

洪水痕跡より流量を算出し、一方降雨量より算出したものと比較し、大体の流量を推定した。この算定により最大洪水流量は $3,300\text{m}^3/\text{sec}$ 位と推定された。但し之はヨナを体積比にして約 10% 含有した水の流量として受取り、今後もし水源の治山・砂防工事によりこの土砂が除かれると期待出来る場合には $3,000\text{m}^3/\text{sec}$ 程度と見なしてよいと思われた。

6. 河 川 計 画

1) 計 画 洪 水 流 量

量最大洪水流量は一応土砂を含んだ水について $3,300\text{m}^3/\text{sec}$ とし将来水源地の砂防が期待出来、仮に今次の最大洪水時の土砂含有量を体積比にして 10% で、その量を今後の砂防工事により半減した場合を考え計画洪水流量を $3,100\text{m}^3/\text{sec}$ としてみた。之は計画洪水流量を実績最大を採る考えである。之に基いて河道計画に着手したが現河道の流下能力が $1,000\text{m}^3/\text{sec}$ 以下であり且つ市街地を流下し、両岸に人家が軒を連ねている様な地域なので川幅の拡張に非常な困難を感じ、熊本市中の現在平均川幅約 70m の所を 130m 程度に拡張を要するので経済的な面より考察しなおした。

今次の洪水は文字通り未曾有のもので、之を熊本測候所の雨量記録より超過確率を算定してみると 1/300 以上になる。然るに今上流黒川の中・小河川として改修計画の計画洪水流量は $768\text{m}^3/\text{sec}$ でこの超過確率 1/14 となり、その差が大きく均衡のとれたものとは云い難く、熊本市内部河道の状況及び全国的に直轄河川の計画洪水流量の確率とにらみ合せて超過確率約 1/80 の $2,500\text{m}^3/\text{sec}$ と決定した。

2) 河 道 計 画

計画高水位を定めるに於て、必要河幅を小さくするために出来るだけ高く採る方針をとつた。熊本市中は一面氾濫したのでその痕跡による事は無理があるけれど、洪水時の現河道は橋脚に流下物がかかり、その流下量は僅少になつており、一方市中に氾濫した水は河の勾配にしたがつて流れた部分が多いので一応その痕跡にしたがつて計画高水位をとり改修区域末端の洪水痕跡にとりつけた。

河床の掘削については河床勾配及び堆積状況より見て市中の掘削はあまり行わず下流部に於て極力計画河床を下げ、この河床維持のために河口に導流堤を計画した。

コンクリート張り河床については未だ研究すべき事項が沢山あり今すぐこゝで採用するには他の直轄河川改修方式との関連もあり一時保留する事にし、今後この方面の研究を続ける事にした。

川幅の拡大をふせぐために計画高水位を高くしたので普通堤防ではその用地幅が大きくなり目的に反する事及び計画洪水流量を実績洪水より下げたので万一の場合溢水してもよい様にするため、市街地は石張特殊堤とした。

この河道計画に於て橋梁・堤防共、余裕高は 1.2m としたが橋梁は橋脚の数を極力減じ洪水時の流下物がかかりぬ様留意した。

(6—3) 九州地建で昭和29年度に実施した 粗度係数の実測について

正昌 建設省九州地方建設局 稲 葉 晃

1. 目 的

九州地建では昭和29年度より一齊に各河川共粗度係数の実測を始め、之を今後も継続してゆく予定であるが、その目的とする点を要約すれば下記の通りである。

1. 九州地建管内の各河川の代表地点に於ける Manning f. の粗度係数を数値的に決定する。

2. 各河川の代表地点で、あらゆる水位に於ける粗度係数を実測して、粗度係数の性格を解明する。

(1)の目的も実測値が一見同様な状況の下(この判断にも種々問題がある)でも、種々雑多に散らばっているの、其の数値を決定する為には、測定の高めると共に、状況を厳格に判別する為の調査をする必要がある。

(1)と(2)の目的は互に関連しているものであるが、特に(2)の目的は、幾多の先輩が種々御見解を理論的に又、実験的に展開されているが、実際に現場で河川計画を遂行している者には、実用にほど遠いうらみがあるので、数多くの実測値を集めて、之から何んらかの簡明な、実用的手掛を得んとするものであるが、之が如何なる結果を

もたらすかは現在全く不明である。

2. 実施河川及びその測定箇所

昭和29年度に実施したものは、下記の通り14河川、28箇所(904)である。

()内はその測定資料数を示す。

- | | | |
|----|---------|-------------------------------------|
| 1 | 遠 賀 川 | 日の出橋 (17), 勝野 (64), 下境 (109) |
| 2 | 筑 後 川 | 瀬ノ下 (80), 坂口 (12), 豆津橋 (30) |
| 3 | 大 野 川 | 白滝橋 (40), 犬飼 (10) |
| 4 | 大 分 川 | 広瀬橋 (26), 明積橋 (33) |
| 5 | 球 磨 川 | 白石 (11) |
| 6 | 大 淀 川 | 王子橋 (9), 高岡 (13), 岳下橋 (16), 嵐田 (12) |
| 7 | 川 内 川 | 斧淵 (38), 吉松 (25), 下殿 (34) |
| 8 | 肝 属 川 | 俣瀬 (25), 高良橋 (11) |
| 9 | 小 丸 川 | 高城 (37) |
| 10 | 山 国 川 | 下唐原 (23) |
| 11 | 番 匠 川 | 上岡 (13) |
| 12 | 菊 池 川 | 玉名 (20), 山鹿 (27), 分田 (19) |
| 13 | 五 ケ 瀬 川 | 三輪 (22) |
| 14 | 白 川 | 長六橋 (128) |

3. 各現場で実施している測定方法

1) 場 所 の 決 定

等速定流理論による Manning f. の適用される様な場所は仲々実際にはないので、なるべくこれに近い様な地点。低水流量、高水流量共測定しやすい地点。其の河川の代表となる様な地点。

以上の項目に重点を於て前記の地点を夫々選定した。

2) 流 速 測 定

建設省河川局の流量観測規定(案)による。

3) 水位並びに水面勾配の測定

建設省河川局の流量観測規定(案)による。即ち観測初めと観測終りの2回の読みの平均を取る。水面勾配は上・下量水標の各々の平均水位の差を、その区間距離で除す。

4) 断面積、潤辺長の測定

年度初めに横断測量をやり、横断図を画いて、之より断面積、潤辺長及び径深を算出する。中間に於て断面形状が変化した場合は、その都度横断図を書き改める事になっている。

以下流量観測規定(案)に従つて総流量及び平均流速を算出し、Manning f. を用いて粗度係数 n を逆算する。

4. 測定成果と測定方法

1) 流 速

低水時の流速は current-meter で、三点法又は精密法で適宜の断面毎に測定するから、この精度はかなり高く、信用し得るものと考えられる。洪水時の流速は桿浮子を流して流速を測定し、補正係数を乗じて流速を算出している。これには補正係数の問題、桿浮子の吃水深、流路、流路延長等かなり不精確な要素が加味されて来る。まして風雨ある場合が多く、此の精度はかなり下るものと思われる。但し、現場では出来得るかぎり精確を期しているが、その精度はいろいろ問題を含んでいる。

2) 水位及び水面勾配

流量観測所の上下に 100~200m の間隔で量水標を設けて、之により水位及び水面勾配を測定しているが、量水標の読み方は上下共同一の規準で読むことにしているから読み方の相異はなくし得るが、観測人の眼の個人差はどうにもならないだろう。この事は、特に水面勾配を算定する時重要な誤差として表われて来るだろう。

水面勾配を求める為に、上下量水標を流量の観測初めと観測終りの2回読んでいるが、其の各々の平均水位の差から算出したものを水面勾配として採用して良いか否かは重大な問題であると考ええる。水面勾配は時々刻々変動していて、その min と max とでは無視出来ない位の大きな差を生じている。

観測の初めと終りの2回観測で水面勾配を算出する事は無理である様である。この為先ず其の箇所に於ける水位一水面勾配(上昇時と下降時は区別した方が良い)の関係を完全に把握する必要がある。即ちこの水位一水面

勾配の相関関係と、その場合の実測勾配をよくにらみ合せて水面勾配を決定すべきであると考ええる。

現在のところ、この水位、水面勾配の相関関係が全く等閑に付せられているので、成果として表われた水面勾配はどの程度の精度があり、又その程度、その期間中の真の姿を表現しているか全く不明である。故にを用いて逆算した粗度係数の精度も、いかなるものか全く不明であると云わざるを得ない状態である。

3) 断面積及び潤辺長

流量観測の前後に横断測量をなし、その平均をもつて断面積、潤辺長及び径深を求めれば良いわけであるが、実際には目測で断面の変化をみて、大なる変化がある様な場合のみ横断測量を実施している状態である。この場合大事な事は目測で断面の変化の有無を識別する能力の限度が如何なるものであるかと言う事であろう。

断面積の値は大きく流量にひびくものであるので、この事は一層慎重に行わねばべきである。現在出ている成果では、あまりこの点に注意が払われていない様であり、ほとんど1年を通じて同一断面図を使用している様である。

以上の様に、測定方法の不備と、現場の取扱いの不注意により、その成果は夫々精度の差を生じている様である。(3)は注意して実施さえすれば良い事で、之は論外としても(1)、(2)は同一にその精度を高める事は仲々困難な事であり、特に洪水時の流速測定、水面勾配の決定は現在の方法ではある限度がある様である。測定方法の再検討も併せ考えねばならぬ問題である。

5. 測定成果の解析及び取纏めについて

14 河川 28 箇所 904 個を如何に解析し、如何に取纏めるかは仲々重大な問題である。現在我等の考えている終局の目的を具体的に表現すれば『その箇所にて 水位の変化に伴つて 粗度係数 n が如何に変化するか。』『その変化の状況が観測箇所毎に相異なるならば、それは河床構成材料、流砂量及びその性質、その他の特殊な状況の相異によるものであろう。』と言う事である。

この為まず第1に、水位—粗度係数の関係を plot してみたが、点は甚しくばらついて、ほとんど其の間には何等の関係もない様であつた。これは実際に表われた通り水位—粗度係数の間には何んらの関係もないのか。又は関係はあるのだが測定結果の精度が低い為に表われないのか、のいずれかである。

測定結果の精度は昭和30年度の調査により、水位—水面勾配の関係を明確にする事により、之を補正して一層高める事が可能と考える。

第2に、水面勾配の精度が不明であるので、之も未知数と考へて、Manning f を変形して $K = \frac{R^{2/3}}{V} = \frac{n}{1^{1/2}}$ とすれば K の値は大体少なる範囲におさまる傾向がある様である。

川内川筋斧淵観測所の資料(38)をこの考へで整理すれば $K=1.78$ となる。

即ち川内川筋斧淵地先では「粗度係数は水面勾配の $1/2$ 乗に比例する」と云える様である。この他、種々解析、取纏めの方法があるだろうが、既述の通り測定成果の精度に関して種々疑問があり、昭和30年度の調査で之が補正が可能と考えられるので、その後改めて解析、取纏めの作業を進めたいと思つている。

6. 今後の実施方針について

以上昭和29年度の実績に鑑み、今後(特に昭和30年度)は各々の測定成果の精度を同一程度にまで高める様尽力すると共に、下記の事項に関心を向けて行きたいと思う。

1. 水位—水面勾配の関係を確立する。

一つの洪水に於て、その初めから終りまで上下量水標を時々刻々讀んで、水面勾配の変動の状況及び水位—水面勾配の関係を明確にする。

2. 測定箇所の状況を明確に把握する。

各測定箇所の河床構成材料、流砂の調査分析を行うと共に、その箇所の河状、流況等を詳細に把握する。

3. 測定箇所は、あるいは整備して減らしても良いが、なるべくその測定箇所の特質を十分把握して、その特質を生かす様な測定及び調査を実施する様心掛ける。

4. 洪水があつたら必ず洪水痕跡を調査し、不等流計算で之を追跡する事により粗度係数 n を逆算し参考資料とする。

5. 測定成果の解析、取纏めの方法の研究。