

論 說 報 告

土木學會誌 第十八卷第二號 昭和七年二月

大連港甘井子石炭船積施設概要 (續)

會員 工學士 桑 原 利 英

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

By Toshihido Kuwabara, C. E., Member.

内 容 視 概

本稿は本會誌第十七卷第四號に述べたるもの、續編にして工事概要及び大連港に於ける従來の方法との利害得失を比較せるものなり。

目 次

第 六 章	甘井子石炭船積施設工事概要	49
第 一 節	工事概要	49
第 二 節	各種設計	55
第 七 章	現在苦力荷役と甘井子機械荷役との比較	84

第 六 章 甘井子石炭船積施設工事概要

第 一 節 工事概要

甘井子石炭棧橋附近の測量工事は大正7,8年頃より數回之れを行ひしも愈々工事に着手せるは大正15年8月なりとす。

即ち同年6月石炭船積施設を甘井子に設備することに社議決定し、續いて8月より防波堤基礎捨石の投入並に線路及び貯炭場用地の買収に着手せり。

一方船積方式の研究に関しては鐵道部に甘井子設備調査委員會を設置し慎重審議、昭和3年4月漸く之れが決定を見たり、其の間1年8箇月工事は着々として進捗し防波堤は基礎捨石の過半及び方塊一部の据付を完了し、用地は地主との間に一部紛争を生じたるも周水子、甘井子間線路及び貯炭場用地の殆んど全部を買収せり。

昭和3年8月臨時甘井子建設事務所の設置せらるゝや業務を庶務、築港、線路、機械及び電氣の5係に分割し従事員職員30名、雇員及び日支傭員100名とし一齊に海陸諸工事

に着手せり。

同年 7 月會社は將來に於ける港灣施設計畫に市街豫定地として構内線路敷地の南方海岸に沿へる一帯の敷地買収に着手せり。之れより先船積計畫案の決定と共に鐵道部機械課に於てカー・ダムパー、ローダー、軌道衡、ビーヤ・カー及びブリッジ・トランスポーターの設計製作並に高架棧橋の設計を各國のメーカーに依頼し之れが見積を徴せり、即ちカー・ダムパー、ローダー、ビーヤ・カー及び高架棧橋は米國アライアンス・マシン會社及びウエルマン・シーバー・モルガンの 2 社に命じ軌道衡は守谷、川西及び米國フェーヤーバンクス外 3 社に、トランスポーターは石川島、安治川、米國ブラウン・ホイスト、獨逸デマダグ外 5 社に夫々注文を發せり。

臨時甘井子建設事務所は附表第十八の工程表に依り直ちに工事に着手し築港工事にありては防波堤及び基部埋立の捨石投入、方塊据付棧橋基礎岩盤掘鑿及び同上用ケイソンの製作に着手し線路工事にありては南關嶺、甘井子間の線路、土工、橋梁工事引續いて甘井子構内線路及び貯炭場の切取工事に着手し鋭意工事の進捗を圖れり。今各年度中に施行せし工事を略述すれば次の如し。

(A) 三年度工事

築港施設 ケイソン製作は極めて順調に進捗せしも高架棧橋基礎岩盤の掘鑿は大部分砕岩(クォーツアイト)にして岩質極めて堅く 2 臺の碎岩機を使用し晝夜兼行工事の進捗を圖りしも工程意外に手間取り所定期日迄に基礎の掘鑿困難なりしを以てケイソンの下面に相當する部分の岩盤掘鑿を中止し其の表面には石屑を投入して凹凸を均らし其の上部に高さ低きケイソンを据付くる事に設計を變更しケイソンの側面本船を繫留すべき位置のみを掘鑿せり。

ケイソンは出来得る限り其の容積を小ならしむるため、幅及び長さを極度に短縮せる結果浮遊の際スタビリチー悪しくケイソン製作船渠より工事現場迄ケイソンを曳航するには 50 噸起重機を使用し一部之れを吊しながら運搬せり。ケイソンを現場に据付けたる後プレキャスト鐵筋コンクリート桁を以て 2 個のケイソンを連絡し之れを下面型枠に代用し、其の上部に場所詰コンクリートを施せり。ケイソン中詰、水中及び場所詰コンクリートは全部フローチング・ミキサーを使用し其の成績極めて良好なりき。

斯くして築港工事は昭和 3 年度末迄に防波堤方塊 205 個の据付をなし同上場所詰コンクリート延長 700 米の内 248 米を施工し、高架棧橋にありてはアプローチ・ビーヤ基礎シリンダー 13 個、棧橋脚用ケイソン 22 個の内 6 個の据付を了し其の内部中詰コンクリートを施工せり。基部埋立は 81,000 立方米の岩石交り土砂、西側護岸方塊 292 個の製作及び据付を完了せり。

線路施設 南關嶺、甘井子間線路土工、橋梁工事は事務所開設と同時に着手し順調に進捗

しり續いて之れに線路敷設をなし、同年 12 月末迄に道床を除き全部竣工の上之れが開通式を舉行せり。

構内諸工事中盛車仕分、留置線及び出發線の切取工事は昭和 3 年 9 月より着手し全部岩盤なるため一千餘名の苦力を使役し最初は手掘りに依りカーリットを使用し爆發碎岩シトロリーに依り基部埋立地に運搬投入せしも、其の後一部コンプレッサーを使用しドリルに依り穿孔せしに其の結果極めて良好なりき、3 年度末迄に岩盤 126 000 立方米約 90% を完了せり。

構内軌道敷設は 3 年 12 月より着手し全延長 26 軒の内約 5 軒及び附屬ポイントの取付を了せり。

其の他各所排水溝及び 6.8 軒附近貯炭場を貫通する幅 6 米地下道の掘鑿に着手せり。

機械施設 義に注文せるカー・ダムパー、ローダー、ピーヤ・カー及び高架棧橋の設計審査のため服部顧問、根橋、野中兩氏米國に出張し兩者の設計を詳細比較したる上アライアンス社提出の設計を優良なりと認め前記機械の設計製作並に高架棧橋の設計を 3 年 12 月同社に注文せり。

軌道衡は各國メーカーの見積書 4 年 1 月末到着せしを以て其の内容につき詳細比較研究の結果東京守谷製衡所に注文することとせり。

ブリッジ・トランスポーターはメーカーの見積 11 月末到着せしを以て詳細比較研究の結果内地品を購入することとし大阪安治川鐵工所に之れを注文せり。

高架棧橋はアライアンス社の設計完了を俟ち米國出張員之れを審査し一部設計を變更せしめたる上之れが材料表を電送せしめ之れに依り競争見積の上 4 年 4 月上旬東京横河橋梁製作所に注文せり。

電氣施設 事務所開設に伴ひ大連よりの電話線(社内 3 回線、公衆 2 回線)を新設せり。

構内線路及び機械運轉のため 2 箇所の變電所を設置することに計畫決定し第一變電所は水銀整流機を第二變電所はフル・オートマチックとなす様設計を完了せり、其の他電車架空線の設計を完了し大部分の材料を馬來工業會社に注文せり。

構内照明のために溢光式照明塔を使用することとし投光器は東京電氣及び小糸製作所に注文せり。

(B) 四年度工事

築港施設 防波堤は前年度既成部分に引續き延長 700 米間に對する方塊据付場所詰コンクリートを施工し完全に此の部分を終工せり、尙 4 年 7 月第一期追加工事として更に 280 米を延長し總延長を 980 米となすことに社議決定せしを以て此の延長部分に對する方塊製作を完了し基礎捨石は天端高さ迄之れを施行せり。

高架棧橋基部埋立は全部構内切取岩石を以て埋立て其の上部アプローチ盛土も同様線路及

び貯炭場切取りより發生せる土砂を列車運搬し 4 年 11 月頃迄に完全に竣工せり。

高架棧橋基礎ケイソンは前年度に引き続き棧橋延長 175 米に對する分 22 個を掘付け、其の上部に場所詰コンクリートを施し 4 年 9 月頃迄に完全に竣工せり、其の上部鐵骨高架橋橋竝に積込機支持桁は横河橋梁製作所にて製作し 8 月中旬より順次到着せるを以て大倉組請負の下に 9 月より組立に着手し高架棧橋はゴライアス・クレーン積込機支持桁は 50 噸起重機を使用し翌年 2 月迄に延長 175 米間を完全に竣工せり。

木工事も第一期追加工事として更に 125 米延長し總延長を 300 米となすことに設計一部變更せられたるを以て殘餘の 125 米に對する基礎掘鑿及びケイソン一部製作を完了し横河製作所に上部結構の追加注文をなせり。

本棧橋とアプローチ盛土とを連絡する 3 連分の棧橋はサンドルに依り組立を終了せり。

線路及び貯炭場施設 貯炭場及び石炭取卸しピット切取り工事は昭和 3 年 12 月より工事に着手し切取り土砂は到着線其他構内盛土に使用せり。殘餘の土砂は列車運轉に依り高架棧橋基部埋立及び盛土に使用し 10 月末大體の土工々事を終了せり。

前記木工と相俟つて高架棧橋基部にはカー・ダムパー及び軌道衝基礎コンクリート、アプローチ橋臺竝にミュール・ピット及び機械室を築造し貯炭場には延長 850 米の鐵筋コンクリート石炭取卸棧橋を築造せり、之れが基礎は中央より西に至るに従ひ岩盤の位置次第に低くコンクリート柱を直接岩盤上に建込むこと出来ざるを以て一部杭打基礎となせり、本棧橋の兩側には幅 8 米の貯炭ピットを掘鑿し棧橋には石炭滑落に便なる様斜面板張り工事をなし年度末迄に完全に竣工せり。

其の他貯炭場全面を切取り之れを貫通する幅 6 米の地下道及び排水溝の掘鑿及び鐵筋コンクリート函渠築造、刺車臺及び石炭臺の築造等貯炭場施設の大部分を完成せり。線路敷設工事は 8 月より着手し年度末迄に空車線及び棧橋部の約 5 軒を除き約 80% を完成し道床には第一貯炭場切取り石灰石及び石屑を使用し 70% を竣工せり、貯炭場クレーン線及びホッパー線は 5 年 1 月より着手しスチーム・ローラーを使用して地盤を數回輾壓したる後碎石を敷き均し更に之れを數回輾壓しつゝ碎石を搗き込み年度末迄に全部の軌道引廻りを完了せり。

建物施設 本連機關庫信號所竝に檢車區請所を新築し 4 年 5 月よりトラスコン鐵骨造修理工場、同年 9 月より煉瓦造第一變電所の建築に着手し 12 月迄に大體完了せり。

4 年 10 月廿非子共同事務所建築に關する社議決定と共に 11 月より之れが工事に着手し冬期結末期間を通し一部工事の進捗を圖りし結果年度末迄に大略完成を見るに至れり。

其の他 5 年 1 月頃より高架棧橋下第二變電所及び司令塔工事に着手し年度末迄に其の大半を竣工せり。

機械施設 カー・ダムパー：曩に米國に注文せるカー・ダムパー材料は 4 年 11 月末より順次到着せるを以て 12 月より滿洲船渠會社の請負の下に組立に着手せり。

ローダー 3 臺は 5 年 1 月初旬より材料到着せるを以て前記會社請負の下に中旬より組立に着手せり。

カー・ダムパー及びローダーの組立は嚴寒中の工事なるを以て最初其の工程 あやぶまれたるも従事員一同の努力に依り極めて順調に工事進捗し年度末迄に大部分の工事を竣工せり。

ローダー 4 臺の内残り一臺の製作は 4 年 11 月日立製作所に之れを注文せり。

ピーヤ・カー 6 輛の内 4 輛は米國アトラスカー・エンド・マニッファクチュリング會社に注文しあるを以て其の材料到着を俟ち 11 月より沙河口鐵道工場に於て之れを組立て殘餘の 2 輛は 8 月同工場に製作及び組立を注文せり。

軌道衝：守谷製衝所より材料到着し 5 年 1 月より組立に着手せり 1 臺は年度末迄に据付全部完了し之れが調製を終れり。

トランスポーターは安治川鐵工所に注文せる材料 12 月下旬より順次到着せるを以て大連機械製作所請負の下に 1 月中旬より組立に着手せり、其の方法は最初 1 臺に對しては橋梁を 3 分し、其の 1 個宛を地上にて組立て 1 箇に付高さ 30 米、4 本の木造タワーを使用し手押カグラサン及びワイヤー・ロープに依り之れを吊り上げ其の下よりサンドルを組み上り所定の高さに達したる後橋梁をサンドル上に静置し順次 3 箇を吊り上げたる後上部にて之れを繼ぎ合せ 1 個の橋梁に仕上ぐる方法にして他の 1 臺に對しては徑間 90 米の橋梁を地上にて全部一個に組立て サンドル及びジャッキに依り之れを所定の高さに押し上ぐる方法を探れり、兩者共工事順調に進捗し内 1 臺は年度末迄に完全に工事竣工せり。

本工事は甘井子諸工事中、難工事の一にして斯かる短期に首尾よく完成を見たるは従事員諸氏竝に請負者の必死の努力に外ならず。

電気施設 變電所：第一變電所に使用すべき水銀整流機其の他の機器は各國のメーカーより見積徴集の結果日本芝浦製作所に之れを注文し、第二變電所機器は三菱電機に注文を發せり、一方之れ等變電所建物は 9 月頃より建築に着手し配線配管の準備を整へ機器の到着を俟ち 5 年 2 月頃より据付に着手し年度末迄に一部配線を除く外殆んど全部を完了しフオーメーションを開始せり。

照明設備は曩に注文せる材料の到着を俟ち 5 年 2 月頃より鐵塔の建設に着手し年度末迄に 7 個の内 6 個の建設を終了せり。構内配電線路は 4 年 11 月より着手し年度末迄に線路延長 40 杆の敷設を全部完了せり。

電車線路は 4 年 11 月頃より電柱の建設に着手し年度末迄に總延長 31 杆中 25 杆を完成せり。

通信設備 共同事務所内の自動交換機の据付を完了し周水子、甘井子間通信線 15 回線の敷設は約 90% を竣工し構内交換電話線は 60% 竣工す。

(D) 五年度工事

築港施設 防波堤は 7 月 1 日より営業開始の豫定なるを以て先端燈臺の設計を最も急ぎ 6 月中旬工事竣工し 7 月迄に試運転を終了せり。

第一期追加工事として延長する部分に対する方塊据付場所詰コンクリートは 10 月末迄に全部竣工す。

第一期追加工事延長 125 米に對する高架棧橋基礎ケイソン 14 個は 7 月末据付を了し、之れに水中及び場所詰コンクリートを施し全部の竣工は 10 月末となれり、上部鐵骨高架棧橋及び積み込機支持桁の架設は 5 月より着手し 11 月全部竣工せり。

其の他営業開始迄に築港事務所に委託し甘井子航路標識浮標 5 個を設置し高架棧橋兩側海底を干潮面以下 9 米に浚渫せり。

線路施設 前年度に引續き空車線の線路引延しを完成し 5 月迄には貯炭場、構内、棧橋上全部竣工す。

尙第一期追加工事として貯炭場ピーヤ・カー線及び高架棧橋延長部分に對する線路敷設をなし、基部埋立西側護岸々壁線及び一車扱地質貯炭場引込線の新設をなせり。

尙 7 月各所に水害あり、之れに鑑み構内各所の放水路下水溝の掘鑿 ミニール・ビット 附近排水溝の改良工事をなせり。

貯炭場石炭取卸しビットは使用後の実績に鑑み渠底を 2 米掘り下げ之れに伴ひ貯炭場内を貫通せる排水溝の掘鑿をなせり。

建物施設 共同事務所、司令塔、第二變電所は営業開始迄に完全に竣工し其の他繫船係詰所、貯炭場販賣課事務所、保線及び保安區詰所、地質炭詰所、苦力休憩所及び貯炭場詰所等を新規築造せり。尙本棧橋に繋留する船舶乗組員慰安のため海員俱樂部建築の社議決定し 6 月より之れが建築に着手し 11 月工を竣へたり。其の他従事員の社宅は前年度に引續き本年度に於て合計 68 戸及び獨身宿舍及び共同浴場各一棟を海岸沿市街地に建築せり。

機械施設 ピーヤ・カー 4 輛、軌道衡 1 臺は年度初頭に於て既に完成しピーヤ・カー残り 2 輛、軌道衡 1 臺、カー・ダムパー 1 基、ローダー 3 臺及びブリッジ・トランスポーター 2 基は 4 月より 5 月にかけて順次竣工し建設事務所に於ては本部検査員立會の上 5 月より 6 月にかけて機械全部の竣工及び引繼試運転を舉行せり。

其の結果はカー・ダムパーよりピーヤ・カーに石炭落下の際炭車の種類に依り多少石炭の零れある外機械全體として大なる缺點なく好成绩を以て試運転を終了せり、前記カー・ダムパーは一部之れを改良し 7 月末日迄に完全に鐵道事務所へ引繼を了せり。

日立製作所に注文せる残り 1 臺のローダーは 6 月末材料到着 7 月より組立に着手し、9 月末日迄に完全に竣工せり。

營業開始後ローダー、アンチプレーカー、トランスポーター及びホッパーの電気部分に不具合の箇所あり、特にトランスポーターはバッファー不完全のため事故を發生し之れが復舊並に不具合箇所の改造に長時日を要し 12 月漸く之れが完成を見たり。

電気施設 變電所機器の据付は 4 月末全部を完了し 5 月より試運轉を開始せり。

電車線路の敷設は第一期工事に對する分は 4 月末迄に全部を完了し第一期追加工事に對する高架棧橋延長部分は 11 月末工事竣工す。

通信施設は構内自働交換電話を 4 月末迄に竣工せり。

以上 3 箇年間に於て臨時甘井子建設事務所に於て施行せし工事件數 550 件其の金額約 12 040 000 圓にして施行の方法は築港海中工事、線路敷設工事並に各種保安設備工事を除く外全部請負を以て施行せり。本施設は此の種船積設備としては東洋に於ける最初の試にして特に其の機械施設は極めて複雑微妙なるにも拘らず斯かる短時日間に美事竣工し且工事中に於て一の大なる事故、損傷のなかりし事は従事員一同の周到なる注意と獻身的努力の結果に外ならず。

第二節 各種設計

(一) 築港施設

(1) 防波堤

(A) 設計 甘井子防波堤に於ける最大波浪は南東の方向より來る直進波及び南方より來り黃白嘴の先端を旋廻し大連港内に進入する廻浪なり。而して南東及び東南東の最大風速は過去に於ける記録より約 18~17 米なる事を知る故に廣井博士の公式を使用し計算すれば南東より來る波高は約 3.5 米、東南東より來る波高は約 3 米となり、此の波高に對する波力を計算する時は夫々 4.5 T/m^2 及び 3.7 T/m^2 を得。

防波堤の方向は一般にプレヴェーリング・ウインドの方向に對し約 70 度に傾斜するを可とする原則に依り本防波堤は南東及び東南東に對して各々 60 度及び 82.5 度の傾斜を有せしむ、之れに依り垂直波力を計算すれば各々約 3.5 T/m^2 となり之れに依り断面を決定せり(附圖第二十四參照)。

基礎捨石は附圖第二十四の如く表面に大小混合せる張石を使用し張石間の空隙を少くし一層として作用せしむる如くせり。

上部は 13.6 米までをコンクリート方塊にて施工し夫より 15.5 米までを場所詰コンクリートとせり。コンクリート方塊の配合は海水に接觸する面厚さ 20 糎は 1:2:4 とし他は火山灰を使用し 0.5:0.5:2:4 とし、場所詰コンクリートは表面露出部厚 20 糎は 1:2:4 と

し内部は 30% (空瀜を含む) の割栗石を混入せる 1:3:6 コンクリートを施工せり。防波堤最先端部は小蒸汽船 ジャック 等の航行を便にする 爲干潮面下 3 米までを直立防波堤となし尙捨石天端には約 12 噸方塊を据付け捨石の動搖を防護し且表面を一様にならしめたり。

(B) 工事概要 基礎捨石は凡て石船に依り運搬の上所定位置に投入しコンクリート方塊は 50 噸起重機にて据付く。上部場所詰コンクリートは最初工事現場附近の陸上にて重力ミキサーに依り練込みたる後トローリーにて運搬施工せるも運搬距離の増大するに従ひ不便を生じたる爲延長 700 米以後はフローティング・ミキサーに依り割栗石を投入しつつ施工し尙コンクリートの配合の相違する箇所は鐵板その他適當のものに依り境界を造りつつ完全に施工し得たり。

而して本防波堤は平均 1 米當り 1300 圓なり。

(2) 燈臺及び霧笛信號

防波堤の先端には燈臺を築造しその鐵塔の上部に濃霧警報用として霧笛信號を設置せり。

(A) 燈臺 大連港の航路標識としては大連灣の入口南三山島及び對岸黃白嶺並に大連東港口入口に數個の燈臺を有するを以て甘井子としては之れ等燈臺の位置より明かに防波堤を認識し得れば足るを以て下記の如き設計となせり (附圖第二十四參照)。

標識種類	第五等燈臺
位置	北緯 38 度 57 分 31 秒 東經 121 度 38 分 16 秒
構造	鐵塔組立後その上部に紅色圓形鐵造の燈火裝置を設置す。
燈質	紅色不動燈
明弧	全 度
燭光數	300 ワツト
燈高	干潮面より燈火中心迄 16.225 米
光遠距離	晴天の暗報 12 浬

(B) 霧笛信號 濃霧時船舶航行の警報用には南三山島に霧警號報あり。従て當甘井子としては警内にある唯一の霧笛信號たる東港口の急發急止裝置電動發音機 (發音 10 秒, 遮音 20 秒) と區別するを要する爲下記の設計となせり (附圖第二十四參照)。

取付位置	燈臺鐵塔上部
音遠距離	靜穩なる海上にて發音機を中心として圓の直徑 10 浬
發音及び遮音	發音 10 秒, 遮音 10 秒
電動機	全密閉耐水型
電氣方式	三相交流 50 サイクル, 200 ~ 220 ヴォルト

(3) 高架棧橋基礎

(A) 基礎築造 基礎は凹凸甚だしき岩盤にして四部に硬質粘土を挟みたるものなれば最初砕岩機船にて間隔約3米、深さ50 釐に穿孔し水中發破にて略々岩盤高を均したる後再度砕岩機船にて一米間隔に丁寧に砕岩し淺濼す。斯くの如くして再度之れを繰返し略々所要深度まで除岩したる後潜水夫を使役し石屑を投入し基礎の築造をなせり。

(B) 基礎ケイソン ケイソンの設計は側壁及び底部をケイソン曳航の際の水壓を考慮し普通の連續桁として設計す。製作はコンクリート混合機及び配給塔の完備せる濱町ケイソン船渠内にて築造し工事費節約の爲、第四埠頭ケイソン製作用型枠を流用せり。而してケイソンは幅を極度に短縮せる結果重心よりメタセンター低く不安定にして顛覆の虞あるに依り50噸起重機船にて吊揚げ甘井子現場に曳船の上ポンプにてケイソン内部に注水しつゝ所定の位置に掘付を了せり。ケイソン掘付後は内部小函中に1:2:4コンクリート大函中に石屑を夫々填充す。

(C) ケイソン上部場所詰コンクリート ケイソン2個を一組とし上部場所詰コンクリートを施工す。蓋し兩側船船の衝突に對する抵抗力を増大せんが爲なり。

高架棧橋先端部は比較的船船の衝突を受くる事多きを以てケイソン4個を一體として作用せしむる様ローダー・ガーダーに相當する部分を鐵筋コンクリート桁にて製作し之れに依り2個の橋脚を連絡せり。

(D) 防衝材及び防舷材 船舶繫留の際誤りて船首を高架棧橋兩側の積込機支持桁に衝突せしむる虞あるを以てその外側に鐵筋コンクリート防衝材を架設せり、その上面は自由に通行し得る如くし繫船の際網取りに便ならしめたり。

防舷材は固定式及び浮遊式の兩者を使用せり。

(4) 基部埋立

(A) 西側岸壁 基部埋立の西側延長120米及び之れに接續する南側延長21米は方塊式岸壁とし水深は西側先端より05.74米間は干潮面以下0米、殘餘は干潮面下2.5米とし小汽船の繫留に便ならしめたり。

(B) 陸側護岸 基部埋立周圍の内西側岸壁を除く殘部護岸は干潮面上3.7米まで基礎捨石をなしその上に1.5噸擁壁を掘付けたり。擁壁はプレキャスト・コンクリートにして1個の重量を5噸以下とし5噸起重機船を使用して掘付をなせり。

(C) 埋立 埋立は附近背後地の線路切取りより發生する石屑を多量に含める土砂をトロリーに依り運搬投入せり、工事を急ぐ關係上淺濼土砂を成るべく使用せざる方針を採れり。

(二) 線路及び建物施設

(1) 南關嶺甘井子間線路施設

甘井子線は南關嶺操車場入替線を延長し本線と 4.5 米の間隔を保ちて之れは平行し連長線軒程 10 軒 300 米附近より略々連長線に直角の方向に分かれ甘井子に至るものにして、南關嶺驛中心より甘井子構内入口迄 10 軒 640 米なり。連長線に平行せる部分は連長線一部勾配變更とも關連せるを以て大連鐵道事務所に委託施工し其他の部分は甘井子建設事務所に於て施工せり。

土工橋梁新設は大連鐵道事務所にて施工せる分は岡組之れを請負ひ其の他は吉川組請負をなせり。總盛土數量 70 000 立方米、總切取數量 44 000 立方米なり。

橋梁は支間 8 米 1 連、6 米 3 連、4.3 米 4 連、1.3 米軌條桁 4 箇所、モルタル管理設 4 箇所にして基礎は殆ど全部岩盤にして根入非常に淺く軀體はコンクリート構造となせり。

線路勾配は連長線に平行せる箇所は之れにならひ他は制限勾配を甘井子に向ひては 0.6 % 南關嶺に向ひ 0.8 % とし、最小回線半径は 500 米にして差當り列車回數少なきを以て單線とし、軌道は連長本線同様道床厚さ 60 糎(軌條上面より施工基面迄)、枕木は直線部分にては 18 挺配置とし軌條は 100 封度軌條を使用せり。

道床は連長線平行箇所は周水子産バラストを撒布し其の他は甘井子第一貯炭場豫定地より採集せる碎石を使用せり。

昭和 3 年 8 月上旬より工事に着手し同年 12 月 29 日に甘井子迄の試運轉を了したり。

南關嶺甘井子間線路の配置は附圖第十五(第十七卷第四號參照)の如し。

(2) 甘井子構内施設

(A) 各群線

1 到着線群 到着線 1 線、走行線 1 綑計 2 線にして何れも有效長 750 米以上にして 60 輛の貨車を收容し得、兩線間隔は 4.5 米にして勾配は棧橋に向ひ 0.2 % の上りとし平均 5 米位の盛土箇所なり。

2 盈車仕分線群 到着車を各炭種別に仕分する線 6 本及び貯炭場棧橋にて石炭取卸し後の空車を一時收容すべき線 2 線計 8 線あり。

有效長は最小 430 米、最大 490 米にして合計有效長 2 軒 210 米にして收容し得る貨車數約 200 輛なり。

該ヤードは仕分に便なる椽埠頭に向ひ 0.2 % の下り勾配となせり。線路間隔は電柱建植箇所は 5 米、他は 4.3 米となせり。

3 盈車留置線群 該線群はカー・ダンパー運轉に伴ひ最も重大なる役目をなすものにして其の勾配緩かに過ぐる時は走行速度遅れカー・ダンパーの能力を減じ急に過ぐる時は危険にして其の勾配決定に相當苦心をなしたり。

第一埠頭及び諸外國の實例を見、且該地域は岩盤にて施工基面の沈下なきことを考慮し

1.1%となせり。

4 カー・ダンパー前後線路 1.1%の空車留置線より自力にて走行し来る空車は1.8%の勾配を通過す。グラビティー・ヤードの落口のポイントは六番及び七番にしてミュール・ピット中前の曲線半径は150米なるを以て之れ等の曲線抵抗を考慮し1.8%と決定せり。ミュール・ピットの一部0.64%を下り、12%勾配をミュールにて押し上げミュールのアパーゲートのヒンデよりカー・ダンパーの中心迄の距離を51米とせり。カー・ダンパーの柱と柱との間隔は18.204米にして前後勾配の關係は附圖第二十五の如し。

カー・ダンパー上の水平距離は第一埠頭カー・ダンパーにて各車につき實地試験の結果作業を完全にする爲、必要なる最小限度の距離となせり。

ランオフ側は10%にて33米下り、又1.5%勾配にて上り、キック・バック橋梁上は12%の急勾配を26米上りとなしたり。之れ等は第一埠頭の實績により設計せり。

12%を昇りて速度0となりたる上反行レスプリング・ポイントを通過し、1.5%を70米、次に0.8%を160米走行の上空車ヤードに入る、實際運轉の結果を見るに之れ等諸勾配は適當の如し。

カー・ダンパー前より高架棧橋迄の線路勾配は附圖第二十六の如し。

A なる距離はビーヤ・カーが停止の位置よりスキッチを入れ軌道衡にかいる前にスキッチを切りたる場合軌道衡上を惰性にて走行するに必要な距離にして又軌道衡上にて停車せしめざる爲に**B**なる距離を要す、それより高架棧橋に至る迄2.61%にて上る設計なり。

8 空車線群 キック・バックより走行し来りたる空車を收容する線群にして5本を有す。有效長最大394米、最小350米にして0.2%の下り勾配となせり、5本の内1本を冬期凍結炭卸線となす。即ち冬期石炭の輸送中凍結せるものはカー・ダンパーにかくるも全部落下せず殘炭を留むること多し。昭和2年の實績によれば凍結車は全車數の約24%、凍結炭の發生噸數は全噸數の3%なり。

6 出發線群 出發ヤードは3本よりなり内一本は走行線に使用す、勾配は出發方向に0.25%下りとなし有效長は到着線同様750米なり。貨車修繕線2線を併置せり。

B 土工關係

構内土工々事は陸上諸工事中最も至急を要するものにして最も努力せる所なり。埠頭部基部埋立及び線路盛土は全部線路切取を流用する事とし、尙不足の爲、第二、第三貯炭場を切取地均しをなし之れを盛土に使用せり。切取數量は構内線路切取141,000立方メートル、貯炭場線路切取66,000立方メートル、貯炭場切取(棧橋面側グラブ坑切取を含む)196,000立方メートル、計403,000立方メートル(内約200,000立方メートルは岩盤なり)。周水子起點6軒320米以東の岩盤切取は全部埠頭の盛土及び埋立用としてトロリー運搬をなし機關庫線、到着線等貯炭場に近き箇所は擔

ぎ或はトローリー運搬となし残餘は土工列車により線路盛土をなせり。

全切取工事を3工事に区分し構内切取の二工事は福昌公司に於て請負ひ5月30日迄に竣工し貯炭場切取は昭和3年10月29日に着手し4年11月30日に竣工せり。構内切取、盛土及び埋立の總工費は約350000圓を要せり。

(C) 橋梁關係

甘井子は南は海に面し北は直接山に接し居る爲、流域非常に狭く且殆ど岩盤にして地下滲透極めて少なく降雨は一時間を出でずして直ちに流下し去る、従つて河川は常時水を有することとなり何れも小なる溝型をなせり。

5 軒 148 米拱渠(徑間 2 米) 1 箇所, 5 軒 576 米拱渠(徑間 32 米) 1 箇所, 6 軒 008 米(徑間 1 米) 1 箇所, 6 米地下道路の下に 1 米の函渠を設け上流の水を排除し若し雨量大にして呑みきれざる時は道路面を流す設計とせり, 7 軒 093 米函渠(徑間 1.5 米) 1 箇所新設せり。在來地形よりすれば 7 軒 300 米附近に函渠を要するも用地境界に排水溝(數幅 2 米)を掘り之れを 7 軒 093 米に流下する様設計し工事費の節約をなせり。

(D) 軌道關係

構内軌道換算延長は約 35 軒ありて相當數量に上り居る爲、土工々事全部終了後軌道敷設に着手するとすれば竣工豫定期日昭和 5 年 5 月 31 日迄には完成出來ざる爲、最初より土工と平行して敷設をなすべく計畫を立て大體に於て工程表通進行せしめたり。構内軌道の内埠頭部カー・ダンパーより取付橋梁上迄はビーヤ・カーに石炭 60 噸を積みたる時は一車重量 130 噸位になるを以て軌條は 100 封度を使用し道床厚さは軌條面より施工基面迄を 60 ㎝となせり。尙餘り使用せざる線路の一部に二種甲或は二種乙を使用し居るも其の他は三種甲及び三種乙軌條を布設せり。

構内軌道關係數量次の如し。

種	別	形状寸法	稱呼	數量	種	別	形状寸法	稱呼	數量	
軌	條	III	m	925	並	枕	木	注 入	丁	324
"	"	III 甲	"	7950	開	閉	器		個	57
"	"	III 乙	"	18891	轉	輻	器	標 識	"	54
"	"	II 甲	"	1289	分		岐	III 1:8	組	64
"	"	II 乙	"	337	"	"		III 1:9	"	4
分	岐	III 1:2 ^{43%}	組	1	"	"		III 1:10	"	2
"	"	III 1:5	"	2	"	"		III 1:8	"	4
"	"	III 1:6	"	15			シングル・スリップ	III 1:8	"	2
"	"	III 1:7	"	13			ダブル・スリップ	III 1:8	"	8
ダイヤ	モ	III	"	1	ダイヤ	モ	ン	III 1:3	"	3
"	"	III	"	1	"	"	"	III 1:4	"	6
"	"	III 23°	"	1	"	"	"	III 1:4.5	"	1

種 別	形状寸法	稱呼	數量	種 別	形状寸法	稱呼	數量
ダイヤモンド轆又	III 1:4	組	1	双 動 機		組	1
分 岐 枕 木	索 材	丁	5 851	車 止	III	〃	0
〃	注 入	〃	6	車 止 標 識		〃	4
橋 梁 枕 木	索 材	〃	150	道 床	碎 石	m ³ 34166	
〃	注 入	〃	753	〃	石 屑	〃 21 220	
並 枕 木	索 材	〃	5 257				

上記表中各種機械運轉用線路即ちクレーン線、ホッパー線、ローダー線等は之れを含まず、之れ等は貯炭場設備中に詳述す。二番半特殊轆又及び五番分岐を高架棧橋上に布設せり。

1. 匍進防止設備 ミユール・ピット側よりカー・ダンパー・クレードルに軌條が匍進する時はカー・ダンパーの廻轉を妨ぐることとなり、軌道衡上の軌條匍進する中は衡に完全なる計量をなせしめざることを以て絶対に匍進せざる様上記繼目より手前に於て尖端軌條(普通ポイント八番轉轆器)を取付け良好なる結果を得たり。

2. 高架棧橋上軌條伸縮繼目 石炭積込高架棧橋兩側の盈車線は縦桁上に直接ピンチ・プレートにて軌條を取附けたる爲、下部ガーダーが温度の變化に依り伸縮すると同様軌條も伸縮するを要するを以て棧橋の伸縮繼目附近に軌條の伸縮繼目を置く必要あり。

3. 高架棧橋上軌條兩側石炭に落設備 ビーヤ・カーが棧橋上にて底を開き石炭を落下する場合軌條の兩側の縦桁及び横桁上部及び下部に石炭が溜りビーヤ・カー運轉の際其の振動により海中に落下するを以て、落鐵板を取附けたり。

(E) 停車場設備關係

1. 轉車臺 轉車臺周圍擁壁はコンクリート構造にして桁は長さ 27.5 米 (荷重 150) なり。

列車到着回数僅かに 5~6 回に過ぎざれば手廻しとせり。

2. 灰坑 灰坑は機關庫内のものは 23 米、炭臺横のものは 26 米とし何れも定規圖の断面による。

3. 石炭臺 石炭臺は幅 6 米、長さ 27 米にして之れ又定規圖により設置し柱の下部は岩盤に達せしめたり。

4. 給水柱 給水柱は徑 200 耗にして用度倉庫にありたる再用品を使用せり。

(F) 信號並に保安設備

1. 空車留置線東側集中挺子装置 1 箇所

挺子 4 本を集中とし挺子附屬の電路制御器により空車線別合圖機を制御し指定進路に進路開通せる場合々圖燈が現示せらるゝ様結線す。

2. 出發線出口轉轆器挺子集中装置 1 箇所

挺子7本、小型信號機2基新設とし、且小型信號機の關係進路上にある轉轍器挺子には電氣鎖錠器を附し、尙進路上にある對向轉轍器(構内入口)には電路制御器附轉轍器轉換鎖錠器を附するものとす。

小型信號機挺子は盈車仕分線の入口にある信號取扱所内にて取扱ひ前方出發信號機挺子により解錠せられ又前方出發信號機挺子は反位に於て小型信號機挺子により鎖錠せらるゝ様結線しあり(附圖第二十八參照)。

3. 機械式第一種聯動裝置 1 箇所

盈車留置線入口新設の信號所内にて取扱ひ挺子全數33本(入換信號機5本、轉轍器14本、豫備14本)とし豫備挺子は第二期計畫線に對するものとす。入換信號機は電車線平面交叉箇所に使用し盈車留置線操車作業の安全と敏活を計る爲合圖機を4箇所に設置し進路開通せる場合に該進路表示せらるゝ様結線するものなり(附圖第二十九參照)。

4. 全電氣式聯動裝置 1 箇所

到着線入口の信號機轉轍器に對し第一種電氣聯動裝置を使用し盈車線入口附近信號所内にて取扱ひをなす

5. ビーヤ・カー走行線信號機

ビーヤ・カーの棧橋と貯炭場間往復に際し一部單線運轉箇所ある故兩側に信號機を裝置す。

(3) 貯炭場 (附圖第三十一及び第三十二參照)。

(A) 一般

甘井子に於ては港頭貯炭として約30萬噸の貯炭をなす計畫(第一期に於て)にして楸樹房屯上手の地を選び第一期工事としては第二、第三貯炭場を完成せり。

船積の點より言へば第一貯炭場の方近距離にして埠頭迄の運轉時間短き爲、可なるも該地は高地にして約40萬立方メートルの切取をなす必要あり、而も岩盤の爲多額の費用を要し、且着手より1年10箇月以内には到底完成不可能の爲割合土工の要せざる第二、第三貯炭場を完成せしめたる次第なり(附圖第十八第十七卷第四號所載參照)貯炭場面積次の如し。

第一貯炭場 (第二期に施工の豫定)

長さ	約 520 米
幅	約 80 米
面積	41 600 平方米

第二貯炭場 (竣工)

長さ	860 米
幅	80 米
面積	68 800 平方米

石炭積高さ約 2.00 米とすれば貯炭量約 100 000 噸

第三貯炭場 (竣工)

長さ	750 米
幅	80 米
面積	60 000 平方米
石炭積高さ約 2.90 米とすれば貯炭量約 140 000 噸	

第四貯炭場 (第二期施工豫定)

長さ	520 米
幅	80 米
面積	41 600 平方米

前述構内土工にて説明せる如く貯炭場豫定地は全面切取をなし、之れを構内盛土に應用し土取跡の内、土の箇所は單にスチーム・ローラー輾壓をなし、岩盤露出箇所には約 20 糎厚さに土砂を置き、ローラーをかけグラブが岩石を掴まぬ様施工せり。

第二、第三貯炭場地形は山手より海岸に向つて 1.5% 位の下り勾配となり、周水子より甘井子に向つて 0.2% 位の上り勾配となり居る故、最も土工費を經濟的ならしむる爲、地形に準じ線路勾配を決定し棧橋上電車線、トランスポーター線、ホッパー線は周水子に向ひ 0.2% の下り勾配となしトランスポーターの脚部は海岸より山側の方を 1.50 米高く設計せり。

(B) 軌道關係

1. **トランスポーター線路** 貯炭場使用のトランスポーターは東洋一の稱ある大型のものにして徑間 90 米 (兩方の脚間の距離) 總重量 500 噸餘あるを以て相當強固なる基礎を要す。普通多くはコンクリートの強固なる基礎上にピンチプレートにて軌條を固定しあるも本貯炭場の約半分は鞏固なる岩盤にして他の半分も眞土の切取地盤なるを以て普通の碎石軌道とせり。斯くせば相當繕路補修に經費を要することゝなるも事業費に於て多大の節約をなし得るを以て極めて經濟なり。先づ施工基面は岩盤に非ざる箇所は 12 噸スチーム・ローラーを以て同一箇所を約 3 回程輾壓し、碎石部分は約 10 糎厚に輾壓し、枕木は注藥枕木を使用し軌條 1 本に 21 挺の割とし全部に軌條受を入れ、道床厚さは軌條上面より 60 糎とし軌條は 100 封度の新品を使用せり。道床搗固めは枕木挺數多き爲、手搗きは不可能なればタイタンパーを使用せり。

2. **ホッパー線** トランスポーター線、ホッパー線等の關係は附圖第三十三の記載の如し。ホッパー線は並枕木を 2 挺切とし、其の中央に軌條一本あるのみなれば軌間及び高低の保修頗る困難なるを以て半挺割枕木の兩端に L 型鐵を以て枕木を連結しアングルと枕木とは軌條繼目箇所及び 3 挺目毎にボルトを以て締め付け其の他はネヂ込みボルトにて取りつけ枕木の移動を防ぐことゝせり。又ホッパー線は中央に電車線 2 本を挟み 9.5 米の軌間を保つ必要ある故長さゲーヂ・タイロッドを 10 米に 2 箇所宛取附ける設計となせり。

(C) 取卸棧橋

第二、第三貯炭場の中央に鉄筋コンクリート棧橋(トランスポーター線 R・L より高架棧橋 R・L 迄4米)を新設し棧橋上には横枕木(長さ 2.10 米)を布設し枕木と歩板との間 90 種間の空隙を石炭が落下する様設計せり。單線部分及び複線部分の棧橋附近断面圖は附圖第三十四の如し。

断面圖に明示せる如く貨車より落されたる石炭は板張斜面を辿りて兩側坑内に入る。坑はグラブが石炭を掴むに便利なる様石炭を 1 箇所に堆積する爲、トランスポーター線路面より 4 米掘り下げ且グラブが土を掴まぬ様 60 輻毎に帶狀コンクリートを打ち、12 寸度輕便軌條を埋込み其の頂部のみを表面に現はしグラブ落下の際コンクリート表面を損傷せざる様施工せり。

棧橋は脚部基礎地盤を試掘し大部分岩盤なりしを以て最も經濟的なる支間を 3.5 米となし、3 連続桁とし 4 徑間目毎に一單桁を架する設計とせり。

延長長き爲中央部分に棧橋上の 2 線間に互線を新設し其の下には I 型鐵桁を架設せり。棧橋延長は附圖第三十五の如し。

複線棧橋の周水子側にて岩盤深き箇所は基礎杭打ちをなし杭を岩盤に達せしめ支持力を増加せしめたり。本棧橋上に来る活荷重は炭車は確定し居りしも電氣機關車は 1 輛 80 吨になるか 60 吨になるか不明なりしを以て 80 吨にても差支へなき様 L-18 の荷重を採れり。

$$\text{梁衝係數} \quad i = \frac{2000}{2000 + (l)} \cdot \frac{L}{L + S} \times \frac{1}{2}$$

上式に於て i = 梁衝係數

l = 支間(米)

L = 活荷重による應力

S = 死荷重による應力

横荷重

列車なき場合	300 kg/m ²	} 構造物に對して
列車が通る場合	200 "	

600 "	列車に對して
-------	--------

縦荷重 活荷重の 2.5%

温度の變化 20° C

コンクリート許容應力

彎曲壓力 40 kg/cm² 及び 45 kg/cm²

純壓力 35 " 及び 45 "

張力 6 "

剪力 4 "

附着力 7 "

縦荷重或は横荷重等を考慮せる場合には 45 kg/cm² にて計算す。

前記の許容應力は從來普通行はれたもので水・セメント比による許容應力及びそれに伴ふ

耐壓強度實驗により前記の數値より大なる許容應力を採用する方可なりしならむも、急を要する工事にして且人手少なく監督も充分出來ざる爲、上記の許容應力を採用することとせり。

桁及び柱は1:2:4の鐵筋コンクリートを使用せり。セメントは小野田セメント袋入、細混凝材は廣寧寺産砂(細率2.84)粗混凝材は甘井子現場碎石(細率8.95)と甘井子海岸産玉砂利(細率7.34)とを3.1と1.4との割合にて混合し使用せり。水、セメントの比はインデーター無き爲、正確なる配合は不可能なるも砂及び砂利の中に含まれたる水分を實測し混入の際の水量も一練りに對してブリキ製バケツ25種×25種×23種2杯と定めて之れを嚴守させたるを以て約60~65%となれり。細混凝材(砂)含水量は普通状態にて3%降雨後は約7%なり。

コンクリート強度試験は現場が不便なりし爲、數十個のテスト・ピースを大連の工業専門學校の耐壓試験機によりて強度試験を行へり。其の結果1:2:4にて28日目の強度110kg/cm²、1:4:8にて50kg/cm²と云ふ概數を得たり。此の結果はテスト・ピースが13種×13種×30種と云ふ長方形のものを使用せしも標準テスト・ピース 徑15種×30種の場合よりも小なる値を示せり。

石炭之落斜面は附圖第三十四の如く中央に土砂を填充し外部は丸太を以て屋根形となし、それに脊板を打つて出来るだけ工費を安くする様努めたり。其の下部はグラブが打ち當る處ある故石張となせり。

複線箇所之米當り工事費は次の如し

鐵筋コンクリート棧橋	290 圓
石炭之落板張	53 "
坑掘及び石張其の他	48 "
計	391 圓

單線部分は米當り185圓を要したり。

棧橋(單線、複線、互線下部)石炭之落設備、掘下及び石張其の他附帶工事を加へ約320,000圓を要したり。本工事は850米の細長き棧橋のコンクリートを僅か180日間に完成せしめ、且出來榮え頗る良好なりしは請負者吉川組の大なる努力を認むべきなり。

現場設備としてはコンクリート・ミキサー4臺、電動機4臺、手押車15臺、コンクリート用棒2臺等を準備せり。ミキサー、電動機及び棒は一組として組立て兩側坑内に布設せる假線により棧橋に沿ふて自由に移動し得る様にせり。

(4) 石炭積込高架棧橋

(A) 橋臺及び翼壁

橋臺基礎は直徑2.6米、長さ約10米の鐵筒を海底の岩盤上に建て込み其の中に鐵筋コンクリートを填充せるもの3本宛2列に並列し、其の周圍は岩石の類を以て埋め立てたり。滿鐵に於ける最大の鐵筋コンクリート橋臺にして主要寸法次の如し。

船體下端より施工基面迄の高さ	14.125 米
橋臺の幅(線路3線分)	17 ヶ
壁厚さ(上部)	0.3 ヶ
〃(下部)	0.5 ヶ

詳細構造は附圖第三十六の如し。

所要鐵筋數量40噸、コンクリート數量(1:2:4)462.9立方メートルなり。

翼壁も同様鐵筋コンクリート構造にして基礎杭徑24吋、長さ10米を片側に34本宛打ち前面は3分勾配とし、壁厚さ25吋とし且コンクリート節約の爲該勾配を1.2割となし、背部盛土も17米間空不張をなし盛土部に接続せしめたり。

使用鐵筋は15噸にしてコンクリートは177立方メートルを要せり。セメントを除く1立方メートルの鐵筋コンクリート28.5圓に當り、前記基礎杭一本の材料費並に打込費共に約50圓を要したり(杭はステイム・ハンマーを用ひて打込み1日3〜4本の工程なり)。翼壁の詳細は附圖第三十七を参照のこと。

(B) 取附橋梁

橋臺と石炭積込高架棧橋との間を連絡し入車の通路となる部分を取附橋梁と稱す。

支間13米1連及び14.6米2連の上路鉸桁を架設し橋脚は鐵骨組立にして一部をヒンジとなし、基礎は鐵筋コンクリート圓管にして海底岩盤に達せしめたり。

構造の詳細は附圖第三十八を参照の事。

架設方法としては地上にて鉸桁の組立を終り兩端に高さ二又を桁に跨がらせて組立て且四方に充分トラを張り手巻ウインチ4臺にて徐々に巻き上げつゝ枕木ラウンドルを繼ぎ是設計の高さに達せしむ。勿論鐵骨橋脚は別途の足場に依り之れを組立て、桁を釣り上げた後橋臺のアンカー・ボルトの位置と共に桁の位置を決定し鉸鎖をなせり。

(C) 鐵骨高架棧橋

橋脚は岩盤上に鐵筋コンクリート溝面2個を掘付け上部を鐵筋コンクリート桁を以て連結し、棧橋は各ベントを縦トラスにて連結し其の上部にクロス・ガーターを取付けストリンガーを締付けたり。積込機運轉の爲の支持桁は鉸桁にして其の内側には歩道を設けたり。

高架棧橋の断面及び側面圖附圖第十七(第十七卷第四號所載)の如し。

1. 橋脚寸法

有效全長

27.50 米

中心間距離	17.50 米
上面の長さ	34.00 //
上面の幅	6.00 //
上面の高さ(干潮面上)	5.24 //
2. 鐵骨高架棧橋寸法	
有效全長	300.00 米
上面の幅(クロス・ガーダーの長さ)	17.60 //
上面の高さ(橋脚上面より)	15.26 //
3. 積込機支持桁	
兩側桁中心間隔	8.20 米
桁基礎面高さ(干潮面上)	5.24 //
徑間長	11.50 //

高架棧橋設計は石炭積込機械に關係ある故 カー・ダンパー及びローダーの設計を請負ひたる米國アライヤンス社に設計の註文をなされたるものにして當方にて照査の結果、部材概して大に失し不經濟なりしも第一期工事は工事非常に急ぎたる關係上一部訂正をなせるのみにて設計圖到着と同時に横河橋梁製作所に製作の註文をなせり。第一期追加の分に對しては相當部材の節約をなせり。會社よりアライヤンス社に與へたる設計基準は次の如し。

1. 高架棧橋及び積込機支持桁は同時に左記の荷重を受くるも安全に支持し得るものたるを要す。
(イ) 死荷重 (ロ) 活荷重 (ハ) 風荷重 (=) 牽引力
2. 活荷重は次の如く定む。
(イ) 高架棧橋に用ふるもの………クーパー E 40
(ロ) 積込機支持桁に用ふるもの…… 積込機支持桁に用ふる活荷重は積込機の最大反力を計算し適當に決定すべし。
(ハ) 積込機支持桁内の歩道には下記に示す自動車荷重を安全に通行し得る様に設計すべし。但し自動車荷重の撃衝力は加算するを要せず。
(=) 撃衝力
高架棧橋にはストリンガーに對しては活荷重の 40%、其の他は 20% を取るべし。
3. 風壓は高架棧橋の桁及びベント共每平方米 245 疋とし積込機支持桁は每平方米 200 疋とす。
4. ビーチカーの最大速度は毎時 35 浬とす。
5. 溫度の變化は攝氏 75 度とす。

高架棧橋のベント及び主桁はゴライヤス・クレーンを以て組立をなせり。之れ等諸材料の内ベントの材料は一應甘井子埠頭部に陸上げせられたるものを 5 噸クレーンを使用して小なる傳馬船に積み取り之れをケイソン間に曳き入れてゴライヤスにて釣り上げ主桁は大連埠頭より船送りし來りたる傳馬船より直接 50 噸クレーンを使用してケイソン上に釣り上げ中央部迄滑らしつゝ送り込み、然る後ゴライヤスにて釣り上げて豫め組立てられたるベント上に取り付けたり、部材卷上げには手卷ウインチ(5 噸及び 10 噸)及びカグラサンを使用せり。

横桁及び縦桁はペントの鉸鉸を終了するか或は假締ボルトを澤山なし置き主桁上に假輪を布設し簡單なるデリックにて架設せり。

第一期及び第一期追加工事として組立てたる總噸數次の如し

高架棧橋	2 546 噸
積込機支持桁	1 348 "
取附橋梁	205 "
現場鉸鉸	147 072 本

棧橋其の他の組立工事は大倉土木組之れを請負ひ第一期の分は4年8月15日頃より組立に着手し竣工期たる5年2月末日迄風雨と戦ひ零下15度の寒天の下に危険なる足場を物ともせず専ら工程の進捗に努めたり。

棧橋延長345米(取付橋梁を含む)に對する下部構造工事費(ケイソン工事、場所詰コンクリート其の他を含む)は1485000圓にして上部構造費991000圓にして計2476000圓となり、345米にて除すれば延長1米當り7200圓となる。

(B) 諸建物

(A) 共同事務所

共同事務所の總延坪2175平方米にて地下室は303平方米、倉庫及びボイラー室あり、階下908平方米は甘井子埠頭2室、水上署3室、販賣課2室、華工會社1室、郵便局2室、電話交換室及び電信室に2室を引宛て階上900平方米を海關に1室、海務局に3室、水先案内係に1室、三井及び販賣會社に1室、大連汽船に1室を宛て尙階上階下に大廣間の豫備室を設け階下に浴室、階上に小なる食堂を配置せり。

構造は練瓦造二階建て昇降に便する爲、兩側に階段を設け床は耐火の爲、二階及び屋上を鐵筋コンクリート造とし尙將來の甘井子の發展を見越し何時にても四階位迄に増築し得る様壁の厚さを考慮し置けり。建物外部は白色仕上げ笠や腰を粗石積みとし、床はパーマイド・フロー・カバリング敷きとせり。總工費13萬圓を要せり。

(B) 海員俱樂部

海員俱樂部は二階建てにて延坪1032平方米、總建築費52000圓、諸設備費20000圓を要し地下室は機關室炊事場とし一階は廣間、談話室、社交室其の他玉突臺2臺、食堂、バー、貸切食堂、理髮室及び10人位入り得る公衆浴槽、サンルーム、單獨浴槽、ベランダー等あらゆる慰安娛樂設備を整へたり。

二階はベット附洋風寢室4間、床の間、椽側、押入等の設備ある日本風寢室3間、8疊、6疊、2間續き日本間1間、合計8間の寢室があり(附圖第四十參照)。其の他單獨浴槽、社交室、ベランダー等の諸設備あり。海員慰勞の目的なる爲、室内裝飾等も柔かく温かきを目標とし板張の色もマホガニーの高雅な色に仕上げ、ホール等の照明は電球を全部壁の中に隠し

たる間接照明法を用ひ社交室は實用裝飾兼用の廻轉式照明設備を施せり。

(C) 司令塔

甘井子の構造物の内にて一番高く地上より司令室迄18米、其の上に14.5米の信號塔を設置せり。

鐵骨構造にして附圖第三十九の如し。

二階なる司令室は高所より甘井子全體を一望の下に見下し得、ピーヤ・カー、カー・ダンパー、ローダー、軌道衡等の諸機械を命令下、手足の如く操作する所なり。其の上の信號室は甘井子港の船舶に報知する信號及び旗を取扱ふ室なり、之れ等に入出する爲最新式自動エレベーターを設備せり。

(D) 其の他主なる諸建物

1. 第一變電所

延坪	527 平方米
軸廻	鐵筋コンクリート、煉瓦葺壁
側壁	ドロマイト葺
床	階下コンクリート、階上鐵筋コンクリート
天井	コンクリート打見出しのみ
屋根	鐵筋コンクリート・レンプオースト・マルワイド葺

2. 第二變電所

延坪	100 平方米
軸廻	煉瓦造窓スチール・サッシュ
側壁	煉瓦造セルタル葺
床	コンクリート叩、セルタル葺
屋根	鐵骨コンクリート・レンプオースト・マルワイド葺

3. 信號所

延坪	133 平方米
軸廻	木葺
側壁	板張の上ラス張セルタル葺
床	階上床板張り、階下コンクリート
天井	漆喰葺
屋根	レンプオースト・マルワイド葺
塗裝	外部木造目掛リベイント葺

4. 機關庫

延坪	330 平方米
軸廻	木骨
側壁	外浪平鐵板、内横羽目及び事務室白漆喰
床	コンクリート及び板張
天井	事務室天井白漆喰
屋根	裏板張浪平鐵板

塗装	外部木部目掛りペイント塗
5. 電車修理工場	
延坪	374 平方米
軸廻	鉄骨
側壁	トラスコン・パネル
床	山東叩き及び床板
天井	事務所白漆喰
屋根	小屋鉄骨トラスコン・プレート葺きラバロイド葺
塗装	内外ペイント塗

(6) 給水設備

甘井子石炭積取船の給水に關し種々研究の結果、大連より水道鐵管を布設し送水する方が有利なれば大連より甘井子構内入口迄 300 耗、構内主管は 250 耗鐵管を布設し、本管にて將來一般給水にも使用し得る見込のものは關東廳に委託施工し、工費は假拂とし將來必要に應じ關東廳にて買收せらるゝ筈なり。埠頭部(棧橋上下共)の水道は會社に於て施工し其の他の給水栓、消火栓の引込は民政署に委託施工せり。

(三) 機械及び電氣施設

(1) 概 要

本埠頭の機械設備及び照明用の所要電力は南滿洲電氣株式會社天の川發電所より供給を受く、送電線は大連沙河口市神祖裏福島紡績會社と共に 2 回線の甘井子送電線として分歧し甘井子第一變電所に至り變電せられて各箇所配電せらる。

供給電源は三相 50 サイクル、11 000 V にして近き將來 22 000 V に變更する豫定にて受電側設備は一切 11 000、22 000 V 兩様の設計とし變壓機のタップ切替にて簡単に 22 000 V に使用し得る設備なり。

機械設備は總て直流に依りカー・ダンパー、ミユール・ホール及びブリッジ・トランスポーターは 750 V 積込機は 250 V なり。

構内操車は 4 輛の電氣機關車を以てし専用炭車 6 輛と共に 750 V なり。

電燈及び修理工場、機關車檢車區用動力は交流 3 300 V 配電線により供給す。

變電所容量直流 2 850 K W、瞬時 2 倍の出力あり。交流 150 K V A、積込作業は一人の司令者に依りて統一命令し作業する爲にグラビチー・ヤードよりミユールへの盈車解放送入ピーヤ・カーの出發運轉其の他の命令統制する設備をなす。

構内の電話施設は自働式にして特に運轉作業専用電話を別群として之れを添加せり(附圖第五十五參照)。

(2) 送電線路

甘井子送電線は南滿洲電氣株式會社の建設に係り 11 000 V 2 回線を有す其の大要下の如し。

甘井子第一變電所 福島紡績附近分岐點間亘長 7.5 軒

電線 B S 2 番相當 2 回線

電柱及び支持物木柱懸垂碍子

電壓 11 000 V

分岐點 神社裏變電所間亘長 3.3 軒

電線 B S 四零番相當 2 回線

電柱及び支持物鐵柱ピン型碍子

電壓 11 000 V

(A) 變電所

變電所を別ちて第一及び第二とす。

第一變電所

本變電所は甘井子電力系統の主變電所にして大連、天の川發電所より神社裏變電所を経て 11 000 V 三相交流 2 回線を以て受電し、之れを變壓器により三相交流 3 300 V 及び水銀整流器により直流 750 V に夫々變電して甘井子構内の電車線及び一般機械の動力及び照明用として給電するものなり。大要下記設備を有す、而して將來 11 000 V を 22 000 V に變更し得る様考慮し、尙水銀整流器の増設をなし得る様建物其他に就き設計せり。其の設備總容量は 3 150 KW なり。

1. 特別高壓引込口設備一式
2. 水銀整流器 750 KW 3 臺
3. 單相高壓器 250 KW 3 臺
4. 單相變壓器 50 KVA 3 臺
5. 配電盤一式
6. 引出口設備一式

1. 特別高壓引込口設備

引込口設備としては屋外に避雷裝置と柱上開閉器とを設備し、尖れより屋内に入りて油入遮斷器を通して單一母線に接続す、母線よりは各油入遮斷器を通して 5 回線を分岐せる内 3 回線は水銀整流器用とし他の 2 回線は變壓器用とせり。

2. 水銀整流器 750 KW 3 臺

三相交流 11 000 V を水銀整流器用變壓器により整流器に適當なる電壓に遞降し、整流器に供給して直流 750 V に整流するものにして水銀整流器には特に冷却水を再び冷却せしむる放熱器を設備す。

3. 單相變壓器 250 KVA 3 臺

本變壓器は 11 000 V を 3 300 V に遞降するものにして特に第二變電所用に設備せるものなるも第二變電所が運轉中は構内の小動力及び電燈の電源としても使用し得る様開閉器を裝置せり。

4. 単相變壓器 50 KVA 3 臺

本變壓器は 11000 V を 3300 V に送降するものにして、主として構内小動力及び電燈の電源として設備せるものなり。第二變電所用變壓器が使用中には本變壓器は休止せしめ得る様開閉器を装置せり。

5. 配電盤一式

配電盤は大別して ④ 特別高壓配電盤、⑤ 交流配電盤、⑥ 直流配電盤、⑦ 故障表示盤の 4 種にして ④ は遠方電磁操作式にして、特別高壓引込口設備にある油入遮断器整流器回線にある高速度遮断器等を配電盤上にて操作し得るものにして引込口一面、整流器 3 面、變壓器 2 面の外將來の増設を見越して空盤 1 面合計 7 面を設備せり。盤上には各回線の電壓、電流、電量を測定すべき測定器及び水銀整流器内の真空を測るべき真空計等を装置せり。

⑤ は前述の變壓器 2 回線分と饋電盤 5 回線分と所内電燈、所内動力及び蓄電池盤との 10 面に別たる、各配電盤には必要なる計器類及び油入遮断器を装置せる外、所内電燈が事故の場合に消燈する時自動的に蓄電池にて點燈し得る装置をも有せり。

⑥ は水銀整流器により整流せる直流 750 V を電車線 3 回線と機械配電線 2 回線とに別ち 5 面の配電盤を有し、必要なる配線、計器類、氣中遮断器等を装置せる外、電車線全部と機械配電線全部との各に高速度遮断器を一個宛装置せり、而して短絡其他の事故が起り強大なる電流が流れたる場合、先づ高速度遮断器が閉路し、抵抗を通して瞬間電流を制限し置き而して故障回路の氣中遮断器が閉路し、然る後高速度遮断器は閉路して完全なる回路は從前通り送電せしめ得る様自動的に動作せしむ。尙各回線の負荷状態を記録し得る記録電流計を設備せり。

⑦ は特別高壓配電盤の各油入遮断器、水銀整流器の電極の喫塵計、直流配電盤の各氣中遮断器停電の場合所内電燈の自動切換開閉器等が動作したる場合に警鈴を鳴して事故を通知すると同時に其の動作箇所を表示する装置を有せり。

水銀整流器陽極の喫塵計は 45 度 C に至れば警鈴を鳴らし 70 度 C になれば整流器用油入遮断器を切斷する様装置せり。尙以上の外第三變電所の事故の場合通知し來る警鈴装置あり。

6. 引出口設備

引出口は交流及び直流に別れ、交流は市街地電燈及び動力線 1 回線、構内小動力線 1 回線、構内電燈線東西にて 2 回線、第二變電所の送電線 1 回線にて合計 5 回線に別れ、直流は電車線が到着線、棧橋線、空車線の 3 回線とカーダンパー、トランスポーターの機械配線 2 回線と合計 5 回線に別れて居る、之れ等は何れも適當なる避雷装置を施せり。

建物は鐵筋コンクリート二階建にして階下 287 米坪、階上 188 米坪合計 475 米坪にして階上には整流器及び配電盤を設置し手動 5 脚クレーンを設備せり。

第二變電所

本變電所は第一變電所を距る東南約 900 米にして石炭積込棧橋の第一橋脚間に施設され、第一變電所より三相交流 3300 V を受電し之れを複捲回轉變流機によつて直流 250 V に變流し、主として石炭積込機の電源として送電するものにして其の容量は 300 KW 2 臺なるも將來要求に應じて更に 1 臺を増設し得る設備なり。而して本變電所は全自動式にして通常運轉として第一變電所に於て油入遮断器の開閉によりて運轉又は停止し第二變電所には極目を常置せず、自動装置と將來 3 臺の場合を考慮して設計せり。以下其の概要を記す。

此の廻轉變流機の起動順序は選擇開閉器により豫め定め其の順序は開閉器の位置の移動

によりて自由に變更し得る第一變電所にて送電すれば一番機は起動し1分以内にて起動を完成し外部に送電を開始す。

今1臺運轉し居る場合に過負荷状態が相當時間繼續すれば自動的に二番機を起動せしめ並行運轉をなす、同様にして三番機も並行運轉せしめ得る。又逆に3臺の變流機が並行運轉しつゝある場合に2臺にて充分なる軽負荷となれば三番機を停止せしむる、同様にして尙負荷の減少せる場合には二番機をも停止せしむる、但し一番機は石炭積込機の作業中は常に運轉せしめ置く必要あり、又一番機が起動の際直に運轉中に故障を生じたる場合は二番機が代つて運轉する、此の切換に要する時間は1分以内なり、同様にして二番機が運轉不能となれば三番機が代つて運轉する、上記一般自動運轉の外、下記保護装置を有す。

(A) 交流電源が送用、缺相或は各相間電壓が著しく不衡の場合又は回轉變流機停止の繼電機が動作して自動或は手動によりて原位置に復帰し居らざる場合には起動せず。

(B) 運轉中に一時的故障の際には變流機を停止し故障復帰すれば再び自動的に運轉を開始す。

即ち

1. 一時的過負荷が掛りたる場合
2. 直流電流が溢流したる場合
3. 回轉變流機が連續過負荷を負ひたる場合
4. 運轉中各相の電流が不平衡になつた場合

(C) 變流機を停止して取調べる必要のある程度の故障を起したる下記の如き場合には變電所を全然停止して監視所即ち第一變電所に警報する。即ち

1. 轉受が過熱したる場合
2. 起動時間が豫定以上掛りたる場合
3. 變流機或は變壓器に短絡故障が起りたる場合
4. 運轉中過速度となりたる場合
5. 運轉中界磁回路に故障を起したる場合

以上自動装置の外特に本變電所には故障信號装置を有す。

本來本變電所は係員を常置せずして第一變電所にて制御するを以て故障を起し夫れが取調べを要するものなる時は第一變電所より係員が出張する必要あり。

其の爲に第一變電所と本變電所間に信號線1回線を敷き上記の回轉變流機の停止故障と更に直流電路接地故障を別々に信號す、第一の取調べを要する程度の故障を起したる場合は先づ變流機を停止せしめ第一變電所に設置せる信號用警鈴を連續的に鳴らして故障を報ず。

第二の直流側回路に接地故障を起したる場合は其の大部分が變電所外の故障と見得るを以て變電所附近に居る人に通報する必要1變電所の外部に設置せる警鈴を鳴らし夜間の爲、信號燈を點す。

前記第一の場合と區別す爲に警鈴は斷續的に鳴る様施設せり。

本變電所建物は外壁煉瓦、小片組鐵骨、屋根ラス張り、セメント・モルタル塗、平家建にして其の面積は内側 104 米坪なり。

(B) 配電線路

直流配電線路は 750 V 及び 250 V の 2 種ありて 750 V 配電線路は第一變電所より貯炭

場ブリッジ・トランスポーター及びカー・ダムパーに至る線路にして前者は 300 平方耗裸硬銅燃線にして、其の延長約 4 800 米（途中 4 本平行になす）なり、後者は 225 平方耗裸硬銅燃線にして其の延長約 1 400 米なり。

低壓配電線路は第二變電所より棧橋積込機及びカー・ダムパーに給電し前者は棧橋兩側に 110 平方耗溝付トロリー線を添架し其の延長 700 米なり、後者は 60 平方耗第二種絶縁硬銅燃線にして其の延長 550 米なり。

交流配電線路は 50 サイクル、三相交流 3 300 V にして三相三線式又は单相二線式に依り配電す。柱上變壓器により 220 V 及び 100 V に遷降して前者は各職場の電動機に給電し、後者は構内照明及び各建築場内等の照明となす。

高壓配電線路は 4 耗第三種絶縁硬銅線を用ひ其の延長 17 000 米にして、低壓配電線路は 30 平方耗、22 平方耗及び 4 耗の第二種絶縁硬銅線を使用し夫れ等の總延長は約 20 000 米に及ぶ。

此の外第一變電所と第二變電所間の約一耗間は 30 平方耗裸硬銅線を架設して 50 サイクル三相交流 3 300 V の三相三線式にて送電す。

配電線路は取卸棧橋、積込棧橋其の他特殊の電燈線を電車線電柱に添架せるものを除き木柱素材末口 25 種、長さ 10~12 米のものを使用し間隔 30~40 米とし 35 米を標準とせり、其の他ブリッジ・トランスポーター給電線は鐵柱をホッパーとトランスポーターとの間に樹てトランスポーター用とし 110 平方耗溝付電車線 4 本（2 本並行）ホッパー用として 2 本を張り互長 1.6 耗なり。

積込機には棧橋側面に同様 110 平方耗溝付トロリー線 1 回線を以て給電す。

而して各種配電線互長 11.6 耗、總延長約 70 耗なり。

(C) 電車線路

甘井子構内線路は互長 3 耗、延長約 35 耗にして、之れを大別し到着線、仕分線、盈車留置線、空車留置線、出發線、貯炭場線、修繕線並に取卸積込の兩棧橋線より成り普通操車場と異り、使用目的の特殊性よりして其の構造極めて複雑にして、勾配、曲線、高低に大なる差を有し然も或部分は架空線の構成を不可能とする障害物を有する等設計に當り非常に苦しむるも種々研究の結果基本設計を次の如く決定せり。

使用電壓	直流 750 V、但し將來 1 500 V に變更し得るもの
架線方式	メイン・ヤード、クロス・スパン、シングル・カタナリー・システム
單線部分	ブラケット・サポート・シングル・カタナリー・システム
特殊部分	アンダー・コンダクト・システム・サードレール
鋪 線	80 封度及び 100 封度ボンデット・レール並に 300 平方耗裸硬銅線
車輛集電裝置	ヤード・パンタグラフ・コレクター特殊部分サードレール・コレクタシュー

トロリー・ハンガー間隔	標準 4.5 米
トロリー・ワイヤー標準高	レール面上 5.3 米
軌道中心間隔	4.5 米, 但し植柱部分は 5.0 米
メッセンジャー・ワイヤー標準張力	攝氏 70 度に於て 1000 匁
電柱最大跨線間隔	4 線路
電柱種別	ヤード木柱(不注薬) 棧橋上部鐵柱
電柱支線	2.75 糎 7 本撚鐵線
メッセンジャー・ワイヤー	3.5 糎 7 本撚鋼線
メイン・スパン・ワイヤー	3.5 糎 7 本撚鋼線
サブ・スパン・ワイヤー	2.75 糎 7 本撚鋼線
トロリー・ワイヤー	110 平方糎クロード・ハード・コッパー・ワイヤー
饋電線	250 平方糎鋼線撚線
第三軌條	60 封度(再用品) ボンデット軌條
最大風速	毎秒 30 米
最高氣温	(+) 40 度 C
最低氣温	(-) 20 度 C

以上基本設計を了へ次に材料、架線構造其の他の明細設計をなす、即ち各部の設計概要次の如し。

總括

線路互長	構内入口より積込棧橋先端迄約 3 軒
線路延長	總延長 34.5 軒
電柱數	總數 631 本

木柱部

施設箇所	積込及び取卸兩棧橋及び貯炭場内線路を除く構内線全部
線路延長	27.3 軒
電柱數	曲線引柱 7 本及び引止柱 20 本を加へ總數 570 本
電柱間隔	線路の曲線半径の大小及び架線條數により異り最大 46 米より最少 18 米とす。
電柱長さ	10 米のもの最も多く外に架線構造及び地形により 9 米, 10.5 米, 11 米のものを加へ 4 種類とす。

電柱基礎 標準根入れを 1.7 米とし盛土部分に於ては電柱の沈下を防ぐ爲、末口 10 糎の檜丸太 2 本で電柱を狭みて原地表下約 1 米に達する迄杭打し、現地表下に於て 2 本の杭及び電柱を徑 2.5 糎のボルトを以て抱合せしめたり。

支線 各電柱には總て張力と反對側に V 型環繫支線を施し根留は岩盤に在りては直径 2.9 糎、頸下 76.2 糎ナット附アンカー・ボルト 1 本其の他は 1.2 米、丸太 2 本又は 3 本を以てなし電柱の支線取付箇所には總て當金を附す。

但しクロス・スパンの中間柱は電線を引留めざるを原則とし従つて支線を施さず。
 スパン・ワイヤー メーン・スパン及びサブ・スパンの兩者共にその兩端にターン・バック
 ルを附し、弛度の調整に備へメーン・スパン・ワイヤーの標準弛度を 85.3 糎とし、サ
 ブ・スパン・ワイヤーは各支持點を水平となす。

鐵柱部

施設箇所 積込棧橋上部及び取卸棧橋上部

線路延長 3.37 軒

鐵柱數 6 吋チャンネル・ボール 62 本、角鐵組引止柱 8 基、總數 70 本

鐵柱間隔 棧橋の構造に制限せられ適當なる徑間を選ぶこと困難にして取卸線棧橋上部
 は 42 米、積込棧橋上部は 56 米、30 米、24 米の 3 種あり。

鐵柱の長さ 8 米

鐵柱基礎 積込棧橋上部は鐵骨桁に取卸棧橋上部はコンクリート桁に何れもボルトに
 て取付くるものとす。

架線方法 積込棧橋は 3 線路の線間に柱を建て取卸線は 2 線路を跨ぎて兩側に柱を建
 て兩鐵柱に角鐵 2 本よりなるビームを渡し、之れに懸垂型メッセンジャー・碁子を附して
 メッセンジャー・ワイヤーを吊架す、而してその支持點に於てワイヤーの伸縮を拘束せ
 ざる様特殊の金物を使用す。

第三軌條部分

施設箇所 貯炭場内トラベリング・ホッパー下部線路及びカー・ダンパー側線の一部に
 して何れも架空線の建設不可能なる箇所

線路延長 3.45 軒

軌條支持方法 マリエブル製支柱を約 3 米の間隔を以て軌道枕木にウッド・スクリューに
 て取付く、60 封度標準軌條を倒にしてその底部を特殊碁子を通して支柱に締付く、而
 して軌道及び第三軌條の各中心間隔を 1.6 米、第三軌條接觸面の高さを走行軌條面
 上 7.5 糎とす。

軌條の接続 架空線及び第三軌條の接続には區畫開閉器を通し 250 平方糎単心紙絶緣被
 鉛銅帶鍍裝電纜を以てし、各軌條は繼目板及び 250 平方糎スチール・ターミナル・ウェ
 ルド・ボンドを以て接続す、又第三軌條の先端には鑄鐵製ランプを附し聚電靴の進入
 を容易ならしむ。

保護設備 第三軌條は下部接觸面を除く 3 面を絶緣碁子を通して木製カバーを以て
 包み附近作業者の接觸感電の危險を防ぐ。

軌道交叉部 軌道の交叉部に於てはサイド・インクライン及びランプを用ひて滑走區間を

最少限となる如き構造となしたるも運轉の結果聚電靴型式不統一の爲成績思はしからず、之れを撤去して亘線は總て滑走通過とす。

歸線

構造 歸線には構内各走行軌條を利用し變電所への引込には 300 平方耗裸硬銅熱線 3 本を配電線電柱に添架し架空引込となす、又積込棧橋上部は海中に在る棧橋基礎の腐蝕を防ぐ爲 300 平方耗裸銅熱線 2 本グラビチー・ヤード迄地下に於て軌條と並列接続をなす。

レール・ボンド 110 平方耗コンプレソド・ターミナル・ボンド(ケーブル及びリボン)を使用し近接して 3 線路以上並列せる箇所には軌道の一側軌條に其の他に在りては兩側軌條に何れも横目板内部に於て軌條に取付けたり。

クロス・ボンド 110 平方耗裸軟銅熱線を用ひ軌道の亘長 80~100 米毎にレール・ボンドを施せる各並列軌條を接続す。

補助線 軌道の分岐箇所又は交叉箇所に於てレール・ボンドにて歸線回路の構成不可能なる所には 110 平方耗裸軟銅線を用ひて補助回路を構成す。

饋電線

延長 250 平方耗裸硬銅熱線を用ひ、延長 2 料とす。

饋電區域 構内全線を東部、南部、北部の 3 セクションに區劃し、3 回線の饋電線を以て各別に饋電し必要に應じ區劃開閉器を通し各セクションを任意接続し得る如くす。

而して各セクションは更に開閉器を通じて適當數に區劃し總數 12 セクションとなし、以て事故に際し停電範圍を狹少ならしむ。

電柱 饋電線は總て電車線電柱及び配電線電柱に添架し専用電柱なし。

その他

本構内線路には重複亘線及びダブル・スリップ・ポイント等多數ありて、前者に在りてはメッセンジャー及びトロリー兩線共に互に自由交叉し、2 個のデフレクターを互に向ひ合せに取付後者に在りては交叉せず折返してトロリー・ワイヤーにのみ 10 米の添線を兩側に附し、同一メッセンジャー・ワイヤーに吊架す。

セクション・インシュレーターは磚子型及び木製兩種を用ひたるも構内線の如き停車回数多き所にては磚子型のものを特に良好とす。

全線を通じ 6 箇所にガートン・ダニエル避雷器を設置し接地は大地及びボンデット軌條を併用す。

(D) ビーヤ・カー及び電氣機關車

ビーヤ・カー 現在米國アトラスカー・エンド・マニユファクチュアリング會社製 1 輛、

連工場 (車體) 東洋電機 (電氣部分) 製 2 輛計 6 輛にして次の作業を完全に遂行し得る様設計せられたり。

(1) カー・ダンパーにかけたる炭車より出る石炭を積載、軌道衡上を通過して 190~490 米を走行し積込棧橋上に至り積込機のホッパー内に石炭を落下せしめカー・ダンパー側部に歸るサイクルをなす。

(2) 貯炭場の貯炭を本船に積込む場合に貯炭場のトラベリング・ホッパー下に於てブリッジ・トランスポーターより石炭を受け約 3 軒の棧橋電車線を走行し軌道衡を通過して積込棧橋に至り前同様積込機ホッパー内に石炭を落下し貯炭場に歸るサイクルをなす。

(3) 補助作業としてカー・ダンパーに事故ある場合に盈車留置線にある貨車積炭を本船に積込まんとする場合にピーヤ・カーは空車のまゝ該炭車 1 輛を牽引し積込棧橋上に至り手卸にて積込機ホッパー内に石炭を落し空車線に空車を運ぶ等にして其の設計概要は次の如し。

アトラスカー・エンド・マニファクチュアリング會社製

車輛數	4 輛
車體	全鋼鐵
全自重	57 噸
積載荷重	65 噸
積載容量	87 立方米
働輪軸數	4 軸
働輪上總重量 (盈車時)	122 噸
速度	最大毎時 35 軒
最大勾配	30% (長さ 100 米)
最小曲線半徑	本線路に於て (軌間の換度 30 軒) 150 米分岐に附帶する曲線に於て (軌間の換度 48 軒) 76 米
軌間	1435 軒
車臺中心間距離	13565 〃
連結器間長さ	18745 〃
ホッパー内部の長さ	12875 〃
ホッパー内部の幅	3000 〃
標準パンタグラフ	作業用高さ 5300 軒
働輪直徑	840 軒 (33 吋)
電動機數	4 臺
電動機 1 臺馬力 1 時間格定	85 馬力
電壓	直流 750 V
電車線方式	シングル・カテナリー式架空線及び下面接觸式第三軌條
集電方式	パンタグラフ及び第三軌條用集電靴
齒車比	

制御方式	エレクトリック・ニューマチック式
制動方式	ウエスチングハウス式エヤー・ブレイキ及びハンド・ブレイキ
ホッパー底扉開閉方式	厭搾空氣
石炭落下時間	5 秒
運 轉 室	單端式
空氣壓搾機	1 臺
組 立	大連工場
運轉開始	昭和 5 年 5 月

大連工場及び東洋電機會社製

車 輛 數	2 輛
速 度	(1 時間格定) 毎時 20 糎
商 車 比	75 : 15
制御方式	カムシャフト・コントロール式
運 轉 室	兩端式

其の他は概して前者に同じ。

電氣機關車 甘井子構内に到着せる石炭車の入換に使用するものにして其の主なる作業は
1. 蒸氣機關車を以て到着線に着きたる炭車 40 輛, 換算 60 輛の列車を引繼ぎ推進を以て仕分線に押込み, 炭種別に仕分くる。

2. 仕分線にある 40 輛を推進を以て盈車留置線に押込み 20 輛連結のもの 2 組として之れに留置く。

3. 仕分線より貯炭すべき炭車を貯炭場取卸棧橋上に運ぶもの。

4. 貯炭を船積すべき時に貯炭場内にて編成されたる炭車を盈車留置線に運ぶ。

5. カー・ダンパーにかゝりたる炭車が空車となり, 空車留置線に流れたるものを出發線に牽引し之れに出發列車を編成又は故障車を修繕線に送る。

其の他構内に於けるピーヤカーによる構内作業を除く炭車の移動を總て本機關車を以てなすものにして此の目的に製作されたる本車の設計概要次の如し。

製 作 所	川崎車輛會社
車 輛 數	4 輛
型 式	箱型兩端運轉室式
自 重	60 噸
働輪軸數	4 軸
働輪上總重量	60 噸
最大牽引力 (起動時に於ける)	18000 疋
速度	(1 時間格定) 毎時 17.5 糎, (最大安全) 毎時 50 糎
傳動方式	商車式單獨電動
最大勾配	1.0% (長さ 180 米)
最小曲線半徑	本線路 (軌間の間度 30 糎) 150 米分岐に附帶する曲線 (軌間

	の横度 48 粘) 76 米
軌 間	1 495 粘
働輪直徑	1 120 粘 (44 吋)
標準パンタグラフ作用高	軌條面上 5 800 粘
車臺中心間距離	4 900 粘
連結器間長さ	11 440 粘
車 臺	アーチキュレテッド・バー・フレーム・ボギー・トラック
主電動機數	4 臺
主電動機 1 臺の馬力(1 時間格定)	175 馬力
回 轉 數	毎分 450 回轉
電 壓	直流 750 V (格定 675 V)
齒 車 比	87 : 16
電線線方式	シングル・カテナリー式架空線及び下面接觸式第三軌條
集電方式	パンタグラフ (2 個 内 1 個豫備) 及び折疊式第三軌條用集電靴 (4 個)
制御方式	電磁空氣制御式 (直流 100 V)
制動方式	ウェスチングハウス (EL 14 型) エーヤー・ブレーキ及びハンド・ブレーキ
主電動機冷却装置	毎分 4 000 立方呎電動送風機 2 臺
空氣壓搾機	毎分 39 立方呎電動壓搾機 2 臺 (ウェスチングハウス社製)
電動變電機	1.5 KW, 100 V 1 臺
組 立	大連工場
運轉開始	昭和 5 年 6 月 2 日

(E) 照 明 施 設

操車ヤード、盈車ヤード、空車留置線等の廣場照明としては溢光式照明法を採用せり。

各ヤードの兩端及び側方適當なる箇所には地上 30 米の鐵塔を設置し、頂部に 1 KW 投光器數個宛を設置して構内の平均照度を 1.5~3 米燭光とし、カー・ダンパー附近のピーヤ・カーの運行線及びグラビチヤードの端ミユール・ピットの附近は特に明くしミユール・ピット附近は 10 米燭光以上として作業の安全敏活を期せり。

鐵塔は全部亜鉛渡し全量 4.5 噸、外部に梯子を附し地上 20 米に休場を有す、其處には 500 W 投光器 1~2 箇を設置し塔附近の照明用とす。

鐵塔數 7 基カー・ダンパー上に前後 2 箇所、1 KW の投光機 2 個を設置するが故にヤードに對する投光器設置箇所 8、投光器 1 KW 36 個、500 W 13 個にして實施結果運轉乗務員其の他に對する眩量もなく成績極めて良好なり。

到着線、貯炭場、取卸棧橋には東京電氣製ハイウェー・ユニットを採用し積込棧橋にはボール・ヘッドを何れも電車柱に設置せり。

貯炭場周圍には約 300 米毎に 18 米木柱上に小糸製 500 W 投光器を設置して盜難の防

止用として又棧橋側面を照す目的を以て棧橋基部兩側に 10 米鐵柱上に 1KW 投光器各 2 個を設備せり。

其の他ブリッジ・トランスポーター、カー・ダンパー 積込機等必要箇所には適當なる照明装置を施し夜間作業に支障なからしめたり。

投光器は主として東京小糸製作所 F 36 型を採用し一部比較の爲 G. E. 製を採用せり、500 W 投光器は東京電氣製及び小糸製を採用せり。

投光器は全部塔の下部に鑄鐵製兩内に收めたる開閉器を以て塔下にて點滅し得る設計にして電力は近くの電柱に變壓器を設置して地下ケーブルによりて開閉器面まで引込み夫れよりコンデット・チューブを以て配線せり。

(F) 通信施設

昭和 3 年 8 月臨時甘井子事務所の設置せらるゝや既に架設せられたる甘井子防波堤築造係員派出所用の社内 1 回線ありしものを直ちに公衆加入 2 回線、社内交換電話 3 回線を周水子・臨時甘井子建設事務所間 8 軒及び本線周水子・大連間の増加を行ひて大連・甘井子間の聯絡を計りたり。

其の後構内線路の工事進行につれて一部の移轉を必要に迫られたる際中繼線電柱全部の立替を行ひ構内 9 米、其の他 8.5 米の注藥柱に立替現在に及べり。

現在甘井子・周水子間約 7 軒は 32 條の 2.0 耗硬銅線の架線を有し、構内加入者線は主として 3 耗硬銅線にして其の他鉛被ケーブル特殊部の絶縁線電氣時計用配線を入れて總延長 98 軒を有す。

電柱標間 50 米を標準とす。

交換電話は容量 200 の A. E. T 式自動電話交換機を共同事務所内に設置す、構内加入者は甲乙 2 群に分ち甲群は普通交換電話の加入者と同様にして相互及び大連電話局竝に本社、埠頭社内交換電話と連絡通話し得るものにして實裝 70、現加入者數 65 なり。

乙群は構内運轉専用電話にして乙群相互間のみ通話し得るものにして各機械司令者、轉轍詰所の如く従来主として直接電話を以て連絡せられたるが如きものを含む。尙此の群には會議装置を有し 7 加入者は交換手囊を通して會議加入者を召集會議をなし得るものなり。實裝 40、現加入 40 なり。

其の他荷役司令塔よりグラビチー・ヤードには日本電氣製の高聲電話を設備して該ヤードにホーン 6 個を設置して司令者よりヤード・マン及びカー・ライダーに指示命令をなすに便にしカー・ダンパー司令者間及び軌道衝司令者間にはシーメンス製鑛山用高聲電話を設置し司令者をして一々受話機をとるの手續を省き作業の放速回滑を期せり。

(G) 信號及び司令設備

電氣信號装置としては特記すべき事項少く到着線入口の信號機轉轍器に對し第一種電氣聯動装置を使用し、操車場入口兩側の信號所に電氣挺子及び照明軌道盤を装置して之を取扱はしむ。ピーヤ・カー線、カー・ダンパーへの引返し轉渡線の轉轍器臺及び貯炭場に至る單線走行區間には電氣的自動閉塞信號を採用せり。

司令信號装置

本設備は甘井子獨特の考案になるものにして電力諸設備を設備の血液循環系統とすれば石炭船積作業の神經系統をなすものは本設備にして全設備の運轉を司り作業の進行を計るものなり。

而して中樞部は司令塔臺にしてカー・ダンパー直前の水面上 20 米（棧橋上面より約 3 米高し）の丘陵上にある高さ 13 米の司令塔上にあり、本塔上には此の外にピーヤ・カーに移されたる石炭重量を軌道衡にて測定し之れを本塔上に電氣装置を以て送信し來り計量機にて記録累計する装置 2 臺を設置し石炭積込數量を知ることを得、塔上よりはカー・ダンパー積込機の機械作業狀態グラビチー・ヤード仕分線等の貨車の配置等一望の中であり、又司令臺の上にはピーヤ・カーの運行位置を指示する照明軌道盤を設けてピーヤ・カーの運行を明示せり。

次に本設備及び作業の概要を記す。

司令臺

甘井子事務所の設計に係り京三製作所にて設備せるものにして上部にピーヤ・カー照明軌道盤を有す。大體の構造は机形にして前部スレート板上に下記の司令をなす押鈕式電鍵を有す。

1. 線別炭車解放指令用押鈕
2. 線別炭車解放指令豫報用電鍵
3. ピーヤ・カー出發指令用押鈕
4. 空ピーヤ・カー行先指令用押鈕
5. 解放貨車輛數表示装置

指令表示装置

1. グラビチー・ヤード炭車解放用

グラビチー・ヤード下部に 8 線を跨る（現在 0 線）鐵製跨線橋を設置し、其の上に各線毎に三位式色燈信號機を置き、常時赤燈を點じ司令者炭車解放指令鈕を押したる線の信號燈が青色と替る指令に依り炭車解放せられて跨線橋直下の軌道電話回線を通過する中に軌道電機を動作せしめて信號燈を消して復す。

續いて 1 線より多數の炭車を出す場合には司令臺の解放押鈕を押して之れを少しく廻せば押切りの状態となり、次に貨車輛數表示機電鍵を入れて輛數表示機（0 より 11 まで）の指示を

所要數に對せば跨線橋中央の直徑 70 ㎝の表示盤を有する合圖器に點燈して同一數字を指示し指定線より 1 輛解放せらるゝ毎に軌道繼電機及び電磁石の作用に依り一つ宛小さき數字の合圖燈を點する。

豫報には棒色燈を別に各線上に設け一線より他線に解放指令を出す前に電鍵に依り之れを點じて通知をなす。

2. ビーヤ・カー出發指令用

本指令はカー・ダンパーにて積終りたる炭車及び貯炭場より積載し來りたる炭車に行先を指示すると同時に出發を命ずるものにして行先は 1 より 4 までの數字にて繫留區の番號を表す直徑 35 ㎝表示燈をカー・ダンパー側及び貯炭場よりのビーヤ・カー線に各 1 基宛の合圖器を設置す、ビーヤ・カーの出發指令と同時に棧橋アプローチにあるポイント小屋に小表示器を置きて之れを前合圖燈と並列に接続してビーヤ・カーの行先に應じて轉轍器の把手をとらしむ。

之れ等の合圖燈はビーヤ・カーが出發して所定の位置を過れば軌道繼電機の働に依りて復舊減燈するものなり。

本信號は積込機が石炭を受得る状態にある場合に開閉器を受ける側に入るれば司令臺上の各種込機番號に相當する出發青色表示電燈が點燈し之れに屬する繼電機回路に電流を送り積込機のみ出發指令を發するを得るものなり。

積込機は本船に於ける船内石炭の状態船口の交換其の他機の状態にてホッパーに受炭出來ざる場合には直に此の開閉器を切替へて受炭不能を司令臺に通知すると同時に機體にもビーヤ・カー運轉手の見易き場所に赤色燈を點じて之れを表示す。

8. 空ビーヤ・カー行先指令

本指令表示装置はビーヤ・カー歸線に對しカー・ダンパー前に設置したる 32 種表示盤合圖燈り燈用合圖器を以て行先を數字にて指示す、ビーヤ・カーは豫め番號にて定められたる箇所に至るものなり、本装置も空ビーヤ・カーが所定位置を通過すれば自動的に復舊すること及び同一命令を繰返すには押釦を押切りになし置くことに依つて常に點燈し置くことを得るものなり。司令臺上の各押釦の上部には表示燈ありて總て指令用燈火の點滅は司令臺上に復示せられ司令者をして監視し得る装置となせり。

此の外カー・ダンパーにて覆されたる空炭車の種別及び殘炭の有無をカー・ダンパーより空車ヤード入口の轉轍小屋に通知する信號装置あり。

所要軌道繼電機、軌道變壓機、信號機、合圖機等其の他機器は京三及び日本信號會社製にして配線は總て第四種絶緣電線 1.6 耗線を用ひ大部分木桶内に收めたり。

第七章 現在苦力荷役と甘井子機械荷役との比較

本比較は年額貨物炭 3 000 000 噸の船積を爲すものとし一つは現在通大連本港に於て手積法により船積する場合と他は甘井子棧橋に於て機械積する場合との比較を爲すものとす。

而して本比較により甘井子棧橋積出を有利とする條項を擧ぐれば次の 4 項を得べきも内 3,4 兩項は之れを數字にて表示する事困難なるを以て此處には其の 1,2 兩項のみに就き數字的に表示し來法による積込經費との比較を爲すものとす。

1. 甘井子棧橋に於て機械積込をなす方現在手積に比し噸當り積込費低廉なり。
2. 甘井子棧橋に於て機械積込をなす方貨車利用率大なり、現在大連埠頭構内に於て貨車の滯留する時間は平均 1 車 10.75 時間なるも甘井子に於て機械積込を爲さば其の滯留時間を平均 15 時間に壓縮することを得、從て現在方法に據るよりも貨車 232 輛を節約し得べし。
3. 船積荷工の同盟罷工其他勞働爭議の憂なし。
4. 甘井子に於て機械積込をなす方積込速度大にして現在の手積の場合に比し滯船費(ダメージ)少額なり。

即ち大連港出入石炭船 1 隻平均噸數 4 500 噸にして之れが積込に平均 3.3 日を要するも甘井子に於て機械積込をなせば 7 時間にて積込離埠し得べく、從て船舶の滯留日數少く滯船費少額なり、而して本利益により石炭の運賃を低下することを得るものとす。

大連港及び甘井子棧橋に於ける船積經費比較表

		大連港による船積經費	
種 別		金 額 (円)	1 噸當り經費 (円)
經 費	船 積 苦 力 費	712 600.00	0.237
	埠 頭 人 件 費 並 物 件 費	31 821.00	0.010
	車 輛 運 轉 費	110 886.00	0.030
	貯 炭 場 扱 費	116 247.24	0.038
	泡子泥操車場人件費並物件費	120 516.20	0.043
保 存 費	175 380.80	0.058	
	金利並償却費(年利率 7%)	600 303.03	0.230
	合 計	1 975 853.87	0.658

		甘井子棧橋による船積經費	
種 別		金 額 (円)	1 噸當り經費 (円)
經 費	事 務 費	33 118.00	0.011
	埠 頭 費	137 059.00	0.045
	附屬鐵道貯炭場並車輛運轉費を含む	143 689.00	0.017
	保 存 費	91 070.00	0.031
	特 別 給 與 費	41 000.00	0.013
	金利並償却費(年利率 7%)	853 014.39	0.284
	合 計	1 302 850.39	0.434

大連港に於ける總船積噸數 3 000 000 噸に對し 1 噸當り經費 ¥ 0.658

甘井子に於ける總船積噸數 3 000 000 噸に對し 1 噸當り經費 ¥ 0.434

差引利益額 1 噸に對し # 0.224
 3 000 000 噸に對する利益額 # 672 000.00

1. 箇年 3 000 000 噸の滷出炭全部を大連本港のみは於て扱ふ場合の船積經費 (全部手帳とす)

種 別		金 額(円)			
港	岸 扱	5 200 000.00	所要岸扱 3 000 000 噸 × 60 % ÷ 180 日 ÷ 1 000 噸/日/區 = 10 區		
	合 計	5 200 000.00	¥1 300.00 × 400 區/區 × 10 = ¥5 200 000.00		
事	貯炭場施設	536 264.00			
	貯炭場用地	213 000.00			
	鐵 操車場土工費	461 000.00	沼子渚に要する設備費 ¥530 000.00 小崗子に要する設備費 ¥69 000.00 差引 ¥461 000.00		
	同上 施設	279 000.00	—— " —— 420 000.00 —— " —— 141 000.00 差引 ¥279 000.00		
	同上 線路	361 000.00	—— " —— 619 000.00 —— " —— 258 000.00 差引 ¥361 000.00		
	停車場設備	337 000.00	—— " —— 391 000.00 —— " —— 54 000.00 差引 ¥337 000.00		
	諸 建 物	42 490.00	—— " —— 66 000.00 —— " —— 23 510.00 差引 ¥ 42 490.00		
	通信 施設	30 000.00	—— " —— 150 000.00 —— " —— 120 000.00 差引 ¥ 30 000.00		
	附帶 經費	112 000.00	—— " —— 359 000.00 —— " —— 247 000.00 差引 ¥112 000.00		
	車頭構内線路	451 250.00			
	合 計	2 876 004.00			
	總 計	8 076 004.00			

備 考 甘井子に設備をなす場合には大連港に對する貨車の操車場は小崗子に設備する程度にて可なるも甘井子に設備せず大連車頭にて全部船積をなす場合には泡子渚に操車場を設備せらるべきを以て本事業費としては泡子渚に要する金額との差額を計上せり。

經 費

種 別		金 額(円)	
船 積 苦 力 費	船 積 費	528 000.00	¥ 0.176 × 3 000 000 噸
	貨 車 卸 費	184 600.00	¥ 0.071 × 2 600 000 噸
	合 計	712 600.00	
車 頭 人 件 費	俸 給	6 060.00	
	給 料	9 125.00	
	諸 手 當	13 584.00	
	被 服 費	452.00	
	備 品 費	1 500.00	
並 物 件 費	文 具	200.00	
	合 計	31 821.00	
車 輛 運 轉 費	車 輛 運 轉	119 886.00	機關車費 3 輛 @ ¥11 760.00 ¥35 280.00 操車及連結方人件費 ¥12 225.00 貨車費 ¥12 100.00 乘務員費 ¥19 721.00 消耗品費 ¥40 560.00
	合 計	119 886.00	
貯 炭 場 扱 費	貨 車 卸 費	52 325.40	¥ 0.111 × 471 400 噸
	貨 車 積 費	52 325.40	¥ 0.111 × 471 400 噸
	雜 作 業 費	11 596.44	¥ 0.0246 × 471 400 噸
	合 計	116 247.24	

		種 別	金 額 (円)
泡子涯操車場 人件費並物件費	}	俸 給	24 240.00
		給 料	39 858.00
		諸 手 當	56 304.00
		被 服 費	2 314.20
		備 品 費	2 400.00
		文 具 費	800.00
		消 耗 品 費	3 600.00
	合 計	129 516.20	
保 存 費	}	岸 壁	13 000.00
		車 輛	60 600.00
		線 路	84 300.00
		諸 建 物	840.80
		通 信 施 設	900.00
		停 車 場 設 備	6 740.00
	合 計	175 389.80	
金 利 並 償 却費(年利率7%)	}	岸 壁	364 000.00
		用 地	14 910.00
		土 工	32 270.00
		線 路	68 481.92
		車 輛	109 480.80
		通 信 施 設	3 291.00
		貯 炭 場 施 設	42 445.51
		停 車 場 施 設	24 308.80
		諸 建 物	3 070.00
		操 車 場 施 設	20 199.60
附 帶 經 費	7 840.00		
	合 計	690 393.63	
總 計		1 975 853.87	

總船積噸數 3 000 000 噸に對し 1 噸當り經費 ¥ 0.658

1 箇年 3 000 000 噸の輸出炭全部を甘井子棧橋のみに於て扱ふ場合の船積運費

事 業 費

		種 別	金 額 (円)
港 灣	}	防 波 堤	1 526 230.00
		用 地 費	40 000.00
		基 部 埋 立	361 950.00
		高 架 棧 橋	2 905 248.00
		機 械 設 備	3 110 331.00
		電 力 施 設	320 885.00
		雜 施 設	48 240.00
		諸 建 物	65 276.00

鐵 道	貯炭場施設	359 614.00
	合計	8 743 786.00
	南關嶺連絡設備	102 105.00
	周水子間線路	170 794.00
	同上用地費	135 000.00
	構内線路施設	1 145 072.00
	貯炭場施設	200 615.00
	貯炭場及構内用地	418 554.00
	通信施設	00 000.00
	電力施設	00 225.00
合計	2 389 355.00	
總計	11 133 141.00	

經 費

種 別	金 額(円)
俸 給	3 008.00
給 料	4 784.00
臨時給料	415.00
諸手當	3 304.00
旅 費	2 224.00
交通及通信費	1 491.00
圖書費	75.00
被服費	277.00
文具費	417.00
器具費	910.00
備品費	901.00
第一消耗品費	1 507.00
第二消耗品費	2 851.00
臨時費	100.00
修繕費	108.00
軸 費	9 630.00
合計	33 118.00
俸 給	7 674.00
給 料	20 440.00
臨時給料	2 703.00
諸手當	8 330.00
被服費	788.00
文具費	454.00
器具費	3 200.00
備品費	1 500.00
第一消耗品費	207.00

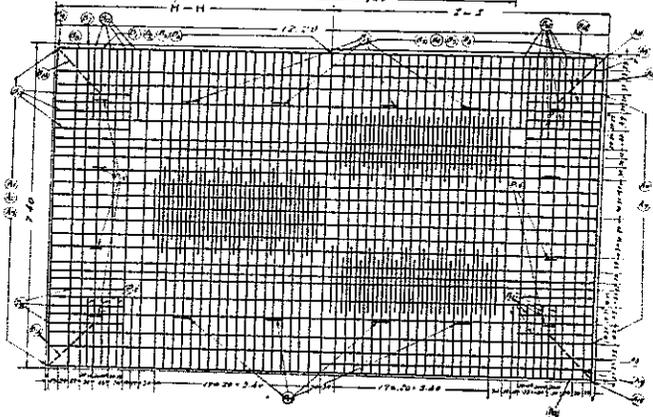
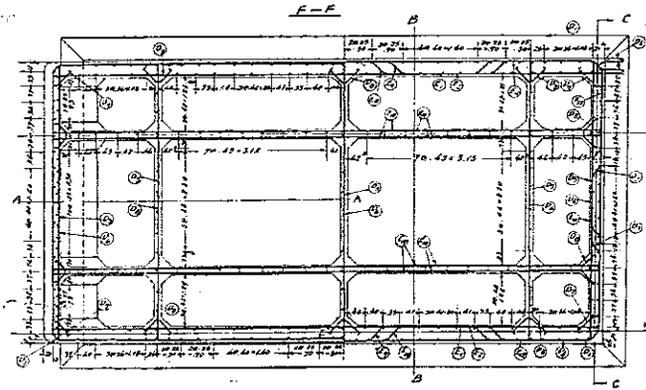
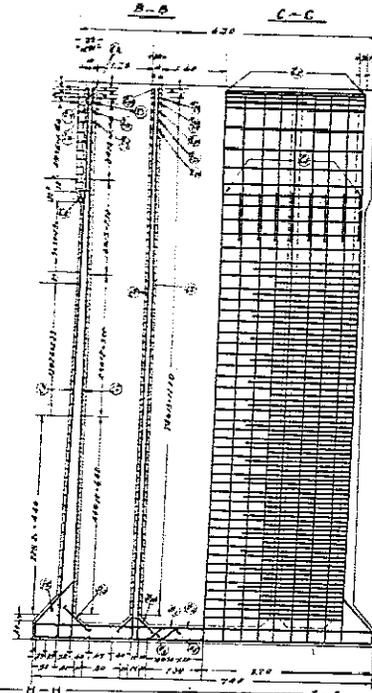
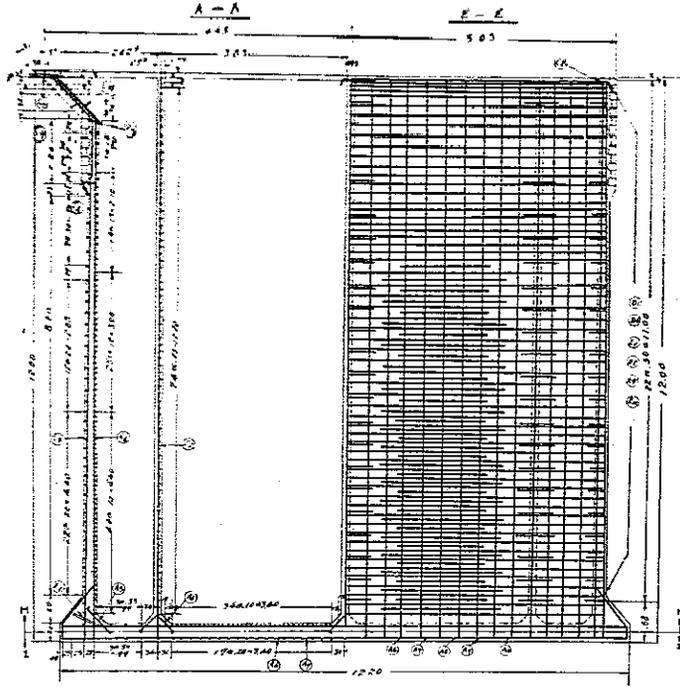
車 頭 費

	種 別	金 額(円)	
	第二消耗品費	53 803.00	電燈 ¥ 3 700.00, 電力 ¥ 44 550.00 (0.15K.W. × 3 000 000 × ¥ 0.033), 水道料 ¥ 350.00, 物件費 ¥ 5 200.00
	船舶税卸費	30 500.00	200 × 0.50 × 305
	修繕費	1 373.00	
	合 計	137 059.00	
附屬鐵道費貯炭場及車輛運轉費を含む	俸給	6 240.00	
	給料	18 724.00	
	臨時給料	4 140.00	
	諸手当當	4 080.00	
	被服費	1 228.00	
	文具費	345.00	
	器具費	1 250.00	
	備品費	537.00	
	第一消耗品費	523.00	
	貨車税卸費	30 500.00	200 × 0.50 × 305
第二消耗品費	68 010.00	電燈 ¥ 4 670.00, 電力貯炭場 ¥ 29 700.00 (¥ 0.033 × 0.5 × 3 000 000 × 0.6) 電氣機關車 ¥ 31 680.00 (¥ 0.033 × 0.2 × 3 000 000 + 1 800 000) 水道料 ¥ 100.00 物件費 ¥ 1 800.00	
修繕費	1 500.00		
合 計	143 689.00		
保 存 費	建物費	6 300.00	
	築港費	3 220.00	
	土工費	12 020.00	
	附屬建物費	1 024.00	
	機械施設費	62 000.00	
車輛費	8 000.00		
合 計	94 070.00		
特別給與費	賞典費	20 000.00	
	社宅費	21 000.00	
合 計	41 000.00		
金利並償利費(年利率 7%)	用地費	41 548.78	
	防波堤	100 830.00	
	基部埋立	25 330.02	
	高架棧橋	210 330.05	
	機械設備	206 866.40	
	電力施設	39 890.27	
	諸建物	4 725.98	
	雜施設	4 139.50	
	貯炭場施設	44 904.58	
	線路	102 728.43	
通信施設	6 538.58		
合 計	853 914.39		
總 計	1 302 850.39		

總船積噸數 3 000 000 噸に對し 1 噸當り經費 ¥ 0.434

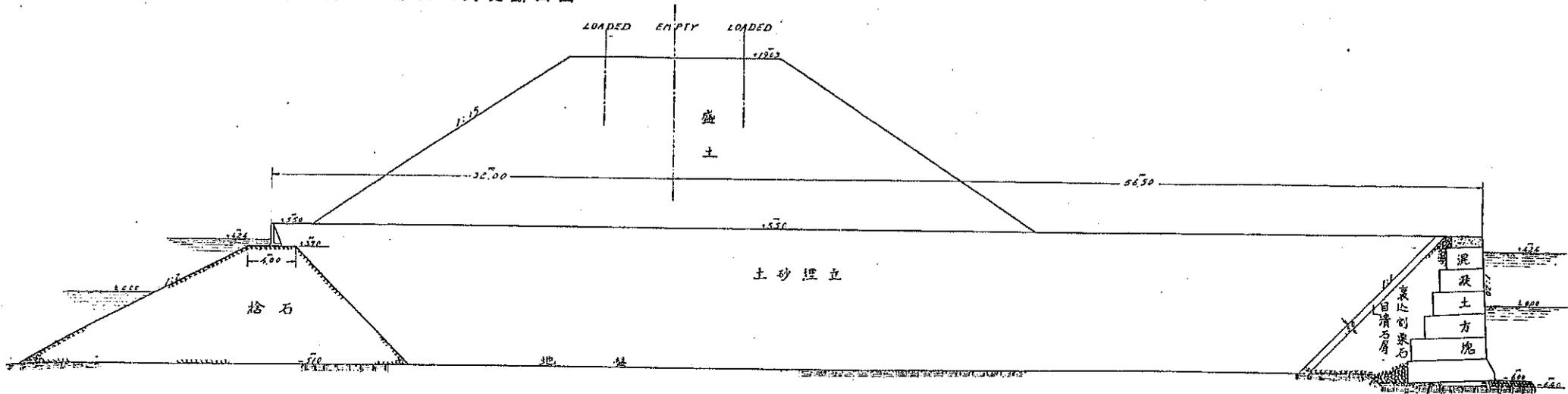
(完)

附圖第十九 様様ケイソン製作圖

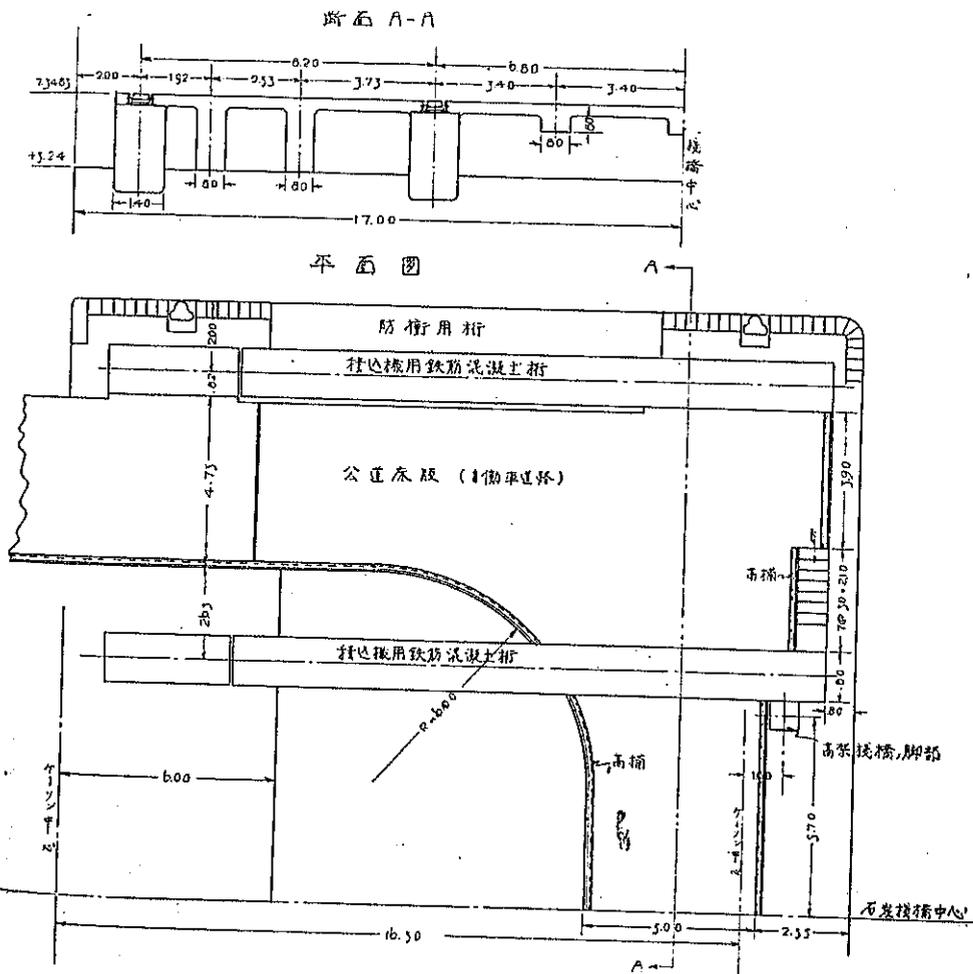


(土本令合第六十八號附圖)

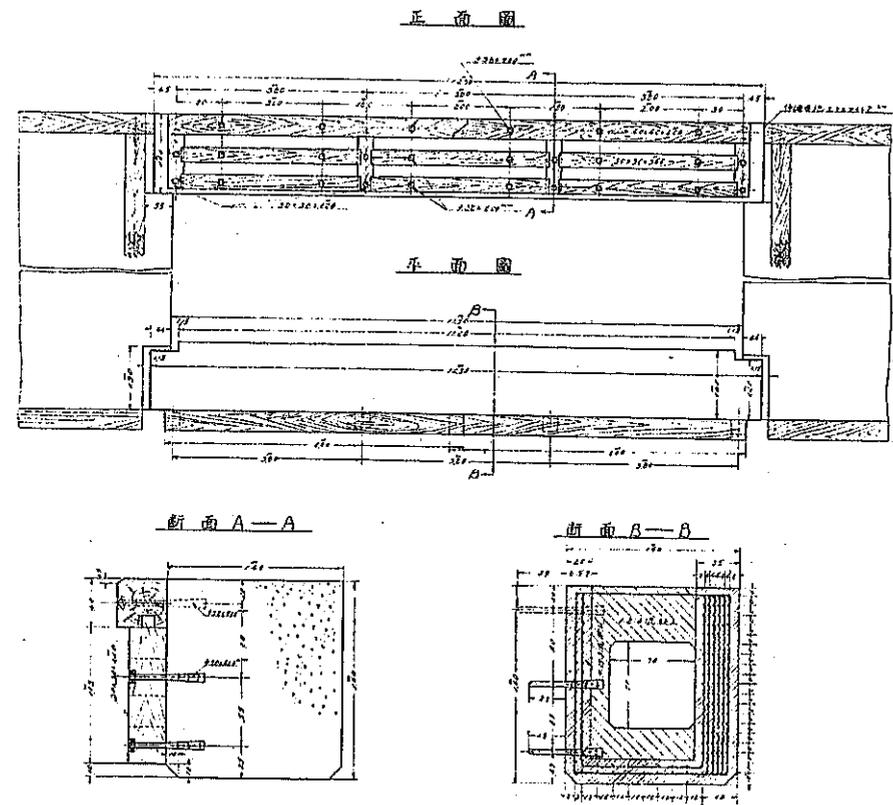
附圖第二十一 甘井子橋橋基埋立突堤断面圖



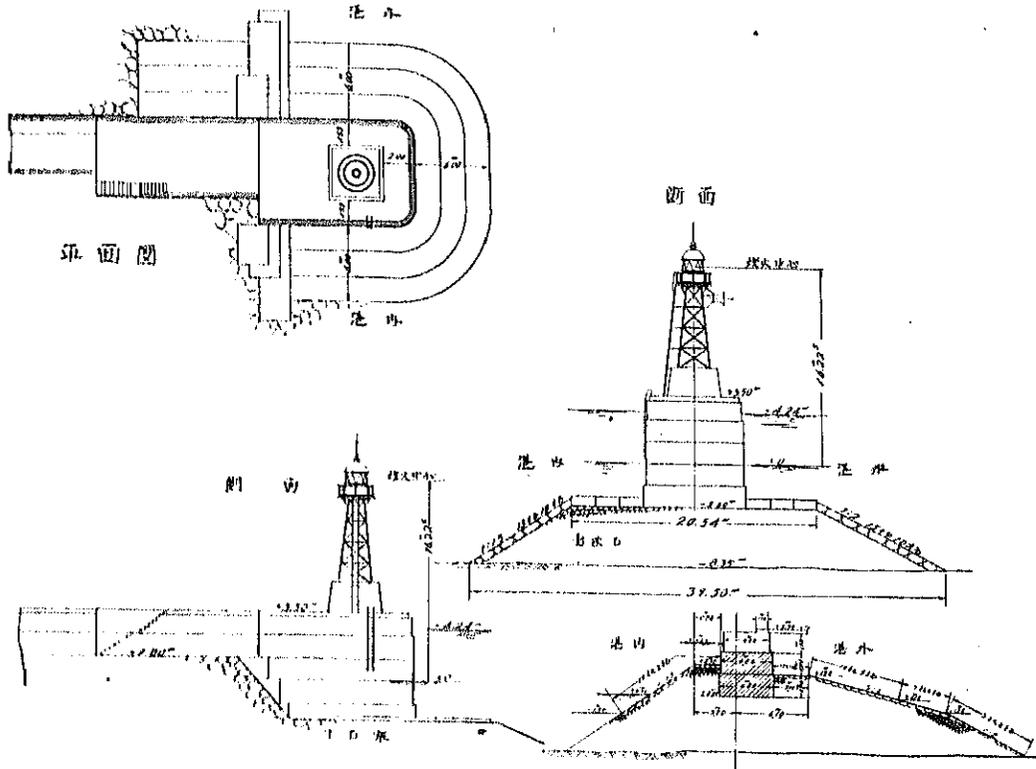
附圖第二十二 橋橋先端部公道床版並に積込機用桁架設置位置圖



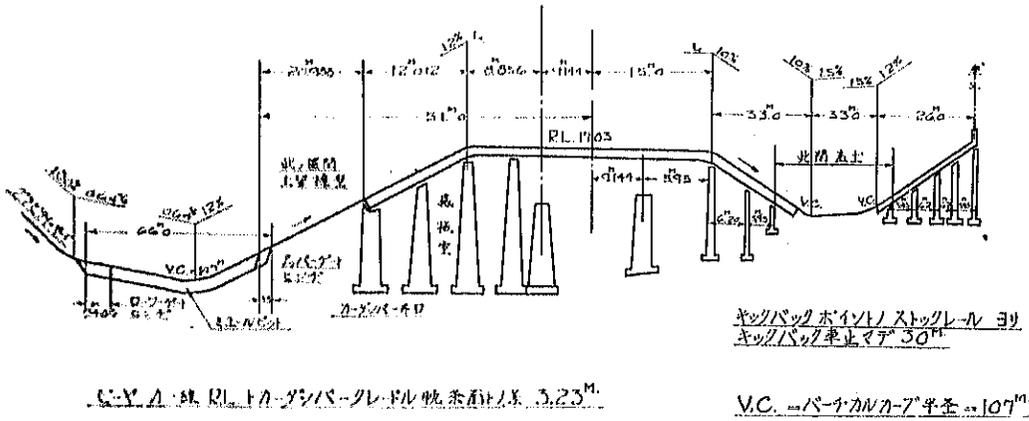
附圖第二十三 防衝用鐵筋混凝土桁設計圖



附圖第二十四 甘井子防波堤々頭部燈臺設計圖



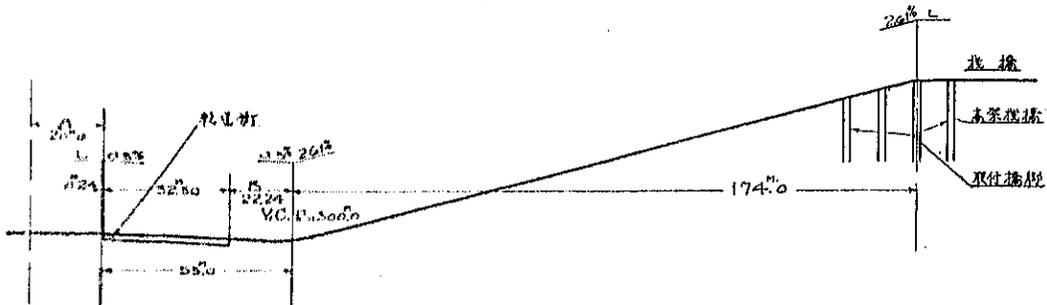
附圖第二十五 カーダンパー附近線路勾配圖



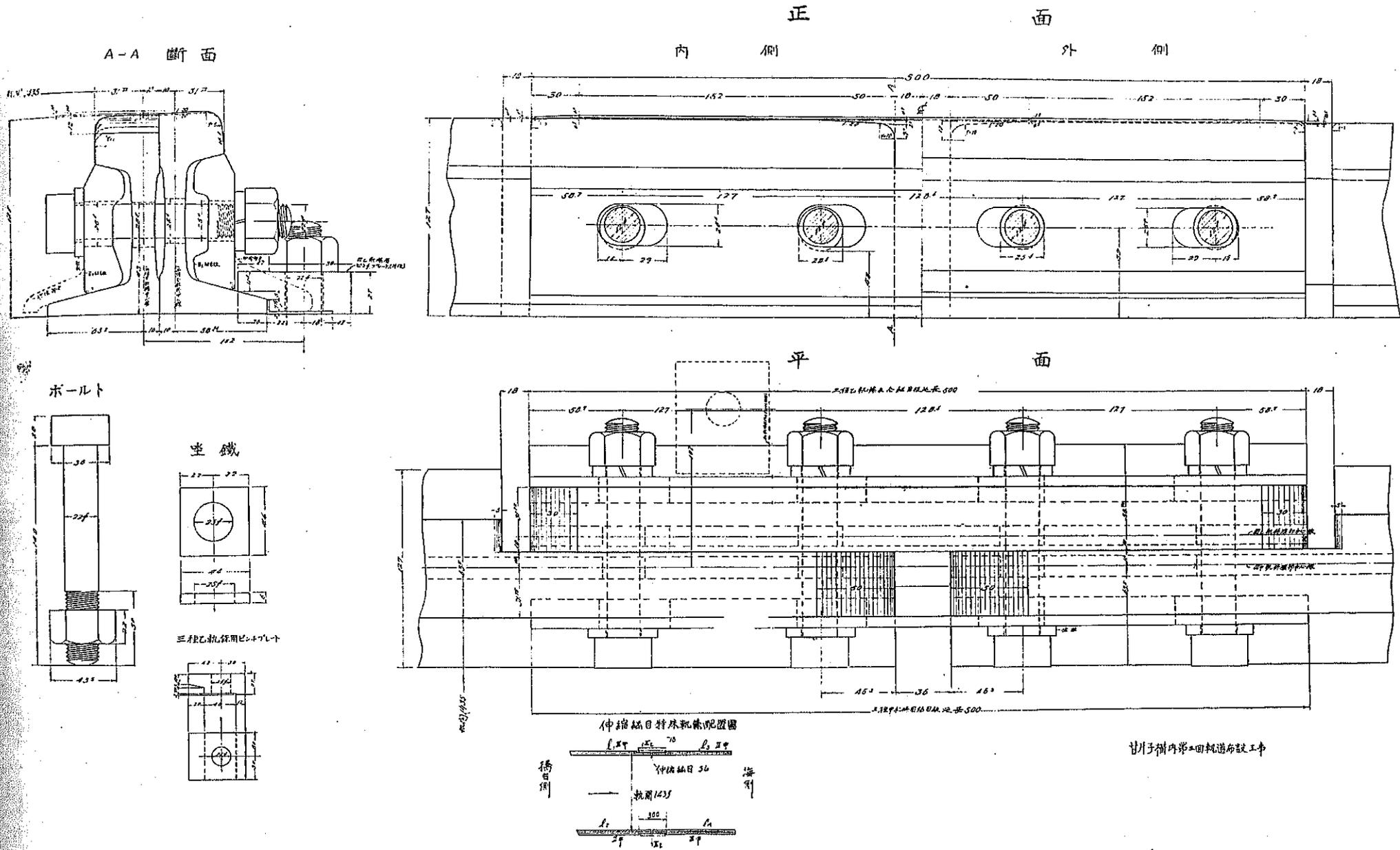
C.V.A. 線 RL. 17.05 のグンバ-グレドール軌条面は 3.23M

V.C. = パナカノ-7' 長さ = 107m

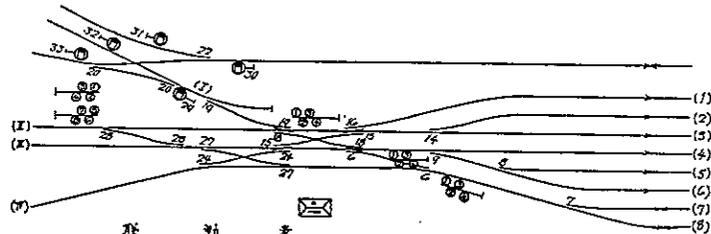
附圖第二十六 カーダンパー-棧橋間線路勾配圖



附圖第二十七 石炭積込橋上敷設軌條伸縮繼目設計圖



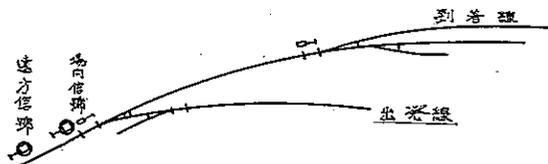
附圖第二十九 甘井子採車場構內西側聯動裝置聯動圖表



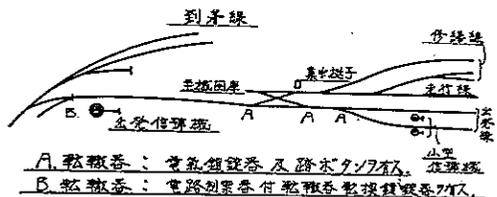
尺碼	名稱	履歷 + 磁子號碼	尺碼	名稱	履歷 + 磁子號碼
1	牙線		27	磁線車	6 (9, 10) 13, 24
2			28		(14, 16, 19) 15, 24
3			29	入機磁線	20 (20) 32, 33 (30, 27)
4			30		22 (22) 31 (20, 29, 32, 25, 22)
5			31		(22) 30
6	磁線車	4, 15, 24, 27	32		14 (14) 16 (16) 18 (18) (10) 20, 26, 33 (30, 27)
7		24			16 (16) 8 (10) 9 (10) 16 (10)
8		9			(9 (7) 16 (10) 16 (10))
9		6, 15 (77, 18)	33		20 (20) 29, 32 (22, 20) (37, 27)
10	牙線				(14 (14) 16 (16) 18 (18) (19) 16 (20))
11					(6 (16) 8 (10) 9 (10) 16 (10) (20))
12					(7 (7) 16 (10) (18) (20))
13					
14	磁線車	16, 19 (20, 19)			
15		6, 9, 18, 19, 27, 28			
16		14, 18 (20, 18)			
17	牙線				
18	磁線車	14, 15, 16, 24			
19		15			
20		32 (30, 27)			
21	牙線				
22	磁線車	(33, 16, 20)			
23	牙線				
24	磁線車	6, 7, 18, 27, 28			
25	牙線				
26					

() 牙線心磁線及牙線

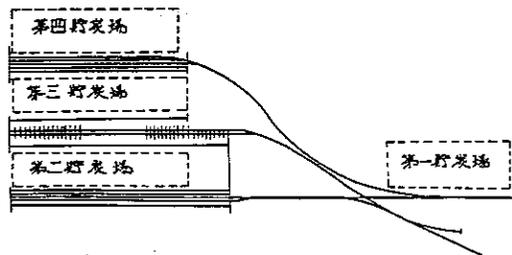
附圖第三十 機械式第一種聯動裝置位置圖



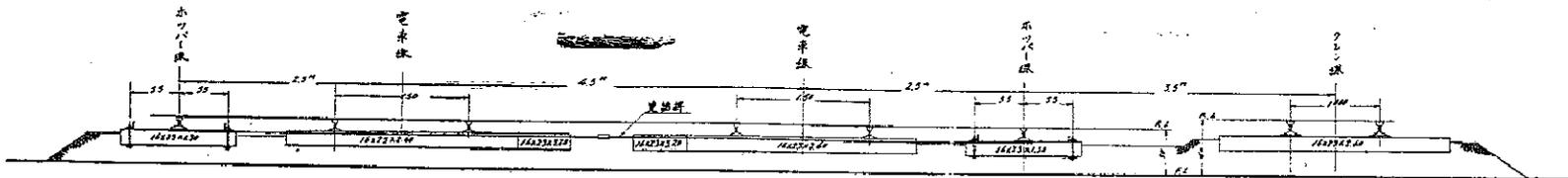
附圖第二十八 出發線出口轉轆器挺子集中裝置圖



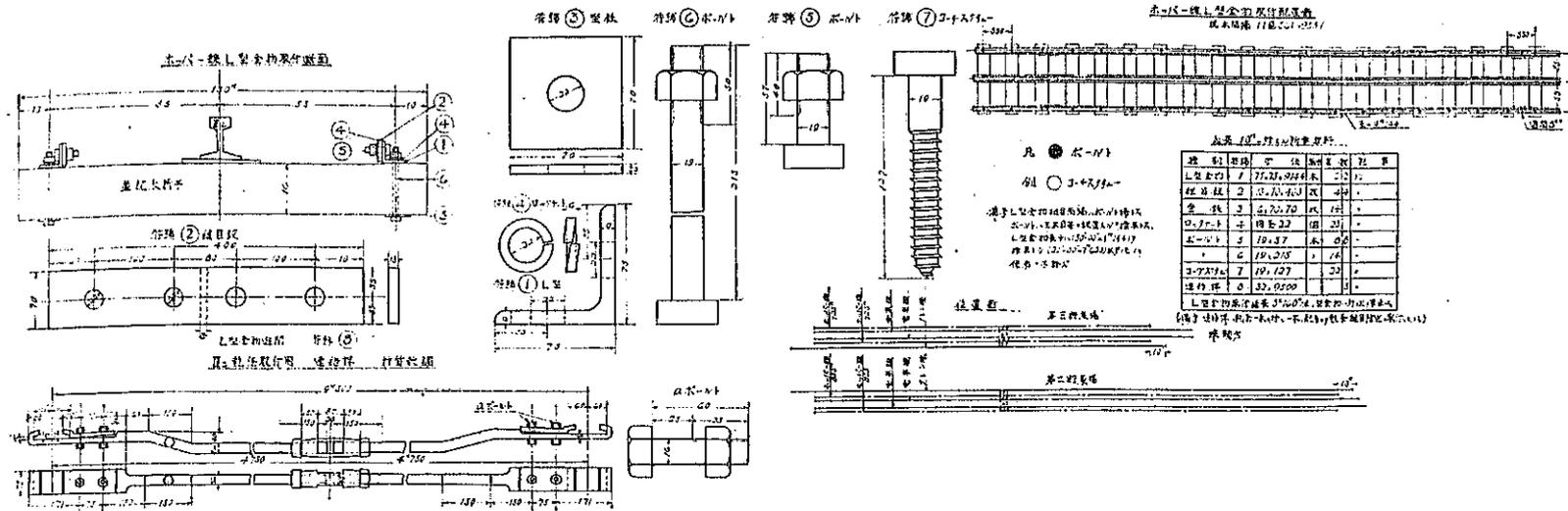
附圖第三十一 貯炭場平面圖



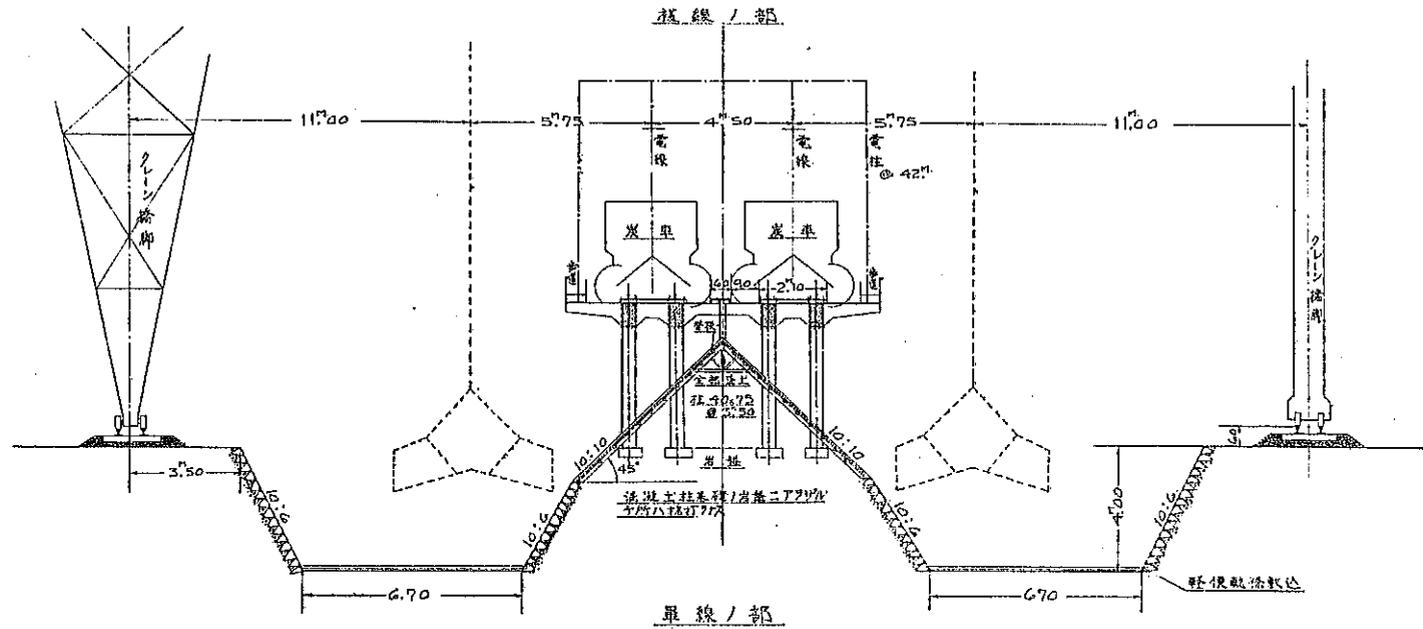
附圖第三十二 貯炭場二機斷面圖



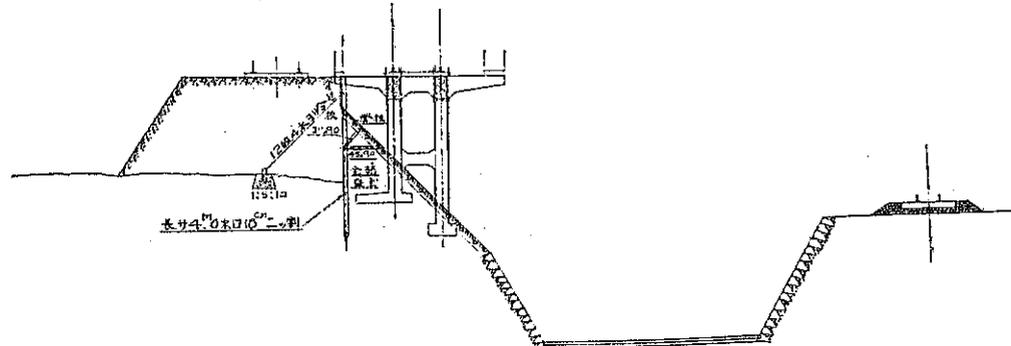
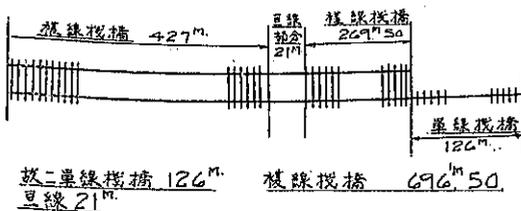
附圖第三十三 貯炭場ホッパー線ゲージタイロット其他取付圖



附圖第三十四 甘井子貯炭場棧橋關係圖

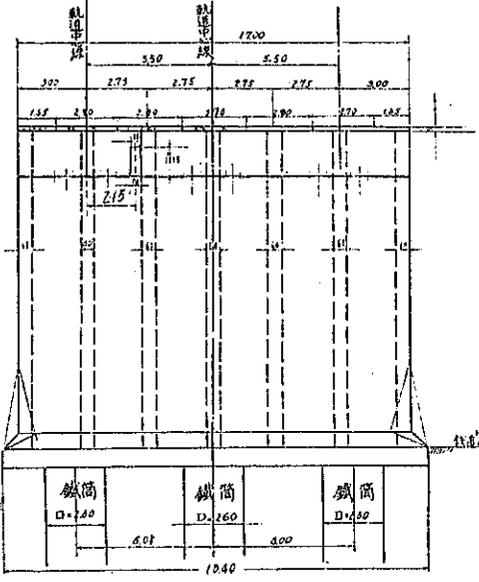


附圖第三十五 貯炭場棧橋平面略圖

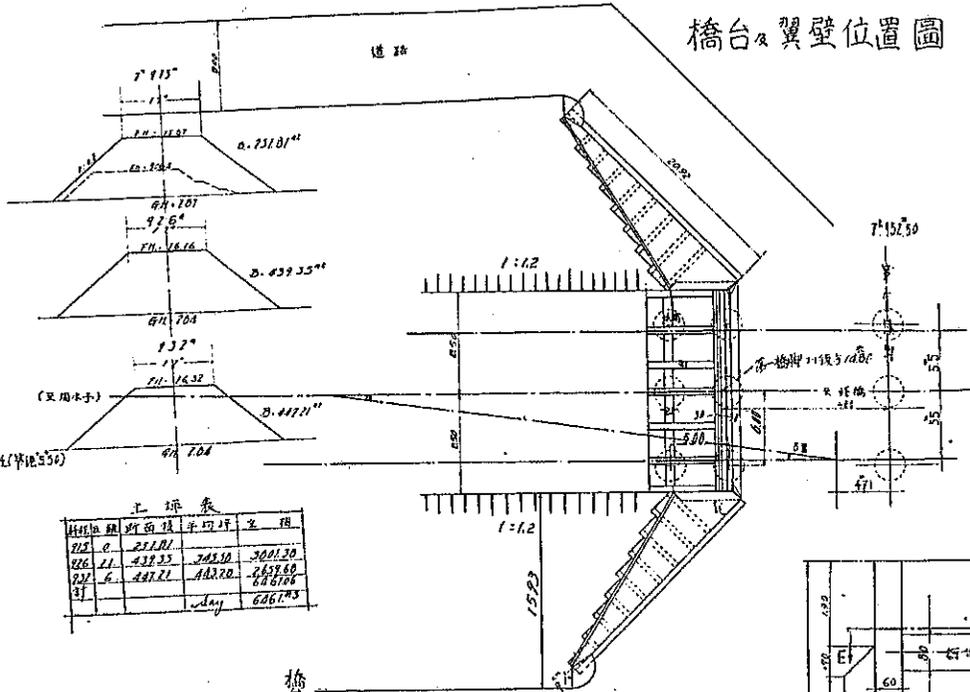


（土庫設計部 第十八卷 第二四四頁）

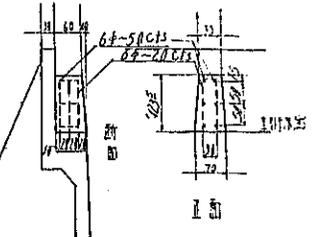
正面圖



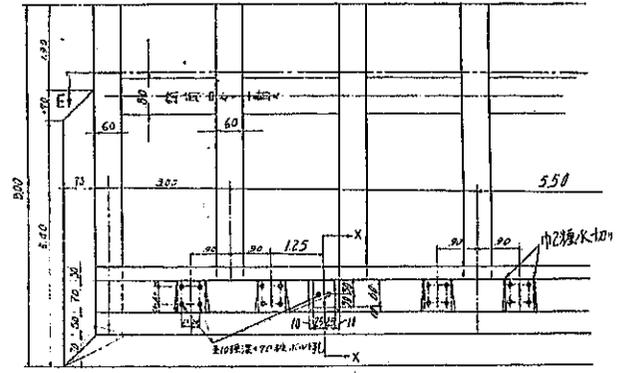
橋台及翼壁位置圖



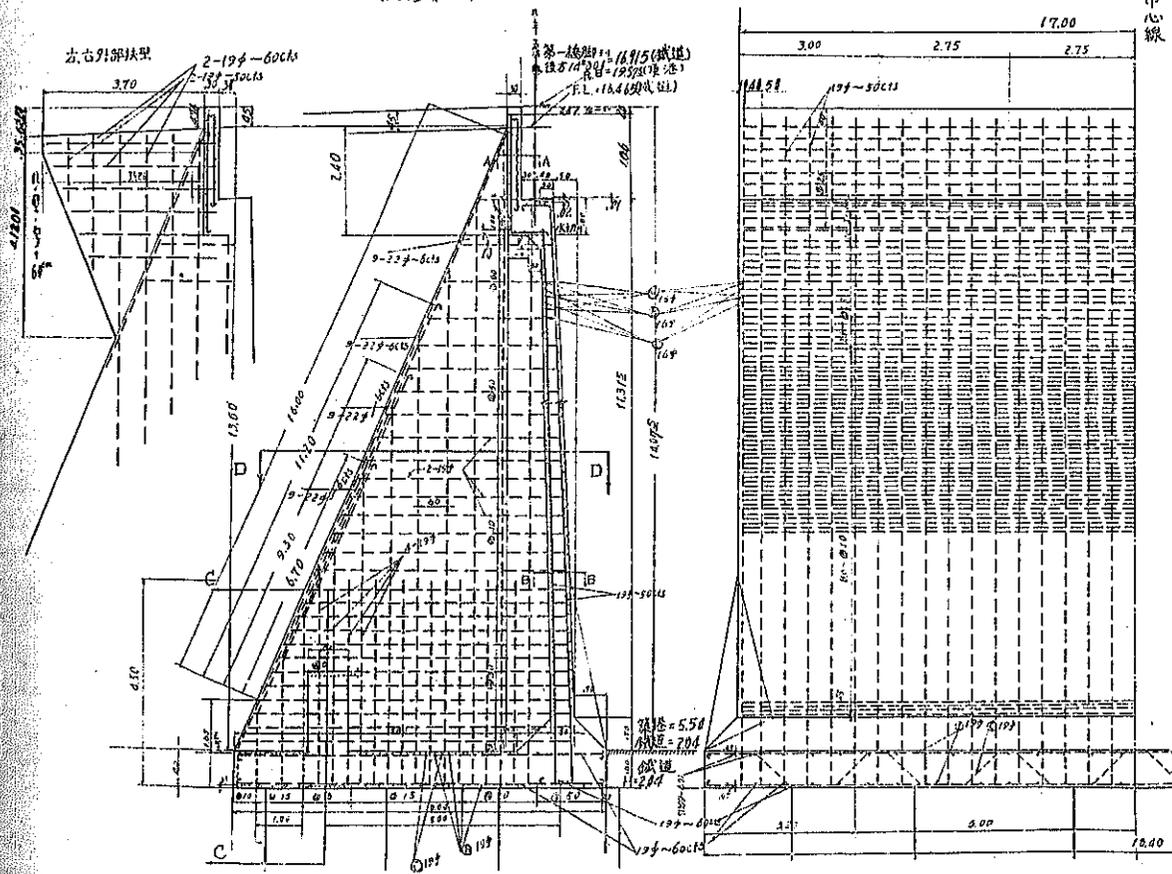
断面 X-X



平面圖



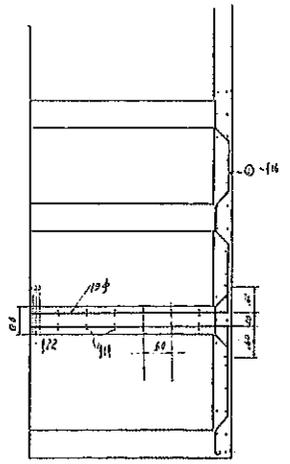
扶壁詳細圖



上坪表

断面	断面積	平均厚	重量
122 C	211.81		3001.20
122 LL	438.35	745.10	6678.60
122 R	447.21	143.20	6487.66
計			16167.46

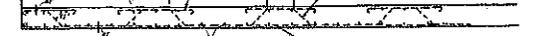
断面 D-D



断面 A-A



断面 B-B



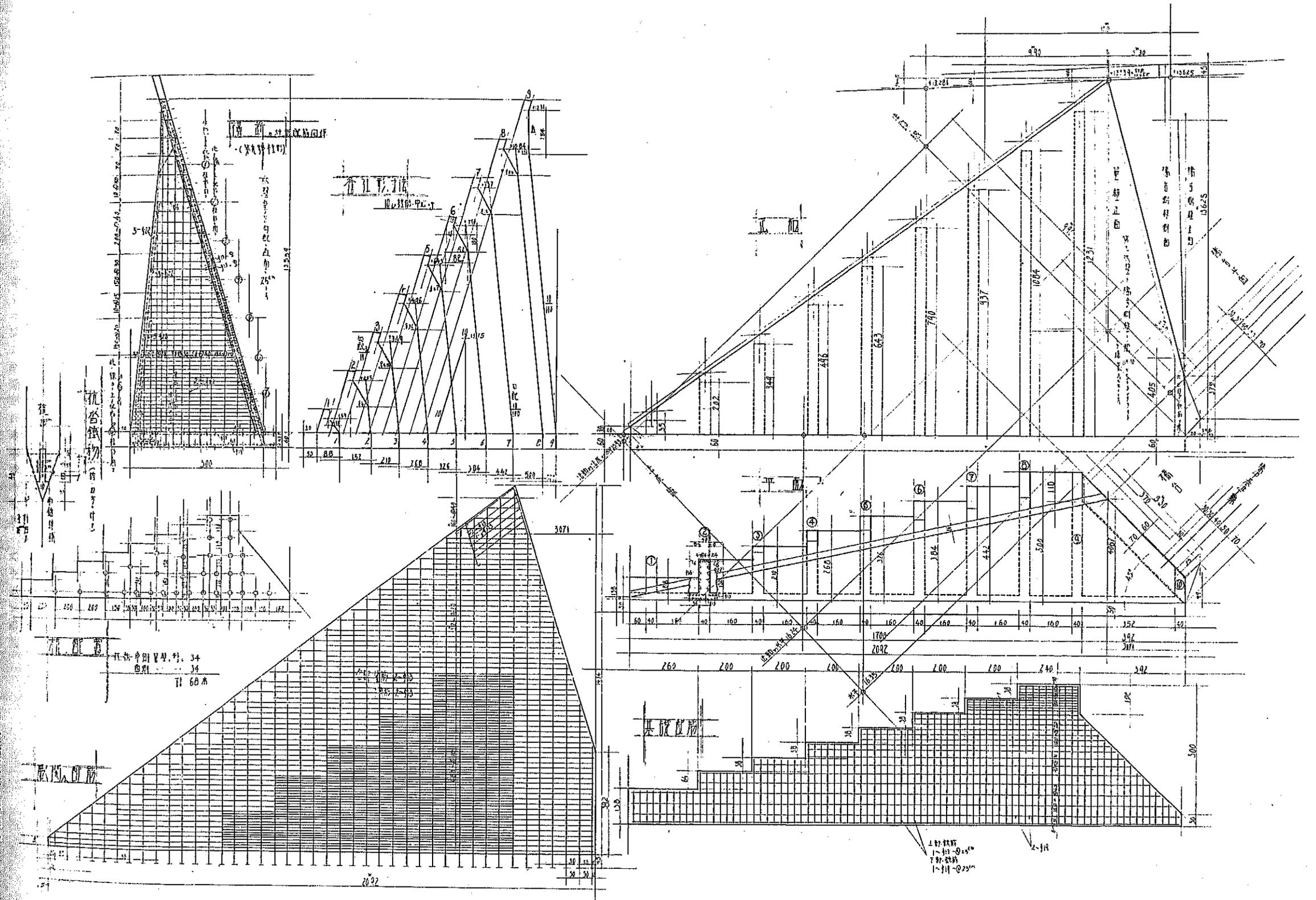
断面 C-C



断面 E-E

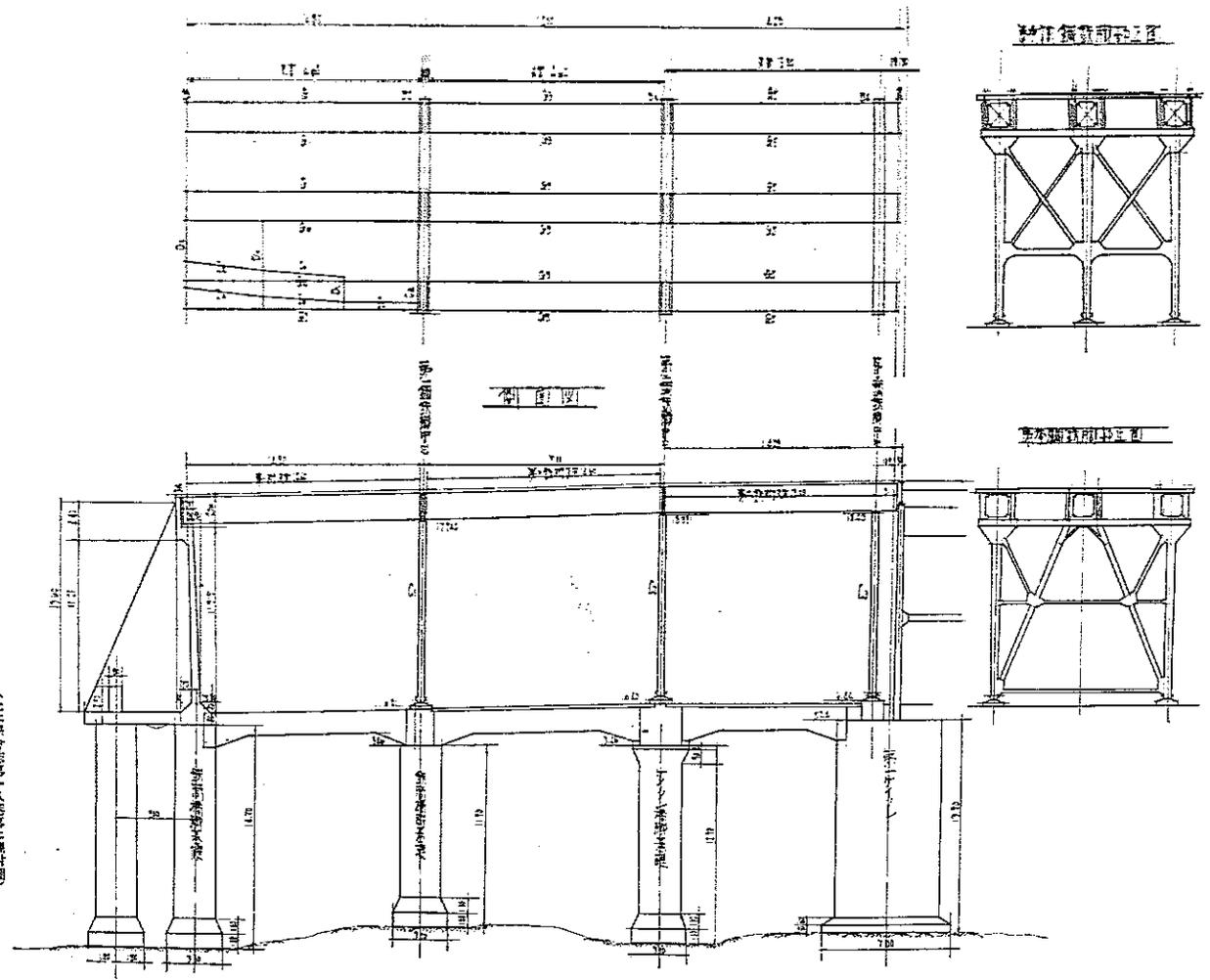


附圖第三十七 石炭積込設備用鐵骨高架棧橋取付橋梁、橋臺及次翼壁



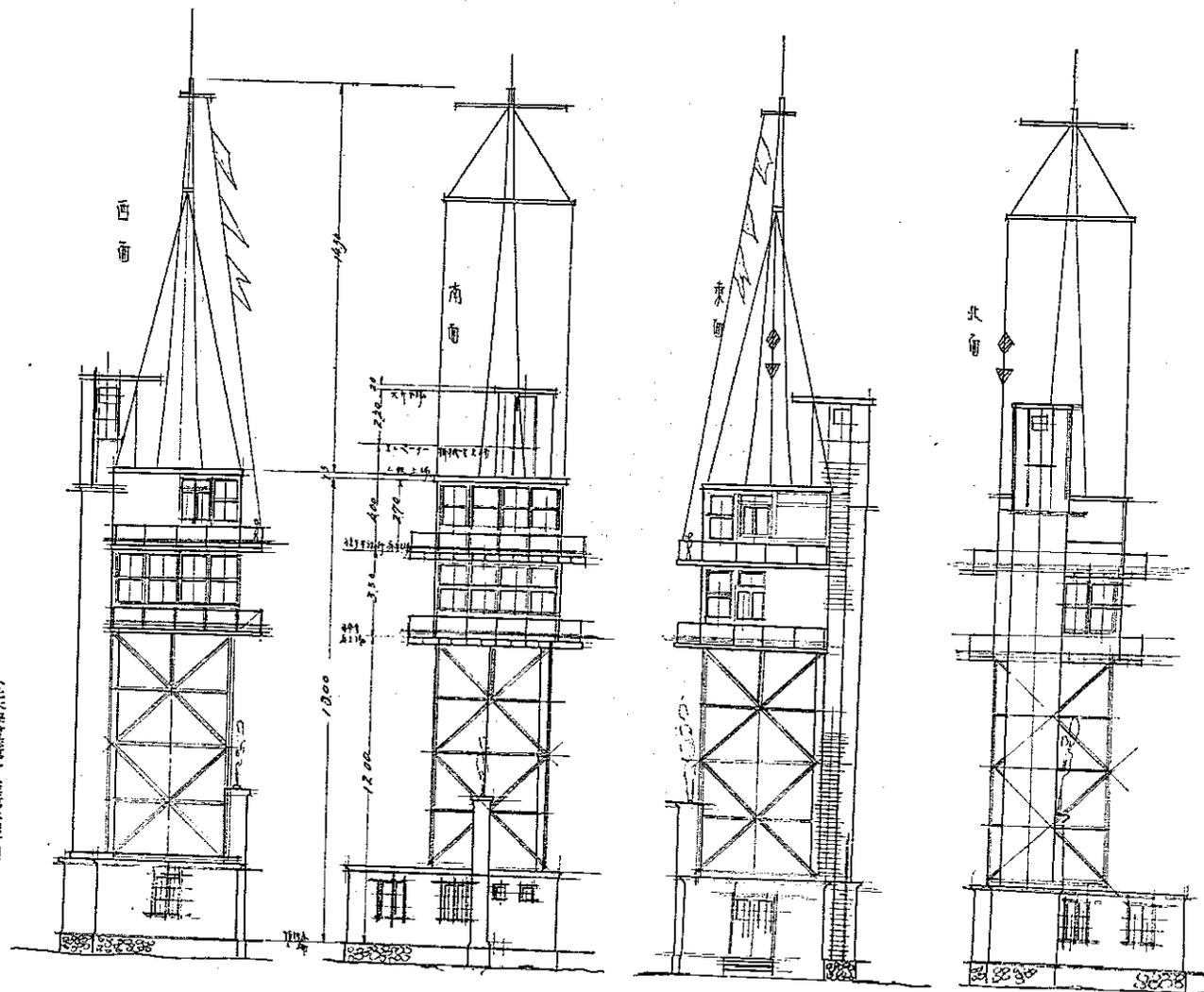
附圖第三十八 甘井子鐵骨高架接橋取付盛梁一般圖

二五三



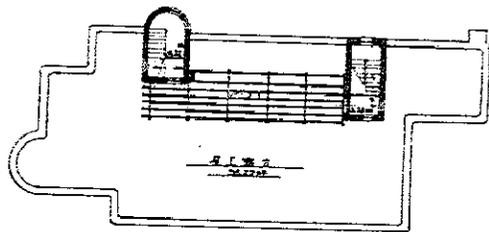
(注) 本圖係根據第十六卷第二圖繪製

附圖第三十九 甘井子司令塔

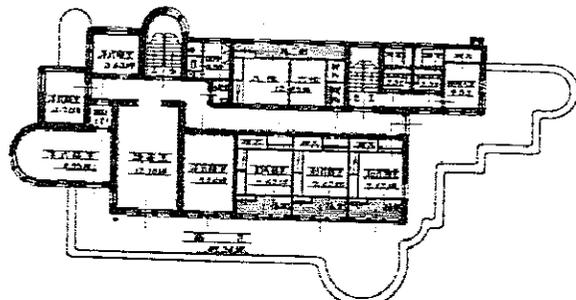


(北平合盛社十八卷二圖附圖)

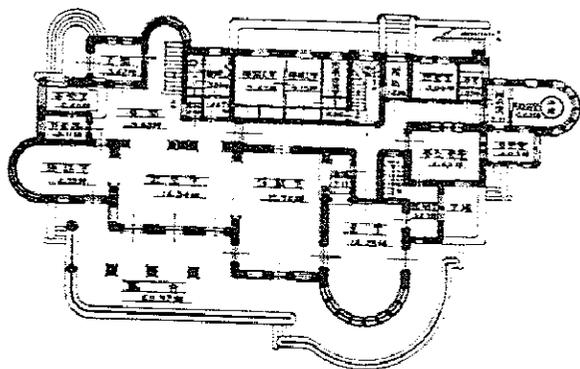
附圖第四十 大連海務協會甘井子海員俱樂部平面圖



屋上平面圖



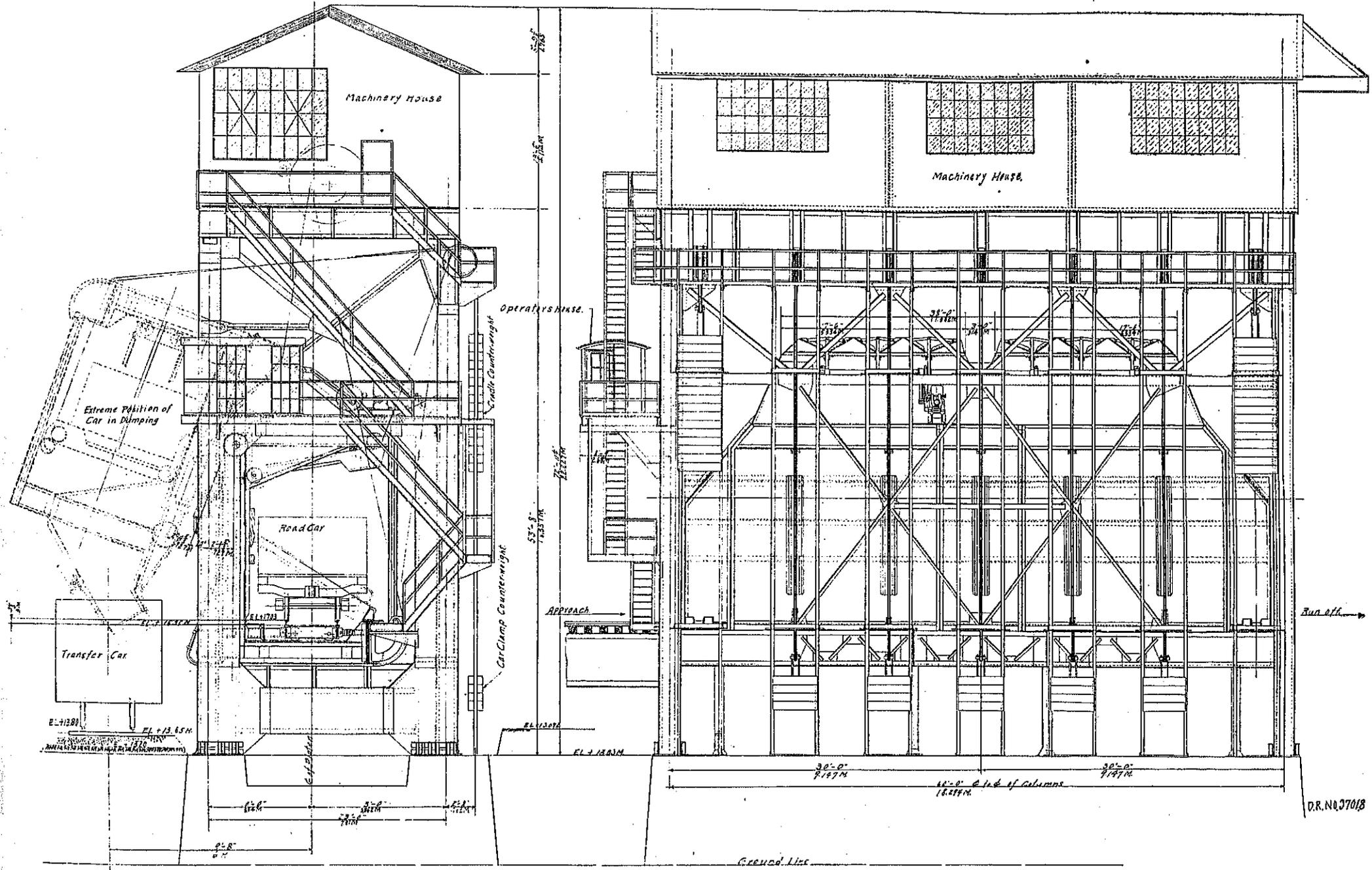
二層平面圖



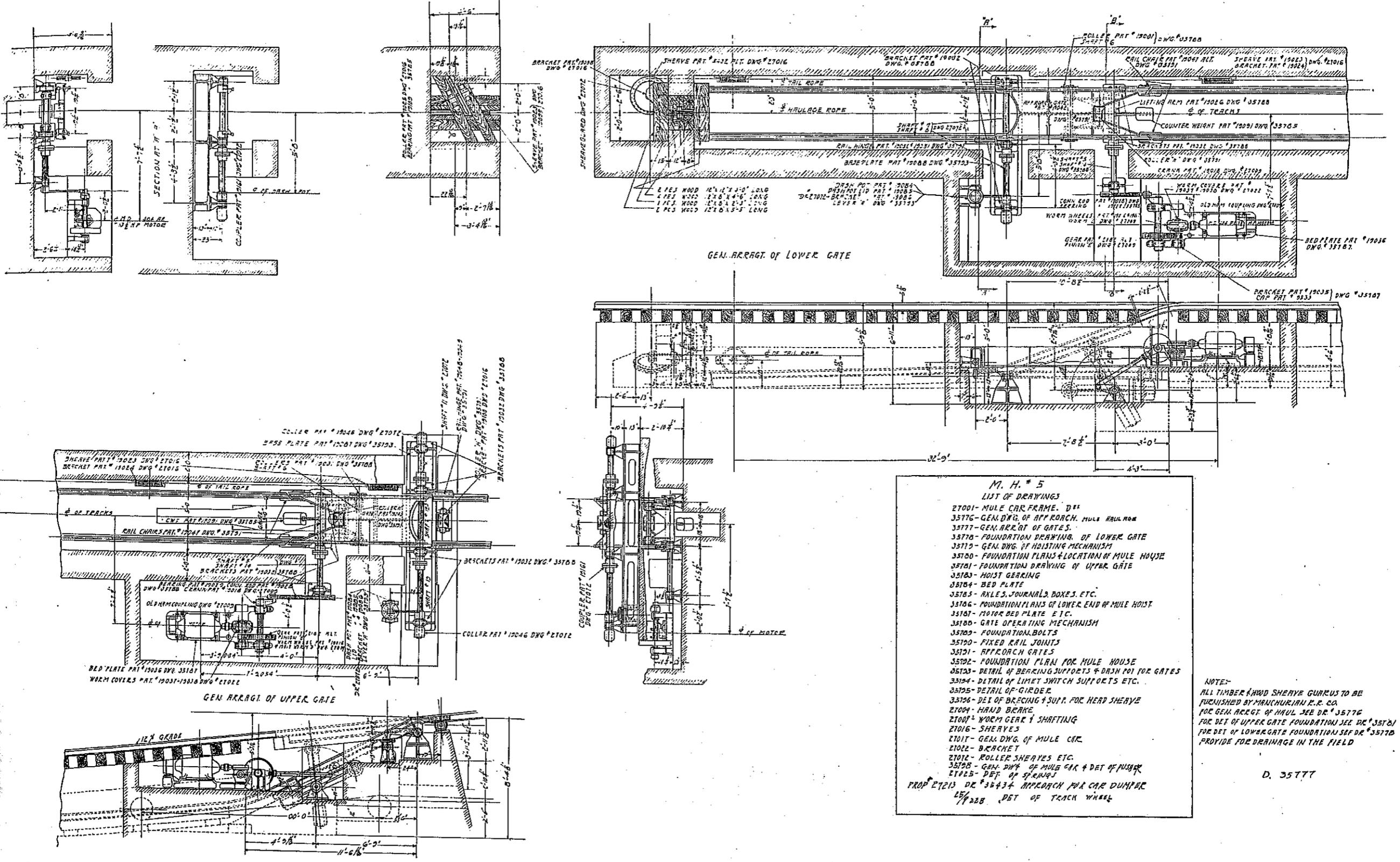
壹層平面圖

（上述海務協會第十六卷第二圖）

附圖第四十一 カーダンパー全體圖



D.R. NO. 37018

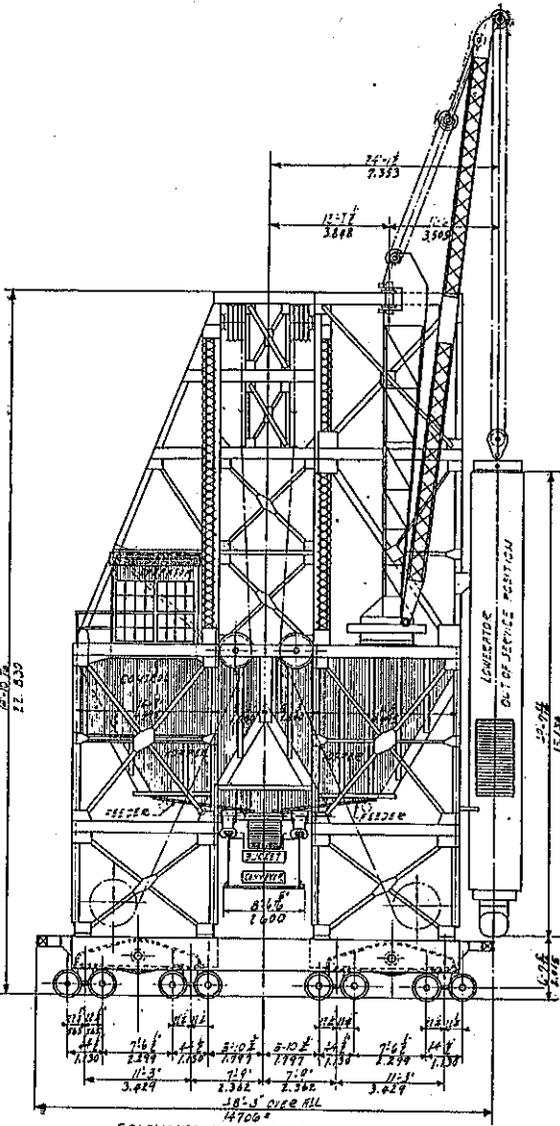
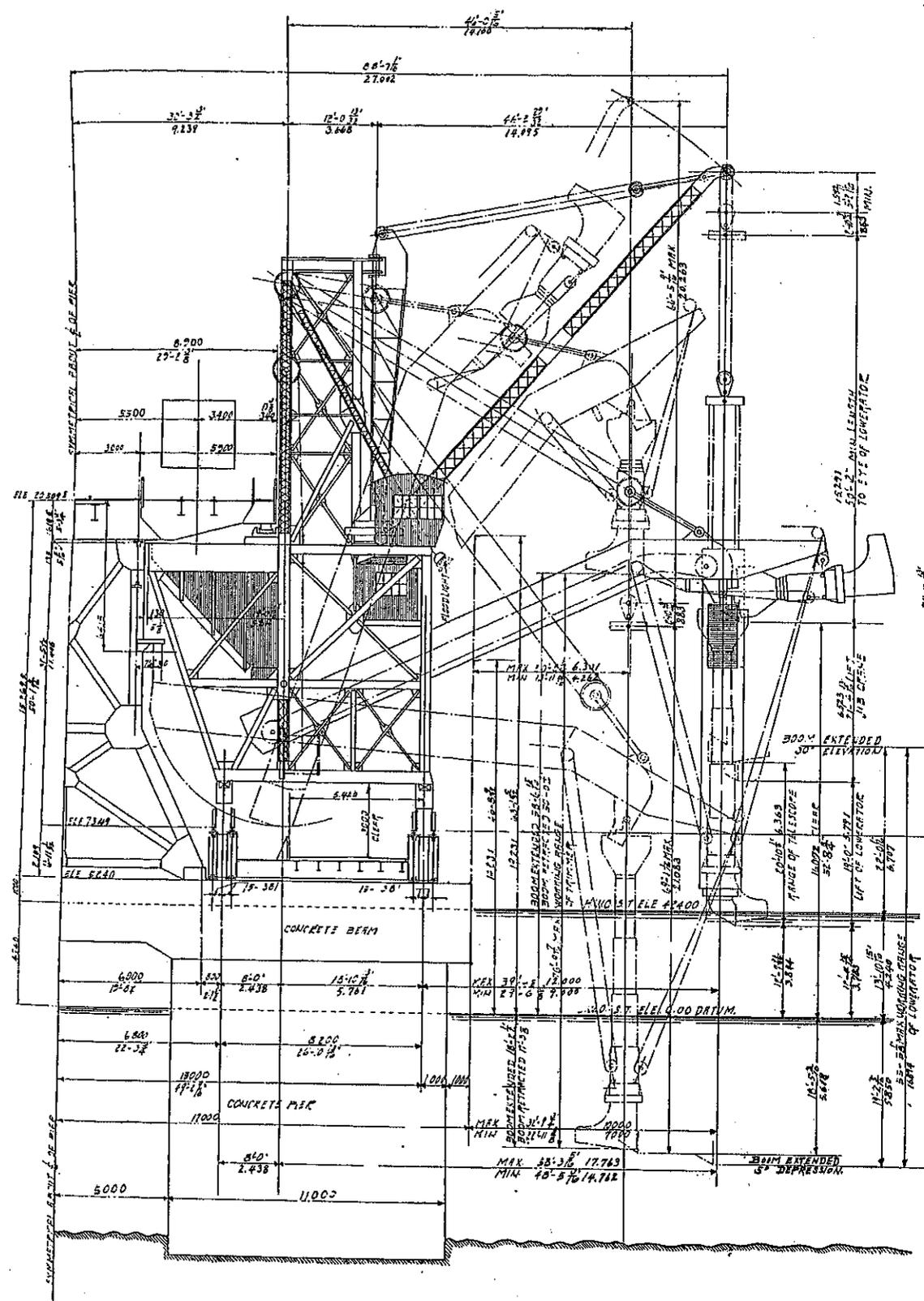


- M. H. # 5
LIST OF DRAWINGS
- 27001- MULE CAR FRAME, DET.
 - 35776- GEN. DWG. OF APPROACH, MULE HAUL RAIL
 - 35777- GEN. ARRANG. OF GATES.
 - 35778- FOUNDATION DRAWING OF LOWER GATE
 - 35779- GEN. DWG. OF HOISTING MECHANISM
 - 35780- FOUNDATION PLANS & LOCATION OF MULE HOUSE
 - 35781- FOUNDATION DRAWING OF UPPER GATE
 - 35782- HOIST GEARING
 - 35783- BED PLATE
 - 35784- AXLES, JOURNALS, BOXES, ETC.
 - 35785- FOUNDATION PLANS OF LOWER END OF MULE HOIST
 - 35786- MOTOR BED PLATE, ETC.
 - 35787- GATE OPERATING MECHANISM
 - 35788- FOUNDATIONAL BOLTS
 - 35789- FIXED RAIL JOINTS
 - 35790- APPROACH GATES
 - 35791- FOUNDATION PLAN FOR MULE HOUSE
 - 35792- DETAIL OF BEARING SUPPORTS & DASH POT FOR GATES
 - 35793- DETAIL OF LIMET SWITCH SUPPORTS, ETC.
 - 35794- DETAIL OF GIRDER
 - 35795- DET. OF BRACING & SUPP. FOR HEAD SHEAVE
 - 27004- HAND BRAKE
 - 27007- WORM GEAR & SHAFTHING
 - 27016- SHEAVES
 - 27017- GEAR DWG. OF MULE CAR
 - 27022- BRACKET
 - 27023- ROLLER SHEAVES, ETC.
 - 35788- GEN. DWG. OF MULE CAR & DET. OF PUSHER
 - 27025- DET. OF SPRING
- PROP. 27213 DR. 35434 APPROACH FOR CAR DUMPER
27028 DET. OF TRACK WHEEL

NOTE:
ALL TIMBER & WOOD SHEAVE GURUS TO BE FURNISHED BY MANUKIRAN P.R. CO. FOR GEN. ARRANG. OF HAUL SEE DR. 35776 FOR DET. OF UPPER GATE FOUNDATION SEE DR. 35781 FOR DET. OF LOWER GATE FOUNDATION SEE DR. 35775 PROVIDE FOR DRAINAGE IN THE FIELD

D. 35777

附圖第四十六 口一々一全圖



MOMENT TABULATION		LOADS IN 1000*		MOMENTS IN 1000 FT*		REMARKS
MOMENTS TAKEN		ABOUT INNER RAILS		ABOUT OUTER RAILS		
ITEM	WT	ARM	MOMENT	ARM	MOMENT	
TOWER STRUCTURE	265	10.5	+2783	16.4	-4342	
CAGE	15	2.2	+330	4.9	-74	
FRONT TRUCKS	56	26.9	+1506	0	0	
REAR TRUCKS	41	0	0	26.9	-1102	
FEEDERS	17	0	+136	16.9	-321	
HINGE PIN JOINTS	12	0	+96	16.9	-227	
BOOM HUB	40	10	+320	16.9	-336	
JIB CRANE	40	20	+800	6.9	-276	
CONTROL	10	2.2	+220	4.9	-47	
TOWER COMPLETE	497	12.8	+6391	16.1	-6979	
COAL IN HOPPER	230	6.3	+2075	38.2	-8800	
BOOM	164	21.7	+3559	32	-853	
CHUTE & TRIMMER	20	4.9	+980	22.1	+442	
TOTAL	184	26.6	+4539	22	-411	OUT OF SERVICE.
BOOM	164	38	+6232	11.1	+1620	
CHUTE & TRIMMER	20	66.3	+1326	38.4	+792	
COAL CONVEYOR	17	36.8	+626	9.9	+168	
COAL IN CHUTE	12	66.3	+796	39.4	+273	
TOTAL	113	42.2	+1880	15.3	+3257	USING TRIMMER
BOOM	164	38	+6232	11.1	+1620	
CHUTE & TRIMMER	20	81.5	+1630	34.6	+1092	
COAL ON CONVEYOR	17	36.8	+626	9.9	+168	
TOTAL	201	42.2	+1848	15.3	+3080	USING LOWERATOR
JIB & ETC.	10	20	+200	6.9	-69	
LOWERATOR	42	20	+840	6.9	-221	
TOTAL	52	20	+840	6.9	-220	OUT OF SERVICE
JIB & ETC.	10	53.5	+535	26.6	+266	
LOWERATOR	42	66.2	+2118	39.3	+1258	
COAL IN LOWERATOR	8	66.2	+530	39.3	+314	
TOTAL	60	66.6	+3183	36.7	+1838	USING LOWERATOR
WIND MOMENT	44		+1542		+1542	AWAY FROM PIER

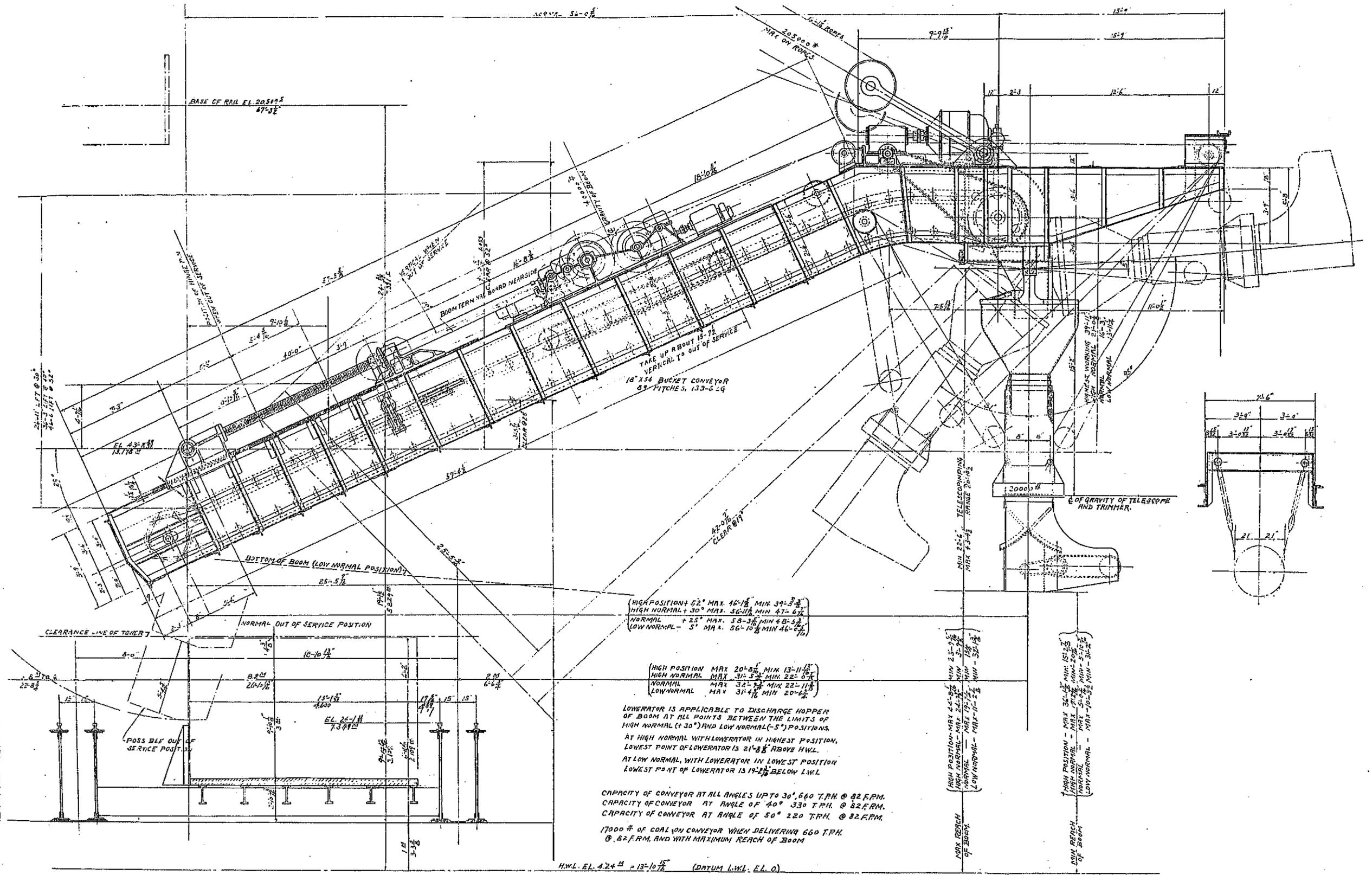
COMBINATIONS OF LOADING AND MOMENTS						
1-3-0 HOPPER EMPTY	723	16.3	+1772	10.6	-7680	OUT OF SERVICE
1-2-3-0 HOPPER FULL	973	19.9	+2495	17	-1480	OUT OF SERVICE
1-2-0-0 HOPPER FULL	1002	14.2	+1436	12.7	-12810	USING TRIMMER
1-2-0 HOPPER EMPTY	752	21.6	+1621	5.5	-1010	USING TRIMMER
1-2-3-1 HOPPER FULL	998	16	+15087	16.9	-10861	USING LOWERATOR
1-2-1 HOPPER EMPTY	748	16.2	+18062	21	-2021	USING LOWERATOR
1-2-1-3 HOPPER EMPTY	748	16.2	+18062	21	-2021	LINE 14 WITH WIND

FOOTWALKS, STAIRWAYS, AND LADDERS ARE PROVIDED AS REQUIRED
 LOADING CAPACITY AT ALL ANGLES UP TO 30° 660 T.R.H. @ 82 F.R.M.
 LOADING CAPACITY AT 40° ELEVATION 330 T.R.H. @ 82 F.R.M.
 LOADING CAPACITY AT 50° ELEVATION 220 T.R.H. @ 82 F.R.M.

EXTREMES OF WHEEL LOADING
 WORKING CONDITIONS; INNER WHEELS
 MIN. LINE 10: 1061000 - 4500; MAX. LINE 10: 1460000 - 38000*
 16.9 X 16
 WORKING CONDITIONS; OUTER WHEELS
 MIN. LINE 10: 2625000 - 22500* MAX. LINE 14: 1502200 - 42000*
 26.9 X 16
 STATIC CONDITION (WIND AND LOAD)
 MAX. OUTER WHEELS LINE 16: 1962000 - 45600*; MIN. INNER WHEELS LINE 15: 1892000 - 1150*
 26.9 X 16
 TOWER IS STABLE UNDER THE MOST EXTREME CONDITIONS BUT SAFETY
 STOPS ARE PROVIDED TO PREVENT ACCIDENTAL OVERTURNING.
 LOWEST WORKING ANGLE OF BOOM 5° BELOW HORIZONTAL
 NORMAL WORKING ANGLE OF BOOM 15° ABOVE HORIZONTAL
 HIGHEST WORKING ANGLE OF BOOM 52° ABOVE HORIZONTAL
 OUT OF SERVICE POSITION 71° ABOVE HORIZONTAL
 LOWERATOR IS APPLICABLE AT ALL BOOM ANGLES BETWEEN THE LIMITS
 OF 5° BELOW AND 30° ABOVE THE HORIZONTAL POSITION

止本學會註冊第十八卷第二號

附圖第四十九 渣込機ブーム全體圖



HIGH POSITION + 52° MAX. 16'-11 1/2" MIN. 39'-5 1/2"
 HIGH NORMAL + 30° MAX. 56'-0" MIN. 47'-6 1/2"
 NORMAL + 25° MAX. 58'-3 1/2" MIN. 48'-5 1/2"
 LOW NORMAL - 5° MAX. 56'-10 1/2" MIN. 46'-6 1/2"

HIGH POSITION MAX. 20'-5 1/2" MIN. 13'-11 1/2"
 HIGH NORMAL MAX. 31'-5 1/2" MIN. 22'-0 1/2"
 NORMAL MAX. 32'-7 1/2" MIN. 22'-11 1/2"
 LOW NORMAL MAX. 31'-4 1/2" MIN. 20'-6 1/2"

LOWERATOR IS APPLICABLE TO DISCHARGE HOPPER OF BOOM AT ALL POINTS BETWEEN THE LIMITS OF HIGH NORMAL (+30°) AND LOW NORMAL (-5°) POSITIONS.
 AT HIGH NORMAL WITH LOWERATOR IN HIGHEST POSITION, LOWEST POINT OF LOWERATOR IS 21'-8 1/2" ABOVE HWL.
 AT LOW NORMAL, WITH LOWERATOR IN LOWEST POSITION, LOWEST POINT OF LOWERATOR IS 14'-2 1/2" BELOW HWL.

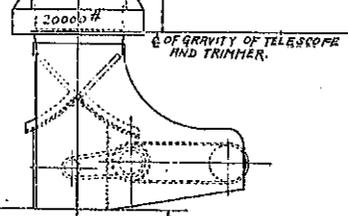
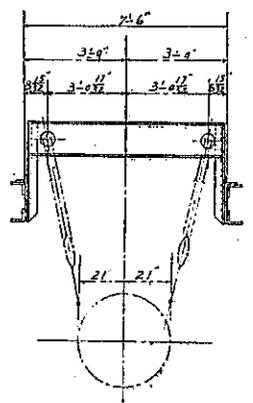
CAPACITY OF CONVEYOR AT ALL ANGLES UP TO 30°, 660 T.P.H. @ 82 F.P.M.
 CAPACITY OF CONVEYOR AT ANGLE OF 40° 330 T.P.H. @ 82 F.P.M.
 CAPACITY OF CONVEYOR AT ANGLE OF 50° 220 T.P.H. @ 82 F.P.M.
 17000 # OF COAL ON CONVEYOR WHEN DELIVERING 660 T.P.H. @ 82 F.P.M. AND WITH MAXIMUM REACH OF BOOM

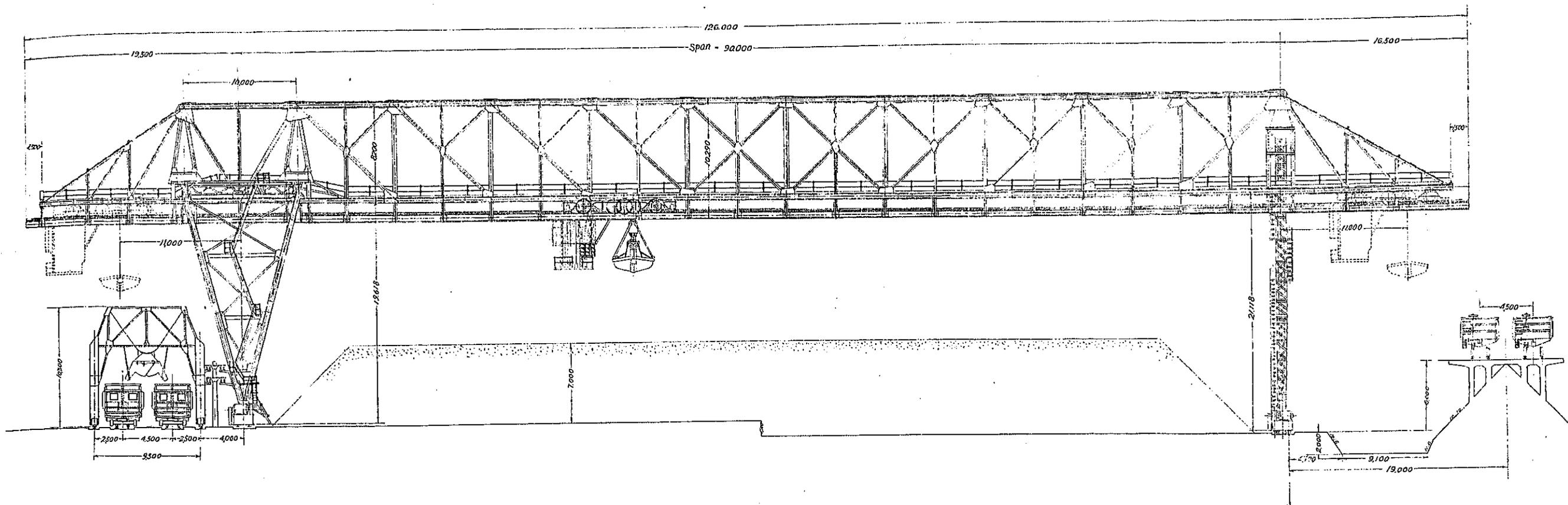
HWL. EL. 224' = 13'-10 1/2" (DATUM L.W.L. EL. 0)

（此大體圖係附圖第十八號之二部圖）

MAX. REACH OF BOOM
 HIGH POSITION - MAX. 44'-8 1/2" MIN. 25'-9 1/2"
 HIGH NORMAL - MAX. 24'-1 1/2" MIN. 3'-7 1/2"
 NORMAL - MAX. 19'-7 1/2" MIN. 12'-1 1/2"
 LOW NORMAL - MAX. 17'-2 1/2" MIN. 3'-2 1/2"

MIN. REACH OF BOOM
 HIGH POSITION - MAX. 30'-4 1/2" MIN. 15'-2 1/2"
 HIGH NORMAL - MAX. 17'-1 1/2" MIN. 2'-0 1/2"
 NORMAL - MAX. 5'-0 1/2" MIN. 5'-1 1/2"
 LOW NORMAL - MAX. 10'-5 1/2" MIN. 3'-2 1/2"



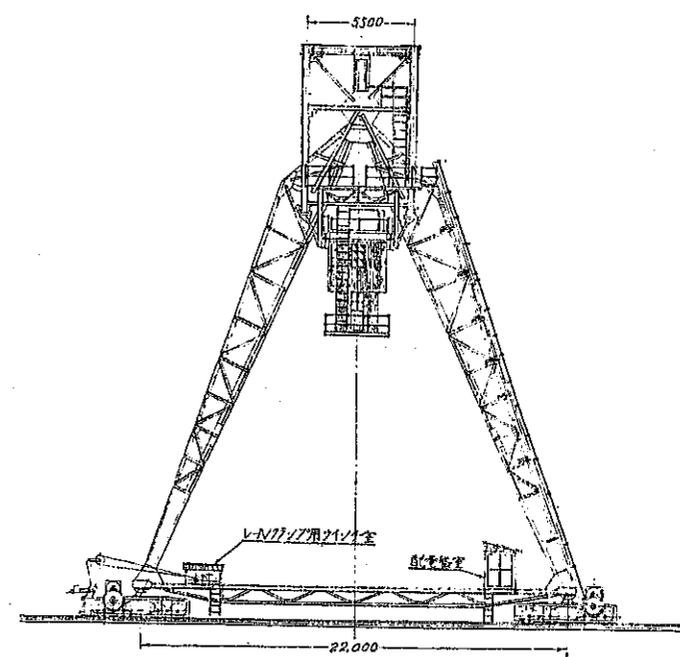
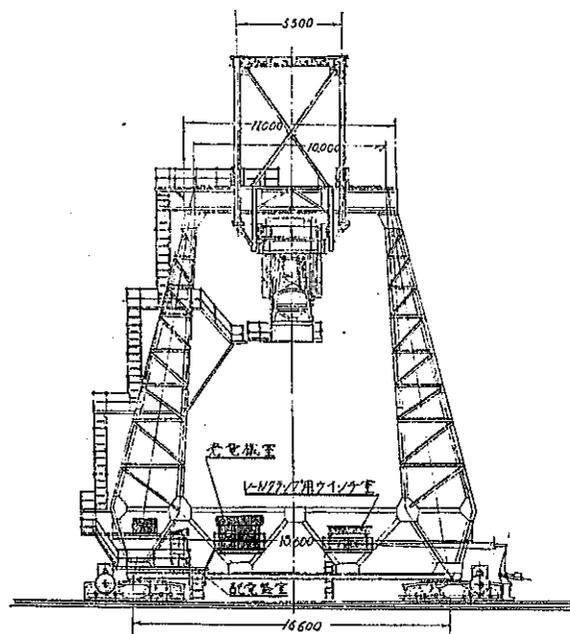


PARTICULARS OF TRANSPORTORS.

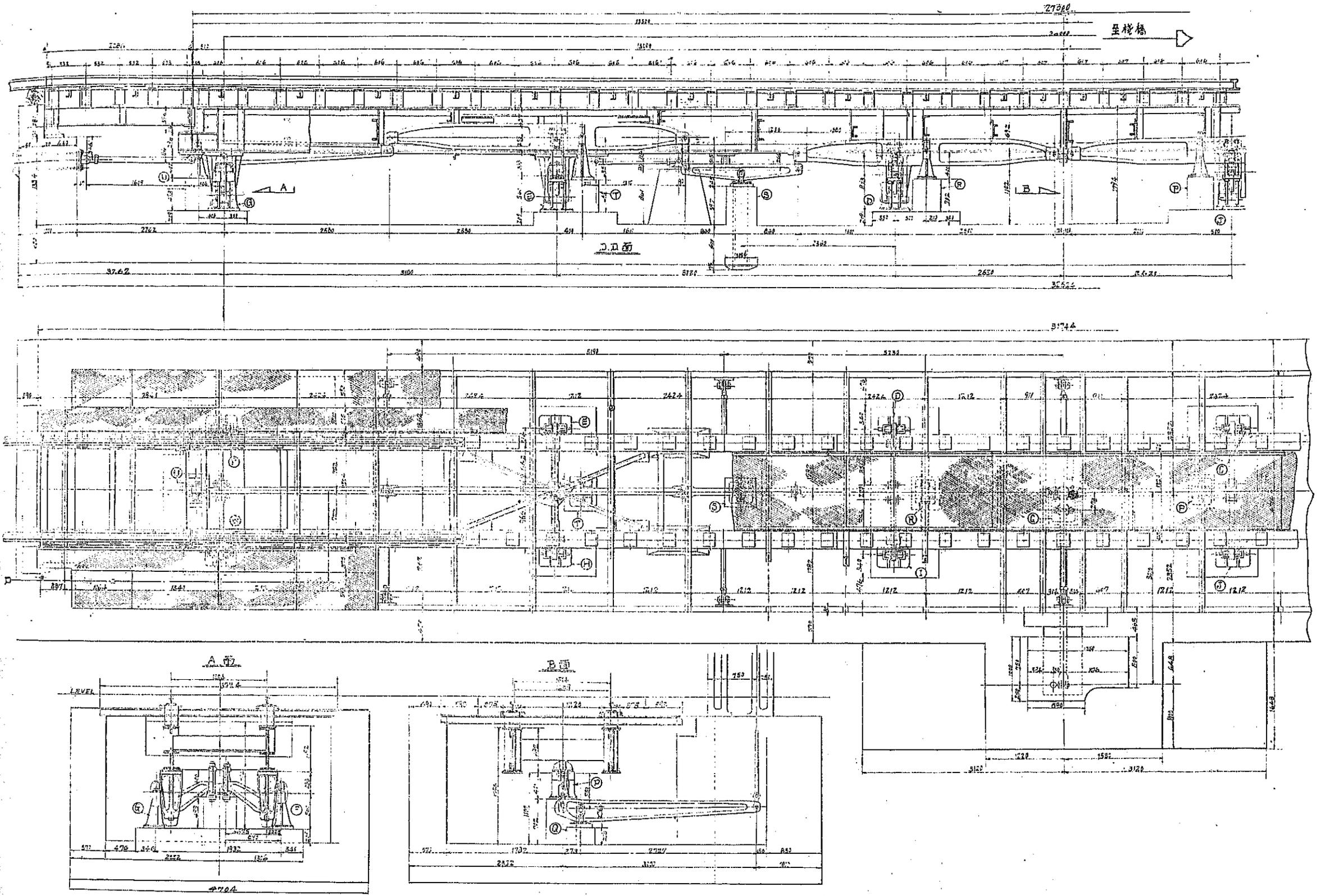
- CAPACITY OF GRAB.....7 TONS OF COAL.
- HOISTING SPEED.....60 M/MIN.
- HOISTING MOTOR.....2 x 150 HP.
- TRAVERSING SPEED.....250 M/MIN.
- TRAVERSING MOTOR.....2 x 75 HP.
- TRAVELLING SPEED.....25 M/MIN.
- TRAVELLING MOTOR.....4 x 60 HP.
- SPAN.....90 M.
- LENGTH OVER ALL.....126 M.
- LIFT.....13 M.
- HEIGHT OVER ALL.....
 - STAFF SIDE...27,818 M.
 - SLENDER SIDE...29,318 M.
- WHEEL BASE.....
 - STAFF SIDE...16,600 M.
 - SLENDER SIDE...22,000 M.
- RAIL.....4 x 100 LBS.

CAPACITY

- SHORT DISTANCE.....(26 METER).....504 TONS/H.
- MIDDLE DISTANCE.....(56 METER).....400 TONS/H.
- FAR DISTANCE.....(86 METER).....330 TONS/H.

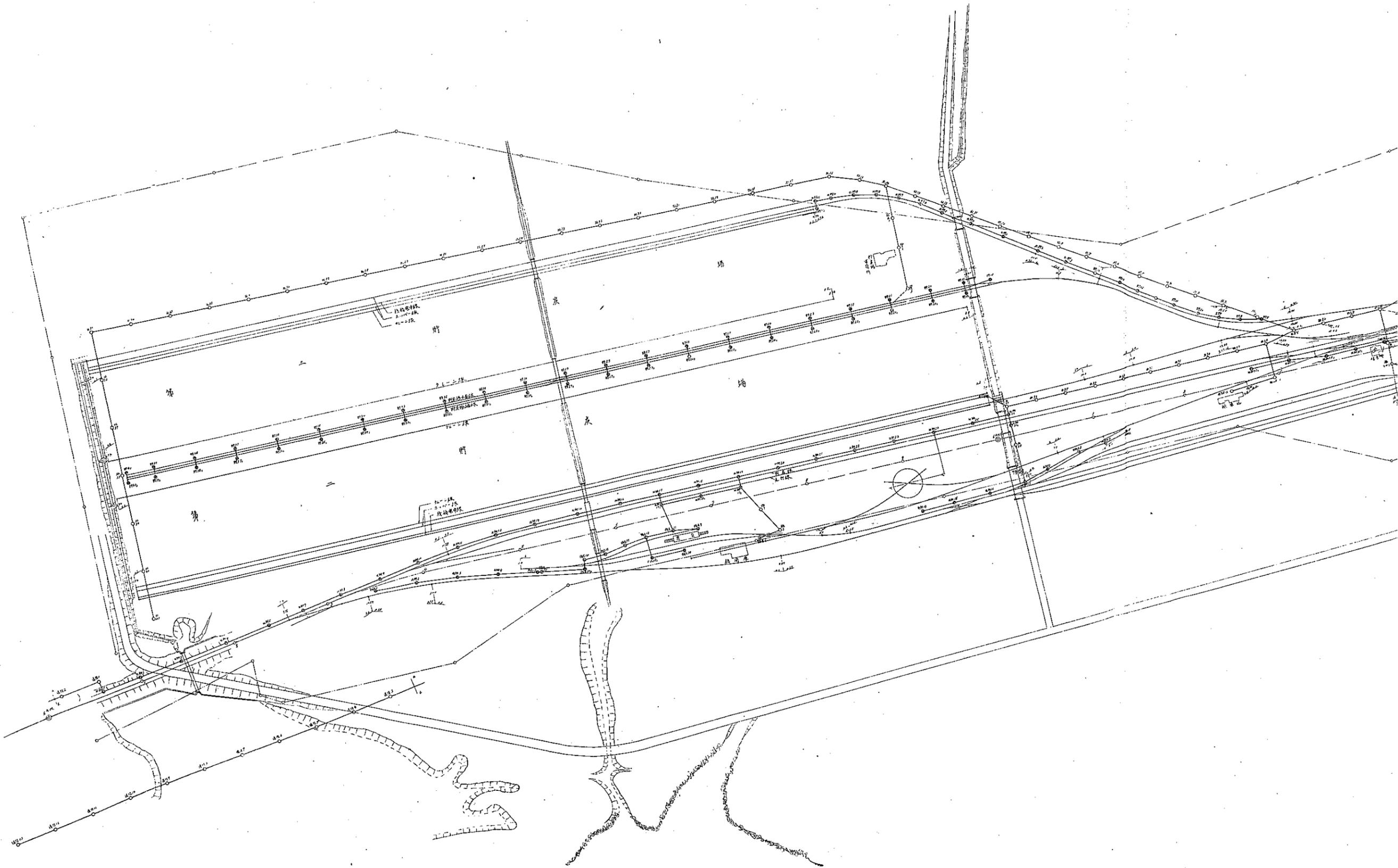


附圖第五十二 側長 27 米 進行中軌道衛組立圖

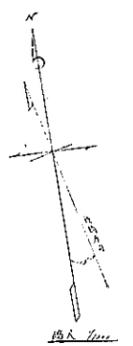
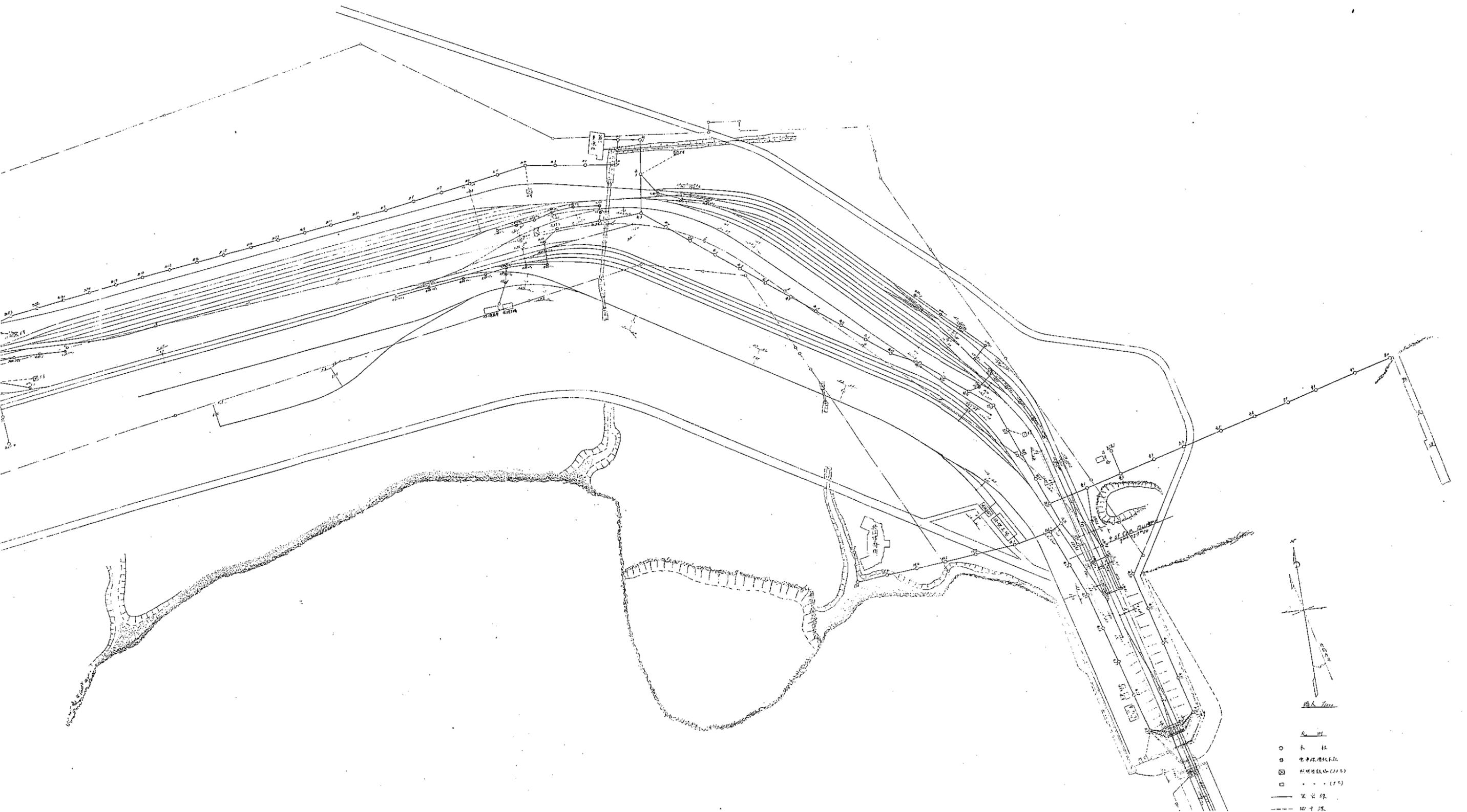


(一) 大正十一年三月...

附圖第五十三 甘井子溝內配電線路圖



昭和七年一月二十六日旅順總司令部附屬
土木學部第十八卷附圖

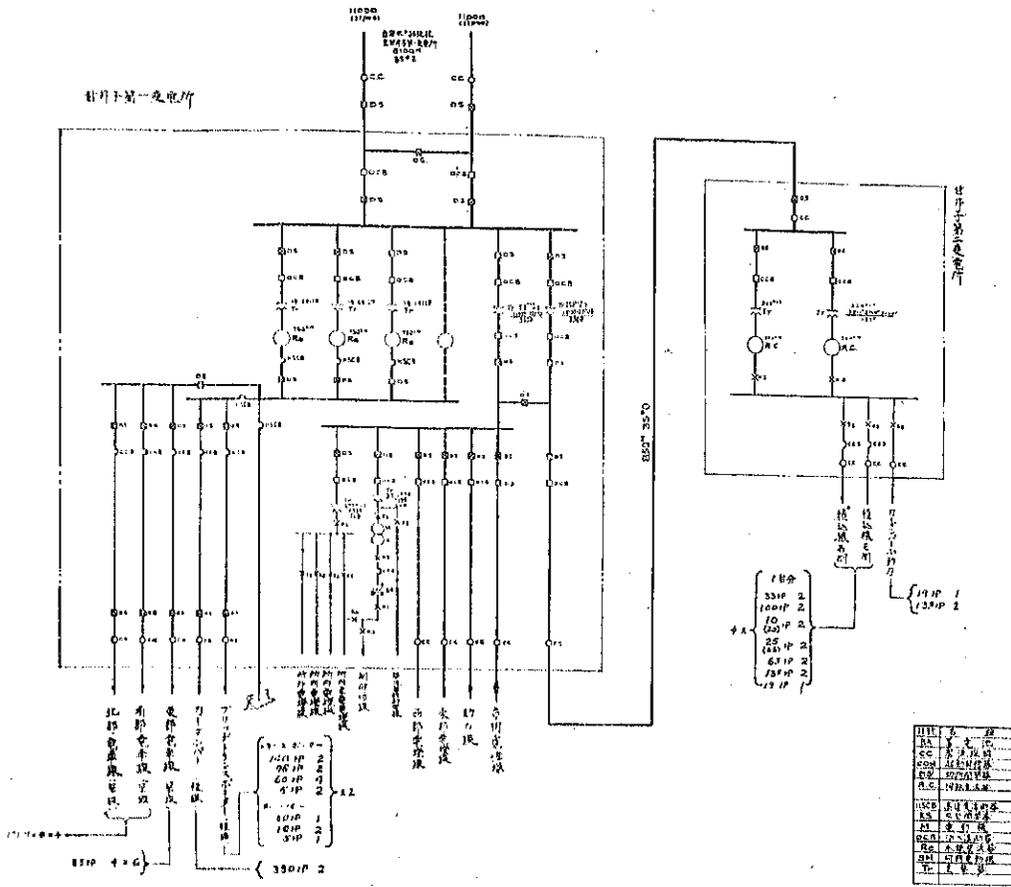


- 木柱
- 常用鋼柱 (C-10)
- ⊗ 常用鋼柱 (C-10)
- 常用鋼柱 (C-10)
- 鋼索線
- 鋼索線

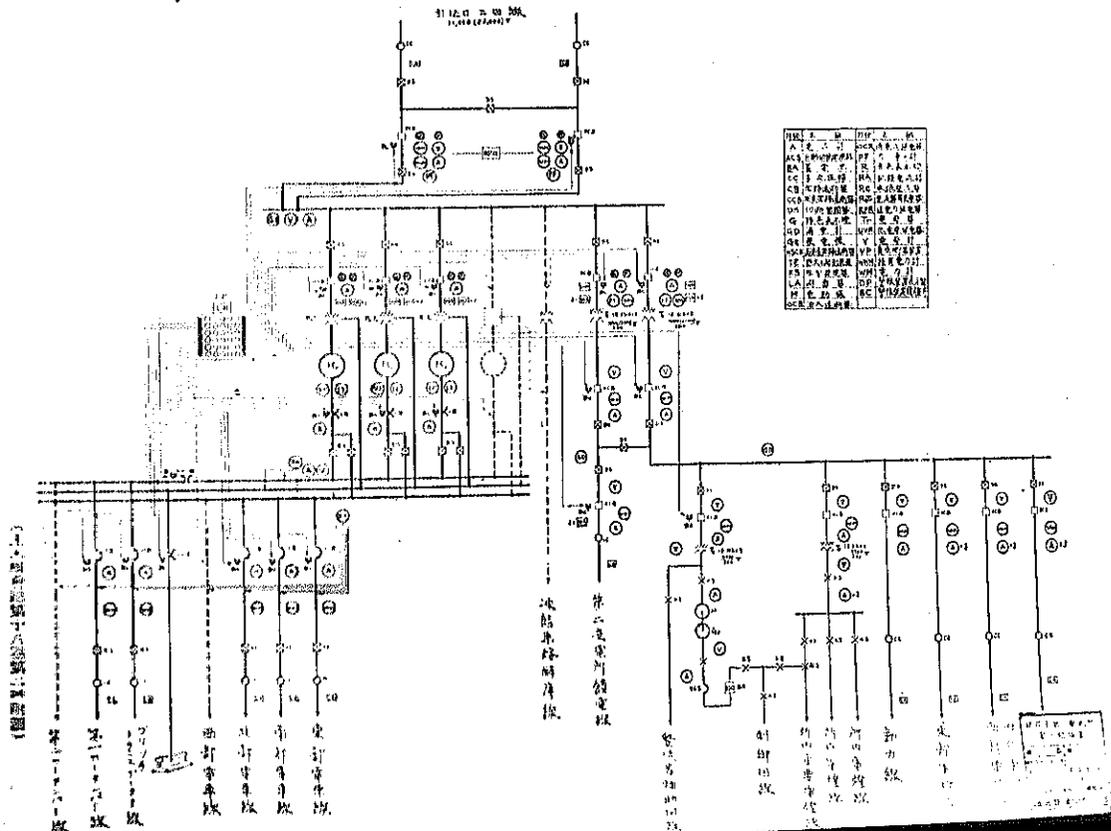


- 木柱
 ⊗ 埋木柱
 ⊕ 埋木柱
 □ 埋木柱
 — 交点线
 - - - 地界线
 —○— 自柱
 —○— 埋地柱
 — 柱道

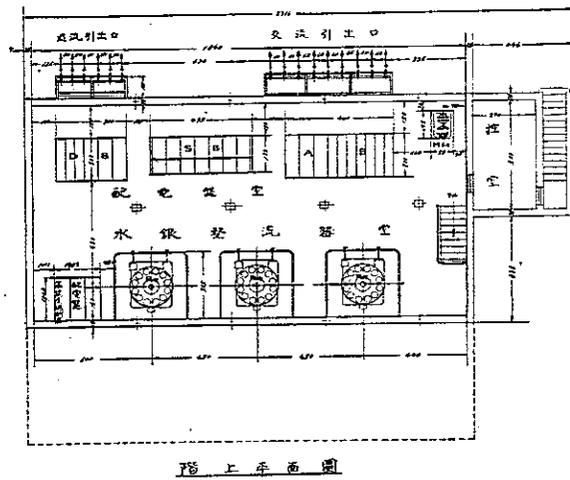
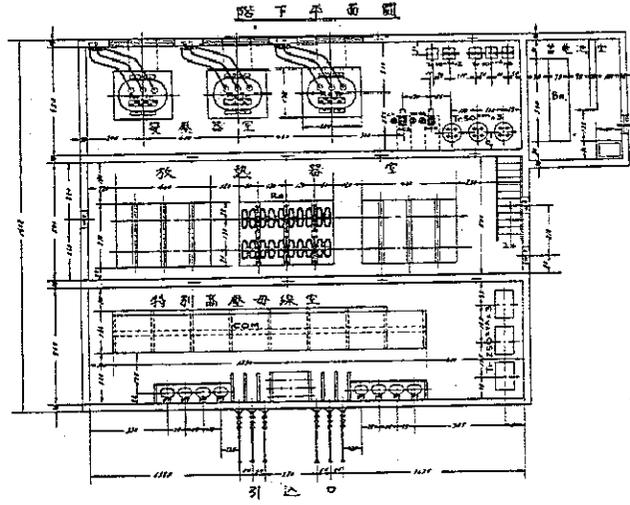
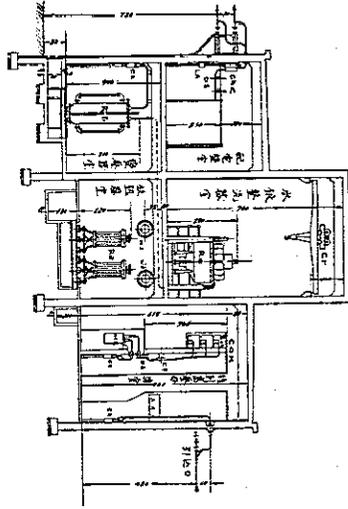
附圖第五十五 甘井子構內配電系統圖



附圖第五十六 甘井子第一變電所單一結線圖



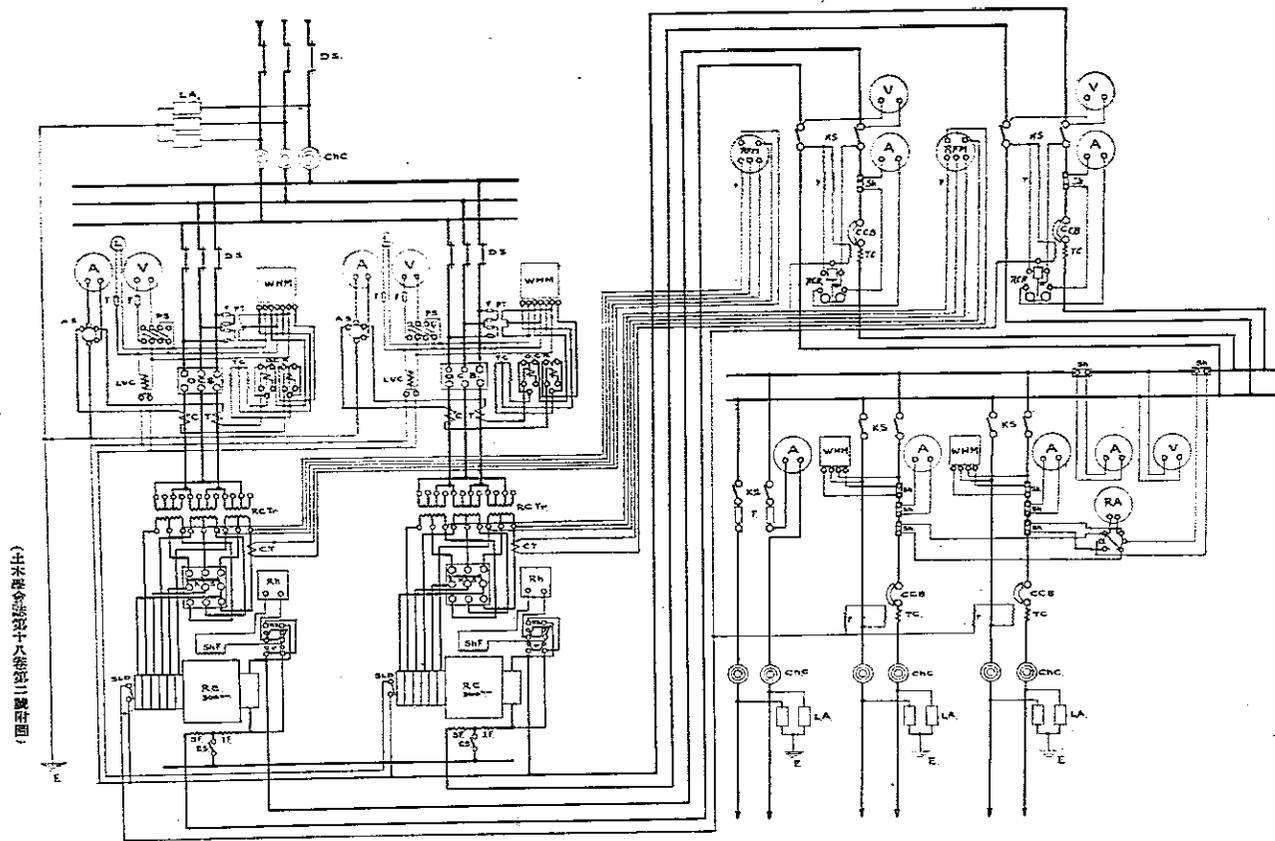
附圖第五十七 甘井子第一變電所機房配置圖



圖號	名稱	規格	數量
1	變壓器	1000KVA	3
2	高壓母線	10KV	1
3	低壓母線	0.4KV	1
4	水銀整流器	1000A	3
5	配電櫃	10KV	1
6	控制櫃	10KV	1
7	儀表櫃	10KV	1
8	電氣材料	各種	若干

（此圖係根據一九五二年設計圖）

附圖第五十八 第二變電所結線圖

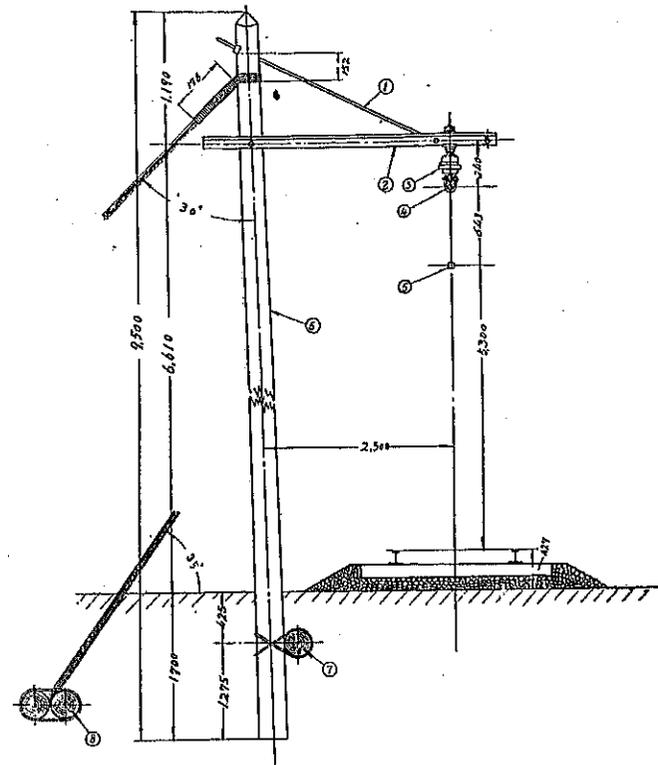
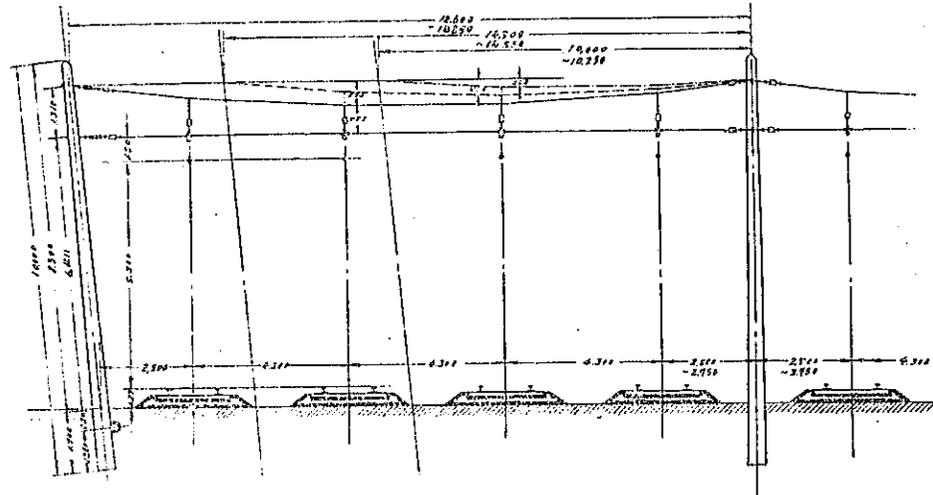


(此圖與附圖第十八卷第二圖)

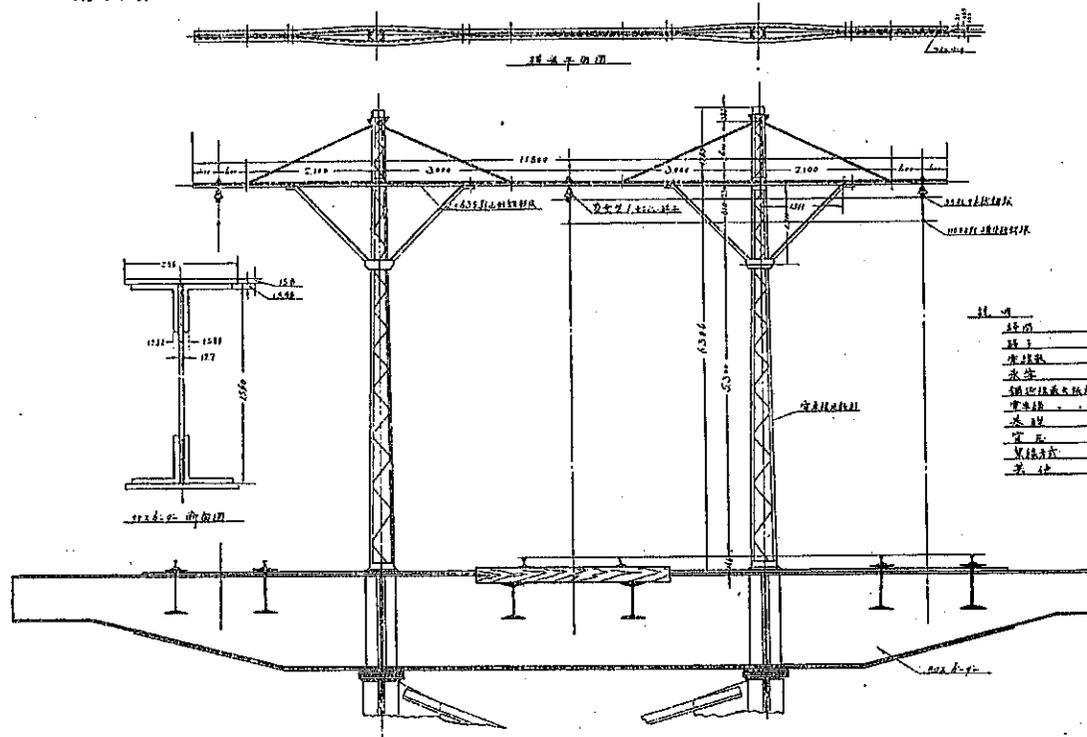
符號	名稱
A	安培計
AS	帶止切閉用開關
CCB	真空開關
CHC	電氣保險
CT	電流互感器
DS	切閉開關
E	地
ES	防左用開關
F	保險絲
IE	地
KS	空氣開關
L	電氣保險
LA	電氣保險
LVC	電氣保險
OE	油浸開關
OCB	油浸開關
PS	電氣保險
PT	電氣保險
T	地
RA	電氣保險
RCR	電氣保險
RCTr	電氣保險
RC	電氣保險
RPM	電氣保險
R	電氣保險
SF	電氣保險
SH	電氣保險
SLD	電氣保險
TC	電氣保險
V	電壓計
WHM	電氣保險

D型

附圖第六十 スパンワイヤー標準架線圖



附圖第六十二 棧橋上部電車線用鐵柱構造略圖



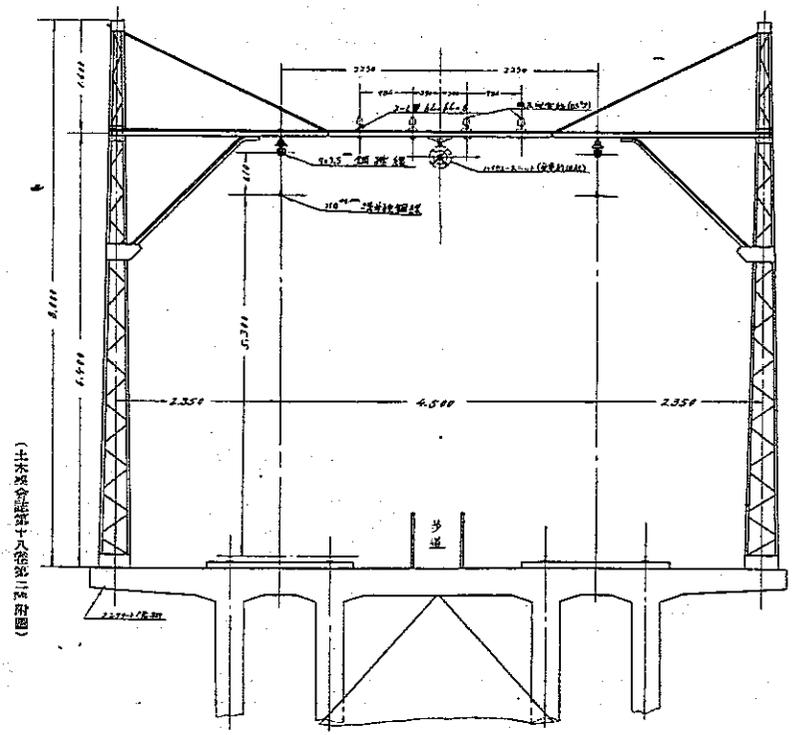
- 使用材料
- ① 16mm 271-0-27
 - ② 27mm 271-0-27
 - ③ 16mm 100-0-100
 - ④ 27mm 100-0-100
 - ⑤ 27mm 100-0-100
 - ⑥ 電柱
 - ⑦ 橋脚木
 - ⑧ 15mm 100-0-100

材料

鉄骨	46mm
鉄釘	鉄釘(長さ20mm)
木柱	3.0m 径 1.0m 長さ
木桁	長さ 1.5m 径 1.0m
鋼板	12mm 厚
鋼釘	9mm 径
木釘	20mm 径 長さ 100mm
鋼釘	9.5mm 径
鋼釘	20mm 径 長さ 100mm
鋼釘	20mm 径 長さ 100mm

(土木学会誌第十八巻第二四附圖)

附圖第六十三 取卸棧橋鐵柱部構造略圖

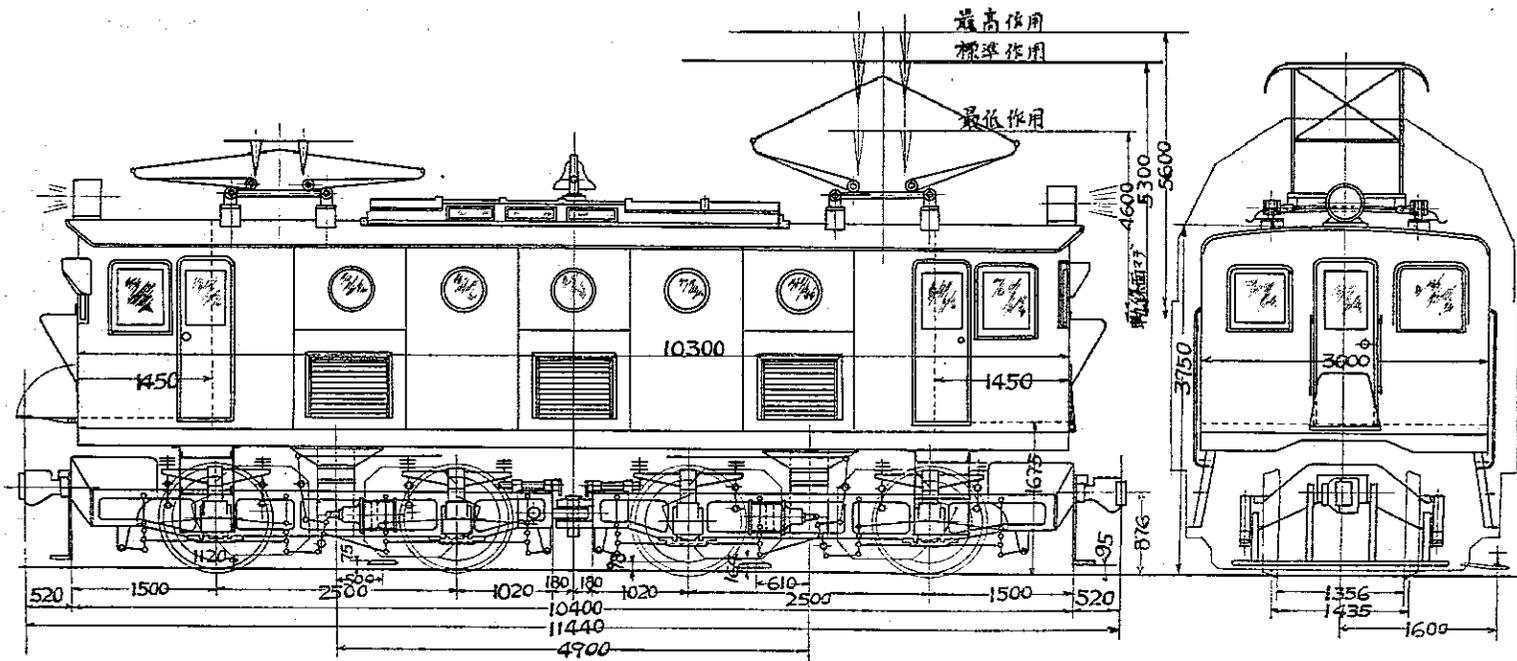


(土木學會誌第十八卷第二附圖)

註

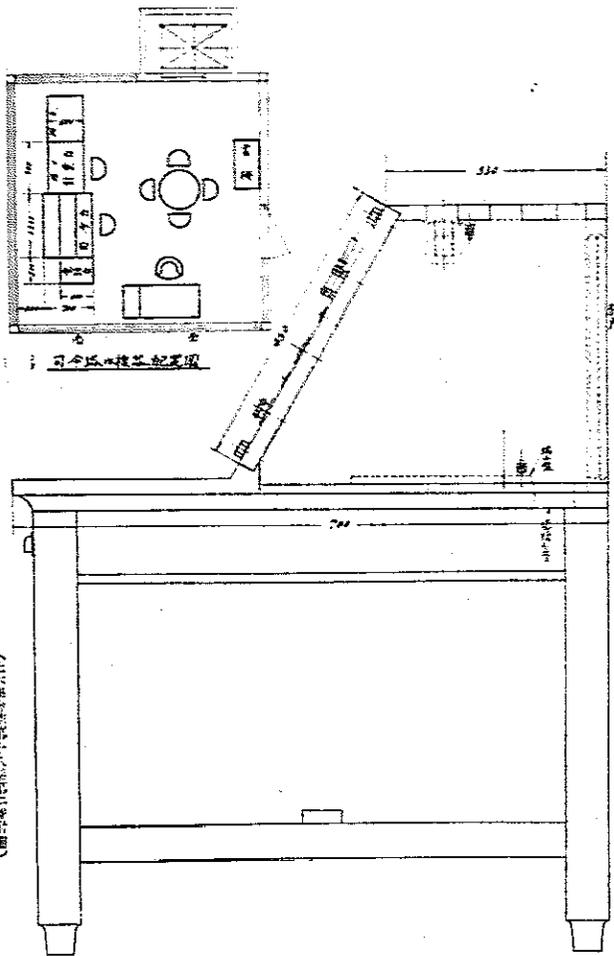
鋼索	4.2cm
鋼子	非自設 非自設 鋼子
滑車	21cm 鋼子
鋼索	10cm 鋼子
鋼索	12cm 鋼子
鋼索	9cm 鋼子
鋼索	7.5cm 鋼子
鋼索	6.2cm 鋼子
鋼索	5.0cm 鋼子
鋼索	4.2cm 鋼子

附圖第六十五 60 瓦電氣機關車略圖

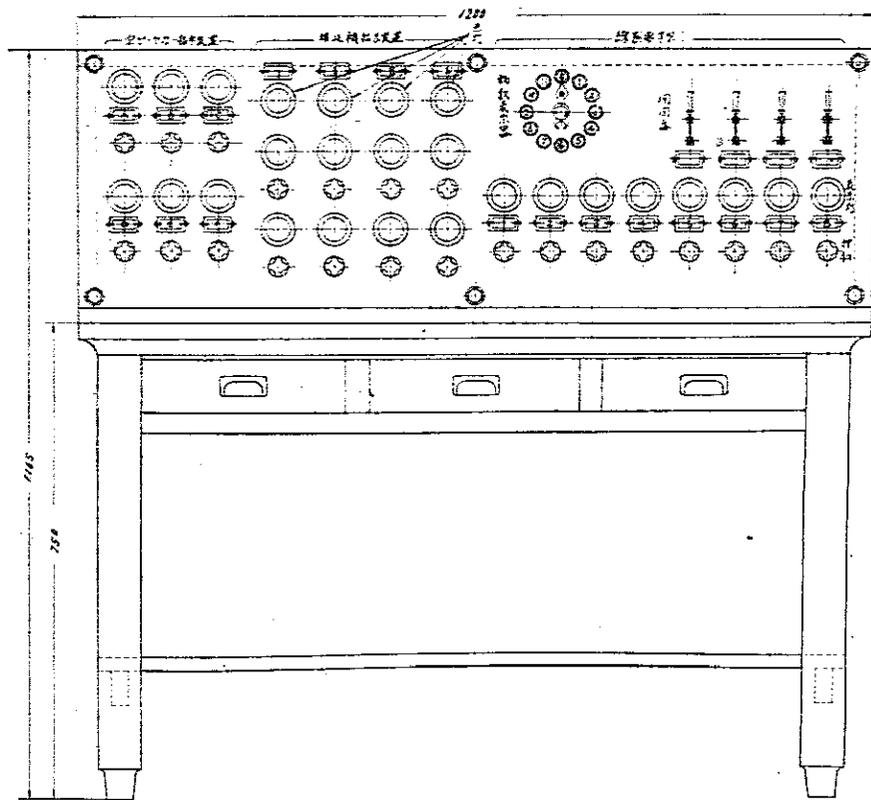


車體全長	58 呎	電氣方式	直流	750 ^伏
軸距 (自重)	58	主電動機	電壓	675
車輪內面間距離	1356		馬力 (時間定格)	175
軸間	1435		回轉數 ()	450
側輪直徑	1120	制動方式	個數	4
車輪	シヤ-ナド	制動機	電氣的空氣作用制動機	
	ホキルシート		ウツシ空氣制動機	EL 14
	ボ-シート	齒車	手用制動機	
	モーターバルブ		齒車比	2.5/3
			齒數	16:37

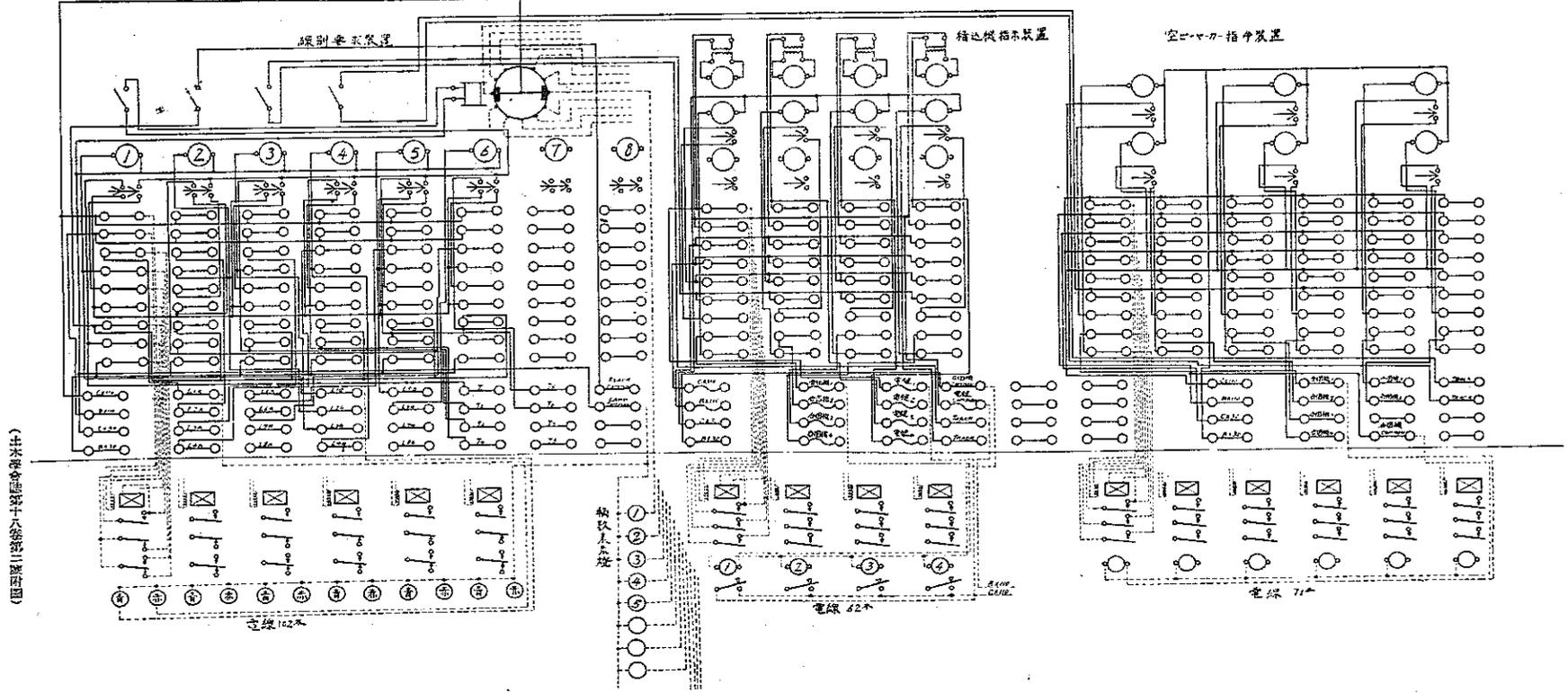
附圖第六十六 新 役 司 令 臺



(土木學會雜誌第十六卷第三號附圖)



附圖第六十七 荷役司令機系統圖



(此圖係由圖六十七之圖二圖)