ダム管理用制御処理設備 標準設計仕様書・同解説

平成28年 8月

国土交通省

目 次

第 1 章. 総則	1
1-1. 目的	1
1 - 2. 仕様書の適用	2
1 – 3.仕様の範囲	3
1-4. 適用規格	8
第2章. 設備概要	9
2-1. 基本事項	9
2-1-1. 安全性の確保	9
2-1-2. 信頼性の確保	10
2-1-3. 操作性の確保	13
2-1-4. ダムコンの適正な整備	15
2-2. 各種機能と情報の取扱区分	17
2-3. 機能の分担	21
第3章. 設備機能仕様	26
3-1. 機能の選択	26
3-2. 処理仕様	30
3-2-1. 入出力処理	31
3-2-2. 通信処理	39
3-2-3. ダム水文量演算処理	42
3-2-4. 流域水文量演算処理	55
3-2-5. 情報の判定と警報通報処理	61
3-2-6. 表示処理	70
3-2-7. データ蓄積処理	73
3-2-8. 記録処理・集計処理	75
3-2-9. 放流判断支援・流出予測処理(オプション)	91
3 - 2 - 1 0 . 操作演算処理	98
3-2-11. 操作処理	120
3-2-12. 訓練処理	137
3-2-13. 操作ガイド処理	143
3-2-14. 点検応急対策ガイド処理(オプション)	144
3-2-15. 保守設定処理	146
3-2-16. 遠隔操作処理(オプション)	148
第4章. 設備機器仕様	154
4-1. 設備構成の基本事項と設備構成	154

4 - 2.	機器仕様	159
4 - 3.	関連設備との接続仕様	165
5章. 安	? 全対策	167
5-1.	安全対策の基本事項	167
5-2.	機能安全性の確保	169
5 - 3.	遠隔操作導入における安全対策	171
5-4.	検収の基本事項	173
5 - 5.	セキュリティ対策	175
	4-3. 5章. 安 5-1. 5-2. 5-3. 5-4.	4-2. 機器仕様

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。

(解説)

- (1) 本仕様書での「ダムコン」とは、ダム管理において必要となる情報の収集入力、演算、表示・記録、放流設備の操作及び関係機関への情報伝達等の処理を行う設備全体を示すものとして定義する。
- (2) ダム運用の目的は、河川法第14条及び特定多目的ダム法第31条により制定を義務づけられている操作規則に基づいて、放流設備の操作を的確に行うことにより洪水調節、用水供給などのダムの目的を確実に発揮させることにある。

ダムコンは、放流設備を操作規則等に基づき確実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り、さらに一部のシステムの故障や設備の障害などの異常発生時にもダムコンの機能が確保されるものでなければならない。

ダムの洪水調節には、定率定量放流方式、一定量放流方式など種々の方式があり、 その操作は予めダム毎に定められた操作規則等に規定された内容に従って実施され る。また、平常時の利水補給についても操作規則等に基づき下流の基準点において必 要な水量が確保されるようにダムから補給する操作が行われる。

上述した洪水時、平常時のダム運用において適切な操作を実現するためには、現状の水文量を迅速に計算して放流計画立案のための判断情報を操作員に提供し、操作員の判断のもと放流設備を的確に操作支援するダムコンが必要である。

(3) 本仕様書は計画、設計のための標準的な設計仕様について述べているものであり、 個別ダムのダムコンの設計や発注仕様書の作成においては、本仕様書の内容を十分理 解した上で個別ダムの特性や設備、操作規則等との整合や必要な機能の明確化を図る ことが必要である。

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。

(解説)

(1) 本仕様書は、河川法及び特定多目的ダム法、独立行政法人水資源機構法に基づき建設される国土交通省所管の治水ダム及び多目的ダムのダムコンの計画、設計に適用するもので、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。

なお、治水専用ダムで下流への利水補給操作がないダムでは、操作規則等に基づき、 下流への維持流量確保のための運用がある場合において、利水バルブ等に準じて操作 及びその他の機能を選択する。

(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)に分けて、 機能仕様、装置仕様についてとりまとめている。

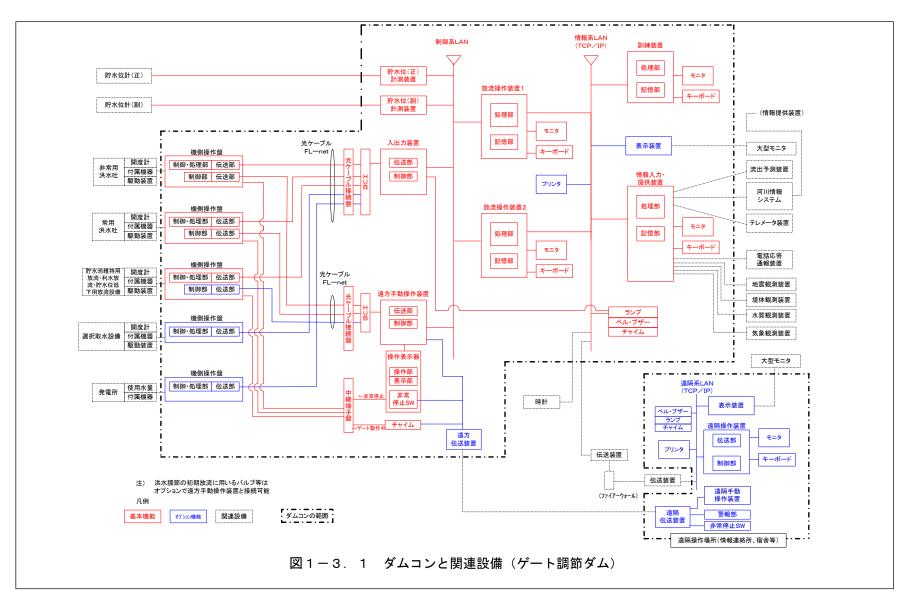
なお、自然調節ダムには洪水期間と非洪水期間の移行時に洪水吐ゲートの全開・全 閉操作を行うダムを含むものとする。

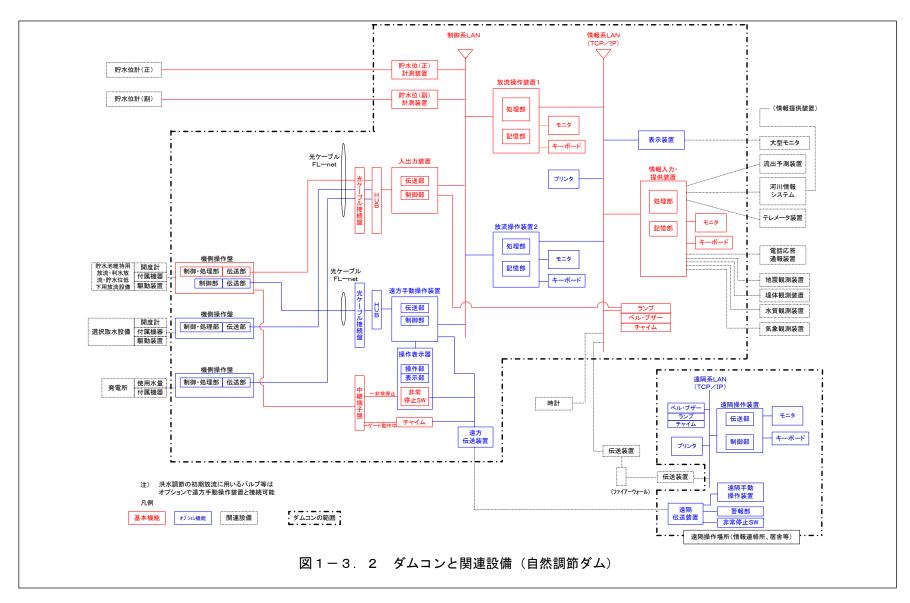
- (3) 本仕様書は、新規に建設するダム及び既に管理中のダムでダムコンの導入又は更新を行う場合に適用する。既に管理中のダムにおいては、従前の仕様に基づいてダムコンの導入がなされているが、その更新にあたっては、経済性、信頼性の面から活用可能な装置機器の利活用を検討したうえで計画、設計を行うことが必要である。
- (4) ダムコンの更新時においては、放流設備機側操作盤やテレメータ等その他関連装置

の設置年月や本仕様書との整合性を十分調査して、それらを含めて同時更新する場合、そのまま存続して使用する場合など経済性や機能性に留意して適切に計画・設計するものとする。関連設備について併せて更新する場合は、本仕様書で示すインタフェース条件に整合させるものとし、存続する場合は既存設備とダムコンの接続条件を明確にし、既存のシステム機器との整合をとりながらダムコンの計画、設計を行うことが必要である。

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。





- (1) 本仕様書で規定する設備は一点鎖線内の装置を基本とし、これに係わるソフトウェアも対象とする。対象ダムの特性に応じた機能の選択に基づき計画・設計するものとする。本仕様書では、ダムコンの処理機能について、「基本機能」と「オプション機能」に分類している。基本機能は、操作規則等に規定されているダム管理の主要な管理業務を支援する機能、オプション機能については、ダム毎の運用方法や操作方法、装置の有無に応じて選択し具備する機能である。基本機能とオプション機能それぞれの重要度に応じた信頼性を確保することが必要である。
- (2) ダムコンと関連設備との接続仕様やデータ等の受渡し条件等は、本仕様書に規定するものを基本とする。ただし、管理中のダムにおいて既存の関連設備が本仕様書の接続条件と異なっている場合は、将来の関連設備の更新時期を踏まえ、本設備ならびに関連設備のライフサイクルコスト及び機能性を考慮して接続仕様を決定する。
- (3) 放流設備機側操作盤の機能及び設計仕様については、「ダム・堰施設技術基準(案)」 ((社) ダム・堰施設技術協会)によるものとする。本仕様書で規定する機側操作盤の 機能は、ダムコンと機側盤との接続仕様に関するものである。
- (4) 関連設備とは、ダム管理に必要な情報を取り扱う装置で、独立した処理機能を持つためダムコンとは接続しないことを基本とするが、必要に応じてダムコンと接続し、情報の伝達を行う。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明記するものとする
- (5) ダム操作において、操作員とダムコンとの役割分担(第2章参照)は、水文量演算 や各種操作のための演算をダムコンが行い、操作員がその結果を判断して放流設備の 操作を行うことを基本としている。図1-3.1はゲート調節ダムのダムコンと関連 設備、図1-3.2は自然調節ダムのダムコンと関連設備の標準的構成例を示すもの で、本仕様書では実線範囲内の装置と機能(ソフトウェア)及び実線外の関連設備と ダムコンの接続仕様などについて規定する。
- (6) 図1-3.1及び図1-3.2において洪水吐ゲートの半自動操作、利水バルブの自動操作をダムコンで行う場合の標準的な設備構成の例であり、設置される放流設備の種類と数及び必要な機能を十分検討した上で適切な設備構成、機能構成を採用するものとする。

- (7) 遠隔操作はダム管理所以外の遠隔操作場所より放流設備の操作を行うもので、遠隔操作装置により行う。
- (8) ダム管理所とゲート機側室(又はバルブ室)の間には構内電話や無線機により機側操作を行う操作員とダム管理所との連絡手段を確保するものとする。また、遠隔操作を行う場合はダム管理所と遠隔操作場所との間に光回線と多重無線回線などを併用した通信回線を確保するものとする。

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(JIS)
- ② 日本電機工業会標準規格(JEM)
- ③ 電子情報技術産業協会規格(JEITA)
- 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(JEC)
- ⑥ 産業用情報処理・制御機器設置環境基準(JEIDA-63)
- ⑦ 国際電気通信連合・電気通信標準化セクタ勧告(ITU-TS)
- ⑧ 米国規格協会/電子工業会(ANSI/EIA)
- ⑨ ダム・堰施設技術基準(案)
- ⑩ 国電通仕第21号テレメータ装置標準仕様書
- ① 国電通仕第54号 テレメータ装置(自律型)標準仕様書
- ② IP 伝送装置機器仕様書(案)(平成27年3月)
- ③ 国電通仕第27号(暫定仕様) 放流警報装置標準仕様書(平成13年1月)
- ⑭ 電気通信設備工事共通仕様書

(解説)

- (1) 本仕様書における適用規格、準拠規定は1-4で示すとおりとするが、本仕様書に 基づきダムコンの計画、設計を行う場合は、以下の基準、要領などにも留意するもの とする。
 - ア. 電気通信施設アセットマネジメント要領・同解説 (案)
 - イ. 電気通信施設要件規定
 - ウ. 電気通信施設設計要領(案)(情報通信システム編)
 - 工. 電気通信施設点検業務共通仕様書(案)
 - 才. 電気通信施設保守業務共通仕様書(案)
 - カ. 情報セキュリティポリシー又はダムを所官する組織における情報セキュリティポ リシー

ダムコンの計画、設計段階から維持管理、更新及びインターネットなどによる情報 提供では、所属組織が規定しているセキュリティポリシーを考慮するものとし、上記 要領、規定などに留意するものとする。

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。

- (1) ダムコンの計画、設計では、製作及び維持管理面を踏まえたシステム全般の機能安全を確保することが必要であり、安全規格 JIS C 0508 に準じたものとする。
- (2) JIS C 0508 は、電気・電子・プログラマブル電子系システムが安全機能の履行に使用される場合に必要となる考え方を包括しており、システム企画・設計・開発・運用・保守を通して廃棄に至るすべてのライフサイクルフェーズが考慮されている。ここでいう安全機能とはシステムに関連するリスクに対して、制御にかかわる機能を安全な状態に達成または保持するために遂行される機能のこととして定義する。
- (3) 安全機能はすべてのリスクに対して一様ではなく、リスク分析に基づいた機能毎の 安全度レベル(安全度水準)の設定が必要である。本仕様書では各機能及び装置単位 での安全度レベルの標準的な考え方を述べるものとする。
- (4) ソフトウェア開発時においては、ソフトウェア機能毎に安全度水準 (レベル) を設定し、そのレベルに応じた開発手続きの計画・実施・承認を行うことで品質確保を図るものとする。

- (5) 近年の情報公開の動向から、ダム管理に関する情報を一般や関係者へ提供することが必要となっており、その手段としてインターネットによる情報提供も広く普及している。外部インターネット等の接続に際しては、所属組織の情報セキュリティポリシーなどに準拠し、十分なネットワークセキュリティを確保するものとする。ダムに関する情報の公開は、国土交通省「川の防災情報」などからの提供を原則とする。また、遠隔操作を導入する場合は、ダムコンに接続される遠隔操作装置等がダム管理所外に設置され、通信により接続されることから通信ネットワーク及び端末装置のセキュリティを確保するものとする。
- (6) ソフトウェア品質確保の方法は、ソフトウェア開発の受託者側が計画し、発注者の 承認を得てこれを確実に実施することが必要である。これには JIS C 0508 の手続きに 準拠した検査の計画・実施・承認を行うことが必要である。
- (7) 非常停止ならびにゲート動作中信号については、メタルケーブルによる接続、伝送を原則とし、入出力装置や機側操作盤に内蔵される PLC の不慮の事態においても非常停止スイッチで動力電源を強制遮断するなどで確実にゲートの停止ができるものとし、ゲート等が動作している時は必ずゲート動作中信号が管理所等に伝送され、表示、チャイム等で動作状態を操作員が把握できるものとする。ただし、遠隔操作の場合は非常停止及びゲート動作中信号を高い信頼性を有する通信により接続、伝送できるものとする。

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ー、安全度水準を確保する。
- ・ダムの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。

(解説)

(1) 本仕様書においては、ダムコンの信頼性、安全性に留意するとともに、ダムコンの整備後 10 年以上継続して利用する実態なども考慮して、メイン装置である放流操作装置には 24 時間連続稼働が可能で部品供給保証も考慮した FA パソコンを採用するとともに、採用する FA パソコンのハードディスク装置は冗長化構成による高い信頼

性を確保するものとする。

ゲート調節ダムにおいては、放流操作装置の障害時に基本機能を代替可能となるように放流操作装置の二重化構成を基本とする。自然調節ダムにおいてもダムの固有条件や放流判断・流出予測機能の必要性を考慮して、二重化構成を選択可能なものとする。

放流操作装置の異常時には、遠方手動操作装置を FL-net で機側盤に接続し遠方手動による洪水調節操作の継続が可能なものとしている。なお、洪水調節操作及び洪水初期のすりつけ操作に利用する利水放流設備(バルブ)については遠方手動操作機能を具備するものとする。

ダムコンは、ダム流入量等の水文量データや放流設備情報を基に操作規則等で定められた洪水操作を行い流域の洪水被害を低減する重要な設備であり、ゲート調節ダムにおいては、放流操作装置の障害時に基本機能を代替可能となるように放流操作装置の二重化構成を基本とし、放流操作装置の障害等により放流操作設備の操作が困難な場合は、遠方手動操作により操作することが可能なものとする。

自然調節ダムにおいてもダムの固有条件や放流判断・流出予測機能の必要性を考慮して、二重化構成を選択可能なものとし、必要に応じて遠方手動操作装置によるバックアップを考慮する。

ダム管理所における放流操作装置や遠方手動操作装置による遠方操作が困難な場合は機側操作盤による放流設備操作が確実に行えるものとする。

洪水初期のすりつけ操作を行う貯水池維持用放流設備等は下流放流制限に対応した設定操作又は半自動操作を可能とし、洪水調節開始流量に達し常用放流設備による洪水調節操作や貯水位がただし書き操作開始水位に達しサーチャージ水位を超えると予測された場合の非常用洪水吐き設備によるただし書き操作は設定操作又は半自動操作を可能とすると共に遠方手動操作装置によるバックアップを行えるものとする。

遠隔操作を行う必要がある場合は放流操作設備と接続される遠隔操作設備及び遠方 手動設備と接続される遠隔手動操作設備等により、非常停止も含めて遠方操作と同様 の操作により洪水操作を行えるものとする。

(2) ソフトウェアの信頼性確保については、JIS C 0508 に準拠した開発を行うことで安全度レベルに適合した信頼性の確保を行うものとする。JIS C 0508 は、7部からなる規格であり、その概要は下記のとおりである。

〇目 的

電気式機器/電子式機器/プログラマブル電子式装置で構成されたシステムの安全関連系の技術指針を規定するものである。

○適 用

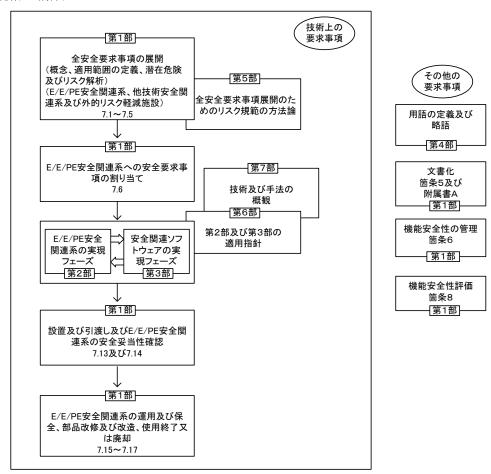
1つまたは複数の電気式機器/電子式機器/プログラマブル電子式装置を組み込んだシステムの安全性に関して適用されるもので、機器・システムの全ライフサイク

ル (初期概念構想→設計→開発・製作→実施・運転・保守→廃棄) に対して適用する。

○特 徴

- ・ 初期概念から、設計、実施、運転及び保守を経て廃止までライフサイクルフェーズ全般を包含しており、各フェーズが有効に実施されるよう、文書化すべき内容が規定されている。
- ・ 最新技術を念頭に作成されており、枠組みは将来の発展に対応できるよう配慮 されており、包括的である。

○規格の構成



規格のフレームワーク

第1部:一般要求事項

第2部:電気式/電子式/プログラマブル電子安全関連系に対する要求事項

第3部:ソフトウェア要求事項

第4部:用語の定義及び略語

第5部:安全度水準の決定方法の事例 第6部:第2部及び第3部の適用指針

第7部:技法及び手法の概観

第1部~第3部が本規格の骨子部分である。

(3) 本仕様書では、ダムコンを大きく「ゲート調節ダム」向けと「自然調節ダム」向けとに分類し、それぞれが有すべき信頼性を踏まえたシステム構成としている。ゲート調節ダムでは放流操作装置の二重化を基本構成とし、自然調節ダムにおいては、ダムの重要性や固有条件に応じて、放流操作装置の二重化を選択できるものとする。放流操作装置に障害が発生した場合は遠方手動操作装置によりダム貯水位の監視が行えるようにするとともに、貯水位からダム放流量を手計算できる換算表や表計算ソフト等のバックアップ対策を準備しておくものとし、表計算ソフト等が必要な場合は具体的な内容も含めて特記仕様書で規定するものとする。

利水放流設備(バルブ等)を洪水調節操作及び洪水初期のすりつけ操作に利用しないダムでは、利水操作の緊急性を要しないことから、遠方手動操作装置は設けず機側操作機能によってバックアップすることを基本とするが、遠隔操作を導入する場合やダムの特性、操作の信頼性などから遠方手動操作を必要とする場合は設けることができるものとする。

また、渇水時においてダムコンの放流量計算テーブルの範囲外となり自動操作が不可能な場合には、遠方手動操作機能を代替に放流操作装置の開度設定値一回限り操作による操作を可能とする。

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。

(解説)

(1) 操作員とダムコンとの役割分担については、次表に示すとおりであり、基本的な計算や単純ルーチンなどはダムコンが行い、ダム操作にともなう随時の判断は操作員が行うという協働作業を基本思想としている。

表2-1.1 操作員とダムコンの役割分担

事項	役割分担
放流方式の選択、操作演算の指示	操作員
操作演算、目標全放流量の計算	ダムコン
ゲート毎配精り、目標開度の計算	ダムコン
ゲートの操作 半自動操作(洪水吐ゲート、利水バルブ)、1回限り: (利水バルブ)はダムコンが演算、設定等を行い操作 指示。 機側手動、遠方手動は操作員が操作	
ゲート動作の監視	ダムコンが監視し、異常時はダムコンがゲートの操作対象から除外。 ※
水文状態の監視	ダムコンが監視し通報する。操作員は通報を受けて対応。
機器状態の監視	ダムコンが監視し通報する。操作員は通報を受けて対応。

- (※)除外:ゲート設備や伝送路上の障害が発生し、遠方からの操作制御が不可となった場合に、当該ゲートの操作を一時停止させ、それ以降の操作対象からはずすことをいう。ゲートが中間開度で除外となった場合は、その開度を固定し、残りの正常なゲートを用いて放流を継続する。自動除外ゲートの全閉操作は遠方から制御が不可の場合、機側で行う必要がある。また、ゲート設備が動作している場合は、機側盤からのゲート動作中信号によりランプ、チャイムで管理所等の操作員がゲート動作中であることを監視、確認できるものとする。
- (2) ダムコンの操作は、時間的な余裕がなく緊迫した状況下で行われる場面が多く、このことから操作員にとってわかりやすい操作、誤操作のしないインタフェースを構築することが必要であり、操作員との対話式による操作を実現するものとする。操作にあたって間違いのない、わかりやすい操作となるよう以下の点に配慮しダムコンの構築を図る必要がある。
 - ・安全、確実に操作ができかつ取扱いが容易であること。
 - ・誤操作防止に配慮し、操作が簡素で円滑に行えること。
 - ・操作手順が明示又はガイドされること。
 - 表示がわかりやすいものであること。
 - ・設備の異常が確実に察知できること。

このため、ゲート操作における誤操作防止のための操作の二挙動化やパスワード等のロック機能を設けるものとする。

(3) ゲート調節ダムの操作及び処理のメイン装置である放流操作装置については二重 化構成によりバックアップや信頼性の向上を図るとともに障害が発生した場合には、 遠方手動操作装置から操作員の手動操作で操作を継続できることを基本とする。 自然調節ダムにおいては、ダムの重要性や固有条件に応じて、放流操作装置の二重 化を選択できるものとし、流出予測機能や点検ガイド機能をダムコンに付加する場合 は、放流操作装置を二重化し、放流操作装置2に実装することなども考慮して装置構 成を検討するものとする。

- (4) 本仕様書においては、ダムコンで取り扱う用語を統一することが必要である。とくに各ダム共通部分のダム管理用制御処理設備で取り扱う表現は統一する必要がある。
- (5) 運用において変更の可能性のあるH-V、貯水位~開度~放流量対応表(ゲート放 流機能曲線)などの定数は、システム上からデータの取り込みや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。

- (1) 本仕様書では、ダムコンを大きく「ゲート調節ダム」向けと「自然調節ダム」向け とに分類し、各々の標準的なシステム構成を示すことにより、ダムに応じた適正な整 備が図れるものとした。
- (2) 本仕様書では、ダムコンの処理機能について、「基本機能」と「オプション機能」と に分類し、オプション機能については、ダム毎に取捨選択を行うものとしている。これによりダムに応じた適切な機能が選択できるようにしている。
- (3) ダムコンは、24 時間連続稼働が要求される放流操作装置や情報入力・提供装置は FA パソコンとし、情報入力・提供装置と関連装置との接続部として PLC の併用を行うものとする。FA パソコンは、通常のパソコンを産業分野のオートメーション管理用に改造したコンピュータのことであり、連続稼動性、耐環境性に優れている特徴がある。また、保守用部品の供給保証により長期間の信頼性を確保するものとする。入出力装

置及び遠方手動操作装置は PLC で構成するものとし、24 時間連続稼動ができるものとする。

FA パソコンの機種の選定にあたっては、長期的(10 年程度)に保守対応可能な汎用品を採用し、周辺装置についても継続性のあるインタフェースを有する汎用品を採用するものとする

- (4) 遠方手動操作装置は、ゲートの開閉操作を単純に行えることが重要であり、危機管理面を考慮し、リスク軽減のために複雑な演算機能を排除し、伝送部、表示部、操作入力部を基本とするシンプルな構成とする。これら装置の仕様については4章で述べる。
- (5) 遠方手動操作装置にハードスイッチの操作部を採用する場合は誤操作防止機能(キースイッチ、スイッチガード等を備える。タッチパネルやパソコンを採用する場合は、操作権の設定(パスワード、認証機能)、ゲート操作指令の二挙動(確認画面の設置)等によりソフト的誤操作防止対策を講じるものとする。詳細は特記仕様書で規定するものとする。
- (6) その他の連続運用を行わない部分については OA パソコン (オフィスオートメーション・パーソナルコンピュータ)で構成する。また、表示装置については液晶モニタ等の汎用品を活用する。
- (7) FAパソコンや OAパソコンは汎用品であり、汎用の OS (オペレーションシステム; 基本ソフトウェアのこと。) が採用される。汎用 OS の選定にあたってはハードウェア 更新時にソフトウェアの移植が考慮されたものを選定するものとし、ソフトウェアは OS 変更に伴う移植性を考慮して作成する。また、 OS ミドルウェアなどのバージョン 管理を確実に行うものとする。
- (8) ダムコンと接続する放流設備との通信については、FA-LAN の標準転送規格である FL-net を採用する。テレメータ装置などの標準仕様書が別に定められている機器については、各仕様に従った通信方式を標準とする。その他の関連装置との接続についても、IEEE802.3 準拠の LAN、TCP/IP プロトコル等の積極的な活用を図るものとする。 関連装置との接続仕様については4章で規定する。

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。

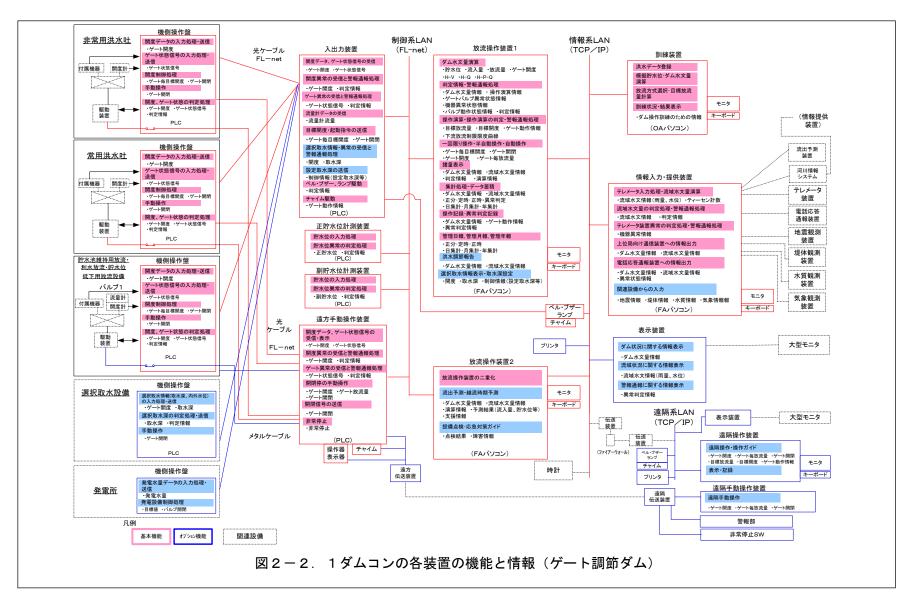
ダムコンが有する機能を基本機能とオプション機能の取扱区分に分類し、それぞれの装置で扱う機能及び情報を図2-2. 1及び図2-2. 2に整理する。

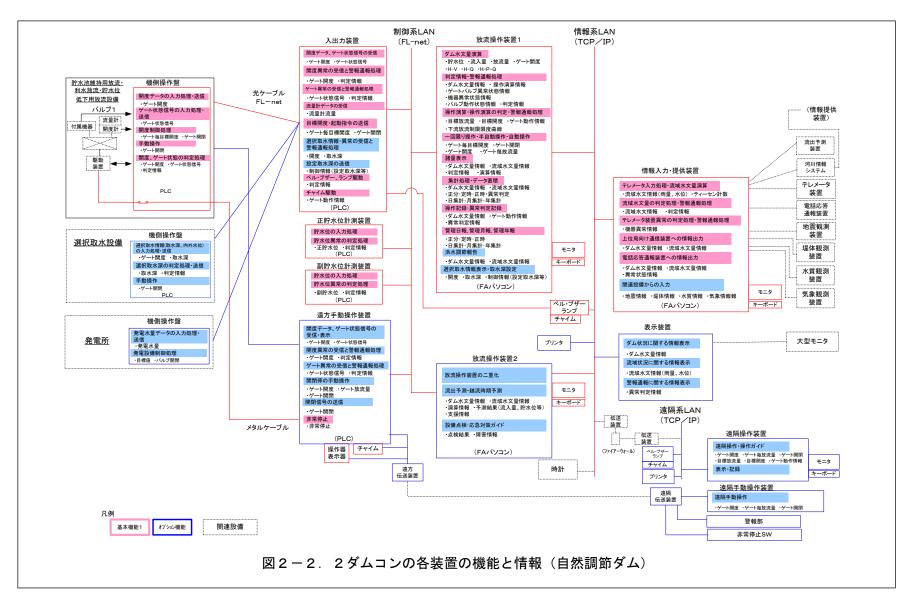
■基本機能

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。





(解説)

- (1) 雨量は、ダム管理上の重要な情報であり、基本機能として取り扱うものとする。
- (2) 帳票作成機能については正時、日報、月報、年報は基本データであり、基本機能に 分類する。
- (3) 水質観測を自動で行う水質観測装置は関連設備とし、ダムコンとは接続しないことを基本とするが、ダムコンと接続する場合は本仕様書の接続仕様によるものとする。
- (4) その他気象等観測情報は、関連設備とし、ダムコンとは接続しないことを基本とするが、ダムコンと接続する場合は本仕様書の接続仕様によるものとする。ダムコンの取扱情報を明確にし、ダムコンで取り扱う可能性のある情報装置の接続仕様を規定する等、ダムコン毎の特殊仕様を抑制し、全体の信頼性向上やコスト縮減を図るものとする。
- (5) 放流警報については、ダム放流前における重要なダム管理業務であるが、通常放流 警報操作卓はダムコンの操作設備に隣接して配置され、警報操作卓にて警報吹鳴を確 認することが可能であることから、ダムコンで直接扱わない情報として分類するもの としている。

ただし、放流の原則を上回って放流量が設定された場合は、操作員に注意喚起を促すガイド表示を行うものとする。

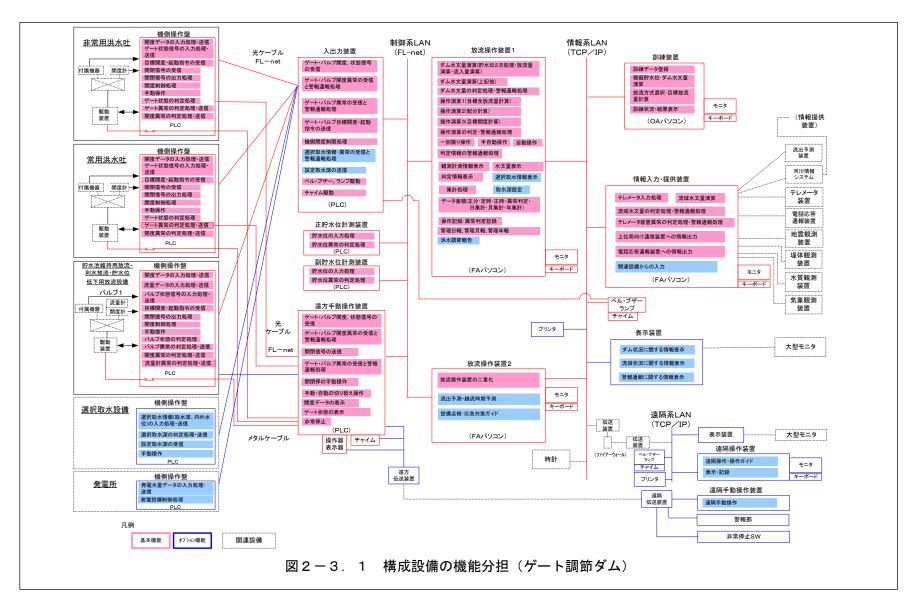
放流警報については関連設備とし、ダムコンとは接続しないことを基本とするが、 ダムコンと接続する場合は本仕様書の接続仕様によるものとする。

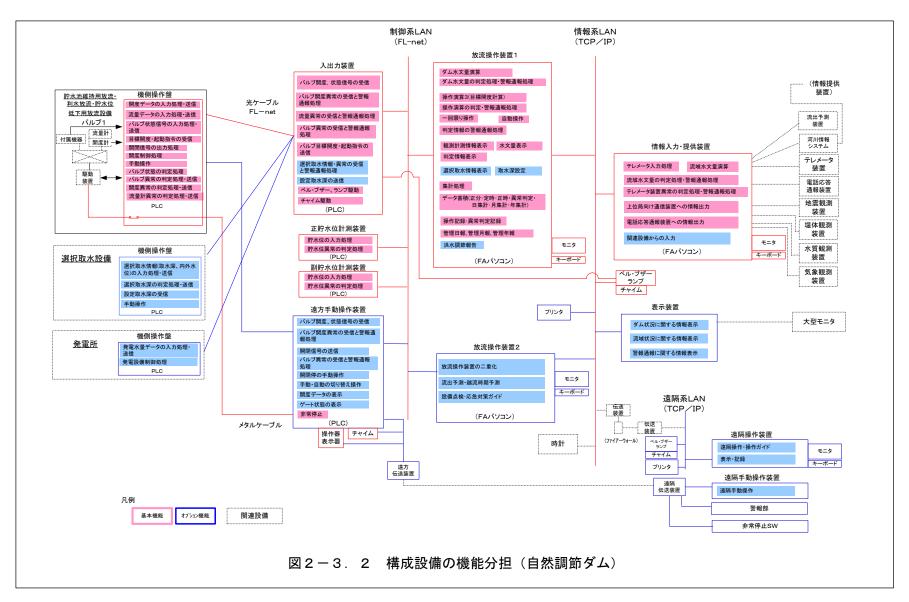
- (6) 流出予測については、体制判断やただし書き操作移行時の判断等の洪水時の判断材料として重要であり、現状はダム個々に管理支援装置や流入量予測パソコン等を設けて管理にあたっている場合が多い。従って、流出予測の機能はオプション機能に分類するものとし、別装置(関連設備)を設けることを基本とする。オプションとしてダムコンに実装する場合は、放流操作装置2に実装するものとする。自然調節ダムにおいては非常用洪水吐からの越流時などにおける下流河道への警報が重要な位置づけとなり、越流時期を判断するため流出予測が必要となる場合がある。
- (7) 寒冷地のダムにおいては、積雪観測を行うダムやゲート設備の凍結防止機能を有するダムもあり、ダムコンに接続する情報がある場合には、それぞれオプションとして接続仕様を特記仕様書で規定するものとする。

(8) 堤体の漏水情報やダム管理庁舎の入退出情報、扉開閉情報、ゲート室の施設情報(施錠、ドア開等)等については、ゲート操作に直結しない情報であり、ダムコンとは接続しないことを基本とするが、遠隔操作の導入などで建屋等も含めたセキュリティ対策を必要とする場合は、それぞれオプションとし接続仕様を特記仕様書で規定するものとする。

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。





(解説)

(1) ゲート調節ダムにおいては、入出力装置からの放流操作と遠方手動操作装置からの 手動による放流操作の二系統で行うものとする。

利水放流設備などの放流操作については入出力装置からの放流操作のみとするが、 利水放流設備を洪水調節操作及び洪水初期のすりつけ操作に利用するダムや遠隔操作 を導入する場合、ダムの特性や操作の信頼性などから必要な場合は入出力装置と遠方 手動操作装置からの手動操作による二系統で行うものとする。

- (2) 利水放流設備の非常停止機能の取り扱いについては、遠方手動操作装置の有無や当該ダムのバルブ放流能力から判断するものとする。
- (3) 提出が義務づけられているダム管理年報は、放流操作装置でデータ蓄積・管理し、 所定の帳票の作成を支援する機能を基本機能として位置づける。
- (4) 河川情報システムへのデータ転送は、情報入力・提供装置によりオンラインで情報 伝達することとし、ダムに関する情報の関係者への提供も河川情報システムを介する ものとする。一般への情報公開は河川情報システムを経由して「川の防災情報」等に よって行うことを基本とする。
- (5) 表示装置は、汎用の液晶モニタ等への接続や表示操作機能を有し、システム構成図に表示装置の接続先を示す。詳細な機能は特記仕様書で規定するものとする。
- (6) 地震観測装置の他、堤体観測装置、水質観測装置等については独立した処理機能を 持つため、独自で処理し、ダムコンとは接続しないことを基本とするが、ダムコンと 接続する場合は本仕様書の接続仕様によるものとする。

地震の発生を電話応答で通報する必要がある場合は、地震発生情報を電話応答通報 装置に直接入力するか、もしくはダムコンに一旦取込み電話応答通報装置に出力する かを特記仕様書にて規定するものとする。メール等による通報を行う場合はセキュリ ティに留意するものとし、詳細については特記仕様書で規定する。

- (7) 放流設備の操作は、入出力装置と遠方手動操作装置で二系統化されており、入出力装置に障害が発生した場合でも遠方手動操作装置でバックアップできる。このことから、入出力装置はシングル構成を標準とする。
- (8) 放流設備操作については放流操作装置が二重化されている場合は、相互にバックアップ機能を有し障害が発生した場合においても適切に機能を継続するものとする。放

流操作装置1と2同時に障害が発生して放流操作装置の機能が停止した場合には、遠 方手動操作装置でバックアップを行い操作の継続が可能なものとする。なお放流操作 装置1、2の動作監視は入出力装置で行い同時障害時にも異常を検出できるものとす る。

(9) 誘雷の影響の観点から、入出力装置と機側盤とは光ケーブル伝送を基本とするが、 非常停止及びゲート動作中信号については、メタルケーブルとする。ただし、遠隔操 作装置の場合はメタルケーブルの使用は困難であり、光ケーブル等による独自ネット ワークと伝送装置による PLC 接点等で接続するものとする。

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

		ダム	分類	
処理機能区分	項目	ゲート調	自然調節	備考
		節ダム	ダム	
入出力	ダム貯水位入力	0	0	
	ゲート開度入力	0	A	
	バルブ開度入力	0	0	
	ゲートSV入力	0	A	
	バルブSV入力	0	\circ	
	バルブ流量計入力	A	A	
	選択取水設備内外水位入力	A	A	
	選択取水設備取水位入力	A	A	
	発電使用水量入力	A	A	
	発電状態入力	A	A	
	ゲート開閉信号出力	0	A	
	バルブ開閉信号出力	0	A	
	選択取水設備制御信号出力	A	A	
	選択取水設備設定取水深出力	A	A	
通信	テレメータ観測雨量入力	0	0	
	テレメータ観測河川水位入力	A	A	
	上位局向け通信装置への出力	A	A	
	電話応答通報装置への出力	A	A	
	地震観測装置からの入力	A	A	
	気象観測装置からの入力	A	A	
	水質観測装置からの入出力	A	A	
	堤体観測装置からの入出力	A	A	
ダム水文量演算	貯水位平滑	\circ	\circ	
	有効容量内貯水容量	0	0	
	ル 貯水率	\circ	\circ	
	ッ 空容量	0	\circ	
	利水容量内貯水率	A	A	
	全流入量	0	0	
	全放流量	0	0	
	ゲート1門毎放流量	0	A	
	バルブ1門毎放流量	0	0	
	ゲート種別毎放流量	0	○(自由	
			越流)	

	ダム放流量	0	0	
	下流放流量	A	A	
	発電使用水量(管理用及び他機関)	A	A	
	直接取水量	A	A	
	分水量	A	A	
	注水量	A	A	
	自己流入量	A	A	
	調整流量	0	0	
流域水文量演算	局別m分雨量(m=10or15or30, 60)	0	0	
	局別N時間雨量(N=1, 3, 6, 12, 24)	0	0	
	局別累計雨量	0	0	
	流域平均m分雨量(m=10or15or30,60)	A	A	
	流域平均N時間雨量(N=1, 3, 6, 12, 24)	A	A	
	流域平均累計雨量	A	A	
	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	0	0	
	下流治水基準点流量	0	0	
情報の判定と	ダム水文量判定	0	0	
警報通報	流域水文量判定	0	0	
M 30.M B	操作演算判定	A	<u> </u>	
	機器異常状態判定	0	0	
	ゲート動作状態判定	0	<u> </u>	
	バルブ動作状態判定	0	0	
	ゲート異常状態判定	0	<u> </u>	
	バルブ異常状態判定	0	0	
表示	ダム状況に関する情報	0	0	
双 刀、	流域状況に関する情報	0	0	
	操作に関する情報	<u> </u>	<u> </u>	
	警報通報に関する情報	0	0	
	観測・計測に関する情報	0	0	
データ蓄積	操作記録情報	0	0	
ノーア 田 惧	正分值	0	0	
	正時値・定時値	0	0	
	正時集計值	0	0	
	日集計値	0	0	
		1		
	月集計値 年集計値	0	0	
	年集計恒 異常判定記録情報	0	0	
司 伊		+	+	
記録	操作記録	0	0	
	管理日報		0	
	管理月報	0		
	管理年報	0	0	
	洪水調節報告	A	<u> </u>	
供き	異常・判定記録	0	0	
集計	正時集計	0	0	
	日集計	0	0	
	月集計	0	0	
	年集計	0	0	

放流判断支援·	流出予測	A		特記仕様書
流出予測	MILE 1 DO		_	で詳細仕様
	常用洪水吐からの越流時期予測支援	_	A	を規定する
	非常用洪水吐からの越流時期予測支援	_	A	ے ک
操作演算 1	設定流量	A	A	
(目標全放流量	定水位	A	_	
計算)	定率定量	A	_	
	一定量	A	_	
	ただし書き操作	A	_	
操作演算 2 (配	目標全放流量配分			一 運用上必要
分計算)			A	│ かを考慮し │ │ 選択のこと │
操作演算3(目	目標開度算出	A	A	選択のこと
標開度計算)				
操作	自動操作	A	A	
	自動操作(発電代替放流)	A	A	
	半自動操作	A	_	
	開度設定値一回限り操作	0	0	
	遠方手動操作	0	_	
	機側操作	\circ	0	
訓練	訓練	0	_	
操作ガイド	操作ガイド(ゲート)	0	A	
	操作ガイド(バルブ)	\circ	A	
点検応急対策ガ	障害時応急対策ガイド	A	A	特記仕様書
イド	定期点検ガイド	A	A	で詳細仕様
				を規定する
				こと
保守設定	保守設定	0	0	
遠隔操作	遠隔操作	A	A	

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

- (1) ダムには、集水面積が大きく、治水安全上重要な位置づけのダムから、生活貯水池 ダムのような流域面積が小さく二級水系河川に設置されるダムまである。また、ダム の洪水調節方式についても、一定率一定量などのゲート操作を行いながら洪水調節を 行うダムからゲートのない自然調節ダムまである。
- (2) ダムコンの規模や処理すべき機能、機器構成については、個別のダムの条件に適したものを適切に導入していくことが必要である。各ダムの特徴に応じた無駄のない適切な処理機能、機器構成により、スリム化を図る必要があり、機能の選択として基本機能とオプション機能を明確にし選択の範囲を表3-1に示す。
- (3) 表 3-1 は、図 2-3. 1 (ゲート調節ダム)、図 2-3. 2 (自然調節ダム)の基本機能及びオプション機能に相当するものである。

- (4) 治水専用ダムで操作規則上、下流への維持流量確保を目的としないダムにおいては、 利水バルブの操作頻度の実績を勘案した上でバルブ操作に係る機能を省略することが できるものとする。
- (5) 関連設備との情報の入出力については、計測情報、監視情報、制御情報など個別の情報をやりとりする機能は「入出力」とし、テレメータ観測情報などのひとかたまりの情報を通信でやりとりするものを「通信」として区別した。
- (6) 当該ダムで選択可能な機能であっても運用上必要かを操作規則等や既設ダムコンの利用状況等を考慮して選択しなければならない。

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

- (1) 入出力処理は、以下の機能を有するものとする。
 - ① 入力処理
 - ア. 前処理(サンプリング処理、フィルタリング処理)
 - イ. データ検定処理
 - ウ. 一次加工処理
 - ② 出力処理
 - ア. 放流設備への開閉信号出力
 - イ. 選択取水設備への制御信号・設定取水深の出力

(2) 入力処理で取り扱う入力情報と入力形態は以下を標準とする。

表3-2-1. 2 入力情報と入力条件

対象設備	入力情報	入力信号の形態	入力タイミング	サンプリング周期
貯 水 位 計	貯水位	BCD無電圧a接点	常時	0.2秒
放 流 設 備	開度	"	"	IJ
放 流 設 備	流量	II.	IJ	IJ
放 流 設 備	状態信号	無電圧 a 接点	"	IJ.
選択取水設備	選択取水設備内外水位	BCD無電圧a接点	"	IJ
選択取水設備	選択取水設備取水位	II.	IJ	IJ
発電設備	発電使用水量	BCD無電圧a接点	IJ	IJ
発電設備	発電状態信号	無電圧 a 接点	IJ.	JJ

また、出力処理で取り扱う出力情報と出力信号の形態は以下を標準とする。

表3-2-1.3 出力情報と出力条件

対象設備	出力情報	出力信号の形態	出力タイミング	備	考
放 流 設 備	開閉信号	有電圧連続信号	随時		
選択取水設備	設定取水深	BCD無電圧a接点	"		
選択取水設備	操作制御信号	有電圧連続信号	"		

(3) 前処理

前処理の基本の処理周期は0.2秒とする。

① サンプリング処理

入力対象とする信号(計測値、状態信号)を所定の時間間隔(Δ t = 0.2 秒)で抽出し取り込む処理である。通常ゲートの動作速度は 1 cm/2 秒であり、これに追従できるサンプリング処理が必要である。また、下記に示すフィルタリング処理を行うため、状態表示や異常 SV の判定に(フィルタリング処理時間×2)の時間がかかる。このため、サンプリング及びフィルタリングの処理周期を 0.2 秒とし、0.4 秒で応答できるように設定している。

② フィルタリング処理

入力信号のノイズ(伝送上侵入する異常値)を除去するための処理である。0.2 秒(基本の処理周期)毎に取り込んだ今回の計測値と前回の計測値を比較して前回値と異なる計測値が新たに計測された場合は前回値を採用し、同じ値の計測値が2回継続した場合は計測値が変化したものとして採用する。フィルタリングの回数を増やせば、それだけ時間遅延が生じることから、フィルタリングの回数は2回を基本とした。

表3-2-1. 4 フィルタリング処理

処 理	処理 対象データ				An r田 分土田	/#:	±z.
ケース	前々々回値	前々回値	前回値	今回値	処理結果	備	考
ケース 1	X	X	X	X	X		
ケース 2	X	X	X	Y	X		
ケース 3	X	X	Y	X	X		
ケース4	X	X	Y	Y	Y		

(4) データ検定処理

データ検定処理は、計測装置や放流設備等からの入力データは、計測機器の障害に よる異常、あるいは動力ケーブルからの雑音による誘導や雷サージのような伝送路上 の障害による異常が発生することがあるため、異常データを除去するものである。 データ検定処理の基本の処理周期は0.2秒とする。

① パリティ検定

BCD符号などの符号検定のひとつで奇数パリティ検定とする。

計測値の桁毎に検定用のパリティビットを付加し、各桁毎に"1"の総和が奇数で あれば正常値、偶数であれば異常値として検定する。

表3-2-1.5 パリティ検定の符号関係表(奇数パリティ)

10 1414	B C D 符 号					2 進数の累計数
10 進数	2^{3}	2^{2}	2 1	2 0	P (パリティビット)	(奇数)
0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1
2	0	0	1	0	0	1
3	0	0	1	1	1	3
4	0	1	0	0	0	1
5	0	1	0	1	1	3
6	0	1	1	0	1	3
7	0	1	1	1	0	3
8	1	0	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1	3

② イリーガル BCD コード検定

入力した BCD 信号が BCD 符号となっているかを符号表に基づき検定する。 前表に示した BCD 符号以外の無効な符号を異常として検定するものである。

③ スケール検定

入力信号が計測範囲内(スケール範囲内)にあるかを検定する。スケール検定では、

数値データ全てに対して上限値、下限値を設定する必要がある。

下限値≦計測値≦上限値

④ 偏差チェック

入力信号の異常変化を検定するもので、前回値と今回値の差が規定値(設定値)以内にあるかを検定する。

次式のように前回入力値と今回入力値の差(偏差)が規定値以上となったときに 異常値として取り扱うものである。(前回入力値の更新は正常値で行うものとし、 検定異常値で更新しない)

偏差 $\Delta P = |$ 今回入力値-前回入力値|

偏差ΔP < 偏差規定値 ならば 正常値

偏差 Δ P ≥ 偏差規定値 ならば 異常値

従って、数値データについては偏差チェックの対象となることから以下に示すような偏差規定値(標準値)を予め設定する必要がある。

貯水位計 : 2 cm

開度計: 2cm又は3%

流量計: 10%

偏差規定値は、通常の水理現象やゲート動作で起こり得る値はこれをパスさせ、 異常値を検出する値を設定しなくてはならない。従って、通常の洪水で起こり得る 貯水位の上昇速度やゲートの開閉速度などを考慮して規定値を設定する。

(5) 一次加工処理

- 一次加工処理は、データ検定処理を経て正常値としてダムコンに入力された計測データを入出力処理機能以降の各処理で利用可能なデータに変換するものである。
- 一次加工処理の基本の処理周期は2秒とする。2秒で1cm動作する一般的なゲート動作速度に追従するため、処理周期を2秒と設定した。

① 貯水位標高変換処理

貯水位計からの計測データが水深として入力される場合に、標高値(EL.m)への変換を行うものである。本処理は貯水位計測装置で行うものとする。

貯水位標高変換処理においては、水位計の基準点に対する標高値を設定する必要がある。本処理は、正・副の貯水位について行う必要がある。

また、貯水池の計測範囲が広く1台の貯水位で計測範囲をカバーできないダムでは、複数台の貯水位計を切り換えて貯水位を計測することが必要となる。このようなダムでの貯水位の切り換えは、計測値が不連続とならないよう特記仕様書で各貯水位計の計測範囲を規定する。また、貯水位計の切替条件は、ハンチングを防止するため、切替条件を考慮する必要がある。

② 貯水位1次平滑処理

貯水位計で計測された貯水位データ(計測貯水位)には、波浪などの影響により 数秒から数十分周期の振動が含まれており、安定した貯水位データを得るために は、貯水位の平滑化を行う必要がある。

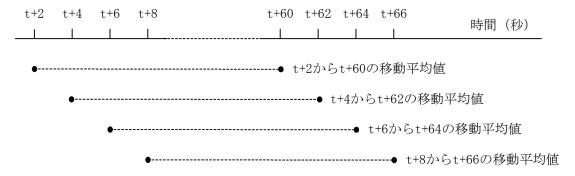
本処理では短周期(数秒周期)の振動除去を対象とした計測貯水位の平滑処理を行うものである。平滑化の方法は、1分未満の短周期の波浪を除去するため、2秒間隔30個の計測貯水位を用いて移動平均により2秒毎に求める。本処理は、貯水位計測装置にて行うものとする。

$$\Sigma$$
 (2秒毎の計測貯水位H i) i = 1 (1次平滑貯水位) = 3.0 3.0

「3-2-3. ダム水文量演算処理」で記述する表示用の2秒毎放流量計算に用いる貯水位は、上式によって求められた2秒毎の1次平滑貯水位を使用するものとし、ダム水文量演算処理等に用いる貯水位は、1分毎の平滑貯水位を使用することを基本とする。数分周期の振動除去を対象とした1分毎の平滑貯水位の移動平均処理(貯水位2次平滑処理)については、「3-2-3. ダム水文量演算処理」に示すものである。

なお、セイシュのように振動周期の長いものが卓越する場合は、本処理(移動平均 を用いた平滑化)による振動の除去は難しい。

本処理は、正・副の貯水位計について行う必要がある。



③ 開度の円弧鉛直変換処理

ラジアルゲートのように開度計からの計測値が円弧開度である場合、これを鉛直 開度に変換する処理をいう。本処理は、機側盤で行うものとする。

本処理は、計算式又はテーブル(対応表)による方法があり、特記仕様書で規定するものとする。

④ 開度のゼロ補正処理

放流設備の構造ならびに開度計の特性により、放流設備からの全閉信号と開度計の 値が一致しない場合に開度を 0 (ゼロ) に補正する処理であり、全閉時に実施する。 本処理は、機側操作盤で行うものとする。

全閉時は、開度計とは独立して設置されている全閉のリミットスイッチにより全閉信号が検出されたときに強制的に開度値を 0 cmに補正する。

全閉信号が入力された時点で全閉値(0 cm)と補正前の開度値との差が大きい場合は、操作員へ状態を周知する。

ゲートやバルブの構造によって、開度ゼロより下に全閉リミットスイッチが設けられている場合もあり、全閉操作時にはこれを考慮する必要がある。

開度のゼロ補正は、開度計の経年的使用に基づく誤差を一時的に補正するものであるため、この処理にかかわらず機械的点検調整を優先的に実施する必要がある。

⑤ 流量の平滑処理

計測貯水位と同様に、流量計で測定された流量データには振動が含まれており、 安定した流量を得るために平滑処理を行うものである。本処理は、機側操作盤で行 うものとする。

流量の平滑処理は、下記のように2秒間隔10個の計測流量より移動平均で算出する。

$$\Sigma$$
 (2秒毎の計測流量Q i) Σ (2秒毎の計測流量Q i) Σ (10 を Σ 10 を Σ 10

⑥ 流量のゼロ補正

放流設備からの全閉信号と流量計の値が一致しない場合に補正を行う処理である。 本処理は、機側操作盤で行うものとする。

開度のゼロ補正と同様に全閉のリミットスイッチが作動した時点で流量を0に補正し、全閉信号が入力された時点で補正前の流量値との差が大きい場合は、操作員へ 状態を周知する。

流量計によっては、放流量が少量のときに流量計のレンジを切り換えて計測する場合がある。本仕様書ではレンジ切換済の BCD 符号の入力を基本としているが、ダムコンでレンジ切換処理を行う場合は、切り換え条件を特記仕様書で規定する。切り換え条件は、ハンチングを防止するため、ローレンジ→ハイレンジへの切替値がハイレンジ→ローレンジへの切替値よりも大きく設定する必要がある。

(6) 欠測処理

0.2 秒毎に行うデータ検定処理において、計測値に異常が検出された場合には、その異常が瞬時的な異常か又は計測装置異常等による継続的な異常かを判定し、継続的な異常の場合には、欠測値として取り扱う必要がある。

欠測値の判定は、0.2 秒毎に行うデータ検定処理において異常を継続して検出した 回数により行う。

n ≥ F のとき継続的な異常と判定

n: 異常継続回数 F: 基準回数

表3-2-1.6 データ検定時の欠測処理

ケース	0.2	2 秒每	手検定	ど後の	10 化	固の脚	寺系歹	連続	デー	・タ	2秒毎のデータ
ケース 1	 A	В	С	D	Е	F	G	Н	Ι	J	正常値「J」を出力
ケース 2	 A	×	×	×	Е	F	×	×	×	J	正常値「J」を出力
ケース 3	 A	В	С	D	Е	F	G	×	×	×	正常値「G」を出力
ケース 4	 A	В	С	D	Е	×	×	×	×	×	欠 測
ケース 5	 A	В	С	D	×	×	×	×	×	J	正常値「J」を出力

> A~J:データ検定処理での正常値 ×:データ検定処理での異常値

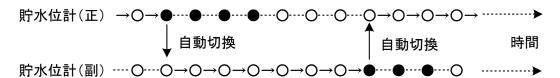
① 貯水位データの欠測処理

貯水位データは、データ検定処理において 0.2 秒毎の入力データが 10 個継続して 異常となった場合に異常データとして取り扱う。

更に、2秒データ30個の平滑処理(貯水位1次平滑処理)において2秒毎の正常 データが10個未満であった場合に2秒毎の平滑貯水位データを欠測とする。

貯水位計が正副の2台設置されているダムでは、貯水位データの入力処理、検定処理、一次加工処理は平行して行い、現在他の処理(水文量演算処理等)で採用している貯水位計の平滑貯水位データが欠測した場合には、図3-2-1.1に示すように他方の平滑貯水位計データに自動的に切り換え、以後、切り換えた方の平滑貯水位データが欠測となるまで、または手動切換時点までは、同貯水位計の平滑貯水位データを連続して用いることとする。

なお、選択中の貯水位データ欠測が発生した場合において、他方のデータが既に欠 測となっている場合は貯水位データが欠測となる。



○:2秒毎の平滑貯水位データ(正常値) ●:2秒毎の平滑貯水位データ(異常値)

図3-2-1. 1 貯水位計切り換えの概念図

② 開度データの欠測処理

開度データは、データ検定処理において 0.2 秒毎の入力データが 5 個連続して異常となった場合に異常データとして取り扱う。

正副2台の開度計が設置され、かつ機側盤PLCに入力される場合には、機側盤PLCの採用開度値を採用する。正副開度計データに差異がある場合は警報出力を行い操作員へ注意喚起する。採用開度が異常値となった場合もダムコンで採用開度の自動切替は行わない。

③ 流量データの欠測処理

流量データは、データ検定処理において 0.2 秒毎の入力データが 5 個継続して異常となった場合に異常データとして取り扱う。

2 秒データ 10 個の平滑処理において 2 秒毎の正常データが 5 個以上あれば正常データを用いて平滑処理を行う。2 秒毎の正常データが 5 個未満のときには、2 秒毎の平滑流量データは欠測とする。

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。

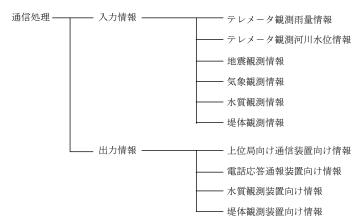


図3-2-2. 1 通信処理の体系

表3-2-2.1	入力情報のデータ検定処理
10 2 2 1	

通信方式、 検定項目 入力情報	信号型	パリティ検定	コード検定 イリーガル	備考
テレメータ観測雨量	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	0	0	
テレメータ観測河川水位	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	0	0	
地震観測情報	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	0	0	
気象観測情報	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	0	0	
水質観測情報	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	0	0	
堤体観測情報	RS-232C/ LAN(TCP/IP)	0	0	

(解説)

- (1) 通信処理の入力情報については、データ検定処理を行うものとする。
- (2) 通信処理では、以下の入力情報を対象とする。

表3-2-2.2 入力情報

入力情報	項目	入力元の装置	入力タイミング	備考
テレメータ観測雨量	雨量	二、) 5 好里		
テレメータ観測河川水位	河川水位	テレメータ装置	正時・定時	
地震観測情報	特記仕様書で規定	地震観測装置	地震発生時	
気象観測情報	特記仕様書で規定	気象観測装置	正時・定時	
水質観測情報	特記仕様書で規定	水質観測装置	正時・定時	
堤体観測情報	特記仕様書で規定	堤体観測装置	正時・定時	

正時: 毎時00分、定時: 毎時10分、20分、30分、40分、50分

(3) ダム水文量、流域水文量データ等を上位機関等に伝送するため、上位局向け通信装置、電話応答通報装置へ出力するものとする。また、各観測装置側でダム水文量、流域水文量データ等を必要とする場合は各観測装置へ出力するものとする。

出力先設備及び出力情報項目、出力データの有効桁数、出力タイミングは管理上必要なものを選定し、特記仕様書で指示するものとする。出力タイミングはデータが揃った時点で速やかに出力するものとし、揃わない場合は締切時間を設けて送信可能なデータのみを送信する。

表3-2-2.3 出力情報

出力先設備	出力情報項目	出力タイミング	備考
上位局向け 通信装置	(ダム水文量) ・貯水位 ・貯水量 ・全流入量 ・全放流量 ・ダム放流量 ・ダム放流量 ・流域水文量) ・河川水位、流量 ・流域平均時間雨量 ・流域平均累計雨量	定時	出力情報項目、出力データの有効桁 数、出力タイミングは、特記仕様書で 規定する。
電話応答通報装置	(ダム水文量) ・貯水位 ・貯水量 ・全流入量 ・全放流量 ・ダム放流量 ・が域水文量) ・流域平均時間雨量 ・流域平均界計雨量	定時	出力情報項目、出力データの有効桁数、出力タイミングは、特記仕様書で規定する。
水質観測装置	・貯水位 ・水温 ・溶存 酸素 ・シアン ・導電 率等	定時	出力情報項目、出力データの有効桁数、出力タイミングは、特記仕様書で 規定する。
堤体観測装置	たわみ ・揚圧力 ・漏水量	定時	出力情報項目、出力データの有効桁数、出力タイミングは、特記仕様書で 規定する。

(4) データ検定処理

データ検定処理の基本の処理周期は定時・正時とする。各データ検定の処理内容は[3-2-1]、入出力処理」におけるデータ検定に準ずるものとする。

- ① パリティ検定
 - BCD 符号の符号検定のひとつで、奇数パリティにより検定を行う。
- ② イリーガル BCD コード検定 入力された BCD 符号が BCD 信号となっているかを符号表に基づき検定する。

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。

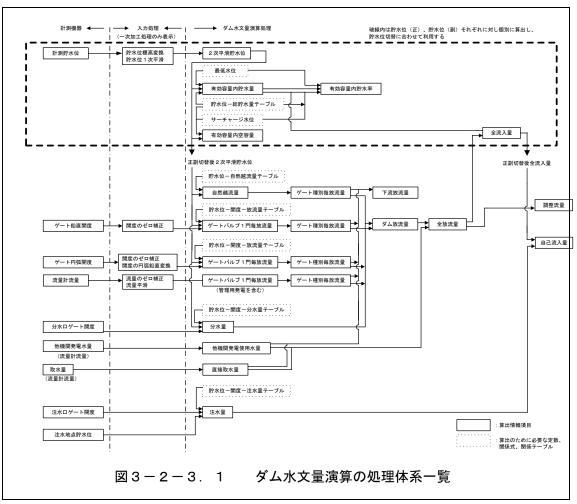
本処理の対象項目と演算周期を下表に示す。演算周期は1分を基本とし、表示用の放 流量は2秒とする。

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
	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
ダム	分水量	1分
ダム水文量	ゲート・バルブ1門毎放流量(自然越流量含む)	2秒、1分
量	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



(解説)

(1) ダム水文量演算処理に使用する基本データは以下のものとする。

① 貯水位

入出力処理において処理された2秒毎の1次平滑貯水位から正分毎の値を抽出し、 本処理において2次平滑処理を行ったデータとする。(本処理における2次平滑化に ついては、貯水池特性を勘案して行うか否かを設定する)

なお、放流操作装置等のモニタへの短周期の表示用としては、2秒毎の平滑処理を 行った1次平滑貯水位を使用するものとする。

流入量演算は、正副貯水位計に水位差が発生している状況で、3-2-1. 入力処理の解説(6)①貯水池データの欠測処理により、貯水位計の自動切替が行われた場合に、流入量演算に階差が生ずることを防止するため、流入量演算を正・副の水位計毎に行い、演算方式及び水位計の切替を適時行えるよう、放流操作装置等のモニタにて各種演算結果が確認できることが望ましい。詳細は特記仕様書で規定する。また、正副貯水位計の水位差が設定値以上となった場合には3-2-5. 情報の判定と警報通報処理により警報表示及びアラーム BZ を発するものとし、対応は解説(10)によることを基本とする。

② 開度・流量

入出力処理において処理された2秒毎の計測値の中から正分毎の開度(鉛直開度又は円弧開度)・流量(平滑流量)を抽出し、使用するものとする。

なお、放流操作装置等のモニタへの短周期の表示用の開度・流量は、2秒毎の値を使用するものとする。正副 2 台の開度計が設置されている場合は正副両方を取り込むことを基本とし、機側盤 PLC は正副開度値と採用開度値をダムコン向けに出力する。ダムコンでは正副開度計値を監視し開度差が設定値以上になった場合には3-2-5. 情報の判定と警報通報処理により警報表示及びアラーム BZ を発するものとし、対応は解説(11)によることを基本とする。正副開度計の値は、放流操作装置等のモニタで確認できることが望ましい

(2) 処理の内容

① 貯水位2次平滑処理(Ha[EL.m, 有効桁数6桁])

貯水位データには、波浪などの影響により数秒から数十分周期の振動が含まれており、ダムコンで安定した貯水位データを得るため、「3-2-1. 入出力処理」において数秒周期の振動除去を対象とした貯水位 1 次平滑処理を行っている。

本処理は、数分周期の振動除去を対象とした貯水位データの平滑処理を行うものである。

平滑化の方法は、貯水位計測装置で処理された1分毎の1次平滑貯水位N個を用いて、移動平均により正分毎に平滑貯水位を求める。

$$Ha[t] = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} Ha1[t-i]}{N}$$

但し、Ha[t] : t分の2次平滑貯水位〔EL.m〕

Ha1[t] : t 分の 1 次平滑貯水位 [EL.m]

N:移動平均数(1から10程度)

ダム水文量演算処理等に用いる貯水位は、上式によって求められた2次平滑貯水位を使用することを基本とする。移動平均数は当該ダムにおける貯水池特性及び計測貯水位の振動特性を勘案して可変設定が可能なものとする。処理単位は1cmを基本とし、1mm単位を四捨五入して算出する。ただし、ダムによっては平水時にmm単位で管理しているところもあり、この場合は0.1 mm単位まで求めこれを四捨五入してmm単位とする。なお、当該ダムにおいて数分周期の振動が少ない場合には移動平均数に1を設定し、ここでの平滑処理は行わないものとする。

当該ダムにおいて数分周期の振動が多く、この貯水位振動が他の演算処理に影響を 及ぼす場合には、貯水位を安定させるように本処理の移動平均数を1以上(最大10 程度)に設定し、貯水位の2次平滑化を行うものである。ただし、貯水位2次平滑処 理は、移動平均法を用いているため貯水位の算出遅れ(少なくともN/2分)を生じてしまう。移動平均数の設定は、貯水位の振動特性と算出遅れを考慮して、シミュレーション計算を行い、適正に設定することが必要である。設定値は特記仕様書で規定する。

② 有効容量内貯水量の計算 (Vh [10³m³, 有効桁数 6 桁])

正分毎の平滑貯水位から貯水位~総貯水量対応表をもとに内挿近似法により有効容量内貯水量を求める。

$$Vh = Va - VL (10^3 m^3)$$

$$Va = V[k] + \frac{Ha - H[k]}{H[k+1] - H[k]} \quad (V[k+1] - V[k])$$

$$VL = V[j] + \frac{HL - H[j]}{H[j+1] - H[j]} \quad (V[j+1] - V[j])$$

但し、Vh:有効容量内貯水量〔10³ m³〕

Va:正分平滑貯水位に相当する総貯水量〔10³ m³〕

VL:最低水位に相当する総貯水量〔10³ m³〕

Ha:正分平滑貯水位 [EL.m]

HL:最低水位 [EL. m]

H[k], H[k+1], H[j], H[j+1]: 貯水位-総貯水量対応表中の貯水位

V[k], V[k+1], V[j], V[j+1]:上記貯水位に対応する総貯水量

ここで、 $H[k] \leq Ha \leq H[k+1]$

 $V[k] \leq Va \leq V[k+1]$

 $H[j] \leq HL \leq H[j+1]$

 $V[j] \leq VL \leq V[j+1]$

表3-2-3. 2貯水位と貯水量の関係(H-V表)

	水 位 L. m)	総貯水量 (10 ³ m ³)		
H[1]	XXX. XX	V[1]	XXXXX	
H[2]	XXX. XX	V[2]	XXXXXX	
:	:	:	:	
H[j]	XXX. XX	V[j]	XXXXXX	
H[j+1]	XXX. XX	V [j+1]	X X X X X X	
:	:	:	:	
H[k]	XXX. XX	V[k]	X X X X X X	
H[k+1]	XXX. XX	V [k+1]	XXXXX	
:	:	:	:	
H[n]	XXX. XX	V[n]	X X X X X X	

総貯水量は、直近深浅測量により求めたH-V表を用いることを基本とする。

(国土交通省河川砂防技術基準維持管理編(ダム編)平成26年4月)

H-V表は貯水位の計測範囲に合わせて用意すること。(最低水位未満、設計洪水位を有するダムについては設計洪水位以上についても考慮すること)

H-V表は貯水位の最小間隔 1cm で任意に入力できるようにすること。

定数設定画面にてH-V表の取り込みが可能なものとする。取り込んだH-V表は定数設定画面での設定により切替えが可能とし、設定されているH-V表にて貯水量の演算を行う。

H-V表の数やH-V表を用いない場合の計算式は特記仕様書で規定する。

③ 有効容量内空容量の計算 (Vo [103m3, 有効桁数6桁])

有効容量内空容量は、サーチャージ水位に相当する総貯水量から正分平滑貯水位に相当する総貯水量を引いて算出する。

$$Vc = Vs - Va \ [10^3 m^3]$$

$$Vs = V[k] + \frac{Hs - H[k]}{H[k+1] - H[k]} (V[k+1] - V[k])$$

但し、Vc:有効容量内空容量〔10³m³〕

Vs:サーチャージ水位に相当する総貯水量〔103 m3〕

Va:正分平滑貯水位に相当する総貯水量 [10³ m³]

Hs:サーチャージ水位 [EL.m]

④ 有効容量内貯水率の計算(Vpcs [%, 有効桁数4桁])

有効容量内貯水率は、有効容量内のサーチャージ水位に相当する貯水量に対する 有効容量内貯水量の比率として算出する。

$$Vpcs = \frac{Vh}{Vs - VL} \times 100(\%)$$

但し、Vpcs:有効容量内貯水率〔%〕

Vh :有効容量内貯水量〔10³ m³〕

Vs : サーチャージ水位に相当する総貯水量〔10³ m³〕

VL:最低水位に相当する総貯水量 [10³ m³]

なお、貯水率が 100%を超えるときは 100%、マイナス値の場合は 0%に補正する。

⑤ 利水容量内貯水率の計算(Vpcn [%, 有効桁数4桁])

利水容量内貯水率は、有効容量内の常時満水位または制限水位に相当する貯水量に対する有効容量内貯水量の比率として算出する。

$$Vpcn = \frac{Vh}{Vn - VL} \times 100(\%)$$

但し、Vpcn:利水容量内貯水率〔%〕

Vh : 有効容量内貯水量〔10³ m³〕

Vn : 常時満水位または制限水位に相当する総貯水量 [10³ m³]

VL:最低水位に相当する総貯水量〔10³ m³〕

なお、貯水率が100%を超えるときは100%、マイナス値の場合は0%に補正する。 常時満水位、制限水位切替時に特殊な処理が必要な場合は特記仕様書で規定する。

⑥ 発電使用水量の計算(Qps [m³/s, 有効桁数6桁])

他機関発電使用水量は、流量計データとして直接取り込むことを基本とする。

Qps=Q(発電水量流量計)[m³/s]

正分発電使用水量は正分(00 秒)に得られる流量計流量又は発電側より発電使用水量を入力して用いることを基本とする。

ただし、流量計データが取り込めない場合には、発電側より発電電力を入力し、貯水位~発電電力~使用水量対応表より、発電使用水量を算出するものとする。

流量計値又は、貯水位〜発電電力〜使用水量対応表を用いない場合は、計算式を特 記仕様書で規定する。

⑦ 直接取水量の計算(Qu[m³/s, 有効桁数6桁])

直接取水量(利水専用施設により取水される量で、他機関発電使用水量以外のもの)は、ダムから直接取水する利水取水量であり、流量計で計測した正分(00秒)の流量を直接取水量として扱う。

⑧ 分水量の計算(Qb[m³/s, 有効桁数6桁])

分水量(貯水池より流域外へ導水される水量)は、貯水位~ゲート・バルブ開度~ 分水量対応表から算出するものとし、正分平滑貯水位と正分ゲート開度より、1分毎 に求めるものとする。

ただし、流量計が設置されている場合において、開度又は貯水位が欠測したときに は正分(00秒)の流量計データを用いるものとする。

処理周期は1分を基本とするが、分水施設とダム管理所間の通信手段によるデータの伝送時間間隔に留意した処理周期を考慮する必要がある。

データの収集が連続のものであれば他の水文量演算と併せた処理(正分)が可能であるが、通常のテレメータ伝送とした場合は最短でも処理が10分毎となり処理結果の一元化が図れなくなるため、連続的なデータ収集を行うことを基本とする。

⑨ ゲート・バルブ1門毎放流量(自由越流量含む)の計算(Qgij [m³/s, 有効桁数6桁])

ゲート及びバルブ毎の放流量計算は、その種類、形状毎に別途指示する貯水位~開度~放流量対応表から内挿近似法又は流量算出式によりゲート・バルブ1門毎に算出するものとし、貯水位~開度~放流量対応表から求める方法を標準とする。

貯水位~開度~放流量対応表が変更になった場合には定数設定画面にて変更され

た貯水位~開度~放流量対応表の取り込みが可能なものとし、定数設定画面での設定により切替えが可能なものとする。

ただし、貯水位~開度~放流量対応表を用いない場合は、放流量の計算式を特記仕 様書で規定する。

また、主/副ゲート・バルブの全閉信号により開度を「0」値(補正値)に調整する必要があれば、特記仕様書で規定する。

利水放流設備など流量計が設置されている放流設備では、開度又は貯水位が欠測した場合には正分時(00秒)の流量計データを用いるものとする。

本処理は、正分毎の計算処理と放流操作装置モニタへの短周期の表示用として2秒 毎に行う計算処理がある。

また、自然越流方式である放流設備については、貯水位~自然越流量対応表から内 挿近似法又は越流量算出式により求めるものとする。

貯水位~自然越流量対応表から内挿近似法により求める方法を以下に示す。

$$Qgij = Q[k] + \frac{Ha - H[k]}{H[k+1] - H[k]} (Q[k+1] - Q[k])$$

但し、Qgij:正分放流量〔m³/s〕

Ha : 正分平滑貯水位〔EL. m〕

H[k], H[k+1]: 貯水位-自然越流量対応表中貯水位

Q[k], Q[k+1]: H[k], H[k+1]に対応する自然越流量

自然越流の放流設備については、期別(洪水期・非洪水期)により全開・全閉、半開とするもの、あるいは越流敷高が変化(洪水期の敷高と非洪水期の敷高)するものがある。前者については、全閉時には自然越流量=0とし、全開、半開時には貯水位~開度~放流量対応表を用意して計算し、後者については、洪水期と非洪水期の2種類の貯水位~自然越流量対応表を用意して計算する。

貯水位~自然越流量対応表を用いない場合は、計算式を特記仕様書で指示する。

⑩ 放流設備種別毎放流量の計算(Qgi [m³/s, 有効桁数 6 桁])

放流設備種別毎にゲート・バルブ毎正分放流量の和を求めるものとする。

$$Qgi = \sum_{j=1}^{n} Qgij \qquad [m^{3}/s]$$

但し、Qgi : 正分i 放流設備種別放流量「m³/s]

Qgij:正分i放流設備種別j号ゲート放流量[m³/s]

n: i 放流設備種別の門数〔門〕

なお、管理用発電がある場合は、必要に応じて管理用発電使用水量(Qkps)も計

上する。その場合、管理用発電使用水量(Qkps)は、正分毎の流量計データを用いることとし、流量計データが取り込めない場合には、発電電力を入力し、貯水位~発電電力~使用水量対応表より発電使用水量を算出する。

① ダム放流量の計算(Qo[m³/s, 有効桁数6桁])

正分ダム放流量は、正分の放流設備種別毎放流量及び分水量の和として計算するものとする。

ダム放流量は、ダム管理者の判断により、ダム貯水池から放流する水量であり、ダム管理者が行う分水は含めるが、利水者が行う分水は含めない。

$$Qo = \sum_{i=1}^{n} Qgi + Qb \text{ [m }^{3} / s]$$

但し、Qo:正分ダム放流量[m³/s]

Qgi: 正分iゲート種別合計放流量 [m³/s]

Qb : 分水量 [m³/s]

n : 放流設備種別数

② 下流放流量の計算(Qksei, Qkris [m³/s, 有効桁数6桁])

ダムから下流への放流量(下流放流制限の対象となる放流量(Qksei)及び利水補給の対象となる放流量(Qkris))は、各ダムの状況に応じて、正分の放流設備種別毎放流量及び他機関発電使用水量のうち該当する項目の和として計算するものとする。

$$Q\mathit{ksei}$$
, $Q\mathit{kris} = \left[\sum_{i=1}^{n} Q\mathit{gi}, \; Q\mathit{ps}\right]$ のうち該当する項目の和 $[\mathsf{m}^3/\mathsf{s}]$

但し、Qksei:下流放流制限対象放流量〔m³/s〕

Qkris: 利水補給対象放流量[m³/s]

Qgi : 正分 i 放流設備種別放流量 [m³/s]

Qps : 正分他機関発電使用水量 [m³/s]

n : 放流設備種別数

③ 全放流量の計算(Qot [m³/s, 有効桁数6桁])

正分全放流量は、正分のダム放流量、直接取水量及び他機関発電使用水量の和として計算するものとする。

$$Qot = Qo + Qu + Qps \text{ (m}^3 / s)$$

但し、Qot:正分全放流量[m³/s]

Qo : 正分ダム放流量 [m³/s]

Qu : 正分直接取水量 [m³/s]

Qps:正分他機関発電使用水量〔m³/s〕

④ 全流入量の計算(Qit [m³/s, 有効桁数6桁])

貯水池への全流入量は、貯水位の変化量から求めるものとする。

本仕様書で規定する全流入量計算には後述する2つの方法がある。

ゲート調節ダムでは、流入量変化が小さい場合(平水時)には貯水位変化方式(a. 方法)を、流入量変化が大きい場合(洪水初期から洪水時)には最小二乗法外挿方式(b. 方法)を用いるものとする。流入量算出方式の切替えは、切替えのために設定された流量(流入量算定方式切替流量)による方法を基本とし、流入量算定方式を切替える流量はダム貯水池の特性などを勘案し特記仕様書で指示するものとする。流入量算定方式を切替える流量は、貯水池の特性に左右されることが多く、予め早い段階で適正なパラメータの設定を行うことが望ましい。なお、流入量計算の切替え方法については、流量によるものと貯水位の変化量(ex. 一定時間内に貯水位がAcm以上変化した場合に切替える)によるもの、更に2つの方法を併用した方法が考えられる。切替え条件や切替え方法は、各ダムで予めシミュレーション計算などにより設定する。この場合、切替によるハンチングを防止するため、(a. 方法) → (b. 方法) の切替え条件と(b. 方法) → (a. 方法) の切替条件をそれぞれ設定する必要がある。実装する流入量計算、演算のタイミング、表示及び切替え条件や切替え方法は特記仕様書で規定する。

自然調節ダムでは、貯水位変化方式(a. 方法)を用いるものとする。

貯水位が急激に減少した場合や導水(注水)を行っているダムでは、流入量がマイナス値となる場合がある。この場合、表示や記録には「0」値(補正値)を用い、集計等の計算処理には「マイナス」値(実計算値)を用いるものとする。

流入量の算定には、ダム独自の方式を操作規則等に規定しているものもあり、その場合にはそれによるものとし、その旨特記仕様書で規定する。

a. 貯水位変化毎に求める方法

流入量は、一定時間における貯水量の変化量から求められる貯留流量と、貯水池から放流した平均全放流量の和として算出するものとする。

計算周期は、貯水位変化に要した時間(T分)とする。また、水位変化がない場合は、前回計算流入量を今回流入量とする。計算時間間隔(T分)は可変(2~20分)とし10分を基本とするが、ダム毎にゲリラ豪雨等への追従を考慮し適正な値を設定し、特記仕様書で規定する。

平滑貯水位の変化量は、対象とするダムのダム貯水池の特性に応じて定めることとし、最小1cm単位を基本とする。

$$Qit = \frac{Vh[t] - Vh[t - T]}{T \times 60} + \frac{\sum_{i=0}^{T-1} Qot[t - i]}{T}$$
 (m³/s)

但し、Qit : 正分全流入量 [m³/s]

Vh[t] : 現流入量算出時の有効貯水量〔m³〕

Vh[t-T]: 全流入量算出時 (T分前) の有効貯水量 [m³]Qot[t-i]: 現流入量算出時から i 分前の全放流量 [m³/s]

T: 貯水位変化に要した時間〔分〕

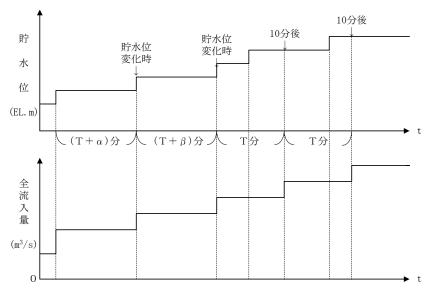


図3-2-3. 2 貯水位変化方式による流入量計算タイミング

b. 最小二乗法による方法

a. の方式では、仮想流入量Qitds を現時刻全流入量としているが、この際算出しているT分間平均全放流量は移動平均で算出しているため、T/2 だけ時間遅れが生じる。このT/2 の遅れを解消するため、最小二乗法の外挿により補正を行うものとする。つまり、最小二乗法では、1分毎に仮想流入量Qitds を求め、そのT/2 時間だけ外挿した値を1分毎に計算し、現時刻全流入量とし求めるものとする。

Qit = A + B
$$(t + \frac{T}{2})$$
 $[m^3/s]$

ここで、

$$\begin{cases}
A = \frac{1}{N} \left(\sum_{i=0}^{N-1} Qitds[t-i] - B \sum_{i=0}^{N-1} (t-i) \right) \\
B = \frac{N \sum_{i=0}^{N-1} (t-i) Qitds[t-i] - \left(\sum_{i=0}^{N-1} (t-i) \right) \left(\sum_{i=0}^{N-1} Qitds[t-i] \right)}{N \sum_{i=0}^{N-1} (t-i)^2 - \left(\sum_{i=0}^{N-1} (t-i) \right)^2} \\
Qitds[t] = \frac{Vh[t] - Vh[t-T]}{T \times 60} + \frac{\sum_{i=0}^{T-1} Qot[t-i]}{T}
\end{cases}$$

但し、Qit : 正分全流入量 [m³/s]

Qot[t] : t 時の全放流量 [m³/s]

Vh[t] : t 時の有効貯水量〔m³〕

Qitds[t]: t 時の仮想流入量〔m³/s〕

A, B : 最小二乗法係数

T : 仮想流入量算出時間間隔〔分〕

N:最小二乗法サンプル数

上記の式の最小二乗法サンプル数(N)については、当該ダムの貯水池や流入特性によるため、各ダムでシミュレーション計算を行い設定し、特記仕様書で規定する。

上記の計算を基本とするが、流入量の算出遅れや演算の特性等を勘案して時間間隔算出方式(c. 方法)を用いてもよい。

c. 時間間隔算出法による方法

時間間隔算出法では、1分毎に仮想流入量Qitds を求め、N分間移動平均を1分毎に計算し、現時刻全流入量を求めるものとする。

$$Qit = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} Qitds[t-i]}{N}$$
 [m³/s]

但し、Qit : 正分全流入量 [m³/s]

Qitds[t]: t 時の仮想流入量 [m³/s]※ (b. 方法) 参照N: 時間間隔算出法のサンプリング数 [分](標準 10 分)

⑤ 注水量の計算(Qc [m³/s, 有効桁数5桁])

注水量は、ゲート・バルブ開度及び注水地点水位~開度~注水量対応表より算出す

るものとする。

ただし、流量計が設置されている場合において、開度又は貯水位が欠測したときに は正分時(00秒)の流量計データを用いるものとする。

処理周期は1分を基本とするが、注水施設とダム管理所間の通信手段によるデータの伝送時間間隔に留意した処理周期を考慮する必要がある。

データの収集が連続のものであれば他の水文量演算と併せた処理(正分)が可能であるが、通常のテレメータ伝送とした場合は最短でも処理が10分毎となり処理結果の一元化が図れなくなるため、極力連続的なデータ収集を行うことが望ましい。

⑥ 自己流入量の計算(Qi [m³/s, 有効桁数5桁])

他流域からの注水がある場合、自流域からの流入量として自己流入量を算出する。 自己流入量は全流入量から注水量を差し引いて算出するものとする。

Qi = Qit - Qc $[m^3/s]$

但し、Qi : 正分自己流入量 [m³/s]

Qit:正分全流入量[m³/s]

Qc : 正分注水量 [m³/s]

⑪ 調整流量の計算(Qdeltaj [m³/s, 有効桁数5桁])

調整流量は、全放流量と全流入量との差によって算出するものとする。

 $Qdeltaj = Qot - Qit \quad [m^3/s]$

但し、Qdeltaj:正分調整流量〔m³/s〕

Qot : 正分全放流量 [m³/s]

Qit : 正分全流入量 [m³/s]

(3) 欠測時の処理

ダム水文量の各項目を算出するにあたっての必要データが一つでも欠測して算出 が不可能な場合は、当該項目を欠測として取り扱うものとする。

表3-2-3.3 演算項目が欠測となる場合

	文3 - Z - 3. 3 - 漢昇項目が入測となる物目
演算項目	演算項目が欠測となる場合
2次平滑貯水位	1次平滑貯水位が欠測
有効容量内貯水量	貯水位が欠測
有効容量内空容量	貯水位が欠測
有効容量内貯水率	有効容量内貯水量が欠測
利水容量内貯水率	利水容量内貯水量が欠測
発電使用水量	流量計データを取り込んでいる場合
	→流量計データが欠測
	貯水位~発電電力~使用水量対応表の場合
	→貯水位、発電電力のどちらかが欠測
直接取水量	流量計データが欠測
分水量	流量計が設置されていない場合
	→貯水位、開度のどちらかが欠測
	流量計が設置されている場合
	→貯水位、開度のどちらかが欠測、かつ流量計データが欠測
ゲート・バルブ1門毎	流量計が設置されていない場合
放流量	→貯水位、開度のどちらかが欠測
(自由越流量含む)	流量計が設置されている場合
	→貯水位、開度のどちらかが欠測、かつ流量計データが欠測
放流設備種別毎放流量	ゲート・バルブ毎放流量が1門でも欠測
ダム放流量	放流設備種別毎放流量、分水量のどちらかが欠測
下流放流量	放流設備種別毎放流量、他機関発電使用水量のうち該当する項目が欠測
全放流量	ダム放流量、直接取水量、他機関発電使用水量のどれかが欠測
全流入量	有効容量内貯水量、全放流量のどちらかが欠測
注水量	流量計が設置されていない場合
	→貯水位、開度のどちらかが欠測
	流量計が設置されている場合
	→貯水位、開度のどちらかが欠測、かつ流量計データが欠測
自己流入量	全流入量、注水量のどちらかが欠測
調整流量	全放流量、全流入量のどちらかが欠測

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。

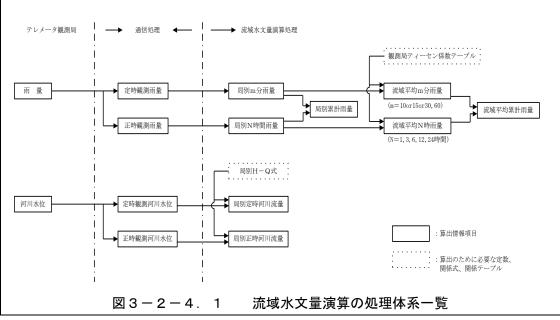
本処理は、情報入力・提供装置で行うものとする。

表3-2-4. 1 流域水文量演算処理の項目と演算周期

		1	
	項目	演算周期	
	局別m分雨量	定時	
	局別N時間雨量	正時	
流	局別累計雨量	定時, 正時	
域	流域平均m分雨量	定時	
水	流域平均N時間雨量	正時	
文量	流域平均累計雨量	定時, 正時	
里	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



(解説)

- (1) 本処理に使用する基本データは以下のものとする。
 - ① 雨量

通信処理においてテレメータ装置から入力され処理された正時又は定時の観測雨

量(積算値)を使用するものとする。

② 河川水位

通信処理においてテレメータ装置から入力され処理された正時又は定時の観測河 川水位を使用するものとする。

- (2) 処理の内容
 - ① 局別m分雨量計算(R1;(m)[mm,有効桁数4桁])

雨量データはテレメータにより正時又は定時毎に観測される。雨量データは現時 点までの3桁の積算値(000~999)で入力されるため、現在の観測雨量とm分前定時 の観測雨量との差によりm分雨量を算出するものとする。

積算値が 999 から 000 に移る時は、下式ではマイナス雨量となるため今回計測値 に 1000 を加える補数変換を行う必要がある。

 $R \ 1_{i (m)} = R_{k i (t)} - R_{k i (t-m)}$ [mm]

但し、R 1 $_{i~(m)}$: i~局m分雨量〔mm〕

R k i (t) : i 局の t 分時観測雨量

R_{ki(t-m)}: i 局の(t-m)分時観測雨量

m : 10 分 or 15 分 or 30 分

② 局別N時間雨量計算(R2_{i(N)}[mm, 有効桁数3桁])

局別N時間雨量は、現正時の観測雨量からN時間前の観測雨量を差し引いて計算するものとする。

 $R \ 2_{i (N)} = R_{k i (h)} - R_{k i (h-N)}$ [mm]

但し、R 2 i (N) : i 局N時間雨量〔mm〕

R k i (h) : h 正時 i 局観測雨量

R_{ki (h-N)}: (h-N) 正時 i 局観測雨量

N: 積算時間間隔(1,3,6,12,24時間)

③ 局別累計雨量計算(R_{ti} [mm, 有効桁数 4 桁])

局別の累計雨量は、h 正時又は定時の観測雨量から積算開始時の観測雨量を差し引いて算出するものとする。ここで、積算開始時間は、画面からのリセット操作および無降雨時間の自動判定によるものとし、全局一斉に行うものとする。

無降雨時間は、ダム流域の流出特性ならびに別途河川情報システムの定数などを勘案し定めるものとする。(H16.10 現在は 12h。)

 $R_{ti} = R_{ki(h)} - R_{kaii(o)}$ [mm]

但し、R+:: i 局累計雨量〔mm〕

R_{ki(h)}: h正時(又は定時) i 局観測雨量

R k a i i (o): 積算開始時の i 局観測雨量

④ 流域平均m分雨量計算(R_{s(m)}[mm, 有効桁数4桁])

a. m=10or15or30 分のとき

m分雨量データが欠測なしで得られている場合、全観測局のデータを用いて計算を行い、i 局のティーセン係数 a t_i とm分雨量との積の総和により流域平均m分雨量を算出するものとする。

$$R_{s (m)} = \sum_{i=1}^{n} (a t_i \cdot R 1_{i (m)}) \quad \text{(mm)}$$

但し、R_{s(m)} :流域平均m分雨量 [mm]

R 1 i (m): i 局のm分雨量 [mm]

a t_i : i 局ティーセン係数

n : 観測局数

全観測局のうち、1 局が欠測した場合は、1 局を除いた残りの観測局だけで引き直したティーセン係数 a t_{ij} と正常m分雨量とを用いて算出するものとする。

ティーセン係数 a t_{ij} は、あらゆる欠測のパターンを考慮して予め求めておき、本設備内で保有しておくものとする。ティーセン係数は、特記仕様書で規定する。

$$R_{s (m)} = \sum_{i=1}^{n} (a t_{i j} \cdot R 1_{i (m)})$$
 [mm]

但し、R_{s(m)} :流域平均m分雨量〔mm〕

R 1 i (m): i 局のm分雨量 [mm]

a t i j : j 局欠測時の i 局ティーセン係数

n : 観測局数 l : 欠測局数 j : 欠測局

[例・・A, B, Cの3観測所を対象とした雨量観測局ティーセン係数テーブル] (下記テーブルを作成し、特記仕様書で規定する。)

テーブル数	A局	B局	C局
1	α 1	β 1	γ 1
2	×	β2	γ 2
3	α 3	×	γ 3
4	α 4	β 4	×
5	×	×	γ 5
6	α 6	×	×
7	×	β7	×

<凡 例>
× 欠測
α_n ティーセン係数
β_n "
γ_n "

b. m=60 分のとき

流域平均60分雨量は、上記a. で算出した流域平均m分雨量(m=10or15or30分) の過去60分間分の加算値(ex. m=10分のときは過去6個分の加算値)として算 出するものとする。

$$R_{s (60)} = \sum_{i=1}^{n} R_{s (m)}$$
 [mm]

但し、R_{s(60)}:流域平均60分雨量[mm]

R_{s(m)} :流域平均m分雨量 [mm]

n : 加算個数

- ⑤ 流域平均N時間雨量計算(R_{a(N)}〔mm,有効桁数5桁〕)
 - a. N=1時間のとき

テレメータ装置が標準的にm分間隔でのデータ収集を行っていることから、h 正時での流域平均60分雨量を流域平均1時間雨量として取り扱うものとする。

 $R_{a(1)} = h 正時の R_{s(60)}$ [mm]

但し、R_{a(1)}: h正時流域平均1時間雨量〔mm〕

R_{s(60)}:流域平均60分雨量

この場合、全観測局の1時間雨量、ティーセン係数より算出する値と誤差がでる。

ただし、テレメータ装置がm分間隔でのデータ収集を行っておらず、h 正時の1時間雨量が欠測なく全局得られている場合は、全観測局の1時間雨量、ティーセン係数より算出するものとする。

$$R_{s(1)} = \sum_{i=1}^{n} (a t_{i} \cdot R 2_{i(1)})$$
 [mm]

但し、R_{s(1)} : h 正時流域平均1時間雨量〔mm〕

R 2 i (1): h 正時における i 局時間雨量〔mm〕

a t i : i 局ティーセン係数

n : 観測局数

欠測処理の考え方は、上記の④a. と同様とする。

b. N=3, 6, 12, 24 時間のとき

流域平均N時間雨量は、上記①で算出した流域平均1時間雨量の過去N時間分の加算値として算出するものとする。

$$R_{a (N)} = \sum_{i=1}^{N} R_{a (1)}$$
 (mm)

但し、R_{a(N)}: h正時流域平均N時間雨量〔mm〕

R_{a(1)}: h正時流域平均1時間雨量[mm]

N:加算個数

⑥ 流域平均累計雨量計算 (R_{at} [mm, 有効桁数 5 桁])

流域平均累計雨量は、累計開始時からの流域平均1時間雨量の和として計算する ものとする。

$$R_{at} = \sum_{i=1}^{n} R_{a(1)} \qquad (mm)$$

但し、R_{at} :流域平均累計雨量〔mm〕

R_{a(1)}:流域平均時間雨量 [mm]

n :累計時間

ただし、テレメータ装置がm分間隔でのデータ収集を行っている場合には、流域平均m分雨量を加算することにより、m分毎に算出するものとする。

⑦ 局別河川流量計算 (Q_{ri(m)} [m³/s, 有効桁数 6 桁])

河川流量は観測局毎に指定された河川水位~流量関係式より算出するものとする。 流量計算式は、河道の特性に合わせて数セットの計算定数を用意しておき、水位ごと に切り換えができるようにしておくものとする。

$$Q_{r_{i}(m)} = C_{i_{j}} \cdot (H_{r_{i}(m)} - d_{i_{j}})^{2} (m^{3}/s)$$

但し、Q_{ri(m)} : i 局河川流量〔m³/s〕

H_{ri(m)} : i 局河川水位〔m〕

Cii, dii: i局のj番目の近似式定数

 $H_{ri(m)}$ が欠測している場合は、 $Q_{ri(m)}$ を欠測として取り扱うものとする。

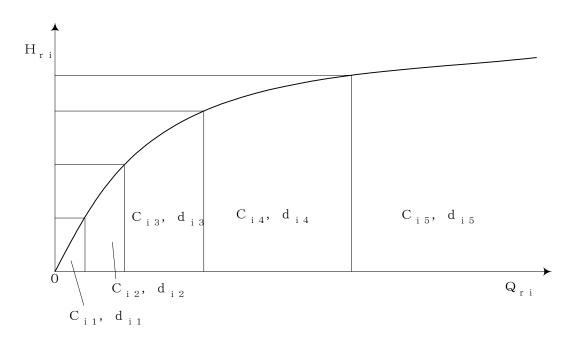


図3-2-4. 1 河川水位~流量関係式の近似式定数

流量観測を行った成果を用い、新しい水位~流量関係式に更新しておくものとする。 なお、河川管理者が設置した河川水位観測局については、河川情報システム等から 水位データとともに流量データを入力できるものとし、流量データの整合を図るもの とする。

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。

表 3 - 2 - 5 . 1 警報・通報判定処理一覧表(1)

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

(1/6)

							(1/ 0/
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
	雨 量	時間(60分)雨量	時間(60分)雨量≥上限設定値	С	0	BZ	
流	"	累計雨量	累計雨量≧上限設定値	С	0	BZ	
域水	II	流域平均時間雨量	流域平均時間(60分)雨量 ≧上限設定値	С	0	BZ	情報入
文	"	流域平均累計雨量	流域平均累計雨量≧上限設定値	С	0	BZ	力・
量	河川水位	河川水位上限	河川水位≧上限設定値	С	0	BZ	提供装置
情	河川流量	河川流量下限	河川流量≦下限設定値	С	0	BZ	
報	河川水位	河川水位上昇中	今回観測水位>前回観測水位	D	0	_	
	"	河川水位下降中	今回観測水位<前回観測水位	D	0	_	
	貯水位	貯水位上昇中	現在貯水位>1分前貯水位	D	0	_	
ダ	"	貯水位下降中	現在貯水位<1分前貯水位	D	0	_	
水	"	貯水位上限	貯水位≧上限設定値	В	0	BZ	
文量	"	貯水位変化速度	現在貯水位−10分前貯水位 ≧上限設定値	В	0	BZ	放流操作 装置
情	"	サーチャージ水位	貯水位≧サーチャージ水位	AB	0	BL	
報	"	ただし書き水位	貯水位≧ただし書き水位	В	0	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	0	_	

II.	流入量減少中	今回算出流入量<	D	0	_	
		前回算出流入量				
"	流入量ピーク	洪水調節開始流量以上で	С	0	_	
		Qimax-今回算出流入量≧ Δ Qi				
		Δ Qi: 全流入量ピーク不感帯				
JJ	流入量上限	全流入量≧上限設定値	В	0	BZ	
JJ	洪水流量	全流入量≧洪水調節開始流量	В	0	BZ	
放流量	放流量上限	全放流量≧上限設定値	С	0	BZ	
"	放流量制限オーバー	過去 10 分の 1 分毎全放流量の最	В	0	BZ	
		小値からの増加量が、下流放流制				
		限値を越えた				
"	フリーフロー	操作対象の洪水吐ゲートが全門	С	0	_	
		ともフリーフローの状態となった				
JJ	ダム放流量増加中	今回放流量>前回放流量	D	0	_	
JJ	ダム放流量減少中	今回放流量<前回放流量	D	0	_	
"	放流種別毎放流量	今回放流量>前回放流量	D	0	_	
	増加中					
"	放流種別毎放流量	今回放流量<前回放流量	D	0	_	
	減少中					

(2/6)

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
	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	0	_	
操	制御状態	ゲート動作中	ゲート動作中信号を受信した	D	\circ	CH	
作演算情	操作要求	操作終了条件 半自動操作目標值 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。	С	0	СН	放流操作
報	除外ゲート	手動除外ゲート	手動でゲートが除外された	С	0	_	
	11	自動除外ゲート	自動でゲートが除外された	В	0	BZ	
ゲート・バ	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	В	0	BZ	
ハルブ異常状態情	不正動作	不正動作	が、開度変化はない 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	0	BL	入出力装置

報	制御渋滞	制御渋滯	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	0	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	В	0	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	В	0	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	В	0	BZ	

表 3 - 2 - 5 . 1 警報・通報判定処理一覧表(2)

(3/6)

							(0, 0,
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・	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	0	CH*1	
バルブ	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)	AB	0	BL	
異常			②制御中に対象放流設備の動力電 源がOFFとなった				入出力装置
状態情報	II	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	В	0	BZ	
	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	В	0	BZ	放流操作装
機器	II	貯水位計正副水位差 異常	正水位-副水位 ≥ 上限設定値	В	0	BZ	置
異	II.	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	В	0	BZ	機側盤PL
常状	II.	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	В	0	BZ	С
態情報	"	開度計正副開度差 異常	正開度-副開度 ≧ 上限設定値	В	0	BZ	放流操作装置/機側盤 PLC
	"	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	С	0	_	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	В	0	BZ	放流操作装置
	JJ	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	В	0	BZ	放流操作装 置 2
	JJ	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	В	0	BZ	放流操作装 置 1

*1:自動操作時のみ

							(4/6)
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
機器	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	В	0	BZ	
機器異常状態情報	II.	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	В	0	BZ	放流操作
情報	II	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	С	0	BZ	装置
	"	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	В	0	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	0	BL	入出力装 置
	関連設備	テレメータ装置異常	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	С	0	BZ	情報入 力・提供
	"	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	С	0	BZ	装置
	"	関連設備毎異常 (特記仕様書で指示)	状態信号SV ON	С	0	BZ	
発	発電設備	発電水量異常	データ異常を検出した	В	0	BZ	機側盤P
発電状態情報	IJ	発電中	発電状態SV ON	D	0	_	LC
態	II	発電重故障	発電状態SV ON	Α	0	BL	
報	"	その他発電情報 (特記 仕様書で指示)	発電状態SV ON	В	0	BZ	

表 3 - 2 - 5 . 1 警 報 • 通 報 判 定 処 理 - 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	利水放流設備	主電源	機側状態SVON	D	0	_	
Î	"	操作電源	"	D	0	_	
٠ •	"	機側	"	D	0	_	
バ	"	遠 方	11	D	0	_	
ルブ	"	開中・上昇中	<i>II</i>	D	0	CH*2	
動作	JJ	閉中・下降中	IJ.	D	0	CH*2	
状	JJ	ずり落ち制御動作中	IJ.	D	0	CH*3	
光態情!							
報	JJ	全 開	IJ.	D	0	_	
	JJ	充水弁全開	IJ	D	0	_	
	"	空気弁全開	IJ	D	0	_	
	"	全 閉	11	D	0	_	
	"	充水弁全閉	11	D	0	_	
	"	空気弁全閉	11	D	0	_	
	"	油圧ポンプ運転	11	D	0	_	
	"	充水完了	11	D	0	_	
	"	油圧確立	11	D	0	_	
	II .	ゲート動作中	IJ	D	0	CH	
	"	動作制限タイマ	IJ	В	0	BZ	機側盤P
	JJ	非常停止	<i>II</i>	В	0	BZ	LC
	"	油圧異常上昇	<i>II</i>	A	0	BL	
	"	油面異常低下	"	A	0	BL	
	"	ポンプ故障	"	A	0	BL	
	"	ブレーカトリップ	"	A	0	BL	
	"	充水弁故障	"	A	0	BL	
	"	空気弁故障	"	A	0	BL	
	"	ドレン弁故障	"	A	0	BL	
	"	充水弁過トルク	"	A	0	BL	
	"	空気弁過トルク	"	A	0	BL	
	"	ドレン弁過トルク	"	A	0	BL	
	"	ずり落ち制御故障	"	A	0	BL	
	"	油面低下	"	В	0	BZ	
	"	ラインフィルタ目詰まり	IJ.	В	0	BZ	
	II.	サクションフィルタ目詰まり	"	В	0	BZ	
	"	漏電	"	В	0	BZ	
	"	油温異常上昇	"	В	0	BZ	
	"	油温異常上昇	JJ	В	0	BZ	
	"	開度計異常	II.	В	0	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。

							(6/6)
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	常用洪水吐	主電源	機側SV ON	D	0	_	
	II.	操作電源	II.	D	0	_	
ーバ	"	機側	II.	D	0	_	
ル	"	遠方	II.	D	0	_	
一ブ動	"	開中・上昇中	II.	D	0	CH*2	
動作出	II.	閉中・下降中	II.	D	0	CH*2	
- 状態情	"	ずり落ち制御動作中	II.	D	0	CH*3	
情報	"	圧着中/離脱中	II.	D	0	CH*3	
	II.	停止	II.	D	_	_	
	II.	全 開 (上限)	II.	D	0	_	
	"	全 閉 (下限)	II.	D	0	_	
	"	休止中	II.	D	0	_	
	II.	油圧ポンプ運転	II.	D	0	_	
	11	充水完了	II.	D	0	_	
	II.	非常停止	II.	В	0	BZ	
	"	制限タイマ動作	II.	В	0	BZ	
	II.	動作制限解除	11	В	0	BZ	機側盤P
	11	ゲート動作中	II.	С	0	СН	LC
	11	3 E動作	II.	A	0	BL	
	II.	ロープ過負荷	11	A	0	BL	
	II.	ロープ弛み	11	A	0	BL	
	11	非常上限	II.	A	0	BL	
	II.	接点溶着	11	A	0	BL	
	II.	ゲート傾斜異常	11	A	0	BL	
	II.	開過トルク	11	A	0	BL	
	II.	閉過トルク	11	A	0	BL	
	II.	開油圧異常上昇	11	A	0	BL	
	11	閉油圧異常上昇	II.	A	0	BL	
	11	油面低下異常	II.	A	0	BL	
	II.	漏電	11	В	0	BZ	
	IJ	油温異常上昇	11	В	0	BZ	
	IJ	油面異常低下	11	В	0	BZ	
	IJ	休止フック故障	11	В	0	BZ	
	II.	開度計異常	11	В	0	BZ*4	

*2:「ゲート動作中」信号がない場合

(解説)

(1) 流域水文量情報の判定処理は、流域水文量演算処理で算出された雨量、河川水位・流量が警戒すべき基準値に達しているかの判定処理を行い、操作員への注意喚起及び操作員の判断を求めるものである。

^{*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。

- (2) ダム水文量情報の判定処理は、ダム水文量演算処理で算出された貯水位、流入量、 放流量が警戒すべき基準値に達しているかの判定処理を行い、操作員への注意喚起及 び操作員の判断を求めるものである。
- (3) 操作演算情報の判定処理は、操作演算処理で操作員が選択した放流方式、演算中の 放流方式の終了条件、半自動操作時の目標値の更新等について判定処理を行い、操作 員に周知し確認を求めるものである。
- (4) ゲート・バルブ異常状態情報の判定処理は、放流設備の状態信号及びゲート・バルブ開度をもとに判定処理を行い、ゲート・バルブの制御・動作について何らかの異常が発生している場合に操作員に周知し、確認と処理を求めるものである。
- (5) 機器異常状態情報の判定処理は、各装置との情報授受結果について判定処理を行い、 ダムコンの各装置や関連設備の障害発生を操作員に周知し、確認を求めるものである。
- (6) ゲート・バルブ動作状態情報の判定処理は、放流設備から入力される状態信号をもとに判定処理を行い、ゲート・バルブの動作状態を操作員に周知するものである。ゲート・バルブには油圧ユニットなどが二重化されて信頼性を向上させているものもある。ゲート・バルブの判定レベル及び判定処理については、各ダム毎に特記仕様書で規定する。
- (7) 情報の判定処理結果の表示、アラームの鳴動は以下のとおりである。
 - ① ゲート調節ダム
 - a. 表示: 放流操作装置モニタ及び表示装置への画面表示、入出力装置に接続するランプのフリッカー表示
 - b. アラームの鳴動: 入出力装置に接続するベル、ブザー、チャイム及び中継端子盤 に接続するチャイムの鳴動(ゲート動作中のチャイム音は中継 端子盤のチャイム鳴動、バルブ動作中のチャイム音は入出力装 置のチャイム鳴動となる)
 - ② 自然調節ダム
 - a. 表示: 放流操作装置モニタへの画面表示、入出力装置に接続するランプのフリッカー表示
 - b. アラームの鳴動:入出力装置に接続するベル、ブザー、チャイムの鳴動
 - ③ 事象発生後のランプ表示、アラームの鳴動は以下の通りとする。
 - a. ランプ表示:操作員の確認操作でフリッカーから点灯表示とする。発生した事象 が復帰し、操作員の復帰操作で消灯させる。

- b. アラーム:操作員の確認操作でベル、ブザーの鳴動を停止する。
- (8) 表3-2-5.1の警報レベルは、判定内容により以下の5レベルに分類する。

表 3 - 2 - 5 . 2 警報のレベル

レベル	内 容
	「非常緊急対応」非常に緊急の対応を要する
A	職員による緊急の対応が必要となる大事故につながる恐れのある非常に重大な異常。また、 洪水時のゲート操作に重大な影響を及ぼす異常 ア. 重大事故につながる恐れがある イ. 予期できない事象でダムの崩壊等につながる ウ. ゲート操作(機側操作、遠方操作)が不可能になる
	「緊急対応」緊急の対応を要する
АВ	ゲートに直接関係する異常で、その動きを適切に制御できない、または制御不能である。 ア. 他に代替できるものがない イ. 予期できない事象でゲート操作に変わる ウ. 遠方操作(遠方手動操作、一回限り操作、自動・半自動操作)が不可能となる エ. 代替機能とも両方異常となった(二重化されたものが両方異常となった)
	「即時対応、重大監視」重大な関心を持って速やかに改善を要する
В	職員による即時対応が必要となる異常 ア. 代替はきくが2~3日で復旧しなければ事故につながる恐れがある イ. ゲート操作に直接支障はないが予期せぬ事故につながる恐れがある。 ウ. 代替がなく情報・機器の性能に信頼性がなくなる エ. ゲート操作に係わる異常事象で原因の察知ができるもの
	「注意対応」注意しつつ、点検等で対処
С	職員に対し注意を促す必要のある軽微の異常・警報 ア. ゲート操作に支障はないが明らかにおかしな事象 イ. 他のものから類推可能なもの ウ. 代替はないが事故に結び付かないもの エ. 入力するデータが頻繁に欠測するなど運用に支障がでるもの
	「確認対応」正常動作の確認
D	職員に対し通知する必要のある正常な状態 ア. ゲートの動作状態 イ. ダム操作コンピューターの動作状態 ウ. 職員の操作状態 エ. 水理・水文の変化状態

- (9) 表 3-2-5. 1 のアラーム(ベル、ブザー、チャイム)の区分は以下のとおりである。
 - ①ベル:ゲートや機器の異常に関する判定項目で警報レベルがA、ABに該当するもの。
 - ②ブザー:ゲートや機器の異常に関する判定項目で警報レベルがB、Cに該当するもの。

流域水文量、ダム水文量の上下限設定値による判定項目であるもの。

- ③チャイム:「ゲート動作中」や「操作要求」など職員に確認を求める判定項目であるもの。
- (10) 貯水位計正副水位差異常の場合は警報を発する。正副いずれの貯水位を選択するかは、操作員がCCTVカメラ等による量水板水位の確認又は正副貯水位の表示を確認し、手動による切替とする。なお、正副貯水位の表示を行う場合は特記仕様書で規定するものとする。
- (11) 正副開度計差異常、開度計異常の場合は、SV 情報及び正副開度計値を確認し、機側盤 PLC 採用開度値が明らかに異常と判断される場合は、放流操作装置で採用開度計の切替を行う事ができるものとする。その場合にはダム諸量演算は正常となるが、機側盤 PLC 採用開度計と異なるため放流操作装置から当該ゲートの操作(目標開度設定)が困難なため、遠方手動操作装置による操作に限定される。開度計切替操作の詳細については特記仕様書で規定するものとする。
- (12) SV 信号が異常な ON/OFF を繰り返す場合、ダムコンの処理に影響しないよう保護機能を設けること。ただし、水文量演算処理や操作演算処理への影響を与えないように留意するものとする。

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。

(解説)

(1) 表示媒体のうち、放流操作装置のモニタ及び表示装置等は、ディスプレイを使用するため、数値情報以外に図形及びグラフ表示が可能である。

ディスプレイ装置による表示は、表示内容により、次の項目の組み合わせによる画面構成とする。

- ア. キャラクタ表示(平仮名、漢字、英数字等)
- イ. グラフ形式表示
- ウ. 表形式表示
- エ. グラフィック形式表示

- (2) 放流操作装置及び表示装置等では以下の情報を表示するものとする。
 - ① 放流操作装置モニタ
 - ・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
 - ② 表示装置
 - ・ダム状況に関する情報
 - ・流域状況に関する情報
 - ・警報通報に関する情報
- (3) 遠方手動操作装置(操作表示器)には、遠方手動操作のために必要となるゲートの現在開度及び現在放流量を表示するものとする。
- (4) 入出力装置に接続するランプは、警報通報に関する情報をフリッカー表示するものとする。
- (5) 表示画面は以下のとおりとする。なお、放流操作装置モニタでは各種定数やテーブルの設定変更画面も表示可能とする。各観測装置からの入力情報の表示、試算演算機能(貯水位・ゲート開度⇒ゲート放流量、貯水位・ゲート放流量⇒ゲート開度)が必要な場合は特記仕様書で規定する。

定数やテーブルの設定変更操作を行う場合には、パスワード等の保護機構を具備するものとする。

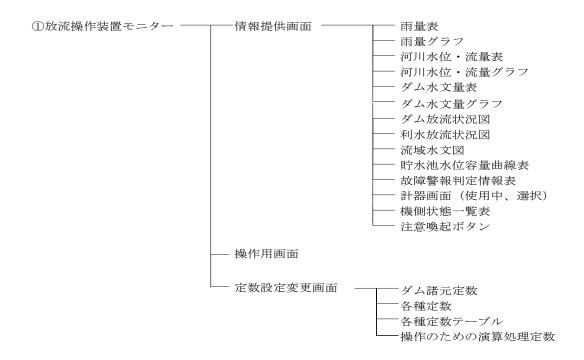


図3-2-6. 1 各端末装置による表示画面一覧

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					
УАН	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					

(解説)

- (1) ダムコンの各装置で入力及び処理されたデータを放流操作装置で一元管理することにより、データの重複をさけ、データの整合性を図ることが可能となる。また、オンラインファイルに記録されたデータは、表示処理、記録処理等に用いる。
 - 表 3-2-7. 1 の保存期間は最低限必要な期間・件数を規定するものであり、システムや運用形態に合わせ特記仕様書で規定する。
- (2) オンラインファイル記録の記録媒体は、放流操作装置の補助記憶装置(磁気ディスク装置)とする。記憶容量には限界があるため、補助記憶装置の容量の確認ができるものとし、不足が見込まれる場合はバックアップ等が可能とする。
- (3) オフラインファイル記録は、データの永久保存(長期間保存)やバックアップ保存、 または保存データをダムコン以外のシステムで活用する場合に行うもので、ファイル の種類や保存するデータ項目、期間などを指定して、外部記憶媒体に保存するもので

ある。

ダムコンのオンライン蓄積データは、原則として1年に1回のバックアップを行う ものとする。

外部記憶媒体としては、以下のものがあげられる。

- ① DVD 装置等
- ② その他汎用装置で読み書きのできる媒体・装置
- (4) オフラインファイル記録で外部記憶媒体に保存するデータについては、画面表示データ(正分、定時、正時)を CSV 形式で保存することを基本とし、その他必要なデータ作成機能等が必要な場合は特記仕様書で規定する。

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	_		

(解説)

- (1) 記録処理は、帳票毎の専用プリンタを設けず、情報系LANに接続されたネットワーク上の共用プリンタにより印字出力するものとし、放流操作装置から操作員の要求により適時、必要な期間を設定して印刷できるものとする。
- (2) ダムコンの障害時及び欠測時におけるデータ補填は、放流操作装置により行うものとし、入力操作が容易なものとする。データ補填の対象は管理日報用データ(日集計値含む)、管理月報、管理年報の元データを基本とし、データ補填・修正後の再演算機能を持つものとする。
- (3) 集計処理においては、丸め誤差等が発生する場合があるので、個別の処理が必要な場合は特記仕様書で規定する。
- (4) 記録処理は以下の帳票を対象とする。 個別の記録処理や帳票作成が必要な場合は特記仕様書で規定する。

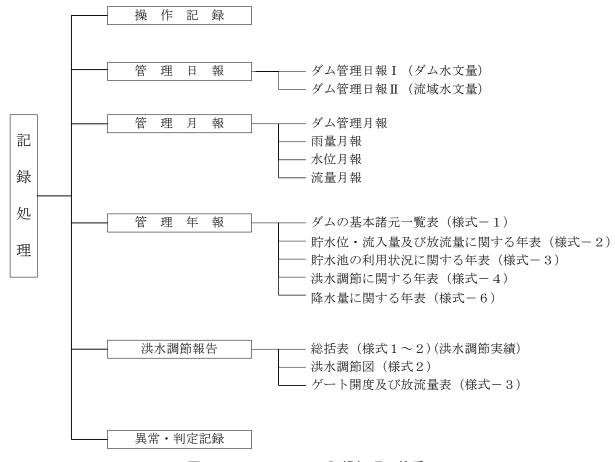


図3-2-8.1 記録処理の体系

- (5) 管理年報については「国土交通省所管の多目的ダムに係るダム管理年報について」 (平成 14 年 2 月 19 日 国河環第 102 号 国土交通省河川局長通達)に、また、洪 水調節報告については「多目的ダムにおける洪水調節に関する報告について」(昭和 38 年 7 月 10 日 建河発第 325 号 建設省河川局長通達)によるものとし、表計算ソ フトを利用するなど提出様式ファイルに容易にデータが貼り付けられる機能を確保 する。この他、洪水調節容量以下での放流操作記録として「水位維持調節報告」を必 要とする場合は特記仕様書で規定する。
- (6) 装置の保守時におけるデータ補填の考え方は次によるものとする。
 - ① 放流操作装置の保守時

放流操作装置が二重化構成となっている場合は、放流操作装置の保守時に運用系で データ蓄積を継続する。シングルの場合は、情報入力・提供装置でのバックアップを 行う。

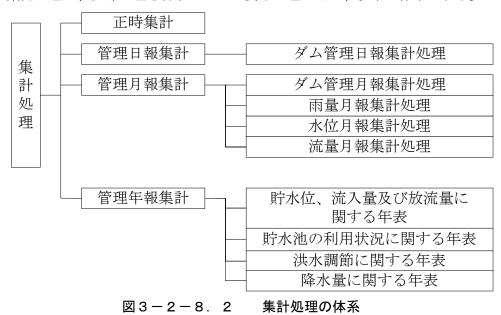
② 情報入力・提供装置が放流操作装置から切り離された場合の上位局への伝送 放流操作装置の両系停止やネットワーク異常等で情報入力・提供装置が放流操作

装置と切り離された場合、情報入力・提供装置で行われる流域水文量演算データを上位局に伝送する。

③ ゲート設備点検時

当該ゲートを除外ゲートに設定するとともに、開度データ、流量データの保守中設 定を行う。

(7) 集計処理は、記録処理を行うために必要な処理であり、以下の体系とする。



集計に必要なデータ(かんがい、都市用水補給量等)については演算内容含め特記仕様書で規定する。

(8) 日集計処理は、毎日午前0時を基準として、日合計値、日平均値及び日最大値、日最小値の集計をソフトウェアで定められた時刻に自動的に行うものとする。なお、日集計の対象データは、当日の0時01分から当日の24時00分までに収集したデータとして集計を行い、前日の集計値とする。

また、日平均値を算出するにあたって必要となる正時データについても正時集計により算出するものとする。

日集計処理における正時データは、正分値を用いた1時間平均値又は1時間平均値 を用いた演算量とする。

(9) 日最大値、日最小値及びその発生時刻については、当日の0時01分から当日の24時 00分までの瞬時値の最大値又は最小値とその発生時刻を抽出するものとする。

また、最大最小で同じ数値が2個以上ある場合は、後に発生したデータを採用する

ものとする。

(10) 日平均値は基本的に正時データの24時間分を平均して求めるが、24個のうち9個以上欠測した場合、日平均値は欠測扱いとする。8個以内の欠測の場合には、16個以上のデータを用いて平均値を求める。ただし、欠測補填機能等により補填し、再計算を行うことで欠測を避けるものとする。日総量値についても上記と同様とするが、日集計データから総量を計算できる場合はバックアップを考慮する。詳細については特記仕様書で規定する。

ただし、日合計値は、1つでも欠測があった場合は欠測とする。

(11) 月集計処理は、1日の0時01分から月末日(31日)の24時00分を対象データとして 集計し、当月の月集計値とする。なお、本処理はソフトウェアで定められた時刻に自 動的に行うものとする。

月集計の対象データは、毎正時の瞬時値及び日集計値を使用し、日貯水位について は午前0時の瞬時値を用いるものとする。

- (12) 月集計処理の最大最小で同じ数値が2個以上ある場合は、後に発生したデータを採用するものとする。
- (13) 月平均値、月合計値、月間総量値は、日集計値が1つでも欠測であった場合には欠 測とする。ただし、欠測補填機能等による補填や集計データからの演算で欠測を避け るものとする。
- (14) 年集計は、日集計データと月集計データをもとに1年分(1月1日午前0時01分から12月31日24時00分までを定められた時刻に自動的に行うものとする。
- (15) 年平均値、総量値は月集計値が1つでも欠測であった場合は欠測値とする。
- (16) 管理年報等、固有の出力フォーマットがある場合は特記仕様書で規定する。

表3-2-8.2 管理日報 I 必要データー覧表 (1)

	正時データ	日合計値(m3)	日平均値	日最大値	日最大時刻	日最小値	日最少時刻
Ha (EL. m)	正分データ利用 H Ha = Ha H Ha : 貯水位の正時値 Ha : 貯水位の正時に おける正分値	なし	24 ∑ HHa D Ha = ——————————————————————————————————	max {Ha} DHamax:	貯水位の日最大時刻	D Hamin:	D Hamintime = time { D Hamin} D Hamintime : 貯水位の日最小時 刻
V h (10 m ³)	正分データ利用 H V h = V h H V h : 貯水量の正時値 V h : 貯水量の正時に おける正分値	なし	24 Σ HVh D V h= ———— 24 DVh: 貯水量の日平均値	DVhmax= max {Vh} DVhmax: 貯水量の日最大値 Vh:貯水量の正分	D V hmaxtime : 貯水量の日最大時 刻	D V hmin :	DVhmintime= time {DVhmin} DVhmintime: 貯水量の日最小時刻
V c (10 m ³)	正分データ利用 H V c = V c H V c:空容量の正時値 V c :空容量の正時に おける正分値	なし	24 ΣHVc DVc=	DVcmax= max {Vc} DVcmax: 空容量の日最大値 Vc:空容量の正分値	DVcmaxtime: 空容量の日最大時刻	D V cmin:	**
V pc (%)	正分データ利用 H Vpc = Vpc H Vpc: 貯水率の正時 値 Vpc: 貯水率の正時に おける正分値	なし	24 ΣHVpc DVpc= 24 DVpc: 貯水率の日平均値	max {Vpc} DVpcmax:	time { D V pcmax } D V pcmaxtime: 貯水率の日最大時	min {Vpc}	
Qdeltaj	H Q deltaj:調整流量 の正時値 H Qot:全放流量の正時値 H Qit:全流入量の正時値	deltaj= DSQot- DSQit DSQ	D Qdeltaj= D Qot – D Qit D Qdeltaj : 調整流量の日平均値	max {Qdeltaj} DQdeltajmax:	deltajmax} D Q deltajmaxtime: 調整流量の日最大	min {Qdeltaj} DQdeltajmin: 調整流量の日最小	D Q

表 3 - 2 - 8. 2 管理日報 I 必要データー覧表 (2)

	1	1			1	1	
	正時データ	日合計値(m3)	日平均値	日最大値	日最大時刻	日最小値	日最少時刻
自己流入量 Q i (m³/s)	HQi=HQit-HQc HQi :自己流入量の 正時値 HQit:全流入量の正 時値 HQc:注水量の正時 値	DSQit-DSQc	DQi: 自己流入量の日平均 値	i } D Q imax : 自己流入量の 日最大値	D Q imaxtime = time { D Q imax} D Q imax } D Q imaxtime : 自己流入量の日最大時刻	D Q imin : 自己流入量の	D Q imintime = time { D Q imin} D Q imintime : 自己流入量の日最 小時刻
注水量 Q c (m³/s)	正分データの平均 $\frac{60}{\Sigma Qc}$ HQc $= \frac{60}{60}$ HQc : 注水量の正時値 Qc : 注水量の正分 値		ΣΗQc DQc=	max {Qc} DQcmax: 注水量の日最大値 Qc:注水量の正分		min {Q c } D Q cmin : 注水量の日最小	D Q cmintime= time { D Q cmin} D Q cmintime: 注水量の日最小時 刻
全流入量 Qit (m³/s)	HQit= HVh-HVh(-1) 60×60 HQit:全流入量の正時値 HVh:貯水量の正時値 HVh(-1):貯水量の正時値(1時間前) HQot:全放流量の正時値	DSQit:	$DQit = \frac{\sum HQit}{24}$	D Q itmax = max { Q it } D Q itmax : 全流入量の 日最大値 Q it:全流入量の 正分値	D Q itmaxtime = time { D Q itmax} D Q itmaxtime: 全流入量の 日最大時刻	min {Qit} DQitmin : 全流入量の日最小	DQitmintime = time {DQitmin } DQitmintime: 全流入量の日最小時刻
放流設 備種別毎 の放流量 Qg (m³/s)	正分データの平均 60 Σ Qgi H $Qgi = \frac{\Sigma}{60}$ Ggi Gg	DSQgi = ΣHQgi×60×60 DSQgi: 放流設備種別毎放流量の日合計	Σ H Q gi D Q gi = 24 D Q gi : 放流設備種別毎放流 量の日平均値	max {Qgi} DQgimax: 放流設備種別毎放流	D Q gimaxtime: 放流設備種別毎放	min {Qgi} DQgimin: 放流 設備種別毎放流量 の日最小値	DQgimintime = time {DQgimin} DQgimintime: 放流設備種別毎放 流量の日最小時刻

表 3 - 2 - 8. 2 管理日報 I 必要データー覧表 (3)

	正時データ	日合計値(m3)	日平均値	日最大値	日最大時刻	日最小値	日最少時刻
分水量 Qb (m³/s)	Σ Qb H Qb= ——	24 D S Qb = Σ H Qb ×60×60 D S Qb: 分水量の日合計値	24 ΣΗQb DQb=	DQbmax= max {Qb} DQbmax: 分水量の日最大値 Qb:分水量の正分値			min} DQbmintime: 分水量の
他機関 発電水量 Qps (m³/s)	ΣQps HQps=	×60×60 D S Qps:発電水量	24 D Q ps: 発電水量の 日平均値	D Q psmax = max { Q p s} D Q psmax : 発電水量 の日最大値 Q ps : 発電水量の正分 値	time { D Q psma x } D Q psmaxtime:	{Qps} DQpsmin : 発電水 量の日最小値	<pre>time { D Q psm in }</pre>
Qu	Σ Qu H Qu= ——	×60×60 DSQu:直接取水	ΣHQu	直接取水量の日最大 値 Qu:直接取水量の正	time { D Q uma x} D Q umaxtime:	} D Qumin:直接取 水量の日最小値 Qu:直接取水量の	time {DQum in} DQumintime:
		DSQo+DSQu+ DSQps	D Qo+ D Qu+ D Qps D Qot:全放流量の日	max { Q ot}	D Q otmaxtime: 全放流量の日最	min {Qot} D Qotmin :	otmin } D Q otmintime: 全放流量の日
	HQo= ΣHQgi+HQb HQo: ダム放流量の正時 値 ΣHQgi: 放流設備種別 毎放流量の正時値 HQb: 分水量の正時値	DSQb DSQo:ダム放流量の 日合計値 ΣDSQgi:放流設備	DQo=ΣDQgi+ DQb	D Q omax=max { Qo } D Q omax: D A 放流量の日最大 値 Qo : ダム放流量の 正分値	time{ D Q omax}		日最小時刻

表3-2-8.3 管理日報 II 必要データー覧表

	正時データ	日合計値	日平均値	日最大値	日最大時刻	日最小値	日最少時刻
時間雨量 R2N (mm)	時間雨量利用 R2N	DRi = Rki - Rki (-1日) Ri : 日雨量 Rki : 当日 0 時の観測雨量 Rki : 当日 0 時の観測雨量 Rki (-1日) : 前日 0 時の観測雨量	tc1.	max {R2N}	DRimaxtime= time {DRimax} DRimaxtime: 時間雨量の日最大時刻	なし	なし
累計雨量 R t (mm)	正時の 累計雨量利用 R t	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	正時の 河川水位利用 HR		ΣHR	max {HR } DHRmax:河川水位の日 最大値	time {DHRmax} DHRmaxtime: 河川水位の日最大時刻	min {HR } DHRmin:河川水位の日	DHRmintime= time {DHRmin} DHRmintime: 河川水位の日最小時刻
河川流量 QR (m³/s)	QR	河川流量の日合計値	$\begin{array}{c} \Sigma QR \\ D QR = & \\ \hline \\ 24 \end{array}$	max {QR } DQRmax:河川流量の日	time {DQRmax} DQRmaxtime: 河川流量の日最大時刻	min {QR }	D QRmintime= time { D QRmin} D QRmintime: 河川流量の日最小時刻

表3-2-8.4 ダム管理月報 帳票フォーマット (例)

*** ○○ダム管理月報 ***

年 月

	_	降水	貯	汧	i入量(㎡)	/s)		放流 ㎡/s)	量	分水	<i>\$1</i>	.放流 m³/s)	量	調節		00	∞	水温	水温
日	天候	量(m)	水位 (EL. m)	自己 流入 量	注水量	全流入量	ダム 放流 量	発電	合計	量 (㎡/s)	ダム 放流 量	発電	合計	流量 (㎡/s)	i	河川 流量 m³/s)	河 流量 (㎡/s)	(流入水) (℃)	(放流水) (°C)
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12															<u> </u>				
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22															-				
23															-				<u> </u>
24															-				<u> </u>
25															-				<u> </u>
26															-				<u> </u>
27															-				<u> </u>
28																			
29															-				
30															-				
31															-				
計	_		_											+				_	_
平均	_																		
最大	_																		
最小	_																		
		入量			全放剂				T	取 発電	i			<u></u>	ŝ	発電	所		MWH
月	平	水				水量				水				生 電		発電			MWH
間総	洪	水				放流量				量				<i>t</i>					
総量	補給				貯水量					ダ 責任	£			Ī	打量	試観測	所	月間降7	k量
里 (10 ³	流量	調節			流量	調節				ム 渇オ									mm
m ³)	洪水	調節				調節				放洪力	<								mm
/		}				計				流満才									mm
記事																			

表3-2-8.5 ダム管理月報 必要データー覧表 (1)

	日量データ	月合計値	月平均値	月最大値	月最小値
天候	天候を入力	なし	なし	なし	なし
降水量 Ri	DRi = Rki-Rki(-1日) DRi : 日雨量 Rki:当日0時の観測雨量 Rki(-1日):前日0時の観 測雨量	MRi:降水量の月合計	なし	MRimax= max {DRi } MRimax:日雨量の月 最大値	なし
貯水位 Ha (EL. m)	正時データの平均 ²⁴ DHa = ΣΗΗa 24 DHa: 貯水位の日値 HHa: 貯水位の正時値		$MHa = \frac{\sum DHa}{}$	max {DHamax} MHamax: 貯水位の月最大値	MHamin:貯水位の月最 小値 DHamin:貯水位の日最
自己流	DQi:自己流入量の日平	MSQi=ΣDQi MSQi:自己流入量の 月合計値 n:当該月の日数 DQi:自己流入量の日 値	$ ext{MQi} = rac{\sum ext{DQi}}{ ext{n}}$ MQi:自己流入量の月平	max {DQimax} MQimax:自己流入量 の月最大値	MQimin:自己流入量の
注水量 Qc (m³/s)	$DQc = \frac{\Sigma HQc}{24}$	MSQc:注水量の月合 計値	$MQ_{c} = rac{\sum DQ_{c}}{n}$ $MQ_{c} : 注水量の月平均値$	M Q cmax : 注水量の月 最大値	min {DQcmin} MQcmin:注水量の月最

表 3 - 2 - 8. 5 ダム管理月報 必要データー覧表 (2)

	日量データ	月合計値	月平均値	月最大値	月最小値
$Q1t$ (m^3/s)	ΣHQit DQit= 24 DQit:全流入量の日値	MSQit= ⁿ DQit MSQit:全流入量の月 合計値 n:当該月の日数 DQit:全流入量の日値	$ ext{MQit} = rac{\sum D Q \mathrm{it}}{n}$ $ ext{MQit} : 全流入量の月$ 平均値	MQitmax = max {DQitmax } MQitmax : 全流入量の 月最大値 DQitmax : 全流入量の 日最大値	min {DQitmin } MQitmin :全流入量 の月最小値 DQitmin : 全流入量
量 Qo (m³/s)	DQo: ダム放流量の日平均値 ΣDQgi: 放流設備種別毎放流 量の日平均値	MSQo = ⁿ DQo MSQo:ダム放流量の月 合計値 n:当該月の日数 DQo:ダム放流量の日値	MQ∘=	max {DQomax} MQomax:ダム放流量の	MQomin:ダム放流量 の月最小値 DQomin:ダム放流量
発電放流 量 Qps	$D Qps = \frac{\sum H Qps}{24}$	MS Qps= ⁿ D Qps MS Qps:発電水量の月 合計値 n:当該月の日数 D Qps:発電水量の日値	MQps= MQps = n MQps : 発電水量の月	max {DQpsmax } MQpsmax:発電水量の 月最大値 DQpsmax:発電水量の	MQpsmin : 発電水量 の月最小値
Qot	DQot=DQo+DQu+DQps DQot:全放流量の日平均値 DQo:ダム放流量の日平均値	MS Qot=ΣD Qot MS Qot:全放流量の月 _{合計値}	$MQot = \frac{\sum_{D}^{n} DQot}{n}$ $MQot : 全放流量の月$	max {DQotmax } MQotmax:全放流量の 月最大値 DQotmax:全放流量の	MQotmin:全放流量 の月最小値

表 3 - 2 - 8. 5 ダム管理月報 必要データー覧表 (3)

	日量データ	月合計値	月平均値	月最大値	月最小値
Qb (m ³ /s)	D Qb =	MSQb = ΣDQb MSQb:分水量の月合計値 n:当該月の日数 DQb:分水量の日値	MQb= MQb= n MQb:分水量の月平	max {DQbmax } MQbmax:分水量の月 最大値	MQbmin = min {DQbmin } MQbmin : 分水量の月 最小値 DQbmin : 分水量の日 最小値
調整流量	DQdeltaj= DQot-DQit DQdeltaj: 調整流量 の日平均値 HQdeltaj: 調整流量 の日合計値	補 $MQht = \Sigma DQdeltaj$ (ただし、 $DQdeltaj > 0$) 量 $MQht:補給量の月合計値$ n:補給日数	$= \frac{\sum_{n=0}^{\infty} D Q \operatorname{deltaj}}{n}$	max {D Qdeltajmax } M Q deltajmax : 調整 流量の月最大値	M Q deltajmin : 調整
河川流量 QR (m³/s)	DQR=	MSQR = ⁿ DQR MSQR:河川流量の月合計値 n :当該月の日数 DQR:河川流量の日値	M Ø IV —	max {DQRmax} MQRmax:河川流量の 月最大値	MQRmin= min {DQRmin} MQRmin:河川流量の 月最小値 DQRmin:河川流量の 日最小値

表 3 - 2 - 8. 5 ダム管理月報 必要データー覧表 (4)

	衣3-2-6. 5		プロ目柱月刊 必安)	- ' <i>y</i>	見る	X (4)
			月間総量			
平水流入	MAQih = ^E DAQih MAQih : 平水流入量月間総量, n : 当該月の日数		MAQu = ΣDAQu MAQu: 取水量月間総量, n:当該月の日数		他機関	MAQps=ΣDAQps MAQps:発電水量月間総量 n:当該月の日数
量 Qih	$(HQit < Qf)$ $\Sigma HQit$ $DAQih =$	取水量 Qu	$\mathrm{DAQu} = \frac{\mathrm{\Sigma} \mathrm{HQu}}{1000} \times 3600$ $\mathrm{DAQu} : \mathrm{n} \mathrm{m} \mathrm{m} \mathrm{d} \mathrm{m} \mathrm{m} \mathrm{d} \mathrm{m} d$	取水	発電水量 Qps	→ 24 ∑ H Qps D A Qps=→ × 3600 1000 D A Qps: 発電水量日総量
	Qf : 洪水調節開始流量		n	水		HQps : 発電水量の正時値
洪水流入量	MAQik = ΣDAQik MAQik:洪水流入量月間総量, n:当該月の日数	ダム放流	MAQo = ΣDAQo MAQo:ダム放流量月間総量, n:当該月の日数	量.	灌漑 Qusa	MAQusa = ΣDAQusa MAQusa:灌漑放流量月間総量 DAQusa:日総量(特記仕様)
Qik	$(HQit \ge Qf) \xrightarrow{\Sigma HQit} X = \frac{\Sigma HQit}{1000} \times 3600$	量 Qo	$DAQ_0 = \frac{\Sigma HQ_0}{1000} \times 3600$			
	1000 DAQik:洪水流入量日総量 HQit :全流入量の正時値		1000 DAQo: ダム放流量日総量 HQo : ダム放流量の正時値		都市用水 Qusw	n MAQusw = ΣDAQusw MAQusw:機能維持放流量月間総量 DAQusw:日総量(特記仕様)
全流入量 Qit	MAQit=MAQih+MAQik MAQit: 全流入量月間総量	全放流量 Qot	MAQot=MAQu +MAQo MAQot:全放流量月間総量			
	n MAQhr = ∑DAQhr MAQhr:流量調節補給量月間総量, n·当該月の日券		MAQsr = ΣDAQsr MAQsr:流量調節貯水量月間総量, n. 当該用の日数		機能維持 Qon	MAQon = ∑DAQon MAQon : 機能維持放流量月間総量 DAQon : 日総量(特記仕様)
流量調節 補給量 Qhr	$\begin{array}{c} \text{(HQot>HQit $\not \text{b}$\scientification Q)} \\ \text{(HQot>HQit $\not \text{b}$\scientification Q)} \\ \text{DAQhr} = & \begin{array}{c} 24 \\ \Sigma \text{(HQot-HQit)} \\ \end{array} \times 3600 \end{array}$	流量調節 貯水量 Qsr	(HQit>HQot か> HQit <qf) 24="" td="" {hqit-hqot}<="" σ=""><td>ダム</td><td>灌漑</td><td>MAQoa = ΣDAQoa MAQoa : 灌漑放流量月間総量</td></qf)>	ダム	灌漑	MAQoa = ΣDAQoa MAQoa : 灌漑放流量月間総量
Ø III	1000 DAQhr:流量調節補給量日総量 HQot :全放流量の正時値		DAQsr = × 3600 DAQsr:流量調節貯水量日総量 HQit :全流入量の正時値	放	Qoa	DAQoa:日総量(特記仕様)
	H Q i : 全流入量の正時値 MA Q h k = Σ D A Q h k MA Q h k : 流量調節補給量月間総量, n : 当該月の日数		HQot :全放流量の正時値 MAQsk 立DAQsk MAQsk :洪水調節貯水量月間総量, n:当該月の日数	流量	都市用水 Qow	MAQow= Σ DAQow MAQow: 都市用水放流量月間総量 DAQow: 日総量(特記仕様)
洪水調節 補給量 Qhk	(HQot>HQit	洪水調節 貯水量 Qsk	$\begin{array}{l} (HQit>HQot \ \ \ \ \) \rightarrow HQit \geq Qf) \\ \hline DAQsk = & \frac{{}^{24}}{\Sigma \left(HQit-HQot \right)} \times 3600 \end{array}$		洪水調節 Qok	MAQok
1444	DAQhk:流量調節補給量日総量 HQot :全放流量の正時値 HQit :全流入量の正時値	n4 i. B	DAQsk:洪水調節貯水量日総量 HQit : 全流入量の正時値 HQot : 全放流量の正時値		満水	MAQof= ⁿ MAQof = ΣDAQof MAQof: 満水放流量月間総量
補給量 Qh	MAQh =MAQhr+MAQhk MAQh:補給量月間総量	貯水量 Qs	MAQs =MAQsr+MAQsk MAQs : 貯水量月間総量		Qof	DAQof:日総量(特記仕様)
(流入量)	計 + (補給量)	(放流量)	計 MAQot+MAQs +(貯水量)			

表3-2-8.6 雨量月報 必要データー覧表

	正時データ	日雨量	日平均値	日最大値	日最大時刻	日最小値	日最小時刻	月降雨量
雨量 R 2 N (mm)	正時データ利用	DRi=Rki-Rki(-1) DRi:日雨量 Rki:当日0時の観測雨量 Rki(-1):前日0時の観測雨量	なし	なし	なし	なし	なし	MR i = Σ D R i MR i : 月降雨量 DR i : 日雨量 n : 当該月の日数

表3-2-8.7 水位月報 必要データー覧表

	正時データ	目合計	日平均値	日最大値	日最大時刻	日最少値	日最少時刻
河川水位 I H R (m)	E時データ 利用 HR		$DHR = \frac{\Sigma HR}{24}$	DHRmax:河川水位の日 最大値 HR:河川水位の	time {DHRmax} DHRmaxtime:河川水	DHRmin=min {HR} DHRmin:河川水位の 日最小値 HR:河川水位の正時 値又は定時値	

表3-2-8.8 流量月報 必要データー覧表

	正時データ	日合計	日平均値	日最大値	日最大時刻	目最少値	日最少時刻
河川流量 QR (m³/s)	正時データ 利用 QR		D QR=	D Q Rmax:河川流量の日	time {DQRmax} DQRmaxtime:河川流	D Q Rmin=min { Q R } D Q Rmin:河川流量の 日最小値 QR:河川流量の正時値 又は定時値	time {DQRmin} DQRmintime:河川

表3-2-8.9 貯水位・流入量及び放流量に関する年表 必要データー覧表 (1)

	日量データ	月平均	月間最大値	月間最大時刻	月間最小値	月間最少時刻
貯水位 Ha	正時データの平均 24	ΣDH a MH a = n MH a:貯水位月平均	M H amax= max { D H amax} DHamax: 貯水位日最大値 MHamax: 貯水位月最大値	time {MHamax} MHamaxtime:貯水	min {DHamin} DHamin:貯水位日最小 値	MHamintime:貯
全流入量 Qit (m³/s)	正時データの平均 $\frac{\Sigma \text{HQit}}{\Sigma \text{HQit}}$ DQit = $\frac{24}{24}$ HQit: 全流入量正時デ	$ ext{MQit} = rac{\sum\limits_{\sum DQit}}{n}$	max {DQitmax } DQitmax:全流入量日	M Q itmaxtime: 全流入量の月	min {DQitmin } DQitmin :全流入量	M Q itmintime:全 流入量の月間最
全放流量 Qot (m³/s)	正時データの平均 $\frac{^{24}}{\Sigma \text{HQot}}$ DQot = $\frac{24}{24}$ HQot: 全放流量正時データ	n Σ D Qot M Qot = n M Qot : 全放流量月平均	max { D Q otmax }	time {MQotmax } MQotmaxtime:全 放流量の月間最	min {DQotmin } DQotmin:全放流量	Qotmintime(mo): 全放流量の月

表3-2-8.9 貯水位・流入量及び放流量に関する年表 必要データー覧表(2)

		流 况			
	最大流量 Qitmax	Y Qitmax = max {M Qitmax, M Qitmax … M Qitmax } Y Qitmax : 全流入量の年最大流量 M Qitmax:月最大全流入量			
	豊水流量 QitR	Y QitR = SortD {95 [D Qit, D Qit…D Qit] } Y QitR: 全流入量の年豊水流量 D Qit: 日平均全流入量			
	平水流量 QitN	Y Q i t N= S ort D { 185 [D Q i t, D Q i t ··· D Q i t] } Y Q i t N: 全流入量の年平水流量 D Q i t: 日平均全流入量			
流	低水流量 QitL	Y Q i t L= S ort D { 275 [D Q i t, D Q i t ··· D Q i t] } Y Q i t L : 全流入量の年低水流量 D Q i t: 日平均全流入量			
入	Y Q i t P				
量	最少流量 Qitmin	Y Qitmin= min {M Qitmin, M Qitmin …M Qitmin } Y Qitmin :全流入量の年最小流量 M Qitmin :月最小全流入量			
	年平均流量 Qit	ⁿ Σ D Q it Y Q it =			
	年総量 S Q it	$egin{array}{ll} &\sum\limits_{\Sigma}^{n} \left\{ \mathrm{DQit} \right. \times 86400 \left. ight\} & & \\ \mathrm{YSQit} = & & \\ & & \\ \mathrm{YSQit} : & \hat{\Sigma} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} \times 86400 \left. ight\} & & \\ \mathrm{OPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} \times 86400 \left. ight\} & & \\ \mathrm{OPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} \times 86400 \left. ight\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} \times 86400 \left. ight\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} \times 86400 \left. ight\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} \times 86400 \left. ight\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} \times 86400 \left. \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DPC} \left\{ \mathrm{DQit} \right\} & & \\ \mathrm{DQit} : \mathrm{DQit} : \mathrm{DQit} : DQit$			

表3-2-8.9 貯水位・流入量及び放流量に関する年表 必要データー覧表(3)

_	1						
		流 況					
	最大流量 Qotmax	Y Qotmax = max {MQotmax, MQotmax …MQotmax } Y Qotmax : 全放流量の年最大流量 MQotmax:月最大全放流量					
	豊水流量 QotR	Y QotR = SortD {95 [D Qot, D Qot…D Qot] } Y QotR: 全放流量の年豊水流量 D Qit:日平均全放流量					
	平水流量 QotN	Y QotN= SortD {185 [DQot, DQot…DQot] } Y QotN:全放流量の年平水流量 DQot: 日平均全放流量					
放	低水流量 QotL	Y QotL= SortD {275 [D Qot,D Qot…D Qot]} Y QotL: 全放流量の年低水流量 D Qot:日平均全放流量					
流	渴水流量 QotP	Y QotP= SortD {355 [D Qot, D Qot…D Qot] } Y QotP: 全放流量の年渇水流量 D Qot: 日平均全放流量					
量	最少流量 Qotmin	Y Qotmin= min {M Qotmin, M Qotmin …M Qotmin } Y Qotmin :全放流量の年最小流量 M Qitmin :月最小全放流量					
	年平均流量 Q ot (y)	$egin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$					
	年総量 S Qot(y)	$YSQot = rac{\sum\limits_{\Sigma}^{n} \left\{DQot \times 86400 \right\}}{10^{6}}$ $YSQot : 全放流量の年合計流量 , DQot : 日平均全放流量$					

表3-2-8.10 貯水池の利用状況に関する年表 帳票フォーマット

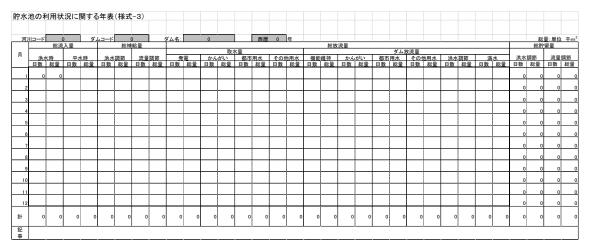


表3-2-8.11 貯水池の利用状況に関する年表 必要データー覧表 (1)

			月集計データ	年合計
		平水 Qih	MAQih= [°] ΣDAQih MAQih: 平水流入量月総量 DAQih: 平水流入量日総量	YAQih=ΣMAQih YAQih: 平水流入量年総量
上	人 畫	洪水 Qik	MAQik=ΣDAQik MAQik:洪水流入量月総量 DAQik:洪水流入量日総量	YAQik=ΣMAQik YAQik:洪水流入量年総量
	地 油	流量調節 Qhr	MAQhr=ΣDAQhr MAQhr:流量調節補給量月総量 DAQhr:流量調節補給量日総量	YAQhr=ΣMAQhr YAQhr:流量調節補給量年総量
不量		洪水調節 Qhk	MAQhk=ΣDAQhk MAQhk:洪水調節補給量月総量 DAQhk:洪水調節補給量日総量	YAQhk=ΣMAQhk YAQhk:洪水調節補給量年総量
		発電 Qps	MAQps=ΣDAQps MAQps:発電水量月総量 DAQps:発電水量日総量	YAQps=ΣMAQps YAQps:発電水量年総量
放流量	取水量	灌漑 Qusa	MAQusa = ΣDAQusa MAQusa : 灌漑放流量月総量 DAQusa : 日総量(特記仕様)	YAQusa=ΣMAQusa YAQusa:灌漑放流量年総量
		都市用水 Qusw	MAQusw=ΣDAQusw MAQusw:都市用水放流量月総量 DAQusw:日総量(特記仕様)	YAQusw=ΣMAQusw YAQusw:都市用水放流量年総量

表3-2-8.11 貯水池の利用状況に関する年表 必要データー覧表 (2)

			月集計データ	年合計
		機能維持 Qon	MAQon=ΣDAQon MAQon:機能維持放流量月総量 DAQon:日総量(特記仕様)	YAQon= ⁿ MAQon YAQon: 機能維持放流量年総量
	ダ	灌漑 Qoa	MAQoa=ΣDAQoa MAQoa:灌漑放流量月総量 DAQoa:日総量(特記仕様)	YAQoa=ΣMAQoa YAQoa:灌漑放流量年総量
放流量	、ム放流量	都市用水 Qow	MAQow=ΣDAQow MAQow:都市用水放流量月総量 DAQow:日総量(特記仕様)	YAQow=ΣMAQow YAQow:都市用水放流量年総量
	里	洪水調節 Qok	MAQok=ΣDAQok MAQok:洪水調節放流量月総量 DAQok:日総量(特記仕様)	YAQok= ⁿ MAQok YAQok: 洪水調節放流量年総量
		満水 Qof	MAQof=ΣDAQof MAQof:満水放流量月総量 DAQof:日総量(特記仕様)	YAQof = ΣMAQof YAQof: 満水放流量年総量
	宁 K	流量調節 Qsr	MAQsr=ΣDAQsr MAQsr:流量調節放流量月総量 MAQsr:流量調節放流量日総量	YAQsr=ΣMAQsr YAQsr:流量調節放流量年総量
	畫	洪水調節 Qsk	MAQsk=ΣDAQsk MAQsk:洪水調節放流量月総量 DAQsk:洪水調節放流量日総量	YAQsk=ΣMAQsk YAQsk:洪水調節放流量年総量

表3-2-8.12 洪水調節に関する年表 データー覧表

洪水時(期間限定)	洪水量を上回った期間で1洪水毎に開始月日時分と終了月日時分を 記録用端末装置より操作員が指定する。
洪水原因	手入力(梅雨前線、台風〇号、前線等)
最大流入量 Qitmax (m³/s)	1 洪水毎の最大流入量で瞬時値(正分データ)を利用 Qitmax = max{Qit} Qitmax : 当該洪水における最大流入量 Qit : 当該洪水期間内の全流入量の正分値
最大流入量発生時刻 Qitmaxtime (月日時分)	Qitmaxtime = tima{Qitmax} Qitmaxtime : 当該洪水における最大流入量の発生時刻
最大流入時の放流量 Qotm (m³/s)	Qotm = Qot(Qitmaxtime) Qotm : 当該洪水における最大流入量時の全放流量 Qot(t) : t 時刻における全放流量

表3-2-8.13 降水量に関する年表 必要データー覧表

日量データ	月合計	月降水日数	月最多N時間雨量
Rki:当該日における観	MR i = Σ DR i MR i : 月合計雨量	$DTRi = \Sigma DT$	MRiNmax= max {DRiNmax } MRiNmax:月最多N時 間雨量 DRiNmax:日最多N時 間雨量

(17) 全流入量の日量データの算出について、表 3-2-8.5 に示す正時データの平均を基本とするが、ダムの特性で、流入量により正時流入量計算の変動が大きい場合は、1日の貯水位差から算出される貯水量を基に全流入量として算出する方法を表 3-2-8.1 4に例示する。適用並びに詳細については特記仕様書で規定する。なお、管理日報、月報及び年表の貯水位、各種流量等の集計等には使用しないものとする。

表 3-2-8. 14 全流入量処理 (例示)

項	1	計 算 式
全流入量	日量データ	$DQit = \frac{HVh(24) - HVh(0)}{60 \times 60 \times 24} + DQot$
Qit (m³/s)		DQit:全流入量の日平均値 DVh(24):当日24時の貯水量の正時値 DVh(0):当日0時(前日24時)の貯水量の正時値 (1時間前) DQot:全放流量の正時値

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

模	能概要			備考
機能	機能を実装する		放流操作装置	関連設備(流出予測装置)に実装する場合は、水
	装置		2	文量データ提供機能※が必要となる。
機能	放流判断	常用洪水吐からの	○ (簡易型)	流出予測演算結果である予測水位で越流時期を
項目	支援	越流時期予測支援		把握する。
		非常用洪水吐からの	○ (簡易型)	
		越流時期予測支援		
	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、II-Vテーブル等を情報系LAN経由で提供する機能 【凡例】 〇:適用可とする ×:適用不可とする (ダムコン範囲外)

(解説)

(1) 本処理を別途関連設備として流出予測装置等により対応する場合構成例について図3-2-9.1に示す。

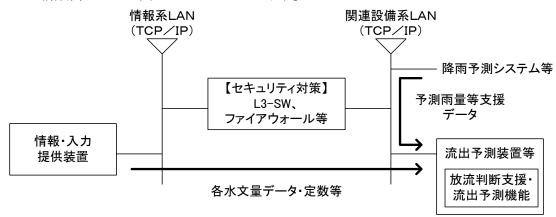


図3-2-9. 1 関連設備(流出予測装置等)で対応する場合の構成例

(2) 関連設備(流出予測装置等)で対応する構成とした場合には、放流操作装置での演算データ、演算に使用している定数等を情報系LAN経由(TCP/IP)で提供する必要がある。

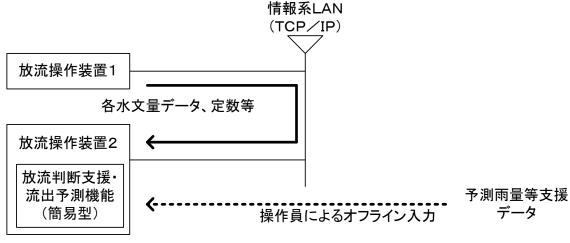
通信処理機能は情報入力提供装置に実装することを標準とする。 通信方法は特記仕様書に規定するものとする。

伝送データ例を以下に示す。

表3-2-9. 2 関連設備(流出予測装置等)向け伝送データ(例)

分類	項目	単位	更新タイミング	
	貯水位	0. 01EL. m		
	全放流量	0.01m³/s		
ダム水文量	全流入量	$0.01 \mathrm{m}^3/_\mathrm{s}$	1分	
アム小文里	ゲート・バルブ開度	1%/1cm	1 27	
	ゲート・バルブ毎放流量	0.01m³/s		
	その他流量(発電使用水量等)	0.01m³/s		
	局別雨量	1mm		
 流域水文量	流域平均雨量	0.1mm	1 0 分	
川坝小 人里	河川水位	0.01m/0.01EL.m	103	
	河川流量	0.01m³/s		
⇔ *6	河川流量算出定数	_	設定変更時	
定数	貯水位・貯水量テーブル	_	双 龙	

(3) 本処理をダムコン (放流操作装置 2) で行う場合 構成例について図 3 - 2 - 9. 2 に示す。



この構成で適用できる機能は以下を標準とする。

① 流出予測(簡易型)簡易的なソフトウェア構成とする。予測雨量等データのダムコンへの登録はオフライン入力とする。

② 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により、自然調節ダムの越流時期を把握する。 なお、放流操作装置2の用途は放流操作装置1に障害が発生した場合の機能代替 であるため、ソフトウェア信頼性の観点から検証を十分に行う必要がある。

また、予測雨量の手入力など機能に制限があるため、運用上問題ないかを十分検討しておく必要がある。

処理方法、計算式、出力内容については特記仕様書で規定する。

(4) 流出予測処理(簡易型)の参考例

※本資料では貯留関数法による例を参考に示す。予測処理は貯留関数法等に限らず簡易 な構成を検討するものとする。

① 流出予測処理(簡易型)の概要

雨量予測システム(別途)から提供される予測雨量と、今後の放流量を端末画面から設定し、貯水位、流入量予測値を演算するものである。

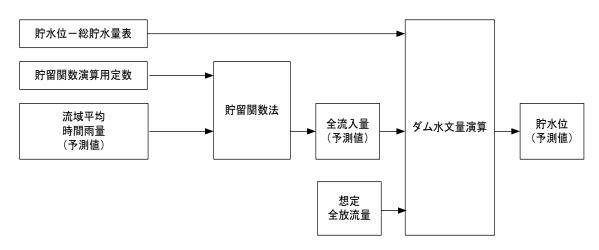


図3-2-9. 3 流出予測機能処理例

② 全流入量(予測值)

全流入量(予測値)は貯留関数法による予測計算により算出されるものとする。

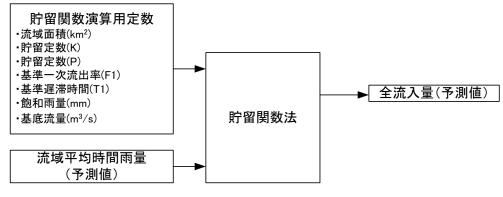


図3-2-9. 4 全流入量(予測値)演算処理

下記の貯留関数演算用定数は端末画面で変更可能とする。初期値は特記仕様にて指示する。

- · 貯留定数(K)
- · 貯留定数(P)
- ·基準一次流出率(F1)
- · 基準遅滞時間(T1)
- · 飽和雨量(mm)
- · 基底流量(m3/s)
- ③ 貯留関数法による予測計算例 (ダムの特性に応じて他の計算方式も可能とする)
 - 1) 基本式

$$S(t)=K q(t)^{P}$$
 運動方程式
$$r (t + \Delta t - T \iota) - \frac{q(t) + q(t + \Delta t)}{S(t + \Delta t) - S(t)}$$
 連続方程式
$$q(t) = \frac{3.6}{f \cdot A} (Q - Q_b)$$

ここに、

r (t+ Δ t- $T\iota$):流域平均雨量(mm)

Τι : 遅滞時間 (h)

q(t) : 流出高 (mm/h)

S(t) : 貯留量 (mm)

K・P : 貯留定数

 $Q_{\,\scriptscriptstyle b}$:基底流量($m^{\,\scriptscriptstyle 3}/\,s$)

Q : 流域からの流出量 (m³/s)

A : 流域面積 (km²)

f : 流出係数

2) 遅れ流域平均雨量の計算

実測降雨、予測降雨に遅滞時間(T1)分スライドさせて遅れ流域平均雨量を計算する。

- 3) 初期流出高の計算
 - f の決定

 $\Sigma R < R S A$ の場合 f = f 1

 $\Sigma R \ge R S A O$ 場合 f = 1

 $\Sigma R:$ 累計雨量

RSA:飽和雨量

・初期流出高の計算

$$q(0) = 3.6(Qin(0) - Qi)/(f \cdot A)$$

q(0):前回正時の流入量

4) 予測流出高の計算

r
$$(1-T1)$$
 $-0.5q(0)-0.5q(1)=Kq(1)^p-Kq(0)^p$

$$K q (1)^{p} + 0.5(1) + C = 0$$

但し
$$C = -Kq(0)^p - r(1-T1) + 0.5q(0)$$

ニュートン法にて解を求める。

5) 予測流入量の計算

$$Qin(1) = (f \cdot A \cdot q(1)/3.6) + Qi$$

$$Qin(2) = (f \cdot A \cdot q(2) / 3.6) + Qi$$

$$Qin(3) = (f \cdot A \cdot q(3)/3.6) + Qi$$

A:流域面積

Qi:基底流量

f の決定

 $\Sigma R < R S A$ の場合 f = f 1

 $\Sigma R \ge R S A O$ 場合 f = 1

ΣR:累計雨量

RSA:飽和雨量

④ 貯水位(予測値)

貯水位(予測値)はダム水文量演算処理機能により算出する。



図3-2-9. 5 貯水位(予測値)演算処理

H-V表はダムコン設定値をそのまま使用する。

全流入量(予測値)と想定全放流量の差分から貯留分を算出し、直近の貯水位に加える。 想定全放量は端末画面から予測開始時にあらかじめ手入力しておくものとする。

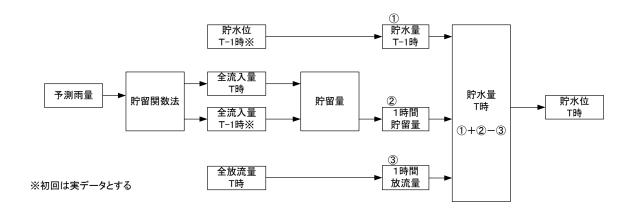


図3-2-9. 6 貯水位(予測値)算出までの流れ

⑤ 予測結果の表示等

予測結果データ表示、印刷、保存は放流操作装置2端末画面でおこなうものとする。

【表示項目(例)】

- · 貯水位(予測値、実測値)
- ·全流入量(予測值、実測值)
- ·全放流量(予測值、実測值)
- ·流域平均時間雨量(予測値、実測値)

流出予測図

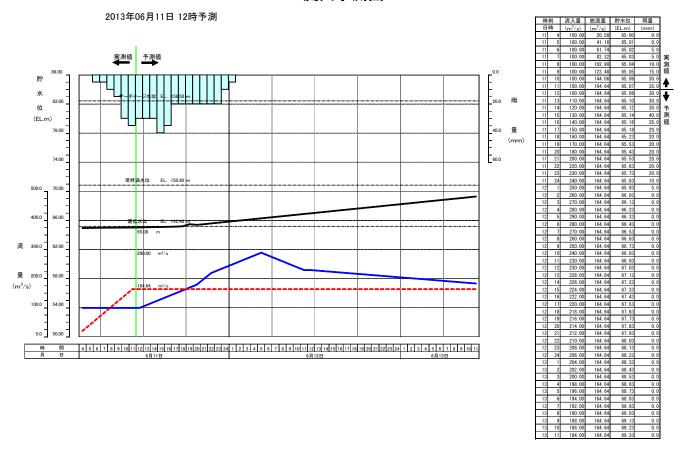


図3-2-9.7 帳票の例

(5) 常用洪水吐・非常用洪水吐からの越流時期予測支援処理(簡易型)の参考例 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。

あらかじめ越流堤標高を登録しておき、この位置を予測グラフに表示することで、 越流時期が把握できる。

自然調節ダムでのみ適用可能とする。

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	一定率一定量放流方式、一定量放流方式、			
(ゲートダムのみ)	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	ただし書き操作放流方式			
(ゲートダムのみ)				
貯水位の低下(ダムおよび貯水池の安全の確保)	設定流量放流方式			
のための放流	開度設定値一回限り放流方式			

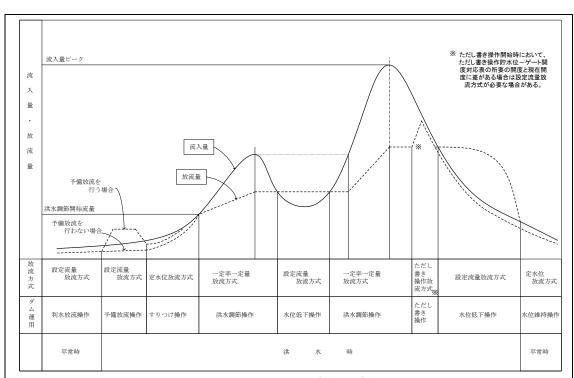


図3-2-10.1 放流方式(一定率一定量放流方式の例)

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	0	0	×	×	×
	発電代替	発電代替	0	0	×	×	×
	水位維持	定水位	0	0	0	×	×
	水位低下	設定流量、定開度	0	0	0	×	×
	すりつけ	定水位	0	0	0	×	×
	予備放流	設定流量	0	0	0	×	×
	洪水調節	一定率一定量	(Oor×)*1	(Oor×)*1	0	×	×
出		一定量	(Oor×)*1	(Oor×)*1	0	×	×
出水時		定開度	(Oor×)*1	(Oor×)*1	0	×	×
	ただし書き	ただし書き	(Oor×)*1	(Oor×)*1	0	0	×
	洪水調節 (小出水)	定水位	(Oor×)*1	(Oor×)*1	0	×	×
	水位低下	設定流量、定開度	(Oor×)*1	(Oor×)*1	0	0	×
緊	緊急放流	設定流量	(Oor ×)*1	(Oor ×)*1	0	×	0
緊急時		開度設定値 一回限り	(Oor×)*1	(Oor×)*1	0	×	0

〇: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。

〇: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。

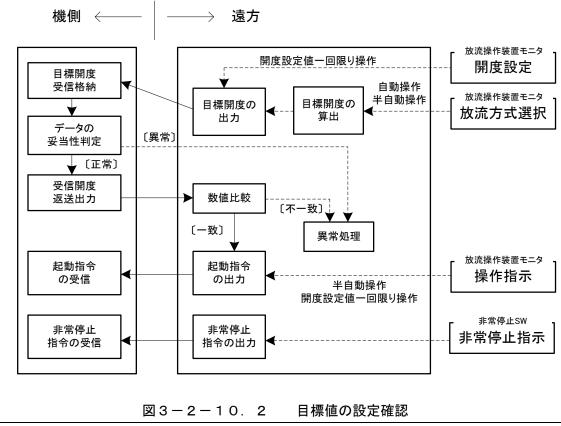
操作演算3処理の詳細は、特記仕様書で規定するものとする。

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。



(解説)

(1) 操作演算処理は、水文量データ、放流設備情報等をもとに各ダムの操作規則・細則で定められたダムからの放流を行うための放流方式に従って、ダム操作の目標値(放流量、開度)を算出、表示し、操作員を支援するものである。

目標値としては、ダム貯水池から放流しなければならない目標全放流量及び操作すべき放流設備毎の目標放流量、目標開度を算出するものとする。

なお、操作演算処理で目標値(放流量、開度)を算出する対象設備は、ダム管理者の 判断によって直接操作を行う放流設備とし、以下の設備は対象外とする。

〔対象外設備〕

- 0 選択取水設備
- O 他機関で操作を行う設備(発電設備等)

また、ダムの放流操作に支障がでない時間で操作演算、操作処理を行うものとする。 機能設計においては操作に支障のない処理速度を確保し、指定した開度で停止するよ う、留意するものとする。

- (2) 操作演算処理は、以下の流れにより演算を行うものとする。
 - ① ダム操作のための必要情報の抽出(読込)
 - ② 演算開始条件の判定

現在のダム水文量データをもとに、現在選択可能な放流方式の判定及び判定結果の 操作員への提示を放流操作装置モニタにより行う。

③ 放流方式の選択 操作員が放流操作装置モニタより放流方式の選択を行う。

④ 目標値算出対象放流設備の指定・変更

選択された放流方式に従って、操作対象であり目標値を算出する稼働可能な放流 設備が自動的に指定される。放流設備の故障時には、ダムコンで障害を検出し、放流 設備を自動的に除外する。

また、放流設備が点検中の場合には、放流操作装置モニタから当該放流設備を手動で除外する。(必要時のみ)

⑤ 設定値の入力

操作員が放流操作装置モニタより設定値の入力を行う。(設定値入力が必要な放流 方式選択時のみ)

⑥ 演算開始指示

操作員が放流操作装置モニタより演算開始指示を行う。

⑦ 放流方式に基づく目標全放流量の算出

選択した放流方式により目標全放流量の算出を行う。

算出にあたっては、放流の原則(下流放流制限等)を考慮する。制限量は目標値演算時点での貯水位を用いるものとする。(ゲート動作後の水位変化は考慮しない)

なお、目標値演算時から制御開始時まで貯水位が変化する場合も考慮し、目標値を 無効とする制限時間や操作記録の作成タイミングについても特記仕様書で規定する ものとする。

⑧ 放流設備毎の目標放流量の算出

目標全放流量を操作対象放流設備に配分し、放流設備毎の目標放流量の算出を行う。

⑨ 放流設備毎の目標開度の算出放流設備毎の目標放流量より目標開度の算出を行う。

⑩ 演算終了条件の判定

現在のダム水文量データをもとに、現在選択している放流方式の終了条件の判定を 行い、判定条件を満たしている場合には、放流操作装置モニタにガイド表示し、同放 流方式の操作演算処理を終了する。

なお、操作演算処理で用いる演算定数は、予め設定されているものであり、変更の必要が生じた場合には、操作員が放流操作装置モニタより演算定数の変更を行うことを可能とする。

- (3) ダムの放流方式は、時々のダム運用の目的によって異なっており、ダム運用の目的に応じて採られる放流方式として、本仕様書では以下に示すものを対象とする。
 - 〔対象放流方式〕
 - a.定水位放流方式
 - b.一定率一定量放流方式
 - c.一定量放流方式
 - d.定開度放流方式
 - e.ただし書き操作放流方式
 - f.設定流量放流方式
 - g. 発電代替放流方式
 - h.開度設定値一回限り放流方式

また、ダム固有の条件により上記以外の放流方式を採用する場合は、標準化・汎用 化の理念を念頭にシステム構築を行うものとする。

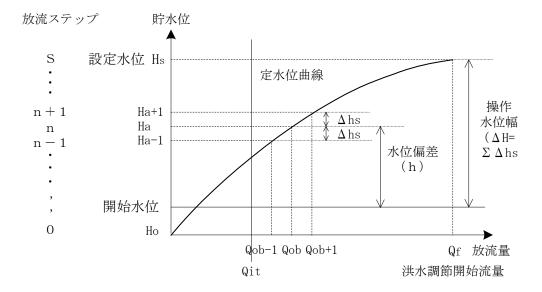
(4) 定水位放流方式

定水位放流方式は、水位偏差方式と不感帯方式がある。流入量変化が大きい場合は 水位偏差方式を用い、流入量変化が少なく安定している場合は不感対方式を用いるの が有効である。両方式の選択は操作員の判断による。

a. 水位偏差方式

水位偏差方式は、操作員が設定した水位に移行させて、貯水位を許容水位幅内に維持する放流方式であり、貯水位の変化に応じて目標放流量を増減させるものである。 貯水位が設定水位(Hs)を上限、下限水位(H_0)を下限とする操作水位幅内(Δ H)にあるとき、全放流量が次式を満足するように水位偏差(h)に対応する目標全放流量を算出するものとする。

Qob-1 < Qot < Qob+1



Qob : 現在貯水位Ha に対する目標放流量

Qob+1: 現在貯水位 $Ha+\Delta hs$ に対応するステップ放流量 Qob-1: 現在貯水位 $Ha-\Delta hs$ に対応するステップ放流量

Qot :全放流量

Δhs:1放流ステップに対応する水位変化量(水位ステップ幅)

Hs: 設定水位Ha: 現在貯水位H0: 下限水位

Qf :洪水調節開始流量

図3-2-10.3 定水位放流方式概念図

目標全放流量の算出は、放流ステップー放流量対応表により行うものとする。

b. 不感带方式

定水位操作放流方式(不感帯設定方式)は、貯水位が設定された水位を中心に不感帯内に維持するように貯水位の変化に応じて放流量を増減させる不感帯設定方式である。

(a)現在貯水位が上限貯水位より高い場合(Ha>Hs)

 $Qob = Qit + (\triangle V 1 / \triangle T)$

ここで、Qob:目標放流量

Qit : 現在流入量

△V1:(現在貯水位-上限貯水位)に相当する貯水量

 $\triangle T$: $\triangle V1$ を放流するために要する時間

(b) 現在貯水位が不感帯内にある場合 $(H s + \triangle h \ge H a \ge H s - \triangle h)$

現在の放流量を維持する。(操作は行わない)

(c)現在貯水位が下限貯水位より低い場合(Ht<Hs)

 $Qob = Qit - (\triangle V 2 / \triangle T)$

ここで、Qob:目標放流量

Qit: 現在流入量

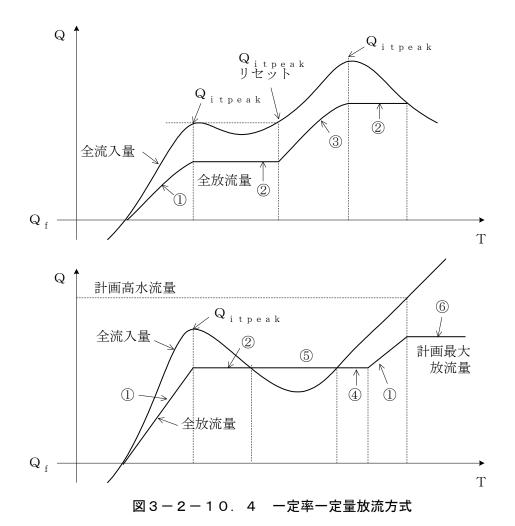
△V2:(下限貯水位-現在貯水位)に相当する貯水量

 \triangle T : \triangle V 2 を放流するために要する時間

(5) 一定率一定量放流方式

一定率一定量放流方式は、全流入量が洪水調節開始流量以上であり増加中である場合には、全流入量に対して一定比率を乗じた流量を放流し全流入量がピークに達した後は、ピーク時の全放流量を全流入量と全放流量が等しくなるまで放流する方式である。

ただし、全流入量が全放流を下回った後に再度増加し、全放流量を越えたとき(二 山洪水の場合等)は、この時点の全放流量と定率放流の算出式による算出放流量が等しくなるような流入量に全流入量が達するまでは一定量放流とする。(図 3-2-10.44)



- ① 全流入量が洪水調節開始流量に達してからピークに達するまでの間(一定率放流) $Qob=K\times (Qit-Qf)+Qf$
- ② 全流入量がピークに達してから低下後、そのピーク時放流量に等しくなるまでの間(一定量放流)

Qob=(全流入量ピーク検出時の①で算出した目標放流量)

③ 上記②の一定量放流操作中に全流入量が再度増加し前回の全流入量ピークを越えてから再度ピークに達するまでの間(一定率放流)

Qob= (①と同様)

④ 全放流量が全流入量を越えている場合に全流入量が再度増加し全放流量と等しくなった時点から全流入量が "Qit=(Qot'-Qf)/K+Qf" に等しくなるまでの間(一定量放流)(Qot':全流入量と全放流量が等しくなった時の全放流量) Qob=Qot'

④の状況以降は、①~④に準じて目標全放流量を算出するものとする。

- ⑤ 図3-2-10.4下図②と④の間の⑤の水位低下時においては、流入量に等しくなった時点の放流量を維持するものとする。
- ⑥ 全流入量が計画高水流量に達したとき

Qob = Qomax

一定量放流の場合は、(6)一定量放流方式に準じて行うこととする。

Qob : 目標全放流量 (m³/s)

Qit : 全流入量 (m³/s)

K : 放流比率

Qf : 洪水調節開始流量

Qomax:計画最大放流量

演算周期は可変(5~10分程度を標準)とし、目標全放流量は演算周期毎に算出するものとする。

目標開度の算出は、以下のとおりとする。

• 一定率放流時

目標全放流量と全放流量との流量差が許容流量差を越えた場合に行う。

許容流量差は、ダム毎に貯水位が洪水調節許容内にあるときのゲートの最小動作量に相当する放流量を考慮して設定するものとする。

 $Qob - Qot > \Delta q$

Qot : 全放流量 (m³/s)

Δ q : 許容流量差 (m³/s)

- 一定量放流時
 - 一定量放流方式に準じて行う。
- 一定率一定量放流方式は、上記①~⑥で示した目標全放流量により放流を行うのが基本である。しかし、貯水位が低いため放流能力が不足しており、本文で示した 放流を行うことが不可能である場合には、表示設定操作卓の操作設定端末にメッセ 一ジを表示し、操作員に対して放流方式の確認を求めるものとする。

この場合、操作員が定率定量放流方式を継続した場合には、ゲートを全開とし(現在全放流量が洪水調節開始流量以下のときは、下流放流制限に従う)、全放流量を下回る目標全放流量が算出されるまでゲート全開を保持するものとする。更に、現在全放流量を下回る目標全放流量が算出されたときは、目標値(放流量、開度)を算出するものとする。

一定率放流から一定量放流への切り換え条件である全流入量のピーク検出方法 は、水文量演算で算出する全流入量にある程度の振動が生じる可能性があることか ら、ピーク検出不感帯を設け、前時刻と現在の全流入量を比較し、同不感帯を越え て減少している場合に前時刻の全流入量をピーク値とする。 ピーク検出不感帯は、ダム毎に貯水位の振動に対応した流入量の変動幅及び〔ゲートの最小動作量に相当する放流量÷放流比率〕を考慮して設定するものとする。また、一定率一定量放流方式は、全流入量が洪水調節開始流量に達した時点から行うこととなるが、放流操作装置モニタでの同放流方式の選択は、全流入量が洪水調節開始流量未満であっても、その差が洪水調節開始流量の1割程度以下(定率定量選択時許容流量差)であれば可能なものとし、操作の移行は、全流入量が洪水調節開始流量に達した時点で行い、演算処理を開始するものとする。

放流量の立ち上げが遅れたため、全流入量が洪水調節開始流量に達したときに 全流入量と全放流量の流量差が大きい場合は、急激な増加放流とならないよう下 流放流制限量又は流入量の増加量を確認しながら全放流量を増加させるものとし、 それらの流量を表示する。また、操作員が放流操作装置モニタより修正目標放流 量をセットできるものとする。

(6) 一定量放流方式

一定量放流方式は、全流入量が洪水調節開始流量以上となった場合に全放流量が洪水調節開始流量を上限とする許容範囲内にあるように貯水位の変化に応じてゲート開度を調節する洪水調節の放流方式である。

 $0 \leq Qf - Qot \leq \Delta q$

Qf : 洪水調節開始流量 (m³/s)

Qot: 全放流量 (m³/s)

Δ g :許容流量差 (m³/s)

一定量放流方式では、現在貯水位と貯水位-開度-放流量対応表より算出する放流量が上記関係式を満たす最小の値となるように目標開度を設定するものとする。ただし、現在放流量が洪水調節開始流量を上限とする許容範囲内にある場合は、目標開度の更新は行わないものとする。

Gob=(Qob, HaとH~G~Q対応表により算出)

Gob:目標開度 (m³/s)

Qob:目標全放流量(=Qf)(m³/s)

Ha : 現在貯水位 (EL. m)

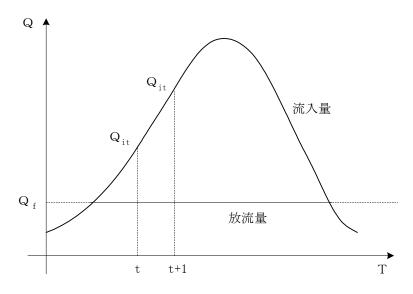


図3-2-10.5 一定量放流方式

一定量放流方式では、現在開度において洪水調節開始流量を上限とする許容流量差 内で放流量が最大となる貯水位をあらかじめ算出しておき、正分毎に現在貯水位と同 算出貯水位を比較して、現在貯水位が算出貯水位以上になった場合に目標開度の更新 を行うものとする。従って、貯水位が変化しても現在放流量が洪水調節開始流量を上 限とする許容流量差内にある場合(現在貯水位が算出貯水位に達していない場合)は 目標開度の更新は行わない。

また更新時の目標開度は、現在貯水位において洪水調節開始流量を上限とする許容 流量差内で放流量が最小となる開度とする。

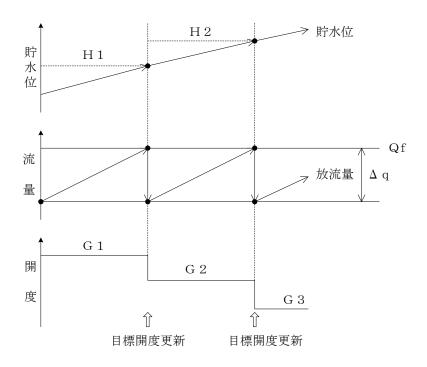


図3-2-10.6 一定量放流方式概念図

H1: 開度G1で放流量が許容流量差内で最大となる貯水位 H2: 開度G2で放流量が許容流量差内で最大となる貯水位

G2, G3:目標開度更新時の貯水位で放流量が許容流量差内で最小となる開度

許容流量差は、ダム毎に貯水位が洪水調節容量内にあるときのゲートの最小動作量に相当する放流量を考慮して設定するものとする。

貯水位が低いため放流能力が不足しており、本文で示した放流を行うことが不可能である場合には、放流操作装置モニタにメッセージを表示し、操作員に対して放流方式の確認を求めるものとする。

この場合、操作員が一定量放流方式を継続した場合には、ゲートを全開とし(現在全放流量が洪水調節開始流量以下のときは、下流放流制限に従う)、全放流量が許容流量差内になるまでゲート全開を保持するものとする。

放流量の立ち上げが遅れたため、全流入量が洪水調節開始流量に達したときに全流入量と全放流量の流量差が大きい場合は、急激な放流増加とならないよう下流放流制限量又は流入量の増加量を確認しながら全放流量を増加させるものとし、それらの流量を表示する。また、操作員が放流操作装置モニタより修正目標放流量をセットできるものとする。

また、一定量放流方式は、全流入量が洪水調節開始流量に達した時点から行うこととなるが、放流操作装置モニタでの同放流方式の選択は、全流入量が洪水調節開始流量未満であっても、その差が洪水調節開始流量の1割程度以下(一定量選択時

許容流量差)であれば可能なものとし、操作の移行は、全流入量が洪水調節開始流量に達した時点で行い、演算処理を開始するものとする。

(7) 定開度放流方式

定開度放流方式は、開度を一定値に維持する放流方式であり、洪水調節時及び洪水 調節後の水位低下時に用いられるものである。

本放流方式は、放流方式開始時の各放流設備のゲート開度を終了条件を満足して放流方式を終了するまで目標開度として維持するものであり、他の放流方式のように継続して演算をするものではなく、目標開度の更新は生じない。但し、ゲートからの放流は自然調節の状態となるため、放流量、流入量の演算を行い継続した確認が必要である。

また、洪水調節時における定開度放流方式は、全流入量が洪水調節開始流量に達した時点から行うこととなるが、放流操作装置での同放流方式の選択は、全流入量が洪水調節開始流量未満であっても、その差が洪水調節開始流量の1割程度以下(定開度選択時許容流量差)であれば可能なものとし、操作の移行は、全流入量が洪水調節開始流量に達した時点で行い、演算処理を開始するものとする。

(8) ただし書き操作放流方式

ただし書き操作放流方式は、貯水位がただし書き操作開始水位に達しサーチャージ 水位を超えると予測されたときから全放流量が全流入量に等しくなり全流入量が計画 最大放流量以下になるまでの間に行う放流方式である。

貯水位がただし書き操作開始水位に達してから全放流量が全流入量と等しくなるまでの間は、ただし書き操作貯水位~ゲート開度対応表により現在貯水位に応じた目標開度(非常用洪水吐)を算出するものとし、原則として、常用洪水吐のゲート開度は、ただし書き操作開始時の開度を保つものとする。

Gob= (ただし書き操作貯水位~ゲート開度対応表により算出)

Gob:目標開度(m)

全放流量が全流入量と等しくなったときから全流入量が計画最大放流量に等しくなるまでの間は、定水位放流方式(水位偏差方式)を行うものとする。

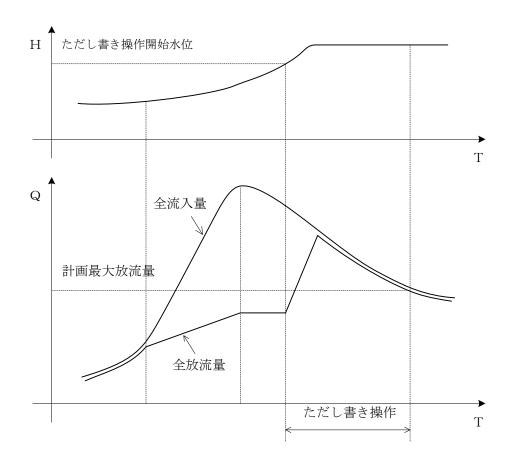


図3-2-10.7 ただし書き操作放流方式

ただし書き操作放流方式における貯水位~ゲート開度対応表は、別に定められる「ただし書き操作要領」に従うものとするが、詳細は特記仕様書で規定するものとする。

(9) 設定流量放流方式

設定流量放流方式は平常時(流水の正常な機能の維持、利水目的のための放流)及び洪水時(予備放流水位への移行、洪水調節後の水位低下のための放流等)に用いられるものであり、平常時に用いる場合は、全放流量が設定された放流量を中心とする許容流量範囲内に維持されるように、また、洪水時に用いる場合は、全放流量が設定された放流量を上限とする許容流量範囲内に維持されるように貯水位の変化に応じてゲート開度を操作するものとし、操作員が設定した設定流量を目標全放流量とする。

目標全放流量に対して全放流量が以下の条件式を満たすように目標開度演算を行い、 開度設定後は全放流量が貯水位の変動に応じて条件式を満たすかを判定する。

① 平常時に用いる設定流量放流方式

 $| Qob - Qot | \leq \Delta q$

② 洪水時に用いる設定流量放流方式

 $0 \leq Qob - Qot \leq \Delta q$

Qob:目標全放流量(=設定流量)(m³/s)

Qot: 現在全放流量 (m³/s)

Δ q : 放流量許容流量差 (m³/s)

目標全放流量と現在全放流量との差が上記の合計式を満たさなくなる場合は、 以下に示す目標開度演算を行う。

ア.貯水位の減少時

許容範囲内で最大の放流量となるゲート開度

イ.貯水位の増加時

許容範囲内で最小の放流量となるゲート開度

設定流量放流方式開始時の現在全放流量と目標全放流量との差(目標全放流量> 現在全放流量)が放流許容流量差以上である場合においては、下流放流制限及び流 入量の増加割合を確認して放流量を増加させるものとする。

設定流量は、操作員が演算開始時に表示設定操作卓の操作設定端末より入力可能なものとする。

出水時及び平時において、それぞれ設定流量に応じた放流設備を選択可能なものとする。

(10) 発電代替放流方式

発電代替放流は水力発電設備が故障等によって緊急停止した場合において、維持流量や利水放流量の不足分が生じないように代替放流設備により設定開度(流量)分を放流するものである。

発電代替放流を行う場合の条件、放流量などの詳細は特記仕様書において規定する ものとする。

なお、停電により予備発電機が起動するまでの間に操作条件が不成立になることで 放流方式自体が終了してしまうことのないように十分留意しておくものとする。

(11) 開度設定値一回限り放流方式

開度設定値一回限り放流方式は、操作員が操作しようとする放流設備毎に目標開度 を操作員が設定し、放流設備を操作する放流方式である。

本放流方式は、設定した目標開度まで放流設備が動作した時点で終了し(一回限り)、 以後はその開度を保持しておくものとする。

(12) 各放流方式の設定値と演算定数

前記の各放流方式による目標全放流量算出にあたり、必要となるダム水文量データ、

ダム諸元データ、操作員による設定値及び演算定数は、以下のとおりとする。

設定値は、放流方式選択後に操作員が放流操作装置モニタより入力するものとし、 各演算定数は、特記仕様書で規定するものとする。

また、各演算定数については、放流操作装置モニタより設定変更が可能なものとする。

ダム水文量 ダム諸元 放流方式 設定値 演算定数 データ データ ①貯水位 定水位放流方式 ②全流入量 洪水調節開始流量 ①設定水位 ①放流ステップー放流量対応表 (水位偏差方式) ③全放流量 定水位放流方式 ①貯水位 ①設定水位 ①水位不感帯幅 (不感帯方式) ②全流入量 ②放流時間 ①許容流量差 一定率一定量 ①貯水位 洪水調節開始流量 ②流入量ピーク検出不感帯 放流方式 ②全流入量 計画最大放流量 ③放流比率 ④一定率一定量選択時許容流量差 ①貯水位 ①許容流量差 一定量放流方式 洪水調節開始流量 ②全流入量 ②一定量選択時許容流量差 定開度放流方式 ①定開度選択時許容流量差 ①ただし書き操作貯水位~ゲート開 ただし書き操作 ただし書き操作 ①ただし書き操作|度対応表 ①貯水位 開始水位 ②ただし書き操作選択時許容水位差 放流方式 開始水位 計画最大放流量 ③流入量放流量許容流量差 設定流量放流方式 ①全放流量 洪水調節開始流量 ①設定流量 ①許容流量差 ①流量計ゼロ補正値(発電用の流量 ①設定流量 ①発電水量 (※設定流量を定計が本設定値以下となった場合に 発電代替放流方式 ②全放流量 数化する場合は不 Om³/sとする) (②設定流量) ※設定流量を定数化する場合 開度設定値一回 目標開度

表3-2-10.3 各放流方式での必要情報、設定値と演算定数

限り放流方式

通常、ただし書き操作は、貯水位がただし書き操作開始水位に達する以前に地方整備局長又は土木部長の承認を受けることから、実際に貯水位がただし書き操作開始水位に達するまでにある程度の時間があるのが通例である。前述のただし書き操作選択時許容水位差とは、この時間を利用して予約(選択)だけをしておくための許容水位差であり、この水位差が0になった時点でただし書き操作放流方式にスムーズに移行できるようにするためのものである。また、ただし書き操作開始水位は、一般的には8割水位が選択されるが可変とする。

一定率一定量放流方式、一定量放流方式における選択時許容流量差は、全流入量が 洪水調節開始流量に達するまでに予約(選択)だけをしておき、この流量差が0になった時点で選択した放流方式にスムーズに移行できるようにするためのものである。

注)開度設定値一回限り放流方式は、演算が一回限りの操作であり、他の放流方式のように継続して演算 を実行する放流方式ではない。

(13) 各放流方式の操作間隔

前記の各放流方式について、操作方法、操作規則を考慮し、必要に応じて操作間隔を定めるものとする。

【操作間隔の例】

- · n 分間隔
 - 前回操作からn分経過するまでは現状維持とし操作はおこなわない。
- ・イベント毎 水位変化時、発電トリップ時等事象の発生をトリガとする。
- 定時毎

正、定時時刻を操作タイミングとする。

詳細は特記仕様書で規定するものとする。

(14) 各放流方式の演算開始、終了条件

前記の各放流方式の演算開始、終了条件は、以下のとおりとする。

各放流方式で条件が複数ある時は、開始条件では全ての条件が成立して操作員が当該放流方式を選択した場合に演算開始とし、終了条件ではいずれか一つの条件が成立した場合に演算終了とする。

表3-2-10.4 各放流方式の演算開始・終了条件

放流方式	開始条件	動作条件	終了条件		
定水位放流方式 (水位偏差方式)		_	 Ha>Hs Ha<ho< li=""> Qit≥Qf Qob-Qot>下流放流制限 操作員が演算終了操作又は変更操作を行ったとき </ho<>		
定水位放流方式 (不感带方式)	-	_	① 操作員が演算終了操作又は変更操作を行ったとき		
一定率一定量 放流方式	①Qit≧Qf	_	① 操作員が演算終了操作又は変更操作を行ったとき		
一定量放流方式	(Î)Qit≧Qf	_	① 操作員が演算終了操作又は変更操作を行ったとき		
定開度放流方式	_		① 操作員が演算終了操作又は変更操作を行ったとき		
ただし書き操作 放流方式	①H a ≧H t ②貯水位が上昇中	_	① Qit≦Qomax		
設定流量放流方式	_	_	① 操作員が演算終了操作又は変更操作を行ったとき		
発電代替放流方式	①対象放流設備が正常	①発電水量 =0m³/s ②ダム放流量 <維持流量	① 発電代替放流動作時に制御ロックとなったとき (異常終了)② 操作員が演算終了操作又は変更操作を行ったとき		
開度設定値一回 限り放流方式	_	_	-		

注)開度設定値一回限り放流方式は、一回限りの操作であり、他の放流方式のように継続して 演算を実行する放流方式ではない。

Qit:全流入量 Qot:全放流量 Qf:洪水調節開始流量

Qob-1:現在貯水位-水位ステップ幅に対応するステップ放流量

Qob+1:現在貯水位+水位ステップ幅に対応するステップ放流量

Hs:設定水位 Ho開始水位 Qomax:計画最大放流量

H t : ただし書き操作開始水位(可変) H a : 現在貯水位

ただし書き操作放流方式については、貯水位がただし書き操作開始水位に達していなくてもただし書き操作選択時許容水位差の範囲内であれば、操作員による選択を可能としているが、これは、次に行う放流方式の選択(予約)であり、演算開始は、貯水位が上昇中でただし書き操作開始水位以上になったときからとし、それまでの間はそれまでの放流方式を継続する。

一定率一定量放流方式、一定量放流方式の選択についても同様である。

なお、ただし書き操作放流方式は、洪水時における水位の上昇を予測して入るもので、所轄局長の承認が必要な放流方式であり、ただし書き操作開始水位は可変とする。

ただし書き操作開始時において、ただし書き操作貯水位—ゲート開度対応表の所要の開度と現在開度に差がある場合は、設定流量放流方式が必要な場合がある。

設定流量放流方式については、平常時のみでなく洪水時にも幅広く用いられると考えられるため、演算開始条件は設けず、操作員の判断により演算開始可能とした。

終了条件を満たしたときは、現状のゲート開度を保ち終了するものとし、次に選択可能な(開始条件を満たしている)放流方式を操作員に提示するものとする。

一定率一定量放流方式及び一定量放流方式は洪水調節の方式であるが、2山あるいは 3山洪水の場合を考慮して、終了条件にQit≦Qotの条件を含まないものとする。

- (15) 各放流方式から算出された目標全放流量の各放流設備への配分計算の基本的な考え方は、以下に示す流れとする。
 - ① 操作対象外放流設備による水量の差し引き

放流方式毎に算出した目標全放流量から以下に示すダム管理者の責任において操作するダム下流への放流設備以外の設備による水量の差し引きを行う。

- ・他機関発電使用水量(他機関発電専用施設により取水使用される水量)
- ・直接取水量(利水専用施設により取水される量で、他機関発電使用水量以外のもの)
- ・分水量(貯水池より流域外へ導水される水量)

これらについては、放流方式により差し引く対象とする水量が異なるため、各放流方式毎に以下に示す水量を差し引くものとする。

設備の障害発生等によりダムコンで他機関発電使用水量、直接取水量、分水量の 把握が不可能な場合には各水量を手入力するものとし、それまでの間は「0」又は 任意に設定した水量(可変)として取り扱い、操作員に通知を行う。 • 定水位放流方式

目標放流量=目標全放流量-他機関発電使用水量-直接取水量-分水量

• 一定率一定量放流方式

目標放流量=目標全放流量-他機関発電使用水量-直接取水量-分水量

• 一定量放流方式

目標放流量=目標全放流量-他機関発電使用水量-直接取水量-分水量

・ただし書き操作放流方式

目標開度= (ただし書き操作時の貯水位-ゲート開度対応表による) ただし、除外ゲートがある場合は、対応表に対応した放流量を計算し、目標放流量 とする。

- ・設定流量放流方式・発電代替放流方式 目標放流量=目標全放流量-他機関発電使用水量
- ・開度設定値一回限り放流方式 目標開度=設定した開度

② 特例処理

目標全放流量を各放流設備へ配分する場合には、以下に示す各事項を特例処理とし、 放流量の配分から除外するものとする。

- (a) 放流設備の障害発生時
- (b) 放流設備のメンテナンス時
- (a) についてはダムコンによる自動除外とし、(b) については放流操作装置モニタから操作員が設定した場合に除外するものとする。(b) については、除外設定のスケジュール機能をオプションで選択できるものとする。

ただし、(a) は放流設備の操作は不可能であるが、ゲートが半開又は全開の状態で 放流量の把握が可能な場合には、当該設備の放流量を目標放流から差し引き、残りを 正常な放流設備に配分するものとする。

また、開度データ欠測により除外が行われた場合、当該ゲートを一時停止させ、欠測直前の開度を保持し、放流量演算及び他のゲートでの操作を続行するものとする。

- ③ 放流設備種別毎目標放流量の算出
 - ①~②までの各項目に基づき放流設備種別毎目標放流量の算出を行う。
- ④ 放流設備1門毎目標放流量の算出
 - ③の結果に基づき放流設備1門毎目標放流量の算出を行う。
- ⑤ 放流設備1門毎目標操作量(目標開度)の算出
 - ④の結果に基づき放流設備1門毎目標操作量(目標開度)の算出を行う。算出にあたっては貯水位~開度~放流量対応表を用いて行うものとし、目標放流量以下で最大の放流量となる開度を目標開度とする。

(16) 目標全放流量の各放流設備への配分は、各ダムで定められた操作規則等に従って行うものとする。

基本的な考え方としては、以下に示す各項目を考慮して配分を行うものとする。

- ① 放流方式に応じた使用放流設備への配分
- ② 複数放流設備種別への配分 目標全放流量の配分が複数の放流設備種別にまたがる場合には、放流能力の小さ い放流設備種別から放流量を配分するものとする。
- ③ 同一放流設備種別内での配分 同一放流設備種別内に複数の放流設備がある場合には、放流設備種別毎に配分され た目標放流量を、以下に示す条件に従って配分するものとする。
 - ・ゲートの操作順序
 - ・隣接ゲートの開度差
 - ・ゲート起動時間差
 - ・最小開度制限

上記の各条件は、特記仕様書で指示するものとする。

- i. 全門等開度とする配分 同一種別内の1門当たりの放流量を同一とし、全門等開度とする配分方法。
- ii. 全門等開度の補正配分

目標放流量を全門等開度に配分した時に配分できなかった微小放流量を特定のゲートに上乗せし、目標放流量の補正を行う方法。どのゲートに上乗せするかは、あらかじめ優先順位を決めておく必要がある。

iii. 段階毎に一門ずつ配分する方法

ゲート開度に1段又は数段の指定開度を設け、優先ゲートから順番に指定開度までの範囲で配分する。全門が指定開度に達した時には、次の上段の指定開度 まで同様に配分する方法。

実際の配分の方法は、各ダム毎の操作規則等に従って行うものとする。

④ 設備種別間の切替え方法

放流設備種別間の切替え方法は、完全切替え型と追加放流型の2種類がある。 個々のダムの利水放流設備の構造条件を確認して選択する必要がある。

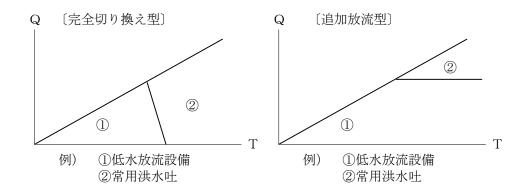


図3-2-10.9 放流設備の切り替え方式

完全切り換え型:切り換え時に放流能力の小さい放流設備の放流量を減少させていき、同時に放流能力の大きい放流設備の放流量を増加させていくことによって、使用放流設備を切り換えて放流を行う。利水放流設備のスクリーンが洪水時対応に設計されていない場合、この型を採ることが安全である。

追加放流型:切り換え時に放流能力の小さい放流設備で放流しながら(現在開度を保持)、放流能力の大きい放流設備で追加して放流を行う。

- (17) 目標開度(目標動作量)は、放流設備1門毎に配分された目標放流量について、現在の貯水位で放流可能な開度を放流設備毎に設定された「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である。
- (18) 目標開度の設定は、本処理で算出した目標開度を機側に対して送信・設定するものであり、目標開度の設定を行った場合には、機側へ目標開度が正常に設定されたかを確認するものとする。

目標開度の設定確認において、データの妥当性判定異常又は数値比較による開度不一致が発生した場合は、発生ゲートについて操作員に通報を行い、当該放流設備を除外ゲート扱いとするが、他の放流設備への目標開度の設定は続行するものとする。

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PLC、遠方手動操作は遠方手動操作装置、機側操作盤PLC、機側操作は 機側操作盤PLC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	機側操作	遠方操作				
放流設備	機側 手動 操作	遠方 手動 操作	ー回限り 操作 (開度設定値)	半自動 操作	自動 操作	
非常用洪水吐設備	0	O*2	0	O*1	×	
常用洪水吐設備	0	O*2	0	0	×	
貯水池維持用放流設備	0	0	0	0	O*3	
低水(利水)放流設備	0	0	0	0	O*3	
貯水位低下用放流設備	0	0	0	0	×	
選択取水設備	0	×	×	×	O*4	
副ゲート(予備ゲート)	0	×	×	×	×	

- 〇: 適用可 ×: 適用不可
- 〇*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。
- 〇*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
- 〇*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「〇: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。

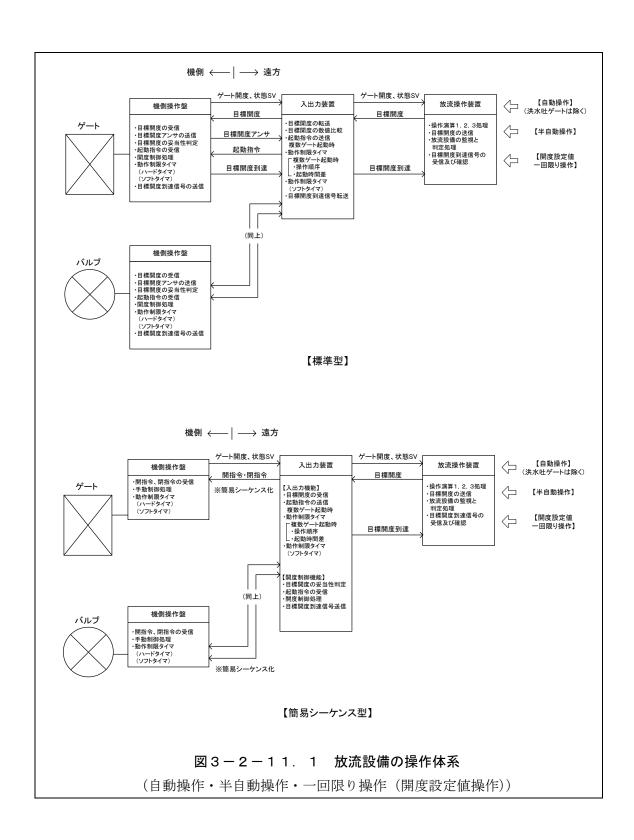
複数ゲートを操作する場合には、ゲートの操作順序及び起動時間差に従って、入出力

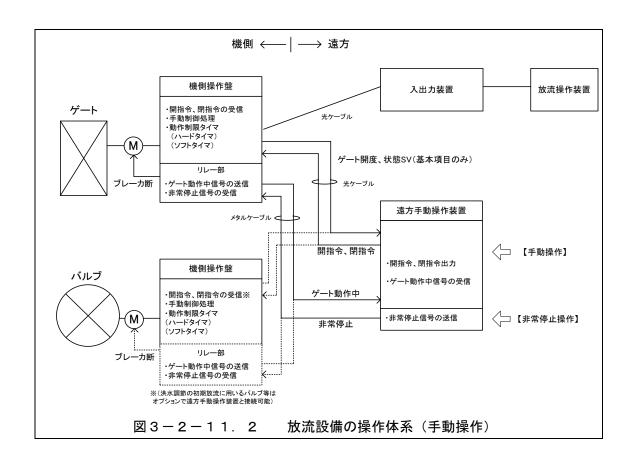
装置から各放流設備に起動指令を送信するものとする。

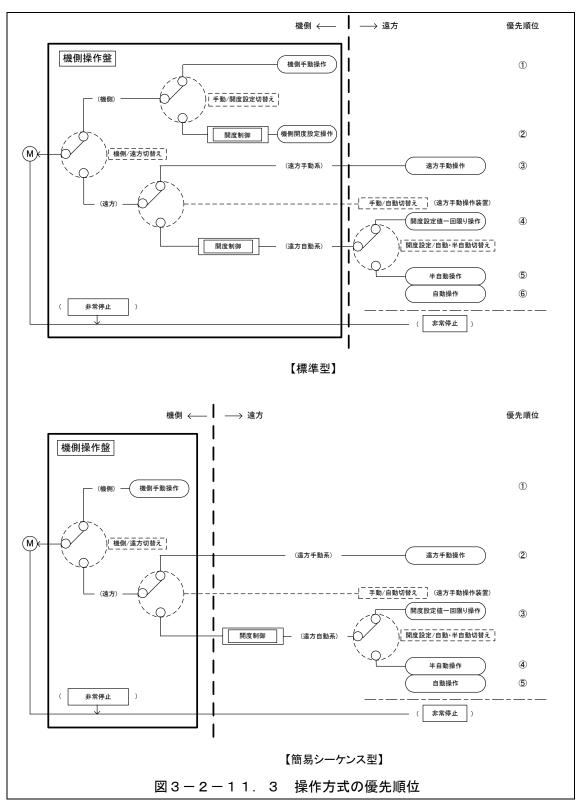
また、ゲート・バルブ開度が目標開度に達したときには、機側操作盤より目標開度到達信号を送信し、放流操作装置で目標開度到達を確認するものとする。

動作制限タイマは、入出力装置にソフトタイマを、機側操作盤にハードタイマ及びソフトタイマを持つものとする。

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。







(解説)

(1) 放流設備の操作方式

放流設備の操作方式には、機側手動操作、遠方手動操作、開度設定値一回限り操作、

半自動操作、自動操作があり、その内容は以下のとおりである。遠隔操作方式については3-2-16に記載する。

機側操作については、本仕様書の他、ダム・堰施設技術基準(案)によるものとする。

① 機側手動操作

操作員が機側操作盤の開・閉・停ボタンを操作して行う放流設備の開閉操作をいう。

② 遠方手動操作

操作員が操作室の遠方手動操作装置のモニタ上に表示される開・閉・停ボタン (タッチパネルやFAパソコンの場合) や操作スイッチボックス (ハードウェアスイッチの場合) を操作して行う放流設備の開閉操作をいう。

③ 開度設定値一回限り操作

操作員が放流操作装置から各放流設備の目標開度を設定し、モニタ上に表示される 起動ボタンを操作することにより行う放流設備の開閉操作をいう。

この操作は、目標開度までゲートが動作した後は、その開度を保持する操作である。

④ 半自動操作

操作員が放流操作装置から選択した放流方式に基づいて放流操作装置で操作目標値の算出を行い、その結果を操作員が確認した後にモニタ上に表示される起動ボタンを操作することにより行う放流設備の開閉操作をいう。

⑤ 自動操作

操作員が放流操作装置から選択した放流方式に基づいて放流操作装置で操作目標値の算出を行い、その結果を操作員が確認することなく自動的に行う放流設備の開閉操作をいう。ただし、初回の放流設備の操作については、半自動操作と同様に操作員による演算結果の確認及び起動ボタンの操作が必要となる。

(2) 放流設備の操作方式の分類

放流設備の操作方式は、ダムコンでの操作目標値保有の有無、操作目標値の設定方法、 放流設備の操作開始時の起動方法により分類される。

① 操作目標値の有無

放流設備の操作を行うにあたってダムコンが目標値を保有しているか否かによる 区分であり、目標値を保有していない手動操作と目標値を保有し目標値に基づいて 行う設定操作がある。

② 操作目標値の設定方法

上記の①の設定操作における目標値の設定方法による区分であり、操作員が手動で 設定する手動設定と放流操作装置で算出した目標値を自動的に設定する自動設定が ある。

③ 起動方法

放流設備の操作開始時の起動方法による区分であり、操作員による手動起動とダ

ムコンによる自動起動がある。 以下に放流設備操作方式の分類を示す。

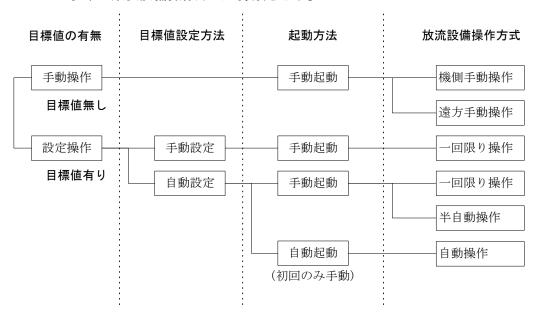


図3-2-11.4 操作方式の分類

- (3) 放流設備と放流設備操作方式の関連
 - 放流設備と放流設備操作方式の関連は、表3-2-11.1を基本とする。
 - ① 非常用洪水吐設備及び常用洪水吐設備は、洪水調節に使用する放流設備であり、放流能力が大きいことから、操作演算処理で算出された操作目標値について操作員が確認して操作を行う半自動操作までとする。

ただし、非常用洪水吐の半自動操作は、通達「計画規模を超える洪水時におけるただし書き操作の運用の改訂について」(昭和59年6月29日建設省河開発第62号)に基づく「ただし書き操作要領」が定められている場合のみ可能とする。

なお、常用洪水吐設備が、貯水池維持用放流設備、貯水位低下用放流設備の機能を 兼ねている場合は使用目的に応じて適切な操作方式を選択するものとする。

② 貯水池維持用放流設備は、貯水池の水位維持、洪水時における放流の連続性の確保として洪水初期のすりつけ操作、制限水位への移行、予備放流及び貯水池の水質保全用、利水放流用などとして設置されるものである。従って、放流操作の機能として使用頻度が高く使用目的によっては自動操作も要求されることから自動操作まで選択できるものとする。

ただし、自動操作は、ゲート1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可能とする。

③ 利水放流設備は、放流能力が比較的小さく、日々の利水補給及び流水の正常な機能の維持のための放流に使用することが基本である。利水補給や流水の正常な機能の維

持のための放流に加え貯水位維持や洪水初期のすりつけ操作に使用するなど使用頻度が高く運用上必要な場合は自動操作を選択できる。ただし、自動操作は、ゲート1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可能とする。

また、流量計を用いた機側自動による流量一定制御を選択することができる。

- ④ 貯水位低下用放流設備は緊急放流設備でありその使用頻度も低いことから機側手動操作を基本とし必要に応じて遠方手動操作を選択可能とする。ただし、貯水位低下用放流設備を洪水初期のすりつけ操作に使用する場合で遠隔操作を行う場合は一回限り操作、半自動操作を選択することができる。
- ⑤ 利水放流設備、貯水池維持用放流設備、貯水位低下用放流設備は、洪水時の操作が 必要な場合は遠方手動操作をバックアップ機能として選択できるものとする。
- ⑥ 選択取水設備は、一定の取水深を維持するような操作を行うため貯水位に追従する制御機能を必要とする。本操作は、機側での自動制御(取水深維持)を基本とするが、必要に応じて遠方からの機側自動の起動及び停止、取水深の設定ができるものとする。
- ⑦ 副ゲート及び予備ゲートは、放流設備の点検・整備時や主ゲートが放流中に操作不能になった場合に流水遮断を行うためのものであり、使用頻度ならびに使用時における動作確認の必要性などから機側操作とする。

(4) 機側手動操作

機側手動操作は機側操作盤から行うもので、次の操作及び動作の確認ができるものとする。

- ① 各放流設備についてゲート・バルブ毎の単独操作
- ② ゲート・バルブの開・閉・停の各操作、機側手動操作と遠方操作の切替え
- ③ 上記各操作の状態表示、動作量表示、機側操作盤電源の異常状態表示と警報

(5) 遠方手動操作

遠方手動操作はダム管理所から行うもので、次の操作及び動作の確認ができるものとする。

- ① 各放流設備についてゲート毎の単独操作
- ② ゲートの開・閉・停の各操作、遠方手動操作と設定操作 (開度設定値一回限り操作・ 半自動操作・自動操作)の切替え
- ③ 上記各操作の状態表示、動作量表示、機側操作盤の運転保護機能による異常状態表示

遠方手動操作は、遠方手動操作装置からの開閉信号が各ゲート機側操作盤に伝達され、ゲート開度、状態SV信号が遠方手動操作装置に表示されるものとする。

なお、ゲートの異常な過動作に対する「非常停止」ボタンを設けるものとする。「非常停止」回路は、ゲートの動力電源を強制的に遮断するもので機側操作盤と直結したメタルケーブルによるものとし操作の独立性を確保する。

また、ゲート動作中信号もメタルケーブルにより機側から遠方に送信するものと する。

④ スイッチ、ランプの確実な動作

遠方手動操作において確実な動作を確保するため、放流設備の特性を踏まえた、スイッチ動作タイミングの調整等が行えるよう考慮する。

(6) 開度設定値一回限り操作

開度設定値一回限り操作の基本条件を以下に示す。

- ① 開度設定値一回限り操作は操作員がゲート・バルブ毎に目標開度を設定するものとする。
- ② 操作は、放流操作装置モニタ上の「起動」ボタンの操作を行うことにより開始され、 目標開度に達して停止するものとする。
- ③ 次の場合、開度設定値一回限り操作を終了するものとする。
 - ア. 各放流設備が目標開度に達して停止したとき。
 - イ. 操作員による停止操作が行われたとき。ゲート・バルブが動作中に停止操作(「停止」又は「操作終了」ボタンの押下)が行われた場合は、ただちにゲート・バルブを停止させるものとする。
- ④ 入出力装置から機側操作盤への起動指令は放流設備1門毎に与え、その動作量を 監視するものとする。
- ⑤ 目標開度の設定は複数の放流設備について可能とし、複数の放流設備を操作する 場合は、ダム毎に定められる放流設備の操作順序と起動時間差を遵守するものとする。
- ⑥ 開度設定値一回限り操作の対象放流設備に故障が発生した場合は、当該放流設備 を操作の対象から自動的に除外し、操作を継続するものとする。

設定された目標開度による放流量が当該ダムで定められた下流放流制限又は流入量の増加割合を超える場合(ex. 放流の原則により、放流増加可能量が 10m³/s のとき、10m³/s を上回る放流増加が計算されたとき。) は、操作員に対し可視可聴の警告メッセージを出力し確認を求め、確認後に起動可能とする。また、1回の放流設備の動作量制限を超えることとなる目標開度が設定された場合は、操作員が確認した後に起動可能とする。

(7) 半自動操作

半自動操作の基本条件を以下に示す。

① 「操作演算処理」により目標値が算出されていること。

- ② 操作は、放流操作装置で半自動操作が選択され、操作員の起動操作(モニタ上の「起動」ボタンの操作)により、目標値に達して停止するものとする。
- ③ 「操作演算処理」により目標値が更新された場合は、操作員に可視可聴の通報を発し、操作員の確認及び起動操作(モニタ上の「起動」ボタンの操作)を待つものとする。
- ④ 次の場合、半自動操作を終了するものとする。
 - ア. 「操作演算処理」において選択された放流方式による演算が終了条件となった とき。
 - イ. 操作員による停止操作(モニタ上の「停止」ボタンの操作)が行われたとき。 なお、ゲート・バルブが動作中に停止操作が行われた場合は、ただちにゲート・ バルブを停止させるものとする。
 - ウ. 半自動操作より優先順位の高い操作方式(機側手動操作、遠方手動操作、一回 限操作)が選択されたとき。
- ⑤ 複数の放流設備を操作する場合は、ダム毎に定められる放流設備の操作順序と起動時間差を遵守するものとする。
- ⑥ 入出力装置から機側操作盤への起動指令は放流設備1門毎に与え、その動作量を 監視するものとする。
- ⑦ 半自動操作の対象放流設備に故障が発生した場合は、当該放流設備をその対象から自動的に除外し、操作を継続するものとする。
- ⑧ 貯水位計、開度計、入出力装置、機側操作盤、放流設備等の異常により、半自動操作の継続が不可能な場合は、当該放流設備(水位計、入出力装置故障時はすべて)を現状維持として操作を停止し除外ゲート扱いするとともに、操作員に可視可聴の警報を発するものとする。ただし、貯水位計が正副2台設置されている場合は、いずれかの貯水位計が正常であれば操作員の確認後に半自動操作を継続する。水位計、入出力装置故障時には遠方手動又は機側手動でゲート・バルブを操作することとする。

(8) 自動操作

自動操作の基本条件を以下に示す。

- ① 「操作演算処理」により目標値が算出されていること。
- ② 操作は、放流操作装置で自動操作が選択され、操作員の起動操作(モニタ上の「起動」ボタンの操作)により、目標値に達して停止するものとする。
- ③ 「操作演算処理」により目標値が更新された場合は、操作員に可視可聴の通報を発し、自動的に更新された目標値までバルブを動作させて停止するものとする。
- ④ 次の場合、自動操作を終了するものとする。
 - ア. 「操作演算処理」において選択された放流方式による演算が終了条件となった とき。

- イ. 操作員による停止操作(モニタ上の「停止」ボタンの操作)が行われたとき。 なお、バルブが動作中に停止操作が行われた場合は、ただちにバルブを停止させ るものとする。
- ウ. 自動操作より優先順位の高い操作方式(機側手動操作、遠方手動操作)が選択 されたとき。
- ⑤ 複数の放流設備を操作する場合は、ダム毎に定められる放流設備の操作順序と起動時間差を遵守するものとする。
- ⑥ 入出力装置から機側操作盤への起動指令は放流設備1門毎に与え、その動作量を 監視するものとする。
- ⑦ 自動操作の対象放流設備に故障が発生した場合は、当該放流設備をその対象から 自動的に除外し、操作員の確認後に操作を継続するものとする。
- ⑧ 水位計、開度計、入出力処理、機側操作盤、放流設備の異常により、自動操作の継続が不可能な場合は、当該放流設備(水位計、入出力装置故障時はすべて)を現状維持として操作を停止し、除外ゲート扱いするとともに、操作員に可視可聴の警報を発するものとする。水位計、入出力装置故障時には遠方手動又は機側手動でバルブを操作することとする。

(9) 操作の優先順位

操作方式の優先順位は、図3-2-11. 3に示すとおりであり、下位の操作方式から上位の操作方式に移行する場合は、無条件に移行できるものとする。各操作処理は、操作の独立性と信頼性を確保するため操作機能と設備構成を明確に区分するものとする。

非常停止操作については優先順位の設定に関わらず、全ての操作に優先するものと する。

遠隔操作の優先順位は図3-2-11. 3に示す順位の下位とする。ダム管理所の放流操作装置及び遠方手動操作装置、非常停止スイッチにおいて遠隔操作を可能とする設定を行った場合にのみ遠隔からの操作が可能なものとする。遠隔操作の優先順位の詳細については、3-2-16. 遠隔操作処理及び特記仕様書で規定するものとする。

(10) 遠方手動操作装置による操作処理

遠方手動操作は、遠方手動操作装置の「開」「閉」「停」及び「非常停止」操作によりゲートを操作するものであり、遠方手動操作装置、機側操作盤以外の処理装置等を介さないものとし、次の機能を有するものとする。

- ① ゲートの開閉設定操作
- ② ゲートの停止操作

- ③ ゲートの非常停止
- ④ ゲートの状態監視

(11) 放流操作装置による操作処理

開度設定値一回限り操作、半自動操作、自動操作は、放流操作装置から行うものと し、次の処理機能を有するものとする。

- ① ゲート・バルブの開閉設定操作
- ② ゲート・バルブの停止操作
- ③ ゲート・バルブの状態監視

(12) 入出力処理装置によるゲート・バルブの開閉操作処理

入出力処理装置によるゲート・バルブの開閉操作処理は、以下の手順により行うものとする。

① 目標値の設定

目標値の設定は、操作員による手動目標値設定と放流操作装置による自動目標値設定を可能とする。

ア. 手動目標値設定

手動による目標値の設定は、操作員が放流操作装置モニタよりゲート・バルブ 毎の目標開度を入力設定する。

イ. 自動目標値設定

自動目標値設定は、「操作演算処理」で算出されたゲート・バルブ毎の目標値 (目標開度、目標放流量)を自動的に設定する。

「操作演算処理」に示すように、機側操作盤は入出力装置より目標開度を受信するとデータの妥当性を判定して入出力装置経由で放流操作装置に受信開度を返送し、放流操作装置で数値比較を行うものとする。

② 起動操作

起動操作は、操作員による手動起動操作と操作員を介さない自動起動操作を可能とする。

ア. 手動起動操作

手動起動操作は、開度設定値一回限り操作及び半自動操作時に行うものとする。 操作中に除外ゲートが発生し、残りの稼働可能なゲートでは放流量が目標値に 達しない場合は、可視可聴の警報を発する。この場合においても起動ボタンの押 下により残りの稼動可能なゲート操作ができるものとする。

イ. 自動起動操作

自動起動操作は、自動操作時において「操作演算処理」による放流設備毎の目標開度が算出されると自動的に起動操作を行うものとする。ただし、自動操作選

択後、初回の起動操作は操作員の「起動」ボタンの操作によるものとする。

③ 操作処理

操作処理は次の各項目によるものとする。

ア. 起動処理

起動処理は、ゲート・バルブ毎に行うものとし、複数のゲート・バルブに起動をかける場合は、予め定められた順序で、定められた起動時間差を設けて行うものとする。

イ. ゲート・バルブの動作量制限

設定された目標開度と現在開度との差が各放流設備毎に設定されている1回 あたりのゲート・バルブ動作量より大きい場合は、次に示す動作量の制限を行う ものとする。

i 手動目標値設定時

操作員に対して可視可聴の通報を行い設定値の確認を求めるものとする。また、同上の開度で起動操作を行った場合には、動作制限量まで操作を行った後に停止し、再び通報を行い確認を求め、更に起動操作が行われた場合には操作を継続するものとする。

ii 自動目標値設定時

動作制限量に達する毎に一旦停止し、予め設定された時間休止した後に自動的に再起動するものとする。休止時間は可変とし、特記仕様書で規定する。

ウ. 操作処理の終了

ゲート・バルブ操作処理の終了は、ゲート・バルブの開度が設定された目標開度に達したときに自動的に終了し、終了したことを操作員に通知する。なお、圧着などの後行程が必要なゲートについては、動作終了時に操作員に確認を求めるものとする。

エ. ゲート操作の非常停止

操作方式にかかわらず、遠方手動操作装置の操作表示器に設ける「非常停止」ボタンの操作により、放流設備の動力電源を強制的に遮断しゲートの非常停止を可能とする。

(13) ゲート・バルブの状態監視処理

ゲート・バルブの状態監視処理は以下のとおりとする。

① ゲート・バルブの状態監視

ア. ゲート・バルブの操作にあたり、機側操作盤で次の監視、判定処理を行うものとする。

- イ. 次に示すゲート動作状況に関する情報を監視、異常状態の判定を行う。
 - i 起動操作指令を出力してから開中/閉中信号を入力するまでの所要時間

- ii 起動操作指令を出力してから開度が変化するまでの所要時間
- iii 停止操作指令を出力してから開中/閉中信号の入力が停止するまでの所要 時間
- iv 停止操作指令を出力してから開度の変化が停止するまでの所要時間
- v 放流設備の動作時間
- vi 目標開度に対応した算出動作時間
- vii 操作中の放流設備の動作監視
- viii 操作を行っていないときの放流設備の動作監視
- ② ゲート設備異常検出時

上記の状態監視により、ゲートの異常を検出した時は、ゲート操作を一旦中止し、 当該ゲートの除外処理を行い、操作員に対し可視可聴の警報を発するものとする。

③ ゲート動作異常検出時

次に示すゲート動作異常を監視、判定等で検出した時は、ゲート操作を一旦中止し、操作員に可視可聴の警報を発するとともに当該ゲートの除外処理を行うものとする。

- ア. 起動操作後に所定の時間(算出動作時間)が経過してもゲート開度が目標開度 に達しないとき。
- イ. 起動操作後に所定の時間が経過してもゲートの開中/閉中信号が入力されないとき。
- ウ. 起動操作後に所定の時間が経過してもゲートの開度が変化しないとき。
- エ. 目標開度と操作終了後のゲート開度との差が最小動作量以内で停止できない とき。
- オ. 操作終了後に所定の時間が経過してもゲートの動作を示す信号が入力されているとき。
- カ. 起動操作を行っていないゲートの動作を示す信号が入力されたとき。 なお、これら異常検出に必要な判定時間は可変とし、ゲート機側操作盤との総 合調整にて設定するものとする。
- ④ 動作制限タイマ作動時

ゲート1門毎に設置された動作制限タイマの作動により、ゲートを強制的に停止させた場合は、操作員に対し可視可聴の警報を発し、操作対象放流設備から除外処理を行うものとする。

⑤ 複数ゲートの操作時

複数のゲートに対して目標値が設定され操作が行われている途中において、その中の1門に上記②から④の異常が発生した場合には、当該ゲートの操作は中止し、 当該操作の除外ゲートとする。他のゲートは継続して操作を行うものとする。

⑥ 異常ゲートの復帰処理

上記②から④により、操作対象から除外されたゲートについては、操作員が異常の原因を除去したのち、操作員の復帰操作により復帰(除外の解除等)できるものとする。

(14) 放流操作装置における操作設定処理

放流操作装置における操作設定処理は、次の処理機能を有するものとする。

- ア. 放流方式の選択
- イ. 設定値の入力
- ウ. 放流設備種別の選択
- エ. 操作方式の選択
- オ. 操作開始・起動の操作
- カ. 操作終了・停止の操作
- キ. 操作要求の表示

ここで、選択取水設備は、機側手動操作、機側自動操作が原則であるが、機側自動 操作時の取水深の設定及び起動開始の指示操作は、放流操作装置より行えるものとす る。

操作処理において、操作員の操作、設定確認が必要となった場合には、画面メッセージ出力により行うべき操作、設定内容のガイダンスを行うものとする。

入力操作は以下の手順により行うものとする。

① 放流方式の選択

放流方式は、放流操作装置モニタ上に表示された放流方式の中から選択する。この時に推奨する放流方式は明色で表示するとともに網掛け、記号等で明示する。推奨する放流方式以外の放流方式を選択することも可能であるが、警告メッセージや確認操作を必要とするものとする。

② 設定値の入力

上記①で選択した放流方式に応じて、それぞれ以下の設定値を入力する。

- ア. 定水位放流方式における設定水位
- イ. 設定流量放流方式における設定流量
- ウ. 開度設定値一回限り操作方式における放流設備毎の目標開度
- 工. 選択取水設備の取水深(「選択取水深設定」選択時)

③ 操作対象放流設備の選択

操作を行う放流設備は自動的に選択され、除外ゲートが手動又は自動で設定されている場合は、他のゲートに自動的に配分されるものとする。操作を行う放流設備で目標放流量が放流できない場合は、その旨をガイド表示するものとする。

④ 操作方式の選択

放流操作装置モニタから次に示す操作方式を選択する。

ア. 自動操作方式

イ. 半自動操作方式

ただし、常用洪水吐又は非常用洪水吐に目標開度がセットされている場合には自動操作は選択できないものとする。なお、開度設定値一回限り操作方式は、放流方式選択時に選択する。

⑤ 操作開始・起動の操作

放流操作装置モニタ上のゲート操作開始「起動」ボタンを操作することによりゲートが起動されるものとする。

また、上記②で(選択取水深設定)を選択した場合には、選択取水操作開始「起動」ボタンを押下することにより、設定取水深に基づく操作が開始されるものとする。

⑥ 操作終了・停止の操作

ゲート操作は、当該ゲートが設定された目標値に達した時点で自動的にゲート操作を終了し、また、ゲート動作中に「停止」ボタンを操作した場合には、動作中ゲートの操作は直ちに停止し、操作を終了するものとする。

⑦ 操作要求の表示

目標値が更新されたときに算出された目標値を放流操作装置モニタに表示する。

- ア. 自動操作を選択している場合は、「開度更新案内画面」が表示される。
- イ. 半自動操作の場合には「開度更新要求画面」が表示され、操作員が目標値を確認の上ゲート操作開始を指示する「起動」ボタンを操作する。

(15) 簡易シーケンス型構成

放流操作装置からの放流設備の操作はダムコンの入出力装置から機側操作盤PL Cに目標開度を送信し、機側操作盤でアンサー処理、妥当性判定、起動指令の送受 信処理等を行って、開度制御処理を行うなど比較的複雑な通信や処理を行っている。 これは、ダムコンに処理負荷の集中を避けて、機側操作盤に機能分担させることを 考慮したものである。

放流設備数が少なく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は、開度制御処理をダムコンの入出力装置に持たせる構成にするもので、機側と遠方間の信号伝送が入出力装置及び遠方手動装置からの制御はいずれも開指令、閉指令によるオンオフ制御のみになるため機側操作盤側の処理を簡素化することが可能となる。

放流設備数が多く入出力装置側に負荷が集中する場合は標準型とするが、ゲート数が少なく、処理負荷が小さい場合や既存機器もしくは既存機能の有効活用が可能な場合などには、簡易シーケンス型を選択できるものとする。比較的小規模なゲートが少ないダムにおいては、機側操作盤やダムコンの製作、調整コスト面などで有利な場合がある。

簡易シーケンス型構成を採用する場合は、対象放流設備の数や放流設備の制御動作、入出力装置の処理能力を考慮して簡易シーケンス型の適用の可否について別途検討を行うものとする。

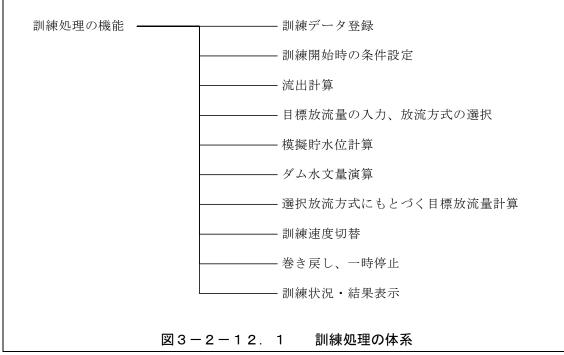
3-2-12. 訓練処理

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。



(解説)

- (1) 訓練処理を用いて訓練を行う対象者は、ダム管理所に勤務する職員とし、土木に関する学科卒業後新規採用でも扱えるよう、訓練処理及び操作手順について適時、適切にガイドするものとする。
- (2) 訓練処理は洪水時の業務を対象として、操作員の放流計画立案等の判断能力の育成・習得を目的とするものである。これにより、操作員の技術や経験によるダム管理のバラツキがないよう管理の均一化を図るものである。

(3) 高水管理業務の中で最も判断が困難なものとして、放流開始時における放流計画立案(放流開始時期、今後の放流量の判断)や予備放流、放流方式の移行時期の判断である。放流開始時期の判断の遅れは、流入量が洪水調節開始流量に達しても放流量と流入量がすり付かず、操作規則に従った洪水調節ができない遅れ操作につながる危険性を含んでいる。

このような観点から訓練処理では、放流計画の立案や放流方式の選択を適切に行えることを重点的に訓練するものであり、実際の操作設備(放流操作装置)による自動・半自動・開度設定値一回限り操作、手動操作の画面を訓練装置に表示し、訓練が行えるものとする。

特に通常のダム管理において経験することが少ない計画洪水の流入やただし書き操作などへの対応については、訓練装置による訓練により経験を重ねて、具体的操作手順や課題などを把握しておくことが重要である。

また、放流操作装置や貯水位計などの障害により、流入量や放流量などのダム水文量の演算が停止した場合に操作員が貯水位を目視し手計算により水文量や目標操作量を算出しゲート操作することが必要になるため、貯水位のみを表示した訓練が行える機能を有するものとする。

更には、下流域での災害等による特別防災操作等の習熟も必要となるため、演算結果と異なる開度設定による一回限り操作、手動操作の訓練が行える機能を有するものとする。

(4) 訓練装置はダムコンの遠方手動操作装置とは接続しないものとする。

また、訓練の設定や操作の人数を勘案して必要な装置数を特記仕様書で規定し、機器の配置にあたっては訓練装置が実際の放流操作装置や遠方手動操作装置と誤認することが無いように十分留意する。

- (5) 訓練処理は、次の流れにより行われるものとする。
 - ① 予め登録された訓練用データ(雨量、流入量)を読み込む。また、訓練条件の設定を行う。
 - ② ここで訓練条件として降雨強度変換が設定された場合には、流出計算により訓練 用流入量データを算出する。
 - ③ 訓練用流入量データ及び訓練初期条件にもとづき、模擬貯水位及びダム水文量が計算され、訓練装置の画面に訓練データの状況が表示される。
 - ④ 操作員は、表示された訓練用データを確認した後、今後行うべき放流方式又は目標 放流量を訓練装置から設定する。

今後行う放流方式が選択された場合には、目標値(目標放流量、目標開度)が算出される。

- ⑤ 続いて、訓練用流入量データ及び全放流量から模擬貯水位データが算出され、ダム 水文量・流域水文量演算が行われる。
- ⑥ 以降、上記③~⑤の流れにより、1洪水の訓練処理が行われる。
- (6) 訓練処理は以下の機能を具備するものとする。
 - ① 訓練データ登録機能

訓練で用いる以下のデータをあらかじめ訓練装置に登録するものである。

- (a) 雨量データ
- (b) ダム流入量データ
- (c) ダム貯水位データ

これらのデータは、対応したデータを時系列的に最大 16 時間程度入力することとし、様々な洪水状況での訓練を可能とするため、複数パターンの登録を可能(最大 30 件程度)とする。

また、放流操作装置からオンラインで蓄積されているダム水文量データを訓練データとして取り込み、登録できるものとする。

雨量データは後述する降雨強度変換により任意に雨量強度を変更することができるものとする。

② 訓練開始時の条件設定機能

訓練開始時に以下に示す条件の設定を行うものである。

- (a) 洪水データ (訓練用の雨量、流入量データ) 指定 あらかじめ登録されている複数の訓練用データのうち、訓練で使用するデータを選択する。
- (b) 降雨強度変換

上記(a)で指定した雨量データに対して、降雨強度変換の入力設定を可能とし、雨量データの任意の期間に対して降雨強度の変換(0.0~10.0 倍)を行う。なお、降雨強度変換が行われた場合には、変換後の雨量データを用いて流出計算により流入量を算出し、訓練データとして用いるものとする。

なお、降雨強度変換を実施する場合は、流出計算の詳細仕様を特記仕様書 で規定するものとする。

(c) 初期貯水位

訓練開始時の貯水位を任意に設定する。

(d) 初期ゲート開度 訓練開始時のゲート開度を任意に設定する。

(e) 発電流量

放流設備毎の目標放流量算出時の与条件の1つとして、発電流量を訓練時間に合わせてスケジュール設定できるものとする。ただし、本項目は、実際

に発電放流を行っているダムのみ対象とする。

③ 目標放流量の入力、放流方式の選択機能

操作員が今後放流する各時刻の目標放流量の入力、今後行う放流方式の選択を可能とするものである。

④ 模擬貯水位計算機能

模擬貯水位計算は、訓練用の洪水データとして与えられた流入量と操作員のゲート操作による全放流量の関係から貯水池における貯水位変化を算出するものである。 模擬貯水位計算処理の流れは以下のとおりである。

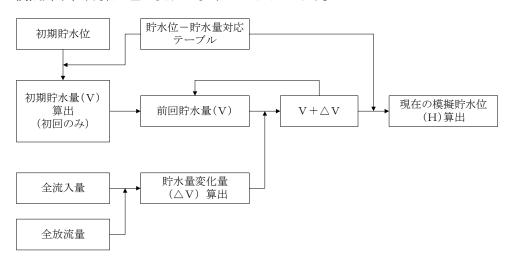


図3-2-12.3 模擬貯水位計算の処理の流れ

⑤ 水文量演算機能

訓練上の各データを基に以下に示すダム水文量・流域水文量の演算処理を行うものである。

- (a) 貯水量
- (b) 空容量
- (c) 貯水率
- (d) ゲート・バルブ1門毎放流量
- (e) 放流設備種別毎放流量
- (f) ダム放流量
- (g) 全放流量
- (h) 全流入量
- (i) 局別雨量(時間、累計)
- (j) 流域平均雨量(時間、累計)

演算の内容については、「ダム水文量演算処理」、「流域水文量演算処理」に準じるものとする。

⑥ 選択放流方式にもとづく目標放流量計算機能

上記③で今後行う放流方式を選択した場合には、同放流方式にもとづき現在(訓練上)の貯水位、全流入量、全放流量、ゲート開度の各データから操作すべき目標値(開度、放流量)を算出するものである。

対象とする放流方式は以下に示す方式であるが、各ダムで必要な放流方式を選択するものとする。

【半自動操作時】

- · 定水位放流方式
- 設定流量放流方式
- 一定率一定量放流方式
- 一定量放流方式
- 定開度放流方式
- ・ただし書き操作

【一回限り操作時】

・一回限り操作(開度設定値操作)

【手動操作】

• 手動操作

各放流方式の内容、目標値の算出方法については、「操作演算処理」に準じるものとする。

⑦ 訓練速度切替え機能

訓練を行う場合、実際の時間で実施していたのでは一連の洪水調節を行うまでに かなりの時間を要し、限られた訓練時間内でダム操作訓練が完了しなくなることか ら、訓練(シミュレーション)の時間を速める機能を具備するものとする。

訓練速度は、任意に以下の速度に切り換えられるものとする。

- 実時間
- · 3倍
- 6倍
- 早送り

⑧ 巻き戻し機能、一時停止機能

訓練の途中で重要な操作がある場合、又は操作に誤りがあった場合には、前時刻に 戻ってその部分を再度訓練できるように巻き戻し機能を具備するものとする。

巻き戻し機能は、設定した時刻に戻るとともにその時点での貯水位、ゲート開度、 放流量で訓練を再開するものとする。

訓練の途中で、休憩等のために一時停止機能を具備するものとする。

一時停止時は、訓練上の時間を停止するとともに訓練用の演算機能を停止し、再開の指示を待つものとする。

⑨ 訓練用水文量表示機能

⑤水文量演算機能で演算した訓練用水文量を画面表示するものとする。また、訓練中において水文量演算機能の停止を想定した貯水位のみを表示する状態へ切り替えが可能なものとする。

⑩ 訓練用操作機能

半自動操作、一回限り操作、手動操作を実施する画面を表示するものとし、操作者が訓練中に任意に切り替え可能なものとする。また、遠方操作の他、機側操作、遠隔操作の訓練操作機能は特記仕様書に規定するものとし、実装する場合は操作者が訓練中に任意に切り替え可能なものとする。更には、実整備の操作性を模した訓練用操作ボタン等の要否は特記仕様書に規定するものとする。

① 訓練状況·結果表示機能

訓練終了時及び訓練途中において各種判断、ゲート操作等について操作員が正し く実施したか否かを確認するために、訓練状況や訓練結果の表示を行うものであ る。

結果表示機能については、同一訓練条件で行った登録された放流操作と訓練における結果を同時に表示して、訓練における操作の判断などが適切か否かを比較できるものとする。訓練結果の登録や表示などの詳細は特記仕様書で規定するものとする。

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へのメッセージ表示とする。

(解説)

操作ガイド処理はダムコンの放流操作装置から行う自動操作、半自動操作、開度設定値一回限り操作時に操作員に対して、それぞれの放流方式における操作において、行うべき操作内容や手順、入力すべき値などを画面上で表示して操作をガイドすることで円滑な操作を可能とする機能である。

また、操作員が操作内容や手順を間違えた場合や入力すべき値が無効や範囲外であった場合に間違いの内容や入力値の範囲等を表示して、再操作、入力の修正等を操作員にガイドを行うものである。

(1) 取扱説明書との整合

操作ガイドの内容は、ダムコンの操作説明書の内容と整合するものとし、通常行われる操作内容は操作ガイドの範囲に含まれるものとし、操作ガイドの内容に不明がある場合には操作説明書により通常の対応は円滑に行えるものとする。

(2) 操作ガイドの内容

操作ガイドの内容は、ダムコンの基本機能及びオプション機能を含むものとし、それぞれのダムや放流設備の特性、構成も含めてダムコン毎に利用しやすい操作ガイドとする。

(3) ダム操作上における警報の見落とし対策

放流操作装置端末画面において操作処理上把握しておくべき警報状態について操作員の誤認、見落としの防止のため以下に十分留意する。

【対応例】

- 警報状態等を操作端末画面上に常時表示させておく。
- ・画面遷移時にはダイアログメッセージ等により注意喚起を行うようにする

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。

(解説)

障害時応急対策ガイド処理機能は、ダムコンに障害が発生した場合に操作員が障害対策として具体的にとるべき対策をガイダンスして迅速な障害状態の把握、緊急対策等を迅速に実施し、早期の復旧を図ることを目的にしている。

定期点検ガイドは、ダムコンの定期点検として、外部委託する詳細点検や操作員が行う日常点検の内容、チェック項目等を示すもので、点検結果を整理、保存する機能等も含む。

障害時応急対策ガイドと定期点検ガイドは異なる処理、機能内容であり、個別に内容、 必要性を検討するものとし、関連する装置(独立したパソコン等)に実装するか、ダム コンにオプションと実装するかを判断するものとする。

(1) 障害時応急対策ガイド

障害時応急対策ガイドの内容は、ダムコンの操作説明書、完成図書等の内容と整合するものとし、ダムコンの障害として可能性のある障害は障害時応急対策ガイドの範囲に含まれるものとし、障害のレベル、障害の原因、緊急対応策、緊急時の連絡先等がガイドの中に含まれる。

障害時応急対策ガイドの内容については、ダム毎にガイドに含む内容、範囲、機能 や運用を十分検討して特記仕様書で規定するものとする。

(2) 定期点検ガイド

定期点検ガイドの内容は、ダムコンの操作説明書、完成図書等の内容や点検基準等と整合するものとし、ダムコンに必要な点検の内容、項目、点検周期等を含むものとする。詳細点検を外部委託する際の点検内容、チェック項目等を整理すると共に、納

品された点検データをシステムに記録、呼出等の既往を有するものとする。

定期点検ガイドの内容については、ダム毎に管理体制を考慮した内容、範囲、機能 や運用を十分検討して特記仕様書で規定するものとする。

(3) 本処理機能を実装する場合の留意点

本処理機能を放流操作装置2に実装する場合は放流操作装置1に障害が発生した場合の機能代替に支障が無いように、十分に検証を行うものとする。

3-2-15. 保守設定処理

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。

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。

(解説)

- (1) 計器画面にて入力データ毎に運用設定/保守設定を切り替えられるようにする。
- (2) 保守設定は手入力設定値を任意に入力した後、運用設定から保守設定に切り替えられるものとする。誤設定を防止するため、運用設定が選択されているデータは、現在最新値を表示する。
- (3) 貯水位計の保守設定は、一次平滑値について行う。
- (4) 他機関発電使用水量や取水量等を直接入力している場合は、計測機器同様の保守設定が行えるようにする。他機関データの保守設定処理が必要な場合は特記仕様書で規定する。
- (5) 雨量・水位データの保守設定は、運用/保守を切り替えのみとし、手入力設定値の入力は行わない。
- (6) 雨量・河川水位の保守設定は、局毎に行うのではなくデータ毎に行う(1 局で雨量 と河川水位のデータを観測している場合は、雨量データ、河川水位データ各々で保守 設定を行う)。
- (7) 保守設定中の雨量、河川水位は、保守設定対象局のみ流域水文量演算は行わず、保 守設定が行われていない雨量、河川水位については流域水文量演算を継続させる。

- (8) 流域平均雨量m分演算、流域平均N時間雨量演算、流域平均累計雨量演算対象の雨量が保守設定中の時は、該当雨量のm分雨量、N時間雨量、累計雨量は保守表示させ、流域平均雨量m分演算、流域平均N時間雨量演算、流域平均累計雨量演算は欠測時と同じ処理をして流域水文量演算を継続させる。
- (9) 保守設定した雨量を運用設定に戻す場合、正常データが入力された時刻から、新たに該当雨量のm分雨量演算、N時間雨量演算、累計雨量演算を再開し、運用設定開始前までの観測雨量を使用しないようにする。
- (10) 保守設定したデータは保守中フラグを ON させ、雨量・河川水位局の保守設定時は、該当局のデータは閉局(休止中) フラグを ON させ、上位局向け通信装置等、データを受信する装置が確実に保守中、閉局(休止中)である情報を適切に処理できるようにする。
- (11) 上位局向け通信装置への出力の停止/再開設定は、ダム水文量、雨量等、データ種 別毎に設定できるものとする。電話応答装置向け出力は、全データー括で停止/再開 の設定とする。

保守設定が行われたデータは、放流操作装置、情報入力・提供装置で行われる処理 に使用され、入出力装置、遠方手動操作装置を介して、取り扱われるデータについて は、保守設定のデータは採用しないこととする。

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。

(解説)

(1) 遠隔操作場所に整備する装置

洪水吐き設備の遠隔操作を導入する場合は遠隔操作場所に表3-2-16. 1 で示す設備を整備するものとする。また、利水操作に限定して遠隔操作を導入する場合は表3-2-16. 1 の中から操作上必要な設備を整備するものとする。

	女も 2 「も、「歴情末下物川に正備する欧洲					ſ	
		設備区分	操作の種類		ダムコン		
分類	名称		洪水吐き 操作	利水運用 操作限定	仕様規定	備考	
	(1) 遠隔操作装置			•	•	0	
操作設備	(2) 表示部		•	A	0		
	遠隔手動操作装置	操作部	ダ	•	A	0	
	(3) 非常停止	非常停止スイッチ	ムコン	•	•	0	
	スイッチ(SW)	復帰スイッチ		•	•	0	
	(4)警報盤	警報盤		•	A	0	ベル・ブザー・ランプ
		ゲート動作中警報部		•	A	0	チャイム・ランプ
情報収集・	(5)水文情報収集表	示装置		•	A	Δ	
伝達設備	(6)FAX、電話			•	•	_	
	(7)放流警報用ディ	(7) 放流警報用ディスプレイ卓		•	A	Δ	
	(8) CCTV操作端末		関連設備	•	A	_	
電源設備	(9)無停電電源設備、非常用予備発電設備			•	A		
遠隔監視 設備	(10) 遠隔監視設備			•	A	Δ	

表3-2-16. 1遠隔操作場所に整備する設備

凡例(用途区分): ●必須 ▲オプション 凡例(仕様規定): ○規定 △関連 一規定無

(2) 遠隔操作の種類

遠隔操作の種類は以下のとおりとする。

① 洪水操作

表3-2-16.2に示す洪水吐き設備の遠隔操作及び貯水池維持用放流設備や

低水放流設備等による洪水初期のすりつけ操作とし、ダムコンの遠方操作と同様の 機能をもつものとする。

② 利水運用操作(限定)

遠隔操作場所に遠隔操作に必要な装置を整備した上で、ダムコンの遠方操作における利水放流と同様の機能を持つものとする。

(3) 遠隔操作における放流設備と放流設備操作方式 遠隔操作における放流設備と放流設備操作方式は表 3-2-16.2の通りとする。

表3-2-16. 2遠隔操作における放流設備と放流設備操作方式

放流設備操作方式	遠隔操作			
	遠方手動操作装置		放流操作装置	
	経由の操作		経由の操作	
	手動	一回限り操作	半自動	自動
放流設備	操作	(開度設定値)	操作	操作
非常用洪水吐設備	O*2	0	O*1	×
常用洪水吐設備	O*2	0	0	×
貯水池維持用放流設備	0	0	0	O*3
低水(利水)放流設備	0	0	0	O*3
貯水位低下用放流設備	0	0	0	×
選択取水設備	×	×	×	O*4
副ゲート(予備ゲート)	×	×	×	×

〇:適用可 ×:適用不可

〇*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

〇*2:洪水吐き遠隔操作を行う場合は必須とする。

〇*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

〇*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「〇: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。

3-2-11. 操作処理の表 3-2-11. 1で示す放流設備と放流設備操作方式の遠方操作で可能な操作は遠隔操作で行えるものとし、洪水操作は表 3-2-16. 2に示す洪水吐き設備の遠隔操作及び貯水池維持用放流設備や低水放流設備等による洪水初期のすりつけ操作、予備放流などの遠隔操作を行うことができるものとする。 貯水位低下用放流設備を洪水初期のすりつけ操作に使用する場合で遠隔操作を行う場合は遠隔手動操作及び一回限り操作、半自動操作を必要に応じて選択することができる。

洪水吐き操作は実施せず、利水運用操作のみを行う場合は、ダムコンが遠方操作で可能な利水運用に係わる操作を必要に応じて遠隔操作で選択できるものとする。表 3-2-11. 1の条件を満たし、遠隔操作が必要な場合は自動操作を選択できるものとする。

洪水吐き操作と利水運用の遠隔操作を行う場合は洪水吐き操作に必要な機能を整備 した上で、利水運用に必要な機能を選択して追加するものとする。

(4) 遠隔操作設備とダムコンの基本構成

遠隔操作設備(遠隔操作装置、遠隔手動操作装置、非常停止SW等)とダムコン全体のシステム構成は図3-2-16.1の通りとする。

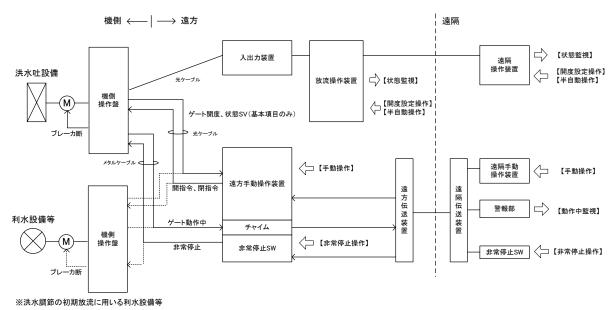


図3-2-16. 1 遠隔操作設備とダムコン全体システム構成

図3-2-16.1 遠隔操作設備とダムコン全体の基本構成において、遠隔操作装置から放流操作装置を経由して開度設定1回限り操作、半自動操作、自動操作(利水操作に限る)を行う。

遠隔手動操作装置から遠方手動操作装置を経由して洪水吐き設備や利水放流設備の手動操作を行うと共に動作中監視や非常停止を行うものとし、遠隔操作装置とは伝送装置も含めて別系統で構成することを基本とする。遠隔操作装置と放流操作装置はTCP/IP(LAN間接続)で接続し、遠隔手動装置と、遠方手動装置(非常停止スイッチ等を含む)は伝送装置を経由して接続することを基本とする。

遠隔操作は、遠方の放流操作装置及び遠方手動操作装置、非常停止スイッチにおいて、 遠隔操作を可能とする切替設定を行った場合にのみ遠隔からの操作が可能なものとす る。遠隔操作の切替設定は、放流操作装置及び遠方手動操作装置、非常停止スイッチそ れぞれに行うことを基本とするが、詳細については特記仕様書で規定するものとする。 遠隔操作における優先順位は、遠方操作に準ずるものとするが、運用上は遠隔操作装置を優先とし、遠隔手動操作装置は非常時の操作に限定するものとする。なお、非常停止操作の優先順位は全ての操作に優先するものとする。

(5) 遠隔操作装置の機能

遠隔操作装置は、TCP/IP(LAN間接続)で放流操作装置に接続され、操作に関して以下の機能を有する。操作機能に関しては放流操作装置と同様の操作性を有するものとする。

表示処理

操作上必要なダム水文量、流域水文量及び情報判定·警報表示等の表示機能を有する。

② 操作演算処理

操作演算処理は各ダムの操作規則等に従い、放流操作装置が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 出するものであり、遠隔操作装置は放流操作装置に対して、操作演算処理の指示を行 い、操作、表示、確認機能などは放流操作装置と同様の機能を有する。

3-2-10操作演算処理に準拠すると共に特記仕様書で規定する範囲とする。

③ 操作処理

遠隔操作装置の操作処理は、放流設備の状態信号や操作信号などを監視し、操作規則等で定められた放流設備の操作方法に従って操作を行うもので、放流操作装置に対して操作処理の設定・実行を指示し監視、確認を行うものである。

設計標準仕様書3-2-11操作処理に準拠すると共に特記仕様書の操作処理機能で規定する範囲とする。

(6) 遠隔手動操作装置の機能

遠隔手動装置は伝送装置を経由して遠方手動操作装置に接続され、以下の機能を有する。表示、操作等に関しては遠方手動操作装置と同様の機能を有するものとする。 操作性を確保するために遠方操作装置と同様の方式、構成とすることが望ましい。

- ① 遠隔操作の対象となる放流設備のゲート毎の単独操作
- ② ゲートの開・閉・停の各操作
- ③ 遠隔手動操作と遠隔操作装置(設定操作)の切換
- ④ 状態表示機能 (ゲート開度、状態信号SV)
- ⑤ ゲートの非常停止操作
- ⑥ ゲート動作中の吹鳴

(7) 非常停止スイッチ

非常停止スイッチは、ゲートの異常な過動作時等に遠隔手動操作装置を経由して遠 方手動操作装置の非常停止回路に接続され、放流設備の非常停止を可能とする。遠方 操作では非常停止回路はゲートの動力電源を強制的に遮断するため機側操作盤と直 結したメタルケーブルによる操作としているが、遠隔操作の場合にはメタルケーブル による接続は困難なため、伝送装置を経由した独立した通信回線で構成する。

また、遠隔操作で非常停止を行った後で、再度ゲートの操作が必要となった場合に機側操作盤でリセット操作することは困難なため、復帰スイッチを備えるものとする。復帰スイッチによる機側操作盤電源の復旧を行う場合は機側盤のSVなどを遠隔手動操作装置や遠隔操作装置でモニタし、安全の確認を行うものとする。また、復帰スイッチを新たに設置する場合は機側操作盤の対応の可否を確認するものとする。

基本的に遠方手動操作装置の非常停止スイッチと同様の構造、操作とすることが望ましい。遠隔操作の導入に伴い復帰スイッチを設置する場合には遠方手動操作装置の非常停止スイッチに復帰スイッチ機能の追加を考慮するものとする。

(8) 警報盤 (警報部)

遠隔操作場所において「3-2-5情報の判定と警報通知処理」以外の警報項目を 警報盤に追加する場合は、特記仕様書で規定する。

(9) 遠隔操作におけるセキュリティ対策

遠隔操作におけるセキュリティ対策は本仕様書 5-3 遠隔操作における安全対策、5-5 セキュリティ対策に十分留意しつつ以下を検討する。

遠隔操作設備は遠隔操作場所に設置され、通信回線で接続されるため、通信及び遠隔に設置される端末設備としてセキュリティ対策を検討し適切な対策を実施する。

- ① ネットワークセキュリティ
 - ・通信回線は外部との接続が無い専用通信回線を基本とする。
 - ・事業者線を使用する場合にはセキュリティを十分考慮した回線を選定する。
 - ・操作員がダムコンに常駐し遠隔操作を行う事がない場合は通信回線をダムコン側 で遮断する。
 - ・ダムコンと遠隔操作設備の通信は VPN などで構成し他のネットワークと分離する。
 - ファイアウォールの設置(MACアドレスフィルタリング等)
 - ・使用しない物理ポート、論理ポートの閉塞を設定する
- ② 端末セキュリティ
 - 1) 遠隔操作場所等の建物セキュリティ
 - ・遠隔操作場所の選定に当たってはできる限り有人の事務所などを考慮する。
 - ・入退出管理、IC キー、生体認証、建物機械警備、CCTVによる監視等の導入。

- 2) 端末ログインセキュリティ、誤操作防止(遠隔操作装置等)
 - ・パスワード (暗号化/ワンタイムパスワード)、生体認証の導入。
 - ・キーロック(物理キー)、誤動作防止カバー、二挙動動作の設置。
- 3) ウィルス対策
 - ・ウィルスパターンのオンライン配信は、インターネットに接続によるリスクを十 分考慮する。
 - ・ウィルスパターン自動更新やウィルススキャンによるダムコンオンラインソフト への影響を十分考慮して対策を行う。
 - ・端末隔離(ウィルスパターンのオフライン設定、補助記憶装置等の接続制限)の 実施

(10) 通信回線

遠隔操作場所とダム管理所等の間の通信回線については、光回線と多重無線回線などを併用して多重化を図るものとする。光回線については、監視のためのCCTV画像や放流設備制御等に必要な回線容量を確保し、ループ化することが望ましい。

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。

(解説)

- (1) 本仕様書で規定している設備の構成は、どのダムでも同一名称の機器は同一の機能を担っているものとする。これによりダムによって操作や取り扱い方法が変わることを防ぐものとし、扱いやすいものとする。
- (2) 今後、情報処理技術の進展等により処理装置の性能が向上した場合においても、設備の構成及び機能の担当は本仕様書によるものとし、設備構成の変更や機能の担当の変更については、本仕様書の改訂を待って対応するものとする。

(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。

(解説)

- (1) 本仕様書においては、それぞれの設備仕様の詳細は性能規定にとどめるが、適用するコンピュータの種類は本仕様書に従うものとする。
 - ① PLC

機械及びプロセスを制御するために論理、計数、算術演算等を PLC のプログラムにより実行するもので、CPU・メモリカード、通信ユニット、入出力ユニット等により構成される。

② OA パソコン

オフィスや事務室等、比較的環境の良い所で事務業務等を行うパーソナルコンピュータ。

③ FA パソコン

工場等、環境の劣悪な所で、産業ロボットや工作機械の制御を行うためのコンピュータで、OAパソコンとほとんど同じ構成であるが、RAS機能及び耐環境性が充実・強化されている。

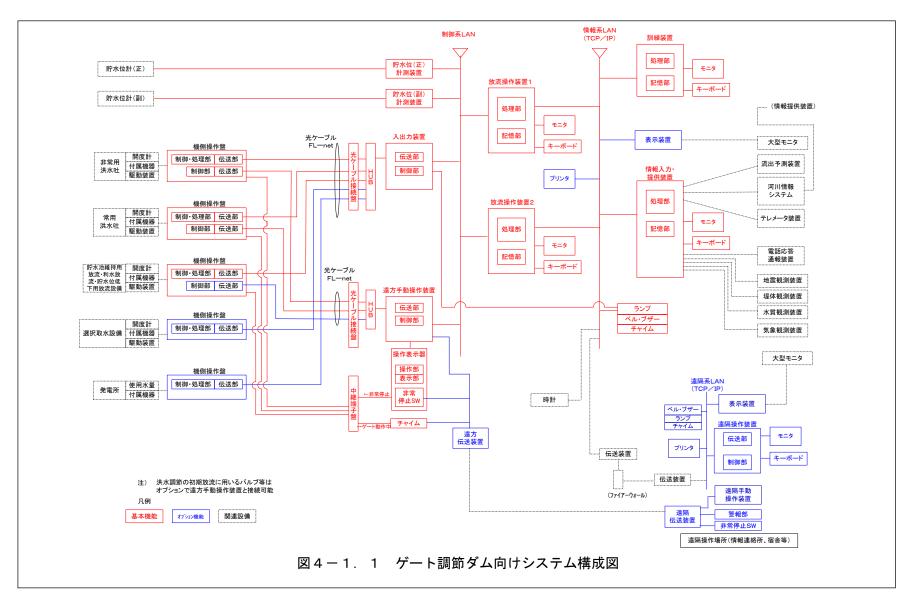
(RAS 機能とは Reliability" (信頼性) "Availability" (可用性) "Serviceability" (保守性) の略)

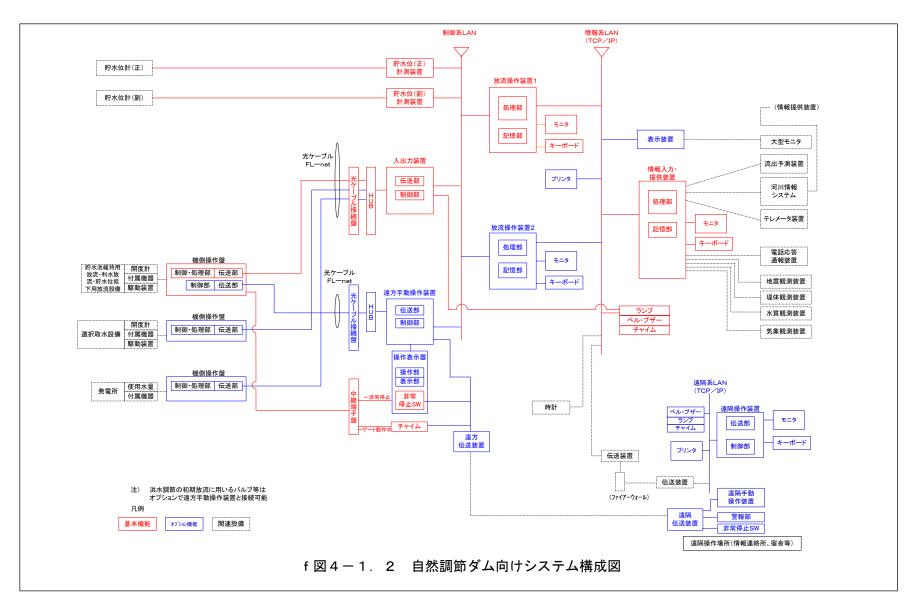
(3)装置間のインタフェース仕様

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。

- 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





(解説)

(1) 機側操作盤-入出力装置間の伝送に使用する光ケーブルは、シングルモード (SM) 光ファイバー 2 芯を基本とし、光変換器の仕様により SM 光ファイバーケーブルが使用できない場合は特記仕様書で規定する。

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。

(解説)

- (1) 各装置に求める安全度水準(安全度レベル)は、ダムコンのFTA解析を行い、ヒヤリハット事例も参考にして各装置の誤作動時に事故に結びつく可能性の多少ならびに被害の大小の検討を行い、JIS C 0508での安全度水準を設定した。例えば放流操作装置については操作量を演算しゲートの目標開度を決定する装置で、人命に関わる流水制御指令を行う装置なのでダムコンのなかでは最も高い安全度水準3としている。
- (2) 装置の安全度水準は、ハードウェアと処理プログラムの信頼性で決定される。この 観点から処理プログラムの信頼性・安全性が異なれば安全度水準は異なるものである。
- (3) 導入する装置・機器の安全度水準の判定は、規定された安全度水準を満たしている エビデンス(根拠を示した記録)をメーカから提出してもらい、発注者が確認し承諾 する。安全度水準の判定は、各装置のハードウェア+処理機能のトータルで行うこと とする。
- (4) の他装置仕様については、前節の基本事項に基づき設定した。
- (5) FAパソコンや OAパソコンは汎用品であり、汎用の OS (オペレーションシステム; 基本ソフトウェアのこと。)が採用される。汎用 OS では、OS のバグフィックス、パッチ当てなどのメンテナンスが重要である。汎用 OS の選定にあたってはハードウェア 更新時にソフトウェアの移植が考慮されたものを選定するものとし、ソフトウェアは OS 変更に伴う移植性を考慮して作成する。また、OS ミドルウェアなどのバージョン管理を確実に行うものとする。
- (6) 各装置において停電若しくは電源の瞬断が発生した時に誤作動などが起こらない ものとし、停電が復旧した場合は正常に復旧するものとする。商用電源等の停電、瞬 断等に備えた電源設備の対策に留意するものとする(ただし、電源設備は本仕様書の 規定範囲外である)。

表 4-2 装置の仕様(1/7)

	表4-2 装直の仕様(1/7)			
	放流操作装置	入出力装置		
安全度水準	3	3		
	1. 放流操作装置は以下の各機能を遅滞なく円滑に	1. 入出力装置は以下の各機能を遅滞な		
	処理できるものでなければならない。	く円滑に処理できるものでなければな		
	①ダム水文量演算処理	らない。		
	②操作演算処理(目標放流量・目標開度算出等)	①ゲート・バルブ開度ならびに状態信		
	③情報判定処理	号の受信		
	上記の基本処理周期は1分とする。ただし表示	②ゲート・バルブの目標開度・起動指		
	用の放流量計算処理は2秒とする。	令の機側操作盤送信(簡易シーケン		
	④操作処理(自動操作、半自動操作、開度設定値一	ス型採用時は、ゲート・バルブの		
	回限り操作)	「開」「閉」信号の送信)		
	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	③開度異常、ゲート・バルブ異常の受 ほし 敬知 済却 加州		
	時、乗吊刊足の休仔・・・休仔期間は衣 3-2-7.1 「各データのオンライン保存期間」による)	信と警報通報処理		
	「各ゲータのオンソイン保仔期间」による) ⑥集計処理	④選択取水情報(取水位・内外水位)の 受信(オプション)		
	①果計処理 ⑦放流判断支援流出予測処理(オプション)	支信(オブジョン) ⑤選択取水異常の受信と警報通報処		
	①放侃刊例又接侃出了例処理(オプション) ⑧点検応急対策ガイド処理検(オプション)	理(オプション)		
	上記⑦、⑧は放流操作装置2の機能とする。	理(オブジョン) ⑥設定取水深の送信		
	工能化、のは放加採件表直との機能とする。 9保守設定処理	⑦動作制限ソフトタイマー		
	2.表示	(1)		
	2. & 小 放流設備の操作に必要な下記情報を遅滞無く表示	駆動及びランプ表示駆動		
	が、こと	⑨バルブ動作中の吹鳴(チャイム)		
	□ダム水文量及びテレメータ水文量の表示	⑩警報・通知音(ベル・ブザー)の吹鳴		
	②警報・通報内容の詳細案内表示	の確認、復帰操作入力		
	③ゲート及び観測計測機器の計測及び状態監視	①目標開度・起動指令の受信		
	④選択取水情報の表示(オプション)	②目標開度データの妥当性判断		
性	3. 操作設定	③開度制限処理		
能	放流設備の操作に必要な下記機能を遅滞無く処理	上記の基本処理周期は2秒とする。		
110	できること	上記8、9、⑩の機能は入出力装置に		
	①操作演算に関わる設定、開始、終了指示	機能を持たせる仕様に限定させず、道		
	②放流設備の操作設定値の入力	用に合わせて別の装置にて本機能を		
	③設定取水深の入力(オプション)	実現することが可能なものとする。		
	④放流設備の操作の起動・停止	(オプション扱いとして選択可能と		
	⑤警報・通報の確認、復帰操作	する) 実際の運用形態に合わせて特記		
	⑥操作ガイド	 仕様書で規定するものとする。		
	⑦操作については、パスワード、ID入力などのセ	上記⑪、⑫、⑬は簡易シーケンス型を		
	キュリティ対策を施すこと	採用した場合の機能		
	5. 操作記録·異常判定記録·日報·月報·年報·洪水調	2. OSは信頼性があり、多重処理・高		
	節報告	速処理が可能なもの		
	6. 本体は 10 年間、部品交換などで維持できるもの	3.08及びハードにおいて最低限必要		
	とする。	なRAS機能は以下のとおりとする		
	7. ハードディスクは冗長化を考慮しておくこと。	①メモリパリティエラー検出機能		
	8. OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が可能	②停電検出		
	で、かつ、ソフトウェアの移植が考慮されたものを	③無効命令検出機能		
	選定すること。	④ウォッチドックタイマ機能		
	9.08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			
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
安全度	处// 1 对床下水色	H) TIPN AX EE
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情度異常の受信 ③ゲート「開」「閉」信号のと警報通報処理 ④ゲート「開」「閉」信号のでなければなの表示 ⑥ゲートの「開」「閉」信号のでなければなの表示 ⑥ゲートの「開」「明」を提供を選状態の表示 ⑥ゲートの「開」「明」を担けでしまり、を導いでしまり、の吹鳴及びランプ表示上記の基本処理が同期は2秒とする。 3. OSは信頼性があり、多重処理が可能なもの 4. OS 及びハードにおいて最低限必要なRAS機能は以下リパリティエラー検出機能 ②停電検出 ②停電検出 ③無効のとおりとする 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、操作頻度の一方においてはないではないのとおりをするが、表別が表別があり、複雑かつではないのよりを表別が表別があり、変が表別があり、変が表別があり、変が表別が表別である。 ②アナパネルの採用、複雑かつではないのよりを表別が表別が表別である。 ②アナパネルの採用があり、変が表別である。 ②アナパネル・非常停止スイッチボックス 6. FAパソコン・非常停止スイッチボックス 6. FAパリコン・非常停止スイッチボックス 6. FAパリコン・非常停止スイッチボックス 6. FAパリコン・非常停止スイッチボックス 6. FAパリコン・非常停止スイッチボックス 6. FAパリコン・非常停止スイッチボックス 6. FAパリコン・よりに表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表	1.訓練装置はダム管理所での対応、緊急事態等の対応、緊急事態発生時の対応を遅滞なく日滑に処理できるものでなければならない。①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選よ所、位置を支援を支援を支援を支援を支援を支援を支援を支援を支援を支援を支援を支援を支援を
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(吳体観測装置等)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。 4.0S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. 0A 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ウオ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)

	注[] [[] [] [] [] [] [] [] [] [生原子利坦(6)井田 (11-22-22-22)
	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 ①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母を機能ければならない。 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ゲートの非常停止操作をび非常停止復帰操作。④ゲートの非常停止操作。④ゲートの非常停止操作。④ゲートの非常停止操作。④ゲートの非常停止操作。④ゲートの非常停止操作。④ゲートの非常停止人び事人とする。 3. OS は信頼性があり、多重処理・高速処理が配なもの 4. OS 及びハードにおいて最低限必要なRAS機能は以ティエラー検出機能。④ウォッチにおりとする。 ①メモリパリティエラー検出機能。④ウオッチにおいるとおりとは、操作頻度の少なとすとは、操作頻度の少なにはずらな操作がらな操作がある操作を要するとが、がの経用、数の経用を変にはがあるが、といるが、といるが、といるが、といるが、といるが、といるが、といるが、とい
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 4-1 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 ⑥流量計異常の判定・送信 ①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阴度制御機能 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

TCP/IP

② テレメータ装置

RS232C(国電通仕第21号)、又はTCP/IP(国電通仕第54号)

③ 電話応答通報装置

RS232C、又はTCP/IP

④ 地震観測装置

RS232C、又はTCP/IP

⑤ 気象観測装置

RS232C、又はTCP/IP

⑥ 水質観測装置

RS232C、又はTCP/IP

⑦ 堤体観測装置

RS232C、又はTCP/IP

(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

(解説)

- (1) 上位局との接続仕様は、別途河川情報システム等との整合を図るものとする。
- (2) 電話応答通報装置への情報提供内容及びタイミング等については特記仕様書で規定するものとする。なお、電話応答装置は外部ネットワークと接続されることから、セキュリティを考慮する場合はRS232Cのようなシリアル通信を基本とすることが望ましい。

応答通報内容 (例示)

No.	データ項目	応 答	通報	備考
1	貯水位	0	0	
2	貯水量	0	0	
3	貯水率	0	0	
4	流入量	0	0	
5	放流量	0	0	
6	流域平均時間雨量	0	0	
7	流域平均累計雨量	0	0	
8	地震発生通知	_	0	

(3) 時計装置は、本仕様書ではタイムサーバを想定し、TCP/IP 接続を標準としている。 流出予測装置との接続は、情報系 LAN への接続の他、情報入力・提供装置を介し ての接続のいずれかの方法とする。この場合、後述のセキュリティ対策を具備するも のとする。

情報提供装置は上位局を経由して、プロバイダーのデータセンター等から公開される場合が多いため直接ダムコンとは接続しないものとする。

(4) 地震観測装置、気象観測装置、水質観測装置、堤体観測装置との接続は、情報入力・ 提供装置を介して、RS232C、またはTCP/IPのいずれかの方法とする。 情報提供内容及びタイミング等については特記仕様書で指示する。

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。詳細についてはは特記仕様書で規定する。

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

表5-1 ダムコンの各機能の安全度水準

(解説)

- (1) 各機能で定めた安全度水準(安全度レベル)は、ダムコンのFTA解析を行い、既 往の事故事例・ヒヤリハット事例に基づき、それによる危害の大小、事象発生頻度と の関係からリスク分析を行い、定めたものである。
- (2) ダムコンの安全度水準の定義は次のとおりである。

【ダムコンの安全度水準】

ダムコンの安全度水準は機能を担うハードウェア装置の信頼度の高低並びにソフトウェアの構造及び製作ツール等の信頼度の高低ではなく、人間の操作間違い、勘違い、装置の暴走などがあってもそれを防ぐための仕組みがどの程度組み込まれなければならないかをレベル付けしたものである。

例えば、放流操作装置で処理する『ゲートの操作処理機能』については、『ダム水文

量の演算』より高い安全度水準3としているが、これは装置が暴走しおかしな目標放流量を算出してもそれをおかしいと判断し、ゲート動作を行わないような仕組みを幾重にも(『ダム水文量の演算』よりも多く)備える必要があることを示している。この安全のための機能を安全要求仕様として仕様書に定義している。

(3) ダムコン機能の安全度水準レベルの解釈は下記のとおりである。

【ダムコン機能の安全度水準の解釈】

- ■安全度水準3の機能
 - ①万が一誤って事故が起きた場合は重大事故になり、
 - ②誤れば事故に結びつくような状態に常におかれていて、
 - ③自身の処理機能以外に事故を防ぐ、他の仕組みが無い。 上記のような『危険な処理を行う』ので、それに見合った安全機能を持つもの。
- ■安全度水準2の機能
 - ①万が一誤って事故が起きた場合は小事故であるが、
 - ②誤れば事故に結びつくような状態に常におかれていて、
 - ③自身の処理機能以外に事故を防ぐ、他の仕組みが無い。 上記のような『やや危険な処理を行う』ので、それに見合った安全機能を持つもの。
- ■安全度水準1の機能
 - ①万が一誤って事故が起きた場合は小事故であり、
 - ②たまに事故に結びつくような状態におかれることがあるが、
 - ③自身の処理機能以外に事故を防ぐ、他の仕組みは無い。

上記のような『注意しながら処理する必要がある』ので、それに見合った安全機能を持つもの。

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	①PLC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1cm/2秒)
3	入出力処理	①PLC障害時の誤処理防止
U	八田乃之生	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FAパソコン障害発生時の誤動作防止
4	クード動性	②遠方手動操作装置
		・PLC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
		・PLC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FAパソコン障害発生時の誤処理防止
J	7 100採件及程	②遠隔操作装置のFA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
		・うつかり操作
		・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FAパソコン障害発生時の誤算出防止
O		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FAパソコン障害発生時の誤演算防止
•	7 - 小人主心原并	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
_	BX/C1/K11	・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
	T I MARA WIII	・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	①伝送路断時の処理
_ ~	の伝送	②伝送路復旧時の処理

(解説)

(1) 基本的には「安全対策の基本事項」で定めた安全度水準に応じた設計・品質管理・

保守を間違いなく行っていることを発注者に対して証明する必要がある。今後、バラッキを少なくする意味合いでガイドラインを作成するものとする。

- (2) 前述の安全度水準の定義に従って、安全度水準の高い機能の装置については安全機能の作りこみ・品質管理を厳密に行い、安全性信頼性を確保することで対応を図るものとする。
- (3) システム障害時のバックアップについては、ゲート操作に関しては、遠方手動操作 装置の導入、ダム水文量の演算については、放流判断支援・流出予測装置でのバック アップにより対応するものである。

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。

(解説)

- (1) 遠隔操作でダムコンによる洪水操作を実施する場合は、通常経路の途絶及びダム地点への立ち入り規制等によりダム管理所に操作員が参集できない事態であり、ダム管理所における操作において、通常行われる放流設備や関連する施設等の点検や準備が難しいことをも想定し、ダムコンの操作、放流設備の操作に必要な条件を満足していることを遠隔操作場所から確認する必要がある。ダムコンの動作状態、ダムコンで確認できる放流設備の状態等を確認すると共に、ダム放流警報、電源状況、ダム周辺やダム下流の状況等を各種の監視、情報収集設備や CCTV 等により確認することが必要であり、本仕様書及びダム毎の設備条件等を考慮して必要な設備の整備を行うものとする。
- (2) ダムコン及び放流操作に必要な設備が安全、確実に動作するように信頼性を確保すると共に一部の機器等に障害等があっても操作が継続できるようにバックアップ対策を検討するものとする。遠隔操作装置に障害があった場合の遠隔手動操作装置によるバックアップや通信回線のバックアップ対策を検討するものとする。
- (3) 放流設備を操作中に異常を確認した場合には、非常停止スイッチで確実に放流設備の停止を行えると共に、非常停止後に操作が必要となった場合には復帰スイッチにより非常停止を復旧し、円滑に操作を継続できること。復帰スイッチによる機側操作盤電源の復旧を行う場合は機側盤のSVを遠隔手動操作装置や遠隔操作装置でモニタし、安全の確認を行うものとする。また、ゲート設備や機側操作盤の表示(SV、開度計等)をCCTVカメラで監視できることが望ましい。
- (4) 遠隔操作を導入に当たっては、実際の遠隔操作による放流設備操作を想定した訓練を実施するものとする。訓練においては遠隔操作装置の障害を想定した遠隔手動操作による操作や通信回線の一部(光回線等)の障害を想定した訓練などを行うものとする。また、遠隔操作運用マニュアルを作成するものとし、訓練結果や実運用における改善対策等をマニュアルに反映する見直しを行うものとする。
- (5) ダム管理所が無人となった場合を想定した建物の安全対策や通常は無人となる場合が想定される遠隔操作場所における安全・セキュリティ対策を十分検討するものとする。遠隔操作場所の選定に当たっては、通常無人とならない下流の河川事務所等を

検討する。遠隔操作場所が通常時に無人となる場合は、遠隔操作場所への侵入や遠隔操作装置による操作が行われないように安全対策を行うと共に、CCTVによって遠隔操作場所やダム管理所の操作室などを監視・モニタできることが望ましい。

(6) ネットワークや情報システムのセキュリティ対策は5-5. セキュリティ対策や3-2-16. 遠隔操作処理の対策を確実に実施するものとする。

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。

(解説)

- (1) 検査は、ハードウェアの機械的な検査のほか、機能検査、安全機能の検査も含めて行うことが必要である。検査は、安全度水準が高いものは厳しく実施することが求められる。このため、安全度水準に応じた検査項目、検査方法を採用することが必要である。
- (2) 検査は、製作メーカの独立した検査部門で実施するものとする。
- (3) 検査時の装置構成(実機と試験装置の組み合わせ)は検査の品質に絡む重要な要素である。このためどのような装置構成で検査するかを事前に発注者と協議しておく必要がある。
- (4) 検査は通常の処理機能検査のほか、標準仕様書又は特記仕様書で規定した安全機能 について検査するものとする。
- (5) 安全度・信頼度を確保するため、各装置の機能は標準仕様書又は特記仕様書で規定 した安全度水準応じた、障害時・故障時・レアケース・誤操作などの検査項目につい て検査する。

本仕様書外の機能については、特記仕様書の仕様を踏まえた試験を行うこと。特に ダムの制御に関わる機能については、十分試験内容を検討すること。

(6) 発注者の検査への意向を反映するため、受注者は検査前に検査実施要領書を作成し、

発注者と事前協議して実施することとする。

- (7) 「検査結果報告書」には、○○機能合格だけでなく、入力情報が△△で、出力情報が ◇◇で、各タイミングが■■で、よって合格である、のように判定までの一連の流れ がわかるように記述する。
- (8) 不具合の再発防止のため、各測定装置・試験装置など検査時に使用した機材の校正 履歴を「検査結果報告書」に記載する。

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。

(解説)

- (1) セキュリティ対策は、各管理者のセキュリティポリシーに基づいて行うものとする。「ダム操作に関する情報提供」や「下流の河川管理者、水防管理者等との連携のための情報提供」ならびに「啓発・安全教育のための情報提供」などが必要な場合は、ダムコンから直接接続しないものとし、情報入力・提供装置から上位局向け通信装置から十分なセキュリティ対策を確保した上で河川情報システムを経由して行うことを基本とする。また、一般への情報提供は「川の防災情報」等の十分なセキュリティが確保されたシステム上から的確な情報提供が可能なものとする。
- (2) ダムコンと遠隔操作設備との通信は、VPN等で構成し他のネットワークとの分離 措置や、ファイアウォール装置によるMACアドレスフィルタリング、物理ポート、 論理ポートの閉塞等のセキュリティ対策を講じるものとする。特に専用通信回線以外 の通信事業者回線等を使用する場合は、通信事業者が十分なセキュリティ対策を実施 している回線サービスを使用するものとする。
- (3) 遠隔操作装置と遠隔手動操作装置(非常停止スイッチを含む)の通信回線は別系統とし、障害時にバックアップが可能な装置及び通信路構成を検討する。
- (4) ファイアウォールを設置する場合には、アプリケーションゲートウェイ(Proxy)、サーキットレベルゲートウェイ、パケットフィルターなど、必要なサービスのみを通過させる機能を具備することが必要である。またファイアウォールは最新バージョンへの更新等を行い、情報セキュリティの維持を図る必要がある。
- (5) ダムコン保守時に保守業者が持ち込むメンテナンス用パソコン等に対して接続する前に必ずウィルス駆除等の対策を講じておき、保守の実施にあたることとする。
- (6) 放流操作装置及び遠方手動操作装置における操作権のセキュリティ対策として、パスワードによる操作員認証等の機能を有するものとする。パスワードは定期的に変更する等、管理を徹底させるものとする。この他、物理的なキースイッチやICカード、生体認証によるセキュリティ等もある。
- (7) 遠隔操作を行う場合、建屋セキュリティ、端末ログインセキュリティ、遠隔操作装置のセキュリティの対策を施すこと。対策例について以下に示す。

- ①遠隔操作場所等の建物セキュリティ
- ・入退出管理、ICキー、生体認証、建物機械警備、CCTVによる監視等の導入等 ②端末ログインセキュリティ
 - ・パスワード (暗号/ワンタイムパスワード)
 - 生体認証
- ③遠隔手動装置等のセキュリティ
 - ・キーロック (物理キー)
 - ・遠隔操作装置によるソフトロック
- (8) セキュリティ対策については常に最新の技術動向に対応すると共にセキュリティ 障害事例等の調査や関係機関との情報共有を行って迅速な対策を行うものとする。 ウィルス対策については以下を考慮する必要がある。
 - ・ウィルスパターンのオンライン配信は、インターネットに接続によるリスクを十 分考慮する。
 - ・ウィルスパターン自動更新やウィルススキャンによるダムコンオンラインソフト への影響を十分考慮して対策を行う。

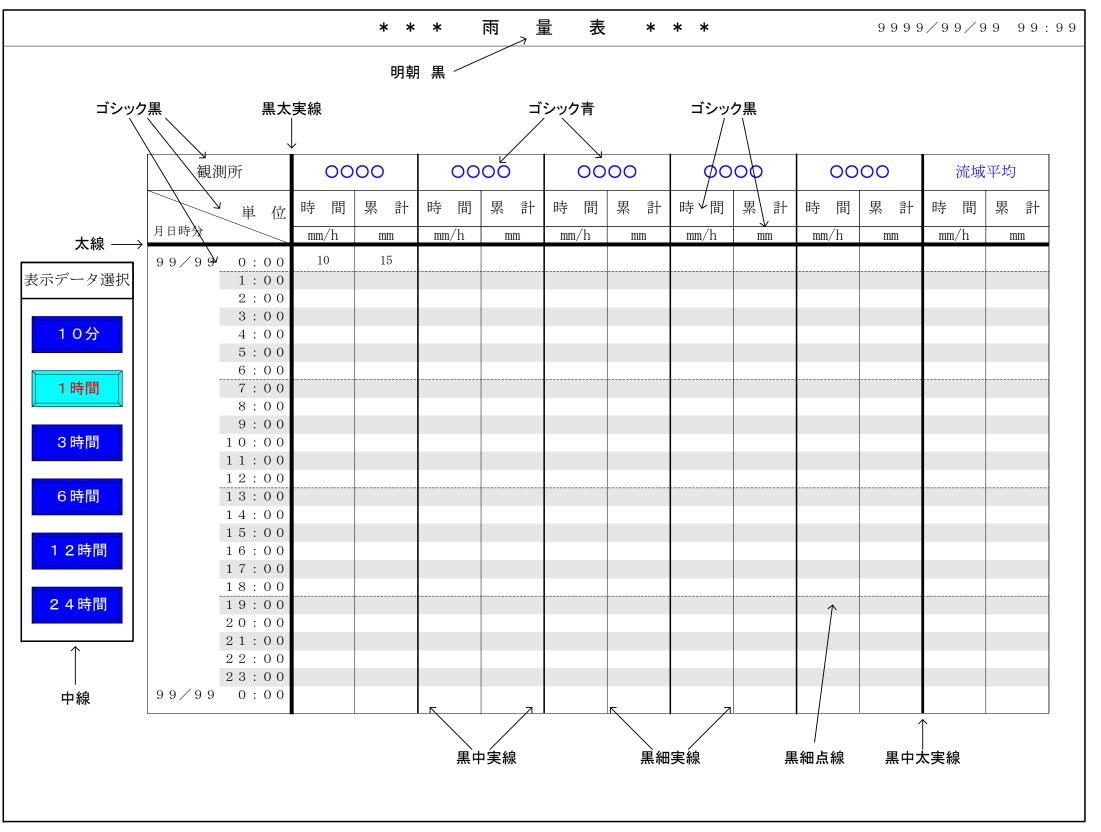
巻 末 資 料

- 表示画面例
- · 遠方 · 機側間通信共通仕様書(案)
- ・安全機能の検査要領(案)

ダム管理用制御処理設備

表示画面例

表示画面一覧表		ダム管理用制御処理設備	放流操作装置	表示処理		モシ゛ュール 承 認	作成・・担							
		ID	ID	ID	ID	印	日 当							
No.	項 目 名		内		容		備	考						
1	雨量表	雨量データを表形式で画面に表示	きする。											
2	雨量グラフ	雨量データをグラフ形式で画面に	こ表示する。											
3	河川水位・流量表	河川水位・流量データを表形式で	で画面に表示する。											
4	河川水位・流量グラフ	局別河川水位・流量・時間雨量・	局別河川水位・流量・時間雨量・累計雨量データをグラフ形式で画面に表示する。											
5	ダム水文量表 (平水時、洪水時)	ダム水文量データを表形式で表示												
6	ダム水文量グラフ	ダム水文量データをグラフ形式で	で表示する。											
7	ダム放流状況図	ダム放流状況について模式図で表												
8	利水放流状況図	ダムの利水放流状況について模式	で表示する。											
9	流域水文図	流域の水文量について模式図で表												
1 0	故障・警報判定情報表	ダムの放流設備の故障状況・警報	8判定情報を表形式で画面	に表示する。										
1 1	貯水池水位-容量曲線(現況、計画)	貯水池水位及び容量曲線をグラフ	ア形式で画面に表示する。											
1 2	計器画面(使用中,選択)	センサーの状況を画面に表示し、	必要であれば使用するセ	ンサーや保守中の設定を	する。									
1 3	機側状態一覧表	機側状態のSV信号を表形式で画												
1 4	注意喚起ボタン	警報・異常判定の結果、職員によ	こる対応が必要な場合に注	意喚起する。										
1 5	警報判定情報監視画面	警報判定処理の結果及び履歴を一	一覧表等で画面表示する。											
1 6	水文情報監視画面	現在のダム水文量及びテレメータ	水文量情報を数値表示す	る。										
1 7	設備状態監視画面	ダム管理用制御処理設備及び関連	直接続設備の状態情報をシ	ステム構成イメージで画	面表示する。									



雨量表

備考

注) 雨量設定値以上のデータについては明朝赤色 で表示、以下のデータは明朝黒色で表示する。

表示雨量データ:

- · 1 0 分(mm/10分)
- ・1時間 (mm/h)
- 3 時間 (mm/3h)
- 6 時間 (mm/6h)
- ・12時間 (mm/12h) ・24時間 (mm/24h)

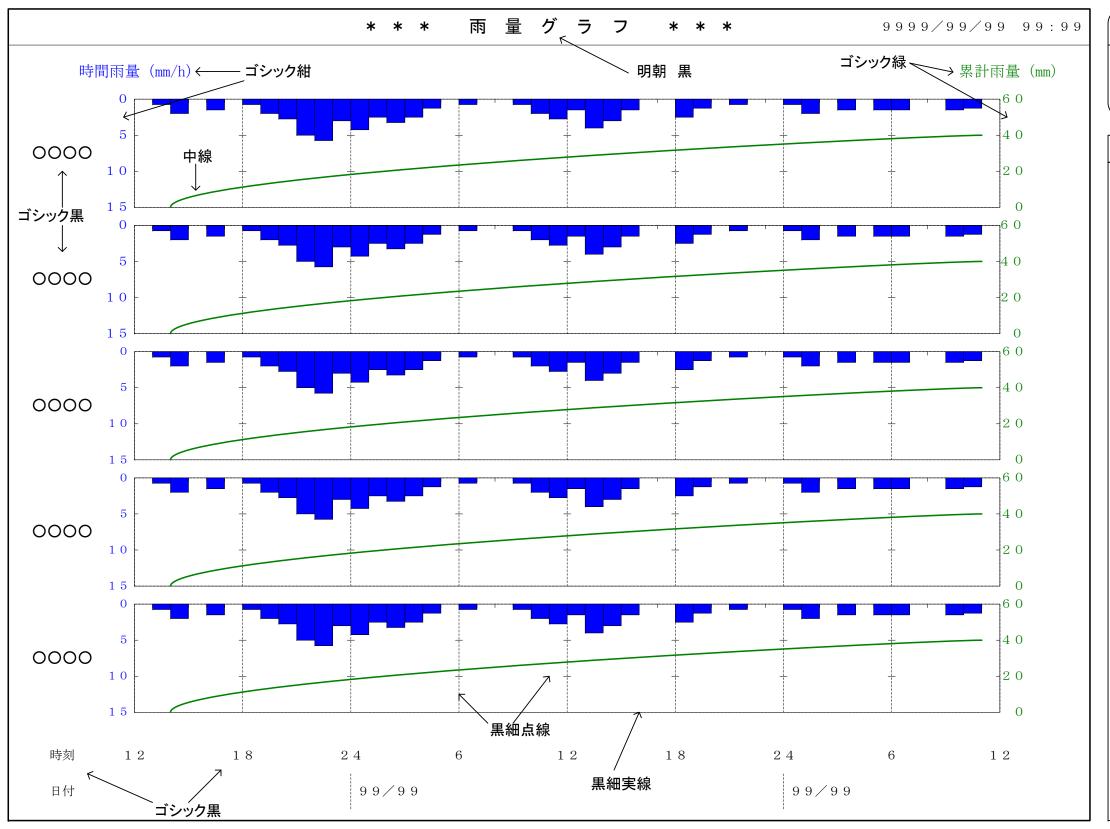
表示データの時間に応じて単位を変更する。

「画面ボタン」

・初期表示(背景)………… 紺 (文字) ……… ゴシック白

•選択時[押下時] (背景) ………水

(文字) ………ゴシック赤



雨量グラフ

帯 ま

雨量観測局毎に定時、正時の時間雨量、累計雨量を 表示する

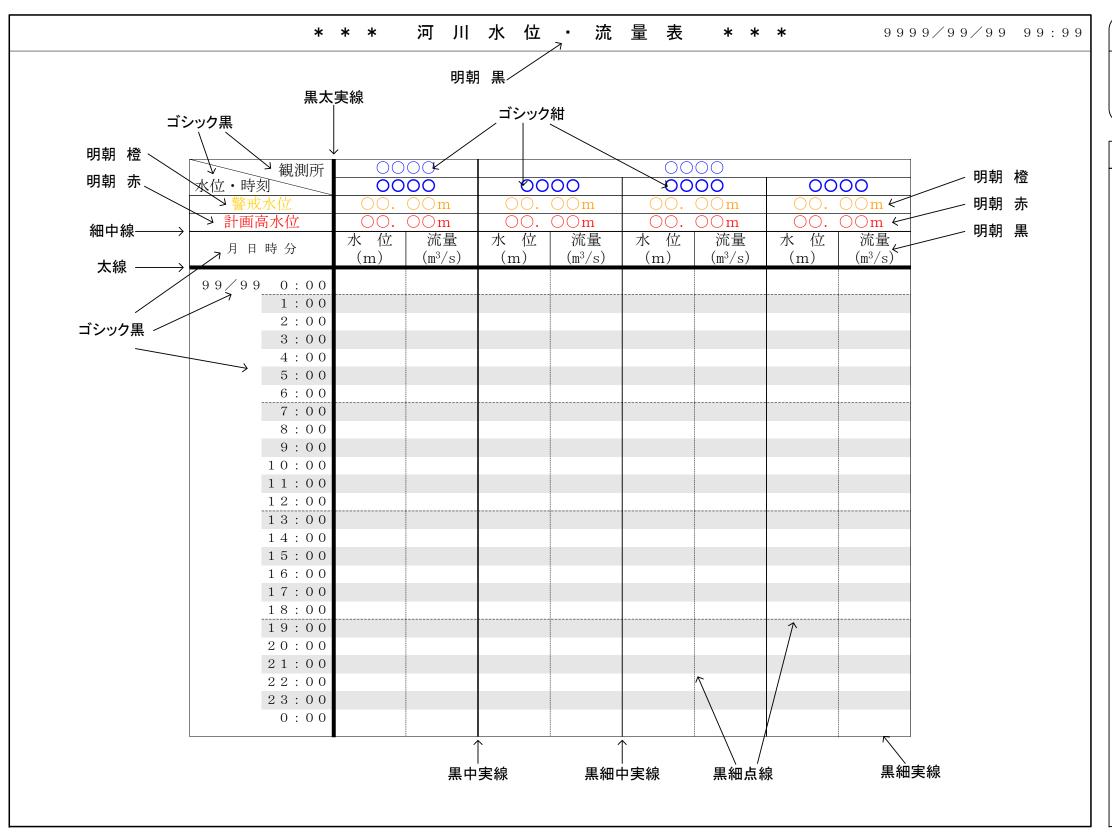
・累計雨量(グラフ線)は

100mm未満 ······・緑色 100mmを超えるとき····・橙色 200mmを超えるとき····・赤色

· 局別N時間雨量又は局別m分雨

量(棒グラフ)は 20mm未満 ·············-青色 20mmを超えるとき······赤色

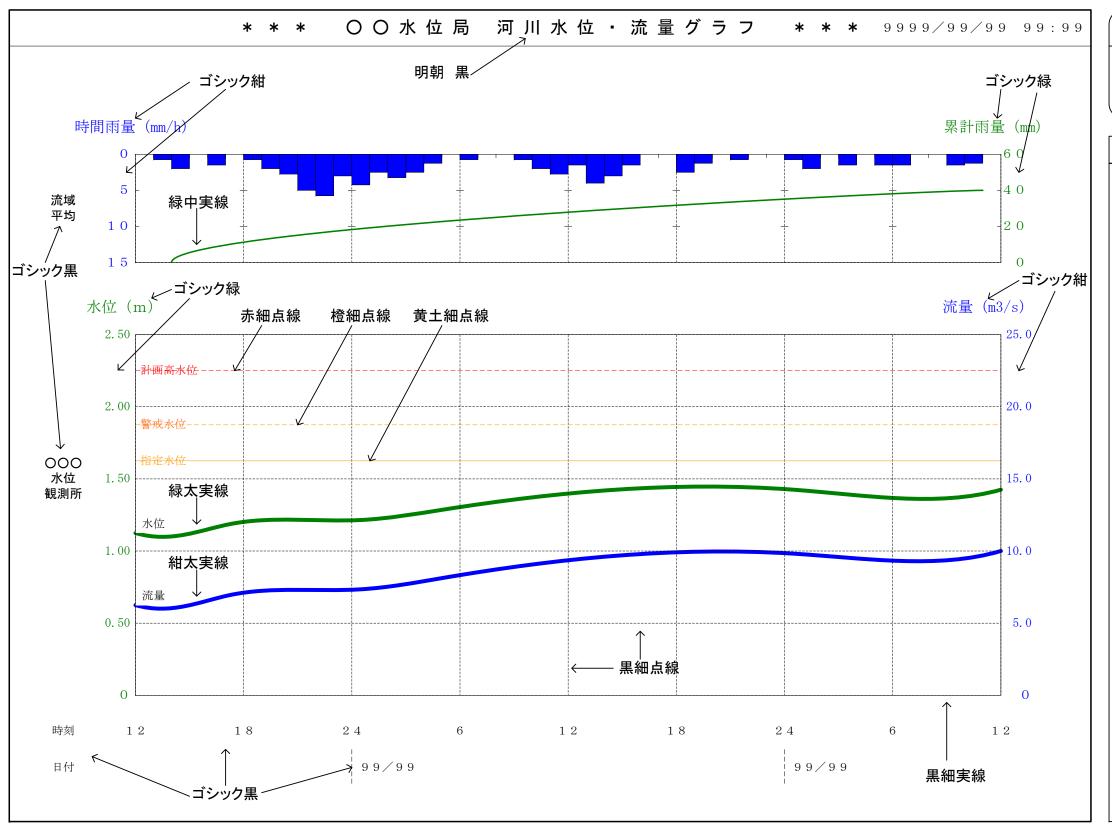
| | |グラフ横軸スパンは48時間



河川水位・流量表

備考

・水位データ	
警戒水位未満	<u>=</u>
警戒水位を超える時橇	Ž
計画高水位を超える時赤	Ē
欠測の時は「欠」	



河川水位・流量グラフ

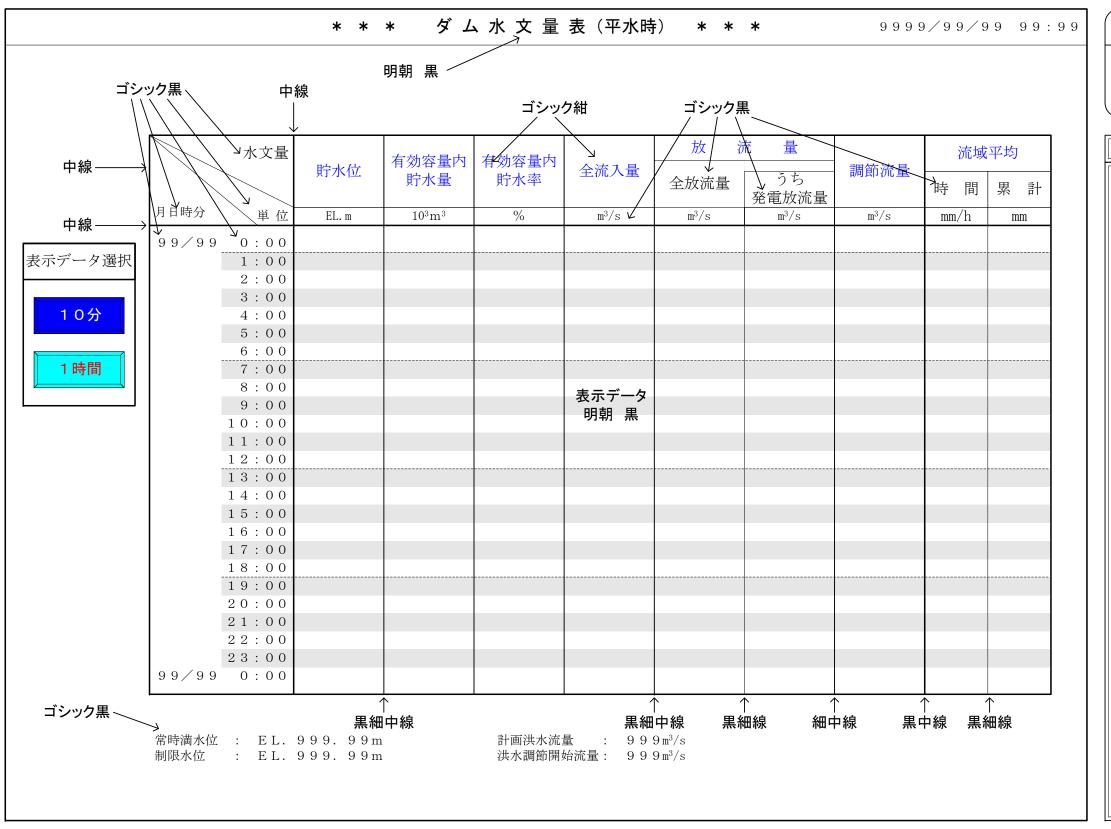
考

・指定された観測局の局名を○○に 表示する。

水位観測局

- · 0000
- .0000
- 時間毎累計雨量を表示 100mm未満………緑 100mmを越える時………橙 200mmを越える時………赤
- ・水位グラフ
- 水位を表示…… 緑 警戒水位を超える時……橙 計画高水位を越える時……赤
- ・時間雨量を表示………青 10mmを越える時………橙 20mmを越える時……赤

グラフ横軸スパンは48時間



ダム水文量表(平水時)

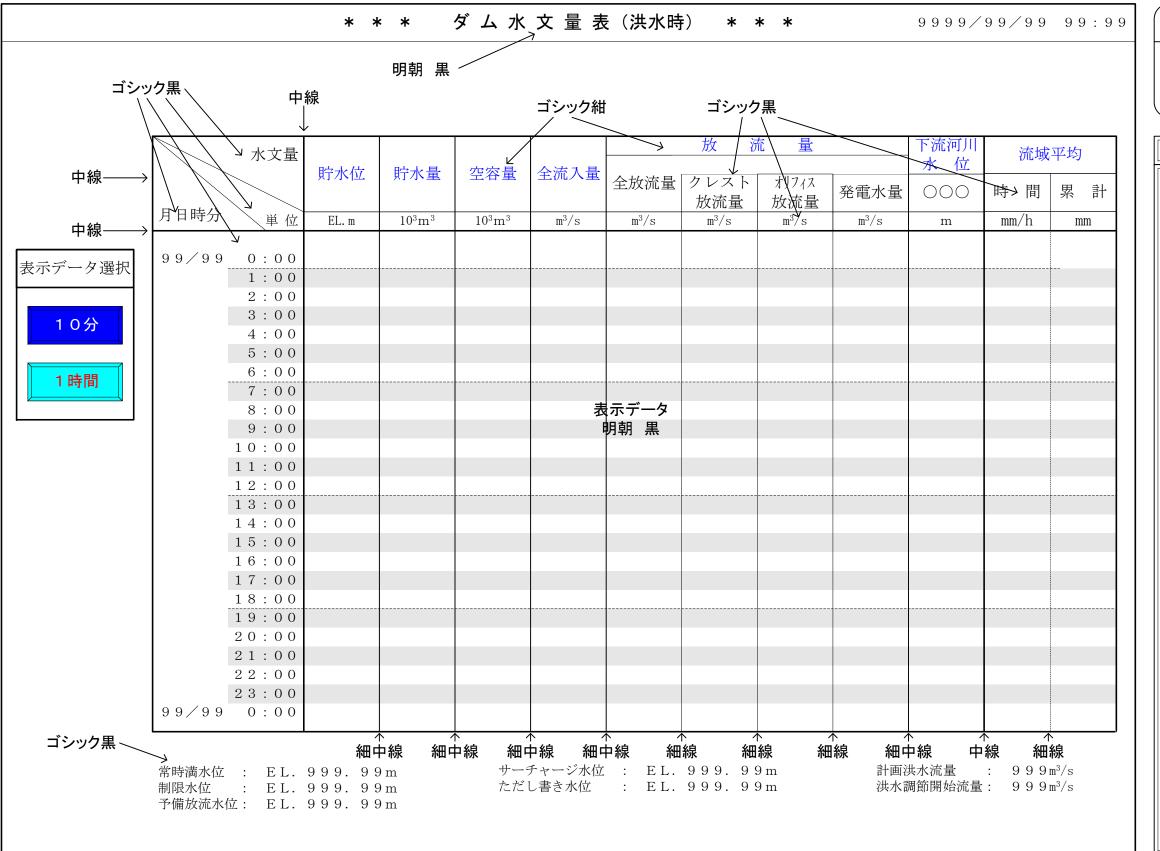
考

注) 常時満水位(サーチャージ水位)以上のデータ、 洪水量以上のデータについては色を変えて表示す る。

水文量データの貯水位を表示……黒 最低水位下……赤

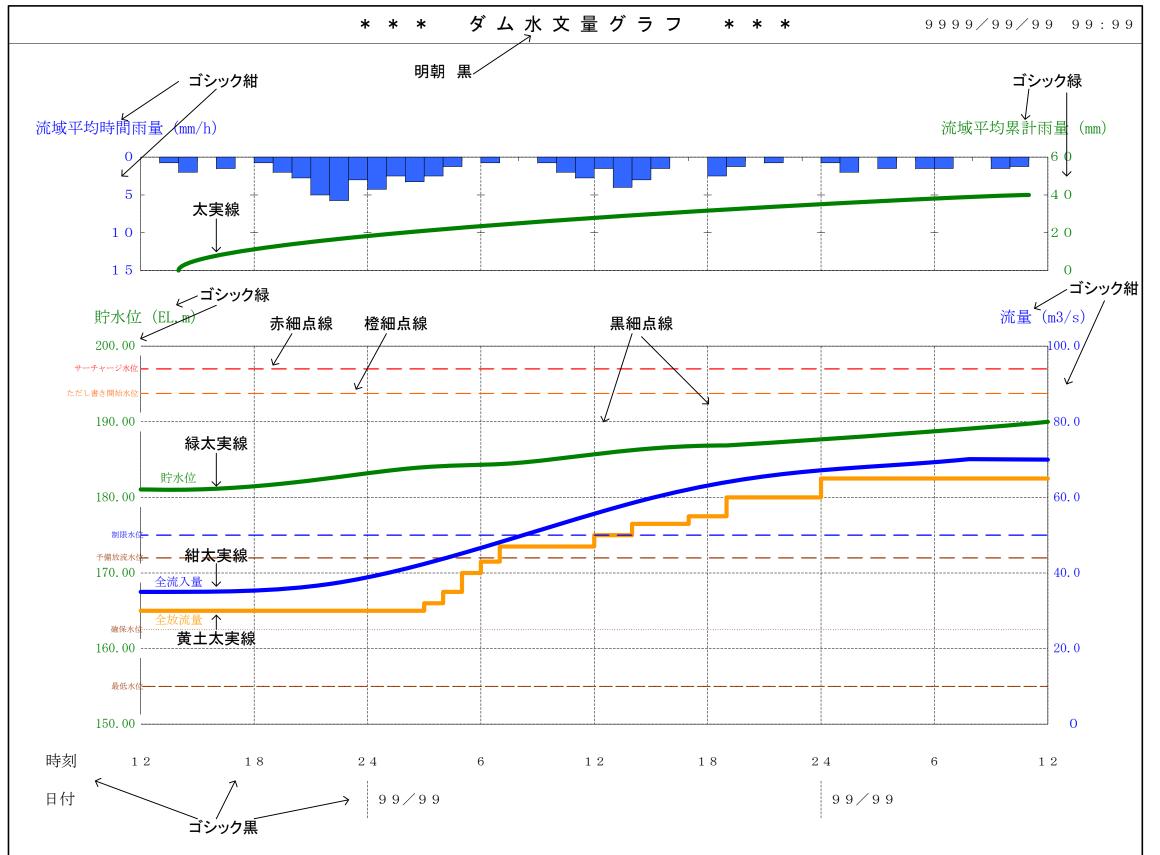
「画面ボタン」

- · 初期表示(背景) ············紺 (文字) ………ゴシック白 ・選択時[押下時] (背景) ………水 (文字) ………ゴシック赤



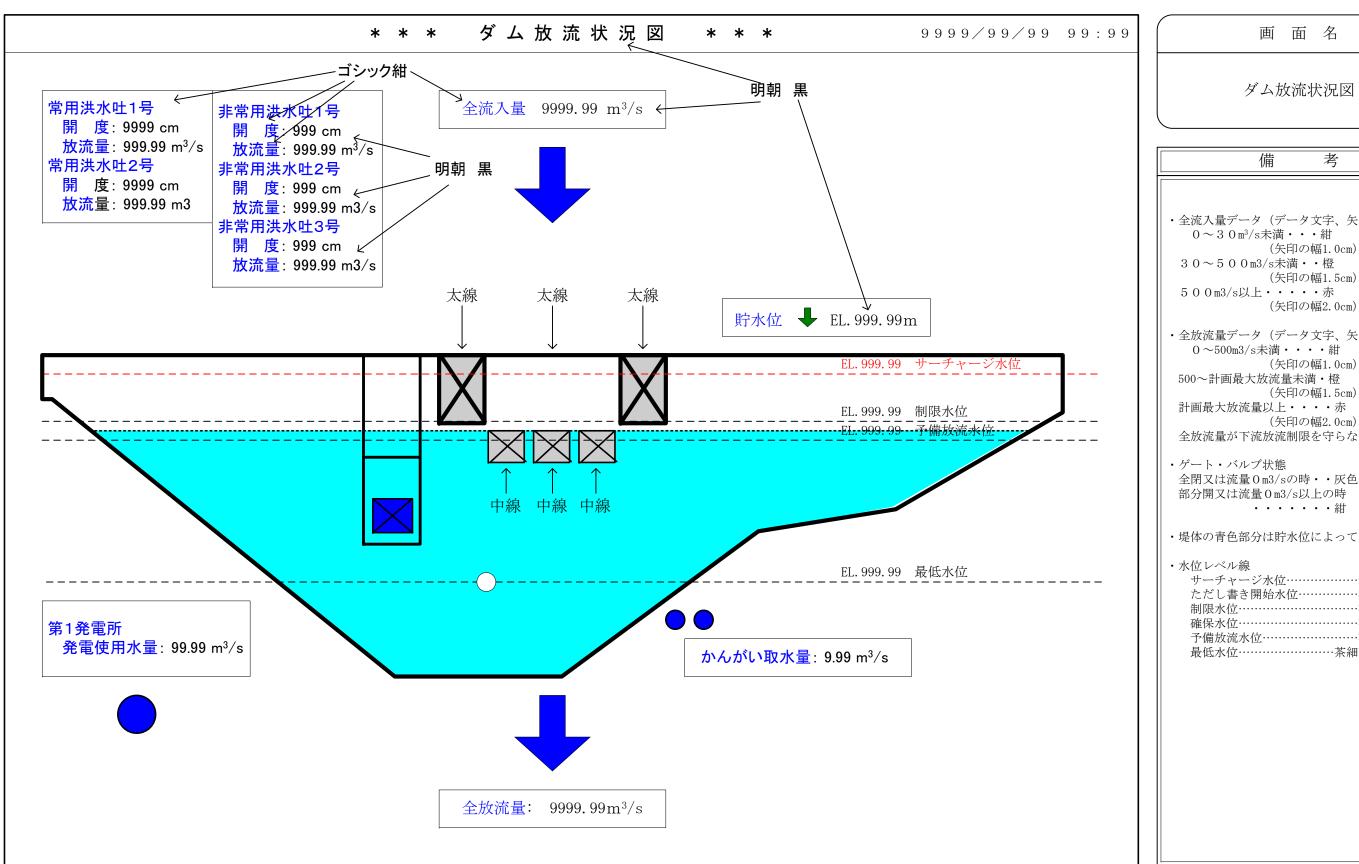
ダム水文量表 (洪水時)

考 常時満水位(サーチャージ水位)以上のデータ、 洪水量以上のデータについては色を変えて表示す ・水文量データの貯水位を表示 水文量データの貯水量を表示 水文量データの空容量を表示 ただし書き水位未満………黒 ただし書き水位以上………黄 ・水文量データの流入量を表示 洪水調節流入量未満………黒 洪水調節流入量以上……橙 最大計画流量以上……赤 「画面ボタン」 · 初期表示(背景) · · · · · · · · 紺 (文字) ………ゴシック白 •選択時[押下時](背景)……水 (文字) ………ゴシック赤



ダム水文量グラフ

備考
・流域平均時間雨量(棒グラフ) 20mm未満・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
・流域平均累計雨量(グラフ線) 100mm未満 ・・・・・・・・緑 100mmを越える時 ・・・・・・・橙
・貯水位(グラフ線) サーチャージ水位未満緑 サーチャージ水位を越える時…赤
・全放流量(グラフ線) 洪水調節開始未満黄土 洪水調節開始を越える時橙
・全流入量(グラフ線)紺
・水位レベル線 サーチャージ水位・・・・赤細点線 ただし書き開始水位・・・・



ダム放流状況図

考

・全流入量データ (データ文字、矢 印色) 0~30m³/s未満・・・紺

(矢印の幅1.0cm)

30~500m3/s未満・・橙

(矢印の幅1.5cm) 500m3/s以上・・・・赤

・全放流量データ (データ文字、矢 印色)

0~500m3/s未満・・・・紺 (矢印の幅1.0cm)

500~計画最大放流量未満・橙

(矢印の幅1.5cm)

(矢印の幅2.0cm)

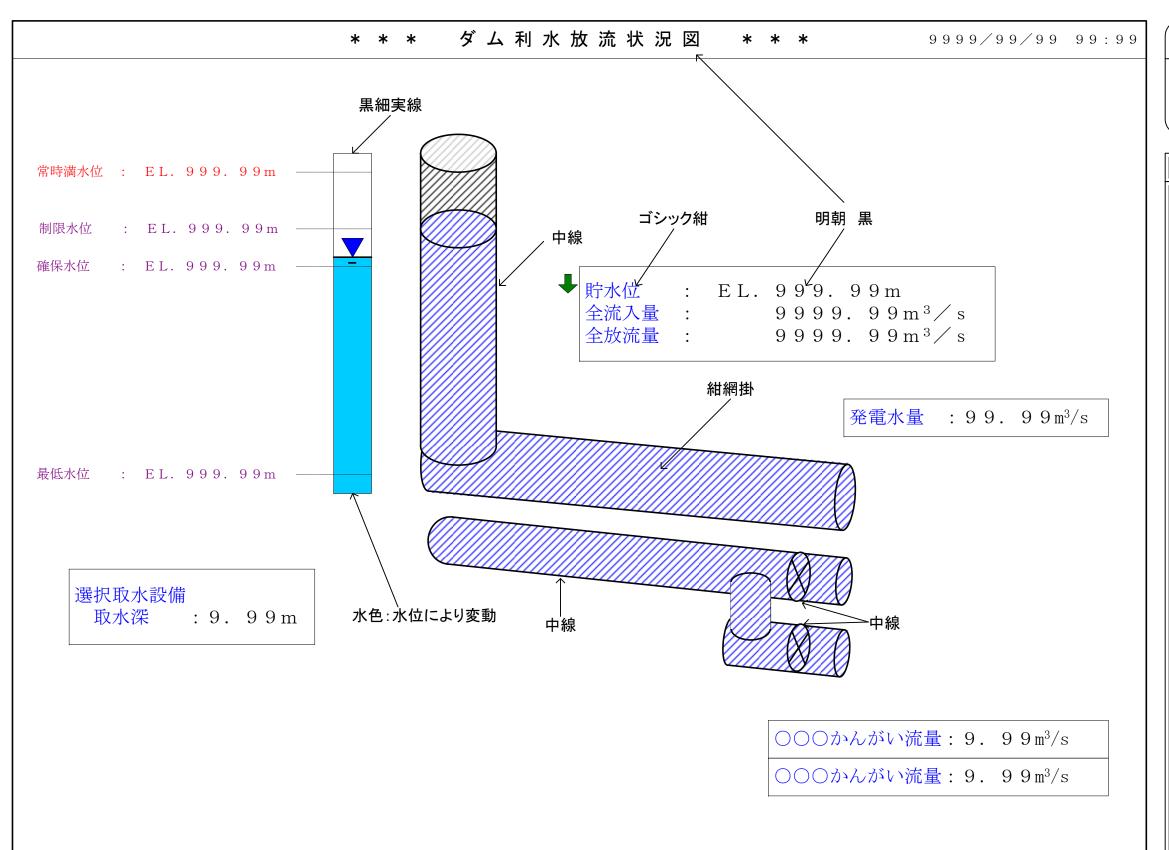
全放流量が下流放流制限を守らない間は橙

全閉又は流量0m3/sの時・・灰色 部分開又は流量0m3/s以上の時

· · · · · · · 紺

・堤体の青色部分は貯水位によって可変

サーチャージ水位……赤細点線 ただし書き開始水位……・橙細点線 制限水位……茶細点線 確保水位……茶細点線 予備放流水位………茶細点線 最低水位……茶細一点波線



ダム利水放流状況図

庯	考

•	貯水位			
	貯水位上昇中の時	「 <mark>↑</mark> 」	を表示	(緑)
	貯水位下降中の時	[ل]	を表示	(緑)

- ・発電水量枠内色 発電水量 0 m³/sより大きい時…青 発電水量 0 m³/s以下の時………灰
- ・かんがい流量枠内色 かんがい流量 0 m³/sより大きい時 ………青 かんがい流量 0 m³/s以下の時…灰
- ・水位レベル線

 サーチャージ水位・・・・・赤細点線

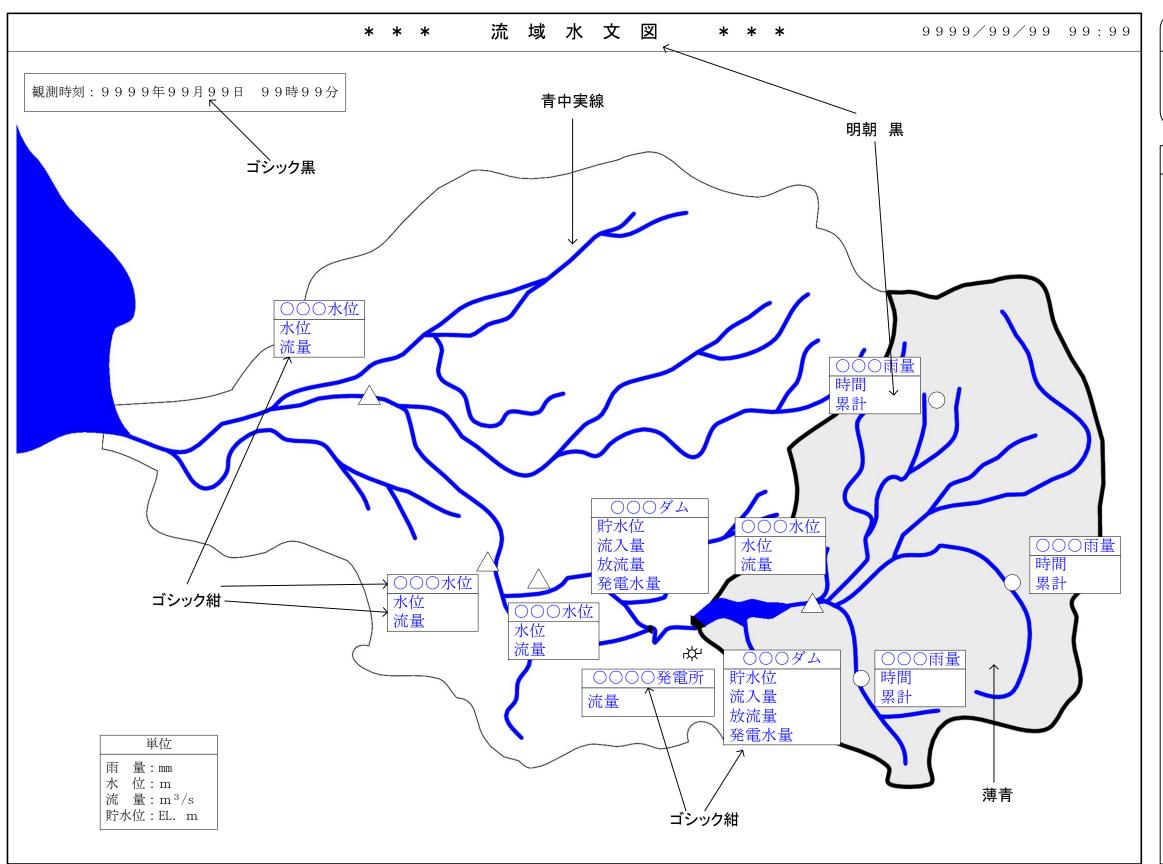
 ただし書き開始水位・・・・・ 橙細点線

 制限水位・・・・・ 茶細点線

 確保水位・・・・ 茶細点線

 予備放流水位・・・・ 茶細点線

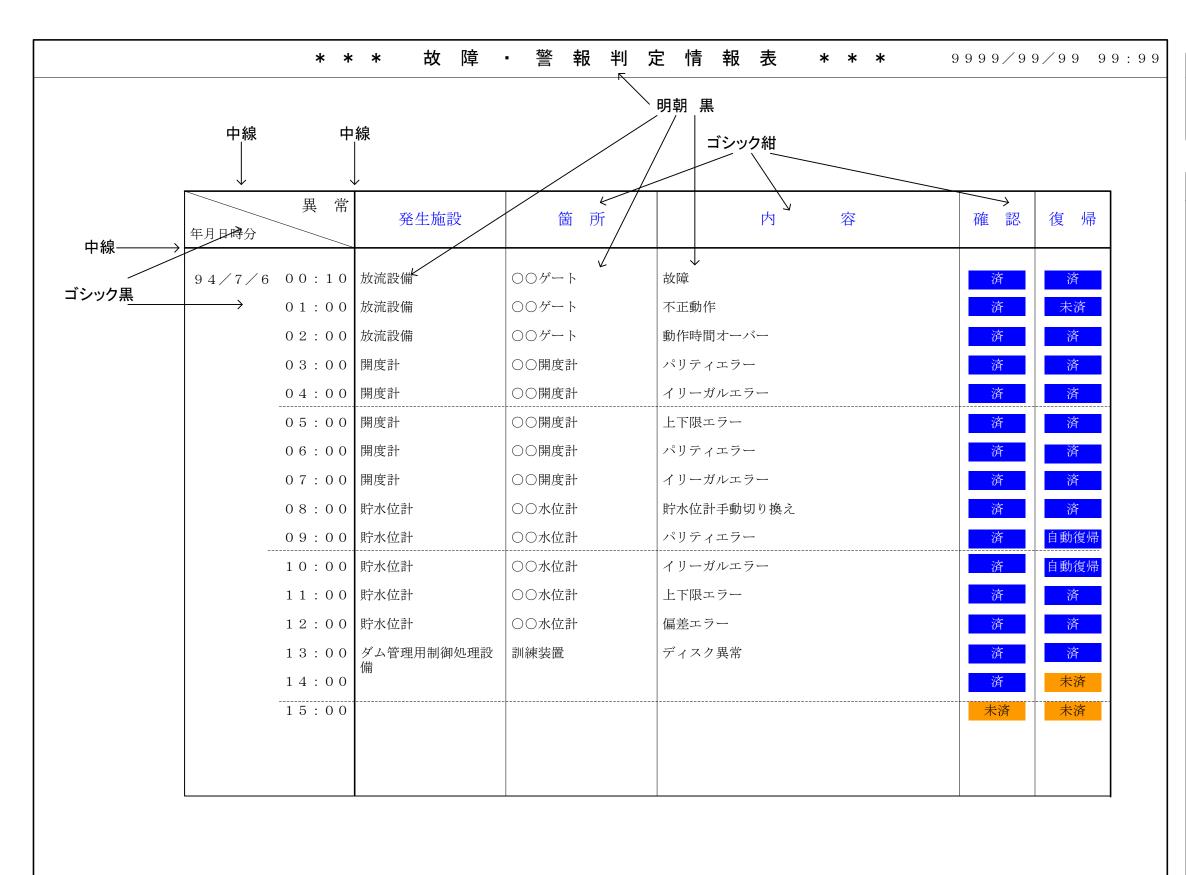
最低水位………茶細一点波線



流域水文図

満 考

- 注)雨量設定値以上の観測所、警戒 水位又は計画高水位以上の観測 所については、「○」又は「△」 の色を変えて表示する。
- ・時間雨量と累計雨量 10mmを越える時・・・・・・・・橙 20mmを越える時・・・・・・・赤
- ・雨量局マーク 10mmを越える時・・・・・・・橙 20mmを越える時・・・・・・赤
- ・水位局マーク 警戒水位以上………橙 計画高水位以上………赤
- ・湖面色 8割水位以上………橙 サーチャージ水位以上……赤 最低水位以下………茶
- ・ダムマーク 塗りつぶし…………… 洪水調節開始流量以上……赤



故障·警報判定情報表

備考

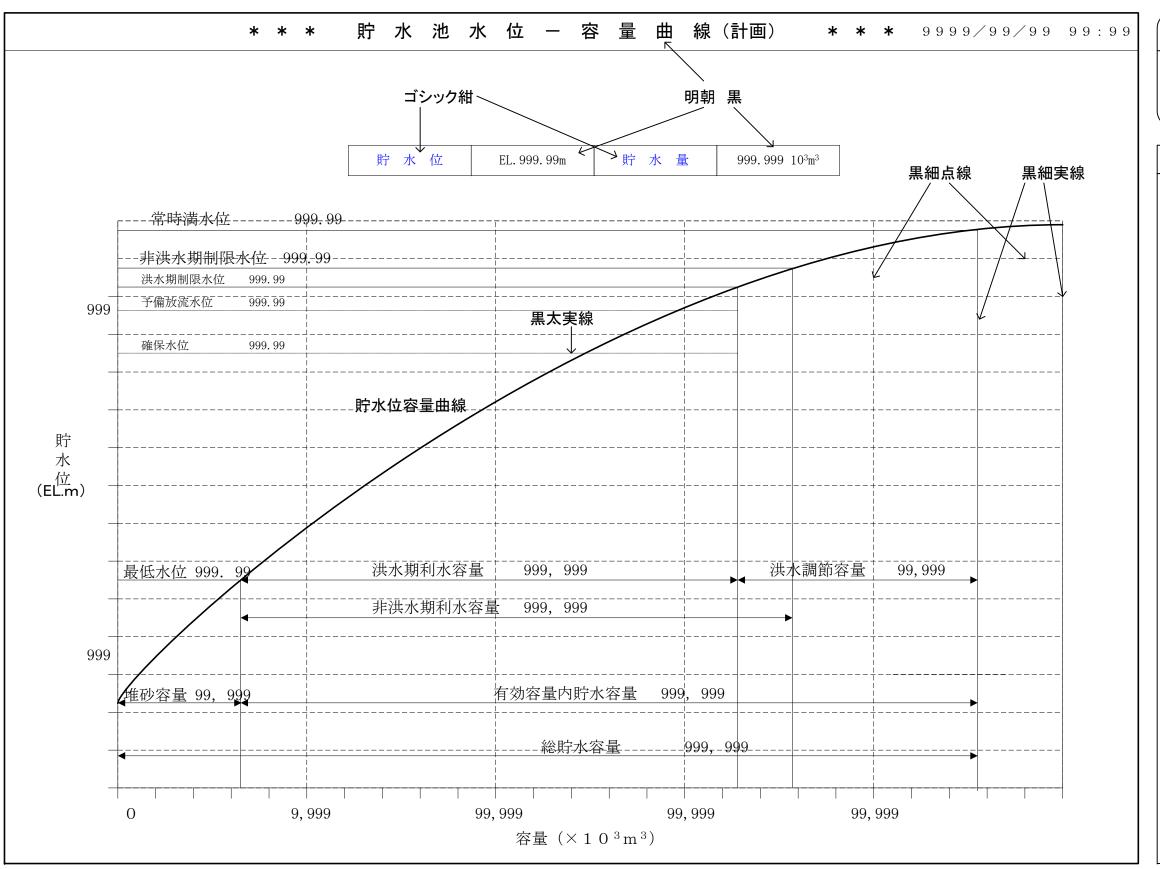
確認

「未済」を表示…背景黄、文字黒 確認ボタン入力時「済」を表示 ……背景青、文字黒

復帰

・故障・警報判定情報は、以下の警報(判定)レベル色を行中の文字色とする。

A : 赤 AB: 赤 B : 橙 C : 黄土

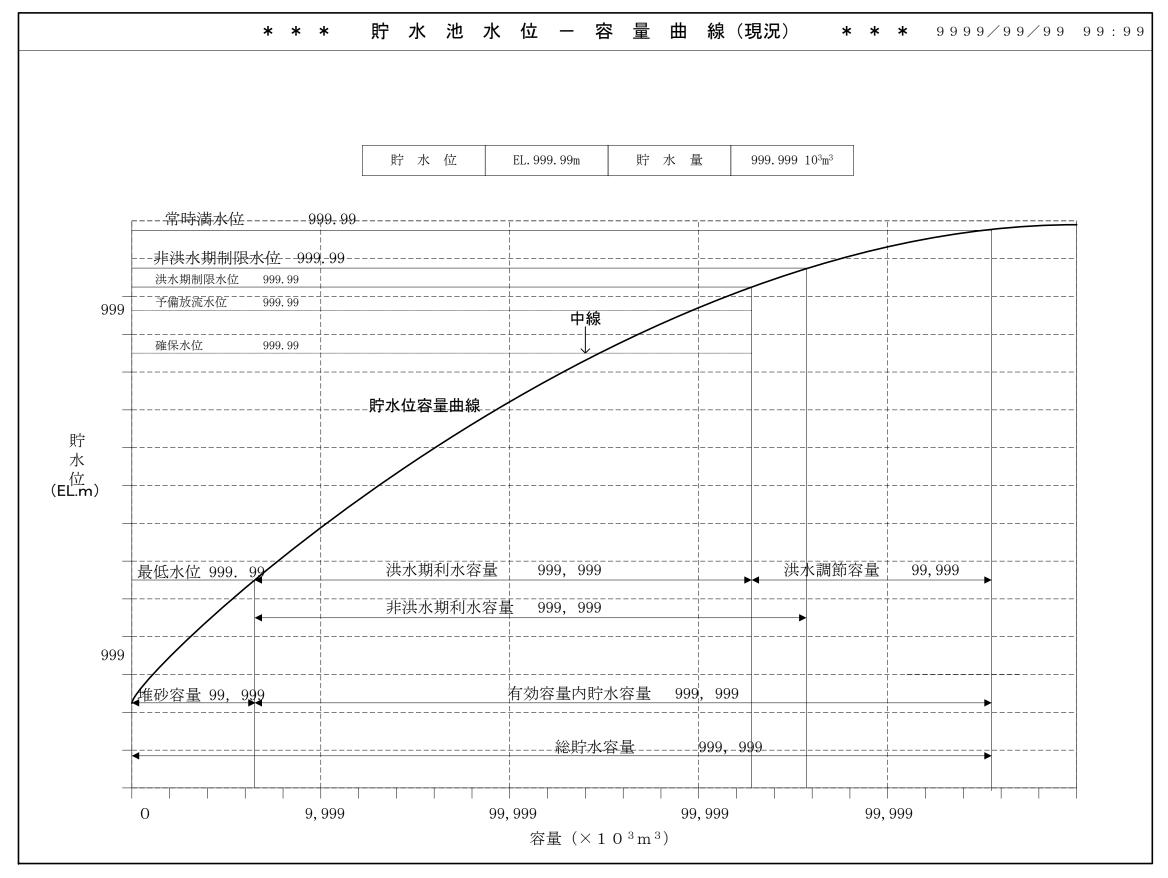


貯水池水位-容量曲線(計画)

備考

貯水池水位-容量曲線(計画)を表示、又現在 貯水位と貯水量を表示する。

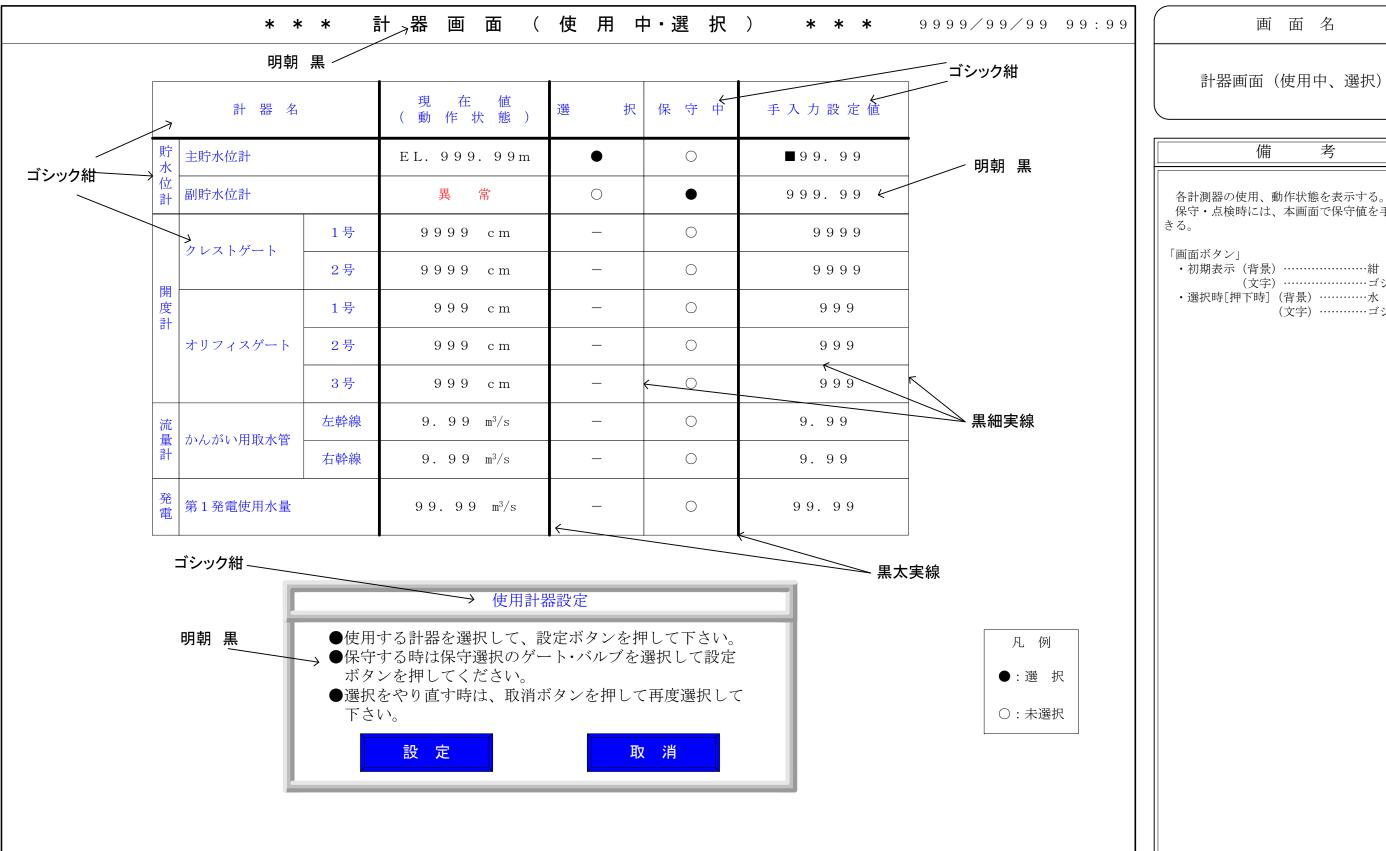
・指定外表示文字はゴシック黒



貯水池水位-容量曲線 (現況)

備考

貯水池水位-容量曲線(現況)を 表示、又現在貯水位と貯水量を表示 する。

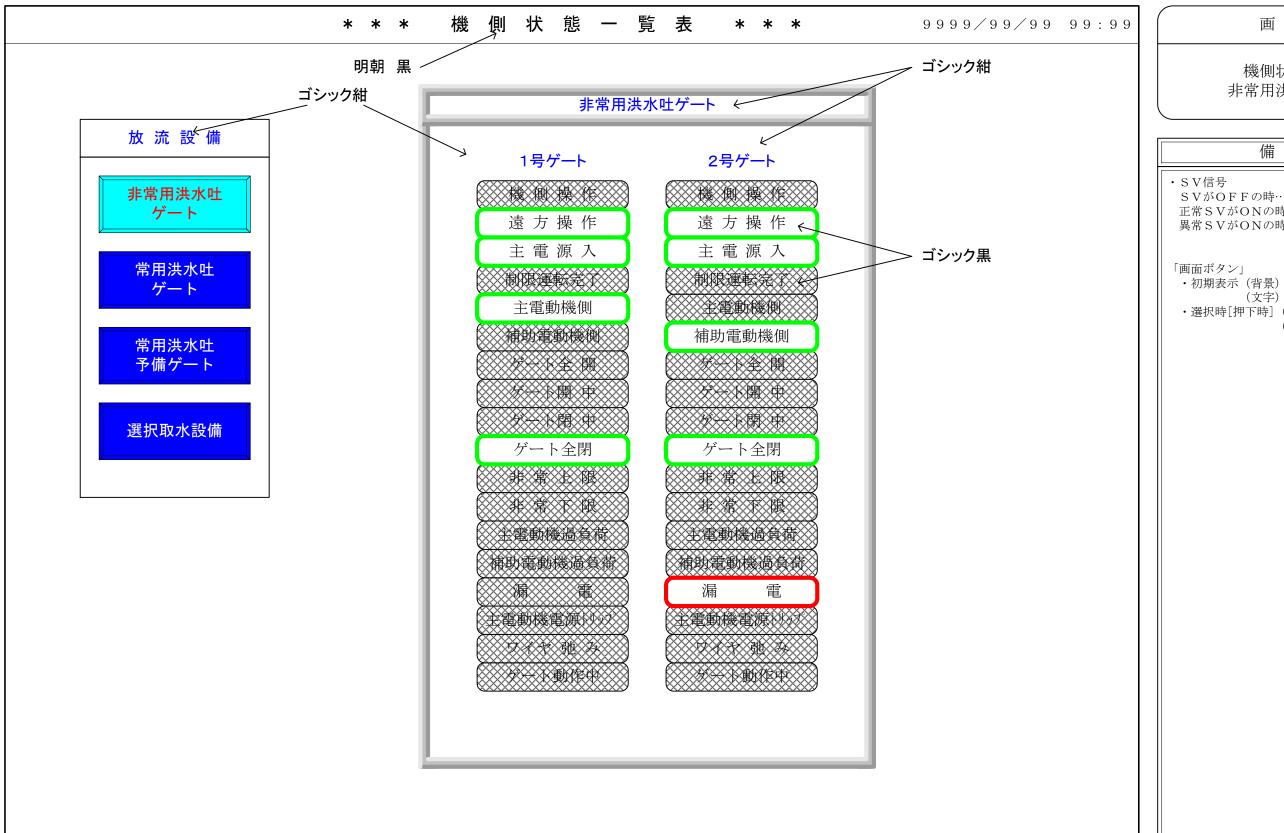


計器画面(使用中、選択)

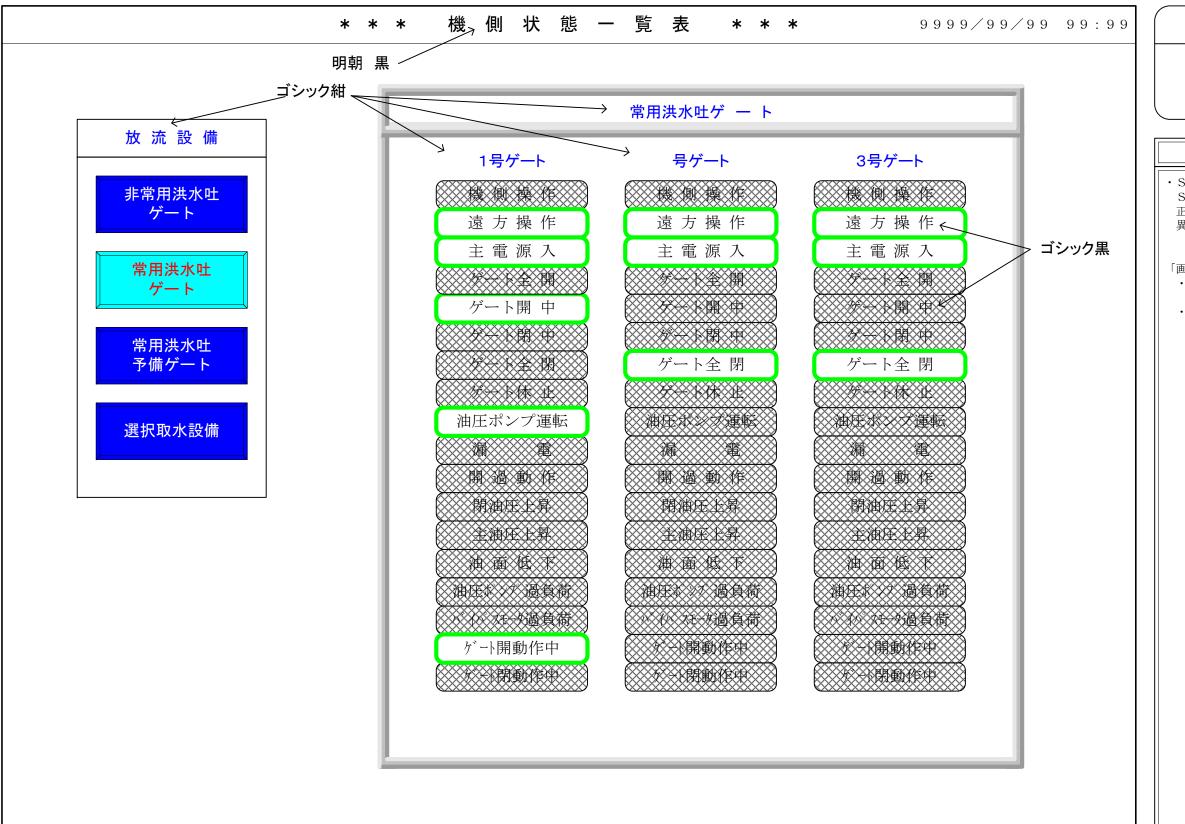
考

各計測器の使用、動作状態を表示する。 保守・点検時には、本画面で保守値を手入力で

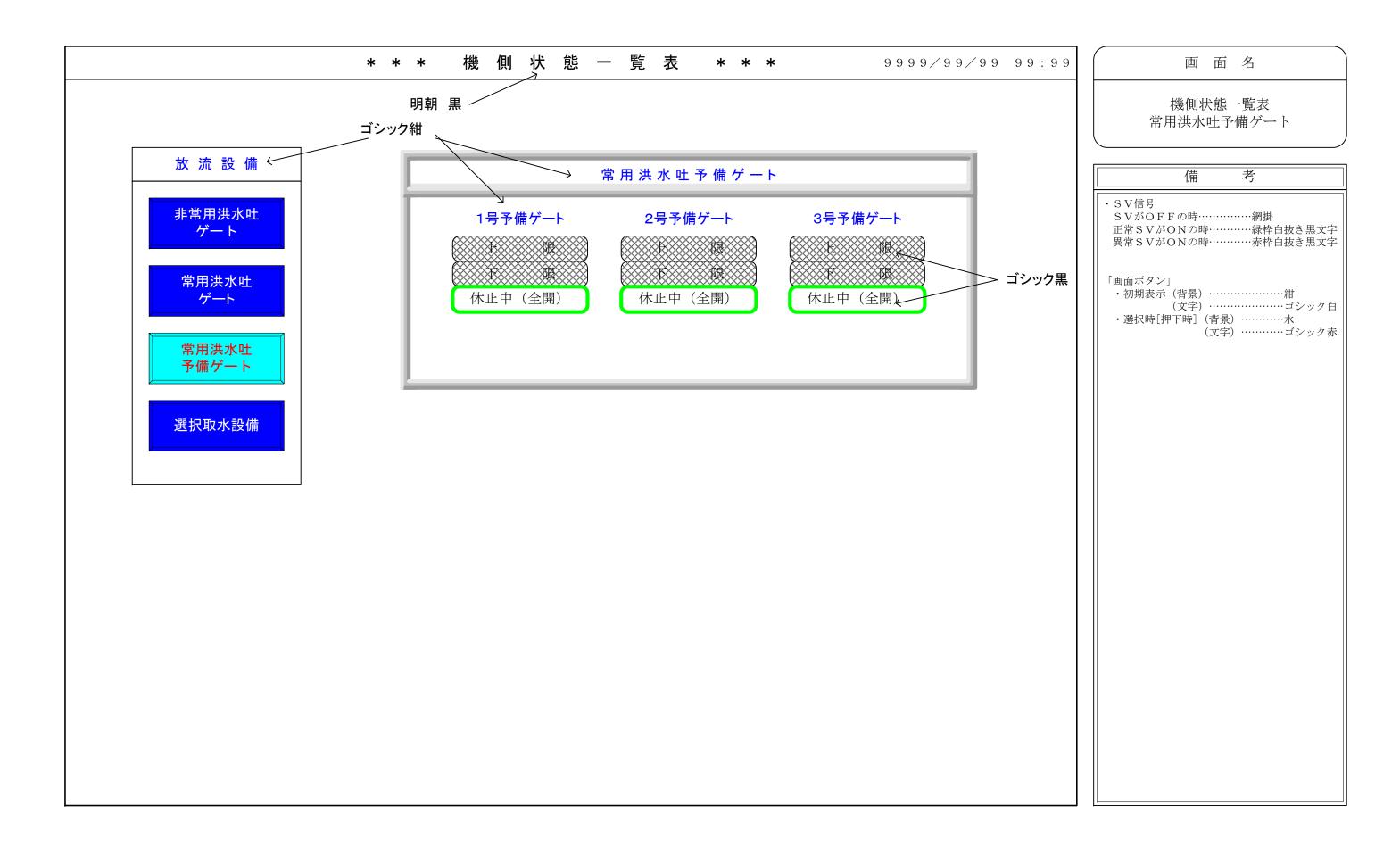
- 初期表示(背景) …………紺
- (文字) ………ゴシック白
 - (文字) ………ゴシック赤

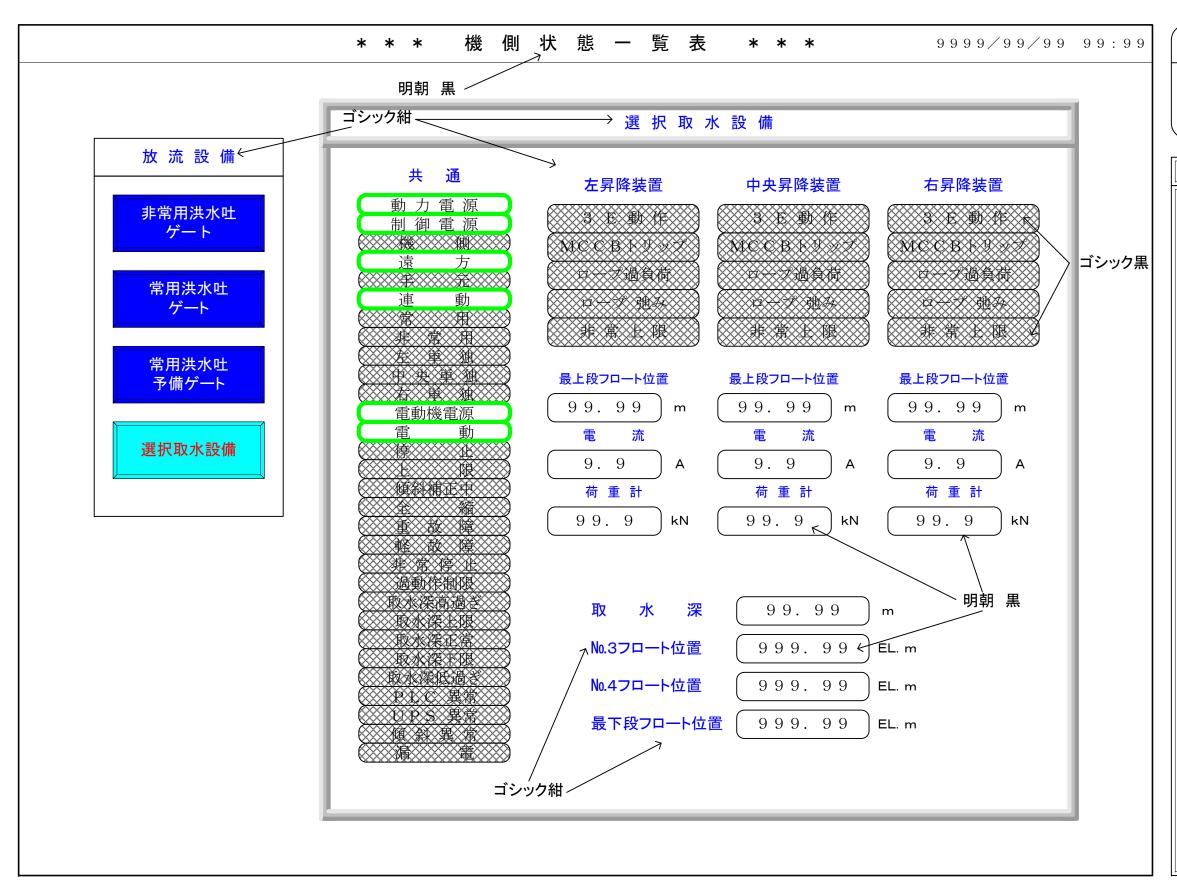


機側状態一覧表 非常用洪水吐ゲート



機側状態一覧表常用洪水吐ゲート





画面名

機側状態一覧表 選択取水設備



* * * * 警報判定情報監視***

現在時刻:9999年99月99日 99時99分





発生月日時 警報 · 通報内容 機側情報 クレスト2号 開中 10月9日12時15分 ゲート動作中 10月9日11時45分 水理水文情報 雨量警報 〇〇〇雨量局設定値(999mm)オーバー 機側情報 クレスト1号 過負荷SV信号検出 ゲート異常 10月9日11時55分 10月9日11時25分 機側情報 観測機器異常 正貯水位計データ検定異常 10月9日11時 5分 ダムコン異常 ファイル装置異常 ファン停止 システム情報 10月9日10時55分 10月9日10時45分 10月9日10時15分

〇「警報判定情報監視」「水文量情報監視」「設備状態監視」ボタンを押下すると画面を切換出来ま す 警報判定 情報監視

水文情報監視

設備状態監視

画 面 名

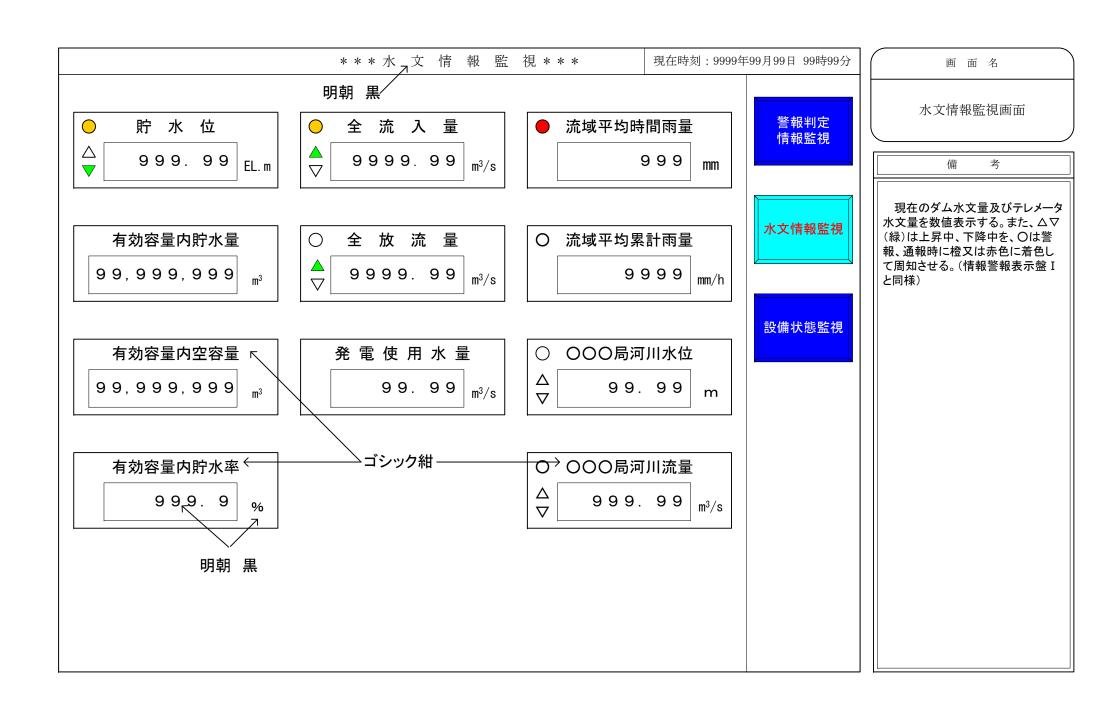
警報判定情報監視画面

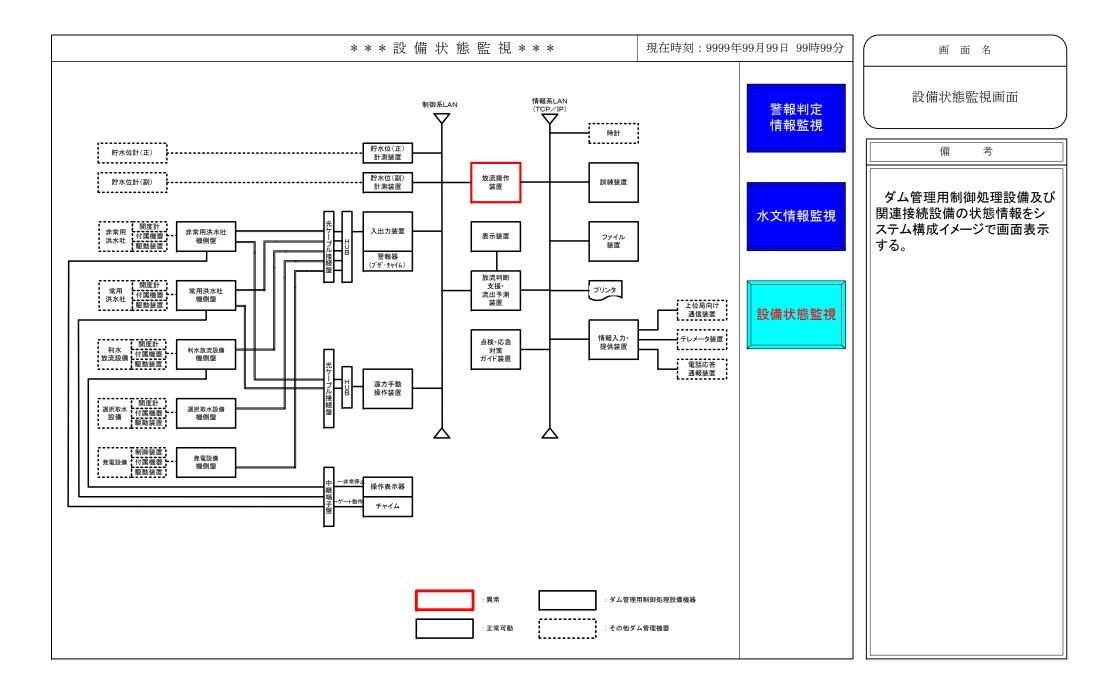
前 孝

警報判定処理の結果及び履歴を 一覧表示する。

発生時刻、警報・通報内容は以下の警報レベルによって行内の文字 色を変更する。

警報レベルA・・・・・赤 警報レベルAB・・・・赤 警報レベルB・・・・・橙 警報レベルC・・・・・黄土





遠方・機側間通信共通仕様書(案)

一目 次一

第	1	章 -	一般事項	[1
	1	- 1	適用釯	5囲	1
	1	- 2	適用規	見格および基準等	1
第	2	章・シ	ノステム	aの構成	2
	2	- 1	システ	· ₋ ム構成	2
	2	- 2	入出力]装置1台での最大構成	2
	2	- 3	機側盤	との P L C 構成	3
	2	- 3 -	- 1 構	퇅成の解説	3
第	3	章 亿	送方式	<u>.</u> V	5
	3	- 1	通信力	7式	5
	3	- 2	伝送力	7式	5
	3	- 3	伝送フ	¹ ォーマット	6
		3 - 3	3 - 1	基本データフォーマット	6
		3 - 3	3 - 2	機側盤 FL-net 領域 1	8
		3 - 3	3 - 3	機側盤 FL-net 領域 2	15
		3 - 3	3 - 4	入出力装置 FL-net 領域 1	17
		3 - 3	3 - 5	入出力装置 FL-net 領域 2	24
		3 - 3	8 - 6	遠方手動操作装置 FL-net 領域 1	25
		3 - 3	3 - 5	遠方手動操作装置 FL-net 領域 2	30
	3	- 4	基本シ	<i>、</i> ーケンス	30
第	4	章 如	D理機能	a	41
	4	- 1	基本機	&能	41
	4	- 2	処理機	&能の分担	42
	4	- 3	入出力	」処理機能	43
	4	-4	制御処	旦理機能	44
	4	- 5	制御監	這視・判定処理機能	45
	4	- 6	通信監	這視・判定処理機能	47
	4	- 7	制御指	a示判定処理機能	47
	5	- 1	共通メ	『モリマップ	48
		5 - 1	l – 1	FL-NETコモンメモリ割付	49
		5 – 1	1-2	常用、非常用、利水設備メモリマップ	50
		5 – 1	L — 3	入出力装置メモリマップ	61
		5 — 1	I — 4	造方毛動操作装置メチリマップ	71

第1章 一般事項

1-1 適用範囲

本仕様書は、ダム管理用制御処理設備における機側盤と入出力装置間の通信手順および機側盤と遠方手動操作装置間の通信手順について規定する。

ここでいう機側盤とは、ゲート・バルブの操作制御回路にPLC(プログラマブル・ロジック・コントローラ)を用いたものを対象とし、機側盤-入出力装置(遠方手動操作装置)間を光ケーブルにてネットワーク接続するものについて適用する。

1-2 適用規格および基準等

本仕様書による設備の計画、設計に際しては、本仕様書と次に示す規格、基準に基づくほか、関係法令を遵守し、関係規格、基準等に準拠するものとする。

- ①「FAコントロールネットワーク標準-プロトコル仕様」(JIS B 3521)
- ②「FL-net共通マニュアルガイドライン第1.0版」((社)日本電機工業会)
- ③「ダム管理用制御処理設備 標準設計仕様書(案)」(国土交通省 河川局河川環境課)
- ④「ダム管理用制御処理設備 標準設計仕様書(案)解説」((財)ダム水源地環境整備センター)
- ③「ダム・堰施設技術基準(案)」(社団法人 ダム・堰施設技術協会)

第2章 システムの構成

2-1 システム構成

本仕様書における適用機器は、機側盤の伝送制御部(PLC)とダム管理用制御処理設備の入出力装置(PLC)および光変換ユニット(メディアコンバータ)、光通信ケーブルで構成される。

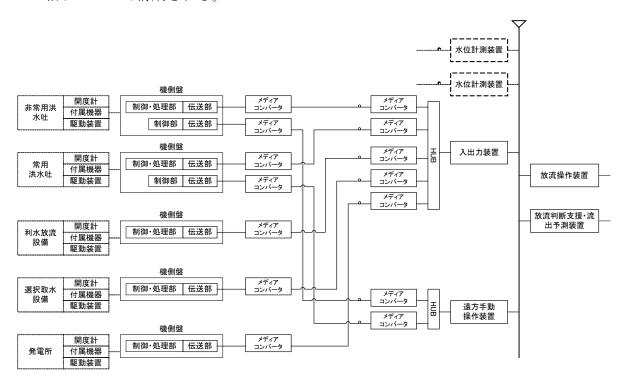


図2.1 ダム管理用制御処理設備 標準仕様書(案)におけるゲート制御系の構成

2-2 入出力装置1台での最大構成

本仕様書における入出力装置1台あたりの制御可能機側盤の数は、17設備(常用・非常用・利水設備×15門、取水設備×1、発電設備×1)とする。

2-3 機側盤のPLC構成

本仕様書において想定する機側盤のPLC構成は機能分担のわかりやすさ、ダム管理用制御処理設備と機側盤の更新時期の違いに柔軟に対応するため、以下の構成とする。

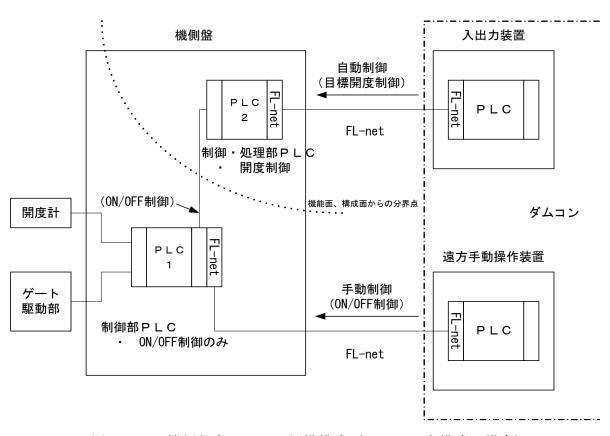


図2.2 機側盤内のPLC標準構成(PLC2台構成の場合)

2-3-1 構成の解説

機側盤内のPLC構成はPLC1とPLC2の2台構成とし、PLC2には入出力装置が、PLC1には遠方手動操作装置とPLC2が接続される。

遠方手動操作装置との接続が無い場合は、機側盤内のPLCは1台構成となる。

1) PLC1(制御部PLC)

PLC1は従来の開閉指令 (ON/OFF 制御) によりゲートを制御するPLC式機側盤の機能に、開度検定処理機能、FL-net 通信機能、ゲート監視結果通知機能を付加したものとする。

2) PLC2(制御・処理部PLC)

PLC2は、放流操作装置からの目標開度を受信し、ゲートを目標開度まで確実に動作させる開度制御機能を有するものとする。PLC2からPLC1への制御指令出力は、PLC2において開度指令を開閉信号指令出力(ON/OFF制御)に変換し、PLC1に出力するものとする。これによりPLC1は自動制御、手動制御の区別無く、開閉制御指令を処理する機能を有すれば良く、従来の枯れた処理機能を流用でき、操作の信頼性、安定性が向上する。

また、開度制御などの複雑な処理をPLC2に集約することにより、機能的な役割が明確となり、わかりやすいシステム構成を実現できる。

3) PLC1, 2への機能割り付け及びPLC1台時の機能割付け

PLC1, 2への機能割り付けについては以下とする。

機能	PLC2	2 台構成	PLC1台	備考
	PLC1	P L C 2	構成	
開度入力処理	0	0	0	PLC2は1から検定済データを 入力
開度選択処理	0	_	\circ	
開度検定処理	0		\circ	
開度変換補正	0		\circ	
ゲートSV入力	0	0	\circ	PLC 2 は 1 からデータを入力
ゲート制御処理	0	0	0	
開閉指令出力	0		0	PLC2は1に渡すのみ
目標開度入力処理	_	0	0	
開度制御処理		0	\circ	
動作制限タイマ	0	0	0	
野川 門 欧クイマ	(ソフト)	(ソフト)	(ソフト)	
操作優先順位判定				PLC2はダムコンからの判定を
操作優儿順位刊足		-		1に通知
定数設定処理	_	_	_	定数設定は機側盤にて行う
機側操作MMI	0	Δ	0	マン・マシン・インターフェイス
非常停止処理	0	0	0	
FL-net 通信処理	0	0	0	PLC1-2間の通信方式は規定 しない。

○:機能を有する。 △:オプション機能 ■:中継機能

第3章 伝送方式

3-1 通信方式

本仕様書における機器間通信についてはFL-net通信方式を採用する。

本仕様書におけるFL-net通信方式は、「FAコントロールネットワーク標準ープロトコル仕様」(JIS B 3521)および「FL-net共通マニュアルガイドライン第1.0版」((社)日本電機工業会)に準拠するものとする。

3-2 伝送方式

FL-netのサイクリック伝送方式、コモンメモリ機能のみを用いるものとし、メッセージを使用した送受信機能は使用しないものとする。

機側盤と入出力装置間にコモンメモリ機能を用いた周期的なデータ交換(サイクリック伝送)を発生させ、機側状態情報と遠方制御指令情報の送受信を行う。

コモンメモリ機能は、サイクリック伝送を行うノード(ネットワークにおいてデータ通信およびデータ処理の機能をもつプログラムまたは処理装置)間で共通のメモリを扱う機能である。

一定周期で各ノードが他のノードに向けてデータを配信することで、システム全体で同じデータを共有する機能を提供する。FL-net上の各ノードは互いに重複しない送信領域を分担して受け持ち、データの交換を行う。コモンメモリの動作において、あるノードに割り当てられた送信領域は、他ノードにとっては受信領域となる。

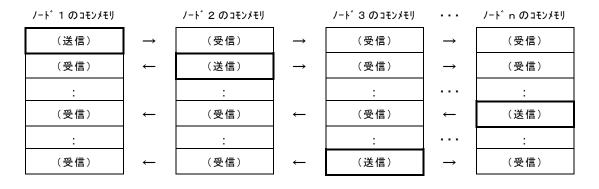


図2.1 コモンメモリの機能

3-3 伝送フォーマット

3-3-1 基本データフォーマット

データフォーマットの基本は、以下SVデータフォーマットおよび数値データフォーマットとする。

データフォーマットは、SVデータと数値データで形式を分けることにより、データの誤認識をさけることができる。

1)SVデータフォーマット

基本を以下16ビットフォーマットとする。

MSB																LSB
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

*データを割り付ける際には、データの誤認識を避けるため、通信制御データや時刻データ等の管理用データを除き、SVデータと数値データをワード(16ビット)単位で分けるものとする。

2) BCD 数値データフォーマット

数値データはBCDデータ表現とし、データ構成は、正常値(採用値)、異常判定値、異常判定要因を組み合わせて以下とする。

異常判定値は、通常(正常な時)入力値(検定前の値)を出力し、パリティ検定エラー等の異常判定時にその要因を迅速に把握するため、異常項目と併せて異常値を出力する。なお異常値出力後は、一定時間保持し、その後従前の状態に戻すものとします。

MSB																LSB
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
サイ									× 1	0 5			× 1	0 4		正
ン								8	4	2	1	8	4	2	1	常
	× 1	0 3			× 1	0 2			× 1	0 1			× 1	0 0		値
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
サイ		x10 ⁵	$x 10^{4}$	$x10^{3}$	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$			$ imes$ 1 0 5				異				
ン		Р	Р	Р	Р	Р	Р	8	4	2	1	8	4	2	1	常
	× 1	0 3		× 1 0 ²					× 1	0 1			× 1	0 0		値
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
欠測	パリ	イリ	スケ	スケ	偏 差	計測	ゼロ								採	異
1/3	テ	ガ	, ル) ル	エエラ	器異	補正								用	常
	イ	ル	上	下	ĺ	常	工									内
			限	限			ラ									容

- *データ桁数、単位などは、システム毎、データ毎に決定するものとするが、桁数 が少ないデータであっても上記フォーマットを使用する。また、数値データ関連 以外のSVデータを空きビットに割り当ててはならない。
- *小数点以下などの桁数は、下詰として上記フォーマットの 10° より読み替えて使用する。
- *異常内容を追加する場合には、上記フォーマットの空きビットを使用する。
- * ゼロ補正エラーとは、全閉SVON時に開度0補正処理を行う際、0(全閉) として処理して良い開度範囲を逸脱した場合に出力する。
- * 主開度と副開度がある場合、採用している開度を判断するために出力するものとする。副開度が無い場合、主開度の採用を出力する。

LCD

3-3-2 機側盤 FL-net 領域 1

MCD

1)通信制御部データ形式(16ビット)

以下の情報により、システムの接続状態を遠方側に送信するものとする。

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	備
	考
入 遠方 力 手 装 動 動 作 作 装 面 か作力ウンタ: 1 ~FFまでの動作カウンタとする。 1 ~FFまでの動作カウンタとする。 1 0 0 msec でカウントアップする。 復電・リセット時等のイニシャル時は0とする 復電・リセット時等のイニシャル時は0とする	

① 動作カウンタ

 $1 \sim F F$ までの動作カウンタとする。0はイニシャル時のみとして通常は、 $1 \sim F F$ の間を $1 \circ 0 \circ 0$ msec毎に+1ずつカウントアップする。相手機器(遠方側機器)は、このカウンタを監視し、一定時間(N=1秒)カウントアップしない場合、機側盤の当該通信系の異常とする。

監視方法は、100msecごとに参照するのではなく、1秒以内にカウンタが変化していれば正常と判断する。

② 遠方手動系選択中

機側盤において、遠方手動操作装置からの制御指令を参照している場合にON (1) とする。本信号がON (1) の場合、放流操作装置からの操作を禁止する。

③ 遠方自動系選択中

機側盤において、入出力装置からの制御指令を参照している場合にON(1) とする。本信号がON(1)の場合、遠方手動操作装置からの操作を禁止する。

④ 機側手動選択中

機側盤において、機側手動操作が行われている場合にON(1)とする。本信号がON(1)の場合、遠方手動操作装置、放流操作装置いずれからの操作も禁止する。

⑤ 機側自動選択中

機側盤において、機側開度設定操作または機側自動操作が行われている場合に ON(1)とする。本信号がON(1)の場合、遠方手動操作装置、放流操作 装置いずれからの操作も禁止する。

⑥ 遠方手動操作装置動作確認

機側盤伝送制御部(PLC)および遠方手動操作装置がネットワークに参加しており、機側-遠方間が正常な通信状態にある場合にON(1)とする。正常な通信状態とは、遠方手動操作装置の動作カウンタ(機側盤受信領域 遠方制御指示部 通信制御部)がカウントアップしている場合とする。カウンタが一定時間(N=1秒)カウントアップしない場合、遠方手動操作装置正常動作確認不可としてOFF(0)とするとともに、遠方手動操作装置からの制御指示に対し機側盤側でインターロックをかける。

遠方自動系が正常動作している場合、遠方自動操作系を選択するか否かはダム 毎の操作優先順位を勘案し、決定するものとする。

⑦ 入出力装置動作確認

機側盤伝送制御部(PLC)および入出力装置がネットワークに参加しており、機側-遠方間が正常な通信状態にある場合にON(1)とする。正常な通信状態とは、入出力装置の動作カウンタ(機側盤受信領域 入出力装置制御指示部通信制御部)がカウントアップしている場合とする。カウンタが一定時間(N=1秒)カウントアップしない場合、入出力装置正常動作確認不可としてOFF(0)とするとともに、入出力装置からの制御指示に対し機側盤側でインターロックをかける。

遠方手動系が正常動作している場合、遠方手動操作系を選択するか否かはダム 毎の操作優先順位を勘案し、決定するものとする。

2) 制御状態データ形式(16ビット)

ゲート操作関連機器の状態を確認ステータスとして送信する。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
					ゲート	動作理	由		正常約	冬了情幸	艮	正常	異常			
				機側手動	機側自動	遠方手動	遠方自動	目標値到達	目標流量到達	全開全閉停止	割り込み停止	終了	終了			

① ゲート動作理由

ゲート動作において、その動作がどの操作系からの指令により行われているか を送信する。本信号は、ゲート動作中にのみ当該信号を出力する。

② 正常終了情報 目標值到達(目標開度、目標取水深)

開度設定制御時,目標開度に到達して終了した場合にON(1)する。本信号は、1秒間のパルス出力とする。

出力条件は、以下の通りとする。

- ・開方向制御の場合,現在値≥目標開度
- ・閉方向制御の場合,現在値≦目標開度

③ 正常終了情報 目標流量到達

流量設定制御時,目標値に到達して終了した場合にON(1)する。本信号は、 1秒間のパルス出力とする。

出力条件は、以下の通りとする。

・ | 現在流量 – 目標流量 | ≦不感帯

④ 正常終了情報 全開全閉停止

開度設定/流量設定制御時,全開もしくは全閉でゲートが停止した場合にON (1) する。本信号は、1 秒間のパルス出力とする。

出力条件は、以下の通りとする。

- ・ 開方向制御の場合,全開ON
- · 閉方向制御の場合,全閉ON

⑤ 正常終了情報 割り込み停止

開度設定/流量設定制御による動作中に、入出力装置からの停止指示を受信した場合にON(1)する。本信号は、1秒間のパルス出力とする。

※目標開度到達や全閉全開停止後の停止指令を受信した場合は、正常動作によりONしないものとする。

⑥ 正常終了

ゲート制御が正常に終了(目標開度到達か目標流量到達または全開全閉停止) した場合にON(1)する。本信号は、1秒間のパルス出力とする。

⑦ 異常終了

開度設定、流量設定制御時、制御異常が発生した場合ON(1)する。または制御不能中にゲート制御指令が受信された場合にONする。本信号がONとなった場合、入出力装置または遠方手動操作装置からの警報復帰SW操作、または機側盤での復帰SW操作によりOFF(0)とする。

出力条件は、動作理由遠方自動がON中の時に以下の異常が発生した時とする。

制御不能,目標値不正,制御中信号異常,制御中開度異常,起動時信号異常,起動時開度異常,時間超過異常,油圧確立異常,停止時信号異常,停止時開度異常,逆動作異常,逆開度異常,動作制限タイマ,ハードタイマ,制御コード異常,制御リレー異常等

3) 制御異常データ形式(16ビット)

ゲート制御異常の詳細を出力する。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
制御不	目標値	信号	不良		制御	渋滞			不正	E動作		動作制	動作制	制御コ-		
能	不正	制御中信号異常	制御中開度異常	起動時信号異常	起動時開度異常	時間超過異常	油圧確立異常	停止時信号異常	停止時開度異常	逆動作異常	逆開度異常	限S/Wタイマ動作	限H/Wタイマ動作	一ド異常		

① 制御不能

入出力装置の目標値更新ON(1)出力から制御状態データの正常終了または 異常終了までの間、下記条件による制御不能が発生した場合に当該ビットをON(1)する。本信号は、機側盤においての下記条件が復旧した場合にOFF(0)とする。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

条件は、以下の通りとする。

・遠方OFF(0)又は機側ON(1)、重故障、軽故障、対象データ欠測

② 目標値不正

入出力装置からの目標開度、目標流量を目標値更新ON(1)により読み込み、不正があった場合にON(1)する。出力条件は、以下の通りとする。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

- ・ イリーガルコードチェック
- ・ 目標値の上下限チェック (上限値の基本は、1回の最大動作量とする)

③ 信号不良 制御中信号異常

開閉出力中に、ゲートの開中/閉中信号が入力されなくなった場合にON (1) する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

④ 信号不良 制御中開度異常

開閉出力中に、所定の時間が経過しても放流設備の開度が変化しなくなった場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

⑤ 制御渋滞 起動時信号異常

開閉出力後に、一定時間経過しても放流設備の開中/閉中信号が入力されない場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

⑥ 制御渋滞 起動時開度異常

開中/閉中信号の応答後に、一定時間経過しても放流設備の開度が変化しない場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

⑦ 制御渋滞 時間超過異常

開中/閉中信号の応答後に、計算上の動作時間が経過しても開度が目標開度に 達しない場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

⑧ 制御渋滞 油圧確立異常

油圧ポンプ運転指令出力後に、一定時間経過しても油圧確立信号が入力されない場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

⑨ 不正動作 停止中信号異常

開閉出力の停止後、一定時間経過しても当該放流設備の開中/閉中信号が落ちない場合、または開閉出力を行っていない放流設備の開中/閉中信号が入力された場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

⑩ 不正動作 停止中開度異常

開閉出力の停止後に一定時間経過しても放流設備の開度が一定以上変化した場合、また開閉出力を行っていない放流設備の開度変化が検出された場合にON (1) する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

① 不正動作 逆動作異常

開閉出力後に指示方向とは逆の信号が入力された場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

⑫ 不正動作 逆開度異常

開閉出力後に指示方向とは逆の開度が変化した場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

③ 動作制限S/Wタイマ動作

動作制限用ソフトウェアタイマがアップした場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

⑭ 動作制限H/Wタイマ動作

動作制限用ハードウェアタイマがアップした場合にON(1)する。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

⑤ 制御コード異常

入出力装置からの起動指令コードが未定義であるかまたは、不正な場合にON (1)とする。なお対象制御と復帰条件は、表3-1に示す。

復帰条件 対象制御 項 制御異常項目 開度 手動 発生要因の 復帰SW 流量 設定 設定 制御 復帰 制御不能 \bigcirc \bigcirc 1 \bigcirc 目標値不正 2 \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc 3 信号不良 制御中信号異常 \bigcirc 信号不良 制御中開度異常 \bigcirc \bigcirc \bigcirc 4 制御渋滞 起動時信号異常 \bigcirc \bigcirc \bigcirc 5 6 制御渋滞 起動時開度異常 \bigcirc \bigcirc \bigcirc 制御渋滞 時間超過異常 \bigcirc 7 \bigcirc \bigcirc 8 \bigcirc \bigcirc 制御渋滞 油圧確立異常 9 不正動作 停止中信号異常 \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc 不正動作 停止中開度異常 \bigcirc \bigcirc \bigcirc 10 \bigcirc _ 11 不正動作 逆動作異常 \bigcirc \bigcirc \bigcirc 12 不正動作 逆開度異常 \bigcirc \bigcirc \bigcirc 動作制限S/Wタイマ動作 \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc 13 動作制限H/Wタイマ動作 \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc 14 \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc 15 制御コード異常

表3-1 制御異常項目の対象制御と復帰条件

4) PLC 状態データ形式(16ビット)

機側盤のPLC状態の詳細を出力する。

MSB LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
PLC	1 (手動	系PL	C)	PLC2	(自動	系PL	C)			F	P L C B	連装	置			
P L C 軽 故障	バッテリ低下			PLC軽故障	バッテリ低下			PLC軽故障	バッテリ低下							

PLC状態

機側盤PLC本体が検出できる固有の信号(軽故障、バッテリー低下、DI・ DO異常等)を出力するものとする。

5)機側状態信号データ形式(64ビット)

機側盤のゲート状態信号例を以下に示す。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
動力電源	制御電源	遠方	機側	全開	全閉	開中	閉中	停止	点検							

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
A-B交互 油圧PP	A系統 油圧PP	B系統 油圧PP	連動	単独	A系統油圧ポンプ運転	A系統油圧確立	B系統油圧ポンプ運転	B系統油圧確立								

6)機側重故障信号データ形式(32ビット)

機側盤の重故障信号例を以下に示す。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
非常停止	非常用上限	非常用下限	M C C B ト リ ップ	3 E動作	接点溶着	ロープゆるみ	ロープ過負荷	開過トルク	閉過トルク							

7)機側軽故障信号データ形式(32ビット)

機側盤の軽故障信号例を以下に示す。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
漏電																

3-3-3 機側盤 FL-net 領域 2

1) 開度・流量データ形式(80ビット/1量)

開度・流量データは、基本フォーマットに準じて以下とする。

MSB LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
サイ									× 1	0 5			× 1	0 4		正
ン								8	4	2	1	8	4	2	1	常
	× 1	0 3			× 1	0 2			× 1	O 1			× 1	0 0		値
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		x10 ⁵	x10 ⁴	$x10^{3}$	$x10^{2}$	$x10^{1}$	x10°		× 1	O ⁵			× 1	0 4		異
		Р	Р	Р	Р	Р	Р	8	4	2	1	8	4	2	1	常
	× 1	0 3			× 1	0 2			× 1	0 1			× 1	0 0		値
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
欠測	パリ	イリ	スケ	スケ	偏 差	計測	ゼロ								採	異
1/13	ティ	ガ) ル		エエラ	器異	補正								用	常
	1	ル	上	ル下		常	工									内
			限	限			ラ									容

① サイン

マイナスの場合にON(1)とする。

② 欠測

無効データの場合にON(1)とする。

③ 正常値

データが正常な場合は正常値(検定済データ)を出力する。異常が検出された場合は、異常検出前の正常値を出力する。(異常検出前の値で保持する)その後、 異常が復旧した場合は、正常値(検定済データ)を出力する。

なおイニシャル時に欠測していた場合は、FFFFFF(オールF)とする。

④ 異常値

異常判定値は、通常(正常な時)入力値(検定前の値)を出力し、パリティ検定エラー等の異常判定時にその要因を迅速に把握するため、異常項目と併せて異常値を出力する。なお異常値出力後は、一定時間保持し、その後従前の状態に戻すものとします。

⑤ 異常内容

検出した異常内容を出力する。

2) 採用開度データ形式(32ビット/1量)

採用開度データは、基本フォーマットに準じて以下とする。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
サイ									× 1	0 5			\times 1	0 4		
ン								8	4	2	1	8	4	2	1	
	× 1	0 3			\times 1	0 2			\times 1	0 1			\times 1	0 0		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	

① サイン

マイナスの場合にON(1)とする。

② 採用開度

主開度、副開度ある場合は、選択された開度を出力する。副開度が無い場合は、主開度を出力する。

データが正常な場合は正常値(検定済データ)を出力する。異常が検出された場合は、異常検出前の正常値を出力する。(異常検出前の値で保持する)その後、 異常が復旧した場合は、正常値(検定済データ)を出力する。

なおイニシャル時に欠測していた場合は、FFFFFF(オールF)にする。

3) 目標値アンサーバックデータ形式(32ビット/1量)

アンサーバックデータは、基本フォーマットに準じて以下とする。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
サイ									\times 1	0 5			\times 1	0 4		
シ								8	4	2	1	8	4	2	1	
	\times 1	0 3			× 1	0 2			\times 1	0 1			\times 1	0 0		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	

① サイン

マイナスの場合にON(1)とする。

② 目標開度/目標流量アンサーバック

入出力装置からの目標開度,目標流量を目標値更新ON(1)により読み込み,読み込んだ目標開度を出力する。

なお制御が、正常終了、異常終了、割り込み停止等で終了した場合やイニシャル時には、アンサーバックデータをFFFFFF(オールF)にする。

2)機側盤定数設定データ

機側盤で設定されている定数を出力するものとする。

3-3-4 入出力装置 FL-net 領域 1

1)通信制御部データ形式(16ビット)

以下の情報により、システムの接続状態を機側盤側に送信するものとする。

MSB LSB 備 15 14 13 12 11 10 7 5 3 2 1 0 考 放 放 遠 流 流 方 動作カウンタ: 操 判 手 1~FFまでの動作カウンタとする。 作 断 動 100msecでカウントアップする。 支 装 操 置 援 作 復電・リセット時等のイニシャル時は0とする 異 装 装 常 置 置 異 異 常 常

① 動作カウンタ

 $1 \sim FF$ までの動作カウンタとする。0はイニシャル時のみとして通常は、 $1 \sim FF$ の間を100msec毎に+1ずつカウントアップする。相手機器(遠方側機器)は、このカウンタを監視し、一定時間(N=1秒)カウントアップしない場合、入出力装置の異常とする。

監視方法は、100msecごとに参照するのではなく、1秒以内にカウンタが変化していれば正常と判断する。

② 機器異常

ダムコン側で相互監視やRAS機能により判定した機器異常を機側盤に送信する。

2) 年月日時分データ形式(64ビット)

機側盤とダムコンとの時刻同期を取るため、時刻情報を送信する。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
年	(10	00位	()	Ē	手(1(0 位)		4	年(1	0位)			年(1	(位)		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	月(1	0位)			月 (1	1位)			日(1	0 位)			日(1	(位)		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	時(1	0位)			時 (]	1位)		3	分(1	0位)			分(1	(位)		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	秒(1	0位)			秒 (1位)										時計装置異常	
8	4	2	1	8	4	2	1								置異常	

① 時刻情報

年月日時分の情報を1秒毎に書き込む。

② 時計装置異常

ダムコンの時計装置に異常が発生している場合はこの信号をON(1)とする。 異常が発生している場合には本データで時刻校正は行わないものとする。

3) 接続状態データ形式(32ビット)

以下の情報により、システムの接続状態を機側盤側に送信するものとする。

MSB LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	取	
側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	水	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	設	
動	動	動	動	動	動	動	動	動	0	1	2	3	4	5	備	
作	作	作	作	作	作	作	作	作	動	動	動	動	動	動	動	
確	確	確	確	確	確	確	確	確	作	作	作	作	作	作	作	
認	認	認	認	認	認	認	認	認	確	確	確	確	確	確	確	
									認	認	認	認	認	認	認	
発																
電																
設																
備																

① 動作確認

機側盤伝送制御部(PLC)および入出力装置がネットワークに参加しており、機側-遠方間が正常な通信状態にある場合にON(1)とする。正常な通信状態とは、機側盤の動作カウンタ(機側盤FL-net送信領域1 通信制御部)がカウントアップしている場合とする。カウンタが一定時間(N=1秒)カウントアップしない場合、機側盤正常動作確認不可としてOFF(0)とするとともに、当該機側盤を制御対象除外とする。

4) キーSW状態(32ビット)

機側盤に対して、キーSW状態を出力する。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	取	
側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	水	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	設	
キ	丰	丰	丰	丰	丰	丰	キ	丰	0	1	2	3	4	5	備	
				-	-				キ	丰	キ	丰	丰	丰	丰	
S	S	S	S	S	S	S	S	S				-	-	-	-	
W	W	W	W	W	W	W	W	W	S	S	S	S	S	S	S	
入	入	入	入	入	入	入	入	入	W	W	W	W	W	W	W	
									入	入	入	入	入	入	入	

① 遠方手動キーSW入

遠方手動操作装置のキースイッチ状態を制御用LAN経由で遠方手動装置から 受信し送信する。なお遠方手動操作装置が正常な場合は、遠方手動操作装置の キースイッチ状態を優先する。

5) ゲート 起動指令データ形式(32ビット)

機側盤に対してゲートの起動指令を出力するための信号で、4C2の定マーク符号にて指示する。

		4 С 2 定マ	ークコード	
制御項目	8	4	2	1
開度設定指令	0	1	1	0
流量設定指令	1	0	0	1
取水深設定指令	0	0	1	1
機側自動	1	1	0	0
停止 (割り込み)	0	0	0	0

機側盤は本情報を参照し、開度(流量)設定起動指令が出力された場合、入出力装置 FL-net 領域 2 の当該目標開度(流量)を参照し、この開度(流量)まで制御を行うものとする。機側自動については、値を参照せず動作する場合に使用するものとする。

なお、機側盤において制御信号が上記の4 C 2 定マークコード以外と判定された場合、あるいは流量(開度)制御機能がないにもかかわらず流量(開度)設定指令が出力された場合などは、制御コード異常としてゲート制御を行わない。

6) 目標値更新データ形式(32ビット)

ゲート動作中等に目標値が更新された場合に出力する。

MSB																LSB
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	取	
側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	水	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	設	
目	目	目	目	目	目	目	目	目	0	1	2	3	4	5	備	
標	標	標	標	標	標	標	標	標	目	目	目	目	目	目	目	
値	値	値	値	値	値	値	値	値	標	標	標	標	標	標	標	
更	更	更	更	更	更	更	更	更	値	値	値	値	値	値	値	
新	新	新	新	新	新	新	新	新	更	更	更	更	更	更	更	
									新	新	新	新	新	新	新	

① 目標値更新

ゲート動作中に新たな目標値が更新された場合に、当該ゲート機側盤の信号を ON(1)とする。制御が正常終了又は異常終了した時点でOFF(0)する。

7) 警報復帰データ形式(16ビット)

機側盤によって検出された異常警報を遠方側からリセットする。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
警 報 復 帰	制限タイマーリセット															

① 警報復帰

機側盤で判定された異常警報に対して、遠方側から警報復帰を行うための信号とする。放流操作装置または遠方手動操作装置から警報確認が設定されたのち、警報復帰操作を行うことにより、当該信号をON(1)とする。

機側盤で、すでに復帰している異常警報については本信号ONにより、警報を リセットする。異常が未だ復帰していない場合はそのままとする。

② 制限タイマーリセット

動作制限タイマ(ハードウェア・ソフトウェア)をリセットする場合の信号とする。放流設定操作装置または遠方手動操作装置において、リセット操作が行われた場合には、当該信号をONする。

8) 除外指定データ形式(32ビット)

機側盤に対して、除外指令を出力する。

MSB LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	取	
側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	水	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	設	
除	除	除	除	除	除	除	除	除	0	1	2	3	4	5	備	
外	外	外	外	外	外	外	外	外	除	除	除	除	除	除	除	
指	指	指	指	指	指	指	指	指	外	外	外	外	外	外	外	
定	定	定	定	定	定	定	定	定	指	指	指	指	指	指	指	
									定	定	定	定	定	定	定	

① 除外指定

放流操作装置からのゲート除外指定が行われた場合に、ゲート機側盤に対して ゲート除外指定を通知する。ゲート除外指定を通知されているゲート機側盤に、 放流操作装置から操作指令が入力された場合、操作は受け付けない。

3-3-5 入出力装置 FL-net 領域 2

1) 目標開度データ形式(32ビット/1機側盤)

目標開度を以下の形式により機側盤に送信するものとする。

MSB LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
サイ									× 1	0 5			\times 1	0 4		
ン								8	4	2	1	8	4	2	1	
	× 1	0 3			\times 1	0 2			\times 1	0 1			\times 1	0 0		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	

① サイン

マイナスの場合にON(1)とする。

② 無効

目標開度を出力していない場合は無効データとしてFFFFFF (オールF)とする。

2) 目標流量データ形式(32ビット/1機側盤)

目標流量を以下の形式により機側盤に送信するものとする。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
サイ									\times 1	0 5			× 1	0 4		
シ								8	4	2	1	8	4	2	1	
	× 1	0 3			× 1	0 2			× 1	0 1			× 1	0 0		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	

① サイン

マイナスの場合にON(1)とする。

② 無効

目標開度を出力していない場合は無効データとしてFFFFFF (オールF)とする。

LCD

3-3-6 遠方手動操作装置 FL-net 領域 1

1)通信制御部データ形式(16ビット)

以下の情報により、システムの接続状態を機側盤側に送信するものとする。

MSR															L	2R
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
入出力装置異常				放流操作装置異常	放流判断支援装置異常			1~	1 0	の動作 Omsec	カウン でカウ 等のイ	ントア	- 7ップす	- 0	- 3	

① 動作カウンタ

 $1 \sim FF$ までの動作カウンタとする。0はイニシャル時のみとして通常は、 $1 \sim FF$ の間を100msec毎に+1ずつカウントアップする。相手機器(遠方側機器)は、このカウンタを監視し、一定時間(N=1秒)カウントアップしない場合、遠方手動操作装置の異常とする。

監視方法は、100msecごとに参照するのではなく、1秒以内にカウンタが変化していれば正常と判断する。

② 機器異常

ダムコン側で相互監視やRAS機能により判定した機器異常を機側盤に送信する。

2) 年月日時分データ形式(64ビット)

機側盤とダムコンとの時刻同期を取るため、時刻情報を送信する。

MSB LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
年	(10	00位)	Ē	F (10	00位)			年(1	0 位)			年(1	位)		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	月(1	0位)			月(:	1位)			日(1	0 位)			日(1	位)		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	時(1	0位)			時(1	(位)		:	分(1	0 位)			分(1	位)		
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	秒(1	0位)			秒 (]	1位)									時計装置異常	
8	4	2	1	8	4	2	1								置異常	

① 時刻情報

年月日時分の情報を1秒毎に書き込む。

② 時計装置異常

ダムコンの時計装置に異常が発生している場合はこの信号をON (1) とする。 異常が発生している場合には本データで時刻校正は行わないものとする。

3) 接続状態データ形式(32ビット)

以下の情報により、システムの接続状態を機側盤側に送信するものとする。

MSB LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	取	
側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	水	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	設	
動	動	動	動	動	動	動	動	動	0	1	2	3	4	5	備	
作	作	作	作	作	作	作	作	作	動	動	動	動	動	動	動	
確	確	確	確	確	確	確	確	確	作	作	作	作	作	作	作	
認	認	認	認	認	認	認	認	認	確	確	確	確	確	確	確	
									認	認	認	認	認	認	認	

① 動作確認

機側盤伝送制御部(PLC)および遠方手動操作装置がネットワークに参加しており、機側-遠方間が正常な通信状態にある場合にON(1)とする。正常な通信状態とは、機側盤の動作カウンタ(機側盤FL-net送信領域 1 通信制御部)がカウントアップしている場合とする。カウンタが一定時間(N=1秒)カウントアップしない場合、機側盤正常動作確認不可としてOFF(O)とするとともに、当該機側盤を制御対象除外とする。

4) キーSW状態(32ビット)

機側盤に対して、キーSW状態を出力する。

MSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	取	
側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	側	水	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	設	
キ	丰	丰	丰	丰	丰	丰	丰	丰	0	1	2	3	4	5	備	
	-			-	-	-	-		キ	丰	キ	丰	丰	丰	丰	
S	S	S	S	S	S	S	S	S					-	-	-	
W	W	W	W	W	W	W	W	W	S	S	S	S	S	S	S	
入	入	入	入	入	入	入	入	入	W	W	W	W	W	W	W	
									入	入	入	入	入	入	入	

① 遠方手動キーSW入

遠方手動操作装置のキースイッチ状態を送信する。

5) ゲート 起動指令データ形式(32ビット)

機側盤に対してゲートの起動指令を出力するための信号で、4C2の定マーク符号にて指示する。

	4C2定マークコード							
制御項目	8	4	2	1				
開指令	1	0	1	0				
閉指令	0	1	0	1				
停止 (割り込み)	0	0	0	0				

機側盤は本情報を参照し、開(閉)指令が出力された場合、ゲート制御を開始する。 なお、機側盤において制御信号が上記の4C2定マークコード以外と判定された場 合、制御コード異常としてゲート制御を行わない。

6) 警報復帰データ形式(16ビット)

機側盤によって検出された異常警報を遠方側からリセットする。

MSB LS:	βB
---------	----

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
警報復帰	制限タイマーリセット															

① 警報復帰

機側盤で判定された異常警報に対して、遠方側から警報復帰を行うための信号とする。遠方手動操作装置または放流操作装置から警報確認が設定されたのち、警報復帰操作を行うことにより、当該信号をON(1)とする。

機側盤で、すでに復帰している異常警報については本信号ONにより、警報を リセットする。異常が未だ復帰していない場合はそのままとする。

② 制限タイマーリセット

動作制限タイマ(ハードウェア・ソフトウェア)をリセットする場合の信号とする。遠方手動操作装置または放流設定操作装置において、リセット操作が行われた場合には、当該信号をONする。

3-3-5 遠方手動操作装置 FL-net 領域 2

1) データ形式

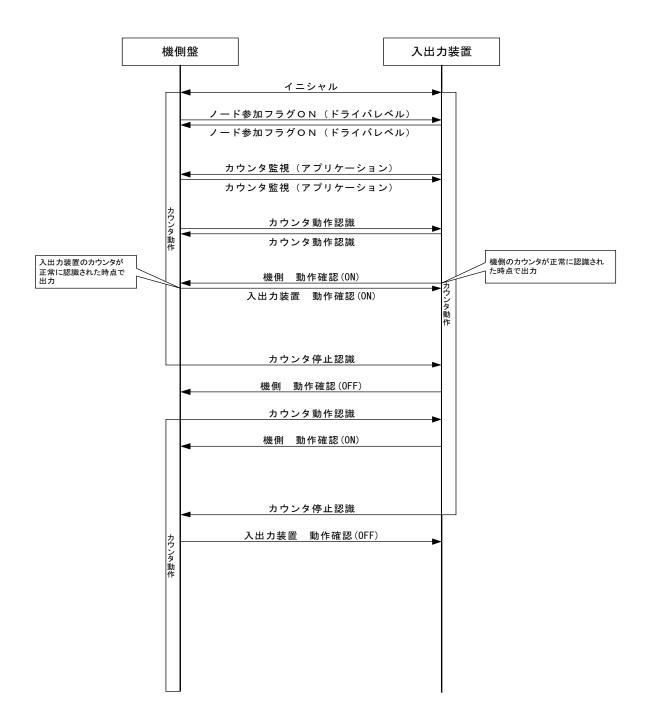
遠方手動操作装置の FL-net 領域 2 は未定義とする。

3-4 基本シーケンス

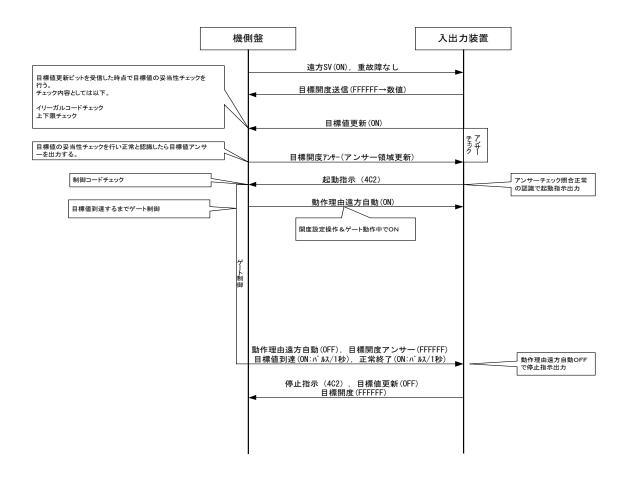
FL-netを使用した通信においては、FL-netの接続状態とアプリケーションレベルの接続状態を区別して考えるものとする。

以降に、イニシャル時の基本シーケンスおよび、制御シーケンス例を示す。

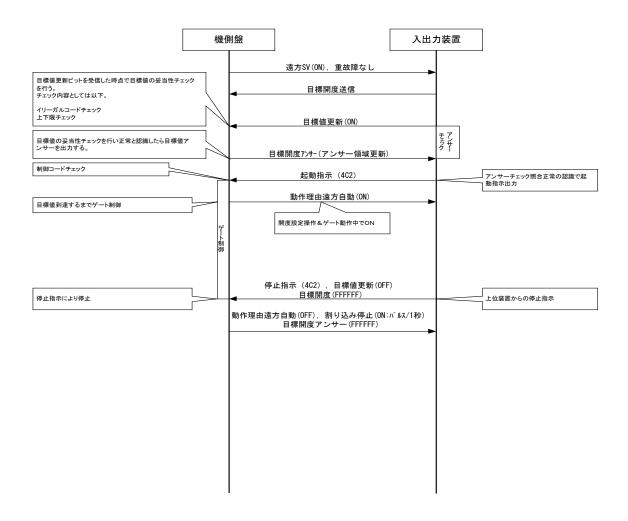
1) FL-NET 監視シーケンス



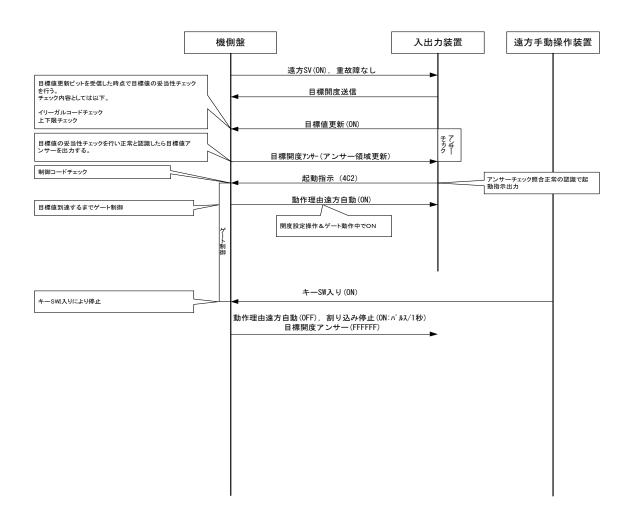
2) 開度設定操作/流量設定操作シーケンス(正常操作)



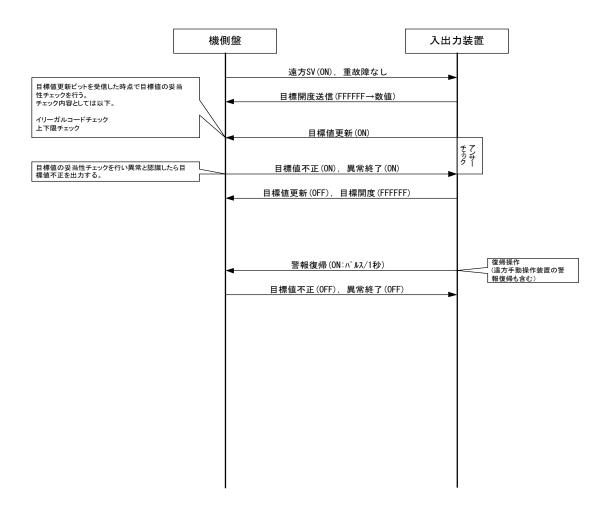
3) 開度設定操作/流量設定操作シーケンス(停止操作)



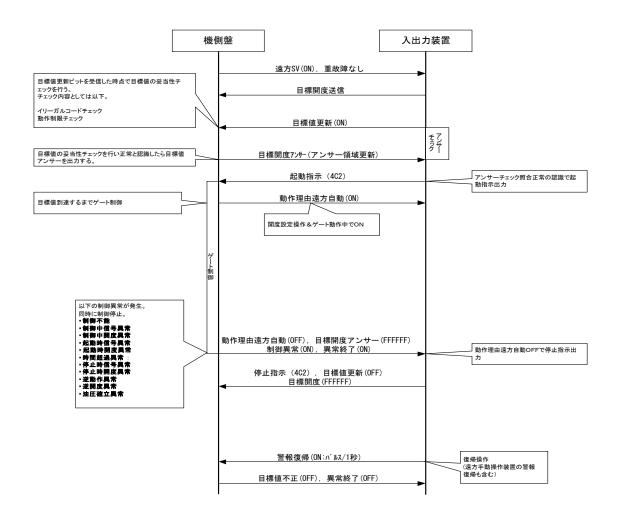
4) 開度設定操作/流量設定操作シーケンス(キーSWによる停止操作)



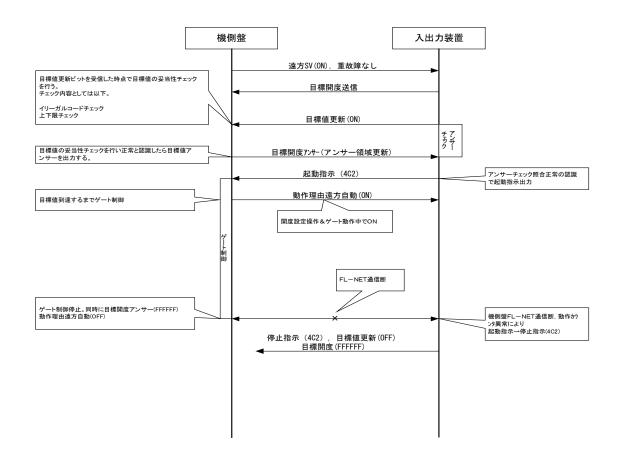
5) 開度設定操作/流量設定操作シーケンス(目標値不正)



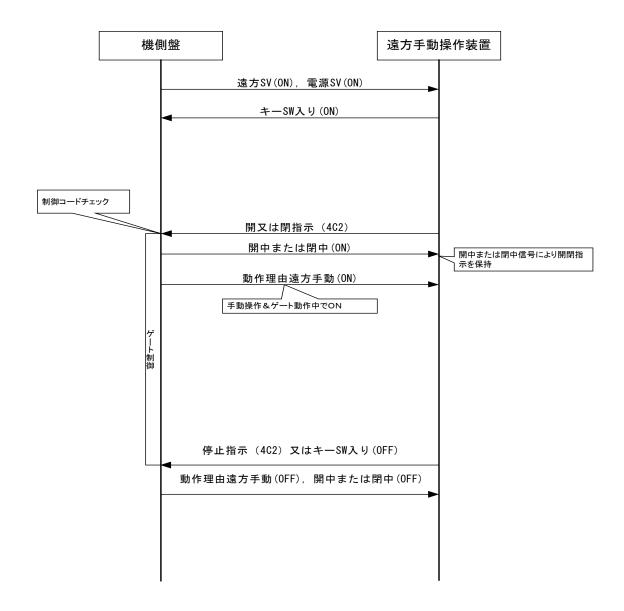
6) 開度設定操作/流量設定操作シーケンス(制御異常)



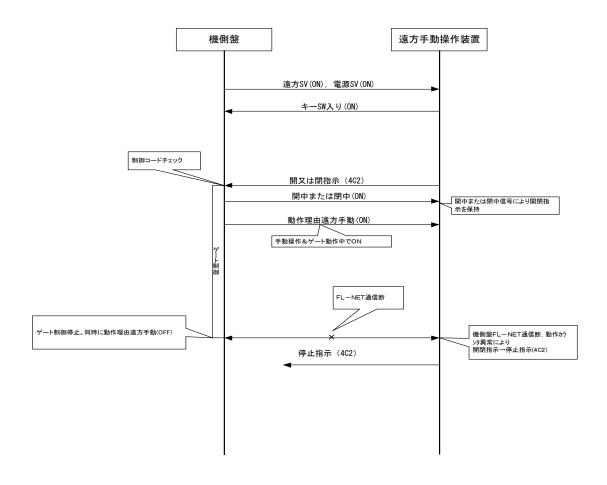
7) 開度設定操作/流量設定操作シーケンス(入出力装置カウンタ停止)



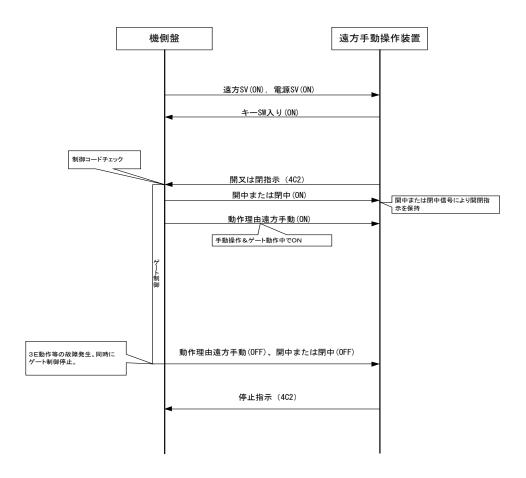
8) 手動操作シーケンス(正常操作)



9) 手動操作シーケンス(遠方手動操作装置カウンタ停止)



10) 手動操作シーケンス(故障発生時)



第4章 処理機能

4-1 基本機能

本仕様書における基本機能は次のものとする。なお、機側盤-入出力装置間のサイクリック伝送におけるデータ更新周期(それぞれの装置がデータを更新(送信)し、再び更新(送信)するまでの時間)は0.2秒以内に行うものとする。

- ① 入出力処理機能
- ② 制御処理機能
- ③ 制御監視·判定処理機能
- ④ 通信監視·判定処理機能
- ⑤ 制御指示判定処理機能

4-2 処理機能の分担

機側盤および入出力装置における具備すべき処理機能は次のものとする。

処理機能の分担

機能	処 理 項 目	機側盤	入出力装置	遠方手動 操作装置
	サンプリング処理	0	_	_
	フィルタリング処理	0	_	_
	イリーガルコード検定処理	0	_	_
	パリティ検定処理	0	_	_
1	スケール検定処理	0	_	_
	偏差チェック検定処理	0	_	_
	開度計データゼロ補正処理	0	_	_
	流量計データ平滑処理	0	_	_
	流量計データゼロ補正処理	0	_	_
2	開度比較制御処理	0	_	_
<u> </u>	流量比較制御処理	0	_	_
	動作制限タイマ処理(H/W)	0	_	_
	動作制限タイマ処理(S/W)	0	_	_
	装置異常検出処理 (RAS)	0	0	0
3	信号不良判定処理	0	_	_
	不正動作判定処理	0	_	_
	制御渋滞判定処理	0	_	_
	制御不能判定処理	0	0	0
	制御不可判定処理	0	0	_
4	動作カウンタ通信異常監視処理	0	0	0
	ノード状態監視処理	0	0	0
(5)	目標値不正	0	0	_
	制御コード異常	0	0	_

4-3 入出力処理機能

入出力処理機能は、ダムの放流操作および水文量演算に使用する各種計測値を入力・検定し、必要に応じて加工処理を行い、他の処理へ受け渡す機能を有する。

1) サンプリング処理

入力対象とする連続データ信号(計測値、状態信号)を所定の時間間隔(Δ t)で抽出し取り込む処理である。

2) フィルタリング処理

サンプリング処理により入力されたデータ信号のノイズ (瞬間的に発生する不安定な計測値、異常データ)を除去するための処理である。

_							
	処 理		対 象 ラ				
	ケース	前々々回値	前々回値	前回値	今回値	処理結果	備考
İ	ケース 1	Х	Х	Х	Х	Х	
İ	ケース 2	X	X	X	Y	X	
ĺ	ケース 3	X	X	Y	X	X	
	ケース 4	X	X	Y	Y	Y	

フィルタリング処理

3) パリティ検定処理

パリティ検定処理は、BCD符号で表現された数値データに対して伝送路上のエラーをチェックするための処理であり、計測値の桁毎に検定用のパリティビットを付加し、各桁毎に"1"の総和が奇数であれば正常値、偶数であれば異常値として検定する。パリティ検定処理においては、奇数パリティを基本とする。

4) イリーガルコード検定処理

イリーガルコード検定処理は、BCD符号のチェックを行う手法のひとつであり、符号表に示したBCD符号以外の無効な符号を異常として検定するものである。

<u> </u>											
10進	ВС	Dコード(パリティ	備考							
数	2 ³	2 ²	2 ¹	2 °	符号P	1佣 石					
0	0	0	0	0	1						
1	0	0	0	1	0						
2	0	0	1	0	0						
3	0	0	1	1	1						
4	0	1	0	0	0						
5	0	1	0	1	1						
6	0	1	1	0	1						
7	0	1	1	1	0						
8	1	0	0	0	0						
9	1	0	0	1	1						

BCD(奇数パリティ)符号表

5) スケール検定処理

スケール検定処理は、入力データがあらかじめ決められた範囲 (スケール) 内にあるか否かを判定する処理である。スケール検定では、数値データ全てに対して上限値、下限値を設定する必要がある。

6) 偏差チェック検定処理

偏差チェックは、入力値が急激な変化を起こした場合に棄却する検定処理で、前回入力値と今回入力値の差(偏差)が規定値以上となったときに異常値として 取り扱うものである。

7) 開度計データゼロ補正処理

放流設備の構造ならびに開度計の特性により、全閉信号と開度計の値が一致 しない場合に開度を 0 (ゼロ) に補正する処理である。なお、全閉開度許容範囲 を超えて、全閉信号が入力された場合は、全閉エラーとする。

8) 流量計データ平滑処理

流量計で測定された流量データには振動が含まれており安定した流量を得る ために平滑処理を行うものである。流量の平滑処理は2秒間隔10個の計測流量よ り移動平均で算出する。

9)流量計データゼロ補正処理

流量計データのゼロ補正処理は、開度のゼロ補正と同様に全閉のリミットスイッチが作動した時点で流量を0に補正する処理である。

4-4 制御処理機能

制御処理機能は、目標値(目標開度、目標放流量)に向けてゲート・バルブを操作 制御する機能を有する。

1) 開度比較制御処理

与えられた目標開度に対し、操作対象のゲート・バルブの現在開度を目標開度へ向けて操作制御する処理である。

2)流量比較制御処理

与えられた目標放流量に対し、操作対象のゲート・バルブの現在放流量(流量計より入力される流量データ)を目標放流量へ向けて操作制御する処理である。

4-5 制御監視·判定処理機能

制御監視・判定処理機能は、ゲート・バルブの動作状態を監視し、異常発生時に通知・通報処理を行う機能を有する。

1)動作制限タイマ処理(H/W)

機側盤に機械的なタイマを内蔵し、開閉信号を受けた時点でタイマが作動するようにして、設定された制限値(タイマ値)になった場合、自動的に操作回路を断とする処理である。尚、本動作制限タイマが作動した場合、遠方からは解除指令(リセット)は行わないものとする。

2)動作制限タイマ処理 (S/W)

処理装置にソフトウェアタイマーを持たせ、開閉信号を受けた時点でタイマーが作動するようにして、設定された制限値(タイマー値)になった場合に制御信号送信を停止する処理である。尚、本動作制限タイマが機側盤側で作動した場合、遠方からは解除指令(リセット)は行わないものとする。

3)装置異常検出処理

装置異常検出処理は、処理装置が有するRAS機能により異常検出を行うものであり、異常発生時に通知・通報を行う処理である。

4)信号不良判定処理

信号不良判定処理は、次の異常条件が判定された場合に制御の中止、通知・ 通報を行う処理である。

- ① 開閉出力中に、ゲートの開中/閉中信号が入力されなくなった。
- ② 開閉出力中に、所定の時間が経過しても放流設備の開度が変化しなくなった。
- 5) 不正動作判定処理

不正動作判定処理は、次の異常条件が判定された場合に制御の中止、通知・ 通報を行う処理である。

- ① 開閉出力の停止後、一定時間経過しても当該放流設備の開中/閉中信号が落ちない。また開閉出力を行っていない放流設備の開中/閉中信号が入力された。
- ② 開閉出力の停止後、一定時間経過しても放流設備の開度が一定以上変化した。また開閉出力を行っていない放流設備の開度変化が検出された。
- ③ 開閉出力後に指示方向とは逆の信号が入力されたとき。
- ④ 開閉出力後に指示方向とは逆の開度が変化したとき。

6)制御渋滯判定処理

制御渋滞判定処理は、次の異常条件が判定された場合に制御の中止、通知・ 通報を行う処理である。

- ① 開閉出力後に、一定時間経過しても放流設備の開中/閉中信号が入力されない。
- ② 開中/閉中信号の応答後に、一定時間経過しても放流設備の開度が変化しない。
- ③ 開中/閉中信号の応答後に、計算上の動作時間が経過しても開度が目標 開度に達しない。
- ④ 油圧ポンプ運転指令出力後に、一定時間経過しても油圧確立信号が入力 されない。

7)制御不能判定処理

制御不能判定処理は、次の異常条件が判定された場合に制御の中止、通知・ 通報を行う処理である。

- ① 操作制御中に対象放流設備が機側操作となった。 (遠方操作でなくなった)
- ② 操作制御中に対象放流設備の動力電源がOFFとなった。

8)制御不可判定処理

制御不可判定処理は、次の異常条件が判定された場合に制御の中止、通知・ 通報を行う処理である。

- ① 貯水位又は開度データの異常および流量計データの欠測により放流量の 把握が不可能となった。
- ② 機側盤又は入出力装置に障害が発生した。
- ③ 制御処理機能又は操作演算処理に障害が発生した。

4-6 通信監視·判定処理機能

通信監視・判定処理機能は、FL-netのネットワーク管理機能により通信およびノード(PLC)状態の相互監視を行い、異常発生時に通知・通報処理を行う機能を有する。

1)動作カウンタ異常監視処理

 $1 \sim FF$ までの動作カウンタを互いにカウントアップする。0はイニシャル時のみとして通常は、 $1 \sim FF$ の間を 1 0 0 msec 毎にカウントアップする。このカウンタが、一定時間 $(N=1 \gg 1)$ カウントアップしない場合、動作異常とする。本異常は、コモンメモリ領域 1 に割り当てられた通信制御部を監視して、相手装置動作異常として、ユーザに通知できるものとする。

2) ノード状態監視処理

ノード状態監視処理は、ノード管理テーブルの上位層の状態情報の取得により、装置状態およびネットワークへの参加・離脱状態の相互監視を行う処理である。

本異常は、コモンメモリ領域1に割り当てられた通信制御部を監視して、FL-net通信異常として、ユーザに通知できるものとする。

(FL-netネットワークへ参加・離脱状態は基板上のLEDでも識別可能である。)

4-7 制御指示判定処理機能

制御指示判定処理機能は、上位装置の目標値や制御指令のチェックを行い、不正な場合、警報を発生し指示を受け付けないものとする。

1) 目標値不正

入出力装置からの目標開度,目標流量を目標値更新により読み込み,不正が あった場合に警報を発生する。出力条件は、以下の通りとする。。

- ・ イリーガルコードチェック
- ・ 目標値の上下限チェック(上限値の基本は、1回の最大動作量とする)

2) 制御コード異常

入出力装置からの起動指令コードが未定義であるかまたは、不正な場合に警報を発生する。

第5章 共通メモリマップ

5-1 共通メモリマップ

以降に共通メモリマップを示す。

なお、共通メモリマップ内以外に機側信号を追加する場合、各信号データ形式の空 きビットへ信号を追加するものとし、共通メモリマップの名称と異なるデータ名称 の場合は、項番 9 の予備信号に追加するものとする。

5-1-1 FL-NETコモンメモリ割付

	コモンメモリ領域1		コモンメモリ領域2
0x000	ノード1 入出力装置/	0x0000	ノード1 入出力装置/
	スロカ表直/ 遠方手動操作装置327-ド		プログ表直/ 遠方手動操作装置1287-ド
0x020	ノード2	0x0080	ノード2
	常用·非常用·利水設備1 167-ト		常用·非常用·利水設備1 1287-ド
0x030	ノード3	0x0100	ノード3
	常用·非常用·利水設備2 167-ド		常用·非常用·利水設備2 1287-ド
0x040	ノード4	0x0180	ノード4
	常用·非常用·利水設備3 16ワート		常用·非常用·利水設備3 1287-ド
0x050	ノード5	0x0200	ノード5
	常用·非常用·利水設備4 167-ド		常用·非常用·利水設備4 1287-ド
0x060	ノード6	0x0280	ノード6
	常用·非常用·利水設備5 167-ト		常用·非常用·利水設備5 1287-ド
0x070	ノードフ	0x0300	ノードフ
	常用·非常用·利水設備6 16ワート		常用·非常用·利水設備6 1287-ド
0x080	ノード8	0x0380	ノード8
	常用·非常用·利水設備7 16ワート		常用·非常用·利水設備7 1287-ド
0x090	ノード9	0×0400	ノード9
	常用·非常用·利水設備8 167-ド		常用·非常用·利水設備8 1287-ド
0x0A0	ノード10	0x0480	ノード10
	常用·非常用·利水設備9 167-ド		常用·非常用·利水設備9 1287-ド
0x0B0	ノード11	0x0500	ノード11
	常用·非常用·利水設備10 167-ド		常用·非常用·利水設備10 1287-ド
0x0C0	ノード12	0x0580	ノード12
	常用・非常用・利水設備11 16ワート		常用·非常用·利水設備11 1287-ド
0x0D0	ノード13 常用・非常用・利水設備12	0x0600	ノード13 常用・非常用・利水設備12
	16ワード		128ワード
0x0E0	ノード14 常用・非常用・利水設備13	0x0680	ノード14 常用・非常用・利水設備13
	市用·非市用·利尔設備 13 167−ド		市用"非市用"利水設備 13 1287−ト
0x0F0	ノード15 労田・非労田・利水部借14	0x0700	ノード15 党田・非党田・利水記借14
	常用·非常用·利水設備14 16ワート		常用・非常用・利水設備14 1287ート
0x100	ノード16 常用・非常用・利水設備15	0x0780	ノード16 常用・非常用・利水設備15
	市用・非市用・利水設備 15 16ワート*		市用·非市用·利尔改调 13 1287─ド
0x110	ノード17 取水設備	0x0800	ノード17 m 水 記 供
	収小設備 16ワート*		取水設備 128ワート・
0x120	ノード18 ※電訊供	0x0880	ノード18 ※電訊供
	発電設備 16ワート・		発電設備 128ワート・
0x130		0x0900	
	予備		予備
0155		0.4555	
0x1FF		0x1FFF	

5-1-2 常用、非常用、利水設備メモリマップ

FL-net共通メモリマップ

FL-net領域1

装			FL-net							ť	ットフ	アドレ	ス							
置	項番	データ名称	アドレス	F	E	D	С	В	А	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
常用,非常品	01	接続状態動作カウンタ	0x000	動作確認 で記 で記	装置動作確認			機側手	機側自	状態 系遠 方手	系遠方自記			動作	<u> </u> カウンタ	(0x01∼0	xFF)		l	通信制御部
用,利	02	制御状態			認作ゲート重	协作理由		動	動 正常終	動 了情報	動	正	異常							制御モード
水設備			0x001	機側手動	機側自動	遠方手動	遠方自動	達目標値到	到目達標流量	到全 達開 全 閉	停割 止り み	常終了	終了							
	03	制御異常	0×002	ロック中	目標値不正	信制 号御 異中	不良開制	信号異:	開起 度動 異時	渋滞 異時 常超	異油常圧確	信停 号 異 :	開停 度止 異時	動作 異逆 常動作	異逆 常開 度	すの作制限タン	ハードタイプ	常御コード		異常終了情報
	05	PLC状態			DIC1(手	常 動系PLC	常	常	常 (1 02 (自	過 動系PLC	立	常	常		DI C即	連装置	マ	異		本領域はメーカー毎の
			0x003	故 P 障 L ※ C 軽	低バ 下ッ ※テ			故 P 障 L ※ C 軽	低バ 下ッ ッテ リ			障U ※P S 故	テリ リ 低 下 ※							PLC固有信号を出力す る。 ※凡例
	06	機側状態信号	0x004	動力電源	制御電源	遠方	機側	全開	全閉	開中	閉中	停止	点検							
			0x005	A — B 交互 P P	(油圧 P P	(油圧PP)	連動	単独	ポンプ運転 国転	油 A 圧統 立	ポンプ運転	油B 圧統 立								
			0x006																	
			0x007																	
	07	機側重故障信号	0×008	非常停止	上非常(用)	下限(用)	トM リC ッC プB	3 E動作	接点溶着	ロー プ弛み	ロー プ過負荷	開過トルク	閉過トルク							
			0x009																	
	08	機側軽故障信号	0x00A	漏電																
			0x00B																	
	09	予備信号	0x00C																	
			0x00D																	
			0x00E																	
			0x00F																	

FL−net領域2

4+										ď	1 5	7 1* 1	-							
装置	項番	データ名称	FL-net アドレス		ı	1			1		ットフ	, , ,	^	ı		ı		ı		備考
常	01	主開度		F サ	E 欠	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
用,非			0x0000	イン	測								10	5位	I		10	4位		正常値
常用			0.0000									8	4	2	1	8	4	2	1	
,利水設備					10) ³ 位			10) ² 位			10)1位			10	^o 位		
備			0x0001	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				サイ				راگار	l ファイ				10) ⁵ 位			10	4位		異常値
			0x0002	ン		10 ⁵ 位	104位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10) ² 位			10) ¹ 位			10	°位		
			0x0003	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	-
				/Ŝ	1					ラゼ	·				·		<u> </u>	_	<u>'</u>	
			0x0004	リ ティ	リーガ	スケール	スケールエ	偏差エラー	計測器異常	補正										異常内容
	02	副開度		#	ル	上限	下限	'	帝	I										
	02	H1/H1/2.	0x0005	サイン	欠測								10	5位			10	⁴ 位		正常値
												8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10) ² 位			10)1位			10	^o 位		
			0x0006	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				サイン				راگار	Jティ				10	⁵ 位			10	⁴ 位		異常値
			0x0007			10 ⁵ 位	10 ⁴ 位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 [°] 位	8	4	2	1	8	4	2	1	-
					10) ³ 位			10) ² 位	l		10) ¹ 位	l		10	⁰ 位		
			0x0008	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	-
				パリ	イリ	スケー	スケー	偏差	計 測 器	ラゼ										異常内容
			0x0009	ティ	ガル	ル上限	ル下限	差ェラー	器異常	補正工										·
	03	放流量1		サイ	欠測	限	限						1.0	⁵ 位			1.	⁴ 位		正常値
			0x000A	2	,A1															- 77 12
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x000B		10) ³ 位			10) ² 位			10)1位				°位		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x000C	サイン				パリ	ティ	ı			10) ⁵ 位			10	4位	1	異常値
						10 ⁵ 位	10 ⁴ 位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0×000D		10) ³ 位			10) ² 位			10)1位			10	°位		
			0.0000	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				パリテ	イ リ ー	スケー	スケー	偏差エラー	計測器異常	ラゼ ロ 補										異常内容
			0x000E	ティ	ガル	ル上限	ル下限	Ī	異常	補正工										
																				l .

FL−net領域2

4+										LT.	1 5	7 1* 1	-							
装置	項番	データ名称	FL-net アドレス		1			ı			ットフ	, , ,	^		ı	ı		ı		備考
常	04	放流量2		F サ	E 欠	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
用,非			0x000F	イン	測								10	5位	ı		10	4位		正常値
常用			0.0001									8	4	2	1	8	4	2	1	
,利水設備					10) ³ 位			10	² 位			10)1位			10	^o 位		
強備			0x0010	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				サイ				راً ا	Jティ				10) ⁵ 位			10	⁴ 位		異常値
			0x0011	ン		10 ⁵ 位	1044	1		101#	100#				,				,	-
							104位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0012		10) ³ 位			10	l ² 位	I		10)1位	1		10	[©] 位		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0013	パリティ	イリー	スケー	スケー	偏 差 工	計測器異常	ラー 補正										異常内容
			0x0013	1	ガル	ル上限	ル下限	ラー	異常	工										
	05	電流計1		サイン	欠測								10	⁵ 位			10	4位		正常値
			0x0014									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10) ² 位			10) ¹ 位			10	[©] 位		
			0x0015				Ι.													
				8 サ	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0016	イン			1	/\$!,	リティ		ı		10	5位			10	4位		異常値
						10 ⁵ 位	10 ⁴ 位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0017		10) ³ 位			10	² 位			10)1位			10	°位		
			0x0017	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				パリー	イ リ ー	スケー	スケー	偏差	計測器											異常内容
			0x0018	ティ	ガル	- ル上限	- ル下限	差ェラー	異常											
	06	電流計2		サイ	欠測	政	収						10	⁵ 位			10	⁴ 位		正常値
			0x0019	シ								8	4	2	1	8	4	2	1	
												8			'	8			'	
			0x001A		10) ³ 位	1		10	2位			10)1位			10	°位		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x001B	サイン				راگار	リティ				10	5位			10	4位		異常値
			0.0010			10 ⁵ 位	10 ⁴ 位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 [°] 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10	² 位			10)1位			10	°位		
			0x001C	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				パリ	イリー	スケー	スケー	偏差	計測											異常内容
			0x001D	ティ	ガル	ĺ ル 上	ĺ ル 下	偏差エラー	計測器異常											25.01719
					10	限	限	ı '	Th.											

FL−net領域2

4+										LT.	1 5	7 1* 1	-							
装置	項番	データ名称	FL-net アドレス		ı				ı	1	ットフ		ı	ı		ı	ı		1	備考
常	07	電圧計		F サ	E 欠	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
用,非			0x001E	イン	測								10	5位			10	4位		正常値
常用												8	4	2	1	8	4	2	1	
利水設備			0.0045		10) ³ 位			10	² 位			10)1位			10	°位		
備			0x001F	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				サイン				パリ	Jティ				10	⁵ 位			10	⁴ 位	l	異常値
			0x0020			10 ⁵ 位	104位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10) ² 位			10) ¹ 位			10	[○] 位		
			0x0021	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				パリ	イリ					_	·				·			_		
			0x0022	ティ	リーガ ル	スケール	スケール下限	偏差エラー	計測器異常											異常内容
	08	予備1		++		上限	限	'	苗											
		7 510	0x0023	サイン	欠測								10	5位			10	⁴ 位		正常値
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0.0004		10) ³ 位			10	² 位			10)1位			10	^o 位		
			0x0024	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				サイン			•	راگار	ライ				10	⁵ 位			10	⁴ 位		異常値
			0x0025			10 ⁵ 位	10 ⁴ 位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10) ² 位			10) ¹ 位			10	°位		
			0x0026	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				パリ	イリ	スケー	スケー	偏差	計測器											異常内容
			0x0027	ティ	ガル	ル	ール下限	偏差エラー	器異常											72
	09	予備2		サイ	欠測	足限	限							5				4		工學法
			0x0028	ン	,Ail									5位				⁴位		正常値
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0029		10) ³ 位	1		10) ² 位	I		10)1位			10	°位	ı	
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x002A	サイン				راگار	Jティ -				10)5位			10	4位		異常値
			0,0021			10 ⁵ 位	10 ⁴ 位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10	² 位			10) ¹ 位			10	°位		
			0x002B	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				パリニ	イ リ ー	スケー	スケー	編 差 エ ラー	計測											異常内容
			0x002C	ティ	ガル	ル上	ル下	ラー	計測器異常											
						限	限									<u> </u>				

FL−net領域2

装置	項番	データ名称	FL-net アドレス		ı			ı	ı	E	ットフ	, L D	^	ı	ı	ı		ı		備考
常	10	予備3		F サ	E 欠	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
用	10). INH C	0x002D	イン	測								10	5位			10	4位		正常値
非常用			0x002D									8	4	2	1	8	4	2	1	
,利水設備					10) ³ 位			10	² 位			10	o ¹ 位			10	^o 位		
設備			0x002E	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	-
				サイ					 ティ					⁵ 位				⁴ 位		異常値
			0x002F	ن ک			Ι.	1												共市 區
						10 ⁵ 位	104位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0030		10) ³ 位	,		10	² 位			10)1位			10	^o 位		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				パリテ	イリー	スケー	スケー	偏差エラー	計測器異常											異常内容
			0x0031	ティ	ガル	ル 上 限	· ル 下 限	ラー	異常											
	11	予備4		サイン	欠測	PIR	HIX						10	⁵ 位			10	⁴ 位		正常値
			0x0032	ن ک	241							_				_				
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0033		10) ³ 位			10	² 位	1		10)1位	1		10	°位		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				サイン				راگار	ライ				10	⁵ 位			10	94位		異常値
			0x0034			10 ⁵ 位	10⁴位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10) ² 位			10) ¹ 位			10	⁰ 位		
			0x0035	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	-
				/Ŝ	1					2	'		7	2	'	0	,	2	<u>'</u>	
			0x0036	リ ティ	リ l ガ	スケール	スケール	偏差エラー	計測器異常											異常内容
	10				ル	上限	下限	ı	常											
	12	予備5	0x0037	サイン	欠測								10	5位			10	⁴ 位		正常値
			0x0037									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10	² 位			10)1位			10	⁰ 位		
			0x0038	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				サイン			<u> </u>		lティ) ⁵ 位				⁴ 位		異常値
			0x0039	ン		_				_	_									天市區
						10 ⁵ 位	10 ⁴ 位	10 ³ 位	10 ² 位	10 ¹ 位	10 ⁰ 位	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x003A		10) ³ 位	,		10	² 位			10)1位			10	°位	,	
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
				パリテ	イ リ ー	スケー	スケー	偏差エラー	計測器異常											異常内容
			0x003B	ティ	ガル	ル上	ル下	= = 	異常											
1 1						限	限									l				

FL-net領域2

装置	項番	データ名称	FL-net アドレス							ť	ットフ	アドレ	ス							備考
<u> </u>				F	E	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
常用	13	目標値 アンサーバック		サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位		
非常用			0x003C									8	4	2	1	8	4	2	1	
利水設備			0.0000		10) ³ 位			10) ² 位			10	¹ 位	•	100位			•	
備			0x003D	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		採用開度	0x003E	サイン									10	⁵ 位			10	9⁴位		
			UXUU3E									8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x003F		10) ³ 位			10) ² 位			10	1位			10	°位		
			UXUU3F	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	

FL-net領域2

装置	項番	データ名称	FL-net アドレス							ť	ットフ	アドレ	ス	ı						備考
	16	定数		F サ	E	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
常用,非		主開度データ スケール検定上限	0x0040	ッイン									10	⁵ 位			10	⁴位		
常用		値										8	4	2	1	8	4	2	1	
利水設備			0.0044		10) ³ 位			10) ² 位			10	¹ 位			10	°位		
備			0x0041	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		定数 主開度データ スケール検定下限		サイン									10	⁵ 位			10	4位		
		値	0x0042									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位	•		10) ² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0x0043	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		定数 主開度データ 偏差許容値		サイン									10	⁵ 位	•		10	4位		
			0x0044									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位	1		10	² 位			10	1位	1		10	°位		
			0x0045	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	19	定数 主開度データ 開度ゼロ補正値		サイン									10	⁵ 位			10	4位		
			0x0046									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0x0047	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		定数 副開度データ スケール検定上限		サイン									10	⁵ 位			10	4位		
		値	0x0048									8	4	2	1	8	4	2	1	
			0.0040		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0x0049	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	21	定数 副開度データ スケール検定下限		サイン									10	⁵ 位			10	4位		
		値	0x004A									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位	•		10) ² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0x004B	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		定数 副開度データ 偏差許容値	0.0040	サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位		
			0x004C									8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x004D		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0x004D	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	23	定数 副開度データ 開度ゼロ補正値	0x004E	サイン									10	⁵ 位			10	4位		
			0X004E									8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x004F		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0.0041	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	

FL-net領域2

装置	項番	データ名称	FL-net アドレス			1	ı	ı	ı	I		アドレ		ı	ı	ı	ı	ı	ı	備考
常用	24	定数 放流量/予備データ		F サ	E	D	С	В	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
非		放流量/予備データ スケール検定上限 値	0x0050	イン									10	5位	T		10	⁴位	I	
常用												8	4	2	1	8	4	2	1	
利水設備			0x0051		10) ³ 位			10	² 位	I		10	¹ 位			10	°位	1	
備				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		定数 放流量/予備データ スケール検定下限	0×0052	サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位		
		値	0x0032									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0x0053	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		定数 放流量/予備データ 偏差許容値		サイン									10	⁵ 位			10	4位		
		棚左計谷 110	0x0054									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位	<u> </u>		10) ² 位			10	¹ 位			10	⁰ 位		
			0x0055	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	27	定数 放流量/予備データ		サイ									10	⁵ 位			10	⁴ 位		
		流量ゼロ補正値	0x0056	ン								8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位			10	² 位				¹ 位				°位		
			0x0057	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	28	定数 予備データ		+					,	-	<u>'</u>								·	
		ァ偏ケータ スケール検定上限 値	0x0058	イン										5位		8		⁴位		
						2				2		8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0059) ³ 位				² 位				1位				°位		
	29	定数		8 #	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		予備データ スケール検定下限 値	0x005A	イン									10	⁵ 位			10	⁴位		
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x005B		10) ³ 位	1		10	l ² 位			10	1位			10	°位		
	20	<u>*</u>		8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		定数 予備データ 偏差許容値	0×005C	サイン									10	⁵ 位	1		10	4位	1	
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x005D		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
			OXOUSD	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	31	定数 予備データ 予備		サイン									10	⁵ 位			10	4位		
			0x005E									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10) ³ 位	ı		10	² 位	<u> </u>		10	¹ 位	1		10	°位	1	
			0x005F	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
Щ							l									<u> </u>				

net領域2

	FL-net							Ę	ットフ	アドレ	ス							
項番 データ名称	アドレス	F	Е	D	С	В	А	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	備考
32 定数 最小開度		サイン									10	⁵ 位			10)4位		
	0x0060									8	4	2	1	8	4	2	1	
			10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10) ^o 位		
	0x0061	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
33 定数 最小駆動量		サイン									10	⁵ 位			10)4位		
	0x0062									8	4	2	1	8	4	2	1	
	0.0000		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10) ^o 位	•	
	0x0063	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
34 定数 全開開度	0.0004	サイン									10	⁵ 位			10)4位		
	0x0064									8	4	2	1	8	4	2	1	
	0×0065		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	⁰ 位		
	0x0065	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
35 定数 全閉開度	0×0066	サイン									10	⁵ 位			10)4位		
	0,0000									8	4	2	1	8	4	2	1	
	0×0067		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10) ^o 位		
	0,0007	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
36 定数 ゲートスピード 単位:1秒	0x0068	サイン									10	⁵ 位			10)4位		
										8	4	2	1	8	4	2	1	
	0x0069		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	^o 位		
	<u> </u>	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
37 定数 余裕值 単位:1秒	0×006A	サイン									10	⁵ 位	T		10)4位		
										8	4	2	1	8	4	2	1	
	0x006B		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位	T		10	°位		
38 定数		8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
起動時信号異常 判定値 単位:0.1秒	0x006C	サイン									10	⁵ 位	ı		10) ⁴ 位		
										8	4	2	1	8	4	2	1	
	0x006D		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10) ^o 位		
30 中海		8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
39 定数 起動時開度異常 判定値 単位:0.1秒	0×006E	サイン									10	⁵ 位			10) ⁴ 位		
										8	4	2	1	8	4	2	1	
	0x006F		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10) ^o 位		
		8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	

FL-net領域2

## データの				l																
변환 변환 비전 변환 변환 변환 변환 변환 변환 변환 변환 변환 변환 변환 변환 변환	項者	データ名称								Ľ	ットフ	アドレ	ス 		1	1	ı	ı		備考
변경 (1.6)	常 40	定数		Ħ	Е	D	С	В	Α	9	8	7			4	3			0	
## 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	, 非	判定値	0×0070	1									10	⁵ 位	1		10	⁴位		
### 10°位 10°位 10°位 10°位 10°位 10°位 10°位 10°位												8	4	2	1	8	4	2	1	
### 10°位 10°位 10°位 10°位 10°位 10°位 10°位 10°位	利 水 設		0x0071		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
10 ¹ 位 10 ² 位	41	全開押さえ込み 加算時間	0.0070	1									10	⁵ 位			10	4位		
0x0073 8 4 2 1 8 8 4 2 1 8 8 4		単位:0.1秒	0x0072									8	4	2	1	8	4	2	1	
Recompleted Septimals					10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位	•		10	°位		
			0x0073	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
単位・0.1秒 0x0074 10 ³ 位	42	全閉押さえ込み		サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位		
10°位 10°0 10°0		単位:0.1秒	0x0074									8	4	2	1	8	4	2	1	
Reb					10) ³ 位	l		10) ² 位			10	¹ 位			10	⁰ 位	1	
特定機関接異常 単位:0.1秒			0x0075	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
料定値 単位・0.1秒	43	停止時開度異常		1									10				10	· ⁴ 位	<u> </u>	
0x0077 8 4 2 1 8		判定値 単位:0.1秒	0x0076	ン								8			1	8			1	
0x0077 8 4 2 1 8					10) ³ 位			10	² 位										
To b			0x0077	8			1	8			1	8			1	8			1	
判定値 単位:0.1秒	44	定数		Ŧ																
10 ³ 位 10 ² 位 10 ³ 位 10 ⁰ 位 10 ⁰ 位 10 ⁰ 位		判定値	0x0078	ک											1				,	
Ox0079					1.0	344			1.0	2/4					·				<u> </u>	
10 ⁵ 位 10 ⁴ 位 1			0x0079				,				,				,				1	
マ単位:0.1秒 0x007A ン 10 ² 位 10 ² 位 10 ¹ 位 10 ⁰ 位 0x007B 8 4 2 1 8 4 2 1 8 4 2 1 8 4 2 1 8 4 2 1 46 予備 サイン 10 ⁵ 位 10 ⁵ 位 10 ⁴ 位	45	定数		サ	4	2	'	٥	4	2	'	٥			'	۰			<u>'</u>	
10 ³ 位 10 ⁷ 位 10 ¹ 位 10 ⁰ 位 10 ⁰ 位 10 ⁰ 位		マ	0x007A	ン																
0x007B 8 4 2 1 8 4 2 1 8 4 2 1 8 4 2 1 46 予備 サイン 10 ⁵ 位 10 ⁴ 位 10 ⁴ 位												8			1	8			1	
46 予備			0x007B		10				10	l ² 位			10					[©] 位		
10 ⁵ 位 10 ⁴ 位 10 ⁴ 位 10	46	予備			4	2	1	8	4	2	1	8			1	8			1	
		7 512	0×007C	イン									10	⁵ 位	I		10	⁴ 位		
												8	4	2	1	8	4	2	1	
10 ³ 位 10 ² 位 10 ¹ 位 10 ⁰ 位			0x007D		10) ³ 位			10) ² 位			10	¹ 位			10	°位		
8 4 2 1 8 4 2 1 8 4 2 1 8 4 2 1					4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
47 予備 サイン 10 ⁵ 位 10 ⁴ 位 2007E	47	予備	0.0075	サイン									10	5位			10	4位		
8 4 2 1 8 4 2 1			0X007E									8	4	2	1	8	4	2	1	
10 ³ 位 10 ³ 位 10 ⁰ 位			0.00==		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
0x007F			0x007F	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	

 FL-net領域2
 入出力装置

機側定数データ 解説

	1度例と致ノータ 肝の		
項番	定数名 ————————————————————————————————————	析数	解説
1	主開度データスケール検定上限値	最大6桁	開度データスケール検定のための上限判断値
2	主開度データスケール検定下限値	最大6桁	開度データスケール検定のための下限判断値
3	主開度データ偏差許容値	最大6桁	開度データ偏差検定のための偏差許容判断値
4	主開度ゼロ補正値	最大6桁	開度データ検定において、全閉信号検出時、開度を全閉開度に補正する 範囲。
5	副開度データスケール検定上限値	最大6桁	開度データスケール検定のための上限判断値
6	副開度データスケール検定下限値	最大6桁	開度データスケール検定のための下限判断値
7	副開度データ偏差許容値	最大6桁	開度データ偏差検定のための偏差許容判断値
8	副開度ゼロ補正値	最大6桁	開度データ検定において、全閉信号検出時、開度を全閉開度に補正する 範囲。
9	放流量データスケール検定上限値	最大6桁	放流量データスケール検定のための上限判断値
10	放流量データスケール検定下限値	最大6桁	放流量データスケール検定のための下限判断値
11	放流量データ偏差許容値	最大6桁	放流量データ偏差検定のための偏差許容判断値
12	放流量ゼロ補正値	最大6桁	放流量データ検定において、全閉信号検出時、放流量を0に補正する範囲。
13	予備データスケール検定上限値	最大6桁	予備データスケール検定のための上限判断値
14	予備データスケール検定下限値	最大6桁	予備データスケール検定のための下限判断値
15	予備データ偏差許容値	最大6桁	予備データ偏差検定のための偏差許容判断値
16	予備データ 予備定数	最大6桁	予備データ検定において、全閉異常を検出するための開度上限値
17	最小開度	最大6桁	目標開度と現在開度の差を求めて、この最小開度よりも小さければゲート制御をおこなわない制限値
18	最小駆動量	最大6桁	ゲート制御させ、休止から休止までまたは、休止から目標開度までの動作量を保つための最低駆動量値
19	全開開度	最大6桁	全開開度値
20	全閉開度	最大6桁	全閉開度値
21	ゲートスピード	最大6桁	動作時間オーバを検出するためのゲート動作速度。 時間超過異常判定用。全閉全開時は加算時間をプラス。
22	余裕值	最大6桁	動作時間オーバを検出するための余裕値(許容誤差)。 時間超過異常判定用。全閉全開時は加算時間をプラス。
23	起動時信号異常判定値	最大6桁	動作開始時に開中/閉中なし無応答を検出するタイマ。 起動時信号異常判定用
24	起動時開度異常判定値	最大6桁	動作開始時、開中・閉中SV入力後に開度変化なしを検出するタイマ。 起動時開度異常判定。全閉全開時は加算時間をプラス。
25	制御中開度異常半地値	最大6桁	動作開始後、開度が変化してから開度変化なしを検出するタイマ。 制御中開度異常判定用
26	全開押さえ込み加算時間	最大6桁	全開値~全開SVを検出するまでの時間。
27	全閉押さえ込み加算時間	最大6桁	全閉値~全閉SVを検出するまでの時間。
28	停止時開度異常判定値	最大6桁	動作指令がない場合に、開度変化を検出する判定値 停止時開度異常判定用。
29	停止時信号異常判定値	最大6桁	動作指令がない場合に、開中/閉中信号を検出する判定値 停止時開度異常判定用。
30	動作制限S/Wタイマ	最大6桁	1回のゲート動作でゲートを動作させる動作制限値
31			
		1	

5-1-3 入出力装置メモリマップ

FL-net共通メモリマップ

装置	項番	データ名称	FL-net アドレス							ť	ットこ	アドレ	ス							備考
				F	Е	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
入出力装置	01	動作カウンタ	0x000					異常 操作装置	装置異常放流判断支援	装置異常				動作	まカウン タ	(0x01∼0	xFF)			通信制御部
	02	年月日時分			年(10	000位)			年(1)	00位)			年(1	0位)			年(1位)		時刻校正用
			0x001			1								1						
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0×002		月(1	10位)			月(1位)			日(1	0位)			日(1位)		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0×003			10位)				1位)	I			0位)				1位)		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1 常親	
			0×004			10位)			· ·	1位)									時 計 装 置	
				8	4	2	1	8	4	2	1								異	
	03	接続状態	0x005	動機作組 1 認	動機作別 企認	動機作3認	動機作組 部	動機作 5認	動機作品 認	動機作列 認	動機作名認	動機作 9認	動機 作側 確 1 認 0	動機作 1 認 1	動機作 1 2	動機作 1 認 3	動機作 1 認 4	動機作 1 認 5	動取 作設 確備	機側接続確認用
			0x006	発電設備																
	04	キーSW状態 キーSW入:ON キーSW切:OFF	0×007	キ機 B 1 W 入	キ機 一側 S 2 W 入	キ機 一 g g W 入	キ機 一側 S4 W 入	キ機 - 8 W 入	キ機 86 W 入	キ機 87 W 入	キ機 一側 S 8 W 入	キ機 一 g W 入	キ機 側 S 1 W 0	キ機 側 S 1 W 1 入	キ機 S 1 W 2 入	キ機 U S 1 W 3 入	キ機 一側 S 1 W 4	キ機 - M S 1 W 5 入	キル ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト ト	
			0x008																	
	05	起動指令			機側1	制御指令			機側2	制御指令			機側3	制御指令	l		機側4	制御指令	l	制御指令
			0×009	1001:	開度設定 流量設定 機側自動	定指令 定指令		1001:	開度設定 流量設定 機側自動	定指令 定指令		1001:	開度設定 流量設定 機側自動	と指令 と指令		1001:	開度設定 流量設定 機側自動	定指令 定指令		
			0x00A	1001: 1100:	開度設定 流量設定 機側自動	定指令		1001: 1100:	開度設定 流量設定 機側自動	包指令		1001: 1100:	開度設定 流量設定 機側自動	E指令		1001: 1100:	開度設定 流量設定 機側自動	E指令		
				0000:		制御指令		0000:		制御指令	<u> </u>	0000:		制御指令		0000:		制御指令		
			0x00B	0110: 1001:	開度設定 流量設定 機側自動	定指令 定指令		0110: 1001:	開度設定 流量設定 機側自動	定指令 定指令		0110: 1001:	開度設定 流量設定 機側自動	E指令 E指令	•	0110: 1001:	開度設定 流量設定 機側自動	定指令 定指令	•	
						制御指令	ì			制御指令	ì			制御指令	ì			制御指令	令	
			0x00C	1001:	開度設定 流量設定 機側自動	定指令		1001:	開度設定 流量設定 機側自動	E指令		1001:	開度設定 流量設定 機側自動	E指令			取水深制機側自動			
			0x00D	0000.	PT			0000.	THE.			0000.	711			0000.	TIL			
			0,000																	
	07	目標開度更新 (開度設定用)	0×00E	目標値更新	目標値更新	目標値更新機側3	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新取水設備	
			0×00F																	

$\overline{}$					•	•	•		•											
装置	項番	データ名称	FL-net アドレス							ť	ットフ	アドレ	ス							備考
				F	E	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
入出力装置	80	目標流量更新 (流量設定用)	0x010	目標値更新	目標値 更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標側9	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	目標値更新	
			0x011																	
	09	警報確認・復帰	0x012	警報復帰	セット制限タイマリ															
			0x013																	
	10	除外指定	0x014	除機外側指定	除機外側指2定	除機外側指3定	除機外側指 2	除機外15定	除機 外側 指 定	除機外側 指定	除機外側指8	除機外側 指9	除機 外側 1 定 0	除機 外側 指 2 定 1	除機外指 1 定 2	除機外間 1 定 3	除機 外側 指 2 2	除機 外側 指 定 5	除水 外設 定備	
			0x015																	
	11	予備領域	0x016																	※特殊な制御等,標準 仕様以外で信号が必要 になった場合は特記仕 様に基づき本領域に追 加する。
			0x017																	
			0x018																	
			0x019																	
			0x01A																	
			0x01B																	
			0x01C																	
			0x01D																	
			0x01E																	
			0x01F																	

T	T																			
装项	番	データ名称	FL-net アドレス							Ľ	ットフ	アドレ	ス							備考
置				F	Е	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Ht.	1 4	機側1目標開度		サイン									10	5位			10	⁴ 位		m
力装置			0x0000									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10	³ 位	l		10	² 位			10	1位			10	○位		
			0x0001	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
-	2 4	機側2目標開度		サイン									10	5₩			10	⁴ 位		
			0x0002	シ								8								
						_						8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0003		10	³ 位			10	² 位			10	'位			10	^o 位		
Ļ	2 #	機側3目標開度		8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	֟ 	a boo in propose	0x0004	サイン									10	位			10	4位		
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0.0005		10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	°位		
			0x0005	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
7	4 ŧ	幾側4目標開度		サイン									10	5位			10	⁴ 位		
			0x0006									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10	³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0x0007	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
-	5 ŧ	幾側5目標開度		サイン	-	_					•		10		·				·	
			0x0008	ン														⁴ 位		
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0009		10	³ 位			10	² 位			10	'位			10	°位		
Ļ	6 #	機側6目標開度		8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
		200-2000	0x000A	サイン									10	位			10	4位		
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x000B		10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	°位		
			0.000	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	7 ŧ	幾側7目標開度		サイン									10	5位			10	⁴ 位		
			0x000C	_								8	4	2	1	8	4	2	1	
					10	³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	^o 位		
			0x000D	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
H	8 ŧ	機側8目標開度		サイン									10	5⇔			10	⁴ 位		
			0x000E	خ								8	4	2	1	8	4	2	1	
						3				2		đ			_ '	đ			'	
			0x000F		10	³ 位			10	² 位			10	'位			10			
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	

	1																			
装	頁番	データ名称	FL-net アドレス							Ľ	ットフ	アドレ	ス							備考
置				F	Е	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
入出力装置	09	機側9目標開度		サイン									10	5位			10	⁴ 位		
装置			0x0010	-								8	4	2	1	8	4	2	1	
					10	³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	[○] 位		
			0x0011	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	10	機側10目標開度			4	2	'	٥	7	2	'	0			'				'	
			0x0012	サイン									10	°位			10	⁴位		
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0013		10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	°位		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
•	11	機側11目標開度		サイン									10	⁵位			10	⁴ 位		
			0x0014									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	[°] 位		
			0x0015	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
ŀ	12	機側12目標開度		サイン									10							
			0x0016	ン														⁴ 位		
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x0017		10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	[°] 位		
	10			8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	13	機側13目標開度	0x0018	サイン									10	□位			10	4位		
			0.0010									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10	³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0x0019	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
•	14	機側14目標開度		サイ									10	5位			10	⁴ 位		
			0x001A	ン								8	4	2	1	8	4	2	1	
					10	³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位		
			0x001B	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
ŀ	15	機側15目標開度			4	2	'	•	4	2	'	٥				٥			'	
			0x001C	サイン									10	°位			10	4位		
												8	4	2	1	8	4	2	1	
			0x001D		10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	°位		
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	16	取水設備目標値		サイン									10	5位			10	⁴ 位		
			0x001E									8	4	2	1	8	4	2	1	
					10	³ 位	<u> </u>		10	² 位			10	¹ 位			10	[°] 位	<u> </u>	
			0x001F	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
										,		Ĭ		-		Ŭ			,	

		贝-以 乙																			汉巴
装置	項番	データ名称	FL-net アドレス							Ľ	ットフ	アドレ	ス							備	考
				F	E	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
人出	17	機側1目標流量		サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位			
入出力装置			0x0020)								8	4	2	1	8	4	2	1		
			0x0021		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位			
			0,0021	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	18	機側2目標流量	0x0022	サイン									10	5位			10	4位			
												8	4	2	1	8	4	2	1		
			0x0023		10) ³ 位	ı		10	² 位			10	¹ 位			10	°位			
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	19	機側3目標流量	0×0024	サイン									10	5位			10	⁴ 位			
												8	4	2	1	8	4	2	1		
			0×0025		10) ³ 位	ı		10	² 位			10	¹ 位			10	°位			
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	20	機側4目標流量	0×0026	サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位			
			0,0020									8	4	2	1	8	4	2	1		
			0×0027		10) ³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位			
			0,0027	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	21	機側5目標流量	0×0028	サイン									10	5位			10	4位	I		
												8	4	2	1	8	4	2	1		
			0×0029		10) ³ 位	ı		10	² 位			10	1位	ı		10	°位			
	22	機側6目標流量		8 #	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
		DE BOOL IN NOTE	0x002A	イン									10	⁵ 位			10	⁴ 位			
												8	4	2	1	8	4	2	1		
			0x002B		10) ³ 位			10	² 位			10	1位			10	°位			
	23	機側7目標流量		8 #	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
			0x002C	イン										5位				4位			
						3				2		8	4	2	1	8	4	0	1		
			0x002D)3位		_		² 位				1位				°位			
	24	機側8目標流量		8 + 1	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2 ⁵ 位	1	8	4	2 ⁴ 位	1		
			0x002E	イン								8	4	-1 <u>11</u> 2	1	8	4	2	1		
					10) ³ 位			10	² 位				- ¹ 位				 °位			
			0x002F	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
Ш																					

		贝· 以 C																		\ш/,	
装置	項番	データ名称	FL-net アドレス							ť	ットフ	7ドレ	ス							備	考
				F	E	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
入出力装置	25	機側9目標流量	0x0030	サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位			
置			0,0000									8	4	2	1	8	4	2	1		
			0x0031		10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	°位			
			0x0031	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	26	機側10目標流量	0.0000	サイン									10	5位			10	⁴ 位			
			0x0032									8	4	2	1	8	4	2	1		
					10	³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位			
			0×0033	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	27	機側11目標流量		サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位			
			0x0034									8	4	2	1	8	4	2	1		
					10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	^o 位			
			0x0035	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	28	機側12目標流量		サイン									10	5位			10	⁴ 位			
			0x0036									8	4	2	1	8	4	2	1		
					10	³ 位			10	² 位			10	¹ 位			10	°位			
			0x0037	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	29	機側13目標流量		サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位			
			0×0038									8	4	2	1	8	4	2	1		
			0×0039		10	³ 位	•		10	² 位			10	1位			10	[°] 位			
			0x0039	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	30	機側14目標流量	0x003A	サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位			
			0x003A									8	4	2	1	8	4	2	1		
			0x003B		10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	°位			
			0,000	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	31	機側15目標流量	0x003C	サイン									10	⁵ 位			10	⁴ 位	_		
			0.0000									8	4	2	1	8	4	2	1		
			0x003D		10	³ 位			10	² 位			10	1位			10	°位			
			0,0000	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		
	32	取水設備予備	0x003E	サイン									10	5位			10	4位			
												8	4	2	1	8	4	2	1		
			0x003F		10	³ 位	r		10	² 位			10	¹ 位		10 ⁰ 位					
				8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1		

=		快																		\ш/.	
装置	項番	データ名称	FL-net アドレス						I		ットフ									備	考
Ļ	00	マ /#		F	E	D	С	В	А	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
人出力装置	33	予備	0x0040																		
			0x0041																		
			0×0042																		
			0x0043																		
			0x0044																		
			0x0045																		
			0x0046																		
			0x0047																		
			0x0048																		
			0x0049																		
			0x004A																		
			0x004B																		
			0x004C																		
			0x004D																		
			0x004E																		
			0x004F																		

=		快·线と																		\ш/.	
装置	項番	データ名称	FL-net アドレス								ットフ									備	考
Ļ		7 /#		F	E	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
人出力装置	34	予備	0x0050																		
			0x0051																		
			0x0052																		
			0x0053																		
			0x0054																		
			0x0055																		
			0x0056																		
			0x0057																		
			0x0058																		
			0x0059																		
			0x005A																		
			0x005B																		
			0x005C																		
			0x005D																		
			0x005E																		
			0x005F																		

=		快·线 Z																		\Ш/.	
装置	項番	データ名称	FL-net アドレス								ットフ									備	考
Ļ		- ·		F	E	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
人出力装置	35	予備	0x0060																		
			0x0061																		
			0x0062																		
			0x0063																		
			0x0064																		
			0x0065																		
			0x0066																		
			0x0067																		
			0x0068																		
			0x0069																		
			0x006A																		
			0x006B																		
			0x006C																		
			0x006D																		
			0x006E																		
			0x006F																		

=	1100																			\ш/,	
装置	旧番	データ名称	FL-net アドレス						ı		ットフ			ı						備	考
λ	36	予備		F	E	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
入出力装置		1. mei	0×0070																		
			0x0071																		
			0x0072																		
			0x0073																		
			0x0074																		
			0x0075																		
			0x0076																		
			0x0077																		
			0x0078																		
			0x0079																		
			0x007A																		
			0x007B																		
			0x007C																		
			0x007D		_																
			0x007E																		
			0x007F																		

5-1-4 遠方手動操作装置メモリマップ

FL-net共通メモリマップ

FL-net領域1 遠方手動操作装置

装	項番	データ名称	FL-net アドレス							ť	ットこ	アドレ	ス							備考
置			71.00	F	Е	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
遠方手動操作な		動作カウンタ	0×000	常出力装置異				異常 放流操作装置	装置異常放流判断支援					動作	■カウンタ	(0x01∼0	xFF)			通信制御部
装置	02	年月日時分			年(10	000位)			年(1	00位)			年(1	(0位)			年(1位)		時刻校正用
			0x001	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
					月(1	0位)			月(1位)			日(1	(0位)			日(1位)		
			0x002	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
					時(1	0位)			時(1位)			分(1	0位)			分(1位)		
			0x003	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	
			0×004		秒(1	0位)	1		秒(1位)									常親時計	
			0.004	8	4	2	1	8	4	2	1								装置異	
	03	接続状態	0x005	動機作側確1	動機作側確2認	動機作側確3認	動機作側確4認	動機作側確5認	動機作側確6認	動機 作側 確認	動機作側確8認	動機作側確 9認	動機作側確1	動機作側確 1 認 1	動機作側確 1 認 2	動機作側確 1 認 3	動機作側確 1 認 4	動機作側確1	動取 作水 確設 認備	機側接続確認用
			0x006	発電設備																
	04	キーSW状態 キーSW入:ON キーSW切:OFF	0x007	キ世 8 1 8 N 入	キ側 S W 入	キ側 S W 入	キ側 S W 入	キー S W 入	キー 8 W 入	キー S W 入	キ側 S W 入	キー 8 W 入	キ側 S W O 入	キ側 S W 1 入	キ側 S 1 W 2 入	キー 8 M 入	キ― S 1 W 4 入	キー 8 M 1 3 X 3	SW 水設備キー	制御指令
			0×008																	
	05	制御指令			機側1	制御指令			機側2	制御指令			機側3	制御指令			機側4	制御指令		制御指令
			0x009	1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			
					機側5	制御指令			機側6	制御指令			機側7	制御指令			機側8	制御指令		
			0x00A	1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			
					機側9	制御指令			機側10	制御指令	ì		機側11	制御指令	ì		機側12	制御指令	ì	
			0x00B	1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			
					機側13	制御指令	ì		機側14	制御指令	î		機側15	制御指令	ì	I	以水設備	制御指令	令	
			0x00C	1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			1010: 0101: 0000:	閉指令			
			0x00D				-													
	07		0x00E																	
			0x00F																	

FL-net領域1 遠方手動操作装置

装置	項番	データ名称	FL-net アドレス							ť	ットフ	アドレ	ス							備考
E				F	Е	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
遠方手動操作装置	08	警報確認・復帰	0x010	警報復帰	セットをリースを															
衣置			0x011																	
	09	予備領域	0x012																	※特殊な制御等、標準 仕様以外で信号が必要 になった場合は特記仕 様に基づき本領域に追 加する。
			0x013																	
			0x014																	
			0x015																	
			0x016																	
			0x017																	
			0x018																	
			0x019																	
			0x01A																	
			0x01B																	
			0x01C																	
			0x01D																	
			0x01E																	
			0x01F																	

FL-net領域2 遠方手動操作装置

装	項番	データ名称	FL-net アドレス							ť	ットフ	アドレ	ス							備考		
置			7157	F	Е	D	С	В	Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
遠方手	01		0.000																			
遠方手動操作装置			0x0000																			
装置									l													
			0x0001																			
	02																					
			0x0002																			
			0x0003														1					
	03																					
	03		0x0004																			
			0x0005																			
	04		0x0006																			
			0×0007																			
	05																					
			0x0008															ı				
			00000																			
			0x0009																			
	06																					
			0x000A																			
					1	1			1	<u> </u>	<u> </u>						<u> </u>	1	I			
			0x000B																			
	07																					
			0x000C														I					
			0x000D		ı	ı			ı		ı			ī				ı				
	08																					
			0x000E																			
								I	ı		I .	ı	I						ı	I	ı	
			~ 0x007F																			

ダム管理用制御処理設備

安全機能の検査要領(案)

						検査要領							
	安全	-14 441	関連する装	+ A 12 / 1 124 / 105 2			検査実	施方	法			1	
項番	度水 準	機能	置	安全要求仕様(概要)	安全要求仕様(詳細)			1	也検査 引 立会	検査方法·手順(例)	合否判定基準	関連図書名	
1	3	機側盤機能	機側盤	DPLC障害発生時の誤動作防止 ②伝送異常時の誤動作	(1 機側盤のPLC暴走による誤動作防止) 下記PLCの異常を検出した場合は、動作信号(開閉)をオフし、処理を停止する。	TIM	五五	TIV.	A TE				
				防止 ③操作指令異常時の誤	制御または演算渋滞	0				試験装置またはテストツールにより制御・演算渋滞を発生させる。	動作信号(開閉)がオフされ、処理が停止されると ともに、所定の通報・警報が行なわれること。	「情報の判定処理 機能仕様書」など	
				動作防止 ④開度制御中のゲート設 備異常時の処理		0				CPU・WDT或いはメモリ不足を発生させCPU異常とする。	動作信号(開閉)がオフされ、処理が停止されるとともに、所定の通報・警報が行なわれること。 動作信号(開閉)がオフされ、処理が停止されると		
					③ 電源異常 (2 伝送異常時の誤動作防止	0		0		PLCの電源を規定値以下に低下させる。	動作信号(開閉)かオフされ、処理が停止されると ともに、所定の通報・警報が行なわれること。		
) 下記伝送異常時検出時は動作信号(開閉)をオフする。 ① 伝送路断					FL-NET伝送路(光ケーブル)の接続コネクタを取り外す。	動作信号(開閉)がオフされるとともに、所定の通		
					② FL-NETインターフェイス異常	0		0		インターフェイス異常(通信異常)を発生させる。	報・警報が行なわれること。 動作信号(開閉)がオフされるとともに、所定の通		
					③ 入出力装置PLC異常	0		0		入出力装置のPLCの電源を切る。	報・警報が行なわれること。 動作信号(開閉)がオフされるとともに、所定の通		
					④ 遠方手動操作装置PLC異常	0		0		遠方手動操作装置のPLCの電源を切る。	報・警報が行なわれること。 動作信号(開閉)がオフされるとともに、所定の通 報・警報が行なわれること。		
					(3 操作指令異常時の誤動作防止					+#-\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\			
					① あらかじめ設定された時間以上の連続操作信号受信時は、動作信号(開閉)をオフする。 ② 保守中は動作信号(開閉)をオフする。	0		_		模擬的に「操作指令」信号を連続して発生させる。	動作信号(開閉)がオフされるとともに、所定の通報・警報が行なわれること。 動作信号(開閉)がオフされるとともに、所定の通		
					(4 ゲート設備異常による誤動作防止	0		0		「休り干」の如とすでする。	報・警報が行なわれること。		
)ゲート設備について下記の監視を行い、異常時は通報し 制御を停止する。								
					① 開閉操作しても開中・閉中信号が入力されない。 ② 開閉操作しても開度が変化しない。	0				開・閉操作中、シミュレータより開中・閉中信号を入力させない。(制御渋滞①発生) 開閉操作中、シミュレータより開度変化を生じさせない。	制御渋滞①を検出し、制御停止するとともに所定 の通報・警報が行なわれること。 制御渋滞②を検出し、制御停止するとともに所定		
					③ 開閉指令を与えていないゲート設備が動作(開中閉	0				開闭探信中、シミュレータより開度変化を至じさせない。 (制御渋滞②発生) 開閉指令を与えていないゲートに対して、シミュレータより	の通報・警報が行なわれること。		
					中又は 開度変化)した。	0				開中・閉中信号入力または開度を変化させる。(不正動作 ①発生)	の通報・警報が行なわれること。		
					④ 開閉指令停止後、開閉中信号が落ちない。	0				開閉指令停止後、シミュレータより開閉中信号を落とさない。(不正動作②発生)	不正動作②を検出し、制御停止するとともに所定 の通報・警報が行なわれること。		
					⑤ 開度値が飛ぶ。 ⑥ 開閉指令中にもかかわらず、開度値が目標開度に	0				開閉操作中、シミュレータより開度を急変(2秒/1cm以 上の変化)させる。(不正動作③発生) 開閉操作中、シミュレータより開度変化を生じさせない。	不正動作③を検出し、制御停止するとともに所定 の通報・警報が行なわれること。 制御渋滞③を検出し、制御停止するとともに所定		
2	0	继加二答理	光ケーブル	①伝送路断時の処理	到達しない。 (1 伝送路断時の処理	0				開闭採作中、シミュレータより開度変化を全じるじない。 (制御渋滞③発生) FL-NET伝送路(光ケーブル)の接続コネクタを取り外す。	の通報・警報が行なわれること。 ゲート動作が停止し、所定の通報・警報が行なわ		
2	S			②伝送路断時の処理 ②伝送路復旧時の処理 ③伝送速度の確保		0		0		FL-NCI伝送路(ガケーブル)の接続コネクタを取りかり。	れること。		
				(2秒/1cm)	(2 伝送路正常復帰時の処理) 伝送路が正常復帰した時は初期状態に戻り、たとえ伝送 路断時に操作中であっても、操作オフすること。	0		0		FL-NET伝送路(光ケーブル)の接続コネクタを取り付ける。	操作信号がオフされ、所定の通報・警報が行なわれること。		
					(3 伝送速度の保持) 送受信情報の多少並びにゲート門数の多少にかかわらず、機側盤、入出力装置間での伝送速度がゲートの動作速度2秒/1cmに対して充分であること。	0				全ゲートを同時に動作させ、そのときの伝送速度(FL- NET上のリフレッシュサイクル)を測定する。	FL-NET上のリフレッシュサイクルが50ms程度であること。		
					(4 伝送情報が化けることによる誤動作防止(FL-NETの伝送)上の異常により伝送情報が機側盤で操作信号と誤認識されることを防止する)、下記の異常について対策する。								
					① FL-NET伝送の情報(アドレス、情報)化け	0				ర ం	ゲート動作が停止し、所定の通報・警報が行なわれること。		
					② FL-NETインターフェイスのメモリ異常	0				PLCのメモリ不足を発生させCPU異常とする。	ゲート動作が停止し、所定の通報・警報が行なわれること。		

 \vdash

2

安全機能の検査要領(案)

なわれること。

なわれること

処理が中段されるとともに、所定の通報・警報が行

安全機能の検査要領(案) 検査要領 安全 検査実施方法 関連する装 関連図書名 項番 度水 機能 安全要求仕様(概要) 安全要求仕様(詳細) 場内検査┃現地検査 検査方法・手順(例) 合否判定基準 社内 立会 社内 立会 ①PLC障害時の誤処理 (1)入出力装置のPLC暴走による誤処理防止 3 入出力処理 入出力装置)下記PLCの異常を検出した場合は、操作信号をオフし処 ②伝送路異常発生時の 理を停止する。 指令出力・ゲート情報力 ①制御または演算渋滞 試験装置またはテストツールにより制御・演算渋滞を発生|操作信号がオフされ、処理が停止されるとともに、 0 力処理 所定の通報・警報が行なわれること。 ② CPU・メモリ異常 CPU・WDT或いはメモリ不足を発生させCPU異常とす 操作信号がオフされ、処理が停止されるとともに、 0 所定の通報・警報が行なわれること。 ③ 電源異常 PLCの電源を規定値以下に低下させる。 操作信号がオフされ、処理が停止されるとともに、 0 0 <u>所定の通報・警報が行なわれること。</u> 3 入出力処理 入出力装置 ①PLC障害時の誤処理 (2)入力情報異常時の誤処理防止)下記制御系LAN経由の情報入力異常を検知し、通報し ②伝送路異常発生時の 操作信号をオフする。 指令出力・ゲート情報入 操作信号がオフされるとともに、所定の通報・警報 ①制御系LAN異常 制御系LANの異常を発生させる。 0 力処理 が行なわれること。 ② 放流操作装置異常 放流操作装置の電源を切る。 操作信号がオフされるとともに、所定の通報・警報 0 0 が行なわれること。 (3 伝送異常時の操作信号出力停止)下記伝送異常検出時は、操作信号をオフする。 操作信号がオフされるとともに、所定の通報・警報 ① 伝送路断 FL-NET伝送路(光ケーブル)の接続コネクタを取り外す。 0 0 <u>が行なわれること。</u> ② FL-NETインターフェイス異常 インターフェイス異常(通信異常)を発生させる。 操作信号がオフされるとともに、所定の通報・警報 0 が行なわれること。 ③ 機側盤PLC異常 操作信号がオフされるとともに、所定の通報・警報 機側盤のPLCの電源を切る。 0 0 が行なわれること 3 ゲート動作 遠方手動操 ①遠方手動操作装置 (1 遠方手動操作装置のPLC暴走による誤処理防止 •PLC障害発生時の誤)下記PLCの異常を検出した場合は、操作信号をオフし処 作装置 動作防止 理を停止する。 •伝送路異常発生時 ①制御または演算渋滞 試験装置またはテストツールにより制御・演算渋滞を発生|操作信号がオフされ、処理が停止されるとともに、 0 の指令出力・ゲート情報 所定の通報・警報が行なわれること。 入力処理 CPU・WDT或いはメモリ不足を発生させCPU異常とす ② CPU・メモリ異常 操作信号がオフされ、処理が停止されるとともに、 0 所定の通報・警報が行なわれること。 ③ 電源異常 PLCの電源を規定値以下にする。 操作信号がオフされ、処理が停止されるとともに、 0 0 <u>所定の通報・警報が行なわれること。</u> (2 伝送異常時の操作信号出力停止) | 下記伝送異常検出時は、操作信号をオフする。 操作信号がオフされるとともに、所定の通報・警報 ① 伝送路断 FL-NET伝送路(光ケーブル)の接続コネクタを取り外す。 0 0 <u>が行なわれること。</u> ② FL-NETインターフェイス異常 インターフェイス異常(通信異常)を発生させる。 操作信号がオフされるとともに、所定の通報・警報 0 <u>が行なわれること。</u> 操作信号がオフされるとともに、所定の通報・警報 ③ 機側盤PLC異常 機側盤のPLCの電源を切る。 0 0 <u>が行なわれること</u> 3 ゲートの操 放流操作装 ①放流操作装置(FAパソ (1) 放流操作装置のPLC又はFAパソコン暴走による誤処理 作処理 コン)障害発生時の誤処 理防止 下記PLC又は FAパソコンの異常を検出した場合は、処 ②操作員の誤操作防止 試験装置またはテストツールにより制御・演算渋滞を発生|処理が停止されるとともに、所定の通報・警報が行 ①制御または演算渋滞 0 **・う**っかり操作 なわれること。 ・勘違い・思い込み操 ② CPU・メモリ異常 CPU・WDT或いはメモリ不足を発生させCPU異常とす 処理が停止されるとともに、所定の通報・警報が行 0 なわれること。 処理が停止されるとともに、所定の通報・警報が行 •不慣れ操作 PLC又は FAパソコンの電源を規定値以下に低下させ ③ 電源異常 \circ \circ なわれること。 (2)入力情報異常時の誤処理防止)下記制御系LAN経由の情報入力異常を検知し、異常内 |容を通報し、当該処理を中断する。 ①制御系LAN異常 制御系LANの異常を発生させる。 処理が中段されるとともに、所定の通報・警報が行 0 なわれること。 処理が中段されるとともに、所定の通報・警報が行 ② 入出力装置異常 入出力装置の電源を切る。 0 0

0

0

貯水位計測装置の電源を切る。

③ 貯水位計測装置異常

項番	安全	機能	関連する装	 安全要求仕様(概要)	中心 中华 (施方法					
块钳	及小 準	1灰 日上	置	女主安水山(林(帆安)	安全要求仕様(詳細)		検査	現地検査	検査方法・手順(例)	合否判定基準			
						社内	立会	社内 立会					
5		ゲートの操 作処理	装置	①放流操作装置(FAパソ コン)障害発生時の誤処 理防止	(3 うっかり操作防止)以下のような「うっかり操作」が行なわれても、ゲート動作 しないこと。								
				②操作員の誤操作防止 ・うっかり操作 ・勘違い・思い込み操	① 誤って操作釦(タッチパネルではマーカ)に手をついた。	0		0	キースイッチを「入」状態とし抜き取った後、ランダムに遠方手動操作パネル及び放流操作装置画面に触れる。	ゲートが動作しないこと。			
				作・不慣れ操作	②素人がイタズラ操作した。	0		0	キースイッチを「切」状態とし抜き取った後、ランダムに遠方手動操作パネル画面のボタンの開又は閉を操作する。				
					(4 勘違い・思い込み操作防止) 以下のような「勘違い」、「思い込み」をした時でも、ゲート 動作に直結しないこと(ゲートが動作するまでに気付くこ								
					① 操作する対象ゲート、操作量、時機を勘違い(思い込み)していた。	0		0	半自動で目標値が算出されていない時に、「起動」操作する。 開度一回限り操作で放流原則以上の開度値を設定操作	うこと。			
					② 操作するゲートを勘違い(思い込み)していた。	0		0	開度設定操作で操作細則のゲート順及び開度差を守られ い操作をする。	な ゲート動作前に通報を出し、「確認」をしたあとゲート動作すること。			
					③ 操作する量を勘違い(思い込み)していた。	0		0	開度一回限り操作で放流原則以上の開度値を設定操作 した。	うこと。			
					④ 開閉操作の操作釦を勘違い(思い込み)していた。	0		0	流入量増加時に、閉方向の開度一回限り操作を行う。又 流入量が減少し洪水末期状態で開方向の開度一回限り 操作を行う。	ト動作すること。			
5		ゲートの操 作処理	装置	①放流操作装置(FAパソコン)障害発生時の誤処 理防止	⑤ 操作時機を勘違い(思い込み)していた。	0		0	半自動で目標値が算出されていない時に、「起動」操作する。 開度一回限り操作で放流原則以上の開度値を設定操作	うこと。			
				②操作員の誤操作防止 ・うっかり操作 ・勘違い・思い込み操	(5) 不慣れのための誤操作防止 以下の機能を有すること。								
				作・不慣れ操作	① ダム職員であれば、初対面から操作・監視できること。	0		0	各操作方式の操作画面で操作を行う。	適切な操作ガイダンスが行なわれること。			
							② 操作開始までの手順が必要以上に複雑でないこと。	0		0	各操作方式の操作画面で操作を行う。	2~3のアクションで操作開始すること。	
						③ 操作中に、必要な情報がリアルタイムで監視できること。	0		0	監視パネル情報を表示させ、ゲート操作を行なう。	開度、監視情報がリアルタイムで更新されること。		
					④ 操作中のゲートを識別できること。	0		0	監視パネル情報を表示させ、ゲート操作を行なう。 	操作中のゲートの開度、監視情報が更新され、動作していない他のゲートとの識別が容易なこと。			
					(6 「保守中」の宣言忘れの防止) ゲート操作時に保守中のゲートを忘れないようにする。	0		0	「保守中」設定を行い、各操作方式の操作画面で「保守中」の確認を行う。	各操作画面で、保守中ゲートの識別が容易に行えること。			
6		操作量の算 出	置	①放流操作装置(FAパソ コン)障害発生時の誤算 出防止	(1 放流操作装置のPLC又はFAパソコン暴走による誤処理) 防止 下記PLC又は FAパソコンの異常を検出した場合は、処								
				②目標放流量の合理性 チェック	1 制御または演算渋滞	0			試験装置またはテストツールにより制御・演算渋滞を発生させる。	主 処理が停止されるとともに、所定の通報・警報が行 なわれること。			
				③目標開度の合理性 チェック	② CPU・メモリ異常	0			CPU・WDT或いはメモリ不足を発生させCPU異常とする。	処理が停止されるとともに、所定の通報・警報が行 なわれること。			
					③ 電源異常 (2 入力情報異常時の誤処理防止	0		0	PLC又は FAパソコンの電源を規定値以下に低下させる。	処理が停止されるとともに、所定の通報・警報が行 なわれること。			
) 下記制御系LAN経由の情報入力異常を検知し、異常内容を通報し、当該処理を中断する。								
					① 制御系LAN異常	0			制御系LANの異常を発生させる。	処理が中段されるとともに、所定の通報・警報が行 なわれること。			
					② 入出力装置異常	0		0	入出力装置の電源を切る。	処理が中段されるとともに、所定の通報・警報が行 なわれること。			
					③ 貯水位計測装置異常	0		0	貯水位計測装置の電源を切る。 	処理が中段されるとともに、所定の通報・警報が行 なわれること。			

										検査要領		— 関連図書名
百采	安全	機能	関連する装	 安全要求仕様(概要)	中心 中央 中央 (100 (100 (100 (100 (100 (100 (100 (10	検査実						
块 隹 	漢小	1成 书已	置	メエ女が山豚(帆安 <i>)</i> 	安全要求仕様(詳細)		検査			検査方法·手順(例)	合否判定基準	
						社内	立会	社内	立会			
6	3	操作量の算 出	放流操作装 置	①放流操作装置(FAパソコン)障害発生時の誤算 出防止	(3 目標放流量算出処理不具合による誤制御防止) 以下のような目標放流量が算出された場合は、ゲート制 御しないこと。							
				②目標放流量の合理性 チェック	①目標放流量が下流の放流制限をオーバする。	0				模擬的に目標放流量の下流放流制限加味条件を取り外し、目標放流量の下流放流制限オーバを発生させる。	下流放流制限オーバを検出し、制御停止するとと もに所定の通報・警報が行なわれること。	
				③目標開度の合理性 チェック	② 非洪水期にもかかわらず、目標放流量が洪水流量をオーバする。 ③ 貯水位・流入量が増加しているのに、目標放流量が	0				し、目標放流量の下流放流制限オーバを発生させる。 システム時刻を非洪水期とし、かつ模擬的に洪水流量を 小さめにして目標放流量の洪水流量オーバを発生させ 目標放流量が減少する状態とした時点で、貯水位を模擬	所定の通報・警報が行なわれること。 異常動作を検出し、制御停止するとともに所定の	
					減少している。 (4 目標開度算出処理不具合による誤制御防止	\downarrow				的に上昇させる。	通報・警報が行なわれること。	
) 以下のような目標開度が算出された場合は、ゲート制御しないこと。							
					① 操作細則に従わないゲート順に目標開度を割当て た。	0				「目標開度擬似発生処理」テストツールなどにより、操作 細則に従わない目標開度を割り当てる。	通報・警報が行なわれること。	
					② 目標開度が操作細則に従わない隣接ゲート差を算出した。	0				「目標開度擬似発生処理」テストツールなどにより、操作 細則に従わない目標開度を割り当てる。	通報・警報が行なわれること。	
					③ 目標開度が操作細則に従わない微小開度(初期開度)を算出した。	0				「目標開度擬似発生処理」テストツールなどにより、操作 細則に従わない目標開度を割り当てる。	通報・警報が行なわれること。	
					④ 故障(或いは除外)ゲートに目標開度を割当てた。	0				「目標開度擬似発生処理」テストツールなどにより、故障 (除外)ゲートに目標開度を割り当てる。	制御異常を検出し、制御停止するとともに所定の 通報・警報が行なわれること。	
7	2	ダム水文量 の演算	放流操作装 置	①放流操作装置(FA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	(1 ダム水文量算出処理不具合による誤制御防止) ア)放流量 以下のような放流量が算出された場合は、処理(算 出・表示・記録)しないこと。							
					① 開度、貯水位が増加しているのに、ゲート放流量が減少している。	0				放流量が減少する状態とした時点で、貯水位を模擬的に 上昇させる。	放流量異常を検出し、放流量を欠側(又はスペース)するとともに所定の通報・警報が行なわれるこ	
					② 下流の放流制限オーバのチェックは増加放流中、減少放流中の大枠内で行なうこと(放流設備切替操作時に過渡的に減少する下流放流制限オーバは検知しない)。					放流設備間の放流量増加方向の移行操作(一旦放流量が減少、その後増加、例:バルブ→コンジット)を行なう。	下流放流制限オーバを検知しないこと。	
					イ)流入量 以下のような流入量が算出された場合は、処理(算 出・表示・記録)しないこと。							
					① 貯水位、放流量(平均値)が増加しているのに、流入量(平均値)が減少している。	0				流入量が減少する状態とした時点で、貯水位を模擬的に 上昇させる。	流入量異常を検出し、流入量を欠側(又はスペース)するとともに所定の通報・警報が行なわれるこ	
8	1	設定操作	置、遠方手	①操作員の誤設定防止 ・うっかり設定 ・勘違い・思い込み設) 以下のような設定が行なわれても、設定を受け付けない							
			划床计衣但	定・不慣れ設定	① 表示されているシステム固定定数を設定しようとした。	0		0		所定の画面を表示させ、システム固有定数を設定しようと する。		
				1 原作以及	② 重要な「制御定数」を設定しようとした。	0		0		所定の画面を表示させ、制御定数を設定しようとする。	「パスワードを入力してください」等のメッセージを 表示し、ゲートが動作しないこと。	
					③ 水理・水文演算定数を設定しようとした。	0		0		所定の画面を表示させ、水理・水文演算定数を設定しよう とする。	「パスワードを入力してください」等のメッセージを 表示し、ゲートが動作しないこと。	
					④ 通報・警報検定定数を設定しようとした。	0		0		所定の画面を表示させ、通報・警報検定定数を設定しよう とする。	「パスワードを入力してください」等のメッセージを 表示し、ゲートが動作しないこと。	

5

					安	全機能の	検査	要領	[(案)		
項番	安全	機能	関連する装	 安全要求仕様(概要)	安全要求仕様(詳細)	検査実					関連図書名
クロ	準	19支 日匕	置	女主安小山(水(100安)	女主女小山水(叶州)	場内検査			検査方法・手順(例)	合否判定基準	民任囚官句
9	1	計測機能	 貯水位計測	① 貯水位	(1 貯水位	社内 立会	≒社内	立会			
⁹	1	可以放射	装置、機側	·誤計測防止) ア)誤計測防止						
			盤	·正副貯水位切換処 理	以下の条件下でも正しく計測または計測異常を検知すること。						
				②開度計	① 風等の影響により、貯水位値が変動している。		} `			貯水位変化速度が検出され、所定の通報・警報が	
				・誤計測防止 ③発電電力·流量·ゲー	② ゲートの放流により、貯水位が引き込まれている。				 シミュレータにより貯水位を急変させる。	行なわれること。 貯水位変化速度が検出され、所定の通報・警報が	
				ト情報 ・誤計測、入力防止		0				行なわれること。	
				•計測設備異常発生	③ 計測信号ラインにノイズ(電源ノイズ、誘雷ノイズ)た 混入した。	` o			パリティ異常、イリーガルコード異常、スケール異常、偏差 異常をそれぞれ発生させる。	左記英常を検出し、所定のメッセーン 印字、警報鳴 動、ランプ点滅が行なわれること。	
				時の処理	④ 貯水位計の異常						
					a計測値がロックされた。	0			シミュレータより正または副水位計の一方を変化させ、他	水位差異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴	
					b 計測値が間違っている(計測範囲等)。	0			方を変化させない。(水位差検定) シミュレータより上限異常、下限異常の模擬データを入力	<u>動、フンフ 点滅が行なわれること。</u> 当該データが欠測となり、所定のメッセージ印字、警報	
					c 電源異常等で計測値がフラついている。				する。(スケール検定) シミュレータより模擬データを上方、下方に急変させ続け	鳴動、ランプ点滅が行なわれること。	
						0			る。(パリティ検定、イリーガルコード検定、偏差チェック)	取り込まれること。	
					d 電源異常(停電、電圧降下等)が発生。	0	0		電源断とする。	異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ラン プ点滅が行なわれること。	
					e 信号ケーブルが切れた。	0	0		信号ケーブルを抜く。	異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ラン プ点滅が行なわれること。	
					イ)計測周期				FL-NET上のリフレッシュサイクルを測定する。	FL-NET上のリフレッシュサイクルが50ms程度で	
					ゲートの2秒/1cmに見合った速度で計測すること。	0				あること。	
					ウ)貯水位のバックアップ 正・副貯水位計故障時でも、貯水位のバックアップが 行われ、ダム水文量の演算が継続して行なわれること。	0	0		正(及び副)水位計を異常とする。	正・副貯水位計の自動切替えが行なわれ、ダム水 文量に欠側が生じないこと。	
					(2 開度						
) ア)誤計測防止 以下の条件下でも正しく計測または計測異常を検知						
					すること。						
					① 開度計の駆動部分が壊れた。	0			パリティ異常、イリーガルコード異常、スケール異常、偏差 異常をそれぞれ発生させる。	動、ランプ点滅が行なわれること。	
					② 計測信号ラインにノイズ(電源ノイズ、誘雷ノイズ)だ 混入した。	O			パリティ異常、イリーガルコード異常、スケール異常、偏差 異常をそれぞれ発生させる。	左記異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ランプ点滅が行なわれること。	
					③開度計の異常				英市とてれてれた工でとる。	到、/// 点版が17な4/16をこと。	
					a 計測値がロックされた。	0	+			信号不良②を検出し、制御ロックすること。	
					b 計測値が間違っている(計測範囲等)。				(または閉中)信号を入力する。(信号不良②発生)シミュレータより上限異常、下限異常の模擬データを入力	当該データが欠測となり 所定の約セージ 印字 警報	
						0			する。(スケール検定)	鳴動、ランプ点滅が行なわれること。	
					c 電源異常等で計測値がフラついている。	0			シミュレータより模擬データを上方、下方に急変させ続ける。(パリティ検定、イリーガルコード検定、偏差チェック)	取り込まれること。	
					d 電源異常(停電、電圧降下等)が発生。	0	0		電源断とする。	異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ラン プ点滅が行なわれること。	
					e 信号ケーブルが切れた。	0			信号ケーブルを抜く。	異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ラン	
									 FL-NET上のリフレッシュサイクルを測定する。	プ点滅が行なわれること。 FL-NET上のリフレッシュサイクルが50ms程度で	
					ゲートの2秒/1cmに見合った速度で計測すること。	0				あること。	
					ウ)ゲート監視情報(SV) 以下の条件下でも正しく入力すること。						
					① 入力信号ラインにノイズ(電源ノイズ、誘雷ノイズ)か	1 6			パリティ異常、イリーガルコード異常、スケール異常、偏差	左記異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴	
					混入した。	0			異常をそれぞれ発生させる。	動、ランプ点滅が行なわれること。	
					② 検出装置の異常						
					a 監視情報がロックされた。	0			ゲート監視情報を変化させない状態で、シミュレータより 模擬開度を変化させる。(信号不良①発生)	信号不良①を検出し、制御ロックすること。 	
					b 電源異常等で監視情報がフラついている。	0			シミュレータより模擬監視情報を急変させる。(サンプリン	正常な監視情報のみ入力されること。	
									グ、フィルタリング処理)		

					安全要求仕様(詳細)		検査要領																													
百采	安全	機能	関連する装	 安全要求仕様(概要)				施方法																												
- 快田	「 及小 進	1成 形比	置	女主女不让你\''\''\女 <i>\</i> 			検査	現地検査	検査方法・手順(例)	合否判定基準	関連図書名																									
							立会	社内 立会																												
9	1	計測機能	貯水位計測 装置、機側	①貯水位 ・誤計測防止	c 信号ケーブルが切れた。			0	信号ケーブルを抜く。	監視情報がオフされ、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ランプ点滅が行なわれること。																										
			盤	·正副貯水位切換処 理	エ)計測周期 ゲートの2秒/1cmに見合った速度で計測すること。	0			FL-NET上のリフレッシュサイクルを測定する。	FL-NET上のリフレッシュサイクルが50ms程度であること。																										
				②開度計 ・誤計測防止 ③発電電力·流量·ゲー ト情報	(3 流量) ア) 誤計測防止 以下の条件下でも正しく計測または計測異常を検知すること。																															
				・誤計測、入力防止 ・計測設備異常発生 時の処理	① 水流の流況、密度等の影響で流量計測が正しくない。	0			パリティ異常、イリーガルコード異常、スケール異常、偏差 異常をそれぞれ発生させる。	左記異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ランプ点滅が行なわれること。																										
				時0)処理 	② 計測信号ラインにノイズ(電源ノイズ、誘雷ノイズ)が 混入した。	0			パリティ異常、イリーガルコード異常、スケール異常、偏差 異常をそれぞれ発生させる。	を記異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ランプ点滅が行なわれること。																										
					③ 流量計の異常																															
					a計測値がロックされた。	0		0	流量計を異常とする。	当該データが欠測となり、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ランプ点滅が行なわれること。																										
					b 計測値が間違っている(計測範囲等)。	0			シミュレータより上限異常、下限異常の模擬データを入力 する。(スケール検定)	当該データが欠測となり、所定のメッセージ印字、警報 鳴動、ランプ点滅が行なわれること。																										
					c 電源異常等で計測値がフラついている。	0			シミュレータより模擬データを上方、下方に急変させ続ける。(パリティ検定、イリーガルコード検定、偏差チェック)																											
										d 電源異常(停電、電圧降下等)が発生。	0		0	電源断とする。	異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ラン プ点滅が行なわれること。																					
					e 信号ケーブルが切れた。	0		0	信号ケーブルを抜く。	異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ラン プ点滅が行なわれること。																										
					イ)計測周期 ゲートの2秒/1cmに見合った速度で計測すること。	0			FL-NET上のリフレッシュサイクルを測定する。	FL-NET上のリフレッシュサイクルが50ms程度であること。																										
					(4 発電電力) ア)誤計測防止 以下の条件下でも正しく計測または計測異常を検知すること。																															
					1 発電所が停止した。	0		0	流量計を異常とする。	当該データが欠測となり、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ランプ点滅が行なわれること。																										
																														② 計測信号ラインにノイズ(電源ノイズ、誘雷ノイズ)が 混入した。	0			パリティ異常、イリーガルコード異常、スケール異常、偏差 異常をそれぞれ発生させる。		
																		③ 発電電力計測値の異常																		
							a計測値がロックされた。	0			発電電力を異常とする。	当該データが欠測となり、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ランプ点滅が行なわれること。																								
					b 計測値が間違っている(計測範囲等)。	0			シミュレータより上限異常、下限異常の模擬データを入力する。(スケール検定)	鳴動、ランプ点滅が行なわれること。																										
												c 電源異常等で計測値がフラついている。	0			シミュレータより模擬データを上方、下方に急変させ続ける。(パリティ検定、イリーガルコード検定、偏差チェック)	フラついているデータが除去され、正常データのみが 取り込まれること。																			
											d 電源異常(停電、電圧降下等)が発生。	0		0	電源断とする。	異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ラン プ点滅が行なわれること。																				
					e 信号ケーブルが切れた。	0		0	信号ケーブルを抜く。	異常を検出し、所定のメッセージ印字、警報鳴動、ラン プ点滅が行なわれること。																										
					イ)計測周期 ゲートの2秒/1cmに見合った速度で計測すること。	0			FL-NET上のリフレッシュサイクルを測定する。	FL-NET上のリフレッシュサイクルが50ms程度であること。																										