

平方向への伝達はなく、また基礎岩盤の動きもないという仮定の上に立っている。

しかし、key を入れると、ダムは一体化され、安定性は期待できるが、荷重は横方向に伝達するため、応力はかなり変化すると思われる。小河内ダムは堤高 149m の高ダムであるので、設計施工にあたり他の条件の安全性の増大を考慮して、コンクリートを 15×30m のブロック式に打設し、pipe cooling を行い、縦横断継手とも grouting する Hoover, Shasta, 及び Grand Coulee Dam と同じ柱状工法をとることにした。本ダムの 2 次元重力解法で断面はできているが、谷の型は V 字に近く、兩岸は急傾斜なので、相当の外力荷重が横方向に伝達することは必至であると予想され、従来の設計法だけでは充分でないと考えて、米国開拓局の Trial-Load Twist Method によつて 3 次元の計算を試みた。そもそもこの解析法はアーチダムの解析に端を発し Hoover Dam の予備設計において始めて直線重力式にも応用されたが、応力、安定が好ましくない結果となつたのであくまで比較設計程度でおわつていた。その後 Grand Coulee Dam で模型実験による結果と解析値とが一致することが認められ、最近では開拓局においては、この解析法を採用して最終設計をなす段階に発展している。この解析法は、まずダムを片持梁構造、振れ構造と、または水平の梁構造を含む構造系に分割し、それらの構造系の撓み及び廻転がすべての相応点において等しくなるよう全外力を各の構造系にふりわけ、その荷重状態の下で、応力、安定率を計算するものである。

この解析法を二次元と比較すると大体の結果は、次のようである。

1. 片持梁の下流端の最大圧縮応力は減少する。
2. 滑動係数は中央片持梁では減少するが、取付部上の片持梁では増加する傾向がある。
3. 剪断摩擦係数は中央片持梁では増大するが、取付部上の片持梁では減少する。
4. 継手をグラウトした場合、取付部上流面と中央部の下流面に、若干の水平方向の引張応力を生ずる。

小河内ダムの Trial-Load Twist Method による解析は、上記のごとく米国開拓局の計算方法に準じたものであつて、その詳細な計算結果をここに報告して、従来の設計法と比較し御批判を仰ぐ次第である。

(1-3) 最近のソ連における土木工事、ことに水力発電と 運河工事について

正員 東北大学工学部 原 田 千 三

最近ソ連で行われている大土木工事が 4 つある。すなわち、1. クイビシェフ水力発電建設工事及びその近傍 4 地点における水力発電建設工事、2. スターリングラード水力発電建設工事及びスターリングラード運河建設工事、3. トルクメン運河建設工事及び水力発電建設工事、4. カホフスク水力発電建設工事及び南ウクライナ運河、北クリミヤ運河建設工事。

これら工事はすでに 1950 年に着手されており、大体 1956 年に竣工の予定になつている。現在は工事の最盛期に入り、昼夜兼行で推進されている。

上記の諸工事が竣工した暁は、水力電気においては出力大略 600 万 kW の増加となり、工場に、交通にまた農業に給電されるから、ソ連の産業経済はいちじるしく増進されるであろう。また運河工事についていえば、これら運河の建設の目的は、水路によつて灌漑給水し、もつて土地を改良するにある。その結果は草木の繁茂、家畜の育成、農作物の収穫の向上をもたらすであろう。かかる目的のほか、この運河によつて水力電気をおこし、運河近傍の工業農業に原動力を給するとともに農村生活の文化的水準を高めるにある。かくのごとき趣旨により、目下自然の大改造が行われているのであるが、これら大土木工事について概要を説明するつもりである。

(1-4) 永瀬ダム締切工事について

正員 建設省中国四国地方建設局 山 崎 博
正員 同 〇池 上 雅 夫

物部川永瀬ダム築造のための締切工事は、(1) 砂利層厚上流締切 7m、下流 14m、(2) その透過係数 30m

/hour 程度, (3) V 字谷で原河床巾 40 m, (4) 11~2 月の渇水期以外は出水ひんばんで 100 t 以上の出水は年平均 17 回なる条件のためにその施工はかなり困難であつたが, 計画者と施工者の協力によつて幸いにも成功することができた。上流締切は当初透過係数を 10 m/hour と予想して着工したが, 掘下げるに従ひ湧水が多くなり, 機械を増強し, 中古 8" ポンプ 12 台をもつて 25 m³/min を排水しつつ, 空掘を強行して完成することができた。下流締切は上流の 2 倍の深さがあり, さらに困難を予想されその工法が問題であつた。考えられる工法とその得失を比較検討した結果次の工法に決定した。すなわち上半空掘, 下半水中掘削は水位を 6 m 下げ以下 8 m を水中掘削, 水中コンクリートとする。排水量は 30 m³/min と計算せられ, 8" 16 台で可能, よつて 26 年 11 月着工これの予定であつたが 8 月 22 日マーチ台風のため山腹が崩壊し, 仮排水トンネル出口を埋塞したので, これが復旧に時日を要し, 通水し得たのは 27 年 1 月 30 日であつた。従つて下流締切の本格的な施工は 2 月 1 日からとなり, 2 月 16 日までに空掘部を概成したが, 水中掘削を 2 月末までに完了することはとうてい不可能と観測され, 工法の転換を要すると判断された。よつて透過係数がかくも大なることは粘土をほとんど含まず, 従つてセメント注入が可能であるとの見地より, 2 月 22 日に上半フローチングコンクリート, 下半砂利層グラウトによることを決心した。ただちに機械購入の手配, 試験グラウトの実施, 係官を九州及び関東に派して既往実例の調査をなした。すなわち寸損ダムの例を岡本幸三郎氏より, 津久井ダムの例を林田隆治氏より, 五十里ダムの例を丸安博士より, 富士川軽金属の例を田丸次長より, グラウト工法について河合氏より伺うことができた。これ等の工法は各種各様で, その理論も一定ではなかつたが, これによつて教えられ勇気づけられたことは多大であつた。これ等の先例を参考とし, 試験室での実験及び河床において行つたテストグラウトに若干の理論的考察を加えた結果

(1) 薄いミルクは凝結が非常に遅いこと, (2) F.M. 3.45 以下の砂に 1:2 ミルクを無圧で入れると膜でとどまる (通り過ぎの試験), (3) 1 点における注入ミルクの分布は, a) 深くて圧力大なる時は球状に, b) 浅くて圧力小なる時はおわん状に, c) 一般的には玉ねぎ状に発達, (4) 最小抵抗の伸びはその差がはなはだしいことを確かめ, 3 月 29 日注入工に自信を得た。すなわち砂利層グラウト工法として, a) 上からバイステップに 1 m づつ注入, b) 孔は 2 列千鳥とし列間隔 1 m, 距離 2 m, c) グラウト中は前後の水位差をつけぬ, d) 圧力は 5~7 kg/cm² としリターンさせる, e) 濃度を濃くして 1:3~1:2 とする, f) 無圧で多くはいる時は一旦中止凝結せしめ, 翌日もう一度注入する, g) ポーリング節約のため 6" 鉄管を埋め込む。h) セメントは空立米 100 kg 使いと予定。

等を定め, フローチングコンクリートは 2 月 23 日~4 月 7 日に, グラウトは 4 月 21 日~6 月 23 日に実施し, 6 月 27 日排水開始, 7 月 10 日にダム本体の掘削を軌道に乗せることができた。グラウト後の透過水量は 5.3 m の水位低下に対し, 1 m³/min で 8" ポンプ 1 台で悠々水替ができ, その後約 1 年出水にも異常なく, 本体岩盤接着を完全に可能ならしめた。透過係数は 0.26 m/hour に減少したのである。

(1-5) 平岡ダム工事における締切水替工について

正員 中部電力株式会社 鷲 見 五 郎

1. 第一期工事

1. 上流締切の形式 2. 水替工及び河底トンネルの利用 3. 水替用ポンプ及びポンプ室について

2. 第二期工事

1. 下流締切の形式 2. 水替工について 3. 砂層中の滲透水の処理

3. 結 論

1. 水替工水理 2. 締切の形状 3. 集水渠の利用 4. 砂層(水を含んだ)の掘削工 5. 締切の補修

(1-6) 内場ダムのセメント注入工事について

正員 香川県土木部 多 田 弘

1. セメント注入工事の計画