

ダムのアセットマネジメント適用に関する一考察

日本工営(株) 正会員 松田貞則
藤原鉄朗
川瀬貴行

1. はじめに

わが国の近代ダムの建設は100年前の水道用ダムに始まり、戦後には、発電や大河川の洪水調節などを目的に大規模ダムの建設が本格的に進められ、平成15年度末で約2,800個所のダム(堤高15m以上)が建設されている。ダムは洪水調節、水力発電、水道用等の利水補給などによって幅広い社会経済効果をもたらしてきた一方で、供用期間の経過とともにダムを構成する施設・設備の機能は確実に低下し、その機能を保持するための維持管理費は近年急速に増加している。社会や環境に及ぼす影響を考慮すると、ダム建設は難しい状況になってきており、既存ダムの長寿命化と有効活用は重要な課題である。

近年、道路などの公共社会資本においてもアセットマネジメントという概念を導入し、安全性や利用者満足を確保しながら、維持管理の合理化やライフサイクルコストの低減に向けたマネジメントシステムの構築が進められている。しかしながら、ダムのアセットマネジメントについては本格的な議論に至っていないのが実情である。

本稿では、ダムがもつ機能や特徴、維持管理の実態を踏まえて、ダムのアセットマネジメントを実践していくための方策について以下に考察する。

2. ダムの特徴と維持管理の実態

ダムは社会的重要度の高い大規模施設であり、堤体や貯水池そのものは容易に代替・更新することができない。このため、100年以上もの長期間にわたって使用し続けていくことを念頭に置いて維持管理を行っていく必要がある。また、ダムは、堤体や貯水池以外にも、放流・取水設備、操作・制御設備、観測設備などの多くの設備を擁し、それぞれに物理的・機能的・社会的な耐用性が異なる。ダムは、これらの施設・設備が一体になってダムとしての機能を発揮する複合的構造物であるため、機能管理を行うためには、構成する施設・設備の劣化・損傷がダムの機能に対してどの程度の影響を及ぼすか分析しておくことが必要である(図1・表1)。

一般にダムは治水リスクの低減を目的に建設される構造物であり、その効果は社会経済的なマイナス(洪水による被害)をゼロに近づけようとする形で発揮される。このため、洪水調節用ゲートが故障すれば、治水リスクが増大したとみなし、治水機能の低下と捉えることができる。しかしながら、ダムの要求性能を保持するために

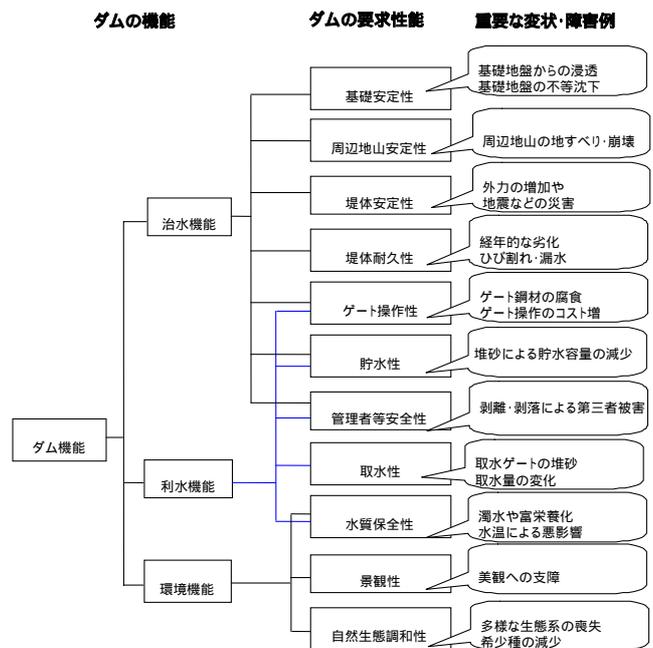


図1 ダムの機能と要求性能

表1 維持管理指標選定のためのマトリクス分析(フィルダム)

		ダムに求められる機能				
		貯水	洪水調整	安全保持	...	
構成要素と劣化現象	堤体	はらみ出し			影響大	
	洪水吐	クラック発生			影響大	
	放水設備	戸当り漏水		影響中		
	監査廊	クラック発生	影響小			
				

キーワード：ダム、アセットマネジメント、ライフサイクルコスト、維持管理

〒102-0083 東京都千代田区麹町 4-2 TEL:03-3238-8116 FAX:03-3238-8094

は、**図 1** に示すような多くの不確実な自然現象を把握しなければならず、構成する施設・設備毎にリスクの変化を定量的に評価しながらダム機能管理を行っていくことは困難である。

ダム管理は他の公共社会資本とは異なり、一部を除きダムサイトにおける個別集中管理を基本に、法令や通達に従った定期的な点検が従前より実施されている。しかしながら、都道府県が管理する補助ダムなどにおいては、財政事情から維持管理費に対する予算的制約が厳しいことに加え、定期的な点検等を含む定常的費用の占める割合が大きく、計画的な維持管理を一層困難にしている面がある。すなわち、施設・設備の状態と機能に及ぼす影響度、予算その他の条件を総合的に勘案して合理的に維持管理計画を見直し予算配分していく仕組みが確立されていないために、硬直化した維持管理が継続されている状況が見受けられる。

3. ダムのアセットマネジメント適用

上記において述べたダムの特徴と維持管理の実態を踏まえて、実際のダム管理にアセットマネジメントの考え方を導入する場合、従前より行われている定期的な点検や調査をマネジメント体系の中に再配置し、ダムの長寿命化とライフサイクルコストの低減の観点から統合的な維持管理を目指していくことが考えられる (**図 2**)。具体的には、つぎの諸点を考慮した方策の導入が必要と考えられる。

- 予防保全を基本に長寿命化を指向する。
- 土木施設、機械・電気設備毎に機能上の重要度や機能低下特性を踏まえた維持管理指標、要求性能を満たすための維持管理水準を設定する (**表 2・図 3**)。
- ダム機能上の施設・設備の重要度や対策実施による効果を勘案して維持管理計画を策定する (**図 4**)。
- 蓄積されたデータ (施設・設備の状態や維持管理費など) の経年的な動向を把握し、対策の優先度や緊急度の判断、点検頻度の見直し等の維持管理計画の改善評価が行える仕組みにする。
- 長期的に無理なく運用しやすいシステムにする。

4. まとめ

現在、こうした考え方に基づいたダムのアセットマネジメントの運用を予定しており、今後の運用の中でマネジメントシステムの改善を図っていきたい。

参考文献

1) 金剛将史、川崎秀明：ダムの維持管理コストとライフサイクルマネジメント，土木技術資料，Vol.45，No.6，pp.46-51，2003

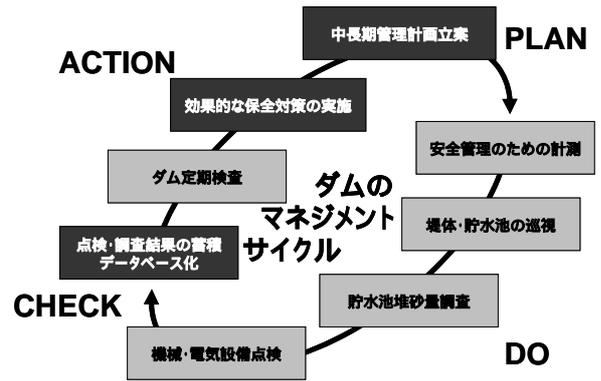


図 2 ダム管理のPDCA サイクル

表 2 ダム構成施設・設備と維持管理指標

	機能	機能低下要因例	維持管理指標
堤体	構造物としての安定機能	堤体の変形 等	堤体変位の变形量(目視観察)
	貯水機能	浸透量の増大	漏水量(安全管理計画項目)
貯水池	貯水機能	貯水容量の減少	貯水池堆砂量(深浅測量)
洪水吐	構造物としての安定機能	鉄筋コンクリート劣化	ひび割れ密度(目視観察)
	洪水調節機能	戸当りからの漏水	戸当り部変形(ゲート定期点検)
取水・放流設備	構造物としての安定機能	ゲートの腐食 等	扉体塗装状態(ゲート定期点検)
観測設備	構造物としての安定機能	警報設備の劣化・故障	警報設備の異常有無(定期点検)
管理設備	洪水調節機能	ゲムDの故障・陳腐化	ゲムDの異常の有無(定期点検)

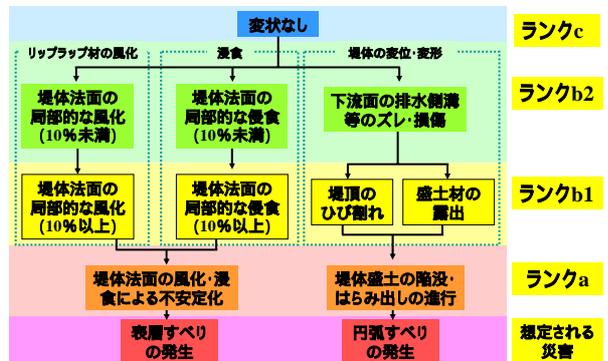


図 3 ダムの堤体機能低下シナリオと維持管理水準(フィダム)

維持管理の状況	内容	保全対策の効果	内容
a.	機能低下より、緊急の処置が必要な状態	高	対策の実施により確実に対策効果があり、コストパフォーマンスが高いもの
a.	機能の低下があり、何らかの処置が必要な状態	中	対策の実施により効果は上がるが、コストパフォーマンスが低いもの
b.	劣化により、機能低下の可能性のある状態	低	対策の実施しても、必ずしも効果が上がらない可能性もあるもの
b.	現状では機能が維持されているが、劣化により将来的には機能低下が見られる状態		
c.	軽微な劣化が認められるが機能には支障がない状態		
c.	全く劣化が認められず、新設に極めて近い状態		

重要度	内容	総合評価	判断の考え方
高	設備が故障し機能を失った場合、ダムの全体の安全性に影響がある構造物・設備	A	早急に、または1年以内に対策を実施することが望ましい1項目
中	設備が故障し機能を失った場合、ダムの機能の一部に影響のある構造物・設備	B	3年以内に対策を実施することが望ましい1項目
低	設備が故障し機能を失った場合、維持管理の業務に影響が生じるものの、ダムの治水・利水機能には影響を及ぼす恐れのない構造物・設備	C	予算制約の範囲で実施することが望ましい1項目

図 4 ダム保全対策の優先順位付けの考え方