

ダム管理の分析とダム群集合管理計画

ANALYSIS OF DAM ADMINISTRATION AND PLAN FOR CENTRALIZED OPERATION CONTROL OF DAM GROUPS

高橋 彌

Wataru Takahashi

Construction of dams for the purpose of flood control and water resources utilization is still going on high in number. Especially, a number of dams located on medium or smaller rivers is estimated to reach upward of 2/3 of the total. With a steady increase, administrative control of dams after the completion of the construction, the responsibility is getting too heavy on to administrative staff in both technical and operational phases. For this reason, a plan was worked out for procedures in which upgrading of technical level of a dam operation and operational safety can be anticipated based on an analysis of the present administration systems of medium or smaller dams. The idea of the foregoing project is for a centralized administration and operation of several dams as a group which are located within an area of a moderate size and of sharing a common meteorological characteristics.

I. まえがき

河川の洪水による災害は、長年にわたる改修事業の結果、相当の実績を有するに至つたものの、未だ毎年のように全国各地で発生している。一方、利水は昭和40年代にみられるような高度成長期の水需要とは異なつてゐるものの、河川水に対する依存度は依然として高いものがある。

更に、最近治水、利水に加えて親水、あるいは景観としての流れのあり方に対して評価されて来ているなど、河川の持つ役割はいささかも減じていない。特に「流水の正常な機能維持」を目的とした維持用水を流し、河川沿岸部の景観・環境向上に役立てることも重要な河川の役割であるとの認識が高まつてゐる。

河川の持つ作用の異なる治水、利水、親水の3分野

正会員 工博 千葉工業大学教授 土木工学科
(〒275 習志野市津田沼 2丁目 17番地)

を調整する機能を持つ多目的ダムの建設は、計画も各地で行なわれ、実施に移されている。年々完成して数に増すダムの管理方法に関しては、調査研究も行なわれ、それぞれ個別管理、統合管理などがすでに実施されている。

しかし、本論文において提案するダム群集合管理は、中小規模の河川に建設されたダムで、水系上は1河川1ダムといった河川がひとつの地域に数河川流れているような場合のダム群の管理についてである。その必要性は論じられて来たが、未だ基礎的研究は必要少いものである。

筆者は、極く最近まで地方自治体に多年勤務し、河川、ダム行政にたづなわつて来た体験と有することから、現実に立脚し、その実現可能性を重視して現状分析を行ない研究を進め計画したものである。

2. ダム管理の現状と課題

わが国の地形上の特徴から、延長が短かく、勾配

の急な河川が多い。しかも四季が明確で、季節によって洪水原因となる降雨の様態も多様である。その上、複雑な地形が多いので局地的な豪雨も多く、しかも洪水のピーク流量も高い。

この中で、大規模な河川や二府県以上にまたがって流れる河川では、建設者の直轄事業として改修や、洪水調節を加えた多目的ダムの建設が行なわれている。これらについては、水系ダムの一貫した操作計画のもとに管理も行ない、下流域の洪水、或いは洪水時の用水不足を解消する統合管理が実施され成果を上げている。

しかしながら、これら直轄ダム以外に都道府県で管理する中小河川に建設者の予算補助を得て建設する「補助ダム」がある。表1は、直轄、補助のダム数と表わしたものである。

表1 建設者直轄・補助ダム数比較

区 分	61 年 度									
	60年度までの完成内所		61年度施行内所							
	建設	事業	建設	事業	建設	事業	建設	事業	建設	事業
直轄・公団	74	79	66	68	25	26	91	94	1	1
補助	197	197	121	126	85	88	206	214	7	7
計	271	276	187	194	110	114	297	308	8	8
事業費(公千)	3,255億円									

建設省河川課資料より引用

補助ダムは全体の70%にも達するほど多い。そしてこれらのダムは、1級河川に建設する場合は最上流部や中小の支川など、幹川のピーク流量はほとんど影響を及ぼさない程のものや、中小の2級河川に建設されるものが大部分である。従って、貯水量は直轄ダムに比して非常に小さいのが特徴である。表2表に1ダム当りの有効貯水量を示す。

表2 河川総合開発事業効果一覧表(昭和55年度完成分)

区 分	ダム数	集水面積(千ha)	有効貯水量(10 ⁶ m ³)	年平均洪水調節量(10 ⁶ m ³)	年発電量(10 ⁶ kWh)	かんがい灌漑面積(10 ⁴ ha)	事業費(億円)	1ダム当り有効貯水量(10 ⁶ m ³)
直轄ダム	53	254.40	3,391	1,966	6,029	248	6,430	63.98
水公団ダム	13	57.30	1,194	345	1,075	101	2,630	91.85
補助ダム	160	14,926	2,002	2,669	6,051	208	5,523	125.1
計	226	14,606	6,587	4,980	13,155	557	14,583	221.5

一 同表は「日本の多目的ダム」1980.9 建設省河川局監製 より引用

最近、補助ダムでも洪水調節容量が増して来る傾向にあるとの報告もある。しかし、全体からみて小容量のダムが多いことに変わりはない。

(1) 補助ダム管理の現状

中小規模の補助ダム管理で、最も普通に行なわれ

ているのは個別管理である。個別管理とは、単独河川、或いは同一水系河川にあるダムがあつても、それぞれのダムが独立した管理機構、管理機能を行って、ダム構造物、同貯水池、ゲート等の操作、点検、整備など管理諸業務を行なうものである。

その事例を富山県に取り実態について研究する。富山県古例に取るのは、面積4252km²の比較的小面積であるにもかかわらず、昭和60年代まで13ダムを築造する計画があつたし、更に70年代には20ダムとする計画もあるなどダム数が多い。

更に、全国でも有数の急流河川の多い県で、建設されるダムもその長によつても明らかのように、貯水量の小さな、従つて操作の困難なダムが多い。

建設、計画で補助ダムの平均比貯留量及び富山県内補助ダムの比較

表3

区 分	補助・多目的・治水ダム	通 要
全 流域面積(km ²)	20以下	20~50 50~100 100以上
平均比貯留量(mm)	15.1	12.1 11.8 7.5
ダム 数	90	42 41 16
平均比貯留量(mm)	7.65	5.87 7.04 -
富山県 ダム 数	3	9 1 0

(3)
注「多目的ダムの建設」第1巻表-2より抜粋

操作困難なダム群の研究は、貯水量の多いダム管理に転用することは比較的容易、などである。

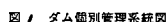
ダム管理所の運用及び管理業務の内容を大別すると次の4項になる。

- 出水時(これには融雪出水時も含める)の洪水調節
- 出水時に発生する不測の事態に対する処理行動
- 平常時における関連水利施設等との関係上必要な水内操作
- 日常業務としてのダム本体、各種機器の整備点検、日・月報の作成など

即ち、洪水時2項目、平常時2項目であつて、この中、各管理所の全員が一斉に活動するのは、a)、b)項に対するものである。そこで人員配置も、出水時には完全に業務が遂行できるようになつていなければならぬ。このため、平常時の業務に対しては人員の過剰配置も止むを得ないものとなる。しかし、現実には貯水池が利水主体の逆調整池としての性格を持つ、平常時の運用が多い和田川ダムの例で見られる特殊なダム以外は、個別管理として出水時の洪

個別管理では、ダムを増設されると、これに対応して管理所も増してくる。そして次のような事柄課題となっている。

洪水時における水文情報及びゲート操作、異常事態への対応など、連絡は水防本部の置かれている県河川課に送られる。図1に個別管理の系統図を示す。連絡をうける河川課では、洪水放流実施マニュアル



1～2程度であれば担当者も受信、指示、報告、広報等を行なうことが可能である。しかし、降雨域が広く、県下全概にわたり洪水管理が開始された場合管理ダムの数が多くなるとゲート操作、水文情報の連絡が時間的に集中して発信されると、迅速且つ、的確な対応が出来なくなり、処理がおくれかるとなる。図2に富山県計画の13ダムを示す。

ダム管理所には1ヶ所当り、7名程度の職員が常駐配置されている。13ダムが完成して管理に移行した場合、80～90名程度の職員が必要になる。

ダム管理には、操作規則がありはじめ定められているとは言え、天然現象である降雨は必ずしも、定まった型とはならず、変化は激しい。この冬、洪水時のゲート操作には水文情報に対する的確な判断と、迅速な反応が要求される。これには管理職員の高い技術水準と多くの経験が必要である。



しかし、このように下流域に重大な影響を及ぼすような放流の機会が常時あるわけではない。通常、年に2～3回程度である。このように少い機会にし、経験を積むことが出来ない状況下では短時間に熟練者と数多く生み出すことは困難で、次第に未経験者がダム管理要員として配置されるおそれがある。

ダム管理所の職員構成は、主体が土木技術系職員である。比較的時間に余裕のある非洪水期には月報、年報、報告書作成等の業務がある。しかしこの時期に、機器、ゲート、操作連結系、通信系等の整備、点検がなされなければならない。更に老朽化、消耗部品の交換など洪水期にそなえる業務が多い。この業務は、土木技術の分野よりもむしろ機械や電気、通信系技術者が行なうべきものである。にもかかわらず専門技術者の配置が極めて少ない。

—43—

ではダム群管理の行なうべき事が見える。
・しかし、昨今の社会の要求は、更に安全で確実な生活環境を求めており、当然、ダム管理もその線にそつたものでなければならぬ。

故に、従来の管理体制で問題になっている諸点を分析し、将来にわたつて安全、確実なダム群管理がなされるよう、機構の整備、機能の充実、必要人員配置システムを開発し新しいダム群管理体制をつくることは極めて重要で、その実現が待たれている。

3. 現状分析と集合管理

新しい管理体制の計画を研究するにあつて、現にダム管理所が受け持ち、実際に行なっている機能を、先に大別した4項目から更に分析すると第4表に示すようになる。

第4表 ダム管理所の機能

機能項目	実施内容
(1)情報収集	ダム流域の雨量テレメーター ダム上下流の河川水位テレメーター貯水池水位 ダム関係機関からの情報収集 ダム貯水池周辺の状況情報収集
(2)情報伝達及び交換	観測機器の故障 ゲート操作機器の故障 警報施設等の不調 ダム流域の不測の事態発生 河川課との協議
(3)警報及び通報	警報サイレン・スピーカーの吹鳴操作 警報車による通報、関係機関への通報
(4)情報処理	水象・気象情報の解析 情報記録の整理ファイル
(5)判断	洪水調節計画の決定 予備放流の実施 洪水調節開始から終了まで ダム貯水池水位の保持
(6)ゲート操作	ゲート操作 ゲート開度確認
(7)機械器具の点検整備	ダム本体、ゲート及び揚揚設備の点検 予備エンジン・予備電源の点検・試運転 観測機器・通信機器・警報施設の点検
(8)月報等の整備等	日報・日誌の作成 月報の作成 記録写真の撮影
(9)訓練研修	操作・計算・通信等

(1) 現状管理機能の分析

同表中で、情報収集、同処理、判断、ゲート操作は洪水調節そのものであり、出水期間を通して行なわれるものであり、その所要時間は、降雨及び洪水

の規模に直接左右される。表の事項は例として上げている富山県に限らずダム管理所に共通した機能である。

(2) 集合管理計画の満すべき条件

現行のダム管理の持つ課題解決を目的とし、個別管理ダム及び結合管理ダム等一先地域内に設置されたダム群を、組織上一体化した機構のもとに管理の充実を期するためにはダム群集合管理計画を立案する。平常時の管理、出水時の管理いづれも重い責任があり軽視できるものはない。が特にダムの運用に急を要し、下流の河川沿いの住民に大きな影響を及ぼすのは洪水時の管理である。

集合管理を計画するにあつては、この点を留意し、次の諸点を必要な条件として取りあげることとする。

- 新システムでは、各機能業務活動に無理が生ぜず、各ダム管理運用が従前と比して信頼を得るものであること。
- ダム、貯水池、下流への影響、管理に従事する職員等の安全が、従前に較べて損なわれないものであること。
- 計画されるシステムで人員増を招かないこと、むしろ省カ化が図られるものであること。
- システム内情報処理のスピード化が得られるものであること。
- 業務を遂行する職員の技術水準の確保、配置上の改善、異常事態への対応の迅速化等が得られること。などである。

このほか、経済性の問題がある。この点は初期の施設設備投資は避けられないにしても、運用が経済的であることが必要である。この点には上記5項目が満足された時点で更に研究することとする。

4. ダム群集合管理計画

これまでの分析と、考察によつて、ダム管理の有している機能が明らかになり、更に、現有機能を損なうことなくダム群としての改善された管理を行なうための条件を示した。必要5項目の中でも、特に同システムの信頼度が高いこと、同システムにより、安全が更に確実なものとなることの2点が満たされない限り、現方式を越えたものとはならない。

従つて、集合管理システムでは、平常時において

充分ダム管理業務の遂行が図られるのは勿論であるが、洪水時に於いて、特に洪水でも計画を上回る大洪水の出現や、あるいは洪水中に発生する非常の事態に際し対応できるものでなければならぬ。

そこで、基本としてまずダム群の管理機能の中核部を設け、これから各ダムに指令してダムの維持、管理、運営を行なわせる方式をとる。

この中核機構として地域の中心にダム群集合管理事務所を設ける。更に同管理事務所管下には指令が断られるような異常の事態でも、ダム単独で洪水調節が行なえる最小限の判断と処理機能を持つダム管理所をダム毎に持つ機構とする。このシステムの計画が完成すれば、前述の要件に対応することが可能な機能分担が出来ると判断する。

図3にダム群集合管理の系統図を示す。

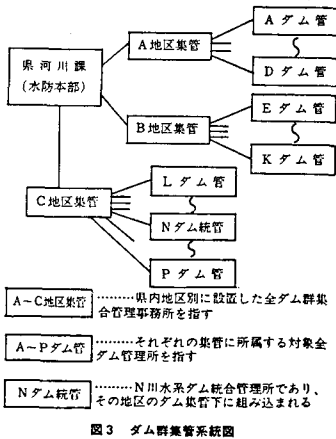


図3 ダム群集合管理系統図

次にこの機構のもとに、現行機能を基礎として新しいシステムそれぞれの部即の機能分担を明確にし、当該機能に応じた施設、並びに人員配置を研究し、各機能の整備、充実に図ることによって、集合管理全体の機能向上が図られるようにする。

この機能分担を計画するに際しても、平常時と洪水時の機能分担に分けて進める。

(1) 平常時の機能分担

平常時に機能する期間は、事実上最も多い。平常の機能対応のサミ取り上げた場合、ダム管理は単調であって緊急性がないように見受けられる。しかし、実際は出水時に応急的な整備・点検しか出来ない各

種機器について、平常時に充分時間をかけて、本格的な点検や整備を行なう必要がある。更に、洪水時には刻々の変化に対応することは迫られ、整備が満足に行なうことが出来ないダム運用上の各種記録の処理及び出水に関する資料の収集、整理、解析などを、洪水後直ちに行ない次の洪水にそなえておかなければならない。この機能分担を表示すると次の表のようになる。

表5 平常時の機能分担

機 能	ダム管理所	通信	ダム群集合管理事務所
機器の保守 点検	○管理所に設置されている各種機器の保守・点検 (例えば水門の遠方操作卓、警報装置、各種通信装置)	←	○事務所に設置されている各種機器の保守・点検 (例・通信装置、情報処理機器) ○事務所外に設置された各種機器の保守、点検 (例・中継所・雨量・水位テレメーター)
記録の整理	○日報・月報の作成並びにダム集管への報告	→	○月報・年報の作成並びに諸機関への報告

注) 通信の矢印は「業務主導側からの流れ」を示す。

(2) 出水時の機能分担

平常時に較べて降雨によってもたらされる出水時のダム管理業務は大に増大する。そこで平常時において何時発生するか推定出来ない洪水を想定し、常に準備と訓練を行なっているなければ洪水に際しスムーズに対応出来ない。この意味では表5に示した平常時の機能は常時行なわれるべき業務で、広義に解釈すると平常時にも、出水時と同様な業務が内蔵されているとみることが出来る。平常時にはこれらの業務が時間上の制約なしに行なわれるが、出水時に際しては、各機能が一斉に動き、洪水調節期間の比較的短かい時日に誤り不起すことなく、確実に効果を発揮せなければならぬ。

特にダム群集合管理システムでは、機能上個別管理に付している現業務のすべてを満足させると同時に、機能を高めるよう内容・エツツの上、洪水時の機能分担を行なった。

そこでまずダム管理所が主体となつて行なう業務の範囲である。これをダム上流流域並びに同時水池

周辺及びダム下流部の情報収集とゲート操作にとどめることにした。そして洪水調節に関する情報処理、判断等の大部分は集合管理事務所において集中して行なわれていることにした。これによりダム管理所は自所で所有する諸機器の能力の範囲内において観察、操作は集中することが出来る。又、集合管理事務所では、地域内各ダム管理所からの各種情報及び気象台を始めとし、隣接する土木事務所等他機関からの広範な情報を処理し、的確な判断を行ないダム管理所に指示することが出来るようになる。

更に、警報車の整備、点検、出勤等洪水時に必要な業務はなるべく集合管理事務所に集中することにより省力化と能率向上も期待する。また、警報の確認や月、日報等記録整理を管理所側と照合することにより、正確さを増すほか教育、訓練も集合管理所でまとめて行なうことにより、取組員の機能対応の熟度向上が期待出来る。

以上をまとめると、第6表出水時の機能分組に示すようになる。

(3) 特例ダムの取扱い

治水、利水を目的としている数多くの多目的ダムの中には、当該地域における利水上の必要や、地形地質上の制約から洪水に際してダム群集合管理下の他のダムと同一取扱い出来ないものも起る場合がある。事例の対象とした富山県の13ダムの中でもダムの能力や機能の上から特例として取扱うべきものが2ケース生じた。図1の富山県13ダムの中にある和田川ダム、及び上市川ダムと上市川第2ダムである。以下これらについて説明する。

a) 和田川ダム

本ダムは出水時の管理運営よりも平常時に於ける発電用水、上水道、農業用水補給等利水にあらんた用水管理が多い。しかも、水源は流域を異にする発電所の放流水であり、いわば上流発電所の逆調整池としての性格が強い。これは平常時と出水時で機能運用上差の大きいダムが多いなかでは特殊なものであり、他のダムとやや異つた独立した性格を持たせるような取扱いが必要である。

b) 上市川、上市川第2ダム

上市川ダムの有効貯水量、及び洪水調節容量は、 $370 \times 10^6 \text{ m}^3$ と、 $250 \times 10^6 \text{ m}^3$ であり流域面積44、7km²に較べて非常に小さい。このため貯水位が急

第6表 出水時の機能分組

機能	ダム管理所	通信	ダム群集合管理事務所
(1) 情報収集	○ダム流域の雨量 テレメーター ○ダム上下流の 河川水位テレメーター ○貯水池水位 ○ダム関係地域からの 情報収集 ○ダム貯水池周辺の状況の把握	→ → → → → →	○ダム流域の雨量 テレメーター ○ダム上下流の河川水位のテレメーター ○貯水池水位テレメーター ○広域雨量分布の把握 ○ダム下流河川の状況
(2) 情報伝達及び交換	○集合管理事務所との協議 ○観測機器の故障 ○ゲート操作機器の不調 ○警報施設系統の故障 ○ダム流域の不測の事態発生	→ → → → →	○ダム管理所との協議 ○観測機器の故障 ○ゲート操作機器の不調 ○警報施設系統の故障 ○ダム流域の不測の事態発生
(3) 警報及び通報	○警報サイレン・スピーカーの吹鳴操作	→	○警報サイレン・スピーカーの吹鳴操作の指示 ○関係機関への通知通報 ○警報車による報知
(4) 情報処理	(○気象・水象情報の解析計算) (○情報記録の整理)	→	○気象・水象情報の解析計算 ○情報記録の整理
(5) 判断	○(洪水調節計画の決定) (○予備放流開始時期) (○予備放流総量及び放流方式) (○洪水調節開始時期) (○ゲート開度・時期の決定) (○調節方式の決定) (○計画の修正) (○調節後の貯水池水位の低下方法) ○(洪水に達しない流入の調節放流) (○調節方式・調節量の決定)	→ → → → → → → → → →	○洪水調節計画の決定 ○予備放流開始時期 ○予備放流総量及び放流方式 ○洪水調節開始時期 ○ゲート開度・時期の決定 ○調節方式の決定 ○計画の修正 ○調節後の貯水池水位の低下方法 ○洪水に達しない流入の調節放流 ○調節方式・調節量の決定
(6) ゲート操作	○ゲート操作 (○ゲート開度の確認)	→	○ゲート開度の確認
(7) 観測器具の点検整備	○ダム本体、ゲート及び揚揚設備の点検 ○予備エンジン及び予備電源設備の点検並びに点検 ○観測機器、通信機器警報施設の点検	→	○電気諸設備の点検 ○無線通信設備・無線警報施設の点検 ○警報車の点検・整備 ○その他諸設備の点検・整備
(8) 年報等の整備等	○日報・日誌の記録作成 ○月報の作成	→	○日報・月報・年報等の諸記録作成及び関係機関へ報告
(9) 教育訓練		→	○教育訓練

注) 1. () は機器の故障、通信網の不調等による異常事態に際して機能する。

2. 通信の矢印は「業務主導側からの流れ」を示す。

3. 情報処理並びに判断は、分散管理体制を適用するため、ダム管理所での独立機能を維持するように比較的小規模で容易な洪水に対しては極力、ダム管理所で機能するようにすることが望ましい。

上昇し、流入量即放流量としたケースが生じている。このような治水機能を補うために計画されたのが同ダム貯水池直上流の上市川第2ダムである。

この両ダムは水系統合管理としての能力を持たせながら集合管理システムの下に置くよう取扱うこと

にする。以上が事例中の特例ケースである。

(4) 集合管理ダム群の選定

これまで明らかにした集合管理システムの機能を具体化するには、基本となる地域特性、流出特性、その他建設されるダムの機能によって、管理区域、ダム数、人員、技術水準等を考慮して集合管理システム即ち集合管理事務所の設置位置や数を決めなければならぬ。

集合管理を行なう地域決定は、ダムが設置されている河川流域群を選定することになり、これは直ちにダム群の選定となり、本計画の基本となる。

従って、その適否は新しい管理機構の機能維持、向上に大きなかかわりを持つ。

本研究の地域単位は府県を基準としていることは既に述べたが、その中でダム群管理を行なう地域分割は次の3条件によって慎重に行ない/ないし数グループに分ける。

即ち、地域特性、管理実施機関、基地となる集合管理親局からの管理可能範囲である。

a) 地域特性

既存の資料調査から、対象流域に洪水を起すような降雨について、地域別に分類し、地域降雨特性を調べ、更に気象原因別に整理し、流域内河川流出特性を調べる。又、水系の持つ地形特性、古くからの交通体系、農村水利の形態などと通じて形成されている地域社会等、共通性あるいは類似点を見出せる地域を区別する。

b) 管理実施機関

現在河川に建設されるダムは、河川管理者である建設者、都道府県以外でも建設は可能である。即ち農林水産省、水資源開発公団、電源開発株式会社、電力会社、その他がある。これらを同一条件下で管理することは、河川の管理上最も望ましいものであるが、それぞれ目的、機能が計画時点から大きく異なっており、将来問題として研究する事は可能である。しかし、本研究では同一県内の同一河川管理者のもとに管理されて、しかも洪水調節機能を有するいわゆる「補助ダム」を対象とした。

c) 基地からの管理可能範囲

集合管理において、ダム群管理機能の向上には、基地となる集合管理事務所からの各ダムへのコントロールが良好に保たれることが必要である。

特に洪水時にあける管理強化には各ダムの状況変化に対応し、要員派遣等支援の可能性も保たせねばならない。支援の手段の交通方法は道路交通を主とする。

支援を要するケースとしては、人身事故による機能麻痺、洪水調節機能が充分發揮出来ない場合、ゲート操作機器の故障、予備電源の故障、警報等の故障などである。この中で洪水調節と直接関係するものとして、降雨から洪水到達までの時間と、応援班到達との関連を考へよう。しかし、各降雨毎に洪水の形態も異なるし、一次的には常駐しているダム管理所の要員が対応する。おし、計画洪水を上回る出水、或いは洪水が数日にわたって継続したような場合とのかの異常事態に対応するに支援班が発するものであつて、洪水到達時間との直接のつながりなしに取扱う。

(5) 新しい管理機構の決定

地域別にダム群が選定され、この中核的役割を担うダム群集合管理事務所と管理するダム近傍にダム管理所を設置する。これで図3に示したような集合管理のシステムが出来る。

次にシステムを構成するダム管理所の業務であるが、情報収集とゲート操作及び、ダムにある各種機器の点検、連絡などが主なものである。これに加えて連絡系統の異常事態には応援が来るまでの間ではあるが、情報処理など洪水調節に機能出来る最少限度の役割は有していなければ、ダムによる洪水被害を下流に発生させる危険が生ずる。

このように管理する取員の人員数、及び業務内容による取組が重要な課題となる。

人員数については本システムによる省力化も一つの目的にもなっており、これは達成するに業務の自動化も必要になって来る。ここでは情報処理と連絡の自動化ないしは集約化のため、電子機器、通信機器の導入という形となって表われる。これは機器の保守点検は洪水時の運用に大きな影響を及ぼす。

そこで、ダム管理所には、情報収集、ゲート操作のため土木技術者1名と同処理、運用各機器点検のため電子機器系技術者1名の2名構成が必要となる。

次にダム群集合管理事務所であるが、総括責任者として所長1名および管理下の各ダムに対応して機

能するため管理下ダム数と同数の土木技術者1名、またこれと同数の警報車と出勤に要する運転者をあき警報の徹底を図る。このほか、各ダム管理所の機器、テレメーター通信装置と結ぶ連絡系の保守点検、更に故障時の対応、管理下各ダムのゲート及び操作点検のため、それぞれ電子機器系技術者、機械系技術者各々を、ダム数の1/4づつ計1/2の人員を置く。以上をまとめて表1集合管理システム人員配置案とする。

表1 集合管理システム人員配置案

事務所区分	専門分野	人員数	主な業務内容
ダム管理所	土木技術者	1	情報収集・同処理日・月報等
	機械・電子機器系技術者	1	ゲート・通信機器等保守・点検 ゲート操作・警報スピーカ・サイレン吹鳴・連絡等
	所長	1	総括
ダム群集合管理事務所	土木技術者	N	情報処理・洪水調節の諸判断
	機械・電子機器系技術者	N/2	連絡・通信・警報・諸機器の点検・保守・ゲート操作の確認
	運転者	N	警報車の運転・点検・警報
合 計		4名+1	

注) N 管理下のダム数

しかし、表1をそのままではダムによつて考慮しなければならぬケースが出て来る。

この点、特殊事情を各ダム毎に内容を調査して処置する。富山県の場合、既に4-③項でも上げたものに加え4ケースがあった。

- 初田川ダム、平常時の利水操作が多く増員が必要
 - 上市川、上市川第2ダム、統合管理として1管理所に増員と警報車の増加
 - 利賀川ダム
 - 境川ダム
- 共に遠距離にある為、機器系技術者と警報車を配置する。

5. まとめ

ダムの管理計画に関する従来の多くの研究は、ダム管理の諸条件、諸資料のうち、測定もしくは計画の容易な要因についてのシステムの処理を行なう傾向が強いため、実際のダム管理計画に適用するにあつて十分あてはまるといえない場合があった。

しかも、現状では特に中小の2級河川に建設されたダムを対象とした管理について、このような要件を満たすような長期的な観測や記録も多くはない。又、条件や仮定を行なうような資料も多くない。

本研究では上述のような事から現実の諸条件を可能な限り取りあげ、整理して計画的な研究を行なった。即ち、実際に管理を行なっている富山県の管理事務所での運用や機能を分析し、その結果を基にして集合管理計画を立てた。

本篇では計画立案までを取扱ったが、実際には富山県のダム群に対して実際にあてはめて検証を行なった。即ち、

①に洪水をもたらす原因となる降雨と流量。

②に洪水被害実態の把握。③にダム貯水池の運用。④にダム群のある流域の地域特性について研究を行なった。

この結果をもとにして、地域を定め、ダム群を割り振り、ダム群集合管理事務所と、ダム管理所を設定し、職員配置計画を行なった。次いで、同県で実際に発生した過去の洪水に対し、同システムの運用シミュレーションを行ない、修正を加えた。このように決定した集合管理を、従来の個別管理と比較を行なった。この結果期待通りの計画であると評価している。

終りに本研究を進めるにあたり、終始御懇切な御指導をいただいた東京大学工学部高橋祐教授はじめ資料収集に御協力いただいた関係者、並びに関係機関、特に富山県の各位に対し厚く御礼を申し上げます。

参考文献

- 高橋祐；第2次大戦後の日本における水資源と河川環境の変遷，東京地学協会、国連大学共催シンポジウム，地学雑誌91，6，1982
- 大熊孝；土木計画における評価に関する研究成果報告書，文部省科研費総合研究，1983
- 建設省河川局監修；多目的ダムの建設、土木施工管理技術研究会，1977
- 大熊孝；日本における多目的ダムの特徴，学術月報，Vol.34，No.7.