

彙 報

第 20 卷 第 4 號 昭和 9 年 4 月

第 1 回 國際 大堰堤 會議 に 於ける 決議 事項

(本文に就ては會員工學博士神原信一郎君の勞を煩はしたり、茲に感謝の意を表す。)

1933 年 6 月 30 日及び 7 月 1 日スウェーデン、ストックホルムに於て並に 7 月 6 日同國ト
 ロルヘツタンに於ける國際大堰堤會議専門部會にて決議せるものを 7 月 6 日午後開會の第 4 回執
 行委員會にて採擇。

先づ本會議の沿革を略説せんに、近時産業の進展は、科學の進歩と相俟つて、各國内河川湖沼に對する利水、治水の要求を緊切ならしめ、貯水池、調整池、溜池等を造成すべき大堰堤の建設を促進するの機運を醸成するに至らしめた。

これ等大堰堤は積極的には、産業の開發、人類の福祉増進を目的とするものであるが、消極的には人命財産に損害を及ぼすやうな物であつてはならぬ。茲に於てその設計建造維持運用並に監督に關し、最近各企業者、技術者、監督者等はこれが學術的並に實際的の研鑽に力め、管にその國內に於ける知識、經驗の交換に止まらず進んでこれを國際的たらしめ、以て前記目的の達成に最善の努力を竭さん事を企圖するに至つた。

大正 14 年グルノーブル會議に於て、先づ佛國専門家これが提唱を爲し、昭和 3 年 10 月ロンドンに於ける世界動力會議國際執行委員會は、これを世界動力會議の 一常設國際委員會たらしむることを決議するに至り、昭和 4 年 2 月パリに佛國提唱の創立委員會を開催し、15 箇國參加、假規約の制定を見、次で昭和 5 年 6 月ベルリンに於ける國際執行委員會に於て規約の修正をなし、茲に世界動力會議大堰堤國際委員會の設立を正式に決定し、パリに常設事務局を設置すると共に各國に加盟を勧誘した。

我國亦これに加盟する爲、昭和 6 年 3 月、日本動力協會、電氣協會及び土木學會より各 6 名の委員を選任して日本國內委員會を組織し、その組織要項を制定してこれに加盟し、且汎く斯界の専門家を以て専門委員會を組織すると共に關係官廳部局の代表者を參與員に推薦した。現在に於ける加盟國は我國の外、英、米、獨、佛等を始め 21 箇國であつて尙今後増加する見込である。

本大堰堤國際委員會は、1931 年 6 月英國ロンドンに開催せるその執行委員會に於て佛のギユスタヴ・メルシエ氏を委員長に、スキスのグルナー、獨のチェリー兩氏を副委員長に及び佛のジャンテアル氏を幹事長に選任し、その組織を完了すると共に、1933 年 6 月スカンジナヴィア地方に開催せらるべき世界動力會議に於て第 1 回國際大堰堤會議を開催することを決定し、下記 4 論題を選定して、廣く加盟各國に報文の提出と出席者の勧誘をなした。即ち

- 1—a 重力堰堤コンクリートの老衰に基く頽化
- 1—b 重力堰堤の内部温度の影響及び變形
- 2—a 土堰堤材料の適性調査研究方法
- 2—b 土堰堤及び下層地盤へ水の侵入を誘起する物理的法則の研究

日本國內委員會は本會議に應ずる爲屢々その専門委員會に於て報文の作製に付調査を重ねたる結果、専門委員よりそれぞれ起草委員を選任し、日本電力株式會社技師工學士石井類一郎氏をして論題 1—b、東京市水道局技師工學士小野基樹氏をして 2—a、東京電燈株式會社技術顧問工學博士神原信一郎、鐵道技師工學士阿部謙夫兩氏をして 2—b に對し各 1 篇の日本報文を提出せしめた。第 1 回會議に於ける本會議、見學、執行委員會等は 6 月

38日より7月6日迄續き逓信技師工學士高橋三郎、日本電力株式會社技師工學士藤井雄之助兩氏は日本代表出席者として參會した。

本會議に對する加盟各國の提出報文は下記 48 篇である。

1-a 8 報文	2-a 13 報文
1-b 16 報文	2-b 11 報文

參會者總數は約 200 名であつて、その大多數は各國一流の専門家であつたから、本會議に於て各部門とも豊富且有益なる討論及び意見の交換が行はれたことは言ふ迄もない。殊に最も注意を喚起した 1, 2 の討論主題を學ぐれば、コンクリート堰堤の龜裂生成を防止するに必要なセメントの撰擇問題、最も有效なる堰堤の安全度診斷並に監理方法、模型實驗の信頼度並にその實施範圍等であつた。その他本會議々題の範圍外に於て將來の調査研究を必要とする諸點に於ても本會議に於て注意が喚起せられ、これ等の重要問題はそれぞれ各専門部會に於て本會議の決議として成立し、次でトルロヘツタンに於ける國際執行委員會に於て採擇せられた。別記はその邦譯である。

乃てパリー常設事務局は日本國內委員會に對し左の通牒を寄せた、即ち“これ等本會議に於て決定せる決議及び希望事項は何れも本會議に提出せられたる各國の權威ある報文中に含まれたる重要研究調査の結果と各部會に於ける各國の卓越せる専門家の討論とに依る成果であるから、これ等を徒らに死文に終らしむべきでない。又各國內委員會に於ても該決議事項中に包含せらるゝ進歩發達の傾向に従つて進むべきであるといふ點にその重點が存することを明確に了解されることゝ信ずる”とて決議の趣旨の普及を依頼して來た。就ては世界動力會議大堰堤國際委員會日本國內委員會に於ても亦本決議事項中我事情に適するものに於ては關係方面にその趣旨の普及を圖り又必要と思はるゝものに於てはその調査實施の方法を講じ尙國際的協力の必要あるものはこれをパリー常設事務局に提案してその實現を唱導する意向である。

依て各方面に於ける堰堤關係の各位はこの趣旨に賛せられこれ等の實施又は研究の結果を下記日本國內委員會へ報告せられん事を希望する。

東京市丸ノ内有樂館 社團法人 日本動力協會内
世界動力會議大堰堤國際委員會 日本國內委員會

第1回國際大堰堤會議決議

(問題 1-a) 重力堰堤のコンクリートの老衰は基く類化

決 議

I. コンクリート重力堰堤の類化を防止する爲下記の勸告を爲す。

- 凝結に基く龜裂を少からしむる如きセメントの使用は極めて重要なり
- 伸縮繼手の問題は慎重に考慮すべし
- 堰堤上流面のコンクリートを耐水性たらしむることは最も重要なり、故に使用すべき材料の品質及び粒度に就て慎重なる研究を遂ぐるを上策とす
- ポルトランド・セメント・コンクリートを侵す水に接する堰堤に對してはコンクリートを保護すべき特殊の工法を施すべし
- 特殊の氣象状態の下にある堰堤に對しては、少くとも堰堤上流面に特に保護工を施すべきことを勸告す

II. 適當なる材料の得られ且つ相當なる工費を以て築造の出來得る場合には、コンクリートの代りに石工を用ひ得べし。

註 (日本國內委員會意見) 我國の如き地震國に於ては本項の如きは相當研究の余地あるものと認む

(問題 1—b) 重力堰堤の内部温度の影響及び變形

決 議

I. 重力堰堤に於ける變形の主要原因は下記の諸項目に分つことを得。

- (1) 荷重
 - a 水壓 b 堤體自重 c 氷壓, 衝擊, 地震, 流水に因る振動其他の荷重
- (2) 材料中に存する半固定水分の増減に基く膨脹及び收縮
- (3) 温度變化
 - a セメントの凝結及び硬化中に於ける熱の發生及び消散に依る温度變化
 - b 外氣の温度變化
 - c 堰堤に接觸する水の温度變化
- (4) 材料の變化
 - a 弾性の變化 b 水分の變化に基く比重の變化 c コンクリートの老衰等の如き本問題中に指摘せざる化學的及び物理的變化
- (5) コンクリート中の偲行或は塑性變形
- (6) 部分的疲勞, メーソソリーの龜裂又は不均齊に依る應力の輕減その他
- (7) 地震その他を含む基礎の移動及び變化

II. 變形を 2 種に區別することを得。

- a 永久的又は非可逆的, この變形は變形の原因が消失せし後と雖も除去することを不得
- b 弾性的又は可逆的, この變形は常に或原因に伴つて存し原因の消失と共に除去さる, 但し原形回復の遲延することあるべし

III. 堰堤用コンクリートその他材料の物理的, 化學的及び機械的性質に關する不斷の研究を望む。殊に (2), (3), (4) a 及び (5) の諸原因の影響及び相互關係は更に進んで研究するの必要あり。一般に原因 (3) b の影響は可なり周知のことなれども, 或點例へば堰堤に於て測定さるゝ膨脹及び收縮係數に就ては未だ知識の缺如せるものあり。

IV. 實驗室試験及び實驗の結果を大堰堤工事の實際に適用するは困難なること及びこれに就ては周到なる用意を要することに特に留意すべし。

V. 近時堰堤の變形を測定する爲多數の裝置の考案されしことは慶賀すべきことなり。斯る測定を單に施工期間中のみならず, 竣工後幾年かに互りて行ふことは緊要なり。即ちこれは如何なる時期に於ても堰堤の安定度を確かむる上に於て特に重要なことなり。

VI. 原因 (3) a の影響を減ずる爲には出来る限り熱發生量の少く, 他の肝要なる性質に左程の悪影響を與へざるセメントを使用するを可とす。更に大堰堤用に適するセメント或は他の結合劑を得る目的を以て研究を進めんことを望む。本問題に關する報文が作製され次回國際大堰堤會議に提出されんことを勸告す。

(問題 2—a) 與へられたる材料が土堰堤の築造上使用するに適するや否やを確かむる調査方法

決 議

I. 本會議は, 將來の一専門部會に於て, 土堰堤の安定度算定に關する問題を討議に上程されんことを要請す。

II. 諸研究者により行はるゝ土壤試験に諸種の方法あるを考慮し, 本會議は結果の統一を促進する爲, 新土堰堤の築造に先だち次の諸試験を組織的に遂行せんことを勸告す。

- a 土の或量の安定を左右すべき基本的特性
 - 1 剪断抵抗 (凝集力及び内部摩擦力) 2 滲透性 3 壓縮性
- b 常規試験 (Routine test) 工事に缺くべからざるもの
 - 4 乾燥材料の比重 5 土壌の天然含水量 6 機械的分析
- c 二次試験、これより誘導さるゝ統計的關係上興味のあるもの
 - 7 標準稠度試験 8 Atterberg 限界

本委員會の作製せしこれ等試験に關する註釋を、試験者の手引としてここに添附す。(附録“勸告(II)に關する注意”参照)

III. 既設構造物に就き、及ぶ限り多數の報告を得る爲、本會議は現存土堰堤、殊に比較的重要なる堰堤を構成する土壤に就て、大體上述の方法に従ひ、組織的研究を行ふべきことを勸告す。

斯かる研究は堤體の諸點より現状の儘にて採取せし土壤に就きて行ふべきものとす。特に高さ 15 m 以上の土堰堤の總てに就てこの研究を行ふべきものとす。

IV. 本會議は土堰堤の基礎地盤の現状の儘の試料に對する地質工學的研究を將來の専門部會の討論題目となすべきことを勸告す。

V. 時間的に並に池水位の變化に依る土堰堤内部の水壓變化に關する研究の重要性に鑑み、本會議は此處數箇年内に築造さるべき最も重要なる堰堤には、その工事中堤體内に注意して選定したる箇所にこれ等壓力を測定し得る裝置を設け且これを電氣的又は他の方法に依りて壓力計に連結して池内の満水及び空虚の影響に對し隨時に内部水壓を測定し得べきものとなすことを勸告す。

附 錄

勸告(II)に關する注意

堰堤を構成せる土壤特有の各種係数の測定は、出来る限り、次の方法に従つて行はるべし

基 本 的 試 験

(1) 凝集力及び摩擦角

これ等係數に關する知識は、安定度計算の基礎として有用なるものなり 試験は試料中の固定水分に對しても亦試料の受くる壓力に相應する可變水分に就ても行はる

使用すべき裝置は未だ統一さるゝに至らず、本會議は、縦方向の歪と周邊壓力の共同作用に依り供試體の破壊を行ふ裝置の統一を豫期せるものなることを言明す

各試験は破壊點を越ゆるまで遂行し、斯くして補足的方法により破壊面に沿うての滑動中兩面に加はる凝集力及び摩擦角の減少を測定すべし

(2) 滲透係數

本係數を知ることによつて堰堤の耐水性を確かむることを得、實驗は表面膜の形成及び裝置の側壁に沿ふ附加水流の發生を避くる様行はざるべからず

使用水は、豫め外氣に曝し、且つ供試體の溫度よりも僅かに高温となしてその含有ガスを放出せざる様防止すべし

(3) 壓縮性

試験は、供試體に加へられたる縦方向の壓縮に依りて生ずる横方向の歪に耐ゆる裝置(變形を生ずることなく)を以て行ふべし

本裝置には、壓縮中土壤より滲出する水を集むべき排水裝置を設くべし

(4) 乾燥土壤の比重

これは特に比重瓶に依り測定し得る

比重瓶試験中、空氣は豫め水及び土壤の混合物を煮沸することにより放出せしむべし

(5) 濕潤土壤の含水量

含水量の割合は、水の重量と乾燥土壤の重量との比を以て測定し得

(6) 土壤の粒狀組成

この組成の知識は諸種の解釋を可能ならしむ

殊に下記の諸點を明確ならしむ

a 粒子の均等性と滑動傾向との關係

b 0.006 又は 0.002 mm 以下の粒子の含有率と内部摩擦角との關係

これを細目に分割すべきや否やは將來の考究題目なり

(7) 標準調度

これ等試験に採用さるゝ圓錐の穿入と滑動に對する土壤の抵抗との間には何等かの關係ありと思考さる、スエーデン土質委員會の制定せし方法を使用すべし

(8) Atterberg 限界

可塑性指數と内部摩擦角との間に關係ありと思はるゝを以て、本係数は興味あるものと思考さる、加之、Van Es 氏に依れば、液狀及び可塑性限界の差と材料の安定度との間に一定の關係ありと思はる、これ等意見は今後の試験に依りて説明すべき價値あり

(問題 2—b) 土堰堤及び下層土壤内に水の侵入を支配する物理的法則の研究

決 議

a 漏水が自由表面を有する或量の水より起る場合には、この漏水の計算は困難にして、漏水箇所が不均齊なる場合には殆んど不能になることさへ有り。

b 然れどもポテンシャル理論の應用に依り、最も簡單なる（然し屢々最も複雑なる）漏水問題を研究することを得。

斯る場合には既存堰塘中に於ける漏水又は種々の大きさの模型に就て觀測を行ひ得、更に電氣的方法に依つて行ふことを得、この場合結果は曲線に依つて示さるべく、毛管現象による水の上昇問題を考慮すべし。

c 出来る限り多數の觀測を行ひ、曲線により記録を作らんことを希望す。

問題 2—b の決議に對する追加覺書

Rehbock 氏

次の問題を、次回會議の議案中に加へんことを希望す

堰及び堰堤に於けるパイピング作用を避くべき最良法如何

Le Roux 氏

次回會議には、實驗室試験記録のみならず既設並に新設土堰堤に於ける觀測記録の提出されんことを希望すこの記録は堤體内及び基礎地盤に於ける水の滲透、尙ほ特に堰堤内を通過する水の飽和線及び水量の決定に關係を有するものたるべし。