

(財)電力中央研究所 正会員 石橋 毅

1. まえがき

大規模貯水池の建設にもなう、下流の水温変化、濁水長期化および池水の富栄養化などの水質現象を、環境保全の観点から、予測評価することが重要となっている。当所においてもM.I.T.の木温予測モデルを基礎として開発された字芸、白砂の1次元モデル⁽²⁾を各貯水池に適用し、比較的良好な結果を得ている。最近は大規模揚水発電所が建設される趨勢にあり、ここでは特に貯水池水温に及ぼす揚水発電所運転の影響について述べる。

2. 検討方法

揚水発電所の運転による損失エネルギーが熱エネルギーに変換され、池水の水温上昇が考えられる。そこで、字芸、白砂の1次元モデルを既設揚水発電所の貯水池に適用し、年間の水文・気象条件および揚水発電所の運転実績を与え、貯水池水温分布の変化を解析し、観測値と比較することによって検証した。

3. 解析結果および検討

表-1に示すN揚水発電所を対象とし、昭和61年10月4日の貯水位および谷直水温分布の観測値を初期条件として、上・下部池について、図-1に示す揚水発電所の運転実績を与え、揚水発電所運転による水温上昇を考慮したとき、考慮しないときの水温分布の計算結果と観測結果との比較を図-2、図-3に示す。これらの図から水温上昇を考慮したときの水温分布の計算結果と観測値は比較的良好な一致を示し、揚水発電所運転による水温上昇は考慮すべきと考えられる。揚水発電所運転による水温の上昇は損失エネルギーが熱エネルギーに変るものとして得られる(1)(2)式を用いた。

表-1 N発電所の概算

	上部池	下部池
流域面積 ^{km²}	0	12
総貯水容量 ^{m³}	6.15×10^6	5.66×10^6
有効容量 ^{m³}	5.22×10^6	5.25×10^6
使用水量	$254 \text{ m}^3/\text{s}$	
有効落差	317.5 m	

発電による水温上昇 $\Delta T_e = 0.00234 [h_f + (H - h_f)(1 - \eta_t)] \dots\dots(1)$

揚水による水温上昇 $\Delta T_p = 0.00234 [h_f + (H + h_f)(1 - \eta_p)] \dots\dots(2)$

こゝに、 $h_f = GQ^2$: 損失水頭、 H : 上下部池の水位差、 η_t : 水車効率、 η_p : ポンプ効率

4. あとがき

本解析においては風速の値として実測値の1/6を入力した。これは計算の中で蒸発伝導による損失熱量を算定す

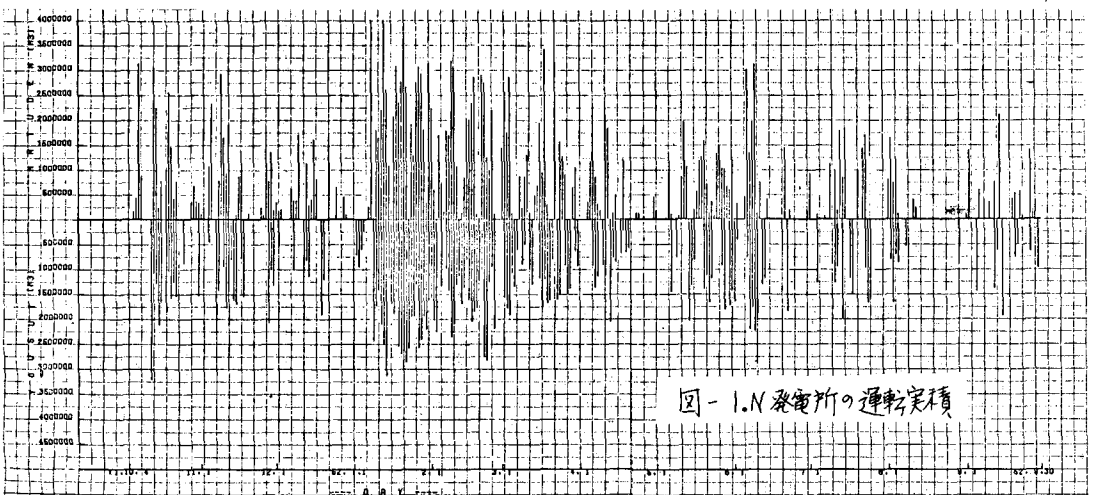


図-1. N発電所の運転実績

る Rohwer の式⁽²⁾の水面上 5cm の風速値に基づいているのに対し、当地奥の風速測定は堤頂 + 5m の高さで行われ、水面は測定位置より 10m 以上低下していること、周囲が山で囲まれていること等により、風速はかなり小さいものと予想されたためである。これについては今後測定を行って確かめたいと考えている。

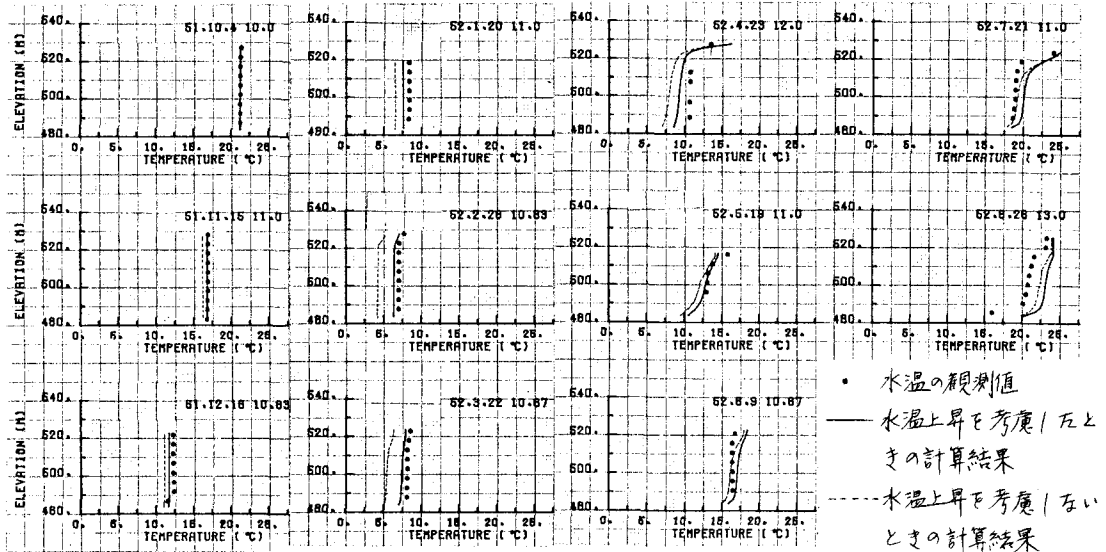


図-2 上部池における計算結果と観測値との比較

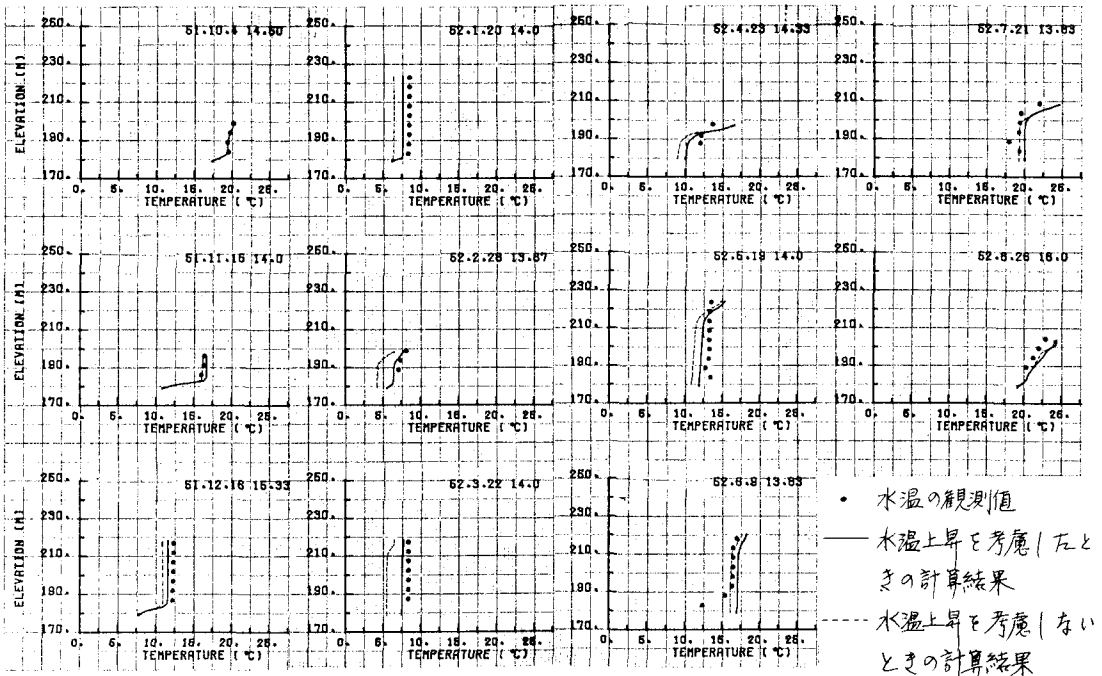


図-3 下部池における計算結果と観測値との比較

参考文献

- (1) Ryan, P.J. and D.F. Harleman: Prediction of the annual cycle of temperature change in a stratified lake or reservoir. M.I.T. Report, No.137, 1971
- (2) 安芸同一・白砂考夫: 野水池流動形態のシミュレーション解析 その1, 発電水力 No.134,