

一分時間の回轉數とすれば公式の形は左の如し

$$y = Ax + C$$

A及Cは未知數にして實驗に於て左の如き觀測方程式を得

$$y_1 = x_1A + C$$

$$y_3 = x_3A + C$$

$$y_2 = x_2A + C$$

$$y_4 = x_4A + C$$

Aに對する法方程式左の如し

$$I \quad (x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3 + x_4y_4) = (x_1^2x_1 + x_2^2x_2 + x_3^2x_3 + x_4^2x_4)A + (x_1 + x_2 + x_3 + x_4)C$$

Cに對する法方程式は

$$II \quad (y_1 + y_2 + y_3 + y_4) = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4)A + (1 + 1 + 1 + 1)C$$

此の如く法方程式を作りたる以上は未知數の數と方程式の數と同一なるが故に未知數の値を得るは容易なりとす

法方程式

$$I \quad 15224.415 = 651128.06A + 3199.2C$$

$$II \quad 74.9 = 3199.2A + 16C$$

$$\text{次に} \quad A = .02168 \quad C = +.3464$$

之を速度公式に代用するとさう左の如し

$$v = .02168x + .3464$$

この一秒時間の速度(何尺)を示めしxは羽の一分時間の回轉數を示めす

●流量計算法

凡そ河川の流量を計算するには先河流の速度を實測(第一)又は算定(第二)之を流水横斷面積に乘するにあり而して(第二)河川洪水の流速を實測するには先出水の期を俟たざる可らず而して出水あるものり期して俟つ可からず良し出水に際會するも諸川一時に實測を施すの實際至難の業たり況んや出水位に由りて流速亦異變し一々之を實測す

るは頗る煩いしきに於てをや是を以て己むを得ず(第二流速算定の法を用ひ公式を以て速度と算定し洪水に際し數々所に於て其實際の速度と差違あるや否を實驗し果して大差を見ざるときは其公式を正確のものとして認定し唯量水標の水位に依て直に流量を計算するを得べし若し又實際と大差を見るときは公式中の實驗段數を訂正し我河川に適する數を採るへし

流速算定の法に要するものハ河流横断面と水面勾配とす而して水面勾配の最も正確ならざる可からず水面勾配に小違あるときは流速に大差を生ずるは公式の免かれざる所あり是を以て洪水の流量を計算せんとせば先其流量を實測せんとする個所に於て水位標を設置し精密に水面勾配を實測するを要す

歐米各國の治水家が多年治水の研究に従事し其成績に就て各々河流平均速度算定公式を定めしもの枚舉に遑わらず就中世間に廣く用ゐ

らるゝものは左の三氏の公式とす

第一 アポール氏公式

第二 バザン氏公式

第三 クツテル氏公式

アポール氏の米國の治水家にして公式ハ「ミシシッピ河の如き廣大の河川に適するなり

バザン氏の佛國の治水家にして氏が手廣き試験の成績に由て治水調査上に光明を與へしは後世工學家の深く謝すべき所なり試みにバザン氏以前に在りし舊治水家の定めし公式に由て流速を算するに其結果一々大差を生し殆ど迷障の間にあるは驚くの外なし

クツテル氏は瑞西の治水家にしてバザン氏以來の實驗家なり輓近クツテル氏の公式ハ尤も世の工學家の信用する所となれり之をバザン氏公式に比較するに水深の淺き河川にありて其流量バザン氏公式に

過ぐるものを算出すべく水深の深き河川にありてはバザンに及ばざるが如しと雖とも大數に於て兩式ともに略は同數を與ふるは共に稍や信するに足るを証すべし蓋其何れが果して正確なるや否は河川の形狀に由て適不適のあるれば之を決する能はず實驗に由て其一を撰擇して可ならんか但クツタル氏公式に於ては河川の形狀に由て撰定すべき段數を含有するあれば實驗の上此段數の價を決定する以上何れの河川にも用ゐられざるとなし此點に於てハクツタル氏公式がバザンに勝るものと云ふべし

クツタル氏ハ其公式中段數の量を撰定するに河川の形狀に依て左の三種に大別せり

- 第一種 岩石及水艸の横らざる整然たる形狀を有する河川にありては段數〇、〇二五
- 第二種 岩石及水草の生するありと雖とも河川の形狀不規則な

らざるものにありては段數〇、〇三〇

第三種 水艸蕃茂し岩石横はりて形狀不同なる河川にありては段數〇、〇三五

試みにクツタル氏公式とバザン氏公式とを比較するに其稍や同數を與ふるものは段數を〇、〇二五と定むる時にあり

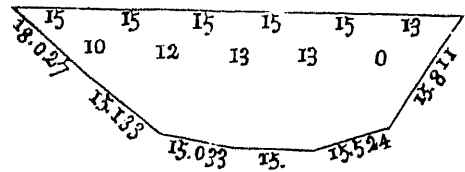
今クツタル氏公式中段數〇、〇二五を用ひ河流横断面と水面勾配とは前項陳述せし如く實測を遂けたるものと假定し流量計算の法を説明する左の如し

但計算の勞を省かん爲めに河流速度表及浸水邊計算表を製せり今之を用ひ計算すべし

爰に圖の如き河流横断面あり水面拾五尺毎に水深を實測せしものと假定す然る時は其面積左の如し

$$15(10 + 12 + 13 + 13 + \frac{1}{2}) + 13 \times \frac{1}{2} = 846$$

而して横断面と河川の底邊と接觸する部分の延長左の如し



18.027
15.133
15.033
15.000
15.524
15.811
計94.528

之を浸水邊と稱す

浸水邊の計算は頗る手数を要す今別表に依るときは直に之を表出するを得べし該表は水面十五尺毎の水深の差に由て浸水邊の長を與ふ而して水面十五尺に足らざるものは表中の邊の長より十五尺との差を引去るべし是正確の算法に非らずと雖とも實際に於て大差を生せず本例に於ては水深の差九尺に對し浸水邊一五、八一一なれども之を表出するときは一五、四九八を得其他は都て表出と

異なることあり

浸水邊を以て横断面積を除したるもの之を水理的平均深と稱す其量左の如し

$$\frac{846}{94.528} = 8.9$$

今勾配を〇、〇〇〇三三と假定し別表水理的平均深八、五の段と勾配〇、〇〇〇三の欄にて速度四、三四を得而して〇、〇〇〇四の欄にて〇、九九を得其差〇、六五に〇、三を乗し〇、一九五を得五を切上げ之を四、三四に加ぬ四、五四を得又勾配〇、〇〇〇三の欄にて水理的平均深八、五と九とに對する速度は四、三四と四、五一なり其差〇、一七二〇、四を乗し〇、〇六八を得五にて除し八を切上げて〇、〇七となし巖きに得たる四、五四に加へ四、六一を得是勾配〇、〇〇〇三三と平均深八、九に對する速度あり
要する所の流量は断面積八四六に四、六一を乗し即ち流量三九〇〇、立

方尺を得るなり

左に掲ぐる實例は福井縣下越前國九頭龍川中角に於る實測なり

一 浸水邊ハ浸水邊計算表に依て表出すべし但誤り易きものあれば尤も注意を要す本例に於ては左の如し

16.155
15.002
15.002
15.168
16.064
16.250
15.052
15.000
15.002
15.000
15.002
15.019
15.008
15.019
15.002
15.008
15.033
15.008
15.000
15.000
15.000
15.008
15.000
15.000
15.000
15.002
15.008
15.002
15.002
15.002
15.000
15.000
15.008
15.002
15.019
15.002
15.250
20.690
15.033
15.019
15.033
+ 5.133
645.009

一 横斷面積は横斷面圖に依て計算すべし本例に於てハ左の如し

$$15(744.35 + \frac{2}{3} + \frac{2}{3}) \times 5 = 11183.75$$

一 水理的平均深ハ浸水邊を以て横斷面積を除すべし但四捨五入法を以て小數一位に止むべし

一 流量ハ横斷面積に速度を乗すべし但小數ハ四捨五入法を以て之を切捨て立方尺單位に止むべし

面

水

6.00

6.25

6.50

8.75

14.50

20.75

22.00

22.00

21.75

21.50

21.50

21.25

22.00

21.50

20.75

20.50

20.00

21.00

21.50

21.50

21.50

21.50

21.00

21.00

21.00

21.00

20.75

20.25

20.00

19.75

20.00

20.00

20.00

20.50

20.75

21.50

21.75

19.00

4.75

3.75

3.00

2.00

2.00

水位		浸水邊	水理的平均深	斷面積	速度	流量
第一標	第二標					
		645.01	17.3	11.183.75	8.25	92.266
勾配 = .00045						