

Tecolote Tunnel

目
次

ポトマック谿谷管理地区は汚泥対策を講じている
杭打ちに於ける新考案の電気測定器

Tecolote Tunnel

—Western Construction 1950 Aug.—

米国開拓局は西海岸に於ける最初の開発事業として、用水補給を目的とする Cachuma Project に取りかゝつた。本隧道は其の計画の一部であつて Cachuma 貯水池より Santa Ynez 山脈を貫き人口稠密な Santa Barbara 地方に導水するものである。開拓局が本工事のために請負会社と契約した金額は 4 750 455 弗 (約 17 億円) で完成は 1953 年の予定である。構造及び施工 隧道の構造及び施工要領は次の通りである。即ち総延長 10.2km, 断面は馬蹄形で直径 2.1m である。コンクリートの巻厚は岩質硬く支保工を要しない箇所でも最小限 9cm, 支保工を必要とする箇所でも最小限 10cm である。取水口下流 255 m の地点に水圧 27m の下に働く調節弁とベンチュリメーターを設ける。之等は巾 76cm の gate valve と needle valve 又は tube regulating valve であつて 36 m のエレベーターシャフトの底のゲート室に取付けられる。取水地点ではずりの半分約 40 000m³ は、取水口に向つて真直ぐに口を開けている Santa Cruz Creek が搬出する土砂を防ぐ堤防材料に使われている。支保工は 7.6 cm の矢板と 10cm の I-ビームセントルを 1.5m 間隔に用い、鉄材所要量は 43t 巻立コンクリートは 15 000 m³ を使う見込みである。型枠は鋼製の望遠鏡式を用い、コンクリート打設はエアガン又はボムブクリートによることになる見込である。

山を越して行われた中心線の測量には直接秒読みの Henry Wild T-3 セオドライトが広く使われ、視標の観測は連続的に夜間実施された。その閉塞誤差は 6.3mm 以上に出ることはなかつた。隧道内の中心線及び勾配の毎日の測量には標準の測量機械を使い、正確を期するため毎月 1 回セオドライトを用いてチェックした。測量中の連絡手段として初め戦時余剰物資の Talkie-Walkie (携帯用ラヂオ) を使つて見たが、0.8 km 以上の距離では蓄電池が 2 分位しか持たないので、その後はフラッシュライト信号によるモールス通信を行つた。これに必要な文句は 10 位で充分であり、アルファベットを附し連絡を頗る簡単ならしめた。

地質状況 通過地点の地質は全部水成岩であつて主として頁岩及び砂岩よりなつている。此の附近一帯はカリフォルニアの産油地帯に属するので全米の地質学者は非常に関心を寄せて居り、各石油会社に於ても地質、年代、状態、多孔性、温度その他種々の実状について深い関心を払つている。然し乍ら此等を調査するため多くの技術者が坑内に入りして作業の邪魔をすることがないように、或る代表会社が地質の資料に関

するスポークスマンを任命し、標本や資料を各会社の代表として貰い受け皆に見せる方法をとつている。又技術者は地下水の湧出が 1 900~19 000m³/日あるだろうと推定しているが、今の所未だ大量の出水は見えない。しかし山奥部に進むにつれて出水はあるものと予期している。

工事中機械 本工事に使用する主要諸機械は次の通りである。

6 t Atlas	バッテリー式機関車	.....	4 台
4.5 t Plymouth	ガンリン機関車	.....	1 台
Gardner-Denver 500	立方呎/分	ディーゼルコムプレッサー	.....
			2 台	
Chicago Pneumatic 625	立方呎/分	コムプレッサー	.....
			2 台	
Sutorbilt 3 000	立方呎/分	強制送風機	.....
			2 台	
Ingersoll-Rand 3.5 吋	ドリフター	} 何れか一方又 Gardner-Denver シンカードリル } は両方付き		
2 本腕	ジャムボー		1 台
Chicago Pneumatic 3.5 吋	ドリフター	付	2 本腕	
			ジャムボー	
			1 台
15 馬力	モーター式蓄電池充電用発電機	.....	6 台
Gardner-Denver No.14	ザリ出し機	.....	4 台
1.5 立方碼	ロッカータイプダンプカー	.....	50 台

動力としては、北口では主として蓄電池と圧搾空気で供給された。強制送風機用に電力を供給するため、小さい動力線が 1 本だけ使用出来る。南口には 16 000 ボルトの動力線が引き込まれ、各種電圧に変圧した後夫々照明用、動力用に用いている。

建設費償還 建設費は用水使用者により 50 年間で償還される計画である。都市の用水使用者は 1 000m³ 当り 27.5 弗 (10 500円) 灌漑用水使用者は 1 000 m³ 当り 21 弗 (7 500円) 円を払うことになるであろう。

尙参考のために記すと、Santa Ynez 河に建設される Cachuma 堰堤は近く着工され、高サ 65m, 土堰堤容積 5 070 000 m³ 有効容量 255 150 000m³ である。(中村 健郎)

ポトマック谿谷管理地区は汚泥対策を講じている

Potomac Valley Conservancy District
Takes the Offensive Against Pollution
Harold A. Kemp Civil Eng. Jan.'50

ポトマック河の汚泥の減少してこれを有効に利用し

よとの計画を立てヴァージニア州ペンシルヴァニア州コロンビア地区は加盟団体としてポトマック渓谷管理地区を創つた。加盟団体は互に次の点に同意した。

1. 管理地区流域の汚泥減少調節に忠実に協力すること。
2. この汚泥減少と調節の適切な出来うべくは一樣に立法の制定。
3. 組織立つた機能操作を司る基金の支出。

1941年の戦争危機のため大した事業は不可能であったが汚泥に関する法規と水質に関する基準について深く研究した。第二次世界戦争の終期にはポトマック河の水質は著しく低下しワシントン地区では、酸素含有量は低水位で 2ppm 以下に減少しワシントンでは最小 1/2 以下に達した。終戦直前に委員会は汚泥減少計画を立て 1946 年末までには余分の資金が利用され、新委員も結成され、試料採水場は新設され水質基準を適用した。今日では委員会予算は \$ 27 800 に達し、翌年度には約 \$ 10 000 増加するであろう。

委員会の組織化

汚泥問題は各見地より許容出来る範囲でポトマック河は有効に利用されている。例えばワシントンの Key 橋上流からヴァージニアの Fort Belvoir 下流区域は水流に適した場所とされ、ワシントンメトロポリタン地区の兩地点間は魚類の棲息に適当で又漕艇に快適とされている。メリーランド、ヴァージニア、コロムビア地区は協力してこれを実現すべく努力をしている。コロムビア地区では汚水処理設備拡張に着手したが総工費約 \$ 11 500 000 となる。この附近の市町村では現在設備の拡張と新設備の建設計画を立てている。

委員会の活潑な活動は加盟団体に大きな利益をほどこすことは明かであるが、彼等は汚泥減少を刺戟する多くの要素のほんの一部に過ぎない。委員は毎年少く共 3 回はポトマック河貯水池附近の色々な場所で 2, 3 日の会合を催す。夫婦連れで出席しているが会員間の真の友誼は委員会にとつて絶対的に必要である。この友好的な雰囲気の中に多くの計画が作られ且つ複雑な問題をより速かに解決する結果となる。如何なる計画法規が作られても結局は一般の支持を得なければならぬので新聞記者は必ず委員会に招待し又ワシントンで開催される公共関係委員会の月例会に出席してもらふ。ワシントンのハインズポイントより下流ヴァージニアのフォートヴェルヴォアール間のポトマック河は夏期の渦水時にも 475 000 人に相当する汚泥を同化しその衛生状態は満足すべき状況にある。ワシントンメトロポリタン地区の現在人口は約 1 400 000 人で工業汚水量は問題にならない。現在の処理法では約 400 000 人分の汚泥を除去しうが 1 000 000 人に相当する汚泥は残つて河に流出する。この地区の人口は 1980 年までには 1 940 000 人に達すると推定されているが、河は現在より大きな load は同化し得ないから将来の処理法は B. O. D. の 75% を除去して河を満足な状態に保たなくてはならない。同地区団体はすべて本目的達成に協力することを期待されている。唯注意すべきことは汚水処理度の如何に拘らず橋より下流メリーランドのフォートワシントンに至る延長約 15 哩の潮水ポトマック河は無条件でレクリエーションに適しているとはいえないことである。コロンビア地区の汚水処理場は現在拡張工事中で沈澱池消化槽を約

\$ 1 500 000 で築造中である。汚泥乾燥焼却設備の築造は 1951 年に着手し乾燥焼却設備が完成すると第 2 次処理場を築造の予定である。この数年間薬品処理法は最も有利な法と考えられたが薬品の高騰、夏期における入手配達の困難、人口の予想外の増加のため曝気法が有利となつた。全地区では現在曝気場の建設を考慮中である。必要な場合には、活性汚泥法を採用するが費用は僅かに嵩むだけである。同処理場は 1980 年の予想人口 1 500 000 人の汚泥を処理出来るように設計してある。

ヴァージニアのメトロポリタン地区は 1980 年までには人口 440 000 人に達する現在の処理場と、アレキサンドリヤを拡張せんとするアーリングトン郡の計画は新処理場計画案である。フェアファックス郡は現在アーリングトンとアレキサンドリヤの近接する 30 平方哩地区をまかなう 800 万 gal 処理場案を計画中で、綜合汚水処理を研究中である。レクリエーションとして改善される一面 Key 橋上流のポトマック河はメトロポリタン地区でレクリエーション用として無制限に改善しうる唯一の部分である。同地区及びメリーランド、ヴァージニアの近郊市町村では、人口稠密な都市における最も優れたレクリエーション地として公園を建設している。コロムビア地区でも本河川のこの部分から取水してグレートフォールに給水しようとしていた。健康上の危険が本河川より取り除かれることは明かであるがこれは Key 橋とグレートフォール間の汚泥をなくして初めて達成されることである。上流の市町村は（例えばフレドリック、ルーゲルスタウン、ウインチェスター其の他の都市）は現在グレートフォールで安全な水を得る適当な処理設備をもっている。更に生汚水はグレートフォールと Key 橋間の河に放流してはならないし又汚水処理場からこの区間で同河川に放流してはいけない。ワシントン近郊衛生委員会は現在コロムビア地区の汚水系統に放流する下水の建設を考慮中である。ヴァージニアの近郊市町村はこの問題を研究中で、この区間の全河川より汚泥の源を除去することに協力している。有機汚泥に関して委員会が目的を達成しても河川が濁度のためにレクリエーションに使用することが出来ないことは極めて情ないことである。ワシントンより上流の土壤喪失は極めて広範に亘りワシントンを通する silt は年々 1 700 000 ton に及ぶといわれる。大洪水の時には濾過設備は 6 000 ppm 以上の濁度を取扱うことになる。ポトマック河貯水池委員会と農夫は協力してこの排棄 soil 濁度減少に努力している。モーケーシー河はポトマック河中最高濁度の部分である。植物の腐敗、水中微生物による天然濁度は河水に臭気と味を与え、これは永い冬期処理した河水を消費する者に不快を与える濁度を防ぎうるものはたかつたが、コロムビア地区に給水しているワシントン水道は塩素設備酸化塩素設備を施設した。この真価は次の冬期に証明された。河川に流出された工業排水はワシントンメトロポリタン地区に流入する水には殆んど影響を与えないが、他の地方ではこんなことはなくポトマック河の北部支川上のヒュークより下流キューバーランドまでは約 35 哩の距離であるが工業排水は同地区住宅汚水の約 5 倍である。この区間では酸素量は減少し使用にたえうる水は何処にもない。北部支川は炭灰より毎日 170 000 lb の酸が流

出する。ボトマック下流は概して衛生状態にある。フオート、ベルヴォアール、クワンチコ及びヴァージニアのコロニヤルビーチ、メリーランド、グリメントは下水を処理している。メリーランドのインディアンヘッドは河川に未処理排水を流出して過度の濁度と汚泥堆積はかき養殖に一大危険である。その他必要な改良基金は少なかつたが、濁度減少状態は良好であつた。委員会全体としては補助金に恵まれなかつたが汚水処理場は他に優る方法を提供したものであることが強く感ぜられる。国家の配当予算は少いに拘らず約 240 000 エーカーの公園防護に直接の利益を得ている。地方庁は流域に約 1 000 000 エーカーを所有し委員会費として年々 5 000 の支出をしている。ボトマック河流域は良好な耕作地と未開発天然資源水力発電、よく発達した運輸を提供してこの何れも発展拡張の優秀な機会をもっているから河川は賢明に利用して濁度調節計画の主要性と流域の発展性は如何に強調しても強調し過ぎるということはない。ボトマック河は合衆国の多くの河川より多くの汚水を吸収し浄化する能力を有している。併しもしひどく汚染されれば恢復は困難で水は家庭用工業用には不適当である。魚類は棲息しなくなりレクリエーションとしても真の価値は減少する。

河川は汚水の放流場所としては役立つがこれは多くの利用人の部分に過ぎない。濁度の減少調節は汚水処理以外の他の多くの目的に対する河川の要求を考慮し最大の利益をあげるべく協力しなければならない。

濁度調節減少に含まれているすべての要素を注意深く考察しボトマック流域全体に利益を与える計画を立て之を促進せしむることはボトマック河流域委員会の目的である。このことをするには努力と費用を均等に分配するようにすることが必要である。流域市町村の連絡的協力により委員会はボトマック河の濁度減少と衛生状態の調節に対して努力しつゝ国家の援助を促進せしむることが出来る。(岩塚良三)

杭打ちに於ける新考案の電気測定器

Penetrometer, New Electronic Device,
Records Pile Penetration Under Hammer

By A. Byron Hunnicke, Industrial Engineer, Spring Hill, Ala. Civil Eng. Apr. 1950

杭打ちに於ける杭の浸入量を簡単にして正確に知るには如何にしたらよいか。旧来の方法は、杭に 3 時、6 時、12 時、といつたふうに記しを附けて、その一定深さ沈下するに要するハンマーの打撃回数を数えるのであるが、これは面倒で誤差も多い。

かような面倒な方法に代つて、ハンマーの打撃毎に杭の浸入を測定し記録する自動電気式浸入測定器が使用される。測定器の機構は次の部品から出来ている。

1. Follower : 鈍重な鋼の円錐形の殻で出来ている。中に電気コイルと磁石があつて、杭とハンマーとの間に挿入する。
2. ケーブルに包まれたコイルから出ている 2 本のリード線。
3. 整流器 (rectifier) : 衝撃の正の方向の部分のみオシログラフに表わし、負の方向の部分を取り除く機能を有する。
4. オシログラフ : 標準の 1 溝式で何処に据えてもよいが、むしろウインチマンの部屋に置くのがよい。オシログラフは円錐に巻いたチャートペー

パーと自記用のペンを備えている。ペンを動かさず電流は Follower の中で起る。然しチャートの回転は外部電源より 56 watts を必要とする。

5. 120 Volts の一般電気照明回路或は転換器と 6 Volts の自動車用蓄電池。

この浸入測定器の独特の部分 Follower である。これは著者とその同僚の B. W. Hutson 中尉の敬多くの研究と実験の結果出来上つたものである。Follower の中には直立して一体として電気コイルが埋込まれてある。そしてそのコイルの上部半分と下部半分は反対方向に線が巻かれてある。コイルの各端末はその容器の運動に対して縁切されているばかりでなく、湿気、蒸気、油、塵埃、空気、瓦斯に対し、又電気に対しても隔離密閉されている。コイルの内には磁石があり、或る限度内に於ては自由に垂直に動くことが出来る。

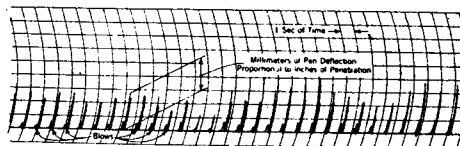
運転を始めると、ハンマー、Follower、杭が落下しコイルは Follower と一緒に落ちるが、自由に置かれている磁石は一瞬時は遅れて残つていて、あとから重力の作用で落ち初める。これらの相対的運動によつて起つた電圧の変化は、運動距離に比例することが分つた。

オシログラフはコイルと磁石の運動をそのまま記録することになる。然しコイルの運動は杭が起すはね返しを含むことになるから、その磁石の運動の為に整流器によつてはね返しの運動に相等する部分を消滅させると正味の浸入量が得られる。オシログラフは 1 秒間に 120 サイクル以上の正確さである。これは 1 分間 150 又はそれ以下の回数の打撃の杭打ちに適當である。オシログラフは最初の打撃にグラフの目盛を合わせる。浸入 1 吋に対し 1 mm のペンの動きが起る様に調節しておけば、簡単に杭の浸入を時で知ることが出来る。図一は代表的な記録である。

請負人がオシログラフを見て希望する杭の浸入量以上になつたら杭の打止りを監督者に指示して打ちやめをする事が出来るばかりでなく、常に杭の浸入状態を正確に見届けることが出来る。チャートの複写を主任技師に送れば主任技師は仕様書に適合しているかどうか明かに分る。

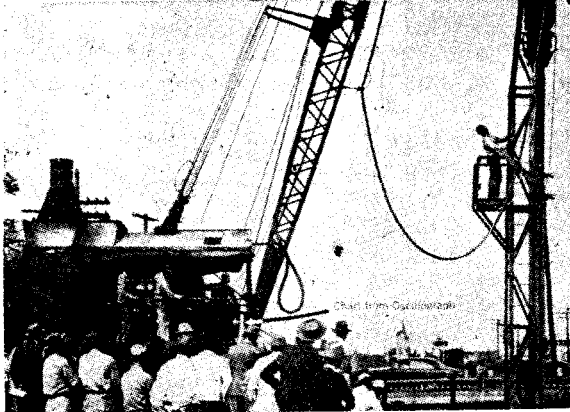
チャートの書かれていない部分は運転外の時間を表わす。垂直の目盛間隔は 1 秒間隔を表わす。又オシログラフのチャートの方法を応用すると、異なつた地盤に於ける丸太杭の土中摩擦抵抗の差異を知ることが出来る且つ安全支持力をも知ることが出来る。

図一 オシログラフの記録



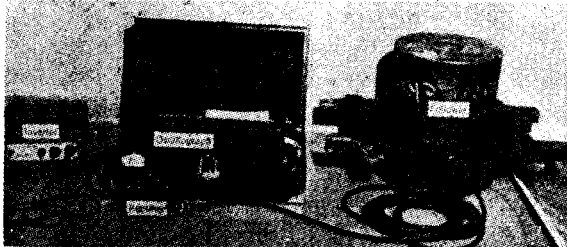
説明：ハンマーの打撃は 32 秒間に 30 回行なつている。チャート紙の目盛はペンの動く半径と同じ半径で間隔 1 秒毎に描かれている。ペンは水平線の一つを基線として動く。チャート紙に於ける各打撃毎の変位は杭の浸入量ではなく、浸入量に比例したものである。

写真-1 浸入測定器の実演



説明： オシログラフからチャートに線が記され場所を示してある。Follower は写真中右上のハンマーの下にある。そしてケーブルによつてオシログラフに通じている。

写真-2



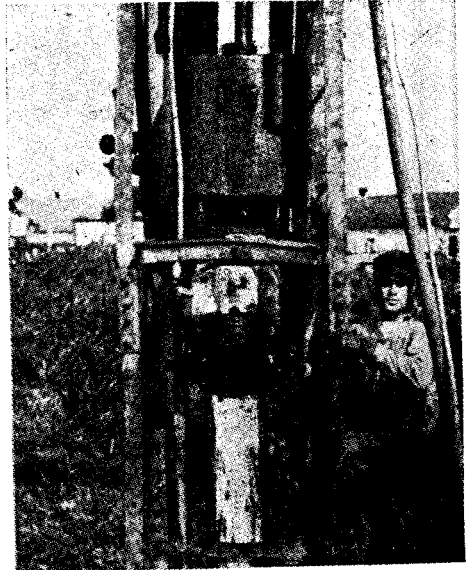
説明：

- (1) Follower はハンマーと導桿の各種の寸法に適合する様に出来ている。杭の大きさ及び形の変化に応じて替ることが出来る部分が底部にボ

ルトで取付けてある。

- (2) 整流器は Follower からの衝撃を篩分ける。
- (3) オシログラフはハンマーの各打撃毎の杭の浸入の深さに比例して記録するペンとチャートを持つている。
- (4) 転換器は 120 V の回路が不適当の場合オシログラフと自動車用蓄電池の中間に入れる。

写真-3 Follower



説明： 作業手の右肘の近くの杭頭とハンマーの間に見られる Follower は底部が杭の頭に固定され頭部がハンマーの帽の中に入っている。ケーブルは Follower から右側の蒸気ホースに縛つて保護されてオシログラフに接続されている。

新刊紹介

平山復二郎著 **技術と哲学** 理工図書株式会社
(日本図書館協会選定図書) 昭25.11. A 5 判 197 頁
定価 160 圓

元土木学会会長井上秀二氏は“土木とは地球芸術である”と喝破した。

動力の発見とこれが応用の技術力は、自然し(地球)を人間の加工物としての対象とした。と同時に技術力(生産力)の増大は必然的に封建制度に崩壊を起し、商品生産の資本主義を勃興せしめ所謂産業革命を惹起した。以上の如く技術は人間対自然の面と人間の面との両面を有している。これ等の各面が相互に関連性を持つて進展していることは上述の通りである。

ここで一考させられるのは我々土木技術者は、人間対自然の自然科学、特に土木工学とこれが応用の技術

については一応の認識を持つているが、技術の安全性と云うかこれが運営の社会的、経営的の技術—人間—社会—経済—(生産力)の面に於て認識が不足している感がある。時、偶々本書の刊行を見て一読するに我が意を得た書が土木技術者自身の手によつて著述されたことは、文化科学者への万丈の気を吐いたものと考え。

著者は自然弁証法を基盤として新旧技術の対立、否定、総合、進展を哲学的に究明し、これが技術力生産力が政治、経済、文化等に如何に関連影響しつつあるかを著者自身の技術生活より得た実例を挿入しながら解説してある。

本書は、著者が鉄道省建設局長、満鉄理事等の技術実践生活より得た体当りの認識であつて、机上の概念論でない事が大きな特色である。

技術指導の基本認識の不足勝ちの時に、本書の発刊をみたことは技術界に於ける大きな収穫とも云える。

(磯崎伝作)