

ビル管理用コンピュータシステム

河田 哲生(かわだ てつお)

宮崎 幸宏(みやざき ゆきひろ)

1 まえがき

最近のビル管理システムに対する要求は、省力化、省エネルギー化にとどまらず、インテリジェントビルに代表される高機能・多機能化や、大規模24時間稼働ビルのように大容量で高信頼化というように多方面にわたっている。これらの要望にこたえるためには、コンピュータシステムの導入が必須であり、その際にはマンマシン機能、センサや各種アクチュエータとの間の伝送機器、受変電設備なども含めたトータルシステムとしての検討が必要である。

富士電機ではこのような背景のもと、汎用プロセスコン

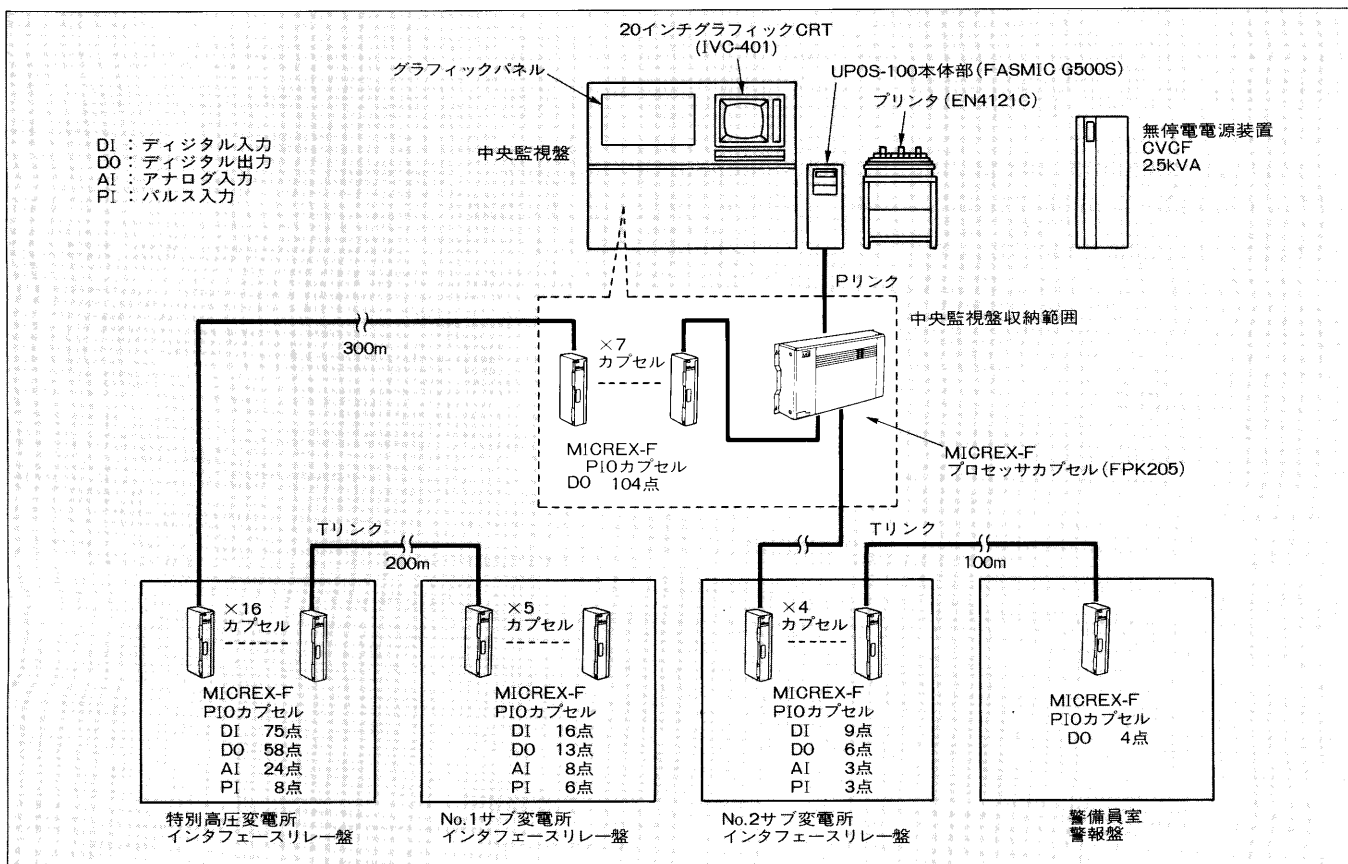
ピュータシステム UPOS (Universal Process Computer System) に、ビル管理用パッケージを組み込み、ビル管理システムを開発したので紹介する。

本システムは、UPOS が従来備えている使いやすさ、拡張性、柔軟性、高信頼性とハイパフォーマンス性はそのまま継承している。

2 概要

ビル管理システムの形態として、**図1**に示す1か所のビルを集中監視するシステムと、**図2**に示す広域ビルを監視

図1 大規模ビル管理システム



河田 哲生

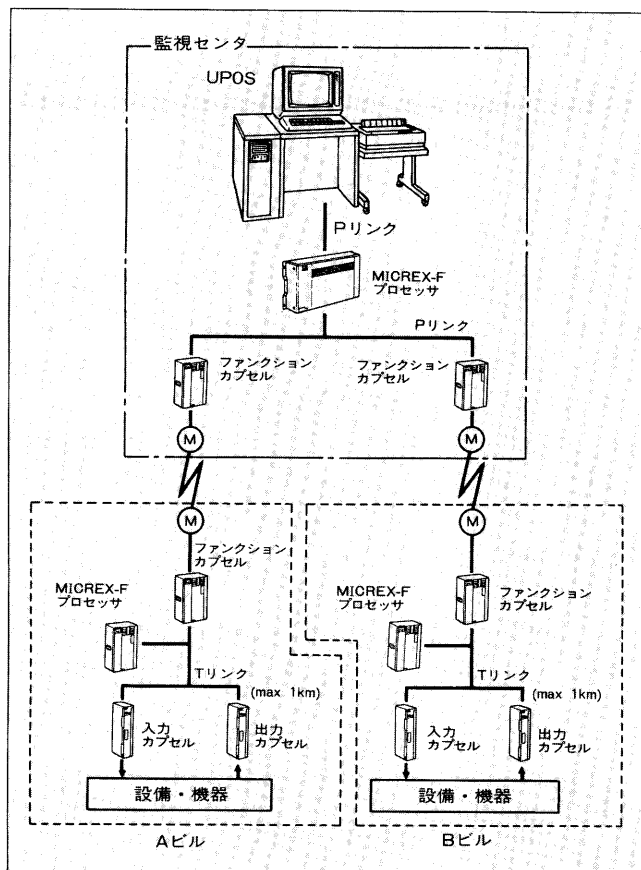
昭和49年入社。コンピュータ制御システムの設計・企画に従事。現在、情報処理推進室応用技術部長補佐。



宮崎 幸宏

昭和57年入社。コンピュータ制御システムの設計・企画に従事。現在、情報処理推進室応用技術部。

図2 広域ビル集中監視システム



するシステムの形態がある。各システムとも、中央処理装置 (FASMIC G500) とグラフィック CRT (IVC), 及びプリンタ装置から基本部が構成され、入出力装置としてのプログラマブルコントローラ (MICREX-F) を設置する形態により用途が異なることとなる。

③ システムの特長

- (1) カラー CRT による見やすい表示と簡単な操作を実現している。
 - (a) 漢字 (JIS 第二水準までサポート) による項目名称の表示が可能である。
 - (b) グラフィック表示による監視が可能であり、監視能力が向上する。
 - (c) ワンタッチオペレーションのキー操作が基本となっており、したがって見たいパネルへの移行が簡単に行える。
- (2) 柔軟なシステム構成と拡張性を持っている。
 - (a) 分散形の入出力装置を採用しているため、小規模システムから大規模システムまで、経済的なシステム構成が組める。
 - (b) CRT, プリンタの増設が可能である。
 - (c) CRT, プリンタの遠距離設置 (中央処理装置から最大500m) が可能である。
- (3) 覚えやすい機器 No.

管理対象機器を区別する機器 No.は、任意の英数字 8 け

たて、コメントは漢字、英数仮名12文字で作成できる。

(4) 自動制御が可能

高性能プログラマブルコントローラ (MICREX-F) により自動制御が可能である。

- (a) タイムスケジュール制御
 - (b) 空調設備などの最適化制御 (室温制御)
 - (c) 電力デマンド制御
- (5) 保全データの収集

機器の起動・停止回数及び運転時間の積算を行い、保全データを作成する。

(6) 保守性の向上

監視ポイントの拡張に対して、CRT 画面の空欄にデータの入力を行うだけで対応できる。

④ 機能

4.1 監視表示機能

4.1.1 状態表示

設備・機器の状態や異常及び各計測値を定周期で収集し、CRT で集中監視を行う。CRT では、計測値を監視するのに最適なループパネル、グループパネル、各機器の状態を一括表示するのに最適なオーバビューパネルが、標準で準備されている。

また、8色フルグラフィック機能・対話作画作成パッケージ (ピクチャアシスト) を利用して、ユーザー固有の画面 (系統画面) で監視が可能となる。

4.1.2 警報監視

各設備機器の異常・故障を常時監視し、異常・故障が起こった場合は、警報をベル/ブザーによりオペレータへ通知するほか、CRT とプリンタへメッセージ出力を行う。

警報には、表1のものがある。

(1) 警報の表示と確認操作

異常発生時には、状態表示画面 (グループ、ループ、オーバビュー) で機器 No. (TAG No.) の色替え表示を行う。また、異常メッセージを画面の最上段に表示する。

系統画面では、シンボルの表示色を色替え及びフリッカ表示させることができる。

(2) アナログ上下限監視

温度、湿度、圧力、電流、電圧などのアナログデータの読込み及びあらかじめ設定された上下限值による異常チェ

表1 警報の種類

種別	内容	オペレータへの通知方法
重要故障	(1) 中央処理装置停止 (2) 入出力装置異常	(1) ベル鳴動 (2) 代替入出力装置へのメッセージ出力、ベル鳴動
重故障	重要機器の故障	ベルの鳴動、メッセージ出力 (赤色) 該当ファンクションキーのランプ点灯
中故障	他機器の故障	該当ファンクションキーのランプ点灯 メッセージ出力 (マゼンダ)
軽故障	AI上下限エラー その他	該当ファンクションキーのランプ点灯 メッセージ出力 (黄色)

ックを行う。異常の場合警報を発生し、CRT にメッセージ表示する。また、系統画面上の測定値をフリッカし色替える。

(3) 運転時間監視

設備機器の運転時間の積算を行い、保全データを作成する。また、あらかじめ設定されている警報値に達した時、警報を出力する。

時間オーバー時は、状態表示画面に運転時間を色替え表示(フリッカ付)する。

4.1.3 トレンド表示

計測値の瞬時データをサンプル周期に基づき時系列にグラフ状に表示することにより、アナログデータの変動傾向をつかむのに適しているパネルであり、電力量積算値なども同様な表示が可能である。

1画面で6データまで表示可能である。

トレンドパネルの種類は、次のものが準備されている。

- ・高速トレンド(サンプル周期:10秒,表示時間幅:1時間)10画面
- ・1分トレンド(サンプル周期:1分,表示時間幅:6時間)64画面
- ・2分トレンド(サンプル周期:2分,表示時間幅:48時間,最大10日間分のデータ保存)16画面

4.1.4 系統画面(オプション)

各機器の状態,計測点の計測値などをグラフィックパターン上に表示する。主に以下に示すようなタイプの画面となる。

(1) 電力スケルトン

電力系統及び各系統の電力量使用状態を表示する。

(2) 建屋平面パターン

各フロアごと設備機器の稼働状態,計測値のアナログ値表示をする。

(3) 建屋断面パターン

建屋全フロアの代表設備機器状態を一括表示する。

(4) 照明パターン

建屋平面図上の照明の点灯状態を表示する。

(5) セキュリティ画面

広域監視システムにおいて,中央の監視センターで各ビルの異常状態を一括表示する。

4.2 制御機能

4.2.1 個別制御

オペレータの操作により,系統画面又は状態表示画面から特定機器の操作を行う。

操作方法を以下に記す。

系統画面:① **強制** ファンクションキーを選択

② カーソルにて制御対象のシンボルを指定

③ カメレオンキーの"選択"を押すことにより,シンボルに選択枠がフリッカ表示される。

④ カメレオンキーの"ON""OFF"により

個別の操作を行う。

"ON" : 起動

"OFF" : 停止

・状態表示画面:① 制御対象に対応する **▲** **▼** キーを選択する。

▲ : 起動

▼ : 停止

4.2.2 操作異常監視

設備機器に対する制御出力に対して,指令どおり動作していることを監視する。動作が異常の場合は警報を発生する。個別操作すべての制御に対して本監視は有効となる。

4.2.3 スケジュール運転

設備機器を予約したスケジュールに従って運転する。スケジュールは,1機器当たり7パターンの設定が可能であり,パターンの指定はCRTに1か月分のカレンダーを表示し,それを用いて日単位にパターンの指定を行う。また,設定は1年分可能であり,CRT画面に1年分のカレンダーを表示し,年間のパターン登録の状況が確認できる。

4.2.4 デマンド制御

2系統までの独立したデマンド制御を行う。受電電力量パルスを積算し,求めた予測値が設定値を超過しないよう予測制御を行う。

予測演算及び表示項目を図3に示す。

(1) 負荷遮断指令

・次の条件が成立したときに遮断指令を出力する。

① 現在電力値 > 目標電力線

② 調整電力の超過値 > 次に遮断する負荷電力値

(上記①, ②は AND 条件)

・負荷の強制遮断指令

現在電力値が目標電力値の99%に達し,かつ予測電力値が目標電力値を超過すると,遮断指令が出されていない残りの負荷に対して強制的に遮断指令を出力する。

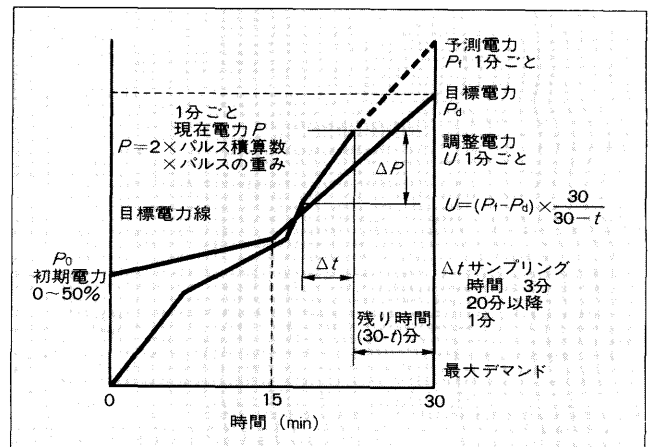
(2) 負荷復帰指令

・次の条件が成立したとき,遮断した負荷に投入指令を出力する。

① 現在電力 < 目標電力線

② 調整電力の余裕値 < 次に投入する電力値×1.1

図3 予測演算及び表示項目



- ③ 遮断指令後3分間以上経過していること
(上記①, ②, ③はAND条件)

ここで“投入する電力値×1.1”としているのは負荷変動時に遮断, 投入の繰返しを防止するためである。

(3) 負荷制御パターン

・重要度の低い負荷から順次高い方へと, 常に同じ順序で遮断する。

負 荷 No. ① ② ③ ④ ⑤
遮断順序(優先) 1 → 2 → 3 → 4 → 5

(4) 警報

下記の状況が発生した時に警報を発する。

- (a) 予測値 > 警報設定値
- (b) 現在電力 > 目標電力線
- (c) 負荷遮断指令出力時
- (d) 制御不能

(5) 記録

下記の記録をする。

- (a) 警報発生時
- (b) 負荷復帰指令出力時

(6) 設定

下記の設定ができる。

- (a) 契約電力
- (b) 目標電力 (%)
- (c) 警報電力 (%)
- (d) 初期電力 (%)
- (e) 制御グループ電力値
- (f) 制御方式
- (g) デマンド開始時間

4.3 記録機能

4.3.1 基本機能

プリンタ印字の機能に以下の4種類の内容がある。

通常の運転用

- (a) メッセージ記録 (警報, 状態変化記録など)
- (b) 日報記録

(c) 月報記録

システムの保守・メンテナンス用

- (d) 操作記録 (オペレータの設定変更を記録する)

4.3.2 メッセージ出力

プリンタに出力するメッセージは, 次のとおりである。

(1) メッセージ記録

- (a) 警報記録: 警報の発生・復帰を印字する。
- (b) 状態変化記録: 状態変化を印字する。
- (c) 操作監視記録: 機器の操作状態を印字する。
- (d) 上下限警報記録: 計測値の上下限異常の発生・復帰を印字する。
- (e) デマンド制御記録: デマンド制御の結果を印字する。
- (f) デマンド警報記録: デマンド警報を印字する。

(2) 操作記録

- (a) 設定変更記録: オペレータの設定変更処理の内容を印字する。
- (b) 個別操作記録: 個別操作の内容を印字する。

4.3.3 帳票

帳票には日報及び月報があり, フォーマットはCRTとの対話方式で自由な構成が可能であり, 出力項目も容易に変更が行える。

帳票の出力は, 日替り時及び月替り時の自動印字方式, 並びにファンクションキーのシステムメニューから呼び出すマニュアル印字方式がサポートされており, 日報については過去1か月分, 月報については過去1年分のマニュアル印字が可能である。

5 あとがき

以上, 富士電機のビル管理システムの概要を紹介した。

ビル管理システムに対する要求はますます多様化し, 高度化され, 情報関連システムの技術進歩もますます加速化されていくものと思われる。今後はこれらニーズとシーズを合体し, より使いやすく, 信頼性の高いシステムを開発・提供していく所存である。



*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。