

II-32 短期および長期流出の同一モデルによる実時間予測ソフトの試作

豊橋技術科学大学 正会員 中村俊六、浅草 肇
建設省 小野田正義
河川情報センター 中原保夫

1. 目的

T川(流域面積約700 km²)には、短期及び長期の流出に関係する主要構造物として、①一つのダム、②2つの頭首工、③ゲート付きの放水路、などがある。これらのうち、短期流出(出水時)には主として③が、また、長期流出(渇水時)においては主として①及び②が、それぞれ関係する。

T川を管理する上からは例えば次のような情報が実時間レベルで必要となる。

すなわち、出水時においては、放水路のゲートを開ける必要があるか、開けるとすればいつ開けることになるか、あるいは、警戒水位を越えるか、越えるとすれば、いつ越えるか、また、その後の最高水位はどの程度まで上がるか、などの情報が管理上の的確な判断を支えることになる。長期流出については、渇水時あるいは渇水状態が予測される事態において、ダム及び頭首工での利水制限などの措置を含む対応策の検討のために、種々の使用状況に対応した河川流量の予測が必要となる。

本研究の目的は、こうした実際河川での管理上の必要性に応え得る予測システムを開発することである。洪水予測ソフトについては改良の過程を報告してきた^{1,2)}が、さらに改良を加えるとともに長期予測にも使用できるように改良したのでその概要を報告したい。

2. 方法

(1) 流出解析モデル 降雨から流量への変換過程の計算、すなわち流出解析については、基準地点(I地点)流域(流域面積約550 km²)に対して、石原・小葉竹³⁾のモデルを改良して用いた。同モデルを上記の流域に適合させるための改良点は以下の2点である。

①タンクモデルの基本形である3段のタンクにおいて、大規模出水時での適合性が良くなるように一部のパラメーターを変更した。②低水時の適合性をよくするために、さらに2段のタンクを接続して5段タンクとした。(図-1)

なお、同モデルのもう一つの重要な要素である集中面積図については、対象流域を7つのゾーンに分割して通常の手順によって作成した。

(2) 不定流解析モデル²⁾ 基準地点より下流の河道内の水位計算、すなわち不定流解析については以下のモデルを用いた。

①基礎式としてはいわゆる diffusion analog モデルを使用。②計算断面は、I地点より下流の約27 km内にほぼ等間隔に5断面を設定。ただし、最下流の区間及び断面は、その直上流区間を勾配を変えずに等距離延長した仮想のものである。③境界条件は、最上流端のI地点(第1断面)で流量、最下流の仮想断面(第5断面)で等流状態の水位。④放水路からの横流出については、第3断面と第4断面との間で放水路分流地点の計算水位に応じた横流出量を与える。

(3) 実測値のフィードバック 実時間予測においては、通常、新しい実測情報が入ってくるごとにそれをシステム中にフィードバックすることが行なわれるようである。しかし、今回作成したシステムでは、短期予測においては一切のフィードバックを行なわないことにした。上述のモデルが、過去の主要な事例のいくつかに対して十分精度よく適合する結果を得たことから、実際の出水中における、限られた、また、あるいは誤差も入っているかも知れない情報によって、システムになんらかの修正を加えるよりも、既往の出水での実績を信頼することにしたものである。

ただし、長期予測の計算においては、予測計算開始時に、①流域内の細分化された各流域からの遅れ時間

は無視できる、②基底流量に近い状態では5段目のタンクのみから流出している、などの仮定に基づいて、5段目のタンク内の水深を実測流量からの逆算によって修正して用い得るようにした。理由のひとつは、長期予測においては予測計算開始時のわずかの（毎秒数トンの）誤差も無視しがたいからである。また、モデル中には蒸発を一切考慮していないため、こうした季節的なファクターを初期修正でカバーしようとしたわけである。

(4) パーソナルコンピューターの使用 すべてのシステム（開発したソフト）はパソコン上で走るものにした。實際上、まずサブシステムの使用を重ねて精度や効果などを確認してから、もし必要であれば大型計算機を用いたオンラインシステムにするなどの改良を加えれば良いと考えたからである。

(5) 画面の設計とシステムの使用法 画面の設計と使用の便のためのオプションについては、管理業務の実状を考慮して、①短期予測と長期予測の切り替え、②短期予測における概略の降雨予測のインプット、③長期予測におけるダムや頭首工での仮の取水予定のインプット、④日報の作成、等々が、すべてメニュー形式でできるようにした。

3. 成果

結果の一例を図-2、3に示す。精度的には放水路使用時などにおいて若干の不满が残るものの実用上十分な域に達している。

4. 結言

以上のように、当初の目的はほぼ達成したが、今後は精度の向上と実際の使用に基づく問題点の抽出が課題となる。精度の向上には現地観測などを行なわなければ無理な部分もあり、現象のより正確な把握が望まれる。

【参考文献】1) 中村ほか：第42回年講、2) 中村ほか：第43回年講、3) 石原・小葉竹：Runoff Model for Flood Forecasting、Bulletin of the 京都大学防災研究所、第29号、pp.27-43、1979

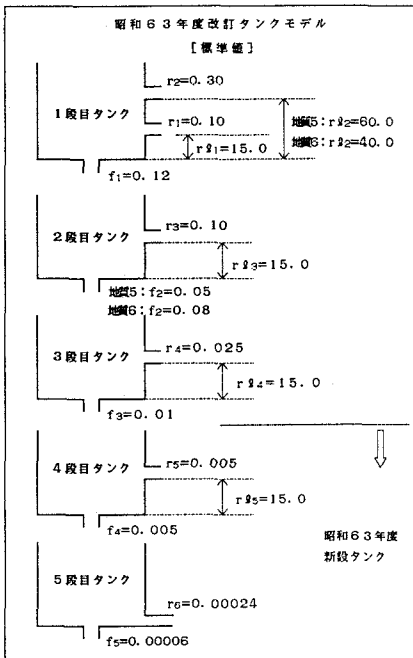


図-1 使用タンクモデル

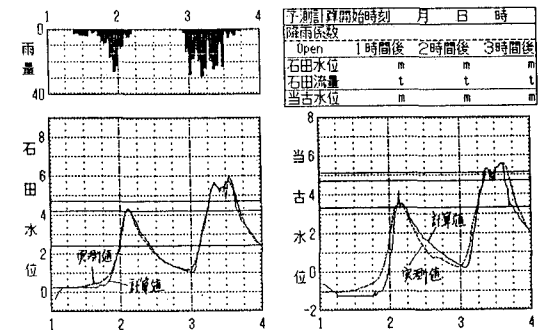


図-2 短期流出計算例

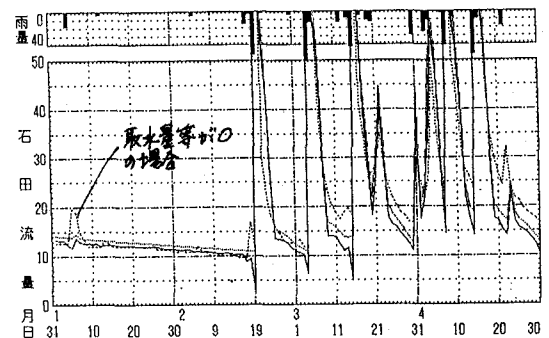


図-3 長期流出計算例