

幸ひである。

要は前述した通り電力問題は如何なる面から觀ても重要な事であり、先決問題であり、又水力開發の地點としては、さう簡単に得られるものでなく、多少

の障碍のあることを認識する必要がある。それと同時に綜合的利點がどの程度になるかによつてその成否を判断すべきものと考へる。

土中の毛管現象に関する側面的考察

技 師 宮 川 勇

土中の水分移動に関する基本的考究の一端として次の様な側面解析につき概要を述べる。

- (1) 毛管上昇の時間的過程
- (2) 毛管上昇平衡時の含水分布

§ (1) 毛管上昇の時間的過程

土壤は物理化學的には固より幾何學的にも數理的取扱は困難であるが茲には土層中の間隙を毛管上昇に對して equivalent なる圓管（之は實は多くの論議を要する事であつて簡單には言ひ切れぬものであるが）に等置して、この毛管中に於ける自由水面からの水上昇の時間的過程を解析した。茲には表面張力、重力、粘性抵抗の間の平衡關係を考へ加速度の項は無視し得るものとして次式を立てた。

$$\pi\sigma D - \frac{\pi D^3}{4} \rho g h - 8\pi\eta h \frac{dh}{dt} = 0 \dots\dots\dots(1)$$

茲に σ : 表面張力 (dyne/cm) ; D : 圓管直徑 (cm)
 ρ : 水の密度 (gr/cm³) ; g : 地球重力加速度 (cm/sec²)
 η : 水の粘性係數 dyne. sec/cm²: h t (sec) 時に於ける水高 (cm)

$t = 0$ なるとき $h = 0$ として

$$\text{上式を解き } h = H \left(1 - e^{-\frac{kt-h}{H}} \right) \text{ cm} \dots\dots\dots(2).$$

$$\text{但し } \begin{cases} K = \frac{\rho g D^2}{32\eta} \text{ cm/sec} \dots\dots\dots(2)a \\ H = \frac{4\sigma}{\rho g D} \text{ cm} \dots\dots\dots(2)b \end{cases}$$

となり H は $t = \infty$ なるときの h 即ち究極毛管上昇高を示し K は毛管上昇時の透水係數に相當するものなること及び上式の關係より實驗的に H 、 K 及び D を求め得ることが判つた。又(2)a及(2)bより K と H の間には一定の關係があるべきことが、土の場合にも推論される。

又、蒸發、凍結その他の原因で氷柱面より常に α cm/sec なる loss のあるときは同様にして K 、 H の代

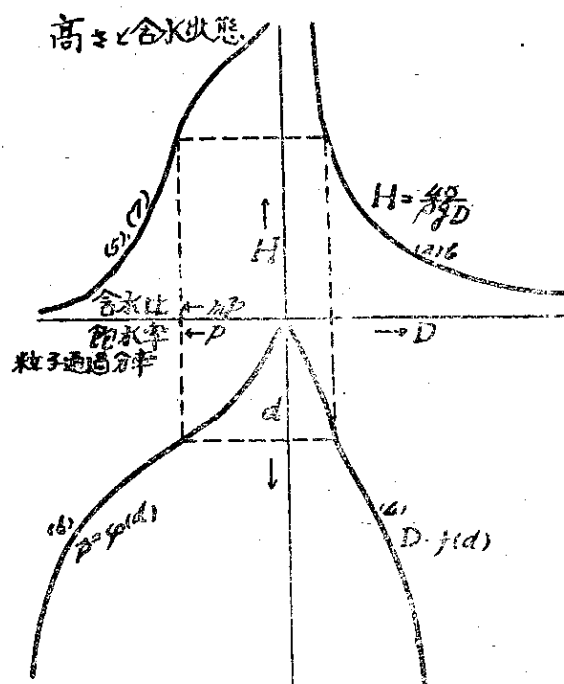
$$\text{りに } K_s = \frac{\rho g D^2 + 32\eta\alpha}{32\eta} = K + \alpha \dots\dots\dots(3)$$

$$H_s = \frac{4\sigma D}{\rho g D^2 + 32\eta\alpha} = H \left(\frac{K}{K + \alpha} \right)$$

とをけば(2)式はその儘適用されることが判つた。吾々は實驗的には後者を測つて居るわけである。水が下方（重力方向）及び水平に移動する場合も同様にして求められるが之は次の機會に譲る。

§ (2) 毛管上昇平衡時の含水分布

土の場合には自由水面附近では飽水するが上方では air void を含み § (1) の場合とは稍と趣を異にす。今土粒の或る集合状態に對して土中の間隙 D は粒徑 d により一義的に定まるものとして $D = f(d) \dots(4)$ なる關係ありとし(4)と(2)bにより定まる d に對應す



る隙間は全て飽水するものとしてその位置の含水量を求めてみると含水比 r は

$$r = P \left(\frac{1}{G} - \frac{1}{G_s} \right) = mP \dots\dots\dots(5)$$

茲に P は土の粒徑 d 以下の部分の重量分率で一般に

$$P = \varphi(d) \dots\dots\dots(6)$$

G : 土柱の乾燥密度 (見掛比重)

G_s: 土粒子の眞比重

$$m = \frac{1}{G} - \frac{1}{G_s}$$

又、飽水率 S (水隙/全間隙) は

$$S = P = \varphi (d) \dots\dots\dots(7)$$

なる結果が得られた。即ちgrading curve上の通過分率はその粒徑の粒子に對應する capillary spaceを水が上昇する時のmax. riseの位置における飽水率 S を表すことが判る。

(2)b、(4)、(5)、(6)、(7) なる關係は下圖の如く求めらる。即ち(4)なる關係が既知なら自由水面上の含水分布が判るし、又含水分布を知れば $D=f(d)$ なる關係が判り之が土の Packig の状態を知る一の手掛となるかもしれぬ。 (1948.12.6)

[追記] 本研究は筆者の、路盤凍上は關する研究の一部として行つた毛管現象の實驗結果に對する解析的檢討の一例であつて、元滿鐵々道技術研究所若林研究員との共同研究になるものである。

T. V. A. 展示會世論調査結果發表

道の綜合開發に幾多の暗示を與へ

好評裡に終了

昨年8月北海道軍政部民間情報課より道廳に對し T. V. A 事業關係の寫眞ポスター 31枚が提供せられこれを一般道民に廣く紹介する様にとの話があり、その展示會の仕事が當試驗所に委ねられた。

T. V. A 事業は周知の如く河川を中心とする地方綜合開發で、その新しい經營方式や輝しい成果は竟に全世界に喧傳せられて居り、現下の我國の地方開發計畫や公共事業體の經營方式に對しても示唆する所頗る多く、之を廣く我國民に紹介することはまことに有意義なことである。

早速その準備に着手したが提供されたポスターが甚だ局部的斷片的なもので、それだけでは T. V. A の事業、特質を一般の人に了解して貰ふことは殆ど不可能なので、更に補足的な説明圖版が必要であつた。それで CIE 圖書館や、外國の工事雜誌やから T. V. A に關するあらゆる資料を探し求めたが、そのうち東京の T. V. A 研究懇談會より T. V. A 研究パンフレットの寄贈を受け、そのお蔭で T. V. A の全貌を握み得た事は幸甚の至りであつた。

從來この様な公共事業に關する展示會の例は甚だ稀であり、且つ内容が相當専門的なものなので、果して一般大衆の興味を引き得るかどうか甚だ疑問であつたが、何とかして T. V. A の事業を一般の人に理解して貰う様に専門的な事もなるべく平易に解説して判り易い様に努めたが、どうしても多少インテリ向きのものが出來上つた。併し圖版の企畫製作を引受けられた伊藤信緒氏の優れた藝術的手腕によつて豫想以上に立派な圖版が出來上り、之が展示會の効果を非常に高めてくれた。又この催しを利用して

地元民の地方開發への熱意を昂揚する目的で石狩川及千歳運河を中心とする石狩地帯開發の構想圖をも展覽に供した。帯廣市で開催の時は更に帯廣土木現業所の構想になる十勝川流域開發計畫圖も掲げた。結果から見て之等は非常に地方民の關心を喚び起し大きな反響があつた。

初め此の展示會は全道主要都市で開催の豫定であつたが、豫算の關係で札幌、小樽、旭川、帯廣の4市に限定せざるを得なかつた。會場に何れも一流のデパートを選定したが、會場の都合で愈々開催の運となつたのは11月の下旬であつた。旭川、小樽、帯廣での開催に際しては、地元土木現業所の全面的援助に預り感謝に堪へぬ所である。

以下展示會の成果反響について略記する。

1. 原 案 北海道土木試験所
企畫構成 伊藤 信 緒
2. 開催地 會 場 會 期
札幌 三越デパート 11月23日~28日 6日間
旭川 丸井々 12月4日~8日 5日間
小樽 大國屋々 12月11日~15日 5日間
帯廣 藤丸々 12月19日~23日 4日間

3. 觀覽者及感想カード數

開催地	觀覽者數	感想カード數
札幌	10,796	523
旭川	10,430	392
小樽	5,235	97
帯廣	3,962	160

4. 感想カード調査(4市合計)
質問 1.) 此の展示會で T. V. A の事業の大要が判り