

ダム管理用制御処理設備
標準設計仕様書

平成28年 8月

国土交通省

目 次

第1章. 総 則

1－1. 目 的	1
1－2. 仕様書の適用	1
1－3. 仕様の範囲	1
1－4. 適用規格	4

第2章. 設備概要

2－1. 基本事項	5
2－1－1. 安全性の確保	5
2－1－2. 信頼性の確保	5
2－1－3. 操作性の確保	5
2－1－4. ダムコンの適正な整備	6
2－2. 各種機能と情報の取扱区分	6
2－3. 機能の分担	9

第3章. 設備機能仕様

3－1. 機能の選択	11
3－2. 処理仕様	15
3－2－1. 入出力処理	16
3－2－2. 通信処理	17
3－2－3. ダム水文量演算処理	18
3－2－4. 流域水文量演算処理	20
3－2－5. 情報の判定と警報通報処理	21
3－2－6. 表示処理	28
3－2－7. データ蓄積処理	29
3－2－8. 記録処理・集計処理	30
3－2－9. 放流判断支援・流出予測処理（オプション）	31
3－2－10. 操作演算処理	32
3－2－11. 操作処理	36
3－2－12. 訓練処理	40
3－2－13. 操作ガイド処理	41
3－2－14. 点検応急対策ガイド処理（オプション）	41
3－2－15. 保守設定処理	42
3－2－16. 遠隔操作処理（オプション）	42

第4章. 設備機器仕様

4－1. 設備構成の基本事項と設備構成	43
4－2. 機器仕様	47
4－3. 関連設備との接続仕様	54

第5章. 安全対策

5－1. 安全対策の基本事項	55
5－2. 機能安全性の確保	56
5－3. 遠隔操作導入における安全対策	57
5－4. 検収の基本事項	57
5－5. セキュリティ対策	57

第1章. 総則

1-1. 目的

ダム管理用制御処理設備（以下「ダムコン」という。）は、放流設備を操作規則等に基づき確実にかつ容易に操作するため、ダムの流水管理に関わる演算処理や放流設備の操作ならびに操作の支援を行うための設備である。

ダム管理用設備標準設計仕様書（以下「本仕様書」という。）は、国土交通省所管のダムに設置されるダムコンの計画、設計のための標準的な設計仕様について述べたものである。

1-2. 仕様書の適用

本仕様書の適用は、以下によるものとする。

- ① 本仕様書は、河川法第3条の規定に基づく河川管理施設のダム（同法17条に規定する兼用工作物のダム、特定多目的ダム法第2条に規定する多目的ダム、独立行政法人水資源機構法第2条に規定する特定施設を含む）に設置されるダムコンの計画、設計に適用する。
- ② 本仕様書は、洪水調節時に洪水吐ゲートの操作を必要とするダム（ゲート調節ダム）及び洪水調節時に洪水吐ゲートの操作を必要としないダム（自然調節ダム）に適用する。
- ③ 本仕様書の適用にあたっては、対象とするダムの目的、放流方式や放流設備の構成及び管理体制に準じて機能仕様の選択を行うものとする。
- ④ 本仕様書は、新規に建設するダム及び既に管理中のダムでダムコンの導入又は更新を行う場合に適用する。
- ⑤ 更新時においては、関連設備の存廃、本仕様書で規定する接続仕様等も考慮しつつ既存の関連設備の利活用を考慮するものとする。

1-3. 仕様の範囲

本仕様書は、ダムコンを構成する放流操作装置、入出力装置、遠方手動操作装置、訓練装置、情報入力・提供装置、表示装置、貯水位計測装置、遠隔操作装置、遠隔手動操作装置、遠隔伝送装置、遠方伝送装置、機側操作盤などの機能仕様及び装置仕様について規定するものであり、その構成は「図1-3. 1 ダムコンと関連設備(ゲート調節ダム)」、「図1-3. 2 ダムコンと関連設備(自然調節ダム)」に示す各装置のうち一点鎖線範囲の機能仕様及び装置仕様について規定する。なお一点鎖線外の関連設備とダムコンとの接続仕様については本仕様書によるものとし、詳細については特記仕様において規定するものとする。

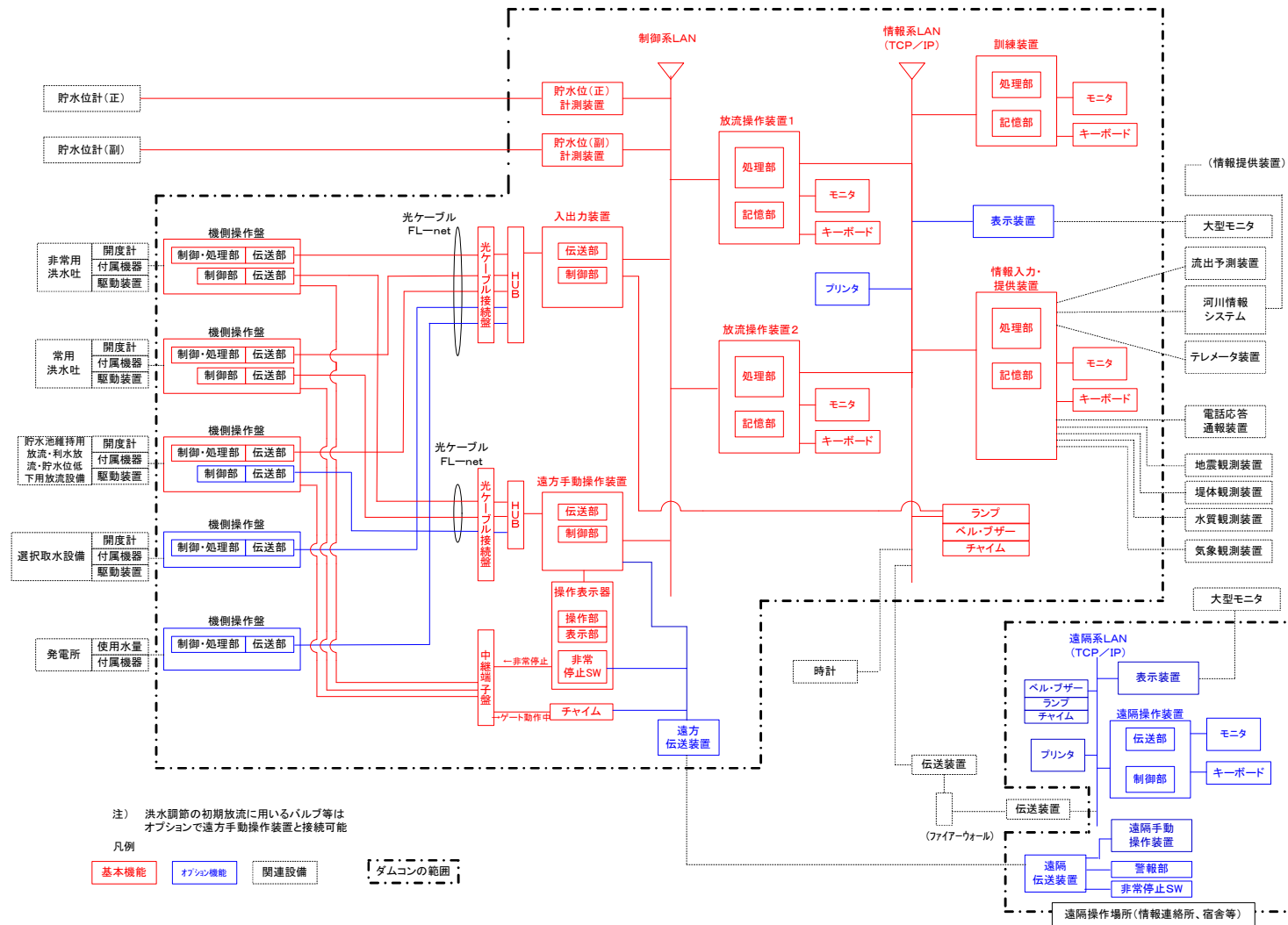


図 1-3. 1 ダムコンと関連設備 (ゲート調節ダム)

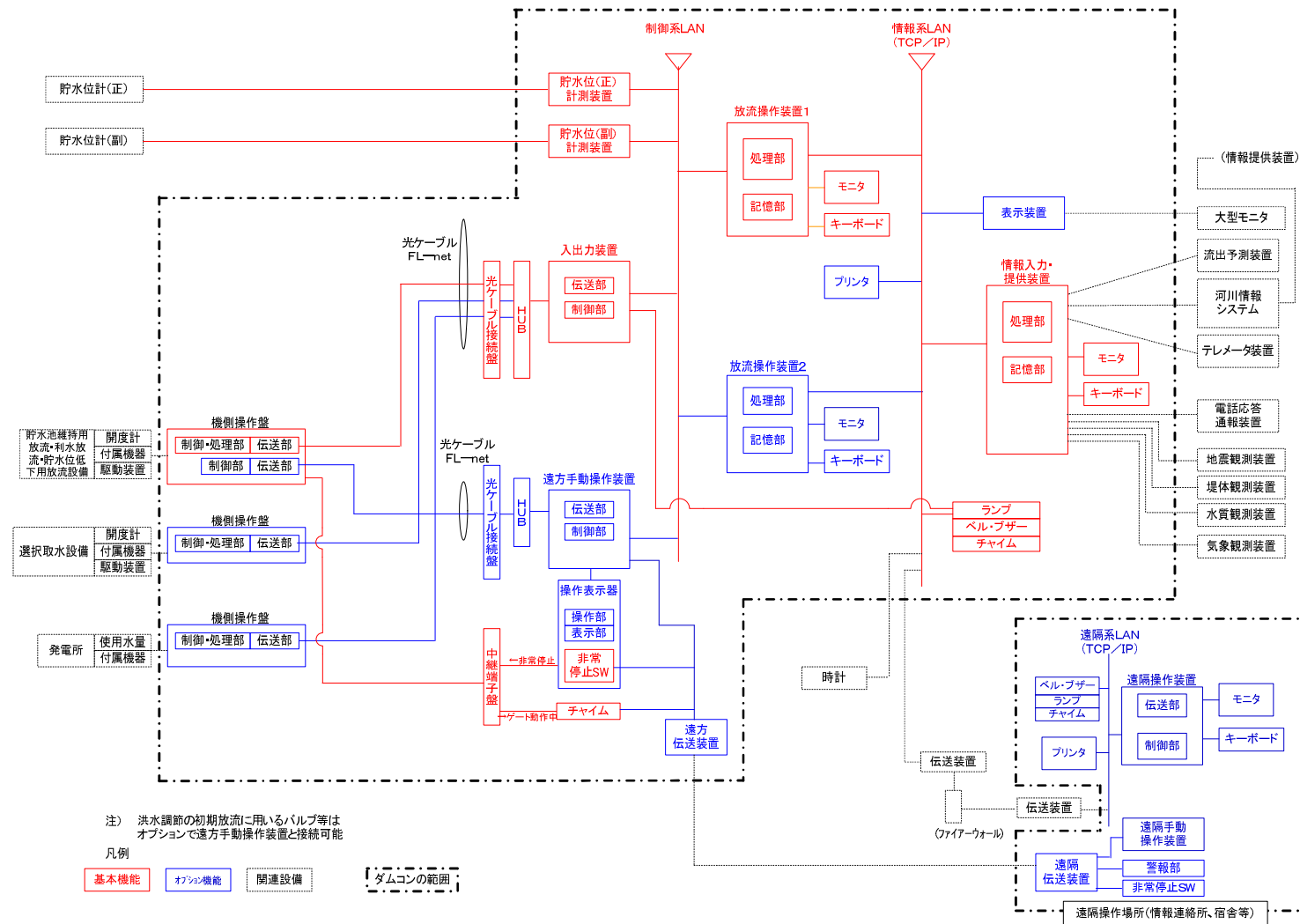


図 1-3. 2 ダムコンと関連設備（自然調節ダム）

1－4．適用規格

ダムコンは、以下の規格又は技術基準に準拠するものとする。

- ① 日本工業規格（J I S）
- ② 日本電機工業会標準規格（J E M）
- ③ 電子情報技術産業協会規格（J E I T A）
- ④ 電気設備に関する技術基準を定める省令（電気設備技術基準、経済産業省令）
- ⑤ 電気規格調査会標準規格（J E C）
- ⑥ 産業用情報処理・制御機器設置環境基準（J E I D A－6 3）
- ⑦ 国際電気通信連合・電気通信標準化セクタ勧告（I T U－T S）
- ⑧ 米国規格協会／電子工業会（A N S I／E I A）
- ⑨ ダム・堰施設技術基準（案）
- ⑩ 国電通仕第 2 1 号テレメータ装置標準仕様書
- ⑪ 国電通仕第 5 4 号 テレメータ装置（自律型）標準仕様書
- ⑫ IP 伝送装置機器仕様書（案）（平成 2 7 年 3 月）
- ⑬ 国電通仕第 27 号（暫定仕様） 放流警報装置標準仕様書（平成 1 3 年 1 月）
- ⑭ 電気通信設備工事共通仕様書

第2章. 設備概要

2-1. 基本事項

ダムコンの計画、設計にあたっては、以下に示す基本要件に留意してシステム構築を図るものとする。

- (1) 安全性の確保
- (2) 信頼性の確保
- (3) 操作性の確保
- (4) ダムコンの適正な整備

2-1-1. 安全性の確保

ダムコンの計画、設計にあたっては、以下に示す安全性に関する要件に留意してシステム構築を図り、ダムコンの障害やダム管理上の事故を抑制する。

- ・安全規格(JIS C 0508)に準拠しダムコンの安全性を確保する。
- ・システム機能の重要度に応じた安全度水準を規定する。
- ・過去の事故事例を踏まえた安全対策を講じる。
- ・外部との接続についてのセキュリティ対策を講じる。
- ・ソフトウェア品質確保の方法について明確にする。
- ・非常時にゲートの動作を強制停止する非常停止機能を設ける。

2-1-2. 信頼性の確保

ダムコンの計画、設計にあたって、以下に示す信頼性に関する要件に留意してシステム構築を図り、ダムコンの安定的な動作を確保する。

- ・関連規格(JIS C 0508)に準拠しダムコンの安全性設計に関するトレーサビリティ、安全度水準を確保する。
- ・ダム固有条件に応じたダムコンの信頼性を確保する。
- ・基本機能／オプション機能の分類に応じた信頼性を確保する。
- ・ダムコンの入出力装置系とは別にゲート機側操作盤に直結された遠方手動設備による手動操作の確保を図る。

2-1-3. 操作性の確保

ダムコンの計画、設計にあたって、以下に示す操作性に関する要件に留意してシステム構築を図り、ダムコンの円滑な操作を確保し、操作ミスを抑制する。

- ・操作員とダムコンの役割分担を明確化する。
- ・ダム貯水池、ダムコン及び放流設備の状況・状態情報の把握が容易かつ、わかりやすいものとする。
- ・ダムコンの処理内容及び操作がわかりやすく、確実な操作を可能とし誤操作を防止す

るものとする。

- ・処理及び操作のバックアップ機能が明確で、対応しやすいものとする。
- ・ダムコンで取り扱われる言葉の定義がされ、用語の統一がなされているものとする。
- ・運用において変更の可能性のある定数については、設定の変更ができるものとする。

2-1-4. ダムコンの適正な整備

ダムコンの計画、設計にあたって、以下に示す適正な整備に関する要件に留意してシステム構築を図るものとし、長期的かつ安定的なダムコンの維持管理を確保する。

- ・ダムの分類に応じたダムコンソフト・ハード構成とし、システムのスリム化を図る。
- ・ダムコン機能の基本機能／オプション機能の分類によりダムに応じた必要十分な機能とする。
- ・コスト、信頼性を考慮し汎用品の活用可能なシステム構成とする。
- ・関連設備との接続方法の標準化、接続仕様の明確化を図る。
- ・安全性を確保でき、コスト縮減に寄与できる技術を採用する。

2-2. 各種機能と情報の取扱区分

本仕様書では、ダムコンの機能を下記の4つの側面から分類を行っている。

- ・制御（操作を含む）
- ・監視（表示を含む）
- ・記録、格納
- ・提供

これら機能は、ゲートやバルブを制御するものと、制御のための補助的な情報を監視し、記録・格納、提供を行うための機能であり、機能毎に取り扱う情報がある。

ダムコンが有する機能を基本機能とオプション機能の取扱区分に分類し、それぞれの装置で扱う機能及び情報を図2-2. 1及び図2-2. 2に整理する。

■基本機能

ダム管理所の社会的な責任としての機能を滞りなく発揮するため、“操作規則等に規定され、演算処理や放流設備の操作、ダムの運用管理”を実施するために必要な機能と情報。

■オプション機能

ダムを運用管理する上で必要な業務の支援を実施するために必要な情報を取り扱う機能で、必要に応じて選択できる機能と情報。

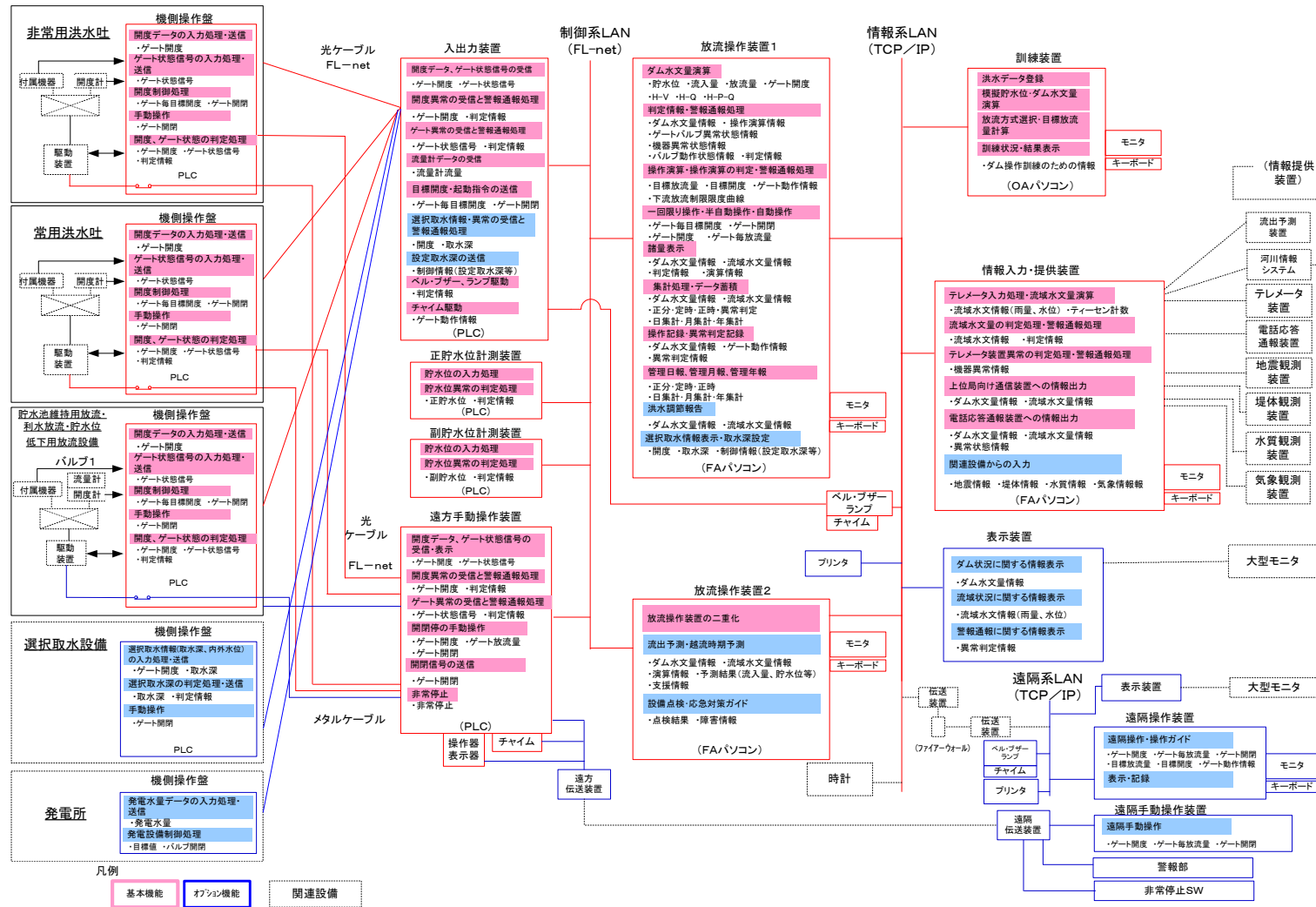


図2-2. 1ダムコンの各装置の機能と情報(ゲート調節ダム)

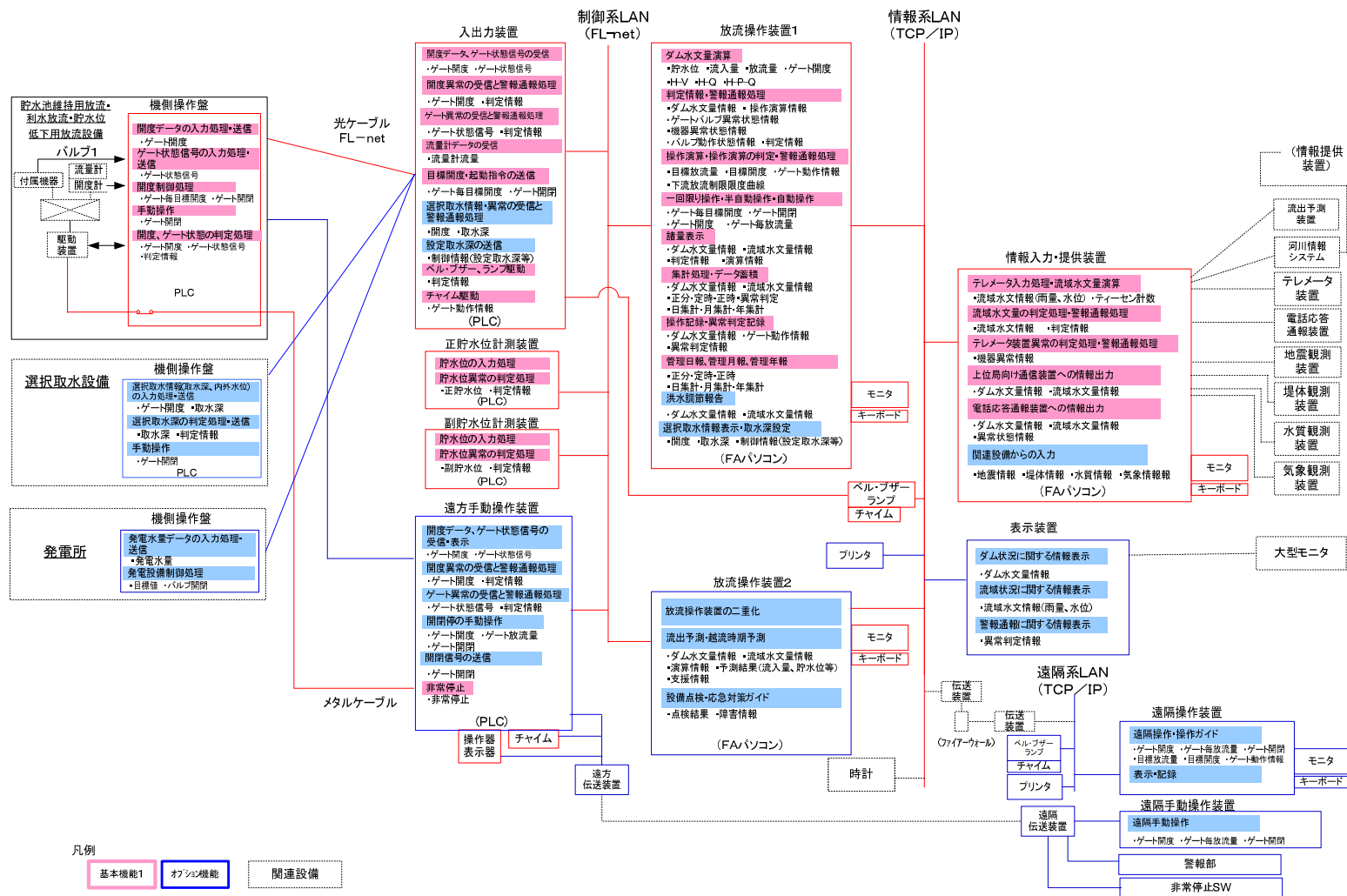


図 2-2. 2 ダムコンの各装置の機能と情報 (自然調節ダム)

2-3. 機能の分担

本仕様書で取り扱う設備におけるダムコン機能の分担を図2-3. 1、図2-3. 2に示す。

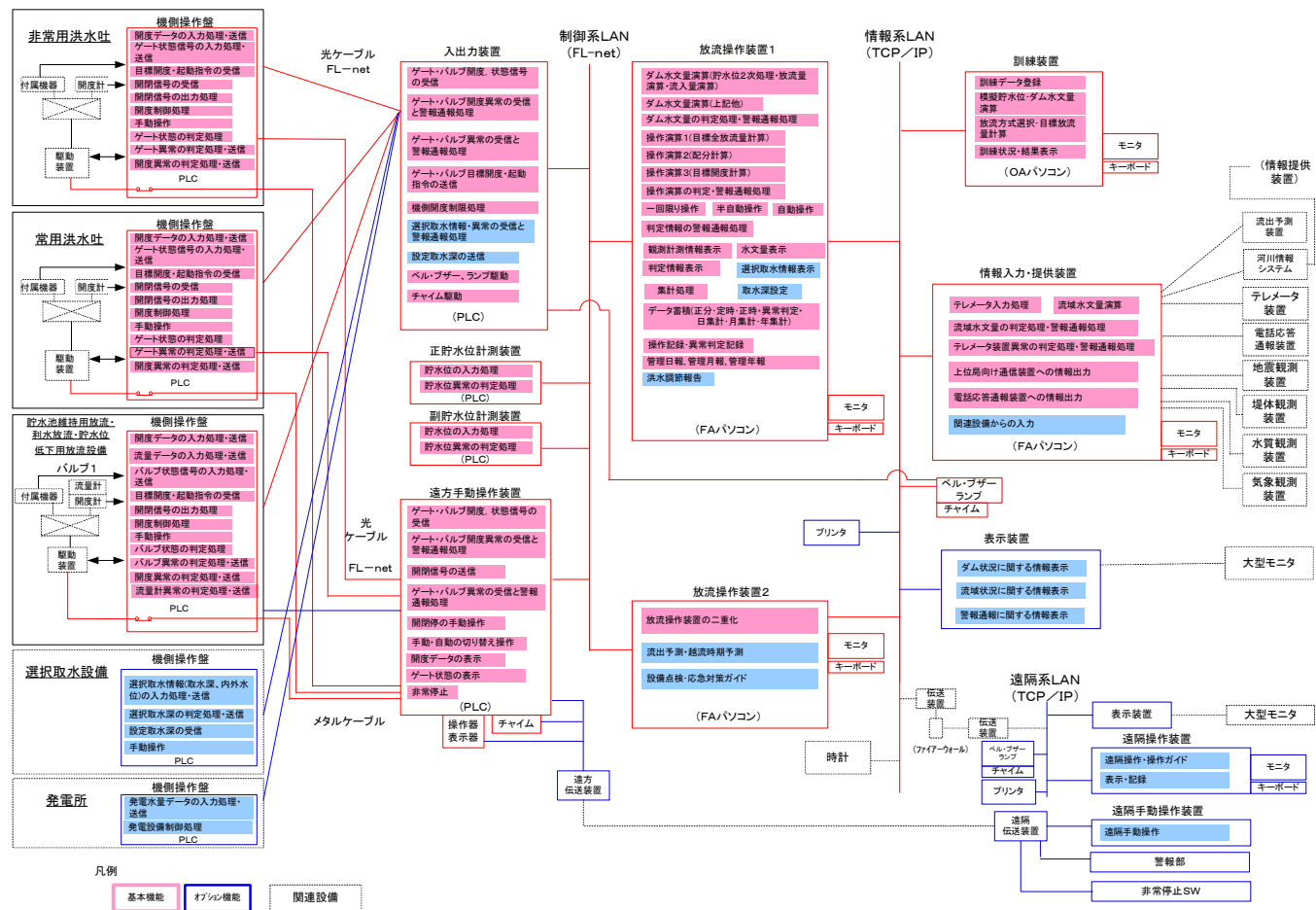


図2-3. 1 構成設備の機能分担 (ゲート調節ダム)

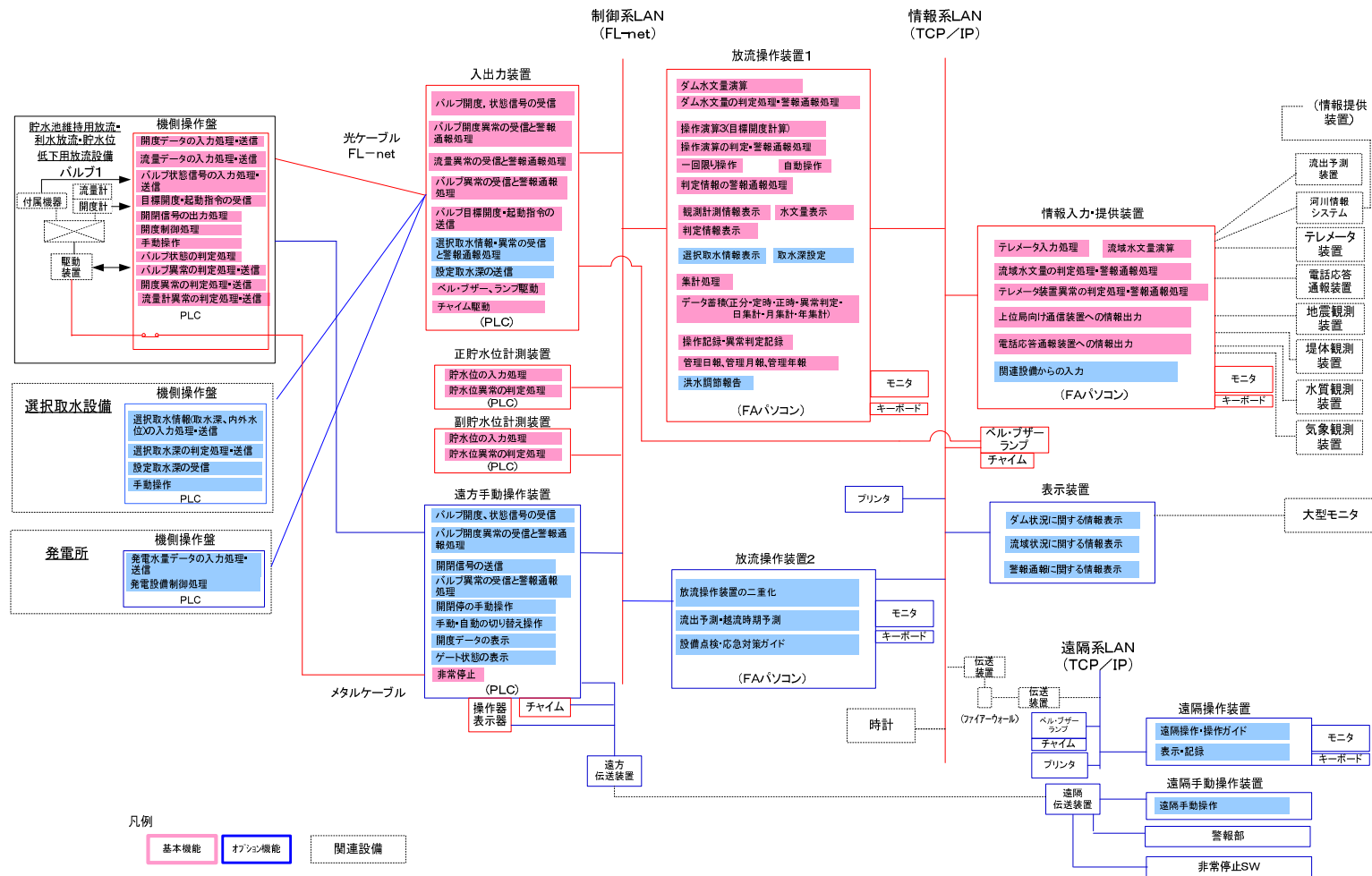


図 2-3. 2 構成設備の機能分担（自然調節ダム）

第3章．設備機能仕様

3－1．機能の選択

ダムコンを構築するにあたっては、各ダムの特徴に応じた適切な処理機能、機器構成により、適正化を図るものとする。

ダムコンは、洪水調節方式「ゲート調節ダム」「自然調節ダム」により具備すべき機能が大きく異なるほか、それ以外の機能についても各ダムで異なるため、各ダムで取捨選択を可能とする工夫を盛り込むものとする。

処理機能の選択表を表3－1．1に示す。

表 3-1. 1 ダム分類と処理機能の選択

○：基本機能、▲オプション機能、－：機能なし

処理機能区分	項 目	ダム分類		備考
		ゲート調節ダム	自然調節ダム	
入出力	ダム貯水位入力	○	○	
	ゲート開度入力	○	▲	
	バルブ開度入力	○	○	
	ゲートSV入力	○	▲	
	バルブSV入力	○	○	
	バルブ流量計入力	▲	▲	
	選択取水設備内外水位入力	▲	▲	
	選択取水設備取水水位入力	▲	▲	
	発電使用水量入力	▲	▲	
	発電状態入力	▲	▲	
	ゲート開閉信号出力	○	▲	
	バルブ開閉信号出力	○	▲	
	選択取水設備制御信号出力	▲	▲	
	選択取水設備設定取水深出力	▲	▲	
通信	テレメータ観測雨量入力	○	○	
	テレメータ観測河川水位入力	▲	▲	
	上位局向け通信装置への出力	▲	▲	
	電話応答通報装置への出力	▲	▲	
	地震観測装置からの入力	▲	▲	
	気象観測装置からの入力	▲	▲	
	水質観測装置からの入出力	▲	▲	
	堤体観測装置からの入出力	▲	▲	
ダム水文量演算	貯水位平滑	○	○	
	有効容量内貯水容量	○	○	
	〃 貯水率	○	○	
	〃 空容量	○	○	
	利水容量内貯水率	▲	▲	
	全流入量	○	○	
	全放流量	○	○	
	ゲート1門毎放流量	○	▲	
	バルブ1門毎放流量	○	○	
	ゲート種別毎放流量	○	○（自由越流）	
	ダム放流量	○	○	
	下流放流量	▲	▲	
	発電使用水量(管理用及び他機関)	▲	▲	
	直接取水量	▲	▲	
	分水量	▲	▲	
	注水量	▲	▲	
	自己流入量	▲	▲	
	調整流量	○	○	
流域水文量演算	局別m分雨量(m=10or15or30, 60)	○	○	
	局別N時間雨量(N=1, 3, 6, 12, 24)	○	○	
	局別累計雨量	○	○	
	流域平均m分雨量(m=10or15or30, 60)	▲	▲	
	流域平均N時間雨量(N=1, 3, 6, 12, 24)	▲	▲	

処理機能区分	項 目	ダム分類		備考
		ゲート調節ダム	自然調節ダム	
	流域平均累計雨量	▲	▲	
	上流河川水位	▲	▲	
	上流河川流量	▲	▲	
	下流利水基準点水位	▲	▲	
	下流利水基準点流量	▲	▲	
	下流治水基準点水位	○	○	
	下流治水基準点流量	○	○	
情報の判定と 警報通報	ダム水文量判定	○	○	
	流域水文量判定	○	○	
	操作演算判定	▲	▲	
	機器異常状態判定	○	○	
	ゲート動作状態判定	○	▲	
	バルブ動作状態判定	○	○	
	ゲート異常状態判定	○	▲	
	バルブ異常状態判定	○	○	
表示	ダム状況に関する情報	○	○	
	流域状況に関する情報	○	○	
	操作に関する情報	▲	▲	
	警報通報に関する情報	○	○	
	観測・計測に関する情報	○	○	
データ蓄積	操作記録情報	○	○	
	正分値	○	○	
	正時値・定時値	○	○	
	正時集計値	○	○	
	日集計値	○	○	
	月集計値	○	○	
	年集計値	○	○	
	異常判定記録情報	○	○	
記録	操作記録	○	○	
	管理日報	○	○	
	管理月報	○	○	
	管理年報	○	○	
	洪水調節報告	▲	▲	
	異常・判定記録	○	○	
集計	正時集計	○	○	
	日集計	○	○	
	月集計	○	○	
	年集計	○	○	
放流判断支援・ 流出予測	流出予測	▲	▲	特記仕様書 で詳細仕様 を規定する こと
	常用洪水吐からの越流時期予測支援	—	▲	
	非常用洪水吐からの越流時期予測支援	—	▲	
操作演算 1 (目標全放流量 計算)	設定流量	▲	▲	運用上必要 かを考慮し 選択のこと
	定水位	▲	—	
	定率定量	▲	—	
	一定量	▲	—	
	ただし書き操作	▲	—	
操作演算 2 (配 分計算)	目標全放流量配分	▲	▲	

処理機能区分	項 目	ダム分類		備考
		ゲート調節ダム	自然調節ダム	
操作演算 3 (目標開度計算)	目標開度算出	▲	▲	
操作	自動操作	▲	▲	
	自動操作 (発電代替放流)	▲	▲	
	半自動操作	▲	—	
	開度設定値一回限り操作	○	○	
	遠方手動操作	○	—	
	機側操作	○	○	
訓練	訓練	○	—	
操作ガイド	操作ガイド (ゲート)	○	▲	
	操作ガイド (バルブ)	○	▲	
点検応急対策ガイド	障害時応急対策ガイド	▲	▲	特記仕様書で詳細仕様を規定すること
	定期点検ガイド	▲	▲	
保守設定	保守設定	○	○	
遠隔操作	遠隔操作	▲	▲	

基本機能：基本的に全ダムで適用する機能

オプション機能：必要に応じ適用する機能

3-2. 処理仕様

ダムコンにおける処理機能区分に従い、主な機能概要について示す。これらは標準的な処理仕様としてとりまとめており、ダム固有の条件により、必要に応じて適切な処理仕様を特記仕様書で規定する。

1. 入出力処理
2. 通信処理
3. ダム水文量演算処理
4. 流域水文量演算処理
5. 情報の判定と警報通報処理
6. 表示処理
7. データ蓄積処理
8. 記録処理・集計処理
9. 放流判断支援・流出予測処理（オプション）
10. 操作演算処理（1, 2, 3）
 11. 操作処理
 12. 訓練処理
 13. 操作ガイド処理
 14. 点検応急対策ガイド処理（オプション）
 15. 保守設定処理
 16. 遠隔操作処理（オプション）

3-2-1. 入出力処理

入出力処理は、貯水位計測データや放流設備からのデータ、信号をダムコンにとり込む入力処理と放流設備に開閉信号を送信する出力処理からなる。

入力処理のうち貯水位データの入力処理は貯水位計測装置、その他データの入力処理は機側盤PLCで行うものとする。

更に、放流設備を操作するための開閉信号を放流設備へ、また選択取水設備を操作するための制御信号や設定取水深を選択取水設備へ出力する機能を持つものとする。

表 3-2-1. 1 入力処理の体系一覧

処理項目 情報項目		前 処 理		データ検定処理				一 次 加 工 処 理					
		① サン プリ ン グ	② フイ ルタ リ ン グ	③ バリ テイ 検 定	④ イ コ ー ド ガ 検 定	⑤ スケ ール 検 定	⑥ 偏 差 チ ェ ッ ク	⑦ 貯 水 変 換 標 高 理	⑧ 貯 水 平 滑 一 次 理	⑨ 鉛 直 変 換 円 弧 理	⑩ 開 度 補 正 ゼ ロ 理	⑪ 流 量 平 滑 処 理	⑫ 流 量 補 の 正 ゼ ロ 理
入 力 処 理	貯水位データの入力処理	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
	開度データの入力処理	○	○	○	○	○	○	—	—	○	○	—	—
	流量データの入力処理	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	○	○
	放流設備状態信号の入力処理	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	選択取水設備内外水位データの入力処理	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
	選択取水設備取水水位データの入力処理	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	発電使用水量データの入力処理	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	発電状態信号の入力処理	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3-2-2. 通信処理

通信処理は、関連設備のテレメータ装置及び各観測装置からの情報の入力、上位局向け通信装置、電話応答通報装置及び各観測装置への情報の出力を行うものである。また、テレメータ装置、電話応答通報装置、上位局向け通信装置及び各観測装置とはシリアル通信又はネットワーク通信（TCP/IP）とする。本処理は、情報入力・提供装置で行うものとする。

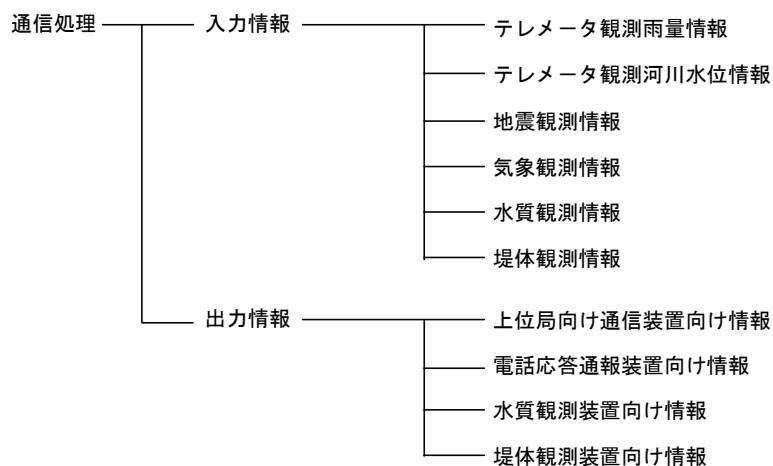


図 3-2-2. 1 通信処理の体系

表 3-2-2. 1 入力情報のデータ検定処理

通信方式、 検定項目	信号型	パリティ検定	コード検定 イリーガル	備 考
入力情報				
テレメータ観測雨量	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	○	○	
テレメータ観測河川水位	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	○	○	
地震観測情報	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	○	○	
気象観測情報	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	○	○	
水質観測情報	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	○	○	
堤体観測情報	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	○	○	

3-2-3. ダム水文量演算処理

ダム水文量の演算処理は、ダムに設置された貯水位計や放流設備の開度計、流量計等の計測値をもとに各種の演算処理を行って貯水池諸量を算出するものである。

本処理の対象項目と演算周期を下表に示す。演算周期は1分を基本とし、表示用の放流量は2秒とする。

本処理は放流操作装置で行うものとする。

表3-2-3. 1 ダム水文量演算処理の項目と演算周期

項目		演算周期
ダム 水文 量	平滑貯水位（2次平滑貯水位）	1分
	有効容量内貯水量	1分
	有効容量内空容量	1分
	有効容量内貯水率	1分
	利水容量内貯水率	1分
	発電使用水量（他機関）	1分
	直接取水量	1分
	分水量	1分
	ゲート・バルブ1門毎放流量 （自然越流量含む）	2秒、1分
	ゲート種別毎放流量 （管理用発電放流含む）	2秒、1分
	ダム放流量	2秒、1分
	下流放流量	2秒、1分
	全放流量	2秒、1分
	全流入量	1分
	注水量	1分
	自己流入量	1分
	調整流量	1分

※利水容量内貯水率：常時満水位に対する貯水率（自然調節ダム）
夏期制限水位がある場合は夏期制限水位に対する貯水率

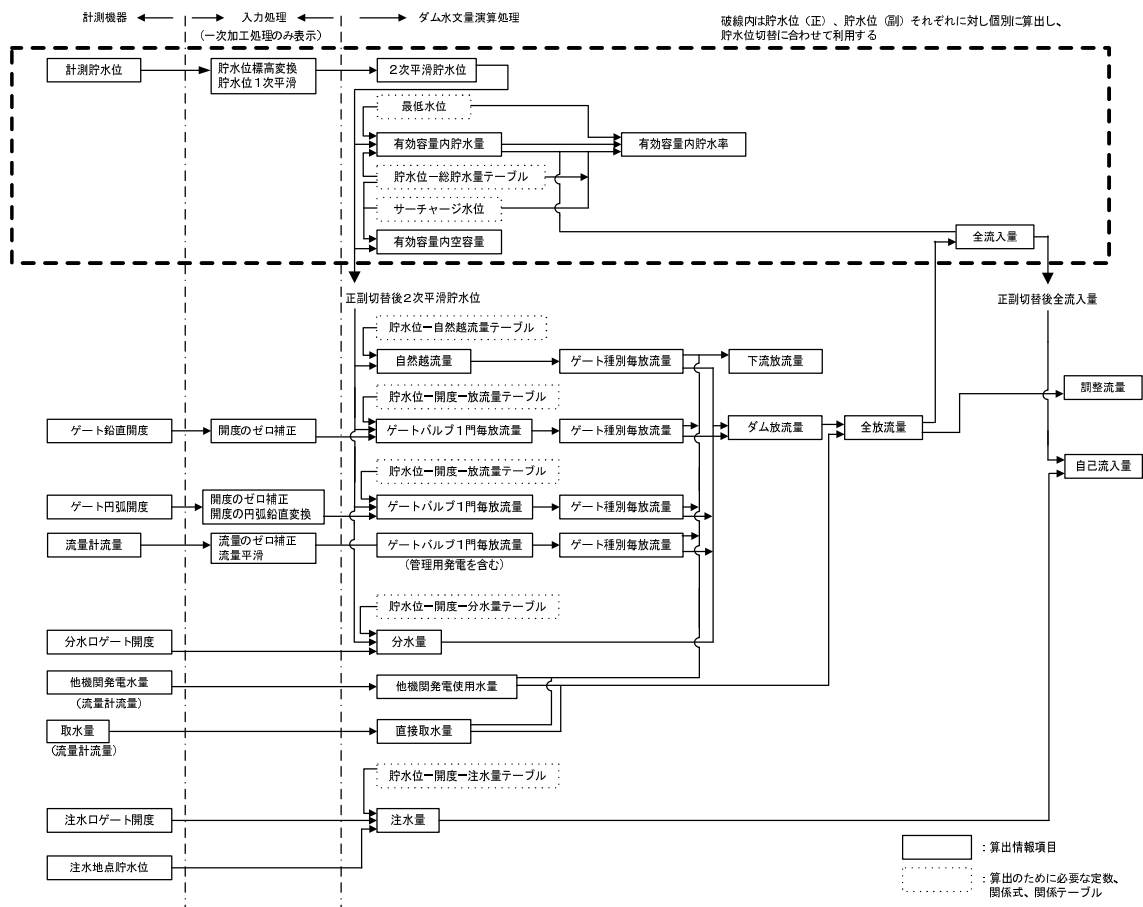


図 3 - 2 - 3 . 1 ダム水文量演算の処理体系一覧

3-2-4. 流域水文量演算処理

流域水文量の演算処理は、雨量・水位観測設備からテレメータで伝送される観測値をもとに各種の演算処理を行って雨量諸量及び河川諸量を算出するものである。

本処理の対象項目と演算周期を下表に示す。局別河川水位・流量は、ダム上流の河川水位・流量、ダム下流の治水基準点及び利水基準点の河川水位・流量である。

本処理は、情報入力・提供装置で行うものとする。

表 3-2-4. 1 流域水文量演算処理の項目と演算周期

項 目		演算周期
流域水文量	局別m分雨量	定時
	局別N時間雨量	正時
	局別累計雨量	定時, 正時
	流域平均m分雨量	定時
	流域平均N時間雨量	正時
	流域平均累計雨量	定時, 正時
	局別河川水位	定時, 正時
	局別河川流量	定時, 正時

$m = 10, 15, 30, 60$

$N = 1, 3, 6, 12, 24$

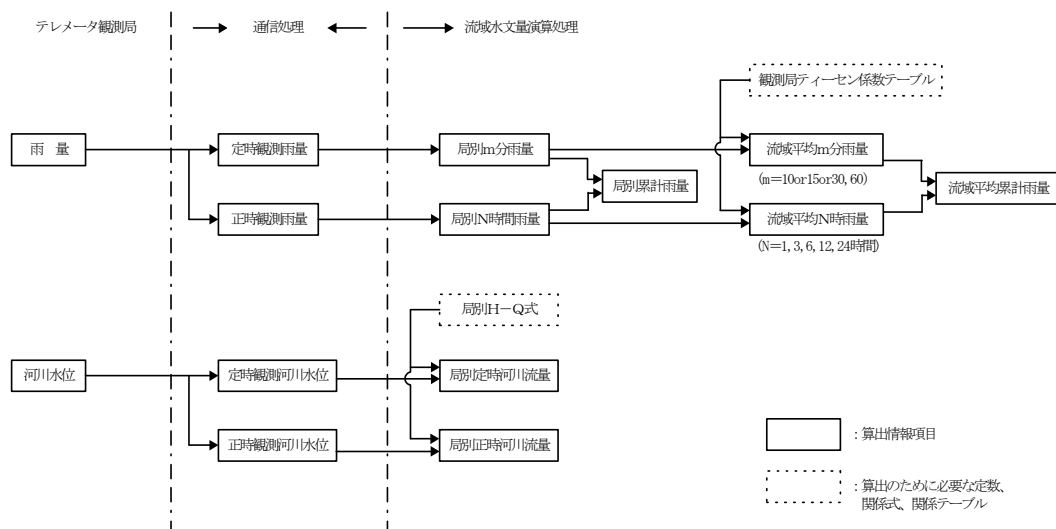


図 3-2-4. 1 流域水文量演算の処理体系一覧

3-2-5. 情報の判定と警報通報処理

情報の判定と警報通報処理は、ダム状況が注意すべき状態であることを操作員に周知するため、以下に示す項目について行うものとする。

- (1) 流域水文量情報の判定処理
- (2) ダム水文量情報の判定処理
- (3) 操作演算情報の判定処理
- (4) ゲート・バルブ異常状態情報の判定処理
- (5) 機器異常状態情報の判定処理
- (6) ゲート・バルブ動作状態情報の判定処理

ダム状況が注意すべき状態であることを操作員に周知する場合には、見逃しなく操作員が状況把握できるようにするため、判定結果の表示及びアラーム鳴動を行う機能を有するものとする。

また、情報の判定処理結果はファイルに保存するものとする。

警報レベル凡例
 B : 「即時対応・重大監視」
 A : 「非常緊急対応」
 C : 「注意対応」
 A B : 「緊急対応」
 D : 「確認対応」
アラーム凡例
 BZ : 「ブザー」
 CH : 「チャイム」
 BL : 「ベル」

表 3 - 2 - 5 . 1 警 報 ・ 通 報 判 定 処 理 一 覧 表 (1)

(1/6)

情報区分	情報・設備種別	処理項目	判定条件	警報レベル	警報表示	アラーム	処理装置
流域水文量情報	雨 量	時間 (60 分) 雨量	時間 (60 分) 雨量 $\geq$ 上限設定値	C	○	BZ	情報入力・提供装置
	"	累計雨量	累計雨量 $\geq$ 上限設定値	C	○	BZ	
	"	流域平均時間雨量	流域平均時間 (60 分) 雨量 $\geq$ 上限設定値	C	○	BZ	
	"	流域平均累計雨量	流域平均累計雨量 $\geq$ 上限設定値	C	○	BZ	
	河川水位	河川水位上限	河川水位 $\geq$ 上限設定値	C	○	BZ	
	河川流量	河川流量下限	河川流量 $\leq$ 下限設定値	C	○	BZ	
	河川水位	河川水位上昇中	今回観測水位 $>$ 前回観測水位	D	○	—	
ダム水文量情報	"	河川水位下降中	今回観測水位 $<$ 前回観測水位	D	○	—	放流操作装置
	貯水位	貯水位上昇中	現在貯水位 $>$ 1 分前貯水位	D	○	—	
	"	貯水位下降中	現在貯水位 $<$ 1 分前貯水位	D	○	—	
	"	貯水位上限	貯水位 $\geq$ 上限設定値	B	○	BZ	
	"	貯水位変化速度	現在貯水位 - 10 分前貯水位 $\geq$ 上限設定値	B	○	BZ	
	"	サーチャージ水位	貯水位 $\geq$ サーチャージ水位	AB	○	BL	
	"	ただし書き水位	貯水位 $\geq$ ただし書き水位	B	○	BZ	
	流入量	流入量増加中	今回算出流入量 $>$ 前回算出流入量	D	○	—	
	"	流入量減少中	今回算出流入量 $<$ 前回算出流入量	D	○	—	
	"	流入量ピーク	洪水調節開始流量以上で Q_{imax} - 今回算出流入量 $\geq \Delta Q_i$ ΔQ_i : 全流入量ピーク不感帯	C	○	—	
	"	流入量上限	全流入量 $\geq$ 上限設定値	B	○	BZ	
	"	洪水流量	全流入量 $\geq$ 洪水調節開始流量	B	○	BZ	
	放流量	放流量上限	全放流量 $\geq$ 上限設定値	C	○	BZ	
	"	放流量制限オーバー	過去 10 分の 1 分毎全放流量の最小値からの増加量が、下流放流制限値を越えた	B	○	BZ	
	"	フリーフロー	操作対象の洪水吐ゲートが全門ともフリーフローの状態となった	C	○	—	
	"	ダム放流量増加中	今回放流量 $>$ 前回放流量	D	○	—	
	"	ダム放流量減少中	今回放流量 $<$ 前回放流量	D	○	—	
	"	放流種別毎放流量増加中	今回放流量 $>$ 前回放流量	D	○	—	
	"	放流種別毎放流量減少中	今回放流量 $<$ 前回放流量	D	○	—	

情報区分	情報・設備種別	処理項目	判定条件	警報レベル	警報表示	アラーム	処理装置
操作演算情報	演算方式	定水位／一定量等	操作演算処理で放流方式（定水位、一定量など）を選択した	D	○	—	放流操作装置
	制御状態	ゲート動作中	ゲート動作中信号を受信した	D	○	CH	
	操作要求	操作終了条件 半自動操作目標値更新	①演算中の放流方式の終了条件が成立した。 ②半自動操作中に目標値更新となり、放流設備の起動指示が必要となった。	C	○	CH	
	除外ゲート	手動除外ゲート	手動でゲートが除外された	C	○	—	
	〃	自動除外ゲート	自動でゲートが除外された	B	○	BZ	
ゲート・バルブ異常状態情報	信号不良	信号不良	①操作指令を与えていない放流設備の開度が変化するが、動作信号は入力されない ②操作指令を与えていない放流設備の動作信号が入力されるが、開度変化はない	B	○	BZ	入出力装置
	不正動作	不正動作	①操作指令を与えていない放流設備の動作がみとめられた（開中閉中又は開度変化を検出した） ②操作指令停止後一定時間経過しても当該放流設備の動作中信号が落ちない ③操作指令停止後当該放流設備の開度が一定以上変化した	AB	○	BL	
	制御渋滞	制御渋滞	①操作指令出力後、一定時間経過後も放流設備の動作中信号が入力されない ②操作指令出力後、一定時間経過後も放流設備の開度が変化しない ③操作指令出力後、計算上の動作時間が経過しても開度が目標開度に到達しない	AB	○	BL	
	開度制限オーバー	限度制限オーバー	ゲートの一回の動作時間が制限時間をオーバーした	B	○	BZ	
	目標値上限オーバー	目標値上限オーバー	目標開度上限設定値を目標開度が上回った	B	○	BZ	
	目標値下限オーバー	目標値下限オーバー	目標開度下限設定値を目標開度が下回った	B	○	BZ	

表 3 - 2 - 5 . 1 警 報 ・ 通 報 判 定 処 理 一 覧 表 (2)

(3/6)

情報区分	情報・設備種別	処理項目	判定条件	警報レベル	警報表示	アラーム	処理装置
ゲート・バルブ異常状態情報	開度制限オーバー	開度制限オーバー	ゲート開度制限を目標開度がオーバーした	D	○	CH*1	入出力装置
	制御不能	制御不能	①制御中に対象放流設備が機側操作になった（遠方操作でなくなった） ②制御中に対象放流設備の動力電源がOFFとなった	AB	○	BL	
	〃	操作設定値異常	①放流操作装置から機側盤に転送した目標開度が正しく伝わらなかった ②放流操作装置で設定した目標開度値に誤符号があった	B	○	BZ	
機器異常状態情報	観測設備	貯水位計異常	計測貯水位入力処理のデータ検定において異常を検出した	B	○	BZ	放流操作装置
	〃	貯水位計正副水位差異常	正水位－副水位 ≥ 上限設定値	B	○	BZ	〃
	〃	開度計異常	開度入力処理のデータ検定において異常を検出した	B	○	BZ	機側盤 P L C
	〃	流量計異常	流量入力処理のデータ検定において異常を検出した	B	○	BZ	〃
	〃	開度計正副開度差異常	正開度－副開度 ≥ 上限設定値	B	○	BZ	放流操作装置／機側盤 P L C
	〃	貯水位計切り換え	手動又は自動で正副貯水位計を切り換えた	C	○	—	放流操作装置
	ダムコン	入出力装置異常	放流操作装置との情報授受において異常を検出した	B	○	BZ	放流操作装置
	〃	放流操作装置 1 異常	放流操作装置 2 との情報授受において異常を検出した	B	○	BZ	放流操作装置 2
	〃	放流操作装置 2 異常	放流操作装置 1 との情報授受において異常を検出した	B	○	BZ	放流操作装置 1

*1：自動操作時のみ

情報区分	情報・設備種別	処理項目	判定条件	警報レベル	警報表示	アラーム	処理装置
機器異常状態情報	ダムコン	遠方手動操作装置異常	放流操作装置との情報授受において異常を検出した	B	○	BZ	放流操作装置
	〃	情報入力・提供装置Ⅰ異常	放流操作装置との情報授受において異常を検出した	B	○	BZ	
	〃	訓練装置異常	放流操作装置との情報授受において異常を検出した	C	○	BZ	
	〃	遠隔操作装置異常	放流操作装置との情報授受において異常を検出した	B	○	BZ	
	〃	放流操作装置両系異常	入出力装置との情報授受において、放流操作装置１と２の両方の異常を検出した	A	○	BL	入出力装置
	関連設備	テレマタ装置異常	情報入力・提供装置との情報授受において異常を検出した	C	○	BZ	情報入力・提供装置
	〃	各観測設備異常	情報入力・提供装置との情報授受において異常を検出した	C	○	BZ	
	〃	関連設備毎異常（特記仕様書で指示）	状態信号SV ON	C	○	BZ	
発電状態情報	発電設備	発電水量異常	データ異常を検出した	B	○	BZ	機側盤 PLC
	〃	発電中	発電状態SV ON	D	○	—	
	〃	発電重故障	発電状態SV ON	A	○	BL	
	〃	その他発電情報（特記仕様書で指示）	発電状態SV ON	B	○	BZ	

表 3 - 2 - 5 . 1 警 報 ・ 通 報 判 定 処 理 一 覧 表 (3) . . . 例
(5/6)

情報区分	情報・設備種別	処理項目	判定条件	警報レベル	警報表示	アラーム	処理装置
ゲート・バルブ動作状態情報	利水放流設備	主電源	機側状態SV ON	D	○	—	機側盤 PLC
	〃	操作電源	〃	D	○	—	
	〃	機 側	〃	D	○	—	
	〃	遠 方	〃	D	○	—	
	〃	開中・上昇中	〃	D	○	CH*2	
	〃	閉中・下降中	〃	D	○	CH*2	
	〃	ずり落ち制御動作中	〃	D	○	CH*3	
	〃	全 開	〃	D	○	—	
	〃	充水弁全開	〃	D	○	—	
	〃	空気弁全開	〃	D	○	—	
	〃	全 閉	〃	D	○	—	
	〃	充水弁全閉	〃	D	○	—	
	〃	空気弁全閉	〃	D	○	—	
	〃	油圧ポンプ運転	〃	D	○	—	
	〃	充水完了	〃	D	○	—	
	〃	油圧確立	〃	D	○	—	
	〃	ゲート動作中	〃	D	○	CH	
	〃	動作制限タイマ	〃	B	○	BZ	
	〃	非常停止	〃	B	○	BZ	
	〃	油圧異常上昇	〃	A	○	BL	
	〃	油面異常低下	〃	A	○	BL	
	〃	ポンプ故障	〃	A	○	BL	
	〃	ブレーカトリップ	〃	A	○	BL	
	〃	充水弁故障	〃	A	○	BL	
	〃	空気弁故障	〃	A	○	BL	
	〃	ドレン弁故障	〃	A	○	BL	
	〃	充水弁過トルク	〃	A	○	BL	
	〃	空気弁過トルク	〃	A	○	BL	
	〃	ドレン弁過トルク	〃	A	○	BL	
	〃	ずり落ち制御故障	〃	A	○	BL	
	〃	油面低下	〃	B	○	BZ	
	〃	ラインフィルタ目詰まり	〃	B	○	BZ	
	〃	サクションフィルタ目詰まり	〃	B	○	BZ	
	〃	漏電	〃	B	○	BZ	
	〃	油温異常上昇	〃	B	○	BZ	
	〃	油温異常上昇	〃	B	○	BZ	
	〃	開度計異常	〃	B	○	BZ*4	

*2:「ゲート動作中」信号がない場合

*3:「ゲート動作中」信号がない場合。ゲート動作中音と区別する場合は特記仕様書で規定。

*4:開度計と機側盤 PLC の間で別装置が開度入力している場合は別装置での開度データ検定結果を受け取る。

情報区分	情報・設備種別	処理項目	判定条件	警報レベル	警報表示	アラーム	処理装置
ゲート・バルブ動作状態情報	常用洪水吐	主電源	機側SV ON	D	○	—	機側盤 P L C
	〃	操作電源	〃	D	○	—	
	〃	機 側	〃	D	○	—	
	〃	遠 方	〃	D	○	—	
	〃	開中・上昇中	〃	D	○	CH*2	
	〃	閉中・下降中	〃	D	○	CH*2	
	〃	ずり落ち制御動作中	〃	D	○	CH*3	
	〃	圧着中/離脱中	〃	D	○	CH*3	
	〃	停止	〃	D	—	—	
	〃	全 開（上限）	〃	D	○	—	
	〃	全 閉（下限）	〃	D	○	—	
	〃	休止中	〃	D	○	—	
	〃	油圧ポンプ運転	〃	D	○	—	
	〃	充水完了	〃	D	○	—	
	〃	非常停止	〃	B	○	BZ	
	〃	制限タイマ動作	〃	B	○	BZ	
	〃	動作制限解除	〃	B	○	BZ	
	〃	ゲート動作中	〃	C	○	CH	
	〃	3 E 動作	〃	A	○	BL	
	〃	ロープ過負荷	〃	A	○	BL	
	〃	ロープ弛み	〃	A	○	BL	
	〃	非常上限	〃	A	○	BL	
	〃	接点溶着	〃	A	○	BL	
	〃	ゲート傾斜異常	〃	A	○	BL	
	〃	開過トルク	〃	A	○	BL	
	〃	閉過トルク	〃	A	○	BL	
	〃	開油圧異常上昇	〃	A	○	BL	
	〃	閉油圧異常上昇	〃	A	○	BL	
	〃	油面低下異常	〃	A	○	BL	
	〃	漏 電	〃	B	○	BZ	
	〃	油温異常上昇	〃	B	○	BZ	
	〃	油面異常低下	〃	B	○	BZ	
	〃	休止フック故障	〃	B	○	BZ	
	〃	開度計異常	〃	B	○	BZ*4	

*2：「ゲート動作中」信号がない場合

*3：「ゲート動作中」信号がない場合。ゲート動作中音と区別する場合は特記仕様書で規定。

*4：開度計と機側盤 PLC の間で別装置が開度入力している場合は別装置での開度データ検定結果を受け取る。

3-2-6. 表示処理

表示処理は、ダム管理情報を操作員へ提供するためのものである。

表示媒体は、放流操作装置の各モニタ、遠方手動操作装置（操作表示器）、表示装置（オプション）及び入出力装置に接続するランプ（LED）とする。各モニタ及び表示装置には、一覧表、グラフ、模式図等により操作員にわかりやすく表示するものとし、ランプ（LED）は、「情報の判定と警報通報処理」における警報通報情報発生時に点灯（点滅）させるものとする。

表示処理の対象情報及び表示周期は、以下のとおりである。

(1) ダム状況に関する情報

現在のダム状況を把握するための貯水位、流入量、放流量等のダム水文量情報である。

表示周期は1分を基本とし、放流量情報については2秒とする。

(2) 流域状況に関する情報

現在の流域状況を把握するための雨量、河川水位・流量等の流域水文量情報である。

表示周期は定時及び正時とする。

(3) 操作に関する情報

ゲート・バルブを操作するために必要となる現在放流量、開度及び目標値（目標放流量、目標開度）情報である。表示周期は、現在放流量、開度は2秒、目標値は演算時（目標値算出時）とする。

(4) 警報通報に関する情報

「情報の判定と警報通報処理」で処理された警報通報情報である。

表示周期は警報通報情報発生時とする。

この他、各種警報通報の設定値一覧を表示する。

3-2-7. データ蓄積処理

データ蓄積処理は、ダム管理上の必要データをデータファイルとして記録・保存するものであり、以下に示す方法により行うものとする。

① オンラインファイル記録

放流操作装置の補助記憶装置（主に磁気ディスク装置）を使用して、データをオンラインで読み書きする方法。

② オフラインファイル記録

放流操作装置に接続された補助記憶装置を使用して、データを外部記憶媒体に保存する方法。

本処理は、放流操作装置で行うものとする。

表 3-2-7. 1 各データのオンライン保存期間（標準）

項 目	保 存 期 間
	基 本
操作記録データ	50,000件
正分値データ	180日
正時値・定時値データ	2年
日報データ	2年
月報データ	2年
年報データ	2年
異常・判定記録データ	20,000件

3-2-8. 記録処理・集計処理

記録処理は、ダムコンに入力または各演算処理で算出されたデータを、所定の様式で印字出力するものである。

また、集計処理は、管理日・月・年報等を作成するにあたり、必要となる日・月・年集計等を行うものである。

本処理は、放流操作装置で行うものとする。

表 3-2-8. 1 各データの記録処理及び集計処理

項 目	記録処理	集計処理
操作記録	基本	—
正時集計	—	基本
日集計・管理日報	基本	基本
月集計・管理月報	基本	基本
年集計・管理年報	基本	基本
洪水調節報告	オプション	—
異常・判定記録	基本	—

3-2-9. 放流判断支援・流出予測処理（オプション）

放流判断支援・流出予測処理は、洪水時におけるゲート調節ダムの放流計画立案やただし書き操作移行の判断、自然調節ダムの常用洪水吐や非常用洪水吐からの越流開始時期の判断等を支援するための処理である。

本処理はオプション機能とし、関連設備（流出予測装置）で行うことを標準とする。

ダムコンで行う場合は簡易的な機能に限定し、放流操作装置2に実装する。

いずれの場合も機能詳細は、特記仕様書で規定するものとする。

表 3-2-9. 1 放流判断支援・流出予測処理 機能概要一覧表

機能概要				備考
機能を実装する装置			放流操作装置2	関連設備（流出予測装置）に実装する場合は、水文量データ提供機能※が必要となる。
機能項目	放流判断支援	常用洪水吐からの越流時期予測支援	○（簡易型）	流出予測演算結果である予測水位で越流時期を把握する。
		非常用洪水吐からの越流時期予測支援	○（簡易型）	
	流出予測	流出予測	○（簡易型）	予測雨量等データ登録は手入力対応とする。
		融雪予測	×	必要時は関連設備（流出予測装置）側で対応する。

※水文量データ提供機能 ダム水文量、テレメータ水文量、H-Vテーブル等を情報系LAN経由で提供する機能

【凡例】 ○：適用可とする ×：適用不可とする（ダムコン範囲外）

3-2-10. 操作演算処理

操作演算 1 処理は、各ダムの操作規則等に従い、ダムから放流を行うための放流方式にもとづいてダムから放流すべき水量の目標値（目標全放流量）を算出するものである。

操作演算 1 処理の詳細は、特記仕様書で規定するものとする。

本処理は、放流操作装置で行うものとする。

ダム運用の目的と必要となる放流方式を表 3-2-10. 1 に示す。

表 3-2-10. 1 ダム運用の目的と放流方式

ダム運用の目的	放流方式
流水の正常な機能の維持	設定流量放流方式、発電代替放流方式
利水目的のための放流	設定流量放流方式
洪水調節開始水位の維持等（貯水池維持管理）	
・常時満水位又は制限水位の維持	定水位放流方式
・常時満水位から制限水位への移行	設定流量放流方式、定水位放流方式
・予備放流水位への移行	設定流量放流方式
・洪水初期の流入量と放流量のすりつけ	定水位放流方式
・洪水調節後の常時満水位又は制限水位への移行	設定流量放流方式、定開度放流方式
洪水調節のための放流 （ゲートダムのみ）	一定率一定量放流方式、一定量放流方式、 定開度放流方式
計画規模を超える洪水時における洪水調節 （ゲートダムのみ）	ただし書き操作放流方式
貯水位の低下（ダムおよび貯水池の安全の確保） のための放流	設定流量放流方式 開度設定値一回限り放流方式

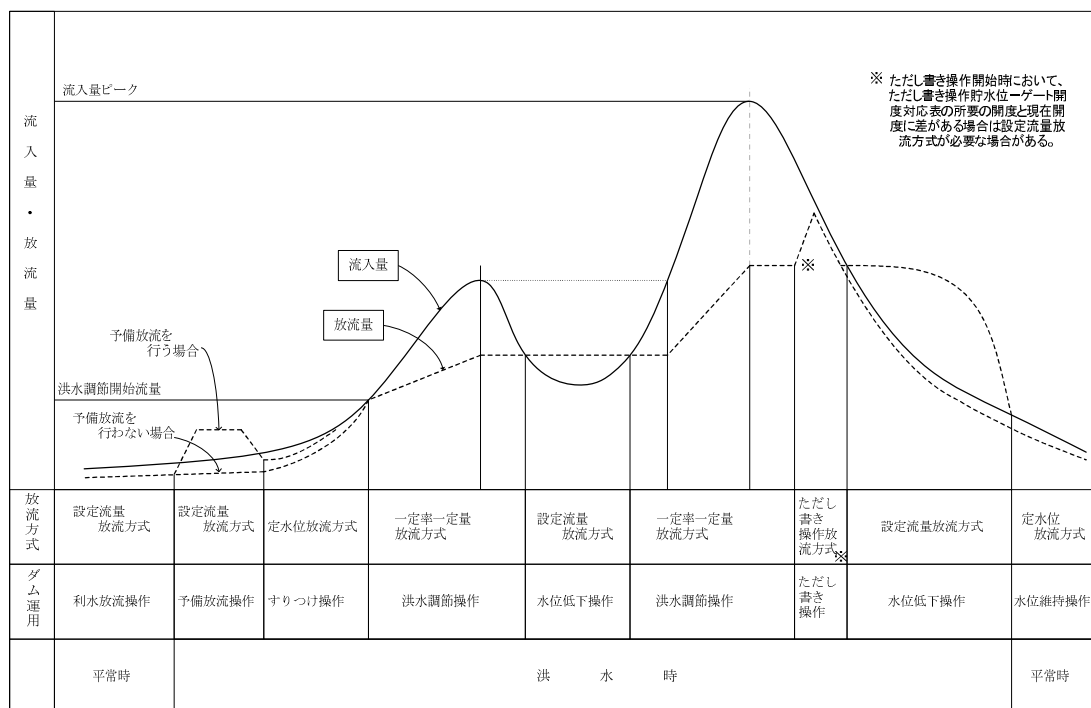


図 3-2-10.1 放流方式（一定率一定量放流方式の例）

操作演算 2 処理は、目標全放流量を使用する放流設備に配分し、放流設備 1 門毎の目標放流量を算出するものである。操作演算 2 処理の詳細は、特記仕様書で規定するものとする。

放流設備は、その使用目的、規模、構造などが様々であり、使用方法は対象とするダム固有の条件によって異なることから、各放流方式で使用する放流設備は、各ダムに応じて設定する必要がある。

本処理は、放流操作装置で行うものとする。

放流方式と使用放流設備の標準的な関係を表 3-2-10.2 に示す。

表 3-2-10. 2 放流方式と使用放流設備の関係

大項目	小項目	放流方式	低水(利水) 放流設備	貯水池 維持用 放流設備	常 用 洪水吐	非常用 洪水吐	貯水位 低下用 放流設備
平常時	利水放流	設定流量	○	○	×	×	×
	発電代替	発電代替	○	○	×	×	×
	水位維持	定水位	○	○	○	×	×
	水位低下	設定流量、定開度	○	○	○	×	×
出水時	すりつけ	定水位	○	○	○	×	×
	予備放流	設定流量	○	○	○	×	×
	洪水調節	一定率一定量	(○or×)*1	(○or×)*1	○	×	×
		一定量	(○or×)*1	(○or×)*1	○	×	×
		定開度	(○or×)*1	(○or×)*1	○	×	×
	ただし書き	ただし書き	(○or×)*1	(○or×)*1	○	○	×
	洪水調節 (小出水)	定水位	(○or×)*1	(○or×)*1	○	×	×
	水位低下	設定流量、定開度	(○or×)*1	(○or×)*1	○	○	×
緊急時	緊急放流	設定流量	(○or×)*1	(○or×)*1	○	×	○
		開度設定値 一回限り	(○or×)*1	(○or×)*1	○	×	○

○:使用する放流設備 ×:使用しない放流設備

*1 低水放流設備、貯水池維持用放流設備については、上位の常用洪水吐との切り換え操作の方法によりその使用方法が異なる。

〔 ○:追加放流型の場合は使用する 〕
〔 ×:完全切換の場合は使用しない 〕

※追加放流型、完全切換型については図 3-2-10. 9 を参照

操作演算 3 処理は、各ゲート・バルブに配分された放流設備 1 門毎目標放流量を現在の貯水位で放流可能なゲート・バルブ開度(目標開度)に換算するものである。目標開度は、各ゲート・バルブの「貯水位～開度～放流量対応表」又は「放流量算出式」の逆算により算出するものとする。

操作演算 3 処理の詳細は、特記仕様書で規定するものとする。

遠方から機側へ目標開度を送信・設定する場合には、目標値を正確かつ確実に設定するために、以下に示す設定確認を行うものとする。

- ① 機側操作盤では遠方より目標開度を受信し、データの妥当性判定(開度データのスケール検定:目標開度が当該ゲート全閉値～全開値までの範囲内であるかの検定)を行う。これにより異常データと判定された場合は、遠方では操作員に対し通報を行うとともに、当該ゲート・バルブを除外ゲート扱いとするが、他のゲート・バルブへの

目標開度の設定は続行するものとする。

- ② 遠方では機側から返送される設定された開度を受信し、送信した目標開度との数値比較を行う。両開度の比較の結果が一致しない場合は、操作員に対し通報を行うとともに、当該ゲート・バルブを除外ゲート扱いとするが、他のゲート・バルブへの目標開度の設定は続行するものとする。

本処理における目標開度の算出は放流操作装置で行い、また、遠方から機側への目標開度の送信・設定確認（上記①、②）は入出力装置及び機側操作盤PLCで行うものとする。

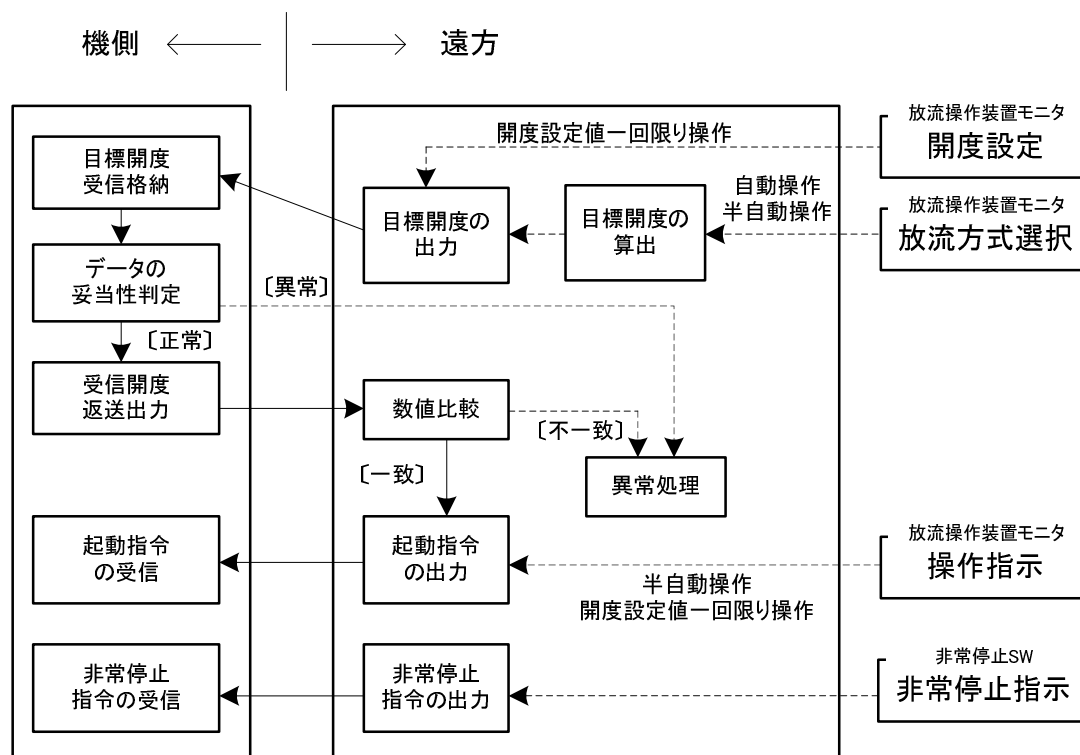


図 3 - 2 - 1 0 . 2 目標値の設定確認

3-2-11. 操作処理

放流設備の操作処理は、放流設備からの状態信号及び機側操作盤への操作信号の伝送系統を常に監視し、各ダムの操作規則等で定められた放流設備の操作方法に従って、確実かつ安全に放流設備の操作を行うものである。

操作処理における監視項目を以下に示す。

- ① 放流設備状態の監視
- ② 信号系統の確認
- ③ 放流設備動作状態の監視

本処理における自動操作、半自動操作、一回限り操作は放流操作装置、入出力装置、機側操作盤 P L C、遠方手動操作は遠方手動操作装置、機側操作盤 P L C、機側操作は機側操作盤 P L Cで行うものとする。

遠隔操作を導入する場合は 3-2-16. 遠隔操作処理による。

表 3-2-11. 1 放流設備と放流設備操作方式

放流設備操作方式 放流設備	機側操作	遠方操作			
	機側 手動 操作	遠方 手動 操作	一回限り 操作 (開度設定値)	半自動 操作	自動 操作
非常用洪水吐設備	○	○*2	○	○*1	×
常用洪水吐設備	○	○*2	○	○	×
貯水池維持用放流設備	○	○	○	○	○*3
低水(利水)放流設備	○	○	○	○	○*3
貯水位低下用放流設備	○	○	○	○	×
選択取水設備	○	×	×	×	○*4
副ゲート(予備ゲート)	○	×	×	×	×

○:適用可 ×:適用不可

○*1: 通達に基づくただし書き操作要領が定められている場合は適用可

○*2: 洪水吐き遠隔操作を行う場合、手動操作は必須とする。

○*3: ゲートの一回あたり動作量に相当する放流能力が下流の放流制限量(30～50cm/30分)以下に相当する量の場合に選択できる

○*4: 必要に応じて機側自動の起動及び停止、取水深設定の選択ができる。

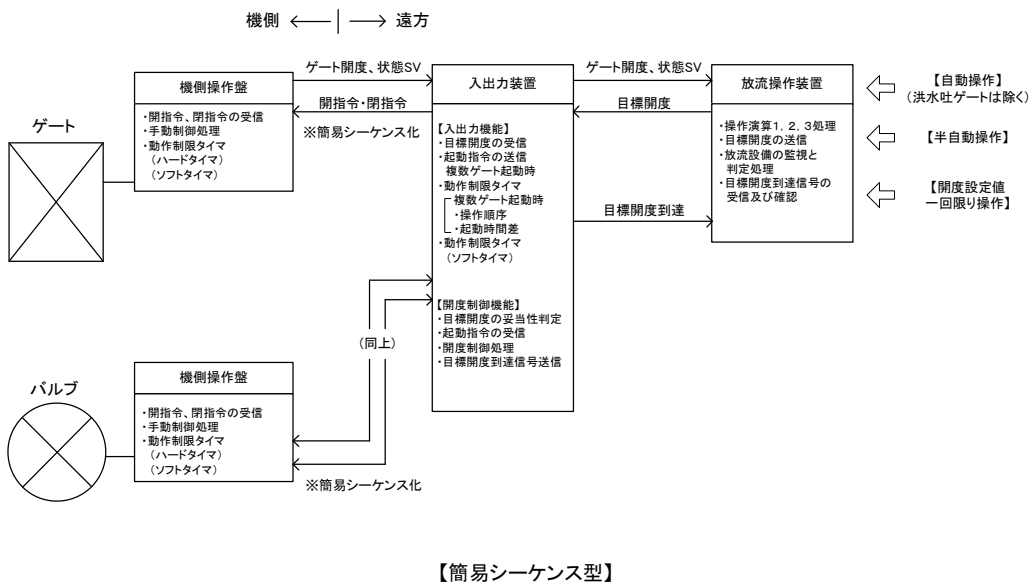
注)各ダムにおいて「○:適用可」となっている放流設備操作方式の中から必要な機能を選択する。

自動操作・半自動操作・開度設定値一回限り操作における放流設備の操作体系を図 3-2-11. 1 に示す。

複数ゲートを操作する場合には、ゲートの操作順序及び起動時間差に従って、入出力装置から各放流設備に起動指令を送信するものとする。

また、ゲート・バルブ開度が目標開度に達したときには、機側操作盤より目標開度到達信号を送信し、放流操作装置で目標開度到達を確認するものとする。

なお、放流設備数が少ないなどダムコン設備が小規模なダムや機側伝送装置が設置されているダム等の場合に入出力装置と機側操作盤側との信号伝送（シーケンス）を開閉指令のみのオンオフ制御に簡素化した簡易シーケンス型構成についてコスト、信頼性を検討した上で選択できるものとする。



37

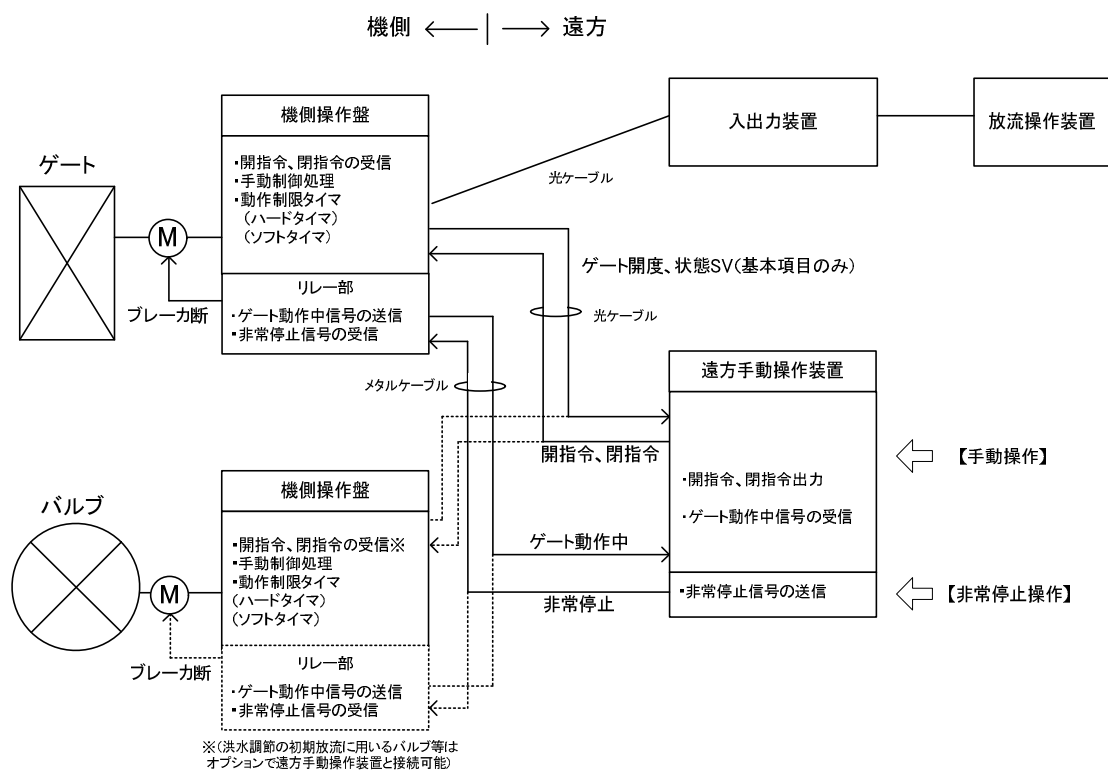
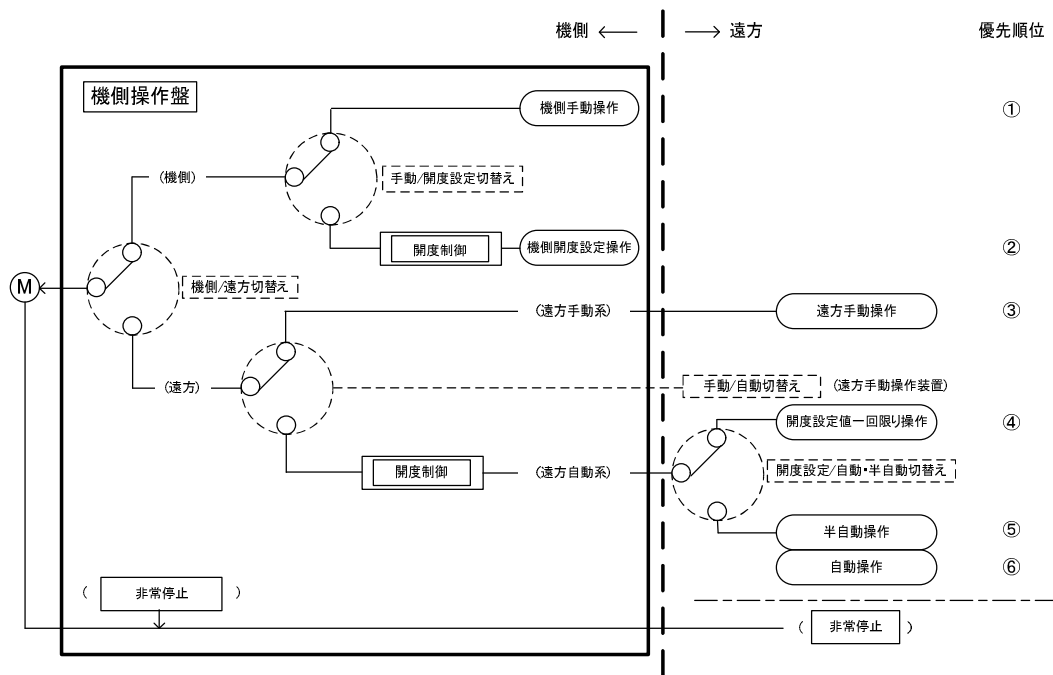
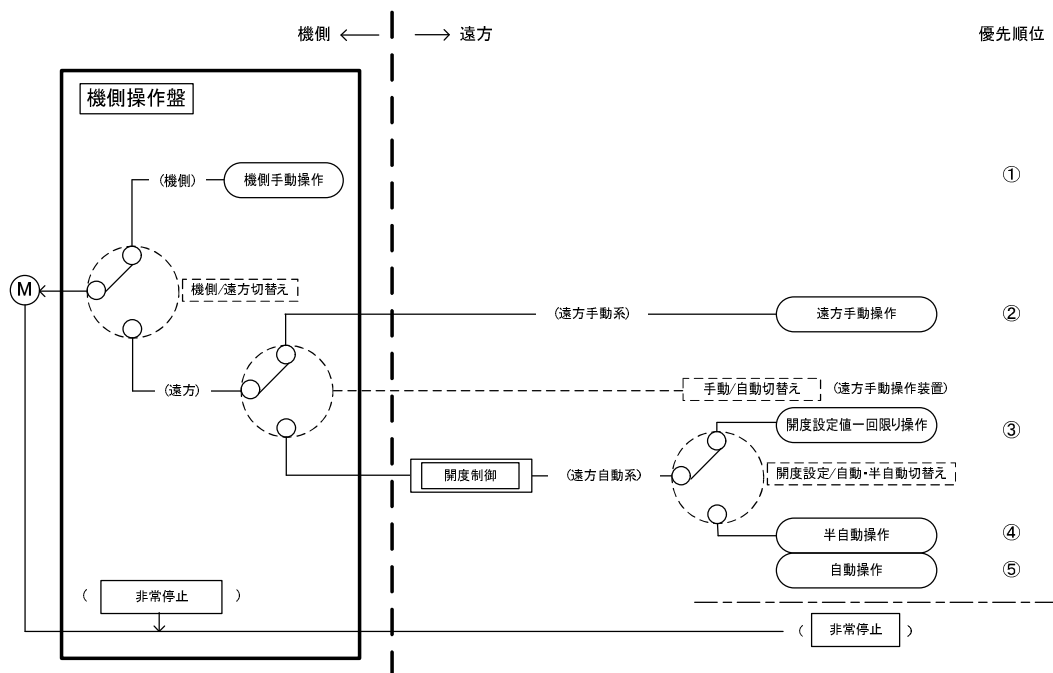


図 3 - 2 - 1 1 . 2 放流設備の操作体系 (手動操作)



【標準型】



【簡易シーケンス型】

図 3-2-1 1. 3 操作方式の優先順位

3-2-12. 訓練処理

訓練処理は、洪水時の業務を対象として、放流開始時における放流計画立案や放流方式移行時期の判断、ダムコンの機能が停止した際の対応などを操作員が習得するためのものである。

本処理は、与えられた流入量に対して操作員が今後放流する各時刻の目標放流量を入力、又は今後行う放流方式を選択して、この目標放流量や放流方式でダム操作を行った場合に、貯水池の挙動や流入量と放流量のすりつけ状況等がどのように変化するかをシミュレーションする機能を有すると共に、ダムコンの機能が停止した場合を想定して、操作員が手計算等によって対応するための訓練を行えるものとする。

本処理は、放流操作装置と同一の操作画面や監視画面を訓練画面として表示し、放流操作装置からの実操作と同じ操作を訓練装置で行えるものとし、管理画面に訓練の操作結果などを表示できるものとする。

訓練処理に係わる設定や機能構成、装置の詳細は特記仕様書で規定するものとする。

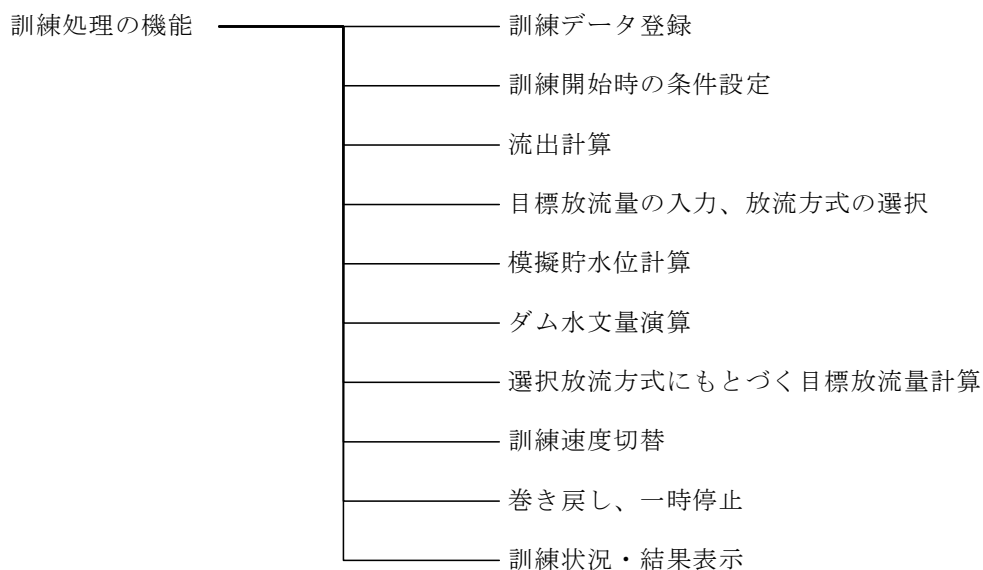


図 3-2-12. 1 訓練処理の体系

3-2-13. 操作ガイド処理

操作ガイドは、自動操作、半自動操作、開度設定値一回限り操作時において、操作員へ操作手順等をガイドして誤操作の防止を図り、円滑かつ確実な操作を可能とするためのものである。

操作ガイドは、以下の事項を対象に行うものとする。

① 操作員が次に行うべき操作内容のガイド

- ・ ボタン選択
- ・ 設定値（放流量や貯水位等）の入力 等

② 操作や入力値に誤りがあったときのガイド

- ・ 選択した放流方式が実行できない理由（演算開始条件に適合しない）
- ・ 入力値が無効である理由（許容範囲（上限値、下限値）外である） 等

また、本処理は放流操作装置で行うものとし、操作ガイドの方法は、放流操作装置モニターへのメッセージ表示とする。

3-2-14. 点検応急対策ガイド処理（オプション）

応急点検対策ガイドは、ダムコンに障害が発生した場合や定期点検時に、操作員がとるべき対応内容についてガイドし、迅速かつ確実な対応を可能とするためのものである。

① 障害時応急対策ガイド

放流設備やダムコン等に障害が発生した場合に、障害内容、想定される要因、緊急にとるべき対応内容、保守点検業者の連絡先等を操作員にガイドする。

② 定期点検ガイド

定期点検時において、設備毎の点検内容、点検周期（頻度）、チェック項目等を操作員にガイドする。

本処理は、オプション機能とし、関連設備で行うことを標準とする。

ダムコンで行う場合は簡易的な機能に限定し、放流操作装置2、または訓練装置に実装する。

いずれの場合でも機能詳細は、特記仕様書で規定するものとする。

3-2-15. 保守設定処理

保守設定処理は、貯水位計や開度計等の計測機器に障害が発生した場合や点検時に、保守設定を行うことにより欠測データの補填・修正や観測機器点検中に発生する異常データ発生の上位局への配信の防止を図り、継続的な運用を可能とするためのものである。

保守設定処理は、以下について設定を行えるものとする。

- ① 貯水位計、開度計、流量計等、計測機器からの入力データの保守設定
- ② 雨量、河川水位の保守設定
- ③ 上位局向け通信装置への出力、電話応答装置向け出力の停止／再開設定

本処理の設定は、放流操作装置にて行うものとする。

また、保守設定の解除漏れを防止するため、放流操作装置のモニタには保守設定中の表示を行うものとする。

保守設定処理の詳細内容については、特記仕様書で規定するものとする。

3-2-16. 遠隔操作処理（オプション）

遠隔操作処理は、遠隔操作場所から放流設備の遠隔操作を行う場合に適用する。

遠隔操作で利水操作を行う場合も、本仕様書の規定に基づいて実施するものとする。

遠隔操作処理は遠方操作における操作と同様の操作機能を有することを基本とする。

遠隔操作は、遠方操作で使用する放流操作装置及び遠方手動操作装置を介して操作することを標準とする。

第4章．設備機器仕様

4－1．設備構成の基本事項と設備構成

設備の構成にあたっては、以下に示す基本事項に留意する。

（1）仕様の規定方法

設備の構成については、機能を担当する装置を規定し、どのダムでも同一機能は同一名称の機器が担当する仕様規定とする。これにより信頼性、扱いやすさの向上を図る。

なお、機器の性能が向上し、2台の装置を1台で行うことができるようになった場合において装置の台数の変更は、標準仕様の改訂により対応する。

（2）設備仕様

設備仕様（コンピュータの速度、容量）は、日進月歩で進化することから性能規定とする。ただし、コンピュータの種類（PLC、OA パソコン、FA パソコン等）までは仕様規定する。

なお、将来、新たなコンピュータの種類がでてきたときには、標準仕様の改訂により対応する。

（3）装置間のインタフェース仕様

装置間のインタフェース仕様、通信項目、通信方式については、将来の部分更新、部分改造が容易となるよう仕様規定とする。

設備の構成を図4－1．1（ゲート調節ダム向けシステム構成図）、図4－1．2（自然調節ダム向けシステム構成図）に示す。

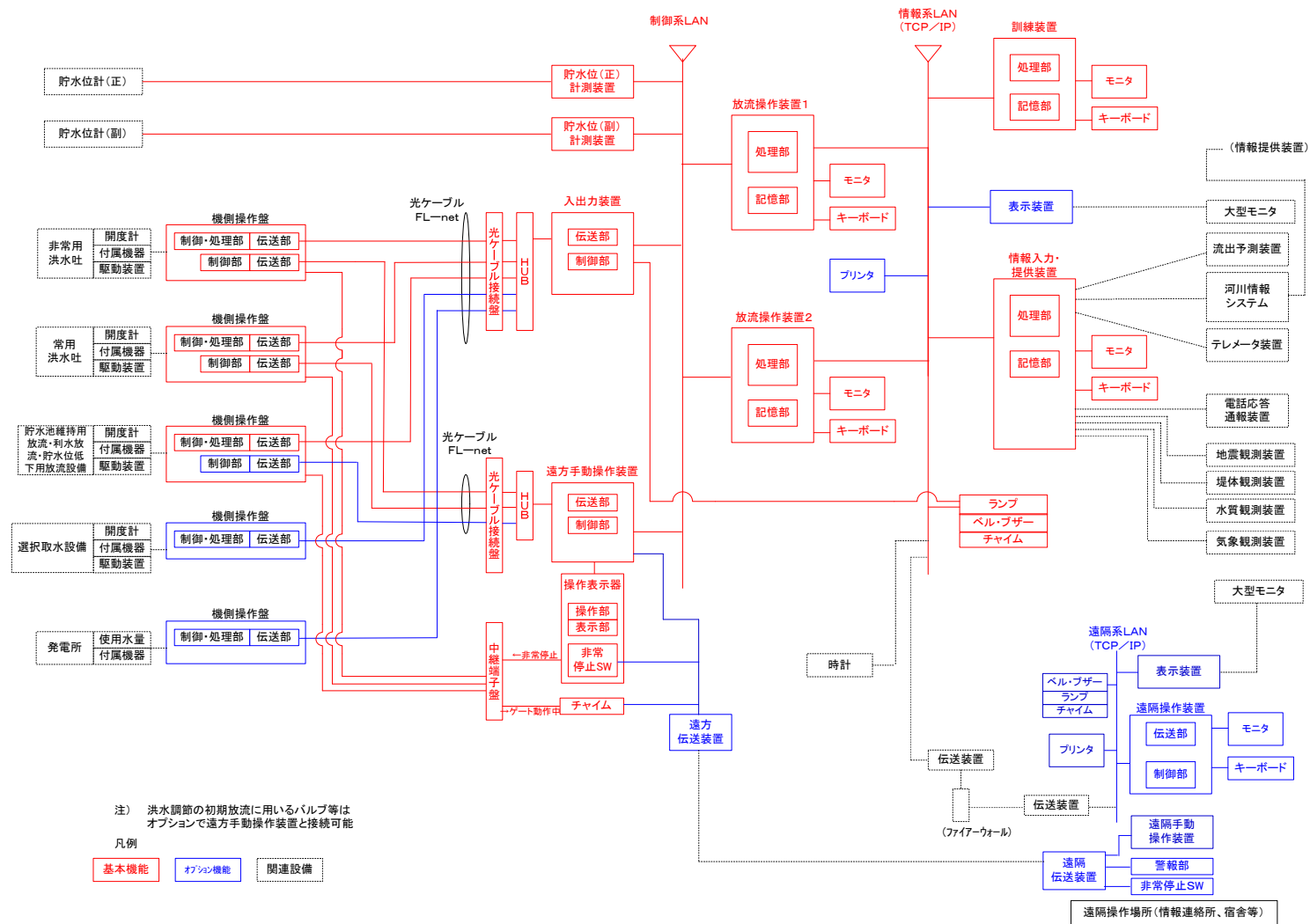


図 4 - 1. 1 ゲート調節ダム向けシステム構成図

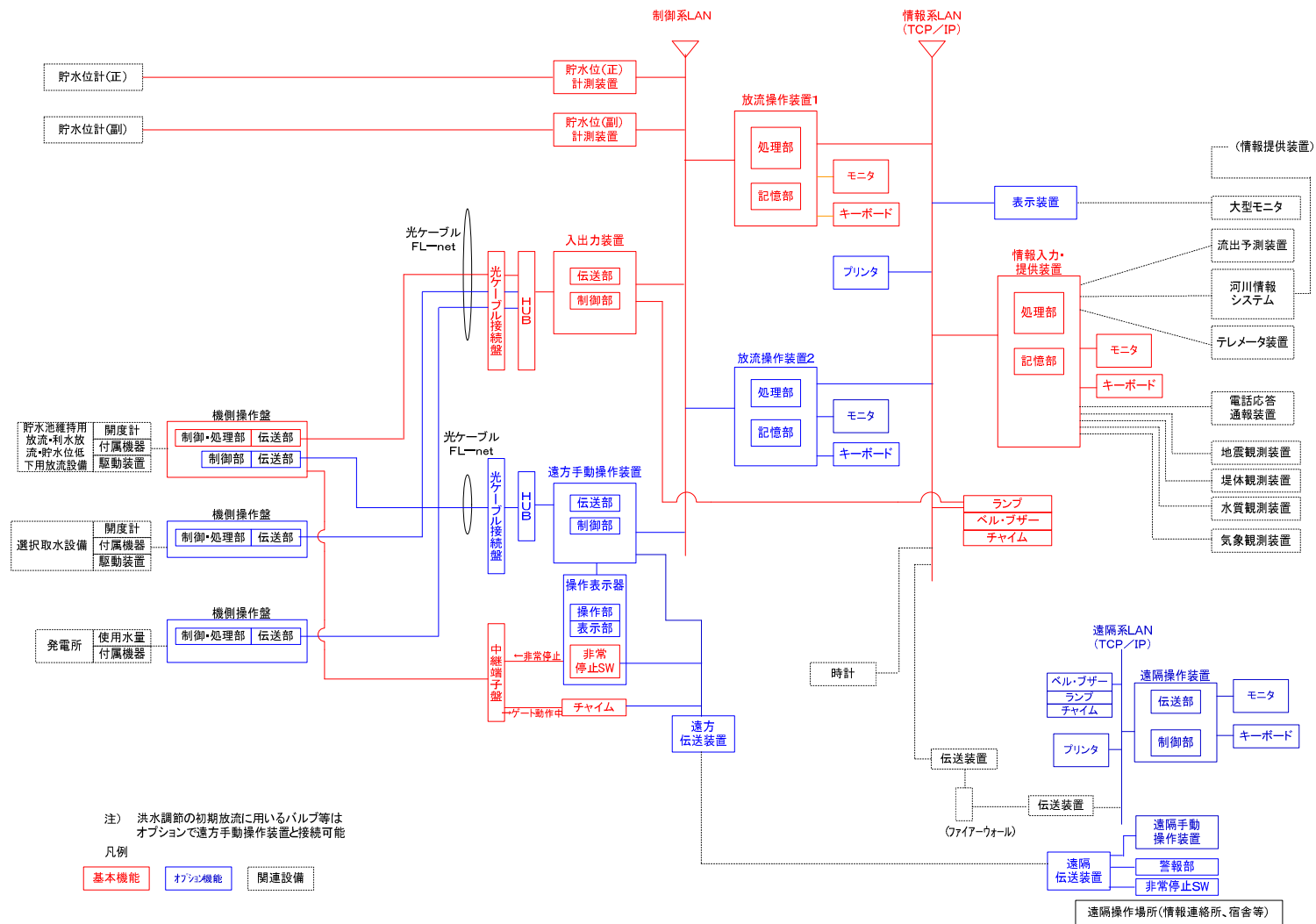


図 4 - 1. 2 自然調節ダム向けシステム構成図

- ① 機側操作盤－入出力装置間
 - ・ FL-net（光ケーブル使用）
- ② 機側操作盤－遠方手動操作装置間
 - ・ FL-net（光ケーブル使用）
 - ・ 非常停止信号（有電圧接点・パルス信号、メタルケーブル使用）
 - ・ ゲート動作中信号（無電圧接点・連続信号、メタルケーブル使用）
- ③ 入出力装置、遠方手動操作装置、放流操作装置、放流判断支援・流出予測装置間
 - ・ 制御 LAN
- ④ 放流操作装置 1、放流操作装置 2、情報入力・提供装置、訓練装置、プリンタ間
 - ・ 情報系 LAN

4－2．機器仕様

ダムコンを構成する各装置の仕様、性能ならびに JIS C 0508 に準拠した安全度水準及び基本的な性能、仕様を表 4－2 に示す。

表 4-2 装置の仕様 (1/7)

	放流操作装置	入出力装置
安全度水準	3	3
性能	1. 放流操作装置は以下の各機能を遅滞なく円滑に処理できるものでなければならない。 ①ダム水文量演算処理 ②操作演算処理(目標放流量・目標開度算出等) ③情報判定処理 上記の基本処理周期は1分とする。ただし表示用の放流量計算処理は2秒とする。 ④操作処理(自動操作、半自動操作、開度設定値一回限り操作) ⑤データ蓄積処理(処理に必要な正分及び正時・定時、異常判定の保存・・・保存期間は表 3-2-7.1「各データのオンライン保存期間」による) ⑥集計処理 ⑦放流判断支援流出予測処理(オプション) ⑧点検応急対策ガイド処理検(オプション) 上記⑦、⑧は放流操作装置2の機能とする。 ⑨保守設定処理 2. 表示 放流設備の操作に必要な下記情報を遅滞無く表示できること ①ダム水文量及びテレメータ水文量の表示 ②警報・通報内容の詳細案内表示 ③ゲート及び観測計測機器の計測及び状態監視 ④選択取水情報の表示(オプション) 3. 操作設定 放流設備の操作に必要な下記機能を遅滞無く処理できること ①操作演算に関わる設定、開始、終了指示 ②放流設備の操作設定値の入力 ③設定取水深の入力(オプション) ④放流設備の操作の起動・停止 ⑤警報・通報の確認、復帰操作 ⑥操作ガイド ⑦操作については、パスワード、ID入力などのセキュリティ対策を施すこと 5. 操作記録・異常判定記録・日報・月報・年報・洪水調節報告 6. 本体は10年間、部品交換などで維持できるものとする。 7. ハードディスクは冗長化を考慮しておくこと。 8. OSは信頼性があり、多重処理・高速処理が可能で、かつ、ソフトウェアの移植が考慮されたものを選定すること。 9. OS及びハードにおいて最低限必要なRAS機能は以下のとおりとする ①メモリパリティエラー検出機能 ②停電検出及びシャットダウン機能 ③無効命令検出機能 ④ウォッチドックタイマ機能 10. ウィルス除去対策を講じておくこと	1. 入出力装置は以下の各機能を遅滞なく円滑に処理できるものでなければならない。 ①ゲート・バルブ開度ならびに状態信号の受信 ②ゲート・バルブの目標開度・起動指令の機側操作盤送信(簡易シーケンス型採用時は、ゲート・バルブの「開」「閉」信号の送信) ③開度異常、ゲート・バルブ異常の受信と警報通報処理 ④選択取水情報(取水位・内外水位)の受信(オプション) ⑤選択取水異常の受信と警報通報処理(オプション) ⑥設定取水深の送信 ⑦動作制限ソフトタイマ ⑧警報・通知音(ベル・ブザー)の吹鳴駆動及びランプ表示駆動 ⑨バルブ動作中の吹鳴(チャイム) ⑩警報・通知音(ベル・ブザー)の吹鳴の確認、復帰操作入力 ⑪目標開度・起動指令の受信 ⑫目標開度データの妥当性判断 ⑬開度制限処理 上記の基本処理周期は2秒とする。 上記⑧、⑨、⑩の機能は入出力装置に機能を持たせる仕様に限定させず、運用に合わせて別の装置にて本機能を実現することが可能なものとする。 (オプション扱いとして選択可能とする)実際の運用形態に合わせて特記仕様書で規定するものとする。 上記⑪、⑫、⑬は簡易シーケンス型を採用した場合の機能 2. OSは信頼性があり、多重処理・高速処理が可能なもの 3. OS及びハードにおいて最低限必要なRAS機能は以下のとおりとする ①メモリパリティエラー検出機能 ②停電検出 ③無効命令検出機能 ④ウォッチドックタイマ機能
仕様	1. FA パソコンとする	1. PLC とする

表 4-2 装置の仕様 (2/7)

	遠方手動操作装置	訓練装置 (オプション)
安全度 水準	3	1
性能	1. 遠方手動操作装置は以下の各機能を遅滞なく円滑に処理できるものでなければならない。 ①ゲート開度ならびに状態信号の受信 ②開度異常の受信 ③ゲート異常の受信と警報通報処理 ④ゲート「開」「閉」信号の送信 ⑤ゲート開度・機側操作盤状態の表示 ⑥ゲートの「開」「閉」及び「停止」手動操作 ⑦ゲートの非常停止操作 ⑧ゲート手動操作と自動操作の切り替え操作 ⑨動作制限ソフトタイマ ⑩ゲート動作中の吹鳴 2. 警報・通知音(ブザー)の吹鳴及びランプ表示 上記の基本処理周期は 2 秒とする。 3. OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能なもの 4. OS 及びハードにおいて最低限必要な RAS 機能は以下のとおりとする ①メモリパリティエラー検出機能 ②停電検出 ③無効命令検出機能 ④ウォッチドックタイマ 5. 操作表示器と非常停止の組合せは、以下等からダム操作に合った仕様を選定する。タッチパネルを採用する場合、誤操作防止対策を考慮すること。 ①PLC+タッチパネル+非常停止スイッチボックス ②PLC+FA パソコン+ハード操作スイッチボックス (非常停止含む) ③PLC+FA パソコン+非常停止スイッチボックス 6. FA パソコンの場合は以下の通りとする ①本体は 10 年間、部品交換などで維持できるものとする。 ②ハードディスクは冗長化を考慮しておくこと。 ③OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能で、かつ、ソフトウェアの移植が考慮されたものを選定すること。 ④ウイルス除去対策を講じておくこと	1. 訓練装置はダム管理所での一連の洪水調節、機器障害発生時の対応、緊急事態発生時の対応等の訓練を行うもので、以下の機能を遅滞なく円滑に処理できるものでなければならない。 ①訓練データ登録 ②訓練開始時の条件設定 ③目標放流量の入力、放流方式の選択 ④模擬貯水位計算 ⑤ダム水文量演算 ⑥選択放流方式にもとづく目標放流量計算 ⑦訓練速度切換 ⑧フィードバック、一時停止 ⑨訓練状況・結果表示 2. 放流操作装置のハードウェアの代替としての利用も考慮する場合は以下の仕様とする。(しない場合は OA パソコン) 本体は 10 年間、部品交換などで維持できるものとする。 3. ハードディスクは冗長化を考慮しておくこと。 4. OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能で、かつ、ソフトウェアの移植が考慮されたものを選定すること。 5. ウィルス除去対策を講じておくこと 6. 放流操作装置と同一機種として、放流操作装置故障時に、容易に放流操作装置のソフトウェアの移植が可能な対策をしておく。
仕様	1. PLC と操作表示器、非常停止 SW の仕様に合わせて、FA パソコン (パソコンとする場合)、タッチパネル、簡易操作卓を併用する。	1. FA パソコン (放流操作装置と同一機種：代替装置として利用する場合) 又は OA パソコンとする

表 4－2 装置の仕様（3／7）

	情報入力・提供装置	表示装置（オプション）
安全度 水準	1	1
性能	1. 情報入力・提供装置は以下の各機能を遅滞なく円滑に処理できるものでなければならない。 ①テレメータ観測情報の入力 ②流域水文計算（雨量・水位・河川流量） ③流域水文量情報の判定処理・警報通報処理 ④テレメータ装置異常の判定処理・警報通報処理 ⑤上位局向け通信装置への情報出力 ⑥電話応答通報装置への情報出力 ⑦関連設備（気象観測装置等）観測情報の入力 ⑧関連設備（堤体観測装置等）への情報出力 2. 本体は 10 年間、部品交換などで維持できるものとする。 3. ハードディスクは冗長化を考慮しておくこと。 4. OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能で、かつ、ソフトウェアの移植が考慮されたものを選定すること。 5. OS 及びハードにおいて最低限必要な RAS 機能は以下のとおりとする ①メモリパリティエラー検出機能 ②停電検出及びシャットダウン機能 ③無効命令検出機能 ④ウォッチドックタイマ機能 6. ウィルス除去対策を講じておくこと	1. 表示装置は以下の各機能を遅滞なく円滑に処理できるものでなければならない。 ①ダム水文量及びテレメータ水文量の表示 ②警報通報に関する情報の表示 2. 本体は、OA パソコンは、24 時間連続運用が可能なものとし、FA パソコンは 10 年間、部品交換などで維持できるものとする。 3. OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能で、かつ、ソフトウェアの移植が考慮されたものを選定すること。 4. OS 及びハードにおいて最低限必要な RAS 機能を有する。 5. ウィルス除去対策を講じておくこと 6. パソコン画面を分岐して、大型モニタに表示できるよう画面調整をする。
仕様	1. FA パソコンとする。必要に応じ、接続部として PLC を併用する	1. OA パソコン必要に応じ、分岐出力用のモニタと組み合わせる

表 4－2 装置の仕様（4／7）

	光ケーブル接続盤 中継端子盤	貯水位計測装置
安全度 水準	3	3
性能	1. 光ケーブル接続盤は、機側操作盤と入出力装置間の光ケーブルの中継を行うものとし、次の機能を有するものとする。 ①屋外伝送用と屋内用の光ケーブルを接続する機能 2. 中継端子盤は機側操作盤と遠方手動操作装置間のメタルケーブルを接続するもので、次の機能を有するものとする。 ①機側操作盤への非常停止信号の中継 ②機側操作盤からのゲート動作中信号の中継	1. 貯水位計測装置は以下の各機能を遅滞なく円滑に処理できるものでなければならない。 ①水位データの入力・送信 ②水位計の状態信号の受信 ③水位計異常の警報通報処理 上記の基本処理周期は 2 秒とする。 2. OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能なもの 3. OS 及びハードにおいて最低限必要な RAS 機能は以下のとおりとする ①メモリパリティエラー検出機能 ②停電検出 ③無効命令検出機能 ④ウォッチドックタイマ機能
仕様	—	1. PLC とする

表 4-2 装置の仕様（5／7）

	遠隔操作装置（オプション）	遠隔手動操作装置（オプション）
安全度 水準	3	3
性能	1. 遠隔操作装置は、以下の各機能を所定の周期内で処理できるものでなければならない。 ①遠隔操作 ②遠隔操作ガイド ③情報判定 ④表示 ⑤ファイル ⑥記録 ⑦通信 ⑧入出力 2. 本体は10年間、部品交換などで維持できるものとする。 3. ハードディスクは冗長化を考慮しておくこと。 4. OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能で、かつ、ソフトウェアの移植が考慮されたものを選定すること。 5. OS 及びハードにおいて最低限必要なRAS機能は、以下のとおりとする。 ①メモリパリティエラー検出機能 ②停電検出及びシャットダウン機能 ③ウォッチドックタイマ機能 ④無効命令検出機能 6. ウィルス除去対策を講じておくこと	1. 遠隔手動操作装置は以下の各機能を遅滞なく円滑に処理できるものでなければならない。 ①ゲート開度・機側操作盤状態の表示 ②ゲートの「開」「閉」及び「停止」手動操作 ③ゲートの非常停止操作及び非常停止復帰操作 ④ゲート動作中の吹鳴 2. 警報・通知音(ブザー)の吹鳴及びランプ表示 上記の基本処理周期は2秒とする。 3. OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能なもの 4. OS 及びハードにおいて最低限必要なRAS機能は以下のとおりとする ①メモリパリティエラー検出機能 ②停電検出 ③無効命令検出機能 ④ウォッチドックタイマ 5. 遠隔手動操作装置と非常停止の組合せは、以下等からダム操作に合った仕様を選定する。タッチパネルを採用する場合、誤操作防止対策を考慮すること。 ①PLC+タッチパネル+非常停止スイッチボックス ②PLC+FAパソコン+ハード操作スイッチボックス（非常停止含む） ③PLC+FAパソコン+非常停止スイッチボックス 6. FA パソコンの場合は以下の通りとする ①本体は10年間、部品交換などで維持できるものとする。 ②ハードディスクは冗長化を考慮しておくこと。 ③OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能で、かつ、ソフトウェアの移植が考慮されたものを選定すること。 ④ウィルス除去対策を講じておくこと
仕様	1. FA パソコンを基本とする	1. PLC 操作表示器、非常停止の仕様に合わせて、FA パソコン（パソコンとする場合）、タッチパネル、ハード操作スイッチボックスを併用する。

表 4－2 装置の仕様（6／7）

	遠隔伝送装置（オプション）	遠方伝送装置（オプション）
安全度 水準	3	3
性能	1．遠隔伝送装置は、以下の各機能を所定の周期内で処理できるものでなければならない。 ①非常停止信号、警報確認信号、警報復帰信号の入力 ②遠隔手動操作信号の中継、ゲート・バルブ動作中信号の出力 ③遠方伝送装置とゲート動作中信号、非常停止信号、確認・復帰信号の送受信	1．遠方伝送装置は、以下の各機能を所定の周期内で処理できるものでなければならない。 ①非常停止信号、警報確認信号、警報復帰信号の出力 ②遠隔手動操作信号の中継、ゲート・バルブ動作中信号の入力 ③遠隔伝送装置とゲート動作中信号、非常停止信号、確認・復帰信号の送受信
仕様	1．PLC または接点伝送装置とする	1．PLC または接点伝送装置とする

表 4－2 装置の仕様（7／7）

	機側操作盤	
安全度 水準	3	
性能	1. 機側操作盤は以下の各機能を遅滞なく円滑に処理できるものでなければならない。 ①開度の入力・送信 ②状態信号の入力・送信 ③開閉指令の出力 ④設備の状態判定 ⑤設備異常の判定・送信 ⑥流量計異常の判定・送信 ⑦目標開度・起動指令の受信(簡易シーケンス型の入出力装置の場合、ゲート・バルブの「開」「閉」信号の受信) ⑧目標開度データの妥当性判断 ⑨開閉信号の受信 ⑩開度制御機能 ⑪入出力装置及び遠方手動操作装置とのその他必要情報の送受信機能 ⑫過動作保護タイマ(ソフト、ハード) ⑬手動操作 ⑭非常停止 簡易シーケンス型の入出力装置の場合、上記⑧、⑩は入出力装置の機能とする。 2. OSは信頼性があり、高速処理が可能なもの 3. OS及びハードにおいて最低限必要なRAS機能は以下のとおりとする ①メモリパリティエラー検出機能 ②停電検出及びシャットダウン機能 ③無効命令検出機能 ④ウォッチドックタイマ機能 注) 上記機側操作盤の機能は、入出力装置・遠方手動操作装置と関連する部分について記述したものであり、上記以外の放流設備との受け渡し信号及び機側での表示・操作機能等に関しては特記仕様書で規定する。	
仕様	1. PLCとする	

4－3．関連設備との接続仕様

装置毎の関連装置との接続仕様は次のとおりとする。

(1) 貯水位計

BCD

(2) 情報入力・提供装置

① 上位局

T C P / I P

② テレメータ装置

R S 2 3 2 C (国電通仕第 2 1 号)、又は T C P / I P (国電通仕第 5 4 号)

③ 電話応答通報装置

R S 2 3 2 C、又は T C P / I P

④ 地震観測装置

R S 2 3 2 C、又は T C P / I P

⑤ 気象観測装置

R S 2 3 2 C、又は T C P / I P

⑥ 水質観測装置

R S 2 3 2 C、又は T C P / I P

⑦ 堤体観測装置

R S 2 3 2 C、又は T C P / I P

(3) 時計

情報系 LAN (TCP/IP)

(4) 流出予測装置

情報系 LAN 又は情報入力・提供装置

第5章. 安全対策

5-1. 安全対策の基本事項

ダムコンの安全対策は国際規格である JIS C 0508 で定める安全度水準に準拠し、ダムコンとして定めた各機能の安全度水準は下表のとおりとする。詳細については特記仕様書で規定する。

表 5-1 ダムコンの各機能の安全度水準

No.	機 能	関連装置	安全度水準
1	機側制御	機側操作盤	3
2	機側—管理所間の伝送	機側操作盤 入出力装置 遠方手動操作装置	3
3	入出力処理	機側操作盤 入出力装置 遠方手動操作装置	3
4	ゲート動作	機側操作盤 入出力装置 放流操作装置 遠方手動操作装置 遠隔操作装置 遠隔手動操作装置	3
5	ゲートの操作処理	機側操作盤 放流操作装置 遠方手動操作装置 遠隔操作装置 遠隔手動操作装置	3
6	操作量の算出	放流操作装置	3
7	ダム水文量の演算	放流操作装置	2
8	設定操作機能	放流操作装置 遠方手動操作装置 遠隔操作装置	1
9	計測機能	貯水位計測装置	1

5-2. 機能安全性の確保

機能の安全性については、JIS C 0508 の安全要求仕様で定めるものとし、表 5-2 の項目を含むものとする。

表 5-2 機能と安全要求仕様

	機 能	安全要求仕様
1	機側操作盤	① P L C 障害発生時の誤動作防止 ② 伝送異常時の誤動作防止 ③ 操作指令異常時の誤動作防止 ④ 開度制御中のゲート設備異常時の処理
2	機側－管理所間の伝送	① 伝送路断時の処理 ・ 伝送路復旧時の処理 ・ 伝送速度の確保 (ゲート動作速度 1 cm/2 秒)
3	入出力処理	① P L C 障害時の誤処理防止 ② 伝送路異常発生時の指令出力・ゲート情報入力処理
4	ゲート動作	① 放流操作装置の F A パソコン障害発生時の誤動作防止 ② 遠方手動操作装置 ・ P L C 障害発生時の誤動作防止 ・ 伝送路異常発生時の指令出力・ゲート情報入力処理 ③ 遠隔操作装置 ・ 伝送路異常発生時の放流操作装置との通信処理 ④ 遠隔手動操作装置 ・ P L C 障害発生時の誤動作防止 ・ 伝送路異常発生時の指令出力・ゲート情報入力処理
5	ゲートの操作処理	① 放流操作装置の F A パソコン障害発生時の誤処理防止 ② 遠隔操作装置の F A パソコン障害発生時の誤処理防止 ③ 操作員の誤操作防止 ・ うっかり操作 ・ 勘違い・思い込み操作 ・ 不慣れ操作
6	操作量の算出	① 放流操作装置の F A パソコン障害発生時の誤算出防止 ② 目標放流量の合理性チェック ③ 目標開度の合理性チェック
7	ダム水文量の演算	① 放流操作装置の F A パソコン障害発生時の誤演算防止 ② 流入量・放流量の合理性チェック
8	設定操作	① 操作員の誤設定防止 ・ うっかり設定 ・ 勘違い・思い込み設定 ・ 不慣れ設定
9	計測設備	① 貯水位 ・ 誤計測防止 ・ 正副貯水位切換処理 ② 開度計 ・ 誤計測防止 ③ 発電電力・流量・ゲート情報 ・ 誤計測・入力防止 ・ 計測設備異常発生時の処理
10	管理所－遠隔操作場所間の伝送	① 伝送路断時の処理 ② 伝送路復旧時の処理

5－3 遠隔操作導入における安全対策

遠隔操作を導入する場合は、ダム管理所が無人的となることを想定し、ダムの操作や運用が安全に行えるように必要な安全対策を実施するものとする。詳細については特記仕様書で規定する。

5－4. 検収の基本事項

検査方針は JIS C 0508 に準拠し、ダムコンとしては以下の各項に従って行うものとする。

- ① 検査時の装置構成（実機と試験装置の組み合わせ）については、あらかじめ発注者の承認を得ること。
- ② 検査は処理機能の項目と安全要求仕様項目について行うこと。
- ③ 検査内容ならびに合否基準は、設備ならびに処理の安全度水準に従って定めること。
- ④ 検査手順を「検査実施要領書」として文書化し、事前に発注者の承認を得て実施すること。
- ⑤ 合格と判定した理由を「検査結果報告書」に記載すること。
- ⑥ 検査時使用した、測定装置・試験装置の校正履歴（規格、有効期間等）を記載すること。
- ⑦ 検査の実施は安全度水準に応じた独立部門が行うこと。

5－5. セキュリティ対策

ダムコンや遠隔操作設備に関するネットワーク接続、保守、端末操作、建物などに関するセキュリティ対策を実施する。詳細については特記仕様書で規定する。