

## ■ 基準として定めるべき項目

1. 準拠する基準 : 位置付けの明確化
2. 運用体制 : 対象機関、適用範囲
3. 観測機器・設備 : 機器や設備の要求事項
4. 技術基準 : 水位計測の要求事項
5. データ整理・管理 : データ保存、管理、品質
6. データ形式 : データ項目、データ伝送形式、構成

# 1. 準拠する基準

## 準拠する基準

### 【 内容 】

- 既存の水位計にかかる規程・基準類との関係を整理し、危機管理型水位計を位置づけ

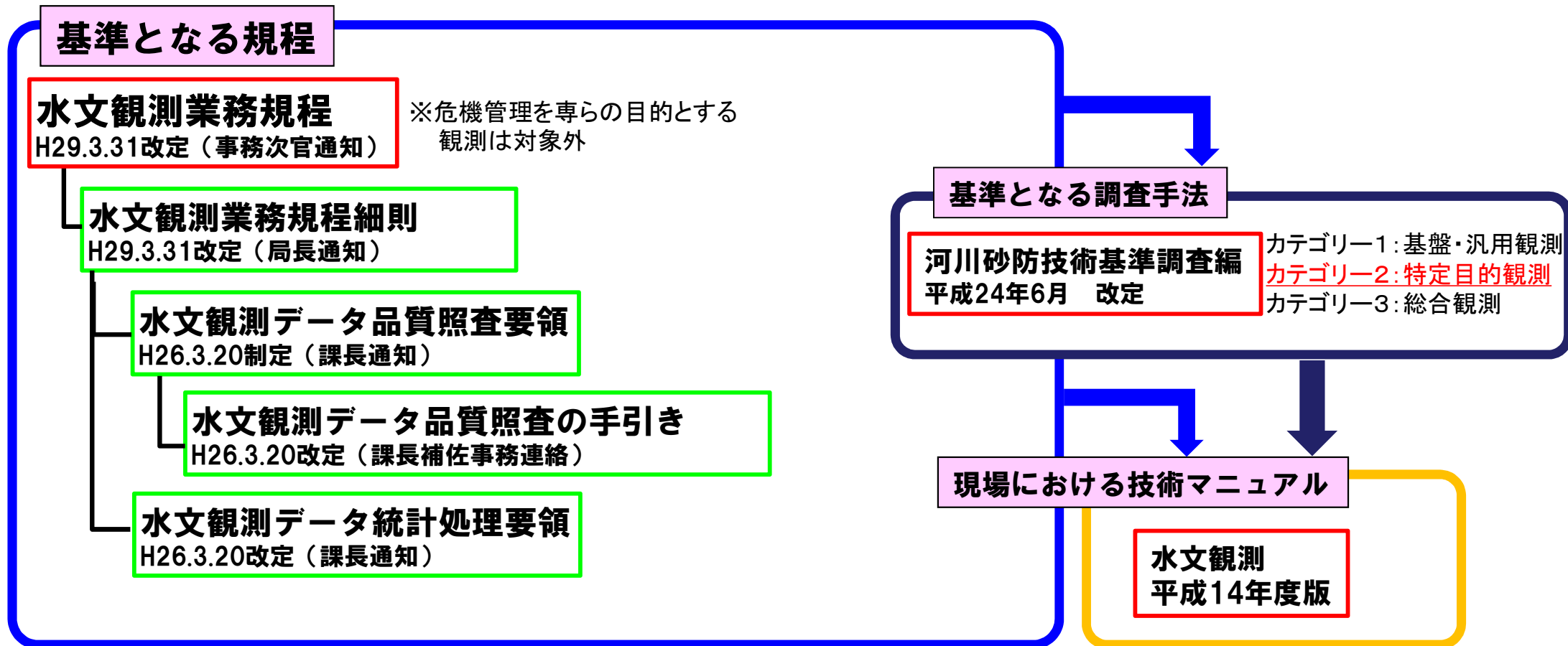
### 【 基準案 】

- 当面は河川砂防技術基準調査編の「カテゴリー2:特定目的観測」における的確な予警報や早期避難などの実施に役立てること、また特定の場所の洪水位、氾濫水位を把握すること等を目的とした観測をおこなうものとして危機管理型水位計を扱う

# 1. 準拠する基準

## 【 参考資料 】 基準類の体系

- 国土交通省では、「水文観測業務規程」に河川管理に必要な水文統計資料の整備と公表を目的とした水文観測業務の内容を定めているが、洪水時に特化した水文観測等は対象となっていない。
- 河川砂防技術基準では、水文観測業務規程に定める観測について、「カテゴリ-1: 基盤・汎用観測」として定め、それ以外については、「カテゴリ-2: 特定目的観測」として位置づけている。



# 1. 準拠する基準

## 【 参考資料 】 河川砂防技術基準調査編

### 第2章 水文・水理観測

#### 第1節 総説

##### <考え方>

本章は、河川・砂防に関わる計画と管理等のためのデータを得ることを目的とした、降水量、水位、流量、地下水及び関連水文気象要素等の観測と、結果の整理・分析に必要な技術的事項を定めるものである。

本章で扱う水文・水理観測については、以下の3つのカテゴリーに分けることができる。本章各節とこれら3つのカテゴリー（サブカテゴリーまで含めると4つ）との関係については、3）で述べる。

- ・ カテゴリー1：基盤・汎用観測
- ・ カテゴリー2：特定目的観測
- ・ カテゴリー3：総合観測
  - 3.1 河川の流れの総合的把握
  - 3.2 河川・流域の水循環把握

なお、調査編において、このカテゴリー分けは、観測が重要な位置を占める本章と第21章 海岸調査 の2つの章に用いる。また、このカテゴリー分けは観測に対してのものであり、1つの観測所において複数のカテゴリーにまたがる観測が行われる場合もあり、観測所を無理に1つのカテゴリーに当てはめる必要はない。

#### 1) 3つのカテゴリーの説明

##### a) カテゴリー1：基盤・汎用観測

水文・水理量に関する基盤的な情報を汎用目的に蓄積するための観測である。その特徴は次のとおりである。

- ・ 降水量、水位、流量など、個々の水文・水理量を対象とし、それ自体の把握が観測の第一の目的となる。
- ・ 当該水文・水理量に対応した観測法単独で所要の精度を確保することが基本となる。
- ・ 基盤的情報として、汎用的に活用できるように蓄積される。
- ・ 代表的な活用として統計資料用のデータ蓄積があることなどから、長期にわたる継続的な実施、手法の一貫性、全国的な網羅性が重視される。
- ・ 精度や信頼性について一定の条件を満足する均質な情報が蓄積されるよう、一律な精度管理がなされることが基本となる。
- ・ 観測法については信頼性・確実性・堅牢性が重視される。
- ・ 観測手法の技術的改良は、慎重な検証を伴い、段階的な改善を通じて逐次行われることが基本となる。
- ・ 観測の実施方法等に関して、法律や業務規程（国土調査法、気象業務法、水文観測業務規程等）により定められる部分が多い。

なお、特に、基盤・汎用観測の観測機器においては、災害等による欠測等の不測の事態に備え、観測の二重化や機器の水没対策など、適切な対策をとることが重要である。

##### b) カテゴリー2：特定目的観測

特定の目的のために水文・水理量を把握する観測である。目的としては、「ある個別の技術判断を行うこと」や「ある個別の技術情報を得ること」などがある。たとえば、水防活動等

において、的確な予警報や早期避難などの実施に役立てるため、特定の場所の降水量や流速、洪水位、氾濫水位などを把握すること、河道内の洪水流や洪水氾濫流、浸水、津波、土石流等の痕跡高の空間分布を測定することなどがある。その特徴は次のとおりである。

- ・ 汎用的な活用が主目的ではないことから、目的に応じて行うことが基本になる。
- ・ 個々の目的に応じて、最適な観測手法を柔軟に採用し、観測の実施方法についても機動的となることがある。
- ・ 観測手法あるいは観測結果の利用方法について、先導的取組となる場合がある。
- ・ 観測データの蓄積方法については、個々の目的に応じて適宜行うことになる。

#### c) カテゴリー3：総合観測

単一箇所の一種類の水文・水理量ではなく、一定期間、一定範囲において多点かつ複数種類の水文・水理量を対象として、水理現象等の全体状況やシステム、相互関係等を明らかにすることを目的として、総合的あるいは統合的な観点から組み立てられた観測である。

本章で扱う水文・水理観測については、以下の2つのサブカテゴリーがある。

##### ① カテゴリー3.1：河川の流れの総合的把握

観測データと水理的考察に基づく解析等を行うことにより、一定範囲の河川の流れを水理システムとして把握することを主たる目的とするものである。水位、流速、流量を一括して観測対象とすることが一般的である。その特徴は次のとおりである。

- ・ 水位や流量という一種類の水文・水理量を観測するのではなく、対象とする流れを特徴づける複数種類の水文・水理量を複数地点で同時に観測し、更にこれを一定時間内の多時点で行い、得られた水文・水理量データの相互関係を把握できるようにすることが基本となる。
- ・ 観測対象となる水理量は、対象とする流れ及びそれを支配する水理システムから決められる。
- ・ 観測及び解析等の結果として、個々の水理量を、カテゴリー1などにより直接観測するよりも高い頻度で求める場合がある。
- ・ カテゴリー3.1は、観測と水理解析を一体的あるいは双方向的に捉えるものである。カテゴリー3.1の観測が適用される場については、多くの場合、総合的な流れの特徴の把握を必要とする課題を有する河川区間という観点から決められることになる。
- ・ 水位や流量との水理システムを介しての相互作用関係がない降水量は、通常、カテゴリー3.1の観測対象とはならない。
- ・ 水理システムの構成要素に河床変動や流砂量まで組み込み、観測をデザインするという方法もある。

カテゴリー3.1の具体の説明は、本章の第7節 河川の流れの総合的把握 によるものとする。

##### ② カテゴリー3.2：河川・流域の水循環把握

カテゴリー3.2の観測は、降水、蒸発散、地中への浸透、地下水流動、流域から河川への降雨流出、河川における流れ、河川水と地下水との出入り、といった自然系の水循環を基本に、必要に応じて上水道、工業用水道、下水道、農業用排水路等を經由して流れる人

# 1. 準拠する基準

## 【 参考資料(つづき) 】 河川砂防技術基準調査編

<例 示>

河川等の調査でよく使われている水位計には次のようなものがある。

表2-3-1 主な水位計の種類

検出方式	機器名称	説明
接触型 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、そのワイヤーを滑車にかけて、回転量を記録する。設置については観測井が必要である。
	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し、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鋼杭などの支柱が必要である。
接触型 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する。気泡管を水中に固定するだけで設置は簡易である。気泡発生装置が必要である。
	水圧式水位計	水中に設置された圧力センサーの信号を電気的に変換して水位を測定する。センサーには半導体式や水晶式などの種類がある。電池で長時間作動し、データを記録するロガー付きの小型タイプのものであれば、現場に機器を取り付けるだけで、比較的簡単に水位の時間変化測定を行うことができ、 <b>簡易観測*</b> にも用いることができる。
非接触型	超音波式水位計 電波式水位計	超音波又は電波送受波器を水面の鉛直上方に取り付け、超音波または電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。非接触型であるため、流路の変動時に対処しやすい。
	CCTVカメラ	水位標または橋脚や護岸など水面輝度の違いを認識できる場所を利用して、CCTVカメラから水面位置を認識し、水位標や事前測量データと組み合わせることで水位を観測する。CCTVカメラによる水位標等を利用した水位観測は、状況によっては自記水位計による水位観測値の校正もしくは補完に利用できる。一般に継続的な観測には適していないため、 <b>簡易観測*</b> に用いられる。

**簡易観測\***：精度を確保した長期的な統計資料として活用することを主目的とせず、概略的、緊急的、若しくは臨時的に、洪水時の特定の水利・水文状況等について個別具体的に設定し、それに適した簡易的な方法・センサ等で観測することを指す。本章の第1節 総論 カテゴリー2やカテゴリー3の観測において有効となる。重要区間等で水位を密に把握するために設置するデータ発信機能付きのアドホック型水位計による観測や、本節の 3.9 洪水痕跡水位調査での利用が考えられる最高水位計（洪水後に最高水位のみが把握できるように工夫された水位計）による観測は、その具体例である。

## 2.運用体制

### 【 内容 】

危機管理型水位計を運用する対象機関、対象分野、測定対象、データの取り扱い

### 【 基準案 】

定めておくべき事項	基準案	備考
対象機関	河川管理者 (国、都道府県、政令指定都市、市町村)	✓ 民間事業者などは任意
対象分野	河川の洪水	✓ 準用河川を含む
測定対象	河川水位	✓ IoT技術の適用により、河川水位だけでなく、氾濫域の浸水位等、他の用途への展開が想定される
観測データ	水位データ	✓ 画像処理型水位計の画像、動画データ、超音波式の温度データなどは参考情報
公開	一般公開(オープンデータ化)を原則とする	✓ 観測水位の一定の品質管理は必要 ✓ 一般に公開する場合には規程(免責、二次利用の許可等)が必要

# 3. 観測機器・設備

## 備えるべき施設

### 【 内容 】

危機管理型水位計の設置にあたり備えるべき設備

### 【 基準案 】

➤ 水位計及び標識

※水位標(量水標)、水準基標の設置は求めない

➤ なお、洪水時の水位観測値と現地水位との整合を確認するため、現地における水位の表示が考えられる

### 【 参考資料 】 河川砂防技術基準調査編

3. 5 水位観測所が備えるべき設備

3. 5. 1 総説

< 標 準 >

カテゴリ-1の水位観測所は、以下の設備等を備えることを標準とする。

- 1) 自記水位計(自動記録装置を含む。必要に応じて自動データ転送装置を含む。)
- 2) 水位標(量水標)及び水準基標
- 3) 標識

～中略～

カテゴリ-2やカテゴリ-3等で行う簡易観測の設備は、観測目的に応じ、水位標・水準基標・標識を設置しなくてもよい。

# 3.観測機器・設備

## 備えるべき施設

### 【 標識の例 】

項目	内 容
水位計名	鳥山川 2.5km 左岸水位計
河口(または合流点)からの距離	2.5km
所在地	神奈川県横浜市港北区小机町
緯度経度	北緯 35度30分10秒 東経 139度36分25秒
設置河川	鶴見川水系 鳥山川
水位計識別番号	〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
設置年月日	平成29年8月10日
設置者	国土交通省 京浜河川事務所
水位計メーカー	〇〇株式会社
水位計名称	水圧式水位計
型番	〇〇-1234
連絡先	国土交通省 京浜河川事務所 河川管理課 電話番号 ー ー ー ー ー



## 設備の仕様

### 【 内容 】

危機管理型水位計に求める仕様・要求性能

### 【 基準案 】

➤ 下記の仕様を満たすこと

# 3. 観測機器・設備

## 設備の仕様

### 【 設備仕様(案) 】

項目	仕様
観測開始水位	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位計の設置箇所において観測開始水位を設定し、この水位を上回った場合に水位観測を実施</li> </ul>
機器作動の確実性	<ul style="list-style-type: none"> <li>1日1回死活監視のため、送信データを送信</li> </ul>
平常時監視	<ul style="list-style-type: none"> <li>観測開始水位に達するまでは、10分間隔以下で水位を監視</li> <li>観測開始水位以下の場合、データ送信は不要</li> </ul>
洪水時水位観測	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位が観測開始水位を上回った場合、原則として5分間隔以下で観測を行い、計測データを同時間間隔でデータ送信</li> <li>※ 観測時間間隔は出水特性を踏まえて河川管理者が決定</li> </ul>
電源装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記観測を5年間継続して監視・観測が可能な電源容量を確保</li> <li>太陽光発電を用いる場合は、5日間無日照の後、24時間観測開始水位を上回る水位が発生する場合を想定した容量を確保(P)</li> </ul>
通信装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>設定された観測間隔、送信間隔に応じて速やかにデータを送信</li> <li>別途定める通信仕様にて閉域網接続で別途クラウドに伝送できること</li> </ul>
耐久性、耐震性	<ul style="list-style-type: none"> <li>十分な安定度と高い信頼度を確保するものとし、地震等の災害時においても設備の機能が確保されること</li> </ul>
耐雷性	<ul style="list-style-type: none"> <li>誘導雷に対する耐性機能が確保されること(特に河道内に配線する水位計)</li> </ul>
データロガー	<ul style="list-style-type: none"> <li>不要</li> </ul>
時計機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>電波時計、GPS等で定期的に時刻補正がおこなわれること</li> </ul>

# 3. 観測機器・設備

## 機器動作の確実性

### 【 参考資料 】 関東地方整備局簡易水位計表示システム

#### 2.2.6. 簡易水位計管理画面

簡易水位計管理画面を図 2.2-9 に示す。

No	管理者	河川名	観測所名	井口標	左右岸	地先名	観測機器	水位計	OSV
1	下野河川国道事務所	利根川	位置(下)	R300.25	右岸	宇都宮市宮山田	観測機器	観測中	DL
2	下野河川国道事務所	利根川	小貝川水海道	K00.04	左岸	龍ヶ崎市の通平台	観測機器	観測中	DL
3	下野河川国道事務所	利根川	小貝川水海道	K08.40	左岸	龍ヶ崎	観測機器	観測中	DL
4	平河河川国道事務所	富士川	扇山橋	F134	左岸	甲斐市山之内	観測機器	観測中	DL
5	平河河川国道事務所	富士川	石和	F128	右岸	甲斐市石和町	観測機器	観測中	DL
6	平河河川国道事務所	富士川	石和	F52	右岸	甲斐市石和町	観測機器	観測中	DL
7	平河河川国道事務所	富士川	南郷	H50	左岸	富士市南郷	観測機器	観測中	DL

図 2.2-9 簡易水位計管理画面

#### (1) 監視機能

##### 1) バッテリー電圧

夜中0時に観測したバッテリー電圧値により算出した稼働可能時間(想定)を24時間表示する。



アイコンを選択すると説明ウィンドウが表示

【バッテリー電圧】  
夜中0時に観測したバッテリー電圧値より算出した稼働可能時間(想定)を24時間表示します。稼働可能時間(想定)は以下の通りです。

高:		6~12日間稼働可能
中:		3~6日間稼働可能
低:		0~3日間稼働可能

交換: バッテリー交換の必要があります

※水位計とWebカメラの両方を稼働させた場合の想定です。

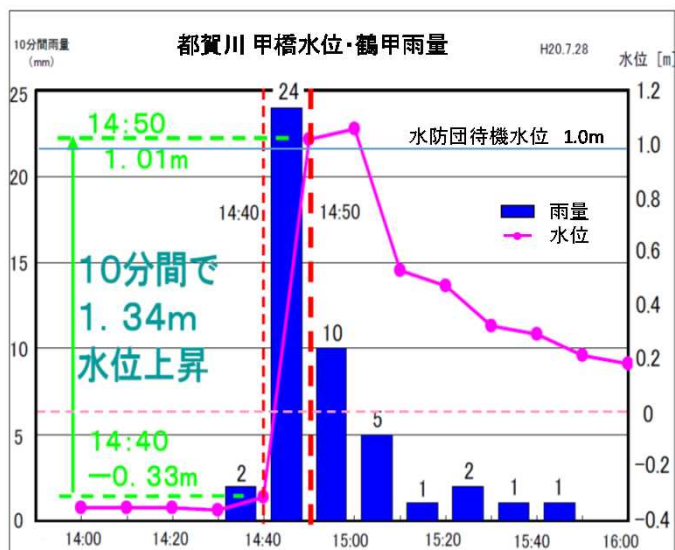
# 3. 観測機器・設備

## 平常時監視

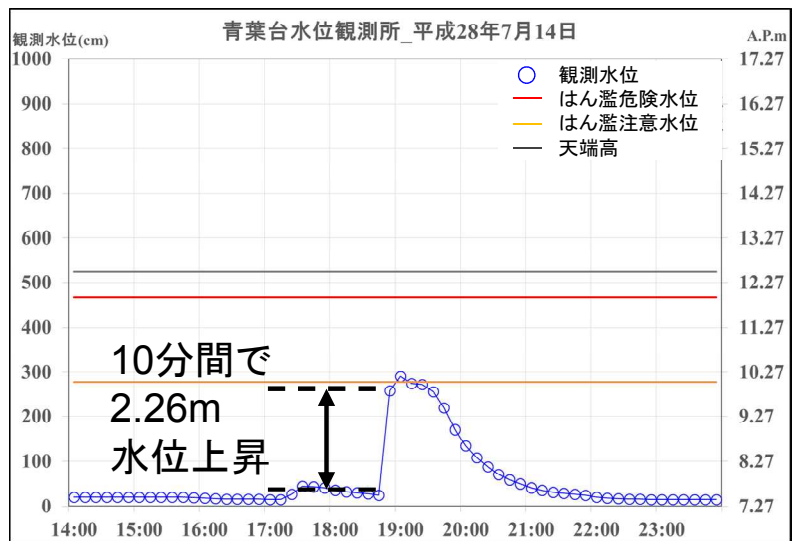
【 参考資料 】

- 局所的に発生する集中豪雨等により、10分間で直ちに氾濫が発生する水位まで上昇するような都市河川等の河川においては、河川の出水特性に応じて適切に設定する

河川名	観測所	日時	水位上昇速度
都賀川	甲橋	平成20年7月20日	1.34m/10分
目黒川	青葉台	平成28年7月14日	2.26m/10分
神田川	大沢池上	平成25年8月12日	1.49m/10分



はん濫危険水位	1.50m
避難判断水位	1.30m
はん濫注意水位	1.20m
水防団待機水位	1.00m

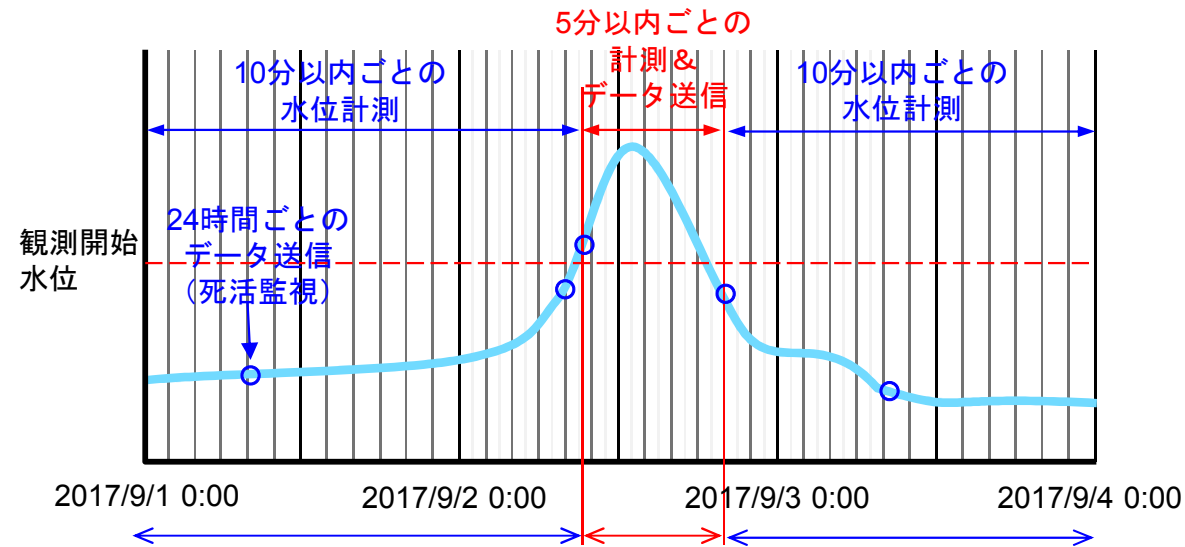
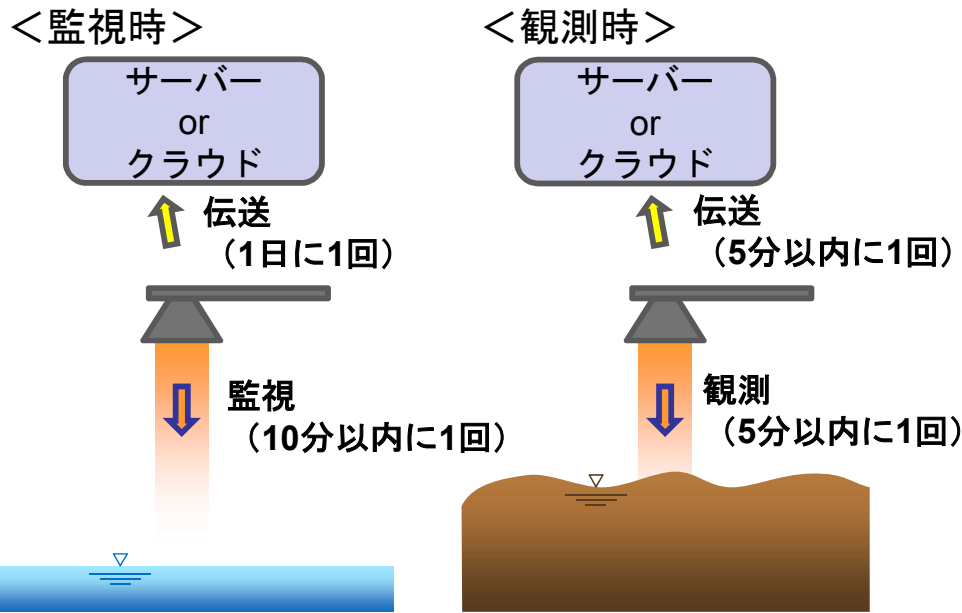


# 3. 観測機器・設備

平常時監視

洪水時水位観測

## 【 参考資料 】 水位観測・データ送信のイメージ図



水位監視	10分以内に1回	5分以内に1回	10分以内に1回
データ送信	なし	5分以内に1回	なし
死活監視	1日に1回 ※該当時刻データのみ		1日に1回 ※該当時刻データのみ

# 3. 観測機器・設備

## 水位計の仕様

### 【 内容 】

所定の精度での水位観測を保証するための危機管理型水位計の仕様・要求性能

### 【 基準案 】

- 下記の仕様を満たすこと
- なお、現地状況、採用する観測機器に応じ河川管理者が判断できる

項目	仕様	備考
計測精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ±1cmの精度</li> <li>• 画像処理型水位計の場合は、対象範囲と撮影画素数から算出される計測精度について明示すること</li> </ul>	
水位の決定方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水位は、サンプリング間隔1秒による20秒間の平均観測水位により決定する。その際、瞬間的に発生する異常値を除去して平均する</li> <li>• なお、異常値の除去にかえて、20秒間の最大、最小の2データずつを除去した16データの平均化により決定しても良い</li> </ul>	

# 3.観測機器・設備

## 水位計の仕様

### 【 参考資料 】水位計の機器仕様例

方式	精度	水位処理	エラー処理
水晶式水位計	測定範囲に対して $\pm 0.05\%FS$ (10mの場合、 $\pm 0.5cm$ )	・瞬間値または移動平均	水位急変等の異常値処理
圧力式水位計	測定範囲に対して $\pm 0.1\%FS$ (10mの場合、 $\pm 1cm$ )	・瞬間値または移動平均	なし
超音波式水位計	測定範囲10mに対して $\pm 1cm$	・瞬間値または移動平均	異常値範囲、回数を超 過した場合 受信レベルが規定レベ ルに達しない場合
電波式水位計	測定範囲10mに対して $\pm 1cm$	・瞬間値または移動平均	受信レベルが規定レベ ルに達しない場合
測定柱式水位計	測定範囲に関わらず $\pm 1cm$	・瞬間値または移動平均	—

出典：(独)土木研究所資料

# 3. 観測機器・設備

## 水位計の仕様 【 参考資料 】 機器発注特記仕様 例

### 2-2-1 電波式水位計

- |              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| (1) 概要       | 本装置は微弱電波を使用した、パルス伝搬時間方式にて水位を計測する。 |
| (2) 測定方式     | マイクロ波パルスレーダー方式                    |
| (3) マイクロ波周波数 | 5.8GHz                            |
| (4) 信号出力     | 4~20mAADC、ハートプロトコル信号付き            |
| (5) 機能       | アレスタ内蔵                            |
| (6) 測定範囲     | 10m~20m                           |
| (7) 測定精度     | ±10mm (フランジ取付位置から下0.5m~)          |
| (8) 保護等級     | IP65                              |
| (9) その他      | 架台含む                              |

### 2-2-2 中継ボックス (屋内)

- |           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| (1) 概要    | 電波式水位計と変換器の間に設け、誘雷やサージから観測機器を保護する。 |
| (2) 機能・構成 | 避雷素子、接続端子台を実装のこと。                  |
| (3) 構造    | 19インチJISラック組込ユニット型                 |

### 2-2-3 水位計コーダー

- |             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| (1) 概要      | 電波式水位計より計測したデータを表示し、記録と各種信号を出力する。 |
| (2) 表示      | LCD表示 (タッチパネル)                    |
| (3) 平均処理    | 移動平均: 20秒、1分、5分、10分より選択が可能なこと。    |
| (4) 構造      | 19インチJISラック組込ユニット型                |
| (5) 信号出力    | BCD信号5桁                           |
| (6) 記録方式・容量 | SDカード、テキスト形式、1分記録にて1年以上           |
| (7) 時計      | 月差±30秒以内程度 (GPS使用時±3秒以内)          |

電波式水位計

### 2-3-1 水晶式水位計

- |          |                        |
|----------|------------------------|
| (1) 概要   | 水晶振動子を利用した圧力式センサー      |
| (2) 測定範囲 | 0 ~ 10m                |
| (3) 精度   | ±0.05%FS               |
| (4) 耐過負荷 | 120%FS                 |
| (5) 環境条件 | -10℃~+70℃ (但し、凍結しないこと) |
| (6) 材質   | SUS316                 |
| (7) 寸法   | φ60×240mm程度            |
| (8) その他  | センサー専用ケーブル含む           |

### 2-3-2 中継ボックス (屋内)

- |           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| (1) 概要    | 水晶式水位計と変換器の間に設け、誘雷やサージから観測機器を保護する。 |
| (2) 機能・構成 | 避雷素子、接続端子台を実装のこと。                  |
| (3) 構造    | 19インチJISラック組込ユニット型                 |

### 2-3-3 水位計コーダー

- |             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| (1) 概要      | 水晶式センサーより計測したデータを表示し、記録と各種信号を出力する。 |
| (2) 表示      | LCD表示 (タッチパネル)                     |
| (3) 平均処理    | 移動平均: 20秒、1分、5分、10分より選択が可能なこと。     |
| (4) 構造      | 19インチJISラック組込ユニット型                 |
| (5) 信号出力    | BCD信号5桁                            |
| (6) 記録方式・容量 | SDカード、テキスト形式、1分記録にて1年以上            |
| (7) 時計      | 月差±30秒以内程度 (GPS使用時±3秒以内)           |

水晶式水位計



# 4.技術基準

## 水位計の仕様

### 【 参考資料 】 現在設置されている水位計機種 (河川砂防技術基準調査編)

<例 示>

河川等の調査でよく使われている水位計には次のようなものがある。

表2-3-1 主な水位計の種類

検出方式	機器名称	説明
接触型 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、そのワイヤーを滑車にかけて、回転量を記録する。設置については観測井が必要である。
	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し、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鋼杭などの支柱が必要である。
接触型 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する。気泡管を水中に固定するだけで設置は簡易である。気泡発生装置が必要である。
	水圧式水位計	水中に設置された圧力センサーの信号を電気的に変換して水位を測定する。センサーには半導体式や水晶式などの種類がある。電池で長時間作動し、データを記録するロガー付きの小型タイプのものであれば、現場に機器を取り付けるだけで、比較的簡単に水位の時間変化測定を行うことができ、簡易観測*にも用いることができる。
非接触型	超音波式水位計 電波式水位計	超音波又は電波送受波器を水面の鉛直上方に取り付け、超音波または電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。非接触型であるため、流路の変動時に対処しやすい。
	CCTVカメラ	水位標または橋脚や護岸など水面輝度の違いを認識できる場所を利用して、CCTVカメラから水面位置を認識し、水位標や事前測量データと組み合わせることで水位を観測する。CCTVカメラによる水位標等を利用した水位観測は、状況によっては自記水位計による水位観測値の校正もしくは補充に利用できる。一般に継続的な観測には適していないため、簡易観測*に用いられる。

簡易観測\*：精度を確保した長期的な統計資料として活用することを主目的とせず、概略的、緊急的、若しくは臨時的に、洪水時の特定の水理・水文状況等について個別具体的に設定し、それに適した簡易的な方法・センサー等で観測することを指す。本章の第1節 総論 カテゴリー2やカテゴリー3の観測において有効となる。重要区間等で水位を密に把握するために設置するデータ送信機能付きのアドホック型水位計による観測や、本節の3.9 洪水痕跡水位調査での利用が考えられる最高水位計（洪水後に最高水位のみが把握できるように工夫された水位計）による観測は、その具体例である。

# 4.技術基準

## 計測精度・水位の定義

### 【 参考資料 】 河川砂防技術基準調査編

- 水位観測値は一定時間の平均値とされている
- 平均化手法について、1秒間隔での観測値を20秒以上で平均することが記載されている

#### 3. 7 水位観測

##### 3. 7. 1 自記水位計による観測

###### < 標準 >

自記水位計により計測した水位は、波浪の影響を排除するために、ある一定時間にサンプリングされた水位瞬時計測値群を対象として、その一定時間で平均した値を水位観測値として記録するものとする。

###### < 推奨 >

自記水位計のうち、デジタルに水位を表示・記録する装置の場合、瞬時の水位観測値のサンプリング間隔や平均値を算定するための観測対象時間は、出水特性を考慮した上で波浪等の周期性を排除できるサンプリング間隔・平均手法を検討することが望ましい。

ただし、その検討が行われていない段階では、瞬時の水位観測値のサンプリング間隔を1秒、平均時間を全体で20秒以上、と設定してもよい。

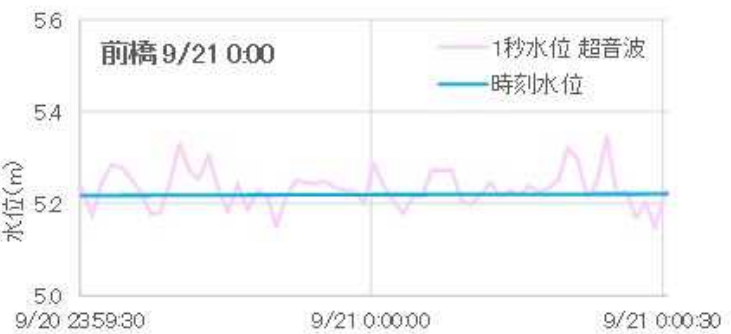
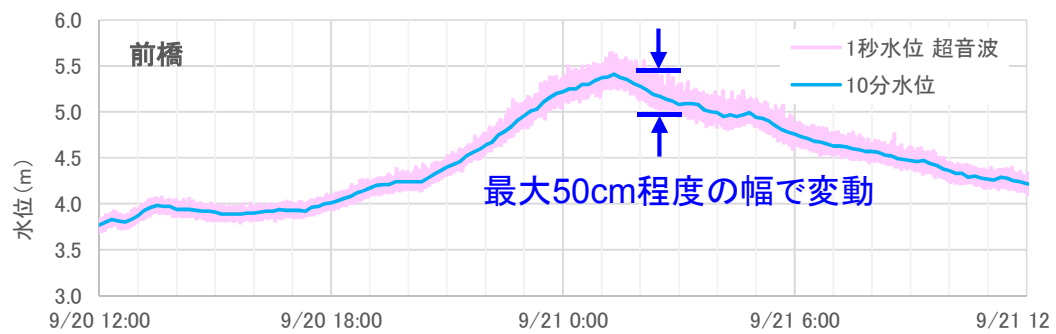
# 4.技術基準

## 計測精度・水位の定義

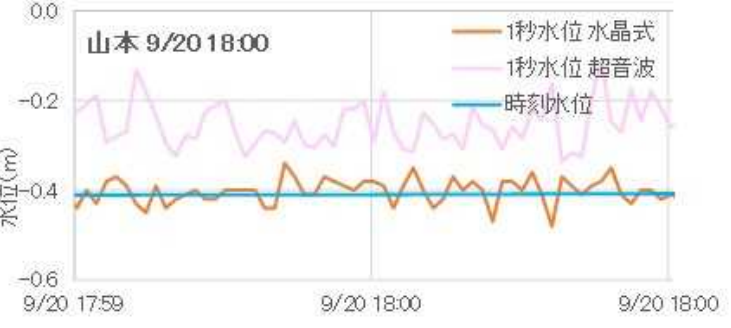
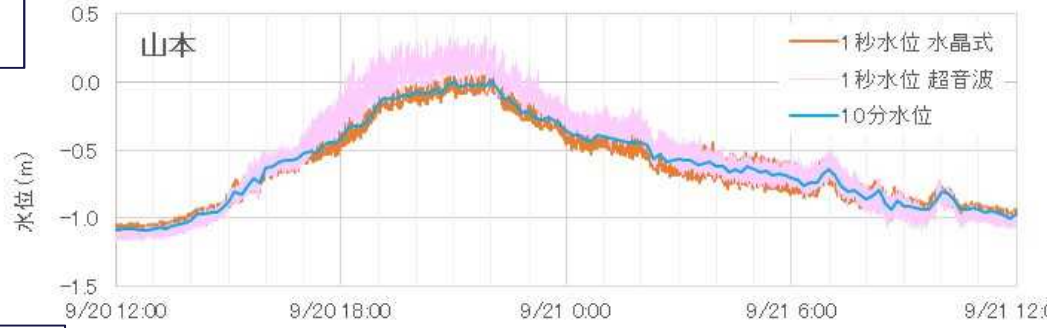
### 【 参考資料 】

1秒間隔で計測された水位データから平均時間間隔を評価した

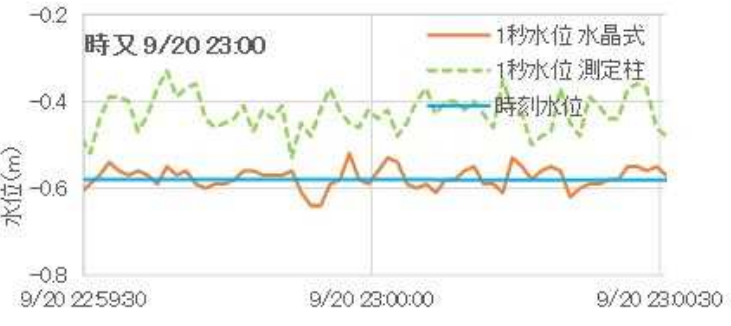
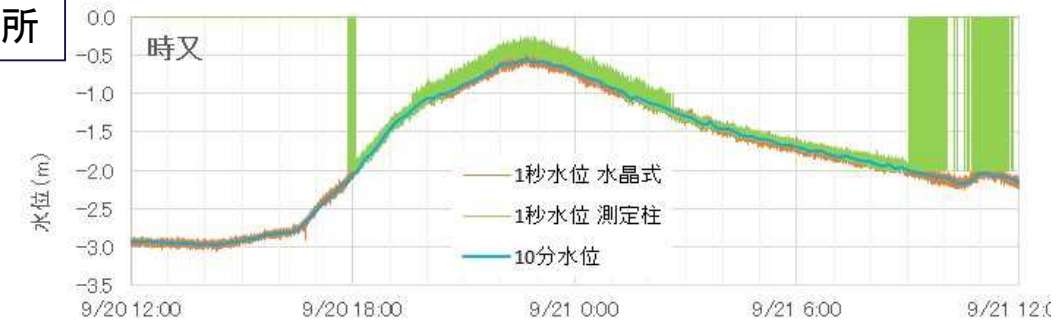
#### 利根川 前橋観測所



#### 姫川 山本水位観測所



#### 天竜川 時又水位観測所



# 4.技術基準

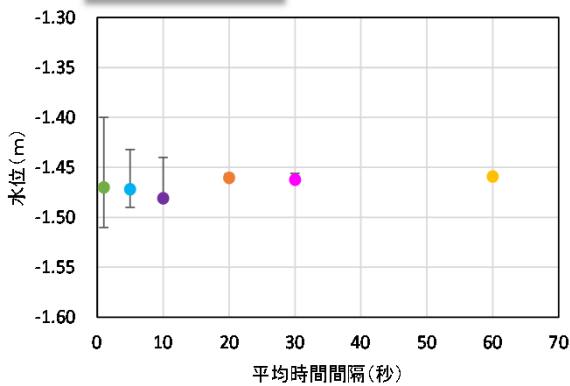
## 計測精度・水位の定義

## 【 参考資料(つづき) 】

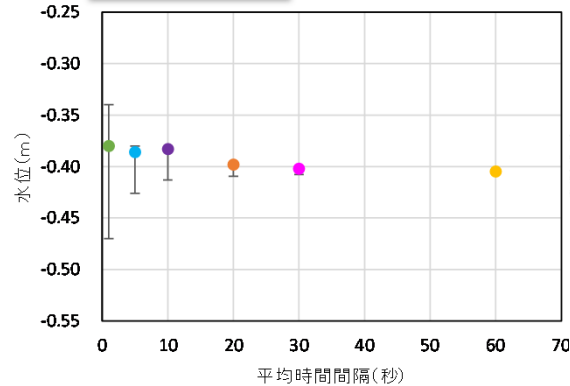
- 洪水時には1秒間隔での計測水位は30cm程度の振動を示している
- 水位変動の周期(3~10秒)での平均化では水位の変動が見られる
- 20秒以上の平均化処理で安定する

### 水位上昇時

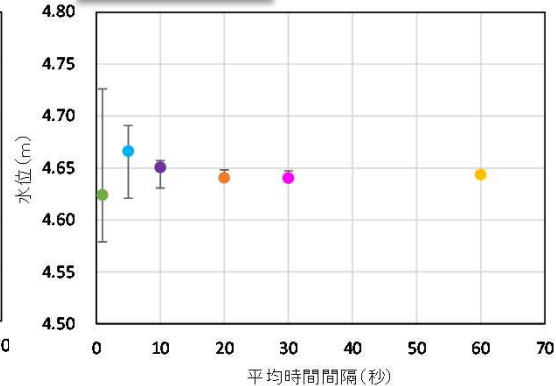
時又 H28/9/20 19:00



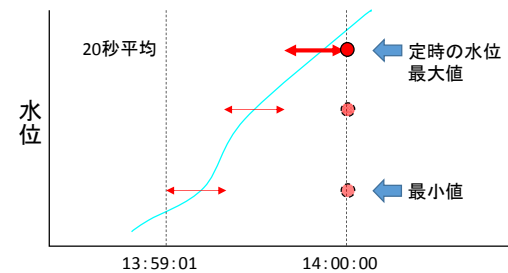
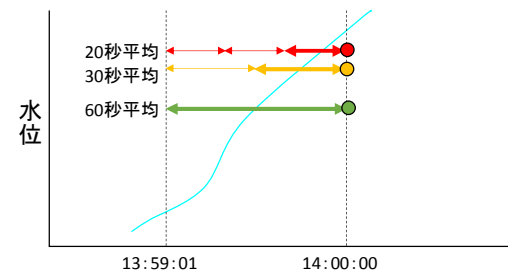
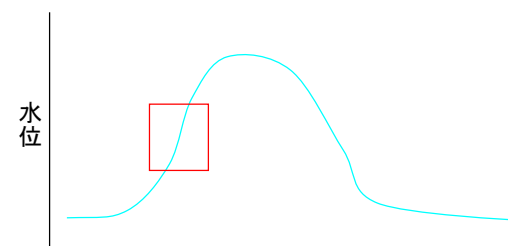
山本 H28/9/20 18:00



前橋 H28/9/20 22:00

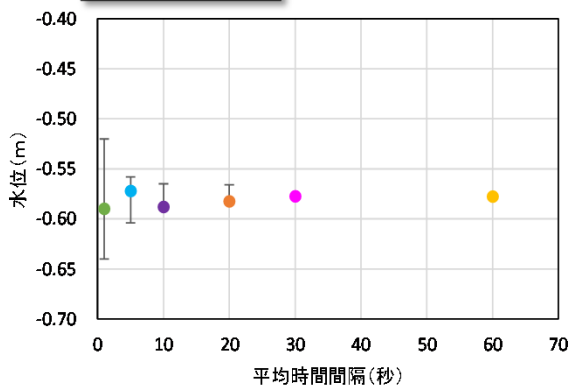


### データの見方

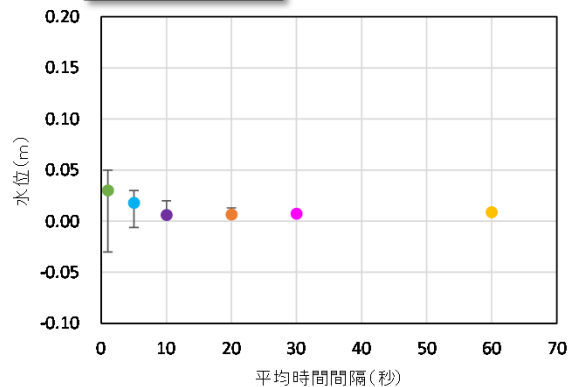


### ピーク水位時

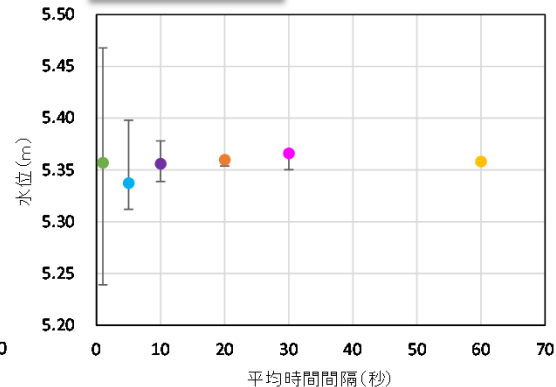
時又 H28/9/20 23:00



山本 H28/9/20 22:00



前橋 H28/9/21 01:00



## 基準高の設定方法

### 【 内容 】

危機管理型水位計が示す水位の基準高

### 【 基準案 】

- 水位計設置地点や近隣の氾濫開始高さ(堤防高、河岸肩高等)を基準高として設定し、基準高までの水深または水位で表示する
- なお、必要に応じて基準高の標高等をGNSS等を用いた簡易な方法により求めることとする

# 4.技術基準

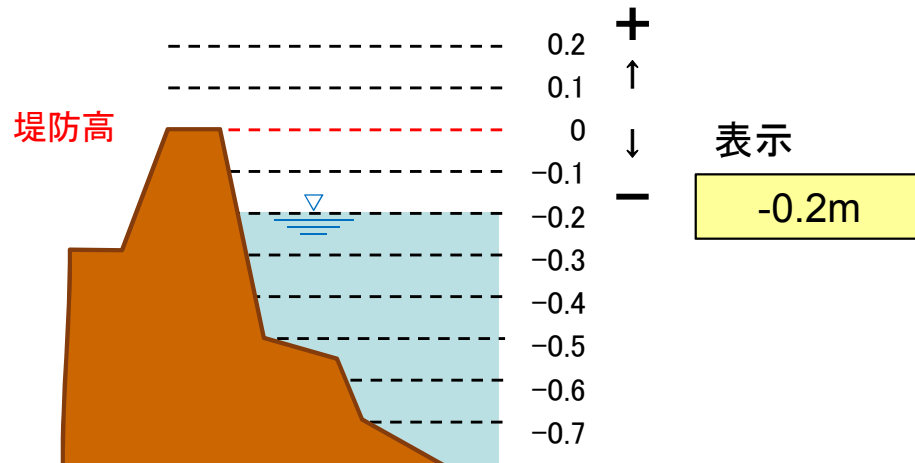
## 基準高の設定方法

### 【 参考資料 】 表示方法案

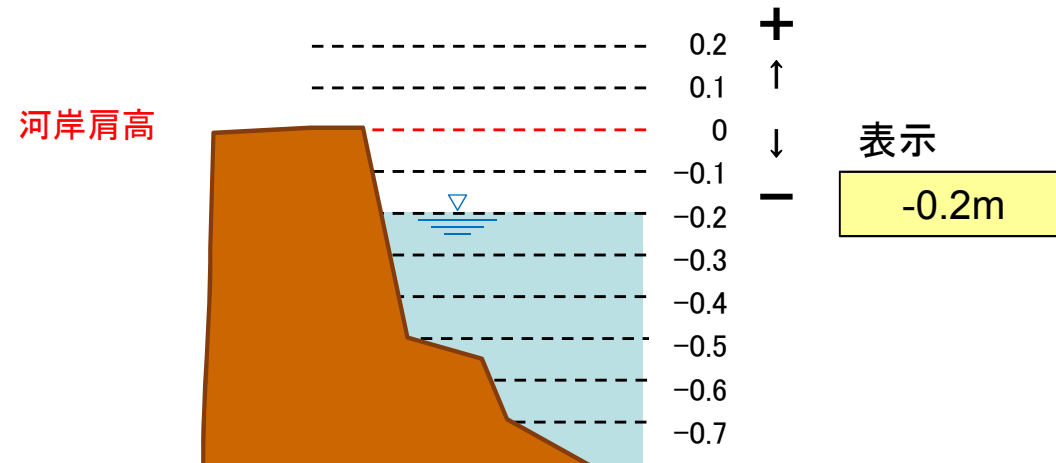
- 堤防天端、河岸肩を零点として、低い場合をマイナス表示、超えた場合をプラス表示

### 堤防からの高さ

<有堤河道>



<掘り込み河道>



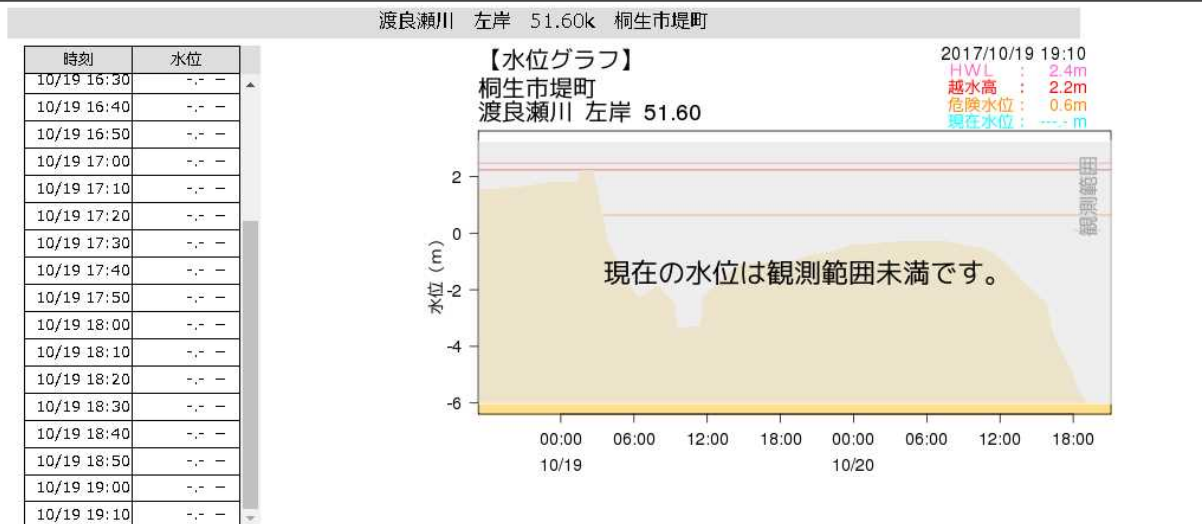
# 4.技術基準

## 【 参考資料 】 関東地方整備局 簡易水位計表示システム

関東管内簡易水位計表示システム 簡易水位計 概況図

トップページ

危険箇所・簡易水位計リスト				水位グラフ全表示	
河川名	危険箇所			基準水位観測所 受け持ち区間	越水まで あと
	キロ標	左右岸	地先名		
渡良瀬川	51.60k	左岸	桐生市堤町	高津戸	-m
桐生川	9.60k	右岸	桐生市東	広見橋	-m
渡良瀬川	40.00k	左岸	足利市鹿島町	高津戸	-m
渡良瀬川	21.25k	右岸	隼林市下早川田町	足利	-m
秋山川	NO.9	右岸	佐野市大古屋町	伊保内新橋	-m
鬼怒川	100.25k	左岸	塩谷町上平	佐貴(下)	-m
鬼怒川	100.25k	右岸	宇都宮市宮山田	佐貴(下)	-m
鬼怒川	88.50k	左岸	さくら市上阿久津	佐貴(下)	-m
鬼怒川	87.00k	左岸	高根沢町上阿久津	佐貴(下)	-m
鬼怒川	77.00k	右岸	宇都宮市柳田町	石井(右)	-m
鬼怒川	66.00k	右岸	上三川町東汪	石井(右)	-m
鬼怒川	63.75k	左岸	真岡市柳林	石井(右)	-m
鬼怒川	55.00k	右岸	下野市本吉田	石井(右)	-m
鬼怒川	46.75k	右岸	小山市中河原	石井(右)	-m
鬼怒川	44.00k	左岸	筑西市船玉	川島	-m
鬼怒川	41.00k	右岸	結城市上山川	川島	-m
鬼怒川	33.00k	左岸	下妻市前河原	川島	-m
鬼怒川	33.00k	右岸	八千代町今里	川島	-m
鬼怒川	25.25k	左岸	常総市若宮戸	川島	-m
鬼怒川	23.00k	右岸	常総市向石下	川島	-m
鬼怒川	21.5k	左岸	常総市三坂町	鬼怒川水海道	-m
鬼怒川	17.00k	左岸	常総市中妻町	鬼怒川水海道	-m
鬼怒川	7.75k	右岸	常総市坂手町	鬼怒川水海道	-m
鬼怒川	6.50k	左岸	つくばみらい市小絹	鬼怒川水海道	-m
鬼怒川	4.25k	右岸	守谷市内守谷町	鬼怒川水海道	-m
小貝川	73.22k	右岸	真岡市東大島	三谷	-m
小貝川	49.20k	左岸	筑西市福岡新田	黒子	-m
小貝川	45.20k	右岸	下妻市柳原	黒子	-m
小貝川	44.20k	左岸	下妻市高道祖	黒子	-m
小貝川	44.20k	右岸	下妻市柳原	黒子	-m
小貝川	35.00k	左岸	つくば市上郷	上郷	4.4m
小貝川	23.00k	左岸	つくばみらい市榎木	上郷	4.3m



## 製品性能証明(試験成績)

### 【 内容 】

機器の製品性能の証明

### 【 基準案 】

- 製品の性能証明は、機器メーカーが作成する機器の型式仕様に対する出荷時品質保証による



# 4.技術基準

## 製品性能証明(試験成績)

### 【参考資料】 メーカーの型式仕様例

#### 【水圧式水位計】

<仕様>

発信器

項目	内容
適合変換器	WW4302 形水位計変換器 WW4311 形水位計変換器
検出方式	半導体圧力センサ
測定範囲	0~1 m、0~5 m、0~10 m、0~20 m、 0~50 m
精度	±0.1 % of F.S. 24℃時、空気圧試験による (直線性・ヒステリシス・繰り返しを含む、零 点出力誤差含まず)
感度温度特性	±0.005 % of F.S./℃
出力電流	4~20 mA DC
負荷抵抗(*1)	600 Ω 以内(24VDC 使用時)
供給電源	17~28 V DC
隔測距離(*2)	最大 200 m 以内 ただし、 発信器と変換器間または、発信器と屋外用 端子盤間：最大 100 m(専用ケーブル(*2)) 屋外用端子盤と変換器間：最大 2,000 m(延長ケー ブル(*3))
使用温度範囲	0~50℃(凍結しないこと)
保存温度範囲	-10~60℃(凍結・結露しないこと)
材質	本体・ダイヤフラム：SUS316L キャップ：PP
塗色	ステンレス素地
外形寸法	約 φ30×190(L) mm (キャップ 12 mm 含む)
質量	約 0.36 kg (キャップ含む、ケーブルを除く)

A社

#### 【水晶式水位計】

仕様

■水晶式センサー

項目	仕様
形式	QS-10 (10m 測定用)、QS-20 (20m 測定用) QS-30 (30m 測定用)、QS-50 (50m 測定用) QS-70 (70m 測定用)
精度	±0.05%F.S ±0.02%F.Sまたは±0.01%F.S(高精度型)
温度零点係数	±0.0007%/F.S/℃
温度感度係数	±0.0049%/℃
耐過負荷	120%
動作電源電圧	DC12V (10.5~16.5V)
消費電流	3mA 以下
材質	SUS316
寸法	φ60×240mm
質量	2.5kg 以下(センサー本体)
ケーブル	専用ケーブル ケーブル長最大 200m (中継ボックス・接続ケーブル使用時最大2km)

■水位計コーダー

項目	仕様
型名	WLC3-Q□-□□□□□□□□□□(□内は、入力数、出力信号種、数で異なる)
表示	LCD (タッチパネル付)
操作	タッチパネルによる操作
処理機能	(a) 平均演算 無し 連続(1秒) 移動 20秒、1分、5分、10分(1秒毎) 移動 20秒、1分、5分、10分(2秒毎) 加重 5秒、10秒、15秒(1秒毎) (b) レベル加減算 -999.999m~+999.999m
動作電源電圧	①DC12V(10.5~16.5V) ②DC24V(19~32V) ③AC100V(90~110V) 50/60Hz ※上記の3種類から選択
寸法	480W×99H×300D mm(突起部は含まない)
入力	入力数 最大 2 量 入力形式 周波数信号 28~44kHz
出力 (オプション選択)	1) アナログ出力 1入力につき 2 量 4~20mA、0~5V、0~10mV より選択 2) BCD 出力 1入力につき最大 2 量 BCD 出力 5桁 無電圧 A 接点 (フォト MOS リレー出力) 各行奇数/パリティ・BUSY・故障・電圧低下付き 3) 比較出力 1入力につき 8 点分(しきい値 4点) (A,B,C,D ≤ H 及び A,B,C,D ≥ H) 無電圧 A 接点 (フォト MOS リレー出力) 4) プリンター ラインサーマルドット方式 (巻取り装置付) 記録間隔 通常 無し、1、2、5、10、15、20、30分、1、2、3、6時間 印字容量 約6ヶ月(記録紙:φ50 記録間隔:1時間) 5) カード記録 記録媒体 SD カード (2GB 以下) 記録間隔 通常 無し、1、2、5、10、15、20、30分、1、2、3、6時間 記録容量 1分記録1年以上 6) シリアル出力 1量 RS-232C/RS-422 どちらかを選択

※オプション出力の最大数は、出力8量(センサー1入力に対してアナログ2量、BCD2量)、比較接点、プリンター、カード記録となります。

B社

#### 【超音波式水位計】

<仕様>

項目	内容
測定方式	空中超音波パルス反射方式
測定範囲	0~13.5 m
設置高	最大 15 m ※発信器から最低水位までの距離
周波数	約 24 kHz
測定領域	超音波の中心軸から半径 1 m 以内
精度	±1 cm ※無風静水時
隔測距離	最大 500 m ※発信器-変換器間
表示	モノクロ液晶 128×64ドット、バックライト付き
表示内容	日付、時刻、現在水位、水位変化傾向、受波レベル 現在気温、記録水位、機器状態など
内部時計	月差±30秒以内(23±5℃のとき)
操作キー	4個、[MODE]、[▲]、[▼]、[ENTER]
動作モード	連続
水位入力周期	約 0.2 秒
水位処理	瞬間/移動平均
平均時間	1秒/2秒/5秒/10秒/15秒/20秒/60秒/ 180秒/600秒
BCD 出力信号 (*1)	-□00-□1□0形の場合： BCD 4桁パリティ付×1 ch -□00-□2□0形の場合： BCD 4桁パリティ付×1 ch BCD 5桁パリティ付×1 ch -□00-□3□0形の場合： BCD 4桁パリティ付×1 ch BCD 5桁パリティ付×2 ch
アナログ 出力信号	-□00-□□1形の場合： 電圧出力×2 ch、電流出力×1 ch -□00-□□2形の場合： 電圧出力×4 ch、電流出力×2 ch
アナログ 出力レンジ	アナログ出力ボード1枚につき(*2) ch 1: 0~1V/0~5V/1~5Vのいずれか選択 ch 2: 0~10 mV(出力内容は ch 1 と同じ) ch 3: 0~1 V/0~5 V/1~5 Vのいずれか選択 ch 4: 0~10 mV(出力内容は ch 3 と同じ) ch 5: 4~20 mA
アナログ出力 精度	フルスケールの±0.05%以内(23±3℃のとき)
アナログ出力 許容負荷抵抗	0~10 mV : 100 kΩ 以上 0~1 V : 5 kΩ 以上 0~5 V : 5 kΩ 以上 1~5 V : 5 kΩ 以上 4~20 mA : 550 Ω 以下
記録内容	日付、時刻、水位(瞬間値/平均値)、機器状態
記録周期	1分/2分/5分/10分/15分/20分/30分/ 1時間/3時間/6時間
記録期間	約 1.35 年(記録周期 1 分の場合)
データ回収 インターフェース	USB2.0 対応メモリ(*3)
使用環境	発信器 -30~50℃ 変換器 -10~50℃、90%r.h.以下
使用電源	-A00-□□□0形の場合： 100 V AC±10%、50/60 Hz -D00-□□□0形の場合： 10.5~16.5 V DC

C社 25

# 4.技術基準

## 点検方法

### 【 内容 】

現地に設置された機器、設備の点検方法

### 【 基準案 】

- 出水期前等、年1回以上の定期点検により、機器の設置状況等の確認を行うものとする

### 【 備考 】

- 機器の性能は、5年間メンテナンスフリーが原則
- 必要な場合にセンサ、通信装置、電源部分の交換が可能な構造であること
- 定期点検では以下の実施を想定
  - ・ 観測開始水位以下の計測値の確認
  - ・ 動作確認
  - ・ 機器の設置状況確認(外形目視点検、草木の繁茂状況確認)等

## 5.データ整理・管理

### データ保存の基準(考え方)

#### 【 内容 】

計測された水位データの保存、保管

#### 【 基準案 】

- 観測開始水位以上で計測され、クラウド上に登録された観測水位データについては、一定期間保存する

#### 【 備考 】

- 必要なデータについては、一定期間内に各々の河川管理者がダウンロードし、保管するものとする

# 5.データ整理・管理

## データ一時保存期間

### 【 参考資料 】 現行の基準・要領の例

■ 現行の水文観測業務規程では、保存期間は以下のとおりである

- 10分データ:2ヶ月
- 毎正時 :13ヶ月

表2-3-3 データ保存項目と保存期間

		保存期間		
		集中局	中枢局	総括局
保存項目	定時(10分)データ	2ヶ月以上	2ヶ月以上	10日分以上
	正時データ	13ヶ月以上	13ヶ月以上	10日分以上
	日集計データ	13ヶ月以上	13ヶ月以上	10日分以上

定時(10分)データ：現況監視用であるが、総括局は1画面に表示できる程度、また集中局は直接管理されることから 1洪水期間を監視できる程度とした。

正時データ、日集計データ：平水管理用の他、水文統計用(月・年報)の基礎データである。それぞれ、1年に余裕をみて13ヶ月としている。

電気通信施設設計要領案(情報通信システム編)

## データ照査

### 【 内容 】

危機管理型水位計のデータの照査

### 【 基準案 】

➤ 危機管理型水位計による計測水位は、原則として照査を実施しないものとする

### 【 備考 】

- 危機管理型水位計の水位は、リアルタイムで防災活動などに活用されるため、基本的に洪水後に照査は行わない
- 危機管理型水位計では、リアルタイムで異常値検出等、水位計の異常値のチェックを行うことが必要である
- なお、危機管理型水位計による計測水位を水文観測資料として活用する場合は、別途照査を行う

# 5. データ整理・管理

## データ照査

### 【 参考資料 】

#### 水文観測データ品質照査要領

(照査の手順)

第7条 水文観測データの品質管理は、次の各号に示す手順により行うものとする。

一 観測データの関連情報（メタデータ）の確認

観測所の点検記録、観測器械の更新等が観測所台帳等に適切に反映されていることを確認する。

二 河川工事中のデータの確認

河道内での工事によって影響を受けたデータであるか確認する。

三 観測器械異常に対する補正

観測器械の異常に起因する異常値は、観測器械の点検報告、電子ロガーの回収、自記録の整理報告から確認し、第10条に示す方法により適切に補正する。

四 異常値の検出

観測データの異常値の検出は、第8条の各号に示す照査項目について行う。

五 異常値の処理

前号により検出された観測データの異常値は、第11条から第23条に示す方法により、異常値の棄却（欠測）、観測データの推定を行う。

(照査の項目)

第8条 観測データ及び流量データの作成における照査項目は、次の各号に定める。

[標準照査]

一 時間雨量強度の上限値超過

二 標準偏差時間降水量

三 日降水量の上限値超過

四 標準偏差日降水量

五 水位の上下限値超過

六 水位変動量の上下限値超過

七 同一水位の長時間継続

[高度照査]

八 近隣降水量の相関（日降水量）

九 近隣降水量の相関（総降水量）

十 水位の上下流相関

十一 水位の急激な増減

十二 ピーク水位の発生順序

十三 ピーク流量の発生順序

十四 水位流量曲線の妥当性

十五 その他

### 【 参考資料 】

#### 電気通信施設設計要領案（情報通信システム編）

表2-3-2b 異常値判定項目

データ項目	判定方法	設定方法	判定結果
水位	一定水位 過去 $m-n$ 時間の変動値 $\Delta h$ に対して $n$ 時～現在までの水位変動が $\Delta H$ 以下の場合 $m > n$ $\Delta h > \Delta H$	観測所毎	データ異常
	急変水位 時間差水位が $\Delta H_{cm}$ 以上	観測所毎	データ異常
	上・下限オーバー 水位が、 $H_{1cm}$ 以下、 $H_{2}$ 以上 (河川現況上存在しない水位)	観測所毎	自動的に欠測扱い
雨量	上限オーバー 時間雨量 $R$ mm以上	全局一律	データ異常
その他	上・下限オーバー データ値が上限値以上又は下限値以下	データ毎	自動的に欠測扱い
	その他 データの特性に応じた判定処理	データ毎	データ異常

# 6.データ形式

## 水位計の有すべき情報

### 【 内容 】

計測機器からの水位データはクラウド上で処理、保存するための個々の水位計の識別、送信データ

### 【 基準案 】

送信データ：識別番号＋監視・観測時刻＋水位＋電源監視データ＋機器状態監視データ

- 危機管理型水位計は設置時に次頁以降に示す水位計台帳を作成し、識別可能なID番号で整理を行う

### 【 備考 】

- 通信機器IDとして、携帯電話番号(11桁)または通信機器の個体識別番号の活用を想定
- 水位計台帳の水位計番号は、河川コードや各データベースのIDなどを参考に次年度以降に設定方法・ルールを検討する
- 機器状態監視データとは、「稼働中」「点検中」といった水位計の情報を想定

# 6.データ形式

## 【 参考資料 】 水位計のメタデータ(水位計台帳案)

識別番号																				
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

種別	水位計番号																			

水位計及び施設位置

水系名		河川名		水位計名	
位置	都道府県		区市郡	町村	
	左岸	右岸	料杭	上下	m
緯度(北緯)	°	'	"	氾濫開始水位(t.p.m)	
経度(東経)	°	'	"	水位計0点設置標高	
流域面積(km <sup>2</sup> )	氾濫開始水位までの水深				
標高(m)	高水計測開始水位(m)				
水位計メーカー	水位計メーカーへの連絡先				
施工業者	施工業者の連絡先				
水位測定方式	データ伝送方式				
データ伝送間隔	電源方式				
項目	観測開始日・更新日			交換時期	
水位計センサー	観測開始日	年	月	日	年 月 頃
	更新日	年	月	日	
伝送処理装置	観測開始日	年	月	日	年 月 頃
	更新日	年	月	日	
電源装置	観測開始日	年	月	日	年 月 頃
	更新日	年	月	日	
事務所より観測所に至る間の距離及び所要時間					
略 図					

( ) 年 月 日記入

識別番号																				
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

種別	水位計記号																			

水位計 配置図・写真

水系名		河川名		水位計名	
機器配置図	<div style="border: 1px solid black; padding: 20px; text-align: center;">           水位計・伝送処理装置・電源装置の位置関係がわかる図面を添付         </div>				

設置写真	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 50%; text-align: center;">全体配置状況・断面状況写真</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 50%; text-align: center;">水位計拡大写真</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 50%; text-align: center;">伝送処理装置拡大写真</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 50%; text-align: center;">電源装置拡大写真</div> </div>			
------	--	--	--	--

( ) 年 月 日記入



# 6.データ形式

## 【 参考資料(つづき) 】 水位計のメタデータ(水位計台帳案)

識別番号														
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

種別	水位計記号

水位計及び施設仕様

識別番号														
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

種別	水位計記号

水位計及び施設 保守点検

水 系 名	河 川 名	水位計名	
項目	記事	備考	
器 械	■機種・メーカー 機種・品番: メーカー: 製造番号:  ■機器仕様 精度: 計測範囲: 計測間隔:		
	■機種・メーカー 機種・品番: メーカー: 製造番号:  ■機器仕様 伝送回線: 伝送方式: 伝送先 : 伝送項目・内容:		
	■機種・メーカー 機種・品番: メーカー: 製造番号:  ■機器仕様 バッテリー方式: バッテリー容量・電圧: 太陽電池最大出力・電圧:		
	■標識 位置: サイズ:		
		( ) 年 月 日記入	

- 台帳等作成及び観測所新設の時の器械、施設の型式、形状寸法、材質等について記入する。
- 器械の二重化がなされている場合は、記事にその旨を記載する。
- 項目については観測器械及び施設の設備に応じ適宜追加する。

水 系 名	河 川 名	水位計名		
年月日	記事	対応者	備考	
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				
( ) . .				

- 台帳様式1の6から1の8の続きをこの様式に記入する。
- 台帳作成後の器械及び施設の購入、新設、修理等のあらゆるものについて記入する。

# 6.データ形式

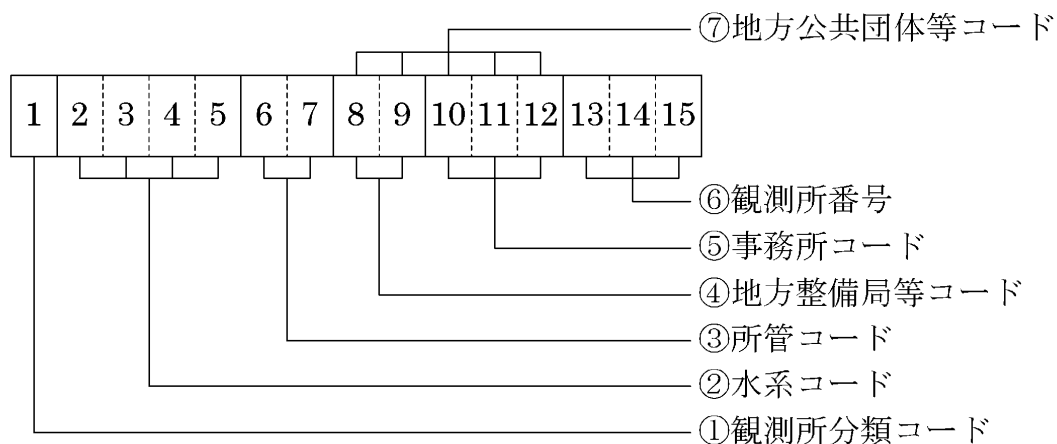
## 水位計の有すべき情報

### 【 参考資料 】 観測所を分類するコード(水位計を識別するコードとは異なる)

水文観測業務規程細則 第2章観測所 より

(観測所記号)

第6条 規程第10条に基づく観測所記号は、次のとおり、数字15文字をもって構成するものとする。



その際、①～⑤及び⑦のコードは別表2の1～6によるものとする。