

基礎の状態に適應させた Davis Dam の築造

Construction of Davis Dam Adapted to
Foundation Conditions
by H.F. Bahmeier, M. ASCE
Civil Engineering, May, 1950, p.23~27.

開拓局が築造中の Davis Dam は、①Hoover Dam 発電所からの放水と關聯して河水の統制を行ひ ②合衆国とメキシコとの間で Colorado Tia Juana 及び Rio Grande 各河川の水を配分する役に立てる ③アリゾナ・南カリフォルニア・南ネヴァダ各地方の増大する需要に應えるため年間8億~10億 KWH の水力発電を行ひ、ことを目的とするもので、1946年3月に着工して現在殆ど完成したが、コンクリート 570 000 cu.yd. (436 000m³)、盛土 3 700 000cu.yd. (2 830 000 m³) を用ひ、Colorado 河に於いて Hoover Dam 以来最大の工事で工費は附属設備共(900哩の送電線を除く) \$ 69 000 000 に達する。地質、氣候、戦時中の材料不足等の問題のため多くの設計変更が必要であつた。

附替水路の原設計は底幅 75 ft. (22.9m) 側面勾配 1/2:1 で厚さ 18in. (46cm) のコンクリートを打つのであつたが、断層が多くて岩がゆるんでいたため下流側半分は底幅 50 ft. (15.2m) 側面勾配 1:1 と変更した。この結果、堰堤頂部を通るアリゾナネヴァダ公道が附替水路を渡る1スパンの橋は中央に高さ 150 ft. (45.8m) のコンクリート橋合のある2スパンの420 ft. (128m) 鋼桁橋に変えられ、又配電所は余水吐の1 000 ft. (305m) 東側に移された。

余水吐の位置には断層が多いので上流部を 50ft. (15.2m) 延長し厚さを 30 ft. (9.2m) とした。発電所北端には断層破碎帯があるため5つの発電所単位を伸縮接手で各個に切り離し、不等沈下が起つても障害のないようにした。下流側に約 100 ft. (30.5m) 伸びている発電所北端の断層破碎帯の物質は掘り取つた後大塊コンクリートで埋め戻した。

水圧管は完全に再設計した 取水構造物の位置が變つたので水圧管の長さが増し完全な再設計が必要とな

つた。取水口はコンクリートを八角形の断面に打ち、後から水圧管を軌条上を運んで据え付けコンクリート断面との間の隙間は最大寸法 2 1/2 in. (6.4cm) の骨材を含むコンクリートでポンプを用いて埋め、このコンクリートが冷えてからもとのコンクリートとの間を圧力グラウトした。水圧管は全部現場で造り、継目は全部電気溶接して X-線 で検査した。

困難だつた河の締め切り 上流側締め切りはアリゾナ側から河中え 150 ft. (45.8m) の築堤を突き出し残りの約 350 ft. (107m) の河幅に 3ft-6in. (1.07m) 幅の細長い穴のある板を乗せた構脚を造り、14cu.yd. (10.7m³) の底開きトラック 15 台を連続運転して最深部に捨石した。約 30 時間後に岩石は河の全断面に

一様に捨てられたので更に兩岸から同時に全トラックを連続運転して、隣接2構脚の間に捨石を行い、15時間後に水路は 25ft. (7.6m) にせばまつたが急流のためにトラックが岩を積んでいる間にこれが 50ft. (15.2m) に開き、1cu. yd. (0.765m³) もの大きさの岩石が流失する有様となつたので、構脚の上流側に鋼構を入れ更に鋼シートパイルを3本打つて捨石を再開し、最初から53時間後にやつと締め切りを完成した。この時の河の流量は 11 000 cfs (311m³/sec) であつた。下流側締め切りには困難はなかつた。

4 型式の盛土を用いた 土堰堤部分は第 1, 2, 3 区帯及び捨石工の4型式の盛土から出来ている。第1区帯は不透水層として止水溝を埋めるもので、最適含水比より約2%乾燥側の含水比にまで湿らせ U.S.B.R. 設計のシープスフートルローラーで 6in. (15cm) の層に12回輾圧する。非常な乾燥氣候で土取場の含水比は要求より少いので、消火用ホースで積み込み作業中に切羽に流水を注ぎ尚必要があれば撒水車で盛土に撒水した。含水比が一樣になるように混合するのに最もよい機械はトラクター牽引のギャングブラウで、3~4回通過すれば十分であつた。現場の含水比と密度をコントロールするのに貫入抵抗針を用いた。第2区帯は加水してシープスフートルローラーで 12 in. (30.5cm) の層に締め固めた。岩石を多量に含むので針による密度のコントロールは出来なかつたが、沈下の測定値から見

て満足な密度を有するものと思われる。180ft. (55m) の盛土で今日までに 0.9ft. (0.27m) [第1区帯では 3.0ft. (0.92m)] しか沈下していない。第3区帯は 2ft. (0.61m) 厚で施工し特別の締め固めは行わず、捨石工は端開きトラックから直接に捨石して築造した。

反応膨脹に対する予防手段 現場の砂で作ったモルタル試料の反応試験の結果2つの予防手段が採られた。用いたセメントはⅡ型の低アルカリポルトランドセメントで聯邦規格 SS-C-192 に合うものである。又 cherty-shale を細粉砕して煨焼した反応性の非酸質物質である Pozzolan をコンクリートの過度の膨脹を更に減少させるために重量で20%ポルトランドセメントに置換して用いた。大塊コンクリートのポルトランドセメント+Pozzolan の含量は、コンクリート 1cu.yd. に対して約 1bbl. である。薄い鉄筋コンクリートの部分では約 1.4bbl とする。

混合水の一部として氷を用いた 示方書に規定された打ち込み温度 80°F (26.7°C) 以下の条件を満たすために ①ミキシングプラントの骨材貯蔵びんの上に木材の日覆いを設け ②冷却プラントで混合に用いる河水を 40°F (4.4°C) に冷却し ③冷却水の1部を氷として混合水の一部に用いた。最高 1cu. yd. のコンクリートにつき 100lb (59.3kg/m³) の氷を用いた。ミキシングプラントは2台の 4cu.yd. (3.06m³) ミキサ、セメントバッチャー及び砂と粗骨材のバッチャーから出来ていて、プラントから打ち込み現場へのコンクリート運搬は鋼脚上に敷設した複線軌条による。この鋼脚上でブームの長さ 150ft. (45.8m) と 165ft. (50.4m) の旋回起重機を運転して余水吐・放水構築物・取水構築物・発電所のコンクリートを全部打った。大塊コンクリートは全部現場冷却を行つた。岩盤基礎及び各 5ft. (1.5m) の施工層の上に埋め込んだパイプ組織に 65°F (18.3°C) 以下の河水をコンクリートの平均温度が冷却水の 5°F (2.8°C) 以内に達するまで又は最大 50 日間循環させた。(水野博史)

Delta-Mendota 運河工事の機械施工

Big Machines Speed Delta-Mendota
Canal Construction
Civil Eng. May, 1950

中央 California に於ては San Joaquin Valley 流域の耕地を灌漑する為に Sacramento Valley の用水を利用することを考えて Delta-Mendota-Canal の計画を行い目下建設中である。

Delta-Mendota-Canal の第一の目的は Delta 地帯より東南 116 $\frac{1}{2}$ 哩に導水を行い Fresno の西約 30 哩

の Mendota-Pool に於て San Joaquin River に放水するのである。西部地方で人工河川として最も大きいものとされ、1945年に建設が始められた Delta-Mendota-Canal は流量は毎秒 3 200 立方呎より最大 4 600 立方呎で Delta 地帯の本川より Tracy Pumping Plant に至る 2 $\frac{1}{2}$ 哩の間は底幅 66 呎、法勾配 3:1 である。Tracy Pumping Plant に於て6個の毎秒 767立方呎のポンプ(各 22 500 馬力のモーター付)が 200呎の高さに揚水し内径 15吋、長さ 5 000呎の3本のコンクリート管で放水する。それから Delta-Mendota-Canal が San Joaquin Valley の西側を 113 哩の間流れる。最初の 95 哩は 4 時のコンクリートで lining され、底幅は 48 呎、法勾配は 1 $\frac{1}{2}$:1 で、垂直高さは 17.87~15.54 呎である。残りの 18 哩は底幅が 60~84 呎、法勾配 2 $\frac{1}{2}$:1 で Compact した土で lining されている。

この建設工事の大きな作業の一つは掘さく工事である。45 000 000立方ヤード以上と推測される。この大きな掘さく事業に対して 15 立方ヤードのバケットを付けた歩行ドラッグ・ライン(1日3交代で 20 000 立方ヤードの作業量あり)のような大きな機械設備を使用することが必要である。

固められた築堤はドラッグ・ラインの掘さくの進行と並行してキャリオール及び同類の機械の使用によつて築造せられ、これらによつて固められた築堤は 35 000 000立方ヤードを越すであろう。大きな切取りにはキャリオールが使用されることもある。Concrete lining の操作に使用する為には幅 5 呎の犬走りや運河の両側の lining の頂部に設けられる。運河の断面が大体掘さくされた後は、ブルドーザー、モーター・グレーダー及び小型のドラッグ・ラインによつて明示された勾配と断面に形成される。

235 屯の重さのある trimming machine の走行を支える所の大きな荷重に耐える軌条が両側の犬走りに設けられる。これに使用される Trimming machine は種々異つた掘さく原理によつて製作されている。或る機械は bucket-line excavators を用いるものがあり他つものは道路のグレーダーに似た oscillating cutters を用いるものがある。

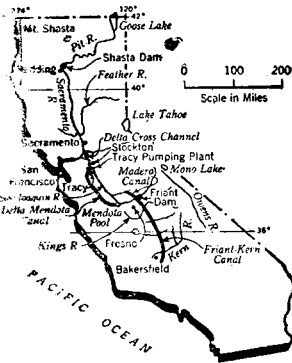
trimming operations は同じ軌条を走りながら厚さ 4 時の無筋コンクリートの被覆を行う。lining machine は走行する screed (板片) でそれは又 high-frequency-tube の振動機をもつた形成用の定規がコンクリート・ホッパーの枠の上についている。コンクリートの仕上げ面の少し下に位置し、底部及び両法面の上下を自由に動く振動機はホッパーの中のコンクリ

ートをウォークビリティの良いものとするのと、被覆コンクリートを搗固めを充分にするつに用いられる。

運河の築堤上を運転するトラックは骨材のプラントから lining の運転場に材料を運搬し、そこでコンクリートは2個の No. 34E double-drum pavers で混合される。ミキサーよりコンクリートが出された後に2個の人が操作する運搬車で screed の上のホッパーに取付けられている円形のシュートに送られる。

施工目地として12呎おきに横に、11呎おきに縦に切り溝は1/4吋の深さで1/2吋の上幅を持つている。ミキサーの容量としては、実績記録として1日8.5時間で1695立方ヤードのコンクリートで1185呎の延長の lining を行つた。1ヶ月20日稼動して最も成績のよい時は20000呎の延長の lining が出来た。総コンクリート量は687500立方ヤードである。

図-1



説明: California の Central Valley の 北方部に於ける Shosta Dam に貯水された Sacramento River からの余剰流量を以て San Joaquin River の流域の渇水地を灌漑する。

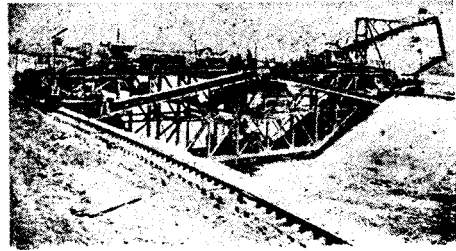
水は Sacramento River を流れて Delta Cross-Channel に至り San Joaquin River に注ぐ。そこで Tracy Pumping Plant の操作で毎秒4600立方呎の水を200呎の高さに揚げ Deltas Mendota Canal に放水する。

資源庁電力局の機構改革

電気事業再編成に関するボツダム政令「電気事業再編成令」と共に「公益事業令」が昨年12月15日施行され、通商産業省外局資源庁の電力局は解体された。この結果電力水力開発促進行政は電気事業の料金及び許認可事項、需給調整、水利調整、水力調査を担当する公益事業委員会と主として電気事業の保安に関する行政を司る資源庁の電気保安部とに二分される事になった。後者は当分電気事業法の一部が残されたので之に準拠するが従つて電気保安法が制定される事になっている。従つて電気事業の土木に関する行政も二分されたわけである。

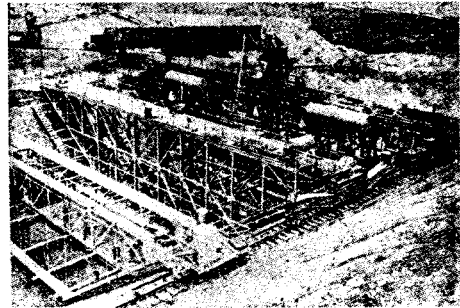
公益事業委員会は5人の委員と事務局から成つてゐる。委員は松本蒸治(委員長)、松永安左衛門(副委員長)、伊藤忠兵衛、河上弘一、宮原清の5氏で事務局は事務総長(松田太郎)、経理長(中川哲郎)、技術長(平井寛一郎)、法律顧問(加島五郎)、及び8課(総務課、調査課、審査課、監理課、需給課、ガス課、技術課、

写真-1



説明: Delta-Mendota Canal の 45 000 000 立方ヤードの掘さく工事は機械の仕事である。Morrison-Knudsen 会社と M. H. Hasler 会社は運河断面の掘さくに大きなドラッグラインを使用する。築堤を構築し搗固めるのにキャリオールとローラーを使用し、掘さくの仕上げにはブルドーザー、モーター・グレーダーと小型ドラッグラインを使用する。コンクリートの被覆を行う前に写真に示されている 170t の装軌電動式の Trimming Machineが底部及び法面を正しい勾配に仕上げる。

写真-2



説明: Trimming を行つた後は装軌式 Slipform Machine が厚サ4吋のコンクリート被覆に振動子を与えながら形成する。Slipform が作業した後には finishing Jumbo と Curing Jumbo が作業を行う。その後白色の養生用の混合物を撒布する。(伊丹康夫)

開発課)より成り技術関係の課は技術課と開発課(主として土木関係)である、河川法に基く許可、認可事項は公益事業令により地方行政が委員会に意見を聞く事になつてゐる。従つて発電水利使用の許可及び工事実施認可に関しては従来通り都道府県知事より委員会に稟向が行われる事になる。

前記の二ボ政令と共に電力管理法と電気事業法一部有効が廃止され日本発送電会社は日発解体と共に失効するので今後は政府が開発計画を立てそれに基づいて日発に建設命令を発すると云う事は出来なくなつた、委員会の差当つての最も大きい仕事は電気事業の再編成即ち現在の日発及び9つの配電会社を解体して新たに6つの発送配電会社を造る事である。

委員会の地方機構は8地区に委員会支局がある。電気施設部には施設、水力(土木関係)及び火力の3課があり部長以下全部技術関係で占めてゐる。

庁舎は公益事業委員会並びに電気施設部共に中央区木挽町7丁目5(新橋演舞場北側)にあり電話は銀座(57)6120-6129である。

(公益事業委員会 市浦 繁)