

討 議

第24卷第9號 昭和13年9月

有峰堰堤の施工法に就て

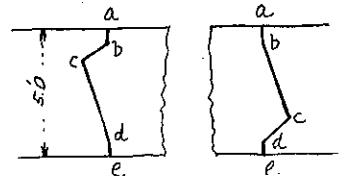
(第24卷第5號所載)

會員 安 藤 新 六*

有峰堰堤の施工法に關し詳細なる比較論を發表せられたる石井博士の御親切を謝し学界に貢獻する所大なるを欣快とす。次に筆者の愚問に對し御教示あらんことを乞ふ。

原文「(c) 施工接手の入れ方」に於て「米國最近の大堰堤の如き柱狀式ブロック工法は堰堤施工上最も厭ふべき最大応剪力の方向に接手を設けることにより、上記補強策を講ずるも尙ほ応剪力に對する安全率を半分にしたるものと云ふべし。柱狀式ブロック工法は最進歩したる工法と一般に認めらると雖も理論的には全く矛盾したる工法と云はざるべからず」と述べ「セメント注入は完全に行はるべしと雖も、こは充填に止まるものにして各ブロックを膠著する効果無しと信ず」とあり。博士の説の如く堤体の抗剪力強度が果して半分となるものならば70m級の堰堤に於ても既に危険にして Grand Coulee Dam に採用するが如きは無謀も甚しきこととなる。然れ共事實は Boulder Dam に於て無数の core piece を採取し其の結果を検査しながら各 contraction joint を50呎の一段毎にグラウトし行きたるものにして其の成績信頼するに足るを知り其後の大堰堤には悉く此の方式を採用することとせしものにして實際充填箇所を見るも龜裂の痕跡さへも無く能く密著し相當の adhesive strength をも有するものゝ如し。然れ共尙ほ安全を考慮し transversal side は圖-1 の如く ab, de の長さは6吋づゝ計1.0呎とし bd の長さは4.0呎なる故假令填充物が粘着力なきものとするも4/5の強度あるものなり。而して bc, bd 部は強圧を以て母体コンクリートを滲透せしめながら絞固めたるセメントにして充分抗压強度を有するものなる故萬一 ab, de 部に hair crack を生ずるとも未だ堤体破壊迄には相當の抵抗力を有するものなれ共安全を思へば其の部分に鉄筋を入れ 1/5 だけの補強を爲すも強ち無駄には非ざるべし。即ち斯かる工法に依れば垂直剪力を殊更懸念するにも及ばざるべく堤体の応剪力強度が半減するとは思はせられざるなり。

圖-1.



グラウトに依る填充物並にコンクリートと填充物とより成れる堤体片等に就き其の強度試験を行ひ之を明瞭ならしむればグラウトに對し更に信頼の度を増し得べしと思ひ米國デンバー市に於ける灌溉局中央試験所員たりし技師にも問糺したれ共之等試験を爲し居らずとの事なりし故是非實施さるゝ様謝言せられ度しと希望し置きたり。

現今の堰堤施工法としては柱狀式を以て最も進歩したる工法と見做し何等危惧なきものと信ず、但し此の工法を採用するには冷却法並に注入法を入念に考究施工すること絶對必要なり。目下10數箇所コンクリート大堰堤工事を施工し居れる米國に於ても柱塊間のグラウト施工に經驗ある技術者は僅少にして之等技師が各大堰堤現場に出張して實際施工に當り居り他の技術者は何等之に關與せざる状態なる程實經驗の必要なる難工法なるが故に單にグラウトパイプ等を挿入し置き數年後之に堰堤基礎に施すが如きグラウトを行ふとも決して空隙を完全に

* 工学士 矢作水力株式會社勤務

填充し得らるゝものに非ず、殊に一度グラウトを施したる後龜隙を生じたりとて更に堤体に鑽孔してグラウトを爲すとも到底完全に填充し得られざること明なり。故に冷却と注入殊に注入に對する確實なる經驗と自信無き場合柱狀式は誠に危険なりと稱すべし。塚原堰堤工事に於て率先して柱狀式を採用せられたるも冷却並に注入法を完全に行ひ得る自信あるに非ざれば果して推賞せらるゝ程良法なりや同堰堤完成後研究すべき問題なりと思はる。

堰堤の強弱は基礎岩質の良否に關すること大なるは勿論ながら堤体としては一体となれる良質コンクリート塊たること主要要件なり。殊に高堰堤に於ては其の低部の同体良質なること最も必要條件なりとす。即ち有峰の如き高堰堤に於ては底部 20~30m の間を一体性たらしむる爲、冷却注入法を以て施工し上部 80~70m 間を従來の如き水平層を以て打上ぐる方法を採用せられなば工費の増額は尙少にして而かも強固なる底部を有する高堰堤となり安心して施工し得べく上部 80m 級の堰堤ならば従來の施工法にて何等危険を伴はざるものなり。本邦隨一の高堰堤たる有峰堰堤に於て博士の指導下に cooling & grouting process の實施せらるゝことを本邦堰堤工技術の上より希望すること切なり。

著者 會員 工学博士 石井 穎一郎*

安藤君の云はるゝ如く柱狀式は最進歩したる工法なること筆者も同意見なり。然し垂直剪力と同方向なることは事實なり。同君は此の工法は危険無きものと云はるゝも同時に米國に於ても其の施工に經驗ある技術者は尙少にして難工法なりと云はるゝ如く完全なる施工は困難なり。從て之を直に吾國の現狀に於て實施するは考へものなり。同君はグラウトによりて充分の粘着力を得らると云はるゝも筆者の見解によれば如何に完全に施工せらるゝとも結局は填充に過ぎずと思考するものなり。柱狀式に冷却法を必要とする云ふ迄もなし。然りと雖人爲的冷却法によりて年平均氣溫迄一時的に下降せしめたりとするも、將來更に收縮を起し接手の開口する如き事絶對無しと斷じ得べきや。柱狀式の横方向の key way は其の形により剪力に對する效果必ずしも 50% と限定されざるべきも、之を以て一体性を求むるは難く、泥んや key way 其の者による龜裂も考慮さるべきものならん。安藤君の言はるゝ如く下部を柱狀式とし上部を層に打上り式とする如きは不徹底なり。

* 日本電力株式會社取締役技師長及富山縣電氣局技術顧問