

# CONSTRUCTION WORKS

## 工事現場の施工設備…(9)

高橋 清藏

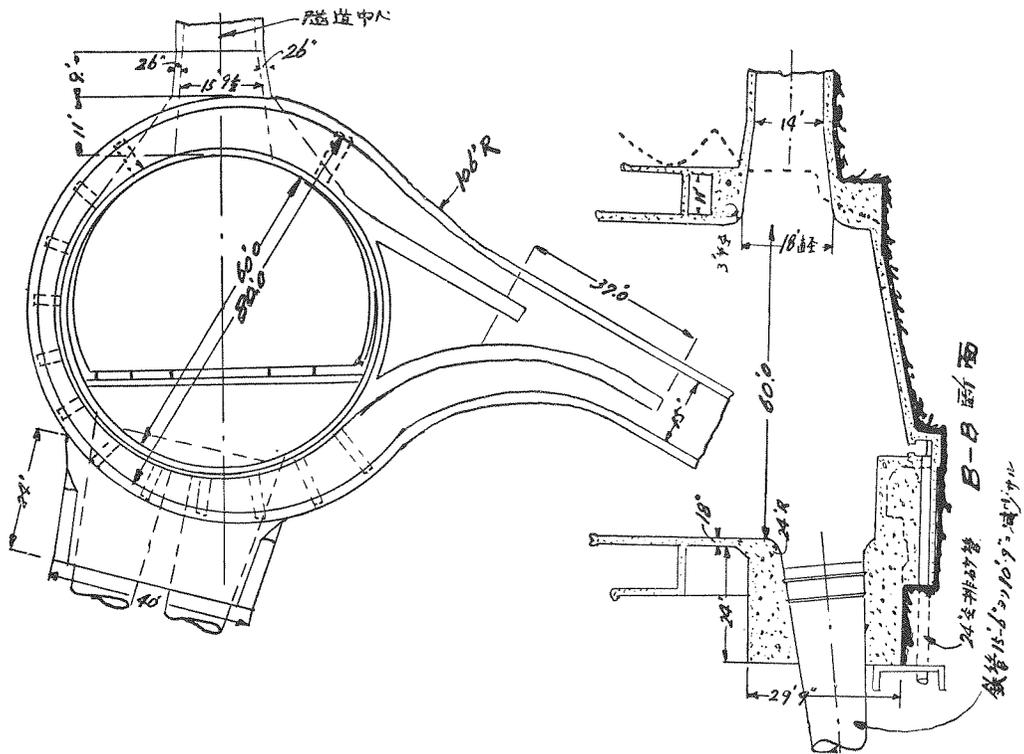
### Pit 河第一發電所に於ける溢水設備工事

本發電所は Pacific gas & Electric 會社經營のもので、サージングを設備した關係上、隧道は水壓を受ける事になつて居る。之の溢水を放流さす爲めに毎秒1800立方呎の餘水路の設備をした。

サージチャンバーは鐵筋コンクリート造りで、直徑60呎、之より溢水せし水を外部の周圍に集める設備をした。その周圍の巾は11呎である。

この溢水部の項上は取水口北側項上より 6.17呎低い。尙この項上以上10呎の高さに鐵製の flame を取り付け、發電所の運轉の變化に備ふる事にされてある。

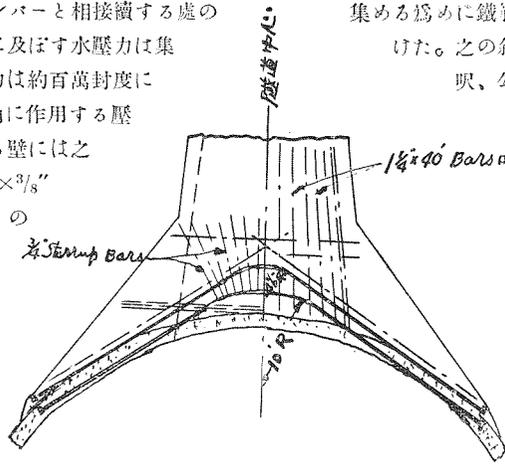
サージチャンバーの胴體の鐵筋の計算は洪水の時の靜水の場合の水壓を標準とし鐵筋の安全應張力を 11000#/方吋とした。鐵筋は凡て square Corrugated Bars を用ゐた。鐵筋の大きさは上部1吋で下部 1 1/4吋、各間隔は 8吋より 4吋を保たした。各鐵筋の繼ぎ合せの部は直徑の40倍と限定され、垂直の鐵筋は 3/4吋のもの 2吋の間隔に配置された。



隧道出口とサージチャンバーと相接續する處のサージチャンバーの胴壁に及ぼす水壓力は集合荷重と考へ、之の作用力は約百萬封度に達する。勿論主鐵筋に直角に作用する壓力である。隧道面に接する壁には之等に備ふる爲めに  $6'' \times 4'' \times 3/8''$  の角鐵四枚と  $4'' \times 4'' \times 3/8''$  の角鐵四枚と  $1 1/4''$  角鐵四本を圖の如く配置し、之に對抗させる。之等鐵板と隧道内の鐵筋とを連結さす關係上、コンクリートの大塊を作り Anchor Block 的に設備した。

サージチャンバーと隧道の接續點より隧道方面に約 0 呎位までの距離に對しては縦の鐵筋を著しく多量に使用した。

サージチャンバーの頂上にはそれ等より溢水する水を



集める爲めに鐵筋コンクリート造の斜溝を設けた。之の斜溝の大きさは巾15呎で深さ8呎、勾配は  $1/7$  で、壁の厚さは16吋、L 形状の溝になつてゐる。

軀體を構成するコンクリートの配合は凡て 1:2:4 で、砂利類は堀鑿より得たる熔岩を割つたものと、山砂利とを混合使用した。砂は主に山砂が用ゐられ、コンクリート中に石灰が混入された。其の割合はセメントの一割

を限度としてゐる。之はミキサー中にセメントと同時に投入使用したもので、滲透水を防ぐ目的であつた。透水は初め少量の水量が認められたが次第に減少し終りには全く認むる事が出来ない程となつた。

## New England に於ける小型の隧道工事施行比較

第 1 :- Shepang 隧道	最大延長 5 哩	6'-6" x 11'-0"	断面
第 2 :- Cobble 山付替隧道	最大 1 00 呎	11'-6" x 11'-6"	断面
第 3 :- New haven 隧道		6'-8" x 6'-8"	断面

以上 3ヶ所の隧道工事を比較し、堀鑿並に發破の状況を見るに、次の圖に示す通りである。而して堀鑿用としての鑿岩機は drifter を用ゐるコラムに据付け使用する。中貫の鑿穴の深さは12呎を標準とし導坑の深さも累ぼ之れと同じ深さの程度であつた。

Shepang 隧道に使用の鑿は  $1 1/8$  吋径の中空鋼製で 2 呎毎に鑿の大きさを變化させ、初めは 1 吋で次第に細くし終りには  $1/8$  吋のものを用ゐた、隧道 1 呎當り錐の平均使用量は  $1 3/4$  封度を消費した計算で之の金高は 0.27 弗即ち 54 錢程度であつた。

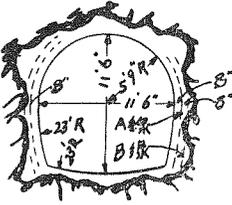
Shepang 隧道の備出方法を見るに凡て人の手を利用し搬出したに反し、New haven 隧道は電氣を使用し凡て機械力を用ゐると云ふてよい。即ち導坑部には Belt Conveyor を用ゐる(但しそれに詰め込むに人の力を使用しただけである) 其の後部には貨車が待ち合せ居り直接 Conveyor より流れ込む仕懸となつた居つた。

Cobble 山では前の 2ヶ所と異なり主に壓縮空氣を

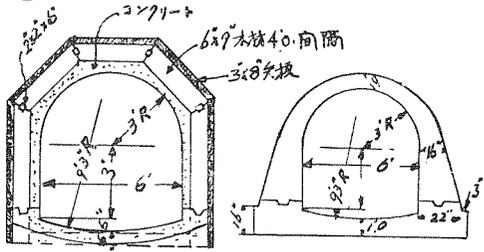
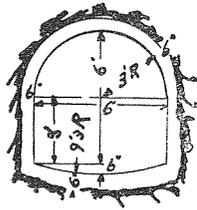
利用した備搬出機械を使用した。

各隧道堀鑿の交代時間を見るに New haven では午前 7 時に備搬出隊が入坑する、それより午前 11 時迄に大部分の備を片付ける、11 時 5 分より鑿岩機の組が入坑すると云ふ具合で一交代發爆も一日二度と定められてゐる。Shepang の方は断面が餘り小さいから備出しには非常に苦んだ。運搬車も特に小型に木製で手軽に急造された、二人で容易に運搬出来る程度とし其の容量も 20 立方呎約一合積程度であつた。之等小形の運搬車の便利とする點は、導坑の近くまで進ませ得る事と覆線を引込む餘地ない場合即ち備を積んだ車と空車とが兩方より來たとき空車を線路外に放り出し覆トロを通過させた後空車を線路に戻し導進に進ませる便利があつた。New haven では隧道の片側に 250 呎位 2 列車を待避させ得る側線を特に隧道内を切り擴げて設けた。覆トロとしては Side dump Cars  $3/4$  立方碼約 30 切のもの 8 臺を 1 列車として取扱つた。之の一組の列車を蓄電機機關車で牽引

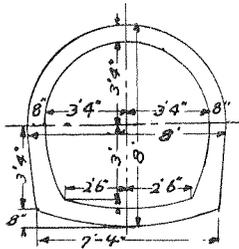
Cooble 山付岩隧道



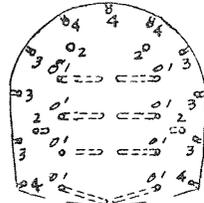
Shepaug 隧道



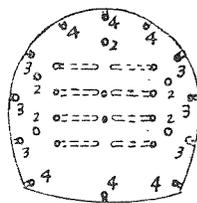
New Haven 隧道



New Haven 隧道

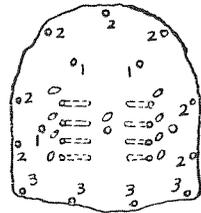


- 0 第一回、矢火
- 1 第二回、矢火
- 2 第三回、矢火、柱10寸、透り
- 3 = " " 2 "
- 4 = " " 3 "



- 0 第一回、矢火
- 1 第二回、 "
- 2 第三回、矢火、柱10寸、透り
- 3 = " " 2 "
- 4 = " " 2 "

Shepaug 隧道



- 0 第一回、矢火
- 1 第二回、矢火
- 2 第三回、矢火、柱10寸、透り
- 3 = " " 2 "

した隧道出口に至るとエレベーターが設備しあつて相當の高さ迄引き上げられる、それから ford power loco を用ゐて礮捨場に搬ばれる。東口の方は礮捨場の都合が悪かつた爲め Stiff-leg-cerrick を用ゐて貨車共捲き上げられた、又他の入口では索道付の捲揚機を利用したり又は直接 gaso-line engine を用ゐられたる處もある。

隧道巻立ての側壁とアーチは Pneumatic Concrete placing を用ゐられた。特に New haven に於ては工事を急いだ關係上排水を完全にし一日の工程は側壁とアーチ 100 呎=16k 平均となり、インバートは一日 370 呎=61k の進行を継続し得た。

隧道のコンクリートは 1:2:3 $\frac{1}{2}$  の配合で之の外 6% の石灰を混合された、石灰使用の目的は遠い運搬に對してバラへ〜に分離しない利益があつた。

コンクリートの交代時間は 6 時間乃至 8 時間で型枠組立は 5 時間乃至 6 時間交代であつた。

## 流砂層の隧道坑内 needle beam 支保工使用工事

オハヨウ州 Cleveland 市の下水工事の隧道掘鑿中流砂層に遭遇した。種々考究した結果 needle beam 式の支保工を用ひて之の砂の層を完全に巻立て得た

有名の工事である。表面は煉瓦積みであつて裏結めとして壓縮空氣使用のグラウトを施した。

着手に先づ地質試験の爲めボーリングを施行された、其の結果表面より 10 呎乃至 8 呎位迄の間軽い黄色の砂層でそれより 12 呎乃至 19 呎位の間は不透性の地盤である事を知つた。

丁度本隧道中心線は之の砂の層を通過する事になつて居る、初めの計畫は地上より掘り open cut 式により工を進めると云ふ議論もあつたが本市街地は相當の建物の並列と且つ地下は水道瓦斯管などの埋設管夥しきと其の上市街の風致上隧道で進む事に一決された。

工事進行中困つた事には古い下水管より漏れて来る臭氣であつた。なるべく下水管を離れた點に中心線を選定した積りであつたがそれでも相當の臭氣はまのがれる事が出来なかつた。臭氣止めの方法として壓縮空氣を本隧道内に送り込む事にした、然し餘り高壓では地中の水を地上に吹き上げる恐れあるので 12 封度位の壓力を標準とされた。

工事の方法としては 12 吋の工形鐵二本を並列させ其の間 3 吋の板二枚を以てそれ等工形鐵と堅くホルルトにて締め付けられる。

之の二本の工形鐵 (needle beam) が差込まれるまで鐵製 Shield の方法で導坑を進行させ工形鐵が

差し込める迄切擴げをする。Shield の大きさは巾2呎高さ3呎で深さは順次12呎位迄送り込まれる。之の穴を monkey hole と稱せらる、交代時間は二交代で各交代で monkey hole を12呎進行させる段取りとす。

掘鑿完了せば直ちに煉瓦巻工より初める、煉瓦巻きはインバートより着手す、煉瓦積工の裏部には Grout を施行される、Grout は 2 吋徑の瓦斯管を使用した、勿論之の Grout によつて成功後の下

水の臭氣が外部に漏れるのを何の程度まで防ぎ得たかは疑問だが相當の效果あつたものと認められてゐる。茲に使用の壓縮空氣用として5馬力モーターを室で之の外送風管として8吋と6吋管を用ひられた。

初めの壓縮空氣用モーターは比較的低壓のものであるが之の外グラウト用として電力使用高壓縮機二室を据付けらる。

