

と床面との隙にも小亀裂あり。

鐵管總路 構造： 固定臺及び小支臺共混凝土製にして鐵管は内徑 28~30 吋上部は新鐵管にして突

被害狀況： 水槽と第一固定臺間の鐵管は恰も弓状を呈し小支臺との間に空隙を生ぜるもの多し、

發電所 構造： 建物は主として煉瓦造にして基礎は混凝土を以てし壁に所々切石を用ひたり、

被害狀況： 開口の方向に於ける側壁及び柱の上端は大亀裂を生じ大部分脱落せり、

放水路 構造： 主として混凝土製にして一部出口附近環状煉瓦巻を施せり、

被害狀況： 出口附近約 4 間用手側壁及び掛壊し舊形を止めざるに至る。

(十) 大野貯水池 (附圖第五及び第六參照)

各所被害の中にて最も重要なものは八ツ澤水路大野貯水池堰堤なりとす。

(一) 構造及び地質等

(イ) 位置及び構造

本貯水池は山梨縣北都留郡大目村大字大野にあり、土堰堤に依り北大野臺地と南山地

大正三年十月竣工し設計及び施工者は東京電燈株式會社なり。

右土堰堤の主要部はその方向北微東より南微西に伸びその最高は在來地盤より 124

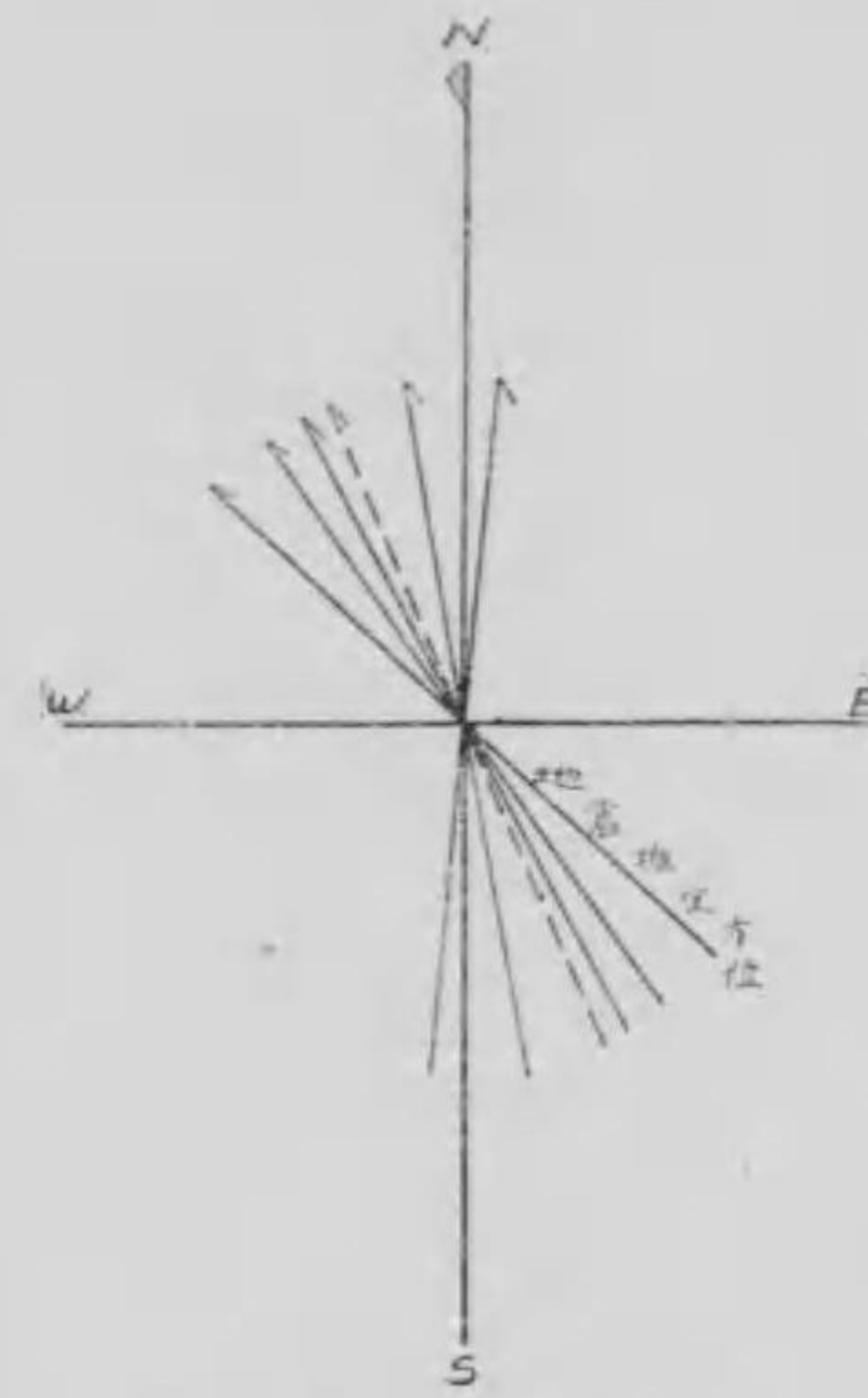
堤天端より約 40 尺の邊に於て 3 割に變じ表面捨石工を施す、裏面は最上部法 2 割、

鐵綴せる鐵板を挿入せり、盛土は凡て赤土を以てし一層毎に搗き固め築き上げたものとす、

今大正三年十月竣工以後の堰堤の漏水状態を示せば附圖第六の如し。

(ロ) 地質及び草木の有無排水關係等

地質は南端古生代御坂層の岩盤にして漸次山の傾斜角を以て北大野臺地の方に突入し北大野臺地は沖積層なりとす、



大目村小學校裏草地内石碑の倒れたる方向圖

(ハ) 地震の方向及び強さの推算資料

大目地内小學校裏草地に於て石碑の倒れたるものによりその方向及び大きさを調査せる

(二) 被害の狀況

一、堰堤頂上に於ける沈下は中央部に於て約 1 寸、130 間附近にて(附圖第六參照)約

一、堰堤頂上に於ける龜裂は中心線距離 130 間附近より始まり大體中心線に沿ひ進行



り 145 間附近にて堤頂を横断して上流張石面に到り止る。

- 一、堰堤下流面基準標高 950 尺の犬走りと堤頂間法面に於ける龜裂
  - (イ) 中心距離 48 間附近より始まり 78 間附近にて終れるものは 66 間附近に於て最大裂口 3 寸位にして標高 950 尺犬走り上方に於て稍々弧状を呈す。
  - (ロ) 中心距離 89 間附近より始まり 107.5 間附近にて終れるものは 104 間附近最大にして裂口 2.5~3.5 寸にして頂上の法肩より約 10~20 尺の所を大體直線にて中心線に並行せり。
  - (ハ) 標高 950 尺犬走り下水溝中心距離 93 間附近より 111 間附近迄道路の間中央に於て約 6 寸弧状に押出されると共に各所に龜裂あり。

- 一、堰堤下流面標高 950 尺の犬走りと 920 尺の犬走りとの間に於ける法面の龜裂
  - (イ) 標高 920 尺の犬走りに於ける雨水溝は中央部に於て若干押出され幾分弧状線をなすに至りこの中央部附近數箇所小龜裂あり、尙この雨水溝と一側にある縦下水溝との接合部附近に龜裂を生ぜり。
  - (ロ) 標高 920 尺犬走りに沿ひ中心距離 85 間附近より大野高臺に向ひ一體に法面稍々膨みたる形跡あり。

一、堰堤下流面基準標高 920 尺の犬走りより下部に於ける狀況  
何等異狀を認めず。

一、堰堤全部に亘り各要所の龜裂に就き試掘の結果は附圖第六の如くにして掘斷面に就き掘土に對し埋戻土の不足高を検せしに約 5 割減となれり。

(三) 被害の推理

堰堤前面石垣の破壊は目地塗を施せるのみなるを以て満水面際に於て満水面以上乾燥せる土は濕潤なる土との境目に於て震力のため投げ出され段違ひ又は龜裂を生じたるものなるべし。

土堰堤北側の地山取付附近より「へ」字型曲り目附近に至る間龜裂甚しきは外部に深き下水溝設けられこれが弱點となれるに加へ堰堤の方向彎曲せるを以て地震のため異なる方向に投げ出されこの處に龜裂を生じたるものならん

堰堤の方向に各所水平の龜裂あるは彈性の乏しき土質が反對の方向に交互に投げ出されたるためなるべく又震幅は天端に於て最大なるべきを以て龜裂は天端より初まり或る深さに達せるものなり。

第三節 送電線路被害狀況

送電線路中震害を受けたる線路名次の如し。(附圖第一參照)

- 一、鐵塔の部
 

前橋舊線	谷村線	六郷線	箱根線	塔ノ澤線
峯線	横濱線	横須賀線	鎌倉線	猪苗代線
- 一、木柱の部
 

前橋新線	箱吹線	駒橋線	八ツ澤線	
池上子安線	西湖線	大六線	箱根線	
塔ノ澤線	横濱線	鎌倉線	西新井線	その他

(一) 鐵塔線の被害 (寫眞第十七乃至廿三參照)

**前橋舊線** 構造: 群馬縣下野中間閉所より伊勢崎町を経て東京府下花畑閉所に至る。セン型端子にして鐵塔には支線を附したり、最大電壓 66,000 ヴォルト、頁長 85.27 哩、線條數 6 條、標準柱間距離 450 尺、最大柱間距離 1,000 尺、鐵塔の基数 800。

被害狀況: 鐵塔屈曲 49、端子破損 29、支線の事故 15

**谷村線** 構造: 山梨縣下鹿留發電所より八王子町を経て東京府下目白變電所に至る。最大電壓 77,000 ヴォルト、頁長 53.6 哩、線條數 6 條、標準柱間距離 450 尺、最大柱間距離 540 尺、鐵塔の基数 741、端子はピン型。

被害狀況: 鐵塔轉倒 3、鐵塔屈曲 61、鐵塔基礎破損 46、端子破損 82、閉閉所事故 3。

**六郷線** 構造: 神奈川県下杉並閉閉所より三郷變電所に至る。最大電壓 77,000 ヴォルト、頁長 19 哩、線條數 6、鐵塔基数 148、標準柱間距離 450 尺、最大柱間距離 480 尺、端子は主としてピン型なり。

被害狀況: 鐵塔轉倒 2、鐵塔屈曲 4、鐵塔基礎破損 1、端子破損 13。

**塔ノ澤線** 構造: 神奈川県塔ノ澤發電所より多古閉閉所に至る。最大電壓 48,500 ヴォルト、頁長 361 哩、線條數 6、柱間距離 300 及び 600 尺、基数 205、端子は懸垂型なり。

被害狀況: 鐵塔轉倒 5、鐵塔屈曲 41、鐵塔傾斜 17、鐵塔基礎破損 2、本線の斷線 13

**箱根線** 構造: 神奈川県下多古閉閉所より二ノ宮を経て京濱電力横濱變電所に至る。

被害狀況: 多少の被害ありたり。

**横濱線** 構造: 京濱電力横濱變電所より程ヶ谷變電所に至る。

被害狀況: なし

**峯線** 構造: 神奈川県峯變電所より多古閉閉所に至る。

最大電壓 48,500 ヴォルト、頁長 10.6 哩、線條數 6、柱間距離 300 尺、塔數 199、端子はピン型なり。

被害狀況: 鐵塔轉倒 7、鐵塔屈曲 55、鐵塔傾斜 33、支線支障約 1,000、電線の斷線 19、端子の破損 18。

**横須賀線** 構造: 神奈川県下京濱電力横濱變電所より横須賀變電所に至る。

最大電壓 48,500 ヴォルト、頁長 11.3 哩、線條數 6、柱間距離 300 尺及び 600 尺、基数 171、端子は懸垂型及びピン型。

被害狀況: 相當の被害ありたり。

**鎌倉線** 構造: 神奈川県岩瀬閉閉所より鎌倉變電所に至る。



最大電壓 48,500 ヴォルト、互長 36.1 哩、線條數 6、基數 43、柱間距離 300 尺、碍子はピン型。被害状況：鐵柱の挫折 13、鐵柱傾斜 6、支線の故障約 1,000、(木柱の分をも含む) 碍子 異状なし。

猪苗代線 構造：福島縣下猪苗代第一發電所より宇都宮市を経て東京府下田端變電所に至る。最大電壓 114,000 ヴォルト、互長 140 哩、線條數 6、標準柱間距離 550 尺、基數 1,449、碍子は懸垂型。被害状況：碍子破損 4 個、この外東京附近に於て地質軟弱なる位置にある鐵塔にしてその基礎混凝土稍々沈下し龜裂を生じたために下部筋造の彎曲せるもの 8 基あり。

(二) 木柱線の被害

前橋新線 構造：群馬縣下野中開閉所より蕪ヶ谷町を経て東京府下花畑開閉所に至る。最大電壓 66,000 ヴォルト、互長 61.3 哩、線條數 6、標準柱間距離 200 尺、最大柱間距離 1,000 尺、碍子は主としてピン型にして一部懸垂碍子を用ひ、木柱は全部 H 柱なり。被害状況：木柱傾斜 1、碍子破損 14、支線の切斷 25、開閉所事故 2、

富岡線 構造：山梨縣下富岡第一發電所より同駒橋發電所に至る。最大電壓 55,000 ヴォルト、互長 22 哩、線條數 6、標準柱間距離 300 尺、最大柱間距離 1,050 尺、木柱の数は 633 基、混凝土柱 25 基、碍子は主としてピン型にして一部懸垂碍子を用ひたり。木柱は大部分 H 柱なり。被害状況：木柱傾斜 20、碍子破損 21、支線の切斷 100、

駒橋線 構造：山梨縣駒橋發電所より八王子町を経て東京市内早稲田變電所に至る。最大電壓 55,000 ヴォルト、線條數 6、互長約 47.4 哩、内木柱 3,725 基、鐵塔 58 基、混凝土柱 92 基あり、標準柱間距離木柱 120 尺、鐵塔 300 尺とす、最大柱間距離 732 尺なり、碍子は主としてピン型固定とし一部に懸垂碍子を用ひたり、木柱は大部分單柱にして 5 基毎に支線を設く。被害状況：木柱轉倒 1、木柱傾斜 55、碍子の破損 40、支線の切斷 604、開閉所事故 1、

八ツ澤線 構造：山梨縣下八ツ澤發電所より神奈川縣下橋本驛附近を通過し東京府下流橋に至る。最大電壓 55,000 ヴォルト、互長 38.9 哩、線條數 12、碍子は主としてピン型なれども一部に懸垂碍子を用ひたり、木柱は大部分 H 柱なり、木柱の数は 2,506 基、鐵塔 185 基、混凝土柱 96 基、柱間距離は木柱の部 150 尺、鐵塔は 300 尺を標準とす、最大柱間距離 540 尺なり。被害状況：木柱の傾斜 480、碍子の破損 10、支線の切斷 132、開閉所事故 1、

池上子安線 構造：東京府下和田堀の内開閉所より神奈川縣下池上及び子安變電所に至る。最大電壓 55,000 ヴォルト、互長 16.9 哩、線條數 6、木柱 353 基、鐵塔 6 基とし標準柱間距離は池上線は 300 尺、子安線は 210 尺とし最大柱間距離 900 尺なり、碍子はピン型にして一部懸垂碍子を用ひたり、木柱は大部分 H 柱なり。被害状況：木柱傾斜 25、碍子の破損 4、支線の切斷 6、

西湖線 構造：山梨縣西湖發電所より鹿留發電所に至る。最大電壓 13,500 ヴォルト、互長 7 哩、線の條數 6 本にして柱間距離 140 尺、木柱の數 662 基にして單柱、碍子はピン型とす。被害状況：木柱の傾斜 16、

大穴線 構造：神奈川縣下大穴變電所より東京府下大井變電所に至る。最大電壓 77,000 ヴォルト。被害状況：木柱の傾斜 8、支線の切斷 30、

塔ノ澤線 構造：神奈川縣下塔ノ澤發電所より多古開閉所に至る。最大電壓 48,500 ヴォルト、互長 36.1 哩、線條數 6、單柱にして柱間距離 130 尺、碍子はピン型、基數計 1,676 基、木柱には所々支線を設く。被害状況：木柱の挫折 15、支線の故障 2,000、

箱根線 構造：神奈川縣多湖開閉所より二ノ宮を経て京濱電力横濱變電所に至る。被害状況：若干の被害ありたり。

横濱線 構造：神奈川縣下京濱電力横濱變電所より程ヶ谷變電所に至る。被害状況：同上

鎌倉線 構造：神奈川縣下岩淵開閉所より鎌倉變電所に至る。最大電壓 48,500 ヴォルト、互長 2.7 哩、線條數 6、柱間距離 300 尺、碍子はピン型。被害状況：被害は鐵塔の項に併せ述べたり。

西新井線 その他 構造：東京府下田端變電所より東京紡績會社變電所に至る。被害状況：木柱の傾斜 5、碍子の破損 16、本線斷線 2、

第三章 富士瓦斯紡績株式會社電氣關係土木工事

第一節 總 說 (附圖第七參照)

富士瓦斯紡績株式會社に於ける 既設電氣工作物は下記の水力並に火力發電所、變電所及び送電線路とす。

Table with columns for power source (水力發電所, 火力發電所, 變電所), name, capacity, and voltage. Includes entries like 須川發電所 (5,250 kW), 漆田發電所 (1,000 kW), 峯發電所 (5,000 kW), etc.



送電線路幹線

須川 峯間 4.3 哩 (電壓 6,000 ヴォルト)  
峯, 山北, 内山, 平塚, 程ヶ谷, 川崎, 駒澤間 65.34 哩 (電壓 66,000 ヴォルト)

外に配電線

前記 7 発電所, 10 變電所を以て當社の經營に係る小山, 程ヶ谷, 川崎の 3 紡績工場用原動力並に一般電燈電力及び特種供給電力用として供給販賣するものなり。

これ等電気工作物の全部は不幸にして關東大地震災区域内に存在し各所共多少の損害を被らざるものなし, その被害箇所の内土木工事の重なるものは 6 水力発電所の水路工事に属するものにして東海道駿河驛の西約 2 里靜岡縣駿東郡北郷村上野より山北驛の東南約 20 町神奈川縣足柄上郡北足柄村内山に至る延長約 6 里に渉る區間とす。

(一) 關係河川の流勢

鮎澤川は源を富士山に發し東南に流下して東海道御殿場驛附近に至り東北に轉じ右は長尾金時その他足柄連峰より來る溪流を合し左は駿甲の境龍坂峠より明神峠に連る山脊を分水嶺とする須川その他の支川を合流し靜岡縣駿東郡小山町を経て神奈川縣足柄上郡清水村峯に至り, こゝに於て甲武の境三國峠より大群山丹澤山等にて包圍せらるゝ地域を水源とする河内川と合流し酒匂川と稱せられ東南に流れ更に數條の支川を合し東海道山北驛松田驛の南を通過し足柄下郡酒匂村に至り相模灣に注ぐ。

當社の水力発電所は須川, 鮎澤川, 河内川, 酒匂川の本支川の水利を使用し建設せられたるものなり。

(二) 當地方に於ける地震の震度とその方向

當地方に於ける地震の震度とその方向を探究するため轉倒したる墓標石碑に付調査推算したるものを表示すれば次の如し。

位 置	地震の加速度 (耗)
靜岡縣駿東郡北郷村棚頭	5,315
同 縣 同 郡 同 村阿多野	5,213
同 縣 同 郡 同 村同	4,770
同 縣 同 郡足柄村竹の下	5,374
同 縣 同 郡 同 村所 領	5,320
同 縣 同 郡小山町生 土	5,720
以上小山地方	平均 5,290
神奈川縣足柄上郡川村山北	6,690
同 縣 同 郡 同 村	6,533
同 縣 同 郡 同 村	6,690
同 縣 同 郡北足柄村内山	5,990
同 縣 同 郡 同 村	6,431
以上山北地方	平均 6,467

即ち小山地方 5,300 耗, 山北地方 6,500 耗となる, 素より概略的の推算にして正誤を得たるものとするに能はざれども異りたる地點に於ける大小の墓碑に依り檢したる計數に大差なき結果を得たるは蓋し偶然にあらざるべく附近河川沿岸の山腹は地より崩潰隣接し連山赤裸々として春々たる昔日の山相を止めず, 春暉にして斜地に新緑を見ること能はず, 震度の激甚察するに餘りあり, 然れども墓標建設の位置は他の場所に比し地層軟弱なること明なるが故に前記の震度も比較的大なることは數の免れざる所なり, 地震方向は前記箇所の内 2, 3 を除き南東若くは南 59 度東の間にありて平均南 47 度東となる, この方向を地圖上に表せば相模灣初島の東方約 4 里の海裡に向ふ。

(三) 當地方の地質

小山町以西の地層は概して表面數尺は黑色火山灰, 以下赤褐色火山灰又は壤母にしてその厚さ數尺より數十尺に及ぶものあり, 時に地表近く熔岩を交へ又は黑色火山灰の微細なるものにして恰も粘板岩状をなし數十段の薄層相重なり屹立せる斷崖をなし時に湧水潺々として流出するものあり, それ以下は多く集塊岩となる。

小山町を境とし以東は地表に黑色火山灰を堆積することの外地質一變し礫岩, 砂岩, 粘板岩集塊岩等重なるものにして河内川上流取入口附近は綠泥片岩, 隧道中には珪板岩を通過したる場所あり。

北足柄村地内内山水路通過地は地層再び變化し表面黑色火山灰の薄層, 以下は概ね洪積層にして開渠中沖積層に築造したる部分あり。

概して酒匂川沿岸に露出する岩層は第三紀層と認めらる。

第二節 各發電所の被害狀況

第一. 須川水力発電所 大正元年竣工

(一) 位置及び計劃の概要

東海道駿河驛の西約 2 里靜岡縣駿東郡北郷村上野に於て上野澤の水を取入れ須川に合流し同村棚頭に取水口を設け本川の右岸に沿ひ水路を開鑿し同村阿多野に至り調整池を設け日日の負荷量に應ずる使用水量の調整をなし發電所は同郡小山町菅沼字西由に建設し同所に於て放水するものなり。

使用水量 平均毎秒時 125 立方尺, 最大毎秒時 280 立方尺  
有効落差 300 尺  
馬力數 最大 9,324 馬力



發電力 最大 5,250 キロワット  
 水路延長 1,719.4 間 (内陸道 1,166.5 間, 開渠 552.9 間)  
 水壓管 本管内徑 6 呎 3 吋, 長 797 尺 2 條, 支管内徑 4 呎 1 吋, 長 159 尺 4 條  
 放水路 開渠 長 18 間  
 調整池 面積 平均 11,665 坪 (下開渠共) 水深 10 尺, 内 8 尺調整水位の差, 容積 3,260,000 立方尺  
 水車及び發電機 水車はエッシーヤークス會社製リアクション, タービン 4 臺 (内 1 臺豫備)  
 發電機は芝浦製作所製 1,750 キロワット 4 臺 (内 1 臺豫備)

(二) 工作物と地震の方向

地震の方向と工作物との爲す角度は震害の程度に不尠關係を有するが故に各種工作物の重なるものに付兩者の爲す角度を表示すれば次の如し。

工作物の名稱	地震の方向と工作物との爲す角度
上野澤取水口堰堤及び隧道	70 度
須川取水口堰堤	27 度
第一號隧道	55 度
第二號隧道	4 度
第三號隧道	4 度
第四號隧道	22 度
第五號隧道	16 度
第六號隧道	5 度
葛瀧開渠 (中央より上流)	5 度
同 (中央より下流)	31 度
第七號隧道	48 度
第八號同	48 度
第九號同	48 度
第十號同	40 度
上開渠	40 度
下開渠	55 度
鐵管	89 度

(三) 工作物の震害 (寫真第二十四乃至第二十七及び附圖第八乃至第十一参照)

**上野澤取水口堰堤** 混凝土造堤眞玉石混入, 高 20 尺, 堤頂幅 3.5 尺, 長 41 尺, 堤敷幅 16.8 尺, 水叩長 13.2, 微細なる黑色火山灰の堅硬に密着したる層を根入 6 尺に掘鑿し築造したるものにして被害なし, 本堰堤は高餘り大ならず平均厚と長との比 (1:4) 亦少なるが故に震害を免れたるものと認む。

**上野澤隧道** 混凝土卷幅 4 尺, 高 4.5 尺, 上部半圓, 下部矩形, 卷立厚 6 寸堰堤と同一地層中を貫通するものにして出口坑門倒壊し隧道長 10 間崩壊, その他異常なし。

察するに断面小なるが故に大部分無事なることを得たるものにして出口附近は山腹の地に

りに基因するものなり, これに依つて坑門附近は鐵筋補強の必要あることを認むれども廣大なる山地崩潰に依て生ずる被害に對しては不可抗力に近きものならん歟。

**須川取水口堰堤** 混凝土造堤眞玉石混入高 35 尺, 堤頂幅 4 尺, 長 115 尺, 堤敷幅 59 尺, 水叩長 21 尺, 軟質集塊岩を根入 4 尺に掘鑿し築造したるものにして左岸より 18 尺, 右岸より 30 尺の點に於て堤體と約 30 度の角度 (地震の方向に近似す) をなし高 15 尺の間輕微なる龜裂を生ず。

本堰堤は高稍々増加し平均厚と長との比 (1:7) 亦増大したるに依り方向の關係は上野澤取水口堰堤に比し良好なるに不拘被害ありたるものならん, 而してその龜裂が兩端に接近し地震の方向に平行したる同一方向に於て堤體を斜に横斷し殆ど同高に達したることを以て見れば堰堤は三方岩盤に膠着し孤立の状態にあらざるが故に兩端より或距離の間並に基礎に連續して厚大なる部分は地盤と共にその周期を等くして震動し中央は地震と物體との震動周期を異にするに依るものにして單に混凝土のみを以て耐震強度を保たしめんとするには上部の厚不足なるを表はすにあらざるか, 果して然らば重力堰堤の場合に於ても經濟的に耐震構造たらしめんとせば或程度の厚以内の部分には鐵筋補強の必要あるものと認めらる。

**制水門, 餘水門及び砂吐** 混凝土造にして制水門は幅 4.5 尺の水門 3 孔, 高 15 尺, 地上凸出 7 尺, 餘水門は制水門と直角をなしこれに隣接して幅 4.5 尺の水孔 1 門高 14 尺, 地上凸出 4.5 尺とす, 起拱點及び地盤面に於て水平に拱頂に於て縦に龜裂を生じ制水門後面の沈砂池川手側壁は山地崩潰の土石に壓せられ龜裂を生じて傾斜す。

本構造物に於ては起拱點は混凝土の接合面にして常に施工上の弱點たるのみならず亦拱頂と共に地震に對して構造上の弱點たることを免れず, 側壁の切斷に踵で拱環分離したるものと察すべく施工上に多大の注意をなすと同時に鐵筋を以て補強せば或程度まで豫防することを得べし。

**隧道** 幅 6.5 尺, 高 7.25 尺, 馬蹄形混凝土卷立厚 0.6~1.0 尺にして上流は微細なる黑色火山灰の密着したる層中を, 下流は赤褐色眞砂土層を貫通す, その被害を表示すれば次の如し。

隧道番號	延長	震害の種類	震害の延長
第一	40.5 間	崩落	21.0 間
第二乃至第六	547.0	變形	35.0
第二乃至第六		拱環龜裂	200.0
		起拱線附近龜裂	250.0
		仰拱取付龜裂	250.0
第七乃至第十	399.0	拱環龜裂	200.0
		起拱線以下龜裂	250.0
		仰拱取付龜裂	300.0



坑門は上部斜面地崩落のため各所共龜裂大破しその附近は拱環側壁共不規則に數條の龜裂を生ず。これ地表よりの深少く地層亦軟弱なるに基くものにしてこの部分に對しては或程度の補強をなし地殼の變化に應ずる被害を軽減することを得べし。

第一號隧道の崩落、第二及び三號隧道の變化は共に山腹に沿ひ地表よりの深 20 尺に過ぎず、山地崩潰地じりのため激甚なる衝撃を受けた結果なり。

その他の隧道に於ても他の水路に比し震害大なりしものは地質軟弱なると山腹に沿ひたる部分多きが故にして特に第七號以下は地下深少きと地震の方向となす角度大なる等のため龜裂の程度大なり、鐵筋補強も果して效を奏するや否や疑問なき能はず。

**開渠** 開渠は總て混凝土造にして長 30 尺毎に伸縮接合としてアスファルト板を挿入す。

葛瀧開渠：敷幅 4 尺、深 7 尺、兩側法各 8 分、混凝土厚 6 寸、水路底以下 17 尺、全高 27 尺、外法 2 割の水固め盛土をなし、更に水路だけ掘鑿し築造したるものにして側壁に龜裂を生じ漏水したるため築堤の一部を流失して一局部の壁は倒壊し、その他は水平に龜裂す、この築堤が僅に法面の崩落に止まり堤防本體が沈下の形跡を止めざるは一は竣工後 12 箇年を経過したるに依るものなれども亦水固め盛土の特効とも認むることを得べし。

上開渠：敷幅 4 尺、深 8.5 尺、兩側法各 5 分、混凝土厚 6 寸、側壁天端に於て幅 8 尺の犬走りを設け、上部法 1 割とし亦褐色眞砂土を掘鑿築造したるものにして右側は龜裂 3 條、左側は上部斜面地の崩潰に遭ひ前方に押出され約 10 間の處は轉倒したれどもその他は無難なり。

下開渠：敷幅 24 尺、深 14.5 尺、兩側法各 1 割、混凝土厚 6 寸、側壁上端に幅 3 尺の犬走りを設け上部法 1 割とし、混凝土壁の部分は赤褐色眞砂土、上皮 3、4 尺は黑色火山灰を掘鑿築造したるものにして全長に涉り兩側共水平に數段の龜裂を生じ壁は伸縮接合に於て切斷し上部は裏面土砂と共に押出され甚しきは崩落したる部分あり。

**調整池** 面積 10,612 坪、深 14.5 尺、周圍法 1 割 2 分、混凝土厚 3 寸、上塗厚 5 分敷厚 3 寸叩き、側壁上端に犬走りを設くること等開渠と同一にして混凝土壁の部分は赤褐色眞砂土及び黑色火山灰の凝結したる地層、上皮 3、4 尺は黑色火山灰を開鑿築造したるものにして周圍壁に數段の龜裂を生じ上部は押出され或は崩落したること下開渠と略々同一なれども、全形中短邊は長邊に比しその程度少かりしは地震方向との關係なるべく道路に沿ひたる長邊の内地形の凹所は長約 70 間法尻に地割れを生じその上幅廣きは 2 尺深 5 尺に達しその部分の前面池底には缺圓狀をなし數條の輕少なる地割れ沈下をなす、これ等は地質軟弱なるに基くものならん。

開渠調整池側壁混凝土の被害は法面の傾斜に比し耐震構造として混凝土のみにてはその厚不足なると工事施工上接合面に弱點あるに依るもの多く、鐵筋を使用して接合面の弱點を保護することを得れども後面土砂の震動分離に對する壓力に耐へしむべき構造となすは經濟

上困難なることなるべし。

**水槽** 混凝土造水門幅 4 尺、高 10 尺、4 孔、鐵管口徑 9 尺、管底よりの高 31.3 尺、水門前側壁高 15.5 尺、厚 4.5 尺、後壁上厚 5 尺、下厚 15.5 尺とし上皮數尺は黑色火山灰、以下赤褐色眞砂土を掘鑿築造したるものにして側壁は地震の方向と稍々直角をなしその當時は發電所負荷の關係上側壁上端以下 2 尺まで満水したる時に地震と同時に水面波動を起し川手側壁を越へて溢流し壁體の龜裂、壁下の山腹崩潰相踵ぎ側壁を倒壊し調整池内の貯水は全部この缺壞部分より流出し土砂を洗掘し基礎面に空隙を生じ遂に構造物の安定を失して水槽の約半分を倒壊し他半は半壞の慘狀を呈し山手側壁も鐵管口接續の部分缺壞し少量の水流出したる形跡あり。他の水路に於ける水槽より推し本水槽に於ても混凝土厚の關係上鐵管口は斯の如き大破を來すべき理なきが如く察せらるゝも川手側壁背面の傾斜地が地震の方向と直角をなし加ふるに地層軟弱のため崩潰流失遂にこの結果を來したるものと認む。

**餘水吐** 混凝土造にして水槽側壁の一部に幅 17 尺の溢流堰及び幅 3 尺、高 4 尺の砂吐兼用の水門を設け集水口以下山腹勾配急なるが故に徑 2.5 尺の鐵管を用ふその終端に水櫃を設け以下練積張石開渠として須川本流に注ぐものにして山腹崩潰の影響を被り鐵管口混凝土地前面開渠と分離揺動し鐵管は屈曲壓潰せられ開渠側壁は倒壊す。

何れも斜面地崩潰に基くものにして豫防頗る困難なり。

**鐵管** 水壓鐵管は鉸接合、内徑 6 呎 3 吋、長 797 尺、厚 1/4~5/8 吋 2 條、下部に至り分岐し内徑 4 呎 1 吋、長 150 尺、厚 1/2 吋及び 9/16 吋 4 條とし分岐點道路下發電所法下等特種の位置に混凝土造アンカー・ブロックを設け全線鐵管上端より厚 3 尺まで埋没したるものにして縦斷面に於ける外弧の箇所に於て鐵板繼目の弛み及び鉸接切斷等の被害あり。

地震の方向と地質軟弱なるとアンカー・リングを缺きたるとの關係なるべし。

**發電所建物** 鐵骨煉瓦造長 122.14 尺、幅 51.46 尺、軒高 29 尺にして地震の方向と稍々直角をなしたる兩妻の壁は倒壊、屋根は地震と同一方向に約 4 寸移動し兩側壁は窓のため空間多く起重機下に於てその弱點ある部分に大なる龜裂を生じたれども鐵骨に支へられ形體を崩すに至らず内部機械も安全なることを得たり。

これ等廣大なる一室の建物にありては四隅の柱型には鐵材を用ひて特に堅牢ならしめ周壁との連結を完全にし、なるべく窓數を減ずること等に依て相當程度まで耐震構造となすことを得べし。

**水車基礎** 徑間 20.625 尺、拱矢 4.0 尺、三心圓形長 118.5 尺、拱頂厚 2.5 尺の床上に水車 4 臺を据付け、4 個の鐵管通路は徑間 12 尺、拱矢 3 尺、兩端は徑間 12.1 尺及び 17.1 尺、拱矢 4 尺の空間を設け前記のものと直角に交叉せしめ赤褐色眞砂土の地層を深 23 尺掘鑿築造したるものにして床面拱及び中仕切壁の起拱線附近に數多の龜裂を生じたれども幸に



機械の位置に變動を與ふる程度に達せず。

床下に於て數條の縦横に交又したる拱形空間を存し構造複雑なるは本工事の弱點と認むることを得べく地下建設物としては比較的被害大なる所以なり、これ等重要なる基礎に在てはなるべく簡單なる構造となすを安全とす。

**放水路** 黑色火山灰及び赤質砂土を掘鑿築造したるものにして敷幅 77 尺、深 7 尺の開渠とし兩側は空積石垣勾配 5 分、敷は張石とす、側壁全部倒壊す。

地震の方向及び地質不良なる關係と膠接材料を用ひざるとに依る。

**第二 漆田發電所 明治四十年竣工**

(一) 位置及び計畫の概要

東海道線駿河驛にあり、靜岡縣駿東郡小山町小山に於て鮎澤川の水を取入れ本流の右岸に沿ひ水路を開鑿し同地内に發電所を建設し暗渠及び開渠の放水路を経て本川に放流するものなり。

- 使用水量 毎秒時 300 立方尺
- 有効落差 50 尺
- 馬力數 1,961 馬力
- 發電力 1,000 キロワット
- 水路延長 270 間 開渠
- 水壓管 内徑 5 尺 長 205.2 尺 2 條
- 放水路 暗渠 76.5 間 開渠 49 間
- 水車及び發電機 水車はエッシャー・ワグス會社製リアクション・タービン 2 臺 發電機はセネラル・エレクトリック會社製 500 キロワット 2 臺

(二) 工作物と地震の方向

工作物の名稱	地震の方向と工作物とのなす角度
取水口堰堤	24°
水路	20°
鐵管	20°
放水路	23°~51°

(三) 工作物の震害

**堰堤** 高 7.5 尺階段狀、高 1.5 尺づゝ 5 段、水叩長 4 間、木枠表面練積張石、河床玉石及び砂利を掘鑿築造したるものにして被害なし。

**水門** 煉瓦造中 4.5 尺、高 7.75 尺の水門 3 孔、全高 17 尺にして兩端の拱外側起拱點より上方に向ひ筋邊に龜裂を生じたる外被害なし。

**開渠** 敷幅 18 尺、深 9 尺砂利層及び軟弱なる集塊岩を掘鑿し築造したるものにして兩側練積石垣法 2 分敷掘放し又は張石とす、兩側石垣の殆ど全部は倒壊す。

側壁石垣の勾配急なると裏込に膠接料を用ひざるがためなり。

**餘水吐** 煉瓦造幅 4.5 尺、高 9 尺の水孔 3 個、全高 12.5 尺、地上凸出 3 尺の水門を玉石を以て埋立たる上に築造したるものにして橋脚の敷及び起拱線に龜裂を生じたと地上に露出したる右側々壁の地盤線に於て水平に龜裂を生じこれに連續したる拱の中央分離し約 1 寸移動す。

何れも構造上の弱點を有する部分破損したるものと認めらる、鐵筋混凝土造として防ぐことを得べし。

**鐵管口水門** 混凝土造水門幅 6 尺、高 15.2 尺 2 孔、鐵管口底よりの高 18.6 尺、地上凸出 6 尺、壁厚 8.4 尺軟弱なる集塊岩を掘鑿し設けたるものにして鐵管 2 條を取付け何等の被害なし。

地質良好なると構造簡單にして比較的壁厚大なるとに依り被害を免れたるものと認む。

**鐵管** 内徑 5 尺、長 205.2 尺、厚 1/4 吋鍍鋅接合管にして法下に混凝土造アンカー・リングを設け鐵管上 3 尺まで埋没するものにして何等の被害なし、地質堅硬にして地形の變化なかりしに依る。

**發電所建物** 長 60 尺、幅 42 尺、軒高 22 尺凸字形煉瓦造にして半球、鐵材を混用補強せざる煉瓦造の弱點を示すもの歟。

**水車基礎** 兩側徑間 13 尺、拱矢 3 尺、中央徑間 7.5 尺、拱矢 2.5 尺、拱頂厚 3.6 尺、側壁厚 6 尺、橋脚厚 4.5 尺とし軟質集塊岩を深 23 尺、根切の上築造したるものにして何等の被害なし、地質良好なると構造簡單なるとに因り被害なきものと認む。

**放水路** 暗渠幅 18 尺、高 17 尺、上部半圓、下部高 8 尺矩形側壁、表面粗石積、裏玉石混凝土厚 5 尺、拱環厚煉瓦半枚上に混凝土 1.5 尺とし砂利層及び集塊岩を掘鑿築造の後埋戻したるものにして坑門壁龜裂傾斜したる外被害なし。

開渠は地質前同様にして幅 18 尺、側壁高 8 尺、表面粗石裏玉石混凝土造厚 5 尺にして被害なし。

地質堅硬なると高に比し厚大なるとに因り震害を免れたるものなるべし。

**第三 峯水力發電所 明治四十三年竣工**

(一) 位置及び計畫の概要

東海道線駿河驛の西約 6 町靜岡縣駿東郡小山町生土に於て鮎澤川の水を取入れ本川の左岸に沿ひ水路を開鑿し神奈川縣清水村川西字峯に至り發電所を設け同所に於て鮎澤川及び河内川の合流點に放流す。

使用水量 毎秒時 400 立方尺



有效落差 209 尺  
 馬力數 9,279 馬力  
 發電力 5,000 キロワット  
 水路延長 2,031.2 間 (内隧道及び暗渠 1,348.2 間、開渠 683 間)  
 水壓管 内徑 5 尺 長 372 尺 2 條  
 放水路 開渠 長 121 間  
 水車及び發電機 水車はエッソナー・ワッス會社製リアクション・タービン 4 臺、發電機はヒトラコ・エレクトリック會社製 250 キロワット 4 臺

(二) 工作物と地震の方向

工作物の名稱	地震の方向と工作物とのなす角度
取水口堰堤	61°
第一號隧道	64°
第一號開渠	87°
第二號隧道	47°
第二號開渠 (中央より上流)	11°
同 (中央より下流)	45°
第四號開渠 (上流 2/3)	45°
同 (下流 1/3)	56°
第四號隧道	56°
第五號開渠	77°
第六號開渠	80°
第六號隧道	47°
第七號隧道 (上流約 1/1)	93°
同 (下流約 3/4)	55°
第八號及び第九號隧道	63°
第八號開渠 (中央より上流)	63°
同 (中央より下流)	76°
第十號隧道	76°
第九號開渠	70°
第十號開渠	61°
第十一號隧道	82°
第十二號隧道	64°
第十三號隧道	64°
第十五號隧道 (上流 3/5)	78°
同 (下流 2/5)	47°
水管	55°

(三) 工作物の震害 (高真第二十八及び附圖第十二参照)

**堰堤** 表面張石混凝土造高 3 尺の固定堰上に徑間 100 尺、圓筒徑 9.3 尺、全高 11 尺の轉動堰を裝置し兩側壁は混凝土高 28.2 尺、厚 6 尺軟質礫岩を根切の上築造したるものに

して何等の被害なし。

轉動堰は鋼材にて製作せられ側壁は岩盤に膠着するに因るものなり。

**取水口水門** 混凝土造幅 5 尺、高 8.4 尺の水門 3 孔、全高 25.2 尺礫岩を掘鑿築造したるものにして何等の被害なし。

岩盤上にありて地上に凸出したる部分なきに依るものならん。

**制水門及び餘水吐** 制水門は幅 5 尺、高 9.5 尺、の水孔 3 個、全高 20 尺、地上 8 尺、餘水門は幅 5 尺、高 17.5 尺、水孔 3 個、全高 20 尺、地上 8 尺、直角の方向に隣接し軟質礫岩上に築造したるものにして各門共中間橋脚の下部と起拱線に於て水平に、又餘水吐兩側 2 門及び制水門左側の拱頂に龜裂を生ず。

何れも構造上弱點の部分なり、鐵材を混用補強し耐震たらしむることを得べし。

**砂吐口附近** 制水門裏に設けたる沈砂池及び砂吐口は岩盤を掘鑿築造したる暗渠を除き右側上部の築堤天端幅 9 尺、外法 5 分、練積石垣のもの崩潰のため側壁倒壊す。

築堤の厚少きと勾配急なる石垣にて外側を保護したるため構造脆弱なりしに因る。

**開渠** 砂利層又は赤褐色質砂土層を掘鑿築造したる部分は數幅 9~10 尺、高 11 尺、兩側法 3~5 分、空積又は練積石垣とす、盛土の部分は敷幅 7 尺及び 8 尺、内面法 8 分及び 1 割空積又は練積石垣とす、法勾配急なる所は全部倒壊 1 割の部分は目地に龜裂を生ず。

石垣は裏詰に膠接料を使用せざると勾配急なるとの弱點を有するがために倒壊し、法面緩なる張石は背面土地の崩潰を防ぐと同時に自體の被害も亦少かりしものなり。

**暗渠** 第七號隧道入口より長 32 間は地形の關係上砂利交り質砂土層及び礫岩粘板岩の一部を掘鑿し、内面隧道と同形とし側壁厚 3 尺、拱厚 1.5 尺とし混凝土を以て築造したる後外側は上端に於て幅 6 尺に埋戻し法 5 分の空積土留石垣を設けたるものにして地震の方向と殆ど直角をなし上部山地の崩潰のため衝擊を受け延長 28 間の處拱環及び外側起拱點に龜裂を生じ甚しきは變形を來し側壁と底との接合面は最大幅 3 寸開口分離して側壁は川手に移動す。

山地崩潰が破損の原因をなせるものにしてこれに對しては豫防方法を講ずること甚困難と認む。

**隧道** 内法幅 12 尺、高 12 尺、下部 8 尺、矩形拱矢 4 尺、三心圓にして大部分は礫岩又は粘板岩を貫通し掘放しとし、土質或は軟岩の處は混凝土厚 1.0~1.5 尺を以て巻立てたるものにしてその被害を表示すれば次の如し。

隧道番號	延長	震害の種類	震害の延長
第一	136.5 間	なし	
第二	63.3	坑門附近龜裂	5 間
第三	91.4	入口拱及び側壁龜裂	4



隧道番號	延長	震害の種類	震害の延長
第三		出口拱環落底龜裂	9 間
第四	56.7 間	拱環落底龜裂	10
第五	104.2	拱變形	7
第六	176.7	なし	
第七	139.8	暗渠の分龜裂	28
第八及び第九	260.7	拱頂龜裂	2
第十	46.0	拱變形底龜裂	3
第十一乃至第十五	267.9	なし	

以上の如くにして拱環落底變形は何れも坑門上山地崩潰の衝撃を受けたるに依るものにして豫防方法困難なり。

**水路橋** 長 45 尺、敷幅 11 尺、深 10 尺、側壁上厚 2 尺、中心間隔 10 尺毎に幅 2 尺、厚 2 尺の扶壁を設け水抜は徑間 12 尺、高 7 尺、拱矢 4 尺、2 個鐵筋混凝土造にして震害を免れたれども九月十五日豪雨のため上流崩壊土砂立木流出し水抜口を閉塞し上流の河床上昇して側壁以上となり外方より壓力を受け左側壁倒壊す、鐵筋混凝土造なるが故に損傷なかりしものと認めらる。

**水槽及び餘水吐** 混凝土造水門幅 6 尺、高 21.5 尺、2 孔鐵管口徑 8 尺、管底よりの全高 31 尺、地上凸出 9 尺、水門前側壁高 13 尺、厚 3 尺、後壁厚上 4 尺下 8 尺とし餘水吐はこれと直角の方向に隣接し幅 4.2 尺、高 19.5 尺、地上凸出 8 尺の水門 2 個、全高 21 尺とし粘板岩及び礫岩を切り築造したるものにして餘水門地上凸出の側壁に輕微なる龜裂を生じたる外被害なし。

岩盤に膠着築造せられたるに因り被害は極めて輕微なりしものなり。

**鐵管** 内徑 5 尺、長 375 尺、厚 1/4~3/8 吋鐵接合管にして長 15.5 尺毎に幅 5 尺、厚 3 尺の支柱を置き長 122 尺の間隔に幅 26 尺、厚 13 尺、高 14.5 尺の混凝土造アンカー・ブロックを以て繋着したるものにして被害なし。これ鐵管受臺及びアンカー・ブロック共に岩盤上に築造せられたるに因るべし。

**發電所建物** 長 89 尺、幅 53 尺、軒高 32 尺。凸字形煉瓦造にして兩妻手の壁面は地上約 3 尺窓下の壁を残して倒壊し、兩側壁は共に大小の龜裂を生じたれども大破に至らず内部機械類總て無事なることを得たり。

鐵骨補強を有せざると妻手の壁面は震害最も大なる四隅の外、家根との連結を缺くが故に多くの場合に於て倒壊を免れず、これに反し兩側は家根鐵小屋を繋着して兩者を連結し構造上その耐力を増加するに依り比較的被害少きものなるべし。

**水車基礎** 砂利層を深 23.2 尺掘下げ混凝土を以て築造し、徑間 14.5 尺、拱矢 1.8 尺、拱

頂厚 2.4 尺 2 坑、側壁高 18.46 尺、厚 5 尺、橋脚厚 3.65 尺、中間に高 10 吋の工形桁を約 6 尺毎に壁内に兩端を埋込み床梁とし張板をなしたるものにして輕微なる龜裂 1 箇所を生じたる外被害なし。

地下建設物にして構造複雑ならざるに依るものと認む。

**放水路** 砂利層を開鑿し側壁高 7 尺、法 3 分の空積石垣とす、殆ど全部崩壊す。

地質の不良と膠接料を缺くに基くものなり。

#### 第四 嵐水力發電所 大正九年竣功

##### (一) 位置及び計畫の概要

東海道線山北驛の北西約 3 里神奈川縣足柄上郡神繩村字田ノ入に於て堰堤を設け、上流 200 間に涉り貯水し使用水量調整の用に供し、同所に取水口を設けて河内川の水を取入れ本流の左岸に沿ひ水路を開鑿し同郡清水村湯鰐に至り發電所を建設し同所に於て酒匂川に放水す、東海道線谷根信號所の對岸に見るものこれなり。

使用水量 最大毎秒時 245 立方尺、平均毎秒時 130 立方尺

有效落差 285 尺

馬力數 最大 7,594 馬力

發電力 最大 4,500 キロワット

水路延長 2,549.22 間 (内 開渠 50 間、暗渠 70 間、隧道 2,429.22 間)

水壓管 本管内徑 6 呎 3 吋、長 269.1 尺 1 條、支管内徑 4 呎 1 吋、長 168.6 尺 2 條

放水路 隧道 長 20.46 間

水車及び發電機 水車はエッシュヤー・ウォス社製リアクション・タービン 1 臺

電業社製同上 1 臺

發電機は芝浦製作所製 1,800 キロワット 1 臺

同 2,500 キロワット 1 臺

##### (二) 工作物と地震の方向

：工作物の重なるものゝ方向と地震方向との關係は次の如し。

工作物の名稱	地震の方向と工作物とのなす角度
取水口堰堤	53°
暗渠	45°
第一號隧道	23°
第二號隧道	43°
第三號隧道	88°
第四號隧道	77°
第五號隧道	83°
第六號隧道	67°
第七號隧道	59°
第八號隧道	19°



工作物の名稱  
鐵管  
地震の方向と工作物のなす角度  
61°

(三) 工作物の震害 (寫眞第二十九, 第三十及び附圖第十三参照)

**堰堤** 綠泥片岩及び粘板岩を根入 3 尺以上掘鑿長 248.6 尺, 高 34 尺, 上幅 9 尺, 下幅 41.4 尺, 堤頂玉石入混凝土造上流に向ひ半徑 730 尺の弧狀をなしたる固定堰上に徑間 12 尺, 拱矢 4 尺, 高 20.5 尺, 扉高 10 尺の水門 10 個, 徑間 70 尺, 高 10.8 尺の轉動堰 1 個を設けたるものにして水門橋脚幅 5 尺, 長 16 尺, 上面までの高 21.5 尺, 9 個は悉く固定堰頂に於ては水平に切斷し, 堤頂の終りに於て上下に分れ一は堰堤の外面に沿ひ一は上向約 45 度に龜裂し甚しきは橋脚は 1 尺以上下流に撓動し龜裂線内 3 角形の部分は墜落したるものあり, その然らざるものも多少下流に移動し上端を連結したる拱は拱頂に於て分離切斷す, 兩端壁は高 21.5 尺, 厚 5 尺, 轉動堰橋脚は高 20.6 尺, 厚 10 尺, 長 43 尺にして固定堰並に轉動堰は震害を免るゝことを得たり。

これ扉前面に満水の儘地震に遭ひ橋脚の接續面に於て龜裂を生じたるため後方に壓出せられたるものにして破損の箇所は何れも構造上の弱點に當り鐵筋補強を以て相當程度まで耐震強度を保たしむることを得べく固定堰と厚 10 尺の橋脚が震害を受けざりしは岩盤の基礎にありて厚亦大なるが故なるべし, 尙震害後九月十五日豪雨の際には上流より無数の立木流出し橋脚に闖へたるためこの龜裂ある部分は全部倒壊せり。

**取水門** 幅 5 尺, 高 7 尺の水孔 3 門, 全高 18.3 尺, 側壁及び橋脚厚 3 尺岩盤を基礎とする混凝土造にして何等の被害なし, 地上凸出部なきと岩盤なるとに依り破損を免れたるものなるべし。

**制水門, 餘水吐及び砂吐** 制水門は幅 5 尺, 高 13 尺の水孔 2 門, 構造物全高 21 尺, 地上凸出 7 尺, 側壁厚 3 尺, 餘水吐兼用の排砂門は制水門敷より 7 尺下りを底とし幅 3 尺, 高 4 尺の水孔 2 門を設けその上部は玉石混凝土造溢水堰とし側壁高 4.7 尺にて地面に達せしむ, 制水門後面の沈砂池は水門敷より 8 尺下りを底とし漏斗形凹所を設け幅 2 尺, 高 3 尺の砂吐口を置き側壁は高 11.5 尺, 厚 1.5 尺全部混凝土造, 眞砂土及び砂利層を掘鑿し川手側壁裏面は馬踏 9 尺, 外法 1 割 5 分の盛土をなし築造したるものにして築堤の一部崩潰沈下のため川手側壁に龜裂を生ず。

盛土崩潰に基因する部分の外被害なかりしは當所の地質良好なるに依る。

**開渠** 取水口附近のみに設けたるものにして敷幅 10 尺, 深 15~18 尺, 兩側法各 3 分, 眞砂土及び岩盤を掘鑿し内面は混凝土上に張石をなし上幅 1.5 尺, 下幅 2 尺とす。何等の被害なし。

**暗渠** 内法幅 8.5 尺, 高 9.75 尺, 拱環厚 1.2 尺, 側壁外側垂直の混凝土造にして眞砂土,

砂及び砂利層を切り築造の後上部厚 3 尺, 外側幅 6 尺, 法 1 割 5 分の盛土をなし埋戻したるものなり, 震害は拱頂より川手側壁に涉り縦横に大小の龜裂を生じ全形を横斷したるもの 4 箇所あり, 特に川手に外弧を有する部分に於て甚しく中心より起拱線に至る半圓形は全く切斷して少しく外側に移動變形し約 1 寸の喰違ひを生ず, 而して山手に外弧を有する部分は直線の所より龜裂更に輕微なり。

これに依て察すれば地震のため地盤の安定を失し偏倚土壓を生じたるに基くものにして鐵筋補強をなすと同時に曲線の設定は傾斜地の外面に向ひたる弧狀を避くることゝすれば耐震強度を増加することを得べし。

**隧道** 内法幅 8.5 尺, 高 9.75 尺, 馬蹄形混凝土厚 0.6, 1.0 及び 1.2 尺岩質に應じ巻立又は掘放とし第二號隧道の一部長 36 間の所は赤褐色眞砂土その他は全部珉石, 礫岩, 砂岩, 粘板岩を貫通するものにして被害を表示すれば次の如し。

隧道番號	延長	震害の種類	震害の延長
第一	273.79 間	なし	
第二	342.42	拱環龜裂	35 間
		側壁龜裂	40
第三	323.42	拱環龜裂	20
		側壁龜裂	20
第四	399.09	拱環龜裂	83
		側壁龜裂	83
第五乃至第八	1,090.50	なし	

第二號隧道は大部分粘板岩又は礫岩を貫通し無事なることを得たれども中間土質の箇所は拱頂及び兩側壁に縦横に龜裂を生じ全形を横斷したるもの 3 箇所あり, 通過地層等一ならざる結果に依るものと察せらる, 第三, 第四號隧道は礫岩砂岩及び粘板岩中を貫通しその中粘板岩層に罅裂ありたる部分に於て拱頂及び側壁起拱線附近に龜裂を生ず, 地層の關係なること明なり。

**水槽** 深 23 尺, 敷幅 6 尺, 側壁法 5 分, 上厚 1 尺, 下厚 2 尺, 水門幅 6 尺, 高 7 尺, 2 孔鐵管口径 9 尺, 管底までの深 45 尺, 後壁上厚 5 尺下厚 20 尺, 混凝土造, 粘板岩を切り築造したるものにして側壁に極めて微細なる龜裂 1 箇所を生じたる外被害なし。

岩石に掘込み築造したる結果なり。

**鐵管** 本管内徑 6 呎 3 吋, 長 269 尺, 厚 1/4~7/16 吋, 支管内徑 4 呎 1 吋, 長各 168.6 尺, 厚 3/8~9/16 吋, 鉸接合にして長約 15 尺毎に幅 7 尺, 厚 3 尺, の受臺を置き約 120 尺の位置に於てアンカー・ブロックを以て繋着するものにして異狀なし。受臺及びアンカー・ブロック共に岩盤を切込み築造せらるゝが故なるべし。



發電所建物 粘板岩を基礎とし長 66 尺、幅 53 尺、軒高 28.6 尺の煉瓦造にして兩側の山地崩潰のため妻手より後方に涉り岩片を以て埋められその衝撃を受け壁面 1 坪破壊しその他輕微なる龜裂を生じたるに止まる、一見危險の觀ある位置に建設し鐵材補強を有せざる建物が被害極めて少かりしは岩盤上に在るが故なるべし。

水車基礎 長 44 尺、徑間 15 尺、全高 23 尺の 2 坑を有し底より 10 尺を起拱點とし拱矢 3 尺、拱頂厚 1 尺の床を設けて上、下 2 室に區分し上室は拱矢 3 尺、拱頂厚 2.5 尺とし側壁は厚 3 尺全部混凝土造粘板岩を 27 尺掘取り築造したるものにして異狀なし。

地下に於て岩盤に密着したる工作物なるを以て被害なきものなり。

放水路 隧道幅 10 尺、高 8 尺、粘板岩中を貫通し混凝土拱頂厚 0.8 尺、側壁厚 2 尺を以て卷立たるものにして何等の異狀なし。

第五 山北水力發電所 大正三年竣功

(一) 位置及び計畫の概要

東海道線山北驛の西約 2 里神奈川縣足柄上郡清水村川西字鼠に於て酒匂川の水を取入れ本川の左岸に沿ひ水路を開鑿し同郡川村山北字前安戸に至り發電所を建設し同所に於て再び本川に放流す。

- 使用水量 最大毎秒時 750 立方尺、 平均毎秒時 500 立方尺
- 有效落差 136 尺
- 馬力數 最大 11,322 馬力
- 發電力 0.450 キロワット
- 水路延長 1,607 間 (内 開渠 85 間、 隧道 1,522 間)
- 水壓管 内徑 6 呎 9 吋、 長 290 尺 3 條、
- 放水路 開渠長 20 間
- 水車及び發電機 水車はベーピング 會社製リアクション・タービン 3 臺 發電機はアルメントスエンスカ會社製 2,150 キロワット 3 臺

(二) 工作物と地震の方向

工作物の名稱	地震の方向と工作物とのなす角度
取水口堰堤	66°
第一號隧道	51°
第二號隧道	30°
第三號隧道	18°
第四號 隧道	20°
水槽開渠	20°
水槽	38°
鐵管	12°

(三) 工作物の震害 (寫真第三十一、第三十二及び附圖第十四参照)

堰堤 長 250 尺、高 7~11 尺、上幅 4.85 尺、下幅 14~21 尺、表面張石混凝土造粘板岩を根入 3 尺に切取り築造したるものにして何等の被害なし。

岩盤を基礎とし高大ならざるに依るものなり。

排砂門 堰堤の左端取水門に接し幅 5 尺、高 11.5 尺の水孔 2 門、全高 29 尺、堰頂よりの高 15 尺、側壁及び橋脚厚 3 尺の混凝土造にして粘板岩を基礎とするものなり、橋脚起拱線及び下部に輕少なる龜裂を生ず。

混凝土の接合面なると構造上の弱點なるとに依り被害ありたれども岩盤上に築造せらるゝものなるを以てその程度輕微なりしものなるべし。

取水門 粘板岩を掘鑿し築造したる煉瓦造幅 5 尺、高 9 尺の水孔 5 門、全高 25 尺、側壁厚 3 尺、橋脚厚 2.5 尺としその後方は拱形幅 2 尺の梁を以て水路の側壁と連結し梁上は拱形混凝土床を以て全面を被覆するものにして被害なし、岩盤中に設けたる地下構造物の如きものなるを以て被害を免れたるものなるべし。

制水門附近 第一號隧道出口より水門に至る間約 50 間は側壁厚 18.2 尺、上厚 2 尺、下厚 4 尺、法 3 分混凝土塊積にして下部は砂利層を切取り上部 5 尺は盛土をなし築造したるものにして裏面盛土沈下のため地接合面に於て水平に 1 條の龜裂を生じたれども輕微なり。

制水門は幅 5 尺、高 10.5 尺の水孔 4 個、全高 21 尺、地上凸出 9 尺、側壁厚 4 尺、橋脚厚 2.5 尺、煉瓦造としこれに隣接して幅 5 尺、高 6 尺の水孔 2 門を有する餘水吐兼用の排砂門を砂利層及び粘板岩を切取り築造したるものにして被害なし。

隧道 内法幅 12.6 尺、高 13.5 尺、馬蹄形、岩質に應じ煉瓦 2~4 枚を以て卷立又は掘放しにしたるものにして全線粘板岩粘板岩を通過し全線無事なり。

水路橋 徑間 40 尺、拱矢 8.86 尺、煉瓦及び混凝土造拱橋上に敷幅 11.6 尺、深 13.7 尺、兩側壁上幅 3.5 尺、下幅 9 尺、表面煉瓦張、裏混凝土造にして兩橋臺共岩盤上に築造せられ何等の被害なし。

開渠及び水槽 第四號隧道出口より鐵管口に至る延長 125.88 間の開渠及び水槽は粘板岩及び軟弱なる礫岩を掘鑿し築造したるものにして側壁は高 15 尺、上厚 1.5 尺、下厚 3 尺、表面煉瓦又は混凝土塊、裏混凝土とし右方に傾斜したる山腹に沿ひ開鑿し水槽長 40 間は山脊上に建設、左側々壁は高 15 尺、上厚 6 尺、下厚 12.5 尺にして地盤面上に露出し右側々壁は開渠山手と同厚にして右側は後面岩層の撓動と共に敷混凝土の接合面に於て分離後退し開口廣きは 6 寸に達したる部分あり、又鐵管口前に設けたる長 90 尺の溢水堰附近は地盤と共に崩落し左側壁も露出の箇所に於て僅か後退龜裂を生ず、その他縦に數條の龜裂を生じ鐵管口前面には幅 9 尺、高 10.5 尺の水孔 3 門を有し側壁厚 15.5 尺、上厚 5 尺、下厚 8 尺、管底



よりの高 29.7 尺、後壁上厚 5 尺、下厚 14.7 尺にして川手の分 1 孔拱頂より側壁に涉り龜裂す。

側壁の龜裂移動、溢水堰の崩潰等何れも岩層の地中に基因し鐵管口の被害は構造上の弱點に基くものゝ如し。

**鐵管** 内徑 6 呎 9 吋、長 150 尺は厚 5/16 吋、140 尺は内徑 6 呎 1 吋、厚 3/8 吋、鉸接合にして長 15 尺毎に幅 5 尺、厚 3 尺の受臺を置き長 257 尺法下鐵管屈曲の位置に於てコンクリート・アンカー・ブロックを以て繋着し全部埋設したるものにして 3 條共鉸接 2,3 箇所づゝ弛みたるものあり。

アンカー・リングの間隔大に過ぎ震動の結果安定を失したるに依る。

**發電所及び變電所建物** 長 165.6 尺、幅 43.56 尺、發電所軒高 24.8 尺、變電所軒高 42.9 尺、煉瓦造にして妻手壁面倒壊、變電所半壊その他大小の龜裂を生じたれども内部機械は配電盤に多少の破損を來したるのみにて他は無事なることを得たり。

妻手壁面の倒壊は峰發電所と同理なるべく變電所の半壊は鐵骨を有せざる建物なると高大なると地質軟弱なるとに依るものならん。

**水車基礎** 混凝土造赤褐色眞砂土中に深 25.5 尺掘込み築造し徑間 15 尺、高 19.5 尺、長 45.5 尺、3 坑側壁厚 5 尺、橋脚 4 尺、混凝土塊積、拱環厚煉瓦 5 枚巻にして中間橋脚起拱線下に輕微なる龜裂を生じたる外被害なし。

**放水路** 深 21 尺、兩側壁勾配 5 分、表面厚 2 尺、混凝土塊積、裏面玉石詰赤褐色眞砂土、軟質粘板岩及び砂利層を掘取り築造したるものにして上部に水平の輕微なる龜裂を生ず。後面地盤の沈下に依る被害と認む。

**第六 内山水力發電所** 大正七年竣工

(一) 位置及び計畫の大要

東海道線山北驛の西南約 10 町神奈川縣足柄上郡北足柄村平山に於て酒匂川の水を取入れ本川の右岸に沿ひ水路を開鑿し同村内山に至り發電所を建設し同所に於て本川に放流するものなり。

**使用水量** 最大毎秒時 750 立方尺、平均毎秒時 500 立方尺

**有效落差** 80 尺

**馬力數** 最大 6,000 馬力

**發電力** 最大 3,000 キロワット

**水路延長** 1,466.61 間 (内 開渠 683.61 間 隧道 783 間)

**水壓管** 内徑 6 呎 9 吋 長 107 尺 3 條

**水車及び發電機** 水車はバービンク會社製リアクション・タービン 3 臺

發電機はアルメンナズゴンスカ會社製 1,300 キロワット 3 臺

**放水路** 開渠 長 129 間

(二) 工作物と地震の方向

工作物の名稱	地震の方向と工作物とのなす角度
取水口堰堤	22°
第一號隧道	27°
第一號開渠 (曲線のため平均中心)	24°
第二號開渠 (中央より上流)	75°
同 (中央より下流全長の 1/2)	47°
同 (中央より下流残り 1/2)	22°
第二號隧道	16°
第三號隧道	5°
第四號隧道	21°
第三號開渠 (中央より上流)	48°
第三號開渠 (中央より下流)	77°
鐵管路及び發電所	61°

(三) 工作物の震害 (寫眞第三十三乃至第四十一及び附圖第十五、第十六参照)

**堰堤** 高 7.5 尺、長 30 間、幅 9 尺毎に高 1.5 尺づゝ 5 段水叩 4 間の階段狀木枠表面練積張石にして河底砂利層を根柢の上組立てたるものなり、張石目地に龜裂を生ず。

震災 2 週間の後出水に遭ひ右岸より 16 間流失す。

震害は木造たるに基因すべし。

**排砂門** 幅 6 尺、全高 20 尺の水孔 2 門を有する混凝土造にして側壁は高 30 尺及び 27.5 尺、厚山手 4 尺、川手 5 尺とす、起拱線に輕微なる龜裂を生じ排砂路左側石堤は高 25 尺、上幅 11 尺、内法 2 分、外法 3 分内部玉石を以て詰立て表面は混凝土厚 1 尺の上に控 1.5 尺の練積張石をなす。

中詰石沈下のため表面張石陥落す、黒色細砂の密着したる地盤を掘鑿築造したるものなり。

排砂門は施工上の弱點ある部分に被害ありたるものと認められ、これ等は鐵筋補強をなし相當の耐震力を増加することを得べし。

**制水門及び餘水吐** 基礎は砂利層を切り取り上部は盛土をなし築造したるものにして幅 5 尺、高 13.5 尺の水門 4 孔、地上凸出 8 尺、全高 22.5 尺、側壁厚 4 尺、橋脚厚 2.5 尺の混凝土造にして前面芥除鐵物、棧橋の橋脚底及び起拱點に於て切斷轉倒し地上の部分拱頂及び橋脚起拱點に地下の分橋脚に 2 條の龜裂を生じ後面沈砂地側壁は水門敷より 10 尺下りを底とし漏斗形凹所を設け側壁は高 12 尺、勾配 5 分、厚 1.5 尺、裏面垂直栗石詰とす、裏面築堤沈下のため側壁傾斜し底との接合點に於て開口分離す。

制水門敷より 8 尺を下り幅 5 尺、高 5 尺の水孔を有する餘水吐兼用の排砂門は全高 20 尺



側壁厚 4 尺にしてその上部及び前面左側に長 60 尺の溢水堰を設く。床面の拱頂及び起拱線龜裂し左側壁は上半の裏面溢水路上に露出し外側積石垣の崩壊に伴ひ底より高 8 尺の點に於て龜裂傾斜す。

これ等は何れも構造上の弱點にして鐵材補強に依て防ぐことを得べし。

**開渠** 第一號開渠は塊石交り土砂又は砂利層を開鑿し敷幅 6.8 尺、深 16 尺、兩側法各 8 分内面張石、裏混凝土、上厚 1.5 尺、下厚 2 尺にして何等の被害なし。

地震の方向となす角度 14 度に過ぎざると法勾配に對する側壁の厚充分なりしとに依るものならん。

第二號開渠は砂又は砂利層を掘鑿若はその上に水固め盛土をなし敷幅 8.5 尺、深 12 尺、兩側法 5 分、上厚 1 尺、下厚 1.5 尺、仰拱厚 1.5 尺の混凝土を以て築造したるものにして盛土の部分に於て混凝土の接合面に龜裂を生じ内面に向ひ移動したるもの及び築堤の沈下に伴ひ水平に龜裂したるもの、底の接合點分離したるもの等あり、その最も甚しきは側壁仰拱共に倒壊し築堤外法原形の儘 5~6 間を隔りたる田面上に移動したる部分あり。

構造上薄弱なる方向に震動を受け且水路内満水のため波動の突撃等相重なりたる結果なるべし。

第三號開渠は赤褐色眞砂土を掘鑿し敷幅 4.98 尺、深 15 尺、兩側法 8 分、上厚 8 寸、下厚 1 尺、仰拱厚 1 尺の混凝土造にして一部分は背面地盤厚少かりしため山腹の崩潰と共に倒壊、その他は水平に敷設及びアスファルト板挿入の位置に於て縱に龜裂を生ず。

何れも混凝土の接合面に於ける施工上の弱點、地形の變化及び盛土の沈下に基くものなり。

**隧道** 内法幅 12.5 尺、高 14.5 尺、馬蹄形、混凝土厚 1.2 尺巻立にして第一號は砂又は砂利層を、第二號は堅硬なる粘土層を、第三、第四號は赤褐色眞砂土及び塊石の層を貫通す、その震害を表示すれば次の如し。

隧道番號	延長	震害の種類	震害の延長
第一	120.00 間	拱頂龜裂 側壁龜裂	50 間 100
第二	30.00	なし	
第三、四	630.07	拱頂龜裂 側壁龜裂 仰拱の層龜裂	100 100 100

被害箇所は何れも地質軟弱なるに依るものと認む、この程度のものには鐵筋補強をなし豫防することを得べし。

**水槽** 混凝土造深 15.6 尺、側壁法 8~3 分、厚 2 尺、勾配急なる所は裏面垂直玉石混凝土詰とし水門幅 9 尺、高 10 尺、3 孔全高 15 尺、地上凸出 4 尺、側壁厚 4 尺鐵管口徑

7.5 尺、管底よりの高 28.4 尺、後壁上厚 4 尺、下厚 11.9 尺、砂利交り眞砂土層を切り築造したるものにして右側壁に大なる龜裂を生じ水路内の水流出し鐵管右方傾斜面を洗流し發電所の一部を埋没す。

鐵管口水門より後部は前面と分離し約 2 寸沈下し又水門前に設けたる砂吐口閉閉用鐵筋混凝土柱はその下端より切斷轉倒す、その他左側より本川に通じ設けたる溢水路及び側壁に大小の龜裂あり。

地質軟弱なると傾斜面に接近したる位置にあるためと察せらる。

**鐵管** 内徑 6 呎 9 吋、長 107 尺、厚 5/16 吋、長約 20 尺毎に幅 11 尺、厚 3 尺の混凝土受臺を置き長 60 尺法下に於てアンカー・ブロックを以て繋着し全部埋没す。

水槽鐵管口地盤沈下の影響を受け算盤珠型伸縮接合部縮變形の外下部アンカー・リング附近に於て鐵板欄目の前後膨出又は凹所を生じ一見縮縮の状態然たり。

水槽の位置を傾斜面崩壊の影響を受けざる點に定むる時は被害の程度を軽減することを得べし。

**發電所及び變電所建物** 長 141 尺、幅 43.5 尺、軒高 25 尺、煉瓦積にして全壊。

**水車基礎** 赤褐色眞砂土層を深 25.5 尺掘込み、徑間 15 尺、高 19.5 尺、長 45.8 尺、3 拱側壁厚 5 尺、橋脚厚 4 尺、拱頂厚 2 尺、混凝土を以て築造したるものにして起拱線附近に輕微なる龜裂を生じたる外被害なし。地下建設物にして構造簡單なるに依るものならん。

**放水路** 砂利層又は眞砂土層を切り築造したるものにして敷幅 32 尺、深 15 尺、兩側法 5 分の石垣敷張石とす。全部倒壊す。法面急なると膠接料を用ひざるに基因す。

第七 程ヶ谷火力發電所建物

建物は煉瓦造にして原動機はスチーム・タービン 1,000 キロワット發電機 2 臺を据付けたるものなり、地下室を除き半壊す。

第八 各變電所建物

菅沼變電所	煉瓦造半壊
小山變電所	同
峯 變電所	鐵骨煉瓦造龜裂輕微
秦野變電所	木造被害なし
平塚變電所	煉瓦造半壊
程ヶ谷變電所	同



川崎變電所

煉瓦造半環

## 第九 送電線路

總延長 69.64 哩

鐵塔總數 650 基の内

山腹地にりのため倒壊したるもの 16 基

基礎沈下その他のため傾斜したるもの 27 基

木柱總數 2,287 本の内

山腹地にり崩落のため倒壊したるもの 40 基

沈下その他のため傾斜したるもの 268 基

山地崩潰その他のため埋没潰失屈折したるもの 51 基

送電線路の被害は大部分地震に依る地形の變化に基くものにしてその豫防方法を講ずること至難なり。

但塔柱建設位置の選定に際し可成傾斜面を避くこと、軟弱なる土地に於ては基礎工事に相當の注意を拂ふの必要あらん。

## 第四章 小田原電氣鐵道株式會社電氣關係土木工事

## 第一節 三枚橋發電所 (寫眞第四十二及び第四十三參照)

本水力は神奈川縣足柄下郡湯本村大字須雲に於て早川支流須雲川を右岸に取入れ水路延長 2,200 間を経て同村大字前田に發電所を設く。使用水量は最大 50 個、有效落差 691 尺、出力 2,087 キロワットとす。

發電所の位置は小田原町の西方約 3 哩に位し恰も激震地に屬せるを以て本發電所は勿論附近の人家多數倒壊せり、尙又地質は一般に噴火岩層並に火山灰より成るを以て山崩れ著しくこれがため建造物一般に大被害を受けたるものにして本水力工事の如きも亦全般に亘りて甚しき被害を被れり、即ち被害は主として山崩れによるものにして水路中隧道に於ける損害は甚輕微なれども山の斜面に沿ひて設けたる部分は甚し。又鐵管路は受臺の轉倒その他相當の被害を受けたれども鐵管自身の被害は輕微にして鉸鉞の切斷したる所なく一見外觀に現はるる程度には達せざりき。

本水力は爾來鋭意修繕工事を施し隧道には内面にモルタルを被塗して一層通水を可良にし鐵筋混凝土管の部分は混凝土暗渠を地中に新設し鐵管路は支臺を修繕して略々原形に復し發電所建物を除く外、工成りて大正十三年五月下旬通水をなし略々在來の出力を復活し得るに至りたり。

**堰堤** 堰堤は堤體を玉石混凝土、表面を張石とし高、底面上 8 尺、長約 40 尺なるが何

等異狀を認めず。

**取入口工事** 取入口水門は幅 8 尺の木製門扉を有す、取入口附近の開渠の部分は震害を受け堰堤背部には土砂堆積し排水門並に取入口水門破壊せられ土砂開渠内に流入せり。

**水路** 水路中隧道は 7 箇所、その總延長 700 間なり、斷面形状は側壁垂直の馬蹄狀にして幅 5 尺、高 7 尺とし主に堅固なる岩質中を通ずるを以て下部の通水部分にのみ混凝土巻を施し上部は掘鑿の儘とせり。隧道の震害は極めて輕微にして只入口附近落下土砂のために埋没し或は混凝土に龜裂を生じたるに通ぎず、隧道以外は總て混凝土管にしてその數 7 箇所總延長 1,500 間なり、管は内徑 3.5 尺、厚 0.25 尺、長 3.5 尺のものを継ぎ合せたるものにして鐵筋は横 BWG 四番相當のものを 3 時間隔に、縦は同八番相當のものを 4 時間隔に挿入せり、混凝土管路は大體山腹に沿ひて設けられたるを以て全長の約 1/3 は山崩れと共に破壊しその他は沈下移動又は埋没等甚しく原位置にあるものも繼手に於て折れたるもの少からず。

この原因は明かに山崩れによるものなるも同時に管が破れ管中の水が山の斜面に流れ出でて一層被害を大にしたるものと認めらる、これが修繕は管の部分の暗渠として地中に埋没し將來の保安を全からしめたり。

**調整池並にスタンド・パイプ** 水路の終端に近き平地に調整池を設く、側壁は高約 15 尺混凝土造としその底面も亦全部混凝土張りとなす、然るに側壁の堤防は全部破壊し側壁に大なる龜裂を生じ整水門も大破せるが底部混凝土には異狀なし、調整池より鐵筋混凝土水壓管を経てサージ・タンクに達す、サージ・タンクは内徑 10 尺、高 60 尺、鐵筋混凝土造にして混凝土の厚は上部 0.5 尺、中部 1 尺、下部 1.5 尺となす、鐵筋は縦 3/8 吋横 5/8 吋、6 時間隔なり、スタンド・パイプは地震のため中央部に於て折れ上部は落下したり、寫眞第四十二に見る如く上部の黒き部分は今回新に修理築造せるものなり。

**鐵管路** 鐵管は内徑 30~40 吋のもの 1 本にしてその延長約 1,400 尺伸縮繼手 3 箇所アンカー・ブロックを 4 箇所配置す、管路の勾配は急にして平均約 1 割 5 分なり。鐵管路は地震によりその位置を蛇行狀に變じたるも鉸鉞の切れたるものなし、將來修繕を加へずして使用せらるゝ程度なり。最上部のアンカー・ブロック移動したるため上部フランジ・チェーンを破壊し伸縮繼手脱出し夫よりサージ・タンク並に水路中の水は噴出し鐵管路斜面に沿ひて流れ遂に發電所に至りたるが大なる被害は與へざりき。

**發電所** 發電所建物は煉瓦造にして内部機械はベルトン型 2,000 馬力、水車 1,200 KVA 發電機 3 臺を備ふ、建物は殆ど全壊せるも機械類及び基礎に異狀なく又配電盤は倒壊せるもメーター類は被害少かりき。

アルミニウム・アレスターは全壊せり。



## 第二節 畑宿發電所

本水力は神奈川県足柄下郡湯本村大字畑宿塚原山に取入口を設け三枚橋發電所取入口の上流約 100 間に於て發電所を設く、使用水量は最大 26 個、有效落差 585 尺、出力 945 キロワットとす。地震の程度は大體三枚橋發電所と同じく水路工事等も山崩れによりて少からざる被害を受けたり。

**堰堤** 堰體は混凝土表面張石工とし高、底面上 7 尺下流に木工沈床を設く、何等異状を認めず。

**取入口工事** 取入口門扉は木製手働にして幅 5 尺とす、取入口附近の石積工は表面割石混凝土張りとし内部は單に玉石詰となしたるを以て一部潰れ又は張石に龜裂を生じ修繕を要す、取入口附近開渠並に沈砂池は山上より轉石落下して被害を受けたり。

**水路** 水路は隧道、暗渠、開渠よりなる。隧道は 2 箇所その總延長 216 間に於て断面幅 4 尺、高 5 尺とす、内部にモルタル塗を施す、震害としては入口が山崩れのため塞がれ又は龜裂を生じたる外内部には被害なし。

暗渠は長 599 間山崩れの箇所は被害を受けたるも然らざる所は被害なし。

開渠は長 304 間山崩れのため破壊し又は震動のため基礎崩れ側壁倒潰し殆ど全部に亘り被害を受けたり、その他鐵橋水路橋サイフォン等地表の工作物は被害を被りたり。

**水槽** 水槽は混凝土造にして幅 12 尺、長 21 尺、深 18 尺とす、震動のため破壊し外形は止むるも大破して使用に堪へず。

**鐵管路** 鐵管は徑 20 吋のもの 1 本にして全長約 1,200 尺鉸鉄繼手とす、勾配約 1 割 5 分なり、受臺の轉倒移動せるもの多く鐵管も移動し蛇行狀を呈したるが鉸鉄繼手の切れたるものは無きが如し。

尙發電所に近き下部 100 尺餘の鐵管は崩落せる土砂によりて埋没したり。

**發電所** 發電所は木造なりし故震動のためには被害を受けざりしが背部の空積石垣崩れ尙山上より大石轉落せしため被害を與へたり。

機械は 500 KVA のもの 2 臺にして基礎には被害なし。

## 第五章 東京灣埋立株式會社落合發電所土木工事

### 第一節 總 說

本水力は神奈川県足柄上郡世附村に於て世附川、中川その他の溪流の水を使用し同郡神繩村に於て富士瓦斯紡績會社嵐發電所取入口の上流に發電所を設けたるものにして東海道線山

北驛より北西 4.5 哩の箇所にあり、使用水量最大 124 個、有效落差 833 尺にして最大 7,000 キロワットの出力を有す。

## 第二節 被害詳説

附近一帶の地質は水成岩質中世紀白堊系御坂統凝灰岩類より成る、震原地より稍々隔たるを以て激震部中に於ても少しく程度小なる部に屬し山崩れは相當にあれども早川筋並に酒匂川本流筋の比にあらず、人家の倒潰せるもの割合に少なく山崩れによる土砂或は岩石により破壊せられたるもの發電所附近 300 戸中 10 戸に満たざる程度にして人畜には殆ど被害なかりき。

本地點は丹澤山に比較的近けれども大正十三年一月十五日の地震に於ては影響一層少かりき、被害として取入口堰堤上のビーヤに龜裂を生じたると發電所の建物に被害を生じたるを以て主なるものとす。

**堰堤** 堰堤は粗石練積混凝土造にして大又澤に河底高 60 尺のものあり、その他中川の取入口たる箒澤に、世附川取入口たる土澤に低き堰堤あり、大又澤堰堤に於ては上部水門ビーヤ 6 本の脚部に龜裂を生じたり（使用には支障なし）、このビーヤは幅 5 尺、長 12 尺、高 20 尺のものにして上部に門扉捲上裝置を有す。

土澤堰堤に於けるビーヤは全部折損流出し箒澤堰堤に於てはビーヤ 1 本折損流出す。

**水路並に水槽** 水路は總て隧道より成りその總延長約 9,300 間とす、断面内法幅 4.4 尺、高 4.5 尺、厚約 1.5 尺の混凝土覆工を施す、地震被害としては延長約 200 間に亘り混凝土覆工に所々龜裂を生じたり。

餘水路は幅 8 尺、深 5 尺の開渠なりしが山崩れの箇所に當りたるため崩壊せり。

水槽は幅 18 尺、長 37 尺、深 32 尺にして混凝土及び硬石にて築造せらる、地震の被害なく只周圍の山腹崩落の虞あるにより相當防禦工事の必要あり。

**水壓鐵管** 鐵管は徑 45 吋 1 本にして長 1,444 尺勾配約 1 割、7 箇所に伸縮繼手を有す、支臺を約 25 尺の間隔に配置し基礎は岩盤に鞏固に取付らる、震害を受けず。

**發電所** 建物は煉瓦造スレート葺とす、壁は普通箇所は煉瓦 2 枚積とし 1.5 間毎に 3 枚半及び 4 枚半の煉瓦積間柱を設け發電室と變電室の境壁比較的堅固なりしを以て長手側の壁（長 118 尺）には被害なく小屋組に平行なる妻手側の壁（長 68 尺）の内、川に面する分は間柱を設けざりし故外方に崩落せり、鐵管に面する側の壁は間柱積 1 箇所ありしと配電盤を設けありしためかなりの龜裂を生じたるも崩落するまでには至らず従てメーター類の破壊を



免れたり。

**應急修理工事** 大又深堰堤は龜裂甚しからざるを以て當分その儘使用し近くその龜裂箇所を鐵筋混凝土を以て補強するものとす。

土澤及び帯澤の折損ビヤは全部修復すべきも現在は木材により應急修理を施せり。

水路の龜裂箇所は混凝土巻立或はモルタル注入をなせり。

餘水吐は全部新規に築造する必要があるも一時崩落土砂を取除き通水に差支なき程度に應急措置をなせり。

水槽は山崩れを豫防するため鐵筋混凝土擁壁を設くるものとす。

## 第六章 震害に對する推理と注意

### 第一節 堰堤及び取入口工事

(イ) 取入口に於ける堰堤は専ら表面張石内部混凝土又は全部混凝土にしてその形状甚安定なる坐り良き一塊をなし且多くは岩盤に固着せしめられ然らざるも堅固なる基礎の上に設置せらるゝを以て滑脱轉倒等を免れ得たり、又地震の震動が堰堤長手に對し直角に來りし場合と雖多數はその表面にすら龜裂を生ぜしものを見ざりしは前記理由の外更に施工に注意を拂ひたるに起因するものなり。

(ロ) 富士瓦斯紡績會社須川堰堤は頂幅 4 尺、高 35 尺、長 115 尺なるがその中央部に於て地震の方向に稍々平行して堤頂より深 15 尺、厚 12 尺の點まで 2 個の垂直龜裂 67 尺を相隔てゝ生じたり、同河内川堰堤は頂幅 9 尺、高 34 尺、長 248.6 尺にしてこれに立てる轉動堰橋脚は幅 10 尺、高 20.6 尺なるが何等の異常なく、同じくこの堤頂上に立てる水門橋脚幅 5 尺のものは全部固定堰の外面に沿ひて龜裂し移動したり。

これに依て見れば厚大なるものは地盤とその震動周期を等しくし地上築造物も基礎と同一震動を行ひために震害を被ることなく、厚小にして高大なるものはその耐震厚不足の部分に於て震害を受くるものなり。

特に階段状をなし急激に断面の縮少する點に於て被害を生ずるなり。

震害豫防としては築造位置の地質に應じ、長、高、厚等を斟酌して耐震的の寸法を與へこれが不足の部分には相當の鐵筋補強をなすことを必要とす、但その耐震寸法を幾何になすかは地形、地質、震原地の遠近等により甚困難なる問題なり。

(ハ) 土堰堤に於ける震害は東京電燈八ツ澤水力大野貯水池の項に記載せられあるがその狀況は東京市水道村山貯水池堰堤に於ける被害と殆ど同様なり、この種の堰堤は築造に當り土質を精選し施工を堅實に行ひ且法面の勾配を緩になすを以て普通河川の堤塘に見るが如く

容易に決潰することなきものゝ如し、勿論震原地に接近する場合に於ては然らざるべし。

(ニ) 取入口その他水門工事震害は山崩れその他外部より受くる衝撃に依るものゝ外堆積の點、地上凸出部に於ける断面變化せる點又は混凝土の新舊接合面に龜裂を生じたるもの多し、これ等の原因は水平震動に對し耐剪、耐張強度の缺乏に依るものにして設計及び施工上の缺點と認むべきものなり。

### 第二節 水路

(イ) 開渠震害の狀況は底面には異状を呈せず、側壁龜裂し或は轉倒するものにして混凝土の接合面に於て施工上の缺點あるか或は脊面の土砂が休角を超過して弛緩滑脱するにより特種の横壓を受け耐力不足となるに基くものなるべし。

忍野水力の開渠の如きは山腹を傳はるのみならず、その地盤の地質不良なるため震動を受くるや彎曲作用を起し側壁及び床面に大龜裂を生じ次で漏水は側壁の基礎を冒し遂に一部の側壁を轉倒せしめたるものなり、又駒橋及び塔ノ澤水力の開渠の如きは山腹を通過せる部分に於て山崩れに依る土砂水路中に崩落し水は開渠を溢流して急傾斜面を迸り以て法面を洗掘して側壁を危険に瀕せしめたるものなり。

鹿留水力の開渠に於ては水路に接する傾斜面が九月一日の地震に依て弛緩龜裂を生じ居りたるに加へて九月十五日の豪雨に際しこれ等の表土崩落して該水路を埋没したり。

即ち開渠の保安に對しては路線の撰定に注意を拂ひ側壁の勾配を緩にし、側壁と敷との接合に成るべく大半徑の緩曲線を用ひ又は鐵筋補強を施すこと等を必要とす。

(ロ) 隧道に於ける震害は坑門附近の土被り比較的薄き部分、地盤脆弱なる所又は裂目多き岩石を通過せる部分等にこれを見るものにして尙徑間小なる隧道はその大なるものに比して安全なり、又地上に露出する構造物は地質の硬軟に依り震害を受くる程度に至大の差異あることは明なるが地下構造物に於ても亦同様の關係あるものなり、然れども地表以下の埋設物はその深度に應じて影響次第に減殺せらるゝものと認めらる。

須川水力の隧道は上部の山地崩壊の結果崩落變形したるものを除き殆ど全線に亘り多少の龜裂を生じたるは地質軟弱なると上面被り少かりしに起因し河内川水力の隧道が岩盤中に介在する土質の部分を通したる箇所に縱横數條の龜裂を生じたるは地質に變化ありたるがためなり、隧道の震害中山崩れの衝撃に對する豫防は殆ど不可能に屬すべく軟弱なる地質に對しては鐵筋補強を行ひて或る程度迄その害を免がるゝことを得べし。

(ハ) 暗渠は地形上開渠となすには多大の工費を要するか或は隧道となすには地表迄の被り少く施工面倒なる場所に設置せらるゝものにしてその形状は隧道に類似せり。

即ち暗渠に對する震害程度は自ら隧道と開渠との中間に位し被覆土砂の崩壊による衝動或



は偏壓に依つてその拱部及び側壁に龜裂を生じ又は變形せしめたるものなり、勿論水路線の方向と地形との關係により震害程度には差違あるものなり。

設計上注意を要するは工作物自體に鐵筋補強を施し偏壓及び震動に對し充分の抵抗力を保たしむべく線路既定に就ては同高線の形狀を斟酌し特に同高線が凸出したる部分に於ては山地の崩壊及び震動によつて被害を受けざる様充分に山深く追ひ込み置くべし。

(=) 水路橋にして震害區域内にあるものは主として煉瓦造拱橋及び鐵筋混凝土拱橋の2種にして煉瓦造のものも表面には煉瓦を用ゆれど内部には混凝土を填充せり。

今回の地震に際してこれ等は皆何等の被害なく龜裂すらも認め得ざりき、ハツ澤水力の猿橋導水橋の如き基礎堅岩なる所へ鐵筋混凝土造なりしは兎も角も、駒橋水力、谷村水力に於けるものゝ如きは基礎軟岩又は土質なりしにも拘らず根入れに充分の注意を用ひ施工も亦極めて入念なりし結果何等の震害を見ざりき、只袖石垣の崩壊又は煉瓦積石垣等との接觸部に多少の龜裂を生じたるは一般の石垣に見ると同様なり。

### 第三節 水槽及び鐵管路

(イ) 水槽の龜裂は基礎地質の不良なると地形の關係上自然傾斜面に接近したる位置に築造せらるゝとに基因するもの多く水槽壁の高は、低くも20尺高きは40~60尺に及び震力により側壁の一端に加はる附加壓力は頗る大なるものとなり従て地盤の耐荷力を超過して一端は沈下し以てハツ澤又は忍野水路に於けるが如く床面又は側壁に龜裂を生ずるに至れり、而してこれ等被害部分は地震の方向に直角に面する壁に多きものゝ如く又山北水槽側壁の一部は岩石の斷層と共に滑落し、内山水槽後壁は前面と分離し地盤と共に沈下したるものにしてこれ等は成るべく傾斜面より遠ざかりたる所に設置することに依りて震害の程度を軽減し得べし。

(ロ) 水壓管は布設地盤の移動又は水槽鐵管口の沈下倒潰等他動的の原因に依りて壓縮又は鉸接切斷、端部離脱等の震害を被り鐵管それ自身の振動により自ら破損したる如き例なし。ハツ澤水力の鐵管線路はその地質不良なる石交り土にして固定臺は風化して罅多き急傾斜層の粘板岩上に築かれたるものなり、故に地盤の震動により粘板岩は御坂凝灰岩との接觸部即ち水槽下手に於て滑落を生じ従て鐵管は張石斜面に沿ひて壓縮摺下せり、然れどもその下部は地盤堅固なるため移動なく茲に上部は滑脱1尺餘の裂口を生じ鐵管の伸縮接合は脱出し張石は龜裂又は段違を生じ、下部第三固定臺より下方には伸縮接合なかりしため鐵管自身が一の支柱となりポンプ繼手は甚しく壓縮せられたり、又固定臺に於て鐵管横斷面の水平中軸線附近より水平に龜裂を生じたるは地入り等により傾斜面の推力を増大せしめ或は上下震動の周期を異にせるによるべく受臺の龜裂を生じたるも略々同一理由なり、他の發電水路に

於けるものも同理由によるものにして35度以下の緩傾斜を有するものは比較的損害少かりき、尙鐵管の固定臺及び受臺の間隔並にその大き等は震害に對し相當の關係あるものなり。

### 第四節 發電所及び放水路

(イ) 建物の多くは妻手壁倒壊しその他は龜裂を生じたるものにして妻手壁には大入口の設けありたること、側壁は屋根の鐵小屋に依て支へらるれども妻手には上端を支持するもの及び柱形を有せざりしこと等は倒潰の原因と認むべく四隅附近に於ける龜裂が他の部分に比し著大なるは多少妻手壁倒潰の餘波とも見ることを得れども亦角柱は地震の方向如何に不拘外側に於ける抵抗力缺乏せるが故にして構造上の弱點たることを免れざるに依るものなり。

鹿留發電所に於て基礎床面及び放水溝並に暗渠の拱頂又は底部に龜裂を生じたるは基礎の地質一様ならず一部は岩盤に座し他は比較的軟弱なる土質の上に座するに起因すること明にして震力より來る彎曲作用により土質不良なる半分は耐荷力不足となり沈下し地盤の變り目附近に於て龜裂を生じたるものなり、従て最大垂直壓力を受くる基礎地盤が耐荷力充分なるときはこの被害を免れたるなるべし、駒橋發電所の如きは幾分軒高は他に比して低く屋根重量輕く且基礎地盤の耐荷力充分なりしに依るべし、若し又基礎地盤土砂層にして一様なるものとすれば上部構造鐵骨煉瓦又は鐵筋混凝土造の如き場合には土質の耐荷力幾分不足するもさしたる被害なかるべし、基礎は堅固なる岩盤上に位するも上部家屋が煉瓦造なるものは屋根の重量のため全家屋の重心は上部に偏し震動に依り地震の方向と直角をなす壁には屋根下に水平龜裂を生じ同方向側の壁には設計及び施工等の關係により對角線狀又は垂直龜裂を生ずるに至るべし、殊に隅々に何等の補強なきものは振動の差異に依り龜裂又は脱落するに至るべし、鎌ヶ淵及び塔ノ深發電所の被害はこの原因による、忍野及び西湖發電所の基礎及び建物に被害少かりしは基礎地盤比較的堅く家屋は西洋小屋組の木造なりしがため載荷重も輕く安全なるを得たりしなり。

震害豫防には一様に堅固なる地盤を選び成るべく窓を少くし鐵骨又は鐵筋を用ひ柱形を相當區間に設け四隅を特に堅牢にして周壁との連絡を完全にすべきものなり。

(ロ) 發電機及び水車基礎は地下建設物なるが故に比較的被害少きものなれども須川發電所基礎に龜裂箇所比較的多かりしは地質軟弱なると構造複雑なるとに依るものにして漆田及び嵐發電所基礎の如く全然被害なかりしは地質軟岩若くは硬岩なるに基くものなり、その他峯、山北、内山3發電所基礎の如く地質岩盤にあらざる部分と雖構造簡單なるものは同一地上建物の被害大なるに比すれば殆ど震害を受けざる程度のものなり、これに依て察すれば地質と共に構造の單複が少からざる影響を有するものと云ひ得べし。

豫防方法としては地質軟弱構造複雑なるものには鐵材補強の必要あるべし。



(ハ) 放水路の多くは上部に平地を有する部分を通過するを以て地震のため附加偏壓を受ける度少く被害亦輕少なりき。

(ニ) 火力発電所の建物に就て見るに鐵骨煉瓦造のものは成程最も宜しく鐵筋混凝土造はこれに次ぎ煉瓦造のものは殆ど總て破壊したり、鐵筋混凝土造のものは一は屋根の落下のため、一は壁の餘りに薄かりしため震害を受けたるが猶一層斷面的に設計せられありたらんには成績良好なりしなるべし。

煉瓦造のものは全く破壊し且機械類に被害を及ぼすを以て將來は出來得る限り鐵筋混凝土造又は鐵骨煉瓦造となすを可とすべし、鐵骨煉瓦造は割合に新しき建物にして一般に鐵骨は堅固に組立てられ煉瓦は薄く張られあるを以て建物全體として大に軽く煉瓦は破壊するも鐵骨に支へられ破壊は局部に止り損害輕微なりしものなり、尙鐵骨鐵筋にせば更に安全なるべし。

### 第五節 送電線路

(イ) 普通電線路設計に於ては風壓を 1 平方呎に付 40 封度とし鐵塔鐵柱の類は材料強度の安全係数を 3 以上に取り鐵塔に於ては概ね電線が 1 本切斷する場合をも考慮して設計す、木柱に於ては安全係数を 4 或は 5、特殊の箇所はそれ以上の値を取りて設計するものとす。

鐵塔鐵柱に於てはその自重並に電線の重量小にして可成大なる風壓に堪ふる様設計せられあるを以て地震のための水平荷重には容易に保ち得る理なり、今回の震災に於て鐵塔鐵柱電線路の損害は直接地震によるもの少くこれが原因は主として山崩れ又は基礎地盤の移動によりて起りたるもの多し。

(ロ) 直接震動によりて倒潰したる鐵塔數基ありたり、これ等は山の斜面に沿ひて電線路の引下し箇所の途中に設置せられ平素に於ても相當の應力を生じ歪曲を生じ居たるもの、材料に缺點ありしもの、基礎の構造不完全にして抜け上りしもの等なり、只鐵塔建設以前に慎重に實物に就き荷重試験を行ひたる鐵塔に局部的損傷を見たるものあるより想像するに鐵塔の自身振動が懸垂罫子にて吊りたる電線の振動とその周期を異にする等の關係より單に質量に加速度を乗じて得たるものより大なる影響が鐵塔に加はりしものと思考せらる。

(ハ) 鐵塔の轉覆せるものは皆崖上又は急傾斜の山麓に位せるものにして崖崩壊のためその基礎を侵し轉倒せしものなり、或は地質軟弱なる地盤に基礎を設けたるものに傾斜又は轉倒せるものあり、鐵塔部材の彎曲せるは多くは線路が地震の方向と直角の向をなせる部分に多く且基礎比較的軟弱なる部分なり、木柱の破損も多くは上述と同様なり、これ今回の地震に於て鐵塔又は木柱に及ぼしたる震動作用が導線並に罫子との關係上複雑となりその轉倒力率は風壓に依るものより遙かに大なる結果となりたるに依るなるべし。

(ニ) 鐵塔の損害は(ハ)に示す如くその原因山崩れによるもの多きを以て山脈の頂上を走る電線路は山腹を走るものより損害少かりき、これによりて考ふるに鐵塔電線路を敷設するにはなるべく山頂に沿ふを可なりとすべし、かくの如くすれば平常地崩れ等による維持費を減じ且雪の多き地方に於ては雪害も減少せしむることを得べし、然れども道路と遠ざかり、建設費を増すこと及び自然保線造廻に困難を感ずることは不利とする所なり。

### 第六節 雜工事

(イ) 法面は一般に地震進行の方向と直角に面せるもの崩壊し、特に地質脆弱なるもの及び急傾斜の岩盤上に薄き土被りを有するものに於ては殆ど崩壊せり、これ材質の休角及び粘着力等に依る安定を破るに依るなり。

(ロ) 土留石垣は裏面に埋戻土を有する部分、特に基礎軟弱なる部分は震害を被り易し、激震地に於ては空積は全く崩壊し練積は大龜裂を生ぜり。

これ震動により轉倒力率を増し或は基礎の一端に過剰の荷重加はり、或は地山と石垣主體と相異なる材質が各その震動を異にする等のためなるべし。

(ハ) 取入口附近に於ては側壁、練積石垣、護岸石垣等龜裂又は沈下を生じたるものあり尙これ等に接せる床面に於ても龜裂を生じたるがこれ等は側壁に曲り目ある部分に多く又側壁基礎不充分なりし結果側壁と連續して龜裂を生じたるが如し。(完)



(電氣)

寫真第一



東京電燈株式會社 桂川忍野水路破壞狀況

寫真第二

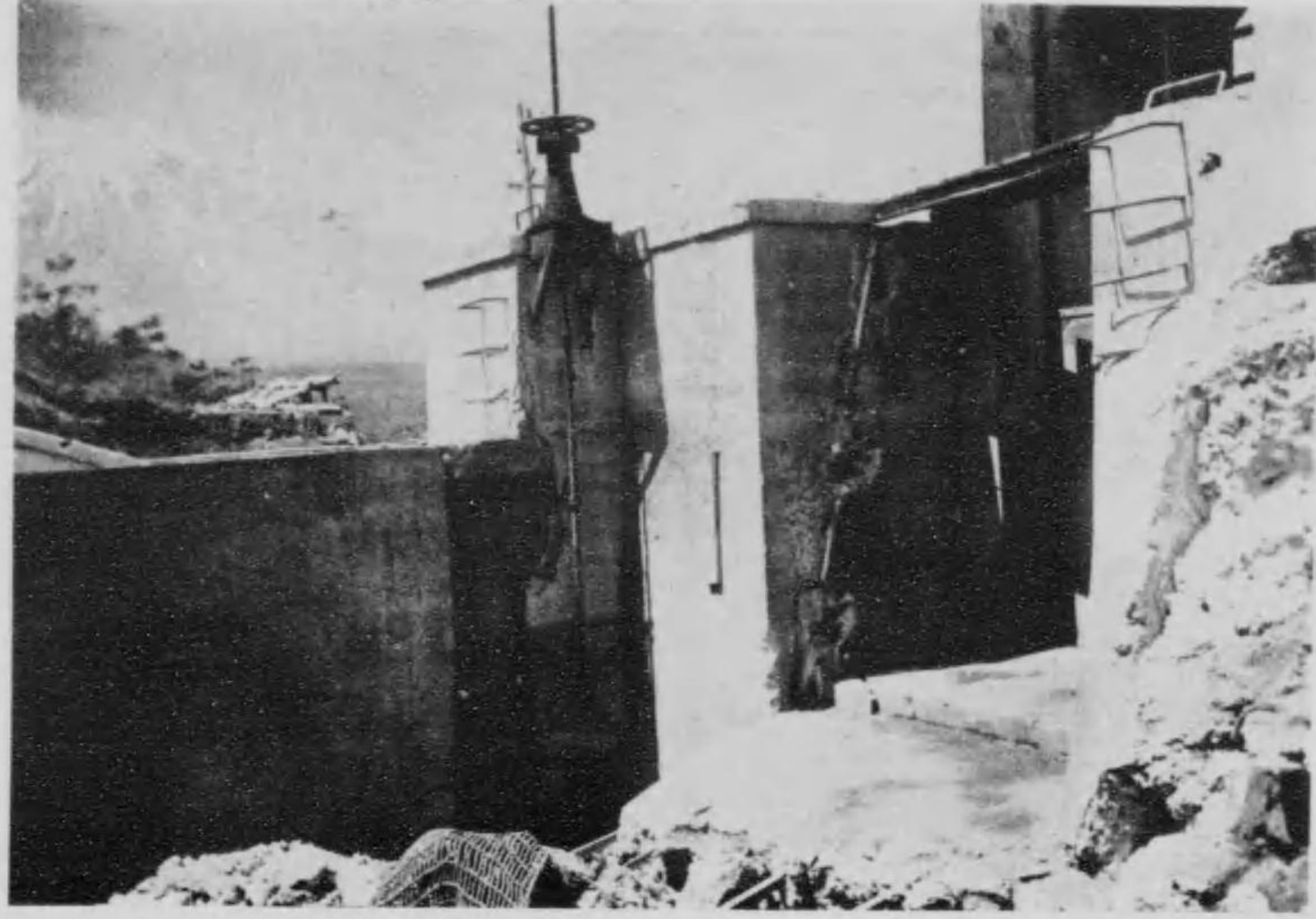


東京電燈株式會社 桂川忍野水路破壞狀況

(大正十二年關東大地震後部查報告附圖)



寫 眞 第 三



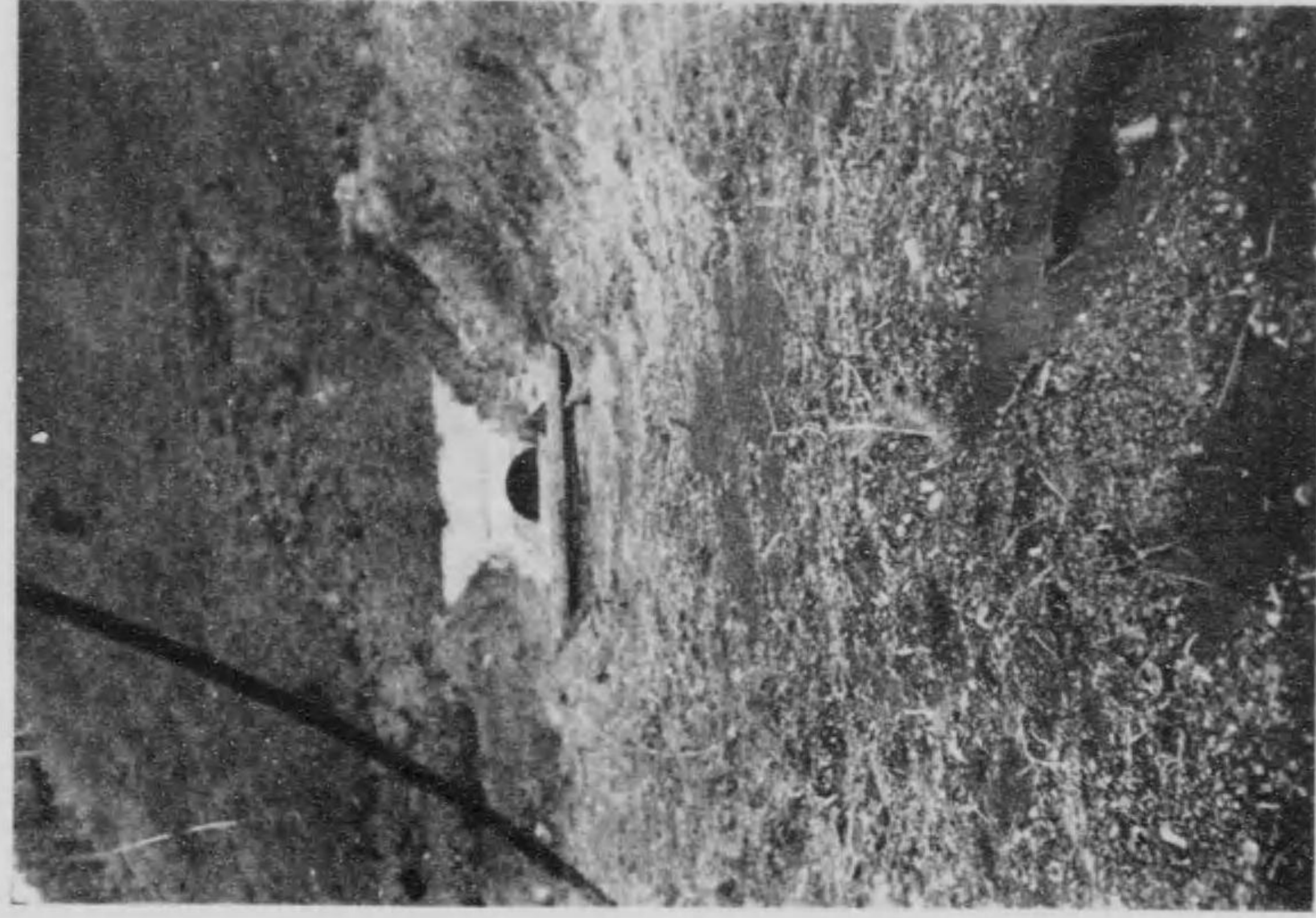
東京電燈株式会社 桂川忍野水槽の破壊

寫 眞 第 四



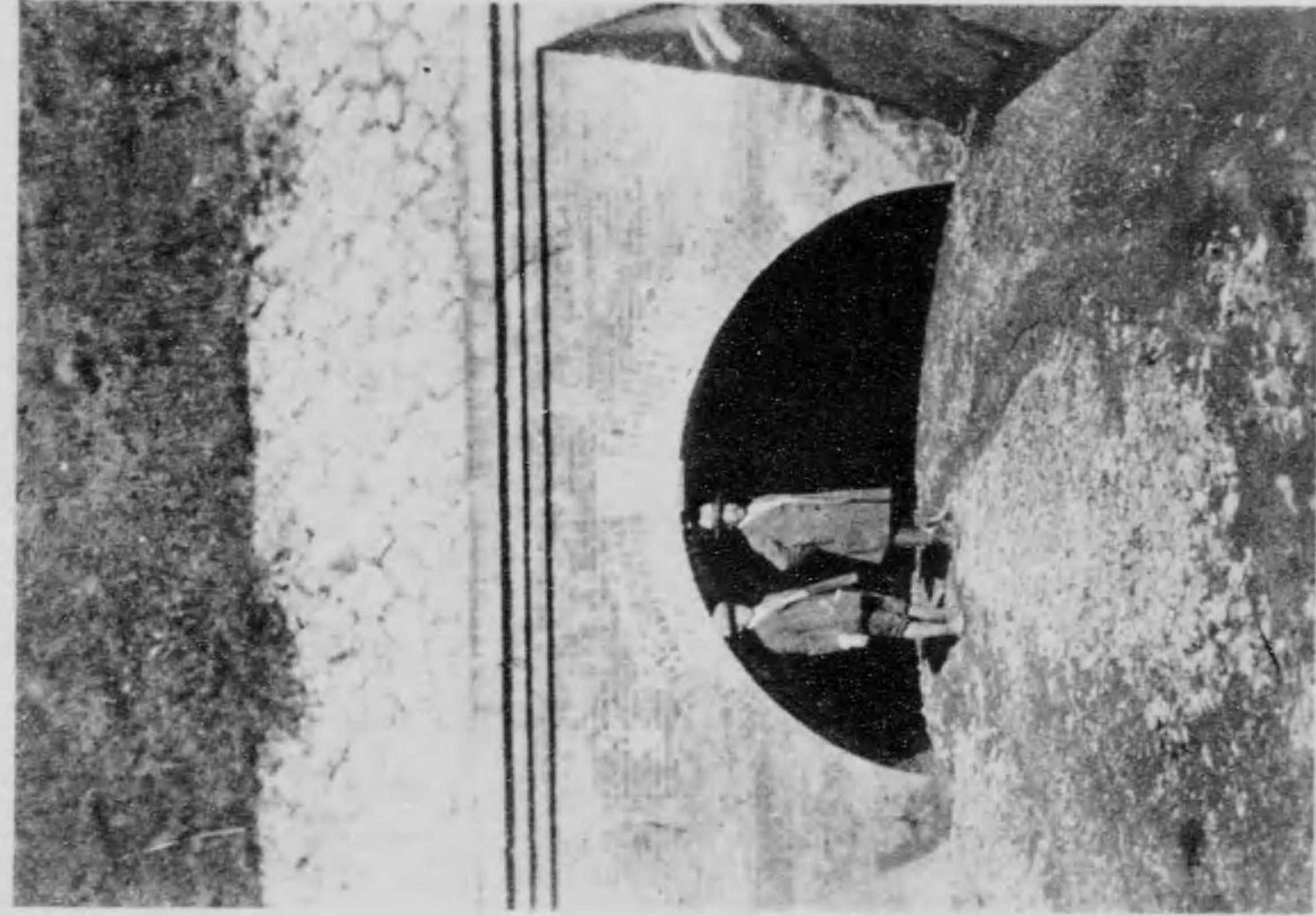
東京電燈株式会社 鹿留水力開渠へ土砂の押し込みたる状況

寫 眞 第 六



東京電燈株式会社 鹿留水力開渠へ土砂の押し込みたる状況

寫 眞 第 五



東京電燈株式会社 鹿留水力開渠へ土砂の押し込みたる状況

(電 氣)

(十五十月五號午十時四十分撮影中野電)



寫真第七



東京電燈株式會社 鹿留發電所震害狀況

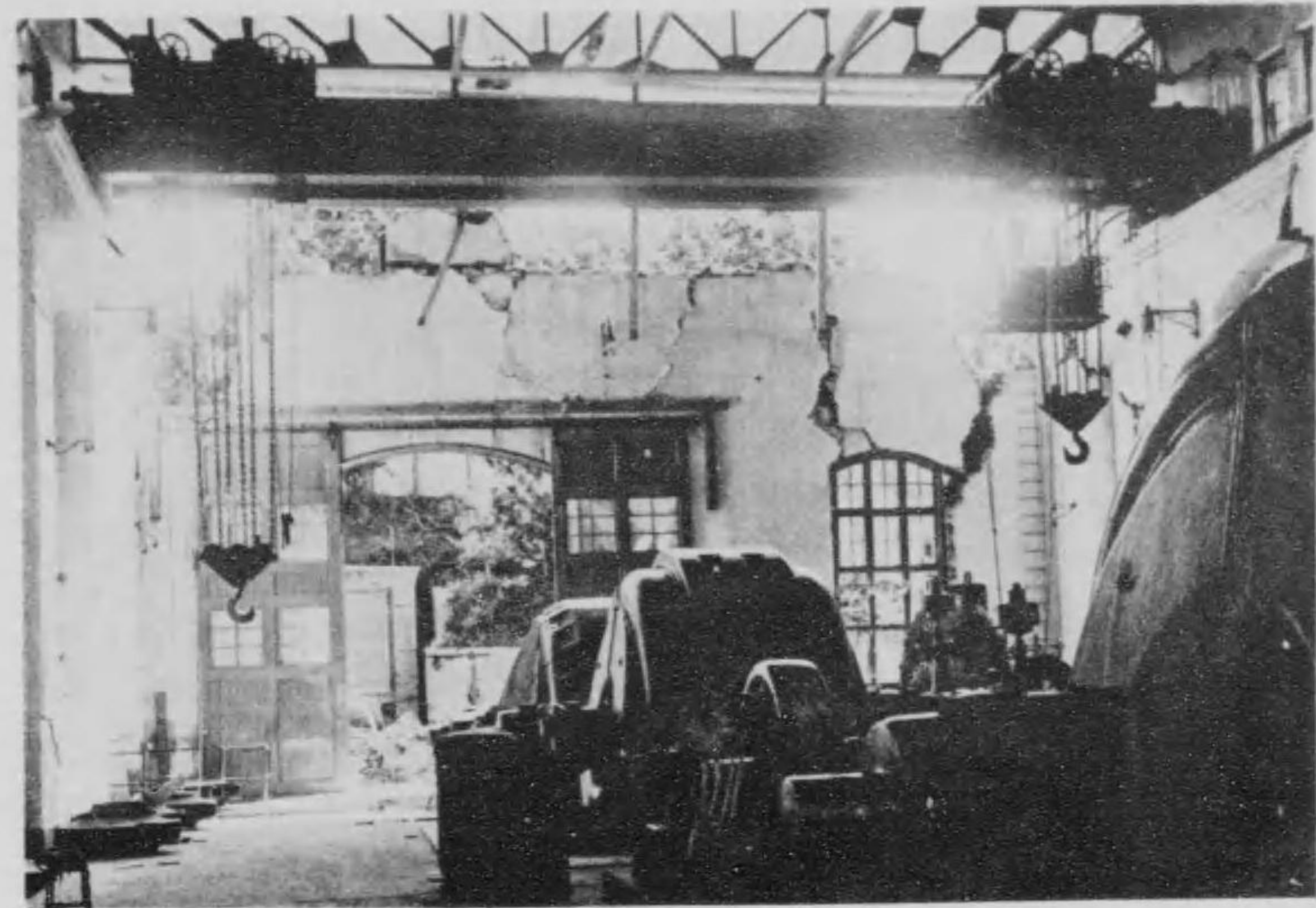
寫真第八



東京電燈株式會社 鹿留發電所及變電所震害狀況

(電氣)

寫真第九



東京電燈株式會社 鹿留發電所震害狀況

寫真第十



東京電燈株式會社 谷村發電所震害狀況

三十五年四月二十七日東京電燈株式會社



寫真第十二



東京電燈株式會社 社用八ツ澤水壓管接手部龜裂及び受空滑塵狀況

寫真第十一



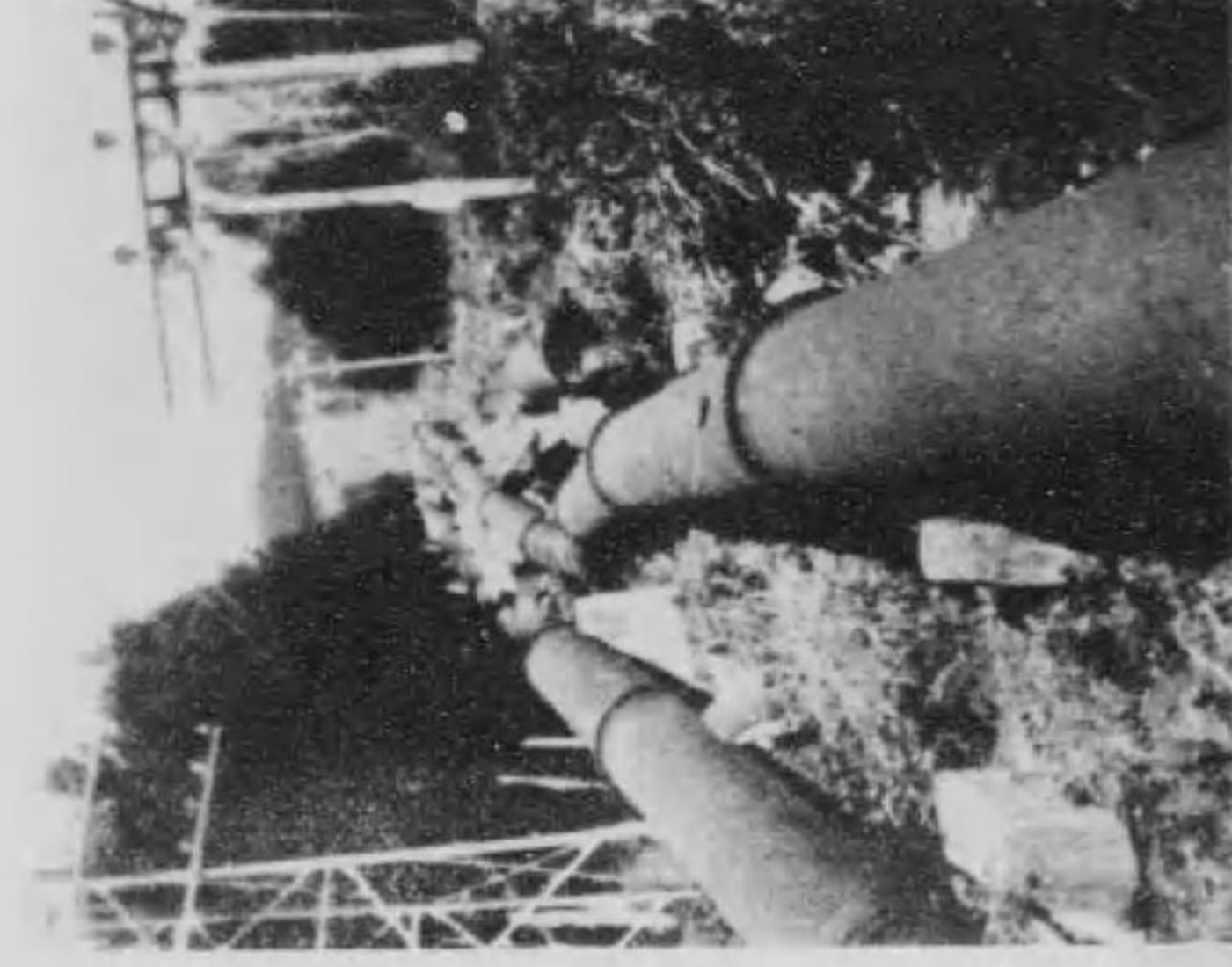
東京電燈株式會社 谷村發電所震害狀況

(電氣)



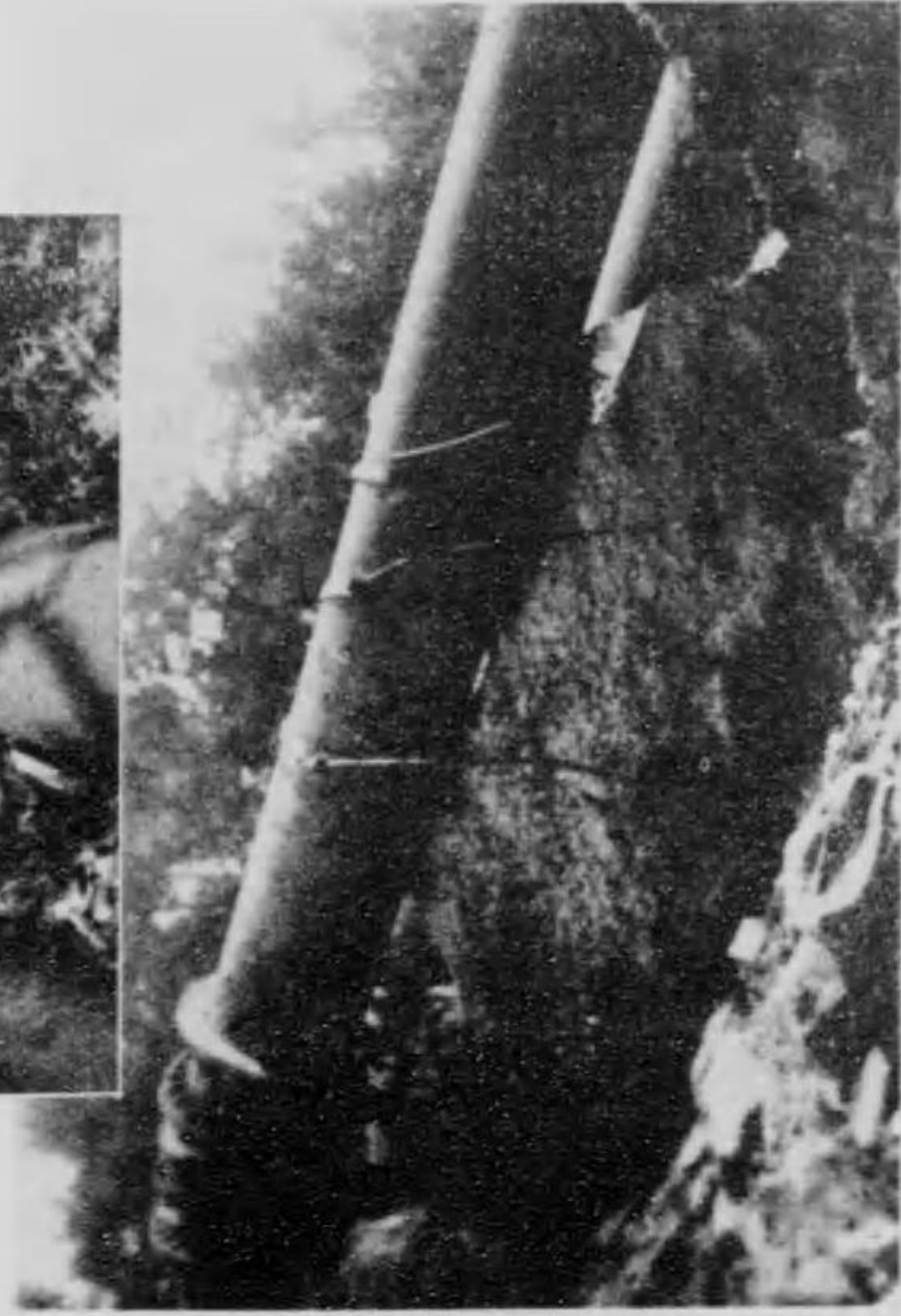
東京電燈株式會社 塔ノ澤發電所水壓管被害狀況

寫真第十三



東京電燈株式會社 塔ノ澤發電所水壓管被害狀況

寫真第十四



東京電燈株式會社 塔ノ澤發電所水壓管被害狀況

寫真第十五



東京電燈株式會社 塔ノ澤發電所水壓管被害狀況

寫真第十六



寫真第十七



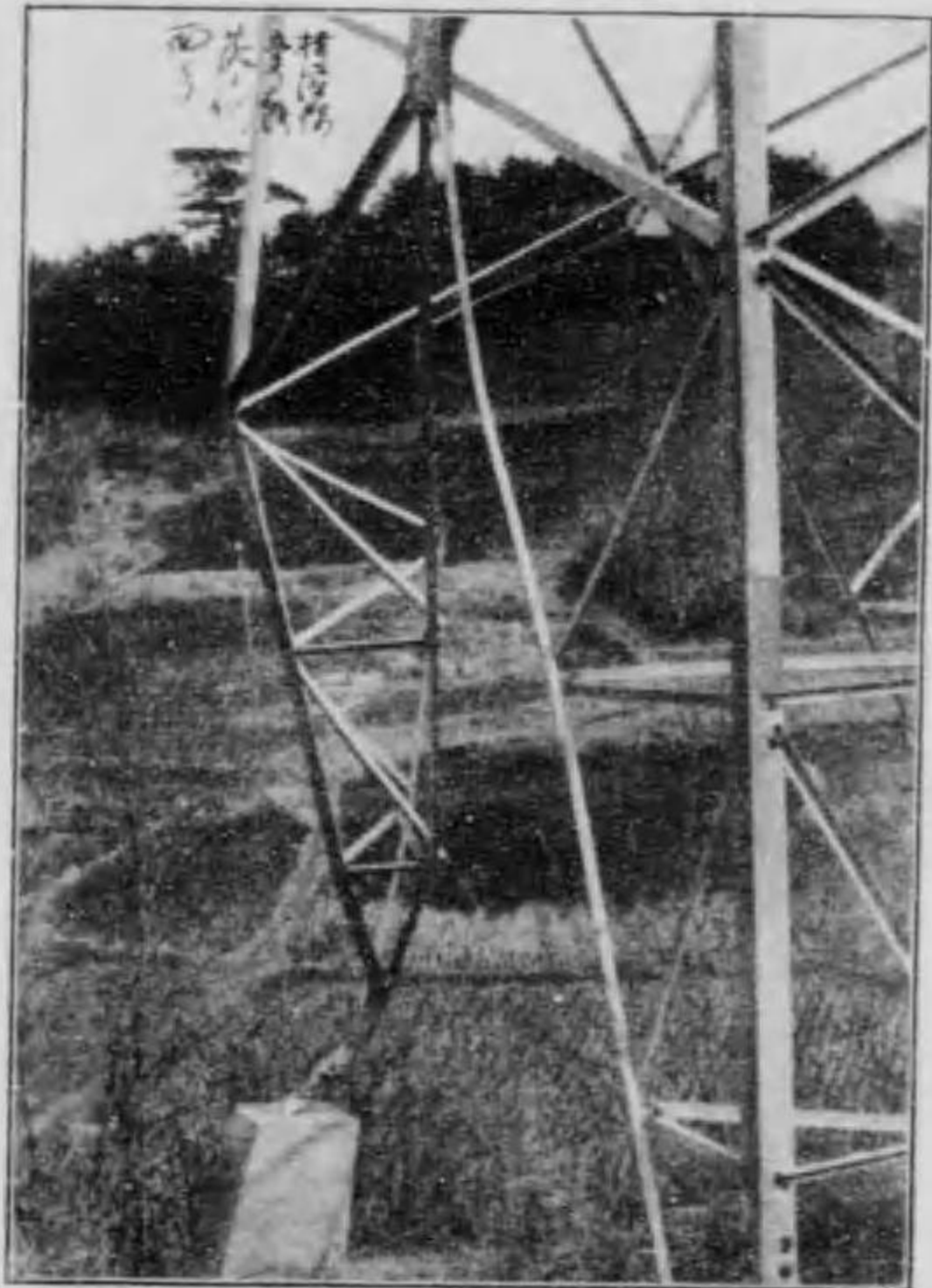
東京電燈株式会社 (峯線) 山崩れのため倒壊せる鐵塔

寫真第十八



東京電燈株式会社 (峯線)  
山崩れのため倒壊せる鐵塔

寫真第十九



東京電燈株式会社 (横濱線)  
山崩れによる鐵塔の被害 (側面より見たるもの)

(電報)

寫真第二十



東京電燈株式会社 山崩れによる鐵塔の被害  
(正面より見たるもの)

寫真第二十二



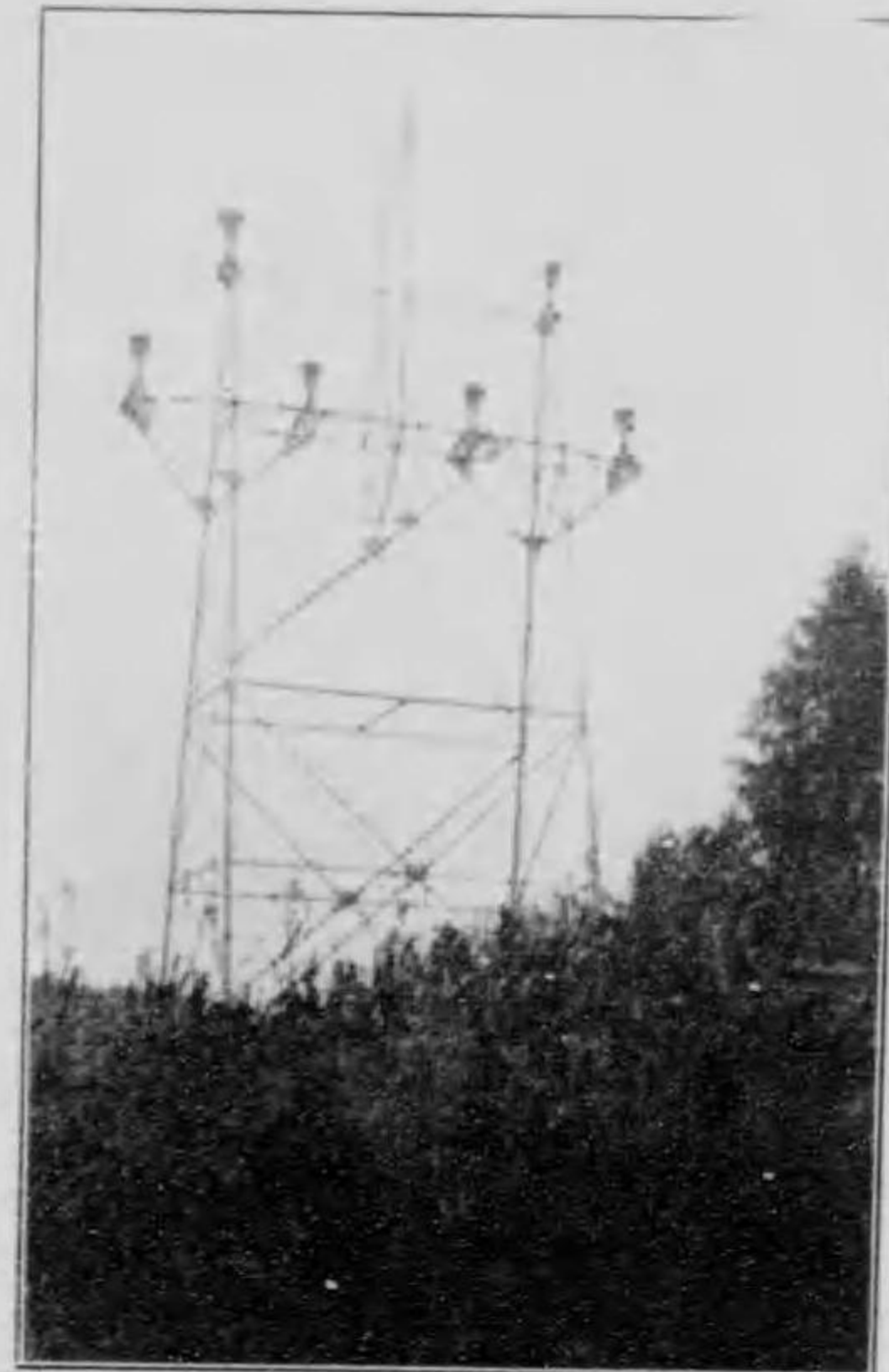
東京電燈株式会社 (桂川線) 振動のため鐵塔  
プレーシングの彎曲せるもの

寫真第二十一



東京電燈株式会社 (峯線) 倒壊せる角鐵鐵塔

寫真第二十三



東京電燈株式会社 (桂川線) 架空地線支持メン  
バーの屈曲せるもの



寫真第二十四



富士瓦斯紡績株式會社 須川水力下開渠法混凝土龜裂

寫真第二十五



富士瓦斯紡績株式會社 須川水力調整池法混凝土崩壞

寫真第二十六



富士瓦斯紡績株式會社 須川水力水槽鐵管口崩壞

(電氣)

寫真第二十七



富士瓦斯紡績株式會社 須川發電所龜裂及放水路崩壞

寫真第二十八



富士瓦斯紡績株式會社 峯發電所妻手壁倒壞

（正十二日撮影）



寫真第二十九



富士瓦斯紡績株式會社 嵐水力取入口堰堤被害の状況

寫真第三十



富士瓦斯紡績株式會社 嵐水力取入口堰堤水門倒壊後右方は震害を免れたるピーヤとローリムゲ・メン

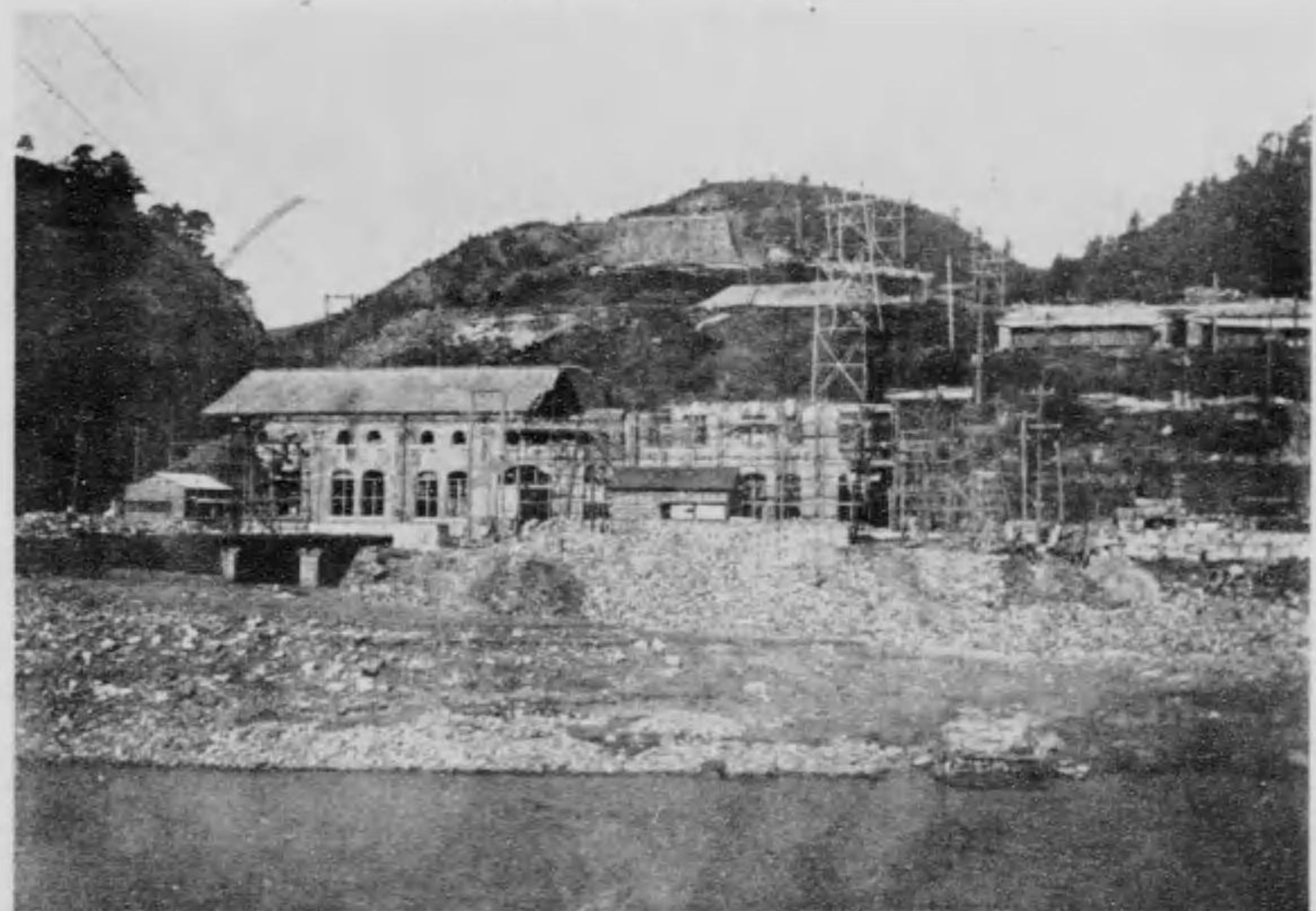
(電氣)

寫真第三十一



富士瓦斯紡績株式會社 山北水力水槽溢水路附近岩盤地入りと共に崩落

寫真第三十二



富士瓦斯紡績株式會社 山北發電所及び變電所半壊 鐵塔の傾斜

(六正十二年關東大震災後同左利普時也)



寫真第三十三



富士瓦斯紡績株式會社 内山水力制水門及び溢水吐の龜裂

寫真第三十四



富士瓦斯紡績株式會社 内山水力制水門及び比砂池

(電報)

寫真第三十五



富士瓦斯紡績株式會社 内山水力第二號開渠側壁倒壊

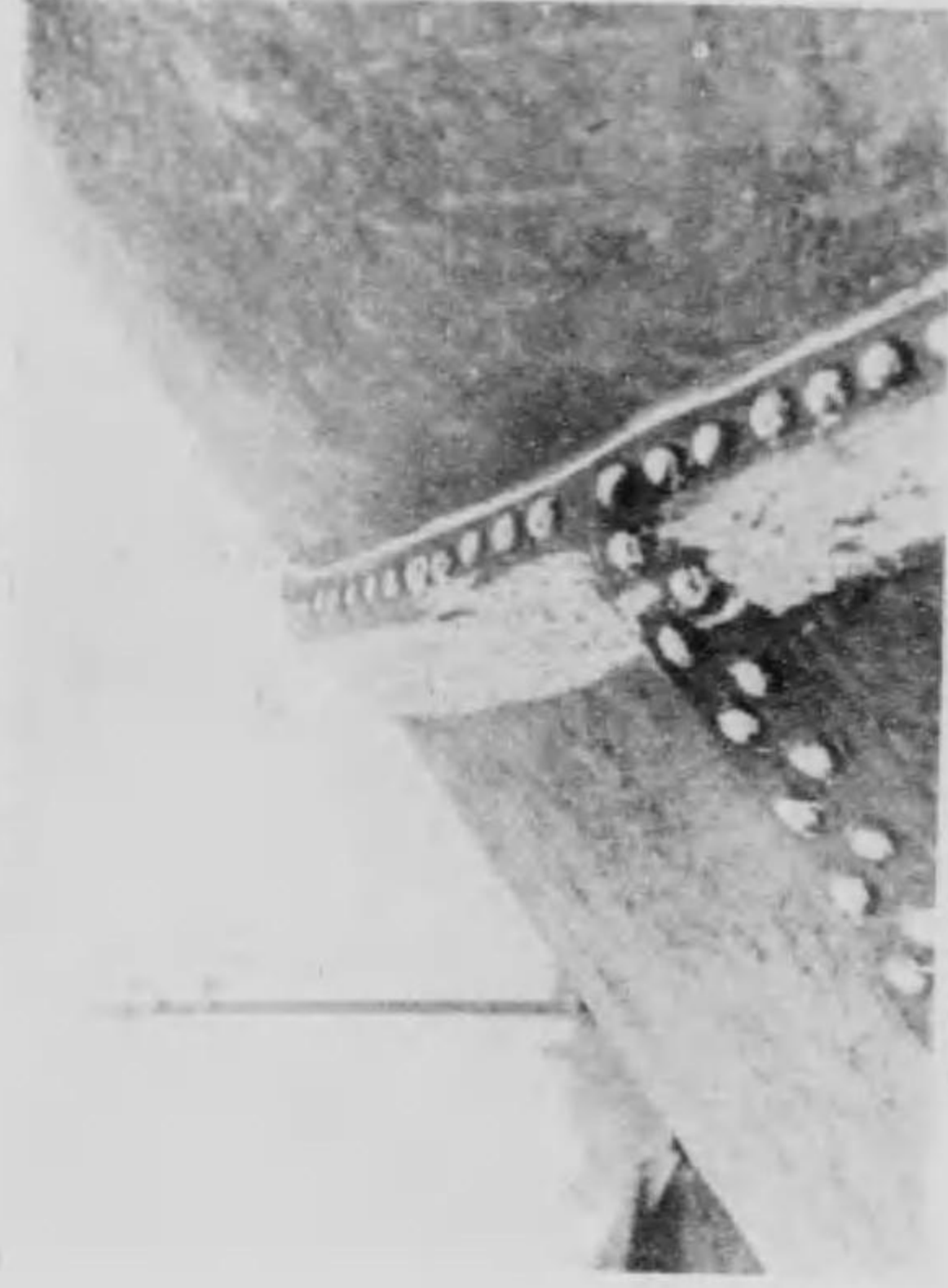
寫真第三十六



富士瓦斯紡績株式會社 内山水力水槽溢管口前側壁龜裂及び砂吐門倒壊

(次頁十二頁附圖本物原形同左の如し)





富士瓦斯紡績株式会社 内山水力水壓鐵管一部(右)



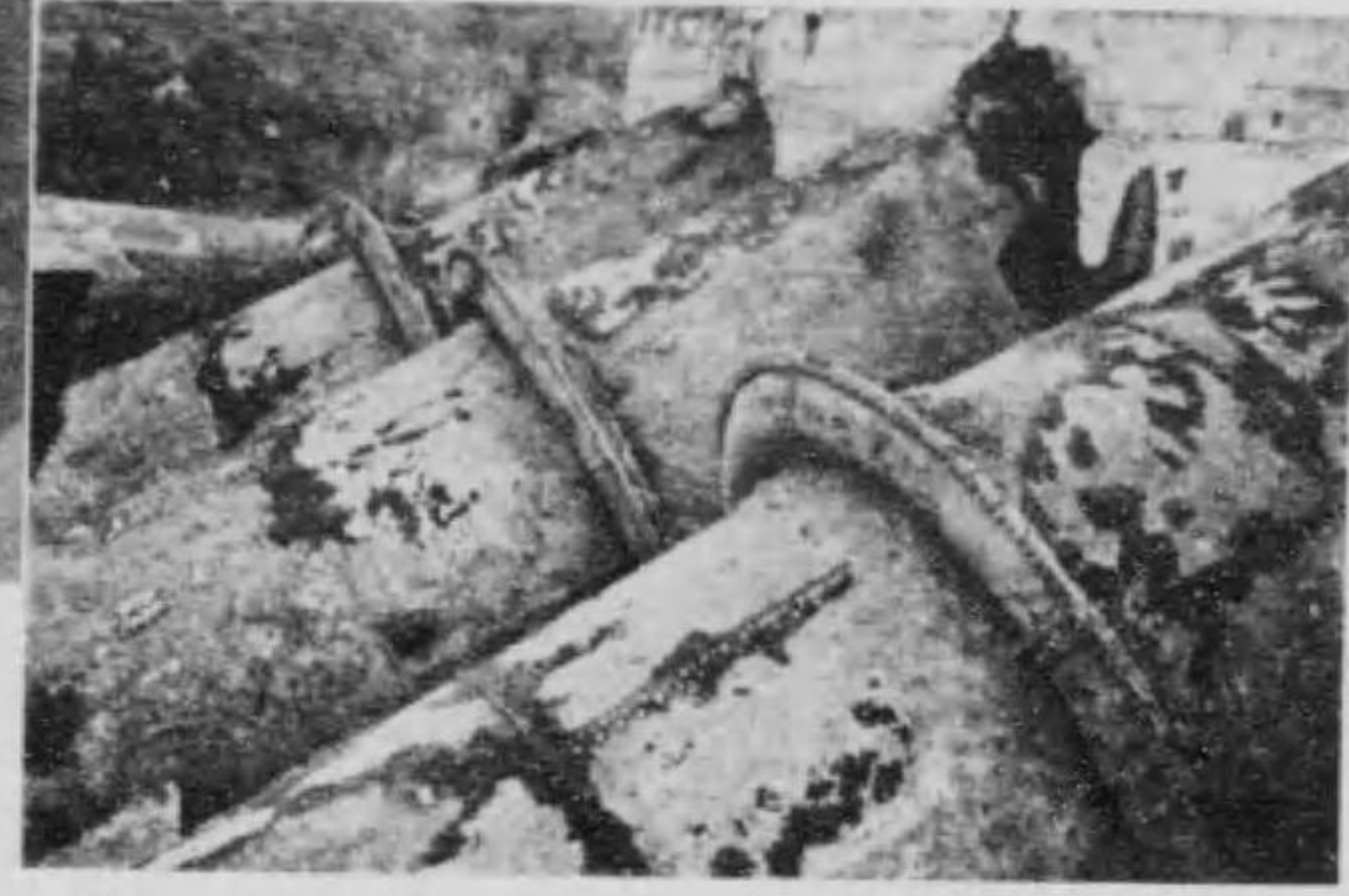
富士瓦斯紡績株式会社 内山水力水壓鐵管の一部(中央)



富士瓦斯紡績株式会社 内山水力水壓鐵管の一部(中央)



富士瓦斯紡績株式会社  
内山水力水壓鐵管伸縮接合の壓縮



富士瓦斯紡績株式会社 内山發電所及び變電所倒壊

（昭和二十五年五月）



寫眞第四十三



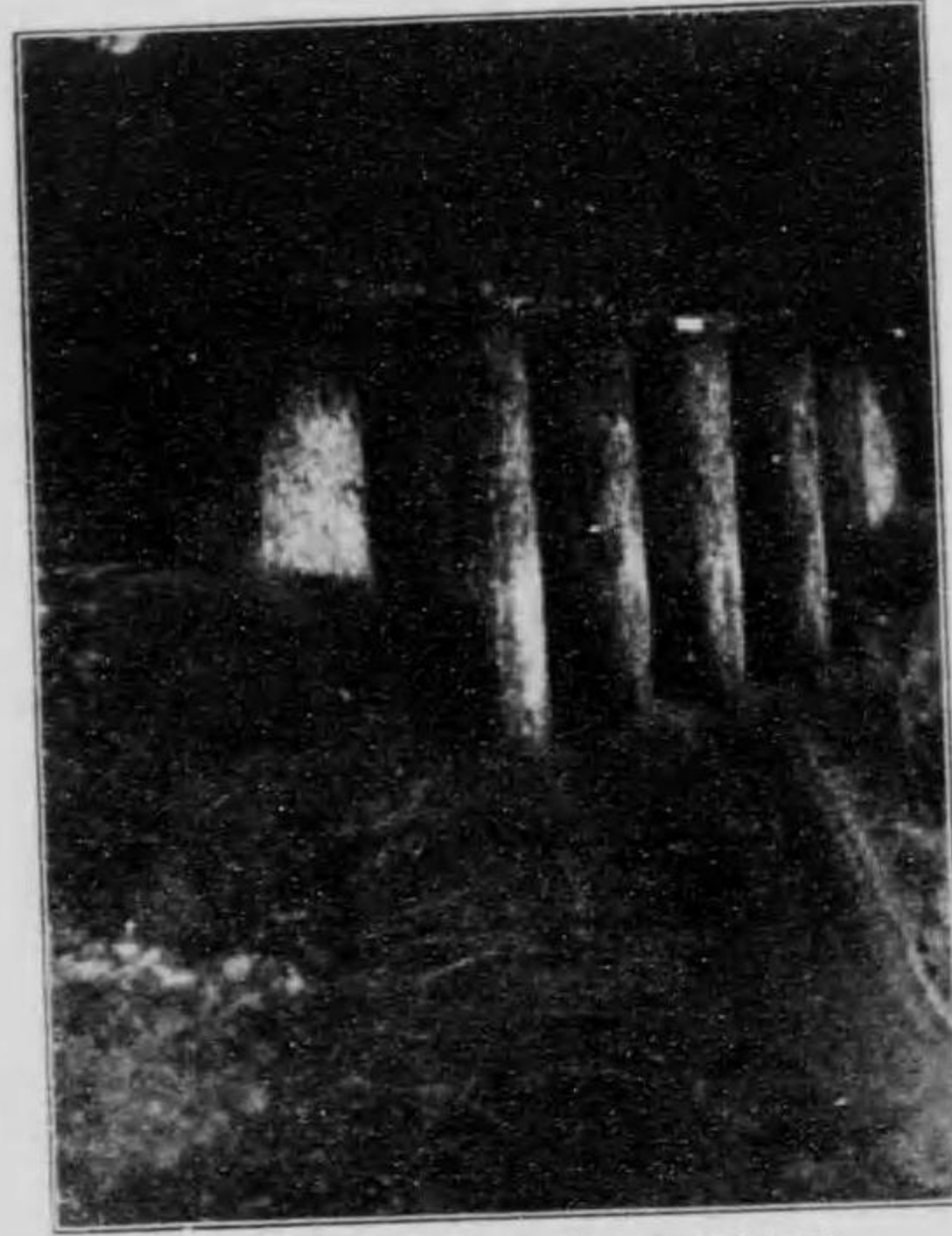
小田原電氣鐵道株式會社 平塚發電所 (建物のみ殆ど壊成し機械据付未了なりしもの)

寫眞第四十二



小田原電氣鐵道株式會社 三枚橋發電所 (クーラータンク 上半部黒きは崩壊せし部分を修繕したるもの)

寫眞第四十四



東京灣埋立株式會社 落合發電所堰堤 (神奈川県下酒匂川支流河内川筋)

寫眞第四十五



鐵道省通信線 山北谷浅間に於ける鐵筋混凝土柱の被害 (第 56 號柱)

寫眞第四十七



鐵道省通信線 山北谷浅間に於ける鐵筋混凝土柱の被害 (第 58 號柱)

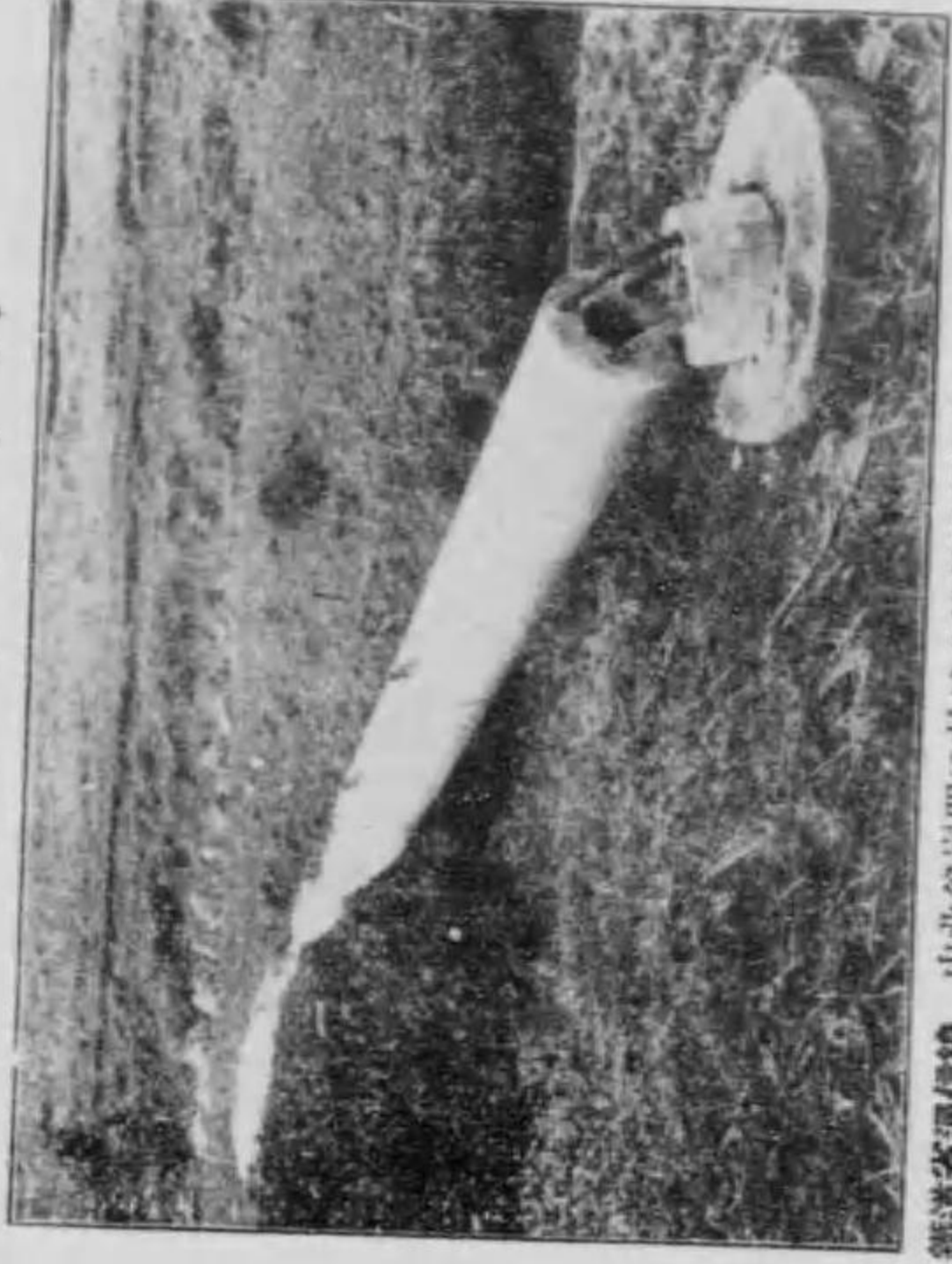
(昭和十一年五月五日撮影)

寫眞第四十六



鐵道省通信線 山北谷浅間に於ける鐵筋混凝土柱の被害 (第 57 號柱)

寫眞第四十八



鐵道省通信線 山北谷浅間に於ける鐵筋混凝土柱の被害 (第 83 號柱) (震災 3 日前の記録なり)

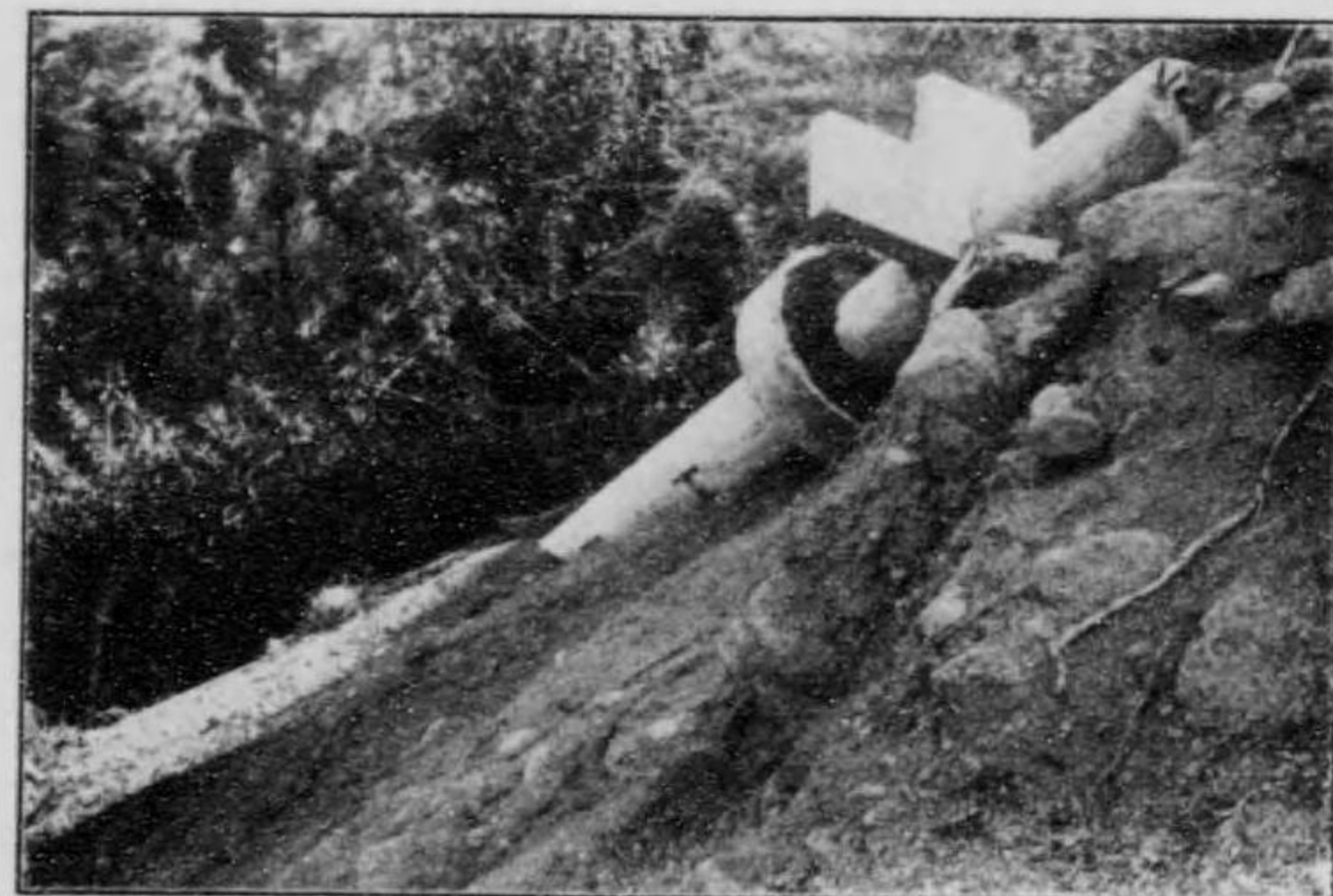


寫真第四十九



鐵道省通信線 山北谷崕間に於ける鐵筋混凝土柱の被害(第71號柱)

寫真第五十



鐵道省通信線 山北谷崕間に於ける鐵筋混凝土柱の被害(第79號柱)

(電氣)

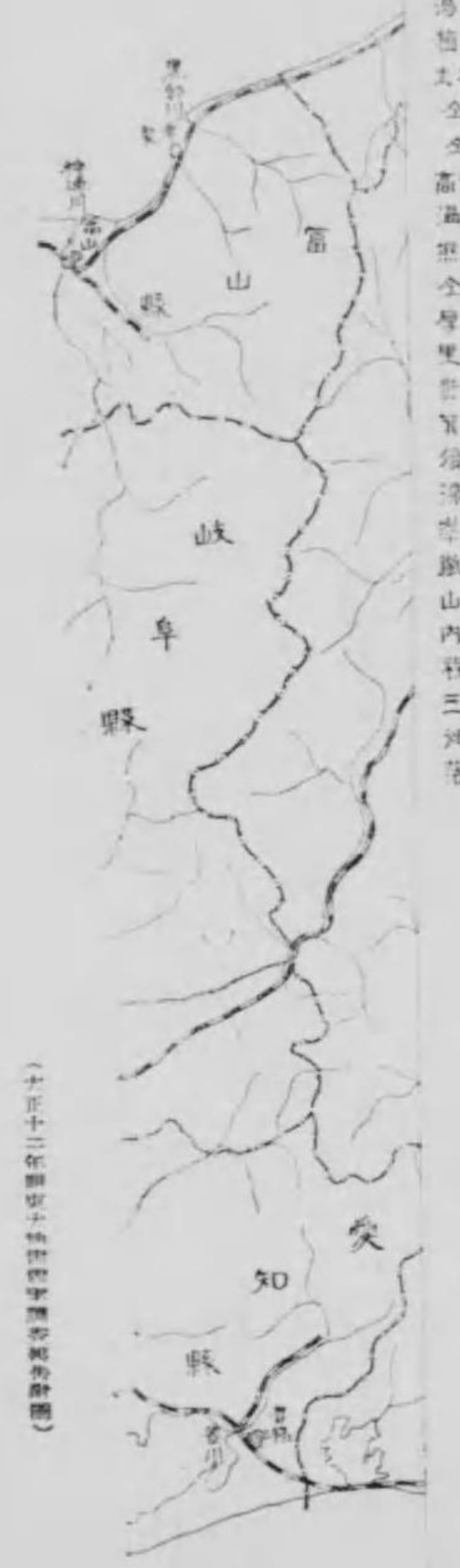
圖

電所名及其附屬會社名

- 西湖電所 (東京電機株式會社)
- 忍野 ( )
- 舞岡 ( )
- 鹿沼 ( )
- 谷村 ( )
- 駒橋 ( )
- 八尋 ( )
- 苗吹川 ( )
- 上野二 ( )
- 全三 ( )
- 塔子 ( )
- 神奈川 ( )
- 若和入力 ( )
- 日蓮入力 ( )
- 物部 ( )
- 全二 ( )
- 若菜 ( )
- 小和 ( )
- 湯澤 ( )
- 鶴島 ( )
- 上野一 ( )
- 全一 ( )
- 全三 ( )
- 高野 ( )
- 湯川二 ( )
- 根川一 ( )
- 全二 ( )
- 厚田 ( )
- 雙見 ( )
- 世田 ( )
- 賀輪 ( )
- 須川 ( )
- 津田 ( )
- 津世 ( )
- 飯 ( )
- 山北 ( )
- 内山 ( )
- 程、吾入力 ( )
- 三枝 ( )
- 油宿 ( )
- 谷合 ( )

送電線及其附屬會社名

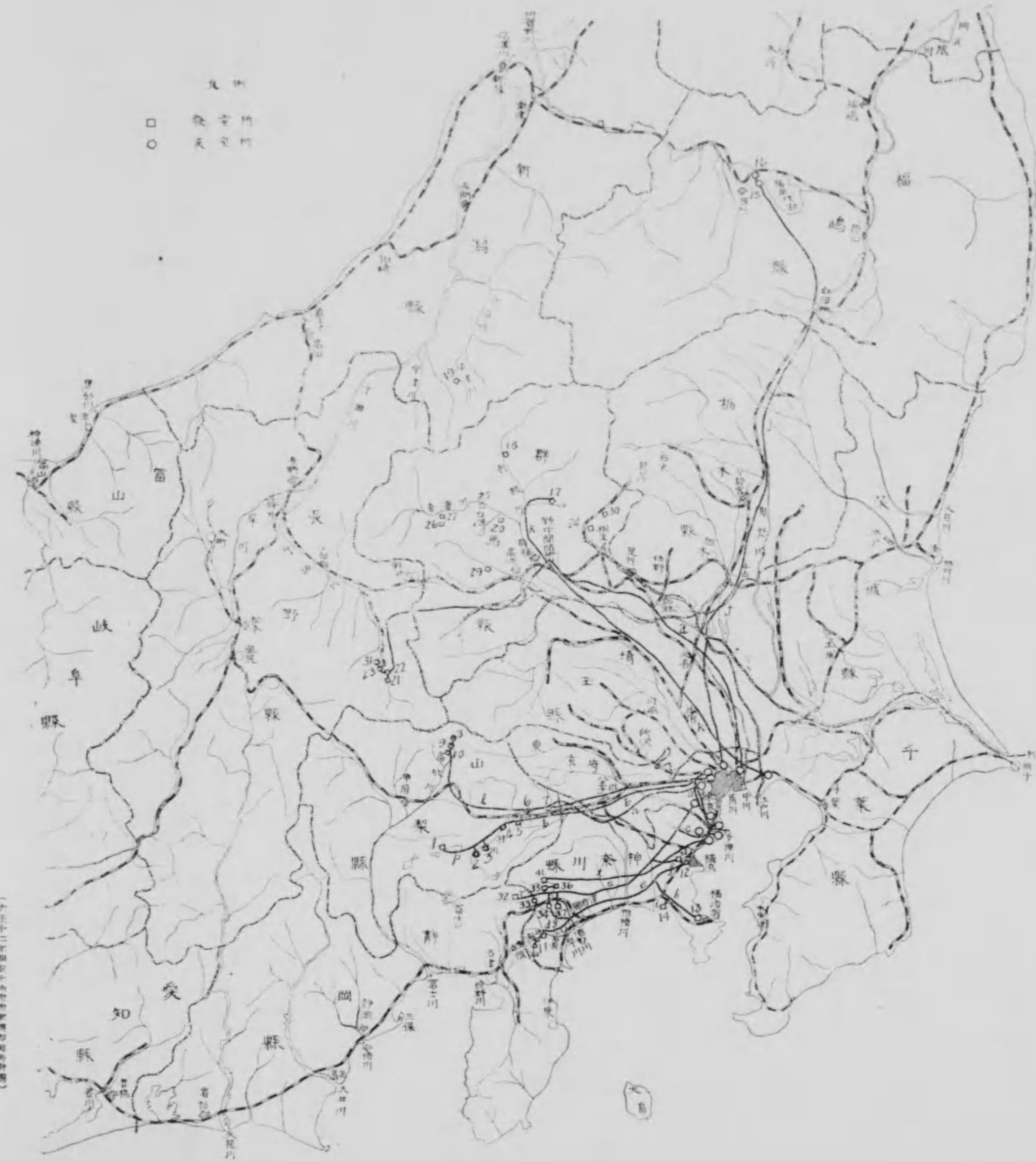
- a 前橋田線 (東京電機株式會社)
- b 吾村線 ( )
- c 六甲線 ( )
- d 塔子線 ( )
- e 稻根線 ( )
- f 橫濱線 ( )
- g 米線 ( )
- h 伊豆線 ( )
- i 鎌倉線 ( )
- j 物部代線 ( )
- k 前橋新線 ( )
- l 吾吹線 ( )
- m 駒橋線 ( )
- n 八尋線 ( )
- o 池子安線 ( )
- p 西湖線 ( )
- q 大六線 ( )
- r 堀川線 ( )
- s 峯崎線 ( )
- t 湯島線 ( )



二十二年四月十日現在之狀態



附圖第一  
震害區域内水力發電所及び送電線路分布圖



發電所名及其附屬會社名

1	西湖發電所 (東京電燈株式會社)
2	忍野 ( )
3	陣岡 ( )
4	鹿沼 ( )
5	小川 ( )
6	駒橋 ( )
7	八尋 ( )
8	笛吹川 ( )
9	三井 ( )
10	三井 ( )
11	埼玉 ( )
12	神奈川 ( )
13	吾妻川 ( )
14	吾妻川 ( )
15	駒形 ( )
16	全三 ( )
17	岩間 ( )
18	小和 ( )
19	湯澤 ( )
20	福島 ( )
21	太田 ( )
22	全三 ( )
23	全三 ( )
24	高野 ( )
25	五井 ( )
26	世田 ( )
27	全三 ( )
28	野田 ( )
29	東見 ( )
30	岩間 ( )
31	軍輪 ( )
32	沼川 ( )
33	澤田 ( )
34	岩間 ( )
35	岩間 ( )
36	山北 ( )
37	内山 ( )
38	三井 ( )
39	三井 ( )
40	岩間 ( )
41	岩間 ( )

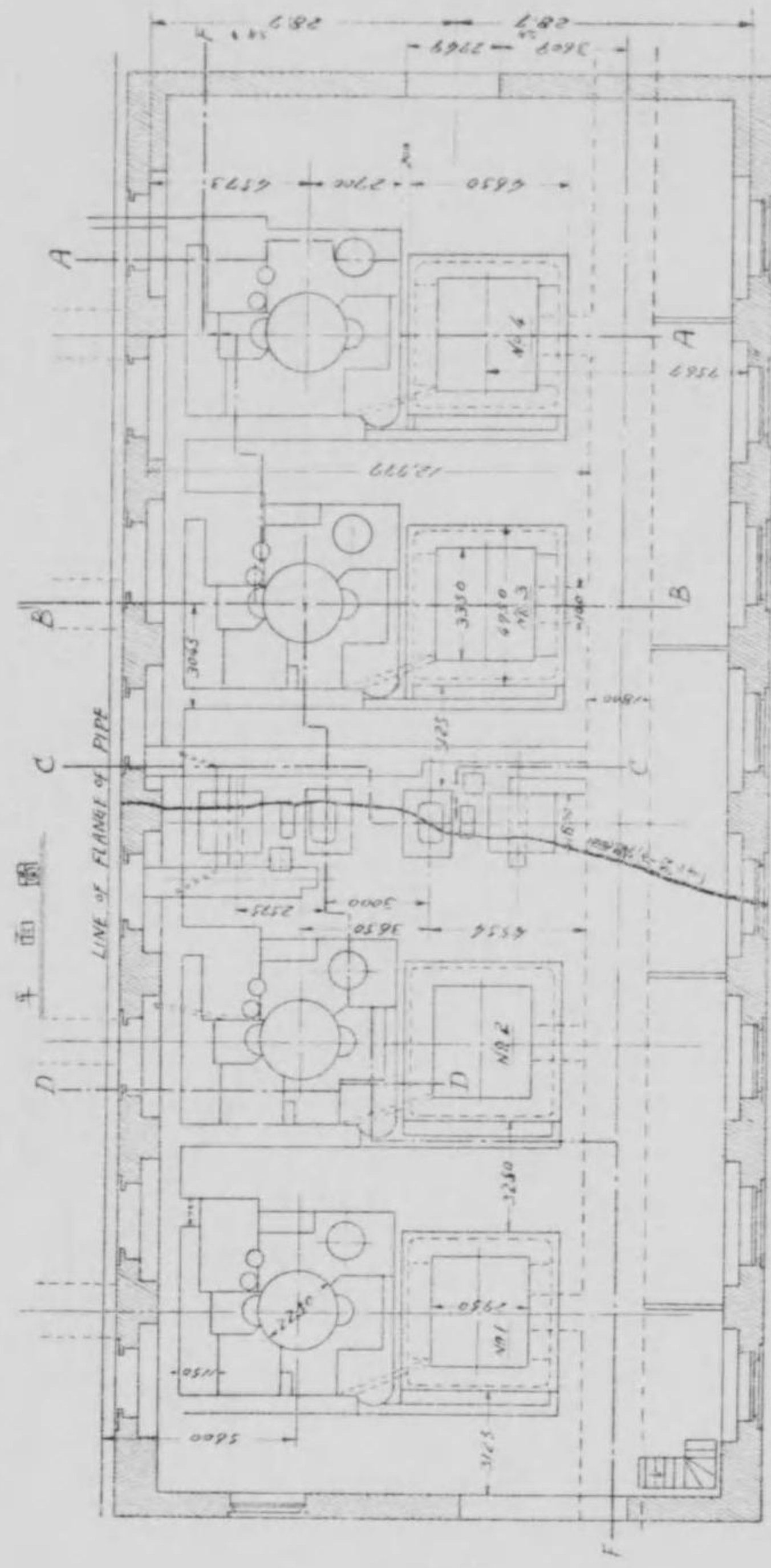
送電線及其附屬會社名

a	前橋田原 (東京電燈株式會社)
b	吾妻線 ( )
c	六甲線 ( )
d	埼玉線 ( )
e	駒形線 ( )
f	岩間線 ( )
g	岩間線 ( )
h	岩間線 ( )
i	岩間線 ( )
j	岩間線 ( )
k	岩間線 ( )
l	岩間線 ( )
m	岩間線 ( )
n	岩間線 ( )
o	岩間線 ( )
p	岩間線 ( )
q	岩間線 ( )
r	岩間線 ( )
s	岩間線 ( )
t	岩間線 ( )

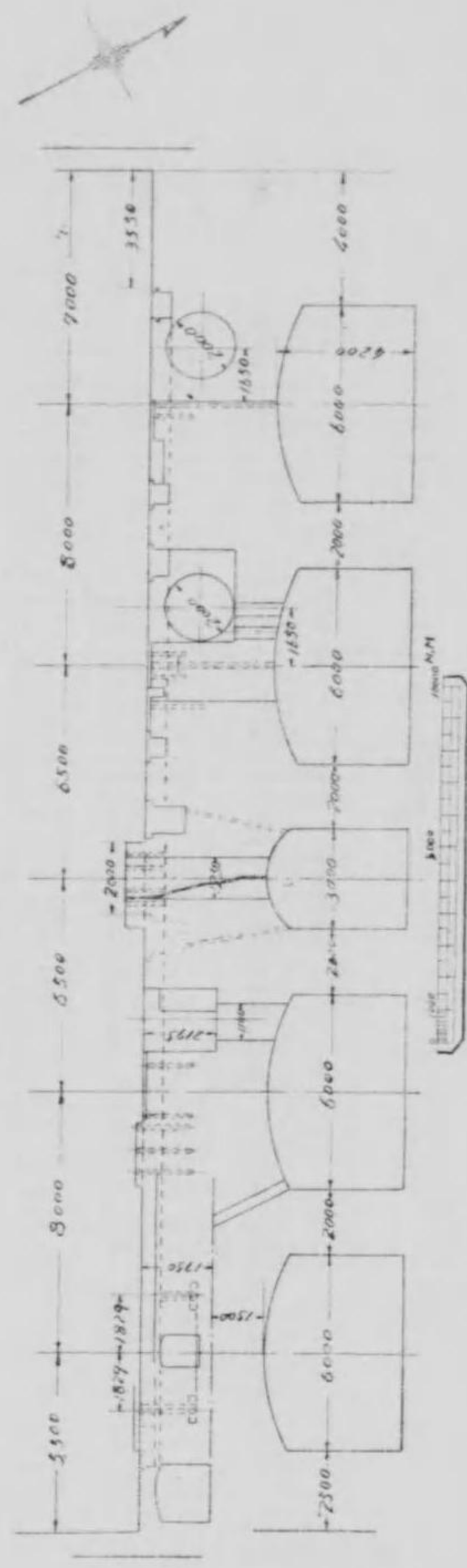
一九三三年四月三十日現在の資料による



(電氣) 附圖第二 東京電燈株式會社 鹿留發電所基礎圖



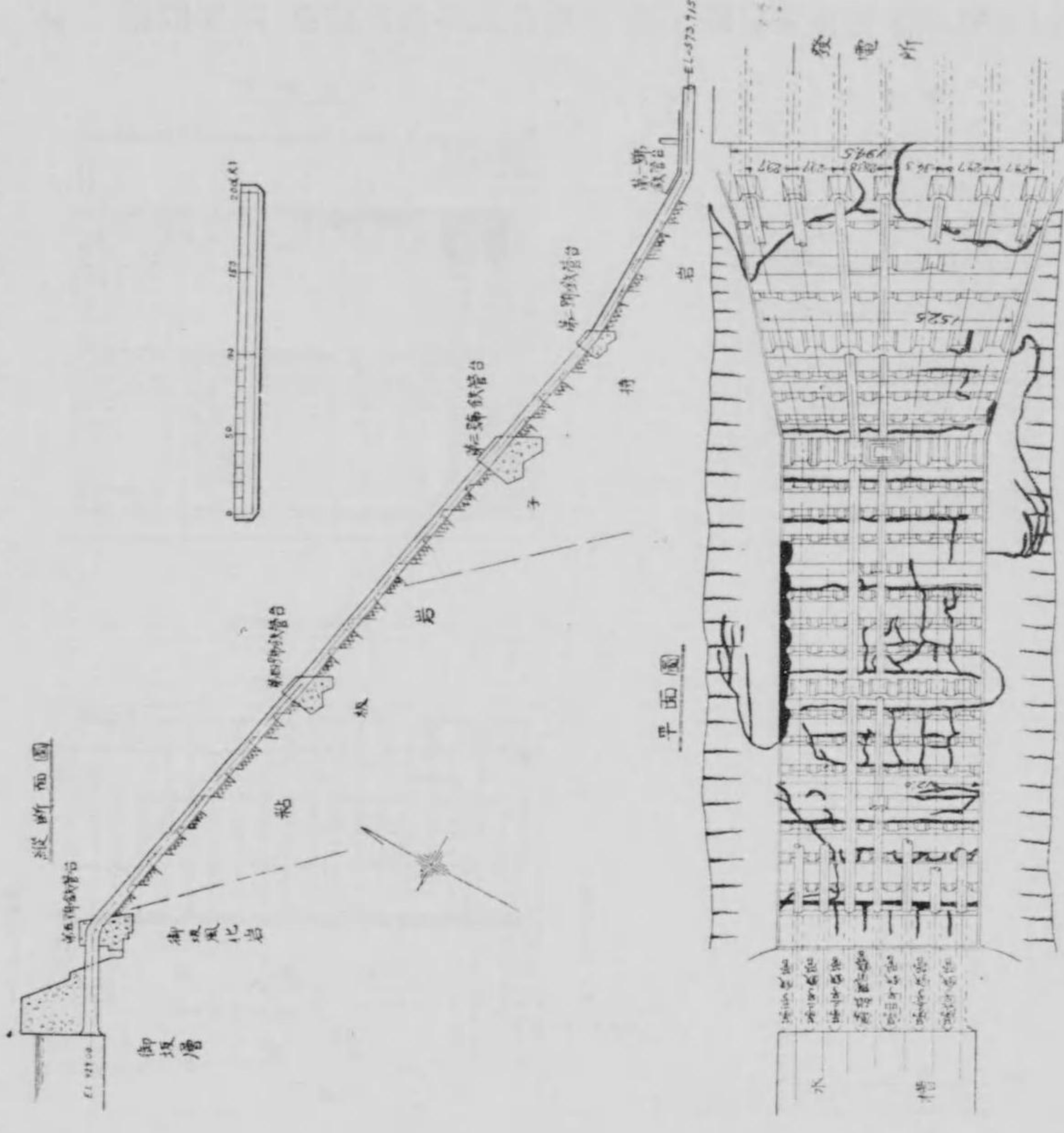
縱断面圖 I.I.



(東京電燈株式會社 鹿留發電所基礎圖)



(電氣) 附圖第三 東京電燈株式會社 八ツ澤發電所鐵管線路圖

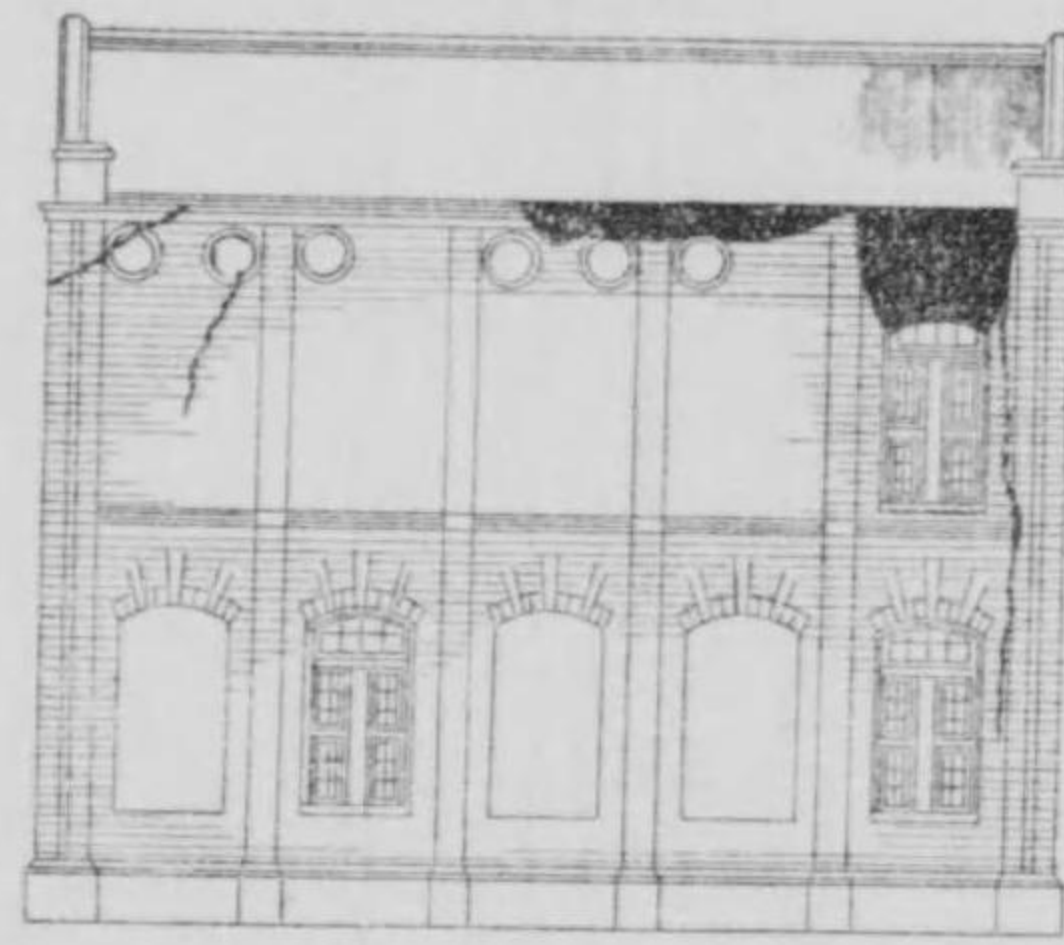


(東京電燈株式會社設計部)

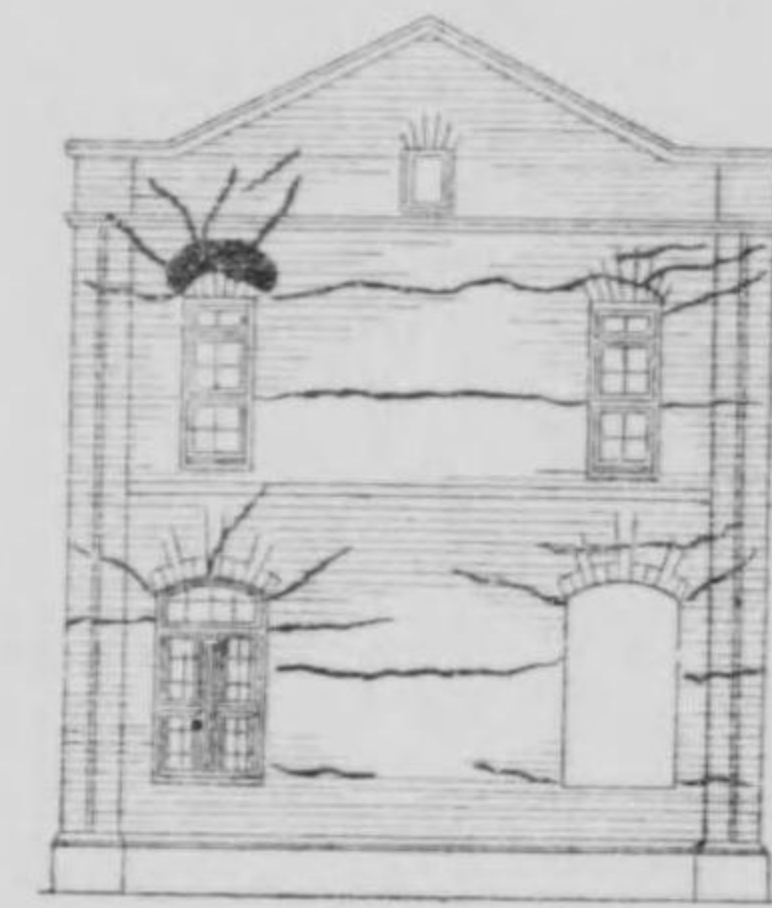


(電氣) 附圖第四 東京電燈株式會社 塔ノ澤發電所配電室建物圖

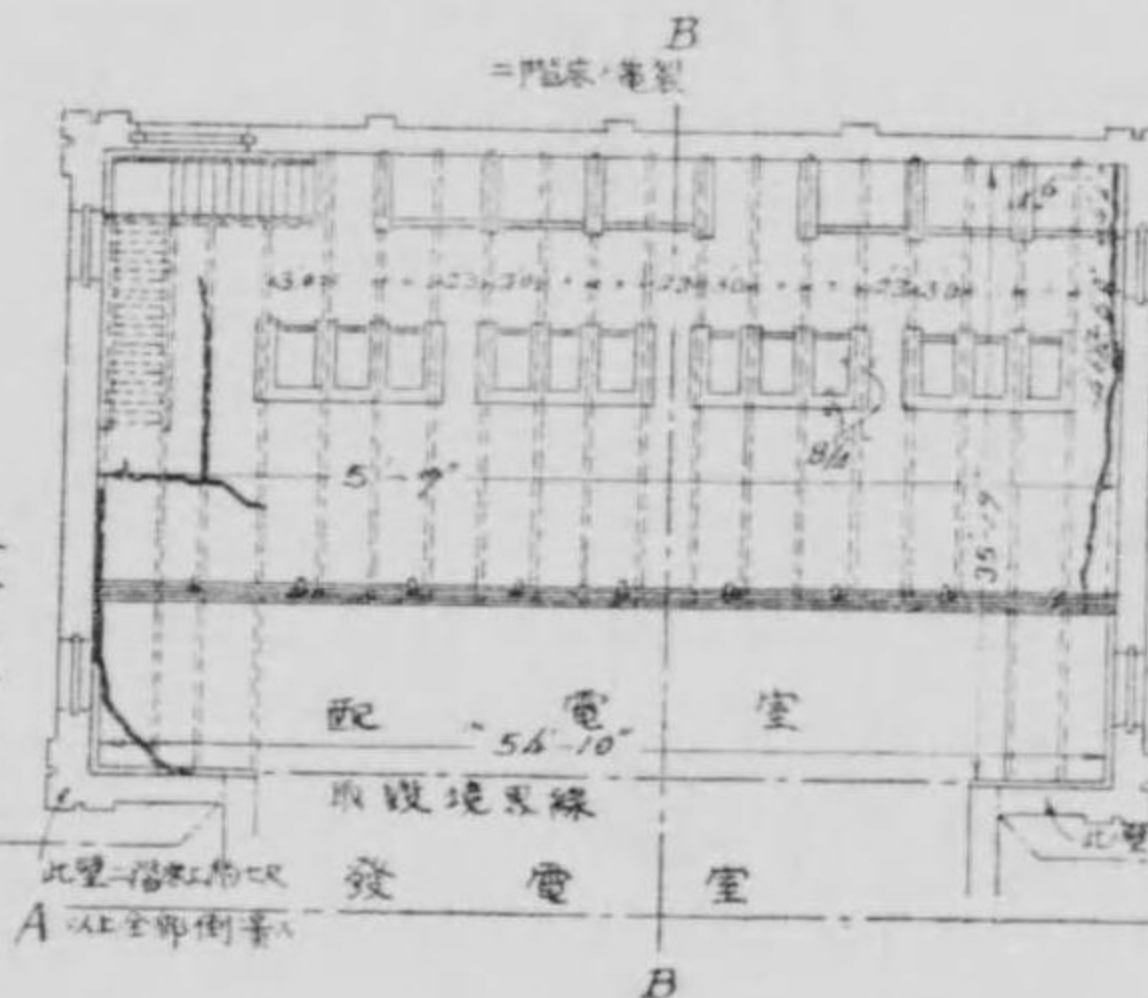
正面圖



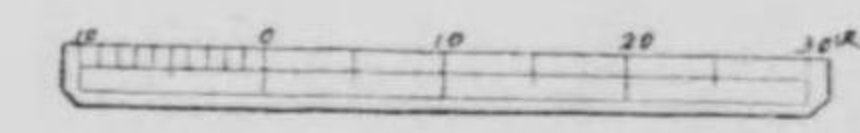
側面圖



配電室上平面圖



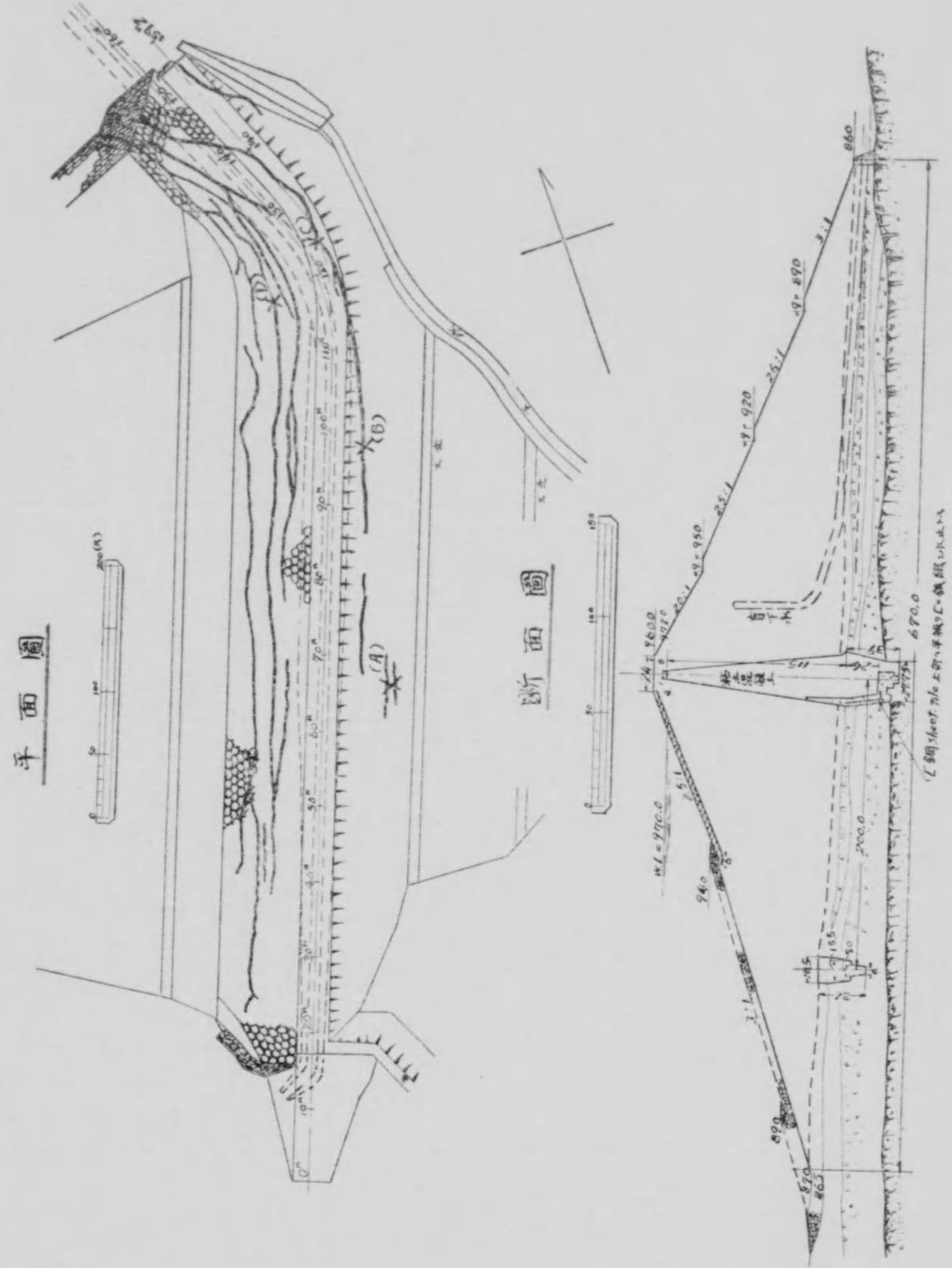
正十二年四月十日  
東京電燈株式會社  
塔ノ澤發電所  
配電室建物圖





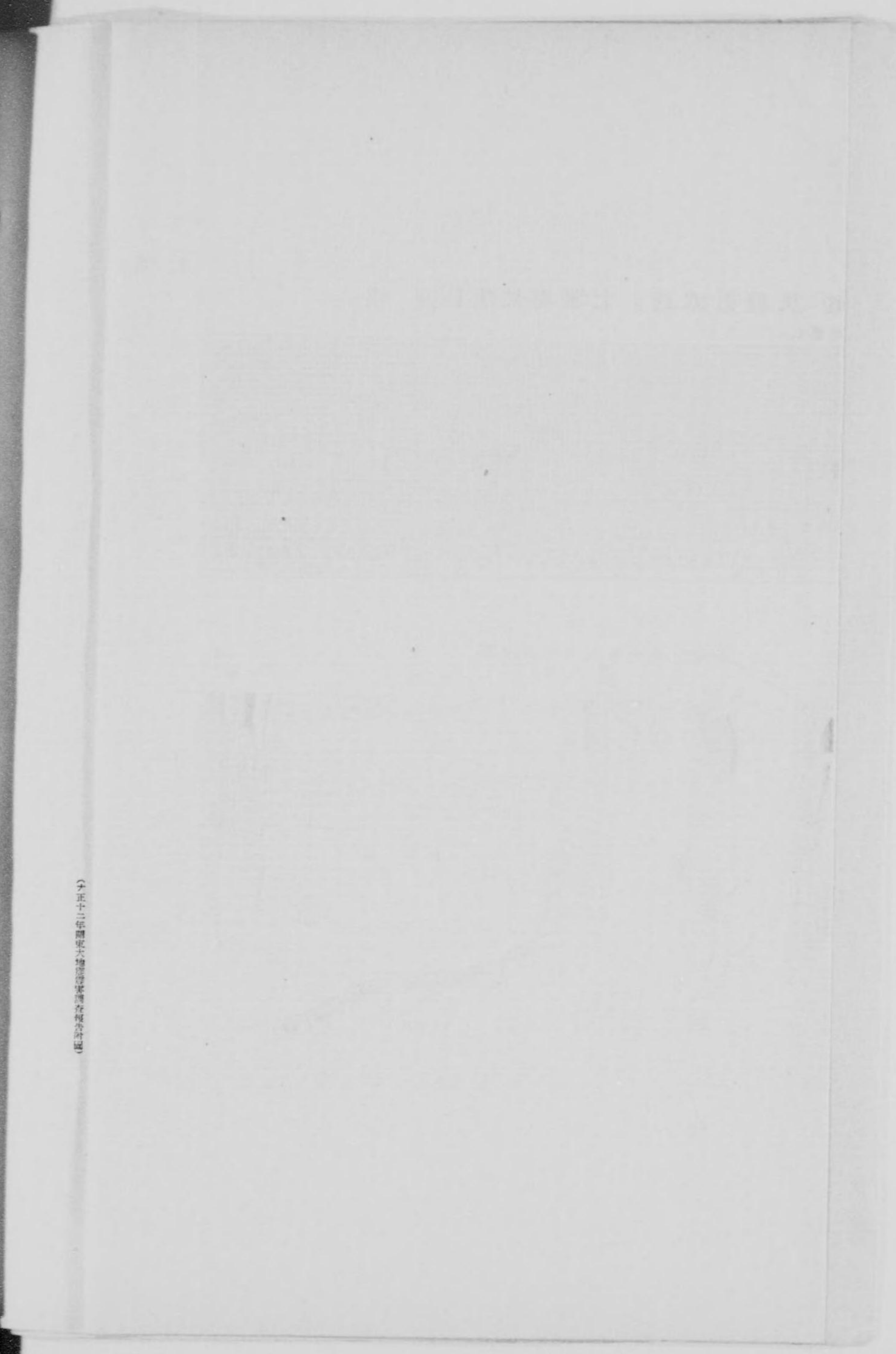
(電氣)

附圖第五 東京電燈株式會社 大野貯水地土堰堤圖



(大正十二年東京電燈株式會社報告書)





中正十三年閩東六地地運籌策圖



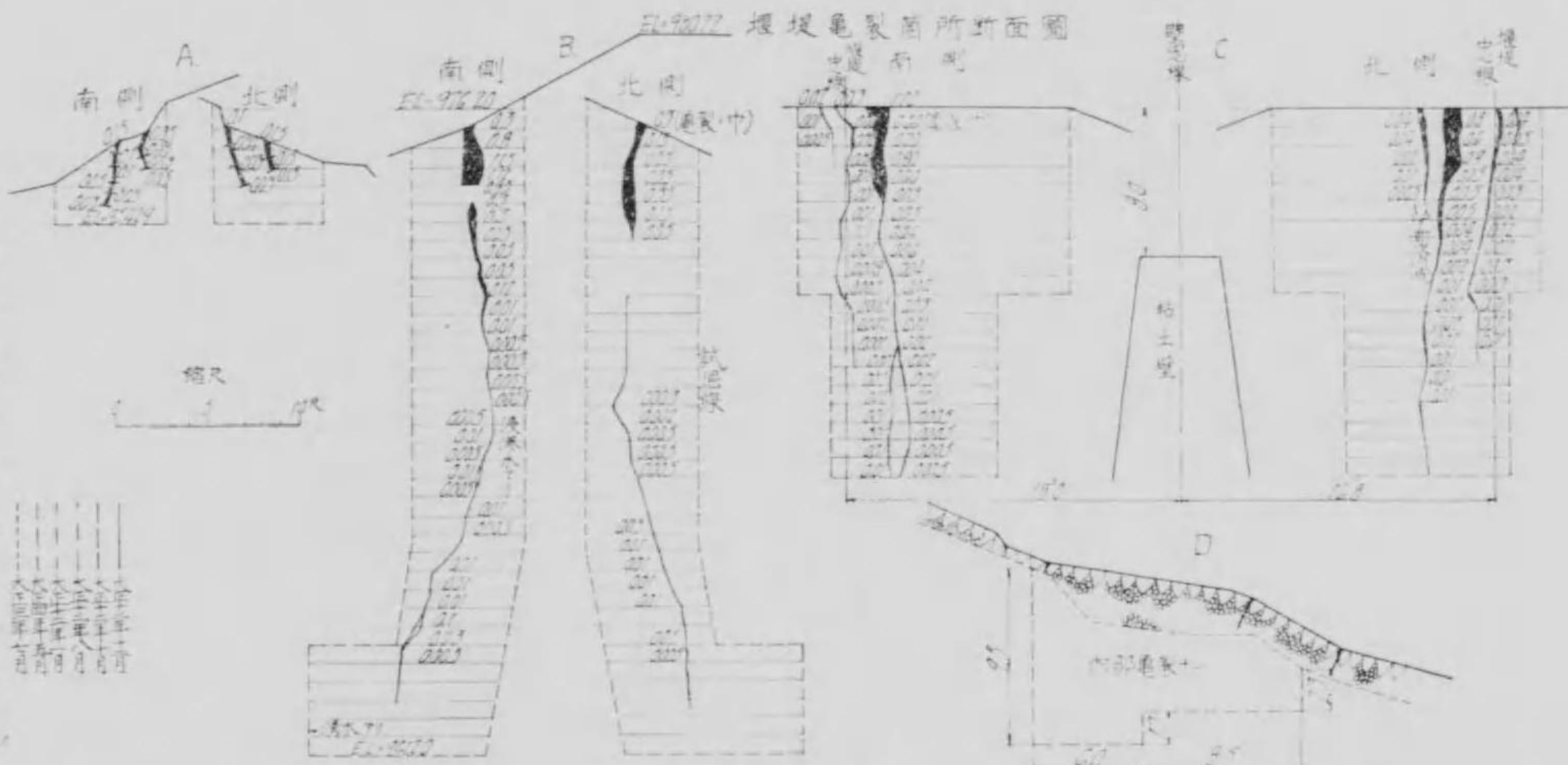
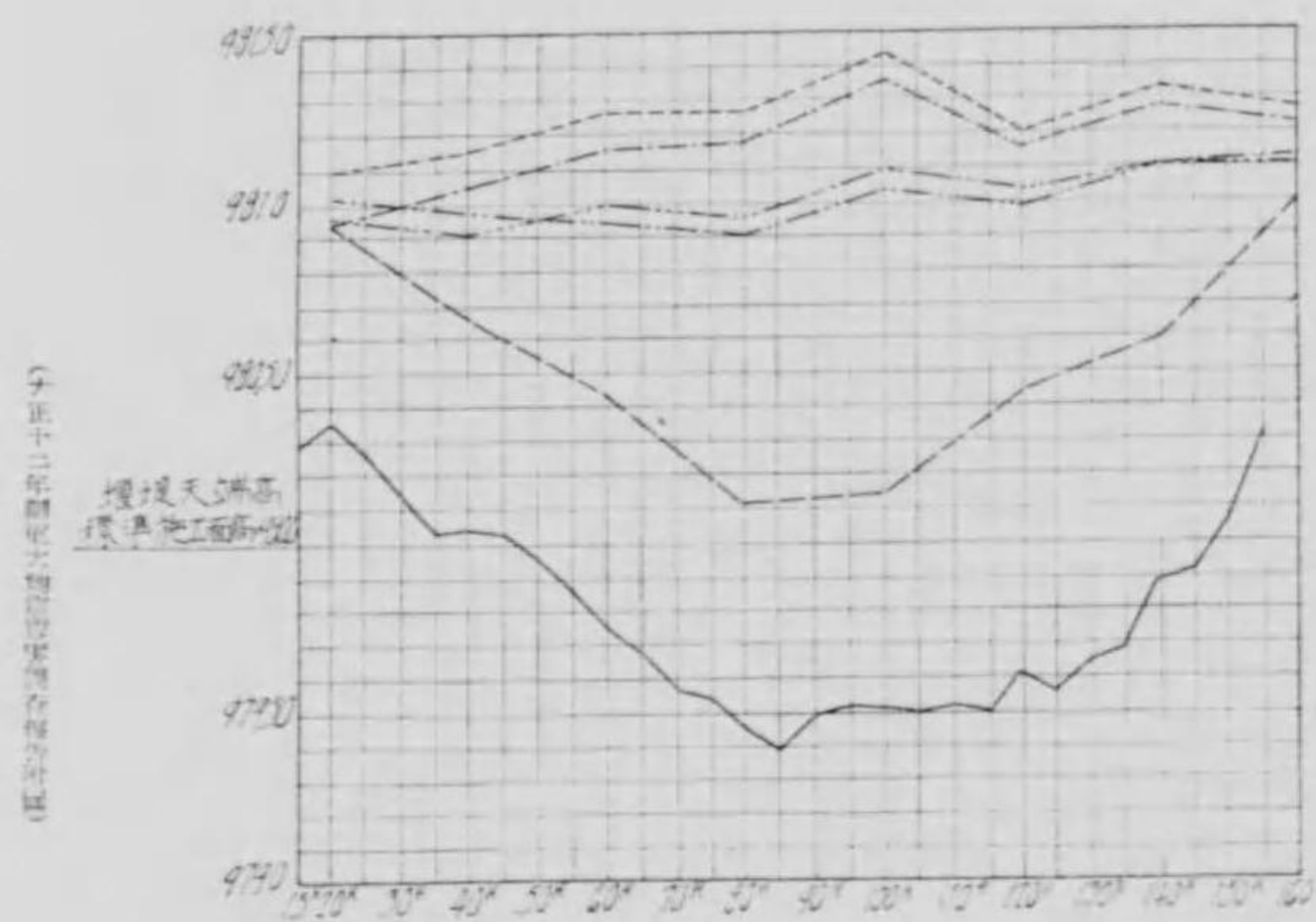
(電氣)

### 附圖第六 東京電燈株式會社 大野貯水地 土堰堤被害圖

堰堤地下水水量變化圖表



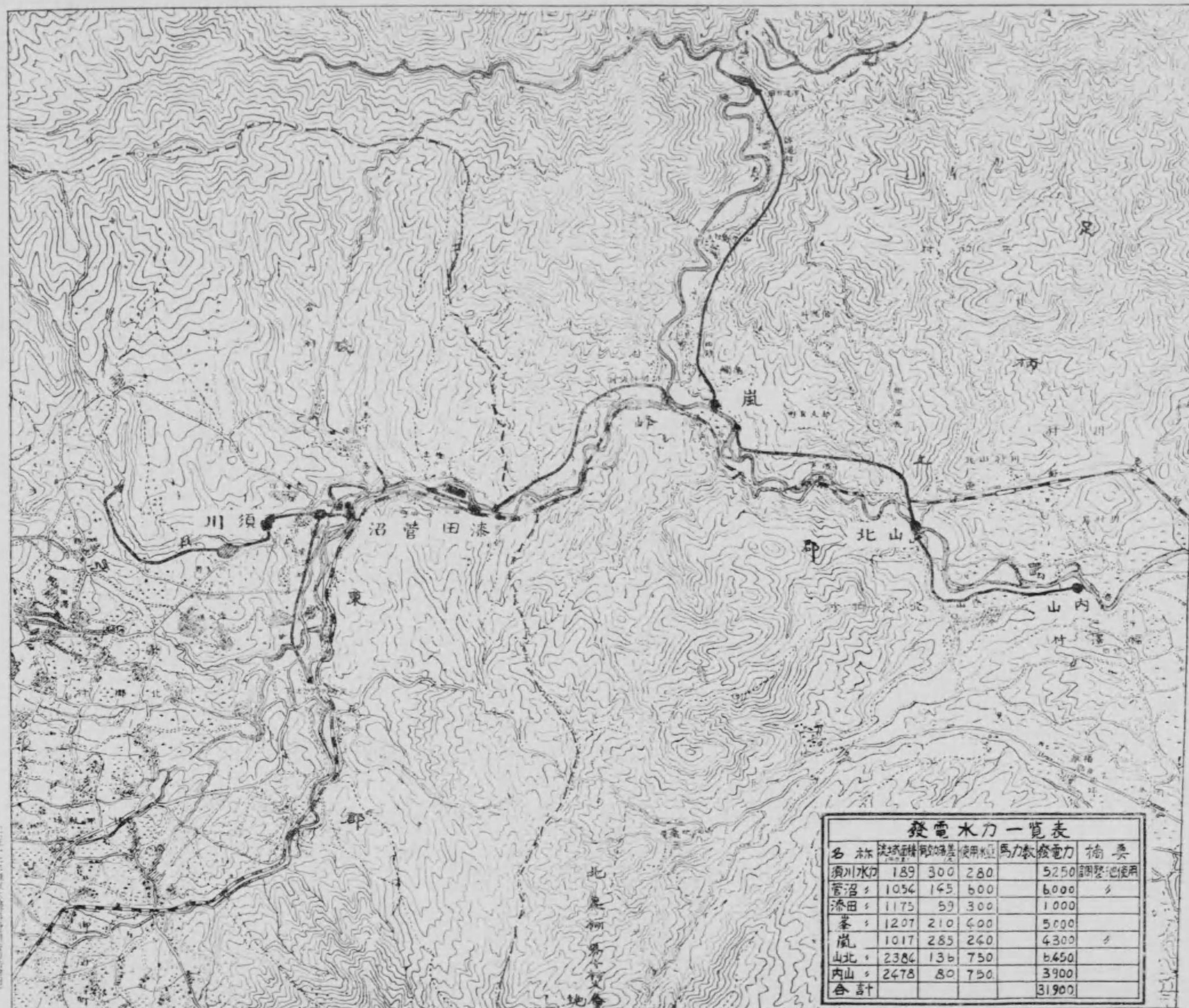
堰堤天端沈下狀態圖表





(電氣)

附圖第七 富士瓦斯紡績株式會社 發電水力一覽圖  
(靜岡縣駿東郡小山町附近)



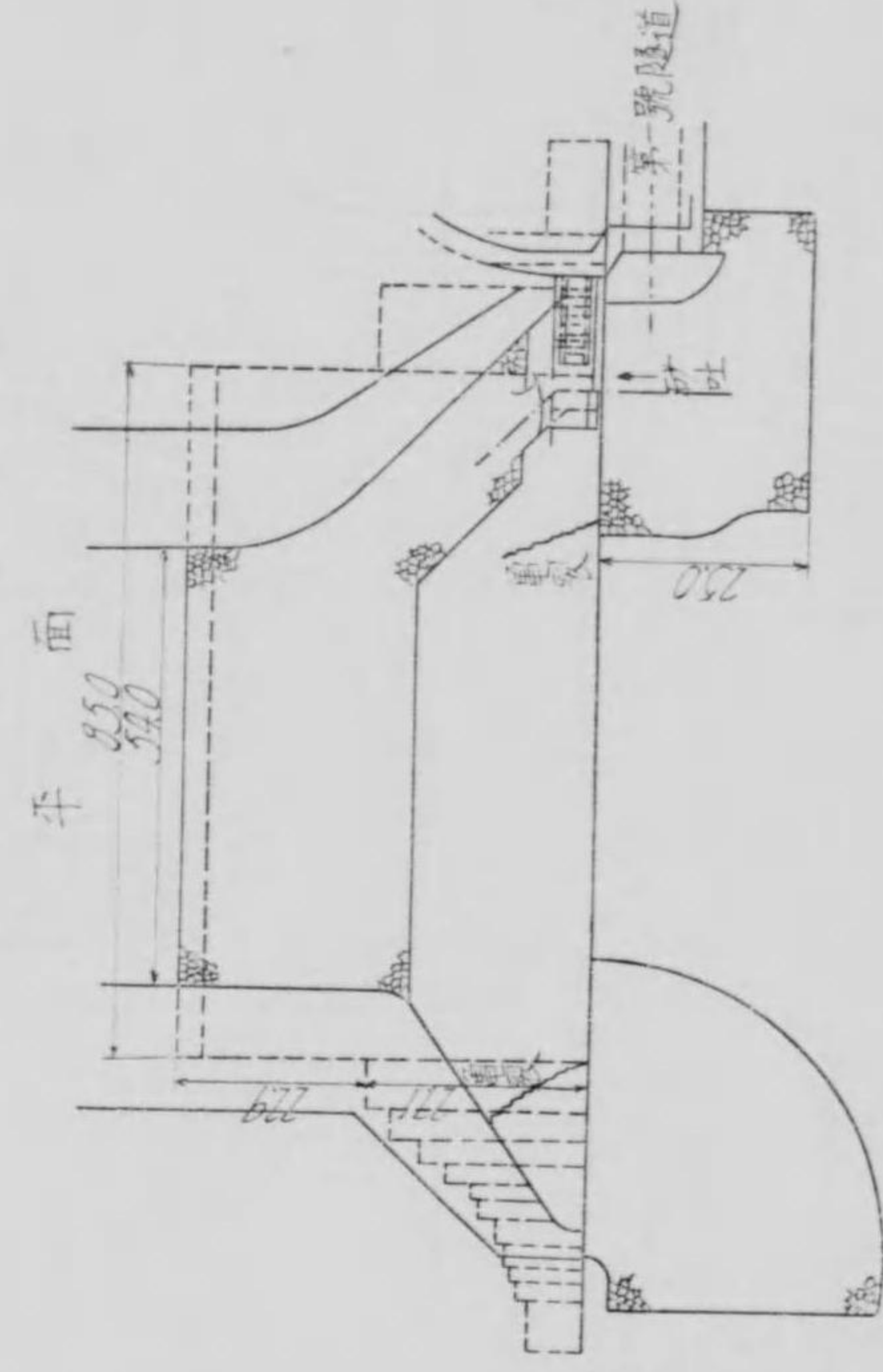
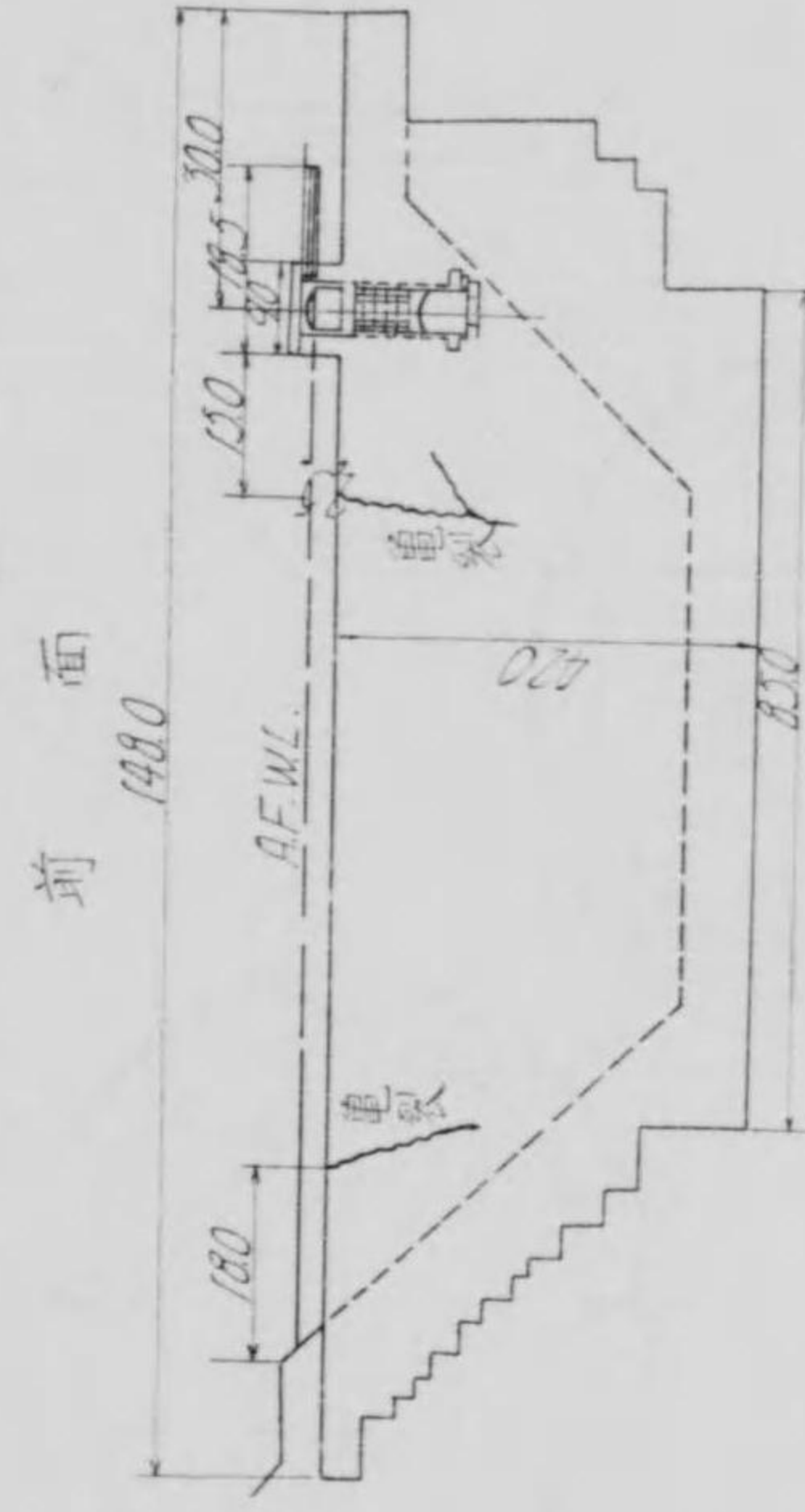
富士瓦斯紡績株式會社 製





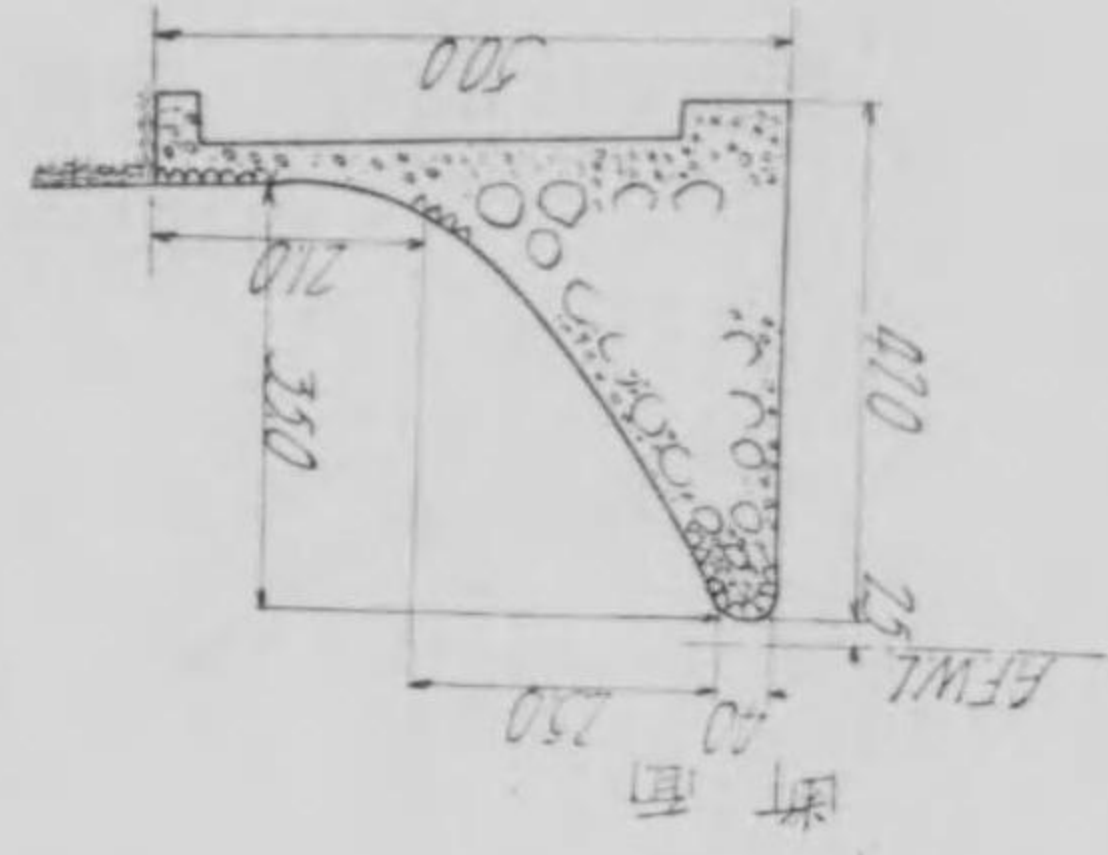
(電氣)

附圖第八 富士瓦斯紡績株式會社 須川水力發電所 須川取入口堰堤震害見取圖



左岸約十八尺右岸約三十尺  
 震害於堤體約三十度傾度(把  
 震害方向一近似)約一十五尺  
 間輕微地龜裂發生

縮尺  
 0 10 20 30 R

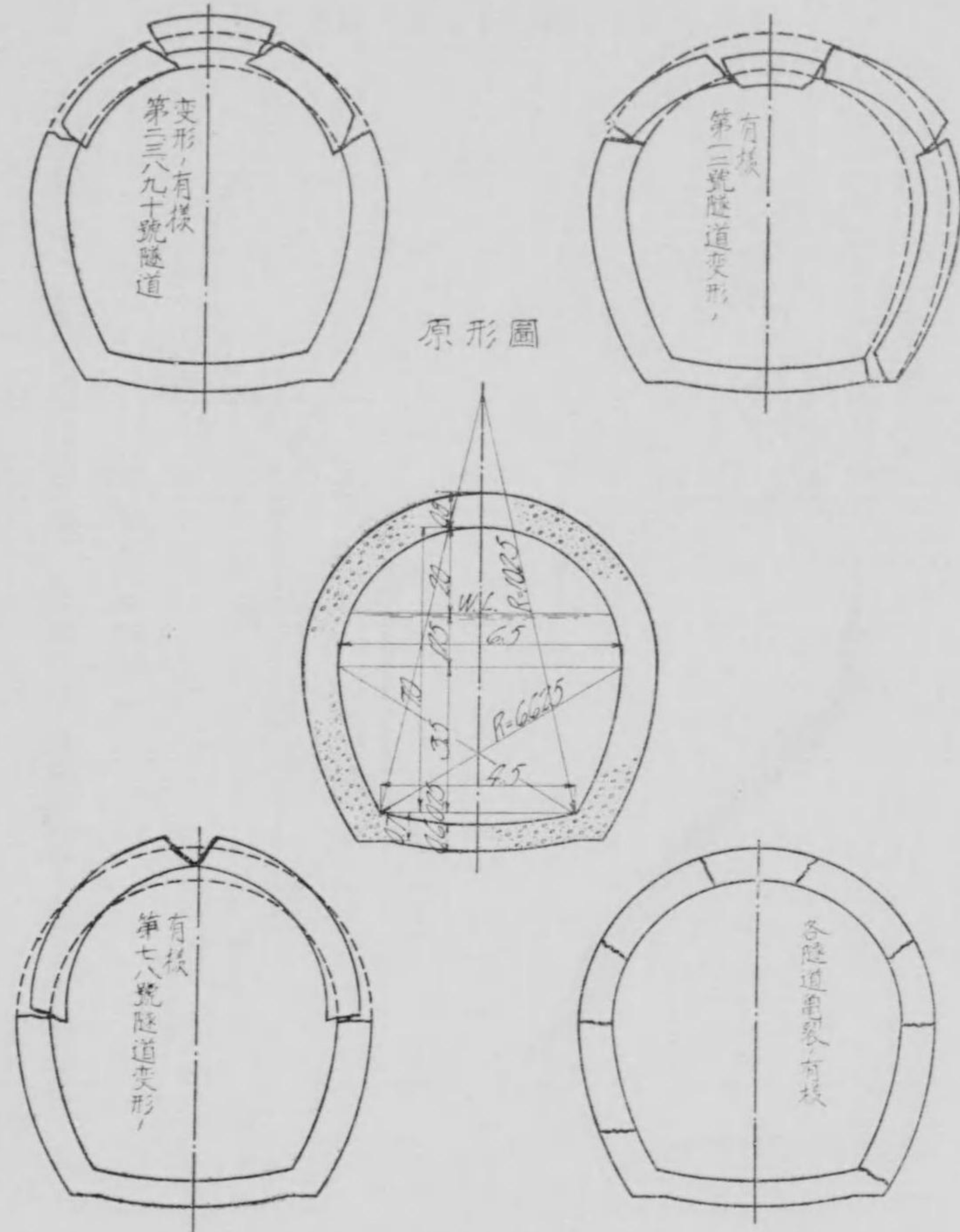


(富士瓦斯紡績株式會社)



(電 氣)

附圖第九 富士瓦斯紡績株式會社 須川水力發電所  
須川水路隧道震害見取圖



（大正十二年四月東京電氣株式會社）

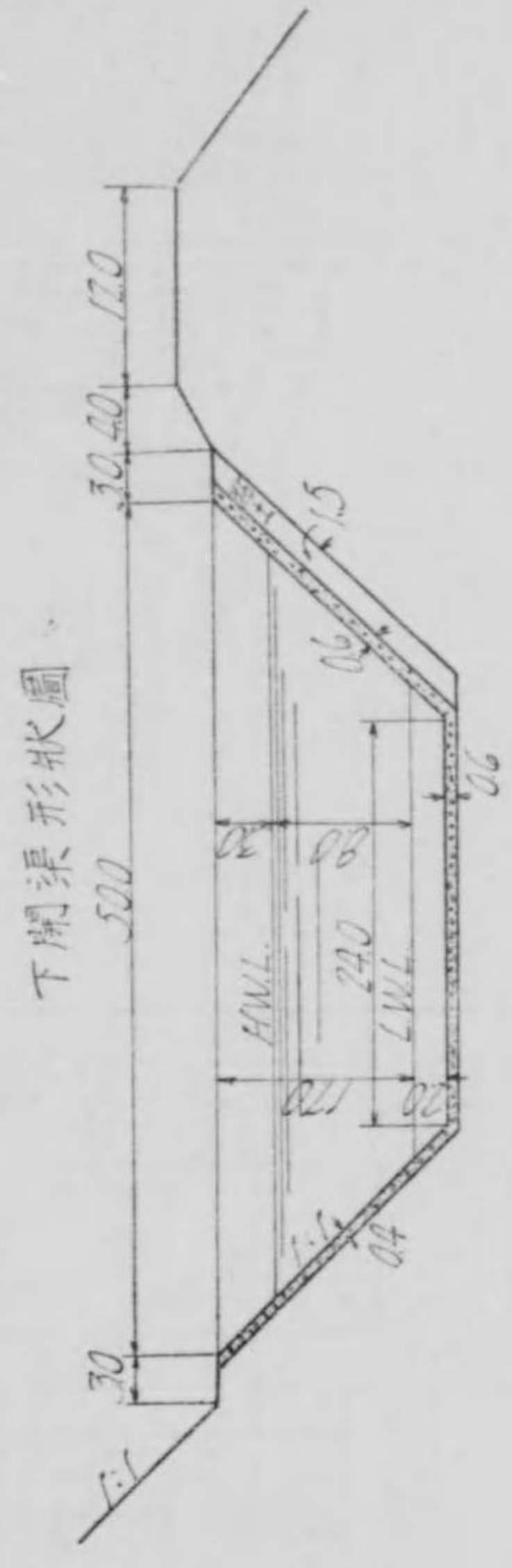




(電氣)

附圖第十 富士瓦斯紡績株式會社 須川水力發電所 須川水路下開渠震害見取圖

縮尺 0 5 10 15 R  
點線示



承  
或押出或崩塌之有様  
混凝土同技術水準敷設電管生  
調整池法混凝土圍水湖渠法



(富士瓦斯紡績株式會社)





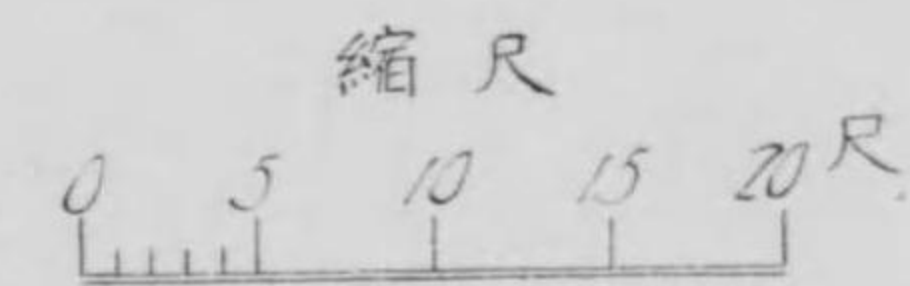
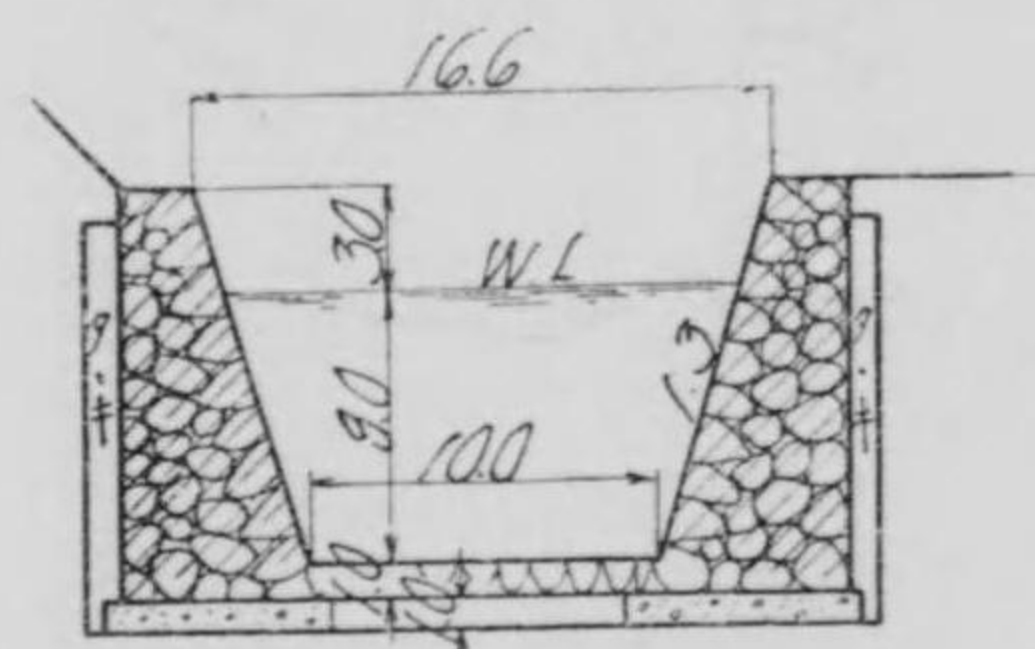
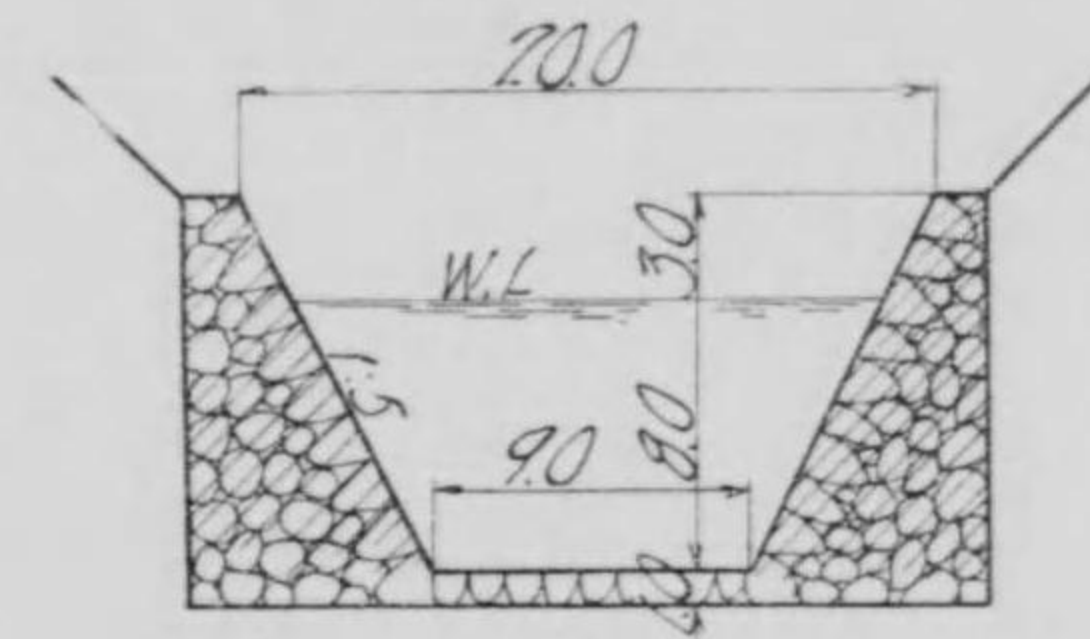
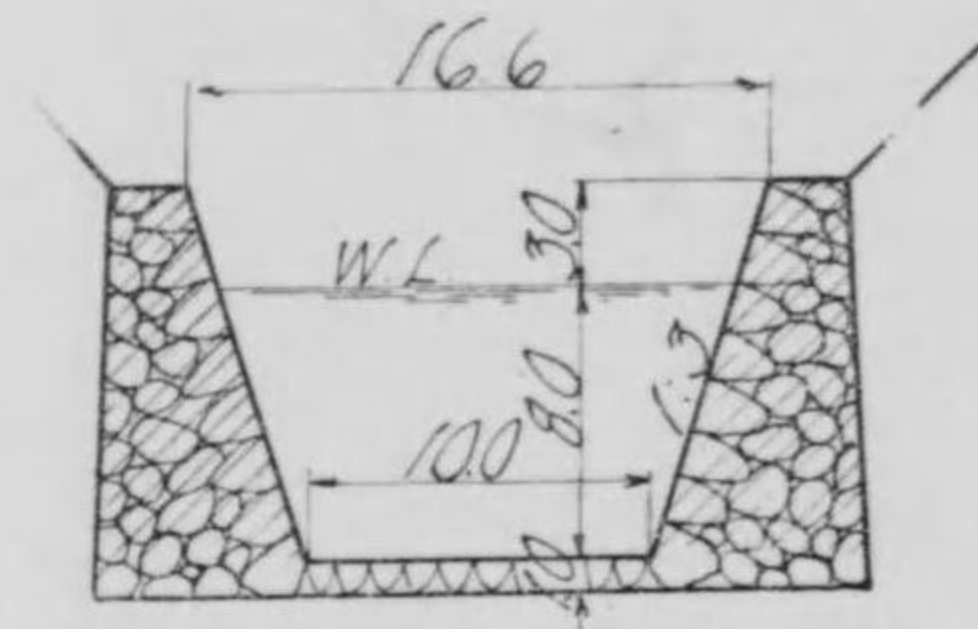
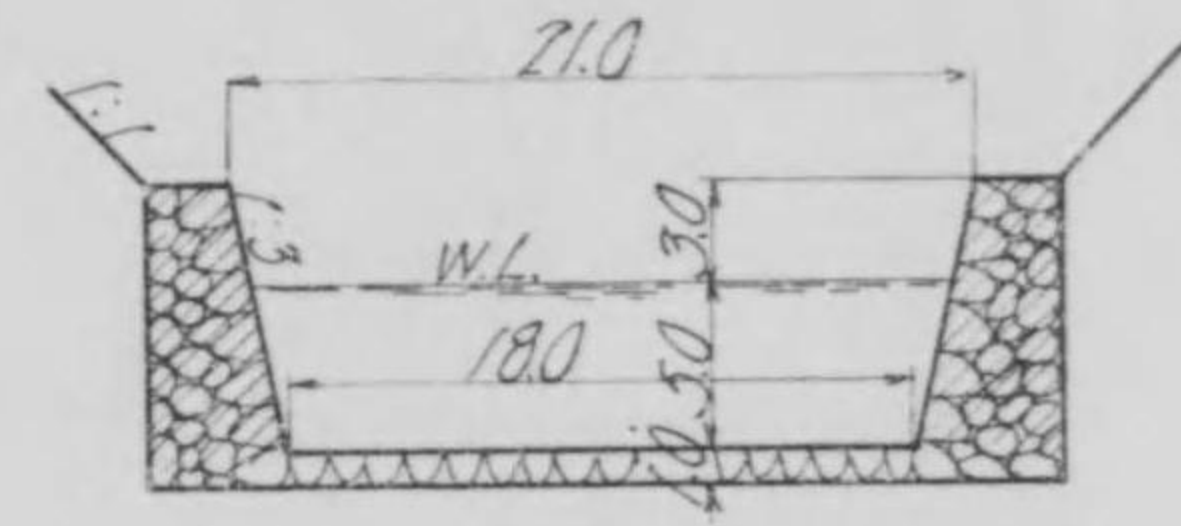
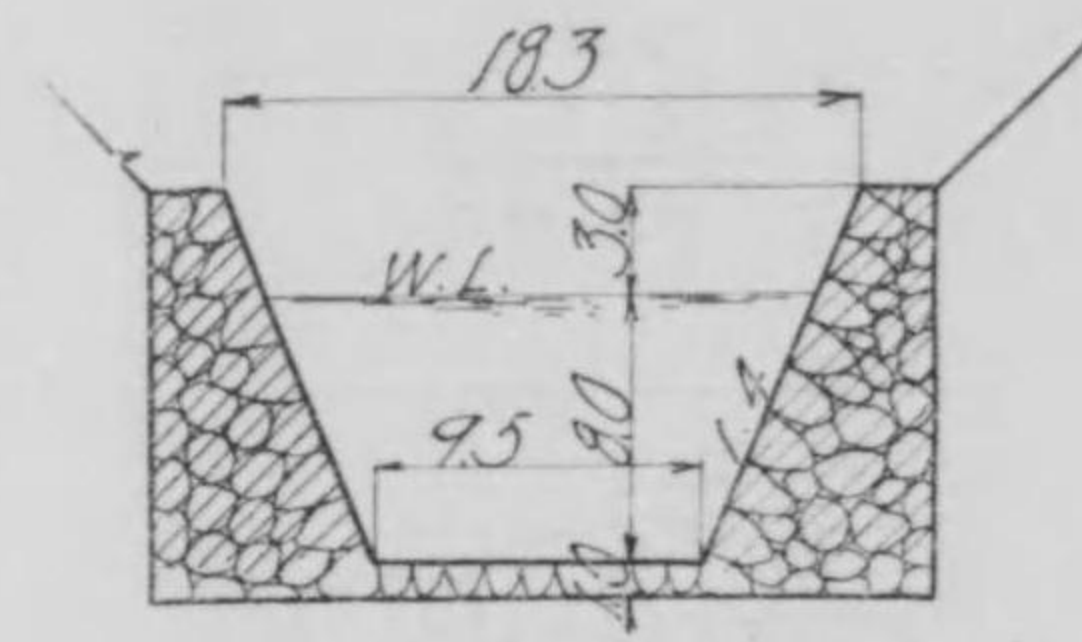


(電氣)

附圖第十二

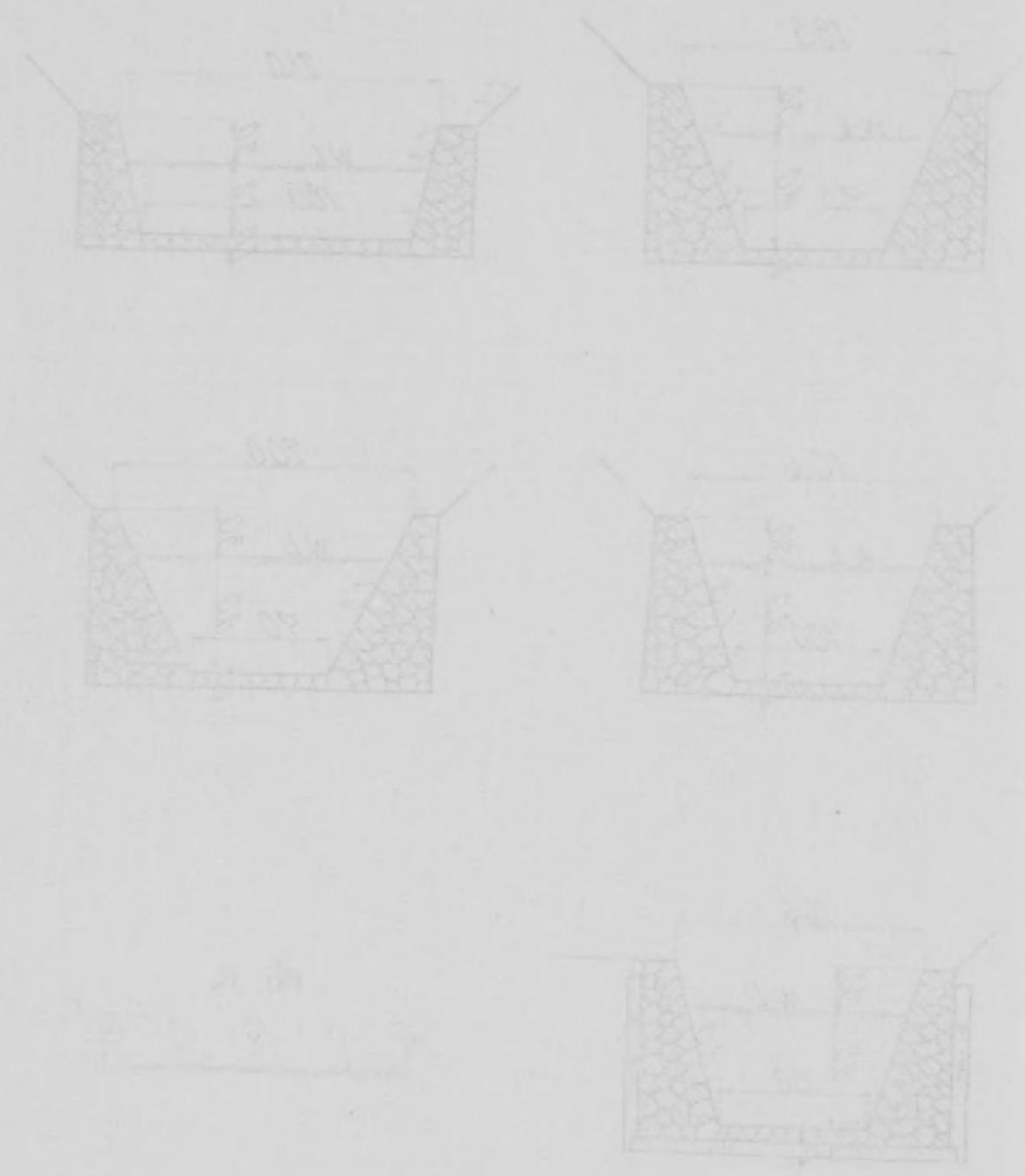
富士瓦斯紡績株式會社 峯水力發電所 水路開渠震害圖

▨ 倒壞部分示す





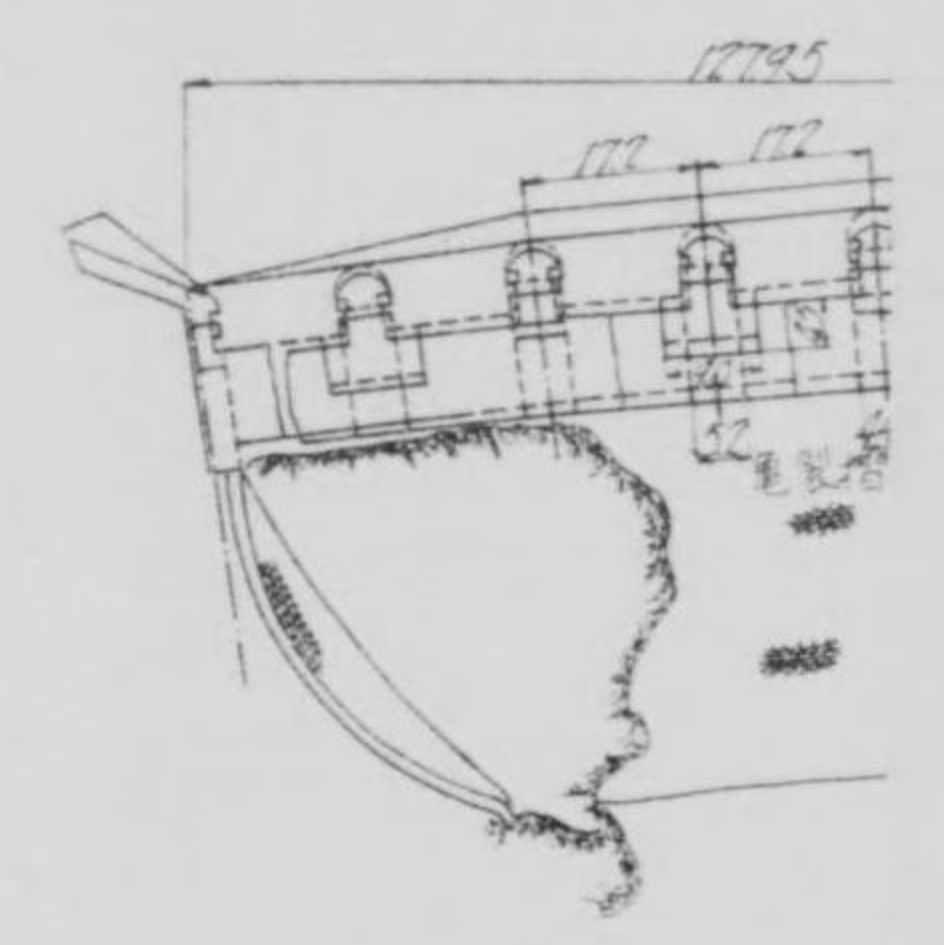
二十卷圖集  
 國技製煉酒精水 酒精製成水蒸 煤油火井得煤油其工宜  
 日本製煉酒精水



(電氣)

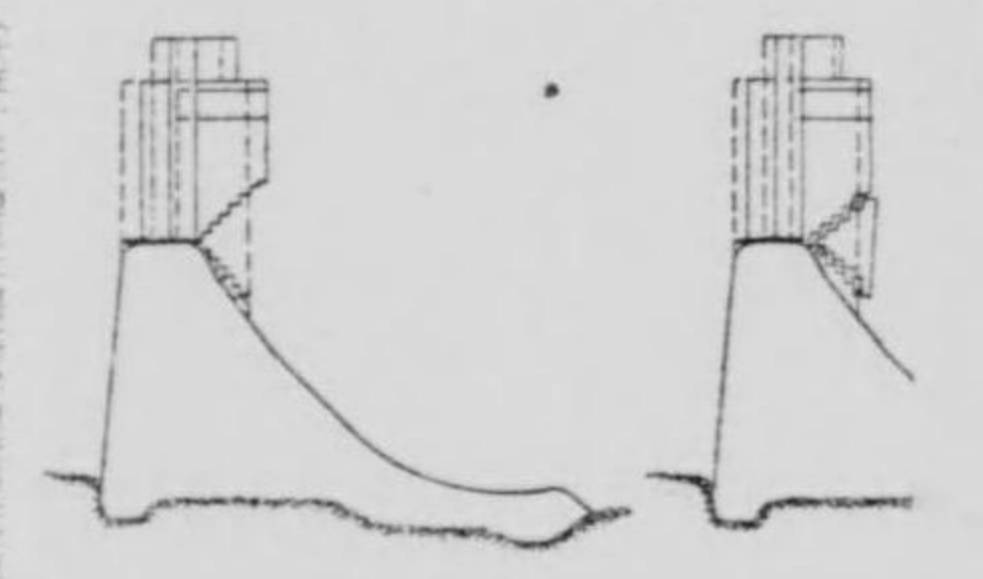
附圖第十三 富士瓦斯

縮尺  
 0 10 20 30 尺  
 點線・原形示



縮尺  
 0 10 20 30 尺  
 點線・原形示

取  
 標  
 本  
 圖  
 示



富士瓦斯機製造所製



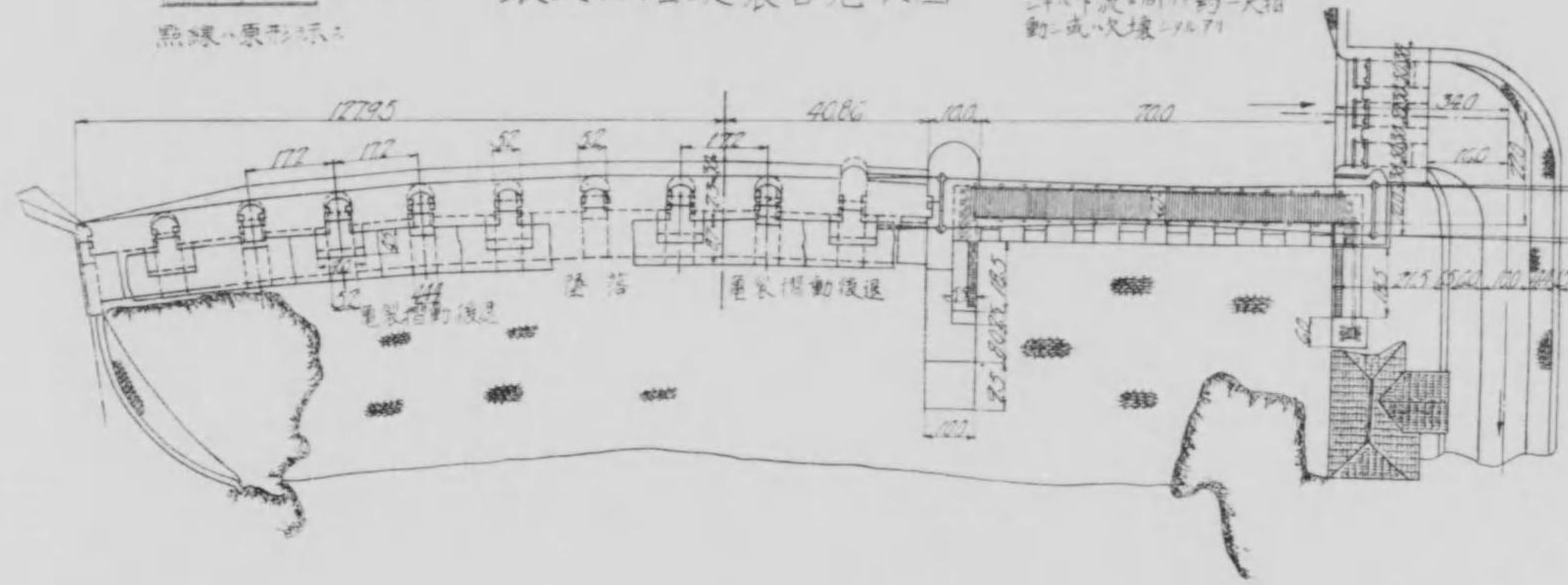
(電氣)

附圖第十三 富士瓦斯紡績株式會社 嵐水力發電所 取入口堰堤並に水路暗渠震害圖

縮尺  
0 10 20 30 尺  
點線=原形線

取入口堰堤震害見取圖

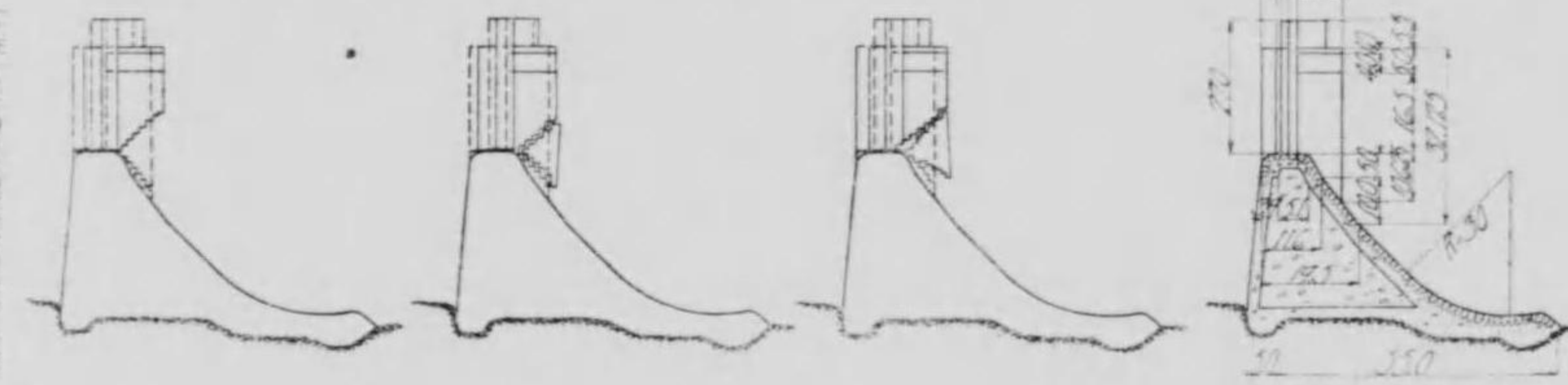
水門構造、固定堰堤頂  
=全卸水扉=兼裝-甚  
シ=下流=向=約一尺措  
動=或=火境=1/6.71



縮尺  
0 10 20 30 尺  
點線=原形線

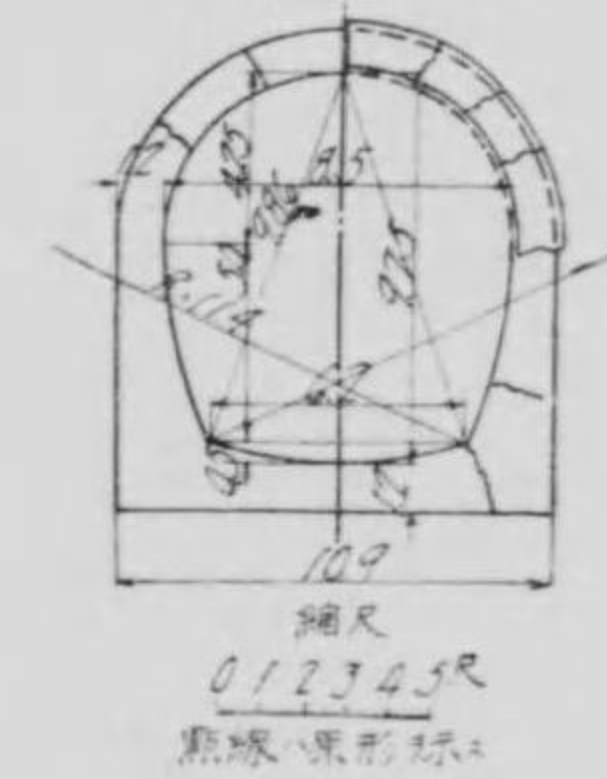
取入口堰堤断面圖

振動=固定堰堤頂=水扉=兼裝  
甚シ=下流=向=約一尺措動  
圖示如=合離又落=1/6.71



水路暗渠

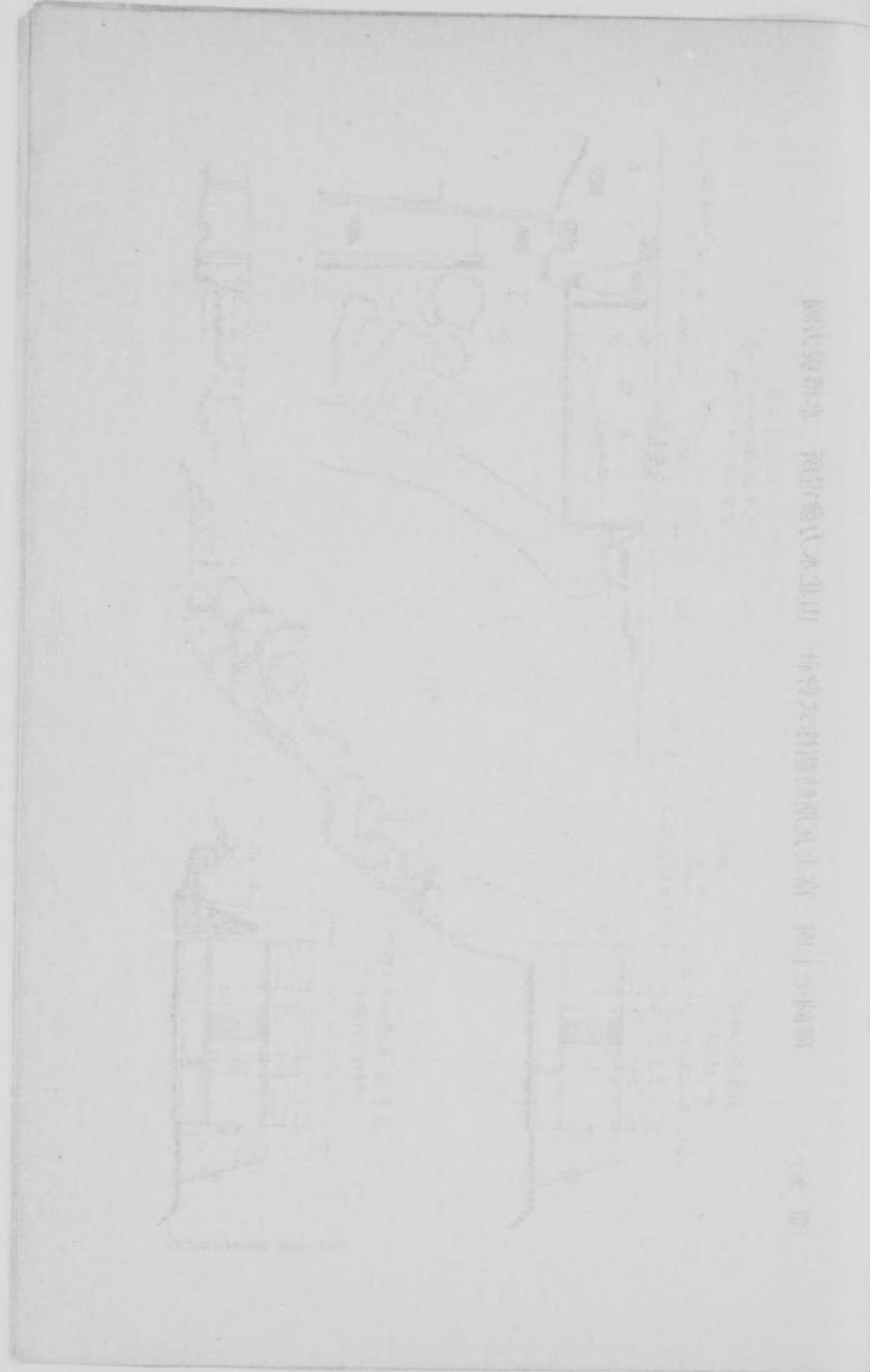
縱橫=兼裝性=殊=右方川岸  
最=甚シ=右半円形部分=圖示  
也=變形=一寸餘=噴連性=1/71  
山手 | 川手





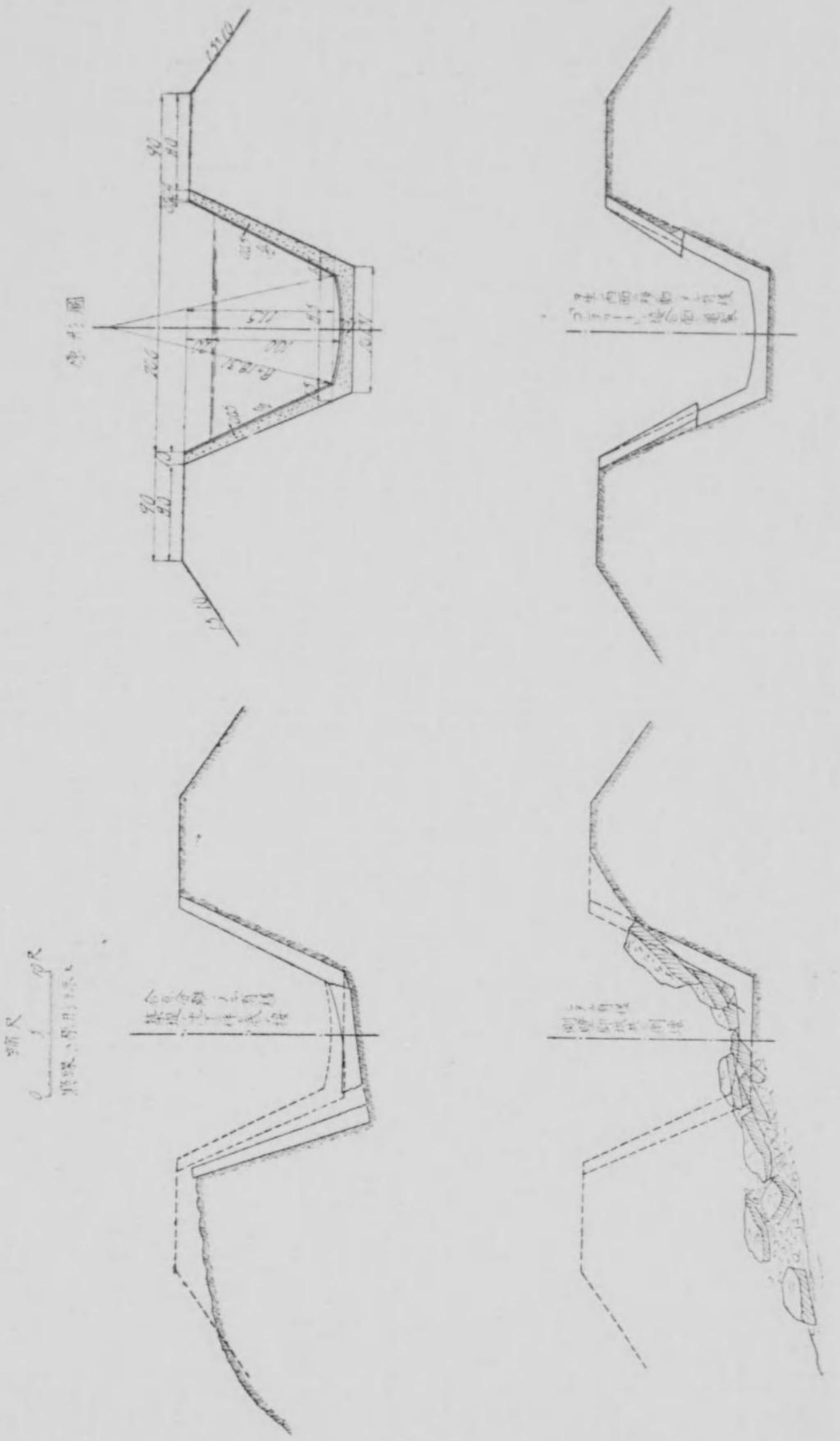






附圖第十五 富士瓦斯紡績株式會社 內山水力發電所 水路開渠震害見取圖

(電氣) 附圖第十五 富士瓦斯紡績株式會社 內山水力發電所 水路開渠震害見取圖



(天正十三年即天保十三年(1842年))





(電氣)

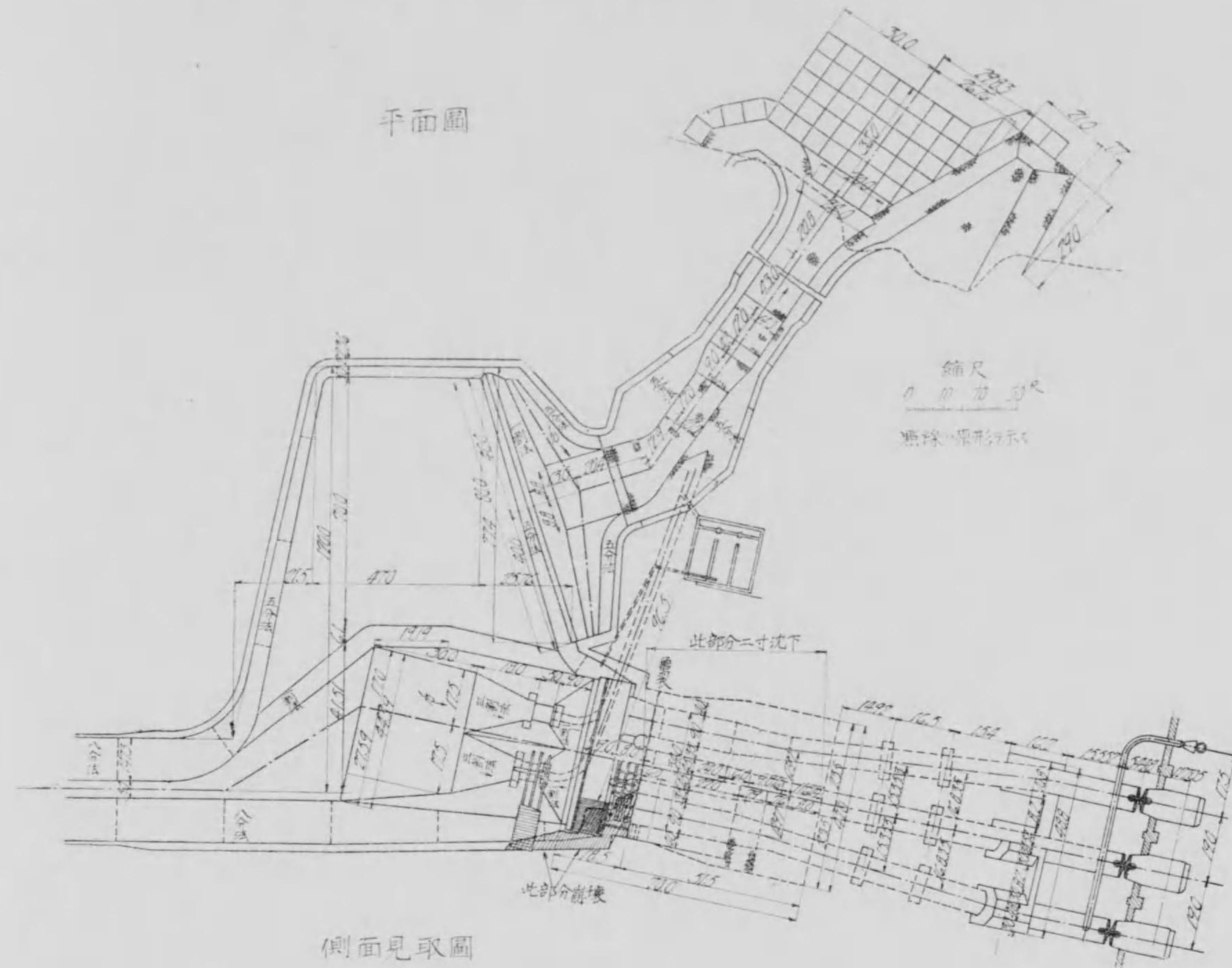
設計圖(六) 電氣設備圖(水、電、熱、氣)

1/20

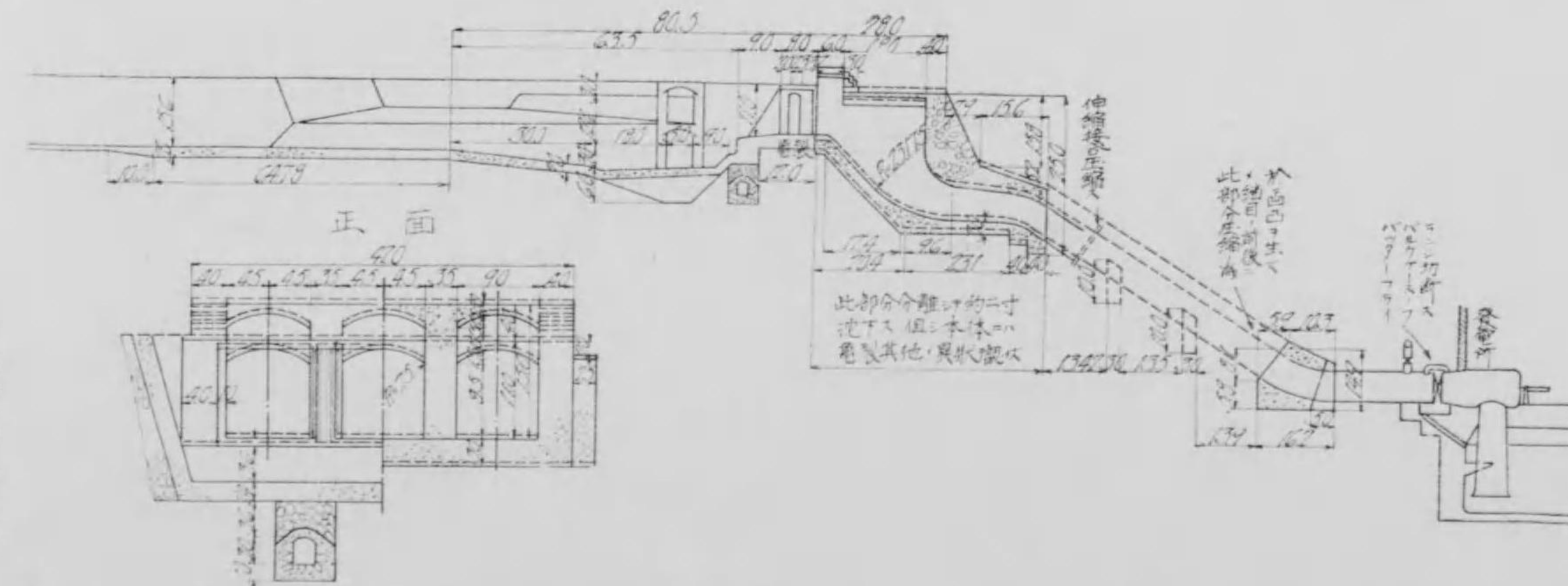




平面圖

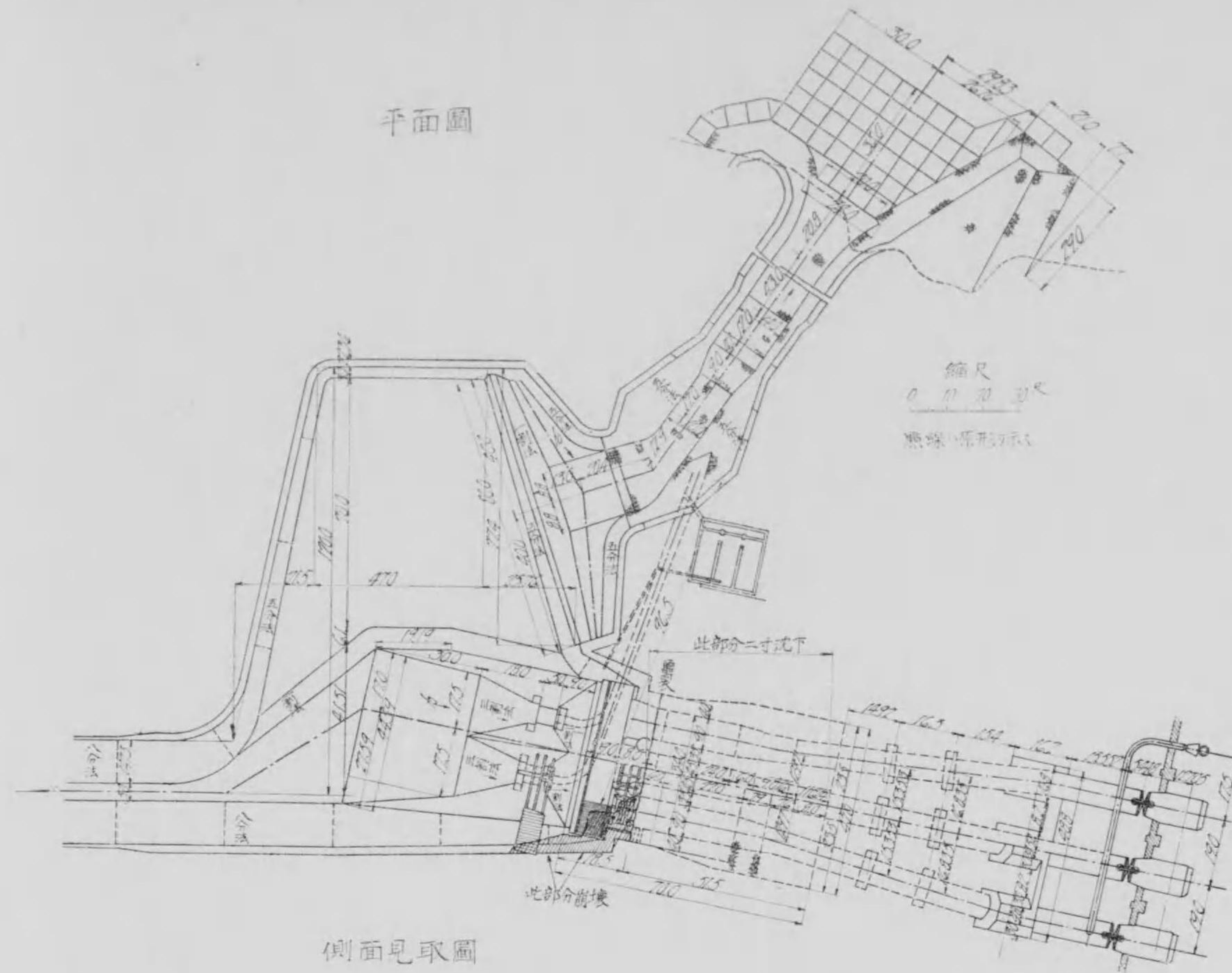


側面見取圖

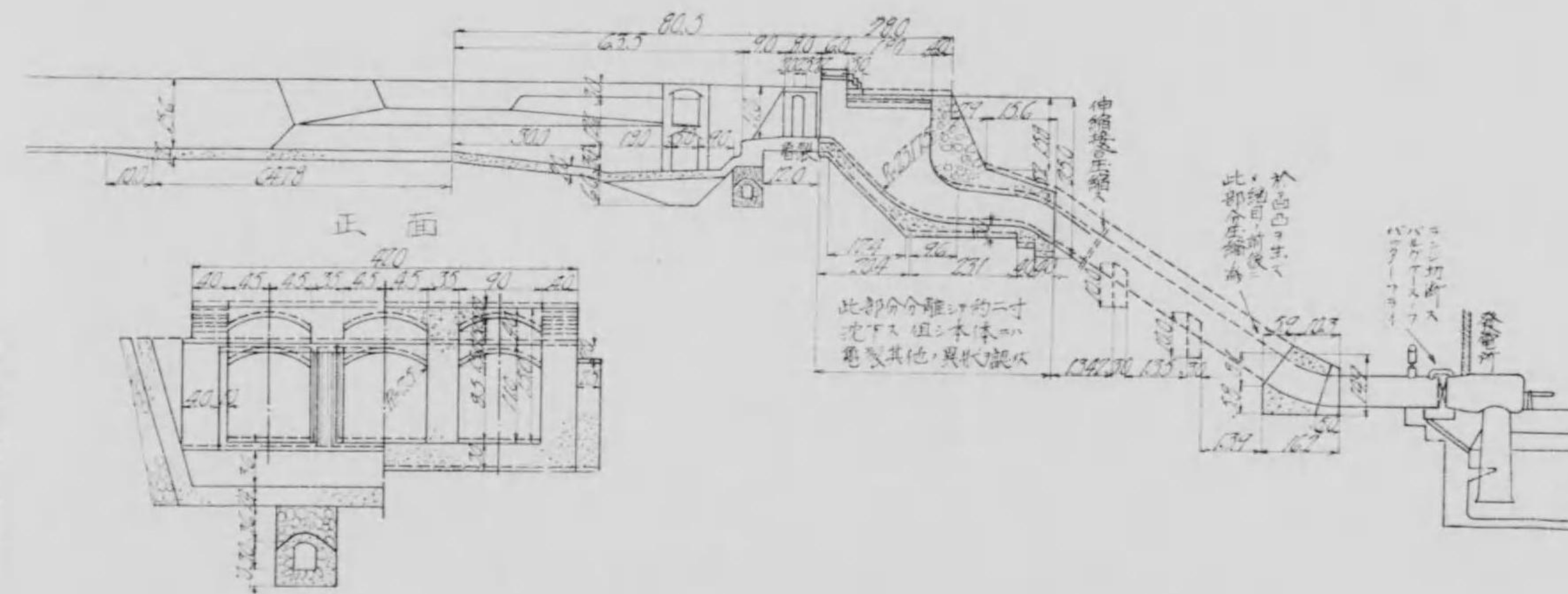




平面圖

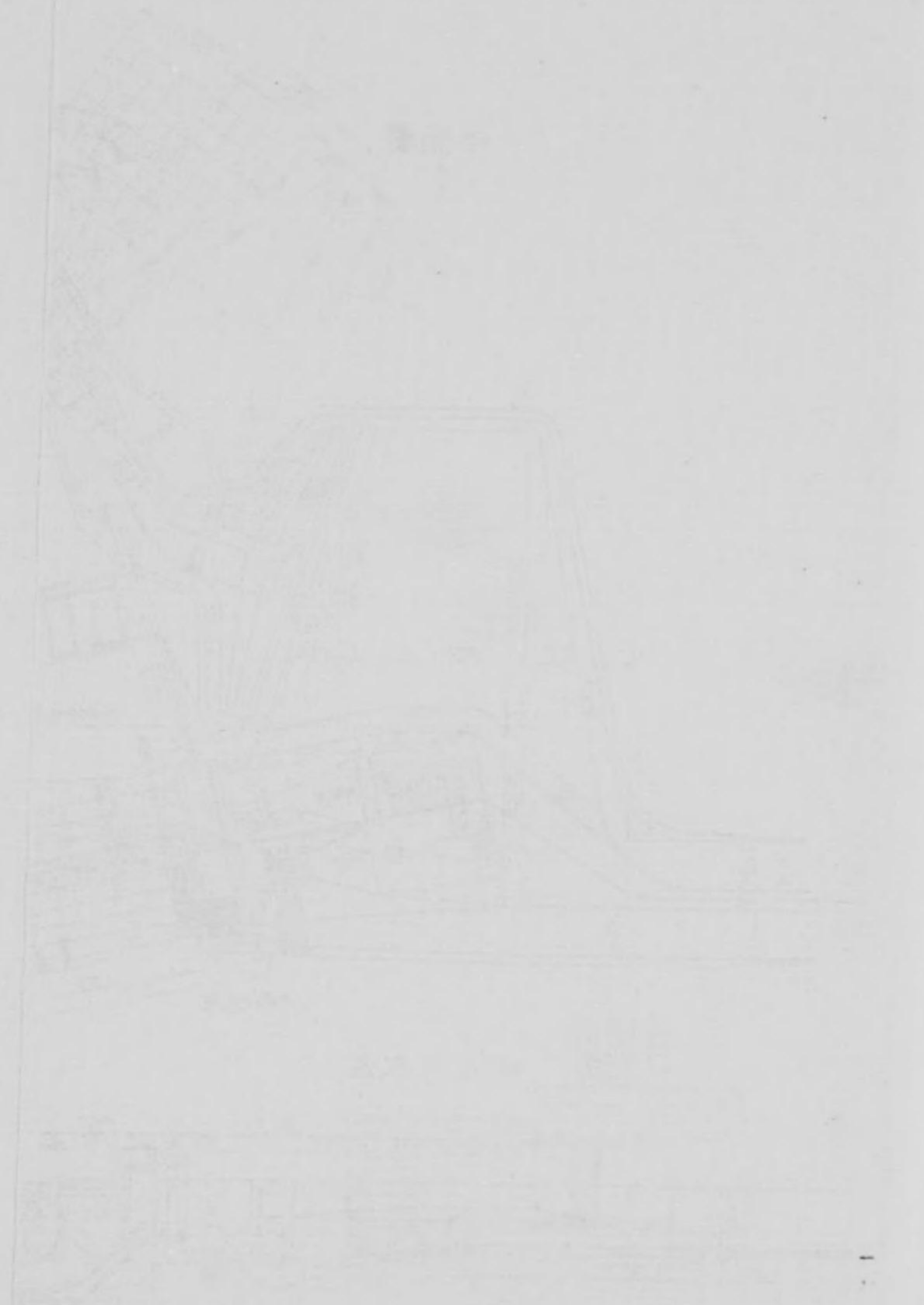


側面見取圖





大正十五年八月三十日發行



大正十五年 八月廿七日 印刷

定價金六圓也

大正十五年 八月三十日 發行

編輯兼發行者 岡村 又市  
東京府北豐島郡西果鴨町宮仲二千二百七十一番地

印刷者 島 連 太郎  
東京市神田區美土代町二丁目一番地

印刷所 三 秀 舍  
東京市神田區美土代町二丁目一番地

東京市麴町區有樂町一丁目一番地

發行所 社團 土木學會  
法人

振替口座東京壹六八貳八番



423

440

終