

河川管理のための予測計算のシステム化と情報提供

名古屋市立大学大学院

○成田裕

名古屋市立大学大学院 教授

草間晴幸

1.はじめに

近年、局所的で集中的な豪雨が多発しており、減災のために、よりの確な情報提供が河川管理に求められている。また、水防法が改正（H13）され、それまで国が行っていた洪水予報が都道府県にも求められるようになった。

一方、渇水が恒常的に発生している地域もあり、適切な水源運用と住民への周知のための情報提供が河川管理に求められている。

このように、洪水、渇水ともに的確な予測計算と情報提供が求められている。河川管理者は精度の良く操作の簡便な予測計算を求めており、住民は的確な情報提供を求めている。

そこで本研究では、予測計算のシステム化として、スリットタンクを用いた洪水予測計算及び水利使用規則を基にした利水運用計算の仕組みを検討するとともに、これらの予測計算結果等の情報を住民へ提供する仕組みを検討する。

2.河川管理について

河川の流水管理は、その内容から水量管理と水質管理があり、また、水量管理は、その目的から高水管理と低水管理に区分できる。

高水管理では、洪水予測計算に基づく洪水予報を行い、低水管理では、河川の流量の長期的な予測と需要量の予測による利水運用計算を行い、将来の水源の状況を推定し、水利調整を行う。

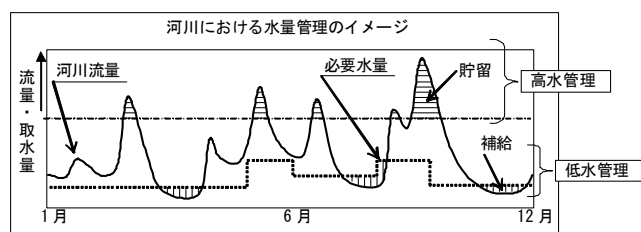


図-1 水量管理の位置付け

3.洪水予測計算

(1)洪水予測計算の構成

洪水予測計算の構成は、降雨予測、流出計算、及び

情報提供である。ここで、降雨予測は気象台から提供されるものを使用する。また、情報提供の内容としては、水防地点等の流量または水位である。

(2)流出計算

流出計算では、雨量データ（実績値、予測値）を与えて、流出モデルを用いて計算により流出量を求めることである。

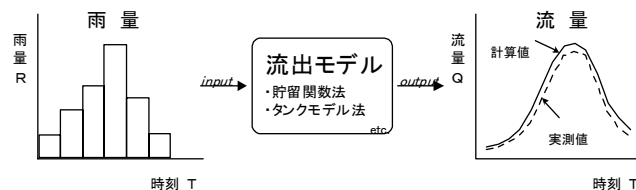


図-2 流出計算のイメージ

流出モデルとして一般的用いられているものには、貯留関数法とタンクモデル法があるが、連続した2山以上の出水の場合には経験的にタンクモデルの方が同定し易い。ここでは、タンクモデルの形状を少し変えたスリットタンクを用いることとした。これは、同定するパラメータが少ないことと、流出が連続的に表現できることによる。

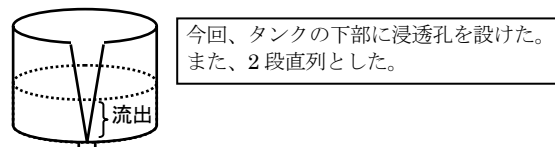


図-3 スリットタンクモデル

(3)タンクモデルの定数同定

対象流域における既往6洪水を対象として、適合度の高い定数を求めた。

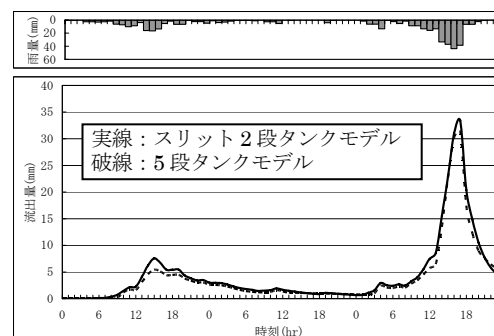


図-4 タンクモデルとスリットタンクの比較例

5 段タンクモデルについても定数同定も行い、2つのモデルによる流出計算結果を比較してみると、かなり近いものが得られた。

(4)情報提供画面

洪水予測結果の情報を提供する画面では、予測水位の経時的变化がわかるようにした。

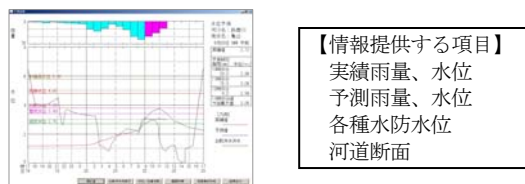


図-5 洪水予測結果画面

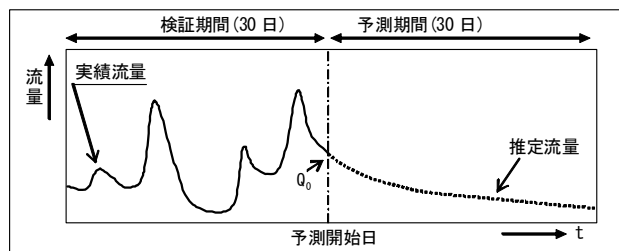
4.利水運用計算

(1)利水運用計算の構成

利水運用計算の構成は、流出予測、需要量予測、利水運用計算及び情報提供である。情報提供の内容は、水源施設の貯留状況である。

(2)流出予測計算

渇水時は、“今後当分の間、無降雨が続く”と考えて、てい減曲線式により推定する。てい減曲線式は分数関数減水式を用いることとし、この時のてい減係数(k)は、検証期間において、“前日よりてい減しており、かつ、無降雨の時”の実績流量を用いて算出する。



[てい減式] $Q_t = Q_0 / (1 + k \cdot \sqrt{(Q_0) \cdot t})^2$ Q_t: t日後の流量(m^3/s) Q_0: 予測開始日の流量(m^3/s) K: てい減係数	[てい減係数] $K = \sum (1/\sqrt{Q_i} - 1/\sqrt{Q_{i-1}}) / n$ K: てい減係数 Q_i: てい減した日の流量(m^3/s) Q_{i-1}: 前日の流量(m^3/s)
---	--

図-6 流出予測計算

(3)需要量予測計算

今後の需要量は、予測開始日前1週間の実績需要量と水利権量との比率により、推定する。

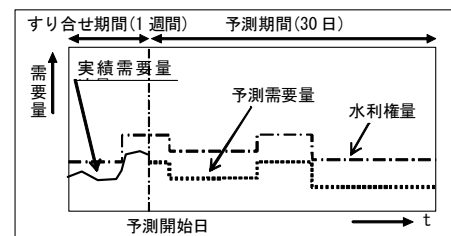


図-7 需要量予測計算

(4)利水運用計算

利水運用計算は、対象河川の水利使用規則（水利権の行使にあたっての制限等を示したもの）を基に作成した水収支計算手順を日々繰り返して計算する。

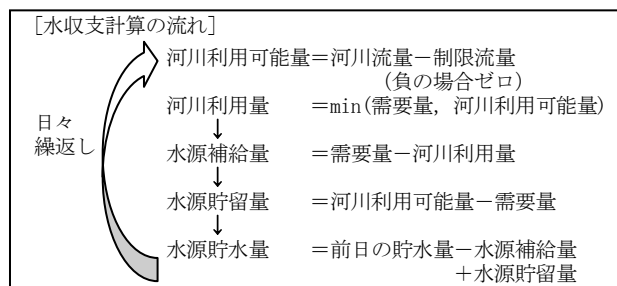


図-8 水収支計算の手順

(5)情報提供画面

利水運用計算結果の情報を提供する画面では、将来の水源の状況（経時的なもの、ある日の全水源の状況）がわかるようにした。

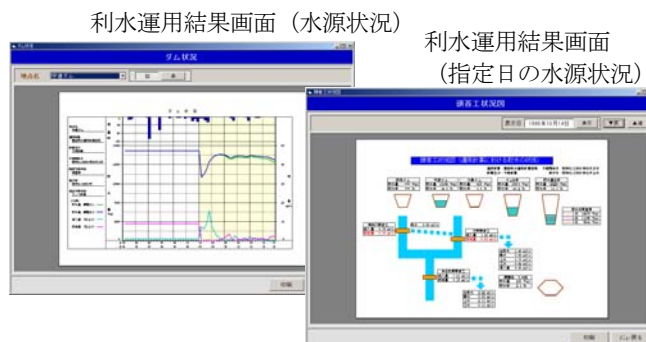


図-9 利水運用結果画面

5.住民への情報提供

以上の情報提供は、河川管理者用のものであるが、次にこれらの予測結果を含めて、住民へ情報提供を行う仕組みを試行する。分かり易く提供するためにインターネット上で地図をベースにしたものを利用する。

地図を利用した情報提供の仕組みとしては、「Google Map」、「Yahoo Map」並びに「Microsoft Virtual Earth」等があるが、利用手続き等の簡易さから「Microsoft Virtual Earth」を選んだ。

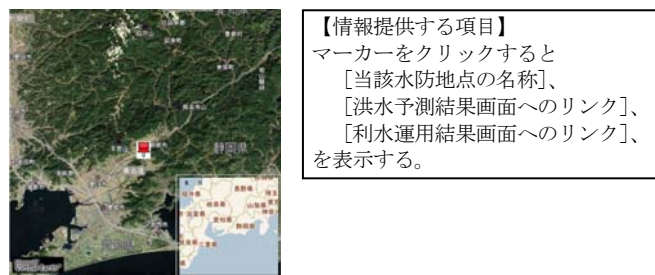


図-10 Microsoft Virtual Earth の利用画面

6.おわりに

今回、洪水及び渇水の情報や防災情報を低コストで簡単な方法で住民へ提供する仕組みを試行したが、更に減災のために効果的な構成となるようにしたい。

参考文献

高橋裕、河川水文学、共立出版、pp.83-84