

貯水池水位低下におけるタンクモデル作成事例

—村山下貯水池堤体強化工事（その5）—

東京都水道局	非会員	野神 睦雄
東京都水道局	正会員	○加藤 正樹
東京都水道局	正会員	梶川 洋史
応用地質(株)	正会員	中澤 齊
応用地質(株)	非会員	三好 博文

1. 概要

村山下貯水池は東京都の東大和市と東村山市に位置し、大正5年から昭和2年にかけて造られたアースダムであり、「都民のみずがめ」として利用されてきた。しかし、阪神大震災を契機に耐震性について詳しい調査を行った結果、堤体の補強が必要であることが判明し、堤体強化工事を実施することとなった。

堤体強化工事に際しては貯水池の水位を低下させることが必要であるが、その影響として貯水池の下流である北川の河川流量が減少することが懸念された。北川河川の水は、農業用水等として地域住民に利用されている。そこで、現況の河川流量を基にして降雨と河川流量の関係をモデル化し、タンクモデルを作成した。更に、別途行った浸透流解析により予測された貯水池水位低下時の河川流量についてもタンクモデルを作成した。いずれのタンクモデルも現況流量との誤差が少なく精度の高いものであった。

2. 村山下貯水池堤体強化工事の概況

村山下貯水池堤体強化工事は平成15年度に着工され、完成は平成20年度末を予定している。その期間、貯水池の水位を低下させることになるが、その影響として周辺の水環境の変化が懸念されている。

特に、貯水池下流である北川は農業用水等として地域住民に利用されており、河川流量の減少が懸念されていた。そこで、東京都水道局では堤体強化工事に先立って平成13年度より周辺水環境の現況調査を実施しており、北川においても連続流量を観測してきた（図1）。

本報告では、現況及び工事期間中の北川河川流量のタンクモデルを作成した結果について紹介する。



図1 北川流量調査地点

3. 現況調査結果

連続観測地点（図1）における集水面積は約1.46km²である。本地点において、平成13年8月から平成14年7月にかけて観測した河川流量の連続観測結果及び近隣である所沢観測所における降雨量の結果を図2に示す。河川流量は自動観測によって30分間隔で計測したものである。

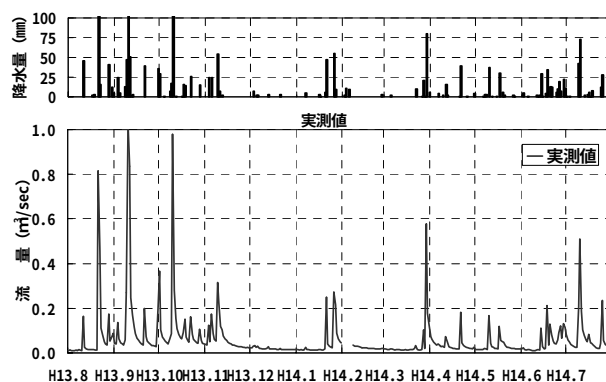


図2 現況調査結果

4. タンクモデル

タンクモデルは簡易なモデルイメージでありながら、比較的再現性の高い流出モデルとして広く用いられている。

キーワード 河川流量予測、タンクモデル、村山下貯水池

連絡先 〒168-0063 東京都杉並区3-8-10 東京都水道局西部建設事務所工事第二課

TEL: 03(5300)8522 FAX: 03(5300)8528

タンクモデルは図3-Aに示す様に、直列に並べられたタンクとして表現される。タンクの最上段には降水量に蒸発散量を差し引かれた量の水位が入力値として設定される。各タンクには底面と側面に流出孔が設けられおり、側面からの流出が河川に流入する流量として、底面からの流出が地下への浸透として表現されている。

河川の流量は降雨があった場合、図3-Bのような挙動を示し、この関係が降雨と河川流量の基本的な関係である。タンクモデル作成にあたっては各流出孔のパラメータを任意に設定することにより現況の河川流量に相似したモデルを作成する。これによって、降雨量から河川の流量を算出するモデルを得ることができる。

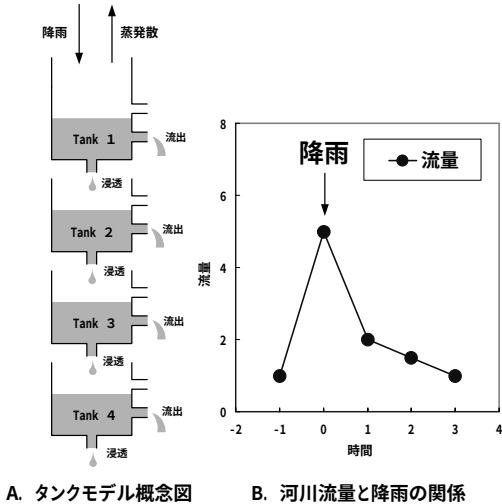


図3 タンクモデル概念図

表1 タンクモデルの孔乗数一覧

		第1タンク		第2タンク		第3タンク		第4タンク	
		孔乗数	高さ mm	孔乗数	高さ mm	孔乗数	高さ mm	孔乗数	高さ mm
現況	上部	0.2	25	0.1	70	0.01	50	0.0025	0
	下部	0.065	0	0.025	0	0.0035	0		
	浸透孔	0.25		0.045		0.035		0.0001	
工事中	上部	0.2	25	0.1	70	0.01	50	0.021	0
	下部	0.065	0	0.025	0	0.0035	0		
	浸透孔	0.25		0.045		0.038		0.0001	

表1に計算に使用したタンクモデルの孔乗数の設置値を示した。また、図4に現況流量とタンクモデルから求めた計算値の比較を示した。

流出モデルの精度は計算流量と実測流量との誤差によって評価するが、通常は誤差^{※1}が0.03以内に収まっていれば、解析結果は有効であるといえる。今

回のタンクモデルの計算誤差は0.0020であり、精度の高いものとなった。

また、工事中の流量の予測として、浸透流解析では堤体からの浸透水量が工事期間中は20%程度に減少すると考えられており、平均して1割程度河川流量の減少が起こることが予測されている。その条件から、更に工事期間中のタンクモデルを作成することができ、図5に予測された河川流量に対する計算値の比較を示した。本タンクモデルの誤差も0.0020と精度の高いものであった。

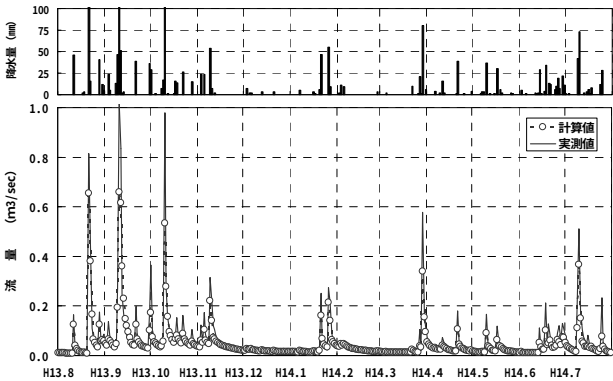


図4 現況流量と計算値の比較

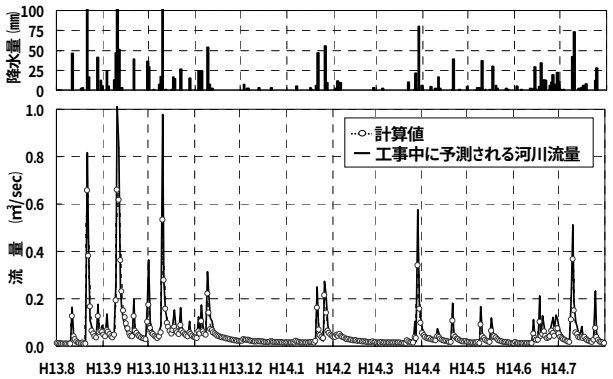


図5 予測流量と計算値の比較

5.終わりに

今回タンクモデルを作成するにあたり、1年間北川河川の流量を観測した。タンクモデルは孔乗数の設定等は現況流量と比較して試行錯誤的に行う場合が多く、現況流量のデータ数が多いほど精度の高いモデルを作成することが可能となる。

今後は、継続して流量観測を行い、本タンクモデルの結果を検証していくとともに、タンクモデルを用いた渇水期の影響予測等の調査手法に役立てたい。

参考文献

※1 建設省河川砂防技術基準[案]同解説、調査編、平成9年10月