案に同じ。

(3) 能 力

A 全然残業をなさず年中 11 時間作業をなす場合

一日平均	7 500 噸
一箇年能力	2 250 000 噸

B 繁忙期に於ては3時間を限度として残業をなす場合

一日平均	9 850 噸
一箇年能力	2 955 000 噸

(4) 設備費

港 灣 費	5 100 209 圓
鐵 道 費	1 638 350
地方施設費	118 208
計	6 851 767

(5) 経 費

残業をなさず年中 11 時間作業の場合

機械運轉費	90 000 圓
車輛運轉費	29 940
貯炭場積卸費	127 000
貨車遲滯料	57 670
保 存 費	74 038
償 却 費	682 070
計	1 060 718

第四節 各案の比較

前項に述べし船積計畫案を比較するに各々一長一短あり孰れが最も優秀なりやを決定するには各人各種の意見あり、容易に纏るべくもあらざるを以て先づ同一方式の船積計畫案中より夫々其の代表となるべき案を撰定し是等代表案中より採點法に依り最優秀案を決定することとせり。

即ち前記 10 案を吟味するに第一及び第四案は能力乏しく第七、第十案等固定式カー・ダムバーを有するもの、内第七案は積込能力比較的大にして積込料金も亦最も低廉なるを以て是等方式の代表的優秀案と認むることを得べく高架棧橋式なる第二、第十一、第十二案の内第十一案は積込料金最も低廉にして且總ての點に於て他案より優れるを以て之れを代表案とし(第十一、十二案共棧橋は同型なるも第十二案には小蒸汽船専用岸壁を有し他案と比較するに不便なるを以て第十一案を採れり)、ベルト・コンベヤー式第五、第八兩案中第五案は積込機を兩繫船區に融通し得る便利あり。此の點に於て第八案より優れるを以て第五案を其の代表案とするときは第五、第七、第十一の3案は各方式を代表する優秀案にして全部の案につき面倒なる比較をなす必要なく左記事項の各々につき前記3案のみの優劣を比較せば可なり(附表第十五参照)。

- | | |
|---------|-----------|
| 1. 積込賃 | 2. 建設費 |
| 3. 沖待度合 | 4. 石炭破碎程度 |

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 5. 船舶を主とする作業の難易 | 6. 機械を主とする作業の難易 |
| 7. 機械装置の複雑さ | 8. 故障の場合の融通性 |
| 9. 故障の多少 | 10. 擴張工事の難易 |
| 11. 燃料炭積込の難易 | 12. 船の着離の難易 |
| 13. 天候の影響の多少 | 14. 貨車利用率 |

即ち前記 14 項の各々につき A, B, C, の 3 階級に分ち各案を比較すれば第十表の如し。

備考 以上の内沖待度合とは石炭積取船輻輳の際繋船區不足のため積取船の沖待を餘儀なくせらるゝ場合あり、其の沖待船の多少の度合を示すものにして石炭破碎程度は石炭落下の回数を以て比較し船舶を主とする作業の難易とは例へば船をシフトするとせざるとの比較、機械を主とする作業の難易とは機械の運轉取扱の難易を云ひ天候の影響の多少とは天候の影響を受け作業中止又は困難を來す程度を云ふ。

	第 五 案			第 七 案			第 十 一 案		
	晝間 作業	晝夜 作業	倍加 設備	晝間 作業	晝夜 作業	倍加 設備	晝間 作業	晝夜 作業	倍加 設備
積込能力 (1000 噸)	2 250	4 050	4 500	2 100	3 780	4 200	2 400	4 320	4 800
積込費 圓/噸	0.421	0.262	0.331	0.542	0.333	0.408	0.425	0.263	0.308
建設費 1000 圓	6 485		10 420	8 294		14 546	7 221		11 369
沖待度合	各案優劣なし								
石炭破碎程度	A		A	A		A	B		B
作業の難易 (船を主とした場合)	A		A	C		C	A		A
同上 (機械を主とした場合)	C		C	A		A	B		B
機械装置の複雑さ	B		B	A		A	A		A
故障の場合の融通性	C		C	A		A	A		A
故障の多少	C		C	A		A	A		A
擴張の難易	A		A	B		B	A		A
燃料炭積込難易	B		B	C		C	A		A
船の着離難易	各案優劣なし								
天候影響の多少	C		C	B		B	A		A
貨車利用率	各案優劣なし								
總 計	C		C	B		B	A		A
	(3 A + 2 B + 4 C)			(5 A + 2 B + 2 C)			(7 A + 2 B)		

理 由 (附表第十五参照)

(一) 積込能力

A. 第五案

(イ) 晝間作業

荷役時間 11 時間 中食 1 時間

純積込時間

$$11^H - 1^H = 10 \text{ 時間}$$

30 噸車は 2 輛扱につき 60 噸車 1 輛を扱ふ場合よりもカー・ダムバー作業困難なりと見て 60 噸車のみなれば毎時 30 回扱ひ得るも多数の 30 噸車所有するを以て毎時 25 回扱とし、内 30 噸車は 40 輛, 60 噸車は 5 輛扱はるゝものと見れば

$$\text{カー・ダムバー一時間の作業力} \quad 30 \times 40 + 60 \times 5 = 1500 \text{ 噸}$$

$$\text{一日最大積込能力} \quad 1500 \times 10 = 15000 \text{ 噸}$$

一日平均積込能力 (配船不同炭線不良等を見込みて一日平均積込能力は最大能力の半分とし)

$$15000 \div 2 = 7500 \text{ 噸}$$

$$\text{一年間の積込能力} \quad 7500 \times 300^H = 2250000 \text{ 噸}$$

(ロ) 晝夜作業

晝夜作業時間を各 12 時間

食事休憩晝夜各 1 回 1 時間宛

勤務交代の爲中止時間各 1 時間

$$\text{晝間及び夜間作業時間} \quad \text{各 } 12 - 2 = 10 \text{ 時間}$$

$$\text{晝間作業最大數量} \quad 1500 \times 10 = 15000 \text{ 噸}$$

$$\text{夜間作業最大數量 (晝間より 20\% 低下するものと見れば)} \quad 15000 \times \frac{80}{100} = 12000 \text{ 噸}$$

$$\text{晝夜作業最大能力} \quad 15000 + 12000 = 27000 \text{ 噸}$$

$$\text{晝夜作業平均能力} \quad 27000 \div 2 = 13500 \text{ 噸}$$

$$\text{一年間の積込能力} \quad 13500 \times 300 = 4050000 \text{ 噸}$$

(ハ) 倍加設備能力

$$\text{晝間作業のみとして} \quad 7500 \times 2 \times 300 = 4500000 \text{ 噸}$$

本式は長きベルトを使用し而も之れに上屋を有せざるに依り冬期雨雪の爲ベルト滑りて運轉不能に陥る場合多かるべく上記理論的の能力を發揮し得るや疑はし。

B. 第七案

(イ) 晝間作業

荷役時間 11 時間

中食時間 1 時間

船艙交換に要する時間 3 時間

(各繫船壁に於て毎日 1 隻の作業を完了し得るものとし各船は平均 18 回の船艙交換を要すべきこと第一埠頭の實績に依り明にして毎回 10 分を空費するものとして $10^M \times 18 = 180^M = 3^H$)

船舶着離に要する時間 2 時間

船舶割打合せ 20 分

$$\text{毎日純積込時間} \quad 11^H - (1^H + 3^H + 2^H + 20^M) = 4^H 40^M = 4.66 \text{ 時間}$$

$$\text{カー・ダムバー作業力} \quad 1500 \times 2 = 3000 \text{ 噸/時 (カー・ダンパー 2 基)}$$

一日の最大積込能力	$3\,000 \times 4.66 = 14\,000$ 噸
一日平均積込能力	$14\,000 \div 2 = 7\,000$ 噸
一年間の積込能力	$7\,000 \times 300 = 2\,100\,000$ 噸

(ロ) 晝夜作業

作業時間	$12^H - (1^H - 1^H - 3^H - 20^M - 2^H) = 4.66$ 時間 (食)(交)(船)(打)(着)
------	--

但し (食)=食事休憩, (交)=交代休止, (船)=船船交換, (打)=船船割打合せ, (着)=船船着離

晝間作業最大能力	$3\,000 \times 4.66 = 14\,000$ 噸
夜間作業最大能力	$3\,000 \times 4.66 \times \frac{80}{100} = 11\,200$ 噸
合計	25 200 噸

晝夜作業平均能力	$25\,200 \div 2 = 12\,600$ 噸
一年間の積込能力	$12\,600 \times 300 = 3\,780\,000$ 噸

(ハ) 倍加設備能力	$2\,100\,000 \times 2 = 4\,200\,000$ 噸
------------	--

G. 第十一案

(イ) 晝間作業

純積込時間	$11 - 1 = 10$ 時間 (食)
-------	-------------------------

1 日の最大積込能力 (カー・ダムパーに依るもの) $1\,500 \times 10 = 15\,000$ 噸

※貯炭場より積出しカー・ダムパーと協力する分 1 000 噸

計 16 000 噸

一日平均積込能力	$16\,000 \div 2 = 8\,000$ 噸
----------	-----------------------------

一箇年積込能力	$8\,000 \times 300 = 2\,400\,000$ 噸
---------	-------------------------------------

(ロ) 晝夜作業

晝間	8 000 噸
夜間	6 400 噸 (20% 減)
計	14 400 噸

一箇年積込能力	$14\,400 \times 300 = 4\,320\,000$ 噸
---------	--------------------------------------

(ハ) 倍加設備能力	$2\,400\,000 \times 2 = 4\,800\,000$ 噸
------------	--

(二) 積込費

※貯炭場より積出す数量は附表第八の通り積込数量の約 2 割内外なるにより毎日 2 000~3 000 噸と見るべく其のカー・ダムパーと協同作業し得る分を 2 000 噸の半分と想定せり。

A. 第五案

(イ) 晝間作業	機械運轉費	84 736 圓	
	車輛運轉費	29 940	
	貯炭積卸費	105 000	(0.07 圓/噸)
	保 存 費	83 172	
	償 却 費	645 244	
	計	948 092 圓	

晝間積込費 $948\,092 \div 2\,250\,000 = 0.421$ 圓/噸

(ロ) 晝夜作業	機械運轉費	169 472 圓	
	車輛運轉費	59 880	
	貯炭積卸費	105 000	
	保 存 費	83 172	
	償 却 費	645 244	
	計	1 062 768 圓	

晝夜作業積込費 $1\,062\,768 \div 4\,050\,000 = 0.262$ 圓/噸

(ハ) 倍加設備積込費

カー・ダンプ、ピーヤ、コンベヤ及びローダーを増設するに依り償却費及び運轉費を増す、凡そ 0.331 圓/噸

B. 第七案

(イ) 晝間作業	機械運轉費	89 850 圓	
	車輛運轉費	28 440	
	貯炭積卸費	105 000	
	保 存 費	90 094	
	償 却 費	826 340	
	計	1 139 726 圓	

晝間作業積込費 $1\,139\,726 \div 2\,100\,000 = 0.542$ 圓/噸

(ロ) 晝夜作業	機械運轉費	179 700 圓	
	車輛運轉費	56 880	
	貯炭積卸費	105 000	
	保 存 費	90 094	
	償 却 費	826 342	
	計	1 258 016 圓	

晝夜作業積込費 $1\,258\,016 \div 3\,780\,000 = 0.333$ 圓/噸

(ハ) 倍加設備積込費

設備を倍加するには突堤を新規に築造しカー・ダンプ及びローダーを2組増加し、空車線及び盈車線を増加擴張することを必要とし事業費他案に比して多額に上る故に其の場合の積込費は約 0.408 圓/噸 なり。

C. 第十一案

(イ) 晝間作業	}	機械運轉費	85 514 圓
		車輛運轉費	31 440
		貯炭積卸費	105 000
		保存費	79 773
		償却費	719 411
		計	1 021 138 圓

晝間作業積込費 $1\,021\,138 \div 2\,400\,000 = 0.425$ 圓/噸

(ロ) 晝夜作業	}	機械運轉費	171 028 圓
		車輛運轉費	62 880
		貯炭積卸費	105 000
		保存費	79 773
		償却費	719 411
		計	1 138 092 圓

晝夜作業積込費 $1\,138\,092 \div 4\,320\,000 = 0.263$ 圓/噸

(ハ) 倍加設備積込費

設備を倍加するには棧橋を延長しローダーを4基, カー・ダムパーを1基, ピーヤー・カーを4輛増備するものなり, 其の場合は積込費は約 0.308 圓/噸 とす。

(三) 建設費

此處に擧ぐに建設費と言ふは各案を比較するに必要なものに止めたり。款船舶に屬する下記のものには假に除外し置く。

着離埠用小蒸汽船	}	250 噸級 1 隻	168 000 圓
		100 噸級 1 隻	98 000 圓
		船舶及び住宅給水船 250 噸級 1 隻	55 000 圓

尙設計未詳に付各項に對する事業費は必ずしも正確と言ふことを得ず。

A. 第五案

(イ) 晝夜業を以て年 3 750 000 噸の積込を爲し得る程度

港	灣	}	防波堤	1 088 000 圓	(外にブリッジ・クレーン 3 臺 550 000 圓を要す)
			埠頭	1 351 000	
			機械	1 835 000	
			貯炭場	360 000	
			雜	94 000	
			計	4 728 000	
鐵	道	}	甘井子, 周水子間線路	280 000 圓	
			甘井子線路	1 059 000	
			車輛	304 000	
			計	1 643 000	

地方一社宅	114 000 圓
事業費合計	6 485 000 圓
(口) 倍加設備	10 420 000 圓

B. 第七案

(イ) 晝夜作業を以て年 3 750 000 噸の積込を爲し得る程度の場合

港	灣	防波堤	1 088 000 圓	
		埠頭	2 201 000 圓	
		機械	2 515 000 圓	
		貯炭場	388 000 圓	(外にブリツヂ・クレーン 3 臺分 550 000 圓を要す)
		雜	117 000 圓	
計	6 304 000 圓			
鐵	道	周水子, 甘井子間線路	280 000 圓	
		甘井子線路	1 292 000 圓	
		車輛	304 000 圓	
		計	1 876 000 圓	
地方一社宅	114 000 圓			
事業費合計	8 294 000 圓			
(口) 倍加設備	14 546 000 圓			

C. 第十一案

(イ) 晝夜業を以て年 3 750 000 噸の積込を爲し得る程度

港	灣	防波堤	1 088 000 圓	
		棧橋	885 000 圓	
		機械及び鐵構	2 543 000 圓	
		貯炭場	360 000 圓	(外にブリツヂ・クレーン 3 臺分 550 000 圓を要す)
		雜	64 000 圓	
計	4 940 000 圓			
鐵	道	周水子, 甘井子間線路	280 000 圓	
		甘井子線路	1 323 000 圓	
		車輛	564 000 圓	
		計	2 167 000 圓	
地方一社宅	114 000 圓			
事業費合計	7 221 000 圓			
(口) 倍加設備費	11 369 000 圓			

(四) 沖待度合

(イ) 大正 15 年 10 月より昭和 2 年 4 月迄 7 箇月間に於ける沖待船調

第十表

年 月	15—10	—11	—12	2—1	—2	—3	—4	計
沖待隻数	34	65	57	41	36	34	45	312
1 隻平均沖待日数	2.0	4.0	10.7	10.0	3.4	1.6	2.0	平均 5.2
1 日平均船積噸数	6 286	8 065	6 849	6 464	7 633	7 440	7 900	平均 7 900
使用繫船區	1, 2, 3, 4, 28, 30 の 6 區なり							

上記待合船の生じたる主なる原因は配船不同及び炭繰不良なりしことにして前年度後半期に於ては南關嶺の貯炭拂底し加ふるに荒天度々露天掘の作業を妨げ炭繰甚しく不良なりしと一方船主の思惑配船等ありし爲多少常態を逸したる感あり。沖待を緩和するには

- (一) 港頭に相當數量の貯炭を有すること
- (二) 繫船區の数を多くすること
- (三) 荷役力を充分にすること
- (四) 配船を平均にすること

肝要にして本設備に於ては繫船區は 2 個なれども荷役力の増加及び晝夜業に依て其の短を補ひ得べく貯炭は港頭に約 450 000 噸を有することに依り炭繰不良を緩和すべく唯配給を均等にすることを得ば今日の如く大なる沖待船無き事を豫想さる。

各案に就て見るに繫船區は各 2 個にして毎時の作業力は略相等しく沖待船の度合には甲乙無しと思はる。

参考の爲前年度後半期に於ける石炭船入港の状況を示せば第十二表の如し。

第十二表

年 月	15—10	—11	—12	2—1	—2	—3	計
同日入港隻数							
1	13	10	8	7	7	8	53
2	9	8	13	9	9	8	56
3	4	2	1	7	4	6	24
4	1	3	1	1	2	6	14
5		1	1		1		3

(五) 石炭破碎程度

第五案及び第七案は落下 2 回、第十一案は 3 回なり、内貯炭場を経由するもの（過去の實績より見て船積數量の 2 割内外とす）は積込作業は皆 2 回の落下なりとす。

又第十一案に於ては到着 60 噸車を直接棧橋上に運び得るを以て最も破碎を恐るゝ塊、中塊を成るべく 60 噸車にて輸送することにすれば落下は 2 回となり他案に比して大した不都合なきものとなる。

第五、第七兩案を A とし第十一案を B とせり。

(六) 作業の難易 (船を主としたる場合)

第五、第十一兩案は船は定位置に繋船の儘にして最も楽なれば之れを A とし第七案は船を移動せしむるものなれば之れを B とせり。

(七) 同上 (機械を主としたる場合)

第五案は高價なるベルトが高速度にて運轉するものあり、冬季に於てはベルトに氷雪附着し運轉不能に陥ることあり、他の案に比して運轉最も困難なりと思惟さる、第十一案は作業階梯中にトランスファー・カーを有するに依り第七案に比し稍劣ると見るべし。

(八) 機械装置の複雑さ

第五案はカー・ダムパーと積込機の間にはベルト・コンベヤーを有し多少他 2 案より複雑と見るべく之れを B とせり。

(九) 故障の場合の融通性

第五、第十一兩案は共にカー・ダムパー 1 基なるも前者はカー・ダムパーの故障により作業全部停止し後者は貯炭場よりトランスファー・カーに依り自由に荷役を爲し得る仕組なるに依り作業を續け得。

故にカー・ダムパー 2 基を有する第七案及び第十一案を A とし第五案を C とす。

(十) 故障の多少

第一埠頭設備の實績より見て上屋なきベルト・コンベヤーを有する第五案は故障最も多かるべく之れを C とし他を A とす。

(十一) 埠頭を一本、カー・ダムパー及びローダーを 2 組増備しバーネー・ヤードを新設すべき第七案は倍加設備最困難にして之れを B とし埠頭又は棧橋の延長及びカー・ダムパー 1 基、コンベヤー又はピーヤ・カーを増備すれば足る、第五、第十一兩案を A とす。

(十二) 燃料炭積込難易

第十一案は貨物炭積込機の中に燃料炭積込機を挟み貨物炭と同時に燃料炭を取扱ひ得る便利あり之れを A とす。

第五案もカー・ダムパーより特別のベルト・コンベヤーに依り船側に送炭して之れを特別の積込機に依りバンカーリングをやることを得るも装置及び運轉前者の如く簡単にならず之れを B とす。

第七案は貨物炭と同時に積込むこと殆ど不可能なり、之れを C とす。

(十三) 船舶着離の難易

各案共別に等差なしと認む。

(十四) 天候影響の多少

第五案は雨雪及び暴風に妨げられ第七案は荒天に妨げらるゝものと思はる。

前者を C, 後者を B とす。

第十一案は天候の影響比較的少し之れを A とす。

尙實數を以て前記 3 案の優劣を比較するため鐵道部設備委員會委員 12 名の記名投票に依り前記 A, B, C 及び 14 項の重要さを示すウエイトの値に關し各委員の意見を徴し之れが平均値を見出し之れに依り各案の總評點を算出し各案の優劣を比較することゝせり。而して其の結果附表第十六及び第十七に示すが如く第十一案即ち高架棧橋式を最優秀案と認むるに至れり。

尙最優秀案の決定は會社として極めて重要な事項なるを以て廣く斯界の權威者を招致し之れが意見を徴する必要あるを以て三池港務所長工學士服部省三、鐵道技師工學士鈴木一、同古川淳三の 3 氏を招聘し最優秀案の決定に關する意見を徴することゝなれり。

3 氏は滿鐵石炭船積設備の各案につき詳細なる比較を試み且現地につき調査研究の結果滿鐵案同様第十一案を以て最優秀案と認むるに至れり。今 3 氏の各案比較に關する意見を摘出すれば次の如し。

甘井子石炭棧橋計畫に關する意見

服部省三
鈴木一
古川淳三

一 本石炭棧橋型式選定に對する主要條件

- (一) 石炭積込諸掛費の低廉を期すること
- (二) ヒヤー式とするや又は岸壁式とするや
附近の地形、地質、風向、港内の狀況及び貯炭場の位置並將來の擴張を考慮しヒヤー式を採用す。
- (三) 設備は成る可く單純にしてエラスチックのものとする
- (四) 船を移動せざること、從てローダーを移動式のものとする
- (五) 増備炭車の大型式は貯炭場及び石炭積込設備に密接の關係あるを以て豫め決定し置く必要ありと認む
- (六) 炭質脆弱なるを以て品質向上の爲ハンヅリングの回數を省減し且アンチブリーク・デバイスに重きを置くこと
- (七) 將來の擴張に對し充分考慮すること
- (八) 機械の積込能力は結局ツリンミングの能力に制限さるゝ結果ツリンミング・デバイスの考究を要す
- (九) 貨物炭積込を主要目的とし棧橋を新設するも、設備完備すれば將來 bunkering only 船の寄港するに至るは自然の趨勢なるを疑はず故に bunkering boat の積込に適する様考慮すること
- (十) 國家的事業なるを以て姑息の計畫を避くこと

二 船積設備の代表的諸型式と其の長短

本計畫の如く石炭積込噸數多量の場合は別表に詳記せる如く計畫第 5, 第 7, 第 11 案の 3 型式以外は比較研究の價値なきものと認む

三 計畫各案の研究

- (一) 第七案は建設費比較的少く機械設備單純なるの利點あるも船を頻繁にシフトするの不便あると共に擴張に對し更にピヤカーを増設する缺點あるを以て選定する價值なし。
- (二) 第五案はベルトのウエザリングに對し施設なきを以て上家を有する型式とする外同時に4個のローダーにより石炭を船積し得るが如きものに變更するを要す、尙棧橋の基礎にケイソンを使用することとなり居るも計畫地點は岩盤なるを以て2個の圓形ウエルを橋脚とする方經濟的なりと認む。然るにベルトの型式に於ては同時に4本のベルトを使用し船積する場合は構造複雑となるのみならず將來更に擴張を要する場合頗る困難なると共に積込中止の場合は第十一案のピヤカーを使用する場合に比し諸種の點に於てエラスチックならず、故に本型式は次項に於て述ぶる理由に依り第十一案より劣れるものと認む。
- (三) 第十一案は次の如き長所を有するを以て最有利なりと認む。
- (1) 大量積込に適す
 - (2) loading tower 及び pier car を必要に應じ増加し得るを以て extension 容易なり
 - (3) 積込作業一時中止の場合 pier car を他に廻送し得る利點あり
 - (4) trimming の能力に應じ loader の數を加減し得るを以て積込効率大なり
 - (5) 貯炭を pier car により積込得る利點あり
 - (6) self propelling pier car を使用するを以て flexibility 大なり

第五章 甘井子石炭船積施設及び之れが取扱方法

第一節 石炭船積施設概要

甘井子石炭船積施設は從來人力により取扱ひ來りし輸出炭の船積機能を高め且之れが將來に於ける増加を見越し本港の對岸甘井子に機械的船積設備を施設せるものにして之れが計畫及び設計は世界に類例少き最新式石炭船積設備なり、本設備は

防波堤	延長	980 米
高架棧橋	繫船有效延長	300 米 (10 000 噸級船舶 4 隻)
機械設備	カー・ダムパー	1 基
	石炭積込機	4 臺
	軌道衝	2 基
	棧橋専用運炭車	6 輛
	貯炭場用ブリッジ・トランスポーター	2 臺
構内線路		32 軒
貯炭場	有效面積	130 000 平方米
	貯炭能力	300 000 噸
	附帶電力及び給水施設	一式

にして大正 15 年 8 月より用地の買収、防波堤の築造に着手し昭和 3 年 8 月臨時建設事務所を設置し鋭意工事の進捗を圖りたる結果同 5 年 6 月迄に防波堤延長 980 米、高架棧橋繫船有效延長 175 米、石炭積込機 3 臺、カー・ダムパー 1 基、軌道衝 2 基、ピヤカー 6 輛、

貯炭場有効面積 130 000 平方米並にブリッジ・トランスポーター 2 臺、構内線路延長約 30 軒及び附帯電力及び給水施設を竣功し高架棧橋の兩側に總噸數 10 000 噸級の船舶 1 隻宛、合計 2 隻を同時に繫留する事を得、1 箇年 300 萬噸の石炭船積をなし得るを以て 7 月 1 日より一部營業を開始せり。

本設備残工事は引續き繼續施行し昭和 5 年 11 月末迄に全部を竣功せり。其の能力並に設備次の如し。

(一) 船積能力

(1) 一日平均船積能力	12 500 噸
(2) 一日最大船積能力	25 000
(3) 1 箇年船積能力	3 800 000

(二) 航 路 延長 6.7 軒 幅員 150 米

石炭積取船を甘井子棧橋に繫留の際其の出入を安全ならしむるため大連、寺兒溝沖より甘井子棧橋に至る延長 6.7 軒間の海底を干潮面以下 9 米 (將來 10 米) に浚渫し航路の兩側には合計 5 個の航路標識を設置せり。

(三) 防 波 堤 延長 980 米

東乃至東南の方向の怒濤を遮斷する目的にして石炭棧橋の東側に之れと 300 米を隔て、甘井子海岸より南方に突出し 700 米の點に於て約 25 度の角度を以て西方に折り曲げらる、構造は方塊式にして堤頭には燈臺及び霧笛信號設備を有す。

(四) 石炭棧橋 延長 550 米

石炭棧橋は防波堤の西方に於て眞北と約 13 度西方に振りたる角度を以て一直線に南方に突出し基部埋立及び高架棧橋よりなる。

(1) 基部埋立 延長 205 米

基部埋立は天端高さ干潮面上 5.5 米にして東西兩側及び先端とも捨石護岸とす、西側先端 120 米間は水深干潮面以下 3~6 米の繫船壁にして小蒸汽船繫留に便ならしむ埋立地上部にはカー・ダムパーと高架棧橋を連絡する高き盛土あり。

(2) 高架棧橋 延長 345 米 (取付橋梁 45 米を含む)

全延長の内先端より 300 米間は高さ干潮面上 20.5 米、上幅 17.6 米、下幅 34 米にして兩側に 4 繫船區を有し棧橋兩側水深は干潮面下 10 米にして、總噸數 7 000~10 000 噸級の船舶 4 隻を同時に繫留することを得。

構造は下部橋脚は中心距離 17.5 米毎に鐵筋コンクリート潜函 2 個を据え付け其の上部を鐵筋コンクリート桁にて連絡し其の上部に鋼製結構を建設し之れに鋼鈹桁を架設し橋面の高さ干潮面上 20.5 米橋面には運炭車の走行する軌道 3 線及び従事員通行のため歩板 4 條を有す。

此の外下部橋脚左右兩側に各4條宛の鋼鈹桁を架設し其の上部に積込機を載せ棧橋に沿ひ移動し得る如くなせり、前記鋼鈹桁間はコンクリート床版を架設し人車の通行に便ならしめ外隅には船舶給水用鐵管を敷設せり。

(五) 機械設備 一式

(1) カー・ダムパー 1 臺及び附屬設備一式

石炭車を轉覆するためターン・オーバー型カー・ダムパー1臺及び附屬設備を設置す、石炭車を載すべきクレードルは其の上部に漏斗状の石炭落し口を有し、石炭車の石炭は之れを通じ徐々に運炭車中に落下し石炭の破碎を少なからしむる設計とす。クレードルの回轉はカー・ダムパーの上部上屋内に設置されたる350馬力モーターに依るものとす。本機は石炭車60噸、50~30噸のものを1回に1輛づゝ轉覆し得るものにして1時間最大40回、平均30回とす。炭車をカー・ダムパー上に押上ぐるにはミュール・ホーレージに依るものとす。カー・ダムパー後部機械室内にある350馬力モーターの回轉に依りミュール・ピット内エンドレス・ロープを巻くときは其の一端に緊結せられたるミュール・カーはミュール・ピット内より出て12%の勾配に沿ひ石炭車を押し上げカー・ダムパー、クレードル上に達するものとす。

(2) 棧橋専用運炭車 ビヤール・カー 6 輛

鋼鐵製底開式にして一方に運轉室を備ふ、容量65噸、速度毎時36斤とす。石炭の落下時間は平均15秒とす。

(3) 積込機 4 臺

移動式にして棧橋専用運炭車より落下せる石炭は一旦ホッパーに收容せられ、其の底部フイダーの運動に依りバケット・コンベヤー上に落下するものとす。バケット・コンベヤーの突端には炭種に應じテレスコピック・シュート又はアンチブレイカーを取付け石炭は之れに依り船艙内に積込まるゝものとす。

テレスコピック・シュートの先端にはメカニカル・トリンマーを有し、之れが廻轉に依り石炭を船艙内任意の場所に落下せしむるを得べし。

バケット・コンベヤー・ブームは船の大小に應じ棧橋と直角の方向に之れを出入し得るのみならず最大仰角50度迄上下運動をなし得べし。

本機の積込普通能力は1臺1時間600噸、狀況に依り750噸より500噸迄其の能力を加減し得るものとす。

本機は之れをバンカー積込にも使用することを得。

(4) 軌道衡 2 臺

走行計量式にして其の最大目盛は130噸とす、10斤以内の任意の速度に於て計量し得べく、

其の個々重量は計量室内に表示すると共に約 100 米を隔つる司令塔内に表示し同時に自記し得るものとす。

(5) 貯炭場用ブリッジ・トランスポーター 2 臺

徑間 90 米の左右 2 本の足に依り支へられたる橋上を容量 7 噸のグラブを有するマントローリーの移動に依り石炭を取扱ひ得る構造にしてグラブの開閉マントローリーの移動其他凡ての運轉はマントローリー運轉室内に於てなし得べくマントローリーの 1 時間往復回数平均 60 回、取扱能力 400 噸にしてトランスポーターの縦行速度一時間 15 料とす。

本機は最大角度 5 度迄のスキウイングをなし得べく別に移動式ホッパー 1 臺宛を有す。

(六) 線 路

甘井子と本線との連絡は當分南關嶺假操車場に於てし假操車場と甘井子操車場間約 9 料は單線連絡とす。

甘井子操車場は線路總延長約 32 料にして盈車に對しては到着盈車仕譯、盈車留置の 3 線群とし空車に對しては空車留置、出發の 2 線群とす。

到着線は到着走行の 2 線、出發線は出發 2、走行 1 の 3 線とし本線最大列車直通發着のため其の有効長を本線同様 750 米とす。

盈車仕譯線は平均有効長 460 米 (40 輛收容) のもの 6 線 (車輛收容力約 240 車) と貯炭場及び直積用空車留置線 2 線及び電車線 1 線とす。

空車留置線は平均有効長 400 米 (35 輛收容) のもの 4 線 (車輛收容力約 140 車) 及び修繕車留置線 1 線、計 5 線としカー・ダムパーのキック・バック線により廻入されたる空車が此の線に留置かるゝものなり。

盈車留置線は平均有効長 200 米 (17 輛收容) のもの 6 線とし (車輛收容力約 100 車)、之れに隣接して棧橋よりの直積空車線 2 線及び往復電車線を敷設しカー・ダムパーに向ひ 1.1% の下り勾配とし此處に留置かれたる車輛は必要に應じ發車せられカー・ダムパーに向ひ走行するものとす。

機關車に對しては簡單なる修繕を爲し得る程度の假車庫を設け轉車臺、給炭、給水設備をなす。

(七) 貯炭場

貯炭場は有効面積 130,000 平方米にして其の貯炭能力約 300,000 噸とす與地より到着せる石炭車の石炭積卸の爲鐵筋コンクリート石炭取卸棧橋延長 1.62 料を築造しブリッジ・トランスポーター線 1.5 料、積出電車線 3 料及びホッパー移動線 1.5 料を有しブリッジ・トランスポーター 2 基により石炭の積卸をなすものなり。

(八) 電力施設

(1) 電力方式及び電源

構内に於ける入換機関車並に各種機械の運轉に要する動力は總て電力にして其の方式は直流 750 及び 250 ヴォルトの 2 種とし天ノ川發電所より 11 000 ヴォルト (將來 22 000 ヴォルト) の交流にて供給を受け 750 ヴォルト側は山手社宅前に變電所を設け容量 2 250 キロワット (750 キロワット 3 臺), 水銀整流機を以て之れを直流に變電し 250 ヴォルト側は高架棧橋下に變電所を設け 600 キロワット (300 キロワット 2 臺) 回轉變流機を以て變電す。

其の他小動力及び電燈は交流 3 300 ヴォルトにて配電す。

(2) 照明設備

各ヤードの兩端には 1 キロワット投光器 6 個を有する高さ 30 米の鐵塔 7 基を設置し、又ブリッジ・トランスポーター、カー・ダムパー積込機、高架棧橋其の他必要なる箇所には主として 500 ワット投光器及びハイウエー・ユニットに依る電燈設備を施し夜間作業に支障なからしむ。

(3) 配電線及び電車線路

配電線は特殊部分を除く外架空式なり。

電車線路はシングル・カタナリー架空式にして貯炭場ホッパー下は第三軌條式なり。

(4) 電氣機関車 4 輛

構内入換作業は全部電氣機関車を使用す、機関車の總重量 55 噸 (175 馬力電動機 4 臺を有す) 1 時間定格速度 17.5 籽, 牽引力 16 500 斤なり。

(九) 給水設備

船舶、機関車、社宅其の他の給水一切は周水子を経て大連水道を引用せり。

(十) 諸建物 一式

(1) 荷役司令塔

カー・ダムパーの東北丘上に設け其の高さ地面より 22 米とす、エレベーターに依り上下し得る設備にして上部に司令室及び船舶信號室を設け信號室の屋上には更に船舶發着用信號柱を設備せり、構造は鐵骨を骨組とし床、壁共鐵筋コンクリート造とす。

船積の際は司令室内にある司令者の命令を電氣信號に依り構内各所に傳達し作業の連絡統一を計るものとす。

(2) 其の他建物

變電所 2 棟, 修繕工場 1 棟, 機関庫 1 棟, 信號所 1 棟, 荷役係及び販賣課詰所, 其の他社宅若干とす。

第二節 石炭取扱方法

與地より到着線に入りたる石炭列車は仕譯線に於て船積するものと貯炭場に行くものとに

分類せらる。船積するものは炭種別に1列車とし電気機関車に依り盈車留置線に押込まれ、之れが車號及び排列の順序等を司令塔上の司令者に通告するものとす。

一方石炭積取船の棧橋着離は司令塔上の船舶信號室に於て旗及びモールス信號に依り合圖し、船舶着埠と共に船積炭の種類、噸數を司令者に通告す、司令者は諸般の準備終るを俟ち盈車留置線の出口に設備せる線別及び連続發車信號に依り船積に必要な炭車を任意の線より任意の數だけ發車せしむる事を得、發車せる炭車は1.1%の下り勾配を利用しカー・ライダーに依り其の速度を加減せられつゝ順次にミュール・ピット上に達す、カー・ダムパー運轉手は炭車通過の信號と共にミュール・カーを動かし炭車を12%の勾配に沿ひカー・ダムパー上に押し上げるものとす。

茲にてカー・ライダーはカー・ダムパー運轉手に貨車轉覆の合圖をなし司令塔上の司令者に車號を通告するときはカー・ダムパー運轉手はクレードルを廻轉し、石炭はホッパーを通じて徐々にピーヤ・カー内に投入せられ司令者はカー・ダムパー前部のピーヤ・カー行先信號機に積込機番號を表示す。

カー・ダムパー舊に復するや空車は續行炭車の衝動に依り發車し10%の勾配を下りキック・バックに依り空車溜線に廻入せられカー・ライダーに依り適當の位置に停止せらる。

ピーヤ・カーは石炭の落下終るを俟ち直ちに發車し途中に設けられたる軌道衝上を10斤以内の速力を以て走りつゝ其の正味重量を計量せらる、其の結果は司令塔上に表示せられ同時に船別カードに印字せらるゝものとす。

ピーヤ・カーが高架棧橋積込機上に達するときは其の底扉を開き積込機ホッパー内に石炭を落下す、ホッパー内の石炭はフェーダーの運動に依りバケット・コンベヤー上に供給せられテレスコピック・シュート又はアンチブレーカーを通して船艙内に積込まるゝものとす。

積込機は高さ満潮面上15米迄石炭を積込み得べく且其のコンベヤー・ブームは船舶の大小に應じ自由に出し入れすることを得。テレスコピック・シュートはメカニカル・トリンマーを有するを以て船艙内人力掻均しを要せず。

ピーヤ・カーが石炭を落下し終るときは棧橋先端の互り線を通過し中央の歸還線を経てカー・ダムパーに歸着す、斯くの如くしてピーヤ・カーはカー・ダムパー及び積込機間を循環するものとす。

次に到着炭を貯炭せんとする場合は電気機関車に依り到着車を貯炭場高架棧橋上に廻入し石炭を取卸すものとす。

石炭は棧橋兩側のピット内に一時貯炭せられブリッジ・トランスポーター・グラブに依り適當の位置に運搬貯炭するものとす。石炭を取卸せる空車は盈車仕譯線と並行せる空車線に一時廻入せられ、前記カー・ダムパー空車溜線より來れる空車と共に出發線に於て組成せられ奥

地に向つて出發するものとす。

カー・ダンプ・故障其の他一旦貯炭せるものを船積せんとする場合は高架棧橋ピーヤ・カーはピーヤ・カー行先信號機の指示に依り其の行程を貯炭場迄延長し盈車留置線及び其の仕譯線に並行せるピーヤ・カー運行線上を走り左右貯炭場の外側に沿ひ移動し得るホッパー下に達しブリッジ・トランスポーターに依り積込まれたる石炭をホッパーより受取り再び高架棧橋上に走り積込機に石炭を供給することを得べし。

又本計畫の最も特徴とする點はカー・ダンプ・故障其の他石炭の破碎を少なからしめんとする場合はピーヤ・カーに依り盈車留置線より石炭車を直接棧橋上に曳上げ積込機に石炭を供給し得る便あることなり。

第三節 其他施設概要

(一) 社宅を主とする市街計畫

會社は石炭棧橋より椒樹房屯に至る延長約2.4軒間に幅員8米のマカダム式道路を築造し、關東廳に於て築造せる周水子、椒樹房屯間幅員8米道路に接続し周水子驛前に於て金州街道に連絡するものとす。本道路は甘井子棧橋に至る幹線道路とす。

貯炭場の南方海岸に沿へる一帶の平地には従事員社宅を主とする市街計畫を施し、之れに縦横の道路を築造し上下水道の設備を施工中なり。

之れと將來に於ける一般市街豫定地たる貯炭場裏平地との間には幅員6米の地下道を築造せり。

尙會社々宅の一部は仕譯ヤード後方の山腹に建築し、之れと石炭棧橋間に幅員5米の道路を築造せり、尙之れと一般市街地との間にも近く連絡道路を築造の豫定なり。

(二) 共同事務所 煉瓦造二階建 總面積 2175 平方米

石炭棧橋の西方に位置しフラット・ルーフ式建築にして階下には郵便局、水上署及び當社埠頭並に販賣課出張所を設け、階上には海務局、海關、大連汽船、三井物産其の他海運業關係の事務所を設置す。

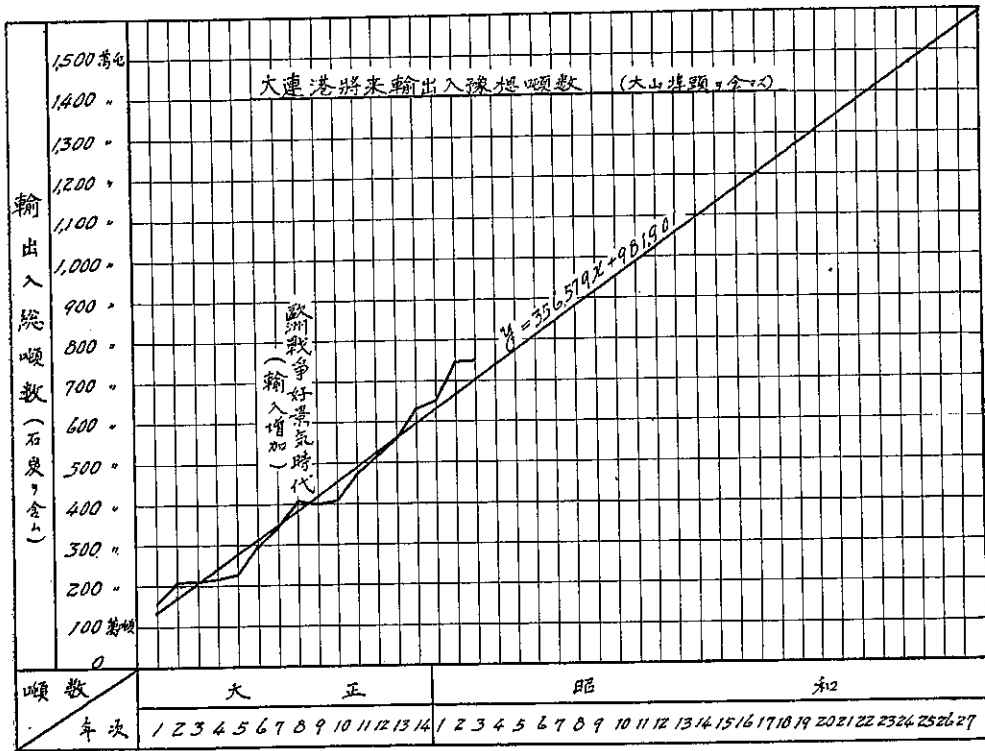
(三) 海員俱樂部 煉瓦造二階建 總面積 1031.63 平方米

甘井子に於ける機械積込は從來の手積に比し荷役時間僅少にして船舶乗組員の休息時間を極度に短縮することゝなるを以て海員慰安のため共同事務所の西北方幹線道路の南側に海員俱樂部を建築せり。

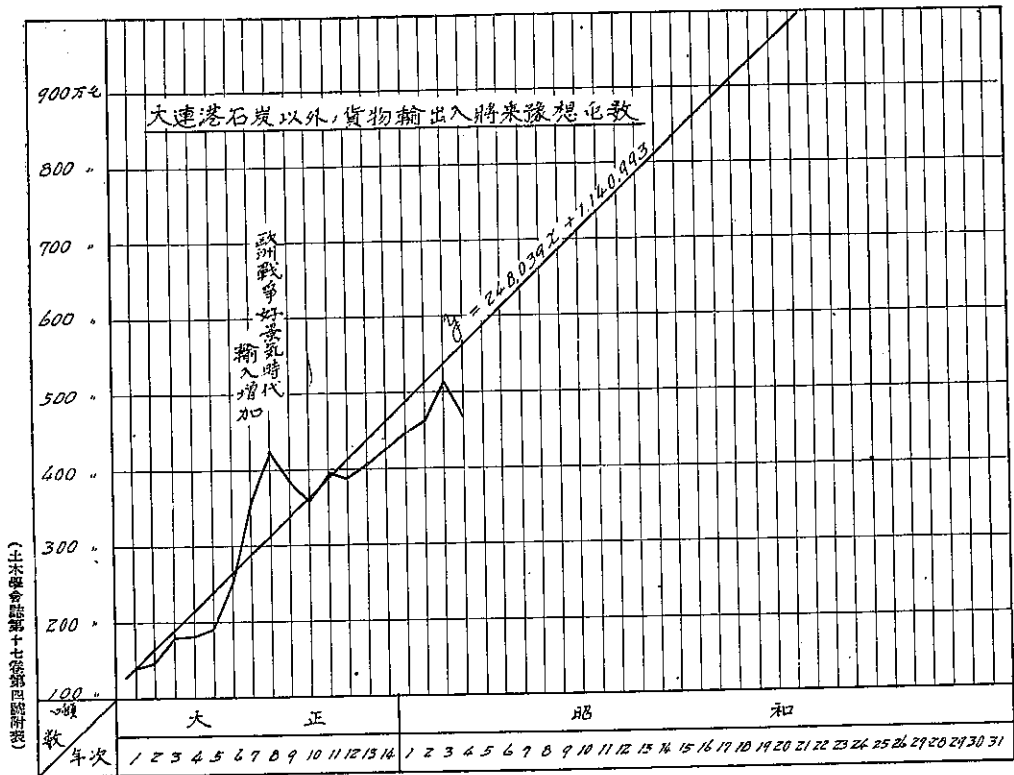
各室には蒸汽煖房装置を施し階下に社交室、撞球室、圍碁室、酒場、食堂、理髮室及び共同浴場を、階上には洋和式寢室、浴室及び日本廣間等を設け、屋上には露臺の設備をなせり。

(未完)

附表第一 A 大連港將來輸出入豫想噸數 (大山埠頭を含まず)



附表第一 B 大連港石炭以外の貨物輸出入將來豫想噸數



(資料來源: 滿洲國統計年報)

附表第二 大連港輸出入貨物並に石炭取扱想定數量 (旅順を含む)

年度類別	11年取扱數量 單位十萬	最繁忙日 取扱數量	繁忙日停 留時間	所需岸壁 延長	合計	沖積後加 岸壁	岸壁不足 (米)
3	一般 石炭	4,763	1,127,300	204.49	3,088	262	-55
		3,738	231,569 222,476	216.73	1,026		
4	一般 石炭	5,001	660,622	204.49	3,230	262	+110
		3,820	230,674	216.73	1,064		
5	一般 石炭	5,251	701,147	204.49	3,428	262	-87
		3,975	226,162	216.73	1,043		
6	一般 石炭	5,513	723,137	204.49	3,536	262	-261
		3,918	240,342	216.73	1,109		
7	一般 石炭	5,789	756,836	204.49	3,700	262	-459
		4,033	252,123	216.73	1,163		
8	一般 石炭	6,078	792,123	204.49	3,873	262	-750
		4,287	277,700	216.73	1,281		
9	一般 石炭	6,382	822,262	204.49	4,054	262	-962
		4,353	204,367	216.73	1,311		
10	一般 石炭	6,701	868,192	204.49	4,245	262	-1,110
		4,268	273,183	216.73	1,249		
11	一般 石炭	7,036	908,075	204.49	4,442	262	-1,269
		4,178	266,926	216.73	1,230		
12	一般 石炭	7,388	952,076	204.49	4,654	262	-1,461
		4,136	262,675	216.73	1,210		

備考 雜貨數量ハ未定

石炭・炭火ハ

現在岸壁延長 昭和3年 4,301米 (4332-3777+161)
 - 4年 4,646米 (4301+1027-971+160)
 5年 4,646米

(+) 過
 (-) 不足

附表第四 大連港經由と營口港經由との比較

種別	營口		大連		差		摘要
	手續	手續	機械	營口 - 大連(手續)	營口 - 大連(機械)		
鐵道輸送貨 (旅順・石炭運送)	A	A	A	A-A	A-A	1噸・日	
船運貨	0.32	0.28	0.071	0.04	0.249	營口貨物輸送ノ合計	
税金	0.175	0.16	0.16	0.015	0.015	輸送税 (47.10) 0.06 船運税 (47.01) 0.013 船賃 (47.01) 0.002	
設備ノ剩手續及船運費	0.155	0.223	0.223	-0.068	-0.068		
船運貨 (船運貨ノ往復運送)	1.00	0	0	1.00	1.00		
合計				0.987-(A-A)	1.196-(A-A)		
鐵道輸送貨ノ總 値ノ考ヘル場合 營口及大連ノ貨 物ノ差				1) 0.581 2) 0.451 3) 0.015 4) -0.204 5) -0.228	0.790 0.639 0.224 -0.073 -0.019	(0.987 1.196) -0.0028×145 -0.0037×145 -0.0067×145 -0.0097×145+0.0097×14 -0.0137×145+0.0137×14	

又 = 鐵道輸送貨 1噸 大石船大連間 = 145哩 大石船營口間 = 14哩

旅順大石船間、鐵道輸送貨、旅順大連間及旅順營口間 = 共通ナルヲ以テ

(營口手續) - (大連手續) = 0.987 - (A-A) = 0.987 - A(145-14)

(營口手續) - (大連機械) = 1.196 - (A-A) = 1.196 - A(145-14) (營口手續) - (大連機械) = (0.987) - A(145-14)

又 = 又ハ次ノ如ク考ヘテ

1) $X_1 = 0.0028$ 取開取期ノ鐵道輸送ニシテ輸送ノ機械及機關車運送費ノ考ヘル場合

2) $X_2 = 0.0037$ 人件費ノ考ヘル場合ノ鐵道輸送費

3) $X_3 = 0.0067$ X_2 及 X_1 ノ平均鐵道輸送費

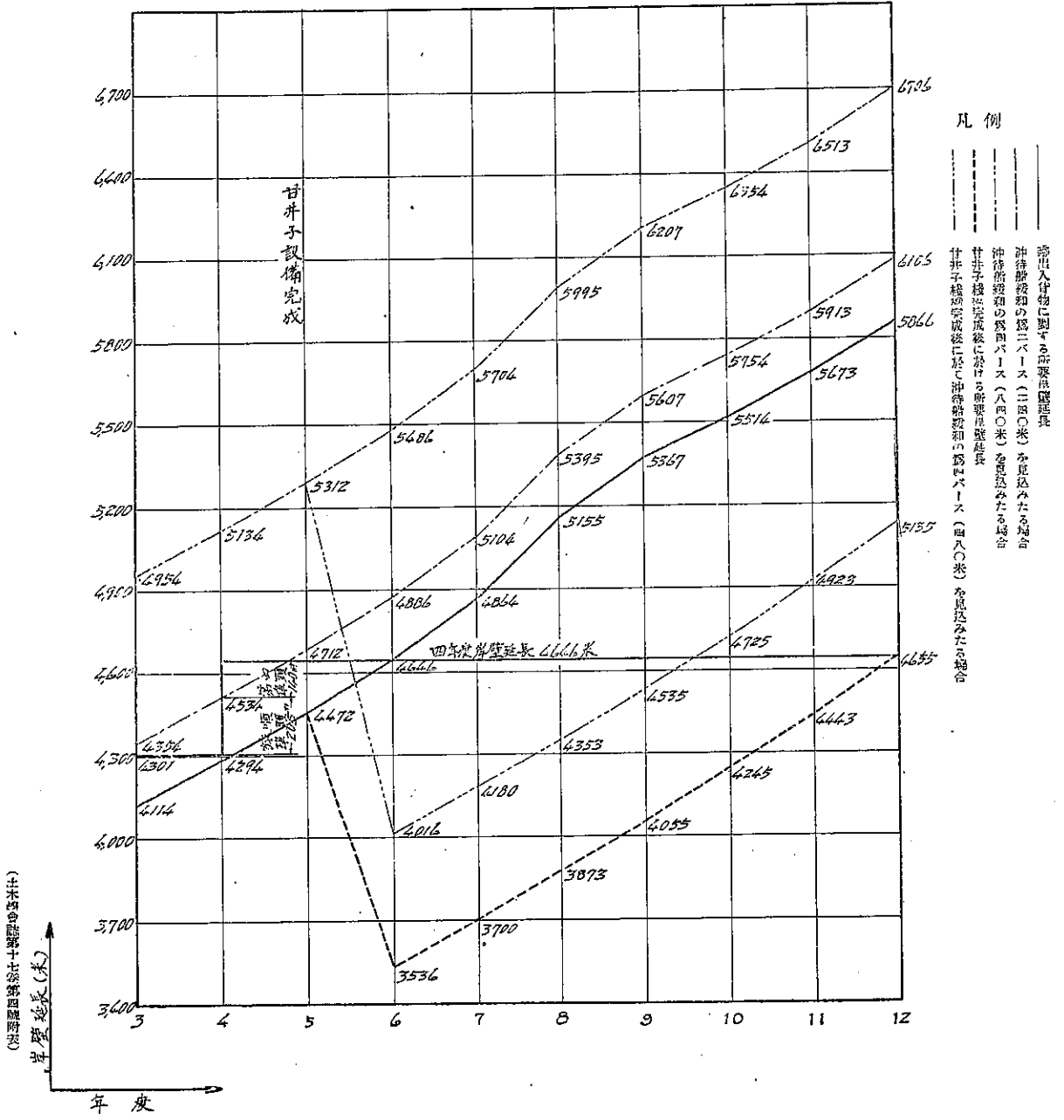
4) $X_4 = 0.0097$ 一ノ年全鐵道平均鐵道輸送費

5) $X_5 = 0.0137$ 一ノ年平均營口船運輸送費

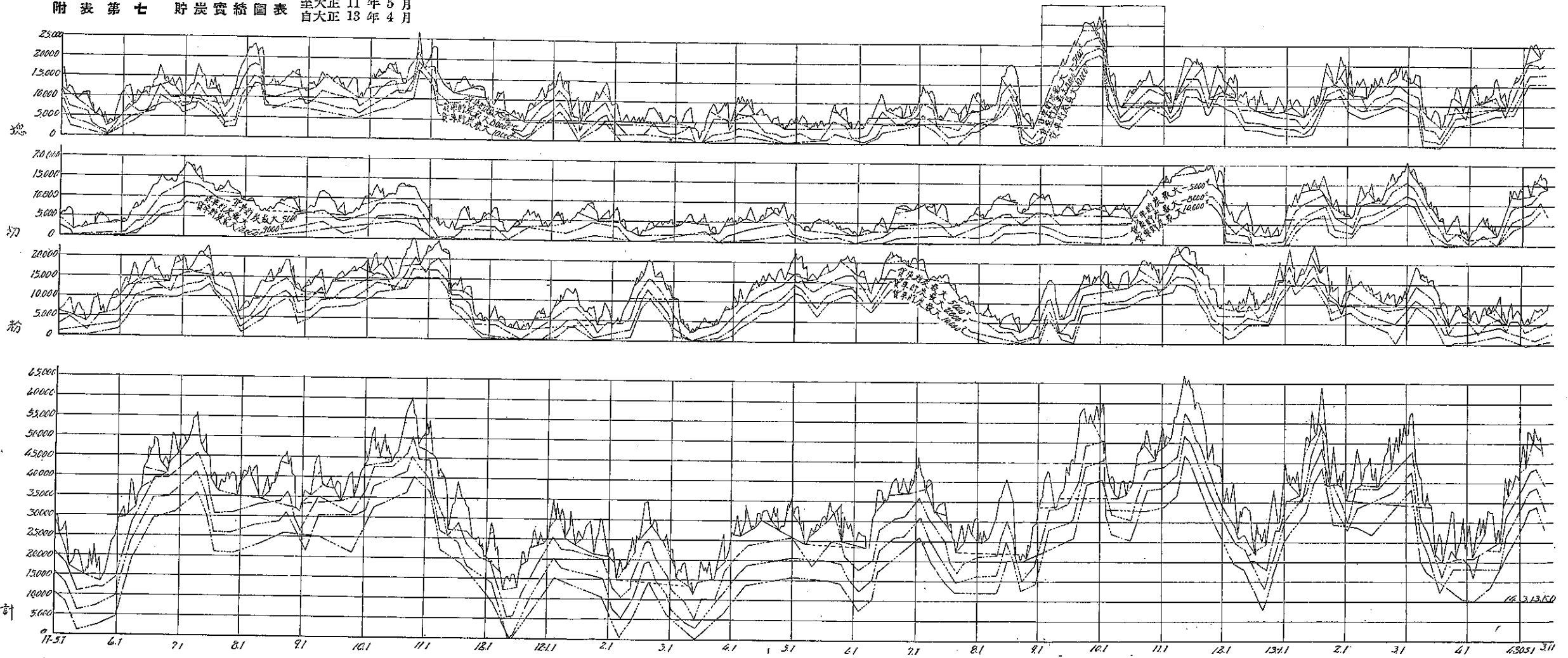
$X = X_1 \dots X_5$ 運入ノ船運輸送費ノ考ヘル場合、炭中ノ炭火ノ考ヘル場合

附表第三 大連港岸壁延長と現在岸壁長との關係 (旅順を含む)

(第一埠頭カ-ゴムパーパス省分)



附表第七 貯炭實績圖表 至大正 11 年 5 月
自大正 13 年 4 月

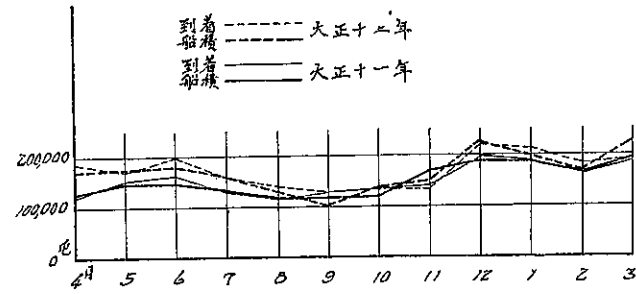


(土木部貯炭部十七年度四端貯炭) 計

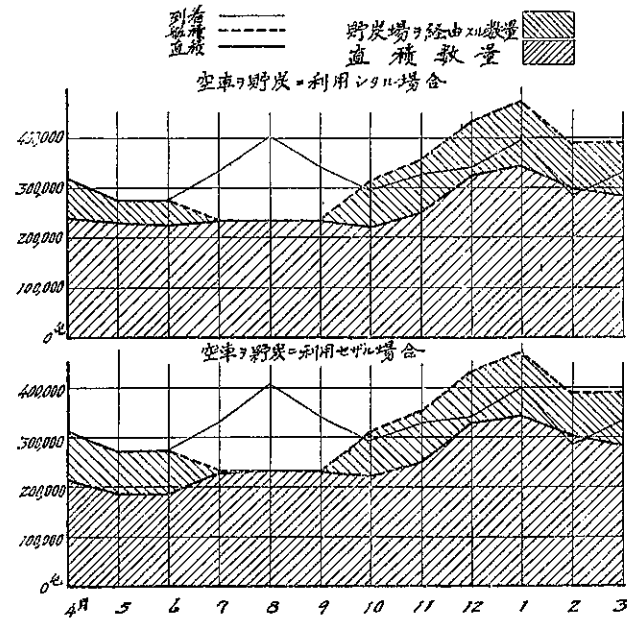
附表第八 大正11,12年度各月船積炭貯炭場經由噸數

年度	月別	噸數													
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	計	
大正十一年度	貯炭場經由噸數	塊	26,000	19,000	17,000	20,500	15,500	14,000	22,000	15,000	28,000	12,000	20,000	17,000	222,000
	切	8,500	4,600	14,200	8,200	8,100	16,600	14,600	15,500	12,300	12,500	11,800	18,500	130,000	
	粉	16,500	13,000	22,000	14,100	13,500	17,200	22,000	23,500	17,500	13,700	15,900	13,500	196,500	
	計	43,000	36,000	53,200	42,800	37,100	43,800	63,000	41,000	57,800	58,200	46,800	43,000	548,500	
	船積炭噸數	130,713	163,955	133,126	118,772	119,616	120,833	171,820	196,670	167,732	143,102	193,656	177,506	1,820,739	
大正十二年度	貯炭場經由噸數	塊	16,000	16,600	22,500	27,000	16,000	25,000	22,500	22,000	23,600	23,500	24,000	18,000	258,500
	切	9,200	6,000	13,500	9,000	10,000	16,800	17,500	26,500	18,500	12,000	27,000	15,000	128,600	
	粉	16,000	12,500	17,500	11,100	17,200	17,500	20,000	21,000	32,700	18,500	20,000	26,500	231,500	
	計	41,200	35,100	53,500	47,100	43,200	59,300	60,000	70,500	74,200	54,100	71,000	59,500	618,600	
	船積炭噸數	173,969	181,912	163,625	133,513	106,902	138,687	151,777	229,854	262,372	168,350	225,623	173,869	2,049,213	
大正十一年度	貯炭場經由噸數	塊	16,000	16,600	22,500	27,000	16,000	25,000	22,500	22,000	23,600	23,500	24,000	18,000	258,500
	切	9,200	6,000	13,500	9,000	10,000	16,800	17,500	26,500	18,500	12,000	27,000	15,000	128,600	
	粉	16,000	12,500	17,500	11,100	17,200	17,500	20,000	21,000	32,700	18,500	20,000	26,500	231,500	
	計	41,200	35,100	53,500	47,100	43,200	59,300	60,000	70,500	74,200	54,100	71,000	59,500	618,600	
	船積炭噸數	173,969	181,912	163,625	133,513	106,902	138,687	151,777	229,854	262,372	168,350	225,623	173,869	2,049,213	
大正十二年度	貯炭場經由噸數	塊	16,000	16,600	22,500	27,000	16,000	25,000	22,500	22,000	23,600	23,500	24,000	18,000	258,500
	切	9,200	6,000	13,500	9,000	10,000	16,800	17,500	26,500	18,500	12,000	27,000	15,000	128,600	
	粉	16,000	12,500	17,500	11,100	17,200	17,500	20,000	21,000	32,700	18,500	20,000	26,500	231,500	
	計	41,200	35,100	53,500	47,100	43,200	59,300	60,000	70,500	74,200	54,100	71,000	59,500	618,600	
	船積炭噸數	173,969	181,912	163,625	133,513	106,902	138,687	151,777	229,854	262,372	168,350	225,623	173,869	2,049,213	
大正十一年度	貯炭場經由噸數	塊	16,000	16,600	22,500	27,000	16,000	25,000	22,500	22,000	23,600	23,500	24,000	18,000	258,500
	切	9,200	6,000	13,500	9,000	10,000	16,800	17,500	26,500	18,500	12,000	27,000	15,000	128,600	
	粉	16,000	12,500	17,500	11,100	17,200	17,500	20,000	21,000	32,700	18,500	20,000	26,500	231,500	
	計	41,200	35,100	53,500	47,100	43,200	59,300	60,000	70,500	74,200	54,100	71,000	59,500	618,600	
	船積炭噸數	173,969	181,912	163,625	133,513	106,902	138,687	151,777	229,854	262,372	168,350	225,623	173,869	2,049,213	
大正十二年度	貯炭場經由噸數	塊	16,000	16,600	22,500	27,000	16,000	25,000	22,500	22,000	23,600	23,500	24,000	18,000	258,500
	切	9,200	6,000	13,500	9,000	10,000	16,800	17,500	26,500	18,500	12,000	27,000	15,000	128,600	
	粉	16,000	12,500	17,500	11,100	17,200	17,500	20,000	21,000	32,700	18,500	20,000	26,500	231,500	
	計	41,200	35,100	53,500	47,100	43,200	59,300	60,000	70,500	74,200	54,100	71,000	59,500	618,600	
	船積炭噸數	173,969	181,912	163,625	133,513	106,902	138,687	151,777	229,854	262,372	168,350	225,623	173,869	2,049,213	

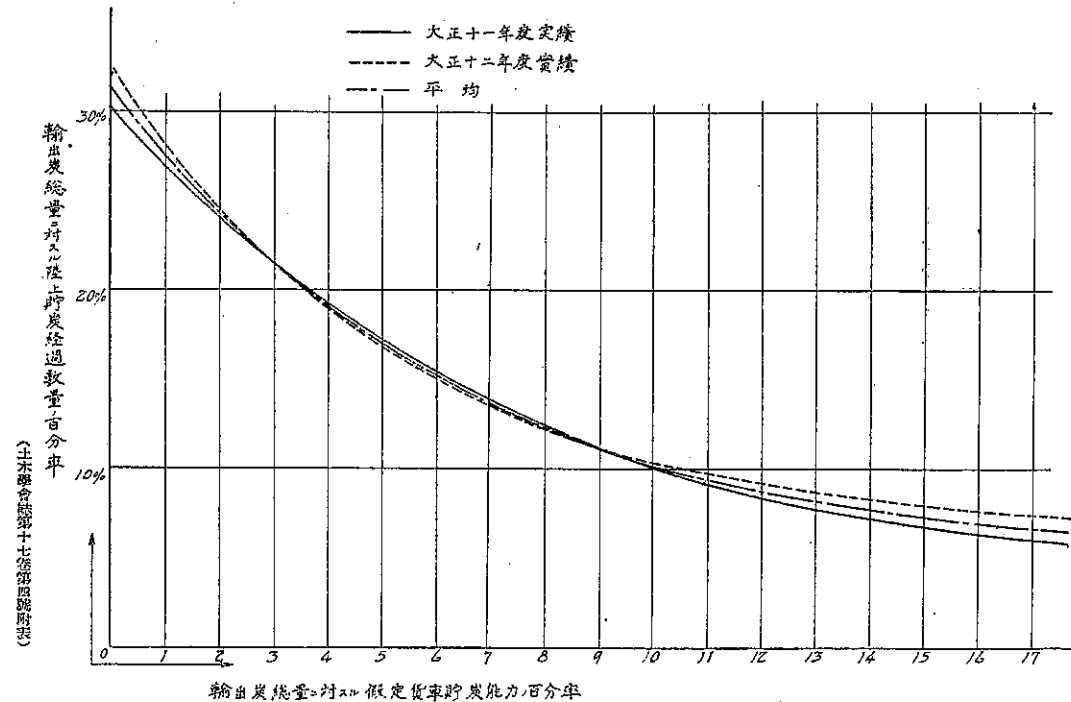
附表第九 大正11,12年度到着及び船積炭月別噸數



大正20年度に於ける船積炭の直積數量と貯炭場を經由する數量



附表第十 過去の実績より觀たる貨車貯炭と陸上貯炭場經由噸數の關係



附表第十一 貨車貯炭と貯炭經費

(船積炭年額 四百万噸)

P = 一年間總經費

S_1 = 貨車貯炭噸數

S_2 = 陸上貯炭噸數

P_1 = 貨車貯炭能力比對經費1% (原價利息0%及保存費2%+60%地率+台原價711400円入)

P_2 = 陸上貯炭設備費=對 S_2 比對經費0.2% (貯炭能力300000噸、設備費利息1530000.000=44000円及線路保存費75000円入)

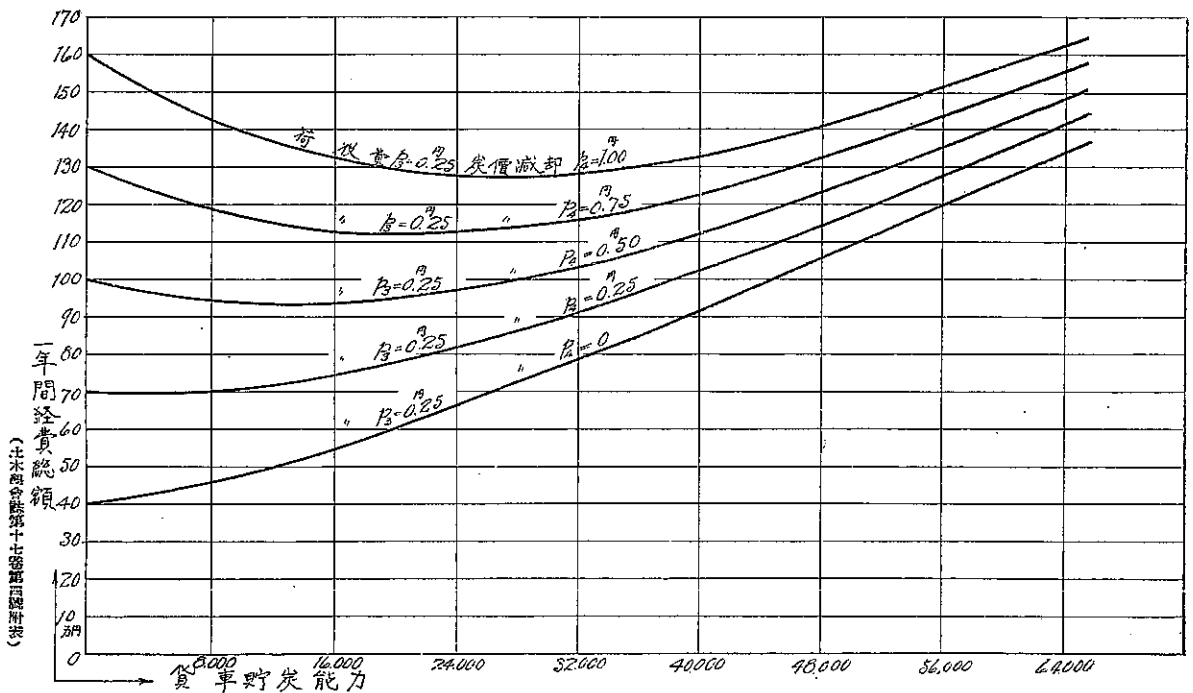
P_3 = 陸上貯炭場經由貨車卸すの貨車積込噸當り荷役費0.25 (全對銀100=82)

P_4 = 炭價 減却

T = 貨車貯炭 S_1 噸場合=於 r_n 陸上貯炭經由噸數 (亦=圖表係數=4000.000噸× r_n 噸數)

$$P = S_1 P_1 + S_2 P_2 + T (P_3 + P_4)$$

S_1	P_1	$S_1 P_1$	S_2	P_2	$S_2 P_2$	T	P_3	$T P_3$	P				
									$P_4=0$	$P_4=0.25$	$P_4=0.50$	$P_4=0.75$	$P_4=1.00$
0	79.0	0	300,000	0.20	60,000	1256,000	0.25	314,000	374,000	628,000	1002,000	1316,000	1630,000
8,000	79.0	132,000	292,000	0.20	58,400	976,000	0.25	241,000	454,400	698,400	942,400	1186,400	1430,400
16,000	79.0	304,000	284,000	0.20	56,800	768,000	0.25	192,000	552,800	744,800	936,800	1128,800	1320,800
24,000	79.0	456,000	276,000	0.20	55,200	512,000	0.25	153,000	664,200	817,200	970,200	1123,200	1276,200
32,000	79.0	608,000	268,000	0.20	53,600	296,000	0.25	124,000	785,600	909,600	1033,600	1157,600	1281,600
40,000	79.0	760,000	260,000	0.20	52,000	112,000	0.25	103,000	915,000	1018,000	1121,000	1228,000	1327,000
48,000	79.0	912,000	252,000	0.20	50,400	356,000	0.25	89,000	1051,400	1140,400	1229,400	1315,400	1407,400
56,000	79.0	1,064,000	244,000	0.20	48,800	316,000	0.25	79,000	1,191,800	1,270,800	1,349,800	1,428,800	1,507,800
64,000	79.0	1,216,000	236,000	0.20	47,200	284,000	0.25	71,000	1,334,200	1,405,200	1,476,200	1,547,200	1,618,200



(土木學會誌第十七卷第三號附表)

附表第十二 昭和2年度大連港石炭積取船狀況

輸 出 炭			焚 料 炭		備 考
1回積取噸數	隻數	1年積取噸數	1年積取噸數	1年積取噸數	
1,000噸以下	666	170,000	250	25,000	38
1,000 ^{以上} -2,000 ^{以下}	93	170,000	1,400	12,000	130
2,000 ^{以上}	447	2,150,000	4,800	110,000	250
合 計	1,206	2,450,000	2,030	147,000	120

附表第十三 (其一) 大連港焚料炭積取噸數

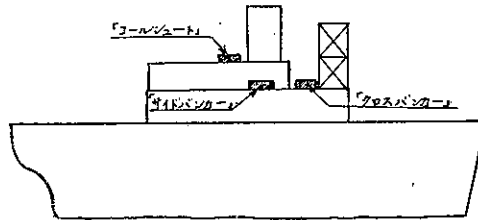
ク-コ炭積取噸數	焚 料 炭 積 取 噸 數	
	總入港隻數	一隻當り炭積取噸數
2,000噸以上	250	30.5
1,000 ^{以上} -2,000 ^{以下}	130	19.7
1,000噸以下	38	6.9

(昭和2年度)

(其二)

ク-コ炭積取噸數	最大積取噸數	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
2,000 ^{以上}	最大積取噸數	1,277	1,220	890	1,050	1,110	1,290	750	820	560	750	1,523	1,100
	最大積取隻數	810	800	560	660	770	590	640	630	819	833	891	
	最小積取噸數	57	50	50	90	80	27	50	35	57	20	60	60
1,000-2,000	最大積取噸數	300	260	200	370	280	330	280	130	380	130	430	295
	最大積取隻數	100	230	90	130	200	270	160	100	378	130	330	280
	最小積取噸數	40	20	70	30	150	150	160	70	177	60	100	170
1,000 ^{以下}	最大積取噸數	575	350	110	220	350	230	600	370	330	270	387	200
	最大積取隻數	347	330	100	180	280	180	280	280	230	230	300	170
	最小積取噸數	8	5	8	5	5	6	20	5	10	3	7	7

(其三)



正木洋行監製第十七卷第四號附録

21144

附表第十五、石炭船積方法³案
の費用概括表

備考
第一、此、各事業費、相違、...
第二、此、貯炭船積費、...
第三、此、貯炭船積費、...
第四、此、貯炭船積費、...

各業種別	第一案			第二案			第三案			備考
	重間作業	重役作業	炭積、積込	重間作業	重役作業	炭積、積込	重間作業	重役作業	炭積、積込	
一年間積込能力	7,198,000	3,760,000	2,260,000	7,400,000	3,330,000	1,860,000	7,220,000	3,250,000	2,200,000	
事業費	港湾	貯炭費	11,980,000	1,680,000	1,180,000	1,680,000	1,680,000	1,680,000	1,680,000	1,680,000
		埠頭、積込費	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000
		積込、積込費	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000	2,260,000
		貯炭船	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
		積込船	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000
		燃料	1,680,000	1,680,000	1,112,000	1,680,000	1,680,000	1,112,000	1,680,000	1,680,000
鐵道	埠頭、積込費	280,000	760,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	
	燃料	1,280,000	2,560,000	1,280,000	1,280,000	1,280,000	1,280,000	1,280,000	1,280,000	
	車輪	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	
	合計	1,680,000	1,680,000	2,260,000	1,680,000	1,680,000	2,260,000	1,680,000	1,680,000	
	燃料	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	
	合計	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	1,180,000	
合計	8,788,000	8,788,000	4,388,000	8,788,000	8,788,000	11,788,000	8,788,000	8,788,000	11,788,000	

運種	項目	第一案			第二案			第三案				
		第一案	第二案	第三案	第一案	第二案	第三案	第一案	第二案	第三案		
運種	積込運種費	燃料	3,120	1,760	1,240	3,120	1,760	1,240	3,120	1,760	1,240	
		給油	22,270	42,260	42,260	22,270	42,260	42,260	22,270	42,260	42,260	
		諸手當	12,120	12,120	12,120	12,120	12,120	12,120	12,120	12,120	12,120	
		苦力費	120	260	260	120	120	90	120	120	120	
		控炭費	800	1,000	1,000	1,000	1,300	1,225	800	1,000	1,000	
		定算費	150	300	300	100	700	150	100	300	150	
		補正費	800	1,500	1,500	500	1,000	925	500	1,000	750	
		消費正費	68,590	148,980	90,990	68,590	119,580	116,680	68,590	109,180	116,680	
		合計	80,880	187,980	187,980	80,880	176,880	176,880	80,880	176,880	176,880	
		合計	1,900	3,060	3,060	1,900	3,060	2,800	1,900	3,060	2,800	
轉種	積込運種費	燃料	912	1,052	1,052	912	1,052	1,052	912	1,052	1,052	
		諸手當	3,032	4,912	4,912	3,032	4,912	4,912	3,032	4,912	4,912	
		控炭費	82	162	162	82	162	170	82	162	162	
		定算費	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
		補正費	70	100	100	70	100	70	70	100	70	
		消費正費	27,110	44,100	44,100	27,110	44,100	42,910	27,110	44,100	44,100	
		合計	30,506	50,396	50,396	30,506	50,396	48,952	30,506	50,396	48,952	
		合計	105,000	113,000	113,000	105,000	113,000	113,000	105,000	113,000	113,000	
		貯炭費	燃料	10,832	10,832	11,660	10,832	10,832	10,832	10,832	10,832	10,832
			積込	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
車輪	16,000		16,000	24,000	16,000	16,000	24,000	16,000	16,000	24,000		
積込船	36,000		36,000	60,000	36,000	36,000	60,000	36,000	36,000	60,000		
燃料	2,260		2,260	2,260	2,260	2,260	2,260	2,260	2,260	2,260		
合計	64,092		94,092	124,920	64,092	94,092	124,920	64,092	94,092	124,920		
積打費	燃料		10,384	10,384	10,384	10,384	10,384	10,384	10,384	10,384	10,384	
	埠頭、積込費		2,260	760,000	612,116	2,260	2,260	100,740	2,260	2,260	2,260	
	燃料		760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	
	埠頭、積込費		760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	760,000	
	埠頭、積込費	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000		
	積込船	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000		
	車輪	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000		
	燃料	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000	119,000		
	合計	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000		
	合計	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000	1,190,000		

積込運種費	8,942	8,942	7,600	8,942	8,942	7,600	8,942	8,942	7,600
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

(正末各費附第十七條第四項附則)

28X-11

附表第十六 各案比較事項 Weight 調查表

比較事項	振島	中川	大田	佐藤(佐)	佐藤(山)	山岡	岡田	清岡	野中	桑原	大竹	振	合計	平均
積込賞	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1190	99.1
建設費	90	100	80	80	80	100	80	20	100	70	100	100	970	80.8
沖待度合		60		50	50			80		60	30		330	55.0
石炭破碎程度	70	90	90	90	100	100	70	70	100	100	50	100	1039	86.6
作業難易(船主12%場合)	80	100	100	90	70	80	90	65	50	80	20	90	795	66.2
全上(機械12%場合)	80	100	100	90	70	80	80	60	50	80	20	90	960	80.0
機械裝置複雜	50	100	65	50	80	60	60	70	50	60	20	20	665	55.4
故障場合融通性	90	70	80	70	70	20	60	20	90	90	20	70	870	72.5
故障、多少	100	100	95	90	90	80	70	55	50	90	20	80	770	64.2
拡張、難易	80	60	70	50	50	50	50	60	20	70	30	50	600	50.0
燃料炭積込、難易	70	90	70	70	80	80	70	60	80	70	30	90	860	71.7
船、着離難易		60		60	50			10		80	30	20	350	58.3
天候影響、多少	60	60	95	60	70	20	80	30	80	80	20	70	765	63.7
貨車利用率		70		80	70			15		80	30		365	57.5
評記														
A	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	10
B	8	8	9	9	8	9	8	8.5	9	9	7.5	9	102	8.5
C	5	6	8	8	6	8	6	7	8	8	5	8	83	6.9

附表第十七 各案比較表

比較事項	第五案	第七案	第十一案
積込賞	(0262) 991	(0333) 792	(0243) 991
建設費	808	558	686
沖待度合			
石炭破碎程度	858	858	729
作業難易(船主12%場合)	662	457	662
全上(機械12%場合)	552	800	680
機械裝置複雜	471	554	554
故障場合融通性	501	725	725
故障、多少	455	658	658
拡張、難易	500	425	500
燃料炭積込、難易	595	486	700
船、着離難易			
天候影響、多少	440	541	637
貨車利用率			
計	6873	6252	7522

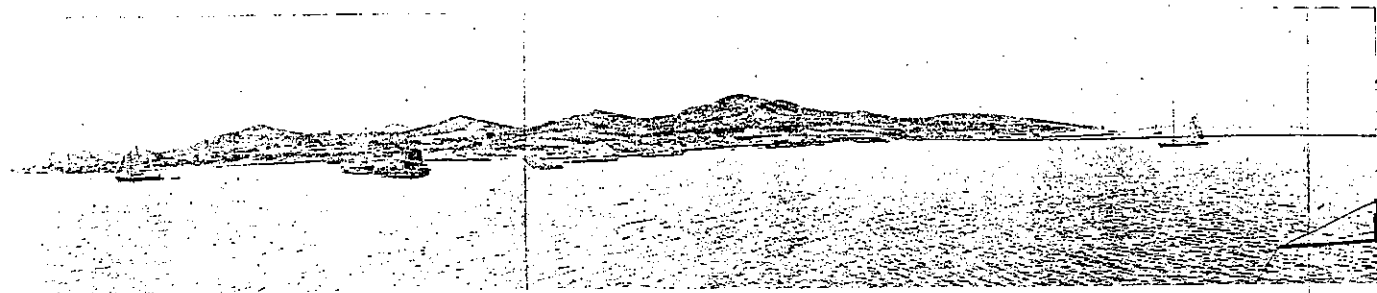
(正木會館第十七卷第四期附誌)

本報告に對する寫眞及び附圖全部昭和六年四月

廿五日旅順要塞司令部許可濟のものなり

土 木 學 會

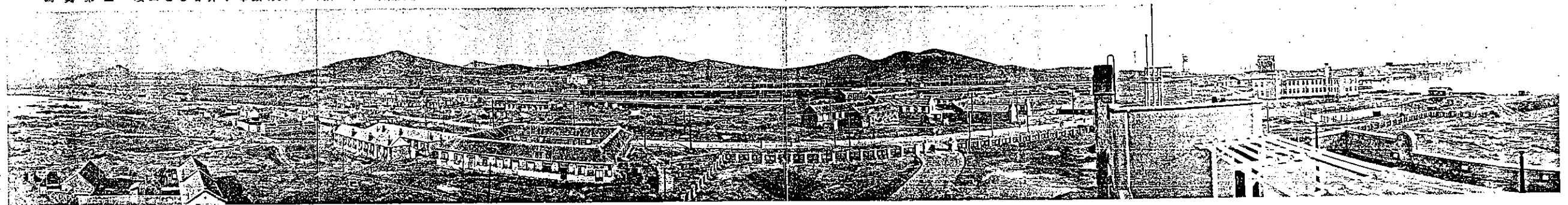
写真第一 著工當時の甘井子 (昭和3年8月撮影)



写真第二 竣工せる甘井子埠頭 (其の一) (昭和5年12月撮影)

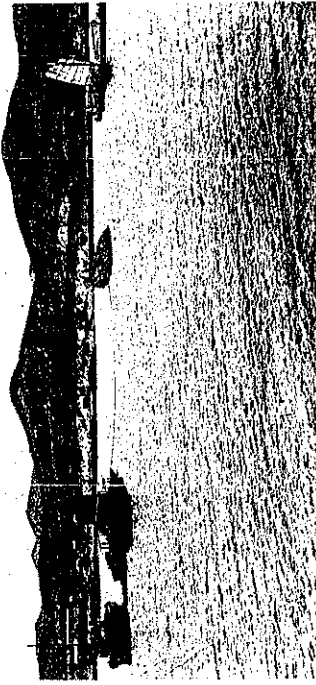


写真第三 竣工せる甘井子埠頭 (其の二) (昭和5年12月撮影)



昭和三十五年十二月

寫眞第四 著工當時の甘井子埠頭



現在の高架線橋の位置より埠頭基部の理立を望む

寫眞第五 著工當時の甘井子埠頭橋内



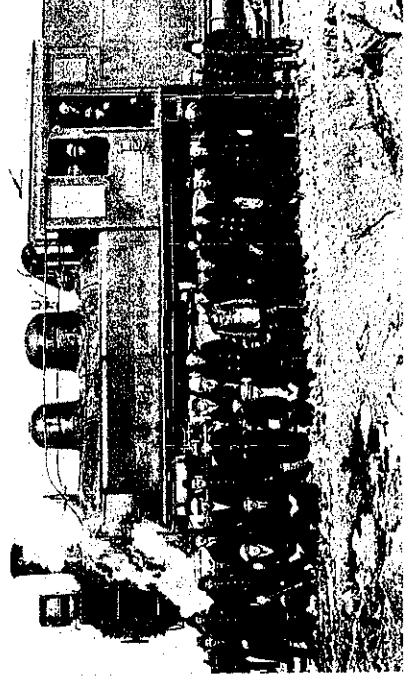
現在の高架線附近から舊甘井子埠頭を望んだ所で新しい支那家屋は従事員が支那人より借家し大の男が数人同居してアアンペラの上でランプアの光を頼りに種々のプランを立てた所である

寫眞第六 土工



新橋建設司令部建設部 (土木學會館蔵十七巻第四號附録)

寫眞第七 甘井子最初の機關車



昭和3年12月29日甘井子支線開通し始めて來廿せる機關車前にて所員一同が記念の寫眞影したるもの

寫眞第八 50噸方塊製作



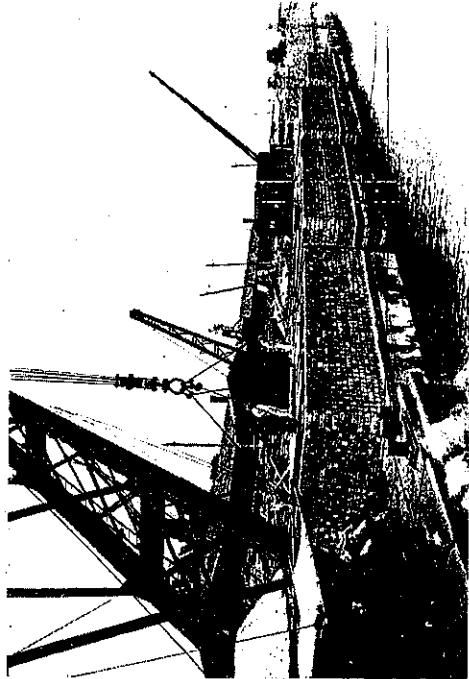
廣い方塊工場も置き切れない位製作してゐる

寫眞第九 ケイソン船塢とケイソン製作



大連濱町にあるケイソン・ドックに於て甘井子棧橋基礎用のケイソンは製作せられた
(ケイソン船渠 長150米、上巾32米、底巾12米、深10.4米)

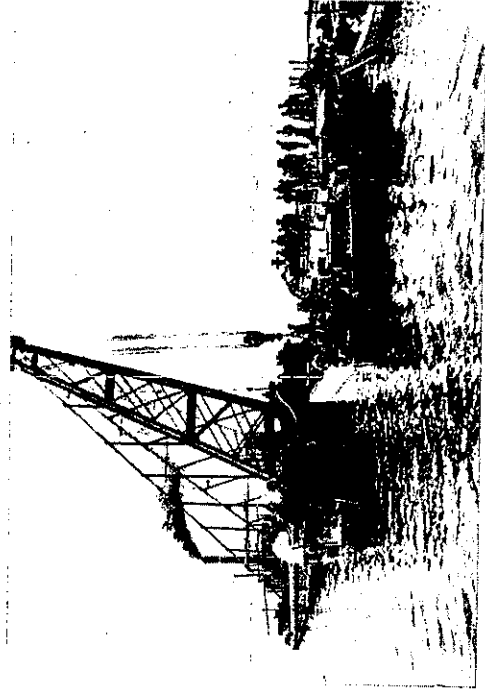
寫眞第十 ケイソン引出し



海軍省造船司令部に属

甘井子ケイソンは水面に浮遊した際に丈高くして安定を得ないから50噸クレーンでケイソンを吊るしながら現場迄曳航して行くのである

寫眞第十一 ケイソン掘付け



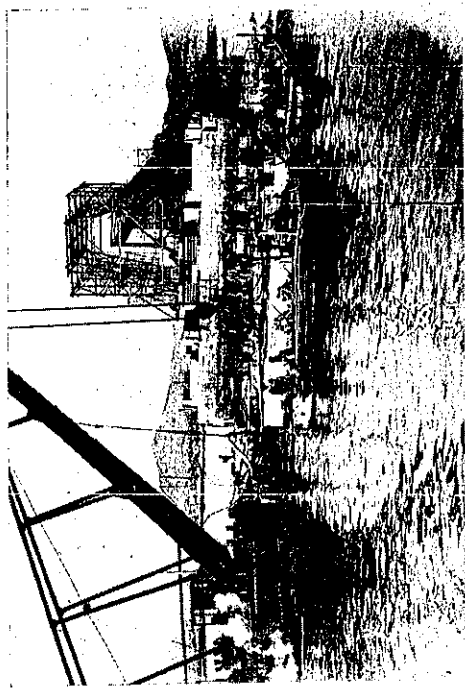
海底岩盤を削り取り其の上に小さい砂利を敷き均し其の上にケイソンを掘付ける、掘付けを終るとバルンメーターで其の内部に海水を注入するのである

寫眞 第十二 ケイソン沈下作業



ケイソンは目的地に達しバルツメタワーにより海水を注入されてから沈下する

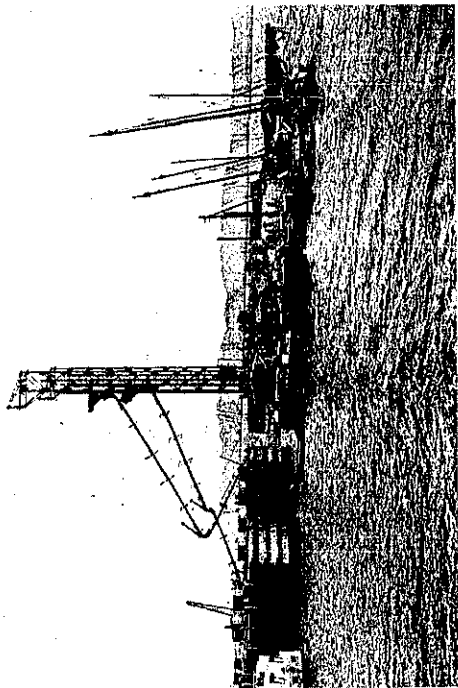
寫眞 第十四 組立中の高架橋 (其の一)



海軍省築港局全部所管 (土木学会誌第十七卷第四號附録)

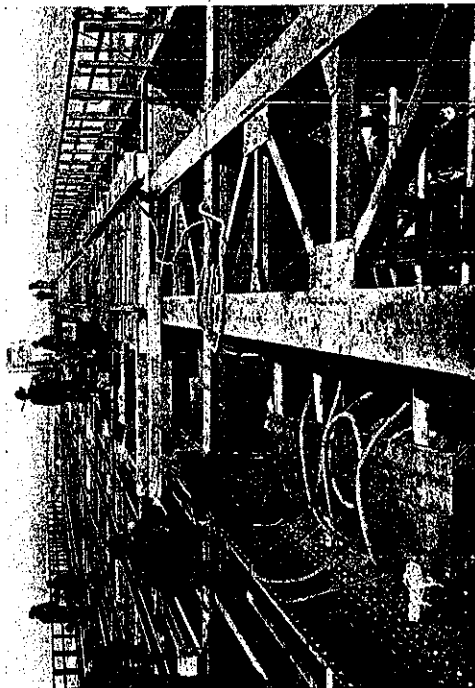
ボライアス・クレーンが盛に活躍して橋の架橋は進められて行く

寫眞 第十三 フローチング・ミックサマーと場所詰コンクリート



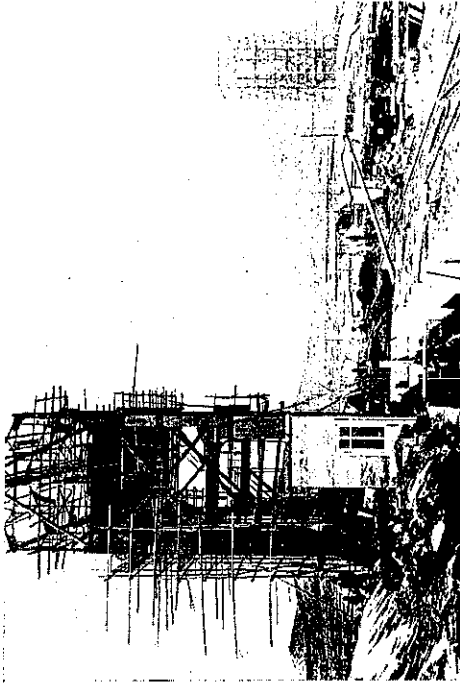
ケイソン間に架設せる連絡桁の上部には更に場所詰コンクリートを打ち左右のケイソンを完全に連結する。寫眞中の高い塔はフローチング・ミックサマーで海中のコンクリートを打つ爲に造つたものである。
(高さ20米, 1時間能力 10~12 立方米, 1日経費 80 圓位)

寫眞 第十五 組立中の高架橋 (其の二)



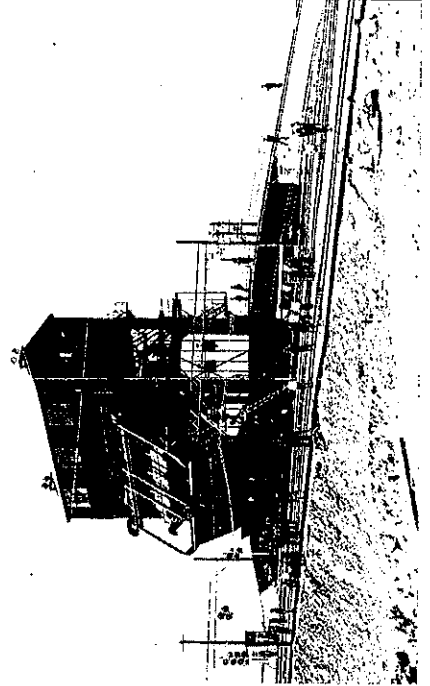
鉸鉸中の高架橋橋の上面である

寫眞第十六 組立中のカー・ダムパー



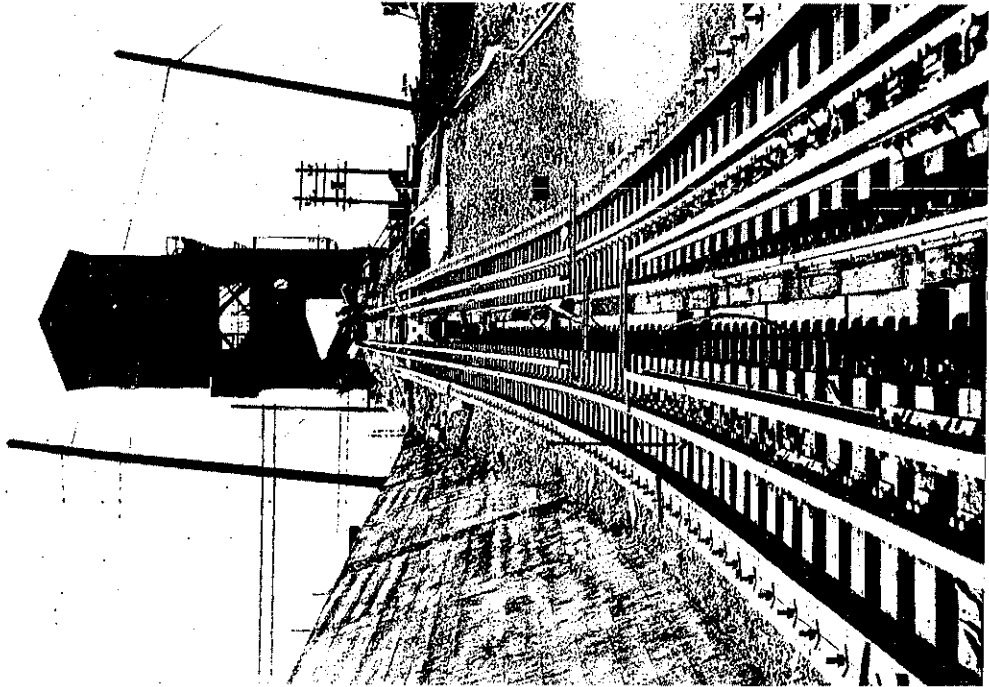
鐵骨の大部分を組立終りたる所にして手前に見えるは組立開始せる軌道衝て線右手に見えるヤカラは組立中の司令塔である

寫眞第十八 竣工後のカー・ダムパー



昭和5年5月16日先づ空車をクレードルに乗せ軌道轉をなし今や轉回しホッパーをビーカー・カーに突入した所である

寫眞第十七 竣工せる「カー・ダムパーとミュール・ピット」



ミュール・ピット竣工しミュール線の敷設を行つて居る

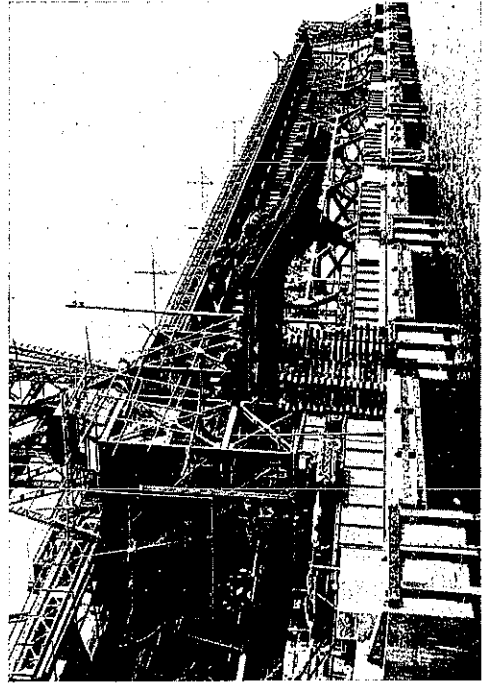
寫眞第十九 組立中の軌道衛



特に精密なる調整と熟練とを要するもので軌道衛製作者守谷製衛所より技師職工出張して組立たものである

製作者 能力 購入費(1臺分) 組立費(1臺分)
東京守谷製衛所 130 噸 40 000 圓 8 000 圓

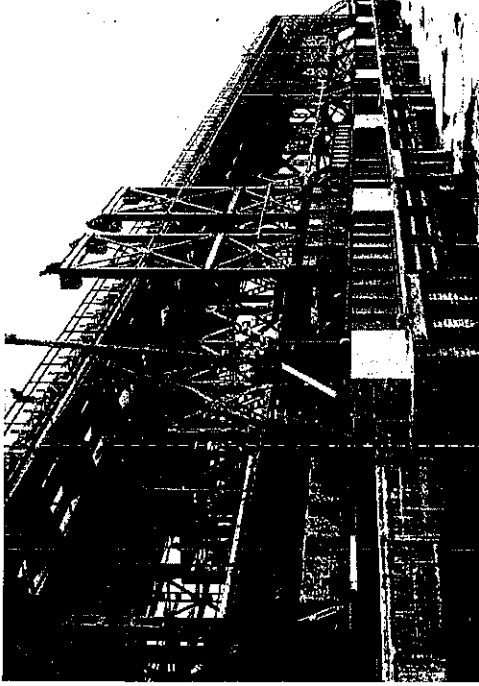
寫眞第二十一 組立中の積込機 (其の二)



殆んど竣工せる西側積込機

鐵道院本部所管 (土木部管轄第十七卷第四號(五))

寫眞第二十二 組立中の積込機 (其の一)



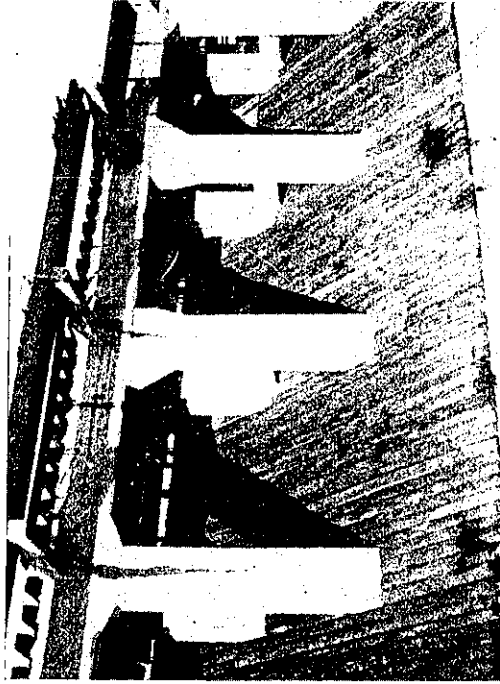
西側2臺はクレーンの入換が出来なかつた爲全然クレーンを使用せず苦力の手で組立てた

寫眞第二十二 貯炭坑掘鑿



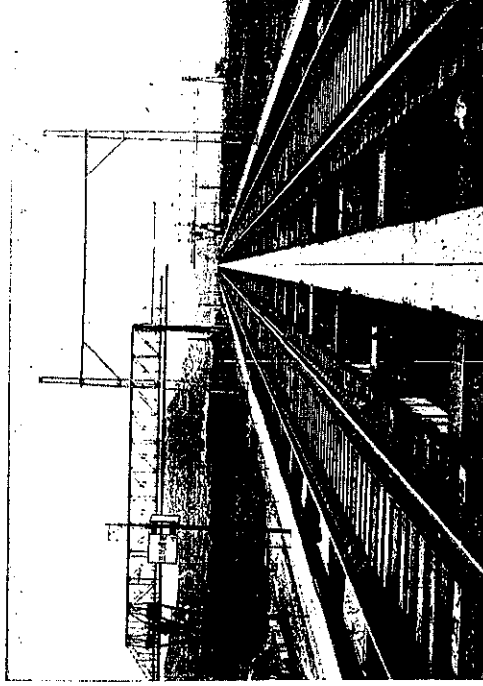
機橋直下の貯炭坑を掘鑿して居る所

寫眞 第二十二 貯炭場橋板張り



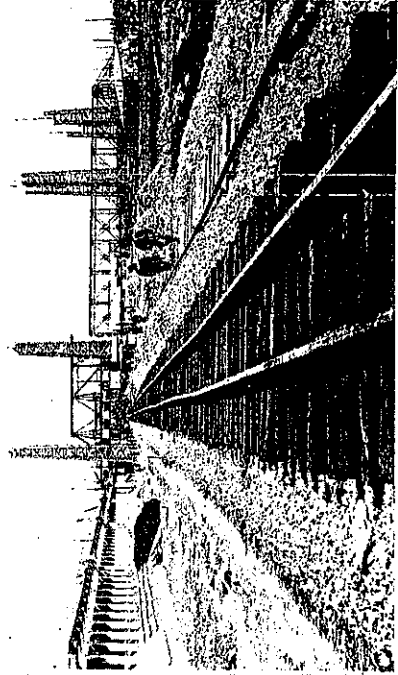
板を張り終つた所

寫眞 第二十二 四 全部完成せる貯炭場橋



此の橋の上に奥地より到着せる盈車を引入れ左右の石炭坑内へ石炭を落下さす高さ僅に3.4米に過ぎないが其の延長は900米に及び凡て鐵筋コンクリート製である
(工費230872圓, 支間3.5米の三連函橋, 延長 單線 126 米 複線 695.5 米)

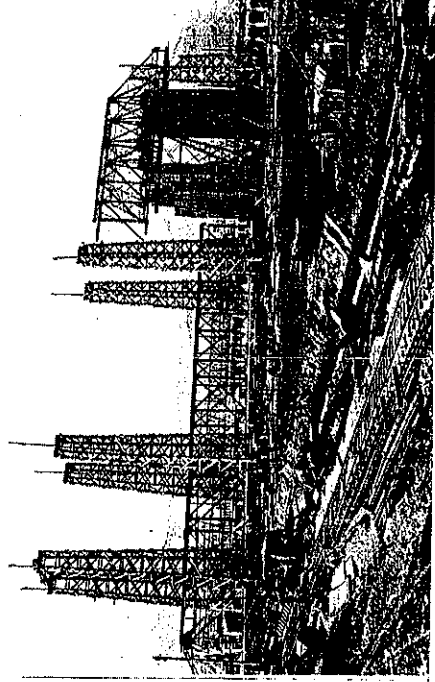
寫眞 第二十五 フリツチ・トランスポーター組立(其の一)



フリツチ捲揚中の遠望である

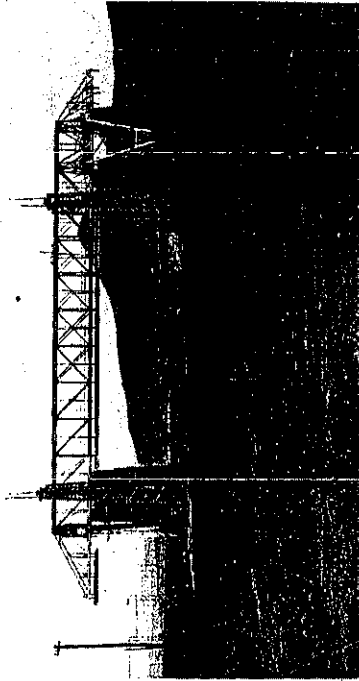
新置炭礦會合掘進部

寫眞 第二十六 フリツチ・トランスポーター組立(其の二)



愈々三分の一部分を19米の高さまで揚げて杭木で造つた梁の上に一時安置した所である

寫眞第二十七 ブリッジ・トランスポーター組立(其の三)



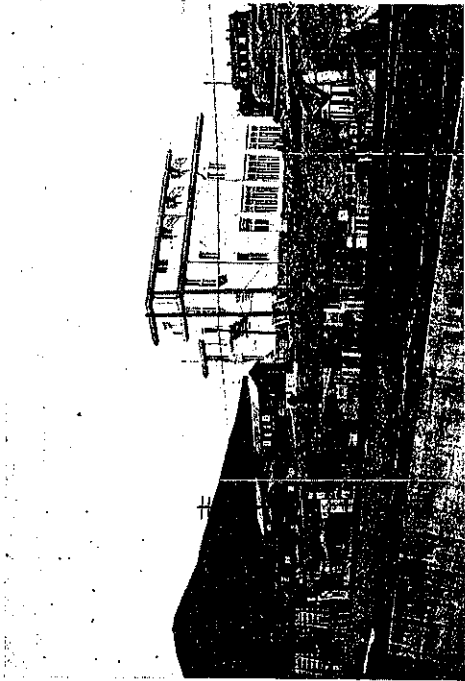
全部のアブリッジを所定の高さの橋脚に懸架せし木架台の上に乗せ兩脚を取付けた所である

寫眞第二十八 破工せるホツバー・カー



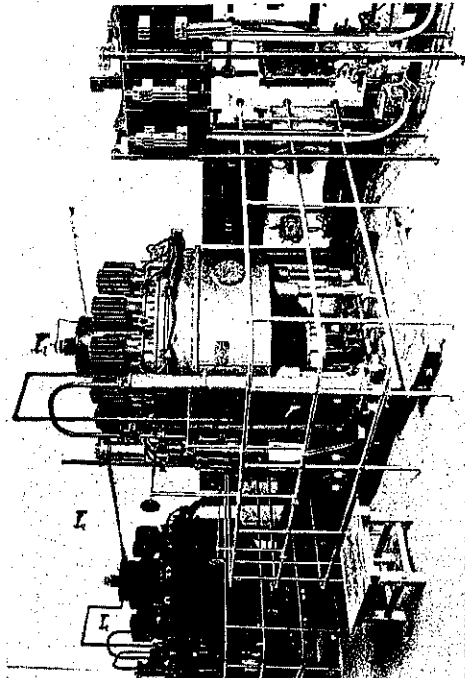
貯炭場の石炭を積出す時はトランスポーターのグラブによつて圓まわつた石炭を此のホツバーに一度移し此の下にヒュー・カーを入れてホツバーの下に装置してある扉を開いて石炭をヒュー・カーに移すのであるホツバーの容量 150 噸

寫眞第二十九 第一變電所(其の一)

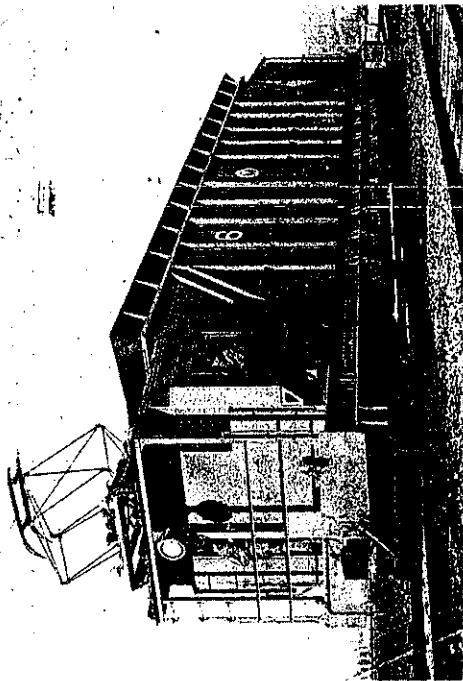


白亜の上塗が了つて甘井子埠頭の一俣觀となつた所である、前方線路片側に配列されてゐるのは芝浦製作所から到着した水銀整流器と其の配電盤附屬器具である

寫眞第三十 第一變電所(其の二)

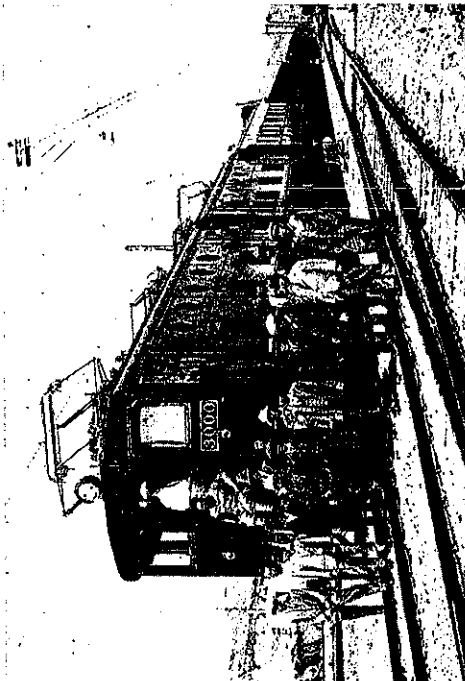


水銀整流器並に直流 750 ボルト用高速度遮断器の据付を示す
水銀整流器 3 臺、定格出力 750 キロワット、直流側端子電壓 750 ボルト
高速度遮断器 4 臺、定格電流 2,000 アンペア、最大尖頭電流 4,000 アンペア

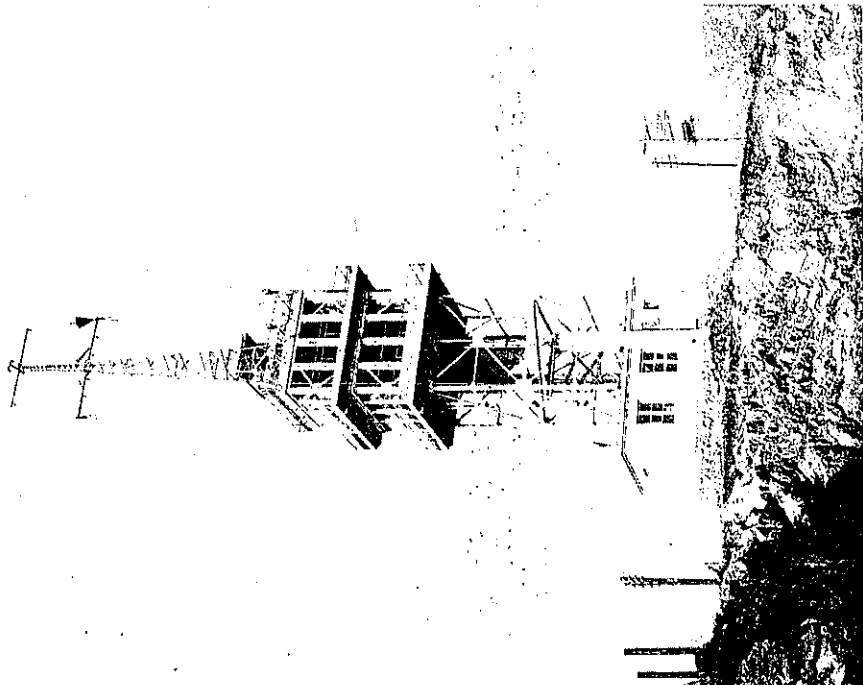


カー・ガムパー又は貯炭場から石炭を受入れて高架棧橋上に至り
 底部のホッパー・ゲートを開いて積込機に石炭を移すもので4輛は
 米國アトラス會社より購入し2輛は沙河口の鐵道工場で製作した
 自重 57 吨 積載 65 吨 容積 89 立方米 100馬力4臺 電動機 價格 50,000 圓

寫眞第三十二 電氣機關車の試運転

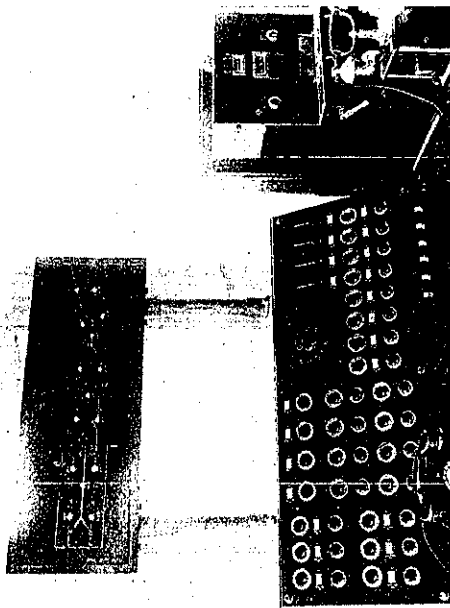


甘井子構内の入換には凡て電氣機關車を使用する事とし川崎造船
 所より55噸電氣機車4輛購入した昭和5年6月5日甘井子に
 於ける試運転の光景である
 機關車重量 175 噸
 一臺購入價格 70,800 圓
 電動機 175 匹計4臺



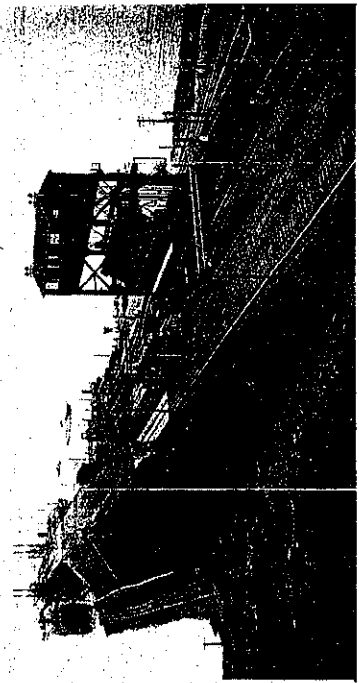
工費 12,500 圓
 建物費 25,000 圓
 信號及電氣設備 7,000 圓
 昇降機

寫眞第三十四 司令塔内部



上部に見ゆるのは照明動器で之れによりてピヤ・カ・カーの位置を知り得らる下部にあるのが司令電鍵之れを押すことによりて信號塔に點燈され或は空車線のを引き出し或はピヤ・カ・カーの行先を命令する

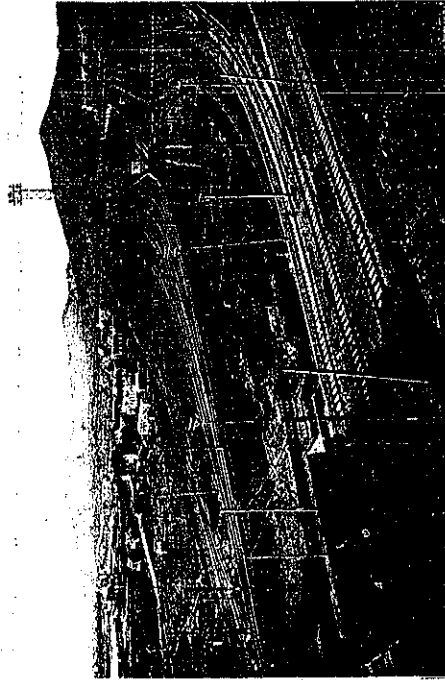
寫眞第三十六 作業中の甘井子埠頭



司令塔より積込棧橋を望んだ所

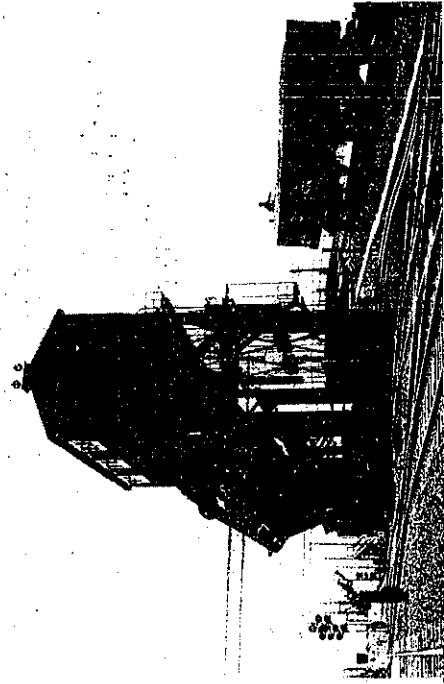
浦賀船渠司令部甘井子埠頭土木部倉庫部十七卷第四號寫眞

寫眞第三十五 作業中の甘井子埠頭橋内

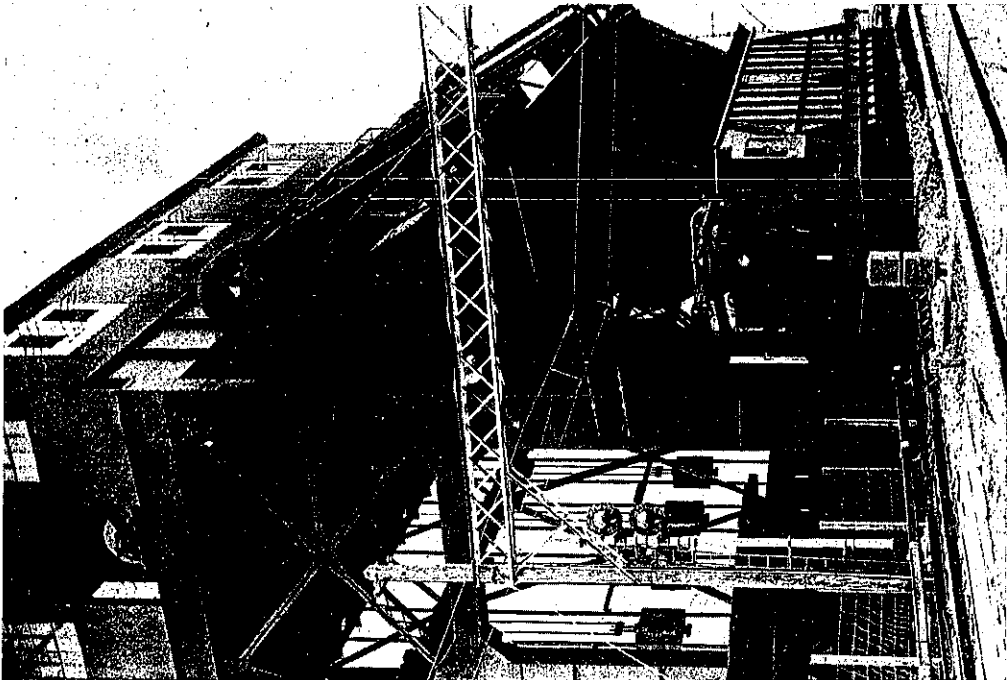


橋内線路總長 32 軒を有する廣大な操車場で右手に炭車を多量置いてある所がカー・ダムバンの空車線で 1.1% の下り勾配でこの空車線は 1 輛施切り離され自重で ミュール・ピットに下りカー・ダムバンにかける 4 線は空車線で空車は一度ここに集められて引出され、遠くアリアツグ・トランスポーターター・ター・ター變電所が見ゆる

寫眞第三十七 作業中のカー・ダムバン(其の一)

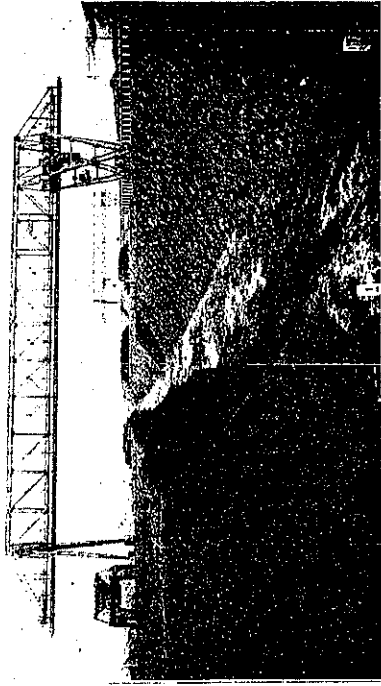


甘井子埠頭の最も重要な一部であつて此の作用の如何によつて船積の能率は決定されるのである今や其の全能力を發揮して入目を驚かして居る。能力 1 時間 40 車、全重量 560 噸、購入費 377 000 圓、組立費 32 000 圓

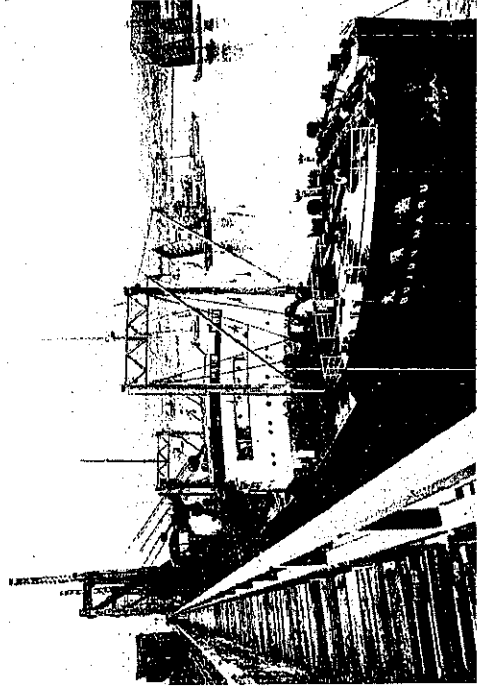


クレードル回転しビヤ・カーに石炭を積込みつゝある光景

帝國建設院 全社誌 昭和五年

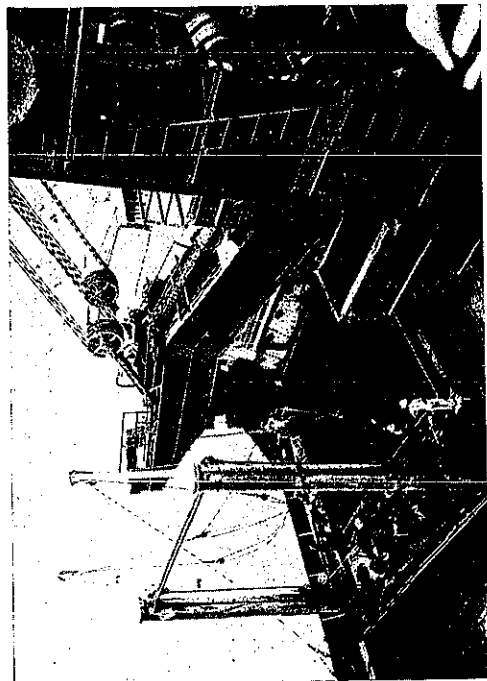


市85米、長さ950米の貯炭場2箇所あつて其の貯炭能力は300,000噸である、今や其の工事終つて20萬噸近くの石炭が貯炭されたトランスポートターミナルは盛に活躍して居る



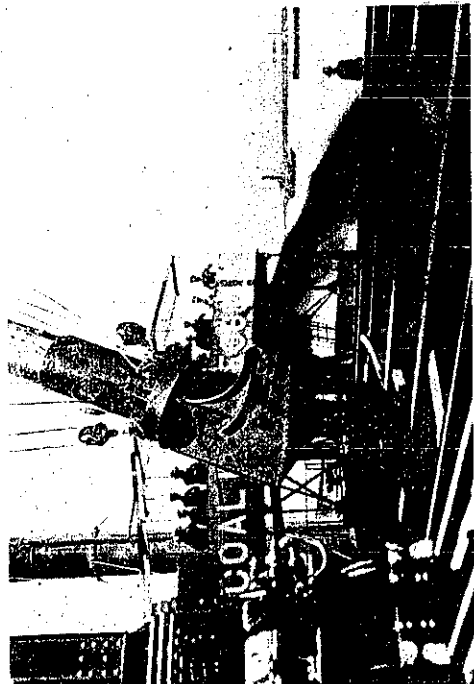
昭和5年7月4日大連汽船の撫順丸が始めて第一區に繋船され石炭の本船荷役が始められた

寫眞 第四十一 石炭積込作業中の積込機（其の二）



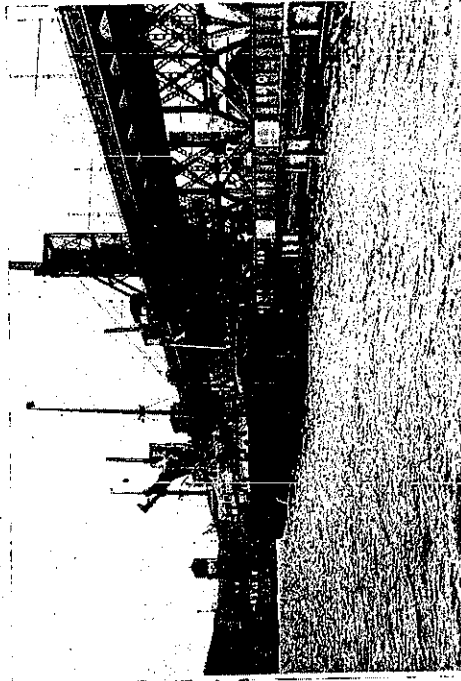
シュートを擁頭丸の船艙に入れ積込作業を開始した所

寫眞 第四十二 石炭積込作業中の積込機（其の三）



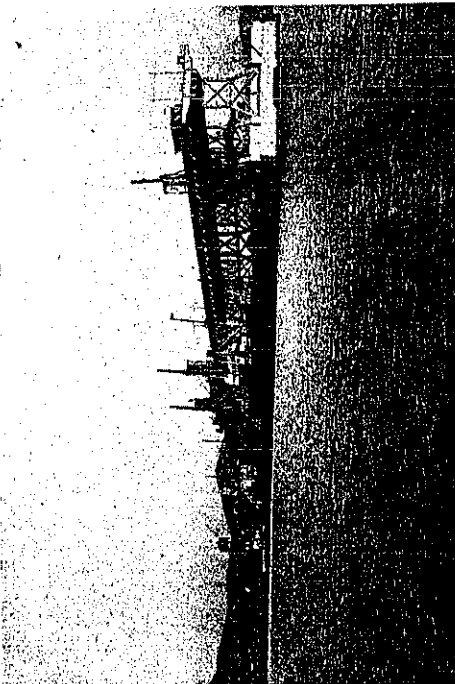
メカニカル・トリオンマーが盛に活躍して居る。これは幅3呎のベルトが1分間2,000呎から3,000呎近くまでの速度で運轉し其の上から落下して来る石炭を跳ね飛ばすもので之れを用ふれば船艙内の最境上に全く人力を要しないのである

寫眞 第四十三 作業中の甘井子埠頭（其の一）



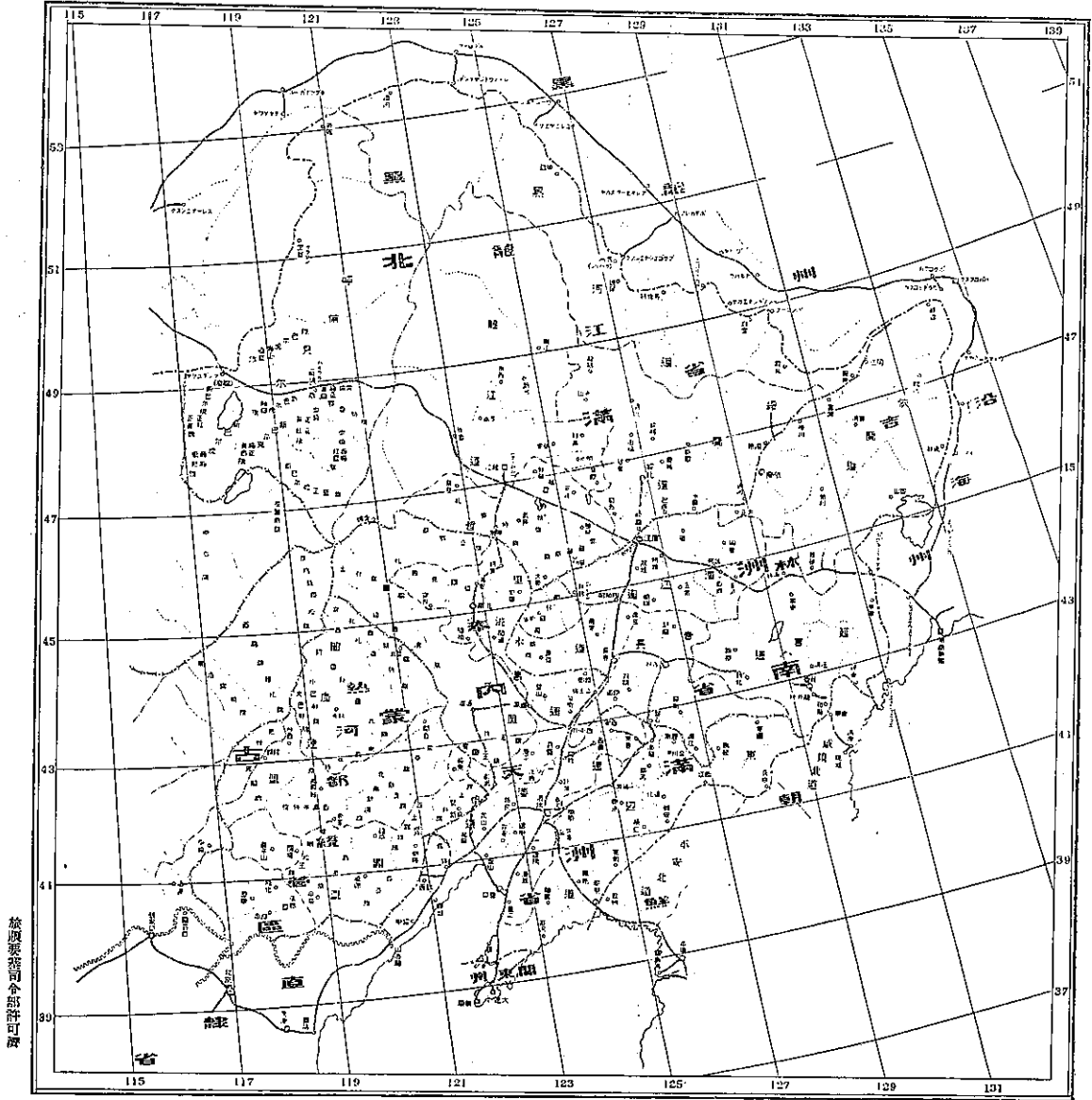
海軍省海軍省令新設巨港（大正令海軍第十号海軍巨港設置）

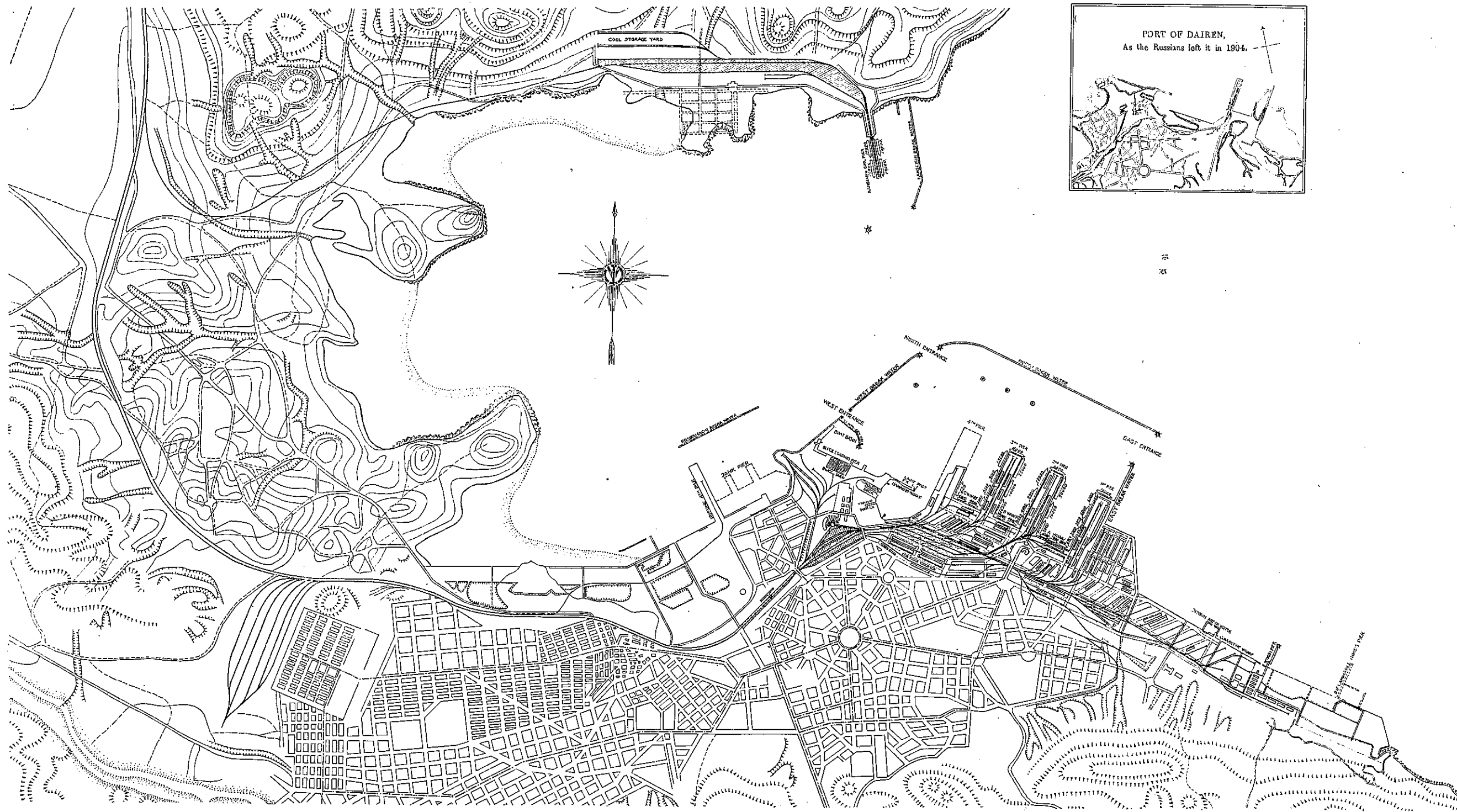
寫眞 第四十四 作業中の甘井子埠頭（其の二）



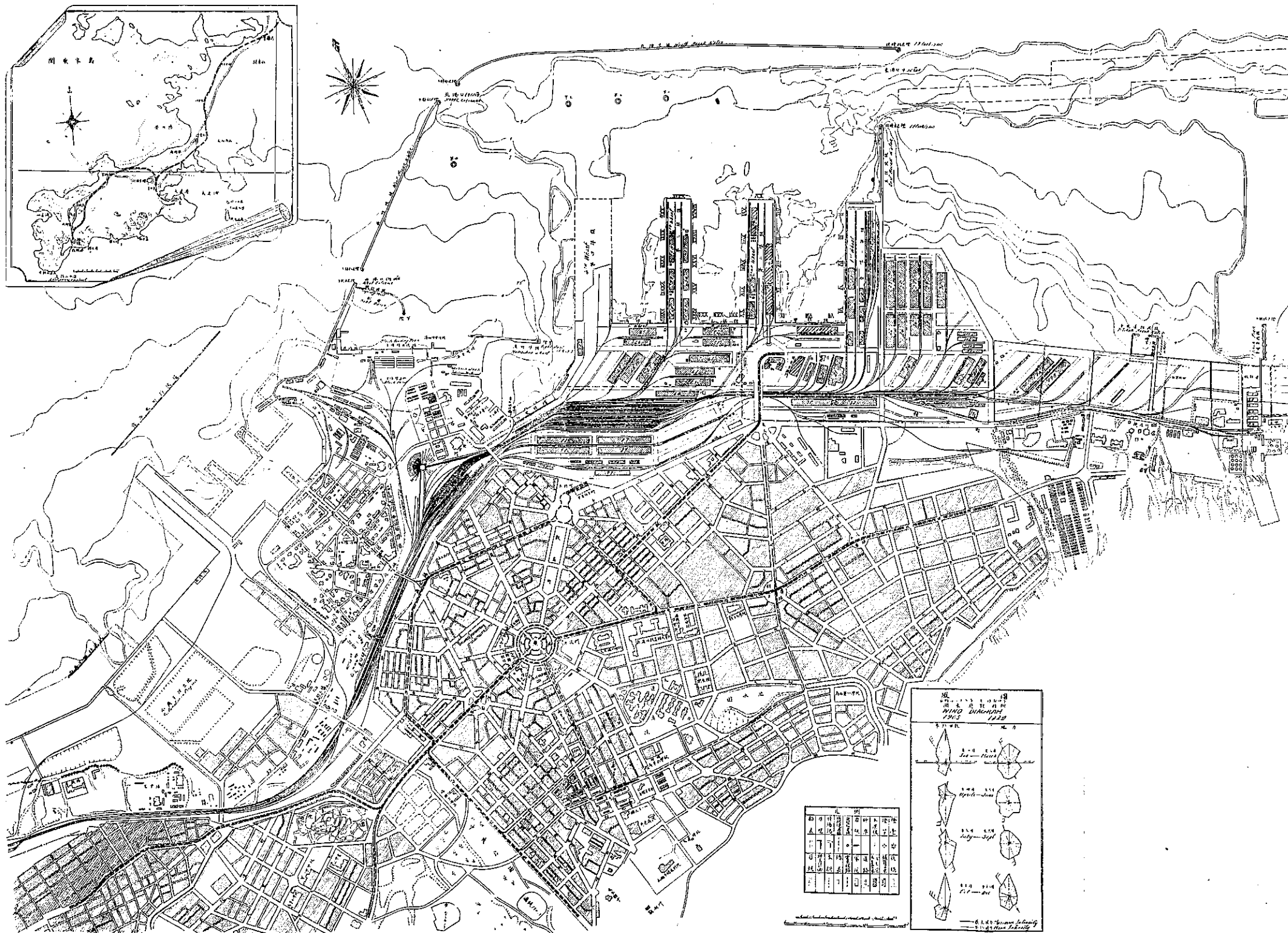
積込機橋西側の光景、4 號船区とも滿船し盛に石炭積込をやつて居る。今迄の積込明歌の最大記録は12月4日、其の作業時間午

附圖第一 滿蒙地圖





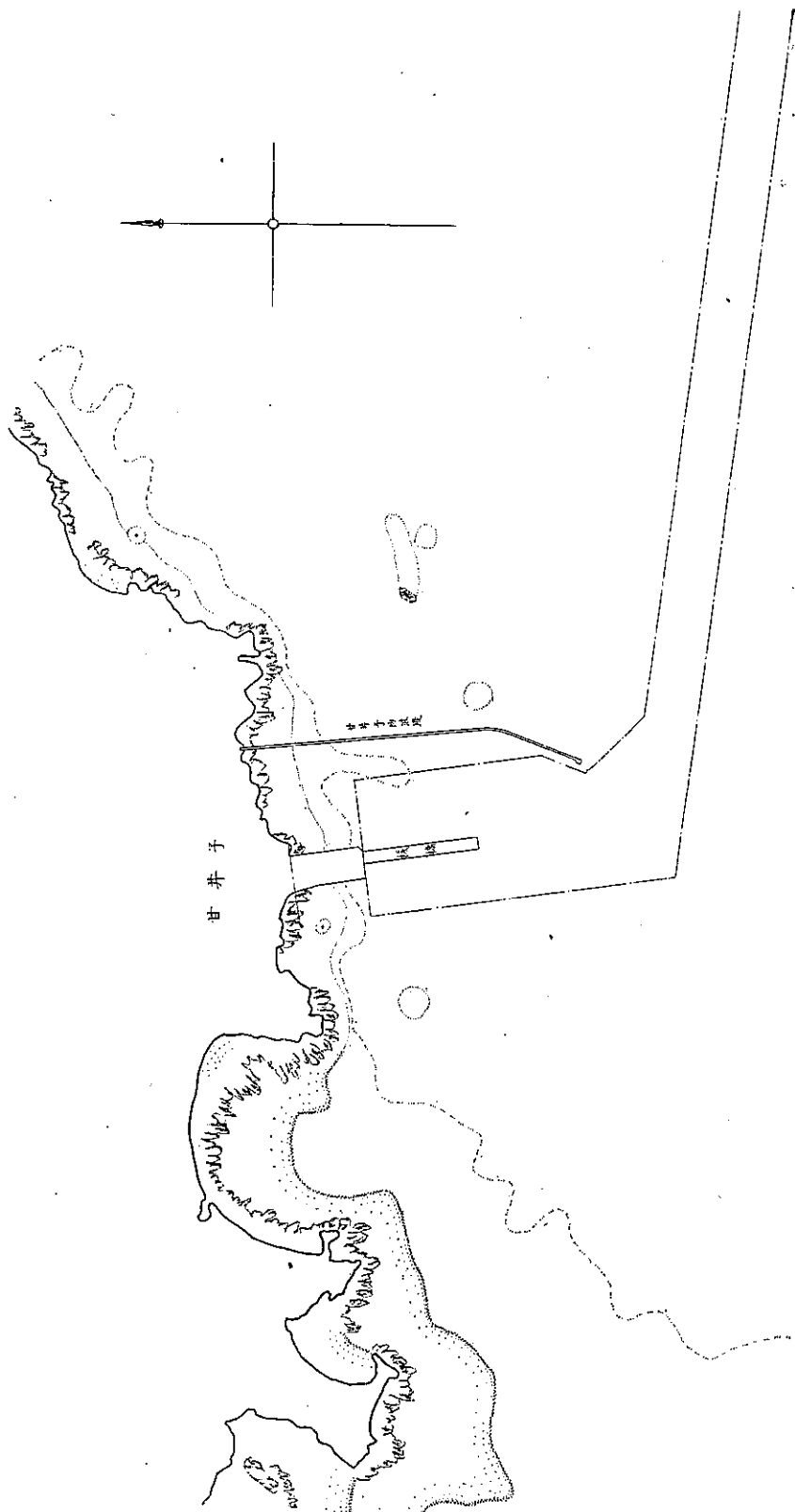
附圖第三 (其の一) 大連港平面圖



港口水面積		310,263.00
埠頭港内面積		187,535.00
防波堤	既成工事	
	東西防波堤	8,200.00
	小南子防波堤	4,520.00
	濱町防波堤	3,100.00
	西防波堤	1,360.00
	北防波堤	22,460.00
	東防波堤	3,720.00
計	58,360.00	
深水面積	干潮面以下	1,800
	同	3.00 3.30
	同	6.00 6.07
	同	8.25
	同	7.60
	同	8.30
	同	9.00 9.10
計	16,600	
岸壁	干潮面以下	17.72
	同	16.00
	同	16.00
	同	8.25
	同	7.57
	同	5.26
	同	6.00
計	120.00	
棧橋	青島第一棧橋	55.00
	同	18.00
	同	18.00
	同	20.00
	同	15.00
	同	15.00
	計	121.00
埋立地	青島第一棧橋以東	1,560.00
	東青島	3,620.00
	青島碼頭	3,670.00
	第四埠頭	3,100.00
	第四埠頭背地	1,600.00
	濱町	2,210.00
	濱西	500.00
計	11,660.00	
船渠	港口底層船渠	15.00
	干潮面以下港口水渠	2.30
	同	1.20
	同	2.50
	同	1.00
	同	0.50
	計	24.50
起電機	上層及合算總面積	54,320.00
	同	4,520.00
	同	1,700.00
	同	4,640.00
	同	0.00
	同	0.00
	同	0.00
荷揚場	西	2,117.00
	東	2,250.00
	南	5,750.00
	北	1,000.00
	計	11,117.00

大連港埠頭及防波堤工事設計圖(其の一) 土木部設計部 第十七號設計圖

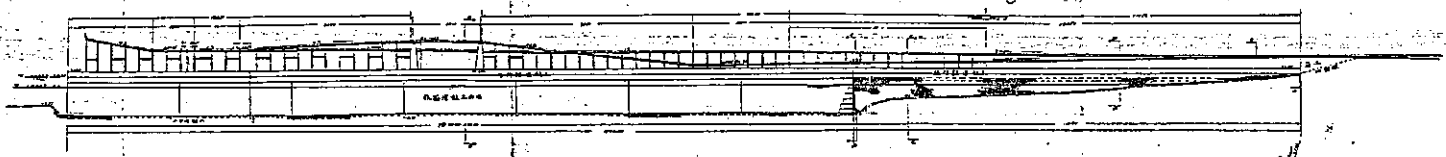
附圖第三(其二) 甘井子平面圖



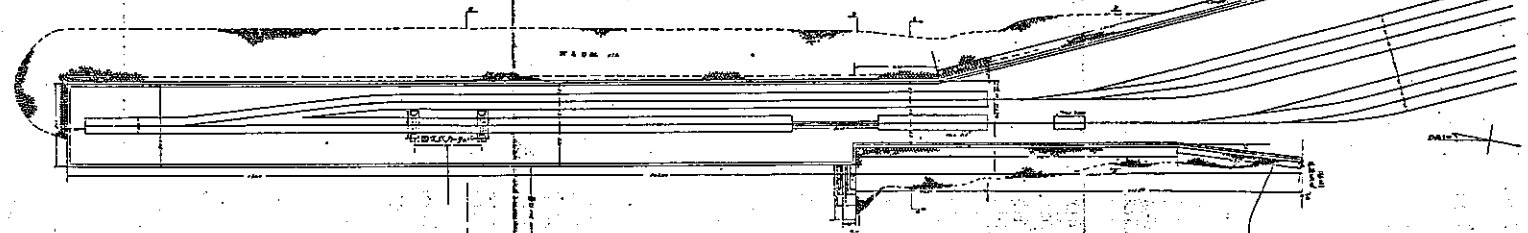
繪圖者劉金部註(土木學會雜誌十七卷第四號附圖)

附圖第四(其一)甘井子石炭煤礦設計圖(第一案)

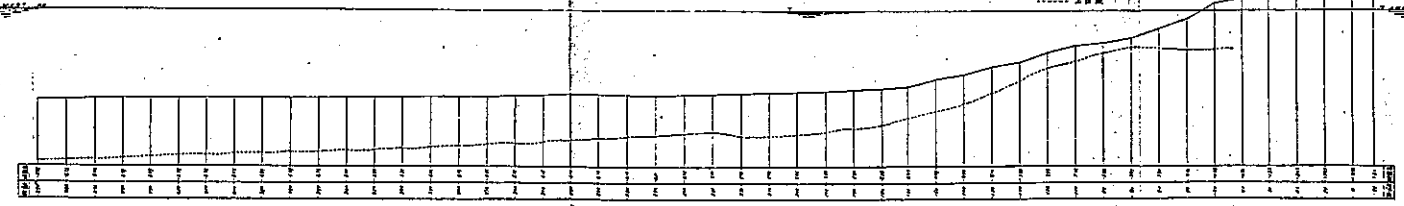
剖面圖



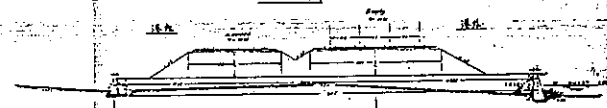
平面圖



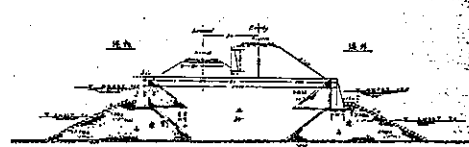
逐級剖面



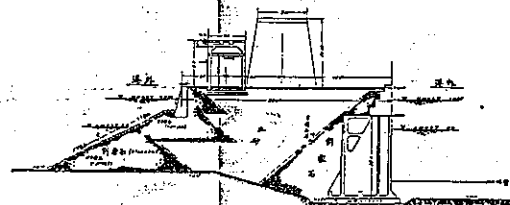
剖面



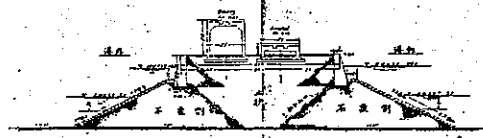
剖面



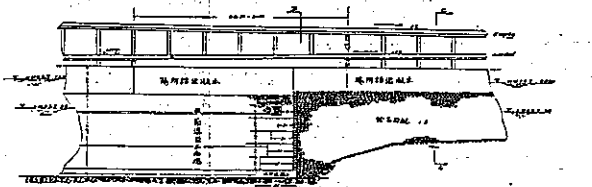
剖面



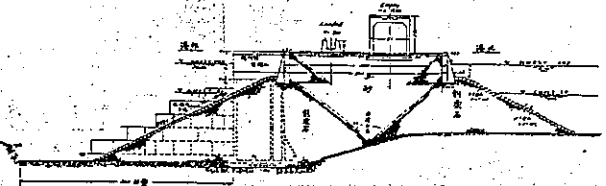
剖面



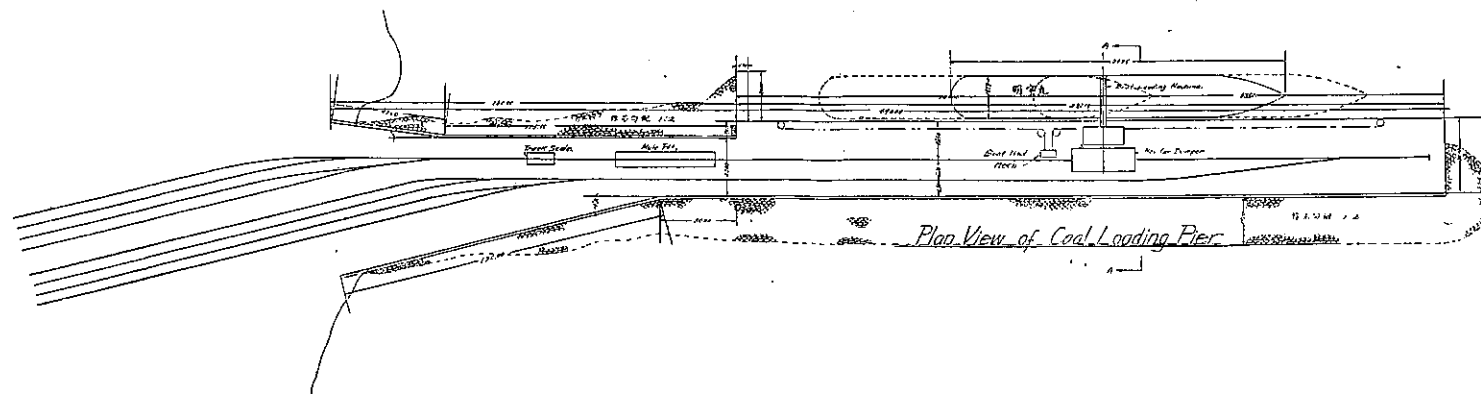
剖面



剖面



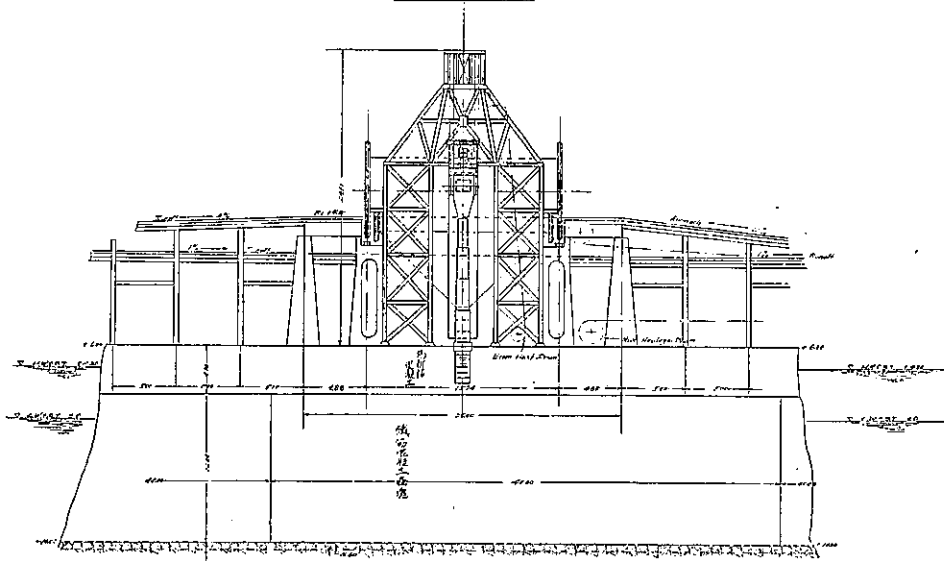
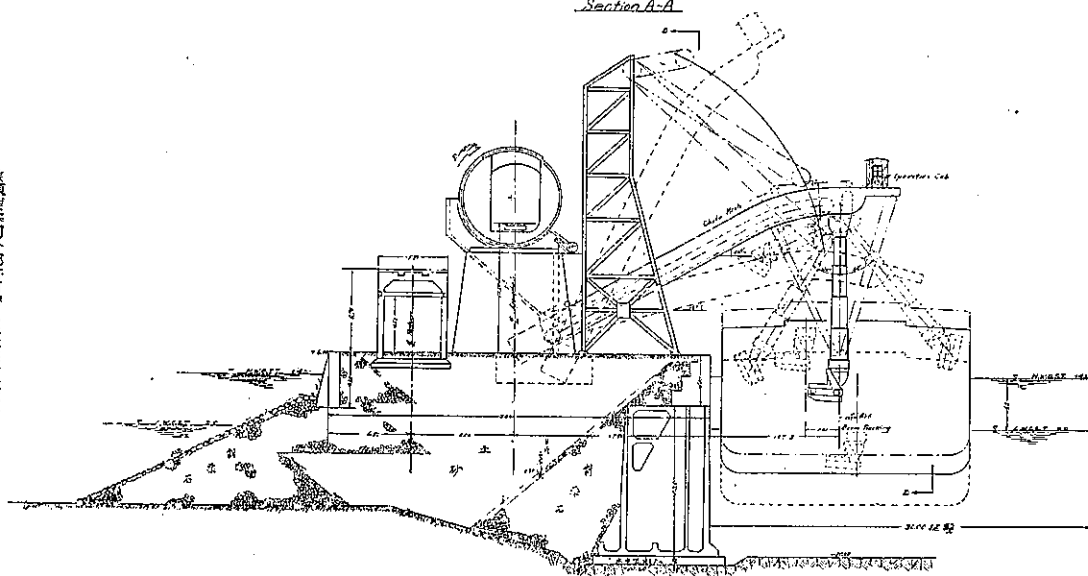
附圖第四(其の二) 甘井子石炭棧橋設計圖(第一案)



Elevation of Runoff and Approach For Proposed Machine

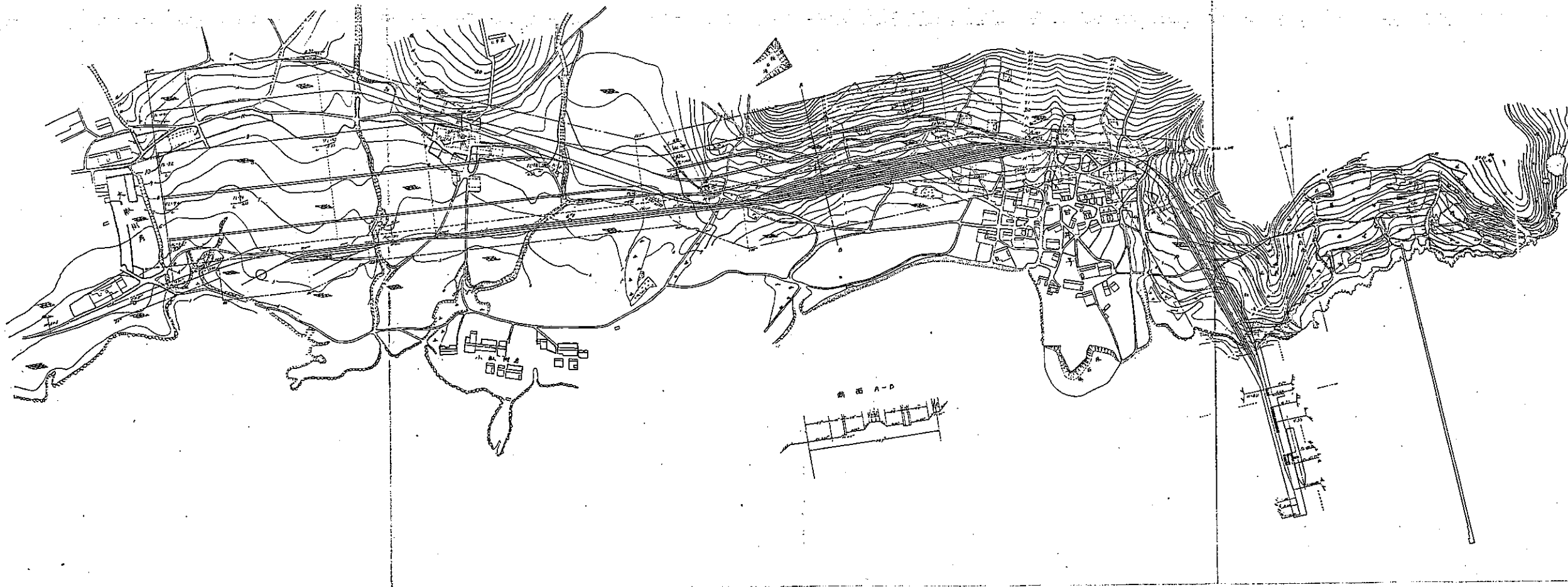
Section A-A

Front View B-B



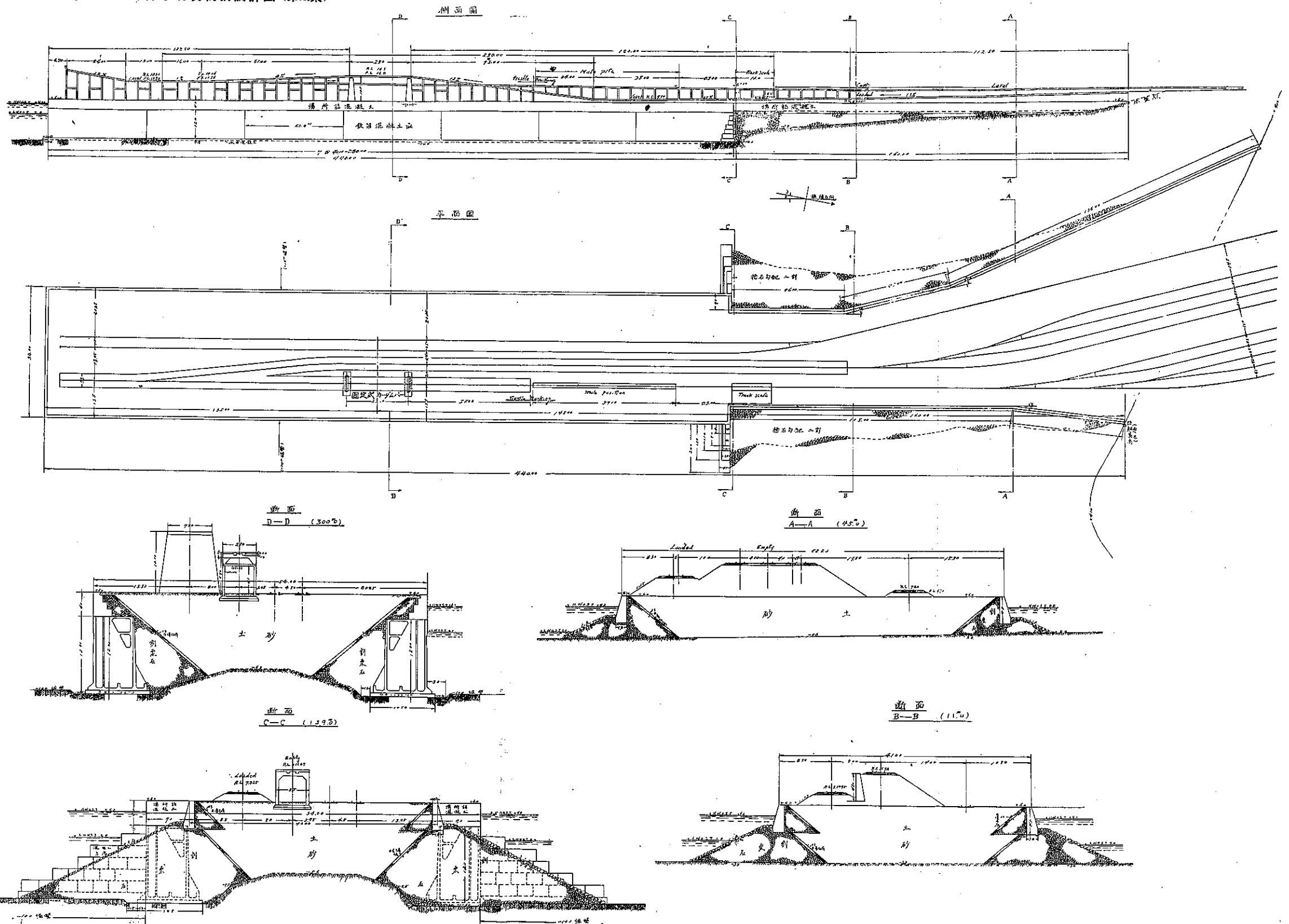
放原炭司全部許可證(土木學會誌第十七卷第四號附圖)

形圖第四(其の三) 甘井子石炭坑運送線鐵路配置圖(第一案)



Copyright © 1950 by the Ministry of Railways, Japan

附圖第五 甘井子石炭棧橋設計圖(第四案)

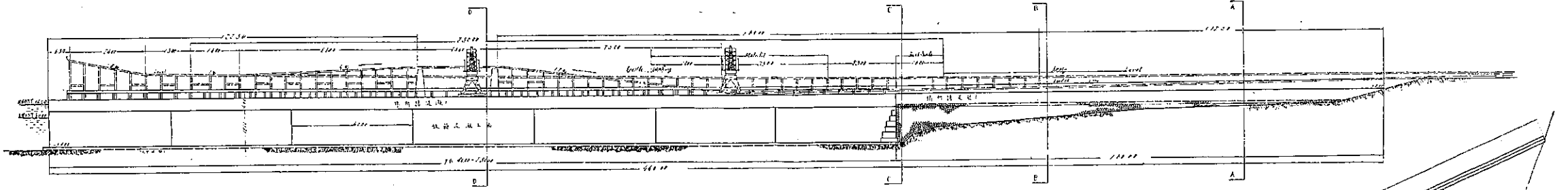


此圖係由四金部設計所繪(土木部設計第十七號第四版四四)

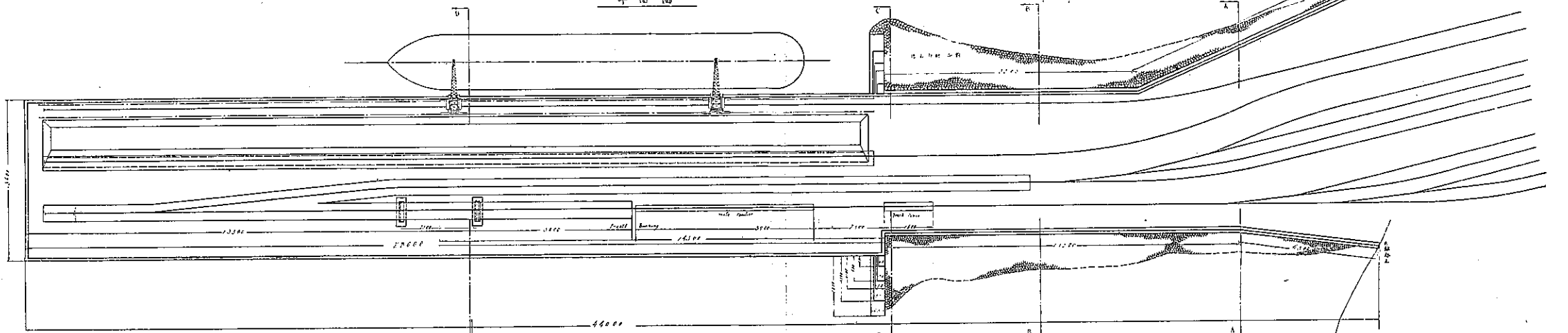
21072

附圖第六 甘井子石炭棧橋設計圖(第九案)

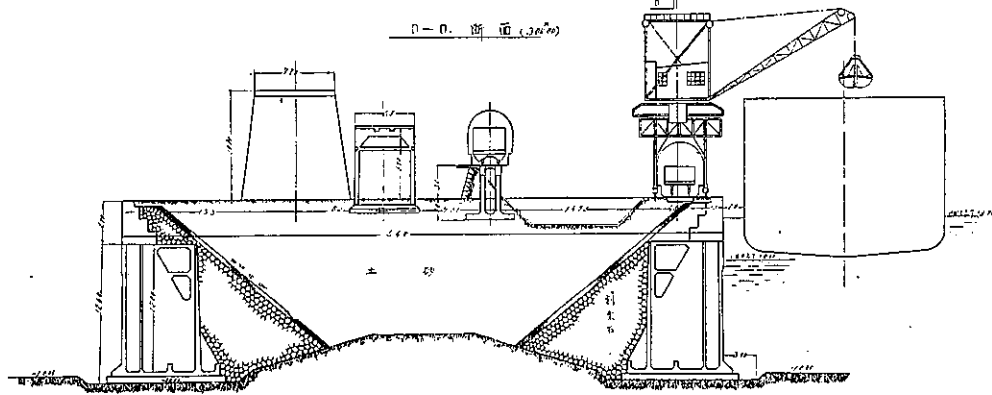
側面圖



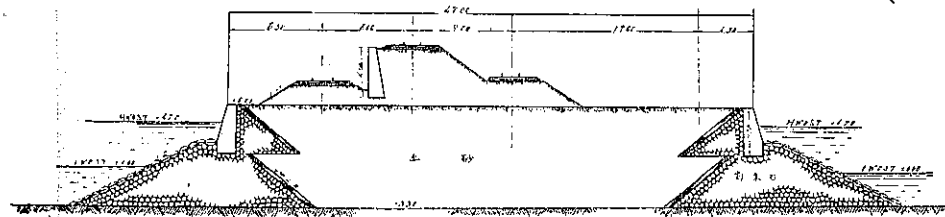
平面圖



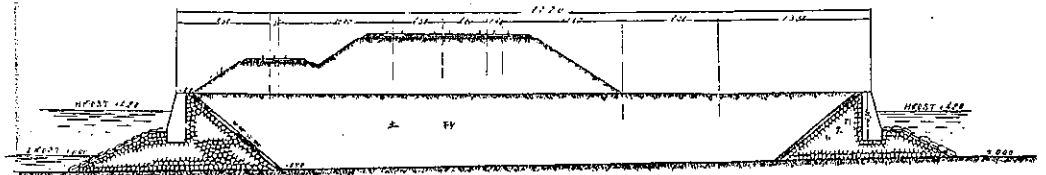
D-D 断面 (3000)



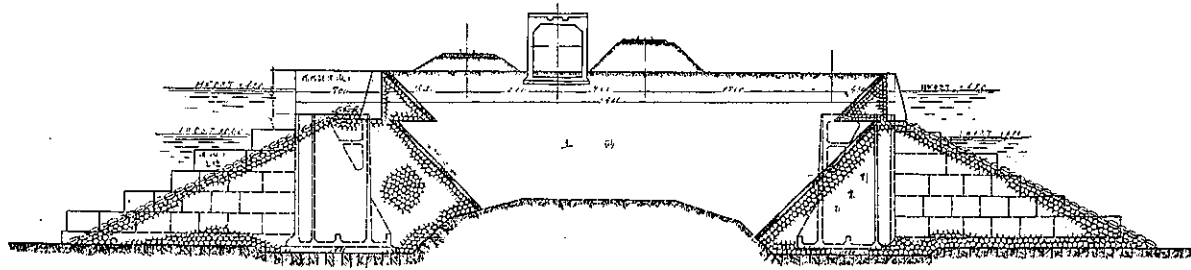
B-B 断面 (11600)



A-A 断面 (6600)

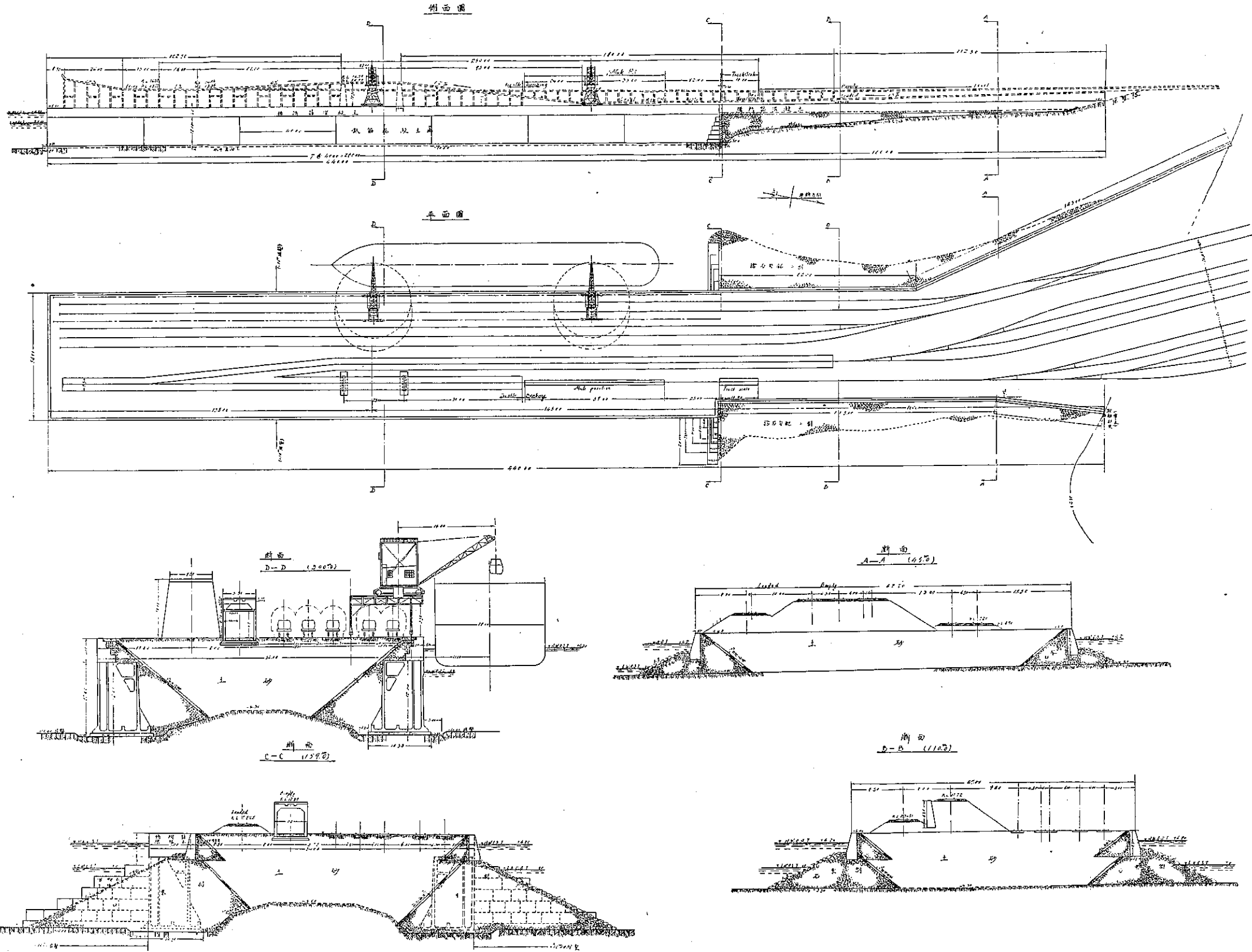


C-C 断面 (15700)



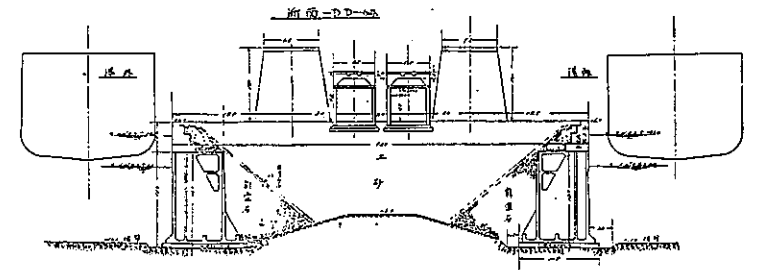
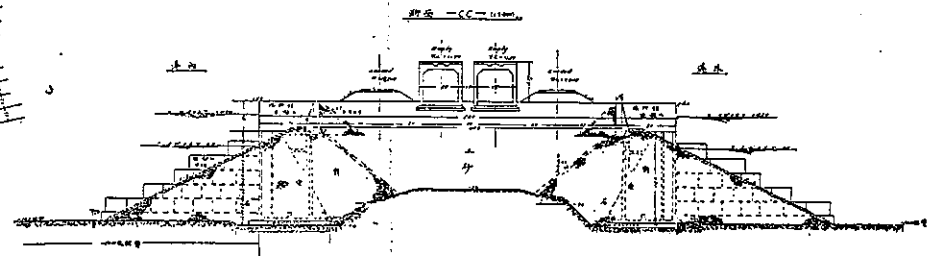
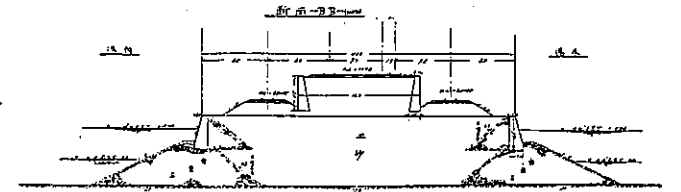
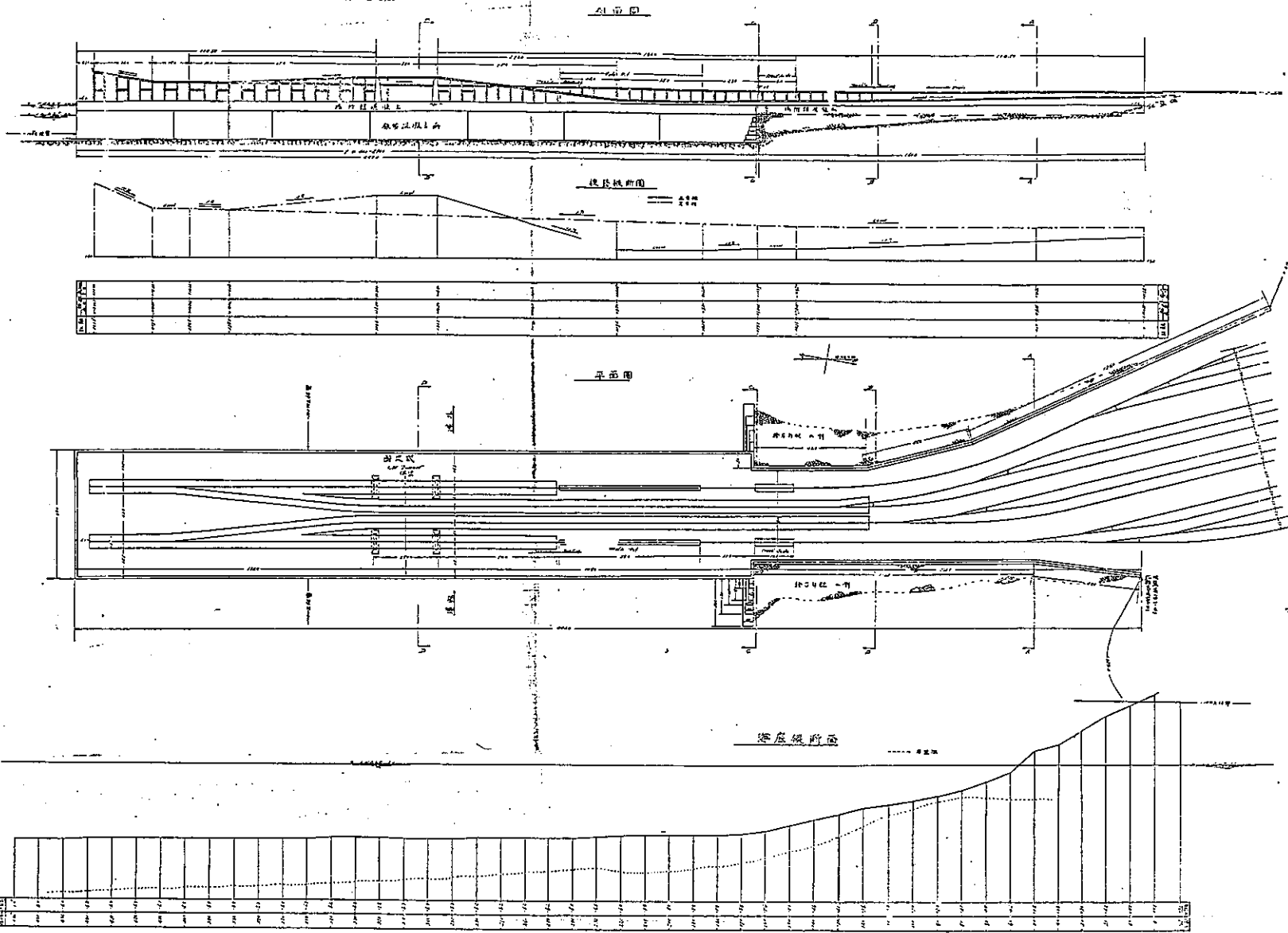
旅順礦務局全部許可證(土木學會雜誌第十七卷第四號附圖)

附圖第七 甘井子石炭棧橋設計圖(第十案)



旅順礦務司命部許可證(土木學會註冊第十七卷第四號附圖)

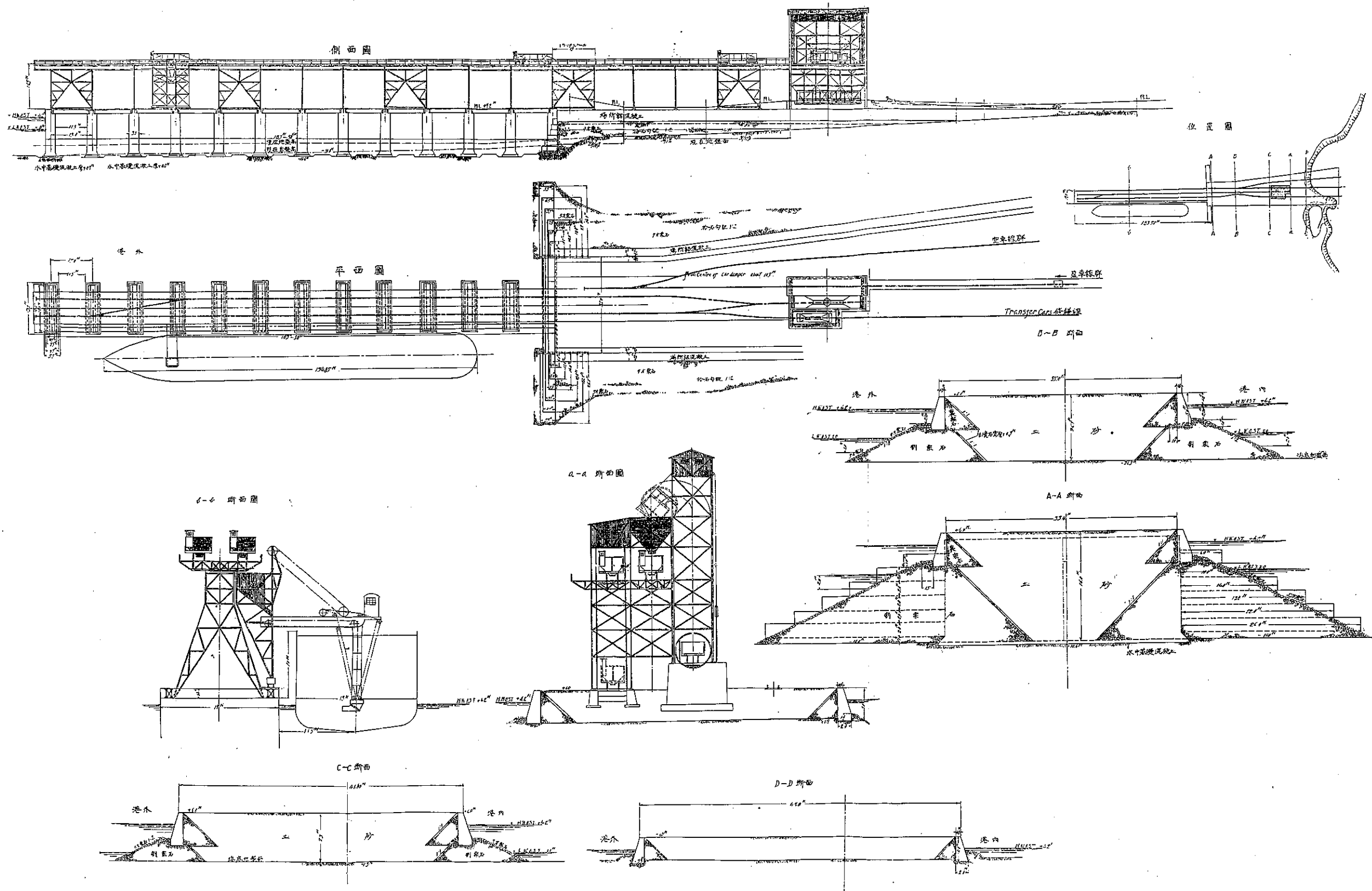
附圖第八 甘井子石炭棧構設計圖(第七案)



23:75

甘井子石炭棧構設計圖(第七案)

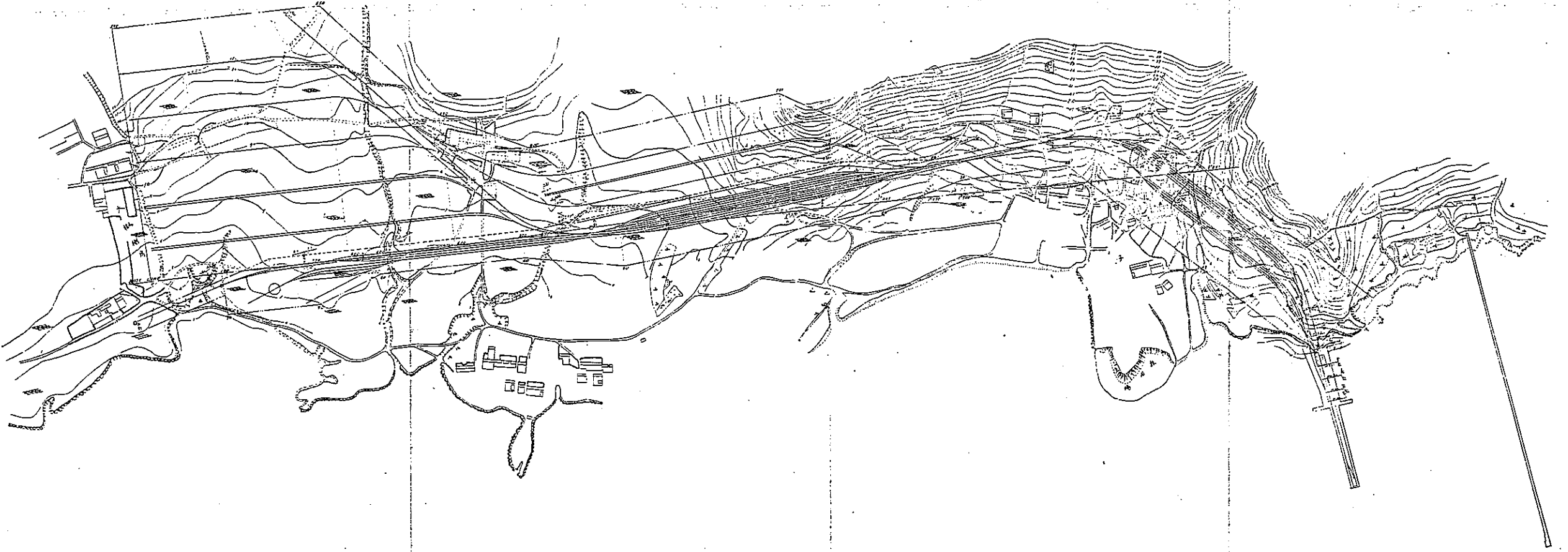
附圖第九(其一) 甘井子石炭棧橋設計圖(第二案)



接順委案司令部詳圖(土木學會自編第十七卷第四圖附圖)

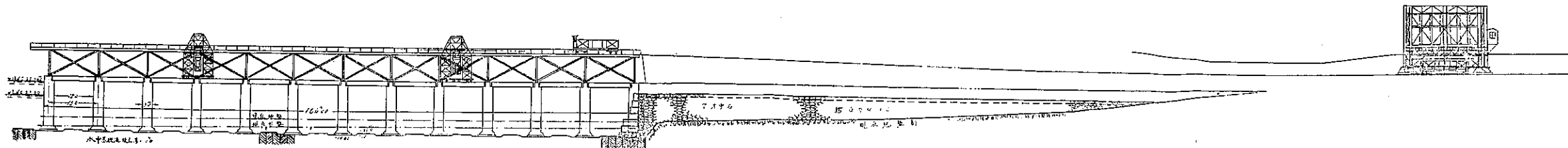
211-31

附圖第九(其の二) 甘井子石炭船積設備線路附圖(第二張)

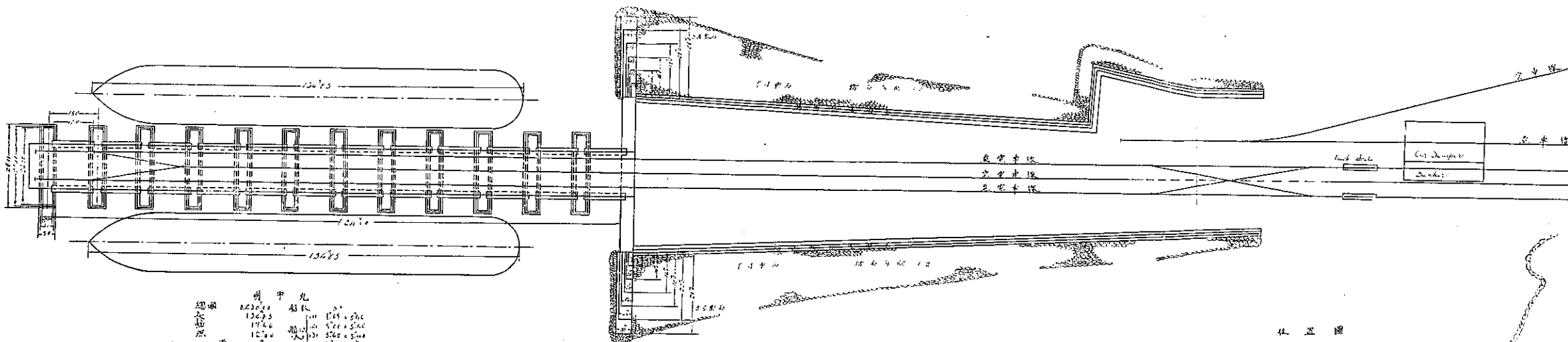


建設省建設院

側面圖

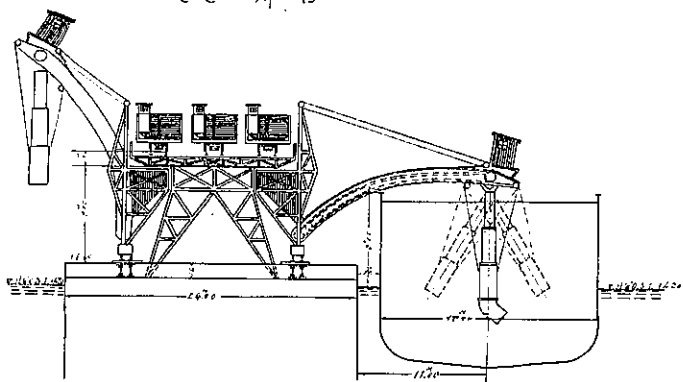


平面圖

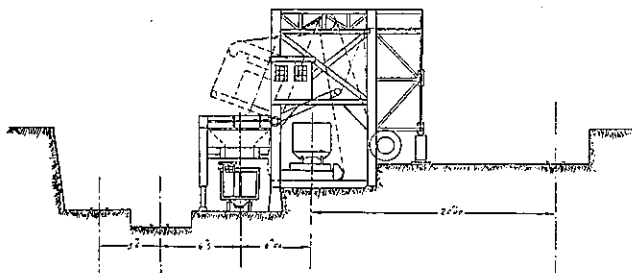


項目	單位	數量	規格
總噸	噸	2,200	5'6" x 5'6"
水櫃	個	12	5'6" x 5'6"
煤	噸	12,000	5'6" x 5'6"
吃水	呎	8'0"	5'6" x 5'6"
空	噸	2'0"	5'6" x 5'6"

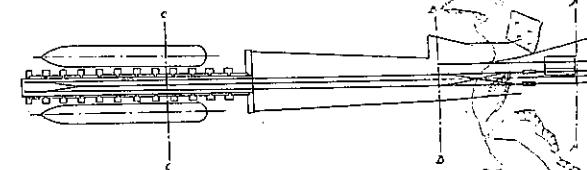
C-C 断面



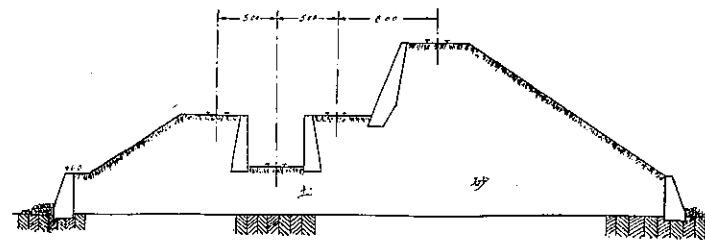
A-A 断面



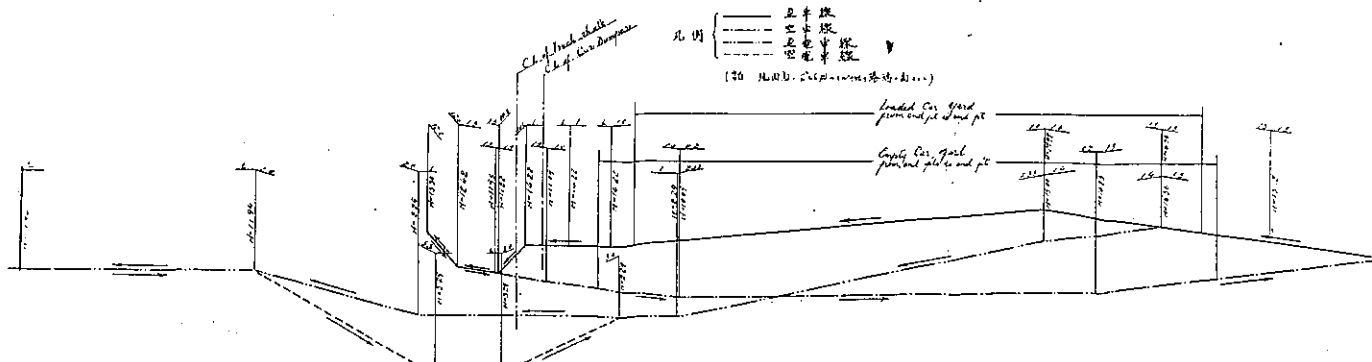
位置圖



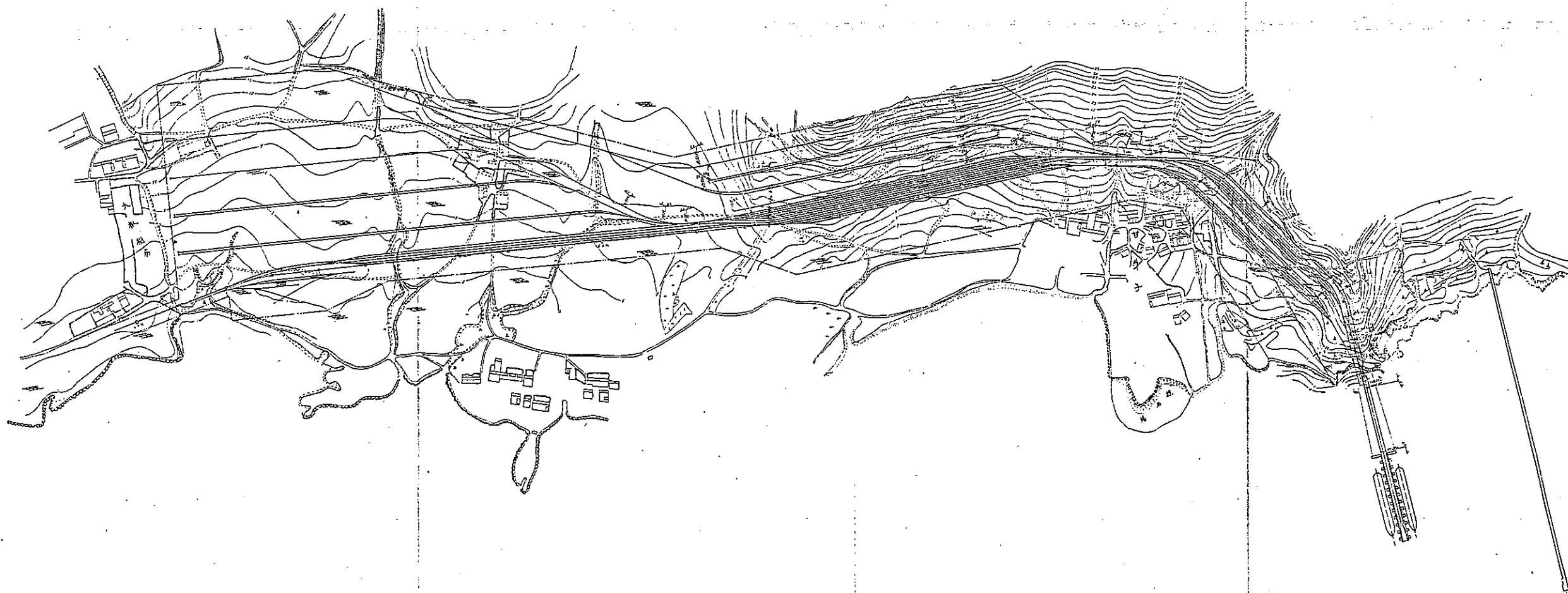
B-B 断面



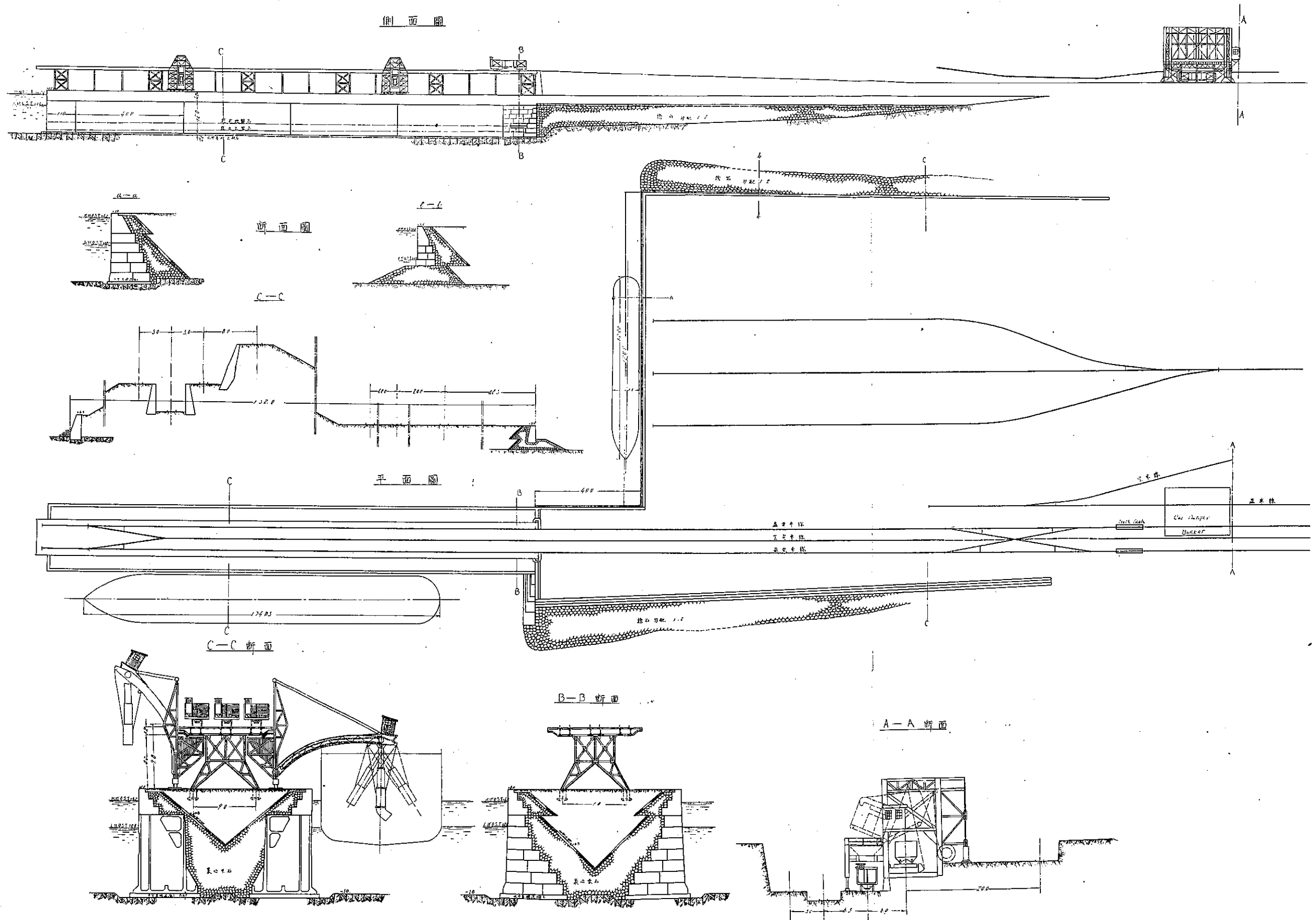
凡例
 1. 煤櫃
 2. 水櫃
 3. 煤
 4. 吃水
 5. 空



附圖第十(共の二) 甘井子石炭船積設備線路配置圖(第十一案)

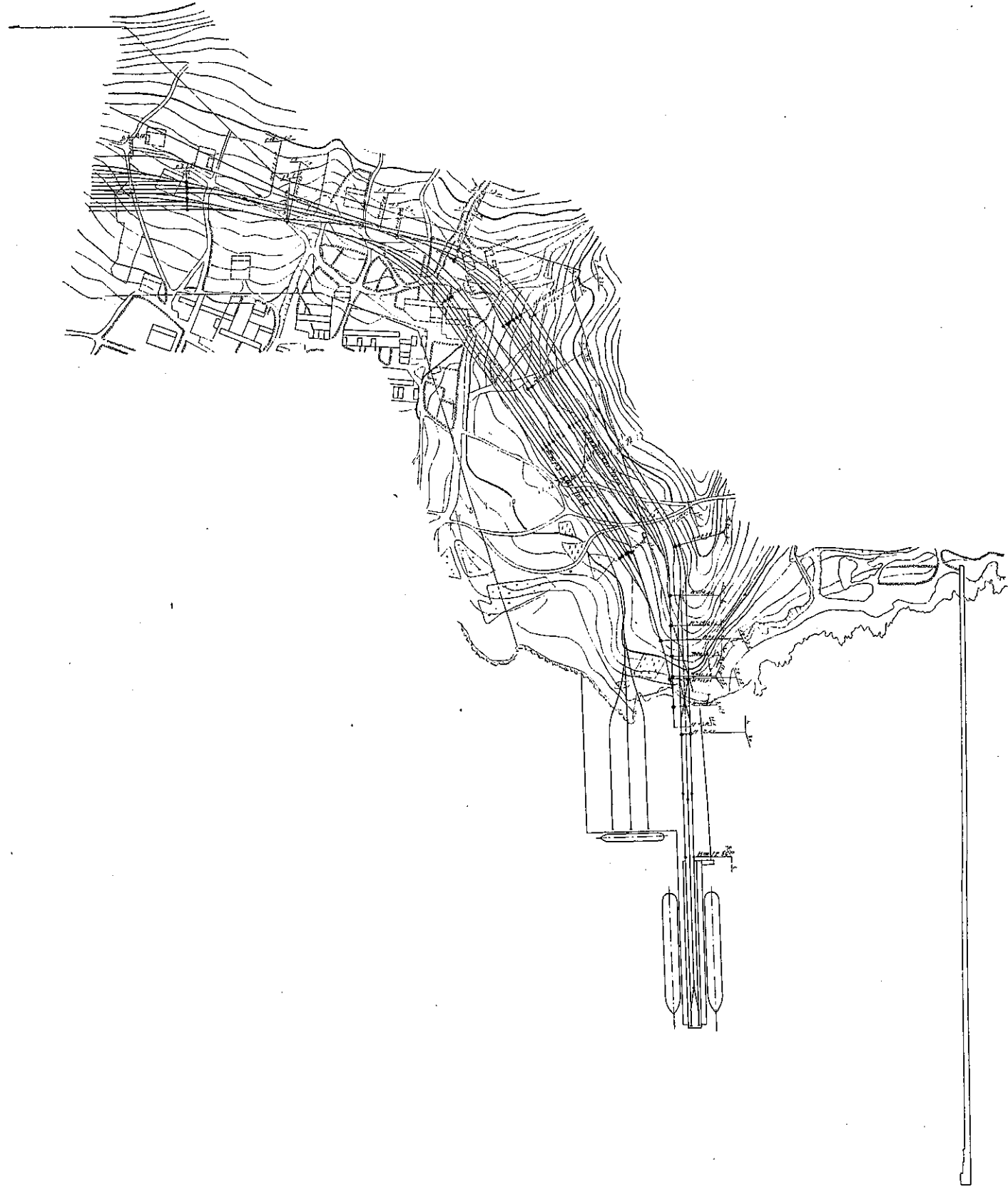


附圖第十一(其一) 甘井子石炭棧橋設計圖(第十二案)



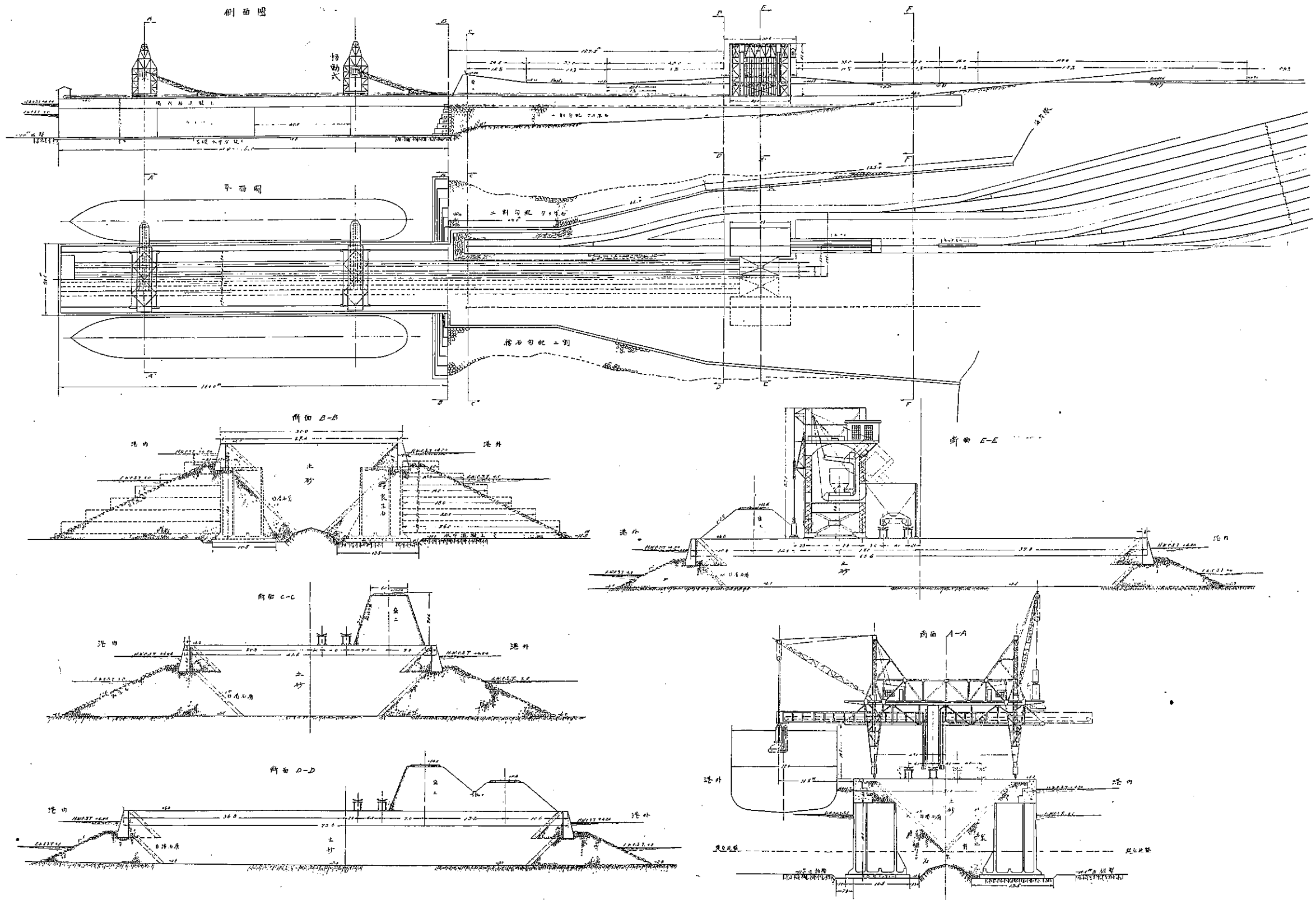
煤棧棧架司令部許可證(土木學會誌第十七卷附圖附圖)

附圖第十一(其二) 甘井子石炭船積設備線路配置圖(第十二案)



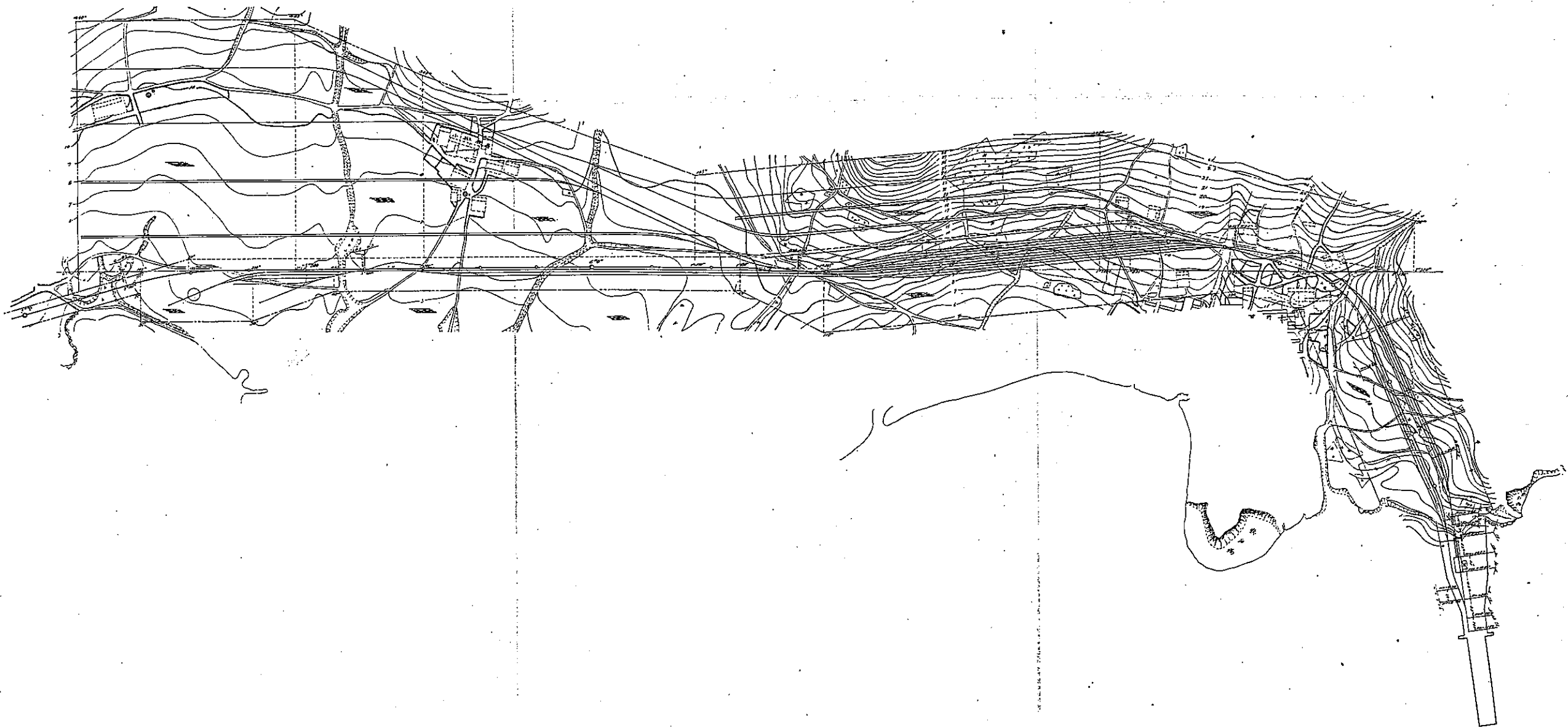
旅順要港司令部許可(土木検査部第十七卷第四四四附圖)

附圖第十二(其一) 甘井子石炭棧橋設計圖(第五案)

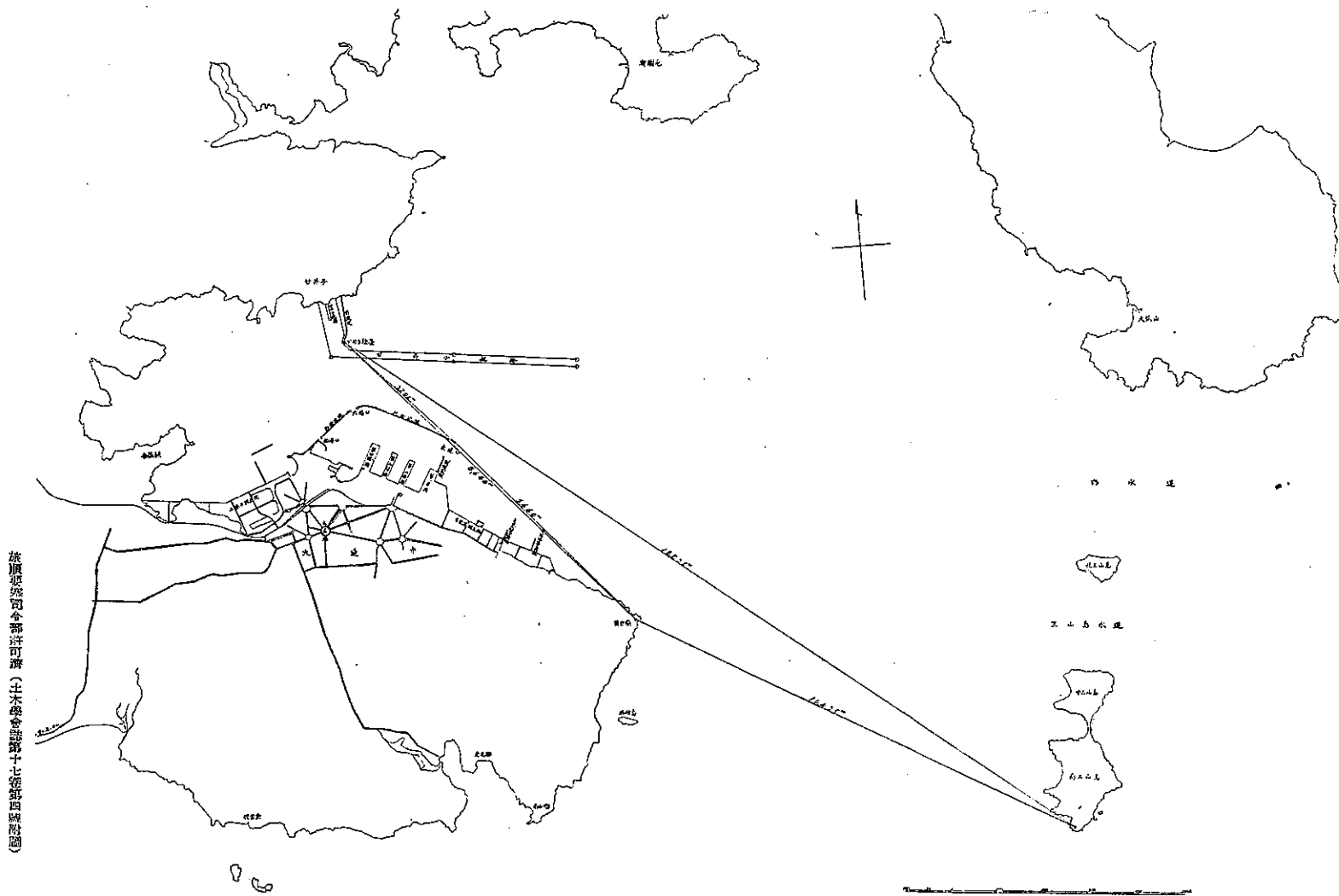


松原炭礦司令部甘井子港(土木總務課第十七號圖附圖)

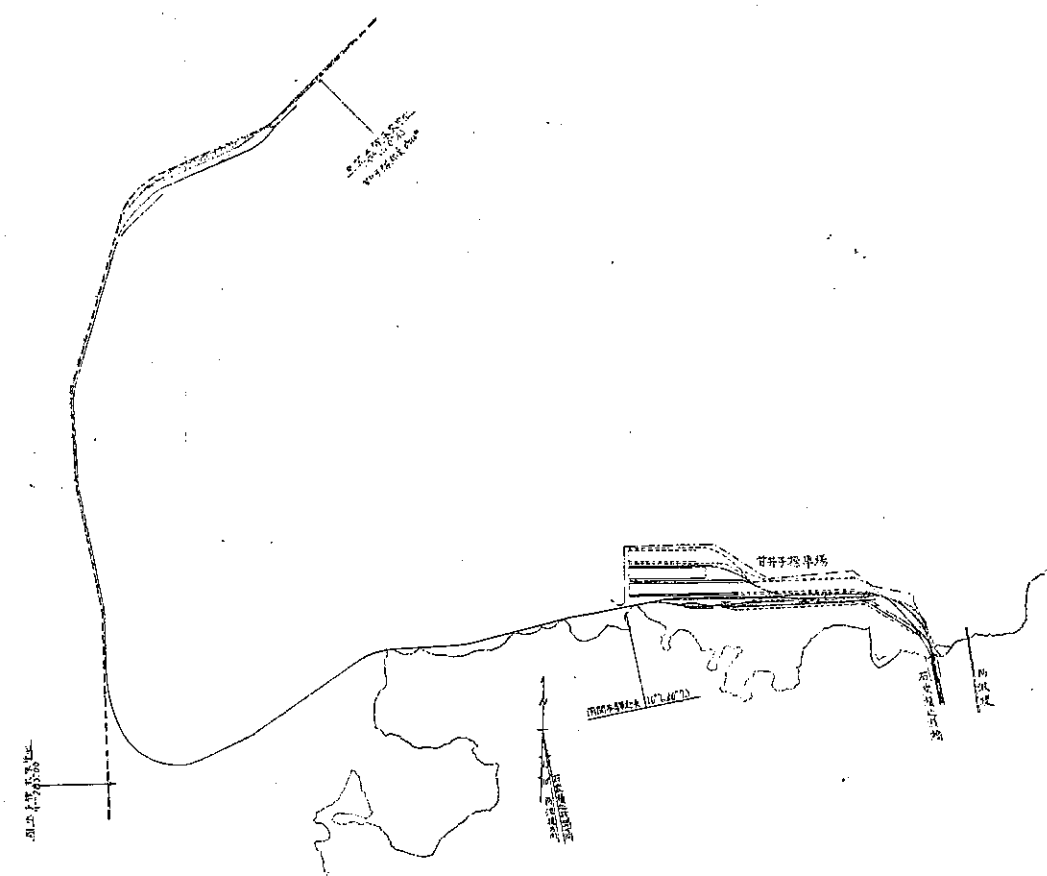
附圖第十(其の二) 甘井子石炭船積設備線路配測圖(第五案)



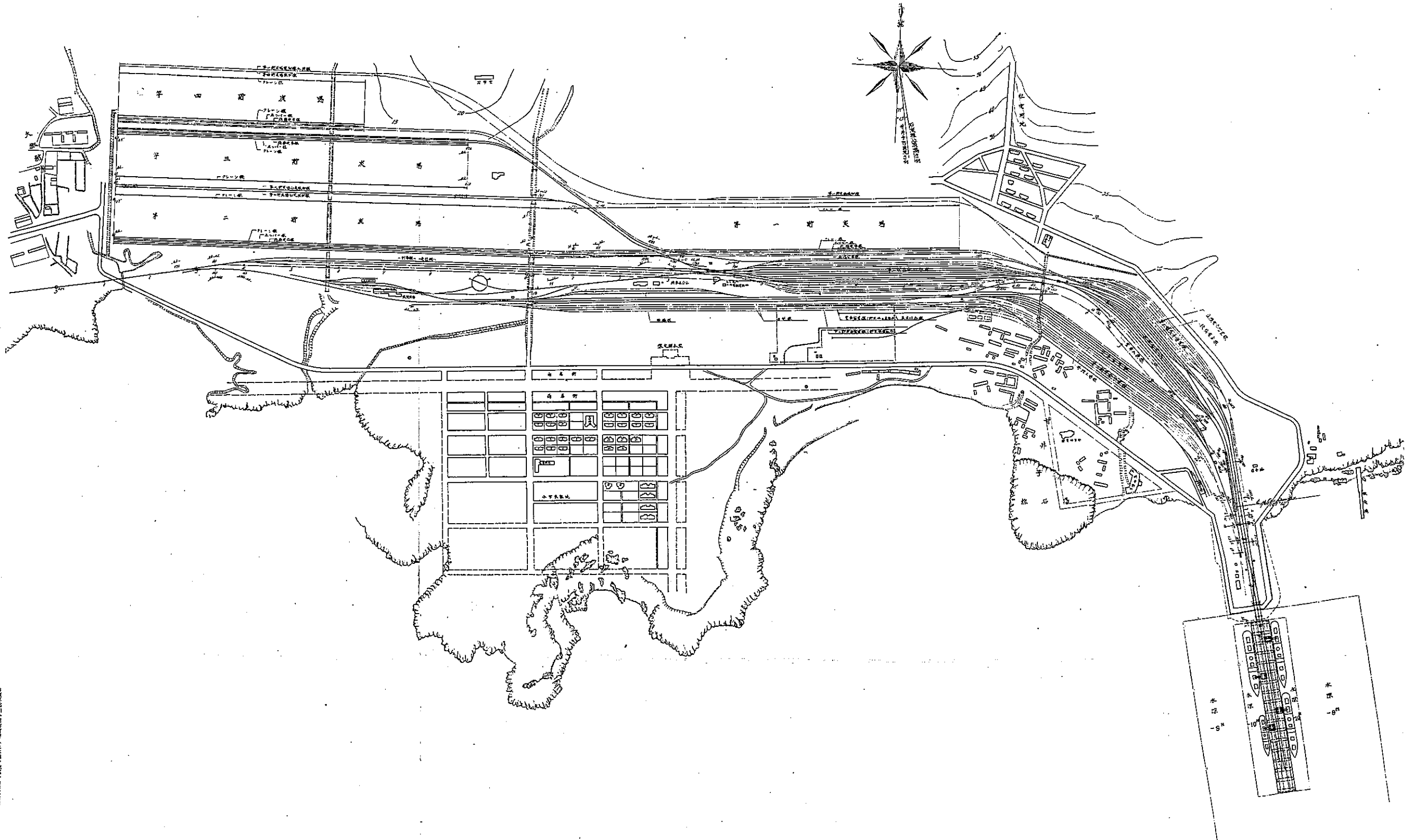
附圖第十四 大連港內航路標識一般圖



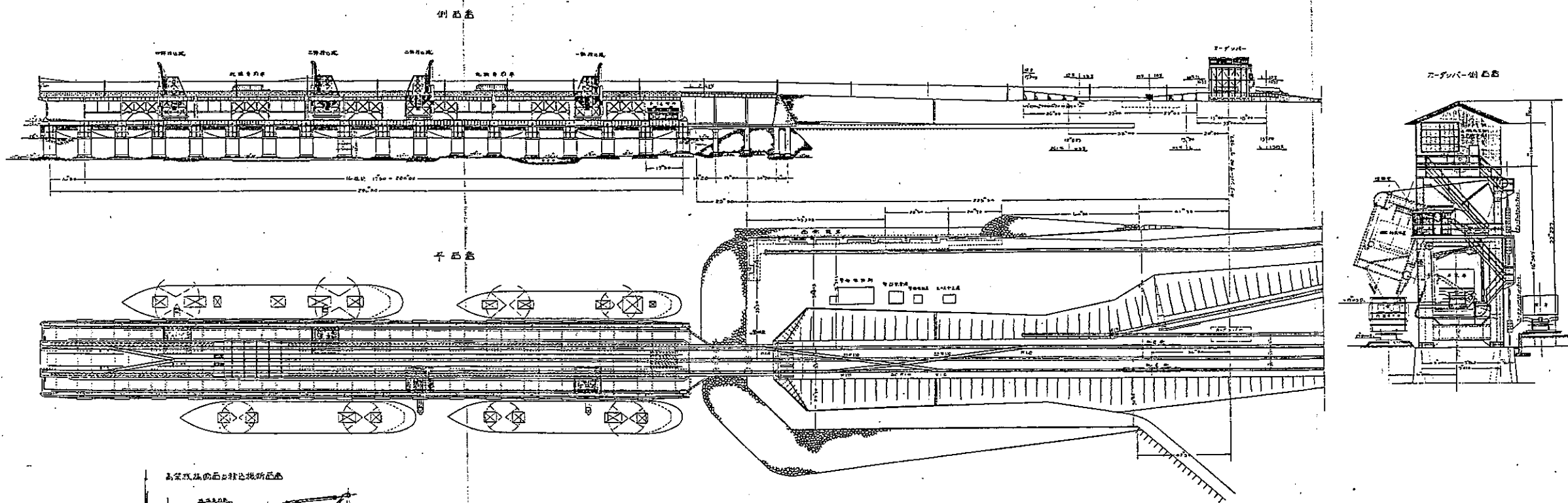
附圖第十五 甘井子石炭操車場關係一般圖



附圖第十六 甘井子操車場構内平面圖



附圖第十七 井子石炭採採樣設計圖



附圖第十八 第二第三貯炭場橫斷面圖

