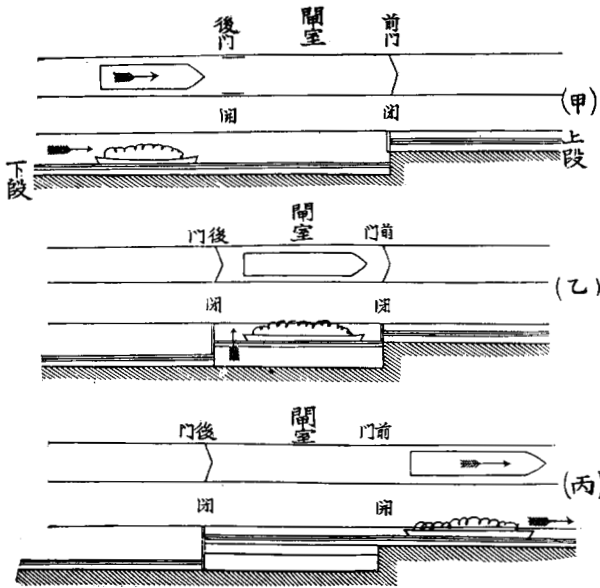


世界最長運河インクライン

工學博士 田邊 朔 郎

高低ノ差アル土地ノ間ニ運河ヲ造ラントスルニ當ツテ其傾斜運河勾配ヨリ多キキハ運河ヲ數個層段ニ作リテ其各段ノ間ニ於テ適宜ナル場處ヲ撰ンデ舟ヲ此層段ノ間ニ上下セシムルノ方法ナカル可ラズ其方法三アリ一ヲ閘門ト云ヒ二ヲ水壓揚卸機ト云ヒ三ヲ傾斜道ト云フ



閘門トハ上圖ニ示ス如ク上段下段ノ運河ノ間ニ前後兩門アル閘室ヲ作リ其前後門ヲ各別ニ開閉シテ舟ヲ上下セシムルニアル如ク(甲)ハ下段ニナル舟ヲ閘室ニ入レントスル處(乙)ハ閘室内ニ於テ舟ノ上ル處(丙)ハ上段ニ舟ノ出タル場處ヲ示スモノナリ附屬圖面第一號第二圖ハ琵琶湖疏水工事ノ湖水ヨリ運河ニ入ラントスル處ノ閘門ヲ顯ハスモノニテ未タ運河ニ通水セザルキノ形ナリ

水壓揚卸機トハ左ノ圖ニ示ス如ク上下兩段ノ間ニ水壓力ニヨツテ上下スルヲ得ル舟受函アリテ其函ノ兩端ニ開閉スルヲ得ル戸アリテ上段下段ニ相接スルキ其戸ヲ開ク

演說

ルモノニシテ第一號第一圖ハ英國アンダートン水壓揚卸機ニ於テ左右兩舟受函共ニ上下兩段運河ノ間ニアル處ヲ顯ハスモノナリ



運河傾斜道トハ上下兩段運河ノ間ニ鐵軌道アリテ此軌道ノ上ヲ通行スル舟受函車或ハ舟受
 カナルハイムクフライン
 梓車アリテ舟ヲ上下兩段運河ノ間ニ通行セシムルモノニシテ此傾斜道ニ二種アリ
 クラフド
 其一ヲ片勾配傾斜道ト云ヒ兩端ニ開閉スルヲ得ル戸ノ附キタル車輪ヲ備フル舟受函アリテ
 ホックフライン

軌道ノ上ヲ通行シ函中ニ水アリテ舟ヲ浮ヘ得ルヲ第五號第一圖及第二圖ニ示ス北米合衆國
 ジョジタウンインクラインノ圖ノ如シ此舟受函車ノ上下段運河ニ相接スル處ニ亦開閉シ得
 ル戸アリテ舟ヲ函中ニ乗入レ又ハ函ヨリ出スヲ水壓揚卸機ト全一ナリ此函車ヲ軌道ノ上ニ
 上下セシムル爲メニ鐵製曳繩アリテ通常ハ上段運河ヨリ分水シテ水車場ヲ設ケ其水力ニ依
 テ曳繩ヲ動カスモノニテ其全牀ノ摸樣ハ第六號第七圖ト全一ナリ此種類ノ傾斜道モ數多ア
 ル中ニ就テ現今世界中最モ長キモノハ蘇國モンクランドニシテ上段下段運河水面高低ノ差
 九十六呎アリテ傾斜ノ度十分一ナルカ故ニ斜道全長壹千呎未滿舟受函ノ長ヲ七十呎巾十三
 呎余二拾ノ車輪アリテ六十噸重量ノ舟ヲ上下セシムルモノナリ

其一ヲ兩勾配傾斜道ト云ヒ舟ヲ載セテ軌道上ヲ通行スル處ノ梓ハ水ヲ入レザルモノニテ鐵
 軌道ハ上段運河ノ水中ヨリ始マリ順次登ツテ其水面以上一二尺ノ處ニ至リ更ニ下ツテ下段
 運河ノ水中ニ終ルモノニテ第三號第一圖及二圖ニアル水中ノ處ハ點線ヲ以テ示セルモノ、
 如シ舟梓ハ第四號各圖第五號第三四五圖及第六號第一二三四圖ニ示ス如ク鐵軌道ノ上ヲ通
 行スル爲メニ製動器ヲ備フル車輪アリ運河ヨリ上リ下リノキニ最高處ヲ通過シ差支ナキ爲メ
 ニ各舟梓ニ於テ車輪兩個ツ、ヲ合セテ連續セルヲ圖ニアルモノ、如シ第六號第三圖ハ舟及
 受梓共ニ長キカ故ニ前後二ツニ別レタルモノニテ最高處ヲ通過スルキハ有様ヲ示スモノナ
 リ舟受梓ハ上下段運河ニ於テハ水中ニ大半沈ミ居リテ舟除ケノ間ニアルヲ第三號第一第二
 圖ニアル如シ其舟ヲ受クル可キ處ハ平ニシテ舟底以下ニ沈ミ居ルカ故ニ舟ノ此梓ニ乗ツテ
 此傾斜道ヲ通過セントスルキハ先ツ舟梓ノ上ニ入ツテ舟梓ト共ニ曳揚ケラル、キハ受梓ノ

進ムニ從ヒ舟ハ棹上ニ乗ルモノニテ舟形ハ平底ナラザル可ラザルヲ第三號第三圖第五圖第五號第五圖ニアルモノ、如シ第六號第七圖ハ其傾斜道ノ全体ヲ示スモノニシテAハ原動力及卷揚器械ニテ其處ヨリ出ル往復二筋ノ曳繩ハB及B'ナル上段運河ノ水中ニアル轆車ヲ通リ舟受棹DDヲ接續シテ下段運河ノ水中ニアル滑車Cヲ半廻スルモノニテ其繩ノ中途ニ於テハ尤ヨリ地面ニ接セザル爲メニ設ケタル幾多ノ小滑車アリ、右ノ如ク曳繩ノ上下スルニ從テ其上ニ乗リタル舟ハ一度水ヨリ引出サレ更ニ次ノ段ノ運河水中ニ入ルキニ棹上ニ浮ヒ出ルモノナリ此傾斜道ハ前者ニ比シ簡便ナルカ爲メニ北米モリス運河モ最初片勾配ナリシモノヲ今日ニ於テハ悉皆兩勾配ニ改築セリ第六號第一圖二圖ハ改築ノ當時ニ用ヒタルモノナルガ今日ニ於テハ荷物ノ増加シタル爲メニ更ニ第三第四圖ニ示スモノ、如クニ改築セリ此種ノ傾斜道ニ於テ尤モ世界中ニ長キモノハ北米モリス運河二十三傾斜道ノ内東第二番傾斜道(工學會誌九十五號)ニシテ上下段運河水面ノ差八十呎勾配ニ拾分一ニシテ長千六百呎アリ七拾噸ノ舟ヲ通行サセ得ルモノナレモ平常ハ四十五噸舟ヲ用ヒ居レリ歐洲ニ於テ最長ナルハ普國オベルランド傾斜道ニテ高二十五米(八十五呎)勾配十二分一ノモノ長ガ凡ソ千尺アリテ六十噸ノ舟ヲ載セ得ルモノナリ右ハ世界中ニ於テ有名ナル運河傾斜道ノ長キモノヲ示セリ

扱現今世界中ニ最長ナリトスル運河傾斜道ハ昨年落成シタル京都市蹴上ニアルモノニシテ上下段運河高低ノ差百十八尺傾斜ノ度十五分一ニシテ其長千八百十五尺アリ之ニ水中ニ入リタル處ヲ合スレバ凡ソ二千尺ニ達ス舟荷五十石ヲ通過セシムルモノニシテ明治二十年五月着手二十四年十一月ニ至ツテ落成セリ此傾斜道ハ琵琶湖疏水工事(工學會誌六十五號)ニ參照圖アリノ一部

ニシテ日岡山ノ下第三隧道西口蹴上舟溜ト南禪寺舟溜トヲ接続スルモノニシテ第二號第一圖ハ其平面ヲ示シ第三圖ハ其縱斷形ヲ示スモノナリ當初ノ計畫ハモリス運河ノ傾斜道ノ如ク蹴上舟溜ヨリ分水シテ水車場ヲ設ケルノ目的ナリシガ工事ノ中途電氣發動機ノ發明アルニ出會セシ爲メニ當初疏水水力ノ計畫モ爲メニ一變シテ其水力ノ大部分ヲ電氣動力ニ變更スルコトナリシガ爲メニ此傾斜道ノ原動力ニモ亦電氣發動機ヲ用ユルコトナセリ故ニ第二號第一圖第三圖及第三號第一圖ニアル如ク卷揚器械ノ位置他ノ傾斜道ニ比シテ變化シアル所以ニシテ又運河傾斜道ニ電氣ヲ利用シタルコトハ世界ニ於テ魁ナリトナス

右ノ如ク計畫ノ變化シ中途工事ヲ中止セシ爲メニ足掛ケ五年ヲ費セシト雖モ當初ノ地盤築立切取り工事ト最後ノ鐵軌据付及器械設置トヲ合スレバ實際工事ニ費シタルハ一ケ年ニ滿タザルモノトス且右ノ如ク工事中頃變更セシ爲メニ運河上段ノ曲線ヲ少許附加セザルヲ得ザルコトナリ此曲線ノ爲メニ幾分繩ノ外レ易キ困難アリシカ受滑車ノ句配位置適當ナルコトナリシ後ハ一ノ不都合モアルコトナキニ至レリ

琵琶湖ヨリ引入レタル水ハ蹴上舟溜ニ入り第四隧道ヲ抜ケ第二號第一圖ニ示ス水門ノ處ニ於テ二分シ全量(壹秒時間)ノ六分ノ一ハ支線ニ流レ殘ル大部分ノ水ハ上段水路ヨリ徑三尺鐵管三本(現今ハ二)ヲ通リテ水車場ニ入り百二十馬力水車二十臺(現今ハ四臺)運轉シテ水拔隧道ヲ徑テ南禪寺舟溜及幹線ニ流入ス水管縱斷形ハ第二號第二圖ニ示ス如ク水車場内ハ全第四圖及第五圖ニ明ナリ即ハチェンクラインニ用ユルモノニ附キテ云ハゞ米國製百二十馬力ベルトン水車ハ中間ノ滑車ヲ徑テ八十キロワットエヂソン發電機ヲ動カシ其電氣

ノ壹部ヲ分ツテ壹番銅線ニテ蹴上舟溜ノ側ニアル卷揚器械室ニ導キスアレীগ發動機ヲ動カスモノニシテ發電機ハ五百「ボルト」百六十「アンペア」發動器ハ四百四十「ボルト」七十「アンペア」ノモノナリ詳細ハ第三號第三圖ニアリ水管取入口ハ全第四第五圖ニ詳ナリ舟受枠ハ第四號各圖ニアリ第二圖ノ中心ニ示スモノハ繩ノ緩ミヲゲルモノニシテ軌條ハ七十五封度ク_{ルツ}製平底形ナリ曳繩ハ周圍三吋半鋼製ノモノヲ用ユ第三號第一圖ニ示ス水中ニアル滑車ハ徑六尺及四尺ニシテ全第二圖南禪寺舟溜水中ニアルモノハ徑十尺五寸ナリ中間繩受滑車ハ徑凡二尺ニシテ距離平均六十尺ノ間ニ二個乃至三個アリ卷揚器ハ筒徑十二尺ニシテ繩ハ八九回卷キ居リ卷揚速力ハ第三號第三圖ニアル如ク速力ヲ變化スベキ齒車アリテ壹秒時間ニ付二尺五寸及五尺ノ兩様ヲ用ユルヲ得ルモノナリ而シテ此傾斜道ヲ通過スルニハ速力緩キ方ニ於テ十二分乃至十五分ヲ過シ速ナル方ニ於テハ十分未滿ナルベシ

工費ノ詳細ハ左表ノ如ク其概算ハ土工器械等悉皆合セテ凡二万五千圓ヲ費セリ（水車揚水管等ハ傾斜道ニ屬スルニ非ザル故ニ除ク）此工事ノ電氣仕事ハ會員工學士長谷川廷君擔任セラレ土工其外ニ於テハ會員山田忠三、小西得太郎及長源三郎氏等ノ助力ニヨリ此インクラインノ首尾能ク落成シタルニ付テ謝セザル可ザルヲ終ニ望ンデ一言ス

其他右工事ニ關スル寫真ヲ幻燈ニテ示シ其寫真ニ附テノ説明アリシガ爰ニ載セズ

工費内譯表

- 一卷揚器械壹組齒車輻車共製造及据付費 二三一・一五〇〇^円
- 一全上用クラツチ製造及据付費共 二一八・一七〇

一 水中用大轆車及繩受小轆車費 九九九、三八〇

一 卷揚器械室及附属器械設置費 一二九七、〇三一

一 五十馬力スプレイング發動器壹組購入費 二一三六、八七六

一 全上据附及附属轆車製造費 九二一、八八三

一 舟除ケ棹水中軌條及轆車三個設置費 六三八、一四九

一 銅壹番線長三百三十間水車場ト卷揚器械トノ間ニアルモノ 三三三、〇〇〇

一 電線柱及室内電線取附費 一二〇、〇〇〇

一 舟受棹二臺調製費 二七一、二〇〇

一 舟曳繩ニ關スル一切費用 二一八九、五〇〇

一 七十五封度鋼軌條延長二千八百碼 五〇六、二四一

一 枕木砂利及枳敷垣等一式 二一六五、七〇〇

一 軌條布設費 一八五、〇〇〇

一 左右溝及土砂止ノ費 七〇、八〇〇

合計 二一三六一、四〇三

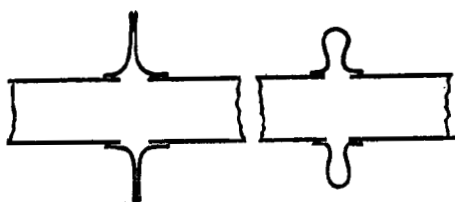
外ニ切取築立凡四千立坪及各種附属工費大略三千余圓ヲ合セテ總計凡ソ二五〇〇、〇〇〇円

附 質疑問答

問 安永義章君) 只今田邊君示サレタル寫繪ニ於キマシテ練鐵ノ方ノ管アアリマスガ膨脹ノ爲ニ伸縮スル其レニ付テ彼處ニ繼ギ手ヲ拵ヘタノハ即チ曲ガリノ部ニ拵ヘタノデアルカラ餘程私ハ不利益ヲハナイカト思フ蒸溜ノ管ナドヲ私共ハ膨脹ノ爲ニ膨脹繼ギ手ヲ拵ヘタコトガアルケレドモ管ト云フ

モノハすらすとガ直線ニ來ナケレバナラヌ練鐵管ガ斯ウ云フ風ニ(ト圖ヲ書キ示シナツテ此處ニ膨脹
 繼ギ手ガアリ、此兩端ニ緊着シアリト見做セバ膨脹スルニ隨ヒ此がいぶガ斯ウ縮々彎曲ニナツテ來ル、
 其レダカラ膨脹繼ギ手ガ此處ニアルト大變不利益ダラウト思フ、膨脹繼ギ手ヲ此處ニヤツテ必ズ斯ウシ
 ナケレバナラヌ、此處ニ緊着シ置キ亦此處ニモ緊着シ置キ大變ウルサイケレドモ此處ニモ緊着シ置キ
 テ此處カラ是レダケノ間ヲ伸縮スルヤウニシナイト飛ンデモナイコトガ起ツテ役ニ立タナイヤウニ
 ナル併シ其レニ付テ又御利益ヲ見出サレタコトガアルナラバ何ヒタイ、

答田透明(耶君) 此練鐵管ノ膨脹伸縮ノコトニ付テ今安永君カラ御話ガアリマシタガ御尤ナコトニ存
 マス私モ此繼ギ手ヲ以テ上出來ノ仕事ヲシタトハ思ヒマヘス、併シ其在所ヲ一應申シマス膨脹伸縮ノ仕
 掛ケノアリマスノハ圖中ニ本線ヲ引キマシタ所ニアツテ一々ばつきんぐらむが附イテ居リマス溫度
 ノ變化ニ付伸縮ノ出來ル工風ハ佛蘭西白耳義ニ澤山其例ガアリマシテ練鐵管ノ繼ギ手ヲ丁度蒸氣罐

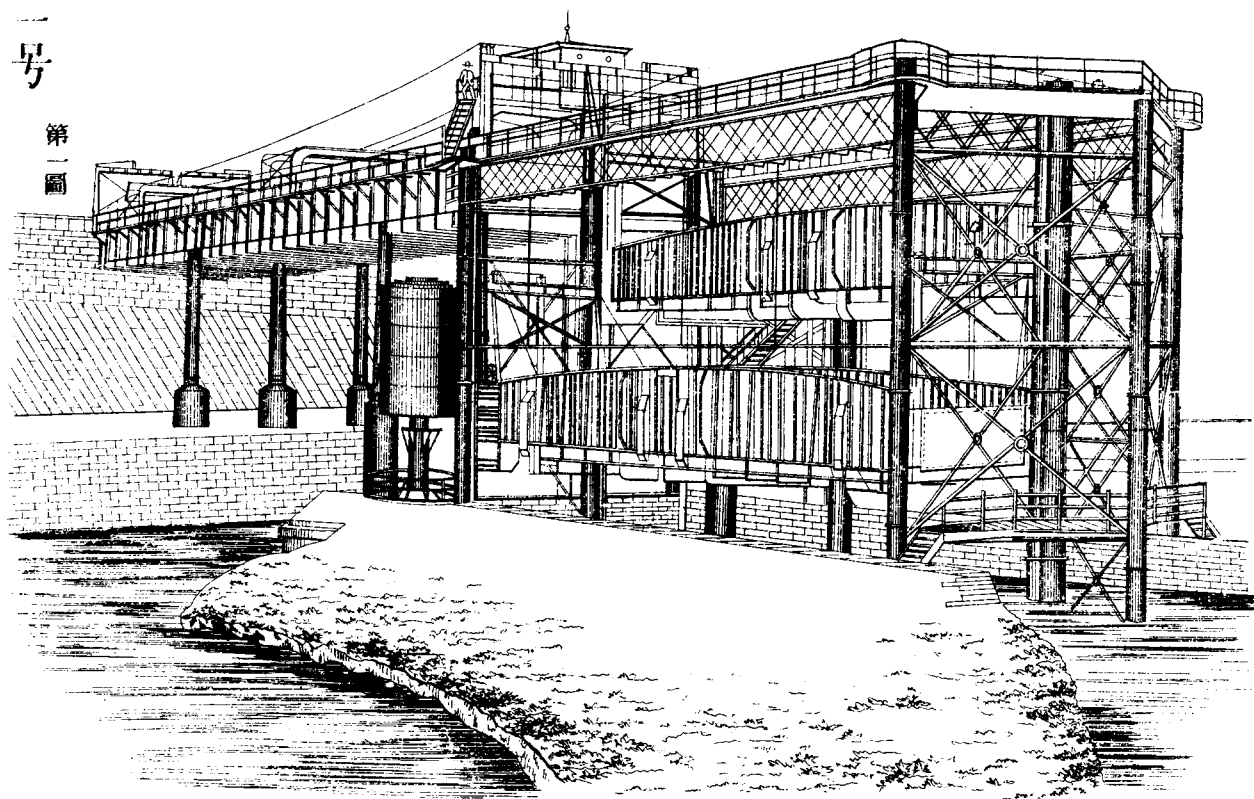


中ノふりうノ如クえきすばんしよんしよんニシマシテ上ニ空氣抜ノ瓣カ附
 キマス此形ニシタ例ガアリマス右ノ方ノ形ハ餘程眞實ノ鐵テナイト圖ノ通り
 拵ヘルコトハ出來ナク又拵ヘルニモ甚ダ操造ガムヅカシイ中途ア細クシテ圓
 クナリ中ドコ太クナツテ居ル、極ク仕惡イク形ト考ヘマシテ作りマセナシ
 左ノ如キ形ニスルト圓クナツテ居ルケレト日本デモ出來ルカト思ヒマ膨脹繼
 ギ手ヲ拵ヘタ、所ヲ後トテ考ヘテ見マスト斯ンナニムヅカシク拵ナイデモ宜カ
 ツタカト思ヒマス此後練鐵水管ヲ拵ヘルコトモアリマシタナラバ左ノ圖ノ如
 クニシテハ如何ナモノデスカ御考ヘテ伺ヒマシタラ至極仕合セテゴザリマス、
 會長(石黒五十二君) 別ニ御質問モアリマセヌヤウデアリマスカラ一言申シマ
 ス、此御演説ハ單ニ世界最大長ノ運河いんぐらいんナルノミナラズ殊ニ新規ナ
 力即チ電氣力デ此作用ヲ致スノデアリマスカラ珍シイコトト思ヒマス是レハ

英國アンダーソン水壓揚御機

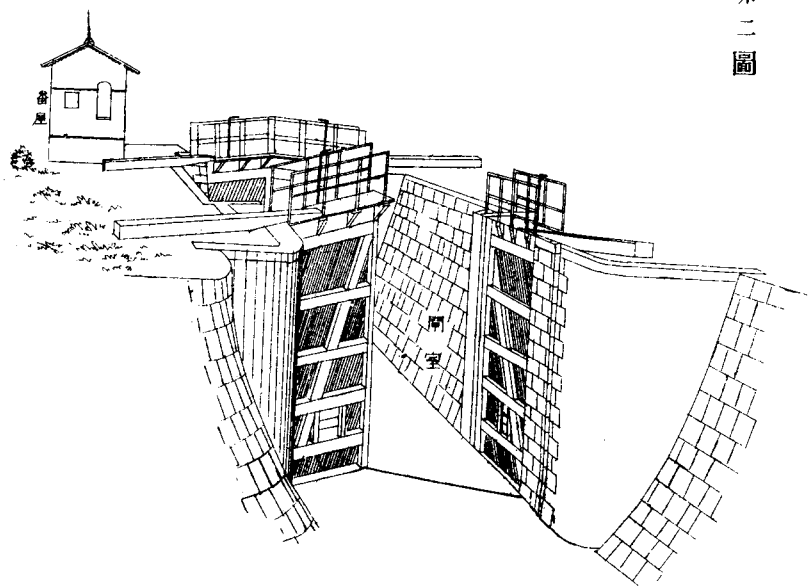
第一号

第一圖



第二圖

琵琶湖疏水大津閘門

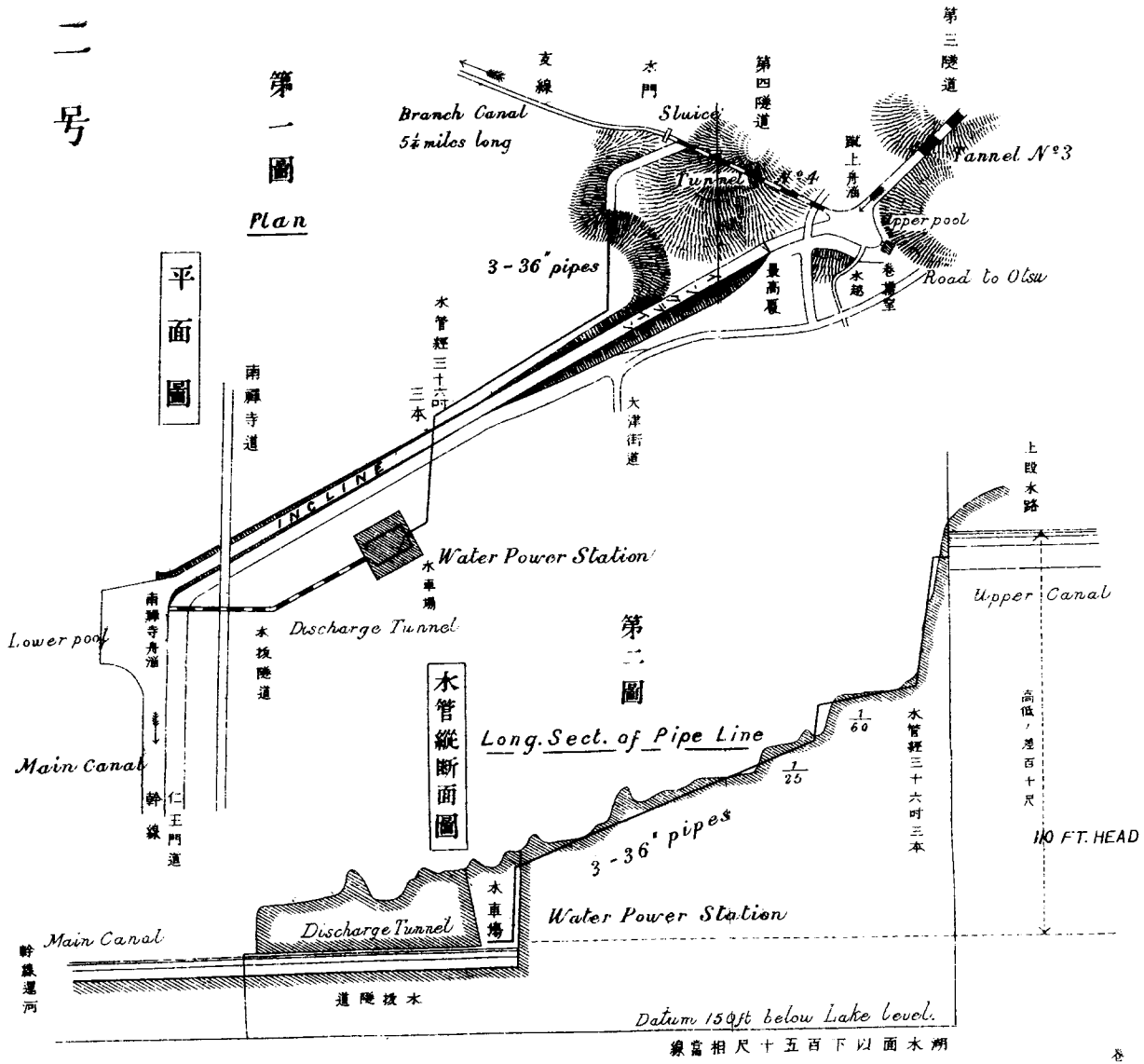


第二号

第一圖

Plan

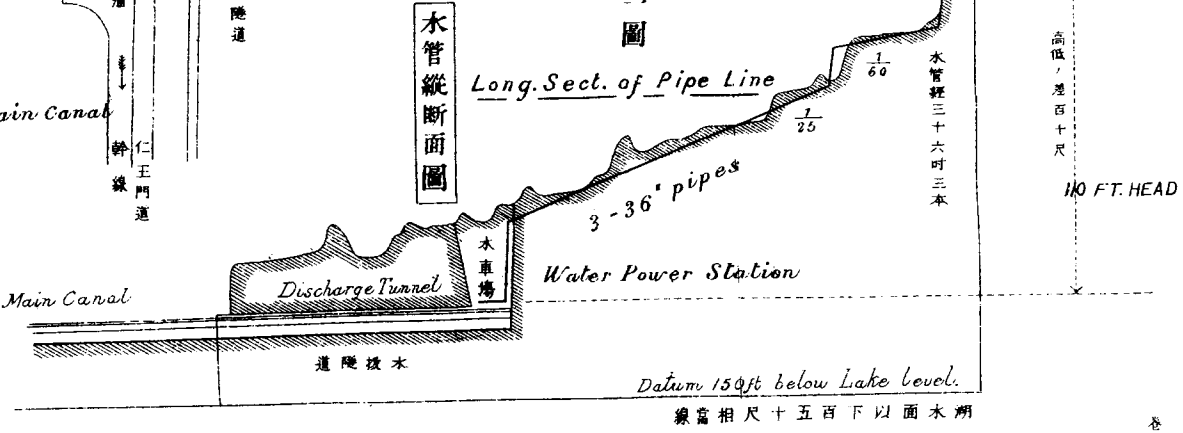
平面圖



第二圖

Long. Sect. of Pipe Line

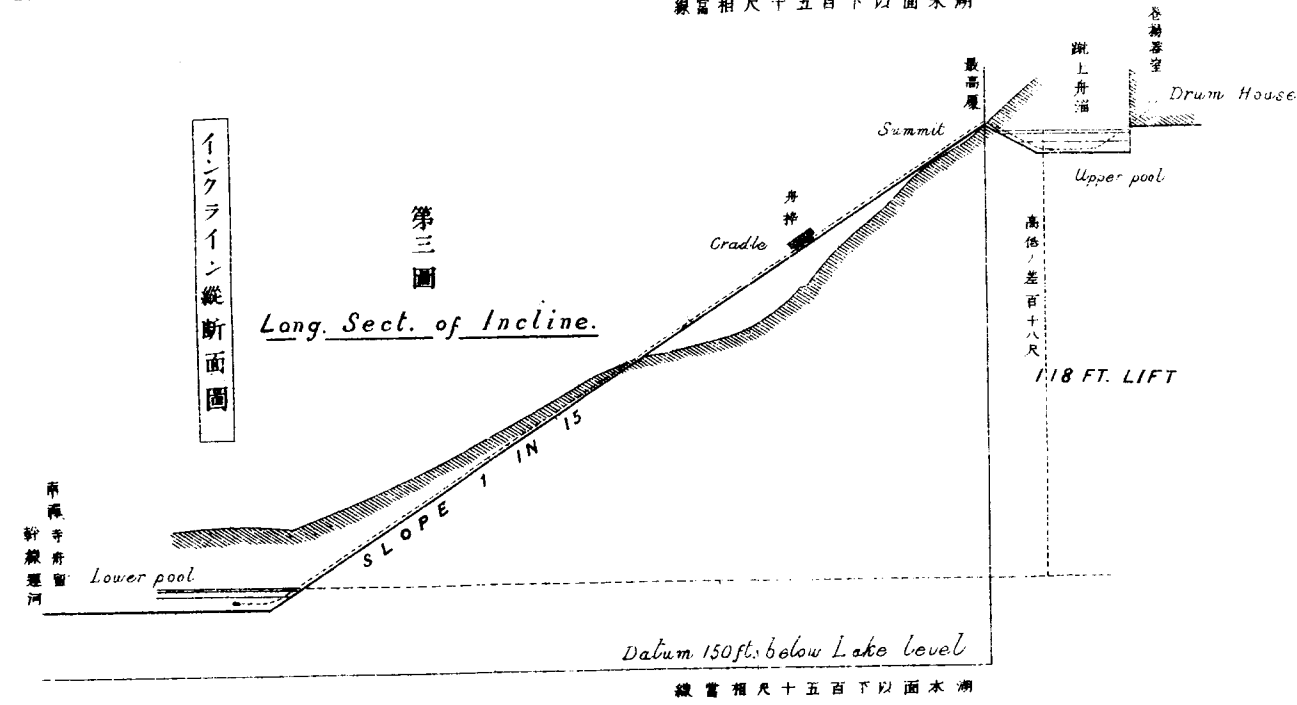
水管縱断面圖



第三圖

Long. Sect. of Incline.

インクライン縦断面圖



1 ken = 2yds
ken 間

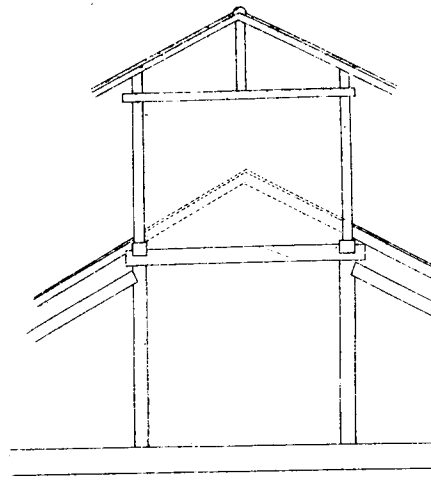
一分千六尺縮平水

Horizontal Scale $\frac{1}{8000}$

一分百六尺縮倍高

ft 尺

Vertical Scale $\frac{1}{800}$



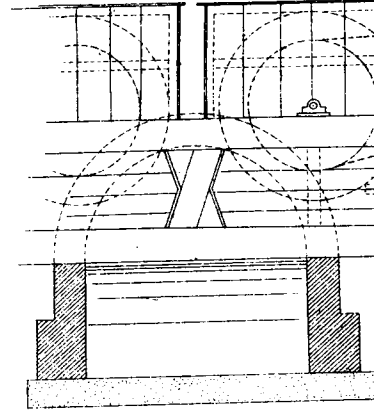
Water Power Station

第四圖

百二十馬力ペルトン水車

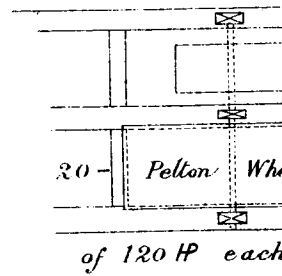
120 HP.

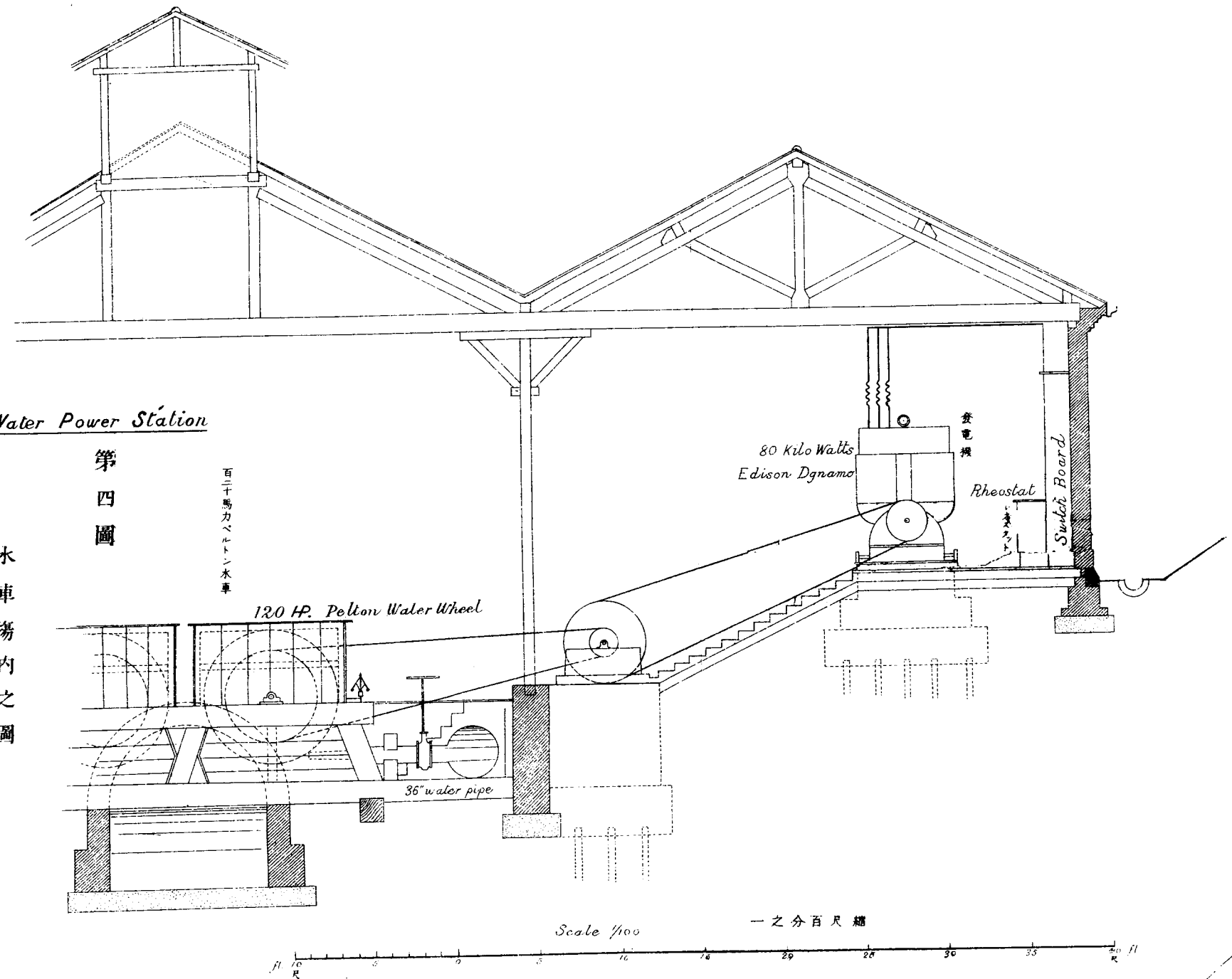
水車場内之圖



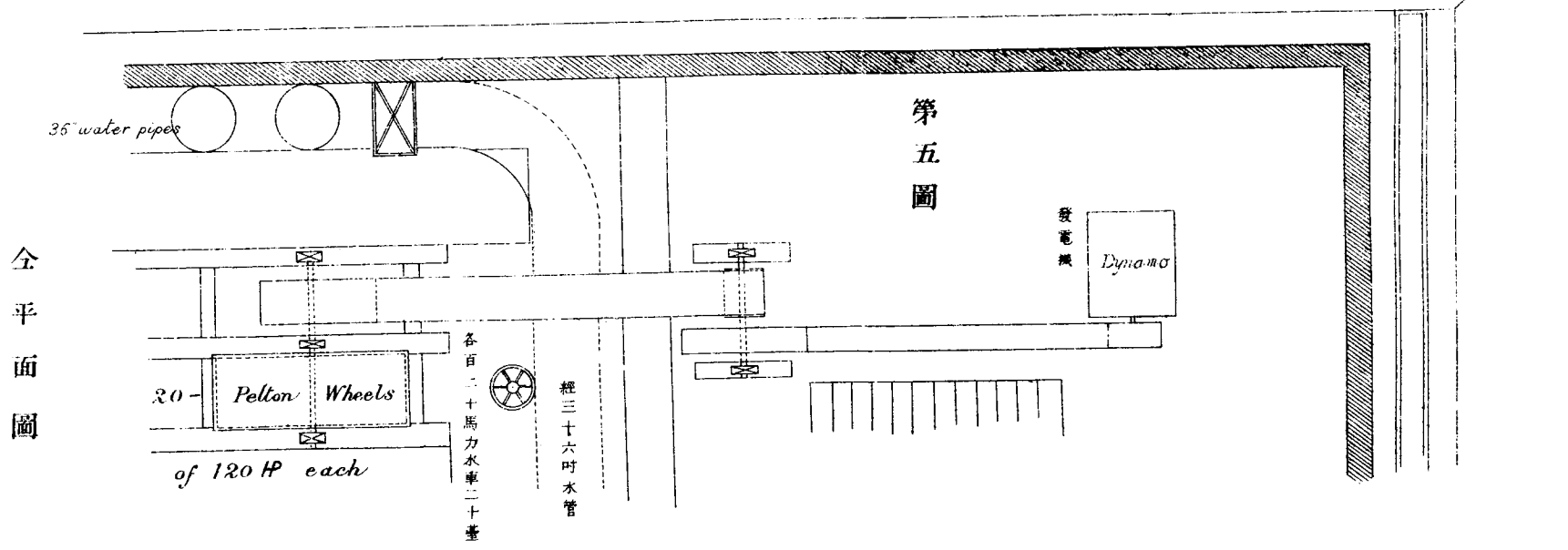
35" water pipes

全平面圖



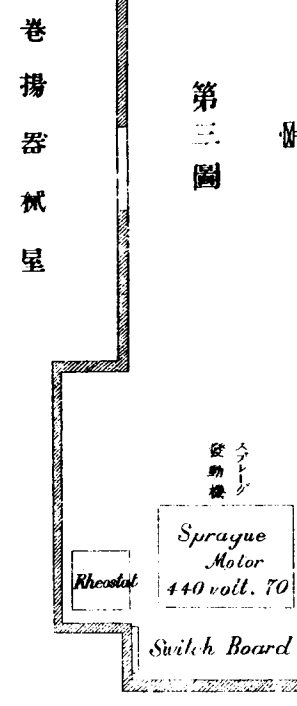
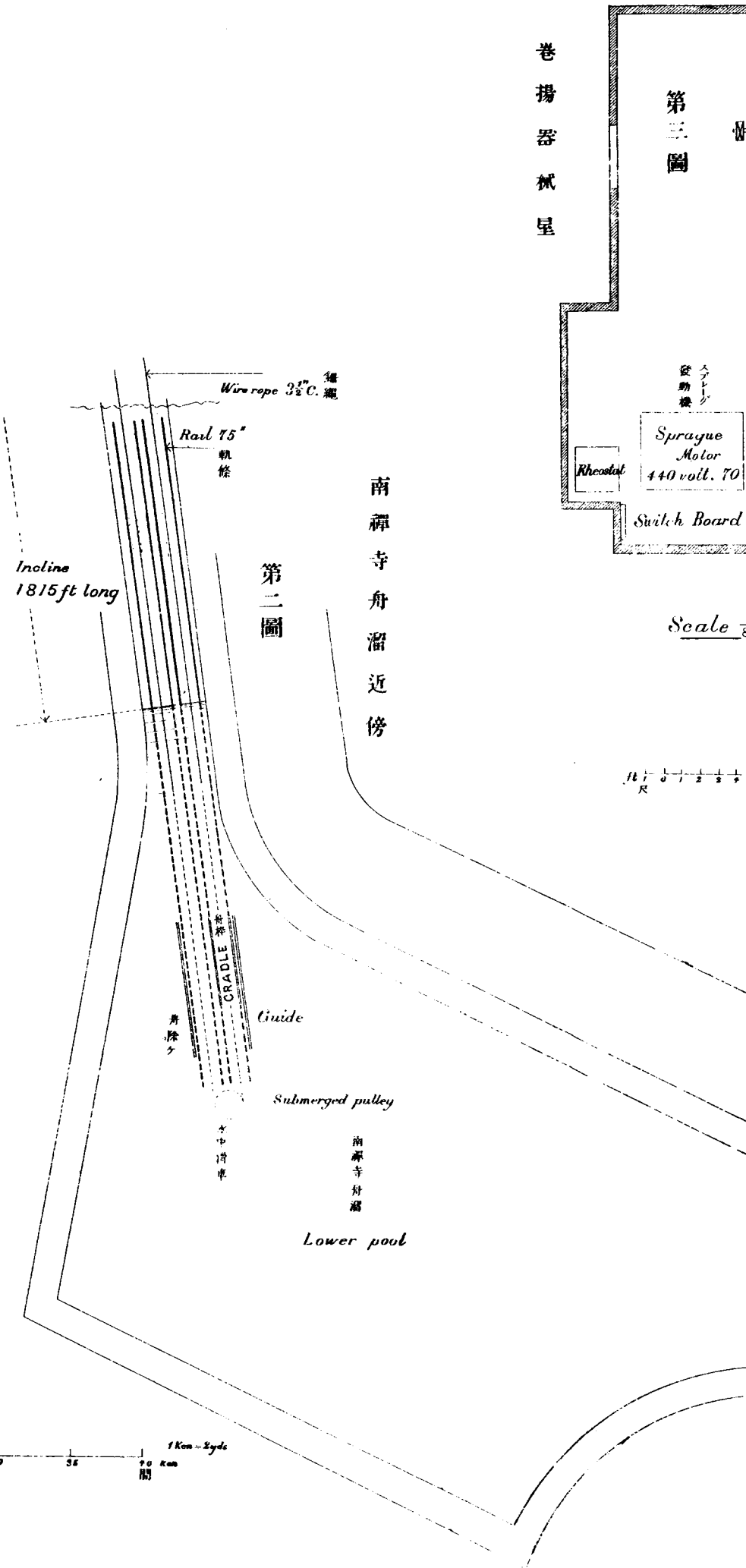
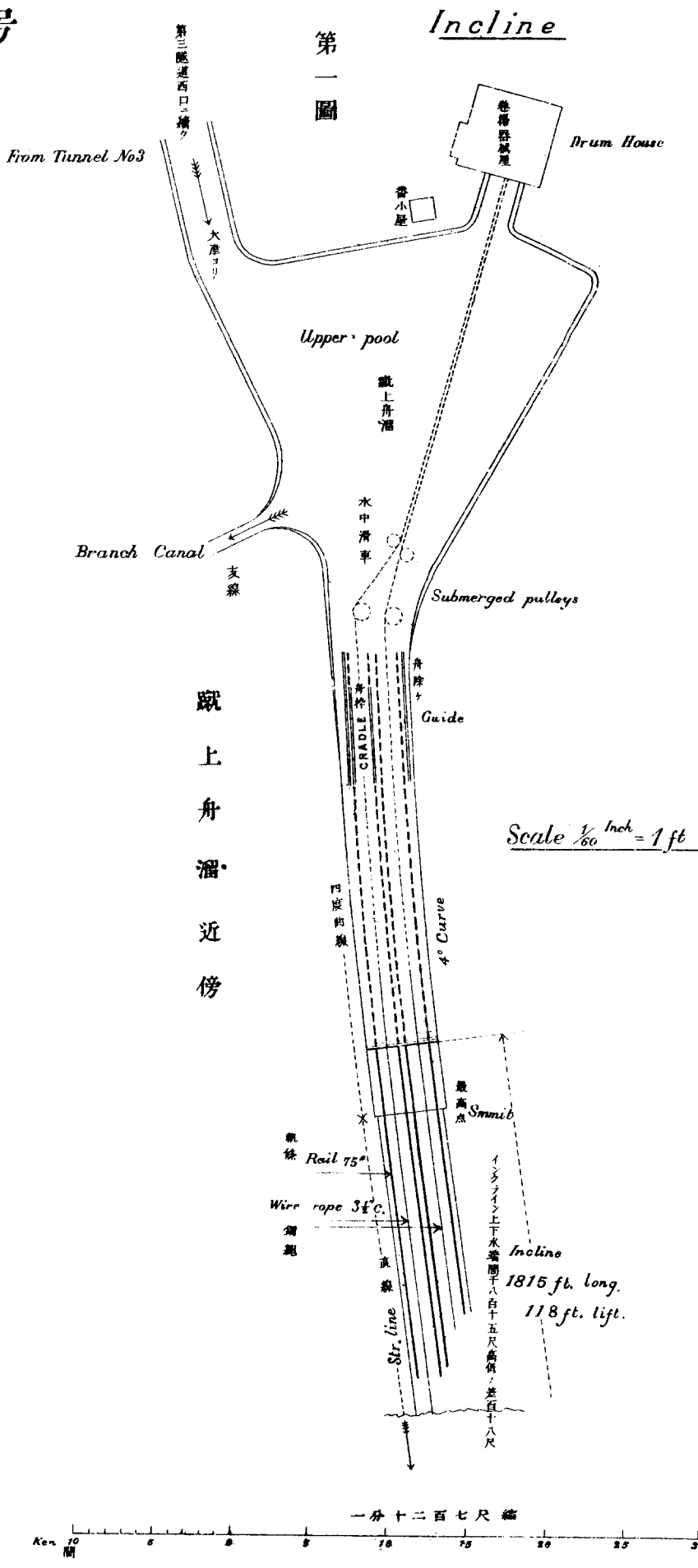


水車房內之圖

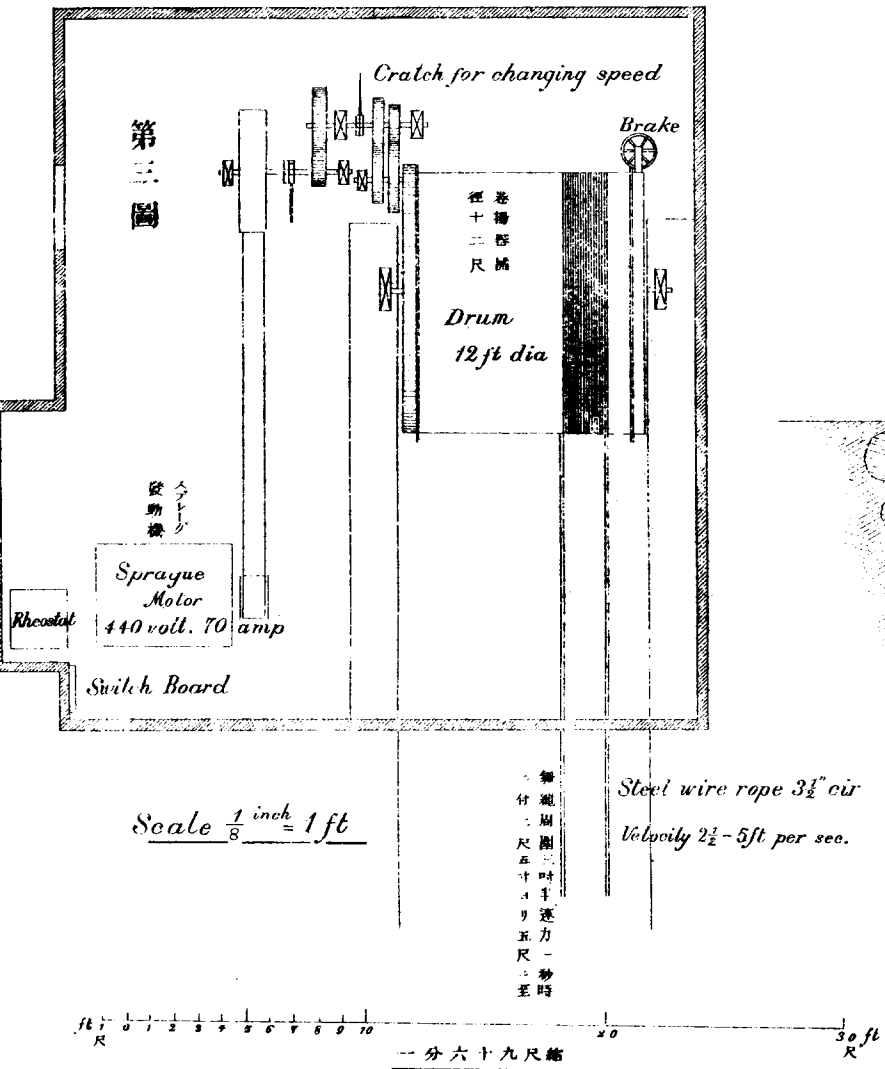


第三号

Drum



Drum House



Intake of 3-36" Pipe
圖 之 口 入 取 管 水

第 四 圖

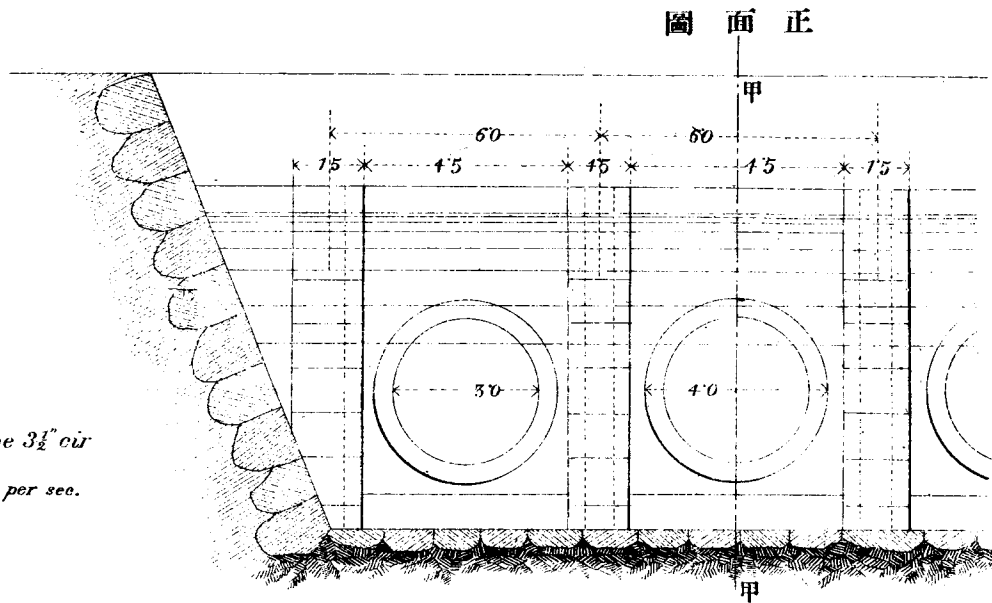
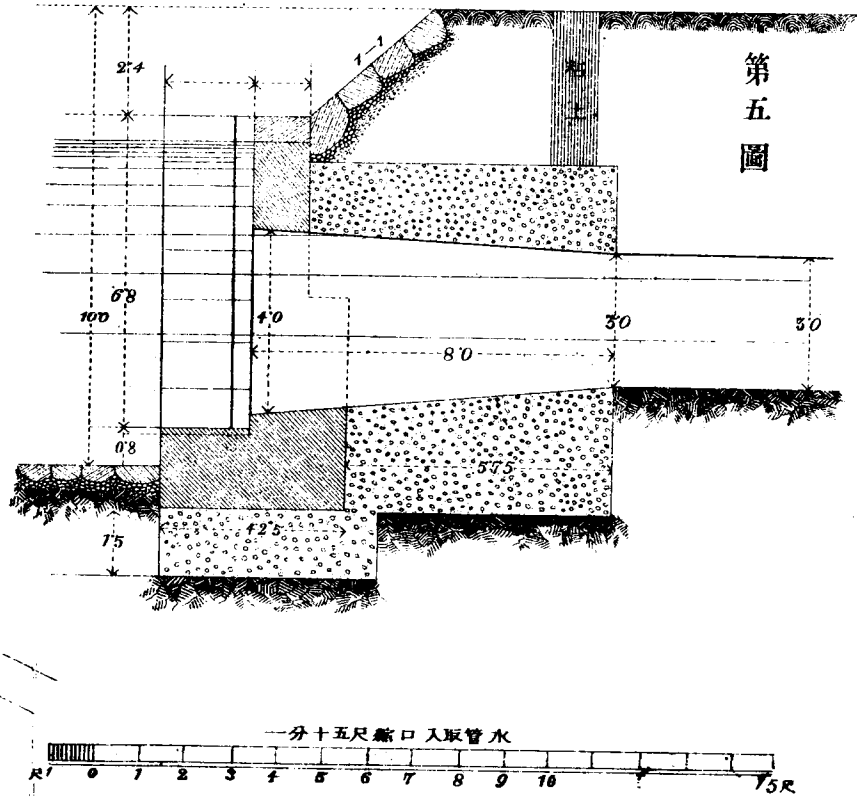
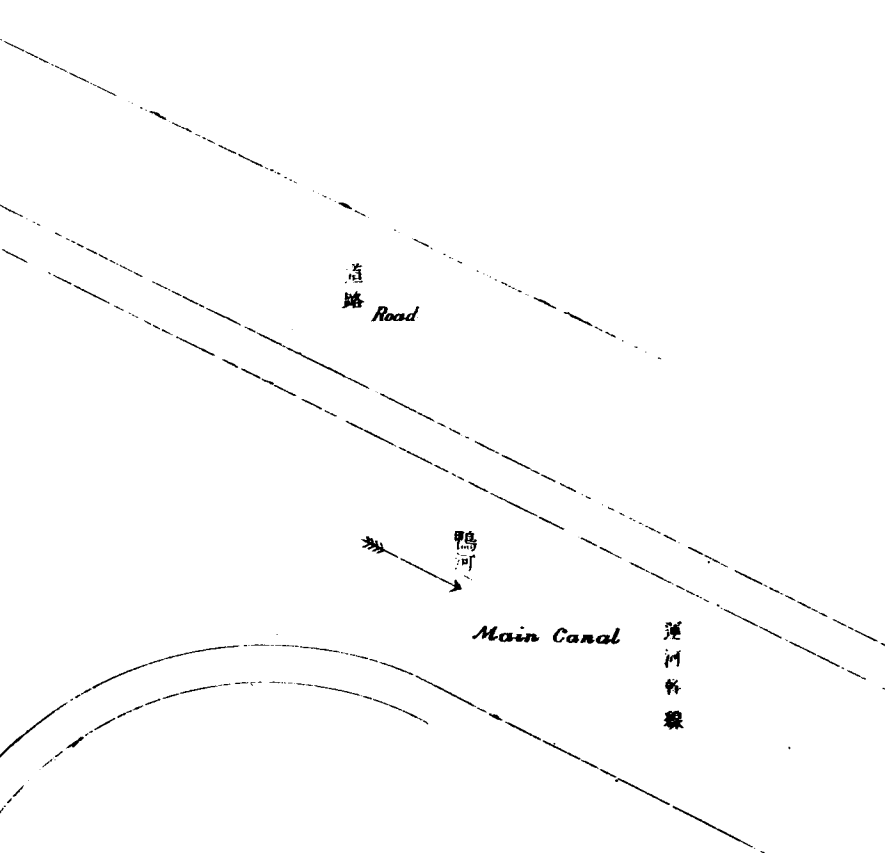
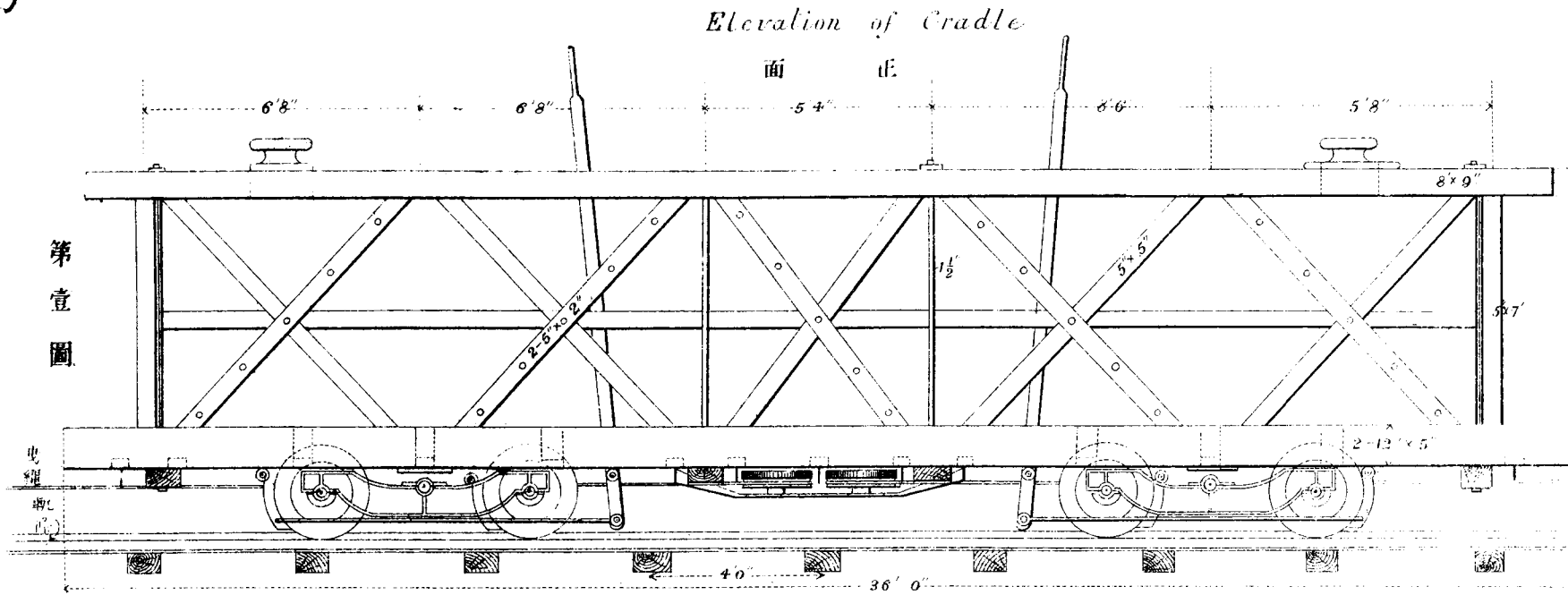


圖 斷 縱 甲 甲

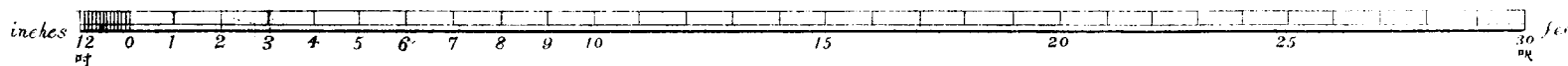


第
四
号

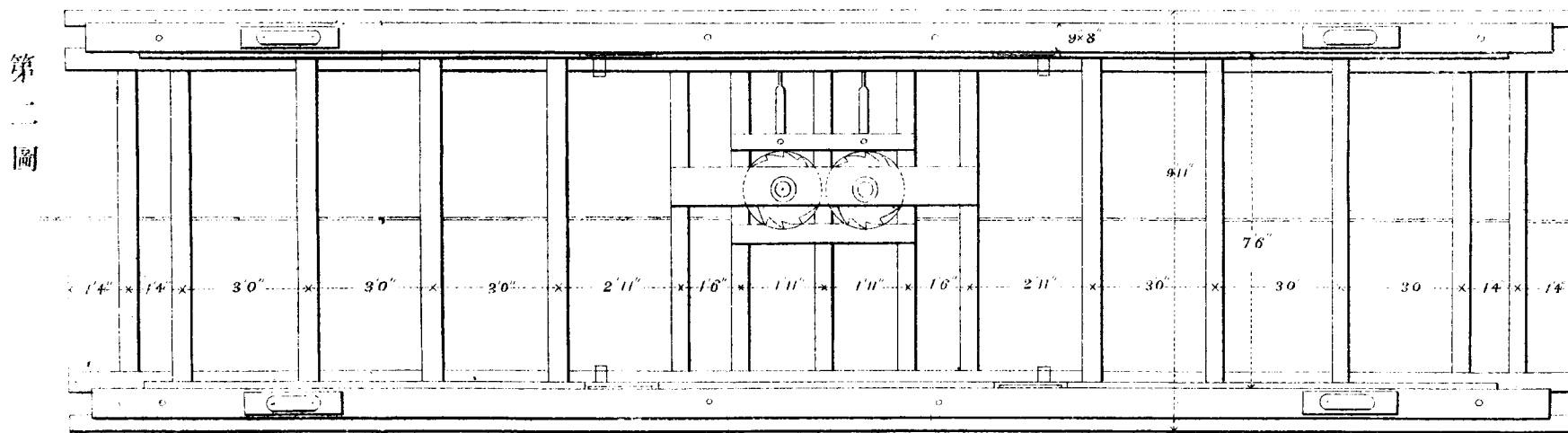
圖 柁 受 舟 ニ イ ラ ク



Scale $\frac{1}{4}'' = 1'$ 一分八十四尺縮

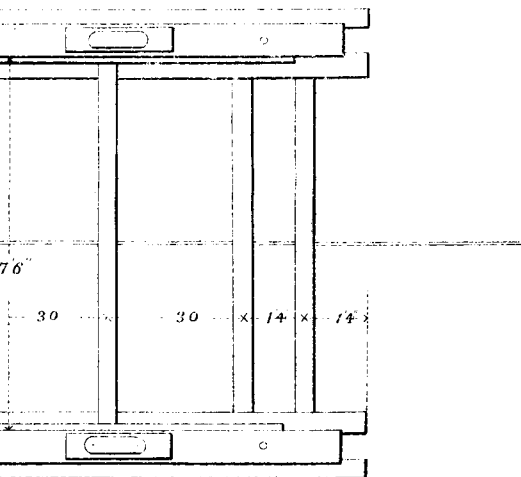
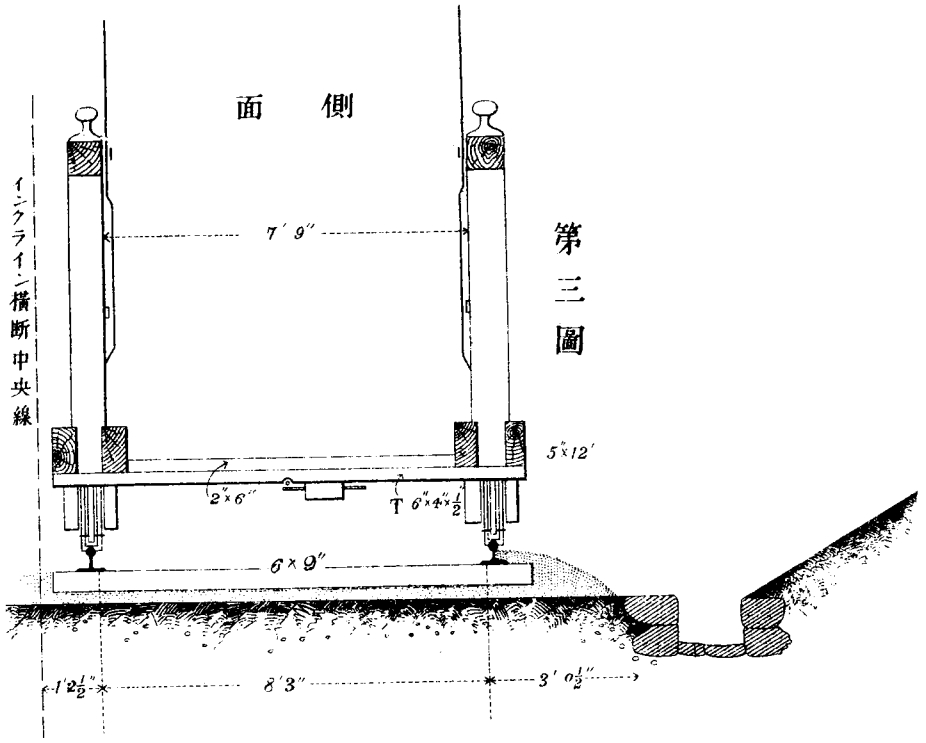
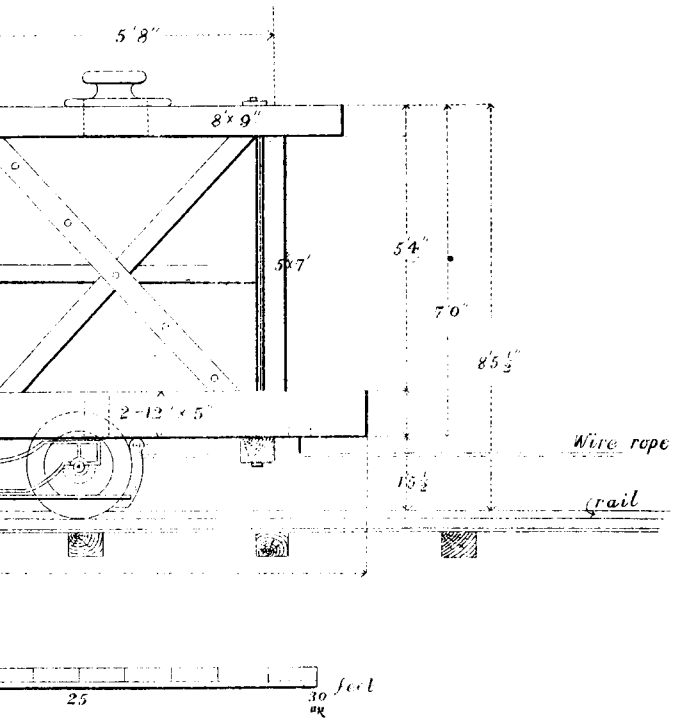


面 平

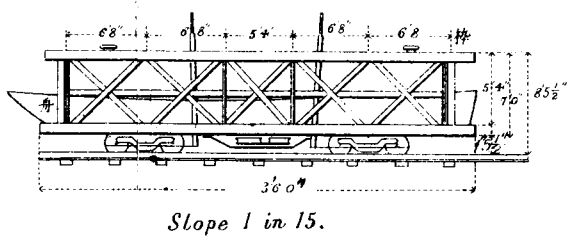


Plan of Cradle

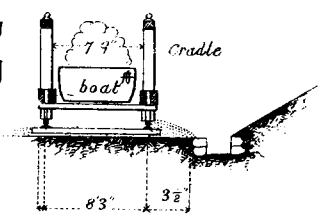
躑上イラクニイ舟



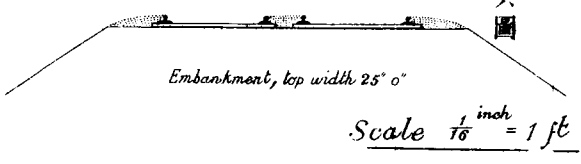
第四圖
勺配十五分一



第四圖



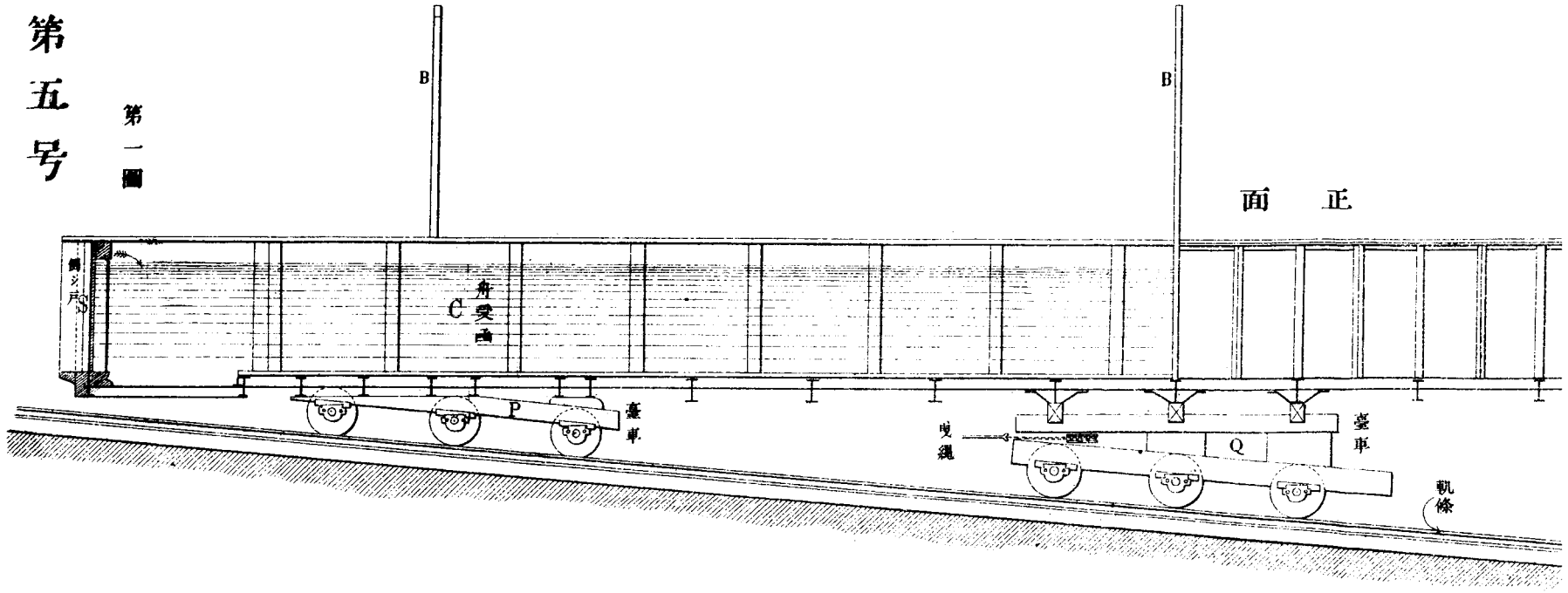
第六圖



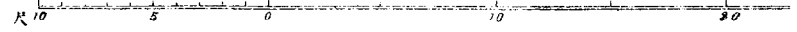
縮尺十六分一吋七二呎トス

第五号

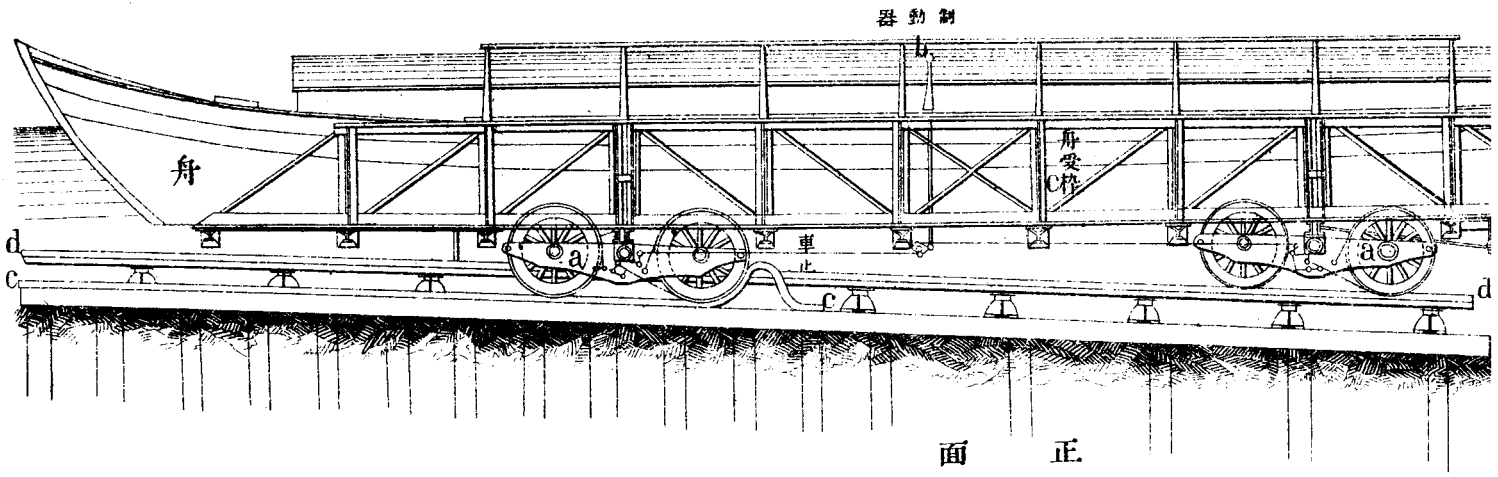
第一圖



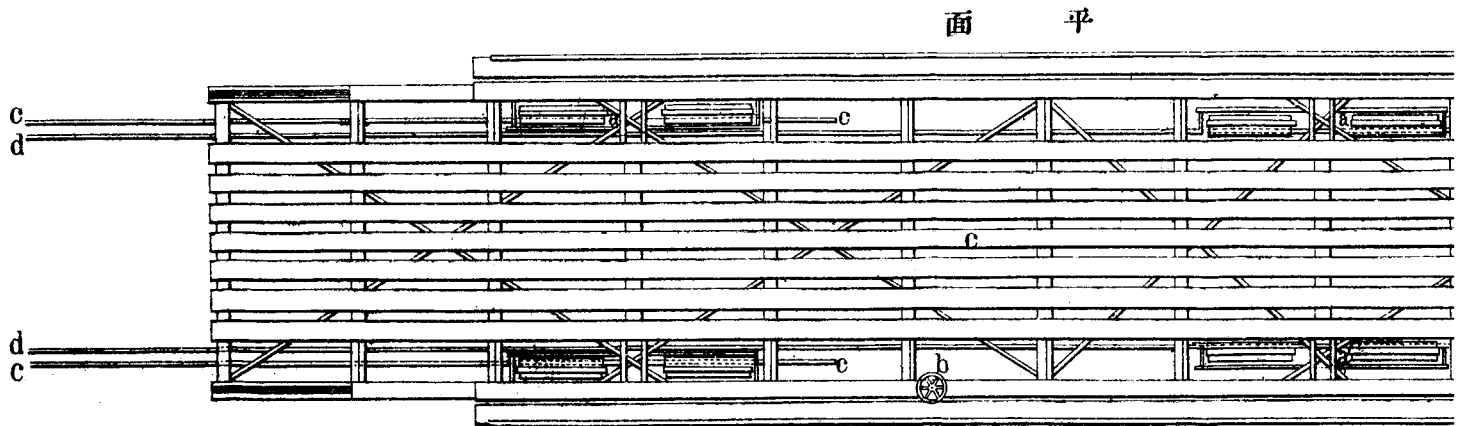
一之分百尺

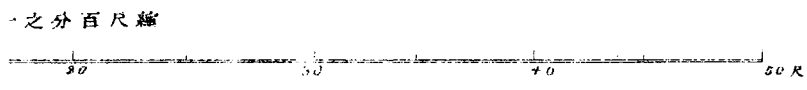
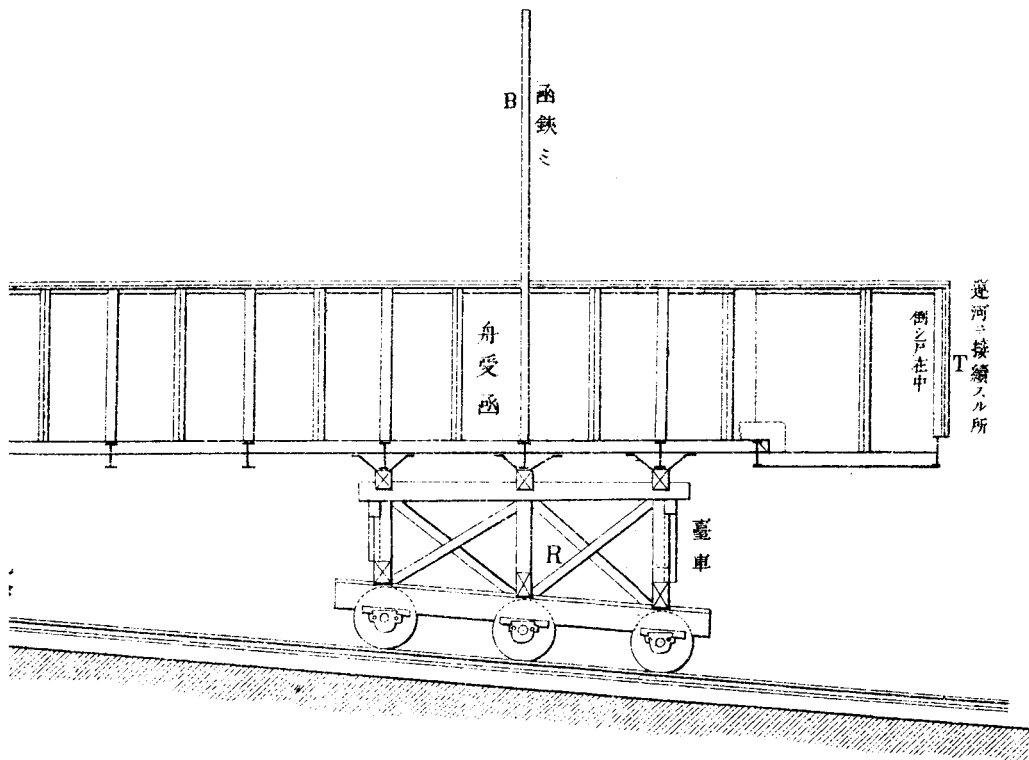


第三圖

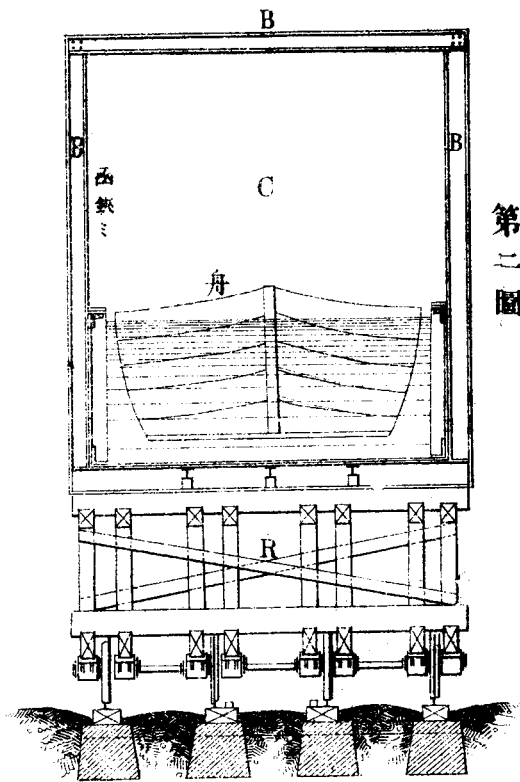


第四圖



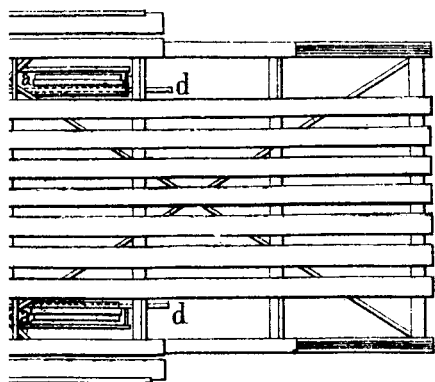
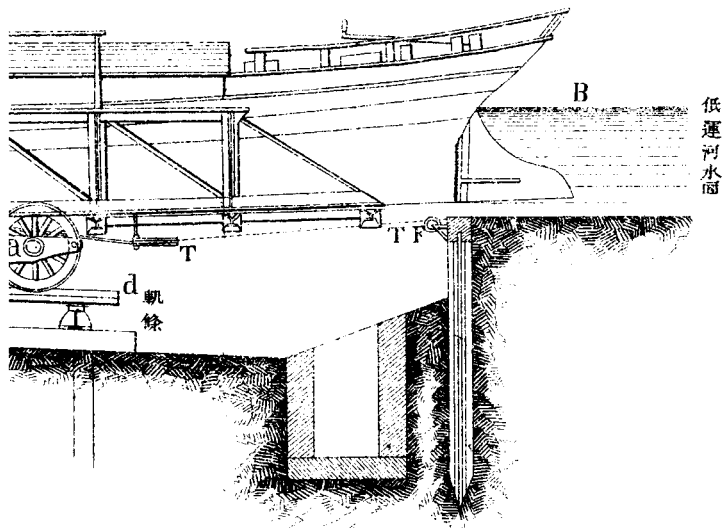


北米ジョジタウンインクライン舟受函之圖

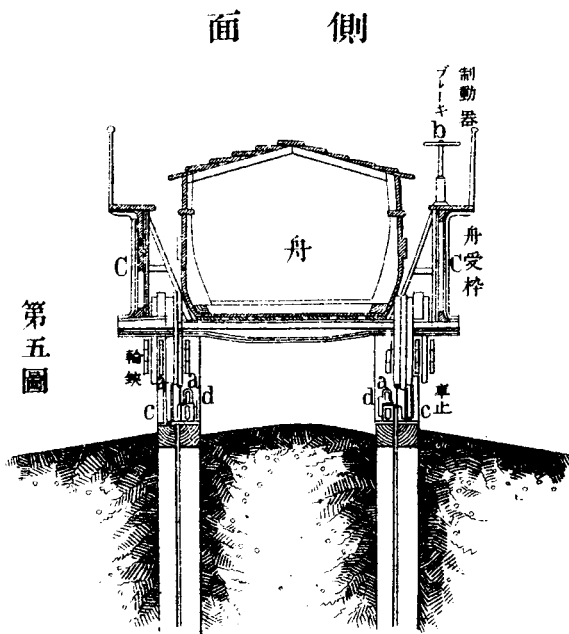


第二圖

面 側



普國 ヲベルランド、インクライン舟受枠之圖



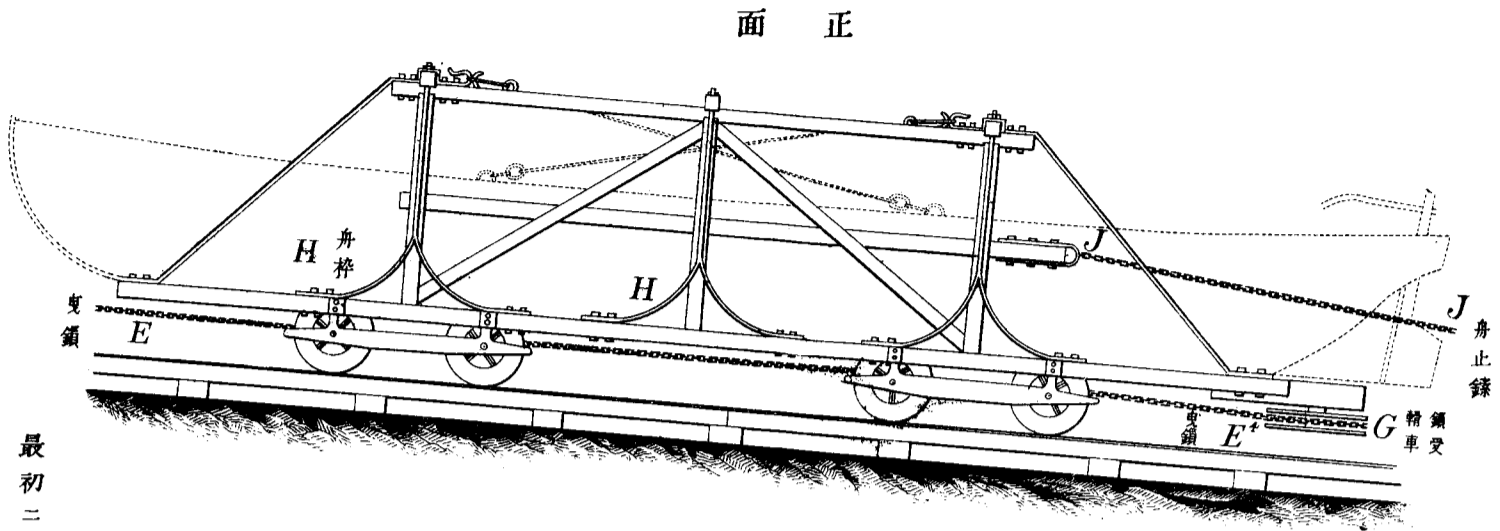
第五圖

面 側

北米モリス運河インライン舟受枠之圖

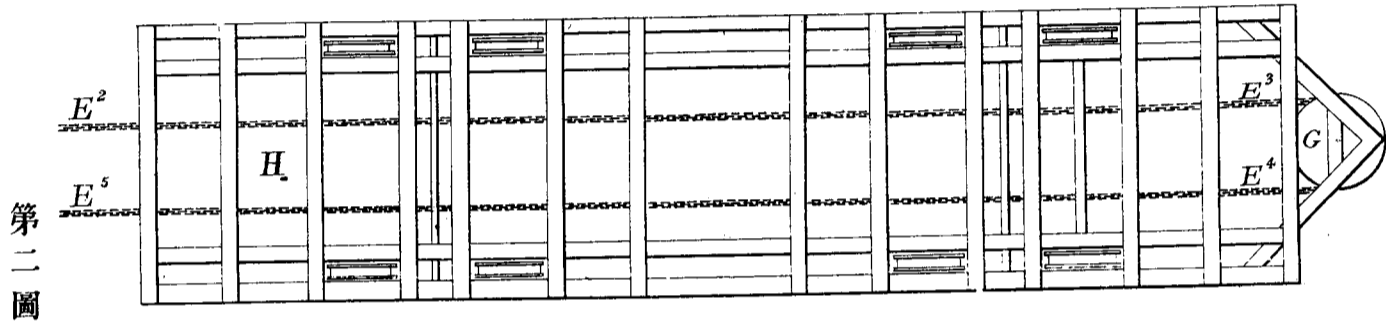
第六号

第一圖

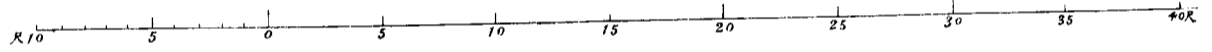


最初二用ヒタル形

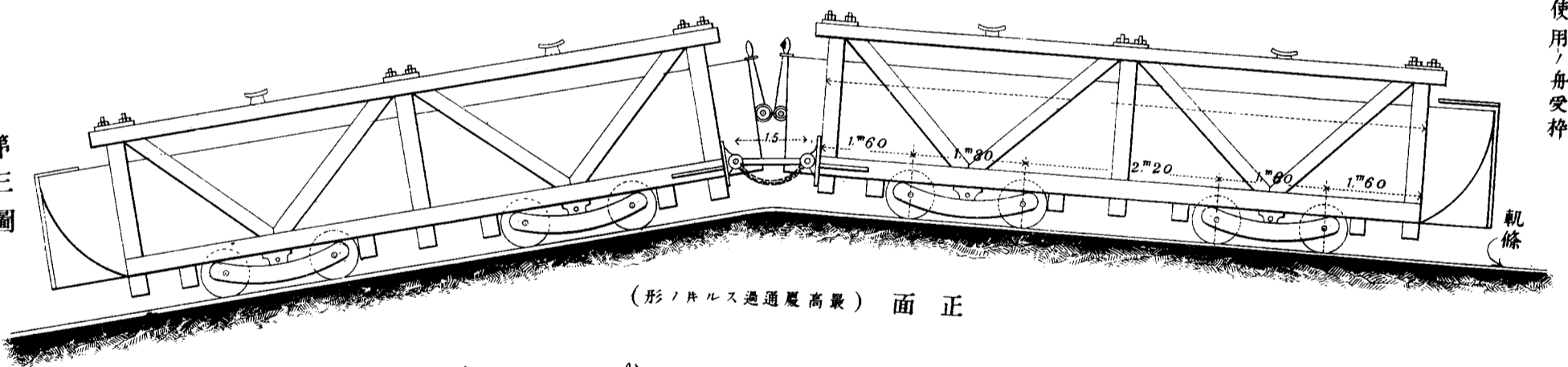
面平



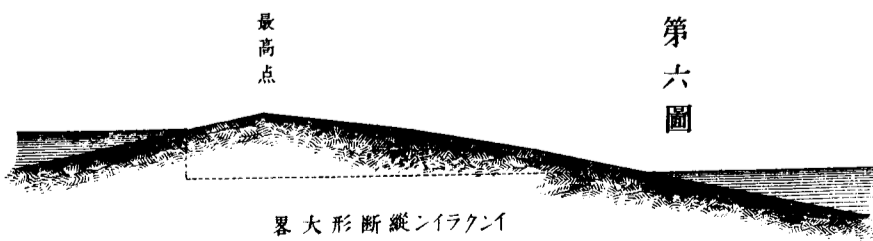
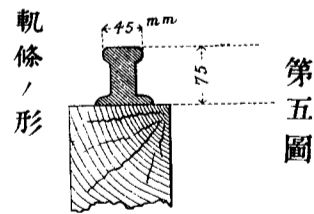
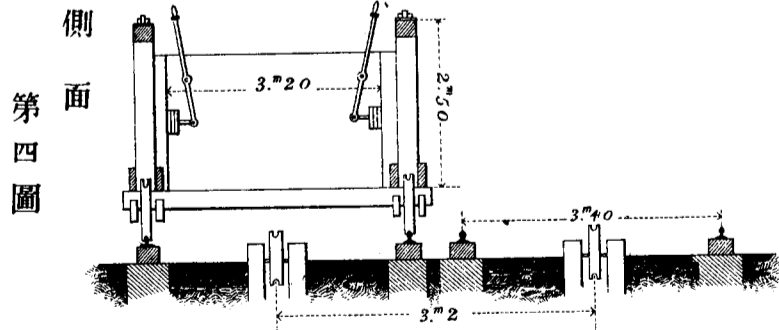
一之分百尺縮



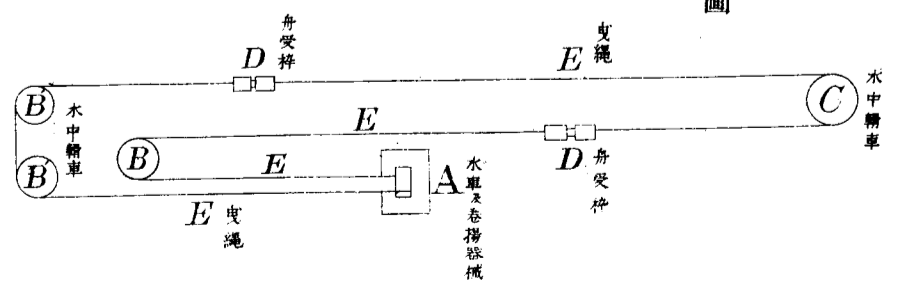
第三圖



現今使用ノ舟受枠



第七圖



會員田邊君が工夫サレタ所ノモノデ實ニ工學會ニ取リマシテ名譽ノ次第ト考ヘマス、就テハ御演說ノ勢ヲ謝スル爲メニ御一同拍手アラントテ願ヒマス (一同拍手ス)

論說及報告

日本木材ノ重量及強弱

理學士 一見鏡三郎

左ノ表ハ明治十二二年ノ頃余輩ガ東京大學在學中教授スミス氏ノ指揮ニ從ヒ日本木材ノ強弱ヲ試驗セシ其結果ニ係ル疑キニ東京大學ハ左ノ表題ヲ以テ之ヲ印刷セリ Experiments on Japanese Lumber, Bricks and Copper Wire made by the Engineering Students, Department of Science.

Tokio Daigaku. 18678. 而シテ印刷ノ部數ニ限リアリ此書未タ廣ク世ニ傳ハラザリシ當時スミス氏ハ皆ナ佛量ヲ用井シヲ以テ今其木材ニ係ルモノノミヲ抜抄シ日本及英量ニ改算シテ之ヲ加ヘタリ而シテ爾來本邦ニ於ル土木學ノ進歩駸々乎トシテ其底止スル所ヲ知ラズ從テ木材強弱試驗ノ如キモ蓋諸君ガ實驗セラレシモノ亦少ナカラザルベシト雖モ憾ムラクハ未タ世ニ公ニセラレシモノアルヲ聞カズ本表ニ掲クル所ノモノハ試驗ノ數僅少ナルガ故ニ未タ以テ正確ナリト云フヲ得ズト雖モ亦以聊カ參考ニ資スルニ足ルベシ希クハ木材試驗ニ從事セラル、諸君ハ速ニ其成蹟ヲ世ニ公ニセラレントヲ

附言 本表ニ記載セル數ハ詳細ニ過クルノ嫌ナキニアラズト雖モ其意專ラ試驗ノ成蹟ヲ示メスニアレバ殊更ニ之ヲ掲ケリ若シ夫レ實際之ヲ採用スル場合ニハ適宜ニ端數ヲ切捨テラレントヲ望ム