

第5章 観測記録の整理と保存

5・1 概 説

水文観測は、観測自体、非常に重要な事であるがもう一つ忘れてならない大事な仕事は、観測された記録の整理と保存である。観測された資料には、流量の観測野帳、自記紙の記録、電子ロガー等による記録、テレメータによる記録、及びレーダ観測による記録がある。これらの資料を集めて、決められた様式にデータを記入して整理するとともに、技術的、統計的な観点からの観測データの品質に関する照査を行いデータを確定させ、データベースに登録し公表に備える。

整理、保存するものには

- (1) 観測所台帳
- (2) 雨量資料
- (3) 水位資料
- (4) 流量資料

がある。

解 説

- ① 観測という業務は、降水量・水位・流量など水文要素が測られ、そのデータが利用しやすい形で整理され、保存されることにより大きな価値を生む。水文観測資料は長期の観測記録になって効用を生ずるものが多いので、整理と保存に万全を期する必要がある。
- ② まず観測所台帳の整備がある。観測所の配置と位置の選定は十分に配慮して実行したわけであるが、実際に、どこに、どんな器械が設置されているかは、台帳に明確に記載しておかなければ後になって混乱をおこす。
- ③ 観測所から事務所に送付される記録には、野帳、自記紙、フロッピーディスクのような電子記録、あるいはテレメータによるデータがある。これらの

うちのどの方法をいつからいつまで採用していたかを観測所台帳に正確に記録しておく。

- ④ 水文諸量の作表・保存様式は国土交通省では水文観測業務規程に拠るものとするが、検索・複写・伝送が容易に行えるようにすべきである。永久保存資料については保存状態の点検を定期的に行って、問題の前兆が見られたら、直ちに、別の保存媒体に複写するというような措置を図らねばならない。
- ⑤ 観測データの照査は定められたマニュアルに従い異常値を検出し、データの棄却(欠測処理)あるいは、仮値の推定等を行い観測データを確定させる。

5・2 観測所台帳

台帳は定められた様式にて作成する。

解 説

観測所を設置した場合には観測所台帳を作成する。観測所台帳は観測所の設置開始からの経過を記録したものであるので、水文観測データを利用する場合の重要な資料である。

台帳は、雨量観測所、水位観測所、水位流量観測所に共通の様式と個別に必要な様式がある。

国土交通省では、水文観測業務規程で以下の様式に整理するよう定められている(巻末の参考資料を参照)。

- | | |
|--------------|----------------|
| (1) 観測所位置 | (様式1-1及び1-2) |
| (2) 施設配置図 | (様式1-4) |
| (3) 施設構造図 | (様式1-5) |
| (4) 観測器械及び施設 | (様式1-6及び1-7) |
| (5) 観測所写真 | (様式1-10) |
| (6) 水準点記録 | (様式1-11及び1-12) |

図5・2・1、図5・2・2に台帳の記入例を示す。

- ① 雨量観測所では位置の変更に注意すること。位置の変更(観測所の敷地内での変更も含む)、器械の変更・周辺地物や植生の顕著な変化等があった場合には、この旨を台帳に記入する。
- ② 水位観測所では、特に水準基標、水位標及び自記水位計の位置、毎年水準基標の観測結果、零点高、機種の変遷、を記録しておく必要がある。また工事などで水位観測所を短期間移転した場合にも正確に経過を記録しておくなくてはならない。

5・3 観測資料の収集

5・3・1 雨量と水位の観測記録の収集

観測担当者は、観測所から回収した自記記録及びテレメータにより伝送された観測値を確認し整理する。

解 説

- ① 観測担当者が収集する記録は、雨量については、自記紙、I Cメモリーカード等の電子記録、水位についても同様に、自記紙及びI Cメモリーカード等の電子記録である。
- ② 記録が回収された時点で、
 - (a) 記入もれと誤記の有無の確認、例えば日付け、観測所の名称
 - (b) 欠測の有無及び原因
 - (c) 自記紙に不自然なことはないかといった点についてチェックする。
- ③ 自記紙に不自然なことがあったら原因を究明する。記録の異常原因が器械等にある場合は点検・整備を行い今後に備える。
- ④ 自記紙の場合、観測所別に下記のようにファイルしておく、読みとり、保管に便利である。
 - (a) 日、週巻：日付順にファイルしておく。
 - (b) ロール紙：日単位に折り畳む。
 - (c) デジタル：日単位に切って台紙に貼り、旬、半旬程度に取りまとめファイルしておく。

5・3・2 流量資料の収集

流量観測資料は観測実施後、直ちにまとめて資料を収集する。観測担当者は、収集した資料について、資料を確認し整理する。

解 説

収集する資料には、観測野帳、当該観測時の写真等及び水位記録である。浮子観測ではこれら以外に横断測量結果がある。これらの結果は、適切な観測であったかどうかを収集時に点検する。

流量は可搬式流速計による観測では野帳にすでに観測値が記入されている。しかし、浮子観測では観測作業の後に、横断面の測量をおこなって始めて流量が求められる。流量計算法は既に各観測手法の解説で触れているので、ここでは、流量の値が既に計算されていることを前提に記述している。

(1) 可搬式流速計による観測資料

観測データに以下の項目について、点検あるいは照査を行う。

- ① 観測時期
- ② 観測方法
- ③ 流量計算
- ④ 既存の水位流量曲線との比較
- ⑤ 観測精度の比較（精密測定）

解 説

① 観測時期

水位流量曲線において、空白となっている水位付近を補強する観測であったか照査する。同一水位付近に観測が重複していれば、観測水位が種々の水位にわたって分布するように、特に空白水位付近を重点的に観測するように指導する。

② 観測方法

少なくとも規定どおりの観測方法で実施しているか、間違った観測をしていないかを照査する。

③ 流量計算

流量計算が正しく行われたか照査する。

④ 既存水位流量曲線との比較

既存の水位流量曲線図に流量値をプロットし、曲線からかけ離れた値でないか（10%程度を目安とする）照査する。かけ離れた値であれば、その原因を究明する（4・3・6(5)参照）。

⑤ 精密測定による観測精度の比較

精密測定の主たる目的として精密測定の流量値と通常の観測の流量値との比較による観測精度の管理がある。

精密測定から通常の観測の流量値を求める場合、通常観測の水深測線と水

深の2割，8割に相当する測点の流速から流量値を算出する。

両者を比較することにより，通常の観測方法での流量観測の精度を把握することができる。

(2) 浮子観測による資料

観測結果を受領するとき，以下の点検あるいは照査を行う。

- ① 観測の時期と回数
- ② 観測方法
 - (a) 使用浮子と水深
 - (b) 観測の所要時間と水位変化
 - (c) 横断測量
- ③ 断面計算及び流量計算
- ④ 水位流量曲線
 - (a) 既存水位流量曲線との比較
 - (b) 水位流量曲線のループの状況
- ⑤ 各測線の流速変化状況
- ⑥ 水位と流量のハイドログラフの比較
- ⑦ 粗度係数の算出

解 説

- ① 観測の時期と回数
1 洪水について，増水期，ピーク期，減水期に観測が行われ，水位流量曲線が描ける回数だけ観測が実施されているか照査する。
- ② 観測方法
 - (a) 使用浮子と水深
観測時点の各流速測線の水深に対し，適切な吃水の浮子が使用されたか照査する。
 - (b) 観測の所要時間と水位変化
水位変化が大きい場合には，観測の所要時間が長いと水位変化による流量観測誤差は増大するため，できるだけ観測を短時間で終えることが望ましい。水位変化の状況と観測時刻を対比してみる。
 - (c) 横断測量
横断測量が規定どおりに実施されたか照査する。

- ③ 断面計算及び流量計算
断面計算及び流量計算が正しく行われたか照査する。
- ④ 水位流量曲線
 - (a) 既存水位流量曲線との比較
既存の水位流量曲線と比較して、大きく異なっていないか（10%程度を目安とする）照査する。大きく異なる場合にはその原因を究明する。
 - (b) 水位流量曲線のループの状況
水位と流量のプロット点を時間的に繋いでできたループは、上流からの洪水流の場合には反時計廻りとなる。潮汐等の下流からの背水の影響では時計廻りとなる。明確なループを検出できる場合には、時間的な水位変化から見て水位流量曲線のループの状況は妥当であるか照査する。
- ⑤ 各測線の流速変化状況
各測線毎に毎回の水位と浮子流速から水位流速曲線を作成し、水位変化に応じたループ状況になっているか照査する。
- ⑥ 水位と流量のハイドログラフの比較
水位と観測流量値のハイドログラフを作成し、両者の変化状況はほぼ対応しているか照査する。理論的には流量ピークが水位ピークより早く現れることに注意する。
- ⑦ 粗度係数の算出
水位、流量及び断面データを用いて、マニング則から粗度係数を算出し、その粗度係数が比較的類似した妥当な値となっているか照査する。

5・4 降水量観測資料の整理

自記紙、電子ロガー等の観測データに検討を加えて計算・整理し、所定の様式に電子情報として保存するまでの作業を観測資料の整理という。

解 説

資料の整理はなるべく早く行うのがよい。自記紙、電子ロガー等の観測データを回収したら直ちに整理する。これはもし問題があった場合、記憶の薄れていない早い時期に処理するのが有効であるからである。

5・4・1 記録の読取り

自記観測の記録から、日降水量あるいは時間降水量を読みとり、様式に従って整理・とりまとめを行う。

解 説

- (1) 次の点に注意して記録を作成する。
 - ① 自記紙の読みとり
 - (a) 自記紙の取り替え時刻に注意して、自記紙の記録を読み取る。
 - (b) 各正時毎の読みとり値の合計が自記紙の累加値と合致しているか、に注意して記録を作成する。
 - ② 時刻補正
 - (a) 自記紙には取付け、取外し時刻が記入してあるから、これを基準にして正しい時刻を割りふる。
 - (b) 時刻を補正する場合は、近接観測所の降雨状況、時計の故障状況等を参考にして補正すること。
- (2) さらに次の事項には十分留意する。
 - ① 転記ミス、計算ミスはないか。転記の際に写し違えることが多いので、読合せを行う。
 - ② 降雨がない場合と欠測とを明確に区別する。欠測の場合は欠測期間を矢印で示し“欠測”と記入する。明記していないと降雨なしと判断するから、その区別を明らかにしておかなければならない。また、受水口に積った雪が気温上昇で融けて降水として測られる場合のように時間遅れが明確である場合には、その原因を記入しておくが良い。
 - ③ 欠測した観測所において相関解析等により推定した値を観測値として記入してはならない。

5・4・2 整理様式と整理方法

降水量の記録は、定められた様式に従って整理する。

解 説

国土交通省では水文観測業務規程において、

- (1) 時間雨量月表 (様式3-1)
- (2) 日雨量年表 (様式3-2)
- (3) 年雨量状況 (様式3-3)
- (4) 降水量状況 (様式3-4)

の様式に整理することが定められている。(巻末の参考資料を参照)

(1) 時間雨量月表(様式3-1)

各月について毎正時の前1時間の雨量を自記紙から読取り、該当する欄に記入する。時間雨量については1mm単位で整理し、余った0.5mmは繰り越すこととする。累加雨量が1mm未満の場合は0とする。

- ① 計(縦)は、当該日の合計雨量を記入する。
- ② 計(横)は、当該時刻間の1月間の合計を記入し、月雨量の照査に用いる。
- ③ 欠測の場合は、当該記入欄に“欠測”と記入する。また欠測原因を適宜、記録しておくことよい。

(2) 日雨量年表(様式3-2)

年間の日雨量を時間雨量月表から転記し作成する。

- ① 日雨量は、自記観測による当該日の0時から24時までの合計雨量を記入する。
- ② 計(縦)は、当該月の合計雨量を記入する。
- ③ 計(横)は、当該日の1年間の合計雨量を記入し、年雨量の照査に用いる。
- ④ 欠測の場合は、当該記入欄に“欠測”と記入する。

(3) 年雨量状況(様式3-3)

毎年の雨量状況を記録しておくとともに、過去の雨量状況がわかるように累年について記録するものである。

(4) 降水量状況(様式3-4)

当年及び既応の観測データについて、年降水量、最多月降水量、最多日降水量、最多3時間降水量、最多1時間降水量等を記入する。

(5) 雪についての観測記録

降水量観測の一環として行う雪の観測記録は、雨量観測の場合と同様に整理するが、合わせて降雪深、積雪深、気温などを整理、記録しておく。

(6) 各観測値及び統計値の処理の方法は、国土交通省河川局において定められている「水文観測データ統計処理要領」による。

5・4・3 資料の照査

収集した観測資料は、下記の項目について照査を行う。

- ① 時間雨量強度の上限値超過
- ② 標準偏差時間雨量
- ③ 日雨量の上限値超過

- ④ 標準偏差日雨量
- ⑤ 近隣雨量の相関（日雨量）
- ⑥ 近隣雨量の相関（総雨量）

解 説

国土交通省河川局では、水文観測資料の照査について、「水文観測データ品質照査要領」（巻末参考資料を参照）を定めており、またこれを詳細に解説したマニュアルも示されている。

照査にあたっては、これを参考にするとよい。

5・5 水位観測資料の整理

自記紙、電子ロガー等の観測データに検討を加えて計算・整理し、所定の様式に電子情報として保存するまでの作業を観測資料の整理という。

5・5・1 記録の読取り

自記観測の記録から時刻水位を読取り、様式に従って整理、とりまとめを行う。

解 説

- (1) 自記紙からデータを読み取る場合、次の点に注意する。
 - ① 流量観測時等の水位標読み値が存在する場合は照合を行う。照合した結果、水位が一致していれば毎正時の水位を自記紙から読む。
 - ② 自記記録が折返し方式の時は、メートルペンであらかじめ概略水位を讀んで、上昇・下降を明確に把握してから読む。
 - ③ 自記紙の範囲をはずれた記録の場合、記録が範囲をはずれた原因を究明し、補正可能と判断されれば補正する。
 - ④ 自記紙には取り付け、取外しの時刻およびその時の水位標による水位が記入してあるから、自記紙の取外し時の時刻および水位が自記紙目盛と一致していない場合には自記紙の読みを補正する。
 - (a) 水位標の読みと自記紙上の読みとが一致していなければ、水位標の観測水位を真値としてその差を時間按分して自記紙読み取り値を補正する。この時用いる水位標の資料は流量観測時の資料・見廻り点検時の資料があげられる。

(b) 補正で注意すべきことは、水位標と自記記録の差があれば、すべて補正するののかという問題である。水位差が流量にどの程度影響するかを事前に調べ、観測所毎に水位変動いくら以上は時間・水位の補正が必要であるかをきめて、それ以下は省略してもよい。又洪水時の水位は水位標の読みとの差が小さければ補正せず自記紙をそのまま読取った方がよい。

(c) 補正した場合は、その値に〔 〕をつけて区別する。欠測のばあいは欠測と記入する。

⑤ 自記紙の読み違い

自記記録が折返し方式である場合には、出水時の水位の上昇・下降の判断を誤まって読みとる場合がある。読取り値を基に水位ハイドログラフを作成すると読み違いを簡単に発見できる。

(2) さらに次の事項には十分留意する。

① 転記ミス，計算ミスはないか。

転記の際に写し違えることが多いので、読み合せを行う。計算においても整理した者以外の者が確認する。

② 発電放流・下水処理場等からの放流は、毎日同じような変動パターンなので、自記紙を点検する時の参考にする。

③ 観測所周辺で河状の変化(たとえば護岸工事の仮締切等)があった場合は、その旨を記録しておく。水位流量曲線の作成時に参考になる。

④ 欠測した観測所において相関解析等により推定した値を観測値として記入してはならない。

5・5・2 整理様式と整理方法

水位の記録は、定められた様式に従って整理するものとする。

解 説

国土交通省では水文観測業務規程において

- | | |
|------------|---------|
| (1) 時刻水位月表 | (様式3-5) |
| (2) 日水位年表 | (様式3-6) |
| (3) 日水位年図 | (様式3-7) |
| (4) 年水位状況 | (様式3-8) |

の様式に整理することが定められている。(巻末参考資料を参照)

(1) 時刻水位月表（様式3-5）

各月を上・中・下旬に分けて、各時刻に対する水位を記入するものである。

- ① 記録された自記紙より毎時水位を読みとり時刻水位月表を作成する。
- ② 水位の単位はmとし、小数点以下2位まで記入する。ただし1m以下の場合には、例えば「0.15」等の0はつけないで、「.15」と記載する。
- ③ 毎時平均、2時間平均、の各欄は原則としていずれか1欄のみ記入する。
 - (a) 毎時平均の算出は合計欄の平均とする。
 - (b) 2時間平均の算出は、2時、4時、6時、8時、10時、12時、14時、16時、18時、20時、22時、24時、の水位の平均とする。
- ④ 平均する場合は小数点以下3位まで算出し、4捨5入する。
- ⑤ 零点以下の水位には（－）をつける。
- ⑥ 欠測の場合には、当該記入欄に“欠測”と記入する。また欠測原因を記入しておくことよ。資料整理を電算処理するときには欠測値を明瞭に識別できる仮の数値（例えば9999等）を与えて区別する。

(2) 日水位年表（様式3-6）

時刻水位旬表の日平均水位を年間の一覧表にするものである。

- ① 日水位は時刻水位旬表の毎時平均、定時平均、2時間平均のうちの一つの水位を記入して、作成する。
- ② 水位の単位はメートルとし、小数点以下2位とする。
- ③ 平均する場合は小数点以下3位まで算出し、4捨5入する。
- ④ 零点以下の水位には（－）を入れる。
- ⑤ 欠測の場合には当該記入欄に“欠測”と記入する。

(3) 日水位年図（様式3-7）

日水位年表の日平均水位及び位況計算より求めた位況表を本図に記入するものであり、その地点における年間の水位変化の概略を示すものである。

- ① 日水位年図は日水位年表の値を柱状グラフとして作成する。なお低水位以下の水位の変化が良くわかるように記入する。ただし、年数回しかない高水位は欄外にはみ出してもやむを得ないものとする。
- ② 位況はその地点における年間の水位状況を示すもので、水位と累加日数で表され、位況計算表における水位の大きいものから小さいものへと左から右へ階段式（同一水位の場合もその数だけ並べる）に記入し、豊水、平水、低水、渇水、年平均水位がわかるようにしておく。

(4) 年水位状況（様式3-8）

毎年の水位状況を記録しておくとともに、過去の水位状況がわかるように累計値（統計年数間の合計）及びその平均値を計算整理しておく。当年の各資料は、位況計算表の表値を転記する。

5・5・3 資料の照査

収集した観測資料は、下記の項目について照査を行う。

- ① 水位の上下限值超過
- ② 水位変動量の上下限值超過
- ③ 同一水位の長時間継続
- ④ 水位の上下流相関
- ⑤ 水位の急激な増減
- ⑥ ピーク水位の発生順序
- ⑦ ピーク流量の発生順序

解 説

国土交通省河川局では、水文観測資料の照査について、「水文観測データ品質照査要領」（巻末参考資料を参考）を定めており、またこれを詳細に解説したマニュアルも示されている。

照査にあたっては、これを参考にするとよい。

5・6 水位流量曲線

観測された水位（H）と流量（Q）との関係を示す曲線を水位流量曲線（H-Q曲線）と呼ぶ。この水位流量曲線を用いて連続的に測られている水位から連続的な流量を算出する。

水位流量曲線は各観測所ごと、各適用期間ごとに作成する。

解 説

- ① ある程度以上の河床勾配があり、ゆっくりとした水位変動（洪水などにおいても）の場合は、水位と流量とはほぼ一対一に対応している。
- ② 河床勾配が緩いと、海の潮汐、高潮、合流する他の河川、下流の可動堰などの背水の影響を受けて水面勾配が変化し、このような所では流量が水位のみならず水面勾配の関数となるので水位流量曲線を一価関数で表現することはできない（4・8・2参照）。

③ 低水に対する曲線

水位と観測流量値を図上にプロットすると、低水時にはバラツキはあるものの、ほぼ1本の曲線上に並ぶ。

洪水等で河床変動があった場合には水位流量曲線は洪水前後で異なる。

④ 高水に対する曲線

水位と観測流量値を図上にプロットすると、高水時には曲線はループを描くことがある。これは、減水期に比べ増水期には水面勾配が急であり、同一水位であっても増水期の方が流速は速くなり、水位ピークより流量ピークは早く生起するためである。

ループを無視して、低水と同様に水位流量曲線を作成した場合、この水位流量曲線を用いて水位から流量に変換すれば、変換流量は増水期で実際の流量より小さく、減水期で大きく算出される。このため流量を精度良く計算する場合には、水面勾配等を用いて流量を補正する方法や、洪水ごとの水位流量曲線を増水期、減水期等に分けて算出する方法が用いられることもある。

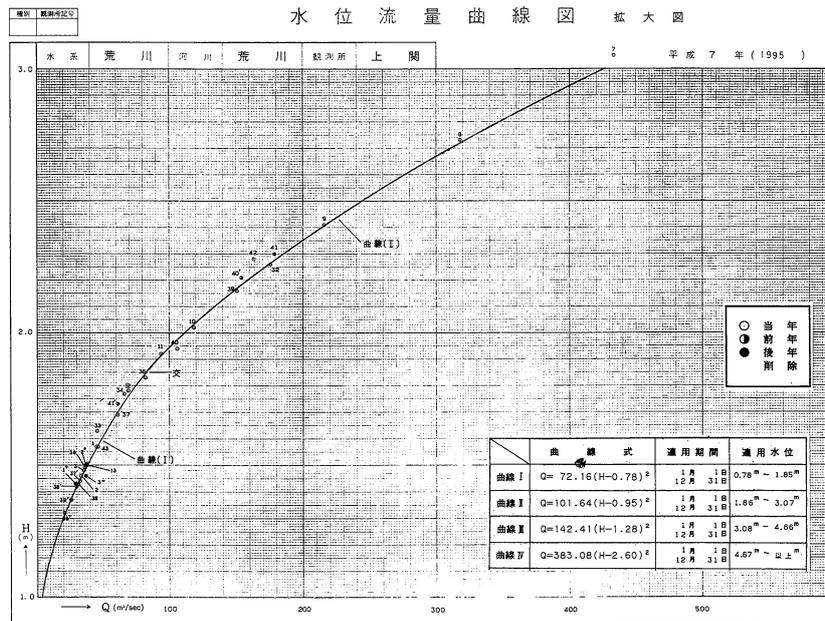


図5・6・1 水位流量曲線の例（低水部分の拡大図）

しかし、明確なループが描かれない限り、低水と同様に1本の水位流量曲線で表わすのが一般的である。

⑤ 内挿と外挿

水位流量曲線を用いて水位より流量を計算する場合、採用した流量観測資料の上限値、下限値を越え、曲線を延長して求める流量値を外挿値といい、資料の存在範囲内で算出した流量値を内挿値と呼ぶ。内挿値の場合は観測資料の間を曲線で結ぶため、観測資料と曲線値との差は比較的小さい。しかし、外挿値の場合、片側の観測資料群から推定することになり、時には大きな差を生ずる。

従って、外挿はできるだけ避けて、当該期間の最大、最小流量を観測することに努める。

⑥ 水位流量曲線の照査

水位流量曲線は、流量値の精度を直接規定するきわめて重要なものである。したがって、その精度は曲線を求める個々の過程および最終的な曲線を決定する際等、何段階もの照査を行うことが望ましい。

⑦ 以下詳細については「水文観測データ品質照査要領」（巻末参考資料を参照）による。

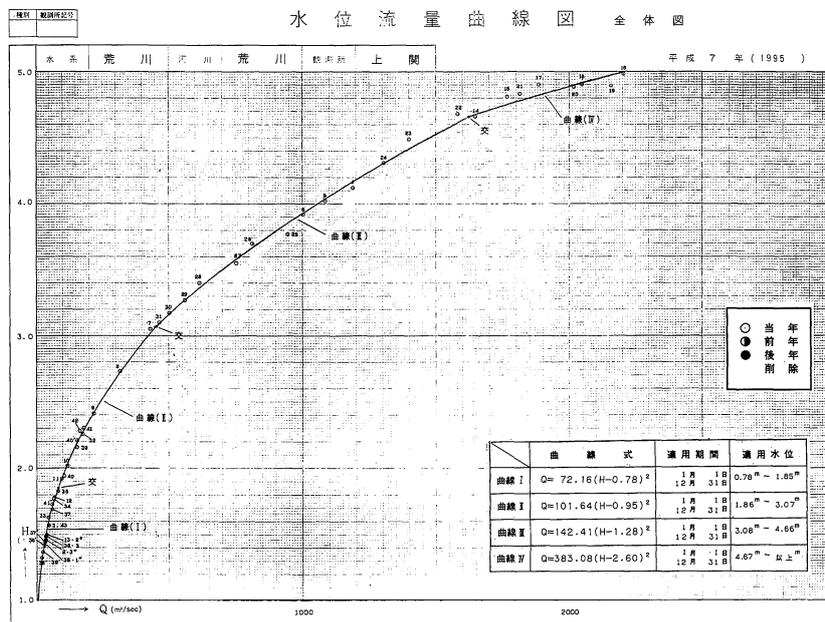


図 5・6・2 水位流量曲線の例（全体図）

5・6・1 水位流量曲線の作成手順

水位流量曲線を作成する時の手順は、次のとおりである。

- (1) 資料の点検
- (2) 曲線式の適用期間の決定（曲線の分離）
- (3) 水位流量曲線式の選定
- (4) 水位流量曲線図の作成
- (5) 水位流量曲線式の照査

解 説

作成手順を示すと図5・6・3のようになる。以下にこの手順に従って記述する。

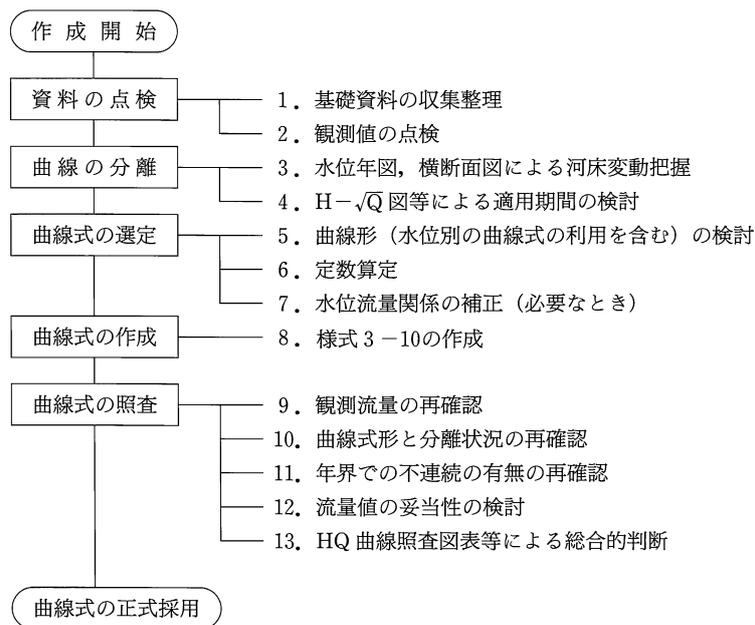


図5・6・3 水位流量曲線の作成手順

5・6・2 資料の点検

(1) 基礎資料の収集整理

水位流量曲線を求める前に、観測資料の点検のため、この時点で利用できる資料を収集する。

解 説

収集する資料は、以下のとおりである。

- ① 観測流量表、流量観測野帳及び流量計算書、断面計算書
- ② 横断面図
- ③ 観測所見回り点検報告書および観測所台帳等の観測所の記録、観測状況写真等
- ④ 日水位年表、日水位年図、時刻水位月表、水位自記紙
- ⑤ 既存の水位流量曲線関係資料および水位断面積曲線

これらの資料は観測資料の問題点を発見し、その原因を追及して、誤りが明確となったら訂正あるいは棄却するために必要となる。

(2) 観測資料の点検

上記収集資料を用いて

- ① 観測方法、観測時期は適切であったか
- ② 観測した資料に異常値がないか
- ③ 観測した流速から流量への計算に誤りはないか

について、その観測過程、計算過程を追って慎重に点検する。

解 説

点検事項は次のとおりである。

- ① 観測方法
観測時の水位と観測地点の横断面図から見て水深測定、測線位置、流速測定等が適切であったかを確認する。
- ② 観測時期
自記水位記録と比べ、流量観測時の水位の読みに大きな差はないか確認し、また、観測時期（特に高水流量観測では水位上昇時か下降時か、さらにピーク水位前後に観測されているか、低水観測では濁水位時に流量観測が行われたか）を確認する。
- ③ 異常値
既存あるいは一連の観測記録と比較し、観測流速あるいは観測地点の横断

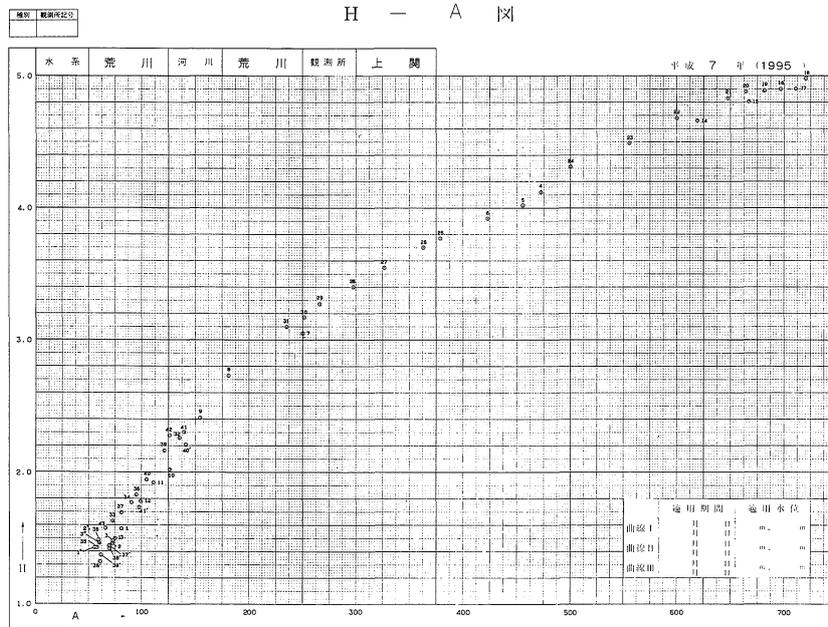


図5・6・4 水位断面積曲線図の例

面図のバラツキ、流速分布等について検討し、観測記録に異常値がないか確認する。また、中水部分に空白がないか確認する。

④ 計算、計算方法

断面積計算、流量計算について計算に誤りはないか確認する。

⑤ 横断面図

横断測量（高水後、定期測量）の時期は適切であったか、また、過去の横断面図と重ねて比較し、横断測量が適確に行われたかを確認する。

5・6・3 曲線式の適用期間の決定（曲線分離）

水位流量関係は一般に出水により河床変動を生じた時期を境として変化する。このため、年間のすべての流量観測資料を単一の水位流量曲線で表わすことができないことが多く、いくつかの期間に分けてそれぞれの期間毎に水位流量曲線を作成する。

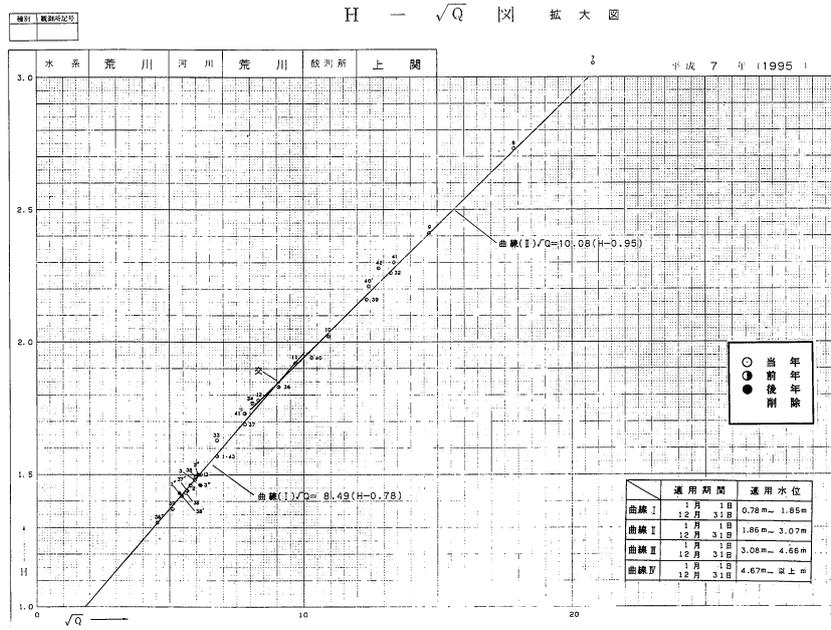
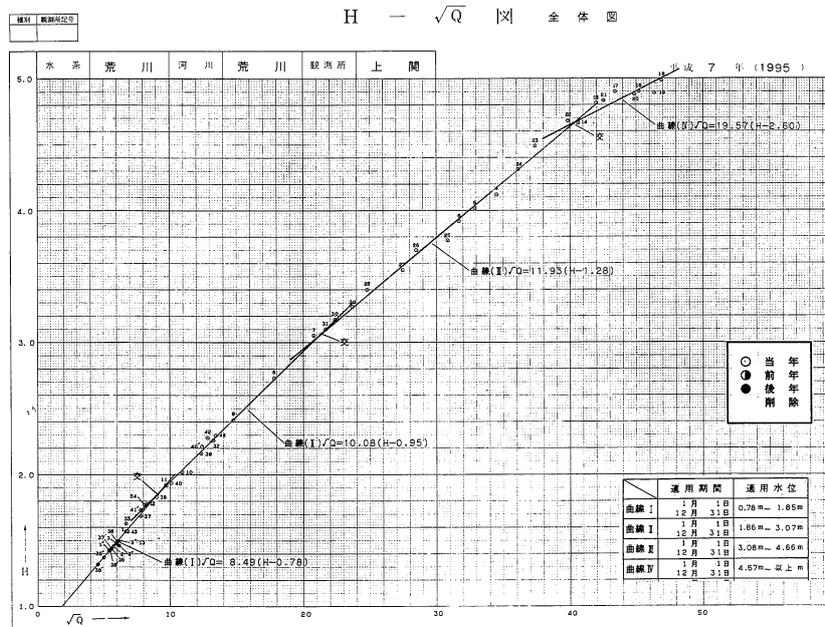


図5・6・5 H - \sqrt{Q} 図 (低水部分の拡大図) の例

(1) 手 順

水位流量曲線式の適用期間を決めるための手順は次のとおりである。

- ① 日平均水位図 (1年間の水位変化の概況を示すグラフ) を作成する。水位年図があれば、これを利用する。
- ② この図を基に河川の断面形状の変化を示すと思われる時期の見当をつける。さらにこの時期の前後の横断面図あるいはH-A図を比較し、河床変動の有無を確認する。
- ③ 水位と流量観測値の関係を全資料についてH - \sqrt{Q} 図上にプロットし、一連の観測値毎に直線で結ぶ。(この時、図はA2版程度の比較的大きな図面を作成する。)
- ④ 水位年図とH - \sqrt{Q} 図を見比べることにより、1本のH-Q式を作成で

図5・6・6 H— \sqrt{Q} 図 (全体図) の例

きる水位の範囲と期間を決定する。

(2) 曲線分離の目安

水位流量曲線は出水による河床変動に伴ない変化することが普通であり、特殊な河川を除いて一般に年に2回、即ち春季4、5月頃と秋季9、10月頃の出水により変化する場合が多い。これに伴い水位流量曲線は

- ① 第1期 (1月初めから春季出水まで)
- ② 第2期 (春季出水から秋季出水まで)
- ③ 第3期 (秋季出水から12月末まで)

の3本に大別できる。第1期は前年の第3期と共通であることもある。

解 説

ここに示した分離の目安は、一般的な傾向であって、河床変動は観測所毎に異なる。河床変動は大出水により生ずる場合が多いが、場合によっては大出水より

も中小洪水により大きく変化する場合もあり，また河川工事による変化が表われることも考えられるので，各観測地点毎にその特殊性を考慮して適切な判断を下さねばならない。

(3) 曲線より離れた観測資料の取扱い

流量観測資料が曲線群から大きく離れている場合，これらを簡単に除外せず，再度資料の点検を行う。個々の測線での水深や流速観測結果に異常はないか，計算過程に誤りがないかを検討しなおした上で，資料の採否を決定する。

(4) 低水水位流量曲線の適用期間

出水等により水位流量関係が変化した時，従来の曲線はその最高出水時前までの低水に，新曲線はその最高出水時後の低水に適用する。

解 説

これは，低水時には河床変動がなく出水時の河床変動でH-Q曲線が変化するという仮定に基づく適用方法である。水位流量関係の変化が合理的に推定あるいは観測される場合はこの限りではない。

(5) 流量の連続性

年界あるいは2本の水位流量曲線の接合部において流量の不連続を生じてはならない。

解 説

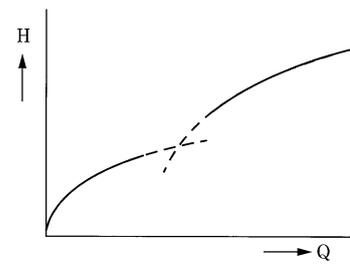
前年末流量（前年12月31日）と当年初流量（当年1月1日）及び当年末流量と翌年初流量との連続性を保ちつつ，流量を算出する。

- ① 前年の秋季出水から当年の春季出水までの流量観測資料からH-Q曲線を作成する。
- ② 当年の秋季出水から翌年の春季出水までの流量観測資料からH-Q曲線を作成する。
- ③ 春季出水がない場合には，3月頃までを目安にH-Q曲線を作成する。
- ④ 横断面図， $H-\sqrt{Q}$ 図から水位による複数の曲線式の必要性を判断する。水位により複数のH-Q曲線式を用いるとき，その接合部で流量値に不連続を生じないようにする。H-Q曲線の接合で生ずる不連続として図5・6・7に示すように，不合理な水位で，曲線が折れ曲がる場合や2つの曲線が接合せず不連続点が生じる場合がある。その主な原因として，
 - (a) 不連続を生ずる水位付近で観測方法を変更している。
 - (b) 不連続を生ずる水位付近で観測を実施していない。

(c) ひとつの曲線式適用期間中の中小洪水等により河床変動を生きH-Q関係が変化したか、流量観測時期のかたよりから高水部と低水部のH-Q関係が不連続になっているように見える。等が考えられる。このような事態を避けるためには、適切な時期及び低水から高水までまんべんなく流量観測を実施することが重要である。しかし、やむをえずこのような不連続が生じた場合には次のような方法をとる。

- (a) 低水時から高水時までの全ての資料に対して、ひとつの曲線を適用しH-Q曲線を作成する
 (b) 両曲線の間になんか新たな曲線を作成し、3つの曲線式でH-Q関係を表す。

(a) 変曲点を有する



(b) 平行状態になる

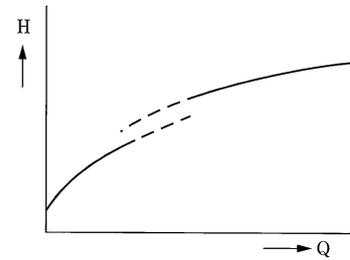


図5・6・7 接合部の不連続の模式図

5・6・4 水位流量曲線式の選定

(1) 曲線式型の選定

適用期間毎の観測資料群について、水位流量曲線式を作成する。水位流量曲線式はひとつの曲線式あるいは水位に対応した複数の曲線式を用いる。曲線式としては2次曲線式、 $Q = a(H + b)^2$ が広く用いられている。

解 説

- ① 曲線式には、
 2次曲線式
 n次曲線式
 マニング則を用いた水位流量曲線
 水位断面積曲線と水位流速曲線による方法
 等がある。

- ② わが国では、計算や図示が簡単な2次曲線式が広く用いられている。
 H-Q関係が2次曲線式で適切に表現できないと判断される場合には、他の曲線式を適用して適合度の改善の程度を調べる。適合度が改善されない場合には、複数の2次曲線式の適用等を検討する。

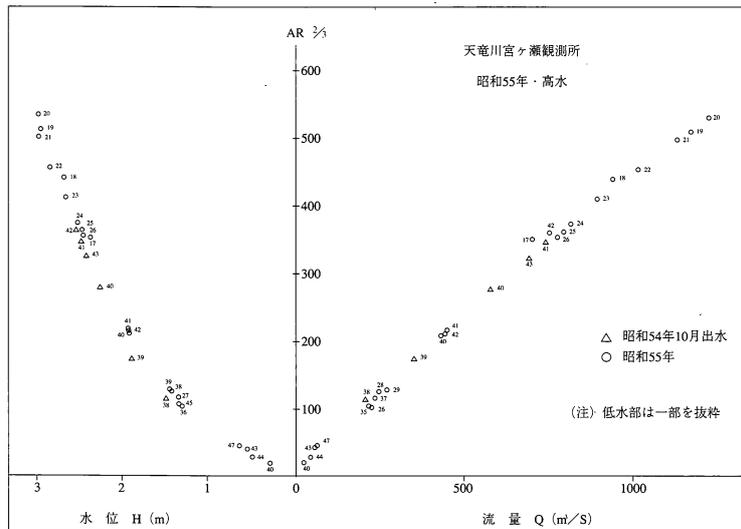


図5・6・8 マニング則を利用した水位流量曲線の例

- ③ 2次曲線式

$$Q = a(H + b)^2$$

- ④ n次曲線式

$$Q = a(H + b)^n \quad a, b, n \text{ は定数}$$

指数nは、1.5～2.5の値をとるのが通例である。

- ⑤ マニング則を用いた水位流量曲線

水理学におけるマニング則を用いると、流量Qは

$$Q = (I^{1/2}/n) AR^{2/3}$$

となる。断面積A、径深Rは水位の関数であるから、 $AR^{2/3}$ は水位の関数であり、粗度係数n、水面勾配Iが一定ならば、流量Qは $AR^{2/3}$ を介して一価関数で表わされる。図5・6・8はそれらの関係を二軸相関図で示したものである。水理学的条件が同じであれば、この式はいつも成り立つので、H-Q曲線式をその適用範囲を超えて外挿する必要のあるとき、この方法を用いる

のが望ましい。

⑥ 水位断面積曲線と水位流速曲線による方法

水位断面積曲線（H-A曲線）と、水位流速曲線（H-V曲線）とを別個に求めておき、ある水位に対して断面積と平均流速との積として流量を求める。

(2) 2次曲線式の定数算定

2次曲線式の定数は観測資料群に最小自乗法を適用することにより求める。

解 説

① \sqrt{Q} と H を方眼紙にプロットしてほぼ直線になれば本式を適用でき、a、b を最小自乗法により求める。ここに Q、H は観測流量とそれに対応する水位である。

② 2次曲線式を $\sqrt{Q} = \sqrt{a}(H+b)$ と変形して、 $a' = \sqrt{a}, b' = b\sqrt{a}$ とおけば

$$\sqrt{Q} = a'H + b'$$

となり、ここで V_{err} を観測流量と推算流量との差とすれば次式となる。

$$V_{err} = \sqrt{Q} - a'H - b'$$

今、資料数を N とし、各観測値の和を [] で表わし、最小自乗法の正規式は次のようになる。

$$[\sqrt{Q}] - [H] a' - Nb' = 0$$

$$[H\sqrt{Q}] - [H^2] a' - [H] b' = 0$$

上式を a' 、 b' について解けば、

$$a' = \frac{N [H\sqrt{Q}] - [H]g\sqrt{Q}}{N [H^2] - [H]^2}$$

$$b' = \frac{[H^2]g\sqrt{Q} - [H] [Hg\sqrt{Q}]}{Ng[H^2] - [H]^2}$$

となる。従って

$$Q = a'^2 (H + b'/a')^2$$

として求まる。

③ 有効数字のとり方は、各々小数以下4位（小数5位を4捨5入）まで計算しておき、a、b は小数3位を4捨5入し、2位までを有効数字として算出する。特に小河川の場合には、有効数字を1位または2位下げて計算し、a、b の有効数字を小数点以下第3位までとした方がよい時もある。

(3) 水位流量関係の補正

河床勾配の小さな河川では、洪水時に、同じ水位であっても増水期と減水期で流量が異なることがある。この場合、水位流量関係に水面勾配等による補正を加えることが有効である。

解 説

① 急流河川では、河床勾配に対する水面勾配の変化の割合が小さいため、水面勾配が一定であると考えても大きな差にはならない。しかし、河床勾配の小さな河川では、水面勾配の変化の影響が無視できないほど大きくなることもある。このような場合、一つの水位流量曲線で表わすと、各点が曲線の周囲に非常にばらつくため、水面勾配の変化に応じて各流量を補正しないと、水位流量曲線によって決められた流量にかなりの誤差がはいつてくる。

② マニング則によれば、

$$\frac{Q_a}{Q_m} = \sqrt{\frac{I_a}{I_m}}$$

ここで、 Q ：流量、 I ：水面勾配、添字 a 、 m は実測値、定常状態（仮想）での諸量を示す。よって、

$$Q_a = Q_m \sqrt{I_a / I_m}$$

となり、補正係数 $\sqrt{I_a / I_m}$ を掛ければ良いことがわかる。粗度係数その他の変動も伴う場合には、 I_a / I_m でこれらの変動を代表させて

$$Q_a = Q_m (I_a / I_m)^n \quad (n \text{ は定数})$$

とおくこともできる。

水面勾配は水面勾配計で測定することもできるが、近隣の水位観測所の水位観測値を用いて近似することも可能である。

(例)

図 5・6・9 は、N 川の I 観測所において上記の手法を適用した事例である。 I_a として 4.35km 下流に位置する K 観測所との水位差から求めた水面勾配を、また I_m として、両地点における計画高水位の勾配をとり、

$$Q_m = Q_a \sqrt{I_m / I_a}$$

によって実測流量 Q_a を水面勾配の影響を除外した仮想流量 Q_m に変換したものである。反時計回りのループを描く実測流量と水位の関係（実線）が、変換の結果、ほぼ一価の関係（点線）であらわされているのがわかる。

この、水面勾配の影響を除外した仮想流量によって H-Q 曲線を作成しておけば、実測水位から Q_m を求め、これに実測水面勾配を用いて、

$$Q_a = Q_m \sqrt{I_a / I_m}$$

によって、流量 Q_a を求められる。

③ 洪水中に河床が変動する場合には、これも水位と流量の関係への影響要因となるが、その定量的な把握は今後の課題である。近年ラジコンボートに搭載した音響測深機によって洪水中の河床形状の変化を観測する試みが行われており、調査研究の進展によって流量観測の精度向上にも寄与することが期待される。

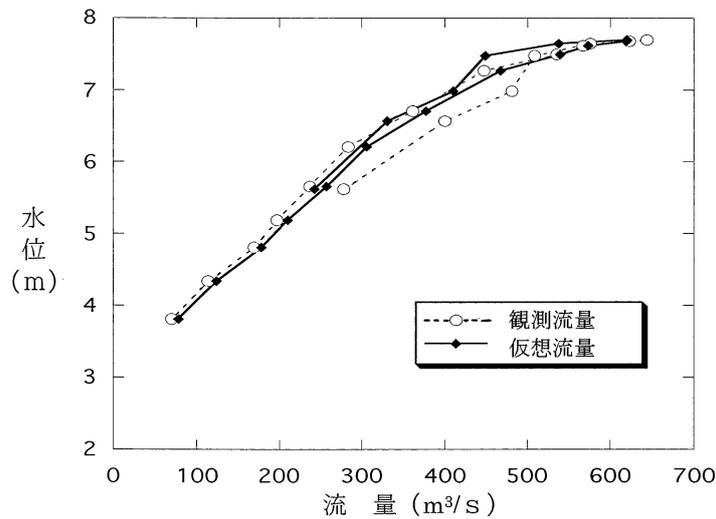


図5・6・9 水面勾配による水位流量曲線補正の事例

5・6・5 水位流量曲線図の作成

観測流量と水位を所定の様式にプロットし、決定された水位流量曲線を図示する。この時、精密測定の数値についても記入する。

解 説

水位流量曲線図の作成方法は次の通りである。

① 縮 尺

縮尺は、河川の水位の昇降及び流量の増減の程度に応じて適宜決めるが、なるべく目盛を読み易くして、平水流量付近より下の曲線変化を分るようにする。従って、水位流量曲線（様式3-10）は低水用と全ての観測資料を記入した高水用を作成する。

また、高水用には大版（A2）を用いる。

② 適用範囲とその期間

曲線図には全観測資料をプロットし、各々に観測流量表（様式3-9）の年間番号をつける。もし、曲線が2本以上になる時は、各曲線に対して〔I〕〔II〕〔III〕等の番号をつけ、右下の余白に曲線式適用期間及び適用範囲を記入する。

③ 符 号

幾本かに分離した流量資料は、各曲線毎に違った符号（○◎●等）によりプロットし、前年及び翌年の資料は、赤、青に色分けする。

④ 曲線の図示

曲線図の内挿部分は実線で描き、外挿部分は点線で記入する。

⑤ 高水敷高の記入

河道断面形状が複断面の場合には高水敷高などでH-Q曲線が折れることがあり、高水敷高を記入しておくこと、河道の特性を理解しやすく便利である。

⑥ 精密測定

精密測定の流量値及び精密測定から通常観測の条件であるとして求めた流量値についても、各々が異なった方法で観測され、算出された流量値であることがはっきりと確認できるように別の符合を用いて記入する。

5・6・6 水位流量曲線の照査

水位流量曲線は流量算出の基本となる最も重要なものであるため、十分な照査を行う必要がある。

照査にあたっては、以下の観点から行う。

- ① 水位と河床高の関係
- ② 曲線分離と河道横断形
- ③ 洪水時における時計回りの水位流量曲線
- ④ 水位及び流量観測値のプロット位置の不規則性

解 説

水位流量曲線を求める個々の過程で資料の点検を行っても、計算あるいは観測の間違いが発見できないことがたびたびある。このような間違いを検出するため、水位流量曲線を求める個々の過程で行った点検の再点検に加えて、複数の違った方法で間違いの有無を点検する必要がある。H-Q曲線式の最終的な採用は、これらの最終的な照査が完了したうえで行う。

この最終的な照査は、点検もれがないように事前にその項目を整理し、これに沿って行う。照査方法は資料の再点検だけでなく、最終的な照査前に得られたH-Q曲線式で算出した流量値が流況と照らしあわせて妥当かといった総合的判断も含める。参考「H-Q曲線照査図による照査」は総合的判断に基づくHQ曲線照査手段の例である。この程度の照査を行うことが望ましい。

なお、国土交通省河川局では、水文観測資料の照査について、「水文観測データ品質照査要領」（巻末参考資料を参照）を定めており、またこれを詳細に解説した

マニュアルも示されている。

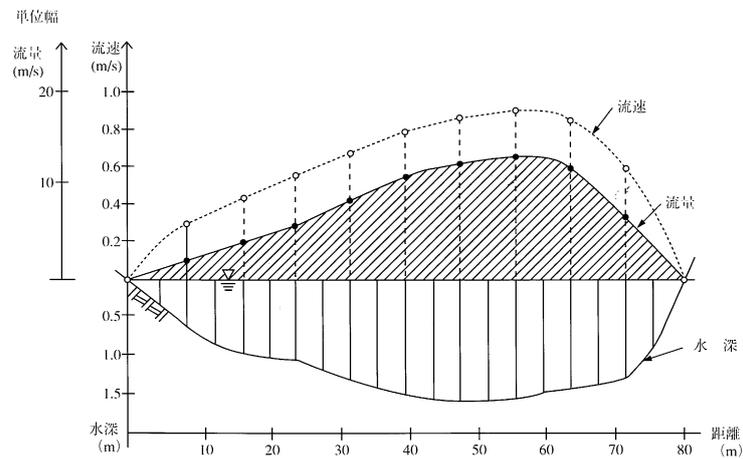
〔参考〕 H-Q曲線照査図による照査方法

H-Q曲線照査図を用いた照査方法の例を以下に紹介する。

1. 以下の5図面から成るH-Q曲線照査図を作成する。

1) H-Q曲線照査図①：流速測定の精度を確認するための「横断面～流速図」

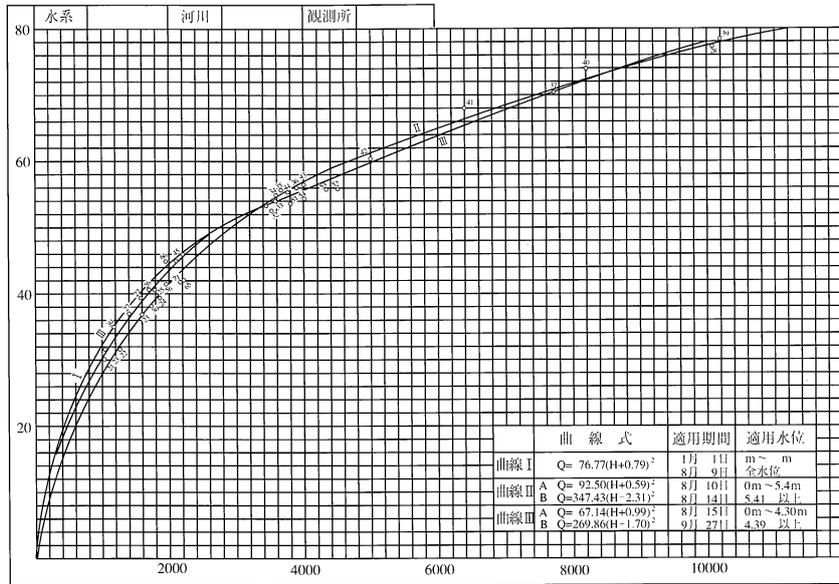
横断面図（様式3-17）に最新の横断測量結果を描いたものを用意する。流量観測作業のたびに、横断面図の上版部の縦距に、流量観測作業による各測線の流速値（測定値及び測線の平均流速値）をプロットして各点をつなぐ。



照査図1 横断面～流速・流量図

2) H-Q曲線照査図②：流量観測の精度を確認するための「観測水位流量図」

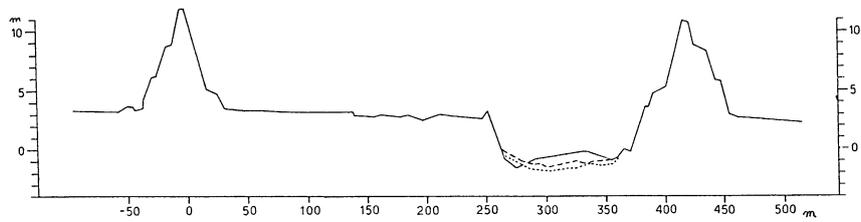
水位流量曲線図（様式3-10）に前年の作業による全観測値をプロットした水位流量曲線図に加えて、観測水位と計算流量値をプロットする。高水流量観測にあつては、一連の観測値のプロットを時刻順につなげる。



照査図2 観測水位流量図

3) H-Q曲線照査図③: 横断面形状, 変化を確認するための「年間横断面図」

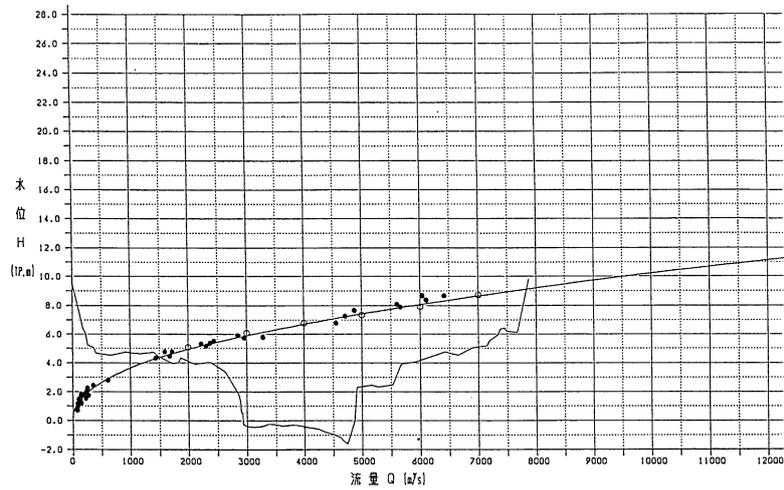
横断面図(様式3-17)に当該する年の1年間に測量したすべての横断測量の成果を1枚の横断面図に描く。



照査図3 年間横断面図

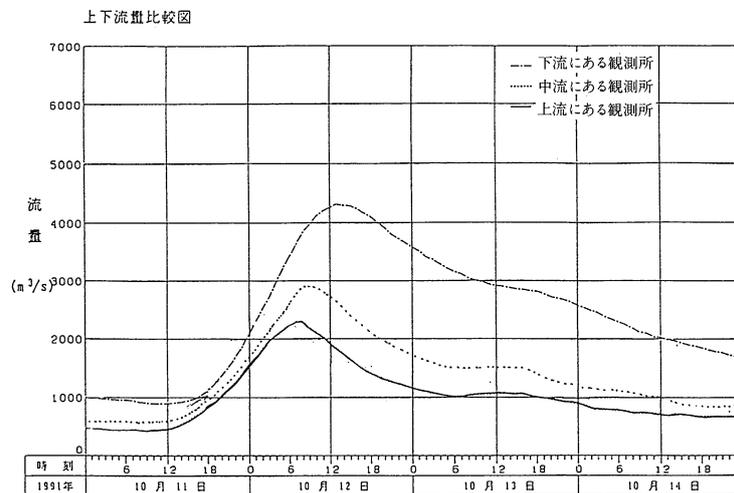
4) H-Q曲線照査図④: 水位流量曲線の精度を確認するための「水位流量曲線~横断面図」

水位流量曲線図(様式3-10)と横断面(様式3-17)を同じ縦軸を用いて描く。



照査図4 水位流量曲線～横断面図

5) H-Q曲線照査図⑤: 水位流量曲線の良否を概観点検するための「水系時間流量図」
 同一方眼紙上に水系の上流～中流～下流にある複数の水位流量観測所の流量ハイドログラフを描いて、各水位流量観測所の流量ハイドログラフを相互に比較対照する。



照査図5 水系時間流量図

2. これらのH-Q曲線照査図を用いて水位流量曲線の照査を行う。

1) 流速測定結果の再確認

毎回の流量観測で作成された「横断面～流速図」(H-Q曲線照査図①)を用いて、流速測定値が適切であるかを点検する。その判断基準は

- 水深が深い測線で流速値が大きいか
- となりあった測線での流速が極端に異なっていないか
- 測線の配置は流速の横断分布からみて妥当であったか

等である。死水域や構造物の流れに対する影響の可能性を考慮することも必要である。その結果、「不良」と判断した観測流量値はH-Q作成手順から除外するが、記録自体は保存しておくこと。

2) 観測した水位流量群の確認と水位流量曲線式の適用期間の分離

「観測水位流量図」(H-Q曲線照査図②)上で

○プロット群から大きくはずれた単一のプロットがある場合。

- a. 1)の「横断面～流速図」を再確認する。水位がほぼ同じ他の「横断面～流速図」と相互に比較して、異常の原因を探求する。
- b. 異常の原因に従って、「良」又は「不良」と判定する。
- c. 「不良」と判定した観測流量値はH-Q作成手順から除外するが、記録自体は保管しておくこと。

○流量観測の観測値のプロットが時期的に傾向が違う場合。

- a. 「年間横断面図」(H-Q曲線照査図③)を点検して、横断面(低水路、高水敷など)の堆積または洗掘との相関関係を探求する。
- b. 時期別の差が横断面の変化と相関関係があると判断できれば、水位流量曲線の適用期間をその間に生じた最大洪水の前後等で分離することとする。
- c. 一般的に低水流観測は観測数が多く、当年のみの観測値で水位流量曲線式を作成するがこの場合、前年、前々年と大きく異なる場合はその理由を明らかにして水位流量曲線図(様式3-10)に注記しておく。

○一連の高水流量観測の観測値のプロットを時刻順につなげたものが時系列的に有意な反時計回り又は時計回りのループを描いている場合。

- a. 時計廻りであれば、その水位流量観測所は下流からの背水又は潮汐の影響を受けていると推定する。
- b. 水面勾配(近隣地点との水位差)を導入した水位流量曲線を作成すべきかを検討する。高水時の水理諸量のピークは、通常の場合水面勾配、流速、流量、水位の順に生起することが水理学から計算される。水位(縦軸)と流量(横軸)の関係を図上に経時的にプロットすると反時計回りにループを描くはずである。

しかし、時計回りにループを描き、水位と流量ピークの生起が逆転現象を生じている場合がある。この理由として、下流近傍に合流点があるか、堰があるかで堰上げ背水が生じている場合等が考えられる。このような場合、水位流量関係に

基づく洪水流量観測の精度低下の要因になることから、観測地点の環境を十分に調査し、その対策を検討しなくてはならない。

3) 水位流量曲線式の水位値による分離

分離する水位値（各曲線式の適用水位範囲）を「年間横断面図」（H-Q曲線照査図③）を参考にして、高水敷と低水路の境界の高さ、断面特性が不連続となる高さで整合がとれているかを確認する。

4) 水位流量曲線の表示

当該1年間の最低水位から最高水位までの範囲について、各曲線図を「水位流量曲線～横断面図」（H-Q曲線照査図④）に描き、水位流量曲線と流量観測値群とのばらつき、断面形状と曲線式適用水位範囲との関係などを点検して、

- 「良」と判断した水位流量曲線はその水位流量曲線を「良」と判定して採用する。
- 「不良」と判断した水位流量曲線は
 - a. 2)（観測した水位流量群の確認と水位流量曲線式の適用期間の分離）又は3)（水位流量曲線式の水位値による分離）を再試行する。
 - b. 修正の可能な部分があればその修正を試みる。
 - c. これを繰り返して、最良と判断した水位流量曲線を「良」と判定して採用する。

5) Manning式による水位流量曲線の作成の追加

2次曲線式に加えて、水理公式（Manning式など）による水位流量曲線を作成する。

曲線式は、翌年に生起するかもしれない大渇水又は大洪水に臨時に対応できるようにするために、当該1年間に流量観測を行った水位の範囲を超えて外挿して、横断面の最低河床高から堤防天端高（又は計画高水位）まで作成する。流量観測を行った最低の水位から最高の水位までを実線で表示し、流量観測を行わなかった左下方及び右上方への外挿部分は点線で表示して、両者を区別しておく。

6) 水系時間流量図による照査

洪水流量ハイドログラフ（水系時間流量図（H-Q曲線照査図⑤））が、その形状や総量などが相互に整合するかを概観して、各水位流量観測所の流量を算出したそれぞれの水位流量曲線の良否、その不具合な部分を点検する。

- a. 洪水時には、一般に、水位流量観測所間の微細な河道の水収支を無視できる。洪水の水文現象は、流域面積の大小に従って、上流の洪水総流量<中流の洪水総流量<下流の洪水総流量、となり、ハイドログラフの形状は、上流が尖鋭で下流がゆるやかとなる。同一方眼紙上に描かれた各水位流量観測所の流量ハイドログラフを相互に比較対照して、この水文現象に則っている場合には、いずれの観測所の水位流量曲線も「良」と判断する。この水文現象に逆らっている場合には、相当の原因がある場合を除いて、水文現象に逆らっている部分の流量を算出した水位流量曲線の当該部分が「不良」と判断する。
- b. このハイドログラフに流量観測した観測流量値をプロットする。
- c. プロットした観測流量値の時刻順の推移を見て、水文現象に照らして「良」と判

断できれば、不良の流量を算出した水位流量曲線に代えて、(2)の水面勾配(近隣地点との水位差)を考慮した水位流量曲線を作成すべきかを再検討する。水文現象に照らしてこれも「不良」と判断すれば、この水位流量観測所の高水流量を水位流量曲線によって精度よく算出する方法はない。

5・7 流量資料の整理

5・7・1 整理様式と整理方法

流量観測及び水位流量曲線作成の記録は、定められた様式に従って整理する。

解 説

国土交通省では、水文観測業務規程で、

- (1) 観測流量表 (様式3-9)
- (2) 水位流量曲線図 (様式3-10)
- (3) 時刻流量月表 (様式3-11)
- (4) 日流量年表 (様式3-12)
- (5) 日流量年図 (様式3-13)
- (6) 流量計算書(浮子) (様式3-14)
- (7) 断面積計算書 (様式3-15, 3-16)
- (8) 横断面図 (様式3-17)
- (9) 年流量状況 (様式3-18)
- (10) 流況表 (様式3-19)

の各様式に整理することが定められている。(巻末参考資料を参照)

(1) 観測流量表(様式3-9)

流量観測野帳(一般、浮子、精密)、流量計算書(浮子)から水位流量曲線作成に必要な事項について様式に従いすべて転記整理する。

記入の要領は、次の通りである。

① 年間番号

前年、当年、の一連番号とし、前年のものについては備考欄に“前年”と記入する。

② 月日時

流量を観測した月日時を記入する。

③ 水位（基準水位標）

流量を観測した時の基準水位標の水位（小数点以下2位）を記入する。（単位：m）

④ 流量

計算により求めた流量（小数点以下2位）を記入する。（単位： m^3/s ）

⑤ 流速測定方法

流速を測定した方法（「プライス電音式二点法」「プライス電音式精密法」「竿浮子」等）を記入する。

⑥ 流速測線数

流速を測った測線数を記入する。

⑦ 水面幅

流量を観測した時の水面幅（小数点以下1位）を記入する。（単位：m）

⑧ 断面積

断面計算から求めた断面積（小数点以下1位）を記入する。（単位： m^2 ）

⑨ 水面勾配

流量観測時の水面勾配を記入する。

⑩ 平均流速

（流量／断面積）で求まる平均流速（小数点以下2位）を記入する。

(2) 水位流量曲線図（様式3-10）

作成した水位流量曲線を記入して、さらに観測流量表の水位と流量をプロットし、年間番号をつけ、水位と流量の関係を示すものである。

(3) 時刻流量月表（様式3-11）

各月の上、中、下旬に分けて、各時刻の水位に対する流量を水位流量表より読取り記入するものである。

① 自記水位計のある観測所における日平均流量は、水位変動の状態に従い次の如く求める。

(a) 水位の変動の激しい場合には、時刻水位月表の1時から24時までの毎正時の水位に対する流量を水位流量表より求め記入し、これらの算術平均として日平均流量を求め毎時平均欄に記入する。

(b) 水位変動の比較的少ない場合には、2時、4時、6時、8時、10時、12時、14時、16時、18時、20時、22時、24時の各水位に対する流量を当該欄に記入し、これらの算術平均として日平均流量を求め2時間平均欄に記入する。

(c) 水位の変動範囲が小さく流量変化としてみた場合も直線的と思われる場合は、その日の最高水位及び最低水位に対する流量を当該時刻欄に記入し、その平均値をもって日平均流量とし、最高最低平均欄に記入する。

② 流量の単位は m^3/s として、小数点以下2位とする。

- ③ 平均する場合は小数点以下3位まで算出し、4捨5入とする。

(4) 日流量年表 (様式3-12)

時刻流量旬表の日平均流量を年間の一覧表にするものである。

- ① 日流量は時刻流量旬表において毎時平均、定時平均、2時間平均、最高最低平均のうちのどれか一つが記入されてあるから、それを転記して作成する。
- ② 流量の単位は m^3/s とし、小数点以下2位とする。
- ③ 平均する場合は小数点以下3位まで算出し、4捨5入とする。

(5) 日流量年図 (様式3-13)

日流量年表の日平均流量及び流況計算より求めた流況を本図に記入する。その地点における年間の流量変化の概略を示すものである。

- ① 日流量年図は、日流量年表より柱状グラフとして作成する。なお低水流量以下の流量の変化が良くわかるように記入する。ただし年数回しかない高水流量は欄外にはみ出しても止むを得ないものとする。また、流出高の目盛を付しておくとな便利の場合がある。
- ② 流況はその地点における流量の年間の状況を示すもので、流量と累加日数で示され、流況計算表による流量の大きいものから小さいものへと左から右側へ階段式に記入することにより、豊水、平水、低水、渇水、年平均流量がわかるように記入する。

(6) 流量計算書 (浮子) (様式3-14)

流量観測野帳、断面積計算書から必要事項を転記し、浮子の更正係数を用いて、観測流量値を求めるものである。

- ① 必要事項の転記もれ、転記ミスのないよう確実に転記する。
- ② 浮子流下速度
流下距離を流下時間で除して求め有効数字は小数点以下2位まで(第3位を4捨5入)とする。
- ③ 更正係数
基準通りで行われた場合、表4・4・7の更正係数を用いる。
- ④ 更正流速
浮子流下速度に更正係数を乗じて求め、有効数字は小数点以下2位(第3位を4捨5入)とする。
- ⑤ 平均断面積
第1断面及び第2断面の分割断面積を平均して求め、有効数字は小数点以下2位(第3位を4捨5入)とする。
- ⑥ 区分量
更正流速に平均断面積を剰じて求め、有効数字は小数点以下2位(第3位を4捨5入)とする。

(7) 断面積計算書（その1, その2）（様式3-15, 3-16）

第1断面, 第2断面の横断測量の結果から, 流量観測時の水位に対する区分断面積を求める。さらにこれらを合計し, 全断面積とする。

- ① 流量観測野帳, 横断測量の結果からの必要事項の転記もれ, 転記ミスのないよう確実に転記する。
- ② 有効数字は小数点以下2位までとし, 3位を4捨5入する。

(8) 横断面図（様式3-17）

第1断面, 第2断面及び基準水位標の断面に対し, 出水前の定期横断測量及び高水後の横断測量の結果を図示したものである。

- ① 水平方向のある基準点からの累加距離を横軸に, ある基準点からの地盤高を縦軸にし, 横軸と縦軸の縮尺は測量した横断測量結果が図面内に入り, 理解しやすい縮尺とする。
- ② 図中には, 断面割, 水位標, 当該水位等を記入する。

(9) 年流量状況（様式3-18）

毎年の流量状況を記録しておくとともに過去の流量状況がわかるように累計値（統計年数間の合計）及びその平均値を計算整理しておくものである。

当年の各資料は, 流況計算表の数値を転記する。

(10) 流況表（様式3-19）

当該年の流況を累年値と対比して, 観測所毎に記載した表である。

一年を通じて日流量を小さい方から大きい方に順に並べてその日数と超過日数より, 豊水（95日）, 平水（185日）, 低水（275日）, 渇水（355日）流量が得られる。

また, 表中, 最大流量, 最小流量, 年平均流量, 年総量について記入する。

- ① 豊水流量：1年を通じて95日はこれを下らない流量
- ② 平水流量：1年を通じて185日はこれを下らない流量
- ③ 低水流量：1年を通じて275日はこれを下らない流量
- ④ 渇水流量：1年を通じて355日はこれを下らない流量
- ⑤ 年平均流量：日平均流量（日流量）の1年の総計を当年日数で除した流量
- ⑥ 最大流量：1年を通じて最大の流量
- ⑦ 最小流量：1年を通じて最小の流量
- ⑧ 年総量：日平均流量（日流量）の1年の総計に当年の秒数（平年は $60 \times 60 \times 24 \times 365$, うるう年は $60 \times 60 \times 24 \times 366$ ）を乗じて 10^6m^3 単位で表す。

(11) 流量観測野帳（一般）（様式2の1の1, 2の1の2）

流速計測法の流量観測野帳は観測したすべての事項を記入するものであり, さらに流量計算書としての役割をもつ。（4・3・6）参照

(12) 流量観測野帳（浮子）（様式2の2の1，2の2の2）

浮子測法の流量観測帳は観測したすべての事項を記入するものである。（4・4・6(3) 参照）

5・8 資料の保存

野帳，自記紙，電子ロガーのメモリーカード等様式による整理結果はすべて電子情報等として保存する。資料は確実に保存し，担当者以外でもいつでも取り出せるよう整理して保存しなければならない。

保存には

- ① 各観測毎の資料原本の保存
- ② 各観測所毎あるいは流域毎の独自の製本
- ③ 年表等の製本（基準点や重要観測所等）
- ④ マイクロフィルム化
- ⑤ 電子情報
- ⑥ コンピュータシステムによるデータベース

の方法が用いられている。

解 説

- ① 水文資料は観測期間が長くなればなるほどその価値は高まる。このため資料は確実に保存し，資料の分類は観測所別にする。また，永久保存資料の原本は原則として部外者に貸出してはならない。
- ② 国土交通省の場合，水文観測業務規程により水文観測資料は永久保存のものが多い。ただし，保存資料が多くなってきたこともあって，自記記録紙や野帳については月表や年表等に記録を整理した後，3～5年間の保存としている。この場合でも，主要な洪水や渇水の観測記録紙は永久保存することとしている。
- ③ 資料を利用する場合には，原本は確実に保管し，通常の利用に際しては資料の写しを2部作成し，この写しを利用する。写しは雨量，水位，流量で各2部として内1部は年毎に分類し，観測所を横ならびとし，後の1部は観測所毎に分類し，観測年の順にならべておくと利用上便利である。
- ④ 観測資料利用の上から磁気テープ，フロッピーディスク，のように直接計算機を利用できる形で時間データ等を保存することもできる。ただしバック

アップをとる等、データの消失に十分注意しなければならない。

- ⑤ このように各種の方法により作成した保存資料は、不慮の災害に備え、別々の場所に保管しておく。さらに歴史的な大洪水の自記紙は、マイクロフィルム化したと言えども、決して紛失、廃棄処分することなく必ず保管する。
- ⑥ 国土交通省では記録紙やデータロガーを除く全ての観測資料をコンピュータシステムによるデータベースにより、保存、整理し、またこれをインターネットにより公開している。