

$$-\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} \frac{x}{2\sqrt{k/\sigma} \sqrt{t}} e^{-\beta^2} f(-x+2\sqrt{k/\sigma} \sqrt{t} \beta) d\beta \dots\dots\dots (1)$$

特に $f(x)=m_i$ (一定) である時には,

$$m=m_a+\frac{2(m_i-m_a)}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{2\sqrt{k/\sigma} \sqrt{t}}} e^{-\beta^2} d\beta \dots\dots\dots (1')$$

(2) 鉛直下方への毛管水の擴散 (1) の場合と同様である。

(3) 鉛直上方への毛管水の擴散

h_0 : 毛管上昇の極限高 (土の表面が毛管上昇限界以下に存在する時は, 自由水面から土の表面までの高サ) とすると, 蒸発がないものと考えた場合, (1) の場合と同様に次式を得る。

$$m=m_a+\frac{2}{h_0} \sum_{s=0}^{\infty} e^{-\frac{(k/\sigma)(2s+1)^2 \pi^2 t}{4h_0^2}} \sin \frac{(2S+1)\pi x}{2h_0} \times \left(\int_0^{h_0} f(\lambda) \sin \frac{(2S+1)\pi \lambda}{2h_0} d\lambda - \frac{1}{(2S+1)\pi} \right) \dots\dots\dots (2)$$

特に $f(x)=m_i$ の時は,

$$m=m_a+\frac{4(m_i-m_a)}{\pi} \sum_{s=0}^{\infty} e^{-\frac{(k/\sigma)(2s+1)^2 \pi^2 t}{4h_0^2}} \sin \frac{(2S+1)\pi x}{2h_0} \cdot \left(\frac{1}{2S+1} \right) \dots\dots\dots (2')$$

(4) 土堰堤内の毛管水の運動 模

型実験によつて得られた諸結果の内, 自由水面の形が一定した後に生じている毛管水の運動に関して, 注目すべき特徴を示すと 圖-1, 圖-2 のようになる。即ち模型では相当量の毛管水が毛管水帯を通つて上水位より下水位へ向つて流れている。この流れは, 圧力や重力の作用で流れる水とは全然異り, さらに毛管水の擴散ともその機構を異にしている。著者はこの流れをサイフォン作用に起因するものと考えて説明を加えた。

圖-1

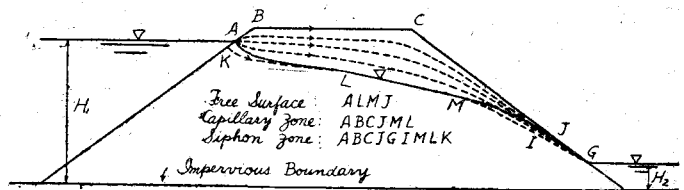
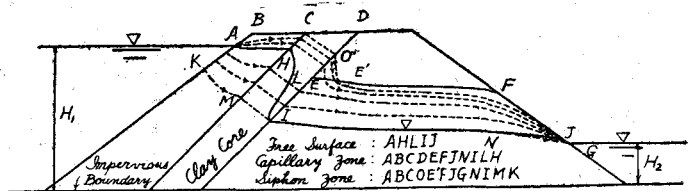


圖-2



(36) 流出渦に関する 2, 3 の実験 (20分)

日発本店土木部 吉 越 盛 次

発電所の水槽の水深が小さいと, 水圧管呑口に渦が生じ, 空気が流入するため, 水車の運轉を不円滑にし, 発電に支障があるとされてゐる。この水深 H を決めるのに, 従来流出渦の実験をもとにして, 水圧管の直径 D との比, H/D がある値以上になることを条件とした。今迄に行われた実験結果はまちまちであるが, 大略 $H/D < 1.5 \sim 4$ になれば, 空気錐は流出口に達するとされてゐた。

圖-1 に示す実験は, 一辺 72cm の正方形の水槽の底中央に径 20mm のパイプをはめ, 流出量を調節し得るようにして, バケツで水を満し, 水をぬき, 空気錐が流出口に達する時の水深を測定したものである。測定値の不規則にあられるのは水槽に満された水の動きによるのであつて, これが發生する「渦の強サ」を支配するよう

に思われる。従つて空氣錐が流出口に達する時の水深 H を單に D や流量のみによつて決めることは出来ない。

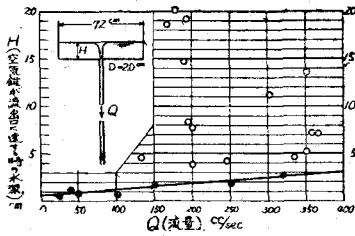


圖-1

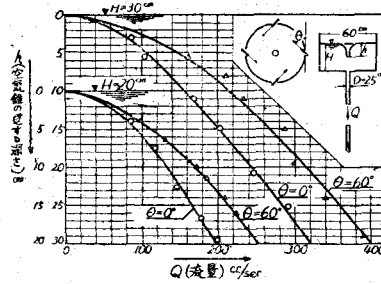


圖-2

圖-3

次に水槽の水位を一定に保ち得るようにして、補給する水の流れを一定し、空氣錐の達する深さを測定したものは、圖-2 に示す通りである。これでは安定な渦が生じ、流量 Q と空氣錐の深さ h の間には一定の関係が見られる。図に於ける $\theta=90^\circ$ とした場合には渦の発生は見られない。以上によつて

(1) $H/D=0.8\sim 20.0$ 又はそれ以上の廣い範圍にわたつて、空氣錐は流出口に達し、 H を D のみによつては定め得ない。

(2) H/D の値は流出口の廻りの廻轉流による。廻轉流によつて“渦の強さ”が支配される。

ことが解つた。從來の実験はこの廻轉を考慮していない。戦時中鋼材節約と防空上から、地下に堅坑式の水圧管路を作つた。これが所謂超高压隧道であつて、水槽の水は鉛直下方に流れる。従つて補給される水の流れ方如何によつては異常に強い渦を生ずる。この渦を消滅するためには前の結論から、呑口の廻りに生ずる廻轉流を阻止すればよいことが解る。超高压隧道をもつ水槽に関する模型実験に於て渦防止の有効な方法を確立するとともに

(1) 流出渦が発生すると自由水面は低下し、水圧管又は水車から見れば、その低下分は渦の平均の深さに近い。これは有效落差の損失となる。

(2) 從來渦の発生する水面に板を浮すことが行われていたが、これによつて落差の損失を回復することは出来ない。

等のが解つた。

本実験は日本発電電、電力技術研究所水理第2研究室によつて行われ、種々の御指導御教示を東大教授本間仁先生に仰いだ。

(37) 洪水波の理論 (第3報) (15分)

中央大学工学部 林 泰 造

筆者はさきに洪水波の理論を発表したが⁽¹⁾これは微小変位論に基いたものであつた。然しもとより洪水波の水位変動は無限小とは看做し得ないものであるから、この点では實際の洪水波を説明するためには、この仮定は適当でない。筆者は本報においては、これ等の難点を除去した洪水波の理論を提出する。

洪水位 $H(t, s)$ を圖-1 の如く、等流水深 $H_*(t)$ と不等流部分の水深 $h(t, s)$ との和と考える。 $H_*(t)$ は時間 t のみの既知の函数形、又 $h(t, s)$ は時間 t 及び距離 s の函数で、この $h(t, s)$ を以下の如き計算の結果求めることによつて洪水波の波形の追跡が完成する。

洪水波の波長は極めて長いものであるから、洪水波の等流から変

位 $h(t, s)$ は等流水深 $H_*(t)$ に比して極めて小であり、 h/H_* の2乗以上の項が無視出来るものとする。更に抵抗に関しては Chézy の法則が成立するものと考えた時、一樣勾配 I の広矩形断面水路についての洪水波の基

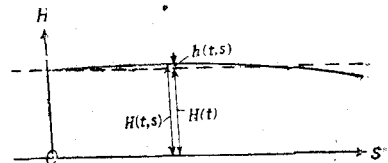


圖-1

1) 昭和 24 年月例講演會にて發表「洪水波の傳播と變形」第1報、第2報として學會誌論文集中に投稿中。