

# ダム洪水予測のための山間部における河川水位計の設置方法

八千代エンジニアリング株式会社 正会員      ○石井 明, 天方 匡純, 安野 貴人, 中野 裕之  
山梨大学 工学部土木環境工学科 正会員      宮本 崇

## 1. はじめに

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨災害を契機として、国土交通省は水防災意識社会再構築ビジョン<sup>1)</sup>を策定した。また、策定後も毎年のように頻発する大水害を受け、取組みをより一層、充実・加速化する緊急行動計画の改定も行われた。取組みの一つとして、きめ細やかな河川水位把握のため、洪水時に特化した低廉でメンテナンスが容易な危機管理型水位計の整備が平野部の危険箇所、重要施設や河川合流地点付近を中心に進んでいる。一方、山間部では水位計設置は進んでおらず、平野部と比べると格段に情報量が少ない。近年の想定を上回る豪雨では緊急放流に至ることも多く、緊急放流のタイミング把握は下流域住民の安全・安心のためにも重要である。しかし、既存水文情報だけではダム洪水予測の精度は低く、精度向上が大きな課題となっている。

天方<sup>2)</sup>は流域のデジタルモデルを用いて水位計数や位置とダム洪水予測精度の関係を分析し、情報量を増やすことで予測精度が高まることを示した。そこで我々は実際に山間部で水位計を設置し、予測精度向上を目指すことにした。山間部における河川水位計設置は、土木、電気通信、機械の各分野が一丸となって取り組む技術の結果であり、本稿ではその要点や留意点を整理した。また、実際に設置した水位計の観測結果も紹介する。

## 2. ダム上流域の水位計機器の設置方法

### 2. 1. 水位計の設置地点と種類の選定

洪水予測に有効な主要本川や支川の本川合流手前の流量が豊富な地点で水位観測を行うことが重要である。しかし、急峻な山間部では水際へのアクセスは困難である。そのため、非接触型水位計で橋梁から真下の水面観測が現実的であり、設置箇所が限られてしまうことが多い。非接触型水位計は電波式と超音波式の 2 種類あるが、水面までの観測距離で選定を行う。

表-1 非接触型水位計の特徴

種類	長所	短所
電波式	10m以上計測可能	消費電力が大きい
超音波式	軽量, 省電力	10m以上計測が困難

キーワード ダム上流域, 洪水予測, 水位計, 洪水到達時間

連絡先 〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8 CS タワー 八千代エンジニアリング株式会社 TEL 03-5822-6844

### 2. 2. 通信環境の確保

洪水予測はリアルタイム性が求められるため、観測値を伝送する通信環境が必要になる。しかし、山間部では携帯通信電波は圏外、衛星通信や携帯基地局設置はコスト高、LPWAは険しい地形起伏で長距離通信が困難で機器設置数が増えてしまい非効率であり、無線通信は現実的ではない。そのため、水位計設置箇所まで通信回線を有線で引き込むことが確実である。

### 2. 3. 電力の確保

電波式水位計や通信機器の消費電力、山間部の谷間を流れる河川付近の日照条件を勘案すると、太陽光発電＋バッテリー方式では電力が不足する。安定した通年の連続観測のためには、水位計設置箇所まで最寄りの電柱から電源を引き込むことが確実である。

### 2. 4. 施工方法

水位計は仮設試験のため、橋梁や欄干に影響のない挟み込み型とし、金具製作は橋梁ごとに現地寸法合わせを行う。また、山間部の限られた平地での支柱設置の基礎工事には、省スペースで迅速（1 時間程）に施工可能な KRINNER 社の GROUND SCREW<sup>®</sup>が有用である（図-1）。



図-1 推奨施工方法（水位計と支柱）

### 2. 5. 許可申請の範囲

機器設置には、道路法および河川法に係る占有許可申請、土地所有者への許可申請が必要である。また、機器設置箇所が自然公園法や森林法の指定エリアの場合、工作物設置に係る申請も必要である（図-2）。申請は時間を要するため、水位計地点選定⇒地権者確認⇒河川区域確認⇒森林指定確認⇒道路区域確認のサイクルを数回

繰り返し、漏れやミスを防ぐことが重要である。

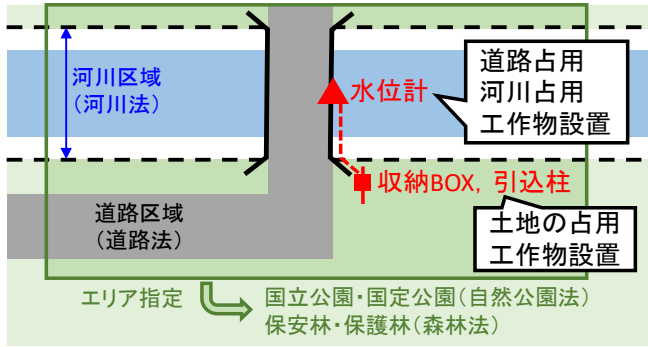


図-2 ダム上流域における水位計設置に係る法律

### 3. ダム上流域での実証試験

#### 3. 1. 水位計の設置

国土交通省関東地方整備局相模川水系広域ダム管理事務所(宮ヶ瀬ダム)の上流域で水位計設置を実施した。ダムの直接流域は101.4km<sup>2</sup>、流域内の既設水位計は中津川水位観測所(国交省)の1つであった。2019年8月27日に流域最上流の門戸口地点、2020年2月25日に塩水橋地点へ水位計の追加設置を完了した(図-3, 図-4)。水位計設置に係る申請状況は表-2に示すとおりである。

#### 3. 2. 水位観測結果(洪水到達時間)

門戸口地点へ水位計設置後の2019年9月9日台風15号出水時における水位観測結果を図-5に示す。河川水位は10分間隔で観測し、この出水では中津川水位観測所のピーク発生時刻の50分前に流域最上流地点の門戸口地点で洪水予兆を捉えていたことが確認できた。

### 4. まとめ

本稿ではダム上流域での水位計設置方法を整理し、実際の設置事例を紹介した。また、流域内に新たな水位情報を追加した結果、最上流～中流域の洪水伝搬状況から洪水発生の教師情報として洪水予兆のシグナルを取得できる可能性を示した。今後は残る重要地点に水位計設置を行い、流域内の降雨分布特性も確認していく。また、2019年10月12日台風19号の出水で、停電により水位観測が途切れた経験を踏まえた停電対策や、通信空白区域での水位観測箇所とのリアルタイム通信のためにデジタル簡易無線通信を検討する。なお、今後蓄積される水位データは、洪水閾値や各水位観測箇所間の関係連動や、AIによるダム洪水予測の精度向上に活用していく。

### 謝辞

国土交通省関東地方整備局相模川水系広域ダム管理事務所の皆様には、道路占有許可の特例措置等の協力を賜りました。深く感謝の意を表します。



図-3 宮ヶ瀬ダム上流域の水位観測箇所



図-4 水位計設置状況(塩水橋)

表-2 水位計設置に係る各種許可申請状況

申請書類	門戸口橋	塩水橋
道路占有届	—(民道)	○
河川占有一時届	—(法定外)	○
行政財産使用許可	—(民地,協定)	○
工作物の新築協議	○	○
保安林内土地形質変更許可	—(区域外)	○

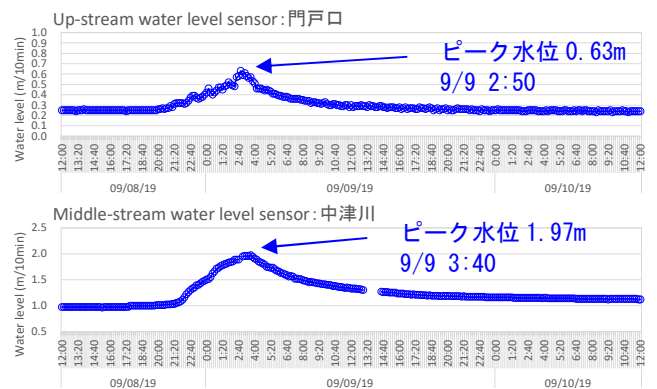


図-5 2019年9月9日台風15号出水時の観測結果

### 参考文献

- 1) 国土交通省：水防災意識社会再構築ビジョン、<http://www.mlit.go.jp/river/mizubousaivision/index.html> (2020/4/1 確認)
- 2) 天方匡純他：IoTを想定したダム流入量予測精度向上に関わる研究、水文・水資源学会誌、vol.32 No.6, pp.287-300, 2019.