

確保容量方法を用いた貯水池運用ルールについて

福岡市 正 員 〇 岩 熊 健 三角寛治
松藤良佑 藤田輝義
野水幸史 森 尚志

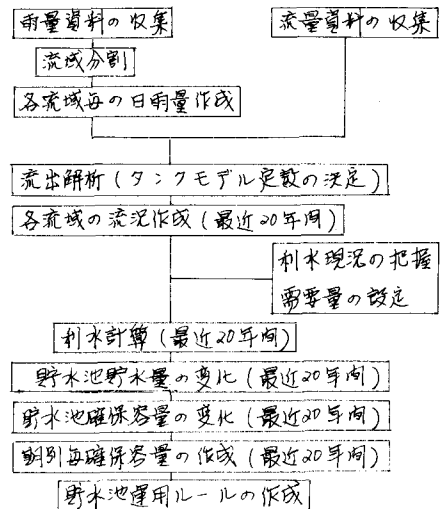
1. まえがき

通常の土木道は河川取水、ダム取水等幾つもの水源を持ち、これをトータルとして運用管理しているが、計画策定をこえる渇水の場合は制限給水をせざるを得ない。この制限給水をシステマ的に行う方法として、貯水池貯水量を判断基準とした運用ルールについて考察するものである。

2. 貯水池運用ルールの作成フロー

運用ルールの作成手順は(表-1)に示すように、雨量および流量資料を収集し、4段タンクモデルにより各流域の流況を作成し、利水現況および需要量を設定して最近20年間の利水計算を行い、貯水量の変化より確保容量を算出して、運用ルールについて考察した。

(表-1) 貯水池運用ルールの作成フロー



3. 確保容量曲線の作成

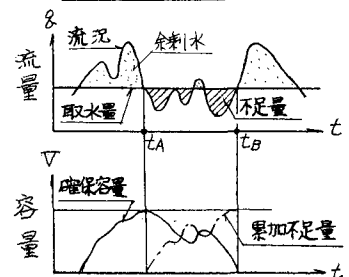
確保容量とはある時点において、その後の流入量低下に伴いその不足分をダム貯水量から補給するには、どれだけ貯水しておけばよいかと表わすものである。例示的に(図-1)で説明すると、ある時期から取水量に対して流入量不足が生じ、 t_B において不足量がなくなるとすれば、確保容量は t_B においてゼロとなり、過不足量を過去の方へ、すなわち、 t_A の方へ累加していくと確保容量が求まる。利水計算において求めた貯水量の変化から求めた最近20年間の確保容量は(図-2)のようになる。

4. 貯水池運用の考え方

利水の安全度と $\%0$ において水運用を行おうとすれば、(図-2)における確保容量曲線の上位から第2位の包絡線を貯水池運用ラインとし、その貯水量を割った制限給水を行えばよいのであるが、(図-2)から明らかのように、そのような貯水量の確保は非常に困難である。これは大半の施設の計画、建設が昭和30年代に行われた結果、計画時点においては $\%0$ の安全度と考えられたものが、その後、計画対象小流量年の流量より小さい流量の年が頻発し、計画で想定していた貯水容量と取水量の確保が得られなくなったためであって、ここに、現在時点における運用論としての見なおしの視覚、或いは問題点を存在する。

貯水池群の貯水量の期別変動をマクロ的に、定性的にみると、6月～7月にかけての梅雨により貯水池はほぼ満水し、8月～9月の間はその貯水量を使用し、10月～4月にかけてはほぼ同程度の貯水量で推移していく、と云う傾向を示している。したがって、貯水池運用に際しては6月～7月の梅雨が大きなウェイトを占めており、この梅雨の動向により、その翌年の水供給の安定性が左右される。この梅雨期の雨量は(表-2)に示すように

図-1. 確保容量説明図



6月～7月の2ヶ月雨量の最小値において、179mmを示しており

(表-2) 梅雨期の雨量

	6月	7月	6月～7月
最小値	48mm	29mm	179mm
最大値	1,055	773	1,328
平均値	257	246	503

(福岡観測所、1890～1980の雨量記録)

6月或いは7月にはある程度の降雨があることがわかる。これは貯水池運用において梅雨が6月に降ればよいし、7月に降れば場合は6月一杯もてば何とかなることを示している。そこで改善の策として、梅雨がおくれた場合の梅雨入り前の5月～6月の対応、7月～9月の貯水量減少期、10月～4月の貯水量安定期の3期間にわけて、各々の期間で安定給水対策を考えて次の期間についていく対策を考える。

5. 期別毎確保容量による貯水池運用ルール

貯水池運用ルールは貯水量を判断基準として、制水制限等の水供給の対応を考えるためのものであるが、制限給水を早めに行うにしても、あまりひんぱんに行い、結果として制限給水を行わなくてもよかったことが多くなってはいけないし、それかとなって制限給水に入っているのがおそきに失してもいけないものである。そこで、貯水池運用ルールの設定にあたっては、貯水池運用の目安として、次の3本の運用ラインを設定する。

(1). 制限給水警戒ライン。

このラインを貯水量が割ると貯水池が空になるおそれがあるため、市民に節水のPRをするとともに、農水その他の制水者の協力を得て河川流水の取水に全力をあげて、ダム貯水の復元を図る。

(2). 制限給水実施ライン。

このラインを貯水量が割った場合は直ちに90%の制限給水を実施する。

(i) 5月～6月、(ii) 7月～9月の期間毎の各々の確保容量を(図-3)に示す。これは上記3本の確保容量と、6月末まで、9月末までとして作成したもので、各々の期間内における確保容量である。ラインの設定にあたっては、まず、5月～7月にかけては貯水量は増加傾向期間であることを考慮して、5月～7月は安全度を%にとり、確保容量の第2位を制限給水警戒ラインとする。すなわち、5月初6,500 km^3 、7月末9,500 km^3 となる。そして警戒に入ってから最低15日間の制限給水までの準備期間を取ると、この期間は一曰最大200 km^3 の貯水量減少となっているので、 $200\text{km}^3 \div 15\text{日} = 3,000\text{km}^3$ の貯水量減少となる。よって、5月～7月にフリーは警戒ラインから3,000 km^3 下回った貯水量を制限給水実施ラインとする。10月～4月までは少雨期ではあるが、断片的に使用量の多い農水使用がなく、且つ、エ水需要も減少期があるので、貯水量を維持していくことは比較的やすい。

よって、10月～4月の間は5月初と同じ貯水量の3,500 km^3 を実施ラインとする。10月初における警戒ラインは10月～4月における貯水量減少量は一日最大100 km^3 であることから、実施ラインを $100\text{km}^3 \div 15\text{日} = 1,500\text{km}^3$ 上廻った貯水量とする。10月～4月にかけての警戒ラインは、10月と4月の警戒貯水量を直線で結ぶ。こうして作成されたのが(図-4)の貯水池運用ルールである。

図-2. 確保容量曲線図

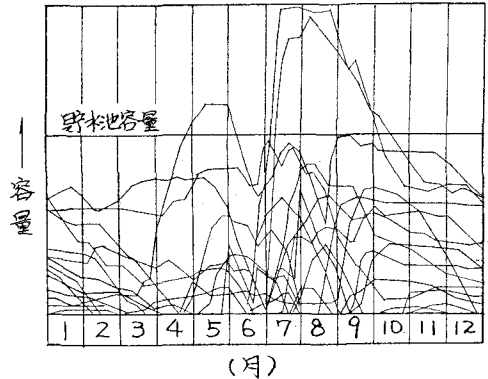


図-3. 期別毎確保容量図

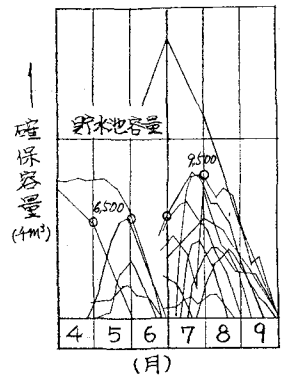


図-4. 貯水池運用ルール図

