

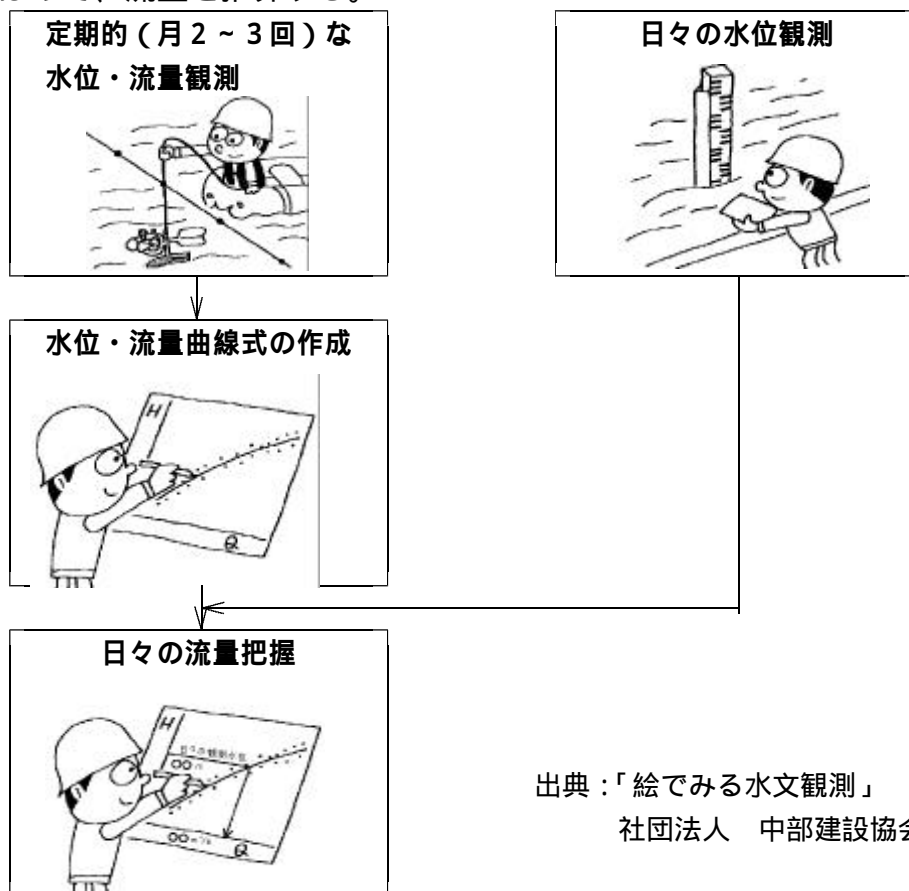
第4章 吉野川の水量

4-1 低水流量観測地点と観測方法

吉野川のような大きな河川では、毎日これを測定するには、多くの困難と手間がかかる。そこで、予め水位と流量を観測して、その関係式を作成しておき、平常時には流量のかわりに水位を測定して、水位から間接的に流量を求める方法を採用している。このため、吉野川流域内に流量観測所を設置し、水位と流量を定期的(月2~3回)に観測すると共に日々の水位観測を実施している。

《解説》

吉野川の低水時における総合的な管理を適正に行うためには、河川の主要な地点での流量を日々把握することが必要である。このため、吉野川における主要な地点に、水位及び流量観測所を設置し、洪水等により変化があるため定期的に水位と流量を観測し、これより水位～流量の関係式を作成し、日々の水位観測結果を水位～流量の関係式にあてはめて、流量を推算する。



出典：「絵でみる水文観測」
社団法人 中部建設協会

(1) 観測地点

水位・流量観測所は、河川等の管理・計画ならびに施工上重要な地点に、必要に応じて要求される精度の観測が行える場所に設置しなければならない。

- ・水流が乱れていないこと。
- ・水流が急激又は緩慢過ぎないこと
- ・流路及び河床の変動が少ないこと
- ・渇水時においても観測が可能なこと
- ・観測の際危険が少ないこと
- ・観測に便利であること。

《解説》

河川には分合流があり、また表流水と地下水、伏流水間での相互流動もある。このため、流量はどこでも一定という訳ではない。したがって、河川などの管理、計画ならびに施工上重要な地点には必要に応じて観測所を設けなければならない。

また、設置場所の選定にあたって、その他の考慮すべき事項として次のものが挙げられる。

1. 水流が乱れている場合には、点における流速は正しくても面積を掛けて流量にする時精度が悪くなるので、原則として水流が乱れていない場所を選ぶことが必要である。例えば湾曲部は避け、射流部や土砂・ゴミの多い河川では注意を払うこととする。
2. 流速計には使用の範囲があるので、これを著しく越えるような急激な水流域や、これを著しく下回るような緩慢な水流では通常の方法では流速を測定することはできない。したがって、流量を測定することができないから、水流が急激または緩慢でない場所を選ぶことが必要である。
3. 河床変動が激しい場合には洪水時の精度が著しく変化し、浮遊・掃流土砂の多い河川における堰では、堰上流側の池にすぐ土砂が溜まって精度が悪くなるので、流路および、河床の変動が少ない場所を選ぶことが必要である。
4. 渇水時には流量観測の精度に対する社会の要求が厳しくなるので、渇水時においても十分な精度で観測が可能な場所を選ぶことが必要である。

射流：水の流れが速く、下流の影響が上流へ伝わらない状態

浮遊・掃流土砂：上流の山地から水と一緒に流されてくる土砂

5. 流量観測は、雨量観測や水位観測と比べて比較的危険度の高い作業であるので、場所の選定にあたっては、特に注意を払うことが必要である。例えば、水文的条件がよくても、出水すると孤立してしまうような地点は流量観測所として適当ではない。
6. 高水流量の観測は、必要なときに直ちに行わなければならないので、観測に便利な場所を選ぶことが必要である。例えば、橋を観測場所として選ぶと器具の搬入などの点でも便利であることが多い。ただし、橋と水面があまりに離れていると測りにくいし、あまり近いと水位が急増したときに危険になることがあるので、橋を観測場所とするときには十分配慮する必要がある。

吉野川では、上記のような考慮すべき事項を勘案して、15 地点において流量観測が実施されている。この内、旧吉野川及び成観測所は低水流量観測だけであるが、それ以外の 13 観測所は、低水及び高水流量観測の両方を行っている。

吉野川における流量観測所

河川名	観測所名	所 属	位 置	目 的
吉野川	豊 永	整備局	高知県長岡郡大豊町大田口	低水・高水
"	大歩危	"	徳島県三好郡山城町下名 751	"
"	池 田	"	徳島県三好郡井川町大字西井川	"
"	中 藪	"	徳島県美馬郡半田町中藪	"
"	岩 津	"	徳島県阿波郡阿波町岩津	"
"	瀬 詰	"	徳島県阿波郡阿波町前島	"
"	中央橋	"	徳島県板野郡吉野町柿原	"
"	一条南橋	"	徳島県板野郡吉野町一条南橋	"
旧吉野川	旧吉野川	"	徳島県板野郡上板町第十新田	低水
祖谷川	祖 谷	"	徳島県三好郡西祖谷山村一宇	低水・高水
貞光川	貞 光	"	徳島県美馬郡貞光町別所	"
穴吹川	天神橋	"	徳島県美馬郡穴吹町初草	"
奥野井谷川	大 内	"	徳島県麻植郡山川町大内	"
宮川内谷川	矢武大橋	"	徳島県板野郡板野町矢武	"
銅山川	成	水公団	愛媛県宇摩郡別子山村成	低水

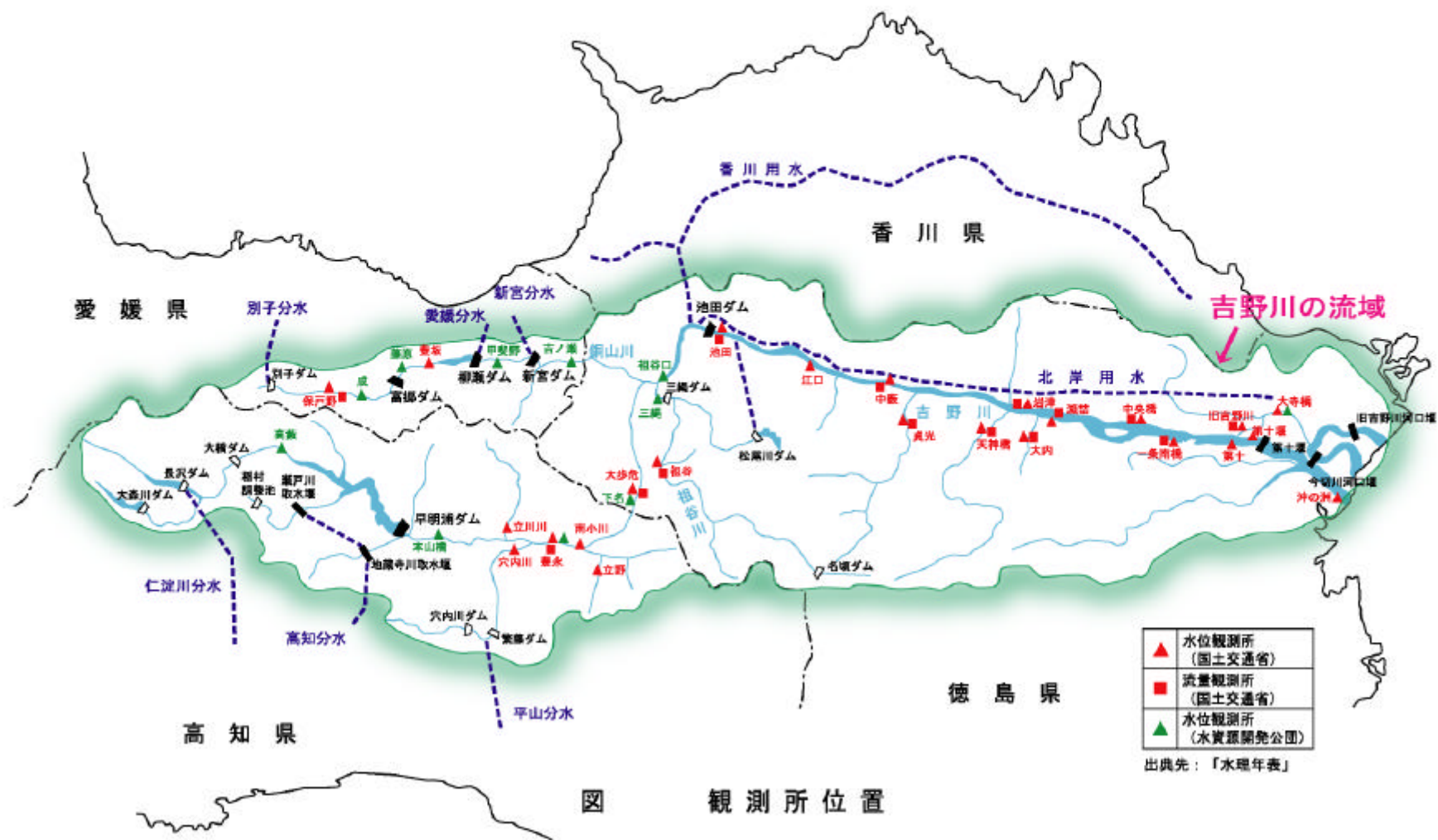


図 観測所位置

吉野川の主な水位・流量観測所

池田観測所



中藪観測所



岩津観測所



瀬詰観測所



中央橋観測所



旧吉野川観測所



(2) 流量観測の方法

流量観測には、流速に水位から求めた断面積を乗じて流量を求める方法と堰の越流水位から越流公式により流量を求める方法がある。観測の方法は、設置条件、流量規模、精度、観測頻度を勘案して、下記の方法等から適切なものを用いるものとする。

- 1．流速計測法
- 2．浮子測法
- 3．超音波流速計測法
- 4．堰測法

《解説》

流量調査の方法には、大別して次の2つの方法がある。

流速を測定し、これと水深観測から求めた断面積とから、

(流速) × (面積)

の計算を行って流量を求める方法。

堰の越流水位を求め越流公式から流量を求める方法。

上記の方法のうち、流速計測法、浮子測法、超音波流速計測法は、堰測法はそれぞれ分類される。このうち、浮子測法は主として洪水時の流速測定に用いられ、回転式流速計等を用いる流速計測法は、水中に測定部を水没させる接触型であるため、主として低水時の流速測定に用いられる。また、超音波流速計測法は非接触型であるため、低水から洪水にかけて利用可能である。また、堰測法は堰の形状、大きさによって低水から洪水にかけて用いることができる。

このほか、参考に示すように、可搬式電磁流速計測法や電波表面流速計測法など新たな計測法も開発され、実用化に向けて検討が行われている。

なお、吉野川では、低水時の流量観測は「流速計測法」が主体であり、流水中に検出器を支持するタイプで可搬式の「回転式流速計」又は、「電磁流速計」が使用されている。

〔参考〕流量計測法の種類

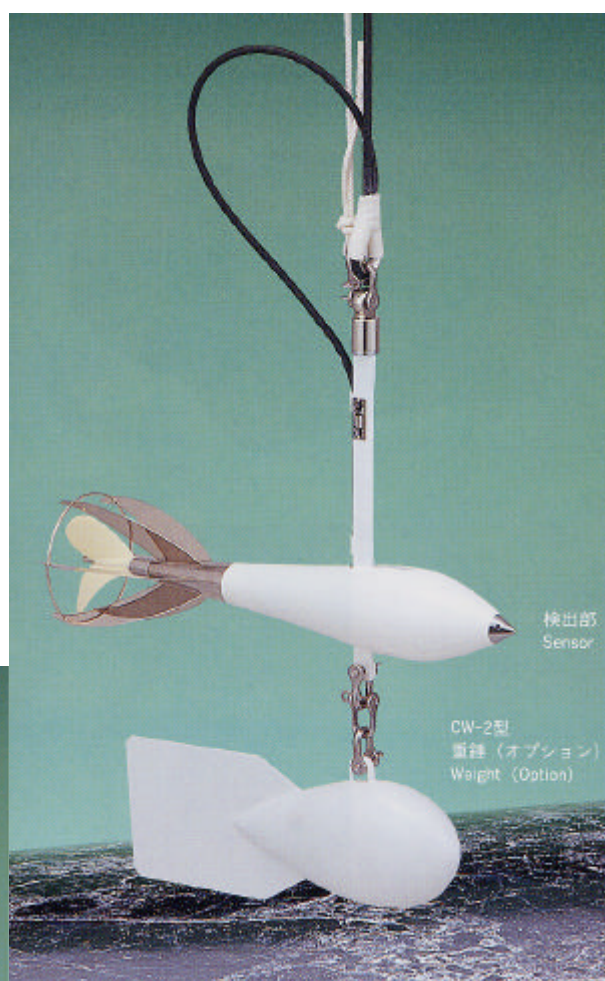
現在、利用されている流量計測法には次のようなものがある。

表 流量計測法の種類

分類	名称	測定対象	説明
トレーサ	浮子測法	平均流速	直線上に一定の区間を定め、浮子はその区間の上流から流し、その下流までの距離を流下時間で除して流速を求める方法である。
	色素投入法	表面流速	水深が浅く表面浮子が使用できない場合などに、フルオレセンなどの色素を投入して表面流速を測定する方法である。
流水中に検出器を支持する	可搬式 回転式流速計測法	点流速	回転する測定部を流水中に水没し、その回転数から流速を測定する方法である。水車やプロペラを回転部に持つ縦軸型（広井式流速計等）と円すい型のカップを回転部に持つ横軸型（プライス流速計）に分類される。
	可搬式電磁流速計測法	点流速	水中に電磁式の測定部を持つ流速法で、人工的に発生させた磁界の中を水が動くときに生じる起電圧から流速を測定するものである。
	船に乗せる 流速プロファイラ- (ADCP) 計測法	横断面内流速分布	流速プロファイラ-は、超音波のドップラー効果を応用することによって、断面内の三次元流向・流速分布を測定する機器である。この測定器を船等に搭載し、移動しながら測定することによって大水面、大水深領域の通過断面内流量を短時間で測定できる。また、河床に固定した場合は、流速の時間的変化を測定できる。
	水中固定	超音波流速計測法	水平面内平均流速
空中に検出器を支持する	開水路電磁流速計測法	平均流速	両岸に設置した電極間に生じる起電力が平均流速に比例することにより流量を算出するシステムである。無人連続観測が可能で、順流、逆流も測定できる。
	電波流速計測法	表面流速	流れの表面に一定角度の方向から電波を発射して、その反射波の周波数変化から表面流速を測定する。水面ないし水中に非接触で測定できる。
落差利用	画像処理流速計測法	表面流速	洪水時に流下する流木やゴミあるいは波紋を河岸に設置したビデオカメラにより撮影し、画像解析から表面流速を測定するものである。リアルタイムの観測は、現段階ではできない。
	堰測法	流量	三角堰や台形堰を自由越流する際の越流水深を測定し、実験などにより求められた流量公式により流量換算する方法である。

〔参考〕吉野川においてよく使用されている流速計

プロペラ流速計



電磁流速計

〔参考〕流速観測及び水深観測について

1.回数と測点

(1)測定回数は、原則として水深測定においては往復して同一横断線上を2回、流速測定においては、横断線上の各測点において続いて2回とする。

(2)流速測線は横断線を含む鉛直面上において、横断方向に原則として等間隔になるように選定するものとする。一般に、水面幅と流速測線間隔との割合の標準は次の表のとおりとするが、横断面の形状や流速分布が複雑なときは測線間隔を減少することができる。

なお、精密測定の場合は測線間隔は次表の1/2 とすること。

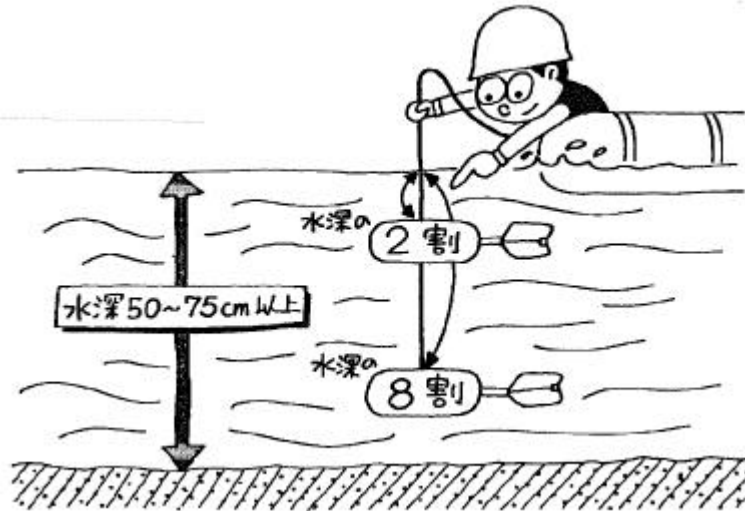
水面幅 (B) m	水深測線間隔 (M) m	流速測線間隔 (N) m
10以下	水面幅の 10～15%	N = M
10～20	1	2
20～40	2	4
40～60	3	6
60～80	4	8
80～100	5	10
100～150	6	12
150～200	10	20
200以上	15	30

(3)流速測定は、流速測線上鉛直方向に水深の2割、8割の位置に選定するものとする。ただし、水深が浅くこれによれないときは、水面より水深の6割の位置に選定すること。

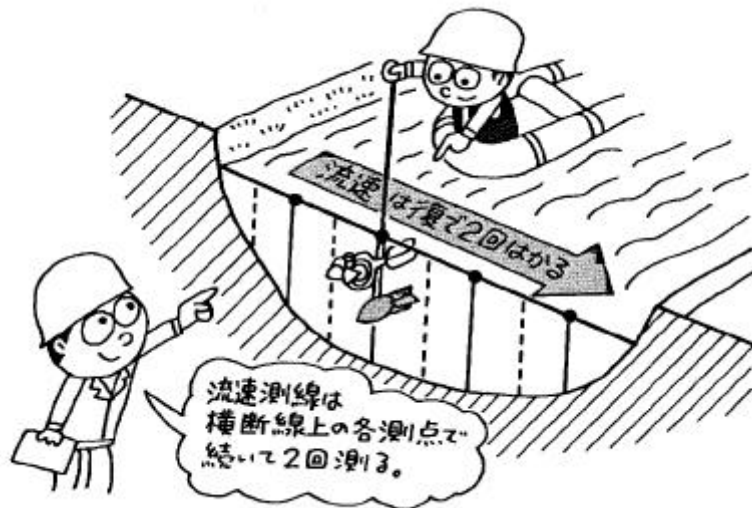
なお、精密測定の場合は、原則として20cm ごとの位置に選定するものとする。

(4)水深測線は、横断線を含む鉛直面内で流速測線上及び隣り合う流速測線の中央に設けるものとする。なお、兩岸側においては、流速測線の外側にもそれぞれ一つの水深測線を設けること。

2. 流速観測



吉野川では水深が75cm未満の時は水深の6割の位置で1回のみの測定としている。



出典：「絵でみる水文観測」社団法人中部建設協会

流速による測定は、次の各項に従って行うものとする。

流速計は所定の水深に正しく保持する。

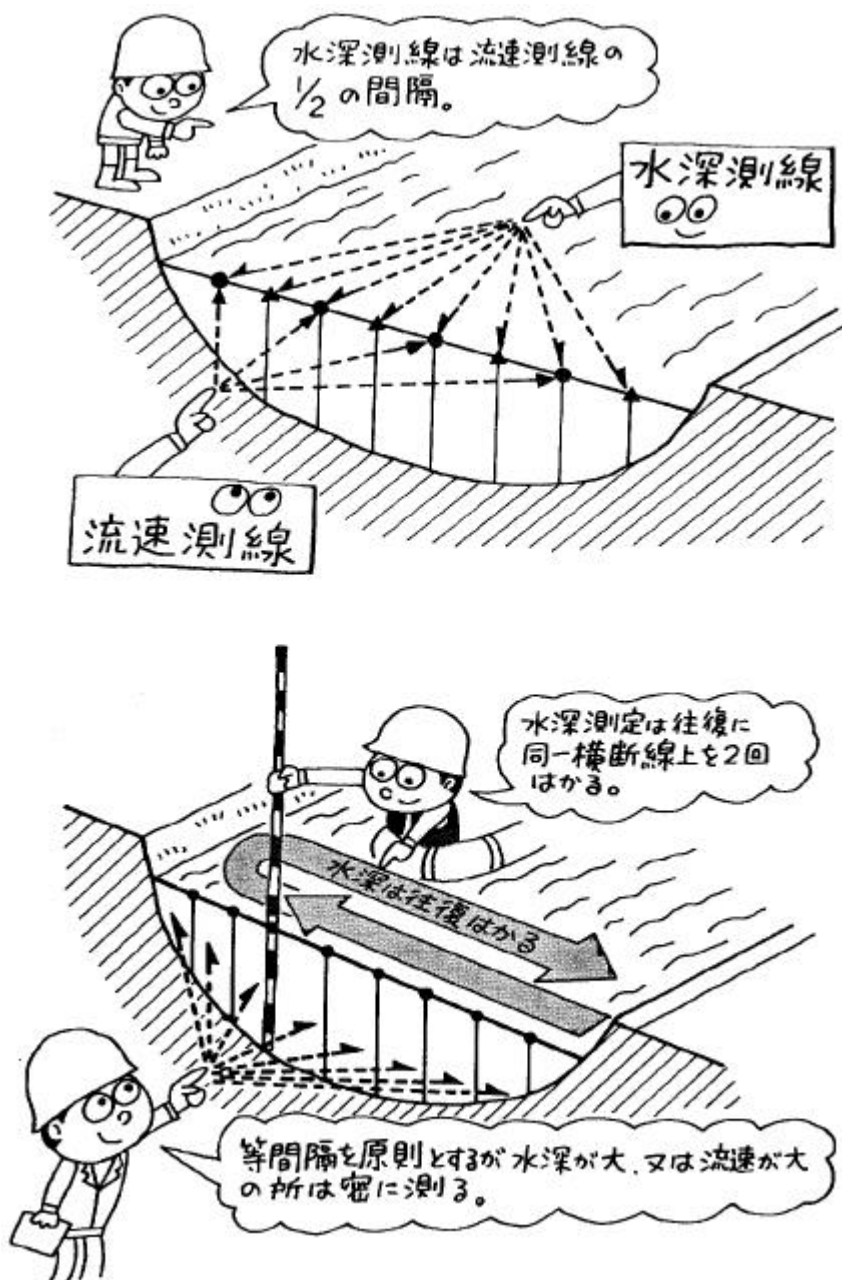
流速計の回転子の回転が流れになじんでから測定を始める。

電子音・音響式では、信号音の鳴り終わった瞬間をもって時間の測定を開始する。なお、秒数の読取単位は1/10とする。

1回の測定時間は少なくとも20秒以上とし、2回繰り返す。また精密法においては、1回の測定時間は少なくとも60秒以上とし、2回繰り返す。なお直読式流速では、指針が落ち着いたときに読み取る。

流量観測の開始と終了時とにおいて、水位を測定する。

3.水深観測



出典：「絵でみる水文観測」社団法人中部建設協会

(3) 水位観測の方法

水位観測は、原則として自記観測（テレメータ観測を含む）を主とし、必要に応じて普通観測によってそれを補完する。

《解説》

河川の水位は、従来、普通観測が主であったが、技術の進歩により自記水位計の精度も向上しており、普通観測と自記観測を同等に取り扱われており、「水文観測業務規程 平成 8 年 3 月 建設省河川局」によると、第 11 条第 2 項で「河川の水位は、河川に設置された自記水位計又は普通水位標による。」ことが明記されている。

自記観測の場合には、自記水位計と自記水位計の観測値チェックのために普通水位標を設置するものとする。普通観測の場合は、普通水位標を設置するものとする。

なお、吉野川においては、水位観測所として 34 観測所あるが、普通観測だけを行っている観測所はなく、自記観測又は、自記観測と普通観測の両方を実施している。

吉野川における水位観測所

河川名	観測所名	種別	方式	位置	所属	備考
吉野川	豊永	自記	圧力式	高知県長岡郡大豊町大田口	整備局	
"	大歩危	自記・普通	ゲート式	徳島県三好郡山城町下名 751	"	
"	池田	"	"	徳島県三好郡井川町大字西井字佃	"	
"	江口	"	"	徳島県三好郡三加茂町江口	"	
"	中藪	自記	圧力式	徳島県美馬郡半田町中藪	"	
"	岩津	自記・普通	ゲート式	徳島県阿波郡阿波町岩津	"	
"	瀬詰	自記	リドスイッチ式	徳島県阿波郡阿波町前島	"	
"	中央橋	"	ゲート式	徳島県板野郡吉野町柿原	"	
"	一条南橋	"	圧力式	徳島県板野郡吉野町一条南橋	"	
"	第十	"	"	徳島県板野郡上板町第十	"	
"	第十堰	"	"	徳島県板野郡上板町第十	"	
"	沖の洲	"	"	徳島県徳島市金沢 1 丁目	"	
旧吉野川	旧吉野川	自記・普通	ゲート式	徳島県板野郡上板町第十新田	"	
"	大寺橋	"	"	徳島県板野郡上板町大寺橋	整備局 水公団	
祖谷川	祖谷	"	"	徳島県三好郡西祖谷山村一宇	整備局	
貞光川	貞光	自記・普通	"	徳島県美馬郡貞光町別所	"	
穴吹川	天神橋	自記	圧力式	徳島県美馬郡穴吹町初草	"	
奥野井谷川	大内	自記・普通	"	徳島県麻植郡山川町大内	"	
宮川内谷川	矢武大橋	自記	"	徳島県板野郡板野町矢武	"	
南小川	立野	"	ゲート式	高知県長岡郡大豊町立野	"	
吉野川	高藪	"	リドスイッチ式	高知県土佐郡大川村井野川 217	水公団	
"	本山橋	"	ゲート式	高知県長岡郡本山町大字北山 396	"	
"	豊永	"	リドスイッチ式	高知県長岡郡大豊町川戸 108-4	"	
"	下名	"	ゲート式	徳島県三好郡山城町下名 375-1	"	
"	祖谷口	"	リドスイッチ式	徳島県三好郡山城町下川 129	"	
銅山川	保土野	"	ゲート式	愛媛県宇摩郡別子山村乙 241-1	整備局	
"	豊坂	"	"	愛媛県伊予三島市富郷町寒川 532	"	
"	吉野瀬	"	"	愛媛県宇摩郡新宮村 2095	水公団	
"	甲斐野	"	"	愛媛県伊予三島市金砂町 1389-1	"	
"	成	"	"	愛媛県宇摩郡別子山村成	"	
祖谷川	三縄	"	"	徳島県三好郡池田町松尾字大申 51-1	"	
立川川	立川川	"	圧力式	高知県長岡郡大豊町河口 220-2	整備局	
穴内川	穴内川	"	"	高知県長岡郡大豊町穴内 2219-4	"	
南小川	南小川	"	"	高知県長岡郡大豊町西土居杉の下 55	"	

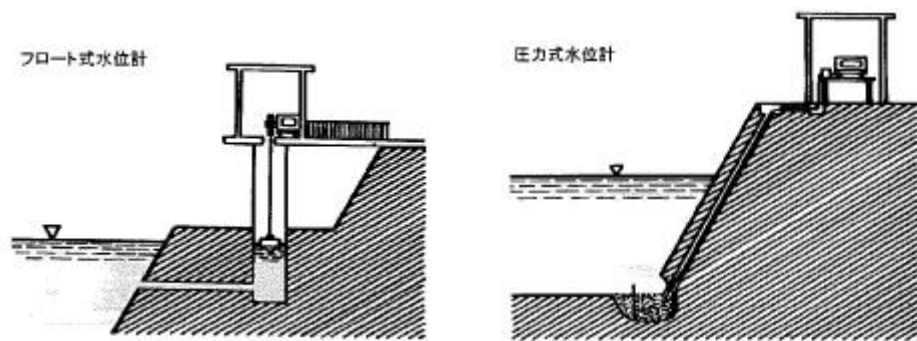
自記水位計による観測

自記水位計による観測は、自記紙もしくは、それに代わる記録媒体の交換と記録の読み取りからなる。

- 1．自記紙の交換は、定められた方式で行う。
- 2．読み取りは、時計の遅れ進みに応じて時刻の補正を行い、毎正時における水位を読み取り、所定の様式に整理する。
- 3．読み取り単位は、mとし、最小読み取り単位は原則として1 cmとする。

《解説》

- 1．自記紙の交換は観測心得に従って正確に行う必要がある。自記紙交換に際しての主たる作業を、その順序に従って記すと次のとおりである。
 - a) 自記紙を取り外す前にペン位置に印を付け、年月日、時刻、天候、普通水位標の読み、取り外した人の姓名を自記紙に記入する。
 - b) 新しい自記紙を取り付ける。用紙はたるまないようにぴったりと付ける。時刻、目盛りをあわせ、年月日、時刻、天候、普通水位標の読み、取り外した人の姓名を自記紙に記入する。
 - c) インクの点検をする。ペン先にインクが十分ついているか、つきすぎていないかを点検する。古くなったインクは水で洗い流し、新しいインクを補給する。必ず所定のインクを使用すること。
 - d) 電池が動力源の場合には、欠測がないよう早めに取り替える必要がある。交換した年月日を記載しておく次回交換の目安となる。
- 2．読み取りは、時計の遅れ進みに応じて時刻の補正をしなければならない。読み取りの項目は次のとおりであり、様式は、水文観測業務規程細則によること。
 - a) 毎正時の水位
 - b) 月ごとの最高、最低の水位および生起の日時分
- 3．自記水位計の記録方式について、従来の記録紙によるアナログ記録のほかに、デジタル印字方式や半導体記憶素子（RAM）等の新たな記憶媒体を用いた方式が採用されつつある。特に、半導体素子等による記憶媒体を用いた電子ロガー方式は、繰り返し多量のデータを記録でき、データのコンピュータ処理が容易であるなどの特徴を持つ。これらの新しい記録方式を用いる場合でも、記憶媒体の故障や停電によるデータの欠損防止やデータチェックの便のために、従来の記録紙による方式も併設し、記録の二重化を図るものとする。



フロート式水位計（岩津観測所）



圧力式水位計（一条南橋観測所）



〔参考〕 自記水位計の種類

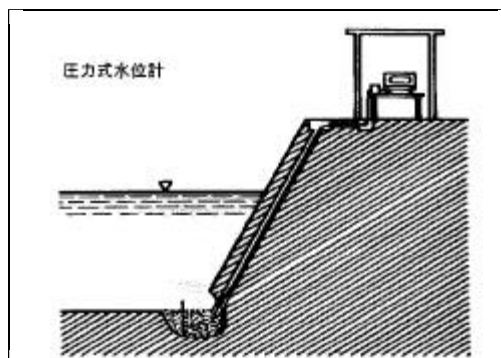
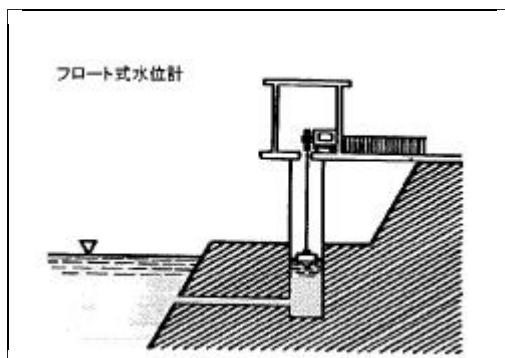
河川、ダム、砂防等の調査でよく使われている自記水位計には次のようなものがある。

表 2 - 1 自記水位計の種類

検出方式	機器名称	説明
フロート式	フロート式水位計	水面に浮かべたフロートと錘とをワイヤーで結び、そのワイヤを滑車にかけて、回転量を記録する。設置については観測井が必要である。水研型は、この方式に含まれる。
	リードスイッチ式水位計	水中に測定柱を立て、その中に磁石の付いたフロートと一定間隔に並んだリードスイッチを配置するフロートの上下によるスイッチのON/OFFにより水位を測定する。設置のためにH鋼などの支柱が必要。
圧力式	気泡式水位計	水深と水圧が比例することから、水中に開口した管から気泡を出すときに必要な圧力を測定し、機械的または電気的な変換により水位を測定。気泡管を水中に固定するだけで設置は簡単。気泡発生装置が必要。
	水圧式水位計	水中に設置された圧力センサの信号を電気的に変換して水位を測定する。設置は容易。
超音波式	超音波式水位計	超音波送受波器を水面の鉛直上方に取り付け、超音波が水面に当たって戻ってくるまでの時間を測定することにより、水位を測定する。非接触型。

なお、吉野川においてはフロート式によるものが全体の約 70 % (34 観測所の内 22 観測所) を占め、それ以外は圧力式である。

吉野川で良く使われている水位計



普通水位標による観測

普通水位標による観測は原則として毎日6時および18時を定時とする。

なお、指定水位を超えた場合には原則として毎正時に観測を行うものとする。

また、観測においては測定の時刻を分、水位を1cm単位で読み、記録するものとする。

《解説》

普通水位標による観測とは、所定の時間に観測地点に設置されている水位標から水位を読み取り記録する方法である。

水位読み取りに際して、水面が落ち着かないときは短時間測定してその平均値をとる。

なお、近年では普通水位標による水位観測にI T Vによる遠隔監視を導入する方式も検討されている。

吉野川では普通水位標による観測だけを行っている観測所はなく、自記観測の補完用として行われている。

普通水位観測所水位標（旧吉野川観測所）



(4) 日々の低水流量の作成
水位流量曲線の作成

流量観測所では、水位を縦軸として流量を横軸とする座標上に、前項の水位及び流量の全ての値を表示し、最小二乗法等によって求めた水位流量曲線式により、水位流量曲線図を作成するものとする。なお、出水による著しい河床変動等により水位流量関係が大きく変化した場合には、それ以降、新しい水位流量曲線図を作成するものとする。

< 解説 >

水位流量曲線式を作成する場合には、次のような点に留意している。

水位・流量曲線式は2次式で表す。

出水により水位流量の関係が変化する。

水位の高低により水位流量の関係が変化する

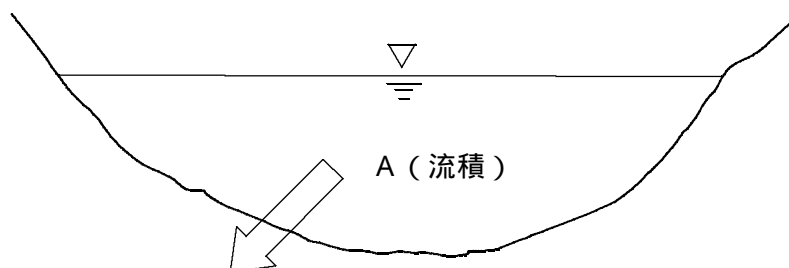
その他

1. 水位・流量曲線式は2次式で表す。

水位・流量曲線式は通常、水位をH，流量をQとおくと、2次式で表される。

$$Q = a (H + b)^2 \quad : a , b \text{ は定数}$$

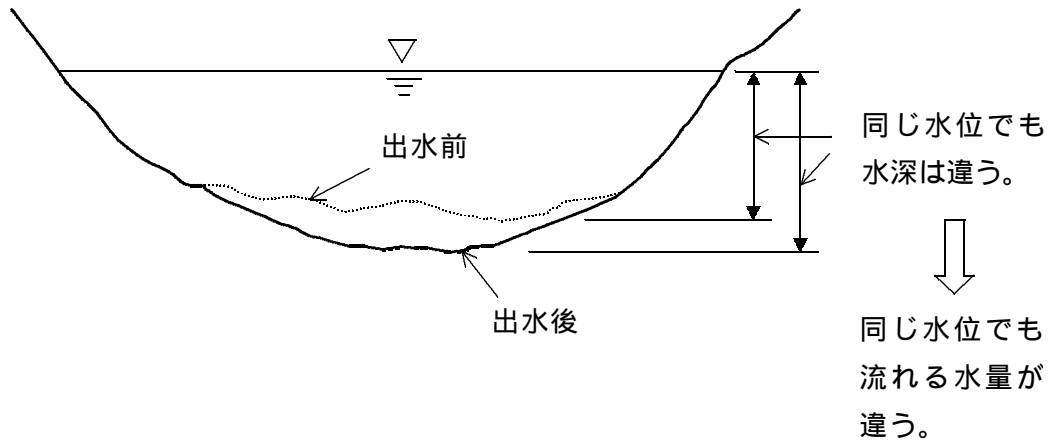
この意味は、河川を流れる水量が徐々に増えていくと、水位が高くなると共に、流速も早くなる。このため、水位が高くなるにつれて流れる水の量は水位の変化以上に大きくなり、一般的には上記の2次式で表す。



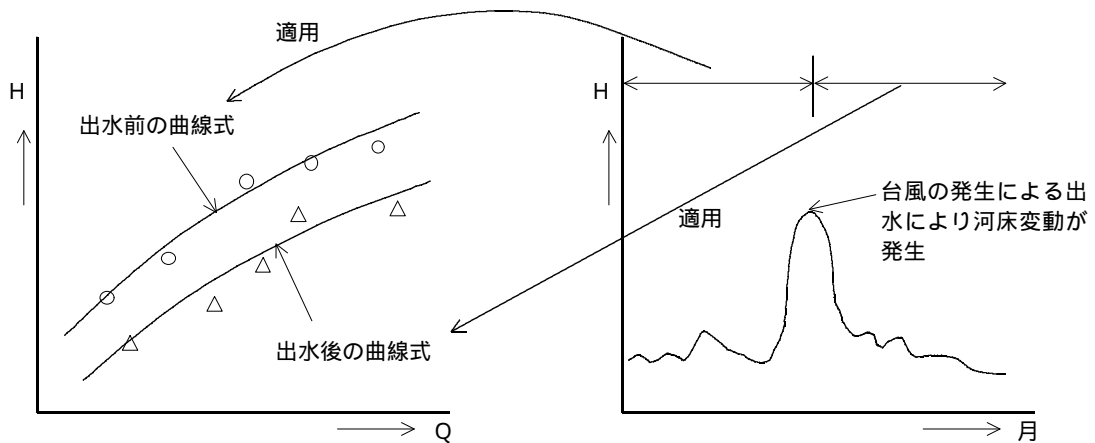
$$Q (\text{流量}) = A (\text{流積}) \times V (\text{流速})$$

2. 出水により水位流量の関係が変化する。

台風などにより出水があると、河床が掘削されたり、反対に堆積して形状が変化する場合があります、同じ水位でも流れる水の量が異なる。即ち、出水の前後では水位と流量の関係が変化する。

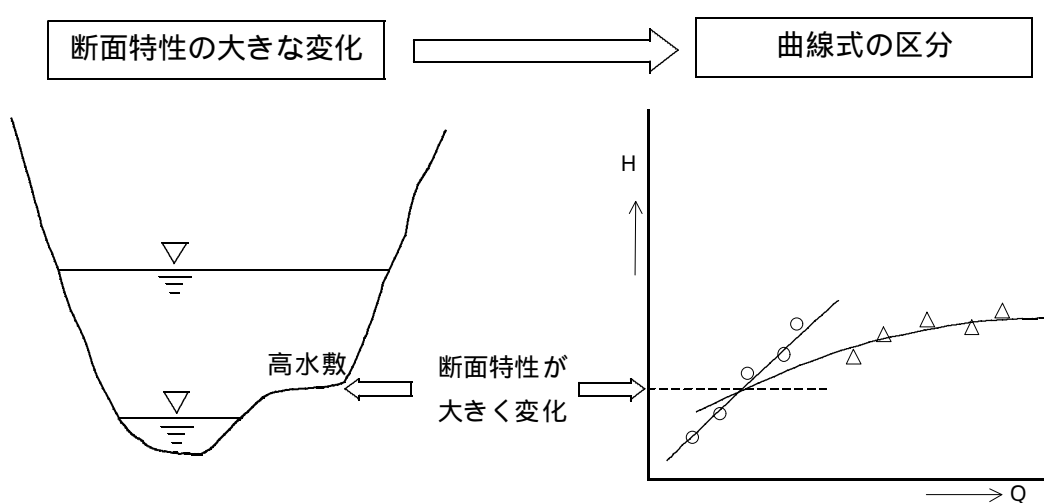


このような場合、年間の全ての流量観測資料を単一の水位流量曲線で表すことができないため、単一の曲線で表現できる期間ごとの資料群に観測値を分離し、それぞれの資料群ごとに水位流量曲線式を作成する。



3. 水位の高低により水位流量の関係が変化する。

実際に観測を行っている場所の断面は、下図に示すように高水敷より水位が低い場合と高い場合で大きく変化する。このような場合には、高水敷の高さを境界として水位流量曲線式を分けて作成する。



4. その他

日々の河川管理のために、水位流量曲線をその流量観測範囲を超えて左下方（渴水）と右上方（洪水）外挿して適用するときには、観測範囲の水位流量曲線を単純に延長するのではなく、断面特性を加味した水理学的な水位流量曲線とするのが望ましい。

水位流量曲線の精度管理

作成した水位流量曲線はその精度を確認している。

《解説》

水位流量曲線の作成は、流量観測値の精度を直接規定する点で、極めて重要な作業である。したがって、下記のようなチェックを実施することによって、その精度管理を行っている。

- 「横断面図～流速・流量図」による流速測定精度の確認
- 「観測水位流量図」による流量観測精度の確認
- 「水位流量曲線～横断面図」による水位流量曲線の精度確認
- 「年間横断面図」による横断面形状の変化確認
- 「水系時間流量図」による水位流量曲線の良否の概観

1. 流速測定精度を確認するための「横断面図～流速・流量図」

流量観測作業のたびに、最新の横断測量成果を描いた横断面図の上半部の縦距に、流量観測作業による各測線の流速値（測定値および測線の平均流速値）をプロットする。

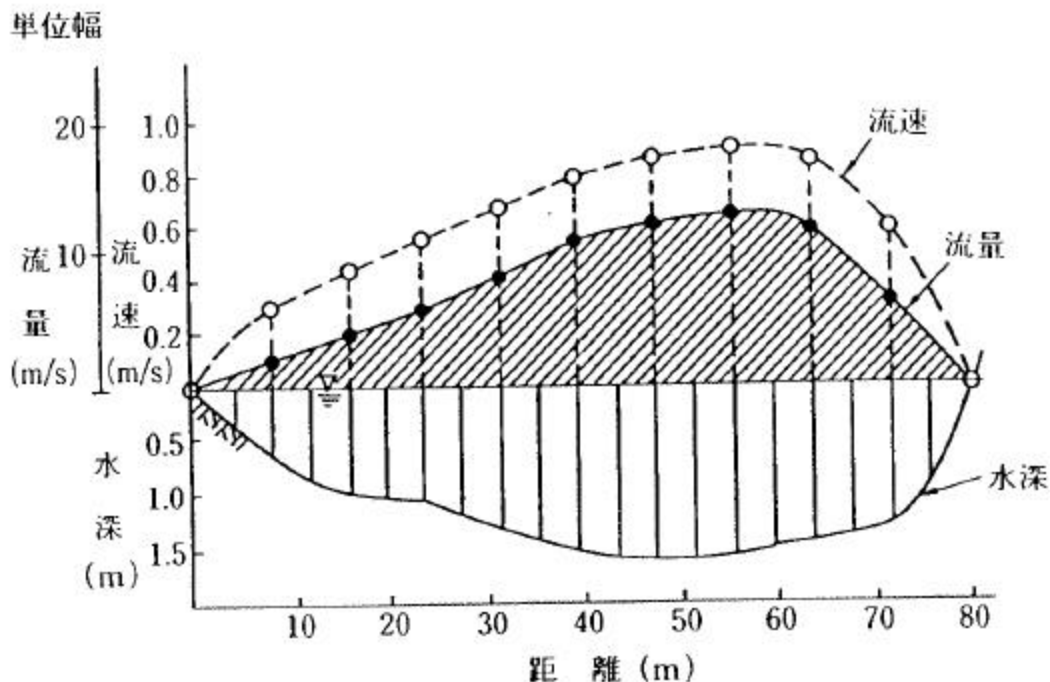


図 横断面図～流速・流量図

出

典：「建設省河川砂防技術基準（案）同解説 調査編」
建設省河川局監修 社団法人日本河川協会編

2. 流量観測の精度を確認するための「観測水位流量図」

1回の流量観測作業の終了直後に（高水流量観測にあたっては、その作業中または作業終了直後に）その観測水位と計算流量を前年末の水位流量曲線図にプロットする。高水流量観測にあたっては、さらに一連の観測値を時刻順にプロットする。

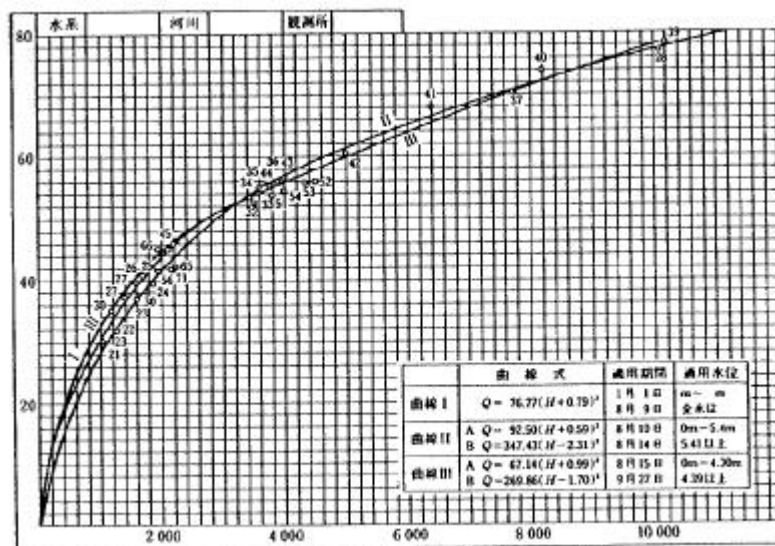


図 観測水位流量図

出典：「建設省河川砂防技術基準（案）同解説 調査編」

建設省河川局監修 社団法人日本河川協会編

3. 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」

横断面形状と水位流量との関係に対比して水位に応じて2つ以上の曲線式に分離する場合の分離点の妥当性等についてチェックする。

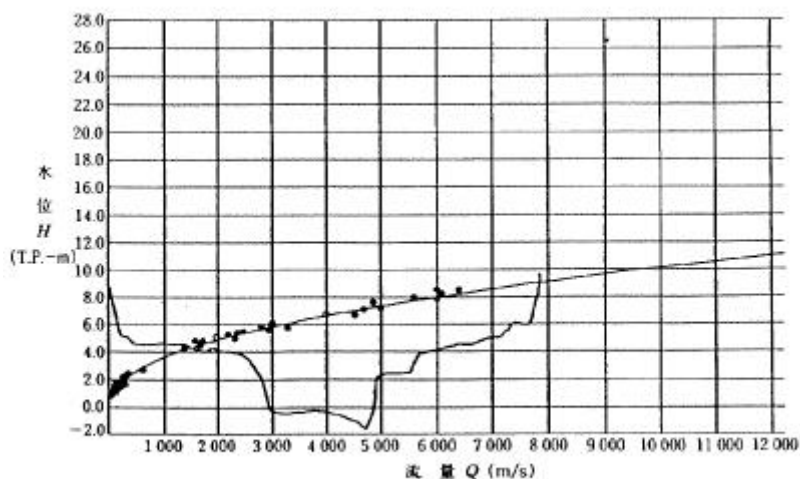


図 水位流量曲線～横断面図

出典：「建設省河川砂防技術基準（案）同解説 調査編」

建設省河川局監修 社団法人日本河川協会編

4. 横断面形状の変化を確認するための「年間横断面図」

歴年1年間に測量したすべての横断測量の成果（低水流量観測時の水深の測定値を含む）を1枚の横断面図に描いて（または透明紙に描いた各横断面図を透かし合わせて）、横断面形状の変化を確認する。

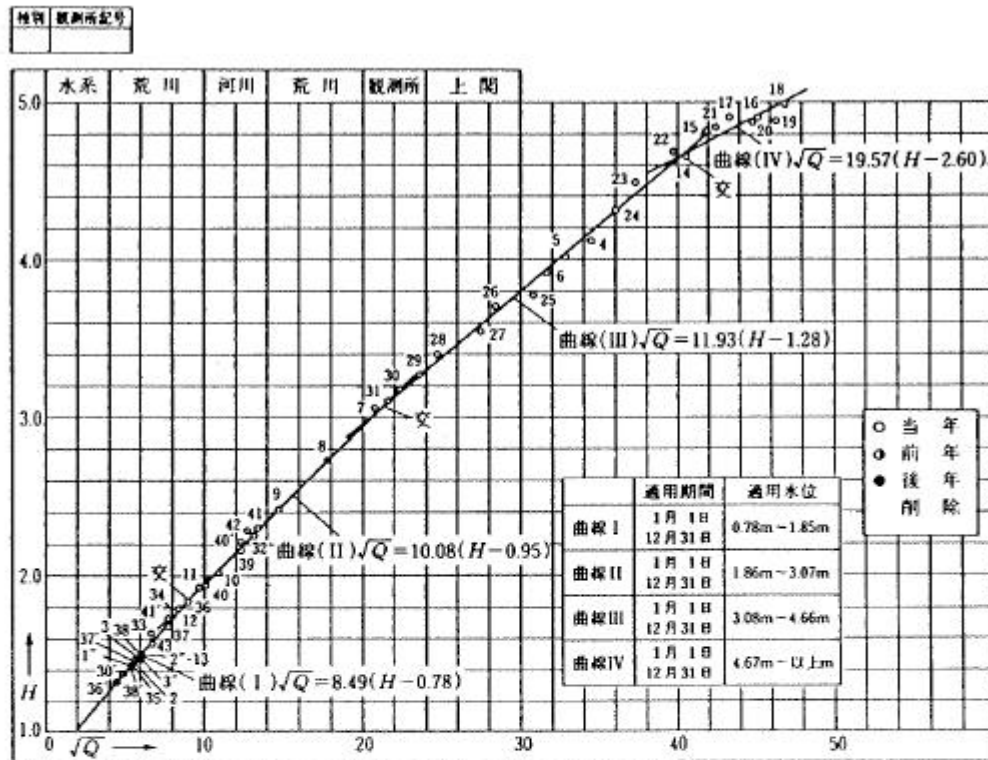


図 H~sqrt(Q)図

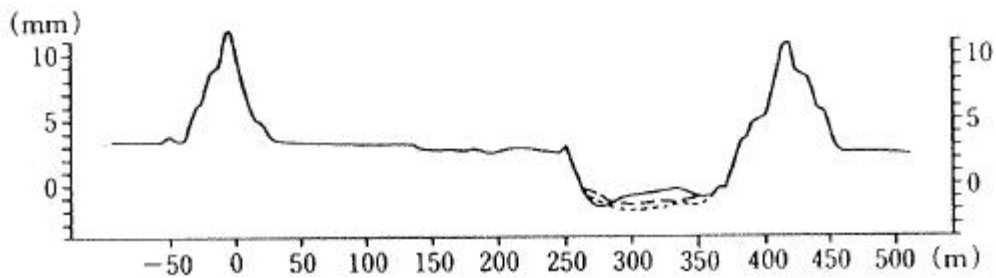


図 年間横断面図

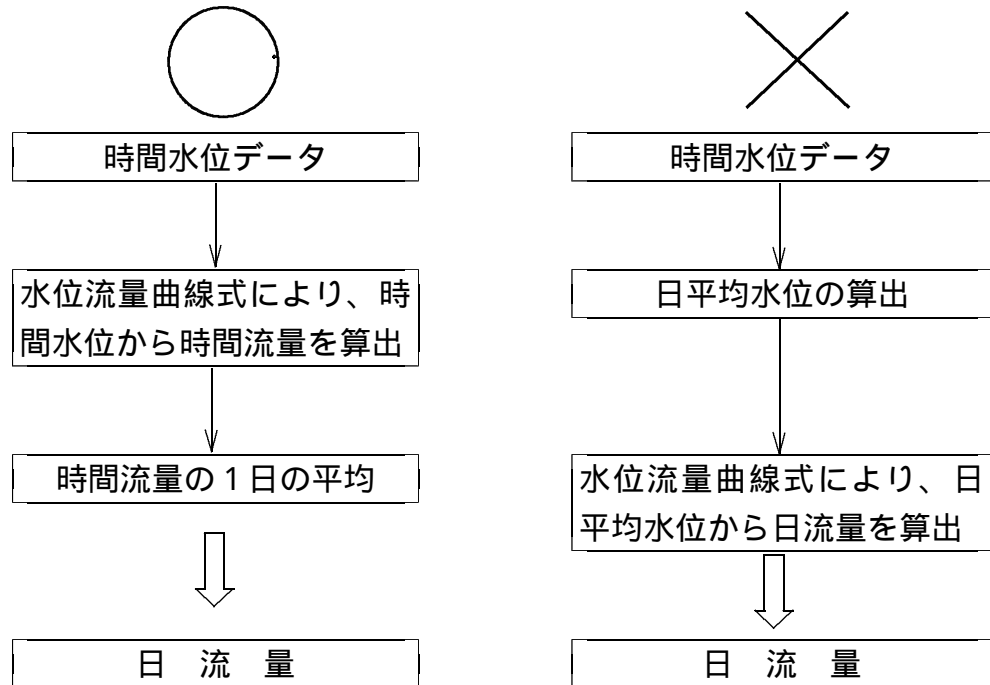
出典：「建設省河川砂防技術基準（案）同解説 調査編」
建設省河川局監修 社団法人日本河川協会編

日々の低水流量の作成

日流量は、水位流量曲線により、自記水位記録の場合は毎正時の水位より流量を求め、1日の平均をとったもの、普通水位標による水位記録の場合は朝夕の各水位より流量を求め平均したものとする。

《解説》

水位と流量の関係は、前述の如く一次式ではないので日平均水位に対する流量が日平均流量とはならない。したがって、水位の記録をできるかぎり細かく流量に換算して、流量としての平均を求めなくてはならない。



両者の値は、水位と流量の関係が1次式でないため違う。

[参考]日流量を整理した例
流量年表

中央橋地点流量

1998 年

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	37.47	44.58	103.89	42.04	73.44	229.11	211.88	94.75	42.14	2542.39	104.41	38.36
2	36.30	43.68	90.88	47.90	77.90	187.31	179.26	110.66	42.61	938.63	88.59	40.29
3	35.22	41.75	79.55	56.04	264.30	230.37	154.09	90.33	42.88	488.87	81.50	41.23
4	36.25	41.60	69.45	43.92	204.06	176.16	123.82	94.00	40.80	328.50	71.00	41.20
5	42.42	40.09	72.47	38.80	141.22	141.09	93.71	77.34	41.38	253.51	66.13	38.67
6	39.17	38.02	79.18	37.67	112.96	127.46	79.67	64.36	43.18	200.23	65.89	38.94
7	36.37	37.68	72.38	42.50	96.91	113.43	73.50	64.24	43.75	201.28	61.80	33.88
8	38.74	34.77	60.22	43.09	103.00	105.26	69.53	61.22	44.35	264.72	57.18	34.80
9	61.77	35.42	56.71	48.84	106.59	108.99	67.36	63.22	43.66	183.70	51.01	37.88
10	65.60	36.72	51.73	72.96	94.35	157.51	64.15	67.98	42.32	146.84	51.56	36.72
11	58.95	33.82	50.20	69.82	86.75	137.32	64.14	67.37	40.56	121.19	59.82	36.98
12	74.54	34.28	79.28	56.17	84.20	114.49	65.20	62.29	29.56	102.91	57.09	35.99
13	75.99	39.76	93.26	175.90	157.56	122.89	66.94	59.42	26.59	97.59	49.75	33.01
14	69.52	43.98	72.73	569.75	148.59	165.74	60.55	58.39	24.28	99.85	45.33	31.24
15	105.40	63.59	63.77	386.92	123.29	153.66	58.73	56.50	29.08	273.48	49.37	34.78
16	213.52	80.45	58.74	248.18	249.81	125.25	64.12	56.95	29.37	273.31	48.34	39.34
17	160.49	65.15	53.89	176.79	1463.84	118.07	64.78	55.95	26.96	1227.70	52.49	37.32
18	144.77	56.54	51.65	156.91	484.50	106.30	57.40	62.50	31.59	4211.57	53.06	38.68
19	160.42	50.35	47.11	123.20	290.20	141.83	61.92	62.52	76.36	945.83	48.02	38.32
20	131.70	66.68	115.56	96.07	212.80	313.74	123.68	59.65	126.94	561.25	47.43	35.74
21	115.66	311.45	170.99	86.82	164.87	327.52	73.77	57.28	113.79	370.21	47.73	31.16
22	102.29	185.82	102.62	92.02	142.40	623.49	75.20	55.41	1315.49	273.30	41.29	31.14
23	94.02	133.70	81.73	83.37	123.06	375.31	70.16	57.29	634.66	229.89	35.21	31.48
24	93.78	138.70	73.37	158.00	106.81	335.30	66.85	52.49	1265.17	239.68	33.82	28.89
25	81.98	209.48	69.70	130.28	120.66	590.90	77.64	53.92	3538.19	198.41	39.45	30.34
26	74.36	206.49	66.18	107.47	111.59	2471.34	100.34	48.84	888.21	169.81	45.02	30.34
27	62.38	169.39	58.89	97.38	97.37	950.01	264.09	49.35	621.11	157.82	44.74	27.87
28	50.54	128.20	60.73	99.77	95.74	488.42	317.10	50.92	502.01	148.46	42.61	27.87
29	46.43		52.66	90.36	526.32	348.36	242.32	46.15	409.06	136.56	43.04	27.87
30	48.53		47.26	74.85	602.64	261.24	178.17	43.47	411.57	124.43	36.05	27.87
31	47.42		45.73		354.12		124.45	43.08		120.35		27.79
合計	2442.00	2412.14	2252.51	3553.79	7021.85	9847.87	3270.07	1947.84	10567.62	15632.27	1618.73	1065.99
平均	78.77	86.15	72.66	118.46	226.51	328.26	105.49	62.83	352.25	504.27	53.96	34.39

注) 単位はm³/s