

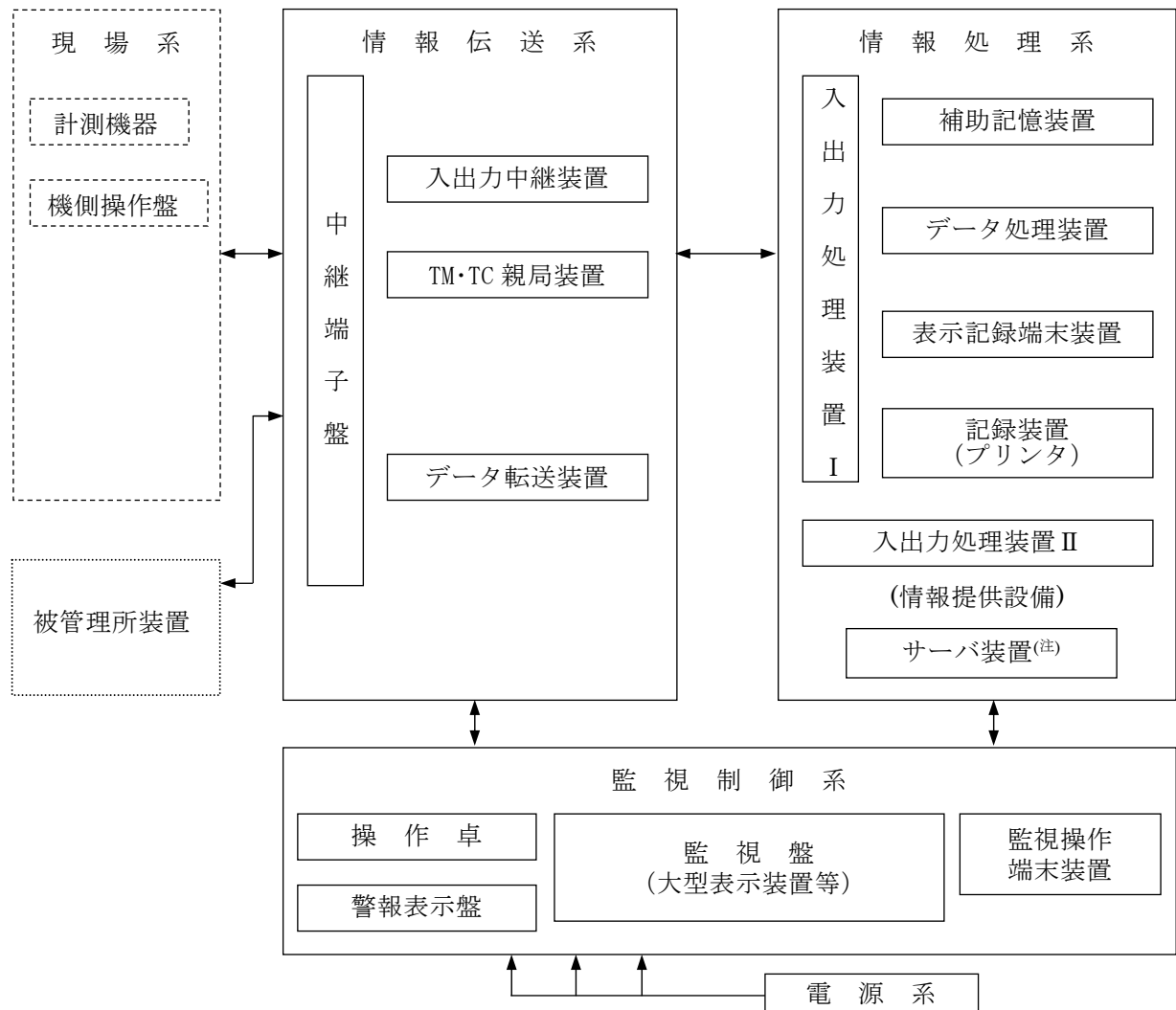
第4章 親局の設計

4.1 一般事項

4.1.1 装置構成

親局（管理所）の装置構成は、情報処理系、監視制御系及び情報伝送系からなる。

なお、一部に現場系が組込まれることがある。基本的な構成例を図 4.1-1 に示す。



(注) サーバ装置は取り扱うデータ量や機能に応じて、1台又は複数台で構成する。

図 4.1-1 管理所装置構成 (例)

4.1.2 環境条件

管理所装置の一般的な環境条件（温度、湿度）は、表 4.1-1 のとおりである。ただし、一部装置で相違のあるものは、その項の箇所です。

表 4.1-1 一般的な環境条件

機器区分 項 目	屋内機器		屋外機器
	中央・現場管理所機器	被管理所機器	
温 度	5～40℃ [10～35℃]	0～40℃	－10～40℃
相対湿度	30～80% [40～80%] ※結露のないこと	30～80% ※結露のないこと	30～95% ※防水構造は各機器仕様によること
設置場所	(1) 腐食性のガスのない場所 (2) 潮風を受けない場所 (3) 塵埃の甚だしくない場所		

- (注) ① 温度、相対湿度の条件は精度保証を示す値である。
 ② 中央・現場管理所機器における [] の値は、表示記録端末装置、表示端末装置等で汎用品を対象とする。ただし、プリンタは 10～30℃とする。
 ③ 被管理所機器とは、操作卓、監視盤、TM 装置、TM・TC 装置、データ転送装置、入出力中継装置、対孫局中継装置、孫局装置、雨水 TM 装置、放流警報装置、無線装置、移動無線装置、無線中継装置、CCTV 装置等とする。
 ④ 屋外機器とは、サイレン、スピーカ、回転灯、太陽電池、CCTV カメラ装置、計測機器等とする。

4.1.3 電源条件

管理所装置の電源条件は、表 4.1-2 のとおりであり、被管理所機器、屋外機器についても同様である。ただし、一部装置で相違のあるものは、その項の箇所で示す。

表 4.1-2 電源条件

電 源	交流電源方式(AC)	直流電源方式(DC)
	(1) 相数・電圧：単相 2 線、100V±10V (2) 相数・電圧：三相 3 線、200V±20V (3) 周波数：50/60Hz±5%	(1) 電圧：21.6～26.4V(DC24V) ：10.8～13.2V(DC12V) (2) リップル：1%以下 (3) 雑音電圧：5mV 以下

4.1.4 産業品と汎用品

使用機器の選定は施設・機能の重要度に応じて、障害時の対応も考慮して行う必要がある。産業品としては個別生産品と市販産業品があり、汎用品としては市販汎用品がある。

個別生産品、市販産業品、市販汎用品の特徴は表 4.1-3 に示すとおりであり、システムの重要度区分(第Ⅲ編 2.3 項参照)を考慮して使用する場合は、予備品を備える等の配慮が必要である。

個別生産品はシステム毎に製作が必要となる TM・TC 装置、直流電源装置等の機器であり、市販産業品は標準環境条件で使用可能な FA パソコン、PLC、UPS 等の機器である。市販汎用品は市販産業品以外のルータ、Web カメラ等の機器が該当する。

表 4.1-3 産業品と汎用品の比較

分 類	産 業 品		汎 用 品
	個別生産品	市販産業品	市販汎用品
入手性	・システム毎の製作となるため4～6か月程度の製作期間を要する（契約後の製造設計に要する期間を除く）	・1～2か月程度の製作期間を要するのが一般的 ・在庫を確保されている場合もある	・通常はメーカー在庫品として販売されている在庫が無い場合は1～2か月程度の製作期間を要する
品質保証	・農村振興局が定める共通仕様書、施工管理基準に対応 ・保守部品をメーカーで独自に確保しており、不具合時に修理可能	・製造者の試験成績書等で確認する ・保守部品をメーカーで独自に確保しており、不具合時に修理可能	・製造者の試験成績書等で確認する ・保守部品をメーカーで確保しておらず、バックアップ手段や予備の機器を準備する必要あり
寿命・保守期間	・24時間連続稼働保証 ・10年～15年の耐用年数 ・各地区の保守サービス拠点对応又は24時間対応サービス契約も可能	・24時間連続稼働保証の有無は機器による ・7年～10年の耐用年数 ・各地区の保守サービス拠点对応又は24時間対応サービス契約も可能	・24時間連続稼働保証無し（24時間連続稼働させる場合、製品の寿命に影響があるため予備品等の確保を検討する必要あり） ・3～5年の耐用年数 ・休日、夜間の対応は一般的には不可
障害対応	・障害分析、原因究明可能	・障害分析、原因究明の可否は機器による ・引取り修理となる可能性あり ・故障時は別型式の代替品で対応。なお、代替不可となる場合もある	・障害分析、原因究明は一般的には不可 ・故障時は別型式の代替品で対応。なお、代替不可となる場合もある
環境条件	標準環境条件での使用可能	標準環境条件での使用可能	装置によって対策必要（空調設備がない場所で使用する場合の内部温度対策等）
装置例	TM・TC 装置、直流電源装置等	FA パソコン、PLC、UPS 等	ルータ、Web カメラ等

4.2 情報処理系

情報処理系はデータ処理装置と周辺装置でありハードウェアとソフトウェアで構成される。ハードウェアとソフトウェアの組合せは、処理データ量及び機能により決定する。

4.2.1 データ処理装置

(1) 目的

データ処理装置は、水管理についての各種のデータ編集、演算、ファイル、表示・記録、警報及び制御処理を行うものである。

(2) データ処理装置の主な機能

- ① 各種施設の必要データを入力し、編集する。
- ② 流量演算 ($H-Q$ 、 $H-Z-Q$)、貯留量演算 ($H-V$)、雨量演算 (時間雨量) などの演算処理を行う。
- ③ 収集したデータ及び演算処理したデータを主記憶装置又は補助記憶装置に記憶する。演算処理したデータを操作卓、大型表示装置、表示記録端末装置などに表示する。
- ④ 必要なデータはプリンタ、記録計などにより記録する。
- ⑤ ゲート (バルブ) で設定水位制御、設定流量制御などを行うために演算処理を行う。
- ⑥ 水理・水文データの上下限異常、各機器の故障、異常検出及び警報処理などを行う。

(3) データ処理装置への FA パソコンの適用

① FA パソコンの機能範囲及び他装置との機能分担

FA パソコンの演算処理負荷を低減するため、状態変化検出、水位平滑化演算など短周期での処理を要する機能については、入出力処理装置などに機能を分散して対応する。

以上に基づき、FA パソコンの機能範囲及び他装置との機能分担例を表 4.2-1 に示す。

表 4.2-1 FA パソコンの機能範囲及び他装置との機能分担（例）

機 能 種 別	優先 割込 インタ フェース 変換	計測 値スケール 変換	計測 値上下 限チェッ ク	状態 変化検出	演算 (周期一分未満)	演算 (周期一分以上)	集計	メッ セー ジ印 字	日報 印字	月報 印字	C R T 表 示
入出力処理装置	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
FA パソコン	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○

② FA パソコンを適用した場合のシステム構成の留意事項

- (a) FA パソコン本体と外部との受渡しは全て入出力処理装置を介して行う。
- (b) 入出力処理装置は TM・TC 装置、入出力中継装置、操作卓及び表示盤などと FA パソコン本体との間でデータの受渡しを行う。そのために図 4.2-1 に示すようなインタフェース部を有し、相互の通信に適した信号に変換する。

また、必要に応じ計測値スケール変換、状態変化検出などの一次処理も行う。

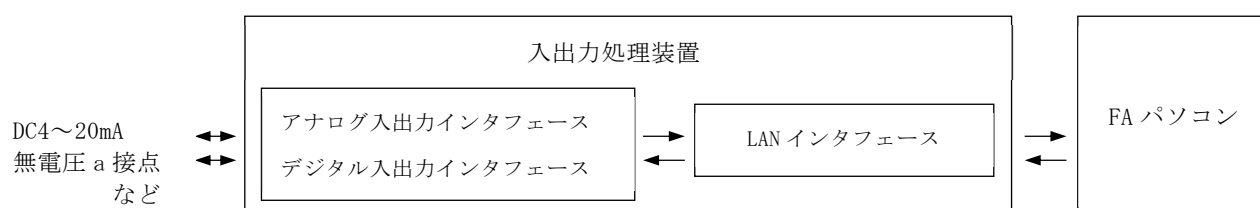


図 4.2-1 信号変換（例）

③ RAID 機能

RAID 機能とはデータを保護するために記憶装置に付加する機能であり、FA パソコンの場合は RAID1（ミラーリング：複数の磁気ディスクに同一の内容を記録する）機能を付加することができる。

RAID1 機能を付加する場合は、1 台の FA パソコンに 2 台の磁気ディスクを持つこととなり、イニシャルコストが上がるため、システムの重要度やデータの重要度等に応じて採否を検討する必要がある。採用する場合は機器仕様に記載する。

④ 二重化

システムの重要度に応じて、信頼性を向上するために二重化を検討する必要がある。二重化に際しては、データ処理装置として 2 台で構成し二重化する場合と FA パソコンを採用した表示記録端末装置等との間で二重化する場合が考えられる。どちらの場合でも、切換えの条件は以下のようになる。

- (a) 一方の装置との情報授受において異常を検出した場合。
- (b) 一方の装置の装置異常を検出した場合。

(4) 機器仕様例

FA パソコンの機器仕様例を示す。

なお、仕様例の□欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| ① 構造 | ・デスクトップ型
・ラックマウント型
・縦置き型 |
| ② データ処理装置本体 | |
| (a) 基本データ語長 | 64 ビット |
| (b) クロック周波数 | 2 GHz 以上 |
| (c) 主メモリ | 4 GB 以上 |
| (d) キャッシュメモリ | 2 MB 以上 |
| (e) 記憶装置 | SSD または HDD 200GB 以上 |
| (f) CD 又は DVD-ROM ドライブ | 650MB 以上 |
| (g) 入出力インタフェース | 各 1 ポート以上 |
| a) ディスプレイ | HDMI 又はディスプレイポート |
| b) キーボード・マウス | USB |
| c) プリンタ | ・ネットワーク
・USB |
| d) ネットワーク | LAN(IEEE802.3 準拠) |
| (h) RAS 機能 | 標準装備 |
| a) メモリパリティエラー検出機能 | |
| b) 停電検出とデータ及びプログラムの退避処理機能 | |
| c) ウォッチドッグタイマ機能 | |
| d) 無効命令検出機能 | |
| e) 停電復電時の自動復帰機能 | |
| f) その他必要な機能 | |
| (i) 適合規格 | VCCI ClassA 以上 |
| ③ ディスプレイ(液晶) | |
| (a) モニタサイズ | 17 型以上 |
| (b) 表示文字種類 | JIS、ASCII、漢字(JIS 第 1、第 2 水準) |
| (c) 表示色 | 1,677 万色以上 |
| (d) 表示ドット数 | 1,024×768 ドット以上 |
| (e) 適合規格 | VCCI ClassA |
| ④ キーボード | JIS 配列準拠 |
| ⑤ 電源 | 単相 AC100V±10V |
| ⑥ 基本ソフトウェア(OS) | 汎用 OS |
| ⑦ 連続稼動 | 24 時間稼動 |

4.2.2 補助記憶装置

(1) 目的

補助記憶装置は、データ処理装置の記憶装置に追加し、外部メモリとしてデータやプログラムを保存する。

(2) 補助記憶装置の機能

- ① データ処理装置等の記憶装置と役割を分担することにより円滑な処理を行う。
- ② データ処理装置等に連動した十分な転送速度を有する。
- ③ 記憶媒体の形式と用途は次のとおりである。

(a) 外付け磁気ディスク装置 (HDD)

記録データ等の蓄積やアプリケーションプログラムの格納など

(b) 外付けメモリドライブ装置 (SSD)

記録データ等の蓄積やアプリケーションプログラムの格納など

(c) CD-R/RW 装置

音声、ソフト、データ等のバックアップ、交換など

(d) DVD-ROM/R/RW/RAM 装置

動画や静止画、音声、データなどの大量記録

- ④ 書き込んでではない場合に対して、書き込み防止機能をもつ。

表 4.2-2 HDD と SSD の比較

項 目	HDD	SSD
動作原理	・磁気ディスクにデータを記憶 ・磁気ヘッドを物理的に移動させてデータを読み書き	・メモリチップにデータを記憶 ・コントローラチップでデータを読み書き
処理速度	・物理的な駆動部品があるため SSD よりも低速	・物理的な駆動部品がないため HDD よりも高速
信頼性	・物理的な駆動部品があるため SSD よりも故障の確率が高い ・データの書き換え回数に制限なし ・長期間のデータ保管が可能 ・RAID 機能を構築可能	・物理的な駆動部品がないため HDD よりも故障の確率は低い ・データの書き換え回数に上限あり ・長期間使用しないとデータ消滅 ・RAID 機能により寿命が短くなる
耐用年数	・5年程度	・5年程度
容量と価格	・大容量の装置は SSD よりも安価	・大容量の装置は HDD よりも高価

(3) 機器仕様例

補助記憶装置の機器仕様例を示す。

なお、仕様例の 欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

① 外付け磁気ディスク装置 (HDD)

- | | |
|----------------|---------------------------------|
| (a) 構造 | 他装置に実装するラックマウント型又はユニット型 |
| (b) 総記憶容量 | 10GB 以上 |
| (c) RAID 機能 | ・ 無
・ 有 (0～5、高速性や安全性のレベルによる) |
| (d) 入出力インタフェース | ・ USB
・ LAN |
| (e) 電源 | 単相 AC100V±10V |

② 外付けメモリドライブ装置 (SSD)

- | | |
|----------------|-------------------------|
| (a) 構造 | 他装置に実装するラックマウント型又はユニット型 |
| (b) 総記憶容量 | 10GB 以上 |
| (c) 入出力インタフェース | USB |
| (d) 電源 | USB バスパワー |

③ CD-R/RW 装置

- | | |
|----------------|-------------------------|
| (a) 構造 | 他装置に実装するラックマウント型又はユニット型 |
| (b) 総記憶容量 | 650MB 以上 |
| (c) 入出力インタフェース | USB |
| (d) 電源 | 単相 AC100V±10V |

④ DVD-ROM/R/RW/RAM 装置

- | | |
|----------------|--|
| (a) 構造 | 他装置に実装するラックマウント型又はユニット型 |
| (b) 総記憶容量 | 片面 1 層記録で 4.7GB、片面 2 層記録で 8.5GB、両面各 1 層記録で 9.4GB |
| (c) 入出力インタフェース | ・ USB |
| (d) 電源 | 単相 AC100V±10V |

4.2.3 入出力処理装置

(1) 目的

入出力処理装置のうち入出力処理装置Ⅰは、データ処理装置 (FA パソコン) と TM・TC 親局装置及び入出力中継装置を介して接続される計測装置、機側操作盤等の外部機器との計測・監視・制御信号等の入出力のほか、入力信号のフィルタリング処理、検定処理、スケール変換処理等の一次処理、ゲート・バルブ・ポンプ等の外部機器に対する操作処理等を行うものである。

入出力処理装置Ⅱは、データ処理装置 (FA パソコンなど) と接続されるテレメータ監視装置からの計測信号、放流警報制御監視装置からの監視・制御信号の入出力、監視盤、警報盤等へのデータ出力、時計装置からの時刻データの入力、外部との転送データの送受信等を行うものである。

また小規模システムにおいては、Ⅰ型、Ⅱ型一体となる場合がある。

(2) 入出力処理装置の機能

① 入出力処理装置Ⅰ

- (a) TM・TC 親局装置入出力処理部の機能
- a) TM・TC 親局装置との情報の入出力処理

- b) データ処理装置、操作卓、監視盤等との情報入出力処理
- (b) 計測装置入出力処理部の機能
 - a) 貯水位、その他計測値の入力処理、平滑処理、変換処理
 - b) データ処理装置、操作卓、監視盤等への情報出力処理
- (c) ゲート・バルブ・ポンプ機側装置入出力処理部の機能
 - a) 機側状態・バルブ開度の入力処理、円弧・鉛直変換処理（ヒンジ形式のゲートの場合）、補正処理、流量計等計測値の入力処理、平滑処理
 - b) ゲート・バルブ・ポンプ操作処理（開・閉及び運転・停止）、操作状態の監視処理、機側状態の監視処理、一時停止処理、流量等設定値出力処理
 - c) データ処理装置、操作卓、監視盤等との情報入出力処理
- ② 入出力処理装置Ⅱ
 - (a) 共通入出力処理部の機能

データ処理装置と雨水 TM 装置入力処理部、放流警報装置入力処理部、監視盤出力処理部、警報盤出力処理部、時刻入力処理部、その他入出力処理部及びデータ転送入出力部の各処理部間の入出力データの統括管理と入出力処理
 - (b) 雨水 TM 装置入力処理部の機能
 - a) TM 装置からの情報の入力処理
 - b) 共通入出力処理部への情報出力処理
 - (c) 放流警報装置入力処理部の機能
 - a) 放流警報装置からの情報の入力処理
 - b) 共通入出力処理部への情報出力処理
 - (d) 監視盤出力処理部の機能
 - a) 外部装置への情報出力処理
 - b) 共通入出力処理部からの情報入力処理
 - (e) 警報盤出力処理部の機能
 - a) 外部装置への警報出力処理
 - b) 共通入出力処理部からの情報入力処理
 - (f) 時刻入力処理部の機能
 - a) 外部装置からの時刻入力処理
 - b) 共通入出力処理部への情報出力処理

(3) 機器仕様例

入出力処理装置の機器仕様例を示す。

計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- ① 構造 屋内鋼板製自立形
- ② 構成 処理部、接点入出力部、デジタル入出力部、アナログ入出力部、シリアル入出力部、WSBP 入出力部、ネットワーク部、電源部など
- ③ 入出力部インタフェース

- (a) 接点入出力 無電圧接点又は有電圧接点
(容量：DC24V 又は 110V、30mA 以上)
- (b) デジタル入出力 JEM 1352 準拠
- (c) アナログ入出力 JEM 1352 準拠
- (d) シリアル入出力 単相 AC100V±10V
- (e) WSBP 入出力 RS-232C、JIS X 5101 又はこれらと同等な方式

(注) WSBP とはワードシリアル・ビットパラレルを示す。

- (f) ネットワーク LAN (IEEE802.3 準拠)

④ 接続インタフェース例

- (a) TM・TC 装置
- ・ワードシリアル・ビットパラレルインタフェース
 - ・シリアルインタフェース
- (b) 操作卓、グラフィックパネル又はミニグラフィックパネル
- ・ワードシリアル・ビットパラレルインタフェース
 - ・シリアルインタフェース
 - ・全ビットパラレルインタフェース
- (c) データ処理装置
- ・LAN インタフェース
- (d) 入出力中継装置
- ・全ビットパラレルインタフェース
 - ・アナログインタフェース

- ⑤ 電 源 単相 AC100V±10V

4.2.4 表示記録端末装置

(1) 目 的

表示記録端末装置は、時報、日報、月報、年報の記録処理及び表、グラフ、地図、模式図等の表示処理を行う。画面（例）を表 4.2-3 に示す。

表 4.2-3 表示記録端末装置画面（例）

No.	画面名称	概略表示内容
1	用排水路系統図	用排水路を模式図で表示する。
2	水位、取水量、排水量グラフ	水位、流量をトレンドグラフで、時系列表示する。
3	河川水位・流量表	各水位観測所の水位、流量を表形式で表示する。
4	流域状況図	模式化した流域状況図上に最新データを表示する。
5	ダム状況図	ダムの状況（流入、流出、ゲート開度等）を表示する。
6	ダム諸量グラフ	ダム諸量データを棒グラフ及びトレンドグラフで時系列表示する。
7	ダム諸量表	ダム諸量データを表形式で表示する。
8	雨量グラフ	各雨量観測所の雨量を棒グラフで時系列表示する。
9	雨量表	各雨量観測所の雨量を表形式で表示する。
10	操作ガイダンス	操作規定に従った制御量表示などの操作支援を行う。
11	積雪量グラフ	積雪量データのグラフ表示

(2) 機器仕様例

表示記録端末装置の機器仕様例を示す。表示端末装置や記録端末装置は表示記録端末装置の機能を一層分散化した機能を持つ装置で、機器仕様は表示記録端末装置に準じる。

なお、仕様例の□欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| ① 構 造 | ・デスクトップ型
・ラックマウント型
・縦置き型 |
| ② 端末装置本体 | |
| (a) 基本データ語長 | 64 ビット |
| (b) クロック周波数 | 2 GHz 以上 |
| (c) 主メモリ | 4 GB 以上 |
| (d) キャッシュメモリ | 2 MB 以上 |
| (e) 記憶装置 | 200GB 以上 |
| (f) CD 又は DVD-ROM ドライブ | 650MB 以上 |
| (g) 入出力インタフェース | 各 1 ポート以上 |
| a) ディスプレイ | HDMI 又はディスプレイポート |
| b) キーボード・マウス | USB |
| c) プリンタ | ・ネットワーク
・USB |
| d) ネットワーク | LAN (IEEE802.3 準拠) |
| (h) RAS 機能 | 標準装備 |
| a) メモリパリティエラー検出機能 | |
| b) 停電検出とデータ及びプログラムの退避処理機能 | |
| c) ウォッチドッグタイマ機能 | |
| d) 無効命令検出機能 | |
| e) 停電復電時の自動復帰機能 | |
| f) その他必要な機能 | |
| (i) 適合規格 | VCCI ClassA 以上 |
| ③ ディスプレイ (液晶) | |
| (a) モニタサイズ | 17 型 以上 |
| (b) 表示文字種類 | JIS、ASCII、漢字 (JIS 第 1、第 2 水準) |
| (c) 表示色 | 1,677 万色 以上 |
| (d) 表示ドット数 | 1,024×768 ドット 以上 |
| (e) 適合規格 | VCCI ClassA |
| ④ キーボード | JIS 配列準拠 |
| ⑤ 電 源 | 単相 AC100V±10V |
| ⑥ 基本ソフトウェア (OS) | 汎用 OS |
| ⑦ 連続稼動 | 24 時間稼動 |

4.2.5 記録装置（プリンタ）

(1) 目的

記録装置（プリンタ）は、アナウンスメント、時報、日報、月報、年報などの記録（印字）、画面コピーを行うものである。

(2) 記録装置の種類

記録装置にはモノクロページプリンタ、カラーページプリンタ、インクジェットプリンタなどがある。

(3) 機器仕様例

プリンタの機器仕様例を示す。

なお、仕様例の□欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

① モノクロページプリンタ

(a) 記録方式	電子写真記録方式又は半導体レーザー＋乾式電子写真方式
(b) 印字速度	A4 □20枚／分□程度
(c) 印字解像度	□2,400dpi□程度
(d) 印字色	黒
(e) 用紙	A3、A4
(f) 内蔵メモリ	□32MB□以上
(g) インタフェース	1ポート ・ LAN ・ USB
(h) 給紙ユニット	2ユニット (A4、A3)
(i) 電源	単相 AC100V±10V

② カラーページプリンタ

(a) 記録方式	電子写真記録方式又は半導体レーザー＋乾式電子写真方式
(b) 印字速度	A4 □20枚／分□程度
(c) 印字解像度	□9,600dpi□程度
(d) 印字色	カラー□1,677万色□以上
(e) 用紙	A3、A4
(f) 内蔵メモリ	□1GB□以上
(g) インタフェース	1ポート ・ LAN ・ USB
(h) 給紙ユニット	2ユニット (A4、A3)
(i) 電源	単相 AC100V±10V

③ インクジェットプリンタ

(a) 記録方式	インクジェット方式
(b) 印字速度	A4 カラー 10 枚／分程度 A4 モノクロ 13 枚／分程度
(c) 印字解像度	600dpi×1,200dpi 程度
(d) 印字色	カラー 1,677 万色以上
(e) 用 紙	A4 程度
(f) インタフェース	1 ポート ・ USB ・ LAN
(g) 電 源	単相 AC100V±10V

4.2.6 サーバ装置

(1) 目 的

サーバ装置は、データの外部公開用 Web サーバやファイルサーバなど、水管理制御システム内の各種サービスの提供を行う。取り扱うデータ量や機能に応じて、1 台又は複数台で構成する。

① Web サーバ

インターネット等のネットワークを通じて、クライアントソフトウェアである Web ブラウザの要求に応じて、HTML 文書や画像などの情報を送信するためのサーバ装置である。

② ファイルサーバ

取り扱うデータ量が多く、迅速に表示を行う必要がある場合（洪水吐ゲートを有するダム等）などに、システムの信頼性を高めるためにデータ蓄積用として設けるサーバ装置である。

(2) 機器仕様例

サーバ装置の機器仕様例を示す。

なお、仕様例の□欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

① 構 造	・ デスクトップ型 ・ ラックマウント型 ・ 縦置き型
② データ処理装置本体	
③ ディスプレイ（液晶）	
(a) モニタサイズ	17 型以上
(b) 表示色	1,677 万色以上
(c) 表示ドット数	1,024×768 ドット以上
(d) 適合規格	VCCI ClassA
④ キーボード	JIS 配列準拠
⑤ 電 源	単相 AC100V±10V
⑥ 基本ソフトウェア（OS）	汎用 OS

4.2.7 時計装置

(1) 目的

時計装置は、FM 放送波等を受信して自らの時刻を補正するとともに、補正した時刻情報をシステム内の各機器に受け渡し、システムの時間管理を行うために用いる。

(2) 時計装置の種類

時計装置は、主として時刻情報の受信方式とシステムへの出力方式により分類される。

① 時刻情報の受信方式の種類と特徴

(a) NHK-FM ラジオの時報音を受信

屋内でも受信可能な場合が多く、事前の受信可否の確認にラジオを使用できるため、確認が容易である。屋内で受信不可の場合には、屋外の受信可能な場所にアンテナを設置する必要がある。

(b) 情報通信研究機構の長波 JJY 電波を受信

屋内での受信は難しく、受信できることを確認して、アンテナを窓際に設置するか、屋外に設置する必要がある。受信可否の確認は専用の装置が必要となる。

(c) GPS 衛星からの電波を受信

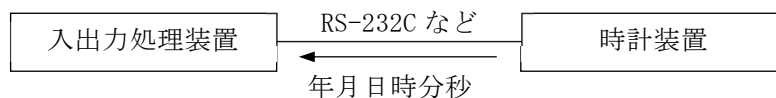
屋内での受信は難しく、受信できることを確認して、アンテナを窓際に設置するか、屋外に設置する必要がある。受信可否の確認はポータブル GPS 等の装置が必要である。

② システムへの出力方式の種類と特徴

主な出力方式は次に示すとおりだが、1 台の時計装置で複数の出力方式に対応できる場合もある。

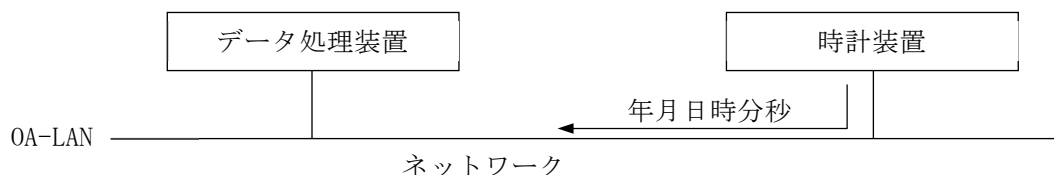
(a) シリアル時刻信号出力

RS-232C や RS-422/485 などにより年月日時分秒データを出力する方式で、時刻信号を受け取る側にも同じインタフェースを準備する必要がある。



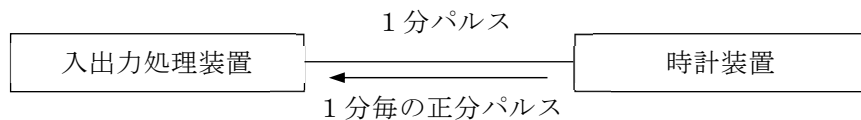
(b) LAN 出力

ネットワーク上で年月日時分秒データを出力する方式で、ネットワーク上で時刻を同期するための標準プロトコルである NTP 又は SNTP により実現される。Windows 等の OS はこれらのプロトコルを装備しており、通常の水管理制御システムには OA-LAN 等のネットワークがあるため、時計装置のために物理的なインタフェースを設ける必要はない。



(c) 1分パルス信号出力方式

1分毎の正分にパルス信号を出力する方式で、時刻信号を受ける側にも同じインタフェースを準備する必要がある。出力される信号が年月日時分秒データではないため、時刻を同期させる最初に、同期させたい装置側の時刻を正常な時刻に合わせておく必要がある。



(3) 機器仕様例

時計装置の機器仕様例を示す。

なお、仕様例の□欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- | | |
|-----------------|---|
| ① 構造 | <ul style="list-style-type: none">・壁掛型・ラックマウント(ユニット)型 |
| ② 本体 | |
| (a) 内蔵水晶精度 | ±100m 秒/日程度 |
| (b) 出力 | <ul style="list-style-type: none">・年月日時分秒データ・任意時刻パルス |
| (c) 出力インタフェース | <ul style="list-style-type: none">・シリアル時刻信号(RS-232C 又は RS-422/485)・LAN(IEEE802.3 準拠)・1分パルス信号 |
| (d) 入力電源 | 単相 AC100V±10V |
| ③ 電波修正部 | |
| (a) 時刻修正(受信周波数) | <ul style="list-style-type: none">・NHK-FM ラジオの時報音を受信・情報通信研究機構の長波 JJY 電波を受信・GPS 衛星からの電波を受信 |
| (b) 時刻修正回数 | 毎日2回以上 |
| (c) 時刻修正精度 | ±100m 秒程度 |
| (d) 受信周波数 | <ul style="list-style-type: none">・76～90MHz(設置場所の NHK-FM 放送周波数)・40kHz 又は 60kHz(設置場所の長波 JJY 電波の周波数)・1575.42MHz(GPS の周波数) |

4.3 監視制御系

4.3.1 大型表示装置

(1) 目的

大型表示装置は、データ処理装置又は表示端末装置等で処理したグラフ、地図及び模式図等の表示を行うものである。

それ以外に映像信号切替装置、映像特殊装置などを付加することにより、監視カメラ (CCTV 装置)、光動画ディスク装置、静止画ファイル装置、TV チューナなどの映像信号発生装置からの映像情報を切替えたり、分割したり、重ね合わせたりして表示することができる。

大型ディスプレイとしては、各種の方式、各社の仕様で多数商品化されているが、利用目的に応じて選択する必要がある。

(2) 機器仕様例

現状の主な方式の大型表示装置の仕様例を表 4.3-1 に示す。

なお、仕様例の□欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

表 4.3-1 大型表示装置 (例)

項 目	液晶ディスプレイ	プロジェクタ
表示サイズ	42 型以上	①50 型(全画面) ②70 型(全画面) ③100 型(50×4 面マルチ)
解像度	①1,024×768 ドット(XGA) ②1,280×800 ドット(WXGA) ③1,280×1,024 ドット(SXGA) ④1,600×1,200 ドット(UXGA) ⑤1,920×1,080 ドット(FHD) ⑥1,920×1,200 ドット(WUXGA) ⑦2,560×1,440 ドット(QHD) ⑧3,840×2,160 ドット(4K)	①1,024×768 ドット(XGA) ②1,280×800 ドット(WXGA) ③1,280×1,024 ドット(SXGA) ④1,600×1,200 ドット(UXGA) ⑤1,920×1,080 ドット(FHD) ⑥1,920×1,200 ドット(WUXGA) ⑦2,560×1,440 ドット(QHD) ⑧3,840×2,160 ドット(4K)
輝度	450cd/m ² 程度以上	1,000cd/m ² 程度以上
適視範囲	水平：160°程度 垂直：160°程度	水平：120°程度 垂直：60°程度
コントラスト比	1,200：1程度以上	1,200：1程度以上
入力信号	HDMI	HDMI
電 源	単相 AC100V±10V	単相 AC100V±10V

4.3.2 監視盤（グラフィックパネル）

(1) 目的

監視盤（グラフィックパネル）は、水管理対象施設全体の概略状況を把握するためのヒューマン・マシン・インタフェース装置のひとつとして使用する。

水管理対象施設の状態表示は、重要度の高いもの、状況把握のしやすいものを選択して行う。また表示記録端末装置の有無によっても内容表示が変わってくるので管理レベルと合わせて検討する。

データ処理装置の停止時のバックアップ用としても使用し、操作卓からの手動操作時でも全体把握ができるように考慮しておく。

(2) 構成

パネル本体（閉鎖垂直自立形、操作卓一体形）、グラフィック部（アクリル貼付、モザイク）、表示灯（LED）、デジタル表示器、アナログ指示計など

(3) 機能と構造

データ処理装置、入出力処理装置、TM・TC 親局装置を介して得た用排水施設等の各種情報の監視（数値、ランプ表示など）を行うとともに、施設の異常発生時には必要に応じて可視・可聴の警報を行う（表示等のフリッカ、ベル・ブザー・電子音による警報など）。

① パネル本体

(a) 閉鎖垂直自立形（監視盤）

監視を主体としたパネルで上部にグラフィック部、下部にアナログ記録計、アナログ指示計を必要に応じて取り付ける。構造上、一般には背面扉式である。図 4.3-1 に概略参考図を示す。

なお、大型表示装置が主流となっており、閉鎖垂直自立形（監視盤）が採用されるケースは少ない。

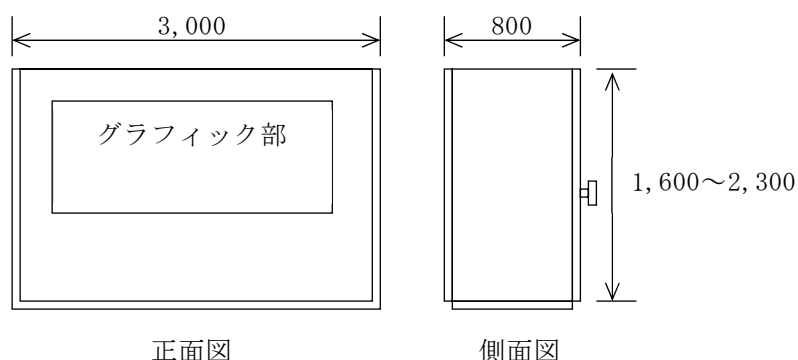


図 4.3-1 閉鎖垂直自立形（例）（寸法は参考値で単位 mm）

(b) 操作卓形

監視と操作の両機能を有し、一般に水管理制御システムに使用する縮小形コントロールデスクの傾斜面にミニグラフィックを配し、水管理施設全体の概要を把握する。大型のグラフィックパネルの代りに使用し、コンパクトなシステム構成となる。

図 4.3-2 に概略参考図を示す。

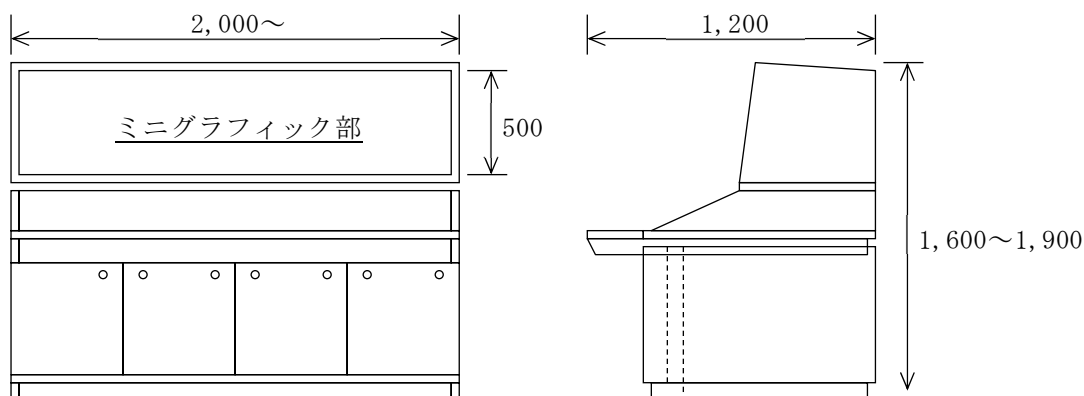


図 4.3-2 操作卓形（グラフィックパネルー体形）（例）（寸法は参考値で単位 mm）

② グラフィック部

(a) 機 能

グラフィック部に表示する水管理対象施設は全体設備が明確になるよう、各設備を象形化して表示する。必要に応じてゲート、バルブ、ポンプ類などの開閉、運転、故障をシンボルにより照光表示することもある。

また、バックアップ用として全体監視をするため、水位、流量、圧力などの計測値及び積算値の表示を行う。

グラフィック部に水管理対象施設を水の流れて従って、上流から下流（ダムー頭首工ー分水工ーファームポンドーポンプ場など）へ順次模式的に表示し、全体把握を容易にしたものであり、表示は一般に平面配置する方法がとられている。

(b) 種 類

グラフィック部には、アクリル貼付、モザイク、アクリル板彫刻、シルクスクリーンなどがあり、その内容を表 4.3-2 に示す。

表 4.3-2 グラフィック部の内容

種 類	内 容	利 点	留 意 点
アクリル 貼 付	メタクリル樹脂板（アクリル板）を使用し、決められた象形やラインを個々に成形加工し、これを描かれた図に従ってパネル面に貼り付ける。アクリル板は着色アクリル版を使用する場合と、透明アクリル板の裏面に指定色を着色して用いる場合がある。	(1) 加工性に富んでいる。 (2) ラインやシンボルを照光することも可能である。 (3) 透明アクリル板はその裏に塗装するため、塗装面が侵されることがない。 (4) 変更、増設が可能である。 (5) 盤の大きさに制限がない。	(1) 大きな象形の取付けが難しい。 (2) 温度係数が大きいいため収縮が大きく変形が激しい。従って温度差が大きい場所には不向きである。 (3) 作業性が悪い。 (4) 複雑な細かい表現には不向きである。 (5) 着色アクリル板は色に制限がある。 (6) 板と板との継ぎ目が弱冠見難く感じる。
モザイク	ルミブロックと称する合成樹脂を成形加工したタイル状のブロックをモザイク状に組み合わせて、パネル表面を構成し、ブロック表面にそれぞれの図形を表現する。ブロックの大きさはメーカーにより異なるが、通常のモザイクでは主として 45×45mm、50×50mm、ミニグラフィックには主として 15×15mm、25×25mm が使用されている。	(1) 加工性、作業性が良い。 (2) ブロックを取り換えるだけでシンボルやラインの変更・追加が極めて容易である。 (3) ラインの全照光が容易である。 (4) 象形の照光が自由にできる。 (5) モザイク構造なので盤面の大きさは自由である。	(1) ブロックとブロックの合わせ目が場所によって目ざわりとなることがある。 (2) 照光式の場合、ラインはブロックとブロックの合わせ目で必ず切れる状態になるので、ラインは点線で表示されることになる。 (3) 象形のレイアウトにやや制約を受けることがある。 (4) ブロックの大きさにより、表示器や計器を組み込めないものがある。
アクリル 板 彫 刻	1 枚のアクリル板の裏面に図形を彫刻し、彫刻面に指定色を着色したアクリル板をパネル前面に取り付ける。	(1) 作業性が良く、加工が簡単である。 (2) 裏面から着色するため表面が汚れ塗装面が侵されることがない。 (3) 全体的に調和の取れた色が得られ、設備全体のバランスを取り易い。 (4) 細かく複雑な図形を描くことが可能である。	(1) 変更や増設による修正が不可能である。 (2) 製作寸法に制限がある（標準寸法は 2m×1m である） (3) 表面に光沢があるため、採光の具合によっては、反射して見難い場合がある。
シルク スクリー ン	鋼板、アクリル板、合成樹脂、ルミブロック、紙などの表面又はアクリル板の裏面に象形やラインをシルクスクリーン印刷する。	(1) 作業性が良い。 (2) 経済性に富んでいる。 (3) 象形の形状が多様化できる。 (4) 盤の大きさに制限がない。	(1) 変更や増設による図形の変更が不可能である。 (2) 照光方法に制限が有る。2

上記以外のグラフィック部表示方式もあるが、主たるものを示した。この中でも水管理制御システムとして良く使用されるのはモザイク及びアクリル貼付である。

(c) 外形寸法

グラフィックパネルの大きさは、水管理制御システム対象施設の数と表示内容、及びその情報量により概略決定される。

また、グラフィックパネルにおける各施設の配置方法（水の流れによる縦横配置など）を検討する必要がある。

③ 表示灯、デジタル表示器、アナログ指示計

(a) 表示灯

表示灯としては LED と白熱灯の 2 種類があるが現在では LED が使用されている。表 4.3-3 に LED と白熱灯の比較を示す。

表 4.3-3 表示灯比較

表示灯	LED	白熱灯
色 別	LED 本体 赤、緑、橙、黄及び組み合わせ	ビニールキャップ又はレンズ 色別
輝 度	小（数個取付）	大
実装効率	大 （グラフィックパネル、ミニ グラフィックパネルに使用）	小 （グラフィックパネルに使用）
消費電力	小	大
寿 命	長	短

(b) デジタル表示器

デジタル表示器は計測値・積算値を数値表示器により表すもので、数字表示として LED（7 セグメント値）、液晶、プラズマ、及び反転表示器などがある。

表示桁数は 3～6 桁で各プロセス値により決めるが、現在では LED 表示器が使用されている場合が多い。

(c) アナログ指示計

計測値を指示計の針の位置で表すのがアナログ表示である。アナログ指示計は広角形（回転指針式）と縦形（上下指針式）の 2 種類があり、パネル面には広角形を使用する場合もあるが、操作卓、ミニグラフィックなどに取り付ける場合には、実装効率を考慮して縦形を使用する例が多い。

記録計のペンも広く解釈すればアナログ指示計の一種と考えられる。

(4) 機器仕様例

監視盤（グラフィックパネル）の機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

① 監視盤

- | | |
|----------------|--|
| (a) 構 造 | 屋内鋼板製閉鎖垂直自立形 |
| (b) パネル種類 | モザイク又はアクリル貼付（艶消） |
| (c) モザイク寸法 | 50mm×50mm 程度 |
| (d) パネル表示 | 模式図 |
| (e) 表示部 | |
| a) デジタル表示器 | 7セグメント LED |
| b) アナログ指示計 | 縦形又は広角形（標準 80 角） |
| c) 表示灯 | LED |
| (f) 入出力インタフェース | |
| a) 接点入力 | 無電圧接点又は有電圧接点
(接点容量 DC24V 又は 110V、30mA 以上) |
| b) デジタル入力 | JEM 1352 準拠 |
| c) アナログ入力 | JEM 1352 準拠 |
| d) WSBP 入力 | JEM 1352 準拠 |
| e) シリアル入力 | RS-232C、JIS X 5101 又は同等方式 |
| f) ネットワーク | LAN(IEEE802.3 準拠) |

(g) 警報部	
a) 警報器	ブザー、チャイム
(h) 電 源	単相 AC100V±10V
② ミニグラフィックパネル	
(a) 構 造	他装置（操作卓）実装形
(b) パネル種類	モザイク又はアクリル貼付（艶消）
(c) モザイク寸法	25mm×25mm 程度又は 15mm×15mm 程度
(d) パネル表示	模式図
(e) 表示部	
a) デジタル表示器	7セグメント LED
b) アナログ指示計	縦形又は広角形（標準 80 角）
c) 表示灯	LED
(f) 入出力インタフェース	
a) 接点入力	無電圧接点又は有電圧接点 （接点容量 DC24V 又は 110V、30mA 以上）
b) デジタル入力	JEM 1352 準拠
c) アナログ入力	JEM 1352 準拠
d) WSBP 入力	JEM 1352 準拠
e) シリアル入力	RS-232C、JIS X 5101 又は同等方式
f) ネットワーク	LAN(IEEE802.3 準拠)
(g) 電 源	単相 AC100V±10V

監視盤のブロック図を図 4.3-3 に、ミニグラフィックパネルのブロック図を図 4.3-4 に示す。

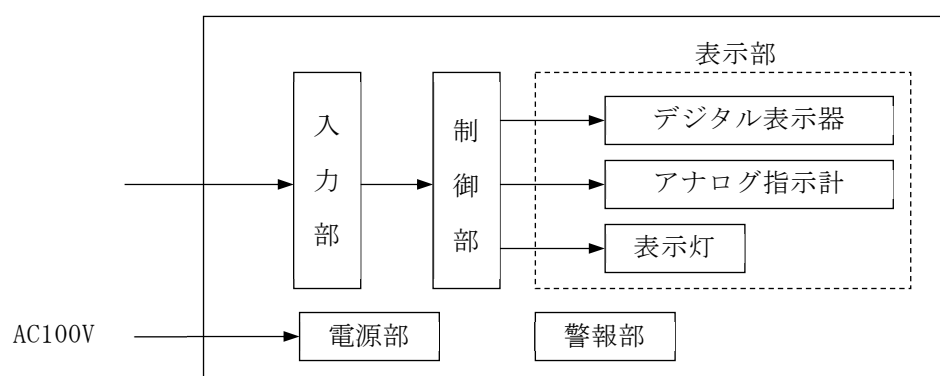


図 4.3-3 監視盤ブロック図

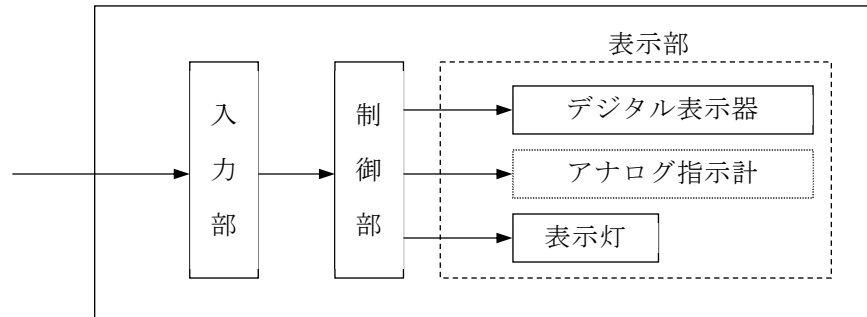


図 4.3-4 ミニグラフィックパネルブロック図

4.3.3 監視操作端末装置

(1) 目的

監視操作端末装置は、操作卓（ミニグラフィックパネル付）を設けずに、パソコンで管理対象施設等の操作を行う場合に使用する。模式図、操作用画面等の表示処理を行うとともに、操作信号を入出力処理装置等に受け渡す。

監視操作端末装置はデータ処理装置のシステムダウン時にもバックアップ操作（手動操作）ができるように考慮する。

(2) 特徴

画面上の計測値データや状態シンボル（又は文字）を監視しながら、マウスにより操作用シンボルをクリックして操作するが、操作卓と比較して応答性が劣ることから、子局に設定開度制御装置を設けるなどの工夫が必要である。

また、誤操作防止のため、ソフト的に2～3挙動操作とすることが重要である。

なお、本方式は従来の操作卓方式と操作性が異なるため、施設管理者の意向を考慮して採用の検討を行うものとする。

監視操作端末方式と操作卓方式との特質比較を表 4.3-4 に示す。

表 4.3-4 監視操作端末方式と操作卓方式の特質比較表

比較項目	監視操作端末方式	操作卓方式
設備サイズ	小型 小型かつ一定サイズである。機能増設はソフトウェアで柔軟に対応可能である。	中型から大型 子局数、機能数が増えると規模も大きくなる。
監視機能	1画面での表示には限界があり、概況把握画面(全体模式図)は分割される可能性がある。この場合はスクロール等の操作が必要となる。 大型表示装置を接続することで全体模式図を表示可能となる。	ミニグラフィックパネル及びランプ表示により全体把握が容易で、現況把握には適している。
操作機能	操作時に画面切換やスクロールを伴う。	全機能(操作スイッチ等)が盤面に存在し、即座に操作できる状態にある。
拡張性	良い ソフトウェアで対応できるためハードウェアの制約がない。	悪い ハードウェア増設、盤面改造が必要である。導入当初に余裕がある盤面にしておかないと増設不可能なこともある。
デメリット	概況把握に画面操作を伴う場合があり、ミニグラフィックパネルに比べるとやや不利である。 操作卓に比べて応答性が劣る。	対応可能な子局数、操作対象設備数に限界がある(装置が大きくなり過ぎる)。

(3) 機器仕様例

監視操作端末装置の機器仕様例を示す。

なお、仕様例の□欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

① 構造

- ・デスクトップ型
- ・ラックマウント型
- ・縦置き型

② 端末装置本体

(a) 基本データ語長

64 ビット

(b) クロック周波数

2 GHz 以上

(c) 主メモリ

4 GB 以上

(d) キャッシュメモリ

2 MB 以上

(e) 記憶装置

200GB 以上

(f) CD 又は DVD-ROM ドライブ

650MB 以上

(g) 入出力インタフェース

各 1 ポート以上

a) ディスプレイ

HDMI 又はディスプレイポート

b) キーボード・マウス

USB

c) プリンタ

- ・ネットワーク
- ・USB

d) ネットワーク

LAN (IEEE802.3 準拠)

③ ディスプレイ (液晶)	
(a) モニタサイズ	17 型以上
(b) 表示色	1677 万色以上
(c) 表示ドット数	1,024×768 ドット以上
(d) 適合規格	VCCI ClassA
④ キーボード	JIS 配列準拠
⑤ 電 源	単相 AC100V±10V
⑥ 基本ソフトウェア (OS)	汎用 OS
⑦ 連続稼動	24 時間稼動

4.3.4 操作卓

(1) 目 的

操作卓は、水管理対象施設全体の概略状況を操作卓に取り付けられたミニグラフィックパネルなどで監視しながら、同時に操作・制御を行うためのヒューマン・マシン・インタフェース装置の一つとして使用する。

なお、ミニグラフィック部を省略し、大型表示装置と組み合わせることもある。また、表示記録端末装置の有無によって操作項目が変わってくるので、管理レベルに合わせて内容を検討する。

操作卓はデータ処理装置のシステムダウン時にもバックアップ操作（手動操作）ができるように考慮する。

なお、数箇所の現場機側操作盤を遠隔から手動で操作することを目的として、被管理所に同様の機能・構成をもつ装置を設置する場合がある。この場合は「遠隔手動制御装置」と呼び、コントロールデスク形又は屋内鋼板製自立形とする。

(2) 構 成

卓本体、表示部、デジタル表示器、アナログ指示計、集合表示器、操作スイッチ、警報器など

① 表示部

操作卓の表示部にグラフィックパネルを設ける場合は、ミニグラフィックが使用される例が多く、グラフィック部の種類は表 4.3-2 に準じて、アクリル貼付やモザイク式が主として使用されている。

② 集合表示器

集合表示器はゲート、バルブ、ポンプなどの状態をランプ表示するもので、主として LED を使用している。

③ 操作スイッチ

操作スイッチは現場管理所・中央管理所の管理レベルによって操作形態が変わり、その形態でも使い分けている。

(a) 切換スイッチ (COS)、制御用スイッチ (CS)

従来形操作方式の 1 挙動操作に使用し、COS は用途により菊形、卵形、CS はピストル（ステッキ）形、卵形がある。

(b) 照光式押ボタンスイッチ

照光式押ボタンスイッチは1挙動操作や多段選択の2挙動、3挙動操作など全ての操作方式に使用できる。押ボタンスイッチの内部にランプを取付け、照光できる構造で、小形で取付効率が良い。ランプには主としてLEDが使用される。

④ 警報器

故障発生時には重故障・軽故障・その他施設の異常を集合表示灯などに表示すると同時に、警報音を鳴らして管理者に知らせる。ベル、ブザー、チャイム、電子音などがあり、

(a) 重故障はベル又は電子音

(b) 軽故障はブザー又は電子音

(c) 施設の異常は電子音

などを使い分ける。

(3) 機能と構造

操作卓は、施設の規模、設置場所のスペース、管理レベル及びグラフィックパネルとの関連により使い分ける。ここでは、使用例の多いコントロールデスク形の外觀例を図4.3-5に示す。

コントロールデスク形は傾斜面に集合表示灯、アナログ指示計、デジタル表示器の取付ができるので、制御対象機器の状況を直接監視（グラフィックパネルを含めて）しながら操作できる。

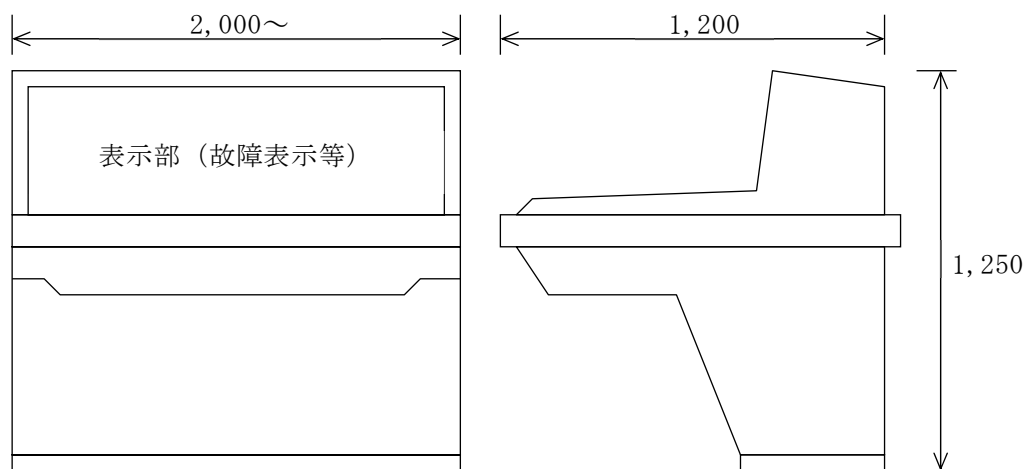


図 4.3-5 操作卓（コントロールデスク形）（例）（寸法、形状は参考で単位 mm）

① 操作・表示対象

操作卓からの操作・表示は次のようなものを対象とする。

施 設	操作・表示対象	
ダム	調節ゲート	放流ゲート
		小水力発電
	表面取水ゲート 河川維持用水取水バルブ	農業用水取水バルブ 非常用放流ゲート
頭首工	洪水吐ゲート	土砂吐ゲート
	取水口ゲート	非常用ゲート
	河川維持用水放流ゲート	船道、魚道ゲート 制水バルブ
分水工	調整ゲート	分水ゲート
	制水バルブ	
調整池、ため池	取水ゲート	
放水工	制水ゲート	放水ゲート
ファームpond	流入バルブ	送水バルブ
ポンプ場 (加圧機場、用水機場、排水機場)	吸込バルブ	吐出しバルブ
	ポンプ	自然排水ゲート
		流量調整バルブ
電力関係	受変電設備	

② 操作・表示項目

操作卓からの操作項目、表示項目例は次のとおりである。

(a) 操作項目

設 備	操作項目
ゲート・バルブ	設定－手動
	開－停止－閉
ポンプ	自動－手動
	運転－停止
受変電設備	遮断器 入－切
予備発電設備	自動－手動
	運転－停止

(b) 表示項目

各項目は管理レベルにより異なるので、必要に応じて選択する。

設 備	表示項目
ゲート・バルブ	機側、遠隔、遠方、設定、手動、電源、開中、閉中、全開、全閉、故障
ポンプ	機側、遠隔、遠方、自動、手動、運転、停止、故障
受変電設備	機側、遠隔、遠方、入－切（遮断器）、地絡、停電、過電流、故障
予備発電設備	機側、遠隔、遠方、運転－停止（予備発）、重故障、軽故障
制御量異常	上限、下限
放流警報	起動、停止
その他	操作室ドア開、火災

③ 操作スイッチ・表示器の配置

操作卓は施設ごとの操作スイッチ、表示器類をグラフィックパネルの施設配置と合わせて配列する。即ち、水管理施設を上流から下流に順次配列し、場合によって模擬系統母線を使って施設区分をすることもある。

④ 操作方式

(a) 1 挙動操作

1 挙動操作は機器に対応してスイッチ（CS、COS 又は照光式押ボタンスイッチなど）を設置し、比較的小規模で管理のし易いシステムに採用する。主として現場管理所に適用することが多い。

(b) 2 挙動操作

2 挙動操作は中規模以上の中央管理所、現場管理所に使用する方式で、制御対象機器の選択スイッチ（照光式押ボタンスイッチ）を操作し、選択が完了すると該当する選択表示ランプが点滅し、点滅を確認してマスタスイッチ（入一切、運転－停止、自動－手動、開－停止－閉など）を操作し、制御信号を出力する。

一般に操作卓の縮小化、誤操作防止、操作性の向上を図る目的で採用する。

(c) 3 挙動操作

3 挙動操作は中央管理所に使用する方式で、例えば機場名選択、機器選択（ゲート、バルブ、ポンプなど）をし、各選択スイッチの点滅又は照光を確認した後、マスタスイッチを操作する。各操作スイッチの数を最小限にして、操作卓の縮小化、誤操作防止、操作性の向上を図る目的で採用する。

(d) 各操作方式における誤操作防止対策

a) 1 挙動操作では、ピストル形や卵形の CS は引き上げてから回して操作する方式、押ボタンスイッチはカバー付スイッチなどのガード付きにする。これにより 1 動作を付加して誤操作を防止する。

b) 2 挙動、3 挙動操作では、1 挙動目の各選択スイッチの操作完了時に、当該機器又は当該の選択スイッチを点滅又は照光させるとともに、機器制御用スイッチ（マスタスイッチ）をガード付きとする。

c) 操作卓の全てのスイッチに対して、メインになるキー付きスイッチを設け、それを「入」にしないと全操作ができないようなインタロック装置を使用することもある。

⑤ 操作卓の大きさ

操作卓の大きさを決定する要素は、グラフィックパネルと同様に、水管理制御システム対象施設の数と操作方式、操作内容による。

水管理制御システムの対象施設の数が多い場合、操作卓が大きくなり過ぎることがあり、このような場合は表示部や操作部にタッチパネルコンピュータを利用することで、小型化を図ることが可能である。

(4) 機器仕様例

操作卓の機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

① 構 造	屋内鋼板製コントロールデスク形
② 表 示 部	
(a) デジタル表示器	7セグメント LED
(b) アナログ指示計	縦形又は広角形(標準 80 角)
(c) 集合表示器	LED
③ 操 作 部	
(a) 操作スイッチ	押釦スイッチ、切換スイッチ、操作スイッチ (注) 重要な操作は複数挙動操作 (2～3 挙動) とする。
(b) 数値設定器	デジタルスイッチ又はテンキー
④ 警 報 部	
(a) 警報器	ベル、ブザー、チャイム
⑤ 入出力インタフェース	
(a) 接点入出力	無電圧接点又は有電圧接点 (接点容量 DC24V 又は 110V、30mA 以上)
(b) デジタル入出力	JEM 1352 準拠
(c) アナログ入出力	JEM 1352 準拠
(d) WSBP 入出力	JEM 1352 準拠
(e) シリアル入出力	RS-232C、JIS X 5101 又は同等方式
(f) ネットワーク	LAN(IEEE802.3 準拠)
⑥ 電 源	単相 AC100V±10V

操作卓のブロック図を図 4.3-6 に示す。

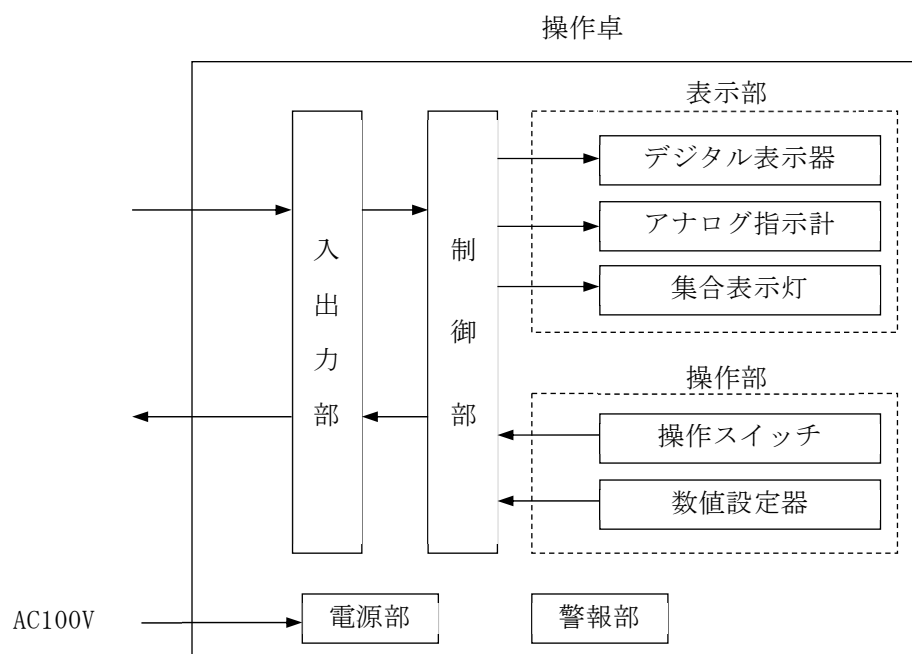


図 4.3-6 操作卓ブロック図

4.3.5 警報表示盤等

(1) 目 的

警報表示盤は、用排水施設の主要な情報、用排水施設及び管理設備の機器異常、故障等の状態を集約して表示し、操作室以外の宿直室等で監視（数値、ランプ表示など）するもので、併せて施設の異常発生時には可視・可聴の警報も行う（表示等のフリッカ、ベル・ブザー・電子音による警報など）。

(2) 機器仕様例

警報表示盤の機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- | | |
|--------------|--|
| ① 構 造 | 屋内鋼板製壁掛形 |
| ② 表 示 部 | |
| (a) デジタル表示器 | 7セグメントLED |
| (b) 表示灯 | LED |
| ③ 入力インタフェース | |
| (a) 接点入出力 | 無電圧接点又は有電圧接点
(接点容量 DC24V 又は 110V、30mA 以上) |
| (b) デジタル入出力 | JEM 1352 準拠 |
| (c) アナログ入出力 | JEM 1352 準拠 |
| (d) WSBP 入出力 | JEM 1352 準拠 |
| (e) シリアル入出力 | RS-232C、JIS X 5101 又は同等方式 |
| (f) ネットワーク | LAN(IEEE802.3 準拠) |
| ④ 警 報 部 | |
| (a) 警報器 | ベル、ブザー、チャイム |
| ⑤ 電 源 | 単相 AC100V±10V |

警報表示盤のブロック図を図 4.3-7 に示す。

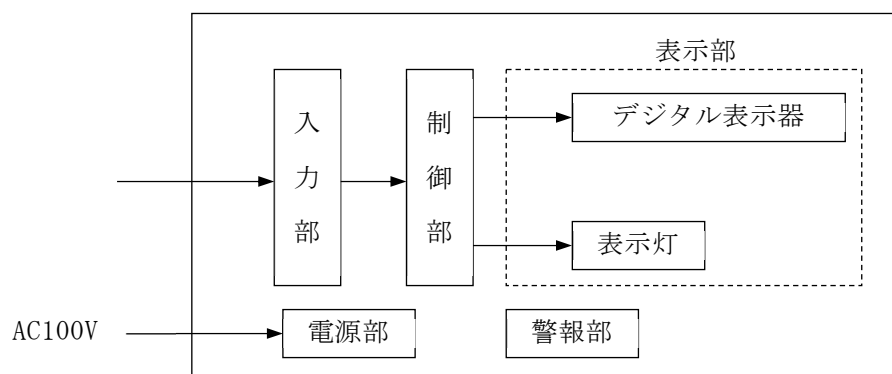


図 4.3-7 警報表示盤ブロック図

4.3.6 モバイル端末装置

(1) 目的

地域 IP 網や LTE 回線等を使用し、管理者が遠隔から中央管理所やダム現場管理所とのデータ通信を行うもので、現場点検時等の情報伝達を目的とする。

(2) 機能

地域 IP 網や LTE 回線等に接続し、データ通信、画像伝送、音声通信等を行う。

データ伝送速度の高速化、大容量データ通信、セキュリティ向上により、従来の情報提供に加えて監視制御が行える。

モバイル端末で監視制御を行う場合は、2 挙動以上の操作とする等の誤操作防止対策と、閉域網や暗号化通信を利用した通信サービスや、ID とパスワード等での認証等のセキュリティ対策を検討する。

(3) 構成

モバイル端末装置の構成例を図 4.3-8 に示す。

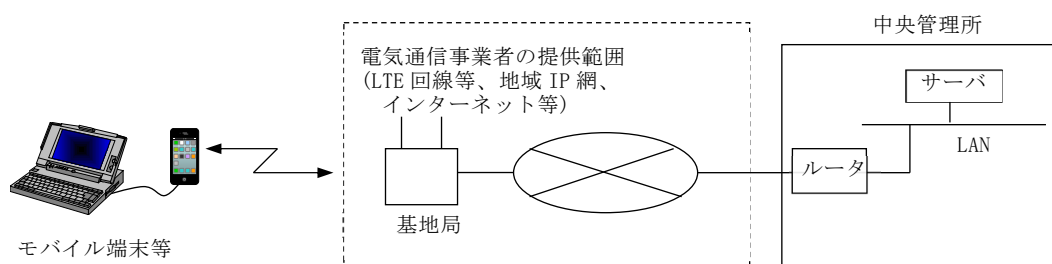


図 4.3-8 モバイル端末装置の構成（例）

なお、インターネット回線に接続する場合には、中央管理所のモバイル端末用公開サーバは、セキュリティ面からデータ処理用のサーバとは別に設置する。

(4) 機器の種類と接続

① スマートフォン型

メール受信、監視制御＋映像表示・カメラ制御、音声通報、電話機能

② タブレット型

メール受信、監視制御＋映像表示・カメラ制御機能

③ ノートパソコン型

メール受信、監視制御＋映像表示・カメラ制御機能

4.4 情報伝送系

4.4.1 TM・TC 親局装置

(1) 目的

TM・TC 親局装置は、頭首工、分土工、用・排水機場などに設置された TM・TC 子局装置から伝送される水位、流量、ゲート・バルブ開度などの計測データ、及びゲート・バルブ・ポンプ設備等の動作状況などを示す監視情報を受信し、情報処理系装置、監視制御系装置へ受信データの受け渡しを行うとともに、操作卓等からの制御信号を TM・TC 子局装置に伝送し、ゲート・バルブ・ポンプ設備等の遠方操作を行う。

(2) 機能

TM・TC 親局装置は、図 4.4-1 に示すように、子局からの計測監視信号（計測器の数値信号と、被監視機器の情報、例えばオン・オフ信号など）を受信する TM 機能と制御信号を子局に伝送する TC 機能がある。

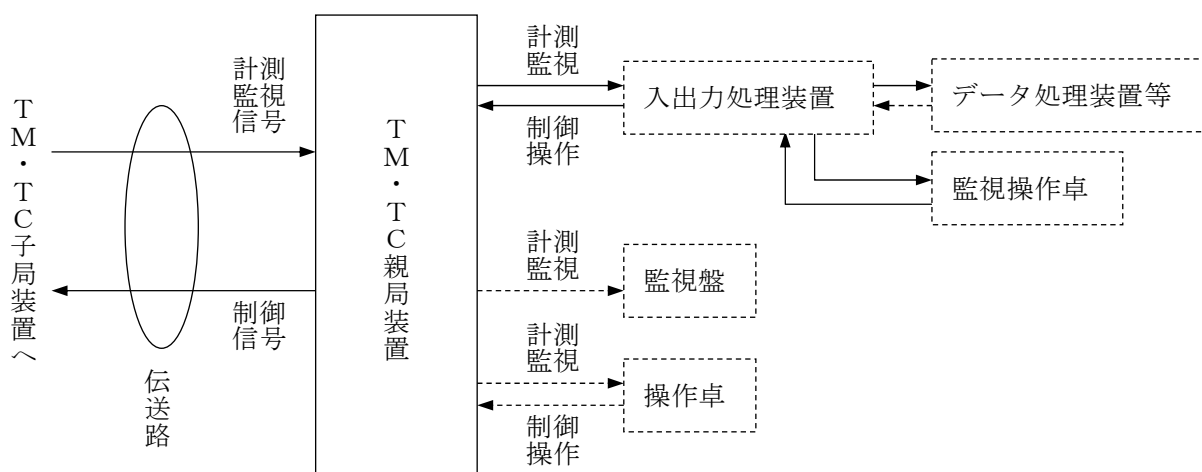


図 4.4-1 TM・TC 親局装置の基本機能図

(3) 構成

TM・TC 親局装置の標準的な機能ブロック図を図 4.4-2 に示す。

なお、回線接続部は使用する回線種別や回線数（子局数）により増減し、入出力インタフェース部は通常ひとつのユニットで受け渡すことができる信号数が限られているため、監視制御系装置と受け渡すデータ量によって、監視出力部、デジタル出力部、アナログ出力部、デジタル入力部等が増減する。

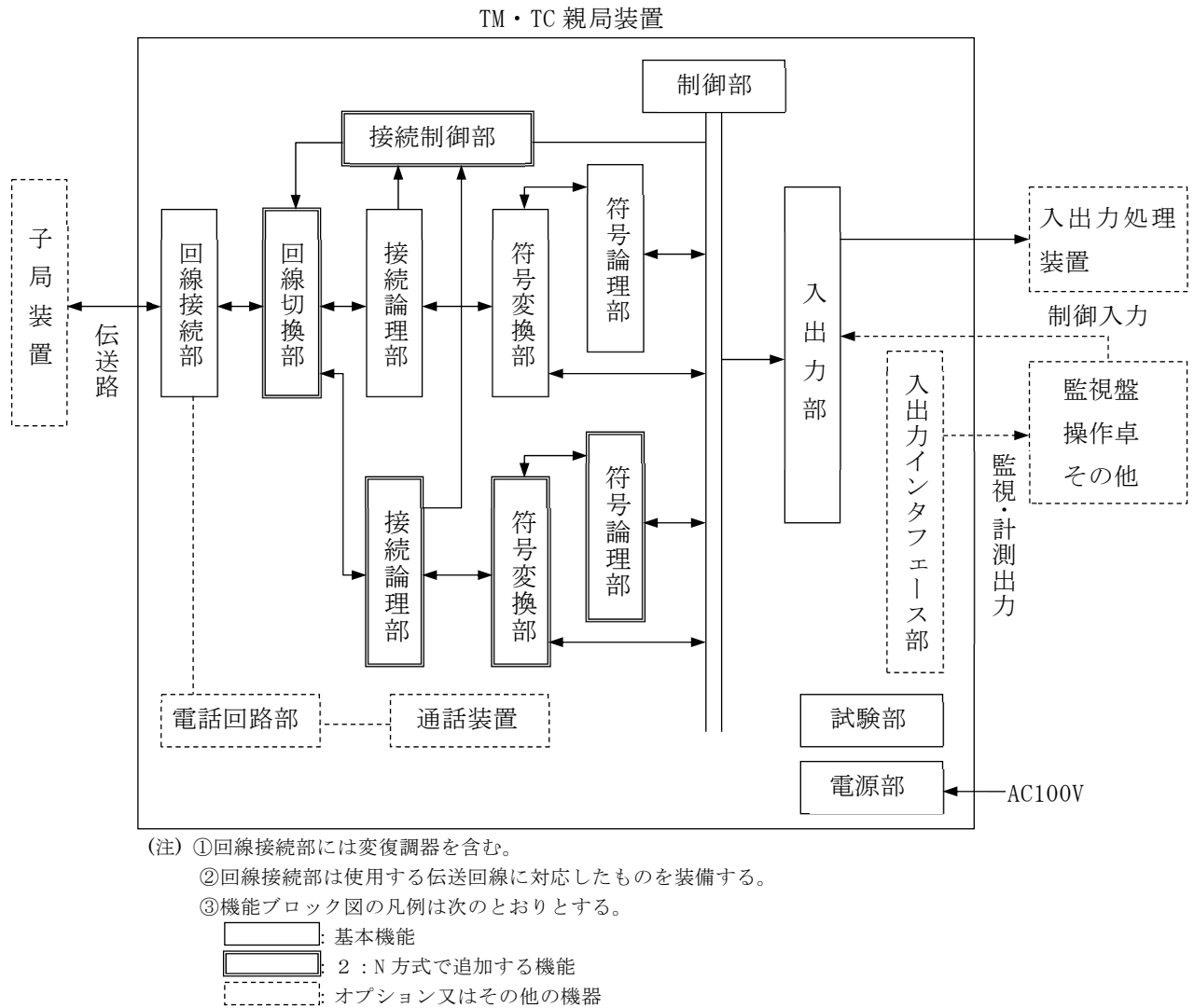


図 4.4-2 TM・TC 親局装置機能ブロック図

(4) 機器仕様例

TM・TC 親局装置の機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- | | |
|--------|---|
| ① 準拠規格 | <ul style="list-style-type: none"> ・サイクリックデジタル情報伝送装置仕様基準 (CDT、電気学会) ・遠方監視制御装置標準仕様書 (JEM 1318) ・ハイレベルデータリンク制御 (HDLC) 手順 (ISO 13239) ・基本形データ伝送制御手順 (BSC、JIS X 5002) ・FA コントロールネットワーク標準 FL-net プロトコル仕様 (JIS B 3521) |
| ② 構造 | <ul style="list-style-type: none"> ・屋内鋼板製自立形又は壁掛形 ・他装置実装形 |

③ CDT、HDLC 方式

- (a) 通信方式 単向通信方式、半二重通信又は全二重通信方式
- (b) 情報伝送方式 時分割多重によるサイクリック方式又はポーリング方式
- (c) 対向方式 1 : 1、1 : N 又は 2 : N
- (d) 伝送符号方式 NRZ 等長符号又は NRZI 等長符号
- (e) 同期方式 フレーム同期方式又はワード同期方式
- (f) 符号誤り検定方式
 - a) 監視・計測 反転二連送照合とパリティ検定の併用方式又はこれと同等以上
(CDT)、あるいは CRC 検定方式又はこれと同等以上 (HDLC、BSC)
 - b) 制御(オン・オフ) 監視・計測の符号誤り検定方式に定マーク符号検定を付加 (CDT)、
あるいは CRC 検定方式又はこれと同等以上 (HDLC、BSC)
- (g) 伝送速度 50bps、200bps、1,200bps、2,400bps、4,800bps、9,600bps など
- (h) 伝送路種別
 - a) 自営線メタルケーブル、NTT 等専用回線 (帯域品目) : 0.3~3.4kHz、2 線式又は 4 線式
 - b) NTT 等専用回線 (符号品目) : 3 kΩ ~ 7 kΩ、2 線式
 - c) 自営線光ファイバケーブル : 光伝送装置使用 (GI-2C 又は SM-2C)
 - d) 単信無線回線 : 無線機使用 (70MHz 又は 400MHz 帯)
- (i) 通話機能
 - a) 通話方式 周波数分割による同時通話方式又は切替方式
 - b) 呼出方式 コード又はトーン呼出

④ TCP/IP 方式

- (a) 対向方式 1 : 1
- (b) ネットワーク LAN (IEEE802.3 準拠)
- (c) 符号誤り検定方式 1 : 1、1 : N 又は 2 : N
 - a) 監視・計測 反転二連送照合とパリティ検定の併用方式又はこれと同等以上、
(あるいは CRC 検定方式又はこれと同等以上)
 - b) 制御(オン・オフ) 監視・計測の符号誤り検定方式に定マーク符号検定を付加、あるいは
CRC 検定方式又はこれと同等以上
- (d) 伝送速度 伝送回線規格に準拠
- (e) 伝送路種別
 - a) NTT 等地域 IP 網回線 : 回線終端装置 (ONU)、ルータ使用
 - b) 自営線光ファイバケーブル : 光伝送装置使用 (GI-2C 又は SM-2C)

⑤ 入出力部インタフェース

- (a) 接点入出力 無電圧接点又は有電圧接点
(接点容量 DC24V 又は 110V、30mA 以上)
- (b) デジタル入出力 JEM 1352 準拠
- (c) アナログ入出力 JEM 1352 準拠
- (d) WSBP 入出力 JEM 1352 準拠
- (e) シリアル入出力 RS-232C、JIS X 5101 又は同等方式
- (f) ネットワーク LAN (IEEE802.3 準拠)

- | | |
|----------|-----------------------|
| ⑥ 異常検出機能 | 電源異常、伝送異常、回線異常、装置異常など |
| ⑦ 電 源 | 単相 AC100V±10V |

4.4.2 入出力中継装置

(1) 目 的

入出力中継装置は、管理所周辺の計測機器、ゲート・ポンプ設備の機側操作盤などの現場機器と情報処理系装置、監視制御系装置との間で計測・監視（状態）・制御信号等の中継（受渡し）を行う。

(2) 機 能

① 基本機能（サージ対策機能）

現場機器・計測機器と情報処理系装置、監視制御系装置との接続ケーブルには雷サージが誘導される可能性がある。この誘導雷サージが情報処理系、監視制御系の各装置内に侵入すると、これら装置の電子回路に障害をきたす。従って、これら装置を保護するため入出力中継装置においてサージ吸収（アレスタなど）、信号絶縁（アイソレータなど）を行う。

なお、入出力中継装置は外部機器からの計測・監視・制御等のケーブルを接続するための中継端子部を設ける（接続信号点数が多い場合には、別に中継端子盤とすることがある）。

② 付加機能

(a) 信号変換機能

現場機器から出力される信号には各種の形態があるが、情報処理系装置や監視制御系装置が受付可能な信号形態は一定形式に統一されているため、この間の信号形式・レベルの変換を行う。

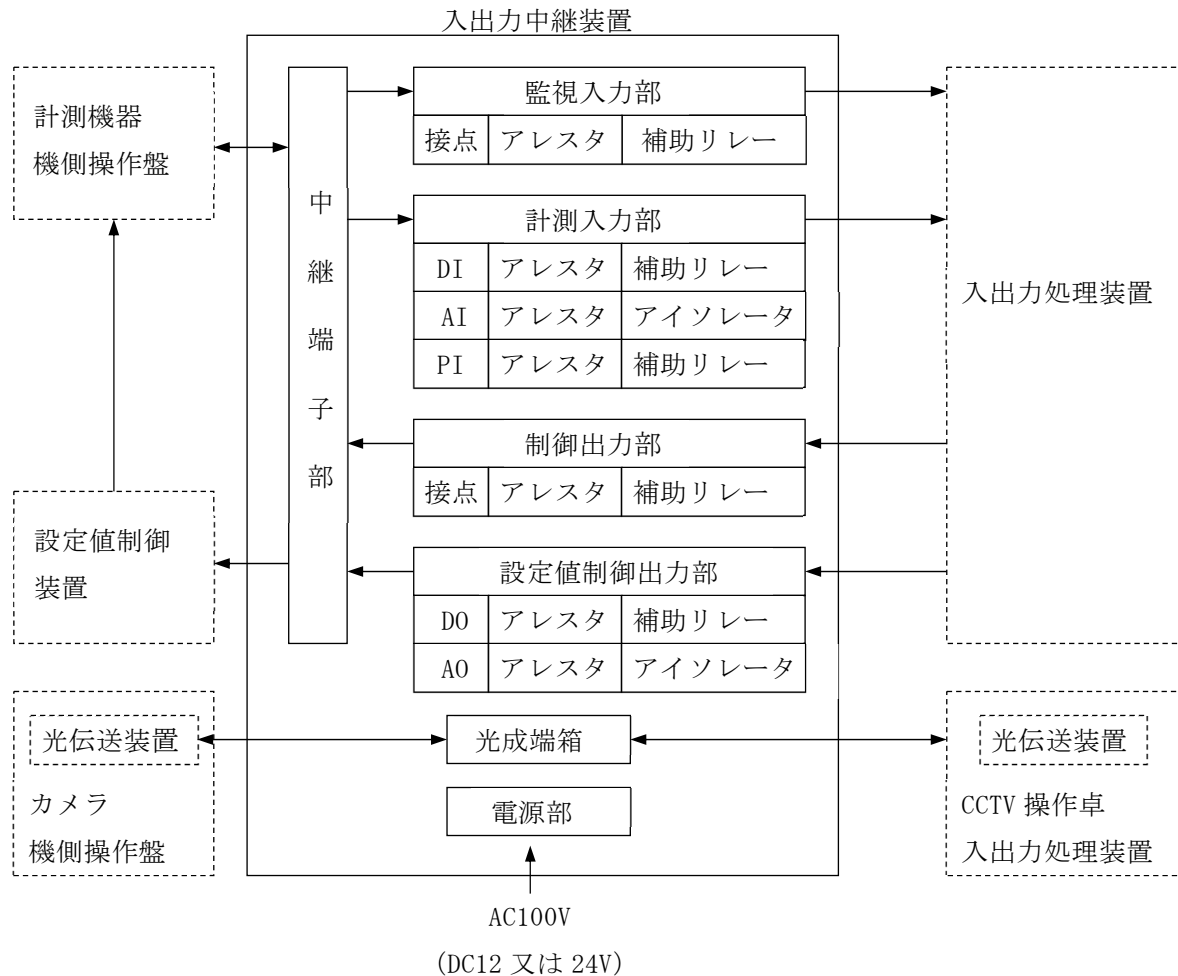
(b) 信号分配機能

現場機器からの信号を2つ以上の装置に受け渡す必要がある場合には信号を分配する。

(3) 構 成

入力中継装置のブロック図を図4.4-3に示す。

なお、装置間の各中継部、光成端箱については現場機器及び情報処理系装置や監視制御系装置に対応するもののみ実装することとなる。



(注) ① 現場との距離が 0.5km 程度以上となった場合、直接引き込みではなく、直送系局扱いとなる。この時、管理所側には対系局中継装置が必要となる。
 ② 外部機器と信号を入出力するための DC 電源は、監視入力部、計測入力部、制御出力部等を含む。

図 4.4-3 入出力中継装置機能ブロック図

(4) 機器仕様例

入出力中継装置の機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- ① 構造 屋内鋼板製自立形又はユニット形（他装置実装形）
- ② 構成 装置は入出力の種類と数量に応じて拡張できる構成とする。
 入出力中継部（監視入力部、計測入力部、制御出力部、設定値制御出力部）、光中継部（光成端箱）、中継端子部（端子台/端子盤）、電源部など
- ③ 受け渡し条件
 - (a) 現場機器との受け渡し条件
 - a) 監視信号 無電圧接点信号（容量 DC110V 50mA）
 - b) デジタル計測信号 無電圧接点信号（容量 DC110V 50mA 又は DC24V 30mA）

- c) アナログ計測信号 DC 4 ～20mA 又は DC 1 ～ 5 V
- d) 制御信号 無電圧接点信号 (容量 DC110V 50mA、DC24V 30mA 又は DC100V 100mA)
有電圧接点信号 (容量 DC24V 又は DC100V)
- (b) 情報処理系装置、監視制御系装置との受け渡し条件
 - a) 監視信号 無電圧接点信号 (容量 DC110V 50mA 又は DC24V 30mA)
又は無接点信号 (容量 DC24V 30mA)
 - b) デジタル計測信号 無電圧接点信号 (容量 DC110V 50mA 又は DC24V 30mA)
又は無接点信号 (容量 DC24V30mA)
 - c) アナログ計測信号 DC 4 ～20mA 又は DC 1 ～ 5 V
 - d) 制御信号 無電圧接点信号 (容量 DC110V 50mA 又は DC24V 30mA)
又は無接点信号 (容量 DC24V 30mA)
有電圧接点信号 (容量 DC24V 又は DC100V)
- ④ 電 源 単相 AC100V±10V、DC12V±1.2V、DC24V±2.4V

4.4.3 中継端子盤

(1) 目 的

中継端子盤は、中央管理所において外部との入出力信号を 1 か所にまとめ、信号を接続装置ごとに分配する。

中継端子盤は各種計測機器、機側盤など外部からの入力信号及び現場管理所から機側盤など外部への出力信号を 1 か所にまとめ、ケーブル工事及び保守上の便を図ることができる。

(2) 機 能

入出力ケーブルを 1 か所でまとめて接続することによってケーブル工事や保守上の便を図るとともに機器間の責任分界点を規定する機能を有する。

(3) 構成と構造

- ① 中継端子盤の内部収納機器は端子台、コネクタ類である。
- ② 信号量の多少により、他装置と一括して同一架に収納するか、壁掛形又は自立形として別に設けるか使い分ける。

4.4.4 データ転送装置

(1) 目 的

データ転送装置は、中央管理所とダム現場管理所間又は他システム間で比較的数据量の多い情報交換を行うための装置である。分散処理システムにおけるデータ転送装置は、従来から用いられている CDT、HDLC 方式と LAN の分野で広く用いられている TCP/IP 方式の 2 方式を原則とする。

選定に当たっては、転送データの種類、転送頻度、応答性、転送先の数、転送先が固定か不特定か、及び信頼性などを勘案する必要がある。概念的には、転送先が監視盤、操作盤などの場合には CDT、HDLC 方式が比較的適し、転送先がコンピュータシステムの場合には TCP/IP 方式（以下、「LAN 方式」という。）が比較的適しているといえる。

(2) 構 成

① CDT、HDLC 方式データ転送装置

- (a) 制御部 1 式
- (b) 符号変換部 1 式
- (c) 回線接続部 1 式
- (d) 入出力部 1 式

② LAN 方式データ転送装置

- (a) 制御部 1 式
- (b) 回線接続部 1 式
- (c) LAN 接続部 1 式

(3) 機器仕様例

データ転送装置の機器仕様例を示す。

なお、仕様例の□欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

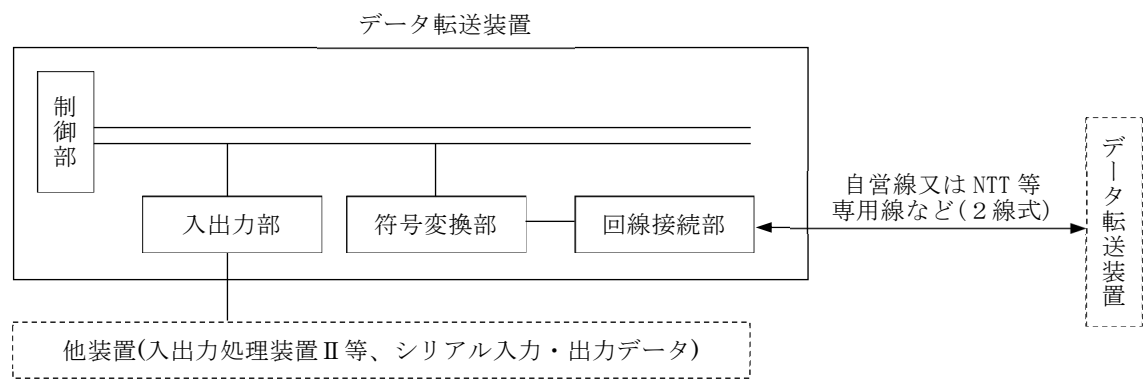
① CDT・HDLC 方式データ転送装置

- (a) 構 造 ユニット形又はラックマウント形
- (b) 準拠規格
 - ・サイクリックデジタル情報伝送装置仕様基準 (CDT、電気学会)
 - ・遠方監視制御装置標準仕様書 (JEM 1318)
 - ・ハイレベルデータリンク制御手順 (HDLC) のフレーム構成 (JIS X 5104)
- (c) 通信方式 単向通信方式、半二重通信又は全二重通信方式
- (d) 情報伝送方式 時分割多重によるサイクリック方式
- (e) 対向方式 1 : 1
- (f) 同期方式 フレーム同期方式又はワード同期方式
- (g) 伝送符号形式 NRZ 等長符号
- (h) 符号誤り検定方式 CDT 方式：反転二連送照合とパリティ検定の併用方式又はこれと同等以上
HDLC 方式：CRC 検定方式又はこれと同等以上
- (i) 伝送速度 CDT 方式：200、1,200bps
HDLC 方式：1,200、2,400bps
- (j) 伝送路種別 NTT 等専用回線 (3.4kHz、2 線式又は 4 線式)、自営線メタルケーブル、光回線
- (k) 入出力部インタフェース
 - a) シリアル入出力 RS-232C、JIS X 5101 又は同等方式 1 ポート
- (l) 伝送容量 CDT 方式：62 量以下
HDLC 方式：500 量以下
- (m) 異常検出機能 電源異常、伝送異常、回線異常、装置異常など
- (n) 電 源 単相 AC100V±10V

② LAN 方式データ転送装置

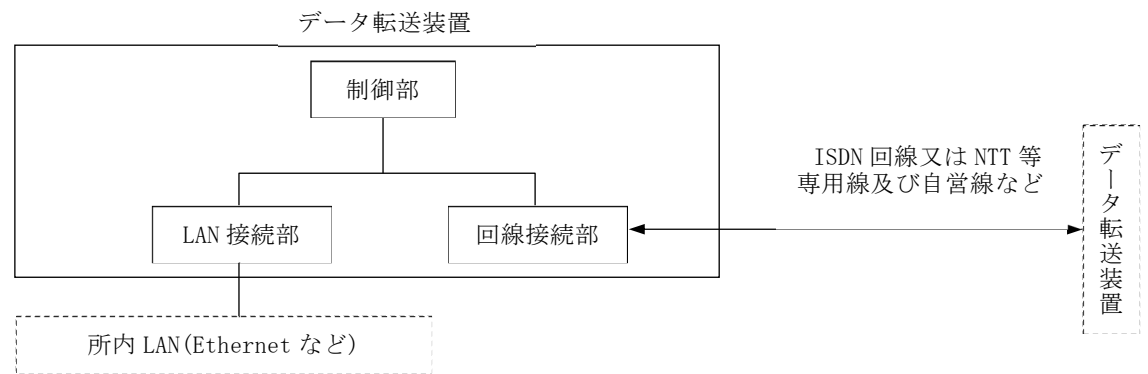
(a) 構 造	ユニット形又はラックマウント形
(b) 対向方式	1 : 1
(c) CPU (参考値)	
a) クロック周波数	2 GHz程度
b) メモリ容量	4 GB程度
(d) 伝送路種別	NTT 等地域 IP 網回線、光回線、NTT 等専用回線及び自営線など
(e) LAN 接続部	Ethernet／1 ポート
(f) 回線インタフェース	Ethernet (TCP/IP) など
a) 接続ポート数	1 ポート
b) 通信規格	NTT 等地域 IP 網基本 I/F (光回線) 等
c) 通信速度	伝送回線規格に準拠
(g) 電 源	単相 AC100V±10V
(h) 付属機器	伝送回線規格に準拠した回線終端装置 (ONU)、ルータなど

CDT・HDL C 方式データ転送装置のブロック図を図 4. 4-4 に、LAN 方式データ転送装置のブロック図を図 4. 4-5 に示す。



(注) ① 回線接続部には、回線接続用インタフェースを含む。
② 電源部及び試験部は、装置ブロック図では省略している。

図 4. 4-4 データ転送装置 (CDT・HDL C 方式) ブロック図



(注) ① 回線接続部には、回線接続用インタフェースを含む。

図 4. 4-5 データ転送装置 (LAN 方式) ブロック図

4.4.5 簡易テレメータ装置

(1) 目 的

簡易テレメータ装置は、PLC (プログラマブル ロジック コントローラ) などを使用し、通信方式、伝送方式及び符号フォーマットを規定せず、PLC など独自の伝送による伝送装置である。TM 簡易型と位置付け、自営線又は地域 IP 網接続サービスを用いて、直送子局と親局間、子局と孫局間及び孫局以下の末端施設との情報伝達を行う場合に適用する。

なお、モデムを付加して適用範囲を広げる場合は、施設の重要性に応じて TM・TC 装置と同等の伝送誤りチェック、ソフトの暴走防止など、システムの安全性を確保するための十分な検討を行う必要がある。

(2) 機 能

外部との入出力機能として計測信号 (数値信号)、監視信号 (ON-OFF 信号) の入出力機能及びネットワーク接続の機能などを持つ。

また、CPU とメモリを搭載し、並列信号から直列信号へ、あるいは直列信号から並列信号に変換し、遠方機器相互間の情報を伝達するものである。

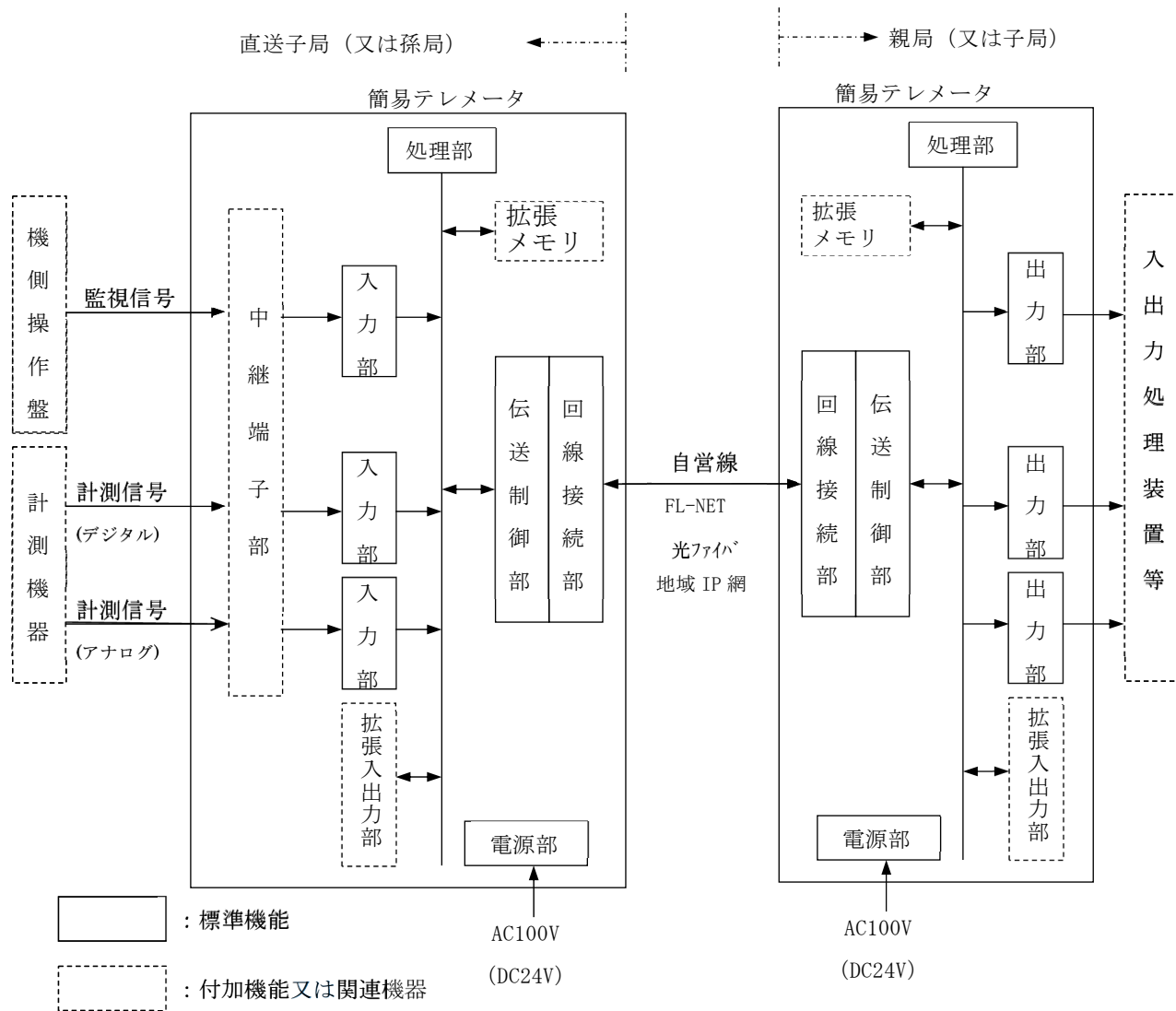
(3) 機器仕様例

簡易テレメータ装置の機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

① 適用規格	FA コントロールネットワーク標準 FL-net プロトコル仕様 (JIS B 3521)
② 周囲条件	TM・TC 装置と同一
③ 構 造	屋内鋼板製自立形、屋内鋼板製壁掛形又はユニット形
④ 回線接続部・伝送制御部	FL-net 又は同等以上の方式と接続可能
⑤ 伝送速度	規定しない
⑥ 処 理 部	1 式
⑦ デジタル出力	8 点 (接点出力用) / モジュール又は 16 点 (半導体用)
⑧ アナログ出力	4 量 / モジュール (DC 4 ~ 20mA)
⑨ パルス出力	1 量 / モジュール
⑩ 電 源	単相 AC100V ± 10V、DC24V ± 2.4V

簡易テレメータの装置ブロック図を図 4.4-6 に示す。



(注) ①伝送制御部、回線接続部は使用する回線又は伝送方式に対応したものを装備する。
 ②拡張入出力部は下位又は上位との接続で標準機能を用いない時に使用する。

図 4. 4-6 簡易テレメータブロック図

4. 4. 6 スイッチングハブ

(1) 目的

スイッチングハブは、IP 化された数値データ、画像、音声等の情報の中継及び伝送を行うものである。

(2) 機能

① L2 スイッチ

データ処理装置、入出力処理装置、サーバ装置など、IP ネットワーク機器同士の通信において、データリンク層 (OSI 参照モデルの第 2 層) のデータでパケットの行き先を判断して転送を行う。水管理制御システムにおいては、管理所内など極めて小規模なネットワーク機器として使用する。

② L3 スイッチ

データ処理装置、入出力処理装置、サーバ装置など、IP ネットワーク機器同士の通信において、ネットワーク層（OSI 参照モデルの第3層）のデータでパケットの行き先を判断して転送を行う。水管理制御システムにおいては、システム全体を自営の IP ネットワークシステムとして構築する場合など大規模なネットワーク機器として使用する。

(3) 機器仕様例

スイッチングハブの機器仕様例を示す。

なお、仕様例の□欄で示した部分は技術革新等により将来性能アップが考えられる項目であり、計画設計時期によって見直しが必要な場合がある。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

① L2 スイッチ

- | | |
|------------|---|
| (a) 構造 | デスクトップ形又はラックマウント形 |
| (b) 通信速度 | 10Mbps/100Mbps/1,000Mbps |
| (c) スイッチ容量 | 5.0Gbps以上 |
| (d) 準拠規格 | IEEE802.3 10BASE-T
IEEE802.3u 100BASE-TX
IEEE802.3ab 1000BASE-T
IEEE802.3z 1000BASE-SX/LX 等 |
| (e) ポート数 | 1000BASE-LX 2ポート以上
1000BASE-T 2ポート以上
10/100BASE-TX 6ポート以上
(ただし、必要な伝送速度、伝送距離及び接続機器数により選定すること) |
| (f) 電源 | 単相 AC100V±10V |

② L3 スイッチ

- | | |
|------------|---|
| (a) 構造 | デスクトップ形又はラックマウント形 |
| (b) 通信速度 | 10Mbps/100Mbps/1,000Mbps |
| (c) スイッチ容量 | 5.0Gbps以上 |
| (d) 準拠規格 | IEEE802.3 10BASE-T
IEEE802.3u 100BASE-TX
IEEE802.3ab 1000BASE-T
IEEE802.3z 1000BASE-SX/LX 等 |
| (e) ポート数 | 1000BASE-LX 2ポート以上
1000BASE-T 2ポート以上
10/100BASE-TX 6ポート以上
(ただし、必要な伝送速度、伝送距離及び接続機器数により選定すること) |
| (f) 電源 | 単相 AC100V±10V |

4.4.7 ルータ

(1) 目的

ルータは複数のネットワークを接続し、相互にデータのやり取りができるようにするものである。

(2) 機能

ルータは複数のネットワークを接続し、相互にデータのやり取りができるようにするもので、Ethernet 用ケーブル、ADSL 用ケーブル、光ケーブルなど様々なインタフェースを変換する。水管理制御システムにおいては、地域 IP 網接続サービスなどの電気通信事業者回線を利用して IP ネットワークとして親局と子局を接続する場合や、同一の場所、離れた場所は問わず、他システムと接続する場合などに使用する。

(3) 機器仕様例

ルータの機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- | | |
|----------------|--|
| ① 構造 | デスクトップ形又はラックマウント形 |
| ② WAN 側インタフェース | ADSL/ISDN/光回線等いずれか 1 系統以上 |
| ③ LAN 側インタフェース | IEEE802.3 10BASE-T 1 ポート以上
IEEE802.3u 100BASE-TX 1 ポート以上
IEEE802.3ab 1000BASE-T 1 ポート以上
IEEE802.3z 1000BASE-SX/LX 等 |
| ④ ルーティングプロトコル | RIP 又は OSPF |
| ⑤ 電源 | 単相 AC100V±10V |

4.4.8 ファイアウォール

(1) 目的

ファイアウォールは、関係機関への情報提供等に伴い内部のネットワークと外部のネットワークとの通信を制御し、内部のネットワークのセキュリティを維持するためのものである。

(2) 機能

ファイアウォールは、主としてインターネット回線(専用性、秘匿性が確保されていない回線)を介して外部に情報提供を行う場合に、外部から内部のネットワークへの不正な侵入を防ぐために用いるものである。水管理制御システムにおいてはルータの機能として使用する。

具体的には、IP アドレスやポート番号を監視して特定の packets を破棄又は通過させるパケットフィルタリング機能により不正侵入を防止する。しかし、悪意を持ったアクセスに対してはパケットフィルタリングでは不十分な場合があるため、外部への情報提供装置(公開用サーバ)を DMZ(DeMilitarized Zone: 非武装地帯)に設置して、より強固に内部ネットワークを保護するのが一般的である。DMZ を設けることにより、内部ネットワークへのアクセスそのものを制限することができる。DMZ を設ける考え方を図 4.4-7 に示す。

なお、ルータのフィルタリング機能を用いて通信事業者の IP アドレスによりアクセス制限を行う場合等は、将来的に行われる可能性がある通信事業者の IP アドレス変更に対応、Web サーバ等で

任意に設定変更が可能なものとする等の配慮が必要である。

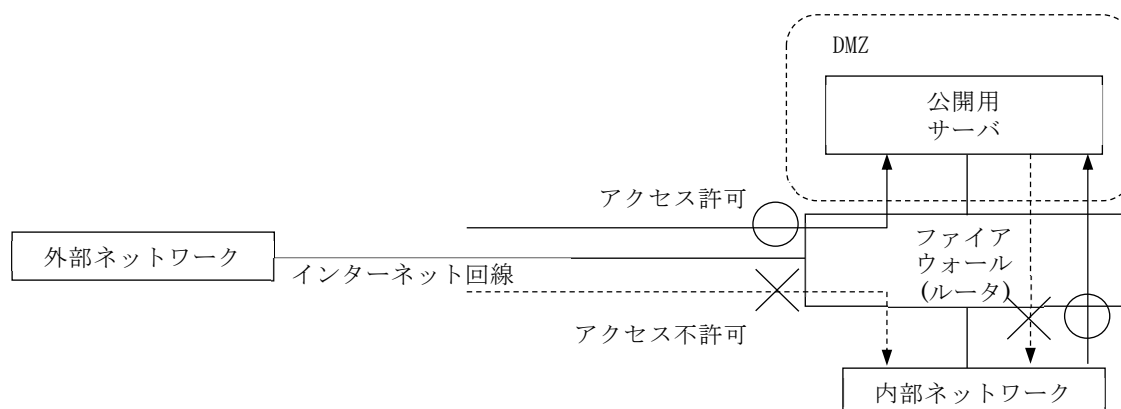


図 4.4-7 DMZ の考え方

(3) 機器仕様例

ファイアウォールの機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- | | |
|----------------|---|
| ① 構造 | デスクトップ形又はラックマウント形 |
| ② 準拠規格 | IEEE802.3 10BASE-T
IEEE802.3u 100BASE-TX
IEEE802.3ab 1000BASE-T 等 |
| ③ WAN 側インタフェース | 10/100BASE-TX 1ポート以上 |
| ④ LAN 側インタフェース | 10/100BASE-TX 1ポート以上 |
| ⑤ DMZ 側インタフェース | 10/100BASE-TX 1ポート以上 |
| ⑥ 機能 | パケットフィルタリング機能、ログ機能等 |
| ⑦ ルーティングプロトコル | RIP 又は OSPF |
| ⑧ 電源 | 単相 AC100V±10V |

4.4.9 メディアコンバータ

(1) 目的

メディアコンバータは、異なる伝送媒体を接続し、信号を相互変換する機器である。

(2) 機能

メタルケーブルで送られてきた電気信号を光ファイバ用の光信号に変換し、また光ファイバで送られてきた光信号をメタルケーブル用の電気信号に変換する。

(3) 機器仕様例

メディアコンバータの機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

- | | |
|------|-------------------|
| ① 構造 | デスクトップ形又はラックマウント形 |
|------|-------------------|

- ② 専用筐体
- ・有り(集合型：親局で対向先が複数あり、集合型にすることが合理的な場合)
 - ・無し(単体型)
- ③ インタフェース仕様
- | | | |
|-------------|---------------------------------|-------------------|
| (a) インタフェース | 100BASE-TX(スイッチ側) | 1ポート |
| | 100BASE-FX(線路側) | 1ポート |
| (b) 適用光ケーブル | 9.5/125 μ m SM 石英ファイバ | 波長 1.31 μ m 等 |
| (c) 送受信レベル | 所要伝送距離を満足するレベル(1km、10km、20km 等) | |
| (d) 適合コネクタ | 100BASE-TX 側 | RJ45 |
| | 100BASE-FX 側 | SC 形 2 心 |
- ④ 電 源
- 単相 AC100V $\pm$ 10V

4.4.10 小電力無線装置

(1) 目 的

小電力無線装置は、メタルケーブルで送られてきた電気信号を電波に変換し、また、電波を電気信号に変換して伝送するもので、外部の伝送装置(PLC など)と組み合わせて使用し、データや映像を伝送するものである。無線局免許や利用者の無線従事者資格の取得は不要である。

(2) 機 能

① 特定小電力無線

1 km 以内(参考値)の見通し区間において、主として水位データ等の伝送を行う。

② 小電力データ通信用無線

(a) 無線 LAN

数 100m 以内(参考値)の見通し区間において、計測・監視・制御データや映像データの伝送を行う。

(b) 無線リピータ

数 km 以内(参考値)の見通し区間において、計測・監視・制御データや映像データの伝送を行う。

(3) 機器仕様例

小電力無線装置の機器仕様例を示す。

また、計画設計時には機器仕様例を参考に必要な項目を選定する。

① 特定小電力無線

- | | |
|------------|-----------------------|
| (a) 構 造 | ユニット形 |
| (b) 準拠規格 | ARIB STD-T67 |
| (c) 電波形式 | F1D |
| (d) 使用周波数 | 400MHz 帯又は 1,200MHz 帯 |
| (e) チャンネル数 | 4～46 波 |
| (f) 空中線 | 無線機一体形(受信専用はこの限りでない) |
| (g) 空中線電力 | 10mW 以下 |

- | | |
|----------------|---|
| (h) 伝送速度 | 300bps 以上 |
| (i) 入出力インタフェース | RS-232C 又は同等以上 |
| (j) 電 源 | DC12V $\pm$ 1.2V、DC24V $\pm$ 2.4V 又は単相 AC100V $\pm$ 10V |
- ② 無線 LAN
- | | |
|----------------|---|
| (a) 構 造 | 屋外ユニット形又は屋内ユニット形 |
| (b) 準拠規格 | ARIB STD-T66、IEEE802.11g、IEEE802.11b |
| (c) 使用周波数 | 2.4GHz 帯 |
| (d) チャンネル数 | 13 波 |
| (e) 伝送方式 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 直交周波数分割多重方式 (IEEE802.11g) ・ 直接スペクトラム拡散方式 (IEEE802.11b) |
| (f) 伝送速度 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 最大 54Mbps (IEEE802.11g) ・ 最大 11Mbps (IEEE802.11b) |
| (g) 送信出力 | 10mW/MHz 以下 |
| (h) 空中線 | 外部に空中線を別途接続 |
| (i) 入出力インタフェース | 10BASE-T/100BASE-TX |
| (j) 電 源 | DC48V (PoE 電源利用、IEEE802.3af 準拠) 又は単相 AC100V $\pm$ 10V |
- ③ 無線リピータ
- | | |
|----------------|---|
| (a) 構 造 | 屋外空中線一体形 |
| (b) 使用周波数 | 25GHz 帯 |
| (c) チャンネル数 | 23 波 |
| (d) 伝送速度 | 最大 80Mbps |
| (e) 送信電力 | 2mW 以下 |
| (f) 空中線 | 無線機一体形 |
| (g) 入出力インタフェース | 100BASE-TX |
| (h) 電 源 | DC48V (PoE 電源利用、IEEE802.3af 準拠) 又は単相 AC100V $\pm$ 10V |
- (注) PoE とは Power over Ethernet の略で、データ伝送を行っているイーサネットケーブルを使って機器に電源を供給する技術である。