

上下水道用オペレータズコンソール FUCDES-II

*1 白井 正和(うすい まさかず)

*2 岩瀬 順一(いわせ じゅんいち)

*3 三井 明好(みつい あきよし)

*4 東田 克文(ひがしだ かつふみ)

① まえがき

上下水道設備の運転管理の中枢を担う中央管理室のマンマシンインタフェース機能の重要性が認識されて久しい。特にプラント管理にコンピュータ、マイクロコンピュータなどの情報処理装置が導入されるに至り、マンマシンインタフェース設計の巧拙が運転管理システムの優劣に、より深くかかわるようになった。

マンマシンシステムの中心は監視室、操作机から CRT ディスプレイ装置を使用したコンソールデスクへと移行し、また計画、設計も単なる機能検討にとどまらず、人間工学を主体とした科学的アプローチに基づき進められている。

このような観点から、富士電機では“富士ユニバーサルコントロールデスク FUCDES-I”を開発し、昭和50年以来数多くのシステムに適用してきた。

“FUCDES-I”は、コントロールデスクを単に“プラントを管理する道具”としてではなく、“プラントの規模、優秀性を端的に表現する媒体”であるとの認識に立ち、顧客の多様なニーズに的確、かつ迅速に対応できるビルディングブロック方式の構造体として開発された画期的なデスクシステムであった。

しかしながら維持管理の時代に突入した上下水道の管理室業務の変貌、エレクトロニクス技術の進歩に伴う装置、機器の機能充実、小形化などにより、外観、構造などに少なからず不都合が生じてきた。

そこでこれらの問題を解決するとともに、また将来技術への追従に容易に対応すべく、新しい発想のもと“新上下水道用オペレータズコンソール FUCDES-II”を開発したので紹介する。

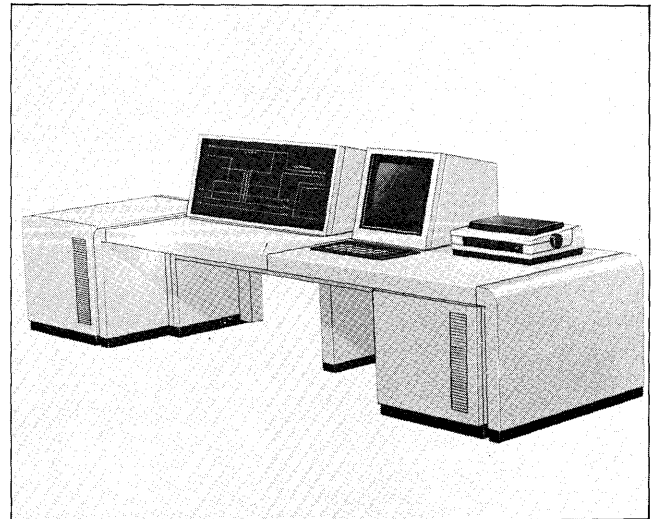
② 基本的な考え方と開発手順

2.1 設計要件

中央管理室設置の監視操作設備に求められる要件は、

- (1) 監視操作機能に優れ、扱いやすく、安心して安全確実なオペレーションを可能とすること。
- (2) シンプルな構造で保守性に富むこと。また改造、増設が容易なこと。
- (3) 多様なニーズに対応できる豊かなバリエーションを持ち、設計、計画の容易な体系となっていること。
- (4) 適切な構造材を使用し、加工性、耐久性に富み、製造コストが安いこと。
- (5) 外観が美しいこと。

図1 FAINS-100への適用例(1)



である。

2.2 FUCDES-IIの開発基本方針

FUCDES-IIは、上下水道管理室トータルデザインの一環として管理室設置の装置、機器の機能構造体を体系化するものとし、上記5項目の要件に加え、下記を基本方針とした。

(1) 機能と構造体の標準化、体系化

水処理用管理システム FAINS-100、及び1000シリーズを基本とし、単なる箱体の標準化ではなく、その機能、使用されるハードウェアを全面的に消化吸収し、ソフトウェアレス、シーケンスレスを指向した機能込みの構造体設計とする。

(2) ユニット方式

標準化された装置をマンマシンユニットとして構造設計し、はめ込み、積上げ方式により監視設備を組み上げる方式とする。構成ユニット数、部材は可能な限り整理し、数を減らすこと。

(3) 新デバイスへの対応

現存のマンマシン機器(CRT ディスプレイ、キーボード、ライトペン、マウス、モザイクグラフィック、プリンタなど)の機能特性を吟味し、人間工学的に優れたレイアウトを追求すること。また、新デバイスの出現、採用時の対応を考慮しておくこと。

(4) 適切な構造材選定

加工性、耐久性、美観、コストなど多面から構造体に最適な構造材を探索検討し、使い分けること。

(5) 寿命の長い基本デザイン

事務機器、OA 機器などのデザイン、流行との整合性を意識し、いつまでもざん新さを失わぬ長寿命の基本デザインとすること。

(6) FUCDES-I の見直し

FUCDES-I の構造体としての不都合は、すべて解消すること。

③ 構成ユニットと機能

3.1 基本構想と外観

FUCDES-II では管理の中心をコンソールデスクに集約し、従来多用された大形グラフィックパネルは体系から除外した。

コントロールデスクは座って監視操作を行うことを基本に設計されているが、緊急時などの立位による動作にも何ら不都合を生じないよう考慮した。

デスクの脚部を積極的に活用することとし、制御装置、電源ユニットなどの収納を可能とした。その結果、コンパ

クトな監視システムの構築を容易にした。

外観では重々しい盤イメージを一掃し、直線を主体としたデザインの採用により軽快感を表現した。

色調はモノトーンを基調としたシンプルな機能中心の処理とした。ざん新なデザインの中にも OA 機器とは異なった安定感のある安心して取り扱えるプロセス用オペレータズコンソールとしてのイメージを作り上げた。

3.2 ユニットの体系

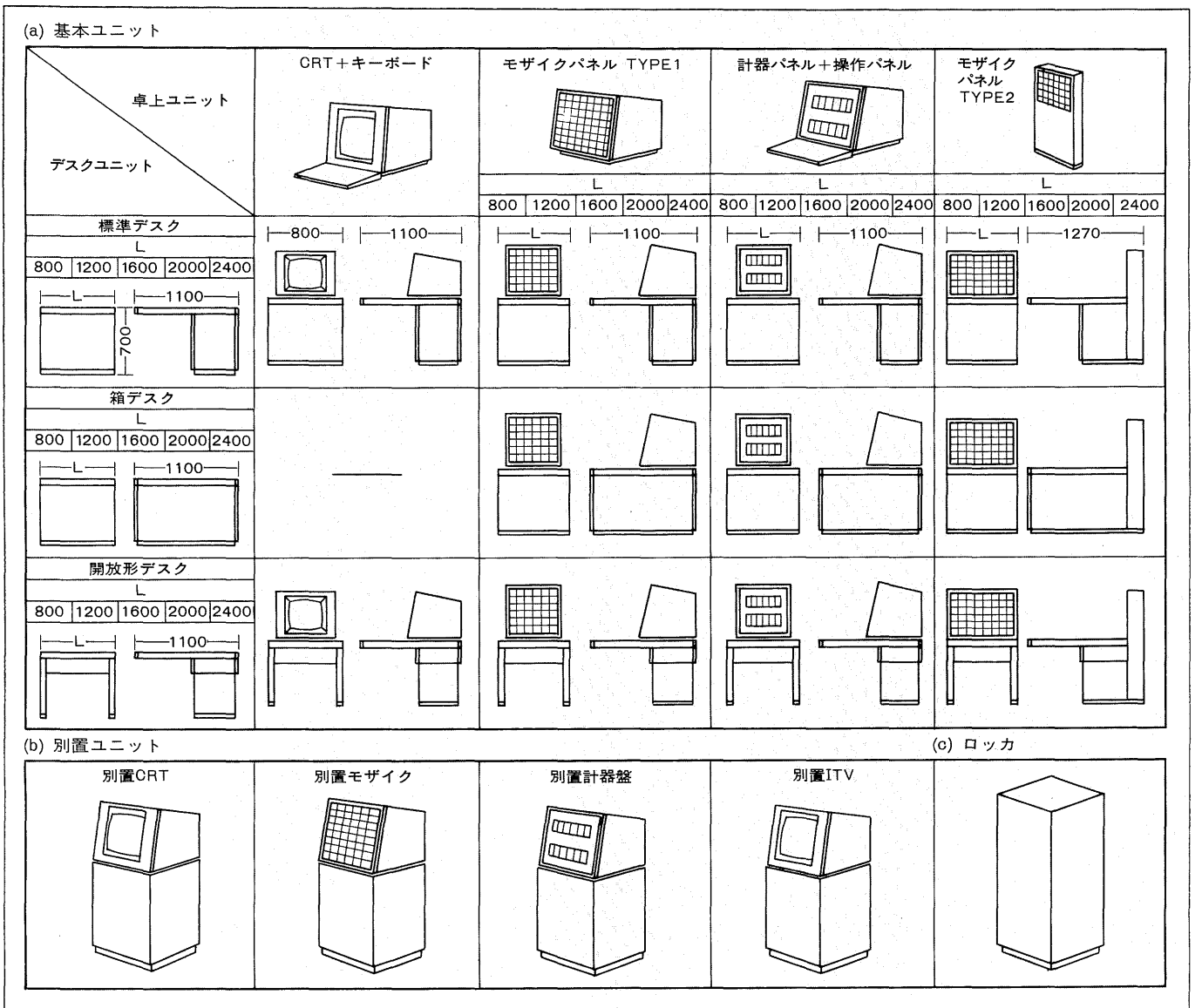
FUCDES-II のユニット体系は、デスク部を構成する“基本ユニット（デスクユニット、卓上ユニット）”及び側板、コーナ、引出しなどの“オプションユニット”，そして自立形の“別置ユニット”に大きく分けられる（図 2 参照）。

3.2.1 基本ユニット（デスクユニット）

“基本ユニット”は“デスクユニット”と“卓上ユニット”により構成され，“コーナ及び側板ユニット”と組み合わせ、多様なバリエーションでコンソール本体部分を構築できる。

“デスクユニット”には、脚部に制御装置（マイクロコ

図 2 FUCDES-II のユニット体系



ントローラ、シーケンサ、プロセス I/O 装置、変換器など）や電源装置を収納した“標準及び箱デスク”と、軽快感を強調すべく脚部をオープンにした“開放形デスク”を用意した。

“基本ユニット”は外部端子、ユニット間接続コネクタ、内部配線ダクトなどの数量位置、ルートを標準的に決めてあり、設計に便が図られている。

3.2.2 基本ユニット（卓上ユニット）

監視操作部はすべて卓上ユニット化され、“デスクユニット”及び“別置ユニット”にはめ込み方式で実装される。監視機能は CRT ディスプレイ装置とモザイクパネル（ミニグラフィックタイプ）を主体としてユニット体系を整備した。

CRT ディスプレイ装置は、FAINS シリーズシステムに使用する機器の外装をユニット化構造に改変した。装置そのものをユニット体系に収めたことにより、据置き方式に比し、より一体感のあるコンソールデスクとすることができた。

“モザイクパネルユニット”はユニット規模に応じ最大表示点数を定めてあり、制御装置とコネクタ接続で使用される。

また、工業計器のみによるシステムや CRT バックアップ用として使用される“計器パネル”もラインアップした。

操作は CRT 専用のキーボード、ライトペン、マウスと個別機器操作用の“操作パネル（汎用スイッチボード）”により行われ、それぞれユニット化して体系に加えた。

3.2.3 別置ユニット

自立形態の“別置ユニット”として CRT、モザイク、計器、ITV モニタ用を設け、監視専用の装置として使用する。

別置ユニット上部は卓上用と同一のユニットをそのまま使用し、下部には制御装置などが収納される。

また制御装置、変換器など収納用として同一デザインの“ロッカユニット”を用意した。

以上のユニットは、FAINS シリーズ標準機能及び構成機器を基本に設計されており、シリーズ全般にわたり統一デザインで中央監視操作設備を構築することができる。

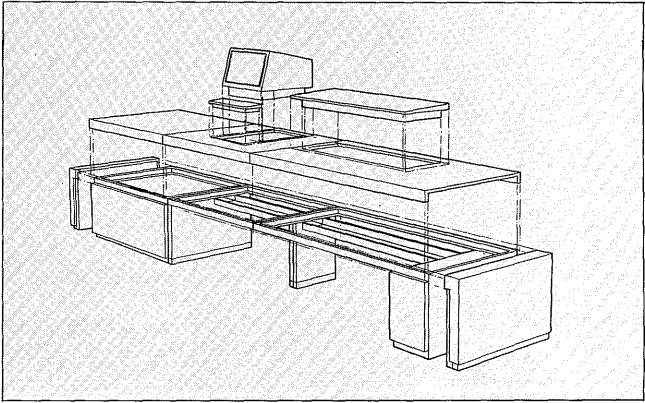
3.3 モジュール寸法

各ユニットの基本モジュール寸法は幅800mm（400mm×2）、奥行1,100mm、高さ700mm（デスクテーブル面）とした。幅方向は400mmのN倍（最大2,400mm）で増減可能とし、融通性を持たせているが、奥行き方向は“モザイクパネル TYPE 2”使用時を除きすべて1,100mmに統一し、組合せ使用時の一体感を損なわぬよう、またレイアウト計画に便を図った。

各ユニットの外形寸法、こう配、機器レイアウト位置は FUCDES-I と同様、生体計測値の適正值に基づき、人間工学的に決定されている。また“デスクユニット”脚部、“別置ユニット”下部及び“ロッカユニット”は、FAINS シリーズで適用する PANAFACOM U シリーズコンピュータ

システム、MICREX-PCS、HDC シェルフ構造に基づき、これらの収納及び保守スペースを確保した外形寸法としている。

図3 基本構造とユニット方式



3.4 構造と材質

3.4.1 構造

基本デザイン検討過程での融通性を持たせ、ざん新なデザインとするため、また製造加工工数減、ユニットの軽量化のためアングルを排除し、鉄板曲げ加工構造を採用した。

“卓上ユニット”は“デスクユニット”、“別置ユニット”にはめ込み方式で組み合わされ、装置としての一体感を生む。はめ込み方式は電氣的結合にも採用され、ユニット間及び外部装置との接続をすべてコネクタ方式とした。

機構、電気双方にはめ込み方式を採用し、構造及びシーケンス設計工数の大幅削減を可能とした（図3参照）。

3.4.2 材質

ユニット主素材として鉄と樹脂を採用した。“デスクユニット”テーブル面と“コーナユニット”には硬度の高いメラミン化粧板を使用した。また、テーブルエッジには合成ゴムを採用し、デザインにアクセントを付けるとともに傷を防ぐよう考慮した。

表1 FUCDES-I, IIの設計方針

	FUCDES-I	FUCDES-II
開発目標	・構造体の標準化 ・ビルディングブロック方式 ・箱体に装置を組み込んで使用する。	・機能区分の構造体（監視制御装置）の標準化 ・ユニット方式 ・装置をテーブル形態で結びつける。
対象	・操作デスク	・オペレータズコンソールを中心とした監視操作設備全般
外観・イメージ	・閉鎖形状 ・安定感、安心感 ・曲線	・オープンスタイル ・軽快感、安心感 ・直線
構造	・アングル構造	・鉄板曲げ加工
材質（箱体） （テーブル面） （テーブルエッジ）	・鉄アングル、鉄板 ・ } メラミン板曲げ加工	・鉄板 ・メラミン化粧板 ・合成ゴム押出成形
モジュール寸法(mm)	・W750, D750, H700 （デスク面）	・W800, D1,100, H700 （デスク面）

4 管理室の環境

管理室は空調、換気設備により快適値に制御されることが望ましい。

FUCDES-IIの設置環境は管理室の居住性を考慮した下記値とし、放熱、防じん、耐震設計が行われた。

周囲温度：17（冬期）～26℃（夏期）

周囲湿度：40～60%

じんあい量：0.3mg/m³ 以下

振動：0.2G 以下

以上、FUCDES-IIについて紹介した。設計方針をFUCDES-Iと対比してまとめ表1に示す。

5 FAINS シリーズの適用例

4.1 FAINS-100シリーズ

FAINS-100シリーズは、FAINS-100 (LOGACE), -200 (CRT-mini), -300 (CRT-super) から成る。

FUCDES-IIでは上記機種の構成要素のすべてを機能込みの構造体として完成させており、一部ソフトウェアの設計と信号名称の指定を除き、製作設計を不要としている。また、モザイクパネルユニット、操作パネルユニットも標準入出力点数に対応したパッケージソフトウェアシーケン

図4 FAINS-100への適用例(2)

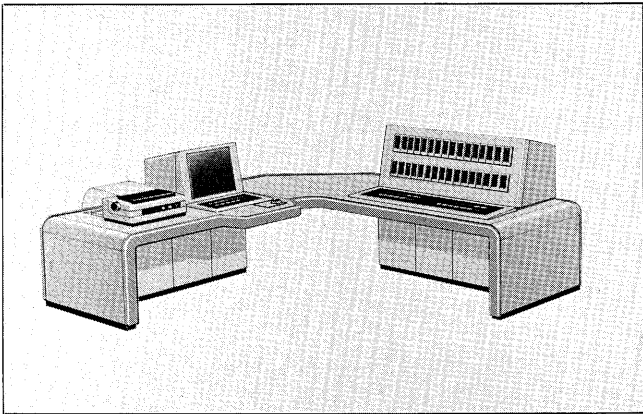
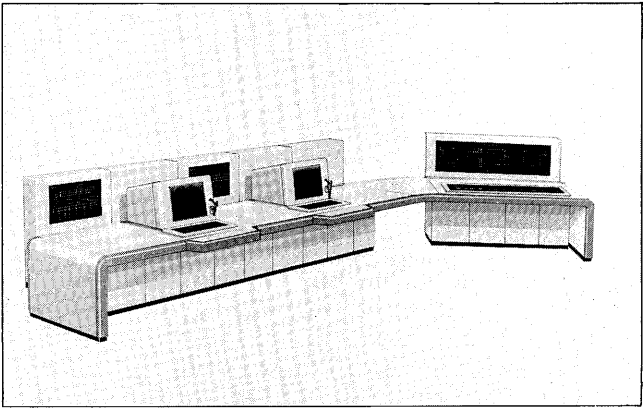


図5 FAINS-1000への適用例



スが用意されている（図1、図4参照）。

4.2 FAINS-1000シリーズ

FAINS-1000シリーズシステムは、ミニコンピュータ PANAFACOM U シリーズをマンマシン制御装置の中核とした集中監視分散制御システムである。FUCDES-IIでは、制御装置を収納した“ロッカユニット”とCRTコンソール部の標準化が成され、モニタ台数とキーボード名称の一部を指定するだけで製作に着手することができる（図5参照）。

6 あとがき

FUCDES-IIの完成は上下水道用管理システム FAINS シリーズとしてシステムの要求機能がほぼ完全に整理され、また使用するハードウェアが限定されていたことによるところが大きい。この開発過程において、FUCDES-I 開発時に深く検討された管理室のあり方「一人間尊重の姿勢」は、基本的にいつまでも変わらぬものであることを再確認しており、FUCDES-IIにより、より一層優れたマンマシンコミュニケーションが実現するものと確信している。

本開発に関し、貴重な御意見を賜った上下水道関係各位に感謝の意を表するとともに、今後とも御指導、御鞭撻頂きたく心からお願いする次第である。



＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。