

論說及報告

大阪市築港鐵棧橋工事報告

(The steel landing pier osaka harbour works)

全所技師 工學士 森 垣 龜 一 郎 君

本橋ハ直營ヲ以テ明治三十五年三月十六日創メテ其工ニ着手シ翌年七月十日ヲ以テ全部ヲ竣了セリ左ニ工事ノ概略ヲ摘記シテ參考ニ資ス

工事記要

本橋ハ天保山沖埋立地ノ先端ニ於テ安治川仮遮斷工以南百八十間ヲ起點トシ埋立地海壁ニ對シ約八十三度ノ斜角ヲ劃シ港口ノ中心ニ向テ全長壹千五百呎ヲ突出スルモノニシテ幅員ハ接陸部長百八十呎ハ六十呎其他ハ九十呎ナリトス(第一葉)

構造一斑

構造ハ長幅共ニ徑間十五呎ノ方格聯成ニシテ全長一列ニ於テ百連幅員一列ニ於テ六連接陸
狭幅部ハ四連ノ徑間ヲ有シ橋面ノ高サハO.P上十二呎四吋ニシテ面積舉テ三千六百坪ナリト
ス(O.P零位ハ大坂灣平均干潮位ト見做シテ可ナリ)
船舶ノ繫笛及荷物揚卸ノ設備ハ棧橋ノ兩側端ニ偏シテ六十呎ノ間隔ニ於テ五十四個ノ綱取
柱(bollard)ヲ設置シ及側端偏倚ノ二徑間ニ於テ各貨車用鐵路往復二線軌距三呎六吋及起重機
線軌距十呎一線ヲ布設シ起重機線ハ側端ニアル貨車線ニ跨リ上架起重機(overheadcrane)ヲ通ズ

ベク貨車用線ハ轉轍交叉機ヲ有シ往復二線ノ交通ヲ自在ナラシムルモノトス但シ接陸狹幅部ニ在リテハ兩側ニ於テ各貨車用一線ヲ通ズルノミ(第三葉)

下部結構 (substructure)

一 螺旋杓 (screw blade) ハ高三呎六吋ヲ有スル鑄鐵材ニシテ上部結構ニ屬セル軌道ノ配敷ニ準シ生荷重ノ最大ナルモノ則廣幅部縱列ニ於ケル兩端ヨリ第二列ニ直徑六呎ヲ其他ハ汎テ五呎ヲ使用シ螺旋ハ直徑十二吋ノ圓形轂軸 (boss) ヨリ羽距 (pitch) 十吋ヲ保チ周邊二分ノ一時接軸四吋ノ楔形断面ヲ以テ一回旋以上ヲ螺出シ轂軸上部ハ橋脚圓鋼材ノ六角端ヲ嵌入スベキ長十八吋ノ凹窠孔 (socket) ヲ設ケ徑一時四分ノ一鋼鐵留串 (pin) ヲ通ジテ聯接セシメ其下部ニ於ケル尖端ハ小形旋狀導子ヲ附シ且ツ下層螺旋ノ終面ヲ傾斜シテ截端 (cutting edge) トナシ捲ヲ容易ナラシムルモノトス但シ螺旋ハ當初徑四呎六吋ヲ使用スルノ豫定ナリシモ試驗工事ノ成績ニ稽ヘ之レヲ増大スルト共ニ二種トナセシモノトス(第五葉)

一 橋脚 (pile) ハ船舶繫留ニ際シ往々巨大ノ動量 (momentum) ヲ以テ橫方激衝ヲ受クルヲ免レザルヲ以テ實質展鋼 (rolled steel) ヲ用ヒ徑六吋長二十呎ヲ有スル甲乙丙三個ノ圓桿ヲ連接シ一個ノ脚柱ヲ構成スル者ニシテ甲種ノ上端ハ正圓形ヲ存シ游蓋 (loose cap) ヲ嵌入スルニ便シ丙種ノ一端長十八吋ハ六角形トナシ螺旋杓ニ設クル窠窩 (socket) ニ適合セシメ其他ハ長六吋ノ六角端ヲ有シ徑十吋長十二吋ノ圓形鑄鋼聯接材 (cast steel coupling) ト徑一時四分ノ一留串二個ニヨリテ連結セシムルヲ以テ各脚ノ全部六十呎地中ニ捺下セラルベキ深度約二十四呎トス(第四葉)

一支柱材 (Braces) ハ受壓材ト抗張材ノ二種ニシテ前者ハ幅五吋突片二吋ヲ有スル丁鋼二個ヲ徑四分ノ三吋綴釘 (Rivet) ニヨリテ接合セル水平桿ニシテ後者ハ徑一吋四分ノ三圓鋼斜桿トス而シテ斜桿ノ一端ハ縮脹螺旋 (upset screw) ヲ有シ他ノ一端ハ繫約ノ形狀ニ由リ單環 (single eye) ヲ有スルモノ、復環 (double eye) ニシテ狹隙ヲ有スルモノ及復環ニシテ廣隙ヲ有スルモノ、三種ニシテ支柱各材ノ締繫ハ棧橋ノ長幅共ニ各徑間ニ涉リ接陸長四十五呎ニ於ケル縱列支保材ハ小船ノ通過ヲ自在ナラシムルタメ特ニ之ヲ除却ス每一徑間ニ於テ一個ノ抗壓水平桿ト八個ノ抗張斜桿ヲ用ヒ上下二段ノ對角線格ヲ構成スルモノニシテ水平桿ハ上下兩格ノ中央ニ位シ兩端抱環 (collar) ニヨリ留串ヲ以テ橋脚ニ定着セシメ上格ニ於ケル斜桿ノ上部ハ頂蓋ノ突緣 (rib) 間ニ其下端ハ水平桿ニ又下格ニ於ケルモノハ上端水平桿ニ下端ハ抱環ニヨリテ橋脚ノ中心ヨリ十吋半ノ距離ヲ保持シテ留串聯接ヲナスモノニシテ對角交叉ニ集合スル各斜桿ノ一端ハ內徑十五吋巾四吋半厚一吋四分ノ一鋼環 (ring) ヲ介シテ螺旋止 (nut) ヲ以テ緊締セシムルモノトス(第四及第五葉)

支柱桿ト橋脚ノ聯接ニ用ユル抱環ハ厚一吋半巾五吋ニシテ其形狀及數量ハ環ト橋脚ノ地位ニ應ジテ異レリト雖モ何レモ徑一吋八分ノ七留串ヲ用ヒ下段ニ於ケル抱環ハ橋脚ノ震搖ニ由リ上方ニ移動スルノ虞アルヲ以テ其定着位ノ上部ニ巾三吋厚四分ノ三吋鐵環ヲ燒キ箆トナシ捻釘三本ヲ以テ相互ノ接着ヲ完全ナラシメ且ツ之ニヨリテ環ノ取付位置ヲ水中ニ於テ容易ニ知ルノ便ニ供セシム

一頂蓋 (cap) ハ高十四吋ノ鑄鐵材ニシテ其上部ハ主梁ニ附シタル牀版ヲ承クベキ厚一吋

四分ノ一巾十八吋平方坐ヲ有シ四個ノ繫釘孔ヲ穿テ牀版ノ繫約ニ供スルモノニシテ其下部ハ橋脚圓端ヲ嵌込スベキ深十二吋四分ノ三徑圓柱ヨリ約十六分ノ一時緩大トナル窠孔ヲ有シ之レガ游動ヲ自由ナラシメ橋脚ノ隅角側邊及内部ニ位スル者等各支柱材上部斜桿ノ繫約數ニ應ジ突縁ヲ二方三方及四方ニ有スルモノ、三種ヲ用ユルモノニシテ突縁ハ厚一時四分ノ一ニシテ間隙一時十六分ノ十三ヲ存シ支柱材斜桿ノ環頭ヲ嵌入シテ繫釘ヲ以テ締附クルモノトス（第四葉）

上部結構 (superstructure)

一 主梁 (main girder) ハ高二十吋ノI形鋼梁ニシテ生荷重ノ配布ニ伴ヒ輕重二種ヲ用ヒ其重梁ハ突縁 (flange) 七、二八吋梁腹 (web) 八、八四吋每一呎ノ重量百封度ニシテ縱列ニ於ケル兩端ヨリ第二列則チ六呎螺旋沓ヲ繫約セル橋脚ニ(狹幅部ハ兩側端ニ)架設シ其他ハ突縁六、二五吋梁腹、五吋一呎重量六十五封度ヲ有スル輕梁ヲ用ヒ何レモ長十四呎十一吋半ニシテ橋長ニ向ヒ一徑間ヲ跨リ兩端相互ニ半時間隙ヲ隔テ牀版ニ綴釘止トナリ一徑間ヲ距ツル毎ニ橢圓孔ヲ有スル半牀版ニ籍リテ鋼材ノ温度ニ關スル伸縮ヲ自在ニシ兼テ施工ニ便ナラシムルモノトス（第五葉）

一 牀版 (bed plate) ハ厚二分ノ一時巾十八吋平方ヲ有スル全版ト巾八吋半長十八吋ヲ有スル半版ノ二様ニシテ何レモ徑一時綴釘八個又ハ四個ヲ以テ主梁ノ突縁ト繫連シ其頂蓋ニ接觸スル一面ハ埋頭 (counter sunk) トナシ全版ハ徑一時八分ノ三圓孔四個ニヨリテ頂蓋ト堅ク締繫セシメ半版ハ二個ノ橢圓孔(長徑二吋半)ニヨリテ主梁ノ橋長ニ於ケル伸縮ヲ調整セシムルノ

裝置トス(第四葉)

一 橫桁 (cross girder) ハ高十五吋ノ一形鋼桁ニシテ兩側端ニアル徑間ハ突緣五、六、四、八吋桁腹五、五、八吋一呎重量五十封度ノ者ヲ其他ハ總テ突緣五、五吋桁腹、四、一吋一呎重量四十二封度ノ者ヲ用ヒ何レモ五呎ノ間距ヲ以テ主梁ト直角ノ方位ニ於テ其突緣ノ上部ト四個ノ綴釘止トナリ中央主梁ニ架セル橫桁ニ限リ衝端 (butt end) トナルヲ以テ厚四分ノ三吋巾五吋半ノ補助鉄版ヲ用ヒテ其接合完全ナラシム(第五葉)

一 小桁 (wooden beam) ハ亞米利加おれこん產出ノ松材ヲ用ヒ高九吋ヲ有シ幅ハ軌條縱枕木トナルベキモノハ十四吋轉轍交叉器ヲ設クベキ場所ハ十八吋其他總テ九吋ニシテ主梁ト同方向ニ五呎ノ間隔軌條下ニ當ルモノハ軌距ニ準ズル勿論ナリニ於テ橫桁三徑間ニ跨リ橋側及軌條下ニ於ケルモノハ徑四分ノ三吋繫釘ヲ他ハ全徑鈞繫釘 (hook bolt) ヲ各二本ヲ以テ各鋼桁ノ突緣ト繫約スレモ小桁ノ各端ハ約四十五度ニ切齊シ衝端トナスヲ以テ此部ハ汎テ繫釘ヲ用ユルモノトス(第四葉)

一 敷板 (planking) ハ小桁ト同ジク亞米利加產松材ニシテ厚四吋ヲ有シ幅ハ兩側端及軌條間ハ六吋中央部ハ八吋ヲ用ヒ何レモ約二分ノ一吋空隙ヲ板間ニ存シ角釘、合釘及縫釘ヲ以テ小桁ニ點綴スルモノトス(第四葉)

一 軌條 (rail) ハ一碼六十封度ニシテ本橋ノ兩側對等地位 (symmetry) ニ於テ二徑間ニ跨リ心距十二呎ノ復線トナシ轉轍及八番形交叉器ニヨリテ三個所ニ横亘處 (cross over) ヲ配設シ之レガ起重機線ト接又スル部ハ可動交叉器ヲ設置シ常ニ貨車線ヲ開キ稀ニ位置ヲ變ズベキ起重

機線ヲ閉デ以テ兩線ノ連續ヲ作シ各車輛通過ノ平滑ヲ期スルモノニシテ橋端各線路ノ終盡ニ於ケル軌條ハ曲グテ圓形トナシ尙受衝裝置ヲ施設スレモタゞ接陸部兩側一線ノミ自由端トナス(第三葉)

一 繫船柱 (bollard) ハ高二十二吋圓胴外徑十二吋厚一時半ヲ有スル鑄鐵柱ニシテ頭部ハ二十四吋半徑ヲ以テ灣曲シ其左右兩端各六吋ハ鼓胴ヨリ突出セシメ以テ滿潮時ニ於ケル船舶ト橋面ノ著シキ高低ニ基キ繫綱ノ柱胴ヲ離脱セントスルニ備フルモノニシテ柱牀ノ一方ハ橋側端ニ架セル小桁ニ他ノ一方ハ側端軌條枕桁ニ添接シテ鋼桁二個ニ跨リ設ケタル巾十四吋高九吋副桁ニ各繫釘二本ヲ以テ定着セシメ各桁端ハ鋼釘突縁ニ繫釘止トナシ副桁ハ鋼桁ヲ挾ンデ九吋角補材ト徑一時繫釘ヲ以テ相互ニ繫約シ又橋端小桁ト鋼梁ノ間ハ墳埋材ヲ置キ梁縁ヲ通ジテ共ニ繫締スルモノトス(第八葉)

防衝材 (fender)

防衝材ハ其構造ニヨリテ甲乙二種ニ區分シ甲種ハ棧橋ト全然關連ナキ地位ニ於テ乙種ハ橋側ニ於テ脚柱ニ附隨シテ建設スルモノトス

一 甲種防衝材 ハ鐵材ヲ以テ重要部ヲ結構セルモノト全部木材ヲ用ユル者ノ二様ニシテ鐵材ヲ用ユルモノハ專ラ棧橋ノ先端及廣狹幅員ノ變ズル隅角ニ於テ施設シ各一ヶ所ニ於テ橋脚ニ等シキ六吋實質鋼柱三本ヲ聯結セル先端ニ徑五呎螺旋沓ヲ繫約セル鋼杭三組ヲ捻捲シ水深二十八呎ノ地底ニ於テ底邊二十呎ヲ劃スル等脚三角錐體ヲ構成セシメ三邊共ニ橋脚支保材ニ均シキ二段ノ抗張及支壓材ヲ用ヒ錐頭ノ内部ハ厚六吋鑄鐵材ヲ填充シ其外部ハ鍊

鐵蓋冠ヲ被覆シ之ヲ固定セシムルモノナリ而シテ橋頭ニ設置セル防衝材ハ之等隅角ニ於ケル錐体ト均一ノ結構ヲ三個所ニ配設シ各頭部ヲ相互ニ連結セル合成体ニシテ其二個ハ側端橋脚ノ他ノ一個ハ中央橋脚ノ縱列延長線中ニ於テ何レモ橋端ヨリ約十五呎及四十呎ノ距離ニ錐頭ヲ有シ各頭ヲ通架セル十八吋及十七吋角松梁ト支壓及抗張材ヲ以テ屋構(roof truss)ニ類スル三角形素構ヲ作ルモノトス然レトモ兩側錐頭ヲ連結セル梁材ハ長九十餘呎ニ及ビ自己重量ニヨリ撓屈ヲ免レ難キヲ以テ別ニ中央錐頭ト橋端敷板ノ間ニ十六吋角桁材ヲ架渡シ廻旋緊子 (turnbuckle) ヲ有スル圓桿ニヨリテ梁材ト共ニ桁構トナシ桁材ノ錐頭ニ支持セラルハ一端ハ堅ク繫釘止トナセドモ他ノ一端ハ敷板上ニ於テ二個ノ轉子ヲ附シ自由端トナシ防衝結構体ニ受クル激衝ヲ棧橋ニ及ボサヅラシム而シテ各防衝錐体ノ前面ハ屢々船舶ノ接觸ヲ免レ難キヲ以テ更ニ十七吋角橫梁二個ヲ設ケ且ツ之ヲ桁構トナシ專ラ此災害ニ備フルモノトス(第七葉)

木材ヲ以テ構組セル獨立防衝材ハ接陸狹幅部ノ兩側ニ建設セルモノニシテ全部ハ兩側橋脚ノ外方ニ約二呎六吋ノ突出結構ヲ有スルヲ以テ橋板外側ヨリ略二呎ヲ距ル地位ニ於テ長六十呎乃至三十六呎ノ松丸太ヲ用ヒ一ヶ所ニ五本乃至三本ヲ一束トナシ凡ソ二十二呎ノ間隔ニ打込ミ其外側ヲ通ジテ一呎角布木ヲ一段又ハ二段ニ繫約スルモノトス(第二葉二圖及三圖)

一 乙種防衝材 ハ廣幅部兩側及頭部ヲ還リテ各橋脚ノ外部ニ於テ長二十四呎徑一呎乃至一呎四吋ノ松丸太ヲ繫垂シ更ニ其外邊ニ於テ全長ヲ通ジ二徑間毎ニ一呎角長三十三呎松材ヲ繫約シ一段ノ布木トナスモノニシテ各杭材ノ頭部ハ敷板ト同高ニ其下端ハ橋脚支保ニ供

セル水平支壓桿ノ地位ニ達セシメ脚柱ト杭木ノ間隙ハ上部ハ三個ノ橫桁端ニ跨リ桁腹ト繋
釘止トナレル一呎角長十一呎枕桁ヲ用ヒ中部ハ頂蓋下端ニ下部ハ杭木ノ稍終端ニ於テ填充
材ヲ用ヒ何レモ抱挾鐵材ニヨリテ繫約スルモノトス但シ外邊ヲ通ジテ設ケタル布木ハ各橋
端ニ於ケル長九十呎ノ間ハ二段ヲ附シ小形汽船ノ臨時定繫ニ便ナラシム(第八葉)

橋臺 (Abutment)

橋臺ノ基礎ハ埋立地海壁ノ一部ヲ除却シO.P靈位ニ達シ在來ノ捨石基礎上ニ於テ厚一呎ノ地
均シ混凝土工ヲ施シ之ニ混凝土塊二十七個ヲ上下二段ニ疊積シ其上面ニ於テ厚八寸巾二尺
長四尺ノ牀石ヲ埋植シ主梁承トナシ又桁梁ノ背部塊上ニ於テ厚二呎土留石壁ヲ橋面ト均一
ノ水準ニ築造スルモノニシテ其後部ハ橋台ノ全長ニ涉リ塊ヲ離ル、事十八呎ノ間距ニ於テ
長三十九呎末口六寸松丸九太ヲ一列更ニ六呎ヲ退キ長三十六尺末口四寸杉丸九太ヲ一列各杭二
尺五寸ノ間隔ニ打込ミ前後各杭ヲ二段ノ繫釘止トナシ混凝土塊ニ埋植セル繫材ニ聯接シテ
繫約シ、尙其前面ハ一列ノ混凝土塊ヲO.P上四呎ノ高サニ配置シ其間距ハ場所詰混凝土工ヲ施
シ及捨石數百個ヲ投入シ波浪激衝ニ備フルモノトス(第六葉)

橋台ニ使用セル混凝土塊ノ下層ニ於ケル十四個ハ何レモ其中央ニ埋挿セル丁桿橋脚支保材
ト同一ノモノノ突出端長五吋ノ中央ニ留串ヲ通シテ各塊ノ互聯ニ供スルモノニシテ尙ホ接
合部ニ於テ更ニ徑一時四分ノ三環頭鋼桿ヲ連接シ螺旋緊子ヲ有スル聯繫桿ニヨリテ支保杭
ニ接續セシメ尙其上層ニ於ケル十三個ハ下層ト互層接合 (break joint) ヲナシ主梁ヲ承クル五
個ハ特ニ鐵桿ヲ塊腹ニ貫埋シ其前部ニ有スル環頭ハ橋脚ノ繫約ニ其後部螺旋ハ緊子ニヨリ

テ支保杭ノ繫聯ニ供スルモノトス

施 工

棧橋建設ノ地位及其附近ノ海底ハ本工事ノ着手ニ先チ豫メO.P以下二十八呎乃至三十呎ノ深サニ浚渫ヲ了シタルモ埋立地海壁ハ荷役ニ供シ得ベキ岸壁(Quay Wall)ニ非ズシテ其一部橋臺トナルベキ附近ノ水深僅ニO.P零位ナルヲ以テ海底ヲ凡ソ六割ノ勾配トナシ約三十間ノ距離ニ於テ初メテ一定ノ深度O.P以下二十八呎ニ到達セシムルモノトス

本工事ハ橋臺位置ヨリ十五間ヲ離レ横列ニ於ケル第六橋脚ヨリ捻捲スルノ目的ヲ以テ三十五年三月十六日創テ足場ニ着手シ全月二十五日一本ノ捻込ヲ終了セシヲ始メトシ漸次其工ヲ進ムルト同時ニ橋脚支保材ノ繫約及梁桁ノ架設等其工ヲ逐ヘリ但シ特ニ橋臺附近ノ工事ヲ後ニセル所以ハ棧橋ト橋臺ハ斜度ヲ割スルニ基ク此部ニ於ケル橋脚ハ格段ノ配敷ヲ要スルト且ツ橋臺ノ築造ニ用ユベキ混凝土塊ノ据付ニ起重機浮艇其他荷積船ヲ繫留スルニ足ルベキ場所ヲ要スルヲ以テナリ

橋脚ノ建設ニ用ヒシ足場ハ固定及可動ノ二様ニシテ當初水深未ダ大ナラザル場所ニ於テハ長五間乃至八間ノ未付キ杉丸太ヲ以テ通常足場ヲ構成シ之ニ數組ノ起重脚(Shear Legs)其他ノ裝置ヲ施シタリシモ水深漸ク増加スルニ及ビ此等足場ノ構成ハ著シク困難ヲ感ジ且ツ橋脚支保材ノ繫約其他施工ニ關シ障害ヲ與ヘ工事ノ進捗上甚シキ滯滯ヲ來スコト多キニヨリ漸次可動足代ニ變更シ大ニ其煩累ヲ省避シタリ爾來結果極テ好良ニシテ著シク工程ヲ進捗セ

シムルヲ得タリ(第九葉)

可動足代 (movable staging) ハ其數三個ニシテ中央ニ位スル者ハ橋脚三列ニ其兩側ニ在ルモノハ各橋脚二列ニ跨リ何レモ架設ヲ了ヘタル各主梁上縁ニ添フテ十二吋乃至十四吋角長四十五呎乃至五十呎ノ松材二個ヲ結繫セル集成梁 (built beam) ヲ架シ杉丸太及圓桿ニヨリテ各梁ノ聯結トナシ以テ三組ノ獨立素構體 (frame) ヲ組成スルモノニシテ各體ノ全長ハ三徑間ニ涉リ後部二徑間ハ主梁ノ支承トナレリト雖ル前部一徑間ハ肱木 (cantilever) トナリテ突延シ且其一部ニ於テ十四吋角橫桁ヲ繫着シ之ニ橋脚列數ニ應ジテ二組又ハ三組ノ起重脚ヲ建設シ主トシテ脚柱ノ建込ミ主梁ノ取付ケ其他諸材料及用器具ノ楊卸ニ供スルヲ以テ此等重量ト激震ニヨリ梁端ノ撓屈ト危險ヲ免レザルヲ以テ各集成梁ノ上部ニ於テ更ニ橫桁ヲ架シ支柱ヲ豎植シ橋脚支保ニ用ユベキ圓桿ヲ用キ桁構ヲ作り且ツ足代ノ全部ニ張板ヲナシ諸般ノ施工ニ便ナラシム但シ支柱ハ一個所ニ於テ二個ノ松材ヲ用ヒ間隙一呎以上ヲ開カシムル所以ハ陸方ニ在リテ將ニ建設セントスル橋脚真位ノ規視 (sight) ニ障礙トナラザランガ爲トス而シテ足代ノ後方主梁ニ支承ヲ有スル部ハ集成梁ト鋼梁突縁トヲ鈞繫釘止トナシ木梁ノ下面數ヶ所ニ於テ各二個ノ小轉子ヲ裝藏セル鐵匣ヲ配附シ構體ノ滑動ヲ容易ナラシメ又名梁木ノ先端ハ將ニ建設セントスル橋脚ノ位置ニ相當セシメ一列ノ捻捲ヲ終了スレバ直ニ鋼梁ヲ架シ構體ヲ前進シ更ニ其工ニ着手スルモノトス故ニ構體ノ一ハ橋脚捻捲中ニ次ハ之ガ建込ミ中ニ第三ハ已ニ捻込ヲ了シ主梁ヲ架シ構體ヲ前進セシムル準備中ニ屬シ常ニ相前後シテ工程ヲ進行セシムルモノトス

足代素構ヲ前進セシムル裝置ハ之等構体ヲ保持セル二個又ハ三個ノ主梁ノ前端ヲ通ジテ假
 リニ架設セル横木ノ二個所ニ滑車ヲ懸垂シ各車ニ素構後部ニ緊端ヲ有スル鋼索ヲ通ジ各終
 端ハ構体ヲ離レテ其後方既設横桁上ニ設クル二個ノ輕便轆轤ニヨリテ捲緊シ構体全部ヲシ
 テ漸次前方ニ滑進セシムルモノニシテ此場合ニ於テハ各釣繫釘ヲ一時弛緩トナスヲ以テ構
 体ノ後端ニ軌條ヲ置キ平衡錘 (counter-weight) トナスモノナリ

橋脚ノ捻捲ニ關シ其位置ヲ確定セシムベキ設備ハ常ニ陸上ニ据ヘタル轉鏡儀ニヨリテ既設
 ニ點ヲ覘視スルト同時ニ三段ノ導材 (guide) ヲ用ユル者ニシテ其上段ハ可動足代ノ各集成梁ノ
 先端ニ設クル抱環ヲ用ユルモノ、中段ハ水面ニ於テ縱列ノ既設橋脚二個ヲ挾ンデ繫緊セル二
 個ノ松材ノ一端ニ於テ脚柱ヲ抱擁セシメ常ニ水面ト伴ニ昇降シ捻捲終了セバ導材ヲ分割シ
 テ次列ノ脚位ニ到ラシムルモノ、其下段ニ屬スルモノハ海底ニ於テ已設橋脚二個乃至三個ニ
 據リ三角形素構ノ導材ヲ附シ其一角端ニ繫着セル鑄鐵分割環ニヨリテ橋脚ヲ抱導スベキ裝
 置ニシテ更ニ其上部ニ於テ可捻込脚柱二個又ハ三個ヲ通ジ長三十二尺ノ直線導材ヲ施シ三
 角導材ト共ニ海底ニ於ケル脚位ノ正鵠ヲ期スルモノニシテ橋脚位置ニ該當セル海底ハ之ヲ
 平坦トナシタル後建込ミヲ了シ導材ヲ施シ且ツ捻込ミ中ハ時々脚規 (truss) 竹桿ヲ以テ其距
 離ヲ測定スル等、此等位置確定ニ關スル作業ハ總テ潜水夫ノ勞力ニ屬スルモノナリ(第十葉)
 下段導材ハ常ニ已設橋脚數個ニ倚リテ次列脚位ヲ定ムルヲ以テ其一度之ガ誤差ヲ生ゼンカ
 忽チ潜水夫ノ導材繫約ニ困難ヲ來タスヲ以テ海底ニ於ケル脚位ノ正否ヲ判ズルニ頗ル利便
 ヲ得タルモノトス

橋脚捻捲ニ用ヒタル回旋輪 (turning wheel) ハ其形六角ニシテ之ガ中心ハ脚柱ヲ嵌入スベキ圓孔ト之ニ添フト小轉子ヲ通ズベキ三個ノ徑路ヲ有スル鑄鐵軸ニシテ其徑幅ハ中央ニ於テ轉子徑ヨリ約八分ノ一大ナリト雖モ漸次左右ニ縮小スルヲ以テ(特ニ左右兩方トナセシモノハ逆旋ニ便ナラシメンガタメナリ)脚柱ヲ嵌込シ轉子ヲ挿入セル後輪ヲ回旋セシムル時ハ轉子ハ移動シテ圓柱ト接着シ漸次摩擦力増加ニヨリテ遂ニ脚柱ニ回旋ヲ促スモノトス而シテ輪ノ大サハ橋脚徑間及足代ノ構造等ニ制限セララル、ヲ以テ外徑約十三呎トナシ軸鐵ヨリ射出スル對角材ト周邊樺材ノ交叉スル各角端ハ二個ノ凹溝ヲ有スル鑄鐵導網子ヲ附シ之レニ上下二條ノ循環捲鍊 (endless wire rope) テ二三周シ一方ハ可動足代上ニ設置セル轆轤ニ他方ハ之レト相對セル足塲船上ニ繫定セル堅軸轆轤 (castan) ニ纏卷シ手働把子ニヨリテ此等両轆轤ヲ回轉シ以テ回旋ヲ輪ニ及ボス者トス(第十葉)

脚柱捻捲ノ足塲ニ使用セル和船ハ其數三艘ニシテ巾十尺乃至十二尺水面ヨリ甲板迄ノ高六尺乃至八尺ヲ有シ之ガ繫留ニ關シテハ棧橋ノ稍中央線位ニ於テ足代ヨリ約五十間ヲ距テ、假設セル一個ノ浮標ト各船ノ側方ニ投入セル小錨ニ據ルモノトス

循環捲鍊ヲシテ常ニ弛緩ナク緊張セシムルノ裝置ハ一方足塲船ニ向フ者ハ船上ニ設クル二個ノ配向滑車 (snatch block) ニヨリテ綱鍊ヲ締緊シ船体ノ地位ヲ調定セシメ他方可動足代ニ到ルモノハ之ニ設置セル轆轤ノ後方ニ於テ集成梁ニ繫約セラレ一條ノ拽綱ヲ通ゼル二個ノ滑車ノ一ト轆軸ノ後背ニ在リテ捲鍊ヲ保導セル配向滑車トヲ連結シ常ニ拽綱ヲ締緊シ捲鍊ノ緩滑ヲ防止スルモノトス(第九葉)

捻捲ヲ終了セル橋脚ハ足代構體ヲ前進セシムルニ先チ橫列ニ於ケル者ハ各二段ノ支保材ヲ
 繫約シ頂蓋ノ牀座ニ於テ一徑間毎ニ二個ノ丁桿ヲ假設シ又縱列ニ於ケルモノハ主梁ノ架設
 及水平支壓桿ノ繫約ヲ施シ以テ橋脚ノ眞位ヲ保持セシメントスル者ニシテ支保材ノ定繫ハ
 橋脚建込ミニ際シ之ガ定位ニ於テ抱環及留釘ヲ載セタル木製承台 (collar support) (第十葉四圖)
 ヲ取付ケ脚柱捻込後更ニ其位置ヲ驗シ豫メ船上ニ於テ組ミ立タル毎徑間一組ノ支保材則水
 平桿ニ繫接セル上下兩格八個ノ斜桿ヲ卸シ水平桿ノ兩端ヲ承臺ニ保持セシメ潜水夫ヲシ
 ラ先ツ之ガ繫約ヲ了セシメ次デ下格斜桿ノ聯繫ト同時ニ上格ニ於ケル斜桿ヲ頂蓋突縁ニ定
 繫シ各斜桿螺旋端ノ締緊ヲ最後トナスモノニシテ此等水中締緊ニ役スル潜水夫ハ專ラ螺旋
 廻 (spanner) ノ欲メ換へ及之レト螺旋止 (nut) ノ離脱ヲ保護セシムルノミニシテ螺旋廻ノ挺端
 ニ繫着セル徑二分ノ一時まにら綱ノ一端ハ上部結構ニ屬セル橫桁二個ニ跨リ設置セル輕便
 卷緊子ノ橫軸ニヨリテ三人乃至四人ヲ役シ捲縮セシムルモノトス然ラドモ螺旋廻ヲ水平位
 ニ使用スル場合ニ於テハ橋脚ニ一個ノ配向滑車ヲ附シ捲網ノ方位ヲ轉ゼシムルモノナリ
 一井枠沈下工事 橋台ニ隣接セル第一列橋脚ノ位置ハ埋立地海壁築造ノ石材夥シク墳埋
 シ豫メ是等障害物ノ除却ヲナスノ必要アルニ由リ井枠沈下ノ工事ヲ施シタリ井枠ハ四個ノ
 圓筒形ト一個ノ八角筒形ニシテ何レモ内徑上部八呎下部九呎高十二呎側板厚四寸ニシテ其
 外邊數ヶ所ニ於テ鐵環ヲ嵌入シ且底部周邊ハ杏環 (curshoe) ヲ繫約シ干潮面以上ニ存在セル
 石材ヲ除却セシ後所定ノ位置ニ据付ケ枠内ノ堀鑿ト上部積載重量ニ依リ之ヲ沈降セシメタ
 ルモノニシテ堀鑿ニハぶりすとまん浚渫器ヲ使用シ傍ラ潜水夫ヲ役シ重量ハ專ラ軌條ヲ用

ヒタルモノナリ(第六葉)

井梓沈下ノ工事ハ三十五年五月一日之ニ着手シ全七月三十日ニ至リ終了シタルヲ以テ直ニ橋脚ヲ捻込シ梓中ニハ礫ヲ以テ塞充シ此ノ一列ノ橋脚建設ヲ了セシトモ此附近ニ於ケル其餘ノ橋脚ハ橋台工事ノ進捗ヲ待テ其建設ニ着手シタルモノニシテ全年十二月十八日漸ク之ヲ完了シ茲ニ陸地及先端施工部ノ連絡ヲ通ズルニ至レリ

橋脚捻込ニ際シ回旋輪ノ一回轉ハ四分乃至六分時ヲ費シ七時乃至九時ヲ捻降シタルヲ普通トシ偶々硬質ノ粘土層ニ遭遇シテ其沈下ノ容易ナラザリシモノアリシト雖モ概シテ地層平等ニシテ其沈下ニ支障ナク三十六年一月九日全部ノ建設ヲ了ヘタリ試ミニ起工以來各月ノ捻込成蹟ヲ擧グレバ左ノ如シ

三月	六本	九月	八十本
四月	二十三本	十月	百〇三本
五月	二十九本	十一月	百〇六本
六月	六十三本	十二月	七十五本
七月	八十二本	翌年一月	四本
八月	百〇七本		
計	六百七十八本		

備考

前表中六月以降捻込數ノ増加ヲ來シタルハ六月上旬ニ於テ可動足代ノ構成ヲ了シタルニ由ル

橋台位置ニ於ケル載荷試験ハ工事施行ニ先チ三十四年十二月海壁上部ノ石材ヲ除去シ混凝土塊百五個ヲ疊積シ(一平方呎ニ付重量一噸ノ割)其沈降ヲ驗シタリ其結果初旬ヲ經テ五寸ノ沈下ヲ生ジタリシモ爾來定着ノ狀況ヲ呈セシヲ以テ約三ヶ月ノ後之ヲ徹却シ三十五年七月末并梓沈下工事終了後更ニ在來海壁ヲ除去シテO.P零位ニ達シ之ニ混凝土塊百個ヲ積載シ再ビ之ヲ驗セリ本試験ハ九月廿二日ヨリ三旬ニ涉リ初旬ニ於テ貳寸乃至四寸ノ沈下ヲ生ゼシモ爾後著シキ變狀ヲ呈セザリシヲ以テ十月廿二日之ヲ除却シ地均シ混凝土工ヲ施スト同時ニ支保杭打込工ヲ施シ十一月五日ニ至リ浮起重機ニヨリテ橋台用混凝土塊ノ据付ケヲ了セリ爾來支保杭ノ聯結場所詰混凝土及土留石垣等ノ工事相踵キ三十六年一月十日ヲ以テ之ヲ竣了セリ

混凝土塊ハ膠灰一、砂二、礫四ノ割合ヲ以テ何レモ木津川護岸終盡ニ於ケル混凝土製造場ニ於テ流シ込ミノ方法ニヨリ製セシ者ニシテ其重量約五噸及八噸ノ二種ヲ上下兩層ニ使用シ各塊ノ接合ニ要スル間隙ハ膠泥ヲ以テ填充シ上層主梁ノ取付ケニ用ユベキ鑄牀版ハ牀石ニ埋植セル鬼繫釘四個ヲ以テ繫約シ更ニ長螺旋ヲ有スル四個ノ繫釘ヲ附シ埋立地固定ニ基キ海壁ト共ニ橋台ノ沈降ニ際シ坐牀ヲ扛揚シテ之ガ調整ニ支障ナカラシメンコトヲ期スルモノトス

橋脚支保材ノ繫約及鋼桁架設等ノ工事ハ常ニ橋脚建設工事ヲ追フテ其工ヲ進メタルモノニシテ支保材ハ三十六年一月十二日一旦其全部ヲ終了セシモ更ニ其翌日ヨリ四月廿八日ニ涉リ其再查ヲ施セリ

木材ニ關スルノ工事ハ當初他ノ工事ト共ニ其工ヲ進メタリシモ第二回材料納入ノ期日遷延ノタメ稍其工程ヲ遲緩ナラシメタリシト雖モ十二月中旬悉皆収受ノ後ハ孜々其進工ヲ計リタルヲ以テ三十六年三月十日木桁敷板ノ工ヲ了シ防衝材ニ關スルモノハ豫メ防蝕ノ工ヲ施シ廣幅部ニ屬スルモノハ二月廿六日狹幅部ニ屬スルモノハ二月十六日之ニ着手シ四月十日之ヲ終了ス

防衝材ニ施工シタル防蝕ノ法ハ杭木ノ潮水浸濕部分ハ總テ長一時九釘ヲ四分ノ一時間隔ニ打植シ木材ノ纖維ニ鐵銷ヲ滲透セシムルモノナリ

棧橋ノ先端及廣幅部隅角ニ於ケル鋼柱防衝材ハ橋脚建設工事終了ノ后之ニ着手シ錐體斜脚ノ捻込ニハ橋脚捻捲ト同一ノ方法ヲ用ヒタゞ滑車ノ配置ニヨリテ捲鏢ノ傾向ヲ調整セシノミニシテ一月廿九日其捻捲ヲ了シ支保材等繫約ハ三月二十二日ヲ以テ完了セリ

構材ノ塗被料ハ鋼材ハ光明丹及錆色べんきヲ木材ハこゝるたゝるヲ何レモ使用前一回(水面以下ニ用ユルモノハ二回)取付後ニ於テ更ニ二回ノ塗工ヲ施シ尙木材ノ繫合及敷板間隙ノ木材上部ハあすふあるをヲ填充シ濕蝕ノ豫防ヲナスモノニシテ本年四月以降ハ主トシテ此種ノ施工期ニ屬セリ

工事施行中ハ天候概シテ順良ナリシト雖モ風雨浪濤ノタメ工事ヲ休止スルコト七十二日ニ涉リ殊ニ九月廿八日ノ如キハ暴風怒濤咆嗟瞬間ニ起リ且日沒晦冥ニ近ツキ救援ノ途杜絶シ遂ニ工事用船舶十七艘ヲ破壊シ僅ニ人命ニ危害ナキヲ得タリ之レガ被害ノ總額ハ船舶及ビ之ニ搭載セル工事用器具十八點ヲ合シ金千八百三十六圓四十二錢二厘ナリトス

試驗工事

橋脚捻捲ノ程度及螺旋杵ノ徑ニ關シ工事施行ニ先テ豫メ海底泥土ノ耐擔力ヲ測定スルノ必要アルニ由リぶろつく製造場附近ニ於テ本橋建設位置ト稍均一ノ地質ヲ有スル位置ヲ相シ鋼材ノ一部納入ヲ待テ三十四年七月橋脚十二本ヲ捻捲シ及ビ主梁ヲ架設シテ六徑間ヲ構成シ試驗荷重トシテ混泥土塊及鐵軌ヲ載積シテ其沈降ヲ驗シタリ本試驗ニ供シタル螺旋杵ハ其徑四呎六吋羽距十吋ヲ有シ海底以下二十三呎ノ深サニ捻下セシメタルモノニシテ第一回ニ於ケル試驗荷重ハ橋脚一本ニ對シ二十六噸ニシテ八日ヲ經テ八分ノ沈降ヲ生ジタル後固定ノ狀況ヲ呈シタルニ由リ更ニ荷重ヲ增加スルヲ二回ニシテ總重量六十四噸余ニ及ビ更ニ其沈降ヲ生シ三十五年三月五日ニ至リ九寸三分ニ及ベリ本試驗ノ結果ハ海底以下二十三尺ニ於ケル地層耐擔力ハ一平方呎ニ付約一噸六ノ荷重ヲ支持シ得ベク其以上ニ於ケル荷重ニ對シテハ漸次沈下ヲ來タスモノト如シ

各構材ハ何レモ其使用前ニ於テ適否ヲ判定シタル後ニ於テ初メテ之レガ調整ヲ施シタルモノニシテ殊ニ橋脚支保材斜桿ノ如キハ其製作鍛接ヲ要スルヲ以テ其部ニ於テ往々脆弱ノ點ヲ存スベキ虞アルニ由リ特ニ各材ニ就キ約三十噸ノ張力ヲ加ヘ之ヲ試驗シタリ

圓桿ノ張力試驗ニ關スル假裝置ハ專ラ本橋用ノ梁桁鋼材ニ籍リテ縱橫數段ニ足代ヲ組ミ建テ其上層ニ於ケル二個ノ鋼桁突縁ノ中央ニ設置セル枕鐵ヲ以テ可驗桿ノ環頭端ヲ通ズル留串ノ支承トナシ他方螺旋端ニ於テ重量ヲ載荷セシムルモノニシテ其載荷ノ方法ニ關シテハ桿ノ位置ヲ中央トシテ正方十四呎ヲ劃スル隅角ニ於テ四個ノ扛重機(ジャック)ヲ据ヘ之ニ三段ノ

鋼梁ヲ架設シ其上層梁縁ノ兩側對等位ニ三十本ノ圓柱橋脚ニ用ユベキ鋼材ニシテ一本約二千英听總重量約二十八噸ヲ配置シテ荷重トナシ扛重機ノ螺旋ニヨリテ此等荷重ヲ載セタル梁材ヲ降下シ之レガ下縁ヲシテ桿端ニ螺旋止トナレル横木上ニ接着セシメ漸次張力ヲ桿ニ加フル者トス但シ此場合ニ於テハ桿ヲ支持セル梁桁ト扛重機ニ架セル鋼梁及鋼柱トハ全然接觸ヲ絶ツモノトス

工事變更

本橋幅員ハ首尾通ジテ九十呎ノ計畫ナリシモ接陸部ニ於ケル海底ハO.P零位ヨリO.P以下二十八呎ニ約六分ノ一勾配ヲ以テ浚渫セラレタルモノニシテ此部分ニ於テハ大船巨舶ノ繫留荷役ニ適セザルヲ以テ長百八十呎間ハ幅員ヲ六十呎ニ減縮セリ

幅員減縮ニ伴フ材料ノ剩餘ハ橋頭部及各隅角設置ノ防衝材并ニ本橋ノ北部ニ於テ小形船舶繫留用トシテ建設シタル丁形棧橋ノ工事ニ使用シタリ

雜件

本工事ニ使用シタル綱索類ハ潜水夫使用ノモノハまにら綱ヲ其他ハ多ク可撓鋼索 (Flexible steel wire rope)ヲ用ヒタル者ニシテ其數實ニ巨額ニ上リ試ミニ其概數ヲ擧レバ左ノ如シ

- 一まにら ろーぶ 周四吋乃至二吋 一万九千五百四十呎
- 一わいや ろーぶ 周二吋乃至一吋半 一万六千八百〇〇呎

材料貯藏場ハ天保山新砲台ノ地域面積千八百餘坪ヲ區劃シ各材料ノ堆積區域ヲ種別シ材料強弱試驗場及調整場ヲ設ケ船溜沿岸ニ於テ一噸半起重機ヲ設置シ起重機ヨリ各材料堆積區

域及施工場ヲ通ジ輕便軌道數十條ヲ布設シ材料檢收及運搬ノ敏活ヲ期セリ

材料調整 ハ乙丙種脚柱圓鋼材ノ接合及螺旋杵ノ繫約、甲種圓柱ノ圓端削平、梁桁鋼材ノ形狀調整、綴釘孔調設及牀版ノ取り付ケ、丁桿接合等及鋼材錆落シ塗料施工等其重要ナル者ニシテ殊ニ橋脚圓柱ノ接合ニハ高サ四十五呎ノ四股足代ヲ結構シ捲揚機ヲ据着ケ專ラ鋼材ノ取扱ニ便ナラシメ乙丙兩種圓鋼ハ之ヲ水平位置ニ於テ先ヅ聯結材トノ接合部ニ於ケル間隙ノ薄鐵板ニテ堅ク塞充シ二個ノ留串ヲ通ジタル後眞直ニ立テ聯結材ノ下方ヨリ徐々ニ暖衣シ燃料ハ鋼質ニ變化ナカラシメンガ爲メ木材ヲ用ユ次デ融解鉛ヲ注入シテ空隙ノ填充ヲ完全ナラシメ然ル後下端ニ螺旋杵ヲ繫約シ等シク鐵板ノ補充液鉛ノ注入ヲ施シほぎ一車ニ移載シ運送セシムルモノニシテ甲種圓柱ハ施工現場ニ於テ接合ヲ作スモノトス

是ヨリ先キ三十四年五月ヨリ全十月ニ涉リ新舊砲臺間ノ隔壁ヲ除却シ該土砂五千二百余坪ヲ以テ埋立地ヲ通ジ棧橋起點ニ達スル巾三間長二百九十四間ノ道路及起點ニ於テ面積五百余坪ノ地域ヲ埋築シ已ニ往復二線ノ輕便軌道ヲ布設セラレタルニヨリ材料貯藏場ヨリ運搬ノ通路ハ之ニ接續シテ棧橋起點ニ達スルモノナリ

埋立地ヲ通ジテ運搬サレタル材料ハ棧橋起點ニ於テ分岐シ一ハ北方ニ偏シ接陸ニ於ケル長九十呎間ヲ迂回シテ假棧橋延長二十六間巾六尺ヲ建設シ輕便軌道ニ依リ施工場ニ一ハ南側海壁上ニ於テ四噸起重機ヲ設置シ水運ノ便ニ據ルモノトシ橫桁支保材ノ一部及ビ木材ノ全部ハ軌道運送ニ橋脚主梁及支保材等ハ專ラ起重機ヲ用ヒ團平船ニ移載シ水運ニ屬スルモノトス而シテ起重機ハ船溜沿岸ニ設置セル材料檢收用ノモノト其構造ヲ同フシ何レモ木製可

動臂(Derrick crane)ニシテ臂長ハ海潮ノ干満ニ應ジ調整シ得ベキモノトス

本工事ニ使用シタル主要材料ヲ舉グレバ左ノ如シ

一 鋼材 ハ總量四千百三十四噸余及ぼしるとなつと類八十八噸余ニシテ範多商會之ヲ請負ヒ米國びつばーぐ洲じよんすゑんごらふりん商會ノ製作ニシテ三十四年七月十九日第一回ノ陸揚ヲナシ三十五年二月十六日第十三回ヲ以テ完納セリ

一 鑄鐵材 則頂蓋及螺旋杵ハ總量約一千噸ニシテ瀛車製造合資會社之ヲ請負ヒ全社工場ニ於テ之ヲ製作シ三十五年三月ヨリ其納入ヲ始メ全年十二月之ヲ完納セリ

一 木材 ハ小桁敷板ノ全部及防衝材ノ大部分ハ亞米利加産松材ヲ用ヒ總量八万二千七百五十七立方呎三三ニシテ範多商會之ヲ請負ヒ第一回ハ三十五年四月ニ第二回ハ八月第三回ハ十二月第四回ハ三十六年二月ヲ以テ之ヲ完納シタリ

工 費

工事費總額ハ金八十四万八千八百十圓六十二錢二厘ニシテ棧橋全長千五百呎ニ對シ平均一呎ノ費額五百六十五圓八十七錢三厘余ニシテ面積三千六百坪ニ對シ每一坪平均費額二百三十五圓七十八錢余ナリトス左ニ工費ノ明細ヲ掲ゲテ參考ニ供ス

工 費 概 括

- 一 棧橋費 金八十二万四千〇九十圓四十五錢二厘
- 一 器具器械費 金二千七百七十五圓二十三錢七厘
- 一 消耗品費 金五千七百四十四圓三十二錢八厘

一 器械工場ニ於ケル諸費 金一万六千〇二百圓六十錢五厘
 合計 金八十四万八千八百十圓六十二錢二厘
 更ニ之レガ詳細ヲ示セバ次ノ如シ備考表中ニ引ケル者ハ目ヲ示シテ引ケル者ハ節ヲ示ス
 一 棧 橋 費 金八十二万四千〇九十圓四十五錢二厘

内 譯

一 備 員 給 工場備、定備工夫給料及賞與金 金二千八百十七圓〇三錢八厘
 一 職工人夫賃 金五万八千六百六十四圓五十五錢七厘

此 細 別

名 稱	人 夫 賃	僱 人 足 賃	大 工 賃	潛水夫及網 持夫給料	全 上 手 傳 賃	合 計
一 橋台築造一式	二、八七、〇四五	四、九、九〇	一四、四〇〇	—	—	二、八六、四二五
一 橋脚捻込 _ミ 及建込 _ニ _三 等	六、二二、六七五	一、二三、五五〇	—	一、七五、七六八	一、三〇〇、九四〇	一〇、三〇、九六三
一 井 梓 枕 下 一 式	四、三三、五五四	二、九、八四〇	一、七〇、七六〇	一〇五、三七〇	六九、八四〇	九三九、三三四
一 欄干支保材取付及 繕入付々等	四、七五、〇四一	六、七、三五五	—	四、四四、八六六	二、〇八、〇二二	二、八三、四六三
一 梁桁鋼材架設 一 式	一、二八、五三〇	六、五、〇五〇	—	—	—	一、二四六、五八〇
一 木桁及張板 一 式	二、四九〇、七四〇	四、七、四〇〇	二、二〇、〇〇〇	—	—	五、〇三、二四〇
一 防衝材建設及防蝕 等	六、四四、五、三九〇	二、八、五〇〇	四、三、七、四〇〇	二、六、八、九二	一、四一、六〇〇	七、五、七、八六一
一 鋼材強弱試驗及運 送等	四、三、八、四、四一三	八、四、七、七五	—	—	—	四、四、七、四、二八
一 足場製作、繫船持 取付、就緒布設	—	—	—	—	—	—
一 檢料施工、其他雜 役等	一、一、七、三、三〇一	七、六、三、六〇	一、九、三、八、七二	—	—	一、四、三、四、五、三三

備考

橋台長一呎當り代價	四七・九五	一徑間當り代價	二〇・五四	橋長一呎當り代價	五・〇五
橋脚一本全上	一五・二〇八	橋面積一坪當り代價	三・四六	橋面積一坪當り代價	一・二四三
井枠一個全上 <small>ぶりすごま 入費用ヲ除</small>	二八七・八七三	全上	一・三九六	全上	三・九九〇

一材 料 費

金七十三万六千八百〇二圓六十九錢四厘

此細別

鋼鐵材 圓柱以下凡テ二十三點 <small>(第一號及第二號表ヲ見ヨ)</small>	重量 四千〇〇二噸六八五	五三、五六・八〇
全上 ぼーると及なつと及びべつと重量 <small>(第三號表ヲ見ヨ)</small>	八十六噸五七五	三七、五三・五〇
一棧橋構材 鑄鐵材 螺旋沓及頂蓋 全	約一千〇十三噸一八〇	六四、三九・八〇
木材 小桁及敷板	容積七万〇六百三十切三一	五、七六・四三
其他 ぼーると類諸鐵材		一〇、三六・七六
合計		六九、三六・四四九

備考 但シ一噸ハ二千英呎ニシテ一噸當り代價

全上	一三〇・三〇四
全上	四三・四一〇
全上	三六・三五

但シ一切ハ一立方呎ニシテ代價

〔鋼鐵材 錐體構成材料〕

七、四三・七

一 防	衝材	鑄鐵材螺旋杵	四一八・四五〇
		木材	一一、二五七・六三〇
		其他	九、五三三・八五三
		合計	二八、三三三・六九三
一 繫	船柱	鑄鐵材	九二四・八五〇
		木材	六四四・二五
		其他	四四九・三五〇
		合計	二、〇一八・三二五
一 橋	臺	諸材料 混凝土塊及砂利其他窠込	二、一八七・〇三〇
		木材 支保杭其他	四三九・二〇〇
		合計	二、六二六・二三〇
一 鐵	道	軌條及附屬品一式、轉轍交叉器二十四組	一三、四三九・九九七
		合計	二、六二六・二三〇
		金二万五千八百〇六圓十六錢三厘	
雜費	此細別		
		一 諸損料一式 潛水器及船損料、足塲船及船夫一式	七、二二八・五四二
		一 足塲諸材料 未付杉丸太、足塲板、松角材、檜丸太其他一式	四、九九〇・〇〇〇
		一 わいや、ひーぶ	三、三四七・二二八
		一 まにら、ろとよ	一、二二七・〇七〇

一あすふあるを 木材防腐用

三二四四・四〇〇

一井 梓 材、料

一、三〇〇・三〇〇

一補 償 金 船舶破砕ノ爲メ

九〇二・〇八〇

一足場用諸品

三、五七六・五四三

一器具器械費

金二千七百七十五圓二十三錢七厘

内譯

一修 繕 費 潛水衣其他小器具

金百十四圓七十錢

一元 料 費

金二百一十一圓九十五錢

一雜 費 雜 品

金二千四百四十八圓五十八錢七厘

一消耗品費

金五千七百四十四圓三十二錢八厘

内譯

一雜 品 費

金三千六百四十九圓十八錢八厘

此 細 別

一こゝる、たゝる

一、一四五・八五〇

一光 明 丹

八三〇・九五〇

一錆色 へんき

九三〇・〇〇〇

一雜 品

七四二・三八八

一薪炭油費

金二千〇九十五圓十四錢

此 細 別

一 一これめん油

一 一八二・三五〇

一 一ぼいる油

一 一二一七・四六〇

一 一雜 品

一 六九五・三三〇

一 器械工場ニ於ケル製作及修繕費概算

金一万六千二百圓六十錢五厘

（但シ全工場ニ於ケル器具器械ノ損料ヲ算入セズ）

總 工 費 八十四万八千八百十圓六十二錢二厘

T形小鐵棧橋工事 (T pin for launches & barges.)

一位置 本橋ハ天保山沖埋立地ノ西面鐵棧橋ノ北六十間則安治川假遮斷工起點ヲ距ル百

三十間ニアリ專ラ小形船舶繫泊ノ便ニ供セルモノニシテ他日假遮斷工ノ取除ケ港内ト安治

川ノ連絡ヲ通ズルノ曉ニ到テハ蓋シ利便甚ダ大ナル位置タルベシ(第一葉)

一構造 埋立地岸壁ニ直角ニ長百〇二呎ヲ突出シ更ニ其先端モ於テ左右各四十五呎ヲT

字形ニ建設シ其幅員共ニ十五呎ニシテ橋面ノ高サハ〇.P上十呎ナリトス而シテ本橋構材ハ概

テ大鐵棧橋用ト同一ノモノヲ使用シタルガ故ニ其構造大体鐵棧橋ニ準據シタルモ主梁ノ腹

板ニ横桁ヲ綴釘止トナシ梁桁ノ高サヲ減シタルモノ變更ノ主ナルモノナリ(第十二葉)

船舶繫留ニ關シ利用セラルベキ部分ハ先端横幅部ノ前面百〇五呎ト後部左右各四十五呎ニ

シテ茲ニ六個ノ鐵製階梯四個ノ木造階梯及八個ノ網取杭ヲ有シ縦長ノ部分ハ之ニ達スルノ

通路トシテ高三呎鐵製高欄ヲ設ケ敷板ハ各材密接シテ其張立ヲナセリ(第十一葉)

本橋ハ汎テ幅員僅ニ一徑間ヲ有スルノミナルヲ以テ繫船ニ際シ激衝ヲ構材ニ加フルルハ甚シキ震動ヲ生スル虞アルガ故ニ防衝材ヘ特ニ堅牢ヲ主トシ五本乃至三本ヲ一束トセル杭木ヲ約十五呎ノ間隔ニ橋幅前後ニ打込ミ其外邊ヲ通ジテ一段乃至二段ノ布木ヲ繫約シ且ツ水平支保材ニヨリテ各杭ヲ繫聯シ以テ獨立防衝材ヲ組成スルモノトス（第十一葉）

橋台ハ埋立地海壁ノ一部ニ於テO.P線以上ヲ堀取り在來捨石基礎上ニ於テ地盤載荷試験ノ後混凝土塊ヲ以テ之ヲ築造セリ

一 施行順序 三十六年三月一日始メテ橋台位置メ掘鑿ニ着手シ全九日足場組ミ立ヲ始メ十七日ニ至リ橋脚一本ノ捻捲ヲ了セリ爾來天候順良ニシテ工事頗ル進捗シ橋脚ノ捻込ハ約一ヶ月ヲ經テ完了シ桁梁ノ架設其工ヲ逐ヒ防衝杭ノ建設階梯及高欄ノ取附等四月二十八日大体ノ工事ヲ終了セシモ防衝材橫木取り附ケ等干潮ヲ期シ施工セシモノ工事漸ク遅延シ六月十日ヲ以テ全部ヲ竣了セリ

一 材料 構材ハ概テ鐵棧橋設計ノ一部變更ニ伴フ剩餘ノモノヲ流用シタルノ外試験ニ供シタル不用品等ヲ用ヒ新ニ購入シタルモノハ鑄鐵材、鋼桁接合鐵材及木材ノ一部等數點ニ過ギズ而シテ施工ニ要シタル足場材料及器具器械等ハ亦總テ鐵棧橋用品ヲ流用シタルモノナリトス

一 工費 總額ハ二万三千八百七十八圓十五錢八厘ニシテ其内譯如左

一 棧橋費 金二万千六百二十七圓九十七錢五厘也

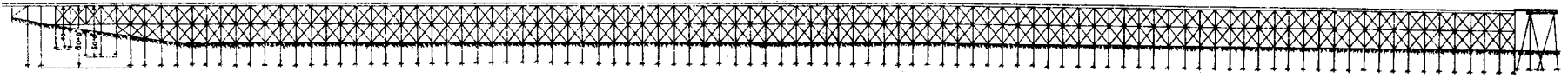
内

STEEL LANDING PIER.

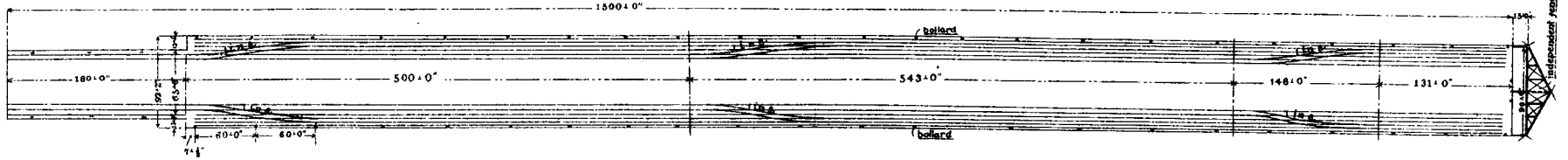
圖之細詳橋棧鐵

GENERAL ELEVATION.

SCALE

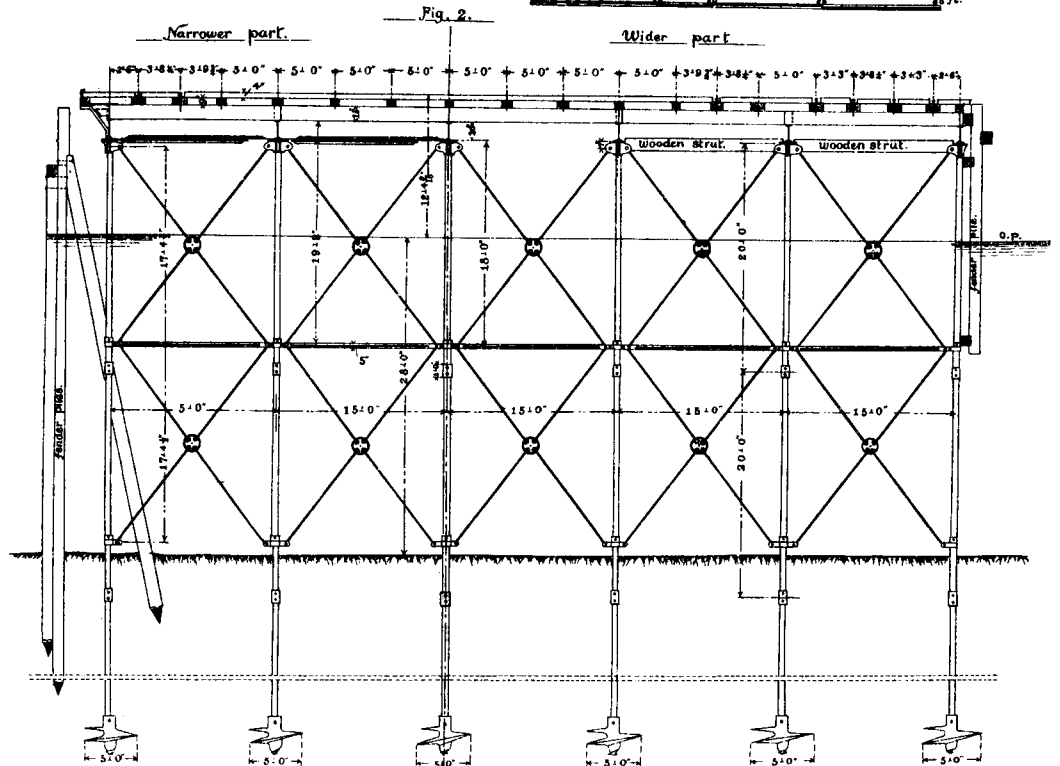


GENERAL PLAN. Fig. 1.



CROSS SECTION THRO. Fig. 2.

Scale for Cross-Section.



Details of projected portion at both Sides of the narrow part. Fig. 3.

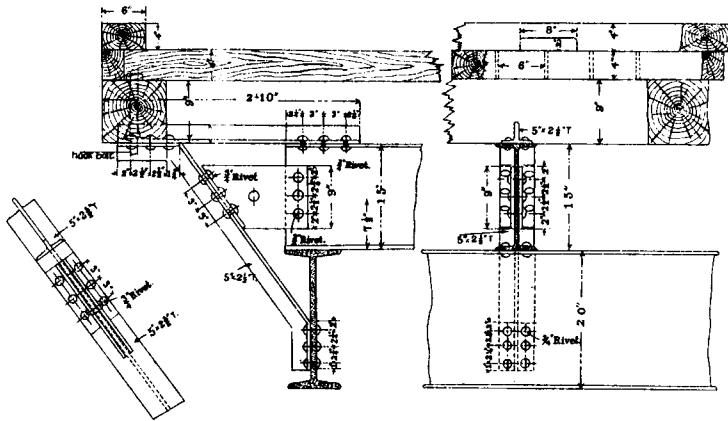
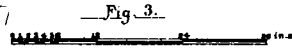
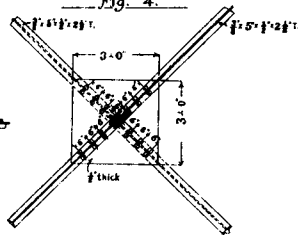
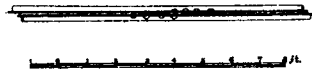


Fig. 4.



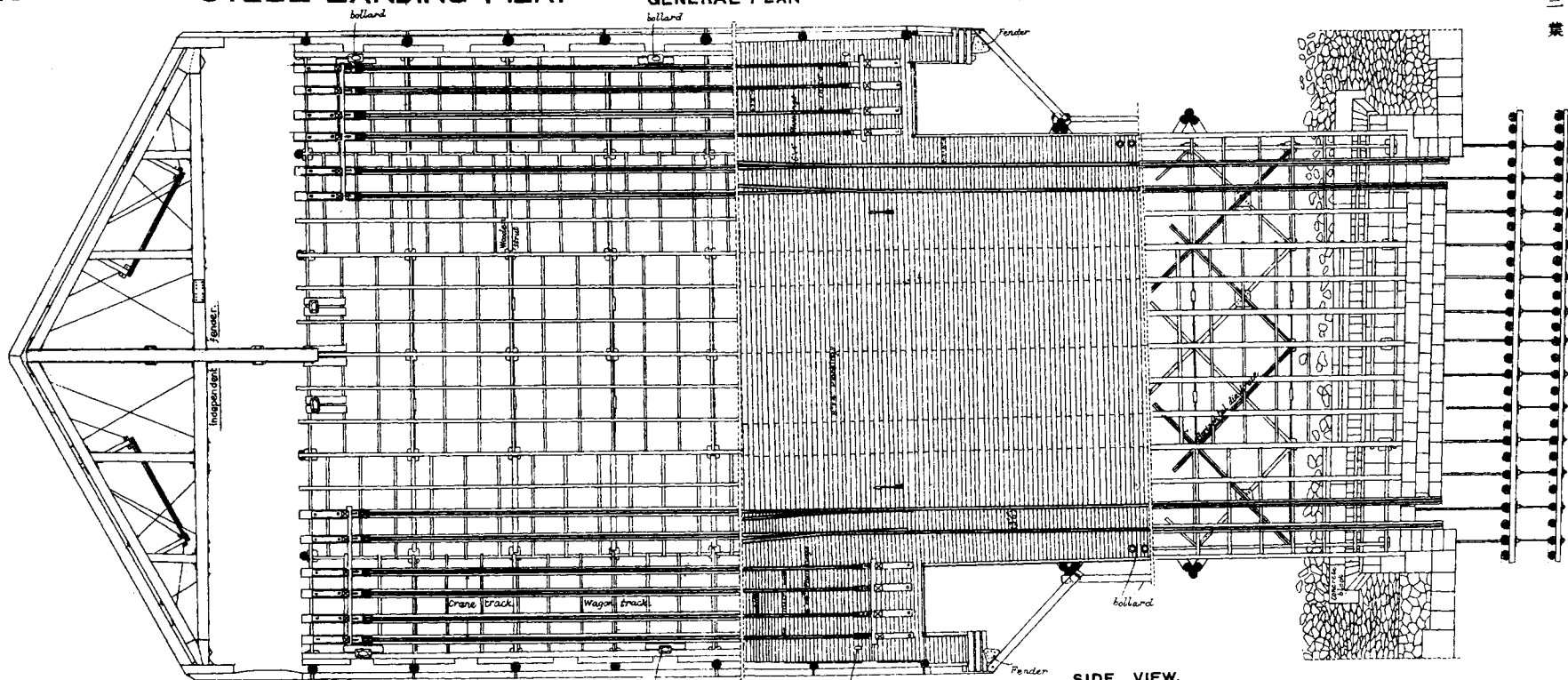
Horizontal bracing, diagonally attached to all caps of 2 rows, cross wise, from the abutment.



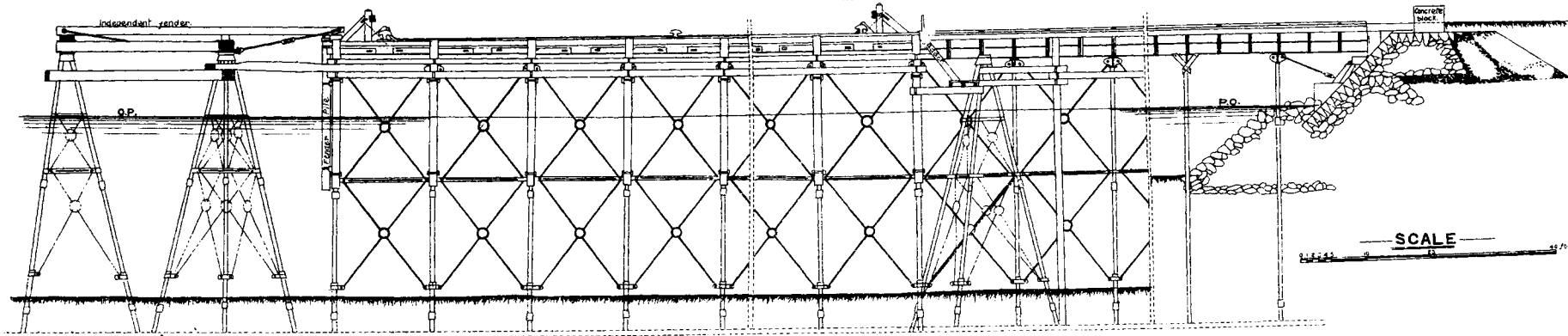
STEEL LANDING PIER.

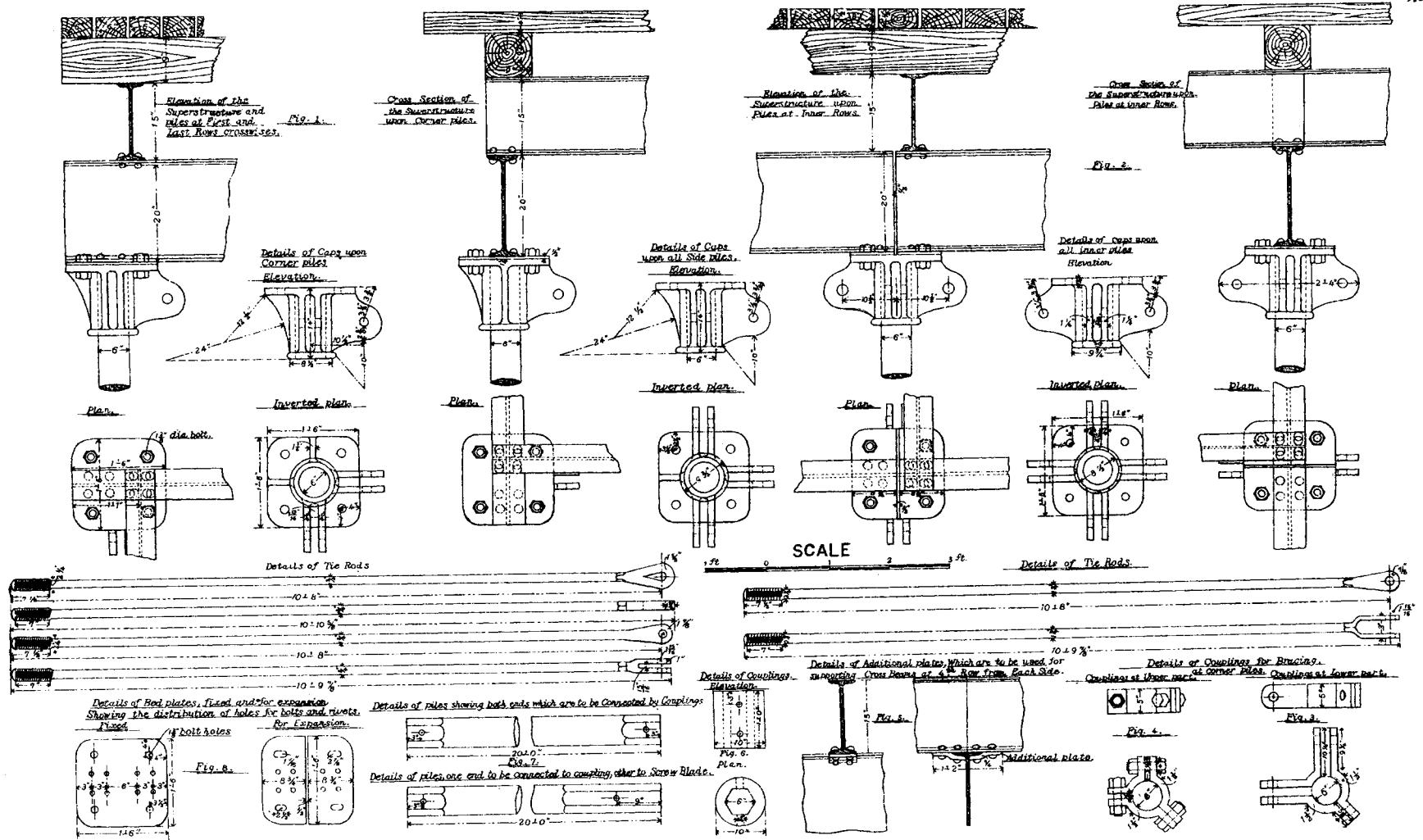
GENERAL PLAN

圖之細詳橋棧鐵



SIDE VIEW.

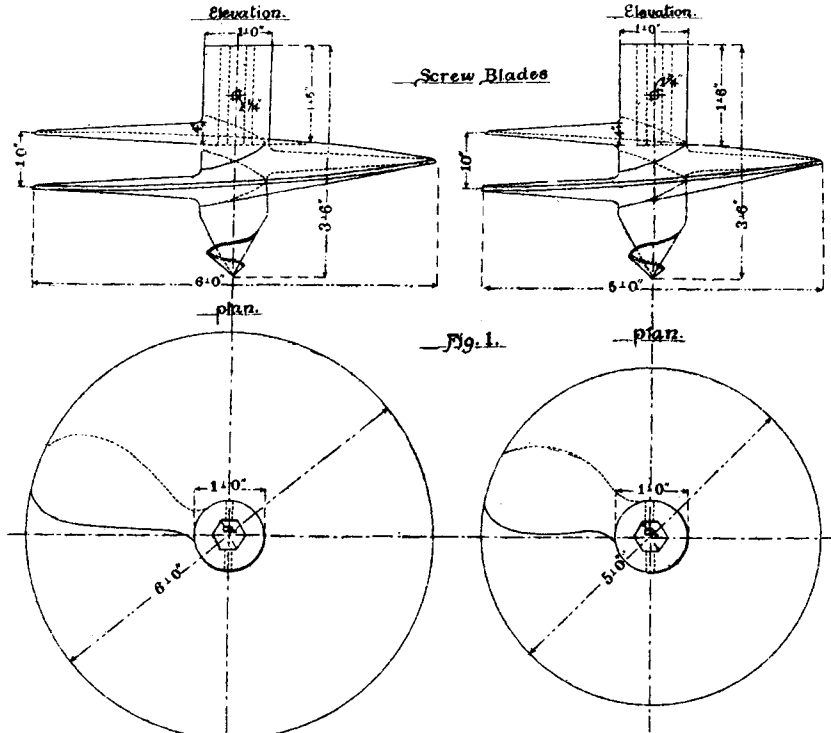




STEEL LANDING PIER.

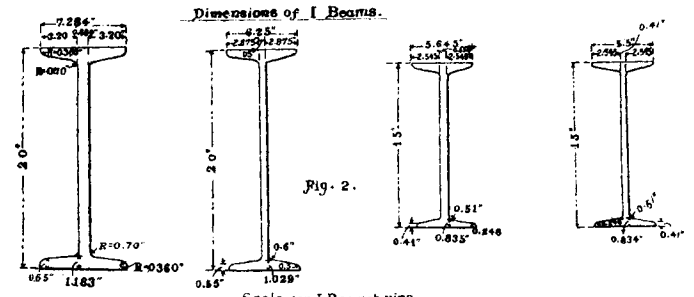
圖之細詳橋棧鐵

第
五
集



Screw Blades

Fig. 1.



Dimensions of I Beams.

Fig. 2.

Dimension of I bar

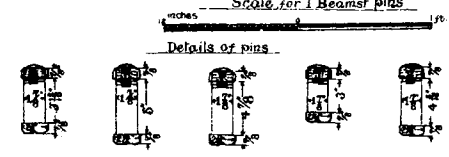


Fig. 4.

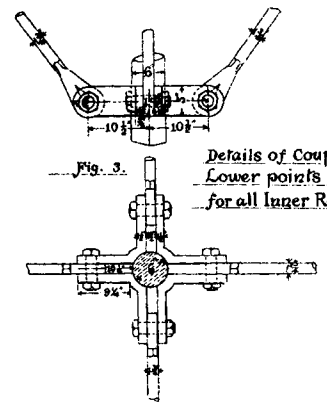


Fig. 3.

Details of Couplings at Lower points of bracing for all inner Rows of piles

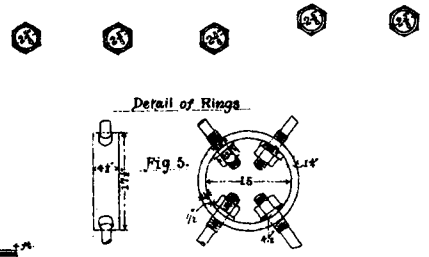
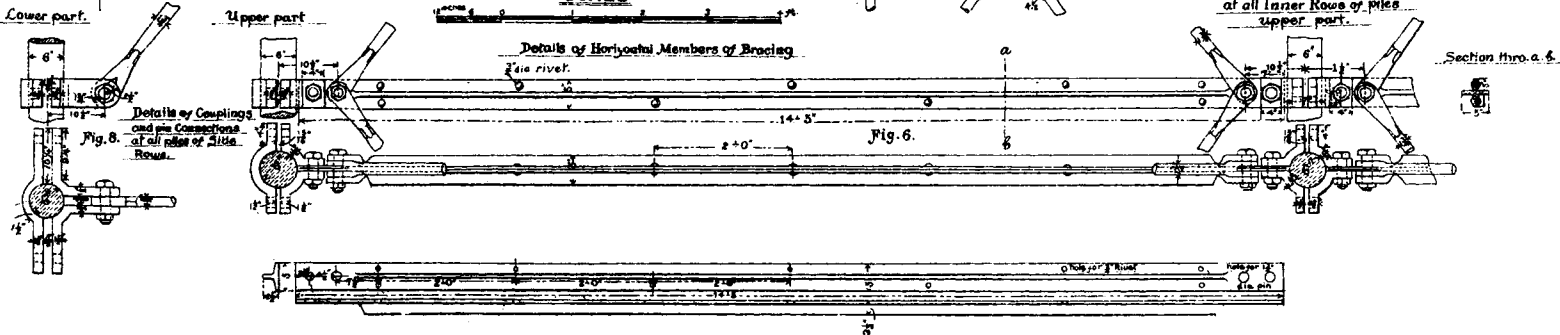


Fig. 5.

Detail of Rings



SCALE



Details of Horizontal Members of Bracing

Fig. 6.

Details of Couplings and pin Connections at all inner Rows of piles upper part.

Section thro. a. a.

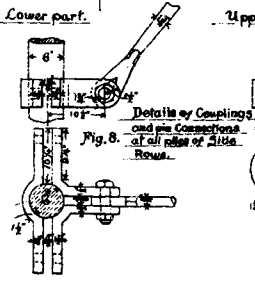
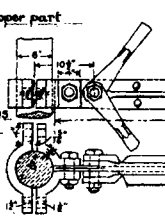
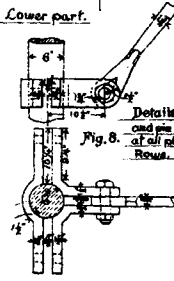


Fig. 8.

Details of Couplings and pin Connections at all inner Rows of piles



Upper part

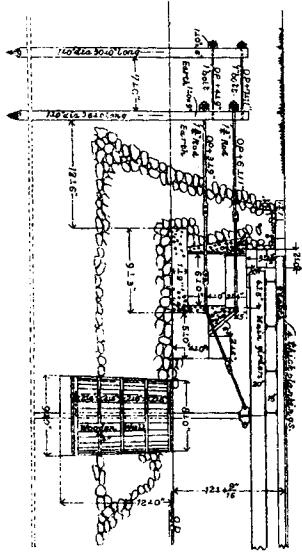


Lower part.

GENERAL ARRANGEMENT
OF
ABUTMENT

圖之臺々橋棧鐵

PLAN.



LONGITUDINAL SECTION.

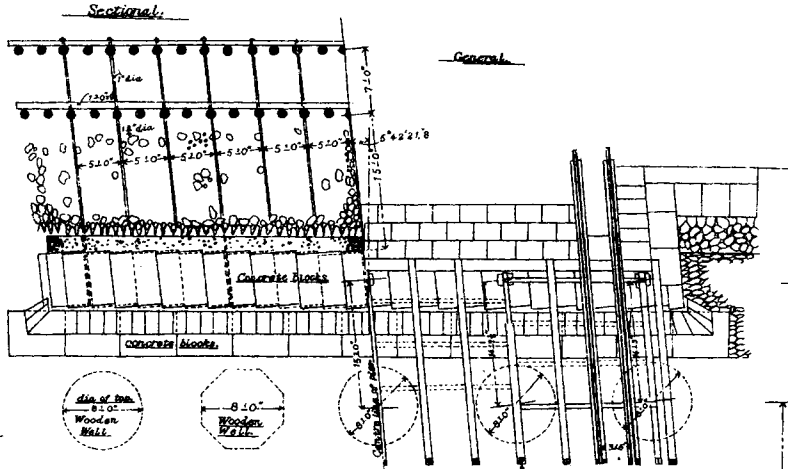
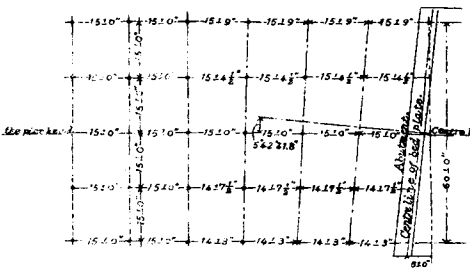


Fig. 1.

Special distribution of piles near Abutment.



Wooden Well

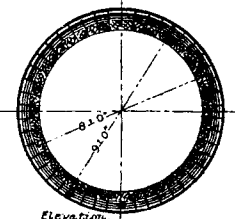
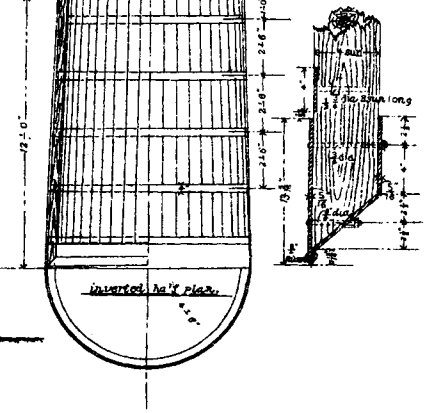
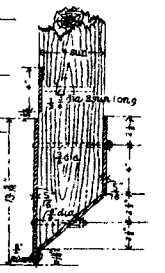


Fig. 3.

Elevation

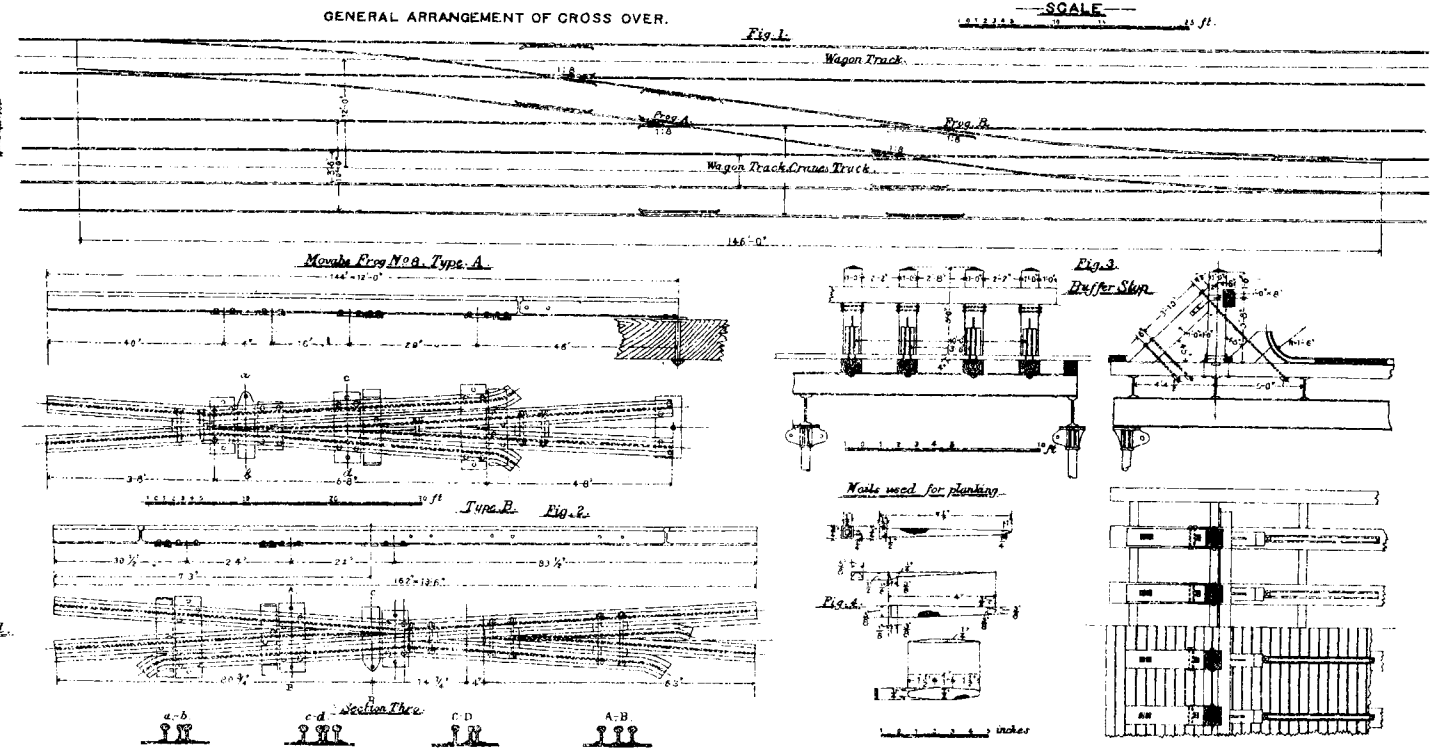
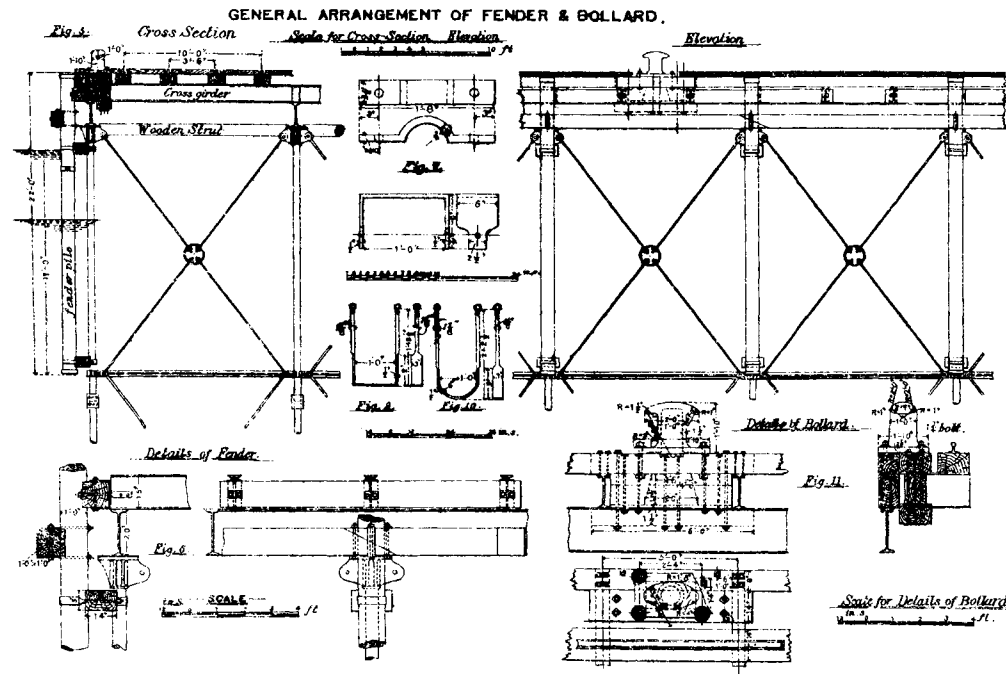


Details of Curb Shoe



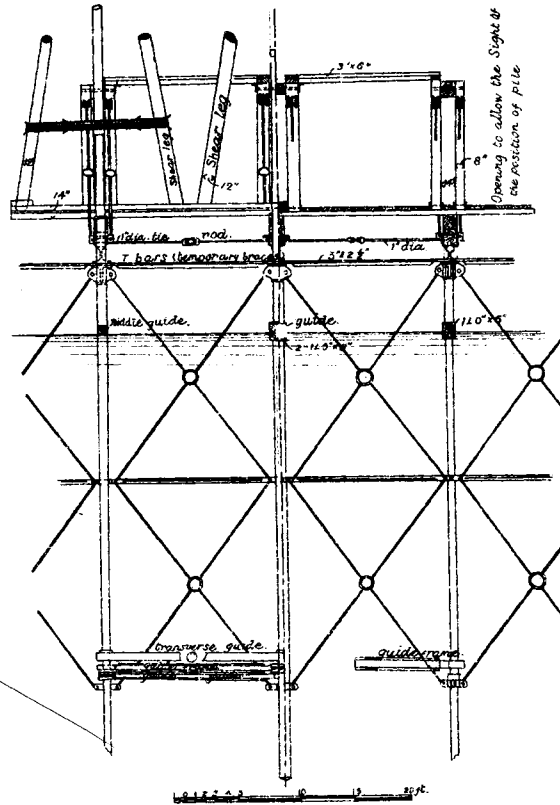
SCALE
0 10 20 30 40 50 60 FT.

0 1 2 3 4 5 10 FT.

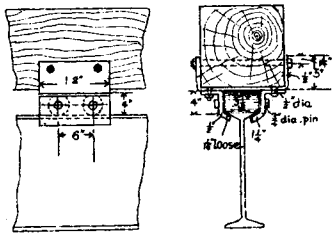


GENERAL ARRANGEMENT OF MOVABLE STAGING

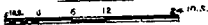
Front view of mid. staging.



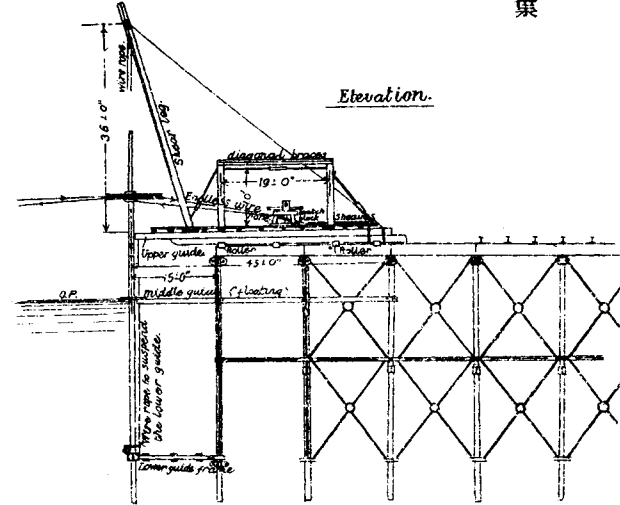
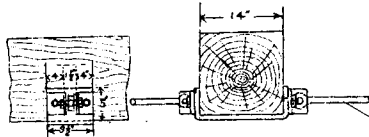
Detail of Roller.



SCALE

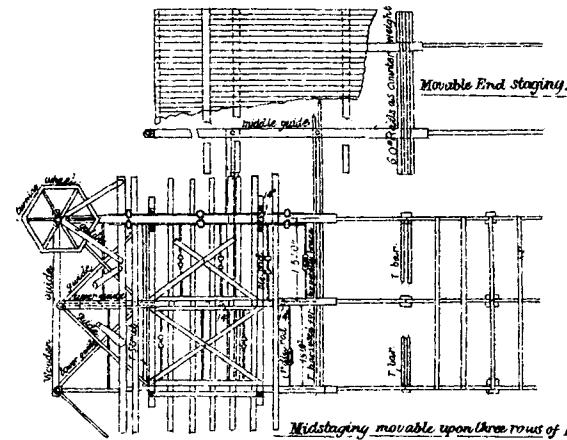


Connection of tie Rods.

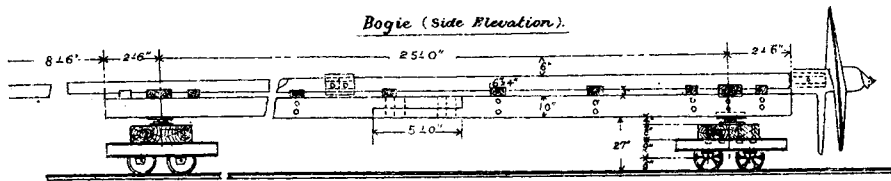


Elevation.

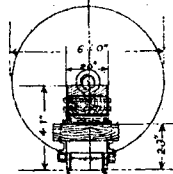
Plan.



Bogie (Side Elevation).



End View.

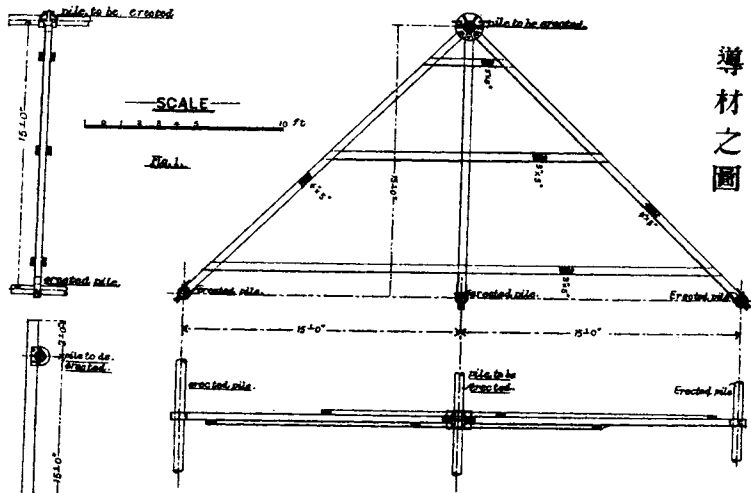


L.10

STEEL LANDING PIER.

WOODEN GUIDE FRAME

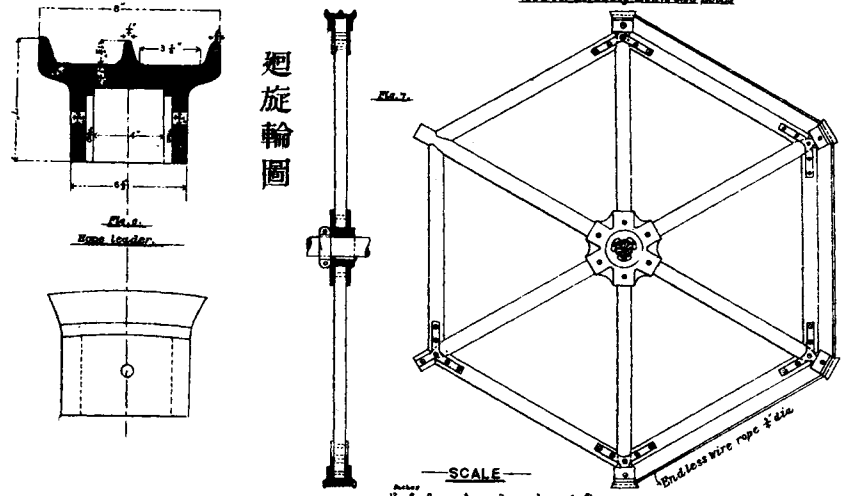
for iron piles which are to be braced.



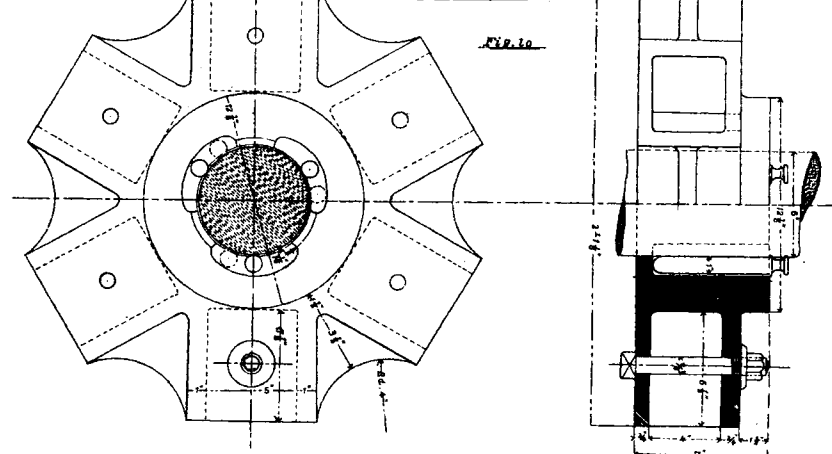
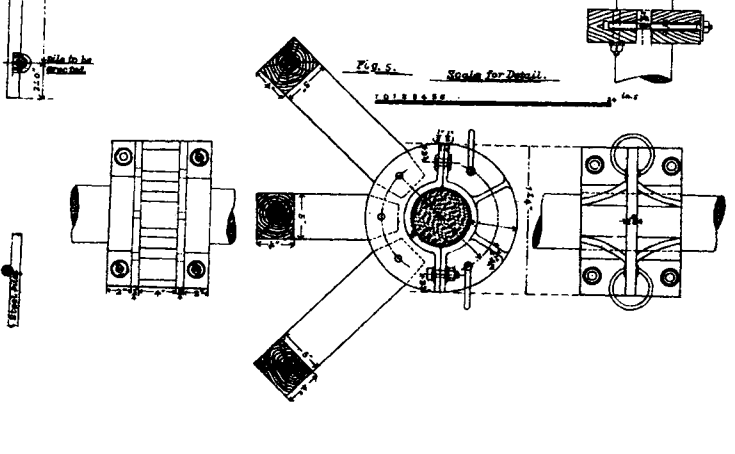
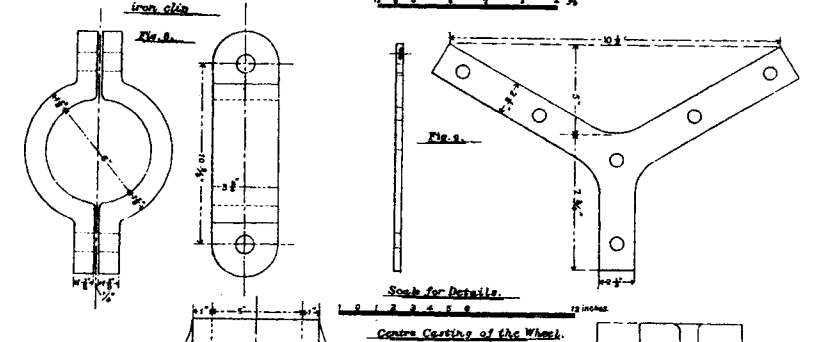
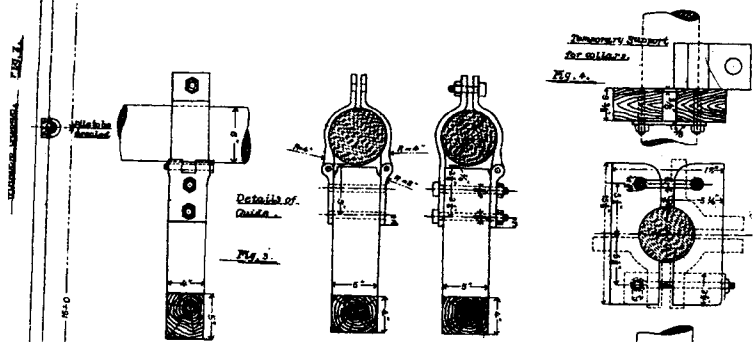
導材之圖

TURNING WHEEL.

Used for lowering down the piles



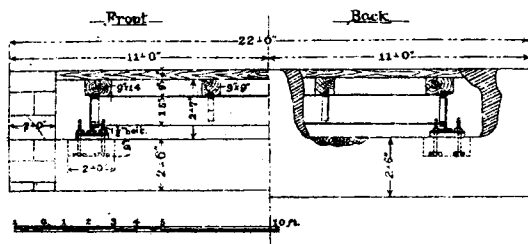
廻旋輪圖



PL. 11

圖橋棧鐵形丁

ABUTMENT.



SCALE.

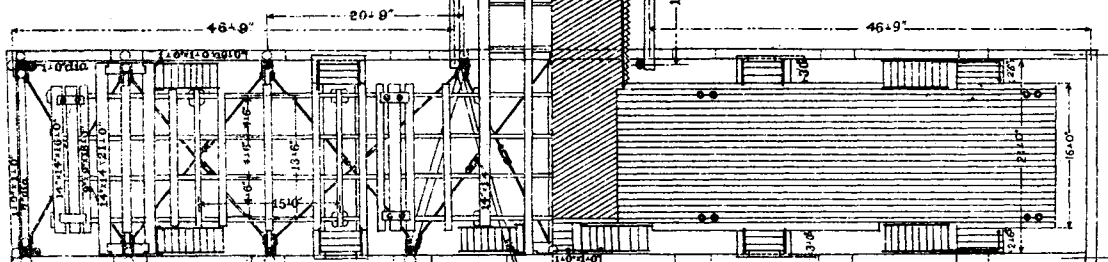
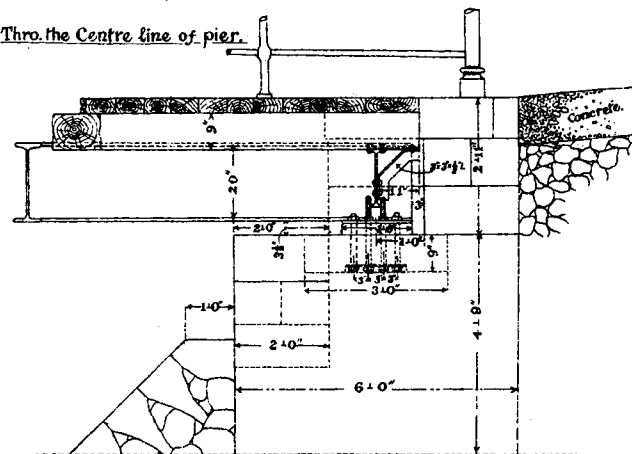


PLAN.

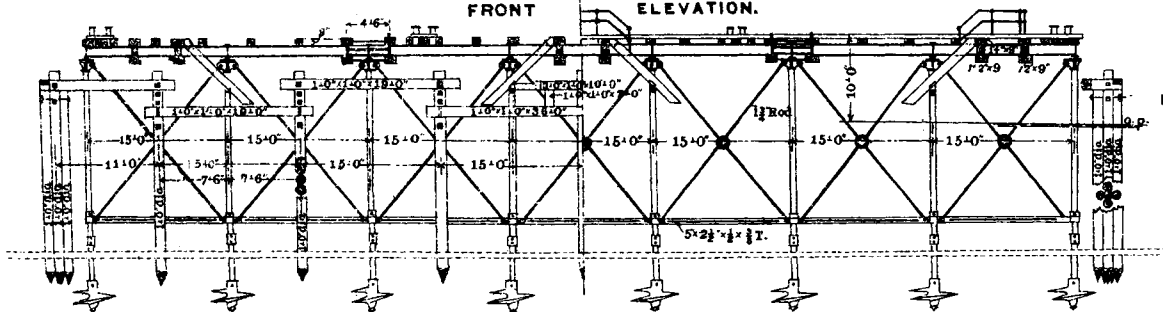


SECTION.

Thro. the Centre line of pier.



FRONT ELEVATION.



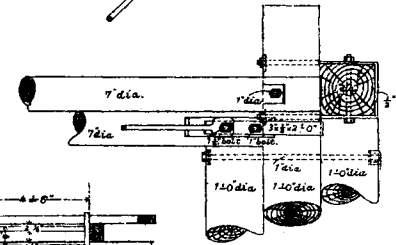
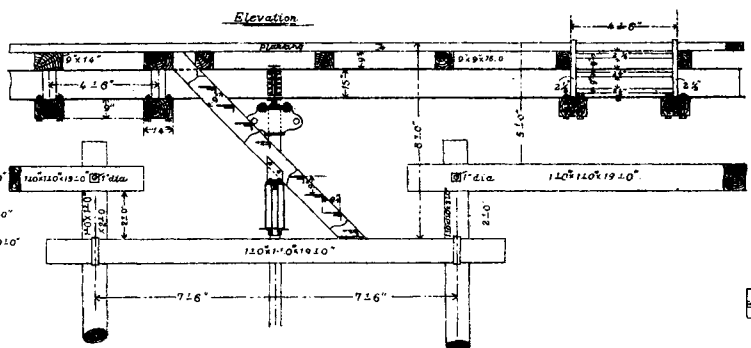
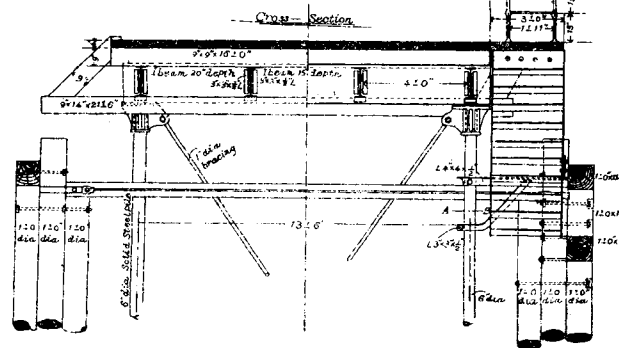
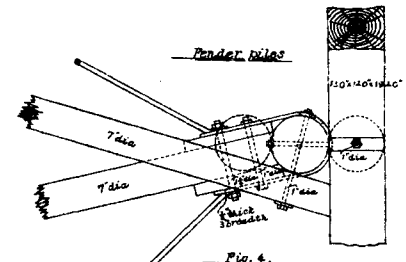
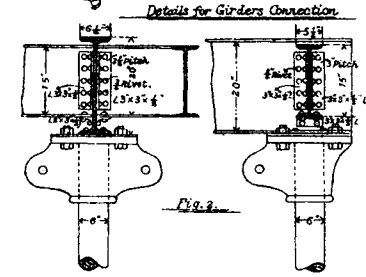
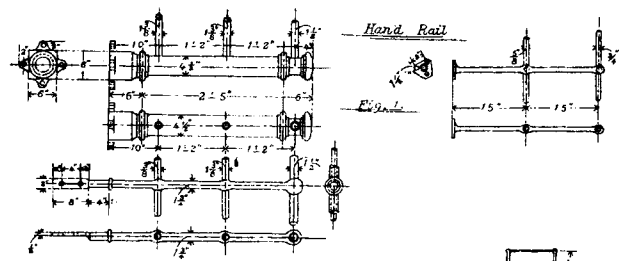
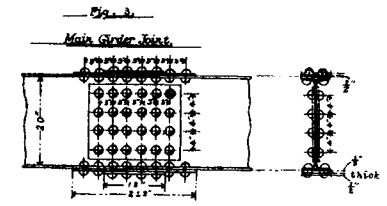
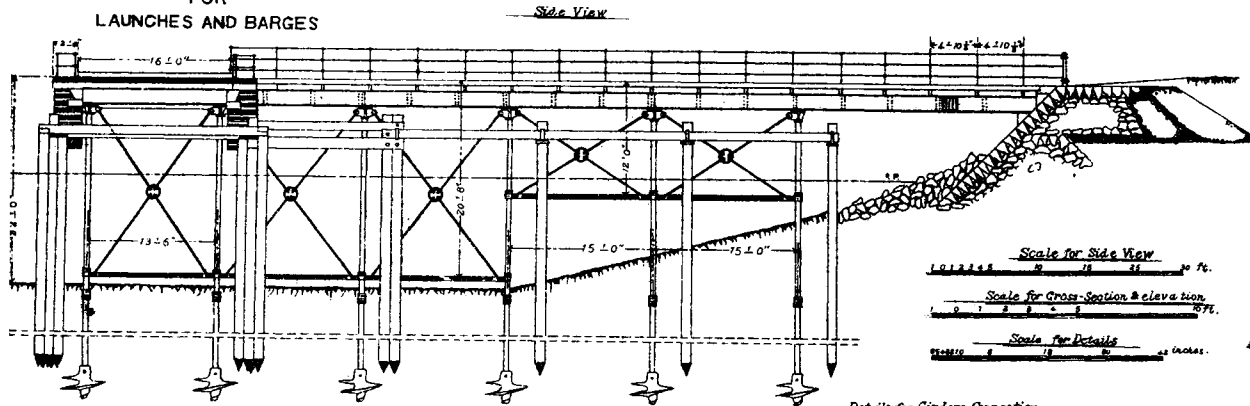
T PIER FOR LAUNCHES AND BARGES

PL. 12

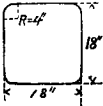
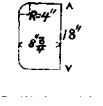

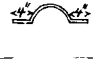

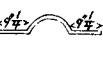
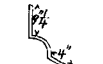



T PIER

FOR
LAUNCHES AND BARGES

圖橋棧鐵形T

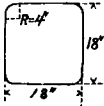











Osaka Harbour Works.
List of Steel Members
for
Landing Pier.

Name	Dimensions	Weight per foot in pounds	Weight per piece in pounds	Number of pieces	Weight in short tons of 2,000 lbs	Max. Stress in pounds per sq. inch	Name	Dimensions	Weight per piece in pounds	Number of pieces	Weight in short tons of 2,000 lbs
Piles:— Rolled Round Bar	6."00 × 20."00	96.14	1,922.80	2.121	2,039.129	3,690	Bed Plate		43.436	357	7.753
Main Girders:— Rolled I Beam	6."25 × 20."00 × 14."11, "50	65.00	972.292	490	238.212	9,378	Bed Plate		21.088	700	7.381
Main Girders:— Rolled I Beam	6."25 × 20."00 × 15."8, "50	65.00	1,021.042	10	5.105	9,378	Couplings of Bracings		24.230	2,400	29.076
Main Girders:— Rolled I Beam	7."284 × 20."00 × 14."11, "50	100.00	1,495.833	196	146.592	13,672	Couplings of Bracings		35.780	208	3.721
Main Girders:— Rolled I Beam	7."284 × 20."00 × 15."8, "50	100.00	1,570.833	4	3.142	13,672	Couplings of Bracings		42.609	2,400	51.131
Cross Beams:— Rolled I Beam	5."50 × 15."00 × 15."6, "767	42.00	653.685	602	196.759	11,766	Couplings of Bracings		54.684	208	5.687
Cross Beams:— Rolled I Beam	5."50 × 15."00 × 15."3, "125	42.00	640.938	602	192.923	11,766	Couplings of Bracings		40.247	8	0.161
Cross Beams:— Rolled I Beam	5."648 × 15."00 × 15."6, "767	50.00	778.195	602	234.237	14,937	Couplings of Bracings		30.009	8	0.120
Bracings:— Rolled Round Bar	One end single eye head other " upset screw	8.178	95.018	5,224	248.187		Rings		77.045	2,612	100.621
Bracings:— Rolled Round Bar	One end double eye heads of narrower opening other " upset screw	8.178	96.00	2,612	125.376		Couplings of Piles		185.332	1,414	131.030
Bracings:— Rolled Round Bar	One end double eye heads of wider opening other " upset screw	8.178	96.00	2,612	125.376		Total Sum				4,098.828
Bracings:— Rolled T Bar	5."00 × 2."½ × 14."5, "00	11.00	158.583	2,612	207.109						












第一號表

Osaka Harbour Works.
List of Spare Steel Members
for
Landing Pier.

Name	Dimensions.	Weight per foot in pounds	Weight per piece in pounds.	Number of Pieces	Weight in short tons of 2,000 lbs
Bracings:— Rolled Round Bar	One end single eye head. other " upset screw	8.178	95.018	156	7.411
Bracings:— Rolled Round Bar	One end double eye heads of narrower opening. other " upset screw	8.178	96.00	78	3.744
Bracings:— Rolled Round Bar	One end double eye heads of wider opening. other " upset screw	8.178	96.00	78	3.744
Bracings:— Rolled T Bar	5.00 x 2 1/2 x 14.5.0	11.00	158.583	78	6.185
Bed Plate			43.436	18	0.391
Bed Plate			21.088	35	0.369
Couplings of Bracings			24.23	120	1.453
Couplings of Bracings			35.78	10	0.179
Couplings of Bracings			42.609	120	2.556
Couplings of Bracings			54.684	10	0.273
Couplings of Bracings			40.247	2	0.040
Couplings of Bracings			30.009	2	0.030
Rings			77.045	130	5.007
Couplings of Piles			185.332	42	3.891
					35.273

第二號表

Osaka Harbour Works.
List of Bolts Nuts and Rivets
for
Landing Pier.

Name	Materials.	Dimensions	Weight per piece in pounds.	Number of Sets or Pieces	Weight in short tons
Bolts and Nuts	Steel		4.32	3,111.	6,718
"	"		4.17	2,873.	5,990
"	"		3.55	2,873.	5,100
"	"		4.25	2,873	6,105
"	"		3.84	2,873	5,516
"	"		2.89	10.	0.014
Nuts and Washers	"		8.30	11,493.	47,696
Rivets	Wrought Iron	 $d = \frac{3}{4}$ "	0.483	10,827.	2,615
"	"	 $d = \frac{3}{4}$ "	0.575	15,231.	4,379
"	"	 $d = \frac{3}{4}$ "	0.667	1,385	0.462
"	"	 $d = 1$ "	1.142	6,440.	3,677

第三號表

Total Sum 88.272

一 備員給

金百五十九圓四十五錢四厘也

一 職工人夫賃

金三千六百六十五圓二十三錢九厘也

一 材料費

金一万七千四百五十九圓十錢二厘也

一 雜費

金八百四十四圓十八錢也

一 消耗品費

金二百九十一圓四十六錢八厘也

内

一 薪炭油費

金百五十三圓三十六錢八厘也

一 雜品費

金百三十八圓十錢也

一 器械工場ニ於ケル製作及修繕費概算

金一千九百五十八圓七十一錢五厘也

總計

金二万三千八百七十八圓十五錢八厘也

拔 萃

電 氣

○電氣亞鉛鍍法

客年十一月十二日發刊獨逸電氣學藝雜誌所載ニ依レバくらぶらん氏ハ電氣ニヨリ鐵板ニ亞鉛鍍ヲ施ス方法ニ就テ行ヒタル實驗ノ成績ヲ掲ケタリ全氏ハ特ニ是レヲ船体ノ亞鉛鍍ニ適用スル目的ヲ以テ研究セリ而シテ氏カ實驗ニヨリ最良ノ成績ヲ得タル電鍍用液ハばいめ氏比重計ノ二十四度ノ硫酸六十ぐらむ硫酸亞鉛一千二百ぐらむ及ビ水六千ぐらむノ割合ヨリ成ルモノニシテ使用電流ノ密度毎平方でしめーとるニ付キ六あむべー