

# CONSTRUCTION WORKS

## 工事現場の施工設備…(9)

高橋 清藏

### 高落差の Balch 發電所工事施行設備

本計畫はカルフォルニア州 Kingo 河上に設けられた發電所で、全水頭實に2,81呎のものである。之れによつて發電される電力は四萬馬力で、工事費は3,764,000ドルと稱された。

導水隧道としての延長は19,345呎で、内幅12呎内高12呎それより拱形をなし、兩側垂直をなす拱を有する断面である。之の隧道によつて流下する水量は毎秒最大720立方呎である。水路の勾配は3.3/1000で、クッター氏の係數 $n=0.05$ として取扱はれる。地質は Granite 質で掘鑿の儘で充分の程度であつた。

隧道の掘鑿は1925年9月に着手し、最も長き隧道掘鑿には二つの導坑で進行された。最大の長さ

は8600呎—1433間である。

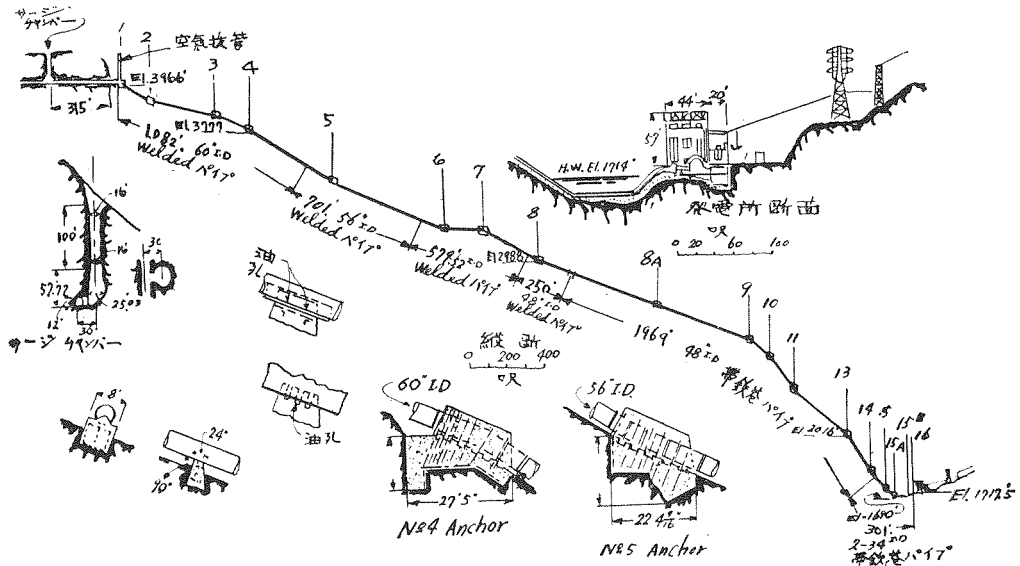
隧道内の掘出しには Conwell mucking Machine を用ひ、坑内軌道は3呎0の軌間とし、モーター30馬力の汽關車を使用した。

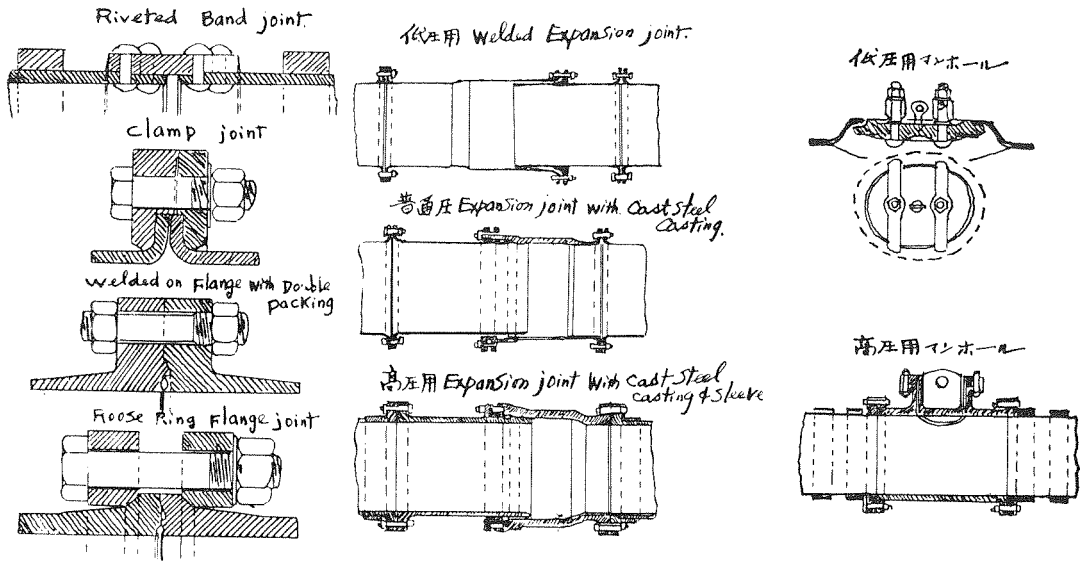
掘鑿の標準は全断面に對しては平均35本の穴を穿ち、一日の進行7呎乃至9呎である。之れに使用の爆薬は隧道1呎當り40封度—50封度である。

鑿岩機運轉時間は4時間で掘出時間は5時間と云ふ標準で繼續し得た。

鐵管線路の全長は4,882呎で、呑口より1,100呎の距離の間は勾配45度の傾斜とし、發電所附近に至り最急となつて58度となる。而して發電所附近で二本に分岐する。

呑口附近に於ける鐵管内徑は60吋で、4吋づきのテーパーにより、發電所附近にての内徑48吋となり、それより二つに岐れ各34吋徑となる。





又鐵管呑口に於て空氣抜管内徑36吋があつて、そこに Butterfly Valve が設備された。尙ほ之の空氣抜管の外に空氣抜ヴァルブを設け(約三ヶ所)危險を防止する。鐵管締付用リベットは Hammer Welded であるが、一部 Electrically Welded されたる處もある。鐵管請負は Ferrum 會社で、Welded plate の最少厚は 3/8 吋で、水壓の高い下部は帶鐵を以て鐵管を補強した。帶鐵の大きさは 4"×1 1/2" で中心間の距離は 9 1/2 吋、plate の絶對強度は 48,000 #/sq" で、帶鐵は 70,000 #/sq" として計算された。

expansion joints は各 Anchor Block の下部に一つづつ其上部に設けられた。之の joints は水壓力によつて其の構造も異にし、壓力の尠ない部には lap Welded とし、壓力の甚しい下部には Cast Steel を用ゐた。而して1吋厚以上の鐵管には Riveted Bump joint 一列の Rivet で、1吋厚以上の計算となるものに對しては2列の Rivet とした。又水壓毎年平方吋當り 440 封度以下の joints に用ひた Packing は Double packing とし、それ以上の壓力の處には Double packing を施した上、更にコンクリートを以て包む方法を採つた。

各 joints に對する試験は充分嚴選された、即ち試験の標準は靜水壓の 1.65 倍の水壓に耐えるものたるべく水壓繼續時間は20分である。其の間6封度乃至 0 封度の重量の錘を以て鐵管を敲き、變化を及ぼさぬものを以て合格品とする。

水車は impulse 型の Allis Chalmers 會社製で、各

runner の處に single jet あつて之れで吹き付くる設備で、nozzle の先端 7 1/8" の大さである。

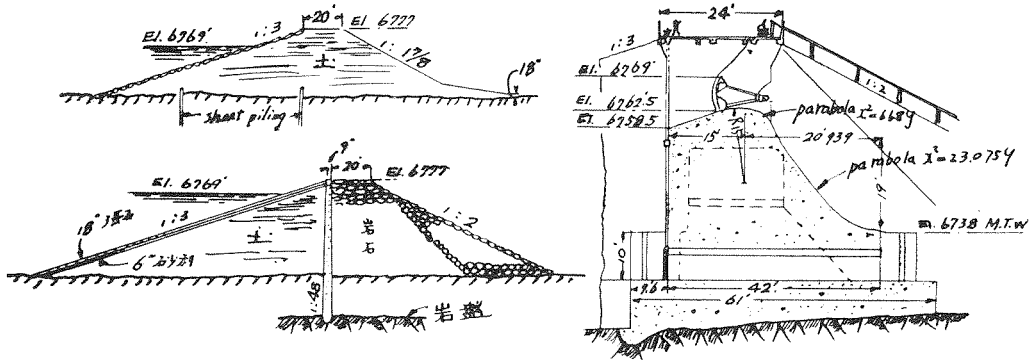
發電所の大きさは68呎×82呎であるが將來の増設を見込み、206 呎まで擴張出来る計畫となつてゐる。機械据付用クレーンとしては75噸のものが設備されてゐる。

## jackson lake 堰堤

本堰堤は重力式の斷面形のもので堰堤頂上より 6.5 呎の高さの Radial gate を設備する事によつて水位を高めらる。

本設計は決定以前に數回變更された。第一回目は木製の堰堤で之れは Reclamation service で設計され 1906-1907 に亘り工事を施行され1908年に貯水された、之の堰堤は現水位を僅か14呎高めらるゝ程度で貯水量 250000 エーカル呎であつた、1910年7月5日に大洪水が起り之の木製堰堤棒の約三分の一流失された、之の流失の爲めに第二の設計にとりかゝり今回は鐵筋コンクリート堰堤に改造された。

北側の終點附近は全く岩盤なくコンクリートの基礎としては心細いものであつた、之れに備ふる爲めに50呎の杭打工を施し之れで漸く岩盤に達せしむる事を得た。其の他は岩盤露しあるを以て杭打を施す必要はなかつた。之の鐵筋コンクリートと相連らなつて土堰堤を設けらる、土堰堤にはコンクリートのコアウォールを岩盤に達する迄埋め込まれた。又土堰堤の或る一部にはコアウォールの代りに Sh-



jackson lake 堰 堰 取後施工断面

ect pile を打ち込み之れに代らしむ。之の延長 30 呎に達す、斯く改造した結果貯水量を増大し789,000 エークル呎となつた。然るに數年ならずして土堰堤内のコアウォールが少し移動し初め之の割れ目を通して漏水が盛んに吹き出した、之の水量實に毎秒 5 立方呎に達した。

之の二の失敗を重ねた結果重力式の堰堤に改め且つ土堰堤部を完全にする爲めに表面張石等を施された、之の重力式堰堤の全長は 2' 呎で工事中排水の目的の爲めに之の北堰堤體中に 6'-8'の排水隧道2ヶ所を設備し入口には門扉を附す、門扉は Sliding

sluice gate で閉閉を司り尚ほ洪水に備ふる爲めに堰堤項上には 19 の Radial spillway gate を据付け其の間 8 呎である。

之の外流水路を設備し、流木路の入口には Radial gate を設け、又魚梯も新設した。

堰堤頂上の Radial gate は第二回目の工事の鐵筋コンクリート堰堤上に設備されたものを少し改造して其の儘使用されたるものである。

すべてコンクリート堰堤は岩盤上にもみ限られ其の他は土堰堤である。上の圖面は第三回の重力式堰堤並に土堰堤に改造を施した最後の圖である。

## 發電工事用水車の決定

發電所建設工事に對し水量と水頭の變化に伴つて水車の經濟的サイズの決定並に發電機の研究は最も重大なる事であらう。即ち洪水時期以外の最大荷重のとき各一臺のサイズ並にそれ等の型を決定する事である。今水量の多い河川を利用するときの如き場合、即ち其の河が著しき貯水池を有する如きとき、斯かる發電所は常に低落差が多く且つ落差の變化が落差

に對して著しきを常とする、そのときに Francis runner 型を用ふるは經濟的より且つ efficiency の點より見て有効であると云ふが如きものである。以上の如き場合には荷重變化が 50% となり水車並に發電機の選定如何によつては永久の損失をまねぐ事が多い次の圖は各異なる落差と水量に對し實際使用の能率を示せしものである。

