

IV-90

河川水位予測システムの研究

J R 東海 正会員 野原博行 正会員 石川祥啓 正会員 辻井大二
浦海忠司 三枝 恒

1. はじめに

現在台風等の降雨時の河川水位に対して安全確保のための考え方は、巡回警備に併せて新幹線橋りょう部における桁下水位を観測し、増水が認められたときには固定警備で目視観測を実施している。しかしこの警備についても適切に行うため、また予期せぬ河川増水に対する危険性もあり河川水位の動向を把握する必要がある。それに加えて水位の変動を予測できればより効率的な警備の発令・解除ができ、強いては列車の運転規制の目安になるとと思われる。

そこで、今回モデル河川として富士川を選定し上流の水位及び降雨量を用いて新幹線橋りょう部における水位を予測するシステムを研究し、上述の課題を克服するものである。

2. 現状の問題点と改善策

現在河川水位に対しては警備の巡回時に観測し、当該河川の警戒水位に達した際、固定警備を実施し観測を続けている。なお、固定警備や運転規制を行った際には警戒水位を下回った時点で、水位が下降傾向にあることを確認した後解除される。

しかし、問題点として、水位が下降傾向か上昇傾向かといった水位の動向を把握することが困難である。たとえ水位が規制水位を下回ったとしても、再度上昇するかもしれないし、また新幹線付近で雨が降っていない場合でも、上流側に大量の雨が降った際、水位が上昇するといった危険性もあり、警備発令・解除についての判断が難しく、必要以上に安全サイドをとって長く警備につけていることが少なくない。

上記の問題点を踏まえ、効率的な警備を行うためには河川水位の動向を把握することが第一である。そうすることにより、今まで後手をふんでいた警備の発令・解除が軽減される。それにもまして、河川水位の予測ができれば、現場長が判断するにしても前もって準備ができ、早急な対処ができるとともに、運転規制に対しても適切な対処ができるものである。それゆえ、河川水位の予測ができるシステムを構築することを対策として考え取り組んだ。

3. 水位予測システムの概要

洪水時における河川水位予測は緊急性が高いため予測に必要な情報を入手しなければならず、この情報源として河川情報センターの端末機を介してリアルタイムの水位・雨量等が得ることができるようになった。

予測モデルとしては貯流関数法、タンクモデル等の物理モデルを適用して予測水位を求めるものと、上流の水位や雨量データを用いて統計的に予測水位を求める水位相関法がある。今回は後者を適用し、新幹線富士川橋りょう部よりも上流の水位・雨量データを用いて統計的に予測水位をモデルを構築した。予測モデルの構築にあたって過去の7洪水を選定し、水位・雨量観測値を用いた重回帰分析により予測モデルを構築した。その際に使用

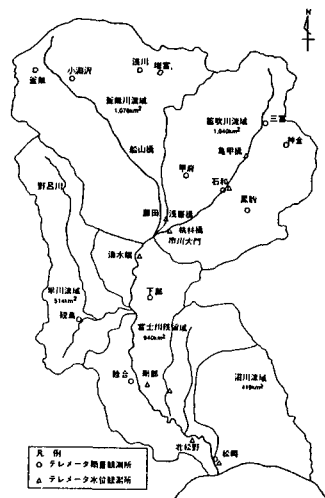


図-1 富士川流域図

した観測所は水位が松岡、北松野、南部、清水端、雨量としては碓島、陸合、下部の計6地点であり、図-1に示す。予測モデルは現時刻から1時間後、2時間後の2種類を作成し、重相関計数はそれぞれ0.95以上と有意な結果をえた。しかし、富士川橋りょう部には統計に用いるのに十分なデータがなかったため、予測モデルでは富士川新幹線橋りょう部の予測水位を直接求めることができず、下流の松岡観測所までしか得ることができない。従ってこの松岡観測所と新幹線橋りょう部の区間が何らかの方法で水位計算を行わなければならないが、今回は不等流計算により富士川橋りょう部の水位を算出した。

4. 予測シミュレーション

構築した予測モデルを過去の洪水記録に適用して予測シミュレーションを行い、予測精度を検証した。図-2は結果の一例であり、松岡観測所における1時間後の予測水位と実測値を示している。これはS63年9月のものであるが、

水位が徐々に上昇する9月25日12時前後までは予測水位は実測値のほぼ±30cm以内におさまっているが、それ以降水位が急激に上昇する時間帯には±50cm以上ずれる場合がある。この予測誤差の原因の1つに河道への残流域からの流入が考えられる。今回の予測モデルには流域内の降雨量を重相関パラメータに取り込むことで、残流域からの流入を考慮しているが、今後予測精度を向上させるためにはこの点をより詳細に扱う必要がある。しかし、現状において上昇・下降の状況は明確に表れているため、警備の解除に参考として使える

また今回の予測シミュレーションで得られた松岡地点の予測水位を使って、不等流計算により富士川新幹線橋りょう部の水位を算出したシミュレーションにはS57年8月の台風10号の洪水データを使用した。それは富士川新幹線橋りょう部の洪水時の水位が目視観測ではあるが唯一記録されているケースだからである。その結果は予測誤差1.5mとなったが、実測水位には橋脚による堰上げの影響が考えられる。

上述のモデルを河川情報センターの

端末機にひょうじできるようにし図-3にそれを示す。水位の実測値が時間曲線として表示され、1時間後、2時間後の予測水位がそれぞれプロットされる。予測水位のプロットした点には、誤差の幅を示すために上下にバーが表示されるようになっている。

4. おわりに

現状では河川水位に対する警備に対して、判断が困難であり、その改善策として水位の変動を予知する水位予知システムなるものを構築し、これにより効率的な警備の発令・解除ができるものでありそれだけでなく運転規制の目安にもなり、加えてお客様に対しての情報提供にもつながると考えられる。

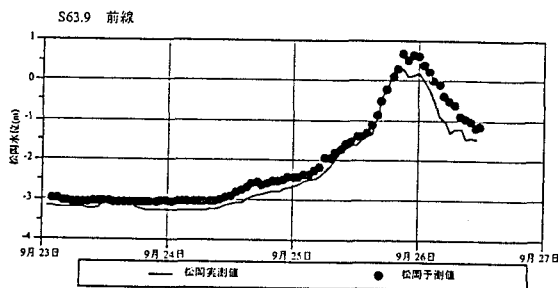


図-2 1時間後の予測モデル

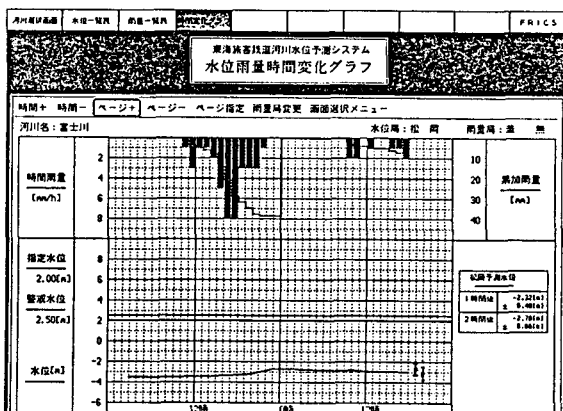


図-3 端末機による画面表示