

論 說 報 告

第 20 卷 第 9 號 昭和 9 年 9 月

朝鮮鎮南浦港石炭船積施設

會員 工 學 士 齋 藤 固*

會員 マスター・オブ
・サイエンス 松 野 正 志**

The Coal Shipping Plant at Chinnampo Harbour, Korea

By Katashi Saitoh, C. E., Member.

Masashi Matsuno, M. S., Member.

内 容 梗 概

本文は鎮南浦港に石炭船積施設を爲すに至れる動機及び計畫に必要な調査事項を略記し、施設位置或は繫船區に關しては大同江岸の地勢、河流、潮汐干満、河床地質、工事費及び期間等を考慮比較検討したる結果、加徳島漢頭山間の埋立地を操炭場とし、繫船埠頭は江岸より獨立する二子島式棧橋を設置するに至れる理由並に設計大要を述べ、次にこれと相互關聯する操炭設備方式及び附帯施設の研究經過、設置機械装置の機能、操作並に設計内容を記述し、最後に設備費額、主要工事の施行概要及び施工後 1 箇年間の經過業績に付き大體の説明を加へたり。

目 次

目 次	頁
第 1 章 總 說	1
第 2 章 石炭船積施設計畫に關する調査	3
第 3 章 繫船埠頭施設	7
第 4 章 水接操炭施設	11
第 5 章 操炭設備設計内容及び操作	18
第 6 章 工事施行概要	25
第 7 章 施設施工後の經過並に業績	43

第 1 章 總 說

第 1 節 石炭船積施設計畫並に工事概況

鎮南浦港は平安南道大同江口に近く我朝鮮に於ける主要港の一なり。而して本施設は昭和 7 年朝鮮總督府鐵道局の計畫施行に依る處にして、當港一般荷役埠頭より約 1000m 上流にして加徳島漢頭山間に介在する公有水面を埋築し、これに接續する舊埋立地との中央約 35000m² を陸上操炭施設區域に充て、第 1 期工事として長 127m に亙る高架ガーダー上を走行する起重機 2 基を設置し、その左右に約 8000m² の貯炭場を設け、これと鎮南浦驛間は築堤線路により炭車輸送をなさしめ、又埋立護岸より約 60m 離れ河中 58m の間隔に於て 2 基の石炭積込機を設置し、接岸設備としては積込機基礎脚部を囲み夫々獨立する所謂二子島式棧橋を築造し、前面は干潮面下 8m 余の水深を存せしめ、その上下流には浮標を設け、總噸數 1000~6000 ton 級船の繫船に適合せしめたり。

* 南滿洲鐵道株式會社北鮮鐵道管理局長

** 鐵道局技師 朝鮮總督府鐵道局勤務

尙貯炭場と積込機とは2連のトラス橋を以て連絡せしめ、送炭にはベルト・コンベヤーを使用し、これ等機械は總て電動力に依り運轉するものなり。因に本施設操炭能力は1時間普通200 ton, 最大300 tonを船積し1箇年300 000 tonの移出に適するものなり。

從來加徳島貯炭場は海軍平壤鑛業部専用木造棧橋に依る解積沖荷役にして、繫船長時日に互りその不便尠なからざりしが、本操炭施設完成するに及び、美林及び寺洞の海軍炭は勿論、平壤附近よりの移出炭は當設備を利用することとなり。これと同時に滿浦線の延長と相俟つて北部炭田の開発を促進するに至れり。

抑々鎮南浦大同江岸は河幅2 km 餘にして最大滿潮面は6.2mに及び潮差の大なること鮮内各港中仁川、群山に次ぐ。潮流は干潮及び滿潮時に於て比較的靜穩にして特に滿潮時に於ては港として理想的資格を備ふるが如き觀あるも干満中間時に在りては潮勢強激にして渦流を生ずる區間あり。冬期は流水甚だしく概して繫船埠頭築造に適する江岸を有せず。加ふるに河水は概ね濁流にして各所沈泥を生ず。従つて河床地質は支持力貧弱なる泥土を主とし干潮面下27mに至らざれば岩層に達せず。

斯くの如き状態なるを以て本計畫に於て最も苦心を要したるは埠頭施設の構造及び施工にありたり。即ち埠頭は繫船の全長に互りて築造する普通方式の型を破り、2箇の方形小形島式棧橋となし、各島の後方には橋脚兼積込機基礎を築造したるが、これ等河中構造物は何れも施工容易ならず。就中橋脚工法に就てはニューマテック・ケーソンに依るを至當とするに拘らず、工費節減の必要上オープン・ケーソン法を採りたるが爲、異常なる難工事に遭遇したり。即ち第2號(川上)橋脚は豫定の如くその位置に定着したるも、第1號(川下)橋脚位置の河床は急傾斜の泥土層なるが爲、鋼板製オープン・ケーソンは沈下工事の當初に於て据付位置より約3.4m河心に向ひ滑脱したるに依り、遂にケーソンの上部に蓋板を施し壓搾空氣を送り、その浮力とウェンチ及びジャッキを共用し、再浮揚をなし漸く所定位置に引戻せるが如き普通鐵道橋脚工事には殆ど見られざる難工事なりき。

一般基礎工事は上部構造即ち機械組立工事と相互關聯し且期限の關係上棧橋工事及び橋脚井筒掘鑿並にコンクリート工は干潮時を利用し晝夜の別なく施工し、陸上基礎の如きは一部埋立後間もなくその工を進めたる有様なり。

又貯炭場と埠頭を連絡する2連のトラス架橋方法は普通工法とその趣を異にし、豫めこれを陸上に於て組立をなし、滿潮を利用し解内のサンドル上にその一端を受けこれを河中計畫線上に引出し架設せるものにて現場の狀勢に即せし工法なりと謂ふべし。

尙積込機塔は河中高く水面に停止し、起重機は地上30mに及ぶ怪獸を想起せしむる形態を呈し、その組立は主に冬期寒風に曝されつゝ施行せるものにて相當苦心を要せるものなり。

因に本施設に要せし費額は將來計畫に基く廣大なる用地買收費を合し約65萬圓にして、總體施設に於て不備の點なきにあらざるも、投資額を極度に切詰め、石炭移出の目的を達せしむる事に努めたり。

第2節 石炭船積施設計畫の動機

石炭の輸送は我鐵道取扱貨物中の主なるものにして尙朝鮮産業の消長に甚大なる影響を有するものなるが、從來その移出問題は稍開却せられたる觀なしとせず。

昭和5年度に於ける鮮内年産出炭量は82萬噸にして内55萬噸は鮮内消費とし、僅に27萬噸を移出せるに過ぎず。これに反し内地滿洲よりは86萬噸の輸入を示せり。従つて我國の石炭産出状態を見るに年産約3 000萬噸、滿洲約1 000萬噸にして、これを鮮内推定埋藏量12億噸よりすれば年産200萬噸の出炭は敢て難事なら

ざるべし。而して鮮産炭の大半は無煙炭にして内地に見ざる良質と稱せられ、これを原料とする煉炭は鮮内は勿論内地の家庭用燵爐、汽罐用等に適し、近年都市防煙奨励に伴ひその需要次第に増加の傾向あり。

埋藏地域は各地に點在すると雖も、その最なるものは平安南道にして當時平壤一圓のみにて年産 53 萬噸の内、移出量 23 萬噸に過ぎず、而も内地市場に於ては内地炭、特に鴻基炭の如き外來炭に漸次壓迫せらるゝ状態なりき。その主因と認むべきは中間積出作業の原始的なるに基くものにして、即ち内地移出の場合は山元より手押トローリーにより江岸に出し、これを舢に積み大同江支流の水運を利用し平壤より下流約 25 km の地點保山に一時陸揚貯炭し、本船の來航を待ち再び舢にて積込む等、その間費用と時間を要するのみならず、上流にありては淺瀬のため下航困難なる場合は石炭の一部を投棄するの已むなきに至ることあり。寺洞及び高坊海軍炭は電車又はケーブル・カーにて山元より連絡驛に運搬し、列車輸送に依り鎮南浦大同江岸に貯炭し、これより本船積するには前者同様舢により何れも移出費の大半を積込迄の費用に充當さるゝこととなり、不經濟なるは勿論多量の移出に適合せず。斯くて販賣市場に於てはその炭質の良好なるに拘らず市價に於て競争困難となり、その發展到底期待する能はざる状態なりき。

當局は斯かる事情に鑑み、平壤炭は勿論、滿浦線の延長開通に伴ひ豊富なる埋藏地域を開發せんとし、民間炭礦會社をして山元本線間には輕便線の敷設その他の方法により接續運搬を奨励し、統一的運輸を計畫し、鎮南浦大同江岸に石炭船積専用施設をなし輸送積込の迅速と相俟つて荷役費の低減を計り、延いて出炭量の増加を助長し、以て半島の開拓に寄與すると同時に鐵道としてはこれに依つてその輸送量を増加し、以て業績好轉の一助たらしめんことを期せるものにして、これ朝鮮に於ける鐵道の如きはこれ等礦物なる品種により大量貨物を増加せんと企つることは最も策の得たるものと思考せらるゝ所以なり。

斯くして石炭の如き特種大量貨物船積設備は積出港の移出量自然増大に従ひ、これに伴ふ施設の改良増備或は新設するを普通とするに較ぶれば本計畫は根本に於て多少その趣を異にせるは言を俟たず。

第 2 章 石炭船積施設計畫に關する調査

第 1 節 採炭業者と移出炭

鎮南浦港後方地域に於て平安南道に於ける無煙炭田は大同江流域南北 2 200 m² に亘り埋藏量に 5 億噸と推定せられ、當時海軍燃料廠及び朝鮮無煙炭、朝鮮無煙炭礦、朝鮮電氣興業、明治興業、三菱製鐵等の諸會社によりて採炭せられたるは平壤附近一圓にして出炭量年産約 45 萬噸に過ぎず。即ち昭和 5 年度炭礦別出炭並に移出高は第 1 表の如し。

第 1 表

炭 礦 名	所 屬 會 社 名	販 賣 高 (ton)	移 出 高 (ton)
江 西	朝鮮無煙炭礦株式會社	44 000	25 700
大 寶	三菱製鐵 "	43 300	31 400
三 神	朝鮮無煙炭 "	38 300	26 800
大 成	明治興業 "	29 600	
江 東	朝鮮電氣興業 "	107 200	36 100
貞 柏	" "	21 600	1 200
大 文 山	" "	24 000	12 700
平 壤	海軍燃料廠	143 400	89 300
計		451 400	223 200

上記の内大賢、三神、江東炭礦は本設備により移出せんとせば山元と最寄驛間相當距離の連絡運搬機關施設の必要あるを以てこれに就ては別に周匝なる計畫を要す。

寺洞及び高坊に於ける海軍炭は從來の例により移出炭の全部を鎮南浦へ輸送し本施設經由移出せらるべく江西、大成、貞柏、大文山炭礦は國有鐵道との接續容易にして運賃關係より當然本設備を利用すべく、斯くて平壤炭の鎮南浦經由年移出數量は當初 13~14 萬噸と推定せられ、漸次本施設により次第に誘導せられその量を増加するに至るべく想定せられたり。

尙平安南道順川、孟山、徳川及び平安北道寧邊諸郡下の炭田は何れも平壤炭と同系統に屬するものと稱せられ、當時民間會社に依り採炭計畫中なりしが滿浦線の延長開通を俟ち年産 20 萬噸の移出を想定せられ斯くして南部炭を合し近き將來に於て裕に 30 餘萬噸は移出せられ漸次その量を遞増するに至るべきを疑はざりき。而して本設備は移出量に順應して漸次擴張増備せられ、その機能を完全に發揮し目的を達成せんとするにあり。

第 2 節 出入船舶竝に仕向港

當時鎮南浦及び保山より石炭移出のため出入する船舶は 1 000~6 000 ton 級にして、保山出入の大なるものは第 2 小樽丸 2 739 ton とし鎮南浦港にては福海丸 6 200 ton が最大なりき。

仕向先は東京、横濱、名古屋、四日市、大阪、神戸、徳山、門司、下關等にて直江津、七尾、伏木、敦賀、舞鶴等裏日本沿岸都市には直接汽船の便なきため釜山又は關門にして積替への有様なりしが、積出設備の利用に伴ひ取扱數量増加し、これ等諸港へも直接移出さるゝに至るべきは疑はざるところなり。

第 3 節 石炭船積施設位置

1. 保山と鎮南浦

積込設備地に關しては民間一部に保山石炭積出場附近に計畫希望ありたるも、同所は狹隘にして陸上施設に多額の工事費を要するのみならず、船舶給水に對し甚だ困難なる地勢にして將來の増備擴張に適せず。剩へ岐陽よりは約 7.5 km の新線路竝に動力線の建設を要し、鎮南浦港より大同江を遡ること 50 km 餘の位置に在り且その間 3 000 ton 級以上の船舶通航危険なる區間少なからず。然るに鎮南浦港は内地諸港との往復時日に於て利あるのみならず、前者より冬期流氷期間短く、鐵道は既に江岸に達し、船舶給水、動力線引入施設、工事材料運搬の便否、將來の擴張等技術竝に工事は勿論金融、經濟、營業上等よりするも遙に保山附近に優れるものあり。斯くの如き諸種の理由よりして鎮南浦を以て石炭船積設備計畫地と決定せり。

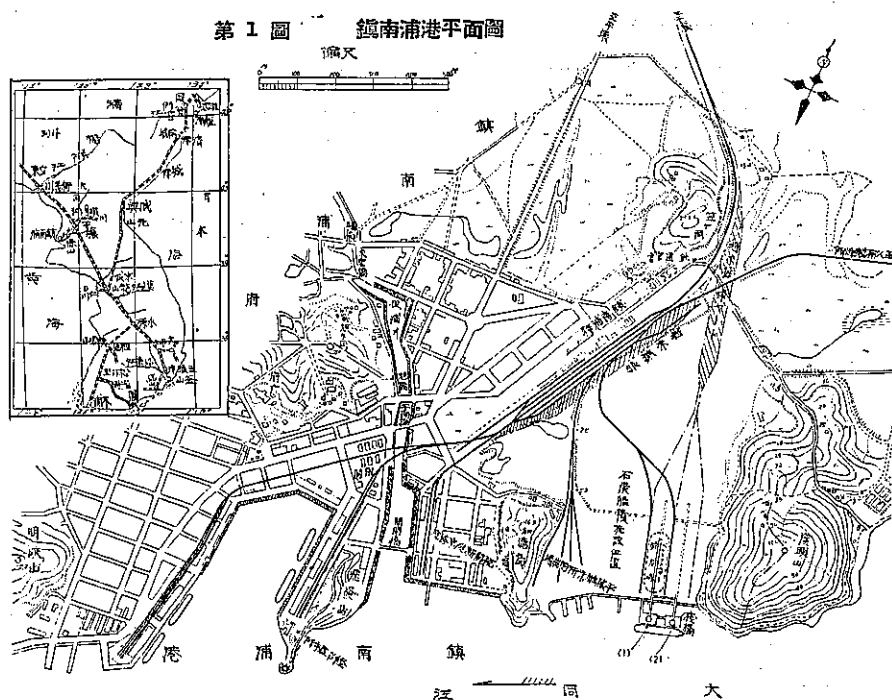
次に鎮南浦港内一般的調査をなし、加徳島漢頭山間に貯炭場を選定し、その中間埋築地先に繫船區を設定せる經過を記述せんとす(第 1 圖參照)。

2. 鎮南浦大同江岸の調査

(1) 氣象 1 箇年を通じ月平均気温は 2 月最も低く、零下 4 度、8 月は最も高く平均 15 度なり。近年の最低気温は昭和 2 年 1 月 9 日零下 19.1 度、最高は大正 13 年 8 月 9 日の 35 度なり。

降雨期は乾燥期と區別明かにして季節による降雨量の差甚しく、1 箇年の降雨量は 460 mm 以上 900 mm を超ゆることあり。降雪は 12 月より翌年 3 月に互り 18 日内外に止り、その量は 10~20 cm に過ぎず。

(2) 風位及び風速 風位は東風を主風とし西風、北風これに次ぎ、南東風も亦少なからず。風速は例年冬期より



春期に互り毎秒 10 m 以上に達することあり。主として南風及び北風なり。因に明治 40 年 3 月風速 34 m の南東風を最大記録とす。

(3) 水深、流水及び潮位 鎮南浦港は大同江口を遡ること約 39 km, 平壤を下ること西約 73 km の右岸に在り, 河幅 2 km を超え, 水深 14~25 m, 巨船の出入自由にして一時に數十隻の汽船を容るゝも狹隘を感じず。唯冬期 12 月下旬又は 1 月上旬より 3 月に互り流水の憂あり, 年々寒氣に依り異なるも嚴冬期に在りてはその厚さ 1~2 m, 廣さ 40~50 m 平方により往々 100~200 m 平方及びぶものあり。これ等氷盤を圍繞相接する大小無数の氷塊を以て江面を覆ひ潮汐干満に従ひ上下浮動實に壯觀を呈す。

斯くて冬期數旬間は船舶の出入を阻害する事あるを缺點とす。

潮位の差に就ては鮮内各港の中, 日本海に面する港灣は僅少なるため考慮を要せざるも, 黃海に面する港灣は何れもその差大にして, 釜山にては平均朔望干潮面より 1.4 m, 木浦 4.1 m, 群山 6.4 m, 仁川の 8.8 m を最大とし, 當港は 5.61 m にして最大満潮及びその他面位を表示すれば第 2 表の如し。

第 2 表

種 別	潮 位 (m)
最大満潮面	(+) 6.21
平均朔望満潮面	(+) 5.61
平均満潮面	(+) 4.70
平均水面	(+) 2.23
平均干潮面	(+) 0.61
平均朔望干潮面	(+) 0
最大干潮面	(-) 0.91

(以下平均朔望干潮面を單に干潮面と稱ふ)

(4) 潮流 鎮南浦港附近の大同江流心は降潮時にありては著しく右岸に偏するも昇潮時にありては略江心に近く、前面の潮流は漢頭山、加徳島、飛渡島等江岸の出入多く、且對岸望達里岬、猪島の存在に依り複雑を極め處々逆流渦流を出現す。而して最大流速は毎時降潮時 7.2km, 昇潮時 5.2km にして 繫船豫定區域に於ける最大流速は毎時 3.5km となることあり。

(5) 河床地質 河床地質は漢頭山江岸河流激突する區域並に飛渡島附近一部岩床を見る外、概して軟泥土より成り、下層になるに従ひ多少細砂を交ふるも支持力に乏しく、岩層は一般に深く、加徳島東方に於ける試錐の結果によれば干潮面以下 27m 附近に於て岩層なるを確めたり(第2圖參照)。

3. 施設位置の選定

本施設地は大局より見て鎮南浦大同江岸に設定することにしたるは前述の如くにして、これが設置箇所に関しては汽船の碇泊地、繫船區、陸上設備等に付き相當考慮を要す。

碇泊地は前述の如く河幅 2km 餘、水深 14~25m にて 5000~6000 ton 級船舶數 10 隻の碇泊は容易にて、要は船舶の接岸施設並に陸上設備の問題とす。本問題に付き鐵道線路との接続、貯炭場將來の擴張及び工事等に關しこれを技術上より考察するに加徳島漢頭山上下約 1km の區間を適當と見る外なし。

繫船區はこれを技術的に見れば波浪靜穩にして潮流の著しかるざることを希望するも、鎮南浦港内潮差の著しきこと及び冬期流氷の缺點は如何とも爲し得ず。従つて以上の缺陷の緩和さるゝ箇所を選ぶ外に途なきを以て繫船區としては加徳島東方岸と漢頭山南東岸の 2 區域に限られることとなれり。

今兩箇所に就きその得失を比較すれば次の如し。

(1) 加徳島東方埋立地先の場合

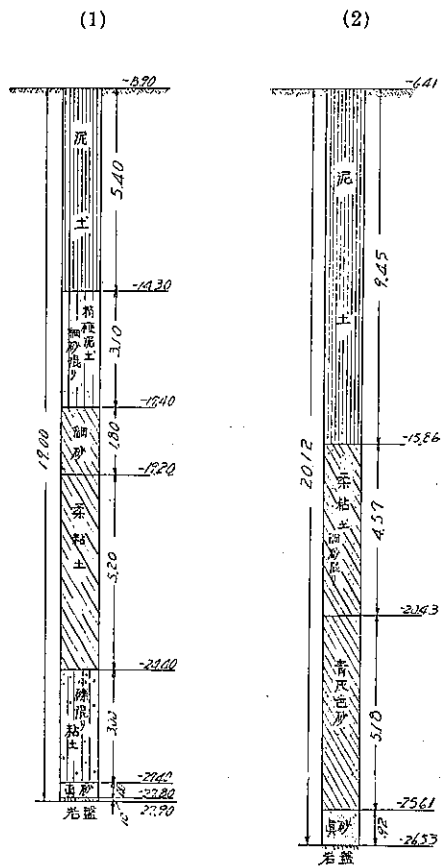
- a. 繫船方向北東東より稍東に偏し、主風たる東風、西風、東南風に對しては大體に於て可なるも北風及び南風は横風にて不利なり。
- b. 潮流の影響により逆流を生ずるを不利とするも流速は後者より緩和せられ、従つて冬期の流氷觸れ幾分緩和さるべく、且河底は泥土層にして船舶の投錨に適し出入碇泊の點に於て優れり。
- c. 接岸設備は埋立地先所要水深を存する區間に設くるとも沈泥の爲時々浚漉を要する煩無しとせず。
- d. 接岸設備工事は工作物の選定によりては稍容易にして迅速完成可能なり。
- e. 繫船區と貯炭場設備の連絡理想的にして特に將來擴張の餘裕充分なる點極めて有形なり。

(2) 漢頭山南東海岸の場合

- a. 繫船方向北東東より北に偏し、主風東風に對しては前者より不利なるもその他の方向に對しては稍有利なり。

第 2 圖 鎮南浦加徳島東方江岸地質調査圖

第 1 圖平面圖に於ける試錐位置



- b. 對岸望遠里岬間の最狭部に江岸に激流を生じ、冬期流水の憂ひ前者より甚しく、且つ河底は硬岩なるが爲、船舶の出入投錨に對する危険少なからず、前者より遙に不利なり。
- c. 接岸設備を最初所要水深を存する處に突出して施工せば後日沈泥の憂ひ無し。
- d. 但し河底硬岩なるに加へ激流なるが爲、その基礎工事は極めて困難なり。
- e. 貯炭設備としては丘腹に 5000~8000 ton 程度の貯炭槽を設置することゝなるべく、從つて後方補助貯炭場を要し繫船區、貯炭槽、貯炭場との相互連絡複雑にして將來の擴張に關しては多額の徑費を要し、前者より不利なり。

(3) 施設位置の決定

斯くて加徳島東方江岸は碇泊地よりの船舶出入、投錨の點に於て後者に優り、接岸施設及び陸上設備或は貯炭場との相互連絡等技術上竝に工事は勿論、施設將來の増備擴張に關しては遙に有利と認めらるゝを以て前者を採擇し、在來埋立地に續く江岸干潟地を埋立てこれを貯炭場に充て接岸設備は既設川上舢橋橋を利用し其の先端に接續して後述の二子島式棧橋を築造することゝせり。

第 3 章 繫船埠頭施設

第 1 節 接岸設備

1. 埠頭位置

鎮南浦に石炭船積設備設置の議起りし時、積込船舶 1000~6000 ton 級繫船埠頭を 6 m に及ぶ最大潮差と激甚なる流氷に對し如何なる型式のものを築造すべきかは最大問題なりき。

積込機械設備は繫船區の位置竝に繫船工作物の如何に依り適不適を生ずるを以て、機械設備と繫船埠頭計畫とは離るべからざる關係を有すること勿論なり。而して現場の狀況より繫船埠頭を埋立地岸に築造すれば、工事作業は概して容易なるも相當長期間を要するとともに竣功後年々莫大の浚渫費を要する缺點あるを以て、これより約 70 m 沖合にして潮流、流水等の憂ひ幾分少き範圍にして既設舢橋との關係、漢頭山岬との相互距離及び水深を調査考慮しその位置を定めたり。

2. 埠頭バース

水深は出入船舶に重大なる關係を有し、而も鎮南浦現在一般荷役埠頭位置は絶えず浚渫を爲し、年々これに數萬圓を要する有様にて埠頭前面の漂泥砂に因る埋没は本計畫に於て最も恐るべき問題なりとす。

當初漢頭山、加徳島江岸約 500 m 間を詳細に深淺測量をなし、これを大正 14 年の内務局土木出張所調査圖と對照、深淺移動狀態を研究し、棧橋築造後年々浚渫を要せざる區間を條件とし 6000 ton 級船の吃水 8 m が干潮面に於て尙ほ存する位置を求めれば一部水深 10 m にも及ぶことゝなれり。而して冬期流氷時を考慮する場合後退する程その憂減せらるべく、加ふるに棧橋築造その他工費の節減するを得策と認め、7 m 等深線の突出部に於て護岸に平行する線を以て接岸線と決定し、この一部を浚渫し棧橋前面最小水深 8 m を基準としたり。

棧橋前面はその横断面を見るに江心に對し 2.5~4.0 割の勾配をなすを以て一部些少の淤泥を生ずることあるも、船體中心線にては所要水深を存することゝなり、尙平均干潮面は朔望干潮面上 60cm なるを以て總噸數 6000ton 級の繫船に差支へを生ずること稀なるものと推定するを得べし。

3. 埠頭の構造

埠頭設備として岸壁を築造するものとし、接岸線迄埋築するものとせば巨額の工費を要し、經濟的にこれが實行

難に會すべく、従つて理想的的の積込機械設備を想定し、これに適合する繫船工作物の施工は前述現場の地勢その他事情これを許さず。普通の海工構造物の如く、コンクリート・ブロック擁壁又はコンクリート・ケーソン或は鐵矢板等にて繫船岸壁を築造することは前述の如き干満の差大なること、河床地質軟弱なること、更に岩層は埋立面より35 mの深度に至らざれば達せざる事情等より技術上にも困難なるは勿論、莫大なる工費と長期工事期間を要する結果となるべし。

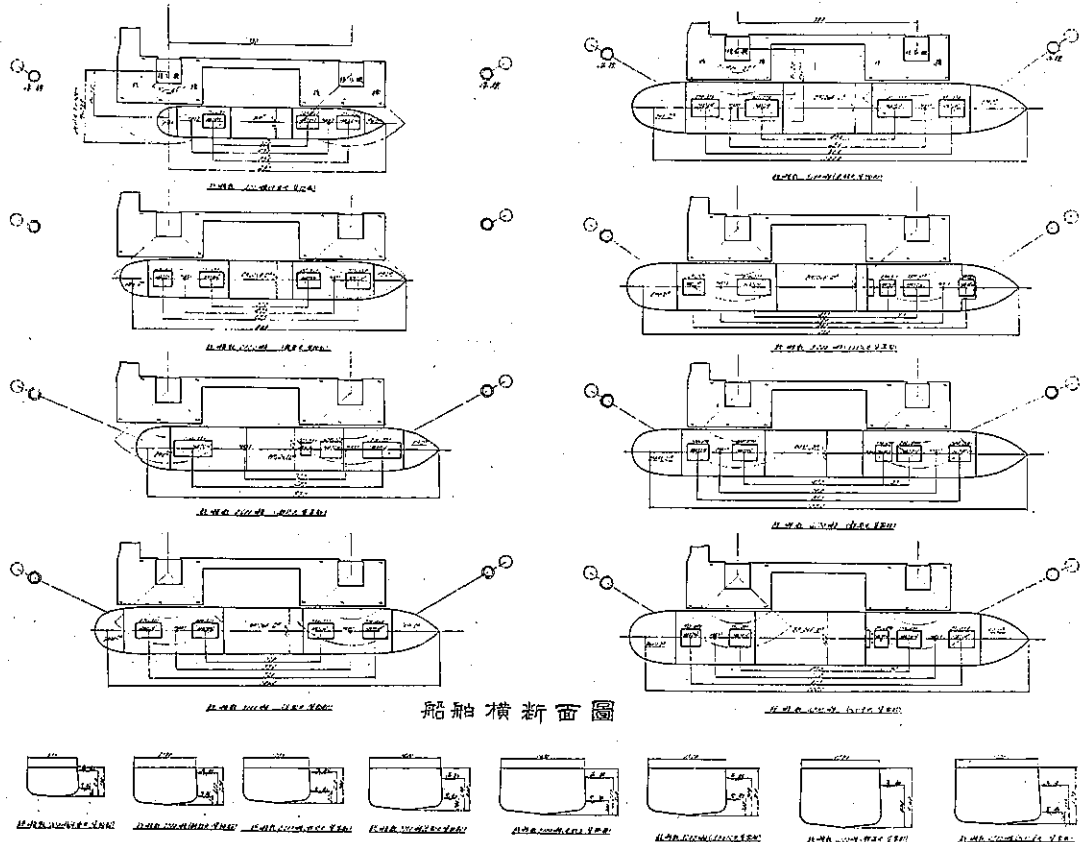
又普通の簡單なる棧橋式のもの或は大形ポンツーン式を採用することは流氷多きを以て最も不適當と謂はざるべからず。茲に於て河中に井筒橋脚を6~8本築造し、これを鋼桁により連繫し、繫船を兼ねその上に走行式石炭積込機を設置する方法を案出せるも脚基礎を岩層に達せしむるときは細長き橋脚となり、横撃に對して安定を缺くこととなる。若し井筒の徑を大となし、以上の缺點を補はんとせば、極めて大なる橋脚を要し、施工及び工費の點より實行困難となるべし。

斯くして種々研究の結果、最後案として適當なる間隔に2井筒脚を設け、これに夫々固定式特殊積込機を設置することとせり。

2本の橋脚は非常なる破壊力を有する流氷塊により、或は繫留船體の接觸による横撃をこれに加ふるときは橋脚竝に積込機を破壊する惧あるを以て、以上の衝撃を直接傳達せざる様、これを圍み相當強力なる棧橋を築造し、流氷及び繫留船の撃突に暴露せざる様計畫せり。

第 3 圖

積込機繫船設備並船舶船口相互關係圖



船舶横断面圖

この積込機基礎は傾斜連絡コンベヤー橋脚を兼ね第3圖に見る如く船舶の大小、船艙位置、機械の機能等に付き種々研究の結果、58mの相互間隔を存せしめ、直徑6.5mの鐵筋コンクリート井筒にして上部鐵塔及び機械据付面は3m²干潮面上9.4mとし棧橋面より2.4m高く基底は河床より約22m即ち干潮面下27mの岩層に達せしめ全高36mに及ぶものなり。因に本橋脚はエラスチック・ピヤーとして設計せられ上部構造より來る荷重、風壓及び流氷は勿論特に1mに付35tonの流氷に依る横壓力を想定し、その安全度を確めたり。

井筒橋脚の工法に就ては基底を河床岩盤に達せしむる爲、水深30mに及ぶこととなり、施工法として如何なる方式に依るべきかは技術的に見てニューマチック・ケーソンを以て最も安全且つ確實なるは勿論なるもその準備等の爲、工事期間を少なからず延長せしむると同時に、多額の設備費及び工事費を要し實行困難なるを以て稍大膽に過ぐる嫌ありしも、工事經濟上オープン・ケーソンを採用することとせり。

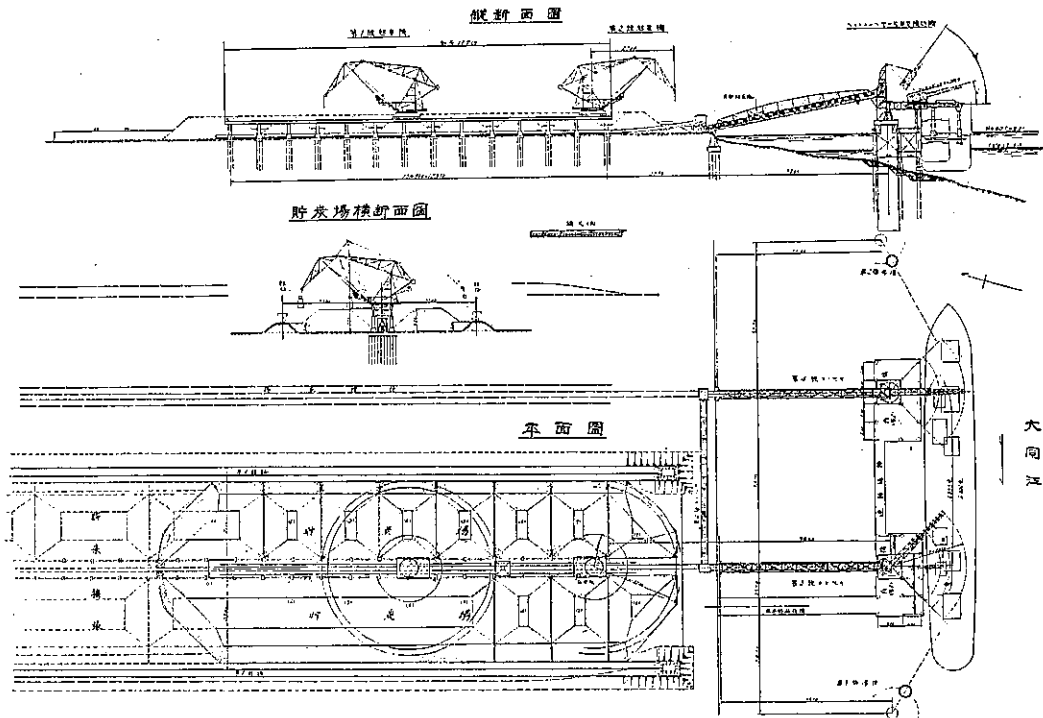
而して井筒沈下の第1階段に關しては施工地點が小潮期平均高潮面に於ても水深9mを起ゆることとなり、加ふるに河床地質は淤泥にして支持力少きを以て築島による普通工法の危險なるを慮り、又工費節約の目的を以て2重壁鋼板製潜函を乾渠内に製作し、これを高潮時進水の出現場河中の足場内に曳航し降潮時を利用しコンクリートを施工し、正位置に沈下据付をなせり。

第2節 棧橋の設計

1. 棧橋様式及び大きさ

6000ton級船の延長は約130mにして、前述2橋脚を圍繞する棧橋は埋立護岸より獨立する1連の長方形島

第4圖 鎮南浦港石炭船積施設一般圖



式棧橋となし、上記船舶の繫船に充分なる延長 150~160 m を適當と認むるも既述の如き現地の情勢よりすべし多額の工事費を要するを以て、工費節約上第 4 圖に見るが如く、橋脚を圍み夫々獨立する方形小棧橋 2 連となし中央區間の築造を省略し船舶は 2 の二子島式棧橋に跨り繫船せしむることとせり。

棧橋の大きさは許す限り狭小ならしむる事とし、繫船柱の配置、後述繫船浮標との關係、普通荷役の場合等をも考慮し 1 島前面長 27 m、幅 15 m とし、島相互の間隔は 32 m を存せしめ、この間は陸岸に近き部分を假棧橋により連絡することとし、下流の第 1 棧橋は既設浮棧橋に接続して築造せり。

2. 棧橋面の高さ

棧橋上面の高に就き諸港の實例を見るに平均朔望満潮水位より 1~1.5 m にして當港の平均満潮面 5.6 m に對して 1.5 m の餘裕を採るときは 7.1 m となる。

普通河幅廣き河口近くに於ては洪水期と雖もその水位を増すこと些少なるも、稀に最大満潮期と一致することなきにしもあらず。鎮南浦江岸にて數十年前の水禍記録は標高 7.3 m に達せるものと想定せられ、當時の市街地埋立面より約 30 cm 上位なりしが如し。然るに上述の如き稀有なる高水位を標準となすは不得策にして最大満潮位 6.3 m に波浪を考慮するときは前述 7.1 m を適當と認め、これを以て棧橋上面の高と決定せり。

因に現在工事中の鎮南浦岩壁の高は標高 7.2 m なり。

3. 載 荷 重

一般貨物を取扱ふ棧橋の設計に於て載荷重は 1 平方米當り 2~3 ton にして魚港、荷揚場等に對しては 1~1.5 ton を採るを普通とす。

當棧橋は繫船を主なる目的とし、載荷重は特に重荷重を取扱ふ場合なきものと思料せらるゝも、特殊の場合即ち一般荷役に使用する場、或は石炭荷役を臨時人力による場合又は國家非常時の場合を考慮する必要なしとせず。

然るに河床地質、基礎脚の構造等よりして一般埠頭計畫に於ける標準を採るは不經濟なるを以て、上記の事情を考慮の上 1 平方米當り 1 ton を以て床梁、I 桁脚部等の設計荷重とせり。

4. 横 撃 力

計畫地點の流速に就て見るに、この區間は上流漢頭山岬よりも稍緩和せらるゝも、干満中間時に於ける潮流は逆流或は渦流を生ずること前述の如くにして、冬期流氷により又は繫船に當り埠頭に相當衝擊を與ふべきは想像するに難からず。この點より見るもその撃突に際しイールドを生じ易き棧橋式を適當と認めたるものなり。

尤も最近發達せる鐵筋コンクリート構造の棧橋は剛度大なるを以て撃衝に對する力學的計算を基礎とし設計せらるゝ場合多きも、木材又は鐵材構造棧橋は全體として弾性に富み衝擊により生ずるイールドを生じ易く、而も衝擊の加速度と棧橋自體のイールドとを想定すること難く従つてこれを豫め算出すること困難なるが爲、一般にはこの衝擊計算を實行せざるを通例とす。

假に 6000 ton 級船の繫船ワイヤ・ロープの破壊強度 50 ton を以て 1 パネルに對する最大牽引力と見做すとするも冬期の恐るべき流氷による横撃力を力學的に算出することは不可能事に屬するを以て、これに抗すべき構造に就ては鎮南浦加德島浮棧橋の實例を斟酌したり。

5. 棧橋の構造

當時鎮南浦税關署所屬加德島解用棧橋は昭和3年内務局土木出張所に築造せるものにして、その棧橋の先端に使用せる脚柱及び附屬鋼材を見るに、3箇年間の流氷により結構鋼釘は全部破断せられ、脚柱軀體はこれに耐え得たるか如きも、脚杭不充充分なりしと、基礎下浸蝕のため沈下傾斜せる實狀等に鑑み本計畫に於ける脚柱は大體以上の例に倣ひ冬期流氷激突による軀體浸蝕に備へるため鋼鐵洞、鐵筋コンクリート併用の圓筒式を採用し上部直徑1m 基礎部の徑は2m にして、この中空鋼鐵洞を基礎として末口25cm、長10~16m (後に16.5~18.0m に設計變更)松丸太5本宛を集團として打込みたる上に建込み、圓筒内には鐵筋コンクリートを填充し、脚柱相互配列は第4圖に示すか如く6~8m 間隔にして繫船側徑4間延長36m、側面2徑間延長14m のもの2箇所にして、干潮面下約1m に於ける水平綾構のみは鋼釘を以てし、これより上部の綾構は鋼溝材を以てし、圓筒脚柱の上部には鋼I桁、山形綾構、木桁、木床板を以て何れも横撃力竝に上部荷重を相互脚柱に傳達せしむ。

棧橋脚間河床は河流による侵蝕を防ぐ爲、捨石を施し前面及び側面は蛇籠工を以て保護せり。

因に各島棧橋の後方パネルの中程にコンベヤー傾斜橋脚兼積込機基礎として井筒橋脚を築造し、繫船又は流氷による衝撃がこれに及ぼさざる様獨立して設置さるゝものなり。

第3節 繫船柱及び浮標

埠頭に在りては船の纜を繋ぐ爲、繫船柱の設置を要し、前面にては約20m 間隔を以てし、後方にも數十米間隔に疎に設置するを通例とす。

本計畫に於ては工費節約の關係上二子島式棧橋を採用せるは前述の如くにして、中間32m は築造を省略しあり、これを通算するも兩島端の長さは85m に過ぎず、而して繫船柱は各島前面約13m 間隔にて3箇所、後方2箇所兩島合せて10箇所なるも、繫船區の潮流は毎時3km を超ゆることあるべきを豫想せられ、斯かる場合、繫船中の危險少なからざるを以て施設上の短を補ひ、繫船を確實ならしむる爲、上下流2箇所に繫船浮標を設置せるものなり。

斯くて普通港内船地に於ける碇繫用浮標とは目的と趣を異にし、接岸繫留の便に供せしむるものにして、相當考慮の餘地あるものと思惟せられたるも、事情已む得ず敢て計畫せるものなり。

浮標は第4圖に見る如く、繫船線より後方に配し、浮力各10ton、浮標鎖は76mm とす。普通繫船浮標は以上の外、沈錘、地鎖及び錨を附屬するを常とするも當施設に於ては經費節約の目的を以て沈錘は河床に杭打をなし、それに100ton のコンクリート函塊を据ゑ地鎖と片爪錨とを省略せり。

第4章 水接操炭施設

第1節 操炭機械設備

1. 基本要項

貨物の荷役は迅速を尊ぶは勿論にして、特に石炭の如き散荷の荷役作業は繼續的に迅速なる機械を使用し、始めて能率を發揮し得るものなるが、直接これによる荷役費節約のみならず、船舶の在港時間の短縮による停船費、乗組員費用等これに附隨する少なからざる經費を節減し、廻港に要する時日を縮少することとなり、總體的運送費の節約をなすことを得。

本施設計畫の基本要項を略記せば第3表の如くにして、潮汐の干満に關係なく又船舶を移動せしむることなく積込むを目的とす。

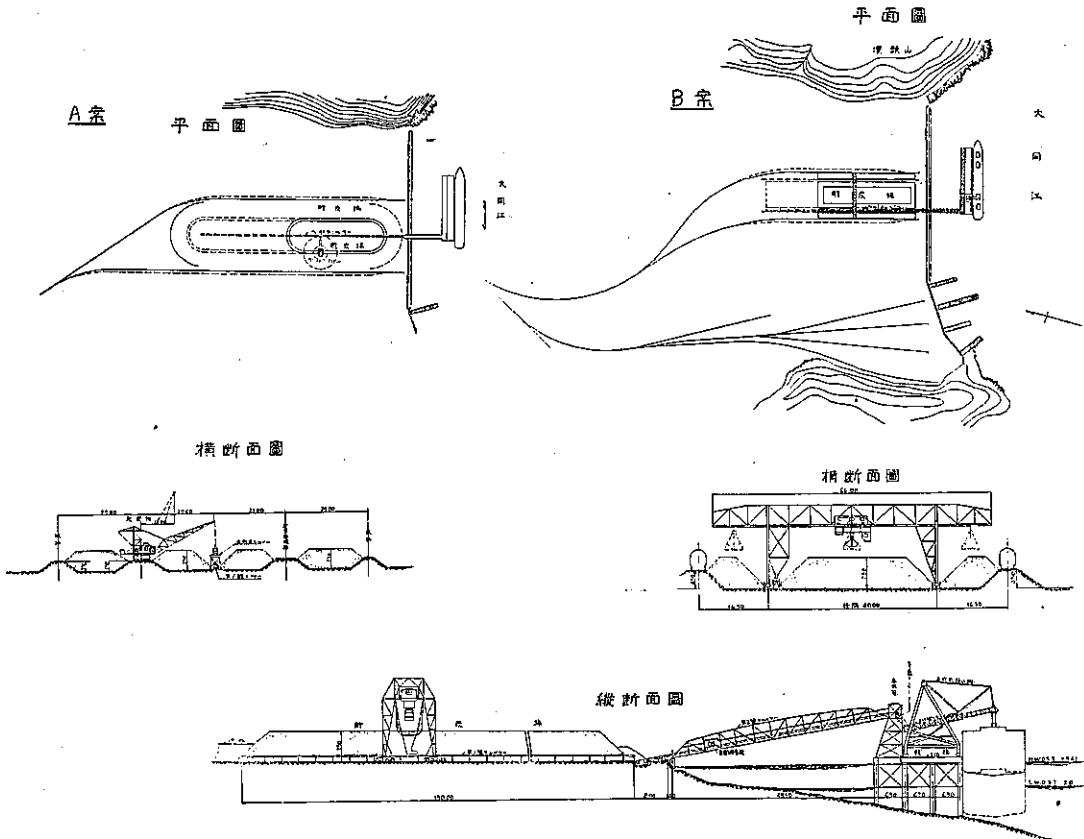
種 類	第 3 表	
	第 1 期 計 畫	將來擴張の場合
繫船設備	1 000~6 000 ton 級船 1 隻	同 左
積込機械能力 1 時間普通	200 ton	400 ton
同上 " 最大	300 "	600 "
年移出量	300 000 "	700 000 "
貯炭場設備	上記に相當するもの	上記に相當するもの
機械運轉動力	電動力	電動力

而して機械設備は大別して次の4項より成る。

1. 貯炭用機械
2. 運炭設備
3. 同上に對する給炭設備
4. 埠頭に於ける船艙積込機械設備

この内運炭裝置に就ては種々調査研究の結果、運搬能率高き割合にこれに要する動力少なきベルト・コンベヤー(以下單にコンベヤーと稱す)を採用することとせり。繫船設備に就ては既に記述せるも機械設備計畫と相互密接なる關係を有するを以て一部重複の嫌あるも次に記載せんとす。

第 5 圖 鎮南浦港石炭船積施設計畫圖(第 1 案)



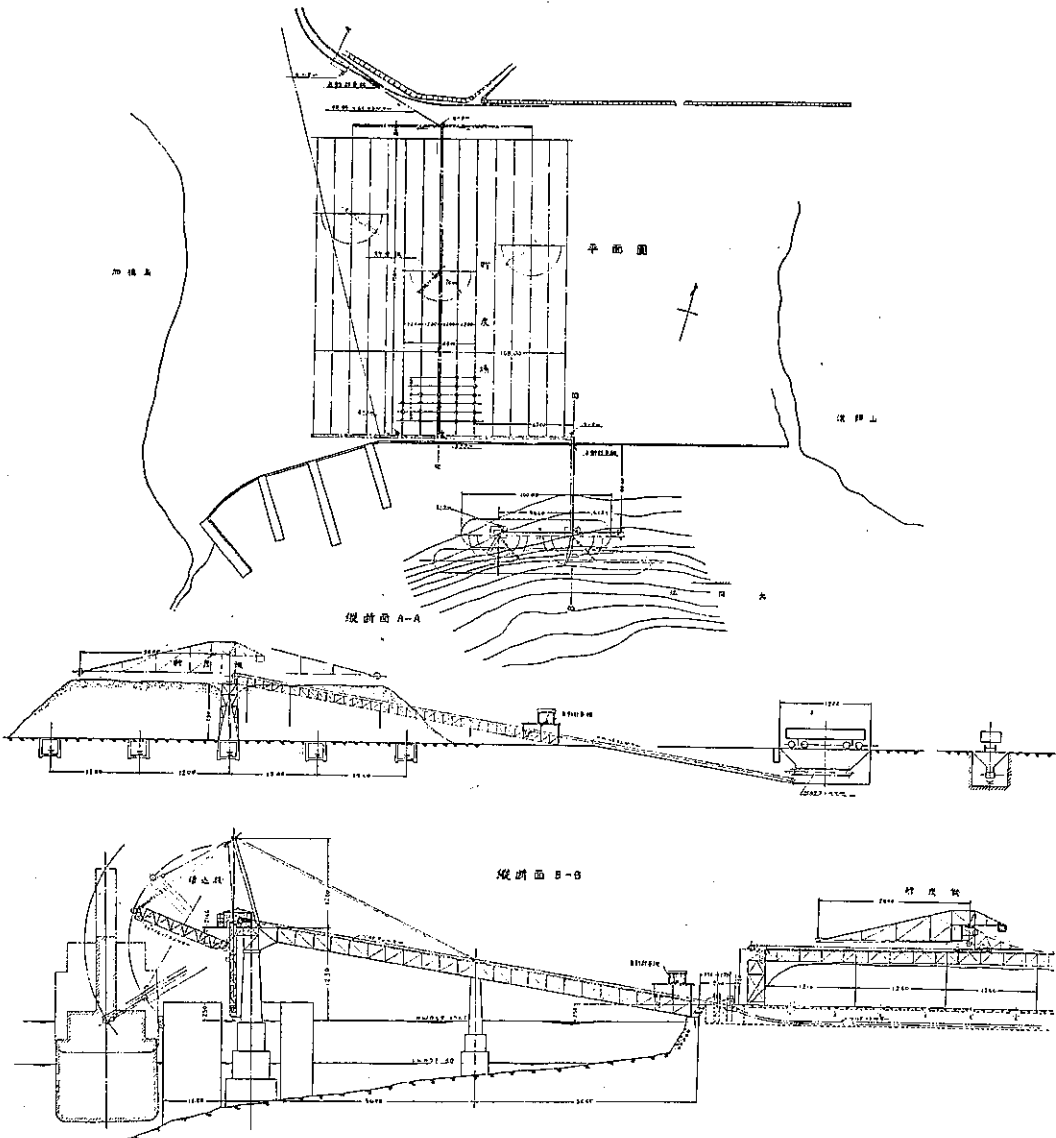
2. 第1案 (第5圖)

貯炭場に於ける炭車引込線は2線にして河流と直角に長約250mに採り、鎮南浦驛構内と曲線路を以て聯絡し、石炭車はこれを経て貯炭場に運搬せらるゝものなり。

A案に於ては線路築堤の高3.5m、兩線間隔108mにしてこれに平行して貯炭場中央に150mに亘り運炭用コンベヤーを設置し、長25mのジブを有する水平引込式起重機はその周圍を自由に走行し、給炭及び貯炭整理をも兼用せらるゝものなり。

B案に於ては線路築堤高を4.5m、兩端間隔73mとし、ブリッジ・トランスポーターに依り操炭するものにして、

第6圖 鎮南浦港石炭船積施設設計畫圖 (第2案)



コンベヤーはその1脚に近く線路に平行して設けらるゝものとす。

埠頭施設は兩案同様にして埋立護岸より分離し、長 100m の島式棧橋を築造し、これと平行して高架コンベヤー橋を設け貯炭場内のコンベヤーとは傾斜コンベヤー橋にて連絡し、別に棧橋上を走行する 1 臺の積込機にはトリッパーにより任意の位置にて接續し船舶の大小、潮差に應じ積込機テレスコピック・コンベヤーを伸縮移動せしめ船舶内に積込むものなり。

3. 第 2 案 (第 6 圖)

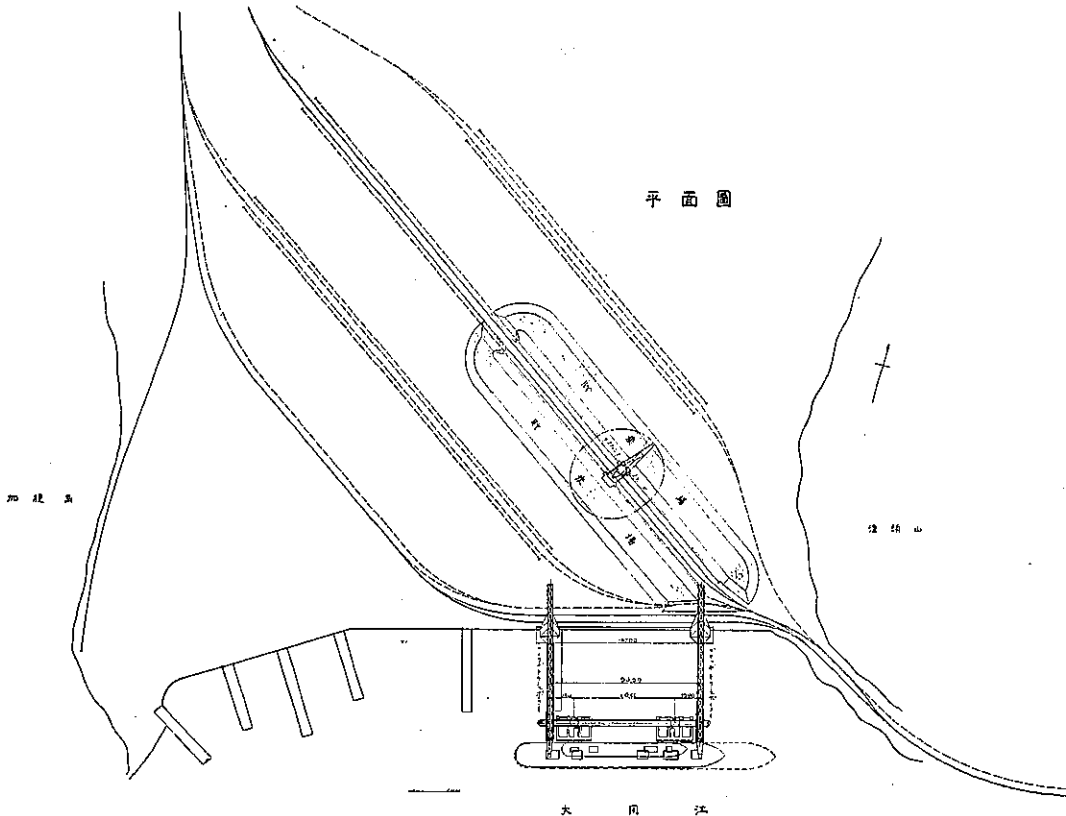
本案は嘗て朝鮮總督府囑託にて我國荷役機械研究の權威工學博士永雄節郎氏に委囑し提案せられたるものなり。

第 6 圖に見るが如く、總てベルト・コンベヤーを使用し、貯炭場には 360 度回轉し得るフレーム長 20m のコンベヤー貯炭機が高架陸橋上を走行し、廣範圍に貯炭するものにして、別に地下暗渠内に敷設さるゝ數條のコンベヤーには重力を利用して給炭し、貯炭場と積込埠頭の連絡關係は第 1 案と略々同様なり。送炭順序は圖に見る如くにして積込機は固定式 2 基河中 50m 間隔に定置され、船舶の舳艫船艙に夫々別々に達するコンベヤー・ブームを有し、船の大小、干満に應じ上下に俯仰或は左右に旋廻し船體を移動することなく積込み得るものとす。

4. 第 3 案 (第 7 圖)

新居濱製作所より代案として提出せるものにして第 8 圖の如く、貨車により輸送し來れる石炭は貯炭場内複線

第 7 圖 嶺南浦港石炭船積施設設計畫圖 (第 3 案)



路に跨がる門型レベル・ラッピング・クレーンにより貯炭せられ、或はこれより貨車に再積替せらるゝか、又はヤードより直接河岸に平行する積込線路に引込み、圖示の如くこれと直角に設けたる2臺の河岸積込場ブリッジ・トランスポーターにより船積す。

因に河岸積込場クレーンの1脚は陸上を、他脚は河中2橋脚上に架せらるゝトラス橋上を走行し、船舶を移動せず任意位置の船艙に積込み得る装置なり。

5. 施設計畫案の採擇

第1案の陸上設備に於てA案はラッピング・クレーンの回轉自由にしてそのアームは25~11mに伸縮し、走行軌道の配置の關係上、貯炭面積の廣大なるを特點とし、B案はクレーンの走行方向グリップ・バケットの運轉方向一定するを以て貯炭及び給炭作業上A案の如き融通性を缺き、而も將來貯炭場擴張の方向は一方向的なるに反し、前者は二方向的なる點を有利とす。但しこの案に於てラッピング・クレーンの構造と關聯する走行軌道の半徑に就ては尙相當疑問の存する處にして更に研究の餘地あり。

繫船棧橋の築造は河床地質の軟弱なるに加へ水深淺からず、且干満の差著しきを以て棧橋及び高架橋の築造は技術的に困難多く就中100ton以上の重量を有する走行式積込機を支持するに可成の廣面積を要し、莫大の工費を要すべし。

第2案に於ては貨車にて運搬されたる石炭は貯炭場内延長200m餘に亙る高架鐵構桁上を走行するベルト・コンベヤー式貯炭機にて貯炭され地下暗渠内ベルト・コンベヤーへの給炭は6m間隔に設けられたる給炭口より重力を利用して落下せしむるものなるが、この方式は塊状炭には有效なるも平壤炭の如き粉末状をなし、而も雨水により粘着すると共に冬期凍結する場合は、從來の經驗よりすれば、給炭作業容易ならざるのみならず、連續して統一的に給炭すること極めて困難なり。従つて、折角の給炭費節約企圖に反することとなるを以て、更に氣象、地勢、石炭の性状等に就き研究の結果、第1案の如くラッピング・クレーンによる給炭方式を採擇することとし、これを貯炭場内高架ガーダー上を走行せしめ、その軌間内柵下にコンベヤーを配置し、クレーンの運轉範圍に相應して線路を配線することとせり。

繫船埠頭の型式に關する研究の経過は既述せる如くにして、本案に於て貯炭場と積込機を連絡する傾斜コンベヤー橋は橋梁及び橋脚建設費を比較の結果2スパンより成るを1スパンとなすを經濟と認め、更に2積込機の連絡に高架コンベヤー橋を以てする設計なるも、コンベヤー路の往復延長を節約する爲と、將來擴張に際し各積込機へ別々に送炭せしむるを得策と認め2方向の橋梁を相互直角に架設する代りに、陸上と連絡する2連の同形傾斜橋を以てし、當分一方の橋梁延長線上に貯炭場を設け他方には陸上コンベヤーにより連絡し、近き將來に於て積込能力を倍加する爲に他方の傾斜橋延長線にも同様貯炭設備をなすこととせり。

積込機の配置は前述繫船區の決定に伴ひ1000~6000ton級船の接岸状態に於て潮汐干満、空船盈船の何れの場合にも積込機シャトル・コンベヤーが舳艫各船艙に不自由なく積込まるゝ様に相互間隔とコンベヤーの長さを決定せり。

即ち第3圖に見る如く各階級船舶の延長、幅員、艙口相互距離、マストの位置等を考慮し、積込機は53mの間隔と爲し、シャトル・コンベヤー・アームの延長は15~23.5mに伸縮し、上下に夫々15~10度、左右に各47度スキングする様設計せり。

斯くして貯炭場設備は概して第1案により積込機は大體に於て永雄博士案に依れり。

當初積込機を1箇所に設置する場合を考究したるも斯くては船舶移動装置の必要を生じ、且これが設備に就ては相當疑義あると共に移動に少なからず時間を浪費し、迅速なる積込を行ふを得ざるを以て2箇所に設定することにせり。

斯くて大體上述の折衷案を採擇し操炭起重機、積込機、貯炭場コンベヤー、連絡コンベヤー等の機能、相互位置、延長、貯炭量、繫船階級、港内干満の差その他基本條項を定め、石川島造船所、新居濱製作所、安治川鐵工所、日立製作所に機械部設計見積を委託したるに、石川島造船所、日立製作所兩案は大同小異にして貯炭場給炭はマントローリー・ブリッジ・トランスポーターを以てし、安治川鐵工所はロープ・トローリー・ブリッジ・トランスポーターにより、新居濱製作所はレベル、ラフピング・クレーンを使用する設計なりき。送炭設備並に積込機械の設計は各所夫々獨特の創意にかゝるものあり、これ等各案を比較研究したる結果新居濱案を採用せり。その實施詳細は次章に記述す。

第8案は場所に依りては實施可能なるも本計畫の如く當初移出取扱量多からざる場合に對しては、貯炭場と積込場の連絡に機關車を用ふる炭車運搬は適當と認め難きを以て廢棄とせり。

第2節 用地及び貯炭場

1. 用地

本施設施行計畫に伴ひ昭和7年4月當鐵道局は海軍貯炭場に接續する鎮南浦稅關支署所屬埋立面積約39,000^m²及び附屬捨石護岸並に舢舨橋の移管手續をとれり。これより先昭和6年9月漢頭山に接近する公有水面約3,500^m²の埋立工事に着手し、超えて7年炭車引込線路に附隨し、約4,500^m²の埋立と合せて37,000^m²を埋築し、これを第1期乃至將來の貯炭場陸上設備用地に充當せり。

而して第1期施設として操炭場と驛構内連絡線路その他用地としては約50,000^m²を要するに過ぎざれども、將來計畫に基く操車場その他用地及び土取場を考慮の上、山地、畑地及び瀉地を合せて212,000^m²を買收せり。

2. 貯炭場面積その他

貯炭場面積は取扱噸數及び操炭方式に因り自ら異るべく年積出噸數100萬噸に達する如き場合は主に山元より運搬されたる炭車を操車場に待機せしむる所謂貨車貯炭を爲し、積込埠頭に直通せしむる設備となすも、尙豫備として一時貯炭場に山積する補助貯炭場を設くるを要す。

當時鎮南浦港經由移出炭は海軍炭のみにして年8萬ton餘に過ぎず。本設備完成の時は漸次移出量を増加すべくも各地山元貯炭場に於ける積替設備、輸送炭車數、停車場構内配線等の實狀より見るときは當然一時鎮南浦貯炭場に山積をなし、炭船の入港を待つこととなるを以て、貨車貯炭即ち直通による方式は採らざることにせるものにして、操炭機械設備の能力と貯炭山積の高等より所要面積を決定せるものなり。

普通貯炭荷主別に夫々炭種別貯炭をなす場合、貯炭場の能率は非常に低下さるゝものにて、九州北部に於ける平均貯炭量は1平方米當り1.5~2.0tonに過ぎず、蓋し主として機械設備の種類或はその能率に原因するものなりと雖、水接貯炭場に於て山元貯炭場と同一取扱を爲すと否とに因り差異あること勿論なり。

ブリッジ・トランスポーター式或はクレーン等の新式の荷役設備を備ふる水接貯炭場に於ては平均1平方米當り2.5tonと想定するを通例とし、山積の高さを相當考慮し得る設備にして所謂ベタ積をなす場合は5ton餘の貯炭可能なりと稱せらる。

今 1 箇年最大 10 回交代するものと假定し所要面積を算出すれば次の如し。

(1) 将来設備擴張の場合 将来に於ける最大移出想定 700 000 ton とし、貯炭量を 2.5 t/m² とすれば

$$700\,000 \times \frac{1}{2.5 \times 10} = 28\,000 \text{ m}^2$$

即ち将来計畫に對する設備配置に對しては貯炭面積として 28 000 m² を採るを安全とすべし。

本計畫に於ては固定積込機を 2 基設置しその延長線上に夫々 14 000 m² の貯炭場を設くるものにして操炭起重機の機能及び線路配線關係を研究考慮の結果その延長を決定せり。

(2) 第 1 期計畫 第 1 期計畫に於ては前記 14 000 m² の約 6 割 8 400 m² を使用有効貯炭場となすものにて、本設備に於て貯炭場起重機は水平引込式にして地上 6 m の走行軌道上を走行し、貯炭場は左右高 3 m の築堤線路間に挟まれて貯炭の高さ最大 7.5 m とし、連続積載すれば約 45 000 ton の貯炭を爲すことを得べし。

今平均 3.6 ton の貯炭とすれば 8 400 × 3.6 = 30 240 ton の貯炭量となり、年 10 回の交代とすればその取扱高 30 萬噸なるを得べし。

これを作業日數より見れば 1 箇年の中 1 月初より 3 月末迄 3 箇月間は流氷期とし、風雨又は機械修理等の事情により 50 日間を無作業と見れば實働 235 日にして 1 日平均 1 800 ton とすれば 1 箇年 36 萬噸となり、2 000 ton とすれば 45 萬噸となる。即ち 1 箇年 36 萬噸、最大 45 萬噸迄は取扱ひ得るものとす。斯くして第 1 期施設は貯炭場面積より制限せられ、最大 30 萬噸の取扱をなし得ることになり、将来の計畫は貯炭場設備の擴充により 1 箇年 70 萬噸を移出せんとするにあり。

(3) 起重機軌道及び石炭止擁壁 起重機走行軌道は軌間 6 m、延長 127 m、鋼桁高 800 mm、徑間 8.6 m にして石炭積高は 7.5 m を最大と爲す計畫に伴ひ軌道面の高は地上約 6 m とし中心間隔 9.5 m の鐵筋コンクリート柱に取付くるものなり。

起重機重量は約 100 ton、一方脚に来る最大垂直活荷重 80 ton、頂部横壓 6 ton として設計せられ、兩柱基礎は連続せしめ構造物の性質上基礎根入を深からしむるを適當と認むるも工費節約上柱高 5.5 m とし根入を約 2 m に止めたり。而して起重機の作業による總體的偏荷重に備ふると同時に基礎地盤は元來干瀉なるに鑑み 1 箇所に付末口 20 cm、長 10 m 杭 28 本を打込みたり。

起重機基礎左右脚柱間にはベルト・コンベヤーを設置し、その兩側貯炭積載量を増加せしむる爲、これに平行して高 1.5 m の軌條支柱による鐵筋コンクリート・スラブ擁壁を設けたり。

(4) 操車線路 鎮南浦驛構内は一部埋築擴張し線路有效長を延長竝に増設し、炭種又は石炭移出業者別分類の操車に備へ、構内線路より半徑 160 m の曲線により勾配 10/1 000 にて貯炭場に入り 2 線に分岐し 64 m の間隔にて川流に直角に高 3 m 水平長 230 m の築堤線路を設けたり。而してこれ等線路總延長は約 1.2 km なり。

これに挟まる約 15 000 m² を貯炭場に充つこととし、當分有效面積 8 400 m² とす。而して築堤貯炭側法面は 1 割勾配にして差當り捨石を以て保護し、将来埋立地竝に線路築堤の安定を俟ち、これをコンクリート擁壁に改築する豫定なり。

使用貨車は在來木造車の外、本施設の爲十數輛新造し、低部 V 形 30 ton 車にしてハンドルにより重力利用貯炭場内落下排出せしめ、築堤法面に沿ひ堆積せしむ。

第 5 章 操炭設計内容及び操作

第 1 節 設備作業概況

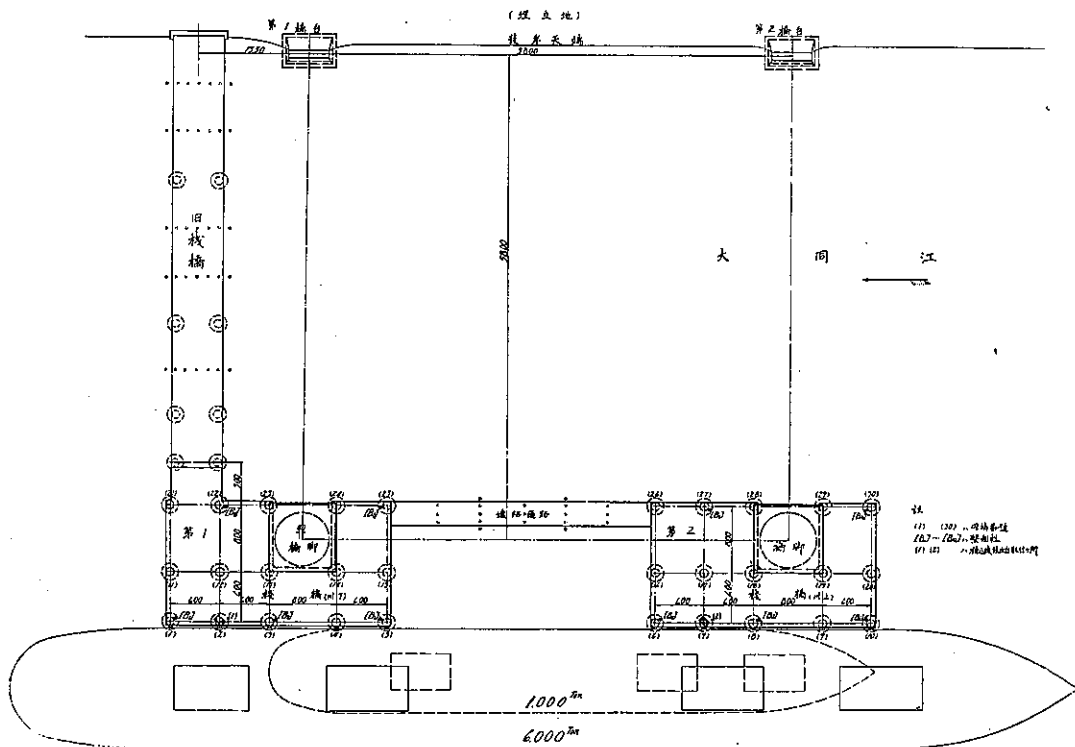
本施設は鎮南浦加徳島貯炭場より微粉無煙炭を 1000~6000 ton 級船舶に 1 時間普通 200 ton, 最大 300 ton を船體を移動することなく積荷し第 1 期計畫に於ては 1 箇年 30 萬噸を移出する計畫にして、將來増備擴張により 1 時間 400~500 ton, 年 70 萬噸を移出する豫定計畫にして貯炭及び給炭にはラッピング・クレーンを用ひ運炭は凡てベルト・コンベヤーに依るものとす。

施設大要は第 4 圖に見る如く、加徳島漢頭山間埋立地の中央に 64 m の間隔を以て高 3 m の築堤を設けこれに鎮南浦驛構内より引込線を敷設し、石炭車はこの築堤線上に押上げられ底開きにより重力を利用し任意の側に卸し得るものなり。

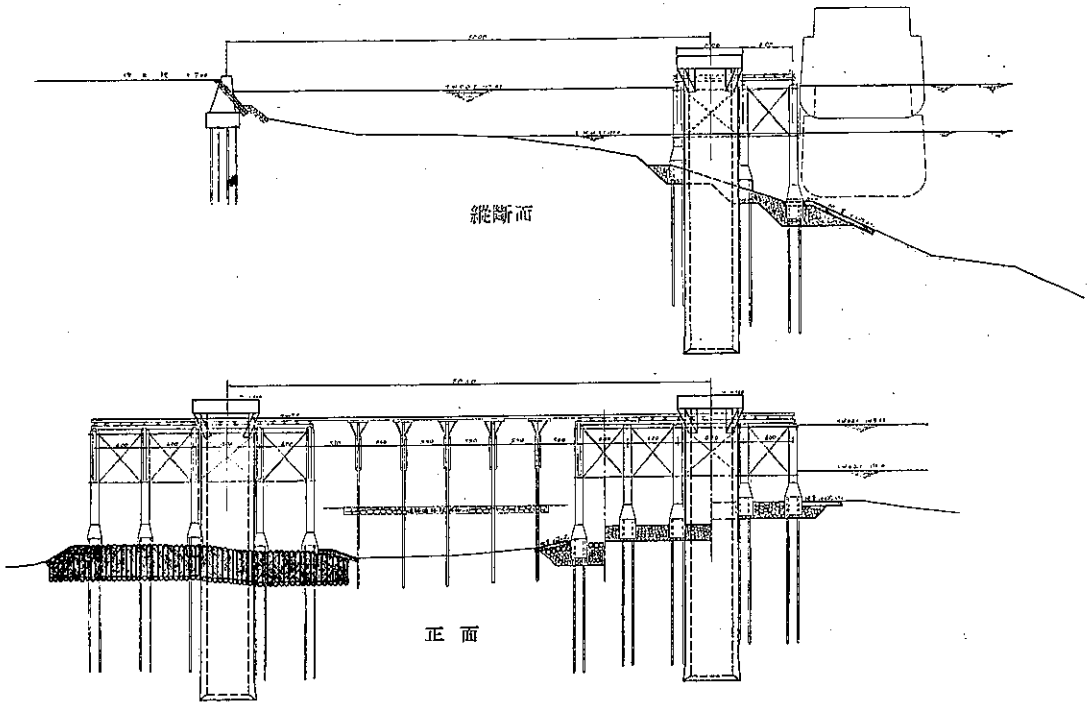
左右築堤線路と平行してその中央に 127 m に亙り起重機走行高架ガーダーを敷設し、炭車により運搬され一度線の側に卸されたる石炭は前記ガーダー上の起重機グラブ・バケットに依り任意の場所に貯炭せらるべし。

貯炭場内の石炭を船積するには起重機のグラブ・バケットにて石炭を掴み、その軌間内側下を走行するホッパーに給炭せらる。而してその下部装置フィーダーを経て第 1 號コンベヤー上に移され、これに接続する傾斜橋上第 3 號コンベヤーに又は第 1 號コンベヤーの先端に於て直角に分岐し、埋立護岸に沿ふて設けられたる第 2 號コンベヤーを経て第 4 號コンベヤーに接続す。第 3 號及び第 4 號傾斜コンベヤー橋は 58 m の間隔を存し、各前述

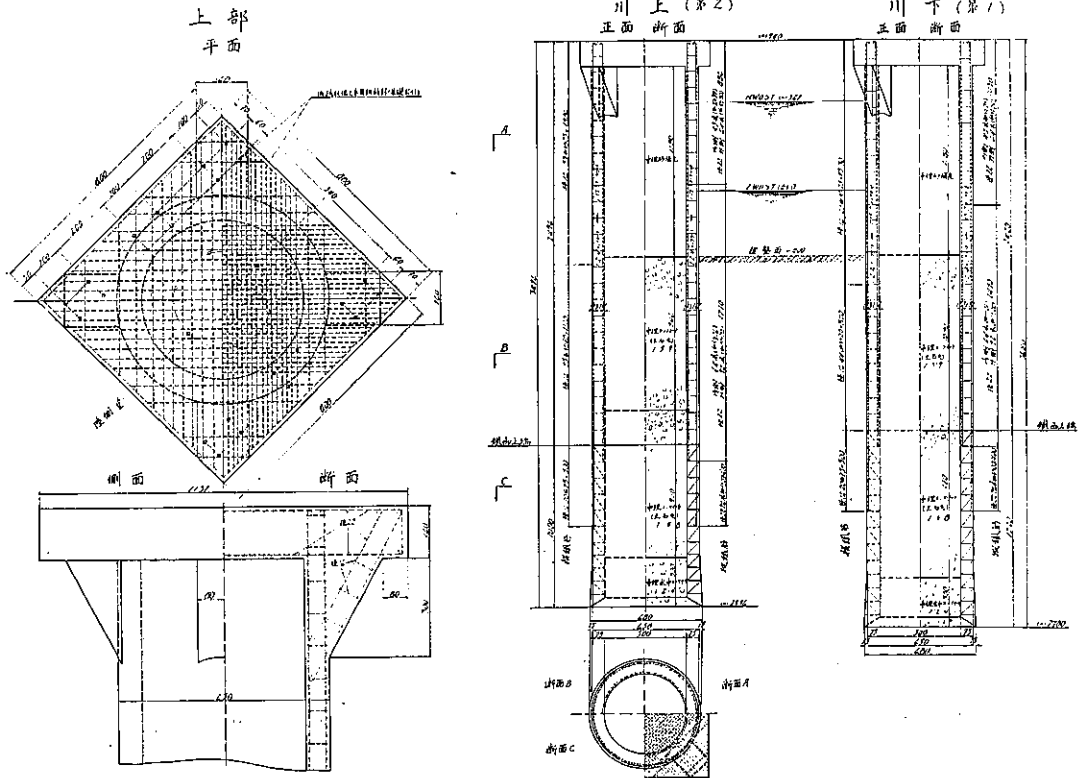
第 8 圖 船積棧橋一般平面圖



第 9 圖 船積棧橋一般圖



第 10 圖 船積棧橋脚圖



河中鐵筋コンクリート橋脚上鐵塔に取付け積込機に連續せられ傾斜コンベヤーにより送られたる石炭は同機のテレスコピック・コンベヤーによりその先端に懸吊せられたるシュートを経て繫留船艙内に積込まれるものなり。

尙第1號コンベヤーより送られたる石炭は第2號、第3號コンベヤーへ接續する場合任意量を左右同時に或は孰れか一方のみに自由に調節することを得。

第1期計畫に於て2基の積込機による積込能力は1時間普通400 tonなるも、貯炭場内給炭能力は普通200 ton、最大300 tonなり。従つて積込能力は貯炭場内給炭能力に依り制限せらるゝこととなる。而して貯炭面積も計畫の一部を利用するに止まるを以て將來貯炭場内の増備擴張により全能力を發揮することを得。然るに積込機を當初より2基設置せるは船體を移動することなく積込目的を達せんが爲なり。

第2節 設備設計内容

本施設並に將來計畫一般を明示する爲、これを表示すれば第4表の如し(第4圖参照)。

		第 4 表	
摘 要		第 1 期 施 設	將 來 擴 張 の 場 合
繫船設備	棧 橋	二子島式	同 左
	浮 標	2箇所	同 左
	繫船有效	1 000~6 000 ton級1隻	同 左
積込能力 1時間に付	普 通	200 ton	400 ton
	最 大	300 "	600 "
貯炭面積		8 400 m ²	28 000 m ²
貯炭能力	普 通	30 000 ton	70 000 ton
	最 大	45 000 "	140 000 "
1箇年移出能力		300 000 "	700 000 "
機 機 設 備	貯炭揚起重機	2 基	4 基
	移動式ホッパー	1 "	4 "
	貯炭場コンベヤー	1 條(1臺)	2 條(4臺)
	貯炭場連絡コンベヤー	1 "	1 "
	傾斜橋上コンベヤー	2 "	2 "
	コンベヤー用連續自動秤量機	2 基	2 基
	テレスコピック・コンベヤー式積込機	2 "	2 "
操車ヤード		鎮南浦停車場配線擴張	左記擴張に次ぎヤード新設
使用車輛		在來貨車の外新造車配備	増 備
變電所、附帶電力及び給水設備		1 式	1 式

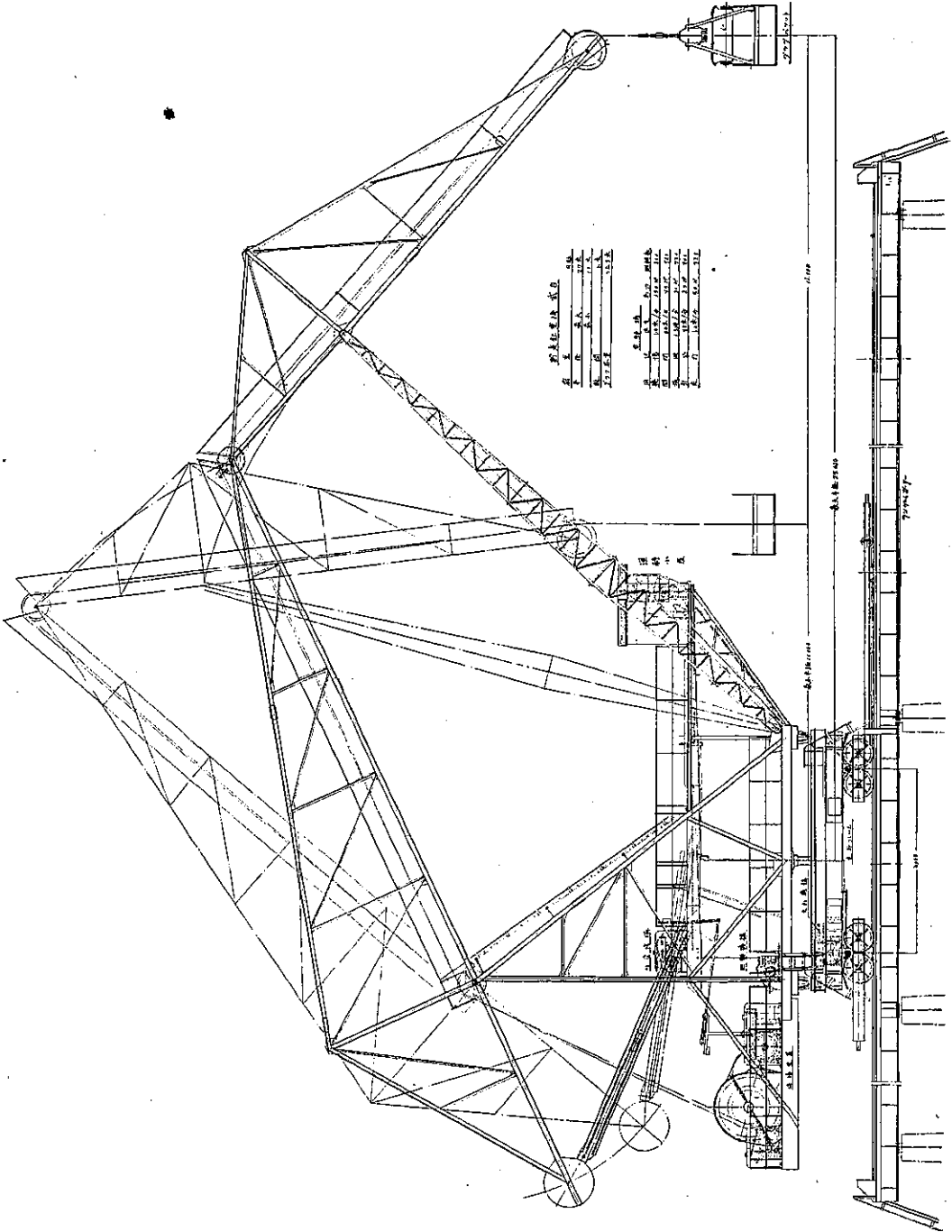
尙第1期施設を更に主要機械に就きて説明すれば次の如し(第5表参照)。

1. 貯炭場起重機

貯炭場起重機は2基にして高架ガーダー上に設置せられ、ジブ半徑は11~27 mに伸縮自在にして、グラブ容量は5 m³なり。作業中動搖を僅少にし操作を自由ならしむる爲特にデマグ式ダブルリンク型レベル・ラフイング・レーンを採用し、速度は毎分走行60 m、旋廻1.3回轉、捲揚6.7 mとし、取扱能力1時間普通200 ton、最大300 tonなり。

以上の如く起重機は走行旋回自由にして1基は貯炭場内に堆積せる石炭業者別又は炭種別に應じその區劃内の

第 11 圖 9 ton ラフティング・クレーン全體組立圖



第 5 表 石炭積込装置主要事項

名 稱	毎時間 運搬能力	グラフ バケット	ベルト エプロン	主要寸法		毎分間速度		電 動 機		ブレーキ	製作廠
				主 要 寸 法	作 用	速 度	馬 力	毎分間 回転数			
貯炭起重機	最大 300 吨 平均 200 吨	5 基 6 米	/	主 要 寸 法	27 米	捲揚ロフ	60 米	150	600	電磁石式	2
				最小手徑	11 米	開閉ロフ	80 米	75	720	"	
				軌條中心	6 米	旋 廻	13 吨 軌	30	720	足踏式	
				ろ 過 長	127 米	走 行	60 米	50	720	電磁石式	
				ろ 過 高	60 米	引 込	90 米	25	900	"	
移動式ホッパー	300 吨	/	800 米 幅	上部エプロン 軌條中心	4.5x4.5 米 3 米	フローラー 走 行	18 米 18 米	10 5	1200 1200	/	1
第 1 號コンベヤー	300 吨	/	36 寸幅 6 枚合せ	プーリ中心	約 160 米	ベルト速度	100 米	3.5	700	/	1
第 2 號コンベヤー	300 吨	/	36 寸幅 6 枚合せ	"	約 58 米	"	100 米	15	1200	/	1
第 3 號 第 4 號コンベヤー	300 吨	/	36 寸幅 6 枚合せ	"	約 60 米	"	100 米	25	900	/	各 1
ベルトコンベヤー式 石炭積込機	300 吨	/	36 寸幅 6 枚合せ	最大手徑	23.5 米	ストローク	7 米	3	1200	電磁石式	2
				最小手徑	1.5 米	ストローク	4 米	7 分	1200	"	
				上部仰角	5.5 度	旋 廻	原動機との間	7 分	1200	"	
				下部 "	10 度	俯 仰	貯炭室との間	20	900	"	
				旋廻角	左右各 47 度	上部コンベヤー	100 米	5	1200	/	
備 考	電 源 : - 交 流 60 Hz 220V 計 量 機 : - 自 動 積 算 型 佐 藤 製 鐵 所 製										

貯炭整理に用ひられ、他の 1 基は別に設けたランウエー・ガーダー下を走行する移動式ホッパーを通じ送炭用コンベヤーに給炭す。

2. 移動式ホッパー

ホッパーはランウエー・ガーダー軌間内側下の第 1 號コンベヤーに跨り設置せられ、移動式にして底部エプロン・フィーダーに依り連続均等にコンベヤーに給炭す。その容量は約 20 ton にして起重機の給炭に多少の遅延あるもコンベヤーの送炭に断続を生ぜず、而してフィーダーの運轉は積込運轉室又はコンベヤー附近の押釦スイッチの位置よりコンベヤー運轉を止める際同時に停止する設計なり。

3. 第 1 號、第 2 號、第 3 號及び第 4 號コンベヤー

コンベヤーの配置は第 4 圖の如くにして第 1 號は貯炭線に平行して設けられたランウエー・ガーダー軌間内側下に長 160 m に互り埋立護岸に直角に走り、第 2 號はその先端より護岸に沿ひ延長 58 m、第 3 號及び第 4 號は第 1 號並に第 2 號の各先端より 58 m の間隔にて架設せられた傾斜トラス橋上に設けられ何れも延長 60 m あり。

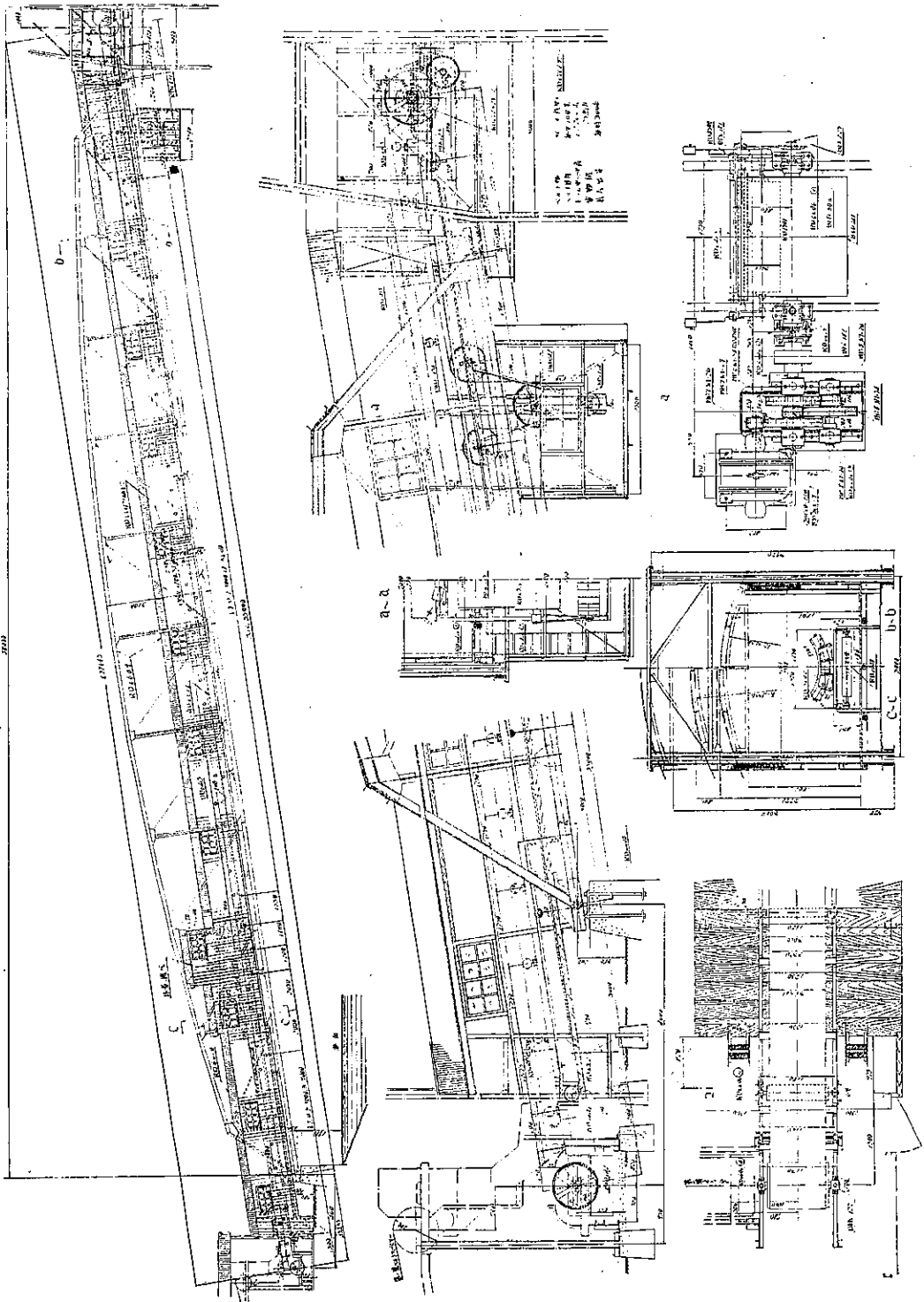
コンベヤーのキャリヤーは 5 個のローラー型に組合せたるものにしてレターン・ローラーは瓦斯管製水平型なり。

使用ベルトは護謨製幅 914 mm 速度毎分 100 m にして第 1 號コンベヤーは布 8 枚合せ、その他は 6 枚合せにして何れも表 3 mm、裏 2 mm の護謨カバーを有す。

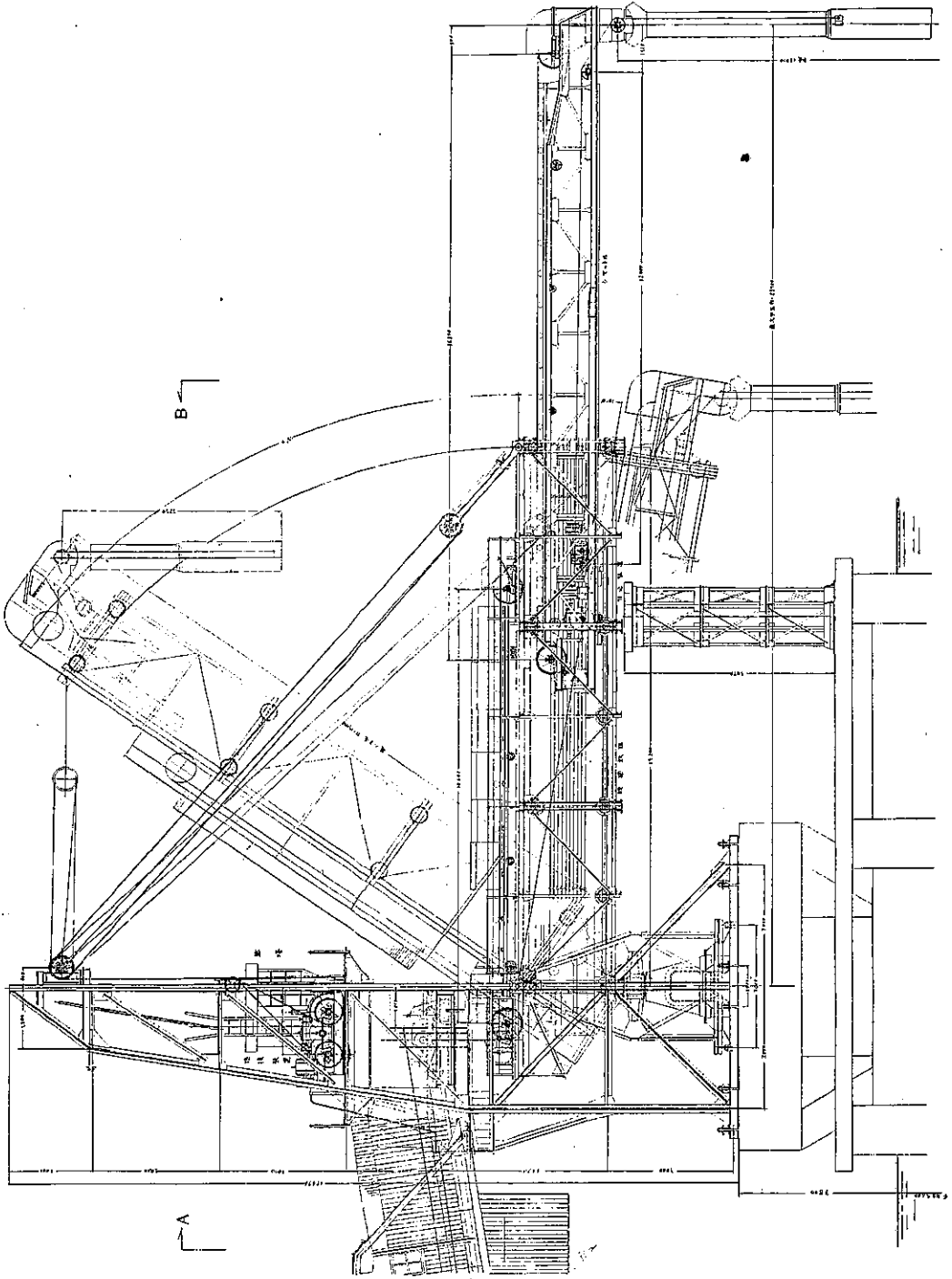
第 1 號コンベヤーは前述の如く、移動式ホッパーよりエプロン・フィーダーに依り給炭せられ、全長に互り圍ひを有し、その上覆はホッパーの移動に伴ひ下部シユートの通路を自働的に開く様巧妙に設計せられたり。

第 2 號乃至第 4 號コンベヤーは何れも全長に互り鐵骨上屋を設けあり。コンベヤーの覆は何れも雨雪及び日光の直射を遮り、以てベルトの壽命延長を計り又雨雪によるベルトの滑りを防ぐものなり。

第 12 圖 第 3 號ベルト・コンベヤヤー組立圖



第 13 圖 石炭積込機全體組立圖



第3號及び第4號コンベヤーは85度の傾斜をなす徑間55mのプラット・トラス内に設置せられ夫々中途にベルト・コンベヤー用連続自動秤量機の設けあり。

尙前方の装置が停止したる場合若くは運轉開始の状態に至らざる場合、後方のコンベヤーが運轉を繼續し、又は開始するときは前方の状態如何に拘らず送炭せらるゝ不都合を生ずる憂あるを以て、第1~4號コンベヤー及び移動ホッパー附屬エプロン・フィーダーは全装置先端の積込機の運轉室よりその運轉を操作し得る様設計せられたり。

又停止用押釦スイッチを各1箇宛積込機運轉室内に装置し、第1~4號コンベヤー並にエプロン・フィーダーを同時に停止せしむる様設備せられ、この外數箇所に故障その他非常時の場合を考慮し同様設計の停止用押釦スイッチの装置を有す。

4. コンベヤー式積込機

積込機は2基にして第4圖の如く埋立護岸より河流に向ひ59mの距離にて58m間隔の鐵筋コンクリート圓形脚上に設置せられ、固定式にして鐵塔回轉臺テレスコピック・コンベヤー及びシュートより成り、鐵塔は門型にして後方中段に於て傾斜コンベヤー用トラス橋を支持し、テレスコピック・コンベヤー・ガーダーの回轉臺は鐵塔と全然獨立し堅固なるセンター・ポスト上に設置せられ、コンベヤー・ガーダーは内外2重のフレームより成り、各獨立のベルト・コンベヤーを設備し、最長23.5m、最短15mに伸縮し、上方15度最大55度、下方に10度俯仰し、左右各47度旋廻する様設計せられ、船舶の大小、潮汐の干満に伴ふ船艙の位置に適合せしむるものにして、1000~6000ton級の運炭船を移動せしむることなく積炭し得るものなり。而してガーダーの先端には伸縮自在のテレスコピック・シュートを懸垂し石炭積込に便ならしめたり。

積込機コンベヤーの大半は前記同様雨雪及び日光の直射を遮る爲、覆被を施したり。ベルトの幅は第1號乃至第4號コンベヤー同様914mm、速度は毎分100mなり。

5. 動力竝に照明

機械設備運轉の動力は總て電力にしてその方式は交流220V、60サイクルとし平壤朝鮮電氣興業株式會社より2200Vにて供給を受け、容量600KW(200KW3臺)にして變電所を設け配電す。因に電動機總馬力は871HPなり。

貯炭場棧橋その他必要なる箇所には夫々電燈の設備をなし夜間作業に支障なからしむ。

6. その他諸施設

船舶その他給水設備、小修繕場、倉庫、係員詰所等の設備をなせり。

第6章 工事施行概要

第1節 工事施行竝に費額

1. 施設計畫竝に工事の進行

本施設計畫の起りたるは昭和5年に於て、これが施設位置竝に方式に關しては昭和6年調査研究を爲し、設置箇所決定するや同年9月末計畫區域干瀆地の埋立工事に着手し、機械裝置に就ては同12月著者案に基く新居濱製

作所提出の一般設計に關し協議の上
内容一部を變更し、超えて7年2月
同製作所に詳細設計製作並に現場組
立据付の正式注文をなせり。

3月に入り繫船棧橋及び橋脚等河
中工作物の設計成案を見たるを以て
工事を請負に附し、4月初め嶺南浦
に工事係を設置し施工の指示監督を
なさしめ、傍附帯施設の計畫並に工
事を進めたり。而して施設に關する
諸工事中線路敷設その他1,2を除き
請負工事とし、逐次施工せるもの
にして、今主要工事施工者及び期限を
列擧すれば第6表の如し。

就中棧橋その他河中基礎工事は前
記の如く潮汐干満の差、潮流河床地
質及び工作物の構造等より見て類例
少く、難工事を豫想せられたるを以
て、これに類似の大工事に経験を有
し且つ相當技術者と工事用機械器具
の設備を有する株式會社間組に特命
施工せしめたり。

因に主要工事は昭和7年12月末
完成し翌8年2月従業員を赴任せし
め新居濱製作所員指導の下に機械一
般の運轉調節並に作業訓練に従事し
3月に入り假營業を開始し寺洞及び
美林より海軍炭を輸送入場せしめ、
貯炭に起重機を使用し同月中旬解氷
を待ち解舟を用ひ正式載荷試運轉を
施行せり。その間送電假線を本送電
線に切替へその他附帯施設工事の完
成を見たり。

2. 工事費額

本施設に關する工事は1箇年の短

第 6 表

工 事 件 名	着 手 日		竣 工 日		請 負 者 名	記 事
	年	月	年	月		
構内無煙炭貯近埋工工事	6	9	7	6	株式會社 中平組	直 營
石炭船積機械設備工事	7	2	7	12	往友別子鐵山株式會社	
石炭船積棧橋其他新設工事	7	4	7	10	株式會社 間 組	
驛構内石炭線其他修繕工事	7	6	7	10	合資會社 普澤組	
石炭船積場起重機暨其他新設工事	7	8	7	9	株式會社 間 組	
石炭船積繫船浮標其他新設工事	7	9	7	11	全 全	
石炭船積場電防柵工事	7	9	7	10	合資會社 普澤組	
石炭船積場機械運轉係諸其他新設工事	7	10	7	12	全 全	
石炭船積線軌道敷設其他工事	7	11	7	12	全 全	
石炭船積場船舫外設備工事	7	11	8	3	嶺南浦務委託	
石炭船積場川岸浚渫工事	7	11	7	12	株式會社 間 組	
發電所内電線設備工事	7	11	7	11	全 全	
採炭場電力線路敷設工事	7	11	7	11	川北電氣土木工事株式會社	
採炭場其他電線設備工事	8	3	7	3	全 全	
構内電話線敷設其他工事	8	3	8	3	全 全	

第 7 表

設備	種 別	材 質	角 数	工 費	再用品	材料費	單 價	金 額	計	記 事
機械設備									154,988.00	777,719.14付 材料費調符共
	貯炭場起重機	鐵	2	—	—	—	328,000.00	65,620.00		
	移動ホッパー	鐵	1	—	—	—	—	1,950.00		
	第1號ホッパー	鐵	1	—	—	—	—	11,119.00		圓・共
	第2號	鐵	1	—	—	—	—	5,581.00		全上
	第3號	鐵	2	—	—	—	12,801.00	25,962.00		1/2橋脚計算機共
	積込機	鐵	2	—	—	—	14,229.00	78,536.00		
	各種配電線	式	1	—	—	—	—	1,693.00		
	各種柱立	鐵	1	—	—	—	—	14,039.00		
	橋脚基礎	石	2	—	—	—	—	320.00		
橋脚建設工事									142,986.15	2.7m橋脚基礎 建設費制約並に計上
	陸上施設基礎	鐵	—	24,778.92	2,539.32	2,180.29	—	34,519.52		
	橋 台	鐵	2	6,453.15	—	1,531.32	—	2,990.47		
	橋 脚	鐵	2	89,247.82	—	17,228.34	—	107,476.16		
繫船設備									145,200.42	
	棧 橋	鐵	—	12,149.92	—	5,180.10	—	126,679.92		
	繫船浮標其他	鐵	2	14,978.96	178.50	665.17	—	15,802.58		
	川床浚渫	—	—	—	—	—	—	2,712.00		
發電施設 &配電設備									19,032.42	
	發電外設備	鐵	—	—	—	—	—	5,413.40		
	電力線路	鐵	—	4,099.49	—	9,519.14	—	13,618.92		
諸 建 物									2,764.00	
	發電所建物	鐵	—	3,690.00	—	275.94	—	3,965.94		
	貯炭場其他施設	鐵	—	45,075.57	—	288.54	—	47,984.06		
水 道									5,152.97	
	船舫給水	鐵	—	—	—	—	—	3,939.18		
	諸舟其他給水	鐵	—	—	—	—	—	1,213.59		
照 明									6,949.25	
通信設備									718.45	
柵 垣									280.87	
用 地			2123	—	—	—	—	—	52,000.00	土取場並 開港場建設費共
土 工	埋込の線路基礎	鐵	—	—	—	—	—	—	79,212.93	
軌 道				3,220.53	7,624.69	11,667.08	—	—	22,707.29	
諸 費	給付其他事務費	鐵	—	—	—	—	—	—	2,159.00	
調 査 費				—	—	—	—	—	3,177.59	
總 計				—	—	—	—	—	647,249.64	

期間内に竣功せしむる要ありし爲第 6 表の如く數多工事に分離施工したるものにして、これが設備種類別に費額を擧ぐれば第 7 表の如し。その主なるものは河中工作設備費とし、費額の小計 2 600 668.05 圓にして、用地は將來擴張計畫を考慮し特に廣大なる地積を買収せるものなり。

尙本施設運用上石炭車を新造配備せるもその金額は本表に包含せられざるものなり。

第 2 節 陸上基礎工事

1. 土 工

埋築工事は陸上諸工事中最至急を要するものにして、舊埋立地と漢頭山麓間の公有水面約 33 000 m² に 72 000 m² 余を埋築せり。而して同施工面は平均干潮面上 7 m にして在來埋築面と略同高に施工したり。

本工事は昭和 6 年 9 月末着手し、當時附近には土取場として適當なる局用地を有せざりしを以て、東方漢頭山麓を北に廻り約 500 m 離れたる日本鑛業株式會社所有丘陵地より同社の承諾を受け、4 線のトローリー線を設け約 80 の臺車に依り運搬せり。埋築は河岸堤防裏側より陸方に向つて埋め攻めをなし、瀉地泥土の河心方に滑出するを防止したり。

公有水面埋築工事の終りに引續き、石炭取卸線築堤を起重機走行路の兩側に 31~33 m を離れて高 3 m に築造したり。同線は水平延長各 230 m にして、起重機走行路に面する法面は 1 割勾配とし捨石を施し石炭の取卸に利便ならしめ、その外側は 1.3 割の勾配を付せり。因に石炭取卸線は中途にて合し鎮南浦驛構内側線に連接せしめたり。而してこれ等側線は本施設に伴ひ増設模様替を施さるべきを以て地築の擴張を施工したり。地築の土取場は昭和 7 年 4 月前記日本鑛業株式會社用地に接して漢頭山の南方山腹より局用地間約 210 000 m² を買収したるを以て、この現場側山麓を約半圓に圍み 8 線のトローリー線を設け 100 餘輛の臺車を運轉急速施工したり。

2. 起重機基礎その他

(1) **ランウエー・ガード支柱** ランウエー・ガード支柱基礎は幅 2.8 m、長 9.8 m、深約 2 m のものを中心間隔 9.5 m を以て 14 箇所並列に根掘し、末口 21 cm、長 10 m の落葉松材を基礎杭として 1 箇所にも 28 本計 392 本總延長 384.6 m を打込みたり。

因に杭打作業は 1 箇所 28 本を 2 回に打込み得る様基礎杭配列の半數を包擁する足場櫓を組立て施工せり。

ランウエー・ガード支柱鐵筋コンクリート工は基礎部、支柱基部、支柱部の 3 回に分ち、順次上方に向つて施工したり。

(2) **石炭止擁壁** 石炭貯積高を増加し且つ起重機の掘取作業を容易ならしむる爲、ランウエー・ガード支柱間に約 1.4 m 間隔に古軌條を建て、内側に支柱を設け各直 U 字ボルトを以て締め付け、基礎は場所打コンクリートとせり。而して厚 8 cm、幅 30 cm、長 2.8 m の鐵筋コンクリート版を地面上 1.5 m 迄張立てたり。

(3) **ホッパー軌道その他** ホッパー軌道は基礎コンクリート内に古軌條を入れて補強し、軌條取付用ボルトを埋込み走行用軌條を敷設したり。その他コンベヤー基礎コンクリート及び鐵骨コンベヤー上屋基礎コンクリート等は全部ボルト又は山形鋼を埋込むものにしてその高及び間隔は注意施工を要したり。

(4) **石炭敷撒布** 操炭運轉中機械部見廻りの利便及び排水を考慮し、陸上通路には鎮南浦驛構内より石炭設を運搬し厚約 10 cm 平均に撒布敷均したり。

第 3 節 橋臺橋脚及び繫船設備工事

1. 橋 臺

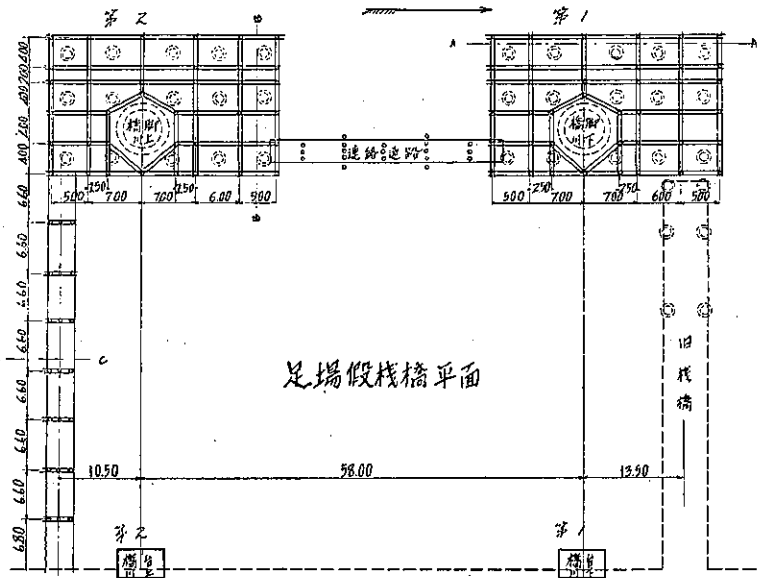
橋臺は第 1 及び第 2 積込機橋脚に對する 2 箇所にして心々 58 m の間隔に設置したり。而して基礎コンクリート底面は干潮面下 50 cm にして常時潮汐の影響を受けるを以て箱砕沈下に依り掘鑿ををなし、長 10 m の基礎杭打を施工の後基礎及び軀體コンクリートを施せり。

2. 井筒橋脚

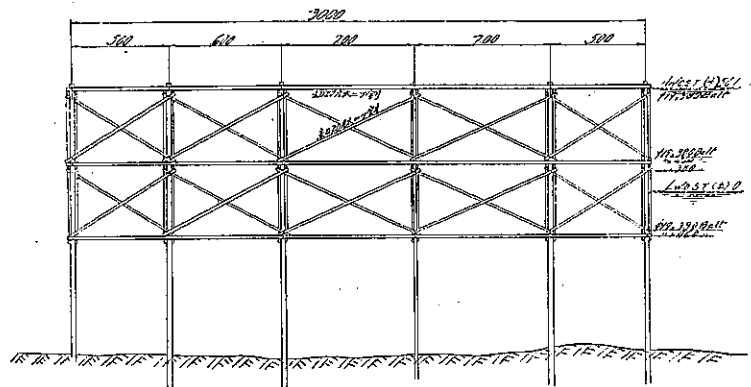
(1) 足場假棧橋 繫船棧橋圍
 橋脚柱は 10m 余水中に没するものにして、第 1 及第 2 棧橋を合し 30 箇所にして、長 16.5~18m の基礎杭を 1 脚柱に付 5 本宛、計 150 本を川底に打込むものにして各脚柱間隔は 6~8m なり。溝形鋼對角材、眼鉗等連結部材の關係上その施工最も正確を要し、加ふるに干島式繫船棧橋の各島後方中央に設置さるべき橋脚兼積込機基礎井筒は埠頭施設工事中最も難工事なるべきを豫想せられ、而も同區域は水深滿潮時に於て 10m を超え潮流の影響を蒙ること多きを以て相互位置の正確を期し、且工事施工を容易ならしむる爲、井筒橋脚及び棧橋脚柱施工位置を圍繞し總足場を組立設置することとせり。

本施設棧橋は既設解棧橋先端に連接して施工するものなるを以て、材料運搬及び陸上との連絡關係上最初川下足場組立を爲すべきにその先端川床には重量約 80 ton 内外の碎石を以て深さ 4m、廣さ約 20m 平方の川床根固捨石ありし爲、その浚渫をなさざれば脚枕打込は困難なるを以て内務局鎮南浦土木出張所より港濬工専用ブリストマン浚渫船を借り捨石を除去することとし、これに先立ち第 2 號足場假棧橋を設置し、それと陸岸とは上面幅員 3m の假連絡棧橋を架設して連接し、右川床根固捨石浚渫後上記の第 1 號足場假棧橋を設けたり。

第 14 圖 足場假棧橋平面圖



第 15 圖 足場假棧橋斷面 A~A



満潮面は普通 (+) 5.6 m なるを以て足場假棧橋上面は (+) 6 m とし、その廣さは第 1 及び第 2 共幅 18 m、長 30 m とせり。

尙足場假棧橋上面には 30 kg 軌條を適當に敷並べ、更に要所には厚 4.5~6 cm、幅 25 cm、長 3.6~5.5 m の作業用足場板を敷並べたり。脚杭は平水時に於て 4~8 m、満水時に於て 9~13 m 水中に没するを以てその打込作業は杭打櫓船にて施工したり。

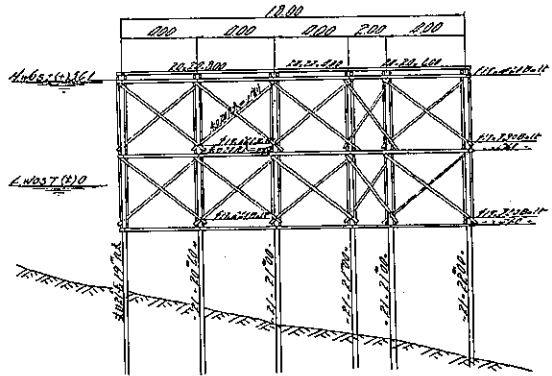
(2) 井筒据付準備 積込機基礎橋脚は内徑 5 m、外徑 6.5 m の圓形鐵筋コンクリート井筒を沈降岩盤に達せしめ内部にはコンクリート及び砂を填充したり。而してその施工方法に關しては前章記載の如く橋脚の位置に於ける水深、河床地質及び工事施工費、施工期間等考慮の結果オープン・ケイソン式を採り、双口据付は上記直徑の 2 重鋼鈹圓筒型潜函進水法に依りその高は施工當時の狀況に應じ第 1 號(川下) 橋脚鐵函高 14.6 m、第 2 號(川上) 橋脚の分は高 10 m とせり。

橋脚設置箇所は數年前内務局土木出張所に於て埋築したる堤防護岸を約 59 m を隔て河中に建植せるものにして、2 箇の橋脚は相互 58 m の間隔を存し、河床面下約 23 m 沈降し水中に約 9 m、水上に約 4 m を出て積込機支臺床版を設けたり。支臺は廣さ 8 m 平方、厚 1.6 m の鐵筋コンクリート床版なり。

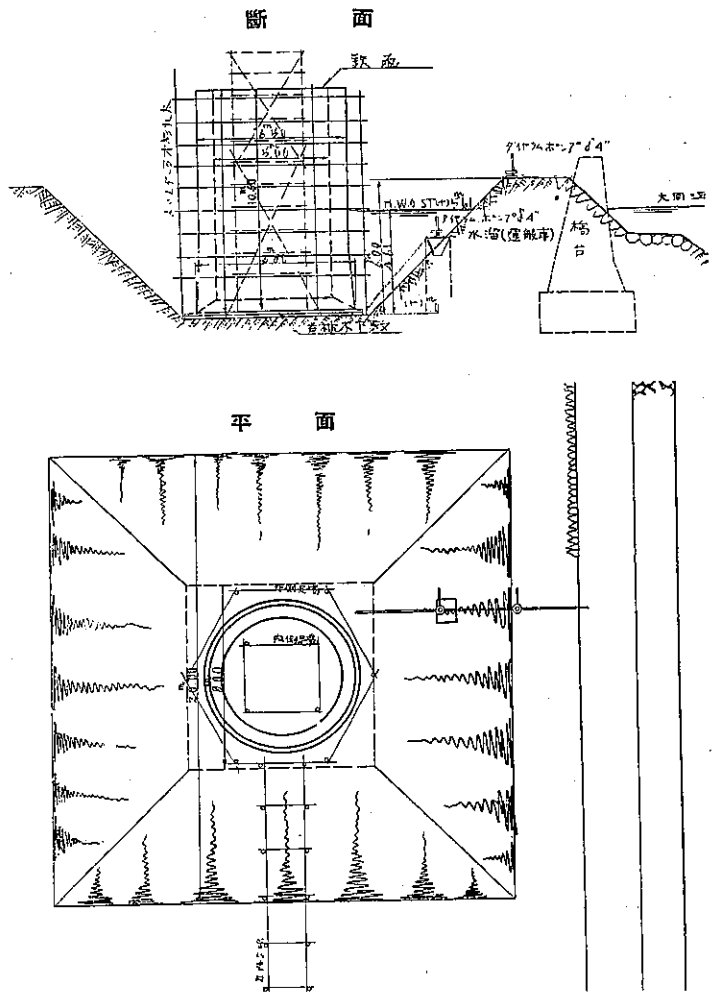
(3) 鐵管製作 鐵函は 2 重鋼鈹製にして内徑 5 m 外徑羽口に於て 6.8 m、3.3 m の高にて 6.5 m に集約、夫々所定高(第 1 橋脚用 14.5 m、第 2 橋脚用 10 m) に陸岸に築造せる乾渠にて製作し満潮時に進水、沈設位置に曳船据付たり。

鐵材は橋梁建築及び一般構造用壓延鋼規格に依る鋼鈹、主として厚 6 mm を使用し、接續は横は突合せ填板を使用し縦

第 16 圖 足場假棧橋断面 B~B



第 17 圖 鐵函組立乾渠足場圖



は重ね合せに依り、内外板には夫々山形及び平鋼を、その他には適當の補強材を添加せり。而して鉸鉄は凡て徑 13 mm を使用したり。鐵函はその部材を元請負者間組に於て下請龍山工作株式会社永登浦工場に製作せしめ、これを鎮南浦に汽車輸送し現場構内に於て組立施工せり。

現場に於ける鐵函組立はこれを洗設位置へ運搬に便ならしむる爲、陸岸第 1 號橋臺位置後方に底面 8 m 平方、深 6 m、法勾配約 1 割の假乾渠を掘鑿し、ダイヤフラム・ボンプ徑 150 mm 2 臺を川岸に接し設置し排水せり。而して排水底面には古枕木を敷並べ鐵函組立用下方支臺としたり。

鐵函の組立進行に伴ひ末口約 7 cm の杉丸太を以て内側には 4 本（方形）外側には 6 本（六角形）の柱を建て、高 90 cm 間隔に横丸太を取付けて足場櫓を設け、川下方に 1 箇所運搬用連絡足場を架設したり。

鐵函組立は双口を町嚙に据付け、内胴板より組立を開始し外胴板に及びたり。凡てボルトを以て豫め鐵板及びアングルの假組立をなし、下層及び上層の組合せの良否を検し一階段毎に鉸鉄し至鉸鉄を了りてコーキングを施し、更に函の内外面には數回セメント乳を塗布して防水の完全を期したり。

尙鋼板の繼合せには薄布にペイントを塗抹押入したるに一層防水を有效ならしめたり。因に鉄はニューマチック法に依りて施工したり。

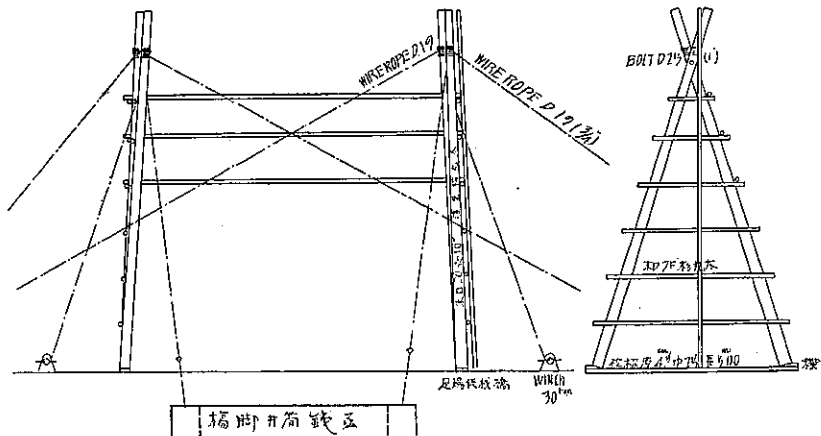
(4) 井筒据付作業

(A) 進水試験及び曳航運搬 進水試験は水密の良否及び乾渠より計畫位置に運搬据付をなす場合、果して豫想の如く水面に浮游するやを調査するため施工せるものにして、前以て精密なる計算をなし小風浪に對しても良く直立浮游する様、高の約 4 割（第 1 橋脚用鐵函は 3.7 m、第 2 橋脚用鐵函は 4 m）を水中に没する程度に双口に浮游安定コンクリート（鐵函内コンクリート）を水平均に打込みたり。

而して組立足場を取除き浮游曳航準備として鐵函上部及び水面部周圍に鋼索徑 13 mm を取付け各 3 方より引張り、尙曳航用には適當の位置にハンド・ウッチを据付けたり。

準備全く整ひたる後河岸方堤防上方一部を取除き乾渠内に侵水せしめ浮游状態及び漏水の良否を

第 18 圖 橋脚井筒鐵函据付足場



検し、更にその日の高潮時に浮游曳出せしめ得る程度に堤防を切下げ高潮時刻に曳出作業をなし、風向流水に注意し適當の速度を以て索引曳航運搬したり。

足場假棧橋施工の關係上第 2 號橋脚を先に施工することとし、鐵函は 5 月 25 日の高潮時に曳出したるに朝來の天候候に險惡となり乾渠を 10 m 餘離出せる頃強風に煽られ約 23 度の傾斜に吹押され將に顛覆するにあらざるかと案じられたるも、細心の努力防備の効果ありしか、幸ひ傾斜の儘波浪中を徐々に乗切り、足場假棧橋内所定据付位置に組立てられたる鐵函据付足場に無事運搬曳航を終へたり。

第1號橋脚用鐵函は第2號橋脚用鐵函曳航運搬に際し不慮の難航に遭遇したるを以て、双口に施工する浮游安定コンクリートの量を増し水中に4m没する様考慮し6月21日の高潮時に曳出したるに、當日は前同に反し天候快晴且殆んど無風状態なりし爲、曳航作業僅に30分にして鐵函据付足場内に緊留するを得たり。

(B) 鐵函据付狀況 鐵函据付は計畫位置に於ける川床を搔均し、且砂利及び栗石を投下撒布し潜水夫をして適當に均さしめたり。又足場假棧橋上には末口20cm、長10m4本、その他の材料を以て据付足場を組立て頂部より徑19mmの鋼索を以てガイを張り、又相對してブロックを下げ徑25mmの鋼索を通じてハンド・ウインチ(30ton)に依り引かしめたり。

鐵函曳航に際してはその上部に相對して2箇所に同徑のロープを結付け、曳航せる鐵函は本足場に入ると共に直にハンド・ウインチに通ずるロープに連結し、他の曳航用ロープを掛換へコンクリートを打増し、潮の干満を利用して所定位置に吊下したり。

(a) 第2橋脚(川上)：鐵函は上述の如く据付足場内に吊り下し、5月26日夜半の干潮時を利用して鐵函内コンクリートを打終り、更に鐵筋コンクリートを約1.9m打増したるに鐵函は河心方に向つて傾斜し始めたる爲コンクリート工を中止し、且つ陸岸方より鋼索徑13mm4條、徑19mm2條、徑25mm2條を鐵函上部に掛廻し、陸岸にはハンド・ウインチ10ton2基、15ton3基、20ton4基を据付け牽引すると共に鐵函陸方外側基部を掘鑿し、上部には37kg軌條敷本宛を1組として井形に組合せ、別に末口23cmの落葉松丸木を以て高3m、幅上部1.3m、下部2.2mの鳥居立を突出し桁の中央(鐵函上)に建設し、その上方より徑13mm鋼索數條を以て突出桁の突端及びその後端を牽引し、又突出部には石叭約8tonを片荷として積載して復舊に努めたるに漸次その效を奏し約10日間の作業に依り略所定位置に回復するを得たり。

復舊後も満潮時には傾斜する傾向あり、陸岸よりの牽引を弛めず徑25mm鋼索3條を使用して陸岸に向ひ川上方へ直角、30度及び45度の3方より牽引せしめ居たり。

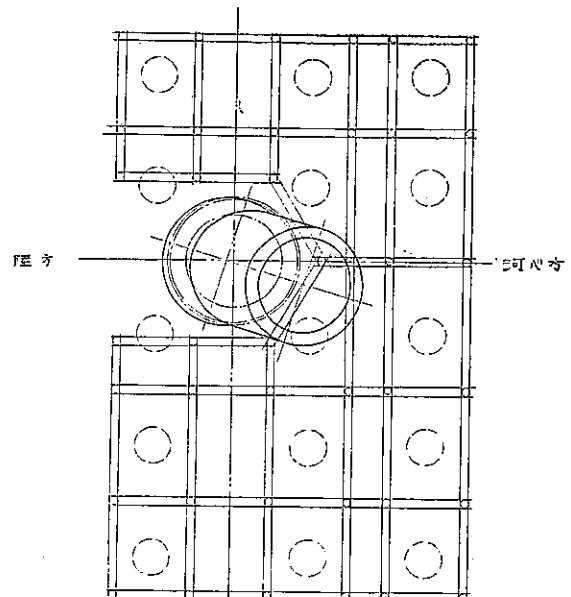
斯くの如く掘鑿と牽引法に依り傾斜を防ぎ補整を施しつゝありしに、6月末には傾斜漸次減少し井筒高18m餘に及び干潮面下13m(川底地中9m)沈降し井筒の据り漸く安定せるものと推定せられたり。

井筒内掘鑿作業は鐵製デリック・クレーンに依り捲揚機(30HP電動力)3/4立方碼のクラムセル・バケットを以て内部を掘鑿せり。當初はスチーム・ウインチを使用し鐵函据付に依りブロックを通じて容積15ft³のオレンジ・ピールに依り掘鑿し、掘鑿土は鍋トロに移し足場假棧橋外側に排除せるも、深度加はるに従ひ揚力に不足を感じるに至り、且つ能率上前記クレーン來着と同時に豫定の箇所に据付作業を進めたり。

地質は殆ど沈泥層にして下層に及び凝集壓縮密度を増したるも、井筒沈下は掘鑿のみにて沈下荷重の積載

を要せざりしため實に高速的に進行したり。即ち井筒鐵筋コンクリートの加工に依る自重の増加並に右掘鑿に

第19圖 第2(川上)橋脚井筒傾斜平面圖



依りて沈下したり。

然るに 7 月 28 日井筒双口下端干潮面下 25.8 m に達し、掘鑿深度干潮面下 26.38 m にして黒真砂及び栗石混
合層に掛り既に岩盤に近きものゝ如く沈下掘鑿共に困難を感じ、潜水夫をして掘鑿を助けしめたるも深度 30 m 餘
の潜入は困難にして長く作業を續行するを得ざりしため、筒内の排水をなし水位を減じ水壓を低くして進行した
り。時に井筒川上陸岸方の双口岩盤上の 栗石層に達し。岩盤面は河心に向つて傾斜せるものと想定せられ特に注
意を怠らず監視中土壓の片在に禍せられてか井筒上部漸次河心方に向つて移動約 20 cm に及びたるを以て、傾斜
防止牽引鋼索徑 25 mm 3 本にて陸岸より引張り潜水夫をして井底を掘鑿整理すること 13 日間、約 1.4 m を掘越し
たり。これに依りて陸方は岩盤に達したるを想定せられ、斯くして 37 kg 軌條長 10 m もの 3 本を連続せしめ
リック・クレーンを利用して井底全面を落下衝撃し硬盤なるを認めたるを以て、8 月 6 日床浚ひの後井底に水中コ
ンクリートを打込みたり。その後傾倒状態を測定せるも何等異状なかりしを以て 8 月 14 日陸方よりの牽引鋼索
を緩除したるに異状なかりしを以て 16 日これを撤去したり。

同所は浮游性泥土 20 m 余の沈澱層にして埋没以前の舊川底は岩盤より上方 1.5 m と推定せられ、且つ川床は
陸方に向ひ 2.5~4 割の勾配をなし、加ふるに陸上施設の目的にて同所より約 60 m 陸方には 10 萬立方米餘の埋
立工を施しあるを以て更に片土壓を生ずることゝなりたるが故に。橋脚はエラストック・ピヤーとして設計し、自重
を少なからしむる爲中空の計畫なりしが、現場施工中の状況より見て軟土層中に直立する橋脚としては自重を増加
しこれに依りて安定度を増加せしむるを至當と認め、井筒中埋コンクリートを干潮面下約 4 m 迄(平均川底面) 打
込み、その上方には砂を填充することに設計變更し施工したり。

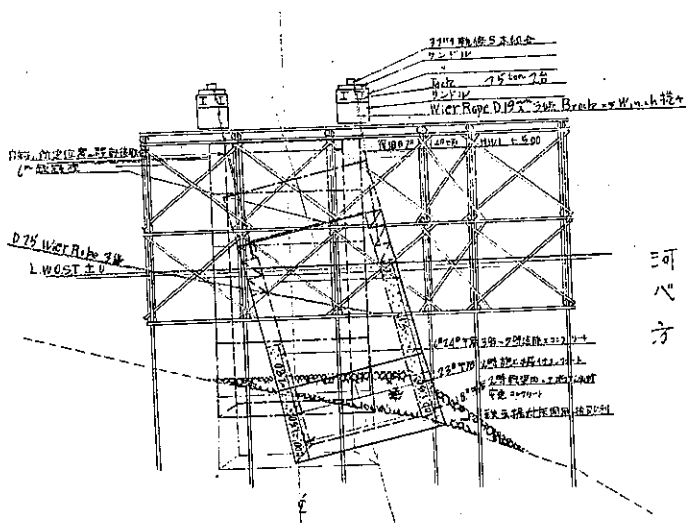
(b) 第 1 橋脚 (川下)： 第 1 橋脚井筒鐵函据付位置は前回 (第 2 橋脚井筒鐵函) の傾斜事故に鑑み、川床を略
掘均しの上約 130 m³ の砂利及び碎石をその儘又は吠に入れて投下し第 2 橋脚同様潜水夫をして均らさしめ、鐵函
は 6 月 21 日乾渠より曳出し据付け足
場内に吊下し、同夜干潮時に約 20m³ の
コンクリートを打込み、同 24 日午後
8 時コンクリート打増中、鐵函上部陸
方に傾斜し双口は河心に向つて滑出し
始めたり。この時の鐵函重量は

鐵函	約 30 ton
コンクリート	約 164 t
計	194 t

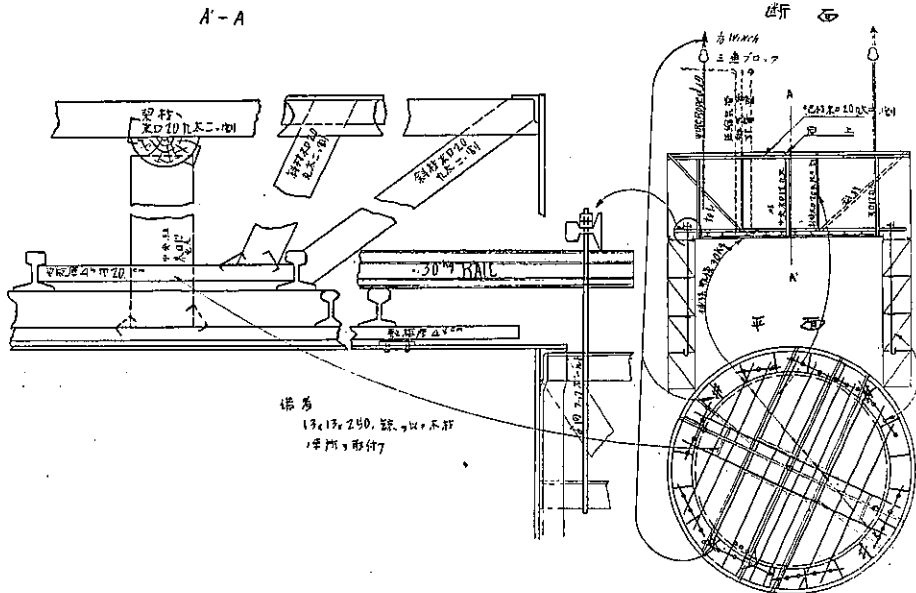
豫め打込みたる支柱杭 (足場假棧橋
脚と同寸法) も中途より折損し上部は
80 cm、双口は 3.4 m 河心方へ移動し、
鐵函上方最低部は陸岸方にて平水面上
1 m 迄沈降したり。6 月 25 日鐵函の

上部を徑 25 mm 鋼索 3 條を以て陸上より牽引し、下部は足場杭にて支へ且つ足場假棧橋上にては 37 kg 軌條、
長 10 m もの 7 本宛 2 箇所 5 m 間隔平行に架設し、4 箇所より 1 箇所徑 13 mm 鋼索 4 條を以て鐵函を吊下げ移
動滑出を防止し置きたり。

第 20 圖 第 1 (川下) 橋脚鐵函滑走並復舊圖



第 21 圖 第 1 (川下) 橋脚鐵函滑走復舊圖 (鐵函構造圖)



第 1 橋脚設置位置は既設解棧橋突端に近く在來の床固捨石ありたるを以て、別途浚渫取除をせるものにして、足場假棧橋施工後は潮汐干満の流路變更し渦流激突その前部を犯せしため川床は第 2 橋脚部よりも一層急勾配に變じ、特に鐵函据付のため益々その度を加へ床固めのため施したる石及びび吹等と川床土質と滑脱せるものと想定せられこの儘にては荷重の増加を許さざるを以て、種々復舊作業攻究の結果

- (1) 現在の儘引越し載荷掘鑿に依り定位置に復する法
- (2) 鐵函周圍に増杭をなしジャッキ及びウインチにて復舊する法
- (3) 鐵函の内筒上面に鐵蓋を被覆密閉し、内部に壓縮空氣を送入浮遊せしめ、上部よりはこれを懸吊移動復舊する法

3 方法を想定したるに (1) は餘りに滑離大なるため不可能に近く、(2)、(3) に就ては復舊後鐵函据付位置を更に現在より深く掘鑿床作りをなさざれば再び滑出するの處あり。この場合水位の關係にて復舊後に於ては 2 m 以上鐵函を繼足さざればコンクリートの打増續行不能に陥る有様となれり。又現場にては使用に耐へ得る徑 21 cm 以上の長尺足場丸太を遽に購入するを得ざるを以て急施工困難なる有様なりき。

(3) は鐵函組立に使用せる空氣壓搾機及び動力も利用出來繼足鐵材は直に購入し得られ、尙多數の職工は他の鐵工作業に従事中にてこれが援助作業容易なりしを以て、本案を採用するに決定、直に準備に着手したり。

復舊作業の概要

鐵函は河心方に約 3.4 m 滑走せるを以てその内筒上部に鐵蓋を被覆し、外側には高 2.3 m の鐵板を接足し、壓搾空氣を内筒内部に送ると同時に満潮を利用して浮力を増加せしめジャッキ及びウインチに依りて捲揚し顛倒をも防ぎ陸上よりはウインチに依りて鐵函を牽引定位置に移動せしめたり。

復舊作業詳細

(1) 設計

自重：鐵函 (高 10 m)

30 ton

鐵函内コンクリート (高 6.3 m)	171 ton
外側纜足金物	5 "
障碍物見積	20 "
計	226 "
浮力: 鐵函容積 (10 m)	135 m ³
同上接足部 (2.3 m)	(干湖面上 2.7 m に於ける) 33 "
計	168 "
	163 m ³ = 168 "
壓搾空氣 3#/口 ² を入れるも	20 m ³ × 1 400 × 3 = 84 000# = 37 "
のとせばジャッキ及びウキンチ揚力	21 "
計	226 "

備考: 鐵函の製造は壓搾空氣に耐え得る様作製せられたるものにあらざるを以て漏出多く
實施に際しては 6.5#/口² に上昇せしめたり。

本作業に使用せし壓搾機は鐵函製造に使用したるものにして

壓搾機: 横型空氣壓縮機	100#/口 ²
動力重油機關	25 HP

(2) 浮揚作業足場

鐵函浮揚移動復舊作業を助くる爲、川上方と川下方に末口 25 cm, 長約 23 m (接杭) 落葉松丸太を 5 本と 6 本とを約 8.8 m 隔て、 Δ 定位位置を中心にして並列に打込み、各 24 cm 角の梁を架設し脚部には挾木及び筋違を上下 2 箇所にて徑 19 mm ボールトにて取付けたる上、37 kg 軌條、長 10 m のものを 5 本組合せ 5 列の桁を架渡し、足場假橋橋上には枕木棧取を組立てジャッキ (20 ton) 4 臺を据付けて軌條桁を支へ、軌條桁上には厚 4.5 cm の足場板を敷並べ、定位位置を中心にて等距離に 20 ton ハンド・ウキンチ臺を据付け、3 車ブロックを吊下げ徑 13 mm 鋼索にて 4 箇所より鐵函の補強アングルに結付引締めたり。

(3) 鐵函内の足場

鐵函の内胴上面には壓搾管、排氣管、計量器を取付たる鐵蓋を被覆し、内胴との接觸部には厚 1 cm, 幅 8 cm のゴム・パッキングを挿入ボールトにて締付け、尙接合部等はコーキングをなしたる後セメント乳を塗布して防水工をなせり。而して上面には厚 4.5 cm 板を敷きその上に 30 kg 軌條 10 本を並べ、更に上部より軌條を以て押へ徑 19 mm 長 2~3 m のフック・ボールトを以て鐵函の補強アングルに取付けて鐵蓋を補強せり。

鐵函上部には外側のみに高 2.3 m を鐵函作製示方により纜足し、この部分内胴なきを以て徑 22 mm の丸鋼 2 本にて引締め、更に末口 20 cm 落葉松 2 つ割のものを鐵函上部に十字梁架嵌め同寸材にて斜材 6 本を以て上部アングルに掛けて鐵蓋上部に支へしめ外壓及び内壓に備へたり。

(4) 復舊作業

7 月 14 日は徹宵浮揚準備をなし函内の作業完全を期して次の満潮を俟ちたり。

7 月 15 日午前 4 時壓搾空氣の送入を開始したるに漏出甚しく同 5 時 6.5#/口² 迄上昇し水位干満面上 5.3 m, 鐵函吃水 11.1 m にて始めて浮遊せり。同 7 時ハンド・ウキンチにて陸上より牽引し略定位位置に移動せしめ潜水夫をして双口周囲の床均しをなきしめ、16 日正午迄に壓搾氣の壓力を漸次低下せしめ据りを良好ならしめたり。

(5) 定位位置移動後の狀況並に作業

定位位置移動後は陸岸及び川上方に向つて傾斜し始め漸次増大して 7 月 17 日正午に至りて最大傾斜角 8 度となれり。是滑走防止のため河心方に建植せる杭に鐵函双口掛りたるためなるを以て、内部の適所を掘鑿せるに 7 月 26 日迄に傾斜角 4 度に減少せるも傾斜方向右廻して川上に向ひ双口は川下杭 3 本の中部に食込みたるを以て、この内 2

本は 27 日より 31 日迄に引抜き、残 1 本は双口下部より切取りたるに傾斜稍回復に向ひ、更に掘鑿しつゝこの廻向傾斜を調整し怠りなく努力したり。

(6) 鐵函の接足

壓搾空氣注入のため取付けたる内胴上の鐵蓋は 7 月 17 日に撤去しその後鐵板の高 4.6 m を 2 回に亘り繼足し外胴上部には更に鐵板高 2.3 m を前同様にして繼足し内外同高ならしめ、斯くて全高は 14.6 m となりたり。

井筒沈下掘鑿コンクリート施工等に就ては記事省略す。

3. 繫船棧橋

繫船棧橋は積込機基礎橋脚を圍繞して築造せられ第 1, 第 2 棧橋共各 15 の圍牆脚柱を建植し相互は溝形鋼綾構材、眼釘等を以て連結し、上部には床板を設置し山形鋼を以て水平對角綾構材を取付け更に縦 I 鋼桁を架渡し上に横 I 鋼桁を架設したり。而して要所はリベットにて緊結し木桁を並列緊締し、橋面には敷板を並べ鑄鐵繫船柱を各 5 箇所と積込機休止臺 1 箇所を設け、前面脚柱には繫船用防衝材を取付けたり。

第 1, 第 2 棧橋間には陸岸に近く幅 3 m の木造連絡棧橋を架設せり。

棧橋の橋面は干潮面上 7.1 m にして前面の深水は干潮面下最小 8 m を存す。而して干潮面零に下ること 1 箇年を通じて極めて稀にして棧橋の前面より急に深さを増し、小潮時に於て尙最小 9 m の深水を有するを常とす。

(1) 圍牆橋柱

脚柱は各 5 本の基礎杭を河床に打込み鐵胴を建植し、鐵胴内に水中コンクリートを施し上方胴内排水の上鐵筋コンクリートを打込みたり。

(A) 基礎杭打

(a) 樹種及び杭長 急速施工を要する關係上落葉松を使用したるがその産地は鴨綠江新義州場げに係り、末口 25 cm 以上にして長 10 m 以上のもの使用に付所定寸法長になす爲、接手金物を以て接續したり。而して試験杭打の結果設計杭長を左の如く變更施工せり。

設計杭長	實施杭長
12 m	18 m
13 "	18 "
14 "	16.5 "
16 "	16.5 "

(b) 杭打作業 所定位置を別途記載橋脚井筒掘鑿用並に木製船上組立デリック・クレーンにて所要の根掘を行ひ、足場假棧橋下段挾木に杭打定規を取付け杭打の正位置を作り、杭打槽をその眞上に設け、動力はその側近に備へたり。

杭は陸上作業場に於て造り、陸岸より潮時を見計ひ水上に轉落し現場に曳航せり。現場に於ては干潮時を利用し杭打槽内に吊上げ杭打定規に眞言に落し建込をなしたり。又繼航を現場にてなすものは下方杭を定規内に下し込み上方杭を吊上げ、先づ下方杭に繼杭金物を嵌め込み上方杭を繼杭金物に差込み突合せ接續し杭打定規を通して眞直に建込をなし、モンキーにて足場假棧橋面下方迄杭頭を打下げ 1 箇所の基礎杭 5 本を終了すれば長 10 m ヤットコを使用し所定の深迄打込みたり。

(B) 圍牆建植

(a) 鐵胴製作 鐵胴は橋脚用鐵函同様の材種及び示方に依り龍山工作株式会社永登浦工場に於て工作を了し汽車にて運送し、現場に於ては單に組立をなし不具合のものを補整し、ペイント塗布仕上げをなしたり。現場組立用

器具及び動力は橋脚用鐵函に使用せるものを以て利用したり。而して鐵函に比し重量輕少且簡單なりしたため特別の足場を要せざりき。

組立工作中防水に就ては橋脚鐵函同様接續部にはペイント塗布切を挿入し要所は凡てコーキングを施し、セメント乳を數回塗布せるを以て殆ど漏水を見ざりき。

(b) 据付及び水中コンクリート工 鐵胴の据付は基礎杭打後捨栗石を所定の通り捨込み鐵胴据付下面に支障せざる様潜水夫をして敷均さしめ、上方足場假棧橋には三叉を組立てウケンチにて鐵胴を吊下げ眞直に建込み、隣接脚柱と綾構材溝形鋼、眼釘等の假取付を行ひて、砂利を捨栗石に目潰に捨込み潜水夫をして均さしめたる後、水中コンクリートを打込みたり。而してその工法は箱結法とトレミー法の 2 方法に依りて施工しコンクリートの混合は容積の 6 才練ミキサーを使用したり。

(c) 鐵筋コンクリート工 水中コンクリート硬化後圓筒胴内の排水は急ぐ場合は動力掛ポンプにて排水されるだけ汲水し、下方溜水は石油罐にて汲上げたり。石油罐使用の場合三叉を組立てブロックを使用し小量になるに及び人力に依りたり。鐵筋は胴内にて組立てたるものと作業場に於て適當の高に組立て胴内にて接續建込みたるものとあり。胴内に於ての組立は内徑 1 m の狹隘なる處にて作業するものに付片光にて暗く且 10 m 餘の胴中なるを以て時間を要し、外部にて組立をなす場合は時間を節約する利益あるも下方漏斗形の部を集約せざるべからず。急速施工の場合、足場假棧橋上に多くの材料を並ぶるに於ては他の作業に支障するを以て、工事の進捗上よりしてその都度考慮施工したり。コンクリート混合は容量 5~6 才練コンクリート・ミキサーに依り、特に輕油發動機附屬のものを除き動力は多く電動力 (5HP) を使用せり。

桁架設用アンカー・ボルトは鐵筋コンクリート施工の際は埋設せず餘裕ある空腔を残し I 鋼桁架渡後埋込みたり。

(2) 棧橋上部工

(a) 脚柱互取付 脚柱工終了すれば棧橋上部施工に先立ち豫め假取付をなせる溝形鋼綾構材、眼釘等の補整緊締を行ひたり。而して水中取付部に對しては潜水夫をして捻廻しを嵌込ましめ棧橋上より數人力にて捻廻しにロープを掛け補正したり。

脚柱上面には床板を置き縦 I 鋼桁を架渡しアンカー・ボルトにてこれに締付け山形鋼を對角に取付け、主 I 桁上には横 I 鋼桁を架設し、要所はリベットにて緊結し、その上に木桁をフック・ボルトを以て緊締し、橋面敷板は松角材を使用し、2 cm 間隔に敷並べ桁當りを皆折釘にて打付け、桁の上部に當る間隔には目板を挿入せる外縁木を設けたり。

(b) 防衝材 防衝材は日本松を使用し厚 30 cm、幅 40 cm、長 6.65 m もの 2 本を抱き合せ綾構材取付用バンド及び脚柱當りを適當に切缺き所定の箇所にはボルト孔を穿ちバンドにて脚柱に締付けたり。而して同材は豫め乾燥の上 1 晝夜クームヒン油に浸透せしめたる後使用せり。

(c) 繫船柱 繫船柱は鑄鐵製にして 1 棧橋に 5 箇設置し、前面 3 箇、後方 2 箇、第 1、第 2 棧橋分を合して 10 箇を設置したり。

取付は棧橋上部横 I 鋼桁に I 鋼 2 列を取付けこれに支板を締付け松角材をフック・ボルトにて横 I 鋼桁に緊結して繫船柱を取付けたり。

(d) 梯子及び繫船環 梯子は鐵製にして繫船棧橋外側中央脚柱に各 1 箇計 2 箇を取付けたり。脚柱鐵筋コンクリート施工に當りては所定位置にボルトを植込み、これに山形鋼を取付け上部は橋面敷板にボルトを以て取

付けたり。梯子の傍には繫船鎖を設け小船の繫留に便ならしめたり。

(e) 積込機休止臺床 休止臺は機械設備に附屬するも、その装置は棧橋上を使用するものに付取付床を作りたり。取付位置は縦横 I 鋼桁を連結し、その上に支銀を締付け上下より松角材をボルトを以て緊結したり。

(3) 連絡通路

第 1, 第 2 棧橋間にはフート・パスとして陸方に近く上面幅 3 m, 徑間約 5.5 m × 6, 全長 32.7 m の木造橋を設けたり。而して川床には連絡通路脚柱を包圍し幅 5 m, 長 25 m 平均厚 80 cm の根固捨石を施工せり。

(4) 川床根固捨石

捨石は 1 箇の容積 0.03 m³ 内外のものを橋脚及び棧橋脚柱周圍に 4 000 m³ を約 3 500 m³ に互り捨込みたり。最多量に捨込みたるは第 1 棧橋川下方隅端附近にして同所は棧橋その他の構造物出現のため、流勢増加して侵蝕せられたる爲なり。

捨込作業は陸岸より石運船に積込み投込みたるものと足場假棧橋上のトロリー線を利用したるものとあり。捨石に當りてはその潮時の水面高に依りて捨込石面の高を測定し適當に潜水夫をして敷均らしめたり。

(5) 蛇籠

蛇籠は棧橋前面及び上下流兩側に沈設し、前項捨石の棧橋前面及び兩側を覆ひ、その基部を更に補強せり。而して前面には長 5 m のもの 2 箇を連続 10 m にせるものを第 1 棧橋前面 56 箇、第 2 棧橋前面に 54 箇、各側面には長 5 m のもの計 92 箇、總延長 1 560 m を沈設せり。而して沈設位置は棧橋内に約 1 m 餘を突込み施工の要あり、且つ水中 8~15 m の川床に沈設するを以て、水中蛇籠工沈設足場を作り施工したり。

(6) ペイント塗裝

棧橋に使用せる鐵材には圍牆鐵鋼内面を除きその表面は防腐のためペイントを塗布したり。

4. 繫船浮標

繫船浮標は徑 4 m, 高 3 m の沈錘溝コンクリートを川床内に沈設し、これに徑 75 mm のスタッド・リンク・チェーンを取付け、浮力約 10 ton の鋼製平圓胴型浮標を繫留せり。

(1) 沈錘溝 沈錘溝は川床を所要の深に掘鑿し基礎杭打をなし、捨石を敷込み沈錘溝型枠金物鐵鋼を眞直に沈設して水中コンクリートを施し、繫留鎖を附屬せる繫留釘を埋込みたり。

先づ足場内所定位置をデリック・クレーンを使用し掘鑿したる後、直に足場上に末口 6 cm 内外の杉丸太を以て上方 4.5 m, 下方 5 m 餘、高約 7 m の杭打槽を組立てたり。

基礎杭は末口 24 cm, 長 11 m を干潮時に杭打槽に吊入れ建込をなし、杭打に際して上方に長 10 m 丸太を繼足し、動力掛ウキンチ（電動力 7.5 HP）モンキー（450 kg）を使用し所定の深迄打込みたり。打込後は上方杭打用繼足杭は潜水夫をして取外さしめたり。

杭打作業終了後は直に杭打槽を取除き、捨栗石の所要量を搬送船に積載し人力を以て投降し潜水夫をして表面を平に均らしめたる後、コンクリート型枠鐵鋼を搬送船にて積載曳航し來たり船上足場組立鐵製デリック・クレーンを以て吊下し、更に足場上に三叉を組立て眞直に沈降する様吊鋼を結付けハンド・ウキンチに移吊下しの徐々に所定の位置迄吊下し目潰砂利を投下、潜水夫をして敷均さしたる後埋込用軌條及び所要金物の取付作業を施し、トレミー法に依りて水中コンクリートを打込みたり。

型枠鐵鋼は厚 6.4 mm 鐵板を以て内徑 4 m, 高 3 m 平圓胴形に作製し、76×76×9 mm のアングル鋼を取付

け、径13 mm リベットを以て完全に緩釘し眞圓眞直に製作したり。1 箇の重量は 2 705 ton なり。

(2) 鐵鎖 鐵鎖はヒングレー製鎖用鋼材を以て製作したるスタッド・リンク・チェーン径 75 mm (3 吋) にして、鎖環の形狀竝に強度等は凡て逕信省船舶鎖試験規程の標準寸度試験に合格したる大阪海事局出張所の試験検査書を有するものにして大阪石原製鎖所の製作に係るものなり。

鐵鎖取付は船上足場組立鐵製デリック・クレーンを以て現場所定位置に吊下し沈錘臺、緊留鎖に潜水夫をして取付けしめ、上方はワイヤー・ロープに繋ぎて浮標内胴を通して上面に吊上げ緊船鎖を取付けたり。

(3) 浮標 浮標は浮力約 10 ton 内径 3.3 m、高 2.13 m の平圓筒形にして中央には鐵鎖を上下に貫通する径 480 mm の空洞を設けたり。その兩口上下鏡板には鑄鋼輪座を取付け、更に上鏡板には小径 330 mm、長径 530 mm の人孔を設け、内部はアングル鋼を以て補強し、外周には幅 400 mm、高 600 mm の防舷材を取付けたり。而して鋼材は日本標準規格用壓延鋼第 21 號第 1 種に適合する品質を有し、防舷材は防腐劑を注入せる日本松を荒鉋削りの上取付けたり。

鋼板は厚 12.7 mm にして接合部補強材の取付は凡て電氣銲接法に依り施工し、鋼板の接合及び上下鏡板と中央空洞竝に鎖用内筒との接合に使用する山形鋼は各端をフル・ウェルドになし、その他の山形鋼はタック・ウェルドに依り接合したり。

製作は鎮南浦所在朝鮮商工株式會社億兩機里鐵工所に於て電氣銲接器 2 臺を新規購入し、阪神地方より電氣銲接熟練職工 2 名を招聘し約 2 箇月の日子を費し完成し、夫々水壓試験を施行したり。

浮標は製作終了後ペイントを塗布し、陸上作業終りて直に鐵工所内のドックにて進水試験を施行、漏水を検したる後同鐵工所發動機船にて約 1 km 上流の現場に曳船したり。現場には足場船上組立デリック・クレーンにて沈錘臺に緊留吊下げたる鐵鎖を曳航せる浮標の中央空洞に吊換へ、上鏡板上に引上げ此處にて緊船鎖を鐵鎖に連結響金具を鑄鋼輪座上に跨架し浮標の緊留を了し浮標工事を完了せり。

5. 川床浚渫

荷役船舶の碇繋に必要な水深と水面積を得るため緊船棧橋の前後各約 50 m 間、積込機橋脚中心線より河心方を平均干潮面下 8.5 m の深迄浚渫したり。

浚渫は浮標その他掘鑿に使用せる足場船上組立鐵製デリック・クレーンに依りグラムセル・バケット (3/4 立方碼) を以て掘鑿したり。

掘鑿用土砂は川床根固捨石浚渫に使用せる和船を補修の上使用し約 100 m 餘の前方河心に搬送投下洩失せしめたり。

6. 船舶給水設備

荷役船舶の使用水量を補充するため水道管を布設し第 1 橋上に給水管を取付けたり。而して鎮南浦府水道より給水を受くるものにして同府水道條例に依り施工せざるべからざる關係上、同府に委託當局監督の下に施工したり。給水管は給水のみならず一般構内の消火に兼用せしむるため、給水金具は内径 64 mm のものを設け、尙中途陸岸に於て同径の消火栓を取付け前後に止水器及び制水弁を設けたり。配水管は鎮南浦府既設幹管内径 150 mm より内径 100 mm 管を分岐し、直に制水弁を設け 545 m を延長しこれよりは更に片落管を敷設して 75 mm に變じ棧橋上給水金具迄 588 m を延長敷設したり。

7. セメント

本施設工事は短期間に急速竣功せしむる要あるに河中構造物の施工に際しては 5 m 内外の潮汐干満の影響を受くるを以て、晝夜の別なく干潮時の短時間を利用する必要を生じ、主要コンクリート構造部に對しては總て急硬性セメントを使用し、施工數時間後滿潮による浸水に對しても相當強度を保持せしむることに意を用ひたり。

而して全工事に使用せるセメント總量 50 kg 紙袋入 23 048 袋の内急硬性セメントは 8 400 袋にして、普通セメントは小野田セメント製造株式会社勝湖里（平壤府郊外）工場の製造に係るものにして、急硬性セメントは小野田セメント及び宇部セメントの兩製造會社製品を使用したり。

第 4 節 機械設備据付工事

機械設備は住友別子鑛山株式會社の請負にして同社新居濱製作所の工作に係り、製作部分は昭和 8 年 8 月より 9 月に互り海路輪送鎮南浦に陸揚し夫々現場組立据付をなせり。而して各要部は主に銲接工作にして現場にては一部を除き鉸鎖により組立をなせり。

1. ランウェー・ガーダー架設

ランウェー・ガーダーは重量約 4.15 ton、長約 9 490 mm にして上部には 50 kg 軌條を取付け別途施行に係る中心間隔 9.5 m の凹型鐵筋コンクリート支柱上に架設せるものにして、左右各 13 連軌道延長 127 m なり。

ランウェー・ガーダー架設は鐵筋コンクリート支柱側近に平行しトロリー線を敷設し鐵製トロリー 2 臺を運行就業せしめたり。トロリー線路材料置場間には軌條受を適當の間隔に置き 37 kg 古軌條を並列架設しガーダー移動臺を作りたり。トロリーに移載するには末口 15 cm、長 4.5 m 落葉松丸太 3 本を組立し、徑 13 mm 鋼索及びチェーン・ブロック等を使用して三叉 2 箇を作製したり。材料置場適當の箇所にて三叉にて吊上げたるガーダーは移動臺に移載せしめハンド・ウインチにて移動臺上の軌條面を牽引滑べらし、トロリー線上に於ても亦三叉を利用して吊上げ移動臺の軌條を除去し適當の箇所にてトロリー 2 臺に移載せしめて、更に所定位置の側近に運搬し豫め設けたる棒柱の鋼索にてガーダーの中央を結締しハンド・ウインチにて吊上げ支柱に丁寧に移動架設したり。

2. 起重機組立

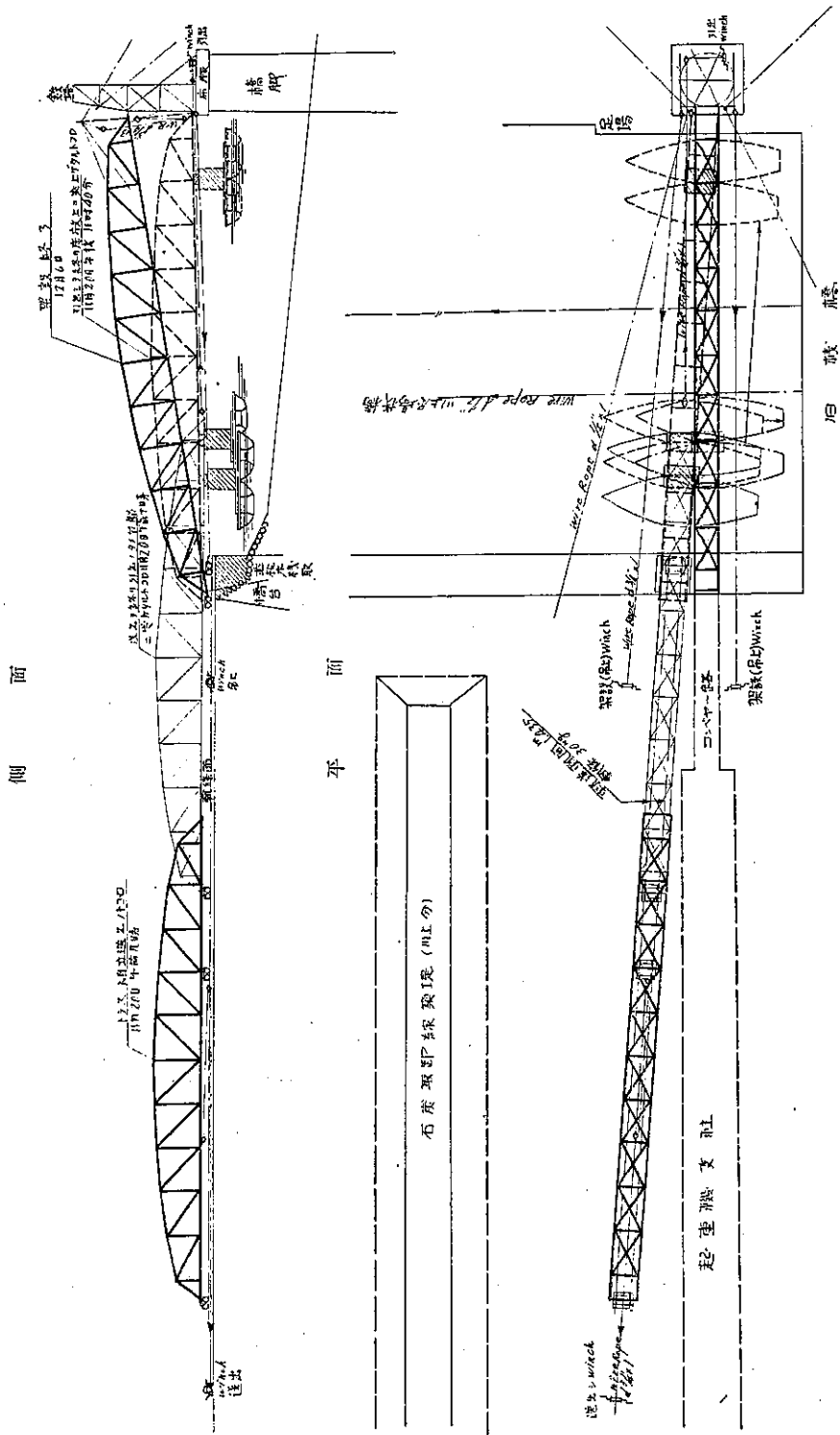
起重機はランウェー・ガーダー上を走行するものにして重量 100 ton を超ゆる怪獸を想起せしむる形態にして、同ガーダー上にて組立を行ひたり。組立足場はランウェー・ガーダー支柱を挟み、兩外側に末口約 27 cm、長 22 m の米松丸太及び 10 m の落葉松丸太を堅固に接續したる棒柱を基部支臺上に建て、上部には末口 21 cm、長約 9 m の落葉松丸太 3 本を抱合せて架け門型に結び付け、各棒柱の上部及び中部より各 4 本宛徑 19 mm の鋼索にてガスを張りて支へ、上部丸太にはブロック數箇を取付け地上にはハンド・ウインチ數臺を据付け部材を吊上げ移動組立をなしたり。

組立に際しては擦り合せ磨き上げ等充分にし、特に新居濱製作所より獨逸人技師ガーレップ氏出張直接指導して下部方より組立作業を開始順次上方に及び、別途土木工事に使用せる諸機械を使用し組立を了したり。

3. 移動ホッパー組立

移動ホッパー組立は軌道工終了後直に着手しランウェー・ガーダー内に足場を設け組立を爲せり。

第 22 圖 コンベヤー格トラス架設圖 (川下分)



4. ベルト・コンベヤー組立竝に送炭連絡橋架設

コンベヤーは各積込機に至る迄 2, 3 條の連續より成り、1 號は起重機走行軌道内側下を走り、2 號は河岸に平行に設けられ、この兩端より積込機鐵塔に至るものを 3 及び 4 號とす。因に 3 號は第 1 橋脚に、4 號は第 2 橋脚に對し架設するトラス橋内を走るものなり。コンベヤー 1 號及び 2 號の基礎はコンクリートにしてその高及び間隔等は綿密に施工してボルトその他を取設けキヤリヤー、ドラム等は特に丁寧に組立てゴム・ベルト、上屋覆等所定の通り取付を了したり。次に 3 號及び 4 號は積込機鐵塔組立工の進捗に伴ひトラスを架設し敷板、圍工並にキヤリヤー、ドラム等を取付けゴム・ベルト自動計量器を装置したり。

(1) **コンベヤー路トラス架設に就て** トラスは陸上及埠頭を連絡する送炭ベルト・コンベヤーを設置する爲に架せられ 格間兩端各 3 m、中間夫々 5 m、幅 3 m、高は中央にて 5 m にして全長 55 m、重量約 32 ton なり。而して陸岸橋臺より 58 m 離れたる河中橋脚上に組立てたる積込機鐵塔に約 8.5 度の傾斜に架設せるものなり。今その架設狀況を述べれば次の如し。

トラスは陸上に於て組立て廣軌軌道(軌條 37 kg)を敷設し、鐵製トロリー 2 臺にてトラスを受けこれを架設線に移し河中に向つて進出せしめ、足揚船上棧取に乗せ掛け滿潮を利用して引出し一時橋脚床版上に假に乗せ上げた後鐵塔上所定位置に引上げ架設をなせり。

(2) **足揚船** 40 ton 積和船の船床に末口 20 cm 落葉松丸太 2 つ割のもの約 1.5 m 間隔に 2 列に建並べて支柱を作り、上部には笠木を取付け上面は船縁面と同高に仕拵へ、これに同寸法材を敷板として張詰めたる 2 船を平行に接せしめ、並枕木を以て受木を作り、30 kg 軌條 3 本組合せのものを兩船心より振分け約 1.2 m 間隔に 4 列に並べ兩船を堅固に接合して一體となしたる臺船を作り、中央には幅並枕木 1 挺分長さ、2 挺分の廣さにして各段は並枕木 1 挺幅に 3 本並べの割合にして 21 段積み重ねたる棧取を組み、その上面には並枕木 2 挺を並べ更に 1 挺を積み上げ山形の受木を作りたり。

(3) **トラス架設實績** トラスの架設は積込機の組立と關聯しその工程の關係上 4 號コンベヤー路トラスより着手せり。次にその概況を記述す。

(a) **工程第 1 日** トラスの下にはその後方(陸方を後方、河方を前方と稱す)より河岸に向ひ軌道を敷設し、後方には枕木 5 挺を積み合せて車止を設け前端より約 18 m 離れたる格點と後端をジャッキにて扛上し、夫々トロリーにて受けたる後ブロックをトラス下段に 1 箇軌道に 1 箇取付け、各 19 mm 鋼索を通し後方に据付けたるハンド・ウキンチにて進出せしむると共に、後方には進出を防ぐため鋼索を以てその進出の速度に應じ徐々に緩める外、トラス中央上部には左右より鋼索にてトラスを張り傾斜防止に努めたり。

斯くの如くにして進出は 1 分間 1 m の速度にて前方トロリーは河岸軌條終端に達し豫定進出を了し、これと相俟ちて臺船をトラス前端直下に移動碇繋し滿潮を待ちたり。

臺船は滿潮に依りて上昇しトラスを臺船上枕木棧取に支へ浮し上げたるを以て、後端トロリー附近にてトラスをジャッキにて扛上し枕木棧取に受けたる後トロリー及び軌道を撤去し、河岸に沿ひ約 25 m の距離にて川上に向ひ橋臺末端迄軌道を敷設せり。

而して軌道面は橋臺面より約 50 cm 下位なり。

(b) **工程第 2 日** 軌道川上方には神樂棧 1 基を据付けトロリーはトラスを直角に受け、前日同様の作業方法に依り川上に牽引し午前中全く橋脚橋臺中心線上に移設したり。午後はトラスをジャッキにて扛上し橋臺上の受木及

び陸上後方に枕木サンドルを組み立てこれを受け、軌道はトラス後方より橋臺方に向け敷設替を行ひトロリーはトラス後端を受け進出に便ならしめたり。

橋脚床版上にはハンド・ウキンチを据付けトラス前方を徑 19 mm 鋼索にて牽引せしめたり。又トラス上部には 2 箇所鋼索を掛け川下は既設棧橋先端及び橋臺より川上は足場假棧橋上 2 箇所よりトラスを張りたり。而してトラスの先端を橋脚床版上に乗せ上ぐるため、鐵塔上部左右より 19 mm 鋼索 2 條をトラス先端に取付け、他方鋼索は床版上鐵塔脚部に取付けたるブロックを通じて陸岸上の神樂棧 2 箇にて牽引したり。満潮を利用しトラスの前端を臺船にて受け浮揚せしむる場合その後方は橋臺面を離るゝを以て、直に受木を取除き橋脚上より牽引を開始せるに 1 分間約 1 m の速度にて進出し 40 分にして臺船は橋脚周囲の棧橋脚柱圍に突當り進出不能に陥りたるを以て作業を停止したり。

(c) **工程第 3 日** 臺船の位置餘りにトラスの前端に片寄りたるため橋脚床版上にトラス前方を乗上げしめ得ざりしを以て、鐵塔上よりの吊上げ鋼索にトラス前端の左右を結び、吊り下げ干潮にて臺船を引抜きこれをトラス前端より約 13 m の格點直下に移動せしめ、次の満潮時にこれを浮揚せしめ前方に進出橋脚床版上に乗上げたり。

(d) **工程第 4 日～7 日** トラス前端を假に橋脚床版に据えたるを鐵塔所定支點に引上げ架渡作業の準備工作を施工せり。吊上げ足場は鐵塔支臺の兩隅に臺木を取付けたる上に末口 21 cm、長 5 m の落葉松丸太を建て頂部には挾木を締付け、各 3 方に徑 13 mm 鋼索を以てガイを張りて門型に堅固に仕拵へたり。更に挾木の適當の箇所よりブロックをり吊上げ、且鐵塔基部にも同様に取付けトラス前方兩端に取付けたるブロック及び門型挾木に吊り下げたるブロックより鐵塔基部を通じ、トラス左右の陸岸に据付けたるハンド・ウキンチに徑 19 mm 鋼索を以て連絡せり。而して陸岸橋臺に掛るトラス末端には受木上にコロを噛ましたり。尙トラス後方よりは進出作業同様逸出を防ぐためウキンチにて引張りたり。橋臺に於けるトラス支點に於けるアンカー・ボルト孔には所定のボルトを差込置きたり。

(e) **工程第 8 日** トラス架渡最後の作業は臺船を橋脚近くトラス下に入らしめ満潮にて約 4 m を浮揚したり。以後は陸岸のハンド・ウキンチ 2 臺を牽引操作して鐵塔支版面より少し高く吊上げ、更にトラス前方にチェン・ブロックを装置して前方に引張り所定支點位置に乗り上げしめたり。これと同時に橋臺の方は各ボルト孔直上に移出せしめ、鐵塔方の架設を了したる後橋臺方を全く橋臺支面に卸したり。以後はボルト埋設終了を俟ちトラス架設を完了したり。

第 3 號コンベヤー路トラス架設実績は次の如し。

トラスは橋脚橋臺中心線に少し斜に起重機走行路側近に於て組立作業を了したり。而してその架設に當りては第 4 號の架渡作業に鑑み作業方法を多少變更し、橋臺側近川上方捨石上に枕木棧取を組立てトラスは橋臺前面より約 3 m を前方に突出せしめ、これより前方に臺船を置きこの臺船上の枕木棧取にトラス前方より約 18 m の格點を受けしむる様配置したり。トラスは一旦橋脚床版上に乗上げた後その後部を橋臺上に移動し前同様の方法により施工したり。

5. 積込機

積込機は井筒上部床版上に基部取付をなし順次上部に及びたり。材料の持上げ組立には棒柱及びブロック鋼索ウキンチ等に依りその他和船器具機械等を利用作業せり。

尙テレスコピック・ガーダー・フレーム等の組立は棧橋上に枕木サンドルを組立て前記同様にして作業し、ゴム・

ベルト、テレスコピック・シユート等を取付けたり。

棧橋工の進捗に伴ひ積込機休止を施工せり。

第 7 章 施設施工後の経過並に業績

第 1 節 施行後 1 箇年間の経過

埋立面は施工後 1 箇年間に約 15 cm 沈下し特に貯炭場内は石炭積載荷重に依り 40 cm 内外沈下したり。従つて基礎工にも多少の影響ありたるも機械装置等には差したる悪結果を來さず。

繫船棧橋脚柱は溝形鋼縦構等により相互連結せられ、繫船時に於けるイールド量は皆無にして過去 2 冬期普通流氷に對しても同様殆どイールドを生ぜざるも、流氷最盛期に於て特に干満中間時の氷塊氷盤相次ぐ衝突により 1 日數回相當イールドを生じたり。その量は 10 mm 内外なるも 2 冬期最大記録は 20 mm なりき。

斯くして橋脚を棧橋より獨立せしめ、これを保護する計畫は完全に達せられたるものと見るべし。但し流氷塊の棧橋に撃衝する場合鐵筋コンクリート圍牆脚柱は鐵胴にて保護せらるゝを以て支障を生ぜざるも棧橋前面及び側面に於ける縱溝形鋼は全面に互る強大なる水平力により彎曲せらるゝに至れり。然るに何れも折損するに至らず、今後 10 數年は保持するものと思惟せらるべし。

棧橋前面の水深に就ては計畫當初漂泥沈澱に關し慎重研究の上繫船區位置の決定をなしたる結果、過去 1 箇年間に於ては各箇所共所要水深を存し河床淤積を要せざるは非常なる好結果を得たりと謂ふべし。

繫船浮標は最初の冬期に於て 20 年來の大流氷に遭遇し、而も引揚時期を失せる爲、第 2 號川床コンクリート・ブロック取付金具折損するに至り、その後假繫留にて使用中なるが遠からず位置を變更し本繫留をなす計畫なり。

機械設備に於て炭置は雨期特に含有水分多く密着の傾向甚しき爲、ホッパー・漏斗傾斜角度 50 度にては不充分的を認め 65 度に改造し、尙その底部開口を稍大ならしめたり。

石炭車に就ても底開車はホッパー同様落下圓滑ならざる爲、底部傾斜及び開口を相當大ならしむる必要を認めたり。

第 2 節 施設營業実績

1. 取卸及び船積

操炭營業開始は昭和 8 年 4 月にして機械の調節及び天候等の關係にて實際積込作業に着手したるは 5 月なり。昭和 8 年度中の貯炭場に於ける貨車取卸數量 123 445 ton、船積作業數量 119 953 ton にして船積數量を月別すれば 12 月を最高とし 10 月、11 月、1 月の順にて 1 月 15 日發航を最終として港内結氷し、解氷後の初入港は 3 月 17 日なりき。月別取卸及び船積數量を示せば第 8 表の如し。

		第 8 表			
月 別	取卸數量 (ton)	船積數量 (ton)	月末貯炭 (ton)	記 事	
8 年 4 月	4 018	—	9 377	前月末貯炭残り 5 359 ton を含む	
5 月	8 282	9 271	8 338		
6 月	12 422	5 194	15 616		
7 月	9 796	8 634	16 778		
8 月	11 458	9 509	18 727		
9 月	10 676	7 035	22 368		

月 別	取卸數量 (ton)	船積數量 (ton)	月末貯炭 (ton)	記 事
8 年 10 月	5468	14413	13423	
11 月	12988	14091	12320	
12 月	23048	25870	9498	
9 年 1 月	14804	10833	13469	
2 月	3480	—	16949	
3 月	7005	15103	8851	
計	123445	119953	—	

又右取卸 (到着) 數量の發驛別内譯は

發 驛	車 數 (車)	噸 數 (ton)
西 平 壤	120	3101
寺 洞	828	19266
美 林	2185	62338
勝 湖 里	257	6974
岐 陽	187	4957
鳳 泉	666	11781
自 作	330	9028
計	4573	123445

尙本期に於ける平均積込能力は 1 時間 181.6 ton にして公表通常能力た 3200 ton に及ばざるも、これ當初機械の調節思はしからずホッパー構造上の缺陷ありし爲にて、これが改造をなして以來 1 時間平均 230~250 ton の能力を示しその好調を發揮するに至れり。

(2) 繋船 昭和 8 年度中の繋船數は 30 隻にして 1 隻當り積込噸數最大 7077 ton, 最小 748 ton, 平均 3998 ton 又此の繋船延日數 81 日, 1 隻平均 2.7 日なり。

(3) 使用電力 本期中の使用電力總量は 125940 K.W.H. にて積込 1 ton 當り 1.05 K.W.H. なり。これを作業別に内譯すれば

作 業 別	總量 (K.W.H.)	1 ton 當り (K.W.H.)
船 積	76920	0.641
繰 替	42583	0.355
そ の 他	6437	0.054

(4) 取扱料金 荷役費の低減は本施設の眼目とするところにして極力これに努め、併せて發着驛間の運賃を可及的低減し取扱の簡易を圖る爲、鎮南浦操炭場に於ける取卸及び積込費を包含せしめたる賃率を發表し、發驛にて運賃を支拂ひ其儘船積出來得ることとせり。

因に貨車取卸より積込迄の料金は尙當り平均 30 錢内外にして、從來の船積沖荷役による同上賃金最低 90 錢, 最高 1 圓 20 錢なりしに較ぶれば本施設の如何に有意義なるかは察するに難からず。

尙出炭期に於ける輸送及び操炭作業の輻輳を緩和する爲、上半季 (4 月より 9 月に至る 6 箇月間) の發送に對しては特に低廉なる賃率を設けこれを獎勵するものなり。

現行賃率を示せば次の如し。

發 驛	距離 (km)	賃率 (1 ton に付圓) 上半期	鎮南浦に於ける荷役賃を含む 下半期
大 同 江	58	1.37	1.52

發 驛	距離 (km)	賃率 (1 ton に付圓)	鎮南浦に於ける荷役賃を含む
西 平 壤	60	〃	〃
寺 洞	66	1.52	1.69
美 林	69	〃	〃
勝 湖 里	82	2.03	2.23
岐 陽	27	0.93	1.02
鳳 泉	164	2.52	2.72
自 作	168	〃	〃
龍 登	184	〃	〃

尙繋船々船に對する給水料金は 1 m³ に付 35 錢とす。

(5) 従事員 本施設は鎮南浦驛長の管理に屬し専任助役 1 名を置き直接監督の衝に當らしむ。現在の従事員は助役の外、貨物掛(事務) 2 名、構内掛(技術) 12 名計 15 名なり。

但し右の配置人員にては繁忙期には手不足の感あり、殊に昭和 9 年度に於ては取扱數量 30 萬噸に激増の見込にて従つて夜間作業の必要も生ずべきを以てこれに適合する様増員の計畫中なり。

附 言

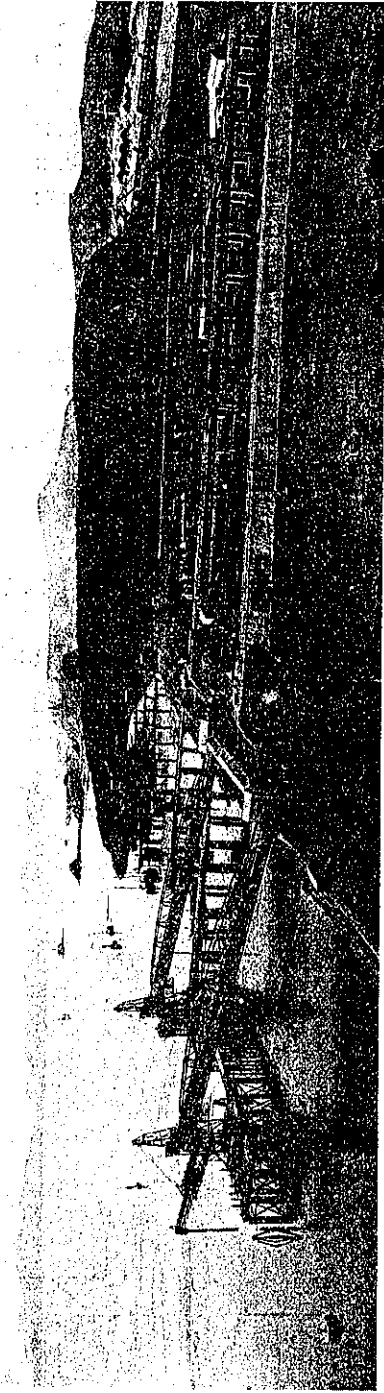
本施設の計畫は昭和 5 年朝鮮總督府鐵道局長大村卓一氏の下命に依り調査の上、同 6 年より 7 年に亙り著者直接これが實施計畫及び工事施行の衝に當れるものなり。

尙本計畫に關しては同局技師江崎義人氏に、工事施行に就ては同技師古賀亮一氏に負ふ處多し。

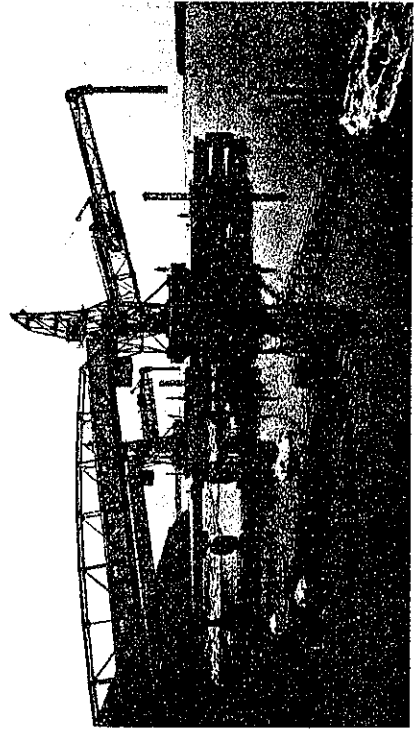
本文を草するに際し兩氏に深厚なる敬意を表す。

(完)

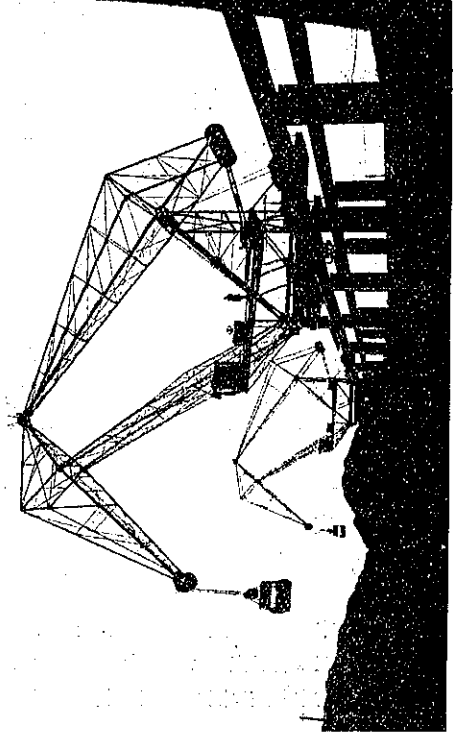
寫真第 1 鎮南浦石炭船積設施全景



寫真第 2 埠頭設備 (滿潮時)



寫真第 3 貯炭場起重機



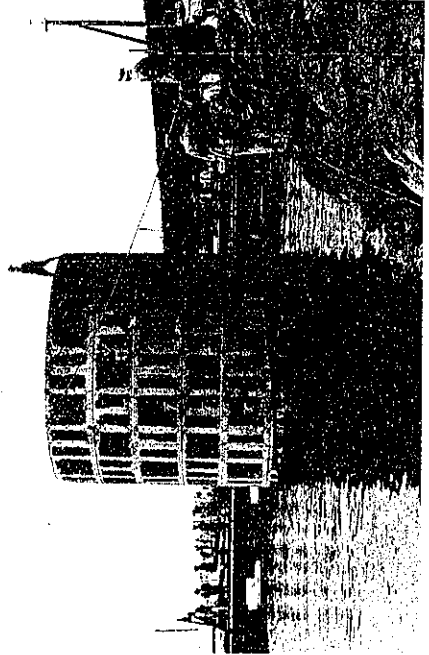
寫眞第4 大同江の流水(干潮時)



寫眞第5 第3號コンベヤー(上家内)



寫眞第6 第1號潜函奥航



寫眞第7 起重機走行軌條及びコンベヤー組立

