

気象庁 GSM と貯留関数法を適用したダム流入量予測手法に関する基礎検討

電源開発株式会社	正会員	○松原 隆之
(株)開発設計コンサルタント	正会員	土田 和稔
(株)開発設計コンサルタント	正会員	松本 知士
(株)気象工学研究所	正会員	高田 望

1. 序論

地球温暖化の進行に伴い、異常な出水や渇水の発生頻度が増加することが予測されている。今後、異常な出水に対してダム放流を安全に実施し、かつ、上水、発電、農業用水等への水資源有効利用を実施するためには、これまで以上により合理的なダム運用・操作が求められ、降雨・流入予測の高度化が必要不可欠と考えられる。

本検討では、天竜川水系をモデルとして、84 時間先までの予測降雨量を 6 時間更新で公表している気象庁 GSM (Global Spectral Model)) と利用実績の多い貯留関数法¹⁾を用いて 84 時間先までのダム流入量の予測を行い、本予測手法の適用性を評価した。

2. 検討概要

2.1 検討手順

本検討における検討手順を以下に示す。

- (1) 気象庁 GSM の予測精度検証
- (2) 流出解析モデルの再現性検証
- (3) ダム流入量の予測精度検証

2.2 検討結果

(1) 気象庁 GSM の予測精度検証

天竜川流域における気象庁 GSM (図-1 参照) の予測精度を把握するため、船明ダム上流域平均積算雨量の実測と予測の相関係数と雨量比 (予測/実測) を分析した (図-2 参照)。分析対象は 2008~2012 年の全データとし、実測には気象庁レーダーアメダス解析雨量を適用した。図-2 より 1~84 時間先までの積算雨量の相関係数は 0.7 以上で相関性が強いことがわかる。一方、雨量比は約 0.7 となり平均的に過小予測傾向であることがわかった。したがって、流入量の予測では、過小予測傾向を補正する目的で、雨量比の逆数 ($1/0.7 = 1.42$) を乗じて気象庁 GSM を補正した降雨予測値を用いることとした。

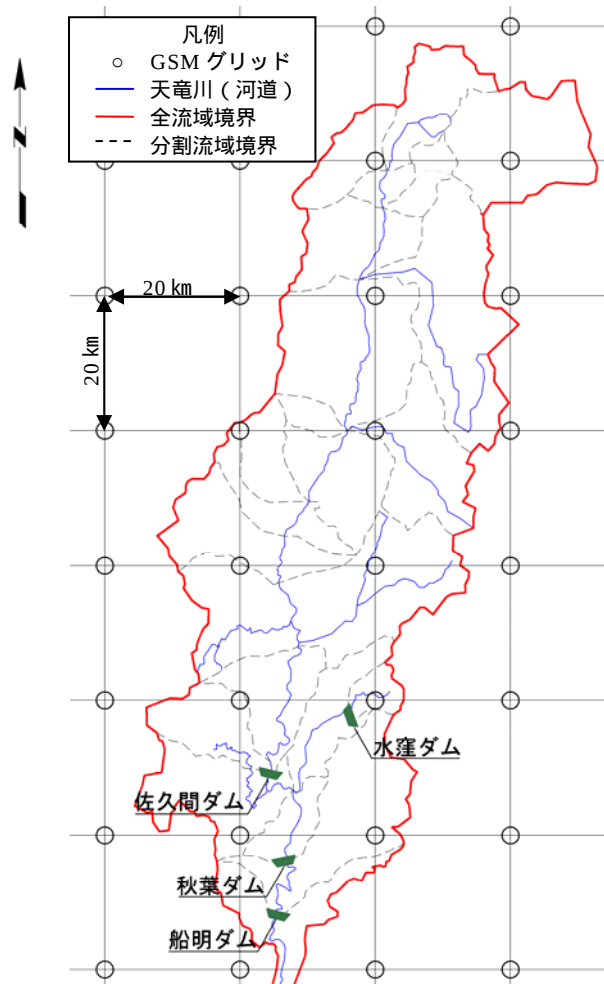


図-1 気象庁 GSM の格子配置と分割流域の配置

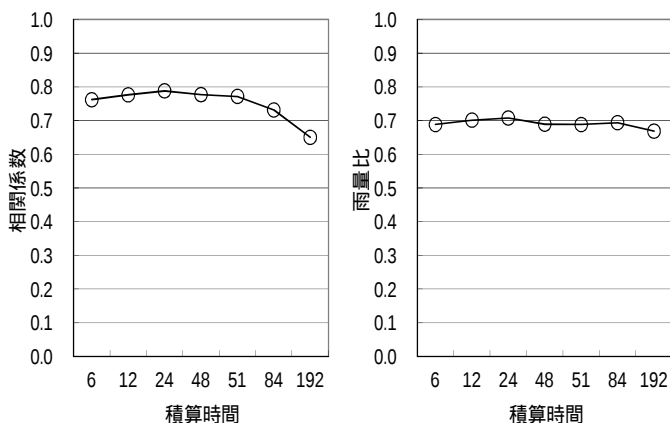


図-2 気象庁 GSM 予測積算雨量の相関及び雨量比

キーワード 気象庁 GSM, 雨量比, 貯留関数法, ダム流入量予測

連絡先 〒104-8165 東京都中央区銀座 6-15-1 電源開発株式会社 土木建築部 T E L 03-3546-2211

表-1 貯留関数法モデルの設定パラメータ

	K	P	TL	f1	fsa	Rsa
流域	44	0.5	0.01	0.5	0.85	140
	~		~	~	~	~
河道	10~80	0.6	0.04~0.55	—	—	—

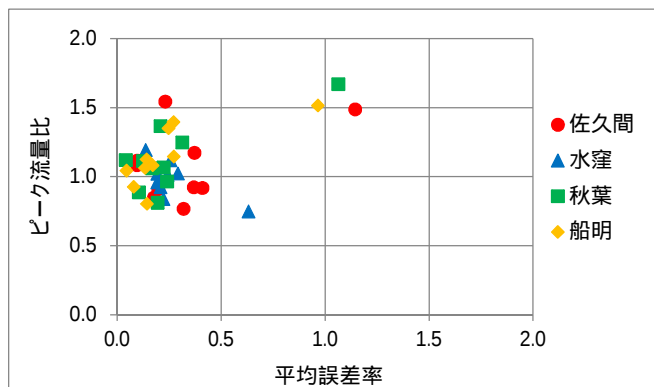


図-3 代表 10 事例の再現性(誤差率-ピーク流量比)

(2) 流出解析モデルの再現性検証

流出解析モデルに貯留関数法を適用し、天竜川流域を 20 分割したモデルを作成した(図-1 参照)。なお、流域のダム群はモデル化していない。

モデルパラメータ(表-1 参照)は、佐久間ダム最大流入量の上位 10 出水(1989~2013 年)において、佐久間、水窪、秋葉、船明の各ダム地点の観測流量に解析流量を試行錯誤的に合わせ込んで設定した。解析流量は、レーダーアメダス解析雨量による各分割流域平均雨量を入力して求めた。再現解析結果を誤差率とピーク流量比(解析値/実測値)で整理した結果(図-3 参照)、概ね誤差率 0.5 以下、ピーク流量比 0.75~1.5 となり、概ね再現性が確保されている。

(3) ダム流入量の予測精度検証

流出解析モデルの各分割流域に、直近グリッドの気象庁 GSM を雨量比補正(1.42 倍)した予測雨量を与えて流入量を予測した。サンプルとして平成 25 年台風 18 号及び 27 号時の佐久間ダム予測流入量を図-4 及び 5 に示す。台風 18 号時(図-4)は予測毎にばらつきや誤差があるものの、1~2 日前に出水規模やピーク流量を良好に予測できている。一方、台風 27 号時(図-5)は、気象庁 GSM が過小予測であったため予測流入量も全体を通して過小予測傾向であった。台風 27 号時は、前線や後続の台風 28 号の影響もあり降雨予測が難しい気象状態であったと考えられる。

3. 結論

本検討で得られた主要な成果を以下に示す。

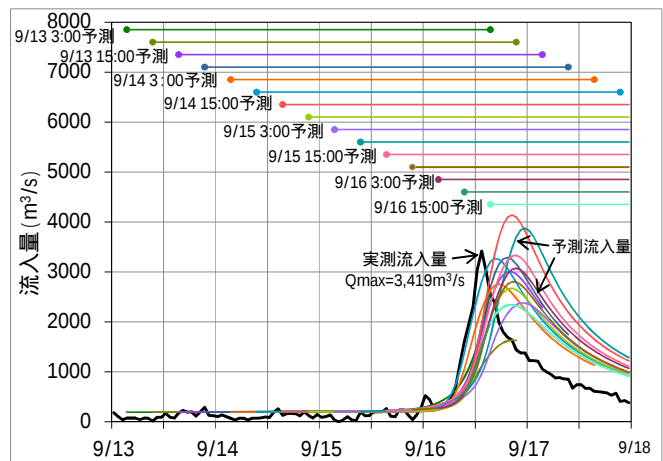


図-4 佐久間ダム流入量予測結果(H25T18)

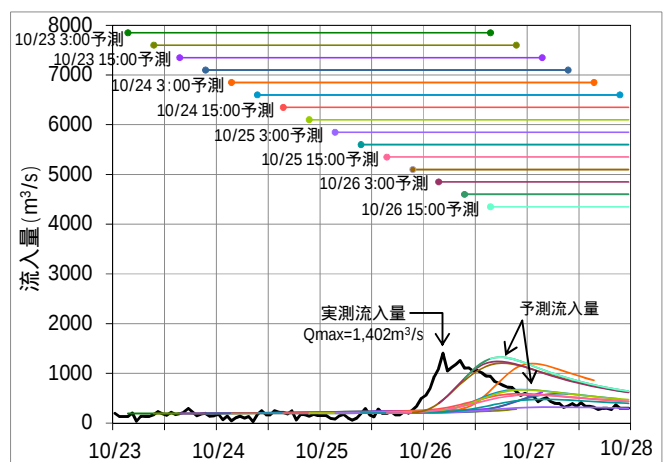


図-5 佐久間ダム流入量予測結果(H25T27)

- ・気象庁 GSM の予測精度分析の結果、予測開始から 84 時間先までの予測積算雨量は実績との相関性が高い(相関係数 0.7 以上)ものの、過小予測傾向(雨量比約 0.7(予測/実測))であることが分かった。
- ・流出解析モデルに貯留関数法を適用し、過去 10 事例でパラメータの合わせ込みを行った結果、概ね再現性が良いモデルを設定できた。
- ・気象庁 GSM を雨量比補正(1.42 倍)して佐久間ダム流入量を予測した結果、平成 25 年台風 18 号時は 1~2 日前に出水規模やピーク流量を概ね予測できたが、台風 27 号時は過小予測傾向であった。

今後、更なる予測精度向上に向け、気象条件に応じた気象庁 GSM の予測精度分析、気象庁 MSM の適用性評価、流出解析モデルパラメータ検証・見直し、分布型流出モデルの適用等を実施する予定である。

参考文献

- 1) 河川砂防技術基準 調査編, 平成 24 年 6 月版, 国土交通省水管理・国土保全局