

准員 米田 稔君 准員 安並 辨 城君

○前報告左ノ寄贈品ヲ受納セリ

- | | | | |
|---|-----|-----|------------|
| (一) 震災豫防調査會報告第六十五及六十六號 | 各一部 | 寄贈者 | 震災豫防調査會 |
| (二) G. E. 會社電氣機械かたるーぐ | 一綴 | 同 | G. E. 會社 |
| (三) 第四次特許局年報 | 一部 | 同 | 農商務省特許局 |
| (四) 土木局第十八回統計年報 | 同 | 同 | 内務省土木局 |
| (五) 郵便電信同窓會誌第二百十號 | 同 | 同 | 郵便電信同窓會 |
| (六) 田川技師歐米商港視察報告書 | 同 | 同 | 田川正二郎君 |
| (七) Furukawa Mining Company. | 同 | 同 | 古川鑛業會社 |
| (八) Journal of the College of Engineering Imperial University of Tokyo. Vol. V. No. 2. | 同 | 同 | 東京帝國大學工科學部 |

論說及報告

矢岳隧道

工學士 大河内甲一君

本隧道ハ肥日、隅三國々境ニ聳立スル三國峠一帯ノ山脈矢岳ノ山腹ヲ貫通シ海拔一七〇
 ○ 呎ノ地點ヲ過グ延長六八七〇呎餘全長ニ亘リ四十分一勾配ヲ有シ東口熊本方面ヨリ
 スルモノハ湧水多ク下リ込ニ付機械力ニヨリ排水スルニ非サレバ作業不可能ナルノミ

ナラズ坑内照光通風掘鑿ニ資スル爲電力使用ノ設備ヲナセル特種ノ工事ニシテ僻陬ノ地山岳重疊ノ間ヲ施工スルヲ以テ工事困難ノ場合ナルニ更ニ着手以來非常ノ湧水ニ遭遇シ工事上一大打撃ヲ被リタリ依リテ聊カ本工事ノ梗概ヲ述シ報告トス參考ニ資スルヲ得バ幸甚

抑モ本隧道ハ宮崎縣西諸縣郡眞幸村地内ニアリ八代起點四十五哩四十八鎮五十節ヨリ四十六哩七十二鎮七十節ニ至ル延長一哩二十四鎮餘線路ハ東口熊本方面ヨリ西口宮崎方面ニ向ヒ下リ四十分一勾配線中ニ在リ東口ハ半徑十五鎮西口全二十鎮ノ曲線ヲ有セリ

東口ハ大河間川溪流ニ接近シ又岩石切取三千坪餘ノ工事アリ直ニ着手スヘカラサルヲ以テ四十五哩五十六鎮二十七節ニ豎坑(深三十五呎)ヲ設計シ又西口ハ隧道中心直線ノ方向ニ延長七百五十呎ノ橫坑ヲ設計シ夫々工事ノ進捗ニ資セリ

隧道岩質ハ大体堅硬ノ豫定ナリシヲ以テ兩坑門口附近ニ限リ五枚及四枚卷トシ中間全部ヲ三枚卷ト定メタリ但東坑門口附近ハ地盤軟弱ノ惧アリシヲ以テ仰拱ヲ設計セリ隧道斷面ハ定規ノモノニシテ拱ハ煉化石積側壁ハ石積トセリ隧道下水渠ハ水量多キ見込ナリシヲ以テ中心ニ幅二呎深一呎六吋ノモノヲ設計セリ本隧道ハ延長六千八百七十呎餘ニ亘リ且岩質堅硬ノ見込ナリシヲ以テ鑿岩機ヲ使用シ旁坑内排氣ニ資スル爲空氣壓搾機ヲ設備シ又油燈ノ煤烟ニヨル空氣ノ汚濁ヲ減スル爲メ且作業ヲ敏活ナラシムル爲メ電燈ヲ設備シ又東口ハ湧水ヲ免レザル見込ナリシヲ以テ電氣唧筒ヲ用意セリ而シテ以上ノ目的ヲ達スル爲大河間川溪流ニ水力電氣工事ヲ計畫シ隧道工事ニ要スル動力ヲ供給セリ

東口ハ三十九年十二月中堅坑ヨリ掘鑿ニ着手シ地表面以下十數呎ニ至リテ湧水現ハレ工事意ノ如クナラズ依リテ更ニ第二ノ堅坑ヲ開鑿シ導坑ニ達スルニ及ンデ再ビ湧水現ハレ徒手排水ノ途ナキニ至リ一時中止セリ電氣工事ハ四十年八月以後ニ至ラサレバ竣成ノ見込ナク數ヶ月ノ後ニ在リ依リテ一時石油發動機ニヨリ電氣唧筒當時在庫ノ分一台ヲ運轉スルノ計ヲ立テ七月完成第二堅坑ニ於テ工事ヲ繼續セリ東口ニ要スル唧筒ニ付テハ素ヨリ湧水ノ狀況ニヨルモノナルヲ以テ構造寸法力量等坑内ノ狀況ニ應ジ準備スルノ計畫ニシテ第二ノ分四十年九月到着セリ然ルニ之レガ到着ニ先チ第一ノ分ハ破損ニ次クニ破損ヲ以テシ四十年十一月全ク使用ニ適セサルニ至リ大修繕ノ必要ヲ來セリ一方掘鑿進行ト共ニ湧水ノ増加アルヲ見更ニ第三ノ唧筒ヲ注文セリ右到着ニ先チ四十一年四月初旬坑内湧水激増ニ會ヒ全坑浸水工事中止ノ止ムナキニ至レリ依リテ茲ニ充分ナル排水設備ヲ企畫シ四十一年八月第三次ノ施工ニ着手セリ當時ノ工程ハ坑門口ヨリ第三擴ヲ水平ニ進行セシメ第一堅坑ヲ過キ導坑盤ニ達シ第二堅坑ヨリ逆進シタル第三擴ト段違ニ貫通シ第二堅坑以西約二鎖ニ達シ坑門口ヨリ延長八九〇呎ニ至レリ疊築工事ハ坑門口ヨリ第二堅坑ニ至ル間第一堅坑附近約百二十呎ヲ除キ全部成工側壁ハ坑門口約三鎖ヲ竣成セルノミ新ニ到着シタル唧筒ハ三十馬力ノモノニ二台十五馬力ノモノ一台トニシテ當初ヨリノ分ヲ合セ計六台ヲ有セリ坑内ハ數ヶ月間浸水ノ後ナルヲ以テ支保工ノ腐朽セルモノ多ク坑内整理ニ一ヶ月餘ヲ費セリ即九月ニ至リテ一面坑門口盤下ヲナシ岩片搬出ニ便ジ第二堅坑以西ハ第三擴ヲ水平ニ進メ導坑盤ニ達スルニ及ンデ一四〇〇呎附近ニ於テ導坑盤ニ出ヅ勾配線ニ沿フテ掘リ下ルコト、シ掘鑿ヲ進

メタリ當時ハ唧筒ノ排水充分ニシテ岩質モ亦良好ナルヲ以テ最モ順況ニ在リキ俄然四十一年十一月末ニ至リテ水力頓ニ減衰シ坑内湧水ハ進行ニ從ヒ益加ハルアリ動力缺乏ノ爲メ排水上困難ヲ極メ四十二年三月末導坑一六〇〇呎附近ニ至リテ其極ニ達セリ當時坑内湧水量ハ毎分時一八〇〇ガるろんヲ超過セリ唧筒ハ前記六台ノ外球磨川橋梁ニ使用セルモノ一台トヲ合セ都合七台又動力ノ補充ハ蒸汽運用機關二台ヲ用ヒ排水ニ努メタルモ湧水ニ對シテ僅ニ對抗シ得ルニ止マリ前進ノ餘裕ナク時恰モ雨期ニ向ヒ時日ノ遷延ト共ニ益危險ノ惧アルニヨリ一旦掘リ下ケタル導坑ヲ中止シ導坑上斷面外掘鑿ヲ敢行シ四十二年五月十日西口ト上下十呎ヲ距テ貫通セリ

東口工事ハ以上ノ如ク着手以來排水上幾多ノ蹉跌ヲ來シ唧筒ノ破損同力量ノ不足動力ノ缺乏等故障ニ次クニ故障ヲ以テシ爲メニ施工上順序方法ヲ變更シタルコト一再ナラズ掘鑿ノ如モキ下段導坑法ヲ用キタル場合アリ尙掘鑿ハ或ル區間水平ニ近ク幾多ノ階段トナシ掘リ下ルヲ便トセリ

唧筒ハ大小數種アリシモ何レモ電動機付ニシテ坑内狹隘ナル場所ニ對シテハ形狀重量共比較的大ナルヲ以テ掘鑿其他工事施行上支障少キ場所ヲ選ミ多クハ起拱線上掘鑿中ノ部ハ大引上ニ又導坑其他下部ニ据付ノ場合ハ一側ニ餘堀ヲナシ据付位置ヲ設ケタリ排水鐵管ハ鑄鐵製内徑六吋長九呎尖緣接續ノモノヲ用ヒ不足ノ場合ニ鍊鐵製内徑四吋送風鐵管ニつけつと接合ノモノ又木樋ヲモ使用セリ坑門口第一第二堅坑ニ排出セシメタリ

掘鑿崩岩ハ坑門口附近ハ輕便線上ニ馬車ヲ用ヒ矢岳停車場附近ニ搬出セシモ他ハ多ク第二

堅坑卷上機ニヨリ坑外ニ搬出セリ卷上設備モ當初ハ手卷ナリシモ後石油發動機ヲ用ヒ更ニ電動機ニ換ヘ運轉ヲナセリ

東口坑内換氣ハ第二堅坑以西ハ忽チ其必要ヲ感シ四十一年十二月末蒸汽力ニヨリ送風ヲ開始セリ然レトモ時恰モ水力缺乏シ排水ニ苦心セル際ナルヲ以テ工事上支障ナキ最小ノ程度ニ止メタリ尙貫通ニ至ル迄排水上危急ノ場合ハ屢送風ヲ中止セリ(送風量ハ毎分時百五十立方呎ヲ出デザリシ)

西口ハ三十九年九月二十七日坑門口及横坑口ヨリ着手シ四十年一月末坑門口ヨリノ掘鑿横坑口ヨリノ分ト相會シ引續掘鑿東西貫通ニ至ル當初着手ノ際ハ地質良好半ケ年間平均一日ノ進行八呎ニ及ベリ然ルニ四十年五月ヨリ湧水現出シ四十二年二月ニ至ル約二ケ年ニ亘リ間斷ナキ大湧水アリ困難名狀スヘカラザルモノアリキ湧水ノ最モ激烈ナリシハ四十年十月導坑二二〇〇呎附近ニシテ毎秒時ノ流量一〇四立方呎ヲ算セリ其後三五〇〇呎附近及四二〇〇呎附近モ亦盛ナル噴水ヲ現出シ坑内ハ一大河流ト化シ勾配下リ四十分一ナルヲ以テ水勢激甚岩片砂礫ヲ流シ支保工ヲ破壊スル等施工上大ノ障害ヲ與ヘタリ坑内ノ排水ハ實ニ最緊急事タリ依リテ極力下水工事ヲ進メ第三擴ニ次キ之ヲ竣成セシメ側壁ノ掘鑿及疊築工事ニ便ゼリ然レドモ湧水ノ結果疊築ハ掘鑿ニ後ルルコト常ニ遠ク導坑貫通ノ際貫通點ハ西口五一四六呎拱煉化石積ハ三五〇〇呎附近側壁ハ四二〇〇呎附近ニ達セルノミ本口掘鑿ノ方法ハ定規ノ順序ニ從ヒ上段導坑ヨリ逐次切擴ヲ了シ進行ヲ繼續シタルモノニシテ大体ニ於テ之レカ順序方法ヲ變更シタルコトナシ湧水ノ激甚ナリシ箇所ハ水量多ク導坑断面内ニ

テハ排水不可能ナリシヲ以テ導坑ニ接近シテ第一擴ヲナシ一側ニ沿フテ排水溝ヲ形成セリ
湧水ハ常ニ導坑ニ於テ最モ烈シ天頂ヨリ噴出シ全身浸水恰モ水中作業ニ等シキヲ以テ長時
間ノ勞役ニ堪サルノミナラズ作業意ノ如クナラズ工事ノ上非常ナル障害ヲ與ヘタリ噴水ノ最
モ激甚ナリシ場合ハ一ヶ月間全ク進行ヲ見サリシコトアリ又一日ノ進行二呎ヲ出サリシコ
ト數月ニ及ベリ

掘鑿崩岩ハ初メ坑門口ニ搬出セシモ捨場ナキニ至リ爾後橫坑口ニ搬出セリ而シテ之レカ搬
出ノ方法ハ坑内ヲ常ニ二區間ニ分チ導坑ヨリ第二擴ニ至ル上段ノ線路ト第三擴先端ヨリ坑
外ニ達スル下段ノ線路トシ前者ハ常ニ四台乃至六台後者ハ最多十二輛ノ手押車ヲ運轉シ晝
夜二十回ニ及ベリ支保材石材煉化石等ハ坑門口及橫坑口ヨリ搬入シ送風鐵管電燈線ノ架設
等何レモ橫坑口ヲ使用セリ

西口ニ於ケル疊築工事ハ一六〇〇呎附近凝灰層ヲ貫キシ部分ニ於テ拱逆卷ヲナシタル外凡
テ先ツ側壁ヲ築キ續テ拱ヲ築造セリ

西口坑内換氣ハ鑿岩裝置用空氣壓搾機ニヨリ施行スルノ計畫ニテ着手後當分ハ自然的換氣
ニヨルノ外ナシ幸ヒ坑門口ヨリ約九〇〇呎點ニ於テ橫坑ト會スルアリ自然的換氣ノ有効長
ヲ大ニスルノ利アリシ然レドモ四十年三月末導坑一五〇〇呎附近ニ至リテハ最早困難トナ
レリ依リテ坑外溪流又ハ坑内湧水ヲ利用シ假送風ヲ開始シ同十月空氣壓搾機ヲ運轉スルニ
至ルマデ送風ヲ繼續シテ支障ナキヲ得タリ壓搾機運轉後ハ勿論不足ヲ感セザリシモ四十一
年十一月水力ヲ廢シ火力ニ變シ小壓搾機ヲ運轉スルニ及ンテハ導坑既ニ四〇〇〇呎ヲ超ヘ

導坑先端ニ於ケル空氣ハ愈微弱トナリ換氣稍不充分ノ場合アリシト雖モ(送風量ハ毎分時一六〇乃至二五〇立方呎)工事ノ進行ヲ支障スルニ至ラザリシ畢竟坑内湧水ハ煤烟瓦斯ヲ洗滌シ流水ハ自然的通風ヲ生スルアリ支保工ノ省略ハ偶以テ換氣ヲ阻碍セザル等坑内空氣ヲシテ比較的優良ノ状態ヲ保タシムルノ因タラズンバ非ズ

導坑貫通ニ至ル東西進行左ノ如シ

| | | | | |
|----|----|-------|---------|------------|
| 東口 | 導坑 | 一三七一呎 | 此日數六二一日 | 一日平均進行二、八呎 |
| 西口 | 全 | 五一四六呎 | 九五五日 | 全 五四呎 |

東西兩口貫通後ハ專ラ切擴ヲ急キ四十二年七月下旬東口ト第三擴ヲ開通スルニ至リ爾後岩片ハ全部西口ニ搬出セリ而シテ七月下旬ヨリ極力拱及側壁ヲ進行セシメ九月十日ヲ以テ拱及側壁全部ノ完成ヲ告クルニ至レリ東口隧道下水渠ハ四十二年六月中仰拱ト共ニ成工シ四十五哩六十鎰ニテ中止シ西口ヨリノ施工ヲ待テ同年八月中成工セリ岩質ハ西口千六百呎附近ニ於テ凝灰層ヲ貫キタル外皆輝石安山岩層ニシテ時々堅緻ナル玉石ヲ交ユルモ其他ハ堅硬ノ度著シカラス又崩壞ノ惧ナカリシヲ以テ湧水ノ激甚ナリシニ係ラズ好成績ヲ得タリ支保工ノ如キモ多ク簡易ノ方法ヲ用ヒタリ然レドモ又全然省略セシ部分モナシ

湧水ハ導坑ニ在テハ全長ヲ通シテ噴出セシモ切擴後多クハ涸水シ再湧水ヲ認メザルニ至レリ湧水ノ持續セル部分ニ對シテハ拱上面ニ防水工ヲ施セリ亞鉛鍍鐵板、杉皮、こんにゃく、らばろいご等ヲ用ヒ被覆セリ而シテ右ノ内らばろいごハ効果良好ナリキ側壁ニハ裏面ニ導水路ヲ設ケ下部ニ水抜孔ヲ設ケ拱上部ヨリノ水ヲ排出セシメタリ

矢岳隧道用電氣工事ハ隧道東口ヲ距ル二哩半熊本縣球磨郡藍田村大畑字大河間地内大河間川ノ溪流落差百四十呎餘ヲ取リ水車二基ニヨリ二〇〇馬力ノ發電裝置ヲナシ夫々所要ノ目的ニ充用スルモノタリ而シテ隧道工事ニ要スル動力ハ坑内電燈鑿岩排氣及排水用ヲ主ナルモノトシ餘力アレバ巻上機其他ニモ使用ノ計畫ナリキ

發電所ニハ發電機二基各百馬力ヲ設置シ高壓電流ヲ送り両口配電所ニ於テ低壓ニ變ジ各所用ノ作業ニ使用ス即チ東口ニ於テハ電燈點火空氣壓搾機ノ運轉及排水用唧筒西口ハ電燈及空氣壓搾機ノ運轉ナリトス

水路工事ハ大河間川ノ溪流ニ高七十呎餘ノ自然ノ瀑布ヲ形成セル地點ニ堰堤ヲ施シ急峻ナル山腹斷崖ノ間ニ隧道橋梁ヲ以テ木桶延長二十鎮餘ヲ布設シ沈澱池ニ至リ導水鐵管内徑廿二吋延長三百八十呎餘ヲ以テ水車二基ニ至ルモノニシテ動力線架設發電所兩配電所建物機械基礎工事等相前後シテ成功スルニ至リ各所機械据付ヲ了セシハ四十年八月二十日ナリキ而シテ同十月初ヨリ電力供給ヲ開始セリ又發電所兩配電所間ニハ電話ヲ備ヘ運轉ニ供セリ以上ハ當初ノ設計ニ基ヅキ施設シタル電氣設備ニシテ運轉開始當時ニ於テハ西口送風及電燈東口ノ排水トナリ配電方式ハ電力ニ於テハ三線式二〇〇ぼると電燈ニ於テハ四線式一〇〇ぼるとトス

坑内電燈ハ二十五燭及十六燭らんぶヲ用ヒ導坑以下掘鑿中ノ部分及拱側壁壘築中ノ部分ハ夫々燈數ヲ定メ架線其他凡テ假取付トシ進行ニ從ヒ順次移轉セリ又壘築成工ノ箇所ハ起拱線間ニ電柱ヲ張り渡シ電線ヲ架設シ電燈ハ約一鎮ノ間隔ニ配置セリ坑外ハ弧光燈數個ヲ點

シ夜間掘鑿崩岩ノ搬出ニ便ゼリ西口ハ火力ニ變シタル場合直流ニヨリ點燈ヲナシタルモ東口ハ終始水力ヲ用ヒ交流式ニヨリ電氣運轉ニ關シテハ四十年十月開始以來負荷僅少ニシテ水力餘裕アリ殊ニ四十一年四月東口浸水工事中止ニ至リテ以後同年八月ニ至ル間何等特記スベキコトナシ

隧道工事ノ進捗ニ從ヒ貫通ニ至ル間所要電力ノ増加ハ豫期スル所ニシテ又大ナル影響ヲ見ズ寧ロ岩質堅硬ナラザリシ結果鑿岩機ヲ使用スルニ至ラズ氣壓僅ニ四乃至五封度ノ低壓空氣ヲ送リシニ止リ從テ電力モ亦少カリシニ反シ東口ニ於ケル排水ニ至リテハ想像ノ外ニ出デ當初十五馬力ノモノ一台ヲ豫定セルモノ終ニ七台計百二十馬力ヲ超過スルニ至リ電力供給上一大蹉跌ヲ成セリ

又冬期渴水時期ニ在リテハ大河間川水量減少シ動力不足ノ悞アリ之レガ補助方法ヲ講セシモ時日ト經費トニ制セラレ到底充分ナル設備ヲナスコト能ハズ依リテ僅ニ蒸汽運用機關二台計五〇馬力ヲ以テ補ヒ一面可成水力ノ使用ヲ節約スルノ目的ヲ以テ小形空氣壓搾機ヲ用意シ消極的方法ヲ講ジ渴水期間ヲ維持スルノ策ヲ建タリ隧道掘鑿ノ進行ニ從ヒ大河間川水源涸渴ヲ來シ水力ハ豫想以上一層著シキ減衰ヲ見ルニ至リシニ反シ東口ノ湧水ハ更ニ豫想ノ外ニ出デ益其量ヲ加フルアリ四十一年十二月ニ至リテ西口ハ終ニ水力ヲ廢シ電燈送風共火力ニ換ヘ水力ノ全部ヲ舉ゲテ東口ノ排水ニ充當シタルモ尙且不足ナリシヲ以テ蒸汽運用機關一台ヲ増加シ東口ニ二台ヲ据付ケ屢危急ヲ救ヒタリ四十二年三月以後ハ水力モ漸次増加シ既ニ最少時期ヲ經過シタルモ坑内湧水ノ激增ニ遭遇シ排水愈困難ヲ加ヘ排水動力ノ使

用ニ付テハ可及的節約方法ヲ講ジ爲メニ坑内湧水ノ狀況變化スル毎ニ唧筒鐵管等ノ配列ヲ變ジ之ガ移轉据換ハ實ニ三十有餘回ニ達セリ、即四十一年十一月以來四十二年五月貫通ニ至ル間ハ電氣運轉上最モ困難ヲ極タル場合ナリトス

水力不足ヲ感ゼザリシ場合ニ於テハ排水力ノ増加ハ單ニ唧筒力量ノ問題ニシテ唧筒ノ力量若クハ台數ヲ増加スレバ足ル即小ナルモノ數量ヲ用ユルモ大ナルモノ一台ヲ用ユルモ可ニシテ能率ニ付テハ左程介意スルノ要ナカリキ然ルニ今ヤ水力ハ日々減衰スルニ反シ坑内湧水ハ愈増大ノ傾アリ依リテ最小動力ヲ以テ最大排水ヲナサシムルノ問題ヲ解決セザル可カラズ坑内湧水及排水用動力ハ共ニ未知數ニ屬シ日々變化スルアリ唧筒ハ又大小數種アリ力量能率其他異ルアリ坑内湧水ノ狀況ニ應ジ適當ニ之レガ配置及運轉ヲナサザル可カラズ動力ノ節約若シクハ一定ノ動力ニヨル排水ヲ最大ナラシムルニ就テハ(一)排水ノ設備(二)電氣運轉(三)唧筒調整ノ三點ニ付考慮ヲ要セリ

本隧道ニ使用セル唧筒ハ種類構造強弱力量能率等各異ルアリ湧水ノ狀況變化スルニ從ヒ唧筒ノ配置ヲ變セザル可カラズ(一)坑内ノ湧水ハ坑内最低點ニ集合セザル前汲ミ上グルヲ利トスルモ相當ノ量ニ達セザレバ一台ノ唧筒ヲ備フルヲ得ズ依リテ坑内湧水ヲ數ヶ所ニ集メ排水ヲナスハ動力節約上必要ノコトトナル(二)配置スベキ唧筒ハ排水スベキ水量相當ノモノヲ利トス大ニ失スルハ不利ナリ(三)一ヶ所ヨリノ排水ハ可成抵抗少キ點ニ排出スルヲ利トス以上ハ設備及運轉スベキ唧筒組合ニ關スル考慮ナルモ又電氣運轉上及唧筒調整上動力ノ節約ヲ講ジタリ是レ唧筒ノ種類構造ニヨリ一ナラズ之レガ按排ハ最モ注意ヲ要セリ

唧筒ハ其種類種々アリ内せんどりふゆゝがる唧筒ノ場合其放水量ハ回轉ヲ變ズルカ水頭ヲ變ズルカノ外調整ノ途ナク附屬電動機ハ交流三相式ニシテ回轉ヲ變ズルハ困難ナルヲ以テ多クばるぶニヨリ水頭ヲ變ジ之レガ調整ヲナセリ即坑内洪水ノ悞アル場合ハばるぶヲ開キ水頭ヲ低下シ排水量ヲ増加シ同時ニ馬力ヲ多ク取ル又排水多キニ過グレバばるぶヲ閉ヂ排水量ヲ減ズ水頭ハ上リ馬力減ズルモ能率低下ス之レガ注視ハ寸時モ怠ル可カラザルコトニ屬セリ又電氣運轉上調整シタル一例ハ他ニ支障ナキ場合電流周波度數ヲ變ジ電動機ノ回轉ヲ變シ試ミタリ即チ發電機ノ回轉ニヨリ電壓ヲ上下シ各唧筒ノ回轉數ヲ變シ放水量及之ニ對スル電流電力ヲ調査シ定數ヲ定メ唧筒運轉ヲ取捨セリ即チ或ル場合ハ可及的電壓ヲ上昇セシメ一台ヲシテ充分放水セシムルヲ利トシ又或ル場合ハ低壓ニ變ジ數台ヲ運轉スルヲ利益トセル等發電水力ト坑内湧水ノ狀況及使用スベキ唧筒ノ種類ニ應ジ適宜排水ヲ施行セリ本隧道ニ使用セル唧筒ノ内三衝程ノモノハ電動機ト齒車連結ノモノニシテ騒音ヲ發スルト取扱上接觸危險ノ悞アルト重量寸法大ニシテ隧道内狹隘ナル場所ニハ不便ナルコトしりんだー内ニ土砂ノ堆積スルコト等ノ不利アルモ放水量調整ノ要ナク運轉又確實ナルノ利アリせんどりふゆゝがる形ノモノハ形狀大ナラズ据付ニ便ナルト音響ヲ發セザルト取扱上危險ノ悞ナキト土砂ヲ卷キ上グ支障ナキ等ノ利アルモ放水量ノ調整ニ最モ手數ヲ要シ動モスレバ吸水孔ニ於ケル水位下降シ空氣ヲ吸入シテ運轉裝置ヲ破壞スルニ至リ之レガ注視ハ最モ注意ヲ要セリ但シ本工事ニ於テハ效果最モ著大ナリシ

本坑ニ使用セル唧筒ハ揚水高何レモ一〇〇呎ニシテせんどりふゆゝがる形ノモノハ二段卷

構造ナリシモ坑内湧水ノ増加ニ從ヒ排水量不足ヲ告グルニ至リシヲ以テ揚水高ヲ變ジ一段
卷二列ニ變ジ排水量ヲ増加セリ

四十一年十一月ヨリ四十二年五月貫通ニ至ル間唧筒及電氣運轉ハ別紙圖表ニ在リ

本隧道工用材料中砂ハ眞幸川(川内川)上流水流ト稱スル場所ニ於テ採取シ又ハ山砂ヲモ洗
滌使用セリ煉化石ハ水流ニ工場アリ全部ヲ供給セリ砂利ハ多ク割石ヲ用ヒ石材ハ山上ニ點
在スル玉石ヲ碎破シ供給セシモ漸次附近ノモノヲ取り盡クシ原料缺乏ヲ來シ運搬距離大ト
ナリ之レガ搬出ニ困難ヲ感セリ支保材中小ナルモノハ附近ノ山林ヨリ雜木ヲ使用セルモ松
材ニ乏シキ爲大ナルモノハ隧道ヨリ數里ヲ距ツル飯野附近ヨリ供給ヲ受ケタリ又せめんご
ハ吉松ヨリ縣道上吉田ニ出デ之ヨリ輕便線ニヨレリ

以上諸材料ハ何レモ一條ノ輕便線ニヨリ馬車ヲ以テ運搬セリ其他各種ノ物品等皆同輕便線
路ニヨラザルモノナシ同輕便線路ハ吉田町ヲ起點トシ水流煉化石工場ヲ過ギ矢岳山腹ニ沿
フテ蜿蜒迂回シ隧道下方矢岳材料置場ニ至リ分岐シ一ハ西坑門口及横坑口ニ至リ他ハ更ニ
幾多ノ曲折ヲナシ山嶺ヲ越ヘ大河間川溪流ニ沿フテ下リ東坑門口ニ達ス尙進ムコト三哩ニ
シテ大河發電所ニ至ル最小曲線半徑十呎餘勾配十五分一乃至二十分一ニシテ縣道起點ヨリ
西坑門口ニ至ルモノ約四哩峙ヲ越ヘ東坑門口ニ至ルモノ約九哩アリ而シテ貫通ニ至ル迄ハ
砂煉化石、せめんご等東西両口共皆本輕便線ニヨレリ電氣機械蒸汽機關ノ運送亦同ジ
本工事ニ使用セル電氣其他諸機械ヲ舉クレハ左ノ如シ

(一) 發電所(肥後國球磨郡藍田村大字大畑字大河間)

- 一とるびん式水車 (McCormie turbine) (一〇〇馬力) 二基
 - 一全上附屬調製機 (Lombard F. type governor) 二基
 - 一三相交流電壓三五〇〇ぼると周波六〇發電機(七十五きろ) 二基
 - 一同上用勵磁機 (十一きろ) 二基
 - 以上凡テ調革連結
 - 一附屬盤電盤 二組
- (二) 東口變壓配電所日向國西諸縣郡真幸村字崩リ尾
- 一三相交流誘導電動機 (七十五馬力) 一台
 - 一全上 (一〇馬力)空氣壓搾機運轉用 (十五馬力) 一台
 - 一直流發電機 (十一きろ) 二台
 - 一空氣壓搾機 (Rand Drill Co.) (四十馬力) 一台
 - 一全上附屬空氣罐 (Air Receiver) 一個
 - 一空氣壓搾機 (二〇馬力) 一台
 - 一變壓機 (二十五きろ) 一組(三台)
 - 一附屬配電盤 三組
 - 一蒸汽運用機關 (十五馬力) 二台
- (三) 西口變壓配電所日向國西諸縣郡真幸村字矢岳
- 一三相交流誘導電動機 (五〇馬力) 一基

(四)

東口坑内排水用唧筒

- 一 三相交流誘導電動機 (十五馬力) 一臺
- 一 空氣壓搾機 (Water Leyer) (四〇馬力) 一基
- 一 變壓機 (二十五きろ) 一組(二台)
- 一 附屬配電盤 二組
- 一 蒸汽運用機關 (三十馬力) 一台
- 一 三衝程直立形(直流電動機付)揚水高一〇〇呎(十五馬力) 一台
- 一 同上(三相交流電動機附)排水高一〇〇呎 (十五馬力) 一台
- 一 せんどりふゆーがる形二段卷(三相交流電動機付)排水高一〇〇呎(十五馬力) 一台
- 一 全上(三相交流電動機付)排水高一〇〇呎 (三十馬力) 二台
- 一 せんとりぶん形(直流電動機付)揚水高一〇〇呎(十五馬力) 一台
- 一 せんどりふゆがる形一段巻動力機付着せず揚水高三〇呎(十五馬力) 一台

以上

本工事ニ要セシ費用ハ未ク精査ヲ經ズ詳ナラスト雖モ概略左ノ如シ

金八四〇、〇〇〇圓

矢岳隧道工事費

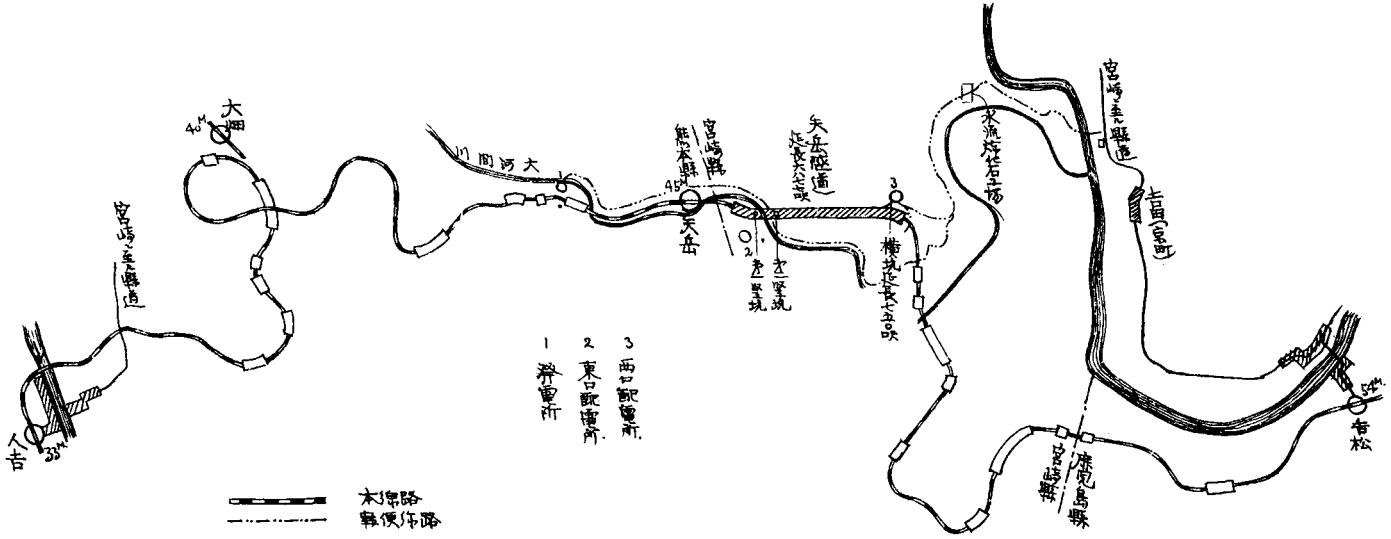
但延長一呎ニ付金百二十圓餘

内

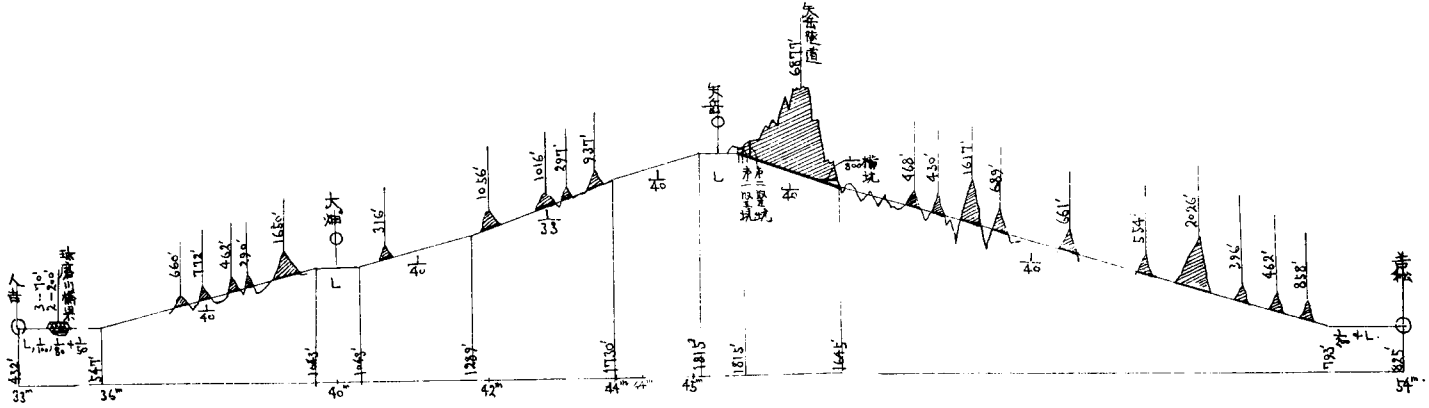
金四五〇、〇〇〇圓

工事請負代金

人吉吉松間路線及矢岳隧道路附近略圖



人吉吉松間縱斷面畧圖



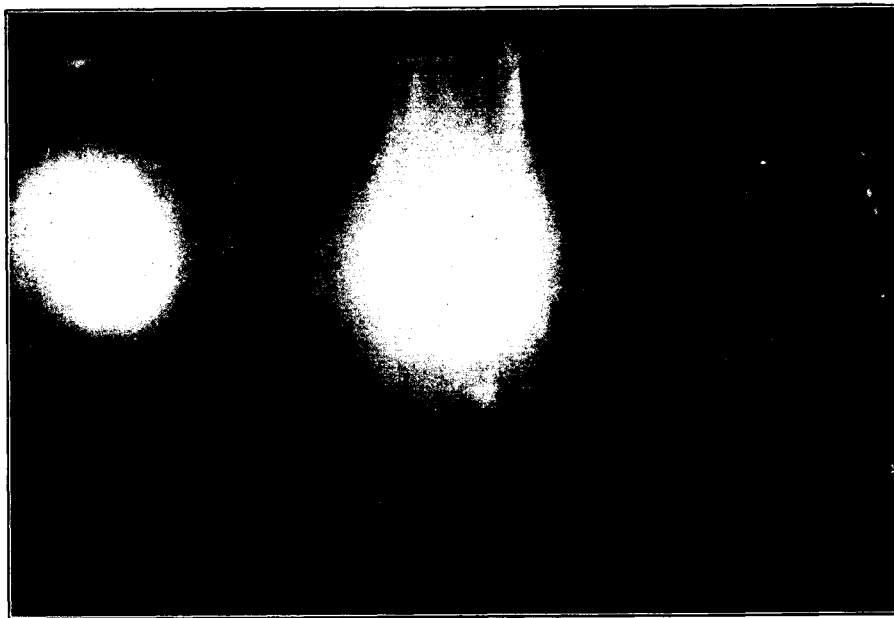


大河間發電所水路取入口堰堤

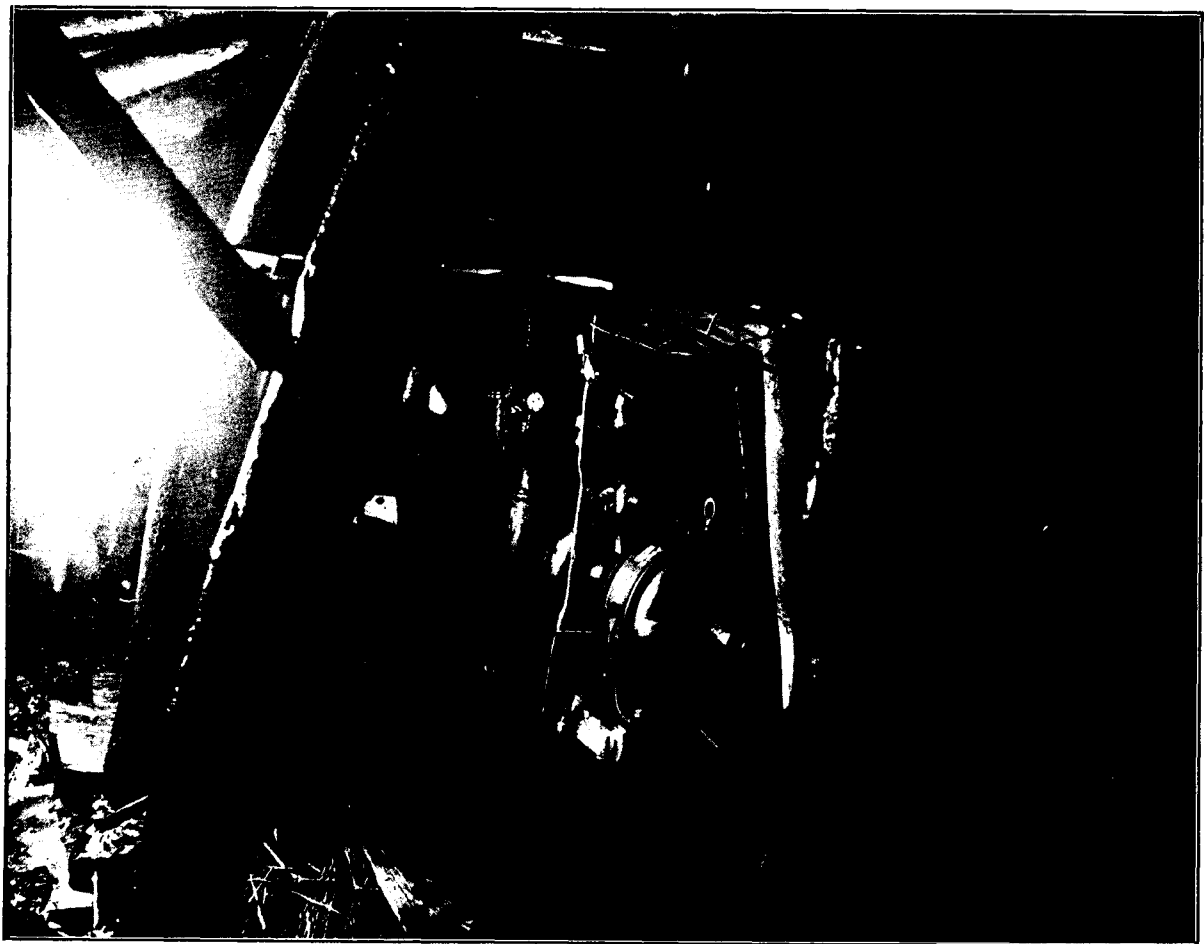


大河間發電所水車及發電機

明治四十一年八月



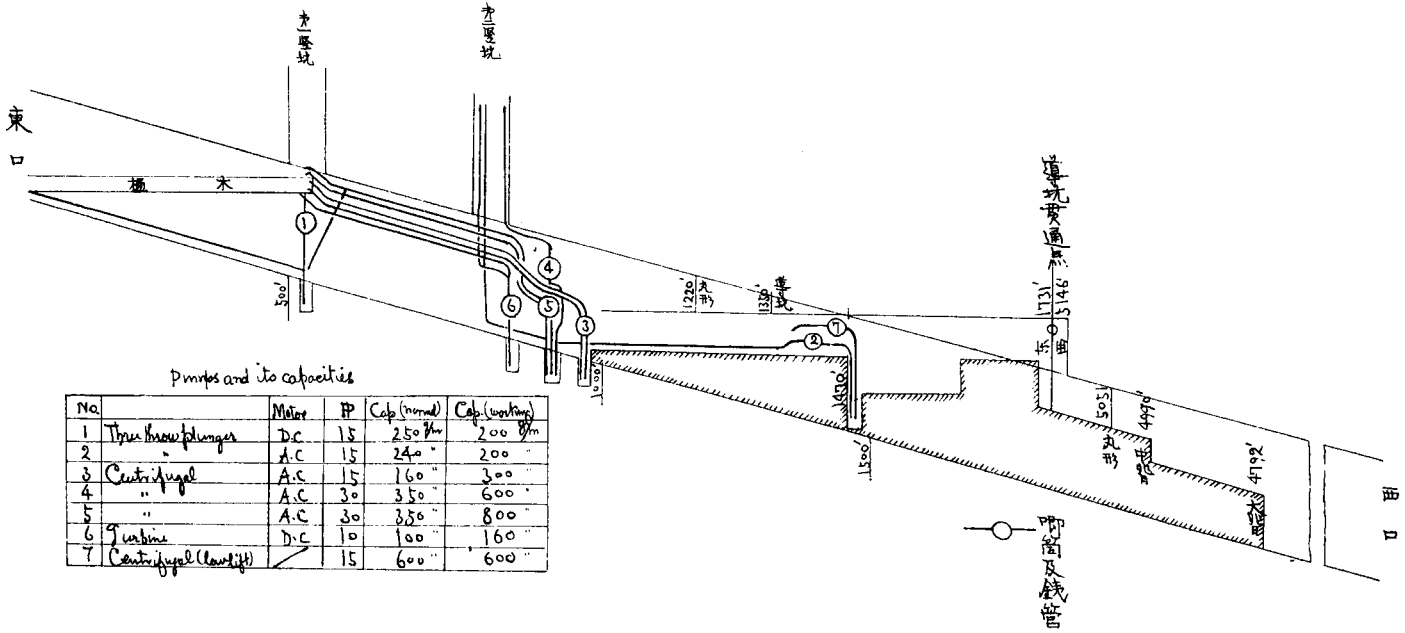
矢嶽隧道路口三坑五千五百呎附近湧水之狀況



東口第二豎坑下附近三十馬力セントリフューガル、ポンプ二臺運轉

圖畧備設水排口東道隧岳矢

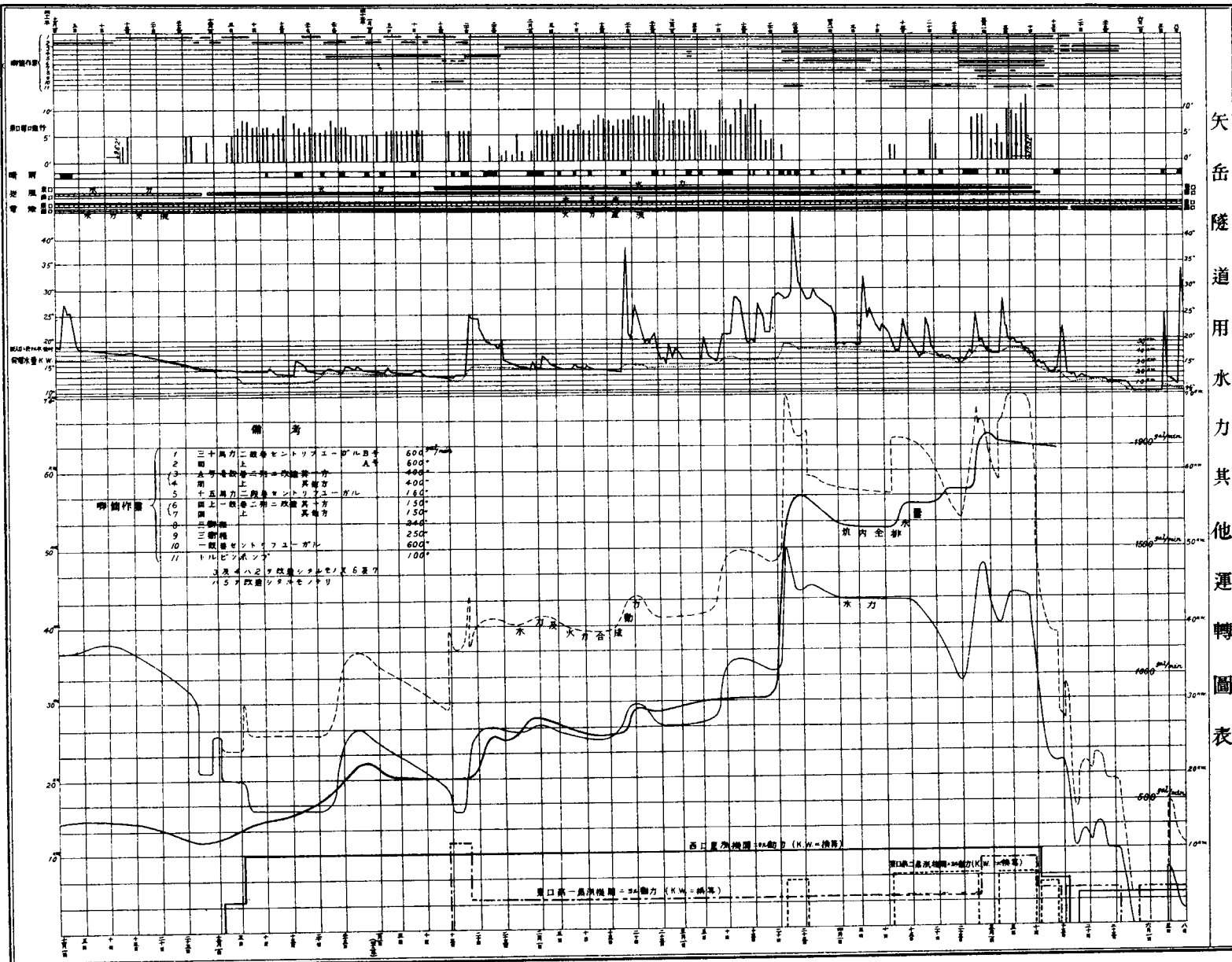
况狀前通貫月五年二十四



Pumps and its capacities

| No. | | Motor | HP | Cap. (normal) | Cap. (working) |
|-----|---------------------------|-------|----|---------------|----------------|
| 1 | Three horse power engines | D.C. | 15 | 250 gpm | 200 " |
| 2 | " | A.C. | 15 | 240 " | 200 " |
| 3 | Centrifugal | A.C. | 15 | 160 " | 300 " |
| 4 | " | A.C. | 30 | 350 " | 600 " |
| 5 | " | A.C. | 30 | 350 " | 800 " |
| 6 | 9 turbine | D.C. | 10 | 100 " | 160 " |
| 7 | Centrifugal (hand lift) | | 15 | 600 " | 600 " |

矢岳隧道用水力其他運轉圖表



金一八〇、〇〇〇圓

物品代煉化石及せめんど

金一八〇、〇〇〇圓

電氣工事費及運轉費

金三〇、〇〇〇圓

運送費

但工事監督費其他直接關係ナキ諸費ヲ省略ス

拔萃

機械

○蒸汽罐ノ鱗ニ就テノ經驗 去ル一日造船工師協會ニ於テウゐりやむ、へんだーそん氏ノ

講讀セル文中ニ約三千六百噸ノ一汽船ニシテ其凝汽器ハ楔管 (ferule) ノ惡シキ爲メ盛ニ漏洩シ爲メニ鱗殼甚シク罐内ニ凝成シ遂ニ爐管ノ一ヲ壞了シタル者ニ就キ有益ナル氏ノ實驗談ヲ載セタリ氏ハ又船用蒸汽機關内ニ鱗片ノ凝成ヲ豫防スル最良法若ハ可成的無害ト爲ス手段ニ就テ論說セリ氏ノ提案ハ第一水ハ總テ濾スコト、第二蒸發器ヲ用フルコト、第三養水ハ加熱シ且水ヲ罐内ニ巡環セシムル手段ヲ採ルコト、第四適度ニ曹達ヲ用キ亞鉛板ヲ使用スルコト是ナリ凝成セル鱗片ノ種類ト各種ニ就テ感スル特別ノ困難ト之ニ應スル最良對策トニ就キへんだーそん氏ノ薦旨左ノ如シ

材 質

困 難

對 策

泥土物

凝汽並ニ成鱗

濾スコト、吹出シ若ハ搔去ルコト

萃 拔