洪水流量測量の補正法

正員　安東　功*

要旨　河川に於ける，洪水流量測量に際し，出水の場合と減水の場合とでは，同一水位に對して流量が異る筈である。その差異について論じたものである。

1. 緒言

河川の流量測量地點に於て，不定流としての洪水波が傳播進行するに當り，出水の場合と減水の場合とでは，同一水位卽ち量水標讀みが同じであつても，流量には大小の差を生ずる。これを換言すれば，出水の際は減水の際よりも水面勾配が急となり，又出水の際は河川の横斷水面が凸面をなし，減水の際は凹面をなす。

本論はこれらの事實を理論的に解釋し，且つその實際の値を算出したものであつて，定流の場合の流量曲線に補正還元せんとするものである。

尙ほ例題として，これらの計算値を表現する爲めに四次元座標を用ひた。これは不定流の場合の流量曲線であるから，時間の觀念を介入させなければならない。されば不定流の流量曲線補正圖として空間と時間とを同一座標中に組み入れて見た一つの試みである。

2. 洪水流量測量の補正

（1）流量曲線：　從來使用されて居る流量曲線式は

$$Q=a+bh+ch^2 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

であつて，水位 h と流量 Q とを 2 つの軸にとり，多數の觀測値を基とし係數 a, b 及び c 等は最小自乘法によつて求めて居る(圖—6 參照)。

然れどもこの方法では玉石混交とも云ふべきものである。卽ち同一水位であつても，洪水波の形狀により時間的に流量に大小の差を生ず。故に實測で求めた値を補正せずそのまゝ最小自乘法によつて得た曲線を引き延して計畫洪水流量を査定するが如きは多少不徹底の嫌がある。以下この點について檢討し，且つ洪水流量曲線に補正を施さんとするものである。

（2）流量の補正：　同一水位(量水標の讀み)に對し，流量に大小の變化を來すその原因については，次の6項目を擧ぐることが出來る。

(a) 出水の際は水面勾配が急で，減水の際は緩となる。

(b) 出水の際は横斷面が凸面をなし，減水の際は凹面をなす。

(c) 風の方向によつて垂直流速曲線に變化を來す，從つて平均流速に遲速を生ず。

(d) 直線河道でない流量測量地點では，左右岸の水位が異る。

(e) 土石流の多い流量測量地點では，洪水時には平水時の實測横斷面積より河積大となる。

(f) 勾配の緩急により地下水に增減を來す傾向がある。

以上であるが，(a) 及び (b)は一般的のもので，その他は特別の場合或は場所にのみ起る。筆者の經驗によると，平水時(定流と見做す)流速計で流量を測る場合には式(1)と實測値との間には，その出入が 2〜3% に過ぎないが，洪水時(不定流)竹浮子を使用した場合には，20% 內外の出入を見ることが屢々ある。これは浮子投下機等で行つた實測の不完全による誤差も含まれて居るであろうが，これは些少である[1]。前記 (a) に歸因することが主なる原因と思はれる。次に (d) の左右岸の量水標讀みの差異は流測地點により，實に 1 m 以上の場所もあつた。又 (e)の土砂流に對しては洪水後，横斷面を再度實測せる結果，種々變化を來せることによつて證明し得る。

さて本論に於て同一水位に對し，流量を補正せんとするものは，(a) の場合であつて，洪水波に於ける出水時と減水時について檢討せんとするものである。

こゝで凡ての洪水波を一般的の曲線式で現はす必要がある。次にこれを述べよう。

（3）洪水波曲線：　河川の流域はその形狀が，普通の場合は木の葉形をなすと見做すことが出來る。然らば今或る降水量に對して，その流出量を時間的に考へると最初戸端口のものが流れ出で，次に大部分のものが同時に流れ去り，最後に遠方のものが流れ來る。そこで流域の形狀と流出量との關係は複利計算公式によつて現はすことが出來る。筆者は出水の場合の曲線式を次の如く選定した。

$$h=pe^{-q(t-\tau)^2}+\eta \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2\cdot 1)$$

但 h＝水位，t＝時間，e＝天然對數の基數，p 及 q＝雨量並に河川の特質による係數，τ＝增水が

* 元內務技師　早稻田大學專門部工科講師

1) 浮子投下機による「洪水流量測量要綱」參照。

始まつてから最高水位に達する迄の時間， η＝増水前に於ける量水標高

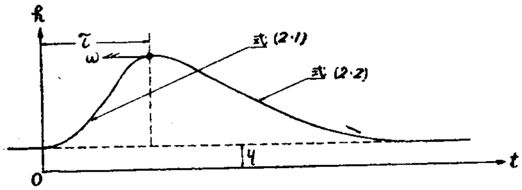
次に減水の場合の曲線は，降水が或る時刻に中止した以後のことを想像するもので，出水の場合と同様のことが云はれる。即ち始め戸端口のもの，次に大部分のもの最後に遠方のものと順次に減水するが故に式(2·1)と同一性質の曲線である。但し滲透，蒸發その他の關係で係數 q のみが異る。

$$h=pe^{-q'(t-\tau)^2}+\eta \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(2\cdot2)$$

但 q'＝減水の場合の係數

式(2·1)及び式(2·2)を圖示すると **圖―1** の様になる[2]。ω＝洪水波傳播速度。

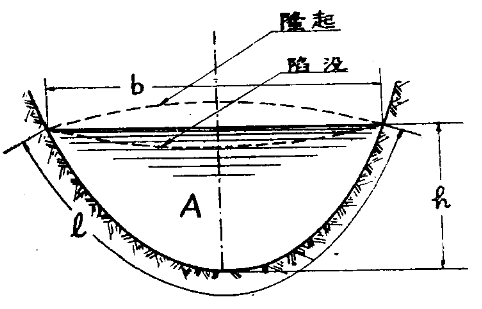
圖―1.



(4) 横斷面曲線： 流量測量地點の河川横斷面も公式化する必要がある。筆者はこの斷面を拋物曲線とした。その理由は，一般に洪水流量觀測地點には複斷面の場所を避け，單斷面で然も成るべく水流の纒りたる箇所を選ぶ習慣であるからである。

圖―2 並に式(3)は拋物曲線に關するものである。

圖―2.



$$b=2kh^{\frac{1}{2}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(3\cdot1)$$

$$b=\sqrt[3]{6}\,k^{\frac{2}{3}}A^{\frac{1}{3}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(3\cdot2)$$

$$l=2b\left(1+\frac{3}{8}\frac{h^2}{b^2}\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(3\cdot3)$$

$$A=\frac{4}{3}kh^{\frac{3}{2}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(3\cdot4)$$

$$m=\left(\frac{2}{3}kh^{\frac{3}{2}}\right)\Big/\left(kh^{\frac{1}{2}}+\frac{8}{3k}h^{\frac{3}{2}}\right) \quad \cdots\cdots(3\cdot5)$$

但 h＝水位， b＝水面河幅， l＝潤邊で曲線長， A＝斷面積， m＝徑深， k＝定數

(5) 勾配による流量の補正： 出水及び減水の場合には式(2)に示した如く時間的に水面勾配は變化する。その勾配の變化につれて流量にも變化を來す譯である。さて洪水波に於ける勾配なる考へ方を度外視し單に洪水波に基因して生じた勾配を定流と見做して，勾配の變化と流量とについて流量の増及び減の値を算出して見よう。

式(2)の勾配即ち出水の場合の切線の値を i_s とし，減水の場合を $i_{s'}$ とすれば

$$i_s=\frac{\Delta h}{\Delta t}=-2pq(t-\tau)e^{-q(t-\tau)^2} \quad \cdots\cdots(4\cdot1)$$

$$i_{s'}=\frac{\Delta h}{\Delta t}=-2pq'(t-\tau)e^{-q'(t-\tau)^2} \quad \cdots(4\cdot2)$$

今 Q を流量， v を平均流速， A を斷面積とすれば $Q=v\times A$ である。又シエジーの公式 $v=c\sqrt{mi}$ に於て出水の場合も減水の場合も水位が同一の時には徑深 m は相等しい， 故に流速は單に水面勾配 i のみの函數となり，流量 Q も i の函數となる[3]。故に勾配の變化による流量の増を Qs，減を Qs' とすれば近似的に次の式が成り立つ。

$$Qs=Ac\sqrt{m}\left\{(i+is)^{\frac{1}{2}}-i^{\frac{1}{2}}\right\} \quad \cdots\cdots\cdots(5\cdot1)$$

$$Qs'=Ac\sqrt{m}\left\{(i+i_{s'})^{\frac{1}{2}}-i^{\frac{1}{2}}\right\} \quad \cdots\cdots(5\cdot2)$$

式(5)を is 及び $i_{s'}$ に關し展開し，高次を消略し且つ is 及び $i_{s'}$ の値を式(4)で代入するときは式(6)' となる。

$$Qs=-Av\times\frac{is}{2i}=-Q\times\frac{pq(t-\tau)e^{-q(t-\tau)^2}}{i} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(6\cdot1)$$

$$Qs'=+Av\times\frac{i_{s'}}{2i}=+Q\times\frac{pq'(t-\tau)e^{-q'(t-\tau)^2}}{i} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(6\cdot2)$$

式(6)によれば同一水位に對し，定流の場合と異り，出水及び減水に際し，流量の増及び減の値を算出することが出來る。そこで式(1)なる流量曲線公式に於ける各觀測値は，式(6)によつて定流の場合の値に補正したものを用ひねばならぬ。その訂正値に對し，これ

2) 式(2·1)及び式(2·2)を1つの公式で現はすことも出來るが，然るときは實際の洪水波と比べて無理が出來る。又降雨狀態によつては，これらの2つの式を更に數式に分割して實際の洪水波に合致する様になさねばならぬ。

3) 流量測量地點は，水位の上下につれて水面勾配 i は常に河底勾配と平行である様な場所を選ぶ筈である。然るに場所により，水位の大となるに隨つて急となり，或は之と反對に緩となるところがある。故に一般に洪水觀測地點に於ける水面勾配(定流) i の値は水位 h による變數と見なさねばならぬ。

を最小自乗法によつてとくのが合理的である。

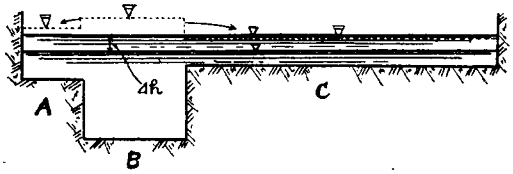
（6） 水面の凸及び凹による流量の補正：

前記 (b)「横斷面が出水の場合は凸面をなし，減水の場合は凹面をなす」，はこの現象を説明する理論並に計算は現在では未定である。筆者は次の定律でこれを解釋したい。

「加速度を加味せる水流が河川横斷面の種々に異つた徑深の箇所を流れる際には，この加速度を有する種々の速度は高度水頭の逆の傾向となつて表はれる。」

この定律を次の簡單な例で説明して見よう。今圖―3 の様な河川の斷面で水位 Δh 増加する爲めに徑深 m の増加率は，水深が $h_B>h_A>h_C$ であるから，$\Delta m_C/m_C>\Delta m_A/m_A>\Delta m_B/m_B$ となる。そこで平均流速 v については，その増加量を Δv とすれば $\Delta v_C>\Delta v_A>\Delta v_B$ なることが云はれる。されば増水の爲めに C 斷面の流水は，増水の分に關する限り，最も盛に流れ去るが故に，その水位は最も低くなり，又 B 斷面は最も高くなる。而して斷面的に云へば B の部分の水は主として C に向つて流れることになる。同圖で點線はこれが想像圖を示したものである。

圖―3.



次に減水の場合もこれと反對に同様のことが説明される。實際に顯著な例としては眞鶴海岸地方の海水浴場で俗に云ふ樋（トヒ）4)の現象がこれである。

この定律による隆起及び陷沒なる現象を種々なる横斷面の河川について吟味して見よう。

河川に於ける洪水波傳播速度 ω は從來次の式で示されて居る。

$$\omega=\frac{1}{b}\frac{\Delta Q}{\Delta h} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (7)$$

玆に b は水面幅であつて $\Delta Q/\Delta h$ は水深の變化に對する流量の増減する割合(圖―1 參照)。而して水深 h なる時の平均流速を v とし，色々な斷面に對し，$\Delta Q/\Delta h$ なる値を計算し，これを式(7) に代入すれば

矩形斷面　$\omega=1.5v$

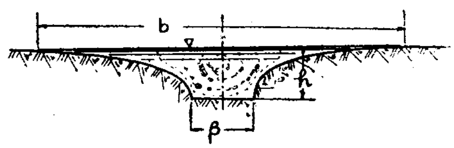
拋物線斷面　$\omega=1.33v$

三角形斷面　$\omega=1.25v$

河川複斷面　$\omega \gtreqless v$

玆で河川複斷面水路の形狀を公式化して見ることにする。河川複斷面では低水路敷は梯形型で洪水敷は低水路に向つて勾配を附す。而して充分なる洪水敷を有する場所では，表法尻まで洪水が達することは稀であるから，圖―4 の如き曲線形のものが最も相應しい。

圖―4.



河底曲線：　$h=m\log\dfrac{\dfrac{b}{2}+\sqrt{\dfrac{b^2}{4}-m^2}}{\dfrac{\beta}{2}+\sqrt{\dfrac{\beta^2}{4}-m^2}}$

徑深(m)＝定数

平均流速＝定数

さて，複斷面水路に於ける $\omega \gtreqless v$ は多少不合理の點が認められる。その理由は，式(7) は矩形斷面について求めた式であつて，その使用範圍以外のものには當て嵌まらぬと云ふ點もあるであろう。然れども河川に於て極度に洪水敷の廣い場合，即ち前記樋の如き場合に於ては，低水路の隆起，陷沒が甚だしく，爲めに ω の方向に傳播進行するエネルギーが，これと直角の方向の横流れ (Lateral Current) と化し，河川横斷面水位の平均を保たしめんとするエネルギーに，一部減殺されるが爲めに，或は $\omega \gtreqless v$ が成立する場合もあるであろう。

河川に於て隆起，陷沒なる現象は凡ての斷面に對し，多少に拘はらず起り得。但し河川横斷面の形狀によつて差異があることは前述の通りである。而して以上の推論によつて，傳播速度 ω が平均流速 v に對して小となるほど隆起陷沒の量は大となる，と云ふ定理が玆に成立する譯となる。

かかるが故に矩形流路の如く，各斷面で垂直流速曲線が大略同一のものにあつては，隆起陷沒なる現象は殆ど起らない。尙ほ本論に於ける流測地點を拋物線形と假定した場合も，水面の凸及び凹に對する流量の補正量は僅少であつて，第二次的のものとなり，數値計算の必要は之を認めない。

強いてこれを求めんとすれば，前記定律によつて得られよう。即ち加速度を加味せる速度の差が各横斷箇

4) 遠淺なる海水浴場で海が時化(シケ)た場合に大きなウネリが稀に來る。若しこの大ウネリの引き際に樋（河川に於ける低水路の如き深い溝が沖に向つて出來るもの）に嵌ると如何なる泳ぎ手と雖も樋から脱することが出來ず遙か沖合まで流されると云ふ。

所に於て高度水頭の差となつて表はれるのであるから，エネルギーコンスタントなる定律により，大雜把に考へて横流れは無いものと假定して，**圖—3** で，各斷面の各流速の增加量を速度水頭に改むれば，これらの水頭の差が隆起陷沒の値となつて表はれるのである。

3. 四次元座標の構想

宇宙の森羅萬剩は空間と時間 (Space & Time) との四次元で示されて居る。然るに吾々エンジニヤーは空間を三次元座標で現はし，時間と距離とを別途に二次元座標で現はす習慣である。河川で不定流の場合の洪水流量測量並に流量の補正に關しては，これら四次元を一つの座標で表はさねば，多少不便な點，或は不可能な點があるので，時空の四次元を一つの座標で現はして見た。

本論に用ふる座標はノモグラフ式の四次元座標[5] (Representation in Four Dimensional Space) であつて，これは筆者獨自のものであるから次にその構想を述べることにしよう。

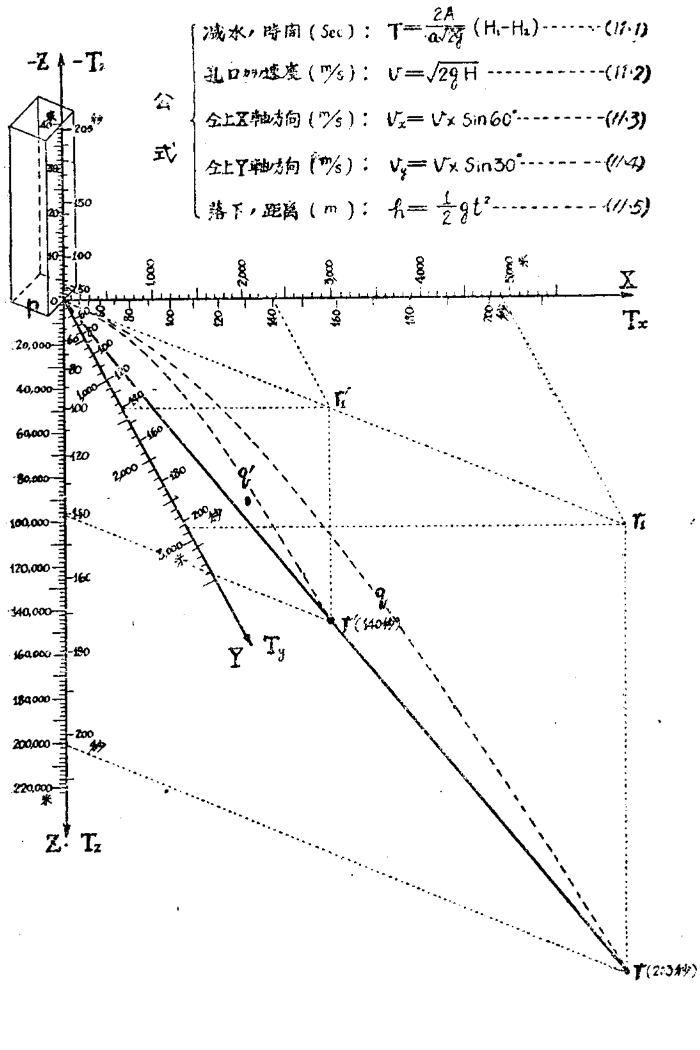
構　想： 從來空間を座標で現はすには軸測投象法 (Axometric Projection) によつて居る。即ち矩距法 (Offsetting) の一種によつて定めて居る，本法もこの方法で空間を定める。而して尙ほ時間の一元を表現する爲めに原點 (Origin) から 3 本の主軸 (Axometric Axis) に沿ふて別に 3 本 (n 次元の場合は n—3 本) の平行線を引き，これに時間の目盛を施すのである。今例題を以て之を解說する。

例題 (1) 高さ 40 m 面積 5 m 平方の水槽あり，底部に直徑 2 m の圓形孔口を設けた場合，孔口からの瀉出水の水滴分子によつて形作られる形狀即ち曲線を四次元座標で示せ。

但し孔口は水平主軸面 (Axial Plane) に平行で，一つの軸と 30° 他の軸と 60° の角をなす位置にあるものとし，曲線を描く時刻は水槽の全水量が放出され盡したその瞬間に於けるものとす。

尙ほ水流公式に關しては空氣の抵抗その他障碍物は無きものとし，且つ流出係數等は凡て 1 と見なし，又地球引力による加速度 g の値を定數 (9.8 m/sec²) と見なした。

圖—5.



圖—5 に於て X, Y, Z 軸は空間を現はし，T_x, T_y, T_z 軸は X, Y, Z 軸と相對應して，これ等の軸に連絡する時間を現はす。而して時間に對しての符號は右に進むもの，手前に來るもの，下に向ふものを正とし，之と反對のものを負としておく。故に負の時間は現在のものを 0 として未來のものを示す。一般に T_x, T_y, T_z の如く添數を附した軸を變軸 (Variable Axis) と名づけて置く[6]。

5) 四次元座標と云ふ術語ではミンコフスキーの四次元を想起する虞がある。玆に云ふ四次元は之とは別なものである。英語では明かに Dimensional なる形容詞で區別して居る。或は四次元的座標なる語が妥當かも知れないが，日本語では從來區別してないから，そのまゝ用ひて置く。

6) 主軸と變軸とで距離或は時間の何れかゞ逆戾りする場合には變軸は 2 本を必要とする。又 n 回逆戾りする場合には 2n 本を要す。

圖—5 に於て孔口からの瀉出水の水滴分子は現在の時刻を 0 として 203 秒前に瀉出されたものは p, q, r なる拋物曲線の徑路を經て r 點にあり，又 140 秒前に瀉出されたものは p, q', r' なる拋物曲線徑路を經て r' 點にある。故にこれ等の點を結ぶ軌跡は r, r', p なる曲線（この場合は直線）となる[7]。

この座標によれば時間を基として各軸に對する水滴分子の存在する距離を求め得ると同時に，各軸に對する曲線の位置即ち距離を基として時間を求めることが出來るのである。

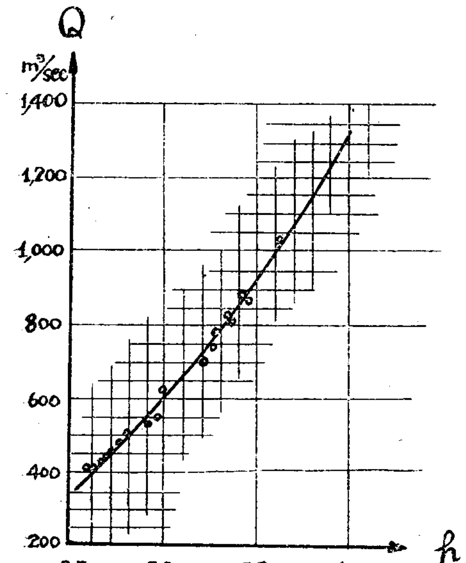
4. 四次元座標による流量曲線の補正

四次元座標で洪水波を現はすには，水位 h，河幅 b，洪水波の長さ λ 及びこれ等の軸に連絡する時間 t なる四次元で現はすべきである。然れども今述べんとする場合は，洪水流量の補正法にあるから，以上の外に流量 Q，斷面積 A，平均流速 v，徑深 m，洪水波による補正流量 Qs，Qs' 等の多次元を一つの座標中に現はして見た。**圖—9** は次の例題(2) を四次元座標で現はしたものである。

例題 (2)　末松榮氏著河川工學に記載せる流量曲線 (36 ページ)と洪水曲線(42 ページ)との實測例を四次元座標で示せ[8]。

先づ同書による流量曲線の公式並に圖面をそのまゝ再錄したものは **圖—6** である。又これに對する河川横斷面圖を式(3) に當て嵌まる係數を求むれば **圖—7** となる。次に洪水曲線の内多摩川調布に於けるものを

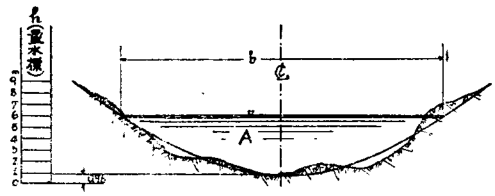
圖—6.



(1)式:　$Q=138.89-270.44h+141.15h^2$

○印實測明治 43. 1. 1～43. 8. 1

圖—7.



(3·1)式:　$b=2\times 65(h-0.96)^{\frac{1}{2}}$

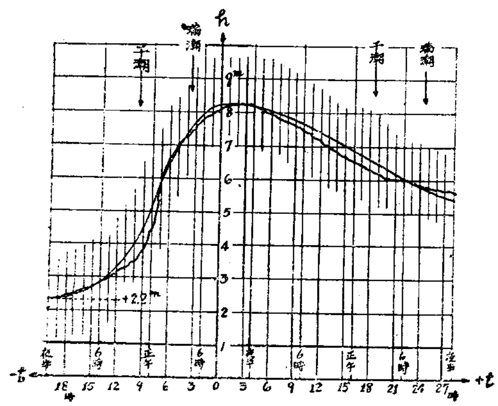
(3·2)式:　$b=29.4A^{\frac{1}{3}}$

(3·3)式:　$l=65(h-0.96)^{\frac{1}{2}}+0.041(h-0.96)^{\frac{3}{2}}$

(3·4)式:　$A=86.6(h-0.96)^{\frac{3}{2}}$

(3·5)式:　$m=A/l=0.67(h-0.96)$

圖—8.



(2·1)式:　$h=6e^{-0.012t^2}+2.2$

(2·2)式:　$h=6e^{-0.0008t^2}+2.2$　　但 $\tau=0$

多摩川調布　昭和3年自7月31日

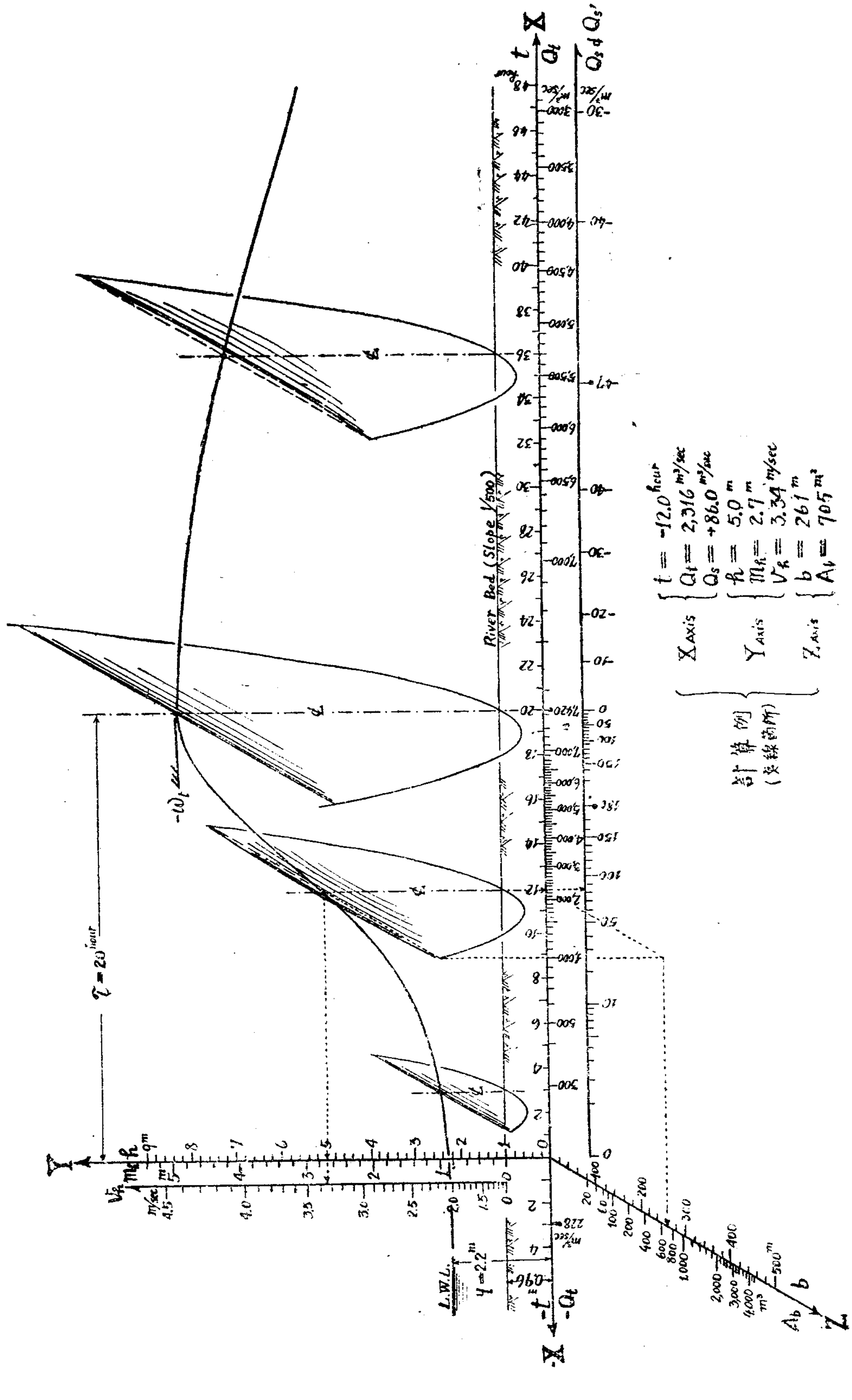
至8月1日　實測

採擇し，これを式(2) に當て嵌まる係數を求むれば **圖—8** となる。

圖—9 に於て X 軸に對しては時間 t を主軸にとり，波の長さは之を省き，**圖—6** の式(1) なる流量 Q の値を Q_t なる變軸で現はした。なほ勾配による補正量 Qs，Qs' の値も變軸として現はして置いた。Y 軸に對しては量水標高 h を主軸にとり，徑深 m_h，平均流速 V_h を變軸とした。Z 軸に對しては水面幅 b を主

7) **圖—5** に於ける各軸に施した目盛は同圖中に記載した諸公式による。但し p, q, r 又は p, q', r' なる拋物曲線の公式は記載なく，大略目見當の製圖である。

8) この流量曲線と洪水曲線とは同一箇所のものでなく，尙ほ同書の資料不完全の爲め，如何にも木に竹を繼ぐ感がある。但し同書は人口に膾炙されて居る點で例題としてこれを採用した。


River Bed (Slope 1/500)
計算例
(交線箇所)
X Axis
t = -12.0 hour
Qt = 2,316 m³/sec
Qs = +86.0 m³/sec
Y Axis
h = 5.0 m
mh = 2.7 m
Vh = 3.34 m/sec
Z Axis
b = 261 m
Ab = 705 m²
τ = 20 hour
L.W.L.
y = 2.2 m

圖—9

軸にとり，斷面積 A_b を變軸とした。

この四次元座標によると洪水波の進行並に流量曲線に對する補正量等は一目瞭然として幾何學的に了解し得る。同圖に計算例（點線で示したもの）を揭げて置いた。こゝに要素が8つある。何れの1つを取つても他の7つは相對的に求め得られるのである。

最後に念の爲め以上の計算について 2，3 の疑問と思はれる點を説明して置こう。量水標高 0.96 m を河底としたのは式(1) の流量曲線と合致させる爲めである。本計算上に，この例題で資料不足の爲め筆者が任意に假定したものは，量水標の寸法(圖―7 參照)，河川橫斷面圖の縱橫の縮尺(1： 10)，定流の場合の水面勾配（$i=1/500$）等で，その他の値は相關係せる式から計算で出した，但し數字は凡てメートルと見做した。次に補正量 Qs，Qs' は洪水波の速度 ω を單位に取つたものであるが，實際の値は ω で割らねばならぬ。尙ほ斷つて置くが本例題の計算は凡てスライドルール程度のものである。

5. 結言

本論は河川の洪水に關し，水理學上の觀點からすれば如何にも重箱揚子式で偏見的に思はれる。然れども測量に於ける誤差の修正と云ふ見地からすれば，相當重要な位置を占めるものである。例へば河川で水面勾配の充分緩なる流測地點に於ける測量の場合，又は下水開渠で $\Delta h/\Delta t$ の大なる流路に於ける流量觀測の場合などでは，洪水波による補正量が比較的大となり，これが利用價値は充分に認められよう。

なお現今我國に於て盛に河水の統制が叫ばれ，一滴の水もダムによつて貯水されんとする今日，斯くの如き研究も強ち蛇足とも思はれない。

次に四次元座標でなければ不便な點或は不可能な點があると云ふことを前に述べたが，例へば例題(1) で g の値に地球引力による場の影響を考に入れると，凡ての水滴の徑路は楕圓形を畫き，大雜把に云へば水槽の孔口に戻るものである。斯くの如きものは四次元座標でなければ現はし難い。又例題(2) で洪水波の山が續いて2度以上も起る樣な洪水の場合には，從來使用せる二次元の流量曲線圖に，洪水波による補正量を添加せる流量補正圖では，表示するのに輻輳して不可能な點が生ずる，ところが四次元座標では水位が何回逆戻りしても流量曲線補正圖は1本でよろしい。

四次元座標の構想については，本法は單純なるノモグラフの如き感がある。然れども吾々エンジニャーは常に立體圖面を物して居る關係上，本法の如き立體的構想は割合頭腦に入り易く，爲めに初學者には理解し易い點があるものと思ふ。以上

（昭. 23. 9. 30. 受付）

郊外よりの着旅客と路面電車，バス等利用者との關係
（名古屋附近交通調査より）

正員　坂元左馬太*

要旨

大都市の鐵道驛旅客設備の改良計畫をたてる場合に，到着した（或は乘車する）旅客が如何程電車バス等を利用するかを知る必要の起ることがある。本文は昭和 15 年の名古屋地方交通調査の結果を使用してこの關係を考察したものである。

今自驛降車一日平均 x(1,000 人單位）と路面電車バス等を利用しない人員（徒步者）との割合 y との間に次の關係

$$y=+0.015+0.8565\times0.8531^{x} \quad \left.\begin{matrix} \\ x\neq0 \end{matrix}\right\}$$

を置くと可成よく實績と合致するのを認めた。

* 復興建設技術協會中部支部

1. 概要

大都市の鐵道驛に於て，或る想定年度の乘降人員を推定し，この內何程が路面電車，バス等市內交通機關を利用するかを知る必要の起る場合がある。例へば想定年度に他の市內交通機關（地下鐵等）が新設せられて居り，これが構內で接續する樣なとき，客扱設備の設計にはこれ等機關の利用者と徒步者の數を求めなければならない。本文は名古屋驛の將來交通量調査を行ふに當り，昭和 15 年 10 月 23 日の交通調査の調査書（名古屋地方交通量調査書，昭. 16. 名鐵局發行)を資料として名古屋市內の數驛に就いて調べたものであ