

河川水位監視装置の導入

東海旅客鉄道株式会社	○ 正会員	船山 和人
東海旅客鉄道株式会社	正会員	石川 祥啓
東海旅客鉄道株式会社		真嶋 誠

1. はじめに

当社在来線の地形・環境は、いわゆる山岳・急峻地形が多く、多雨期における河川増水に対する環境は非常に厳しいものがある。さらに、近年は都市部における住宅開発等による沿線の環境変化により、広域的な降雨が中小河川へ集中流下し、急激に河川増水する傾向もみられる。また、台風の影響については各地で河川増水に起因する災害を多々発生させている。当社においては、平成16年に飛来した台風21号・23号により、会社発足以来最も甚大な被害をもたらした。写1に一例として橋桁まで水位が達した高山線の橋りょうを示す。

こうした厳しい地形条件や都市部の環境変化、台風の被害に鑑み、河川増水に対する早期警備体制による事故回避の一つの方策を導入したので報告する。

2. 水位観測と警備

水位観測は、一般的に河川を管理する目的で必要の都度あるいは刻々観測されており、増水時における水位情報は洪水予報や水防活動に重要な情報等を提供している。

鉄道においては、降雨情報を活用し沿線の警備体制を整えるとともに、河川増水の前兆を予測し固定警備員を配置することで、橋脚に設置した量水標を目視で観測しながら警戒にあたっている。

また、雨が降り止んでからもダムの放水や広域的な降雨によって、急激に増水する場合もありうることから、気象情報や河川管理者からの情報等を取りいれ警戒にあたることもある。



写1 橋桁まで水位が達した高山線の橋りょう

3. 水位観測方法の選定

水位観測の方法には、目視観測と自記観測に大別できる。目視観測は橋脚に設置された量水標を人の目により直接水位を測定する。自記観測は水位計と記録を有した機器によって測定するもので、計測機器にはフロート式水位計や超音波式水位計、水圧式水位計等、様々な機器があり常時観測が可能となる。

当社在来線においては、一部の橋りょうであるが自記観測が可能となっており、河川増水時の列車運転規制の情報として活用しているが、山間線区における水位計の設置には、橋りょうから隣接する駅までの配線工事等が大掛かりとなるため、設置箇所は6箇所にとどまっていた。

本報告で紹介する河川水位監視装置は、新しい自記観測装置で、施工の容易性、情報伝達の共有性を向上させた仕組みとした。河川水位警報装置から情報伝達のイメージを図1に示す。

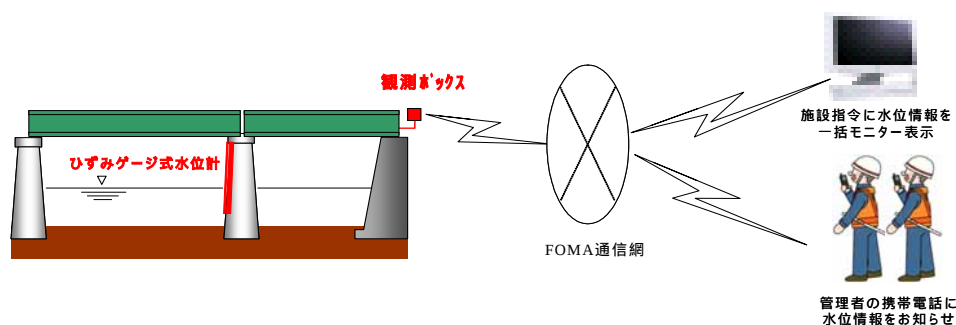


図1 河川水位監視装置から情報伝達のイメージ

キーワード 河川増水，水位センサー，水位情報，早期警戒体制

連絡先 〒453-8520 名古屋市中村区名駅 1-3-4 東海旅客鉄道(株)工務部工事課 Tel 052-564-2486

4．河川水位警報装置の構成

河川水位監視装置のフロー構成図を図2に示す。橋脚部にひずみゲージ式水位計、観測ボックス内には電源装置、水圧変換器、自動通報装置、メール発信器の構成とした。水位観測の概念を図3に示す。水位判読は常時観測でなく、列車運転規制値にあわせた警戒・徐行・停止の各段階で水位が超えると規制水位情報を発信する仕組みとした。解除の情報は各段階の規制水位を5分以上上下回った場合に情報を発信するが、規制及び解除の伝達情報は、あくまでも目安であるため列車運転規制及びその解除は固定監視員による報告により実施することとした。

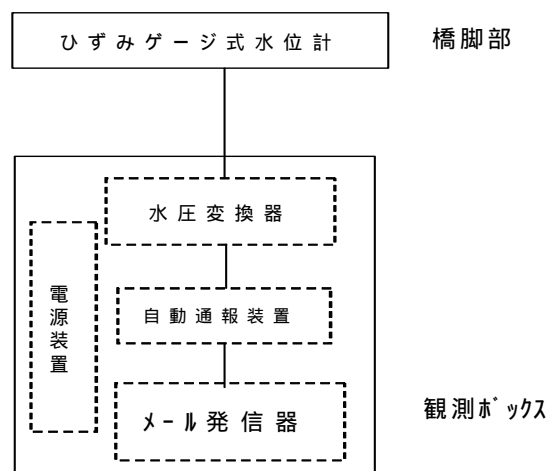


図2 河川水位監視装置のフロー構成図

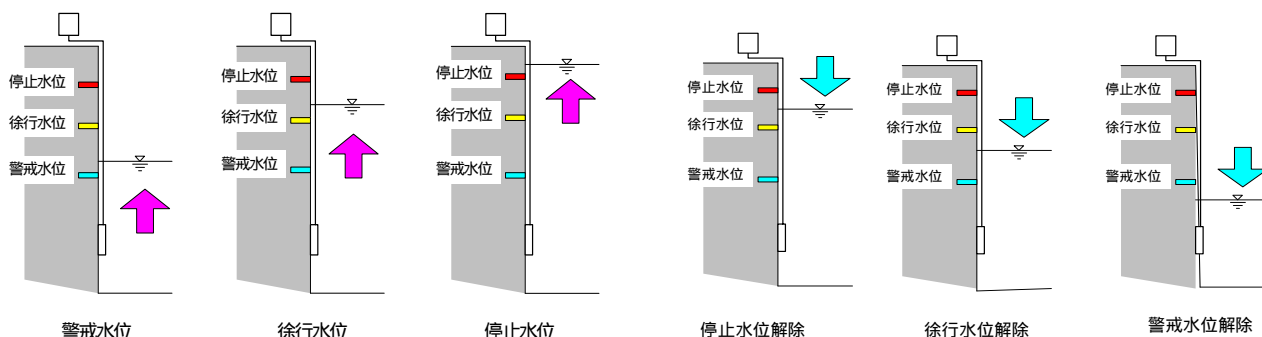


図3 水位観測の概念

6．水位情報の送着信試験

河川水位監視装置の動作試験は、河川水位が上昇した場合を想定し、水位計受感部にあらかじめ設定した警戒・徐行・停止の各段階の水圧を強制的にかけることとした。また、情報発信者はあらかじめ複数の現地管理者の携帯番号を設定し、水位情報の着信を確認した。同時に、統括する指令モニターでも水位情報の表示確認を実施した。

試験の結果、水位感知から現地管理者への情報の発信、指令モニターでの情報表示が可能であることを確認した。

7．河川水位警報装置の効果と検証

河川水位警報装置の効果は以下に述べる。

- ・異常対応時において情報が共有化できるため、早期警戒体制が確立できる。
- ・保守区から遠方の河川で固定監視員が必要なとき、警報情報で配置の要否が判断できる。
- ・ダム放水等による急激な増水で固定監視員の配置が間に合わない場合、規制情報として活用できる。

上記内容について期待できると考える。しかしながら、今回導入した河川水位監視装置は当社では初めての試みであり、継続的にデータを収集し効果を検証していきたいと考えている。

8．おわりに

降雨に起因した列車運転保安に支障する災害は、鉄道用地内外に問わず様々な条件で発生する。これらの事象を回避するためにも列車運転規制は必要不可欠である。今回、導入した水位監視装置は早期警戒体制を整え、突発的な異常時に情報を活用することで、重大事故を回避する一つの手段になると期待する。今後も部外情報の活用等を含め、より実用性の高い回避策を確立し列車運転保安に努めていく。