

第3章 水位観測

3・1 概説

水面の高さを基準面から測ったものを水位という。河川の水位は流量の変化や河床の変動に伴って変化する。河口水位や感潮部の水位はさらに潮汐や高潮・津波等による潮位の変動によって影響をうける。貯水池や湖沼の水位は広い面積を対象としていることから、風による影響および蒸発による水位低下を示すことがあり、セイシュによる振動を示すこともある。

水位は河川を管理する目的で時々刻々観測されている。洪水時における水位観測は洪水予報や水防活動に重要な情報を提供する。また渇水時には用水の取水量や取水位の管理に用いられる。

水位は原則として東京湾平均海面（T. P.）を基準として測る。上流から下流あるいは隣接観測所間で水位の相互関係を明らかにするため、水位を基準面からの値にする。このため、水位観測所には水準基標（水準測量のベンチマークであって、水準拠標とも呼ばれる）を設置し、その高さを予め基準面から水準測量で測っておく。この値から水位標の零点高を正確に測量し、記録しておくことが重要である。

水位の測定単位はmとし、小数点以下2位（cm）まで表記する。

水位観測所では自記水位計とともに水位標を併設する必要がある。さらに、自記水位計では予備の水位計を用意して機器の故障に対処することも必要である。

自記水位計による観測は次の2つの基本よりなる（図3・1・2参照）。



写真 3・1・1 水位観測所（江戸川工事事務所 流山観測所）

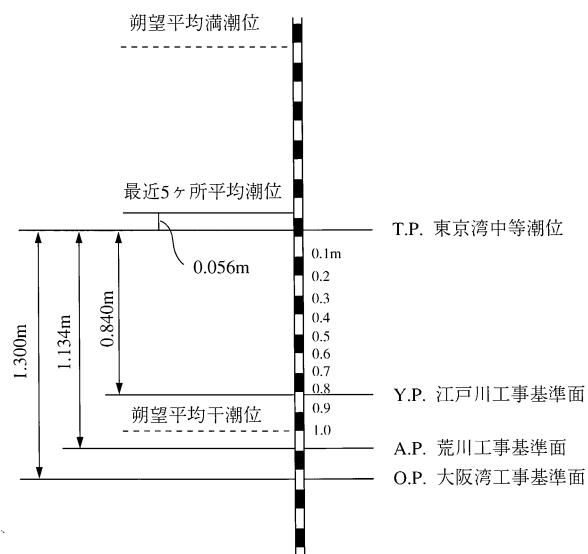


図 3・1・1 水位観測原点の相対関係（平成 7 年，潮位表，気象庁による）

- (1) 自記水位計の目盛と水位標の読みとに差のある場合は水位標の読みに自記水位計の水位値を合わせる。
- (2) 水位標の零点は水準基標を介して水準点と結び付け、その標高 (TP, YP, AP, OPなど) を明らかにしておく。

解 説

- ① 水位の資料は河川管理施設の設計および管理にあたって基礎となる資料である。
- ② 水位流量観測所では連続した流量を得ることを目的として水位観測が行われている。一般に水位と流量の間には一義的な関係（この関係の曲線を水位流量曲線と呼ぶ）を設定できる場合が多く、この関係を用いて連続観測した水位データを流量に変換することができる。
- ③ 水位は河川の一地点で観測されるものであるが、河川の計画・管理上からは、河道に沿って縦断的に水位を知る必要がある。
- ④ 水位は基準となる水準面からの高さ (m) で表わす。東京湾平均海面 (T.P. : 東京湾中等潮位と呼ばれた) を基準とするが、場所によってはY.P. (江戸川工事基準面 T.P. -0.840m), A.P. (荒川工事基準面 T.P. -1.134m), O.P. (大阪湾工事基準面 T.P. -1.300m) を用いることもある。

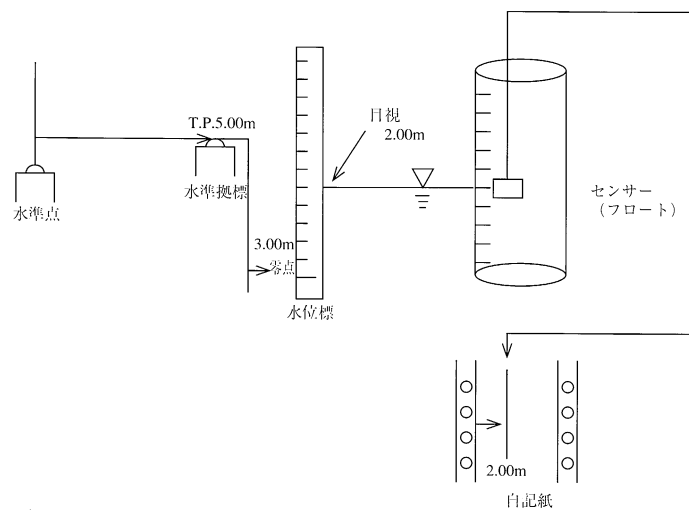


図3・1・2 自記紙の水位を基準面からの高さに変換する方法

- ⑤ 海岸近くの水位標にはその目盛がそのままT.P. 値になっているものもある。しかし一般には水位標の目盛をT.P. 値に合わせる必要はない。
- ⑥ 自記水位計は種々の機構を介して測るのでそのための誤差が生じることがある。そこで水位は目視による値、すなわち、零点高を明らかにした水位標を基準とする。水位はcmの位まで測定する。
- ⑦ 自記紙の水位を基準面からの高さに変換する方法を例示する。図3・1・2に示すように、水準点からの測量で水準基標高T.P. 5.00mと仮定する。水位標零点高は水準基標の下3.00mとする。零点高はT.P. 2.00mである。ある時刻に水位標で2.00mが目視されれば、その時刻の自記紙水位を2.00mに合わせる。自記紙水位に零点高T.P. 2.00mを加えれば、その時刻の水位がT.P. 4.00mと求められる。

3・2 観測所の配置と位置選定

3・2・1 観測所の配置

水位観測所は、水系全体からみた適正な観測網を考慮して、河川等の計画及び管理上重要な地点に配置する。適正な観測網とは、関連する上下流の観測所における観測値に基づいて、任意地点における水位を実用上十分な精度で推算できることである。

解 説

水位観測所は以下のような地点に配置される。

- ① 河川改修計画・水資源開発計画のための基準点として、永続観測が必要な地点。
- ② 洪水予報や水防警報のために必要な地点。
- ③ 河川の流出特性を把握する上で重要な地点。

一般に1つの観測所は①～③の必要性を同時に有することが多い。たとえば、盆地の出入口、扇状地の扇頂、大支川ごとにその合流点上流、分流点、感潮部の直上流および河口部などに配置される。支川については、そのすべてに観測所を配置することができない場合には、気候・地形・地質・土地利用・社会条件などの流域特性を考慮して代表的な支川に配置する。

3・2・2 観測所の位置選定

配置を決定した後、以下の条件にしたがって地形図、河川縦横断測量図などを用い、机上検討をした上で、最終的には現地踏査により具体的な設置場所を選定する。

- (1) 正確な水位資料が得られる場所。
- (2) 維持管理がしやすい場所。
- (3) 安全である場所。
- (4) 観測所用地の確保が可能な場所。

解 説

具体的な設置場所の選定に当たっては、観測責任者が現地踏査のうえ次の点に注意して選定する。

- (1) 正確な水位資料が得られる場所
 - ① 水流が整正で、流量が変化しても流れの状態が著しく変化しない場所を選ぶ。堰の直上下流やダム直下流または分合流前後では流れが安定しないことが多い。このため、水位流量観測所では適正な水位・流量曲線が得られるよう、安定した流れとなっている地点まで離す必要がある。
 - ② 低水・高水を通じて、流心が適当に観測所付近に寄ってきていること。ただし高水時極端な水衝部のところは不適當である。また低水時に中の島ができて左右岸で異った水位を示すようなところは避ける。
 - ③ 内水位観測の場合には、その目的や付近の地形地物を考慮して代表性のある所を選ぶ。とくに湛水しやすい場所に設置する場合には耐水性、管理方法に注意する。
 - ④ 河川の感潮区間上流で、感潮区間内でないとされている地点でも、近年の河床低下などで潮汐の影響を受けていることがあるので、沖積平野の非感潮区間で観測したい場合には、特に濁水時の大潮時に干満による水位の変動を調査しておく必要がある。
 - ⑤ 水位流量観測所として、水位を流量に変換することが必要な地点では、流量変化に応じた水位変化が大きいことが望ましい。また、流量観測がしやすい地点が付近にあること。たとえば、見通しがよく、ある程度の水深がとれ、直線区間が確保できることなどである。4・2を参照されたい。
 - ⑥ 極端に湾曲した流れのところは避ける。
 - ⑦ 橋を利用する場合は橋脚が水位に及ぼす影響がなくなるところに設置する。

(2) 維持管理がしやすい場所

- ① 流路や河床が大きく変動すると観測が継続できなくなるし、観測値も連続性を失って、資料の価値が減ることがあるので、流路及び河床の変動が少ない場所を選ぶ。
- ② 渇水時でも干上がってしまわない場所を選ぶ。
- ③ 波浪の当たる所、流木、漂流物の当たる恐れがある所は測器の維持上好ましくないので、そのような所は避ける。
- ④ 舟をぶつけられるとか、舟やいかだをつないだりされる等の人為的な障害の恐れのないところであること。
- ⑤ 精密な計器を用いるときには、道路、鉄道、送電線等から振動、雑音等の影響を受けない場所であること。
- ⑥ テレメータ水位計の場合にはアンテナを電波伝播条件の良好な所であること。

(3) 安全である場所

観測の際の危険は昼夜ともあつてはならない。

- ① 観測しやすい場所で、河川への転落の恐れなどのない場所。
- ② 洪水時でも観測に支障のない場所。
- ③ 通行路の整備、とくに夜間の照明、冬期の除雪など、適切な処理ができる場所。

(4) 観測所用地の確保

2・2・2を参照されたい。

3・3 水位観測器械

3・3・1 水位標（量水標）

(1) 原理

水中に立てた水位標によって水位を目視により直接測定する。

(2) 構成と設置

量水板とそれを支える支柱とより成る。水位流量観測所については基準断面、第一及び第二見通し断面に設置する。

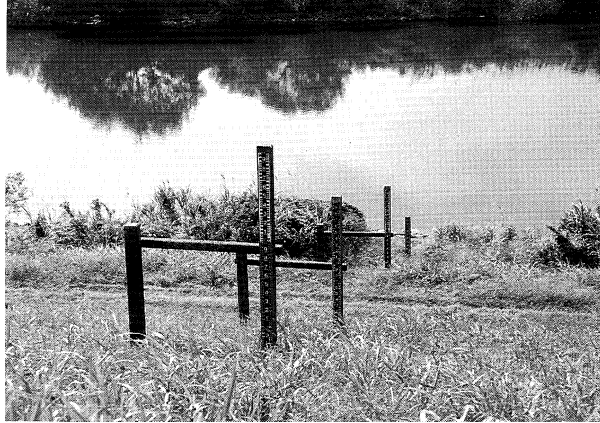


写真3・3・1 水位標の設置例

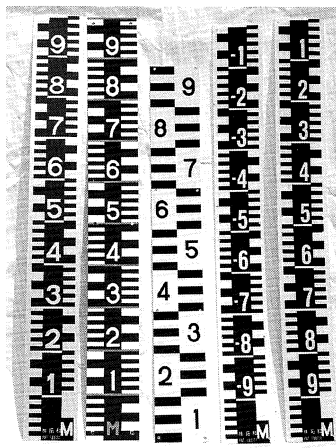


写真3・3・2 各種量水板の例

解 説

- ① 量水板: ホーロー鉄板・強化プラスチック板等に最小目盛1 cm刻みで、10cm、及び1 m毎に印をつけて読みやすくした目盛板である。最小目盛2 cm刻みも併用して読みやすくしたもの、1 mごとに特定の着色をして読みやすくしたものなどの改良型がある。夜間の観測の便を図るため蛍光塗料を用いたものも作られている。

- ② 支柱：流水により曲げられたり倒されたりしない丈夫なものでなければならぬ。幅の広い川で、あまり長い支柱に高くまで量水板をとりつけると読み取りにくく得策ではないので、2m程度の支柱を護岸や堤防法面に何本か立てて、水位上昇に応じて順次上位の水位標に読み取りを引きつぐようにする。隣接する上位・下位の水位標目盛の重複は50cm程度となるように支柱を立てる。なお、直立護岸に量水板を貼りつけるときは支柱は不用となる。
- ③ 水位標の最低目盛は既往の最低水位より1m低くし、水準基標により零点の標高を測量しておかなければならない。
- ④ 水位標の最高目盛は無堤の場合計画高水位又は既往最高水位より1m以上高くしておく。堤防のある区間では堤防天端より50cm以上高くしておく。
- ⑤ 水位標の向きは観測担当者が読みやすい向きとする。
- ⑥ 水位標はゴミや汚れがついて読みにくくなるので、清掃に勤めること。
- ⑦ 近年、普通水位標の読み取りに、CCTVによる遠隔監視を用いる方法も検討されている。

3・3・2 フロート式水位計

(1) 原 理

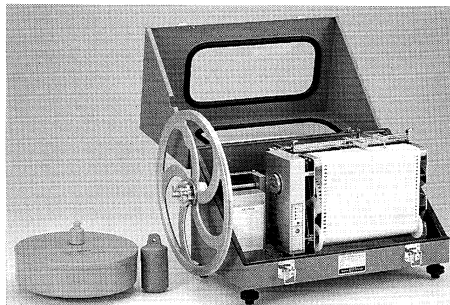
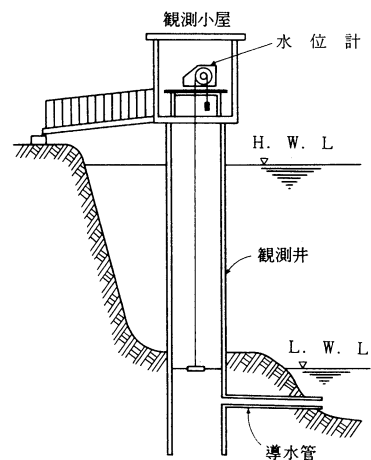


写真3・3・3 フロート式水位計(水研62型) 図3・3・1 フロート式水位計の設置例



フロートを水面に浮かべ、その上下の動きをプーリの回転を介して、水位計の内部機構によって水平軸の動きあるいは角度に変え、記録して水位を知る。

(2) 構成

主要部は、

- ① フロート・ワイヤ・おもり
- ② それを掛けるプーリ・軸
- ③ 水位を記録する記録部

で構成される。デジタルデータ処理装置やテレメータとの接続のために、A/D変換器を内蔵または連結する場合もある。

解説

① フロート・ワイヤ・おもり

(a) フロートは、鋼製またはプラスチック製で平たい円柱形である。中は中空だが、水や乾いた砂など（凍結の心配がある場所では乾いた砂、波の多い場所では水が好ましい）を入れて重くすることにより、おもりとのバランスをとるようになっている。大きさは体積が大きいほど浮力が増し、微細な変化を捕らえることができる。しかし、観測井の内径よりは十分小さくないといけないし、フロートの半径がプーリの直径より大きいとおもりに当たるので、20～40cmの直径のものが多く用いられる。

(b) おもりはワイヤをプーリに掛けたとき、ワイヤに必要な張力を与えるもので、フロートに対してはおもりの重さ分、フロートを引き上げるように力が働く。

(c) ワイヤは丈夫な細いステンレスが用いられる。経年の伸びがないものでなければならない。所定の間隔（15又は20cm毎）に金属球のビーズを付けてプーリとの接触面で滑らないように工夫をした玉付測水ワイヤと称するものもある。しかし、波が特に多い場所や、水位変動が激しい場所を除き、適切な設計・設置・管理がされていればビーズがなくても滑ることはない。ワイヤは長すぎると、おもりが水没する恐れがあり、おもりにかかる浮力分フロートが多く沈み誤差を生じる。逆に短すぎると、低水位時に十分な測定範囲が得られず欠測の原因にもなる。

② プーリ・軸

(a) プーリの直径は後述する記録機構と併せて記録倍率（実水位の変化に対する記録幅の比率）と、記録機構の駆動トルクに関係する。直径が小さいほど記録倍率は大きい。プーリ外周のワイヤの掛るところはワイヤの直径に適した溝になっていて、ここで十分な摩擦があり、ワイヤが滑らないように設計されている。ワイヤにビーズの付いたものは、溝にビーズのほぼ半分が埋め込まれるだけの小穴が開いている。

- (b) 軸はプーリの回転を記録ペンの動きに伝える機構で、
- ペンを支えるアームの回転角に変える方法
 - ペンホルダの乗った螺旋溝のついた軸の回転に伝える方法
- がある。前者ではギヤで回転角を減少させ、かつ、それで記録倍率を決めることができる。ペンは円弧状に動く。後者でもギヤ機構で記録倍率を決めるが、ペンが軸沿いに直線状に動くこと。さらにこの性質を利用して螺旋溝の軸両端における工夫からペンの動きを反転させ、記録範囲の拡大を図ったものもある。
- (c) 水位標読み取りと合わせるため、点検時にプーリを空転させる必要があるためネジを緩めて、プーリと軸とをスリップさせることができる。調整の後はネジを締め忘れないように注意する。
- ③ 記録部
記録部の詳細は3・3・7を参照されたい。

(3) 設 置

観測所に自記水位計を設置する場合には、欠測なく継続的に稼働させ、正確なデータが得られるように必要な施設を設ける必要がある。フロート式水位計では観測井と導水管が一般に用いられている。

フロート式水位計の設置は、ケース下面に付いている4本の水平調整脚を回し、内蔵されている水準器で確認しながら、水平になるように調節する。

① 観測井

観測井はフロート周辺の水を静止させるために用いられる。この時導水管により河川水位と観測井内の水位を一致させる。観測井の高さは最低水位から洪水時の水位まで測れるように十分な高さのものにする。

解 説

- ① フロート周辺の水を静止させるため観測井を設けこの中にフロートを浮かべて観測する。観測井の設置にあたっては、土砂が堆砂しやすいところ、また洗掘の大きいところはさける。
- ② 観測井の深さは最低水位より1 m以上深く、また上端は堤防があれば天端より50cm以上高く、無堤ならば既往最高水位又は計画高水位より1～2 m高くしておく必要がある。
- ③ 洪水時にも水位計の点検ができるように、観測井と堤防を結ぶ管理用の橋を設けるか、観測記録が監視できるようにしておく。

- ④ 観測井の外周の見やすい位置に水位標をとりつける。
- ⑤ 観測井の直径は、フロートとおもりとをプーリにかけ、動作範囲をみてこれに幾分余裕を持った大きさとする。設計する時の目安として観測井の側壁とフロートのすき間は20cm以上とるようにするとよい。あまり狭くすると、フロートが井戸の壁にぶつかり破損や誤動作の原因となる。また、その他の付属設備のある場合には、その分の余裕を考慮する必要がある。普通フロート径にもよるが、600～1,200mmの内径のコンクリート管を用いる。
- ⑥ 観測井内の付属設備としては、井戸の水位を直接測定できる水位標を取り付けることもある。これは、導水管のつまり等により、観測井内外の水位に差ができないように、時々チェックするためである。
- ⑦ 観測井を利用する場合、事前に排砂方法を検討しておく。たとえば排砂口を設けるとか観測井の底における方法等である。排砂のために観測井の底面に下りるときには、有毒ガスの有無に注意しなければならない。

② 導水管（路）

低水路と観測井を結ぶ水路を導水管（路）とよぶ。河床が下がりつつあるようなところでは、河床低下量を推定して必要な深さだけ下げて設置する。

土砂の多いところでは、導水管の入り口はある程度の水深、流速のあるところを選び、さらに土砂だめ等の工夫をして、入ってくる土砂を沈殿させ、除去を容易にする。導水路が長い場合は、途中で土砂排除のための柵を設ける。この場合シャベルで土砂が排除できる大きさにする必要がある。

解 説

- ① 導水管は最低水位であっても測定できるように、最低水位より50cm以上深くする。
- ② 導水管は水平あるいは導水口側にわずかに傾斜させ、導水管が導水口付近の洪水時の流速に直角に交わるように設置する。この時、導水口をわずかに下流側へ向けておくと、動水圧による水位誤差の軽減や土砂等堆積防止に効果があるといわれている。
- ③ 導水管の直径は大きいと流水の波浪がそのまま伝わって記録が読みにくくなったり、波浪のためにプーリとワイヤ間でスリップが生じ、誤った記録をする場合がある。また、小さいと水位の時間おくれが大きくなったり土砂などによりつまりやすくなる。設計する場合の目安として、観測井断面積の1/10程度が良いといわれているが、排砂等の維持管理の方法を含め、総合的に検討した上で決定しなければならない。なお、導水管の径をあまり小さくでき

ない場合には、波浪の影響をできるだけ除くため、水位計自体にダンパーをつける必要がある。

3・3・3 気泡式水位計

(1) 原 理

水中に開口した管からゆっくりと気泡を出し、その時の管内の圧力を圧力センサーによって測定する。管内の圧力は大気圧と開口部にかかる水圧との和に等しいので、大気圧を差し引いた開口部の圧力から水位を求めることができる。

(2) 構 成

主要部は、

- ① 水中の先端部と送気管
- ② 使用する気体の供給部
- ③ 圧力の検知部
- ④ 水位を記録する記録部

より構成される。デジタル記録またはテレメータとの接続などのため、A/D変換器が付くこともある。

解 説

- ① 水中の先端部と送気管
 - (a) 送気管は圧力供給部から低水路までつながる。100m以内であれば送気管長による悪影響は少ないが、短い方がよい。長くなると追従速度が遅くなり精度を悪くしたり、送気管への外的影響も多くなり、欠測の原因となることもある。
 - (b) U字形にたわむ配管は避ける。これはU字形の低部に水が溜り、送気の妨げになることがあるためである。また、冬期にはそれが氷結し送気管を破損するおそれもある。したがって、なるべく急勾配で水中に入るように配管する。
 - (c) 管の材質には銅がよく用いられる。内径は8mm程度が普通である。
 - (d) 水中の先端部は最低水位より50cmほど下に堅固に設置する。先端部は流れに対し、直角あるいは少し下流側に向ける。これは動水圧を受けないようにするためである。
- ② 使用する気体の供給部
 - (a) 使用する気体が空気の場合は、商用電源を使うコンプレッサが一般的で

ある。電源のない所では窒素ガスや炭酸ガスのボンベを使用する。(機器の設置年度が古い観測所ではプロパンガスを使用している場合もあるが、安全性の面から窒素ガスや炭酸ガスに変更する事が望ましい。)

(b) 気体供給部の出口に減圧弁を設け、約 $1.2\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度に減圧する。気体流量はコンプレッサ使用時は約 $500\text{cc}/\text{min}$ 、窒素ガスや炭酸ガス使用時は約 $50\text{cc}/\text{min}$ 程度に調整しておく。

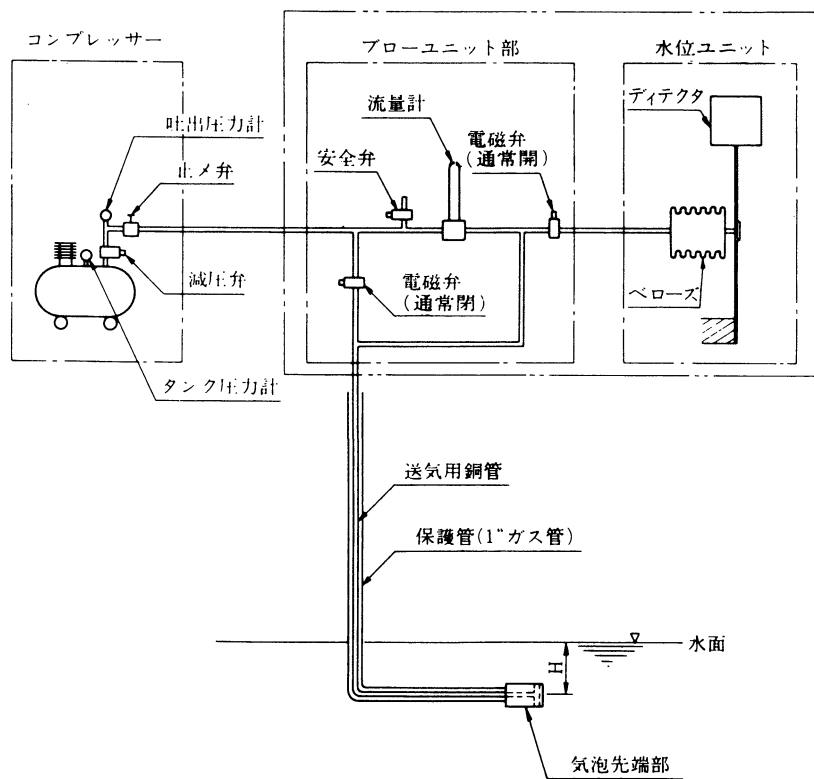


図3・3・2 気泡式水位計構成図

③ 圧力の検知部

水位変化による圧力の変化をベローズの伸縮で捕らえ、その伸縮を機構部で拡大しつつ回転運動に変える。この回転運動をサーボ機構によるモータの回転で追従させ、指針で指示させるとともに、外部への回転運動出力とする。

④ 記録部

前項③での回転運動出力は、フロート式水位計でのプーリの回転と同様となり、記録部はアナログ方式、デジタル方式ともに可能である。記録部の詳細は3・3・7を参照されたい。

(3) 設 置

気泡式水位計による観測は、水位計を格納する観測小屋と水中まで送気するための送気管を設置して行われる。

解 説

- ① 設置場所については下記のようなところを選ぶ。
 - (a) 先端部の設置点と観測小屋の距離はおおむね100m以内となる場所。
 - (b) 先端部が土砂などで埋まらない場所。
 - (c) できる限り流速の小さい場所。
- ② 設置における注意事項
 - (a) 送気管は、1インチまたは2インチの塩化ビニルパイプまたはガス管を用いた保護管内に通す。
 - (b) 保護管は、できる限り地中埋設とし、通路や道路などに埋設する場合には、鋼管を用いる。
 - (c) 送気管は、先端部に向かって下降するような勾配とし、逆勾配にならないようにする。
 - (d) 送気管の先端部は、動水圧を受けないように、流れに対して直角あるいは少し下流側に向けて設置する。
 - (e) 気泡の放出口は、移動したり、振動したりしないように固定する。

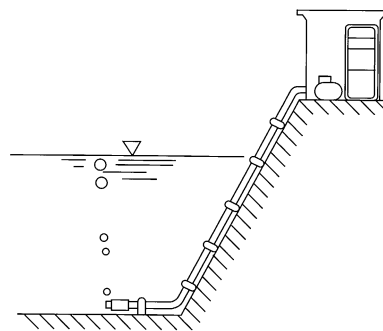


図 3・3・3 気泡式水位計の設置例

3・3・4 リードスイッチ式水位計

(1) 原理

観測地点の水中に設置した測定柱の気密室内に、リードスイッチを1 cm間隔に配置した測定基板が収納され、一体として製作されている隣り合った測管部には永久磁石を内蔵したフロートが入っている。これが水位変化に追従して上下すると、水位に対応したリードスイッチが永久磁石の磁力により導通状態（ON）となる。そのリードスイッチのONの位置を検知して水位を測定する。

(2) 構成

主要部は、

- ① 支柱等構造物
- ② 測定柱
- ③ 制御部
- ④ 記録部

から構成される。デジタル記録またはテレメータとの接続のためのA/D変換器は不用である。

解説

リードスイッチ式水位計は、直接デジタル値を出力することから、デジタル水位計とも呼ばれる。

① 支柱等構造物

設置するためにH形鋼等の支柱やコンクリート構造物（側壁や護岸等）を利用する。

② 測定柱

一体成形の測定柱内部の測管部には永久磁石を内蔵したフロートが入っており、測定柱下部のストレーナーを通して河川水等が入り出すことから、水位の上昇、下降に追従してフロートが上下する構造となっている。もう一方の気密室に1 cm間隔にリードスイッチを実装した測定基板が収納されており、樹脂の隔壁を通して磁力線がリードスイッチに作用する。測定柱ヘッド部には測定基板を誘雷から保護するために、避雷器を装備している。

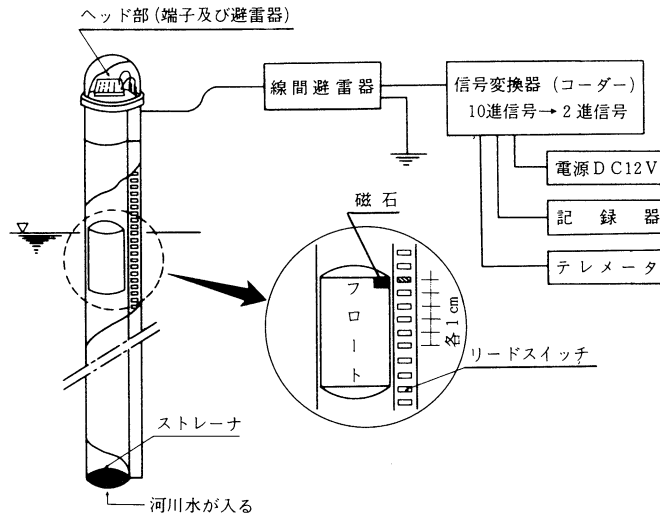


図 3・3・4 リードスイッチ式水位計構成図

③ 制御部

測定柱からのデータ（導通状態のリードスイッチの位置）を入力し、異常データのチェック（内部素子及び絶縁の不良等）を行い、テレメータ等への外部出力信号に変換、出力する。入力されたデータは連続出力のほか5秒、10秒、15秒の加重平均及び移動平均出力がある。外部出力信号にはテレメータやデジタル記録用のBCD（2進化10進）信号とアナログ指示計や記録計用の電圧又は電流信号などがある。

設置にあたっては雷による被害を防止するため、線間避雷器（アレスター）を介して測定柱からのデータを入力する。

④ 記録部

3・3・7 参照のこと。

(3) 設置

通常、H形鋼を支柱として測定柱を固定する。

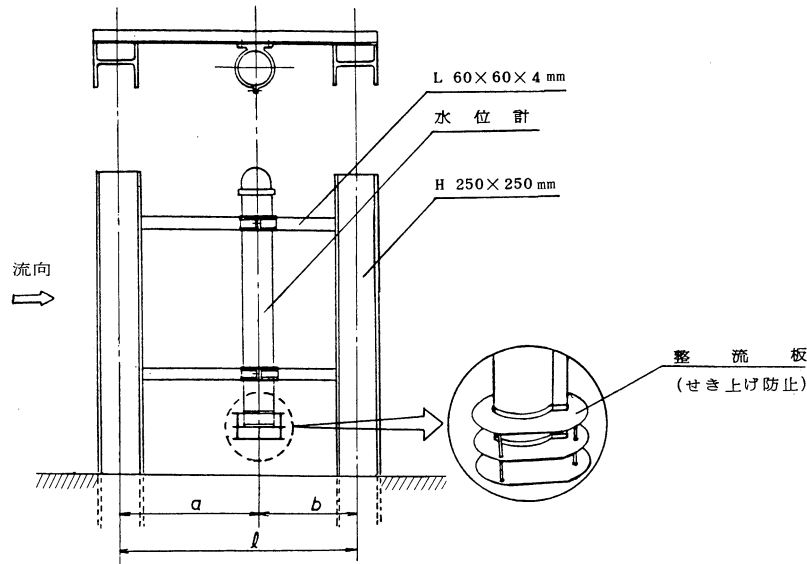


図3・3・5 リードスイッチ式水位計の設置例

解 説

- ① H形鋼の場合は、一般に $200 \times 200 \times 8 \times 12$ mm以上を使用し、その全長は測定範囲に加えて、充分な根入れ深さと80cm程度（測定柱下部と河床とのクリアランスと非測定部分の長さ）の余裕が必要である。
- ② 高流速（5m/s以上）の場所に設置・測定する場合はH形鋼の下流側に取付ける。支柱によるせき上げや水位低下の影響が見られる場合は設置例図に示すように150cm程度の間隔で打設したH形鋼の中間の $a : b = 3 : 2$ の位置に設置するとよい。また、ゴミ等の流下物が多い河川では、水位計の支柱のさらに5m程度上流側に柱を打設すること。
- ③ コンクリート構造物の場合は、基本的に専用の取付金具を用いて直接取付けるが、構造物の形状によっては架台等を別途製作して利用することがある。取付けにあたっては、H形鋼同様、測定範囲にプラスして80cm程度余分に必要である。また点検時に測定基板を引き出すことがあるため、排水機場（ポンプ室）並びに水門（巻き上げ室）等に設置する場合は、測定柱上部に引き出しできる空間があるかどうか留意する。
- ④ 測定柱の下部に円板（整流板）を取り付けると高流速によるせき上げや水位低下の影響を低減できる。

- ⑤ 測定範囲は最低水位よりも50cm以上低いところから、堤防天端上50cm以上までとし、無堤の場合は計画高水位または既往最高水位に1m以上の余裕をみた高さまでとする。
- ⑥ 測定柱と制御部とを接続する信号線（通信ケーブル）は鋼より線付きあるいは鋼帯外装ケーブル等の十分な張力や強度のあるものを使用し、河川敷の地中に埋設する場合はアンカーブロックなどを利用して埋設する。水中では流水、特に流木に注意し、流れに対して斜めに敷設するなど工夫する。
- ⑦ ケーブル敷設が困難な場所では測定柱上部に特定小電力無線装置を取り付けてデータを伝送する方式を利用する。この場合はケーブルが不要となる。
- ⑧ 河床が低下したりした場合は、新たに測定柱を1本追加することで容易に観測を継続できる。

3・3・5 水圧式水位計

(1) 原理

水位の変化に伴い、水中に設置された受圧部の受ける水圧の変化を機械的に測定するか、または感圧素子によって電気信号に変換して、水深を測り水位を測定する。

(2) 構成

一般に

- ① 計測部（受圧部）
- ② 導管部（圧力伝達部）
- ③ 制御部
- ④ 記録部

より構成される。

解説

① 計測部

(a) 受圧部にはメーカーによっていろいろな形式がある。一般に、圧力変化を弾性体で受けて発生した変位やひずみを電気信号に変換する方式が多い。古い形式では受圧部内に充口した液体の移動をベローズ（蛇腹型の弾性素子で銅ニッケル合金等で作られている）の伸縮（軸方向）で受けてその変位を歯車等で拡大し、機械的にペンを動かして自記紙上に記録していた。

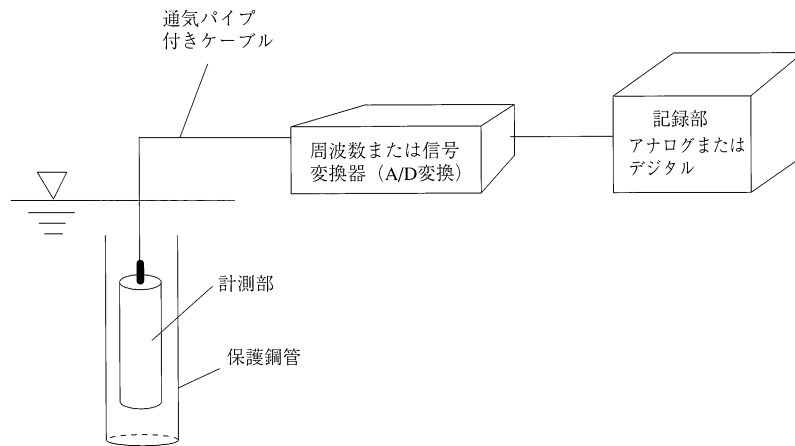


図 3・3・6 水圧式水位計（半導体及び水晶式）構成図

(b) 新しい型式では、水圧によるペローズの変位を差動変圧器（変位によりコイル内の磁性体のコアを動かしてコイルに誘起した起電力を検出するもの）により電圧信号に変換する差動トランス型と呼ばれるものや、水晶振動子に水圧（ペローズを介して）を印加すると共振周波数が変化することを利用した水晶（振動）式と呼ばれるものがある。これらの形式のものは水圧と同時に大気圧を別のペローズで機械的または電氣的に計測して差し引くので水圧変化のみの計測が可能である。

(c) このほかの型式として、ダイヤフラム（圧力や力を変位に変換する金属または非金属の弾性薄板製の隔膜）に半導体ひずみゲージ（半導体結晶の固有抵抗は応力に比例して変化する）を形成したものにシリコンオイルを通じて圧力を伝え、その変位量（ひずみ）を利用して電気信号に変換する半導体式と呼ばれるものがある。ダイヤフラムの材質には耐腐食性を考慮して、非金属ではシリコン、セラミック、金属ではチタン、ハステロイ（ニッケル合金）などが用いられている。

② 導管部

導管部には内部に液体を充口し、機械的に計測するタイプと、大気圧を導入して電氣的に計測するタイプがある。前者は導管部またはリードと呼ばれ、後者は通常、ケーブル（専用または通気パイプ付）と呼ばれる。

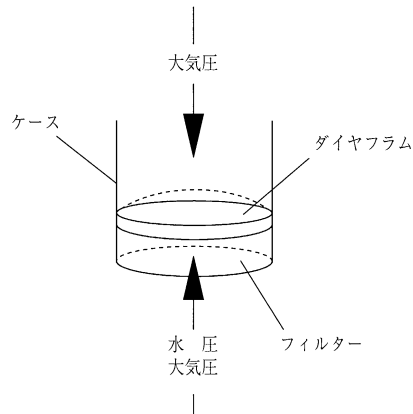


図3・3・7 半導体水位計原理図

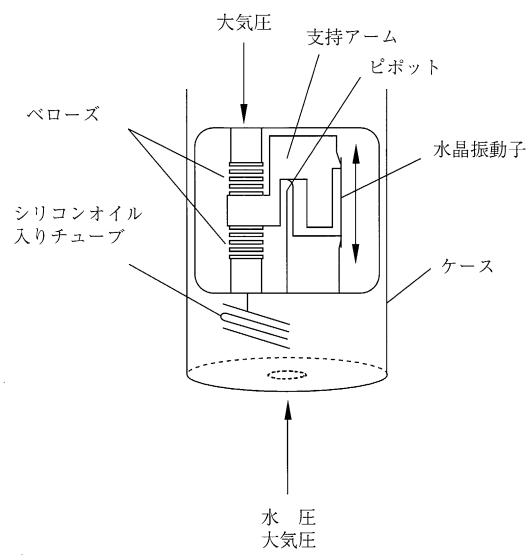


図3・3・8 水晶式水位計原理図

③ 制御部

(a) 古い型式のものは、機械的に直接記録部のペンを動かすため、ここでいう制御部に該当する部位がないが、それ以外の型式では計測部からの電気信号をテレメータ等の各種信号や装置へ変換・出力する必要があるため、制御部が必要となる。

(b) 計測部からのデータ（電圧、電流または周波数等の電気信号）を入力し、テレメータ等への外部出力信号に変換、出力する。外部出力信号にはテレメータやデジタル記録用のBCD（2進10進）信号とアナログ指示計や記録用の電圧又は電流信号などがある。設置にあたっては雷による被害を防止するため、線間避雷器（アレスター）を介して計測部からのデータを入力する。

④ 記録部

3・3・7参照のこと。

(3) 設置

受圧部を水中に固定する。観測小屋に設置される計測部と受圧部の間は導管で結ばれるので、洪水等で流されないようにしっかり固定する。

解説

① 受圧部

(a) 最低水位より50cm以上低く設置する。

(b) 動水圧の影響を受けないようにする。

(c) 流下物から保護するため保護管（鋼管またはステンレス鋼管）を設置し、その中に受圧部を挿入する。この際、保護管の導水口を流水に対して直角にし、受圧部先端の土砂堆積に留意すること。礫などの粒径の大きなものは透水性が高いが、粘土などは小さいため水圧が伝達せずに計測できなくなることがある。

(d) 保護管への挿入、引き出しが支障なく行えるように管の材質（強度）及び内径を選定する。

② 導管部

(a) 導管部は電線管やFEP管（波付硬質ポリエチレン管）などで護岸の法面に固定または埋設する。

(b) 流下物等の衝突により損傷しないように材料を選定し、堅固に固定する。

(c) 堤防法面に設置する場合は、野焼き等で焼失することもあるため配管方法やルートを充分検討すること。

(d) 導管部内部には液体を充口したものや大気圧導入用の通気パイプが入っ

ているため、必要以上の張力等の力が加わらないように設置する。
 (e) 専用ケーブル内の大気導入用通気パイプにゴミや水滴（湿気）等が入らないようにする（通常半導体式及び水晶式の場合はパイプの開放端にはシリカゲル〔乾燥剤〕を装着している）。

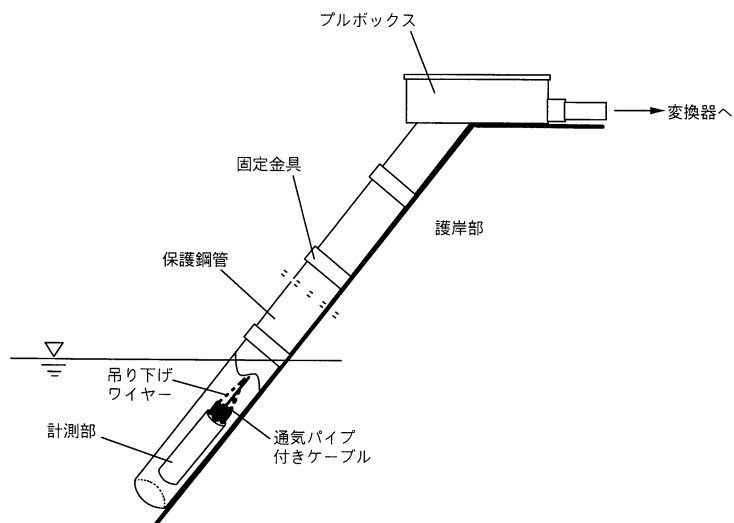


図3・3・9 水圧式水位計設置例

3・3・6 超音波式水位計

(1) 原理

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、水面と超音波送受波器との距離を計測するもので、水面とはまったく接触せずに測定できる特徴を持っている。

(2) 構成

- ① 送受波器
- ② 制御部（変換器）
- ③ 音速補正のための温度計感部
- ④ 水位を記録する記録部

で構成される。

解 説

① 送受波器

- (a) 送受波器は、超音波が水面に直角に当たるように取り付ける。
- (b) 送受波器の設置高は、最高水位面から1 m以上高い位置に取り付ける。
- (c) 送受波器の設置方法によっては、風や振動などの影響により測定値の精度が落ちる場合があるので注意を要す。

② 制御部（変換器）

- (a) 制御部は送受波器から500m以内の屋内に設置する。ただし、500m以内に屋内の条件が得られない場合は、屋外用の制御部を使用する。
- (b) 長期間安定した観測を行うために、高温・多湿、保守点検が困難な場所、通気の悪い場所は回避する。

③ 温度計感部

温度計感部は、送受波器から発射される超音波の温度による影響を補正するものであるため、通風筒に内装し送受波器の直近に取り付ける。

④ 記録部

記録部はアナログ方式、デジタル方式ともに可能である。記録部の詳細は3・3・7を参照されたい。

(3) 設 置

送受波器は測定柱等に堅固に取り付け、風などによって振動しないようにする。

解 説

- ① 測定地点は、水平方向の直径2 m以内に障害物がない場所を選ぶ。
- ② 水面と非接触で測定できることから、土石や土砂などが流下する上流河川や河床変動の激しい河川、高流速の水路などの水位観測に主に用いられる場合が多い。ただし、直径2 m以内に障害物を設置してはならないことから、水位標もこの範囲外に設置する必要がある。このため、水位標の水位に観測水位をあわせるには、同一の水位と考えられる地点に水位標を設置しなければならない。
- ③ 電源はAC100VまたはDC12Vである。AC100Vで動作させる場合には、落雷・停電対策のために、無停電電源装置や避雷器は必ず設置する。
- ④ 測定範囲は最低水位より50cm以上低い所から、堤防天端から50cm以上高い所までとし、無堤部では計画水位高または既往最高水位に1～2 mの余裕をもった高さとする。

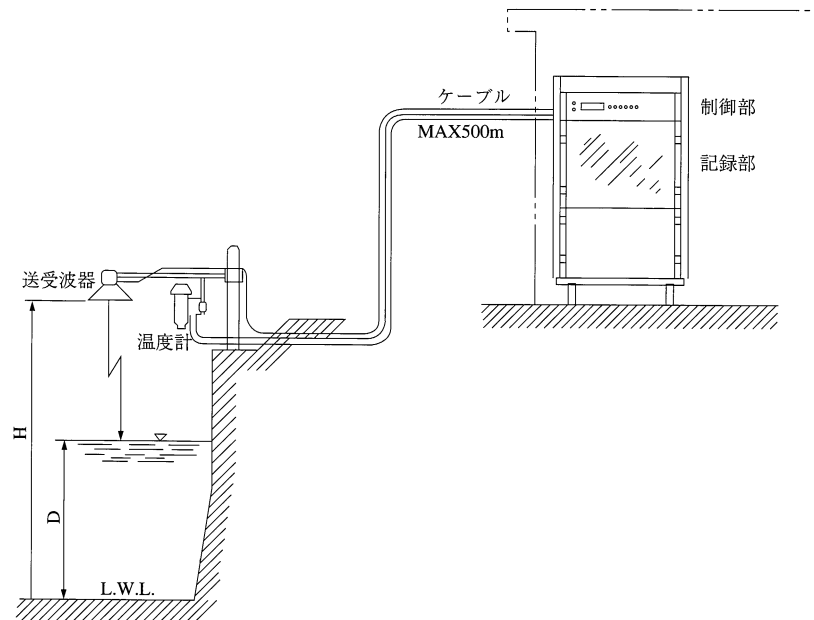


図 3・3・10 超音波式水位計の設置例

3・3・7 記録部

記録方式はそれぞれの観測器械に適したものをを用いる。一般にはロール自記紙にアナログ記録されるが、A/D変換器を内蔵する場合や直接デジタル値を出力するタイプの水位計では、デジタル値を記録する方法もある。また、自記紙以外にMTカセット、ICメモリーカード等などのデータ収録装置によるものがある。

記録器に内蔵される時計は、信頼性の高い水晶時計が多く使われている。記録器に使用する自記紙、ペン、インクなども機器指定のものを用いる。

解 説

どの記録方式においても、データの必要時間間隔と必要精度を十分に把握した上で記録方式を決める必要がある。

- ① ロール自記紙においては、紙送り速度は6 mm/h以上とし、少なくとも35日以上連続記録ができるものであることが望ましい。また、記録の縮小率は水位をcmまで記録するため、1/10以上にすることが必要である。
- ② デジタル記録方式では記録間隔は1分～180分程度まで設定が可能で、目的に合わせて選択することができる。なお、デジタル記録を採用する場合、磁気メモリ、ICメモリーカードなどのデータ収録装置も利用される。この場合パーソナルコンピュータによりデータ処理を行うことが多くなるが、必要に応じて記録紙とデータの照合を行う等、データのチェック方法を明確にしておくことや、観測所ごとに記録方法をあまり変えないようにする。
- ③ デジタル記録方式は電源が必ず必要であるので、重要な観測所ではアナログ記録と併用するとともに落雷や停電などの対策を施すこと。

3・3・8 器種選定の留意事項

自記水位計は、その原理と構造により設置方法や取り扱い方法が異なる。自記水位計を選定するにあたっては、これらの特徴を十分に理解した上で、設置場所や観測目的にあった器種を採用しなければならない。河川管理上重要な観測所では、水位計を2台設置（二重化）して、機器の故障等による欠測をなくするように配慮する必要がある。この場合、同一原因で同時に観測不能になることを避けるため、水位計は器種を変えること。

解 説

適切な自記水位計の器種選定は、水位観測を継続的かつ正確に行うために重要である。

- ① 河川の水位観測に現在多く用いられている水位計は、フロート式及びブリードスイッチ式の水位計で、水圧式水位計が近年導入されてきている。
- ② 水位計を採用する際には、器種の長所、短所を十分把握した上で、観測所にあつたものを選ぶとともに、器械や設置方法の改良及び維持管理に対してメーカーの積極的な対応が得られるものを選定する。
一般には
 - (a) 現地の自然条件に適合していること
 - (b) 継続的に安定したデータがとれること
 - (c) 必要精度を満足すること

- (d) 観測する期間に対応できるものであること
- (e) 維持管理が容易であること
- (f) 経費が適正であること

などがあげられる。経費については器械のみの価格ではなく施設の建設、維持、データ整理まで含めて評価しなくてはならない。

この他、対象地点の電源の有無も器械選定の中で考慮しなければならない点である。

- ③ 自記水位計は特に緊急時において、十分その機能を発揮できるものでなければならない。平常時には正確な水位データを得られても、洪水時や濁水時に故障したり、正確なデータが得られなければ、水位計の用をなさない。このような緊急時の状態を過去の水位状況から想定すると共に、各種水位計の設置実績、稼働状況及び各器種の特徴等を参考に比較検討した上で器種選定を行う。

フロート式水位計以外の水位計は電子技術を多く取り入れているため、機械的精度や取り扱いが改善されている。逆に故障時には観測担当者だけでは修理等の対応が困難な場合が多い。

④ フロート式水位計

- (a) フロート式水位計には建設技術研究補助金で開発された、水研61型、水研62型のフロート式水位計が従来多く用いられてきた。
- (b) フロート式水位計は測定機構が単純であり、故障時の対応も容易である。このため長期的に安定した記録を必要とする地点で、かつ観測井を設置するに適した場所が得られる場合には、もっとも有効な器種である。しかし、大河川に設置するには観測井、導水管等の施設が必要となる。

⑤ リードスイッチ式水位計

河床にH鋼を立てて取り付けられるため、設置が容易でかつテレメータ用のデジタルデータを得られるので、河川の中、下流部での観測に多く用いられている。

⑥ 水圧式水位計

水圧の検出には水晶式とダイヤフラム式があるが、近年では水晶式のセンサーによるものが多い。この水位計は受感部を保護管に入れて接続ケーブルで信号を受けるため、ケーブルの断線に注意を要する。また、貯水池など大水深での観測にあたっては、水温や濁度による比重の変化の影響も無視できない場合があるので、あらかじめ影響の程度を見積もり、必要な場合は補正方法について検討しておくこと。

⑦ 超音波式水位計

水位を非接触で測るため、河川の上流で流れが早く、かつ河床の変動が激しくて観測井を設置することが出来ない場所に用いられることが多い。この

水位計はセンサーと水面の間に物体が入ると誤って水位を検出するので、注意を要する。また、気温による超音波伝播速度変化の影響を受けることに注意すること。

- ⑧ 観測井が設置できる条件は、河床の変動および水筋の変遷の程度に左右される。河床変動が激しく、洪水の度に水筋が大きく変動する場所では、観測井まで水を導水することが困難になることが多い。このような場所は扇状地を形成する河川に多く見られる。
- ⑨ 通常、河川の中流部、下流部では、どの水位計であっても使用できるが、砂防のための流路工が連続するような急流の区間では、転石の移動があるため、ケーブルを用いた水圧式水位計では、ケーブルが断線する恐れがあるので、十分な埋め込み深を確保するなどの配慮が必要である。

3・4 観測施設

観測所には観測器械のほか水準基標・水位標・観測小屋・標識・□を設ける。

解 説

- ① 水位観測所には、観測器械としては自記水位計及び水位標を取り付ける。臨時の観測所や日水位記録だけが目的で、自記水位記録を必要としない観測所では、水位標のみで観測を行ってもよい。
- ② 水準基標は水位計の零点高を明らかにするためのものである。

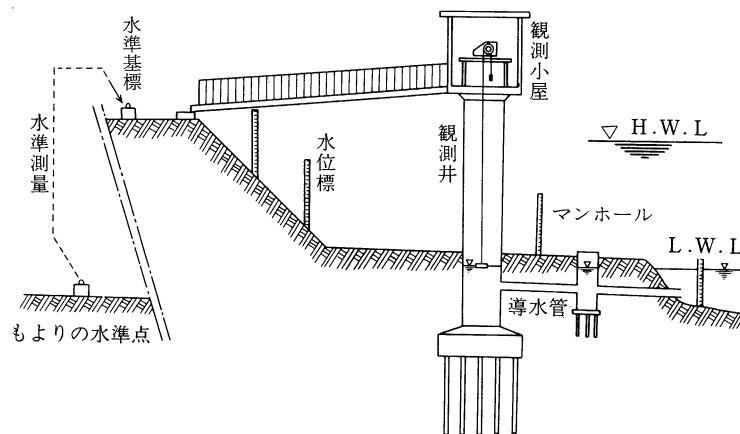


図3・4・1 水位観測施設

- ③ 観測小屋は器械を保護し、観測材料を保管し、観測作業に必要な広さを持つ必要がある。また器種によっては観測井や導水路も作らねばならない。
- ④ 観測小屋又は水位計付近の見やすい所に所定の事項を記入した標識を立て、用地境界を明らかにし、口を設ける。

3・4・1 水準基標

水位観測所の近くに水準基標を必ず設置し、やむを得ず距離標で代用する場合は堅固な構造とする。水準基標、距離標は定期的な水準測量によりその標高を明らかにしておく。

解 説

- ① 水準基標は、地盤の堅固な場所に設置する。水準基標の構造は一般に図3・4・2に示すように、水準測量の水準点に準じて作成する。側面に番号、機関名を刻む。もし、自然石が付近に存在する場合、又は沈下等の移動の恐れのない構造物がある場合は、これらを利用して、測量用の金属標等を設置する。
- ② 水準基標の標高は水準測量により常に明らかになっていなければならない。そのため河川の定期縦横断測量の際には同時に水準基標の標高を測量する。定期縦横断測量が行われていない場所では、別途毎年定期的に水準基標の標高を測量する。地盤沈下、地盤隆起のある地域では地質・地形その他別途の水準測量結果を参照し、地盤変動していないと推定される水準点を基準として水準測量しなければならない。過去には地盤沈下していても、地盤沈下地域に隣接する地域では注意を要する。

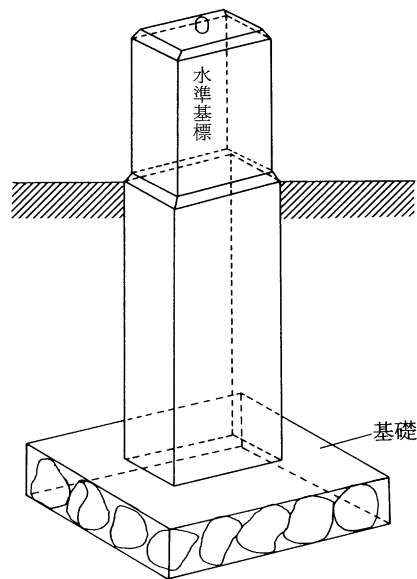


図3・4・2 水準基標

3・4・2 水位標

水位標は、量水板を用いて水位を目視観測する施設である。水位標の零点高は、水準基標より明らかにしておく。

自記水位計の水位は水位標の水位高に一致してはならない。そのため、見回りの点検の都度自記水位計の読み値と水位標の読み値を照合して補正するものとする。また、流量観測を行う時も、自記水位計の読み値と水位標の読み値を照合して補正するものとする。高い水位で一致するかどうかは高水時にしか確認することができないため、流量観測を行う時は必ず水位標の水位と自記水位の読み値からH-Q式によって求めるので、このようにしておけば誤差を小さくすることができる。

解 説

- ① 水位標は自記水位計のすぐそばに必ず設置して自記水位計の読みを照査する。
- ② 高い水位で、自記水位計と水位標の読み値が一致するかどうかは高水時にしか確認することができない。流量観測時には、H-Q式の観点から必ず両者の読みを確認するとしているので、上記の対応により、高水位時を含めて誤差を小さくすることができる。
- ③ 洪水時に水位標が目視できなかつたり、危険な場所に設置することは避けなくてはならない。実際に水位が上昇した状況を想定して設置しなければならない。また、傾斜式量水標を用いる場合は、良好な視認性の確保に努める。
- ④ 読みまちがいを少なくするため、目盛の形はできるだけ統一するとか、色ちがいの量水板を用いるほうがよい。
- ⑤ 負値の読みを避けるため水位標の目盛の零点は既往最低水位以下とする。著しい河床低下等で負値が現れる可能性があれば零点をm単位（たとえば1mとか10m）で下げるようにする。
- ⑥ 水位標の零点高が変更された場合や水位標の建て直しを行う場合には、その前と後に必ず零点高を測量し観測所台帳に記載しておかねばならない。
- ⑦ 水位標は出水のおりに流水や流木などで破損したり、流失したりしないように堅固に取りつけなければならない。上下流にひかえ杭を打って保護することも場合によっては必要である。
- ⑧ 自記水位計と併設する場合には、自記水位計にできるだけ近い位置に設置し、水面こう配等による差異がないようにする。
- ⑨ 目盛が色あせたり、著しく汚れたりしたらすぐとにかえる。

3・4・3 観測小屋

観測小屋は器械を気象現象・盗難等より保護し、交換部品・消耗品等を保管し、この中で観測作業ができるものでなければならない。

解 説

- ① 日射・温度・湿度・雨・風・虫などの悪影響を受けないよう、壁・屋根に断熱材を用いる。窓は小さくし、隙のない構造とする。できれば窓をあけて水位標が読めるとよい。扉は卓越風の風下側につけるとよい。
- ② 窓に針金入りくもりガラスを用いたり、扉を丈夫な鉄製扉とするなどの盗難防止の措置を講ずる。
- ③ 通気孔又は換気扇をつける。但し虫よけ、鳥よけの金網が必要である。観測井と一体のフロート式水位計の観測小屋では湿気が観測井から上昇してくるし、コンクリート製の観測小屋では特に建築当初結露が著しい。
- ④ 面積は多少余裕があったほうがよい。テレメータ化されていないとしても将来テレメータ化する計画がある場合には発信器を置くことも考慮しておく。床は地面より十分高くし、床面の排水、掃除などのことも考えておく。コンセントは高い位置につける。観測用ケーブルの取出口もあると便利である。2 m×2 m程度の室内面積が必要である。
- ⑤ 周囲の湛水防止に配慮し溝などを付け、必要あれば地上げして土止め工を施す。接近の通路は確保する。
- ⑥ 避雷対策をする。
- ⑦ 観測井と一体のフロート式水位計の観測小屋では、流水・流木等に対して丈夫なこと、明かりとりの窓は川側につけること、接近用の栈橋は手すりつきの丈夫で安全なもので、洪水中でも通行可能なことが望ましい。
- ⑧ 鍵は、できれば一事務所又は一出張所内で共通とし、観測担当者のみならず、関係者が、いつでも施設の状況を点検できるようにしておく。
- ⑨ 2・4・1についても参照されたい。

3・4・4 標識および保安施設

水位観測所の付近には、水系名、河川名、観測所名、河口又は合流点からの距離、標高、水位計、寒点高、位置、設置年月日、設置者名、その他参考となる事項を記した標識を設置する。標識は、観測の重要性を地域住民に周知するためにも大切である。必要に応じ、指定水位、警戒水位、計画高水位・既往洪水位・観

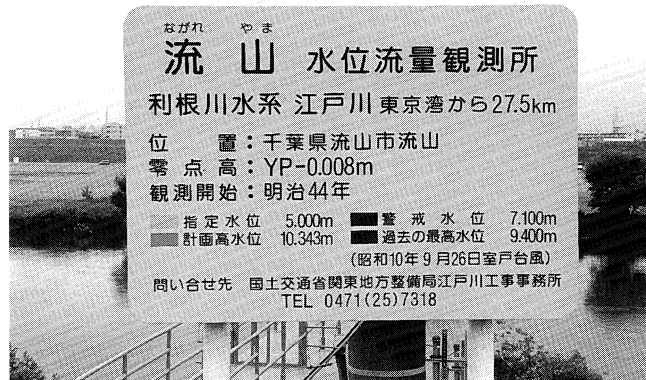


図3・4・3 標識の一例

測所番号を記す。

また観測所の用地関係を明確にするため地籍境界には杭を打つ。盗難及び危険防止や観測施設保護のため、必要に応じて□を設ける。

解 説

- ① 2・4・2を参照されたい。国土交通省における水位観測所の標識の一例を図3・4・3に示す。(詳細については水文観測業務規程細則による)

3・5 観 測

観測方式には、自記観測及びテレメータシステムによる観測（第6章参照）がある。水文観測業務規程では、テレメータ観測は自記観測のひとつの形態であると位置づけられている。

3・5・1 自記観測

自記観測は自記記録器（電子ロガー等）を有した器械による観測及びテレメータ観測をさすが、本節では前者に限って述べることとし、後者については第6章

でふれることにする。自記観測は自記紙（磁気媒体等のデータ収録装置についても同じ）を器械より取外し、新しい自記紙を取付け、水位標の読み取り値と照査する一連の作業をいう。本項では、器材の取扱いについて説明し、自記紙の読み取り及びデータ収録装置の記録の整理方法については5・5節で述べる。

解 説

2・5・1を参照のこと。記録方法、自記紙にはいくつかの種類があるが、アナログ式について手順を例示する。

- ① 自記紙の交換は、自記紙の有効長よりも早めに行う。1ヵ月巻の場合、少なくとも2～3日余裕をもった間隔で行う。
- ② 自記紙を取外した年月日、時刻、水位標読み取り値、はずした人の氏名、観測所名を鉛筆で自記紙上に記入する。もし、時計が止まっても、インクが切れていても同様に、年月日、時刻、水位標読み取り値、はずした人の氏名、観測所名を自記紙上に記入する。インクが切れている場合は、自記紙取外しの前のペンの位置に印をつけておく。
- ③ 新しい自記紙を所定の方法で取付ける。紙はたるまないように、かつ、必要な遊びをとる。水位標の読取りを再度行い、ペンをその読取り値の位置に合わせる。インクをつけながら自記紙をゆっくり送ってその時の時刻に自記紙の時刻目盛を合わせる。

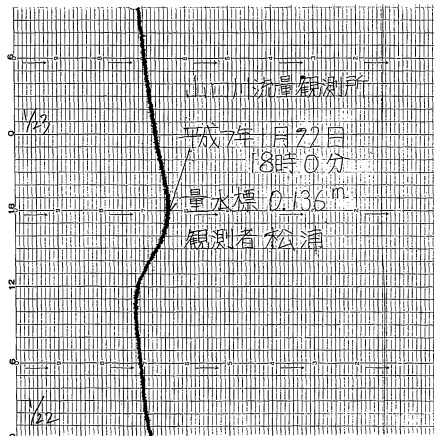


図3・5・1 中間点検時の記入例
(独立行政法人土木研究所 裏筑波流出試験地 山口川観測所)

- ④ 年月日，時刻，水位標読取り値，合わせたペンの位置を示す矢印，自記紙を取替えた者の氏名を自記紙上に記入し，余白に観測所名をはっきり書く。
- ⑤ 取外した自記紙に番号をつけ，自記紙に記入したのと同じことを野帳に記入する。
- ⑥ 水位標読み取り値と自記水位計の記録との差があればペンの位置の修正を行い，自記紙上にそのむね記入する。
- ⑦ 時計の時刻と自記水位計の時刻に差があれば修正を行い，そのむね自記紙上に記入する。
- ⑧ 取付け後10～15分後に器械を見て，時計の動作，インクの付きを点検する。
- ⑨ 水位及び時刻の修正が不可能であったり，相違の原因が不明なときは直ちに修理を依頼する。
- ⑩ なお1ヵ月とか3ヵ月などの長期間用のものは，できれば記録用紙を取り替える時期以外にも中間に，器械の動作，インクの出方などを点検する。点検の内容については3・6・2を参照されたい。

3・5・2 緊急時の観測

水位標や自記水位計が流失し，施設がなくなっても，観測が必要な場合にはあらゆる努力をして記録をとるようにしなければならない。

解 説

緊急時の観測には，次のような方法が考えられる。

- ① 応急に棒杭を打ち，この杭に水位のしるしをつけておき，洪水後にこれを測量して，水位標の水位に換算する。
- ② 橋脚，橋台，護岸等目印になるものを探し，これが水面に見えかくれする時刻を記録し，後に測量するのも1つの方法である。
このような方法で実際に貴重な記録のとられた例もある。予想以上の出水で既設の水位標で間に合わなくなったときも，上記のような方法をとることが必要である。
- ③ 洪水後におこなわれる洪水位の痕跡調査も水位観測ができなかったときの補助資料となる。
 - (a) 洪水により水位が上昇して下降した場合，樹木・草・壁・柱などに，水によるシミ，浮流して来たゴミ・藁の付着がみられる。これを洪水痕跡という。洪水による最高水位を示すと考えられるが，実際の最高水位より若干低目に観測されるという説もある。
 - (b) 痕跡は一般に消えやすいので，洪水後直ちに行う。

- (c) 現地作業としては痕跡の高さと、地盤高を測量し、写真を撮り、付近の地形を略記しておく。

3・6 観測所の維持管理

3・6・1 観測所の整備

水位観測所は、常に良好な状態で観測できるよう、定期的に整備をしていかなければならない。

解 説

- ① 水位の観測が円滑にかつ正確に行えるよう、観測担当者は日常的に観測器械や観測小屋、テレメータ設備等の整備を怠ってはならない。
- ② 観測責任者は観測所の整備が行われているかどうかを定期的に点検する。

3・6・2 観測所の点検

点検は欠測をなくすることを目的とする。そのためには欠測原因の早期発見が大切である。このため、点検・見廻りを行う者は、観測に関する十分な知識と経験を有し、定期的に観測所を廻り、施設、器械が最良な状態にあるかどうかを確かめなければならない。

観測担当者は観測器機及び観測施設については、毎月1回以上の普通点検および年1回以上の総合点検を実施し、結果を観測責任者に報告する。

- (1) 観測記録の点検
- (2) 自記水位計の点検
 - ① 記録部の点検
 - ② 計測部（センサ部）の点検
 - ③ 関連施設（観測井、導水路、保護管など）の点検
- (3) 水位標の点検
- (4) 水準基標の点検

- (5) 観測所周辺の点検
- (6) 予備品・消耗品の点検
- (7) 点検結果の報告

解 説

- ① 自記観測所は無人であることから、普通・総合点検が重要となる。
- ② 普通点検については、総合点検を除いた月1回以上行うものとし、対象とする施設・設備において特に機器類の外部に対して目視による点検を行うものである。この点検は、測定部、記録部、機器類の機能障害等の異常を早期に発見し、データの欠測が生じないよう点検するもので、インクや記録紙の残量の点検及び交換、その他観測所周辺の草刈り作業を行うものとする。
- ③ 総合点検については、年1回以上行うものとし、対象とする施設・設備において特に機器類の内部に対して詳細点検を実施し、疑似テスト等による点検を含めた総合的な点検を行うものである。この点検は、測定部、記録部、機器類の故障及び観測データの精度の向上が図られるよう保守及び校正を行うものである。また、機器の老朽化や不調による欠測を未然に防ぐため、機器の診断を行い診断結果を報告するとともに、修繕必要項目については観測責任者と協議する。
- ④ 観測記録の点検
2・6・2を参照されたい。特に水位観測では水位標の読みにおいて10cm単位あるいは1m単位の読違いがあるので十分点検する。
- ⑤ 自記水位計の点検
 - (a) 自記水位計の点検は観測所ごとにその機種や設置条件を十分把握した上で、点検項目を定め、これにもとづいた保守、点検を行うこととする。
 - (b) 自記水位計の機種によって点検内容が異なるが、共通点は点検時に自記紙上のペンの位置に印をつけた上で、点検年月日、時刻、水位標の読み、点検者氏名を記入する。自記水位計の値が水位標の読みから異なれば原因を調査し、故障と判断された場合には直ちに対策を立てねばならない。
 - (c) 欠測原因は器機自体の故障と河床低下など観測条件の変化によるものがある。点検時にどの原因で欠測したかを調べること。
 - (d) 故障を発見したときは、直ちに修理する。そのためには故障を起しやうい部分に対する予備部品を点検時に携行することが望ましい。修理後にはその後の調子に注意し、同じ故障を繰り返さないようにしなくてはならない。
 - (e) 器械の故障で重大なものは異常水位時（たとえば濁水時や洪水時）のものである。平常時には正常に稼動するが、異常水位時には、ふだん稼動していない部分で故障が発生することが多く、常に十分点検を行っておかな

ければならない。

次に主な点検事項について示す。

(a) 記録器

- 記録ににじみ・かすれがないか。
- 自記紙は正常に巻きとられているか。
- 自記紙でペン位置が現時刻を示しているかをチェックし、違いがあれば修正する。
- 水位標の水位と記録器の水位に差はないかをチェックし、差があれば水位標の値に記録器の水位を合わせる。
- ペン装置に左右のガタつきはないか。
- 自記紙を巻もどした時に段書、急上昇、急下降等の記録はないか。

(b) フロート式水位計

- プーリーは左右に小さい角度で軽く回転するか。
- プーリーと主軸は締付け固定できているか。
- 波によるワイヤースリップはないか。
- 導水口の呑口、マンホールに土砂の堆積がないか
- 観測井の外水位と内水位に差はないか。検尺で調べ、違うときはその原因を調査する。

(c) 気泡式水位計

- 送気管先端部からガスが徐々に放出されているか。
- 送気管先端部は埋没していないか。
- 送気管は地表に露出していないか。ごみがひっかかっているか。
- ガス量検出装置のガス量は適切か。
- コンプレッサーが作動し始める圧力は正常か。
- 窒素ガス、炭酸ガスの残量は十分か。
- バッテリーの電圧は十分か。

(d) リードスイッチ式水位計

- 測定柱は傾いていないか。
- 測定柱にごみ等がひっかかっているか。
- 測定柱のストレーナにごみがつまっていないか。
- ケーブルが地表に露出していないか。
- ケーブルにごみがつまかかっているか。

(e) 水圧式水位計

器機部分の点検は器種によって構造が異なるため、それぞれの取扱説明書を参考にする。

- ケーブルは地表に露出していないか。
- ケーブルにごみがつまかかっているか。

- 受圧部が埋没して設置できるものであっても著しい堆積がないか。
- バッテリーの電圧は十分か。テスターで調べること。

(f) 超音波水位計

- 送受波器からの超音波発振音（チツ、チツ、……）が聞えるか。
- 送受波器はぐらつかないか、鉛直下方に向いているか。

(g) 観測担当者は、通常、器械の外観検査を実施できるが測定機器の故障に対応できないことが多いので、故障を発見しても対応できない場合には、直ちにメーカーに修理を依頼する。

⑥ 水位標の点検

- (a) 目盛が明瞭であるかどうかを確認する。不明瞭なものは塗りかえるか、交換する。
- (b) ごみがひっかかっているときはすみやかに取り除く。
- (c) 水位標の量水板を交換する時特に注意すべきことは、零点高を変えないことである。このためボルト孔等を統一する。やむをえず零点高を変更したときは、観測所台帳に変更した年月日、数値を明記しておかなければならない。自記水位計併設の場合には自記紙上にもその旨記入する。

⑦ 水準基標の点検

水準基標が原状どうりであるか、動かされたり、埋れたりしていないか確認する。もし、動いている場合には水準測量を行う。

⑧ 観測所周辺の点検

施設内容・周辺状況に応じて点検項目を定めて、これにもとづいた点検をしなければならない。

- (a) 自記水位計に係る観測小屋、観測井、導水路、標識、□などの施設の点検を行う。
- (b) 観測小屋は中に設置されている計器を守るため、窓ガラス・扉あるいは雨漏りの原因となるような大きな破損があってはならない。また、人が侵入できないように施錠は必ず行う。
- (c) 観測井、導水路周辺の土砂の堆積状態を点検し、必要に応じて清掃を行い、常に河川水位と観測井水面高が一致する状態に保たなければならない。
- (d) 標識、□については、しっかり固定されていることを確認し、事故の原因にならないようにする。
- (e) 観測に支障となる物品やごみはすみやかに撤去する。また、観測所周辺や道路は見通しをよくするため除草や伐採を行う。

⑨ 予備品・消耗品の点検

自記紙はもちろんのこと、カートリッジペンまたはインク、ペン等の消耗品の予備はいつも補充しておかなくてはならない、このようなことも欠測をなくすために大切なことがらである。

⑩ 点検結果の報告

点検結果をすみやかに観測責任者に報告する。もし、異常が発見された場合には、その場で修理することを原則とするが、修理することが困難な場合には、点検記録等にその異常を記録し、写真撮影を行って報告する。