

同一水系内のダム貯水池群を対象としたアセットマネジメント手法に関する検討 A study on the asset management measures for dam reservoir group in the same river basin

○倉橋 実・角 哲也

○Makoto KURAHASHI, Tetsuya SUMI

Reservoir sedimentation is one of the most important problems for securing long term functions of dams. It is, therefore, necessary to plan and carry out efficient and economically feasible asset management for existing dam reservoirs.

In this study, we studied efficient asset management measure for several dams in the same river basin. We analyzed the several risks regarding flood control and water utilization based on sedimentation progress, and proposed how to prioritize several dams for sediment management. As the result, we showed the advantage of asset management measure to deal with dams in a group.

1. はじめに

ダムは、機械設備・堤体・貯水池からなる複合施設であり、これら全てが機能してはじめてひとつの資産を形成する。このうち貯水池は、構造物ではないものの、毎年の流入土砂に伴う容量損失から「施設寿命」を有しており、他の構造物と同様に「資産」と位置付けられ、アセットマネジメントの対象とする必要がある。堤体や貯水池については超長期の施設寿命を有することから劣化予測が難しく、アセットマネジメントの全体像が明らかとなっていない。特に貯水池堆砂対策については、平成 26 年会計検査院報告で堆砂量に関して多数が改善要求の対象となるなど、対策が後手に回っているのが現状である。

本研究では、貯水池を対象とした効果的なアセットマネジメント手法として、単独ダムではなく、同一水系内ダム群をひとつの資産として運用対象とすることに着目した。ダム群として管理することにより、対策の優先度が明確になり、限られた予算で高い付加価値が得られる可能性がある。特に社会資本維持管理コストに課題を有する地方自治体所管のダム貯水池群に着目し、効果的なアセットマネジメント手法について検討する。

2. 研究フロー

本研究の手順を図-1に示す。検討対象としては、水系内複数のダムで堆砂問題が顕在化しつつある、九州西南部の大淀川水系を選定した。図-2に示すとおり、当該水系内には治水機能を有する県管理

ダムが5ダム配置されている。

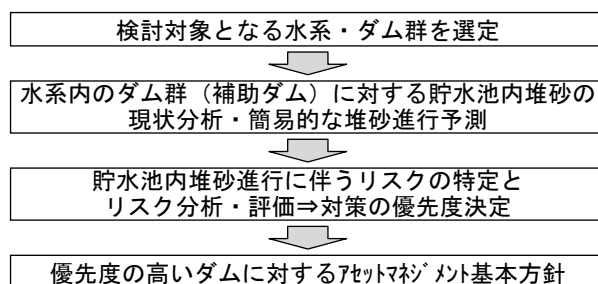


図-1 研究フロー

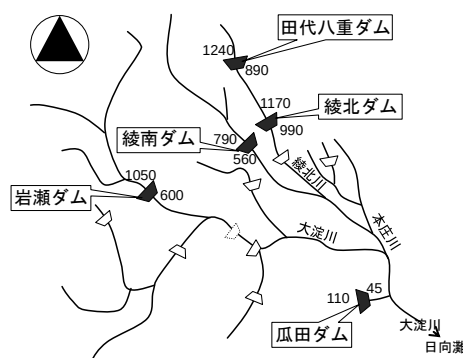


図-2 大淀川水系内ダム群の配置

3. 大淀川水系ダム群堆砂の現状分析と進行予測

対象ダム群の治水5ダムの堆砂データを分析すると、計画堆砂量に対する堆砂率は、3ダムで100%を超えており、すでに堆砂進行に伴う問題が顕在化している。

対象5ダムはいずれも堆砂実績データが10年以上蓄積されている。このため、実績値から堆砂の進行を予測し、堆砂進行に伴う「貯水池寿命」を算定した。

4. 大淀川水系ダム群堆砂のリスクマネジメント

(1) 前提条件

大淀川水系内ダム群の堆砂予測結果に基づき、リスクマネジメントの手法を用い、水系内で堆砂対策を実施すべき優先順位を検討する。

各ダムともに利水容量はすでに損失が進行しており、アセットマネジメントの対象に利水機能を含めると、短期的な視点で対策を展開していく必要がある(ケース①とする)。一方、対象を治水機能部分とすれば、各ダムとも現時点では洪水調節容量損失がほとんどないことから、長期的な視点で予防保全の考え方を適用することが可能である(ケース②とする)。マネジメントの方向性はケース①・②で大きく異なることが想定されるため、これらを区分し、それぞれでリスク分析を行う。

(2) リスクの特定

リスクは、発生確率と被害損失の規模で評価するのが一般的である。本検討でのリスクは、経済への影響で評価できるものを対象とし、表-1に堆砂進行に伴い発生が想定される被害損失と、その大きさを表す指標を示した。発生確率は、「容量損失速度」で評価している。

表-1 堆砂進行に伴い想定される被害と規模の指標

被害損失の分類		被害損失規模を示す指標
ケース区分	被害損失	
ケース①	河川維持流量の不足	河川維持 (m³/s)
	給水量不足	給水量 (m³/日)
	発電電力量の減少	年間発電最大出力 (MWh)
ケース②	洪水調節機能低下に伴う氾濫による経済損失	想定氾濫面積(ha)
	貯水池末端付近の堆砂進行に伴う上流域の洪水時水位上昇	上流域土地利用の有無 (人家等)

(3) リスクの分析・評価

容量損失速度については、「利水機能・治水機能に影響がみられるまでに残された期間」としてケース①・②それぞれで分析した。

一方、被害規模は損失額などに置き換えて定量評価することが望ましいが、ここでは同一水系内における相対的な順位付けとして、リスクを表-2に示す基準で点数化することによる定量化を試みた。

評価にあたっては、ダム群のうち田代八重ダムと綾北ダムが直列配置であることを考慮し、その影響を容量損失速度・被害規模に反映させた。

大淀川水系内ダム群の堆砂に関するアセットマネジメントでは、水系内全体効果の維持という点で、田代八重ダムと綾北ダムの対策を優先的に検

討していくこととなる。

表-2 リスクの重み付け

被害規模			
ケース①	・年間発電電力量に応じて以下を加算		
	40,000Mwh 以上	5 点	10,000～20,000Mwh 2 点
	30,000～40,000Mwh	4 点	10,000Mwh 以下 1 点
	20,000～30,000Mwh	3 点	
	・田代八重の上水道用水は 4 点加算 ⇒田代八重ダム建設当時のコストアロケーションで、 発電と上水の負担比率が約 1:2 であることを考慮、田 代八重ダムの発電電力量による加算点×2 倍の点数と した、 ・田代八重・瓜田の河川維持は 1 点加算		
ケース②	想定氾濫面積		
	2000ha 以上	5 点	500～1000ha 2 点
	1500～2000ha	4 点	500ha 未満 1 点
	1000～1500ha	3 点	
	・上流域に土地利用があれば 1 点加算		

容量損失速度			
ケース①・② ・資産寿命に応じて以下を設定			
ケース①：堆砂許容量＋利水容量×20%が損失するまでの 期間			
ケース②：堆砂許容量＋利水容量＋洪水調節容量×20%が損 失するまでの期間			
50 年未満	5 点	150－200 年	2 点
50－100 年	4 点	200 年以上	1 点
100－150 年	3 点		

表-3 貯水池容量に対するリスク評価

ケース① 利水上のリスク		容量損失速度				
被害規模	大	7				田代八重
	6					
	5		綾南			綾北
	4					
	3			岩瀬		
	2					
	1					瓜田
		1	2	3	4	5
		小 → 大				
ケース② 治水上のリスク		容量損失速度				
被害規模	大	5				田代+綾北
	4	綾南	岩瀬			
	3					
	2					
	1					瓜田
		1	2	3	4	5
		小 → 大				

5. まとめ

同一水系ダム群においては、単独ダムを対象とするよりも、水系内でのクリティカルな問題点が明確になる、水系内全体のダム機能を確保するという付加価値の高い予算の運用が期待できるなどの優位点が考えられる。

一方で、今後の課題としては、堆砂進行に伴う被害規模を客観性のあるより定量的な手法で評価することなどが挙げられる。