

10^4 であるから、流体系の水位変化 1 m, 時間 1 日及び距離 4 km をそれぞれ電気系の 10 volt, 2.4 sec 及び 1 mesh に選ぶと, $KR=r^2/\mu\beta=0.447$ sec となり, $K=8\times 10^{-6}F$ とすると $R=55.9\times 10^3\Omega$ となる。なお、この場合の θ の値は 1.39×10^3 となる。また A 及び μ の値は各河川についても、また同一の河川でも各地点によつて異なると考えられるので、演算器においては、これに対応する量が容易に変えられる必要がある。そこで K を可変にすることは不経済であるので、抵抗 R 及び強制的電流 i を可変抵抗器で調節できるようにして目的を達した。

上流端での洪水曲線に相似な入力電圧を得る入力回路は、potentiometer と増巾器を組み合わせて設計試作した。河口においては、潮汐の影響により水位が変化するが、演算器において、これに対応する境界条件を入力回路と同じものを用いることによつて容易に満足させることができ、また水位変化の僅少な場合には、一定電圧の電池で模擬することができる。

指示装置としては、インキ書きオシログラフを使用した。

性能試験の結果は非常に満足すべきものであり、コンピューターとして充分役立つものであることがわかつた。

本研究は、建設省建設技術研究補助金の交付を受け、京都大学防災研究所において、速水教授、林教授、近藤助教授等と共同で行つた成果の一部であり、当局並びに木曾川の洪水資料の蒐集に御協力下さつた建設省中部地方建設局に感謝の意を表するものである。

(4-17) 背水領域における洪水波の伝播について

正員 大阪大学工学部 田 中 清

河川の合流、分流および貯水池などの背水領域を、洪水波が通過するときの状況を理論的に調べることはきわめて困難である。ここでは前に発表した擬定流の考え方によつて、その状況を近似的に考察する。

U : 流速, H : 水位, A : 水路断面積, R : 径深, S_0 : 水路勾配, f : 抵抗係数。

$$\text{運動方程式は, } \frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} = g \left(S_0 - \frac{\partial H}{\partial x} - \frac{U^2}{f^2 R^3} \right),$$

$$\text{連続方程式は, } \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial AU}{\partial x} = 0$$

水路断面形状は $A=B \times H^r$ で表わされるものとする。

洪水では水位上昇がきわめて緩慢であり、短時間ではほぼ定流とみなし、第一近似として $\frac{\partial}{\partial t}$ の項を無視して普通の不等流背水による水面形状 $H=F(x)$ を用いる。それより流速を $U=\phi(x, A)$, の形に得られる。連続方程式により、

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \left\{ \phi(x, A) + A \frac{\partial \phi(x, A)}{\partial A} \right\} \frac{\partial A}{\partial x} + A \frac{d\phi(x, A)}{dx} = 0$$

上式の特性方程式は、

$$dt = \frac{dx}{\phi(x, A) + A \frac{\partial \phi(x, A)}{\partial A}} = \frac{-dA}{A \frac{d\phi(x, A)}{dx}}$$

この式を解くことによつて洪水波におよぼす背水の影響が求められる。

洪水波の伝播速度 ω は、

$$\omega = \frac{dx}{dt} = \phi(x, A) + A \frac{\partial \phi(x, A)}{\partial A} = U + A \frac{\partial U}{\partial A} = \frac{\partial AU}{\partial A}$$

洪水波が背水領域に入つても、その伝播速度は各地点において Seddon の式に従うことになる。

長波形式の波ならば、貯水池に入つて水深が増大すればその伝播速度が増大し、貯水池を短時間に通過することになるが、洪水波では貯水池に入つて流速が減少するとともに伝播速度も減少し、貯水池を通過するに長時間を要することになる。すなわち貯水池は洪水波の伝播を遅滞せしめる効果がある。

講演のときには、貯水池における洪水波高の減衰性について論ずる。