

# クライアント/サーバ型統合ビル管理システム BUILDAC<sup>TM</sup>-GF

BUILDAC<sup>TM</sup>-GF Client/Server Type Building Automation System

池田 耕一  
K. Ikeda

渡辺 強  
T. Watanabe

ウィンドウ環境とネットワーク技術を大幅に取り入れたクライアント/サーバ型統合ビル管理システム BUILDAC<sup>TM</sup>-GF を開発した。このシステムは、WindowsNT<sup>®</sup> (注1)ベースのクライアントと管理点数 2,000 点単位の分散サーバの構成により、従来の非分散データベース システムと比べ大きなスケーラビリティを実現した。LAN プロトコルには TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) を採用し、かつ分散サーバであってもクライアントからは一つのサーバに見える専用のアプリケーション層プロトコルを開発し、効率のよい通信と、クライアントとしてのパソコンや他システムとの接続を容易なものとしている。さらに、マルチウィンドウ、音声応答、マルチメディア オブジェクトはりつけなど、ヒューマン インタフェースの高機能化を図っている。

We have developed the BUILDAC<sup>TM</sup>-GF client/server type building automation system incorporating both the Windows<sup>®</sup> environment and network systems technology. BUILDAC<sup>TM</sup>-GF realizes incomparably greater scalability than conventional systems due to the fact that it is composed of a client and distributed server system.

We adopted TCP/IP for the LAN protocol, and developed an original application layer protocol in which the network is visible as one server. This development achieves a high degree of efficiency in the client and server network and facilitates access to other systems. A further feature of the system is its enhanced human interface functions.

## 1 まえがき

コンピュータを利用したビル管理システムは、1970 年代のミニコンを応用した集中管理システムから、80 年代のマイコン応用システム、90 年代に入ってから分散システムとそのシステム形態は移行してきている。当社では BUILDAC<sup>TM</sup> のブランド名で 70 年代からビル管理システムを世に送り出し、90 年から分散システムアーキテクチャを採用した G シリーズを開発し、多数のビル施設に納入してきた。

しかし、最近の急速なパソコンの普及と Windows<sup>®</sup> (注2) に代表される GUI (Graphical User Interface) の高機能化、さらにはインターネット、イントラネットに接続するネットワーク コンピューティングと、パソコンがすべての業種であたりまえのツールとして定着してきている。このような変化はビル管理の分野でも例外ではなく、ビル管理システムに対する GUI の高機能化、ネットワークによる簡単なシステム拡張、パソコンや他システムとの容易なデータ交換、表計算データベースなどのパソコンパッケージソフトウェアの応用があたりまえとなっている。

当社は、このようなニーズを踏まえてウィンドウ環境とネットワーク技術を大幅に取り入れ、従来からの分散技術と、この種のシステムでは初のクライアント/サーバアーキテクチャを採用した新統合ビル管理システム BUILDAC<sup>TM</sup> (注1)、(注2) WindowsNT、Windows は Microsoft 社の商標。

-GF を開発した。

## 2 システム概要

ビル管理システムは、各種設備の状態や計測値あるいは操作・設定値といったような管理項目の点数が規模を表すスケールとして用いられる。従来の G シリーズでは、管理点数に応じて 2 タイプ 5 種類のシリーズ展開をしてきたが、BUILDAC<sup>TM</sup>-GF では図 1 に示すように 500~30,000 点までを同一のアーキテクチャでカバーするスケーラビリティをもっている。

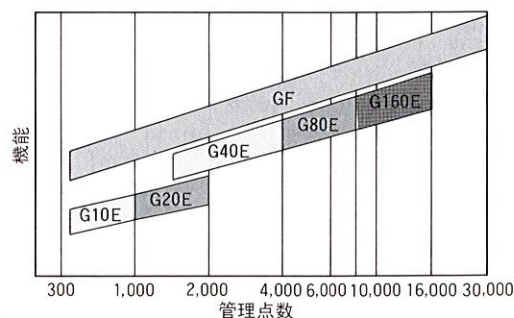


図 1. BUILDAC<sup>TM</sup>-GF のスケーラビリティ 従来のシステムと比べ、広いスケーラビリティをもっている。

System scalability of BUILDAC<sup>TM</sup>-GF

システム構成は、図2に示すようにEthernet<sup>(注3)</sup> LANを中心に分散サーバステーション(SVS)とクライアントであるヒューマンインタフェースステーション(HIS)、およびネットワークプリンタを基本コンポーネントとし、その他ビルマネジメントシステム、監視用パソコン、運営管理用パソコンおよび他システム接続用のルータなどで構成される。

SVSは、各種設備のデータベースサーバと制御サーバに位置付けられ、設備との信号取合いを行うリモートステーションや各種コントローラ、または防災設備などがローカルバスや通信回線で接続される。SVSは2,000点処理を基本単位とし、必要に応じてネットワーク上に接続することにより、スケーラビリティの高いシステムを実現している。

HISはWindowsNT<sup>®</sup>を基本ソフトウェア(OS)に採用し、マルチウィンドウ表示やマルチメディア対応による高機能なオペレーション環境を実現している。HISは24時間連続稼働保証の産業用パソコンをベースとしているが、WindowsNT<sup>®</sup>搭載パソコンであればHISアプリケーションソフトウェアは動作可能であり、OAユースのパソコンにHISアプリケーションソフトウェアを搭載した監視用パソコンや、SVSのデータをアクセス可能にしたビルマネジメントシステム、運営管理用パソコンといったような運用管理業務に対するバリエーションの広がりをもっている。

さらに、ルータを経由したビル群管理システムとの接続や、WWWサーバを設置することによるイントラネット経由での情報提供を可能にしている。

(注3) Ethernetは、富士ゼロックス社の商標。

### 3 開発のポイント

#### 3.1 クライアント/サーバモデルの採用

従来の監視制御システムでは、入出力装置、コントローラ、監視装置という処理機能中心のシステム形態を採用していた。しかし、処理機能を向上させるためにコントローラも監視装置もデータベースをもち、管理点数の増大に伴い特に監視装置は肥大化し、逆に処理性能の低下をきたすなどの弊害が顕在化していた。そのため、新システムではこの種のシステムでは初めてクライアント/サーバモデルを採用した。具体的には、サーバを分散サーバとすることによりデータベースの一元化と危険分散を同時に実現し、ヒューマンインタフェースはデータベースをもたずクライアントに徹することにより、点数に依存しないスケーラビリティの高いシステムを実現した。

SVSは2,000点単位のデータベース、トレンドファイル、各種履歴ファイルをもち、自律的にファイリングを行うと同時に、状態変化のチェック・発報、各種自動制御を実行する。一方、クライアントであるHISは画面情報しかもたず、オペレータの画面表示要求や印字要求ごとに、サーバからデータを取得する形態としている。

#### 3.2 アプリケーション層プロトコル

LANのプロトコルはトランスポート層までは業界標準であるEthernet、TCP/IPを採用しているが、アプリケーション層は分散サーバであるSVSとクライアントのHIS間の効率のよい通信を実現するため専用のプロトコルを開発した。

一般のクライアント/サーバシステムではアプリケーションソフトウェアがつねにデータをもったサーバの存在を

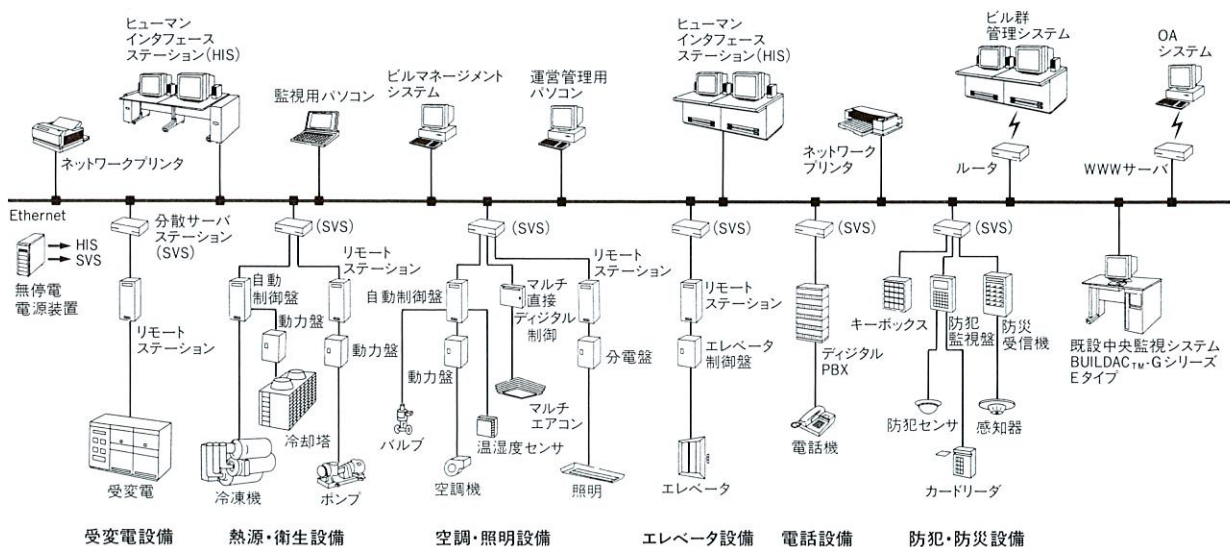


図2. BUILDAC™-GFのシステム構成 分散サーバステーションとヒューマンインタフェースステーションを中心に構成されている。  
System configuration of BUILDAC™-GF

意識した通信形態となるが、監視制御システムでは監視用グラフィック画面などクライアントの一つのアプリケーションソフトウェアが同時に複数のサーバにまたがるデータを表示する必要があり、分散サーバ環境では効率が悪くなってしまう。そこで、このシステムではアプリケーションソフトウェアがデータをもっているサーバを意識しない、逆に言えば分散サーバであってもクライアントのアプリケーションソフトウェアからは一つのサーバと見えるアプリケーション層プロトコルを開発し、シンプルで効率のよい通信を実現した。

開発したプロトコルは、UDP (User Datagram Protocol) 同報通信をベースとすることにより分散サーバを意識しない通信を実現し、さらに符号化規則を ISO8825 のサブセットとすることにより、アプリケーションサービスのデータ構造の変更やサービスの追加に柔軟に対応できる構造とした。

### 3.3 接続性、拡張性

ビル管理システムは、建物の増改築、設備の増設などその管理対象の変更や、運用管理形態の変更に応じてシステムの改造、増設が頻繁に行われる。また、管理システムの機能強化のための部分更新やシステム自体のリニューアルが将来にわたって考慮する必要がある。このシステムでは自身の拡張性のもとより、既設システムとの接続、リニューアルを含めた将来に対する拡張性を配慮した設計としている。

このシステムでは、前シリーズ E タイプとの親和性を保つために制御ロジックおよびデータベース構造は大きな変更を行っていない。そのため、既設 E タイプのシステムに今回開発したプロトコルを実装することにより、既設システムが分散サーバとして簡単に接続することができ、既設ビルを含む管理の統合化や、既設に対するヒューマンインタフェースの増強を可能にしている。

他システムとの接続やビル管理システムの部分更新やリニューアルを考えるうえでは将来にわたっての継続性のある基幹技術の採用が不可欠である。このシステムではインターネットやパソコンの基幹技術として将来にわたって継続性があるものと考えられる Ethernet, TCP・UDP/IP を LAN プロトコルに、WindowsNT® をクライアントマシンの OS に採用し、パソコンベースの接続性の確保と、将来の代替機による機能の維持、保証を実現している。

## 4 特長的機能

BUILDAC<sub>TM</sub>-GF は今まで培ったビル管理技術を継承し、かつ Windows® の仕組みを導入したシステムである。そのなかでも特長的な機能としてオペレータの立場に立ったものを用意した。

### 4.1 マルチウィンドウ表示・画面の拡大縮小

通常、オペレータはシステムをグラフィック (図式) 化した画面により設備の状態を監視する。以前は単一の画面で表示していたので、表示ごとに画面を切り換えて使用していた。そこで、複数の画面を表示 (マルチウィンドウ) することにより監視範囲の拡大を図った。表示範囲に限りがあるので、ウィンドウは最小 1/9 縮小とした。また、4 倍画面も作成が可能であり、4 倍画面を 1/2 縮小して通常の画面サイズにすることにより、密度の濃い監視画面が作成できる。図 3 にマルチウィンドウ表示の画面例を示す。

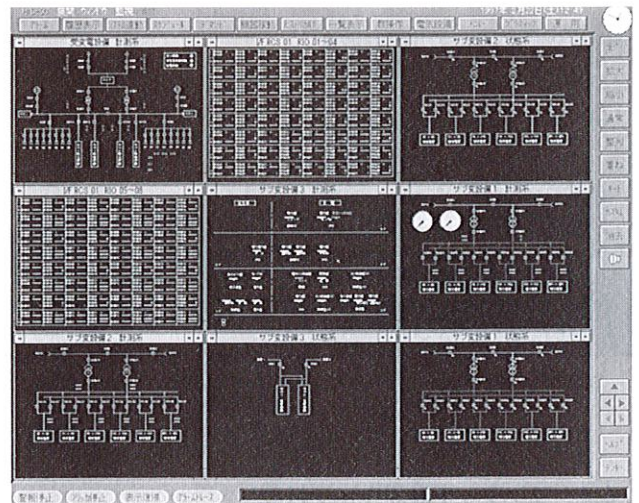


図3. マルチウィンドウ表示 最大 9 画面のウィンドウを表示することができる。

Multi-window function

### 4.2 カスタム機能

マルチウィンドウを用いて画面を見やすい構成でレイアウトした際、その画面の配置/サイズを記憶する必要がある。カスタム機能ではこれを実現しており、表示中の画面レイアウトをそのまま名称付きで記憶する。また、メニューへの登録を行うことにより、一挙動で呼出すことができる。図 4 にカスタムメニュー ウィンドウを示す。

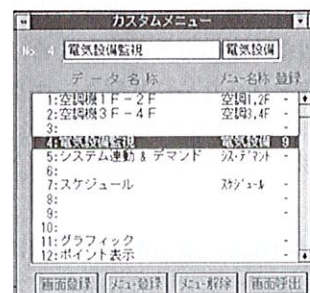


図4. カスタムメニュー このウィンドウを用いて、表示中の画面レイアウトをそのまま記憶することができる。

Customized menu

### 4.3 グラフィック画面へのマルチメディア データの埋込み

BUILDAC<sub>TM</sub>-GFはグラフィック画面にアニメーション表示、静止画像表示、ビデオ画像表示、音声出力データを埋め込むことができる。デジタルカメラで撮影した静止画像、操作手順ビデオ、異常時の対応ビデオ、音声説明などをグラフィック画面から展開ができ、オペレータの操作補助、新人の教育、見学者へのプレゼンテーションが行える。図5は、グラフィック画面上にファンを表示する際のアニメーションシンボルを編集登録するウィンドウである。

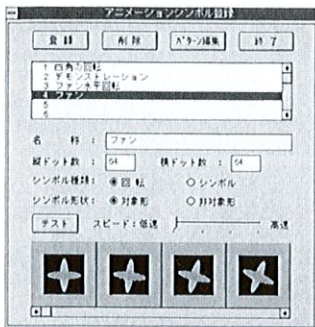


図5. アニメーション登録ウィンドウ  
アニメーションシンボルを作成・編集・登録することができる。

Animation registration window

### 4.4 ワンタッチ展開ウィンドウ

前述したように、オペレータはグラフィックウィンドウをオープンして状態を監視するが、表示されている機器の状態シンボル・計測データに関する詳細データを必要とした場合、他の機能ウィンドウを最大30,000点の情報から選び出す必要がある。BUILDAC<sub>TM</sub>-GFは状態シンボル、計測データをマウスでヒットすることにより、展開ウィンドウから関連する情報を表示し、さらに必要な場合は、詳細情報のウィンドウを表示する。図6に展開ウィンドウの表示例を示す。

### 4.5 音声アラーム/ガイダンス出力

音声出力は監視システムに導入していたが、従来の音声出力は専用装置を接続して構成していた。しかし、BUILDAC<sub>TM</sub>-GFでは装置内にある文字(テキスト)データの情報を音声に変換出力して音声アラーム/ガイダンスを実現した。音声アラームでは、初回出力の場合は注意喚起のために2回出力し、続く警報は1回だけの出力とした。また、操作ガイダンスでは、機器操作を行うために状態シンボルを選択することにより、音声によるガイダンス出力を行う。これらの音声データは、オンラインで追加・変更できる。

### 4.6 プレイバック機能

グラフィック画面で稼働状況の確認、異常解析のために過去にさかのぼって表示を行う機能である。表示解像度と

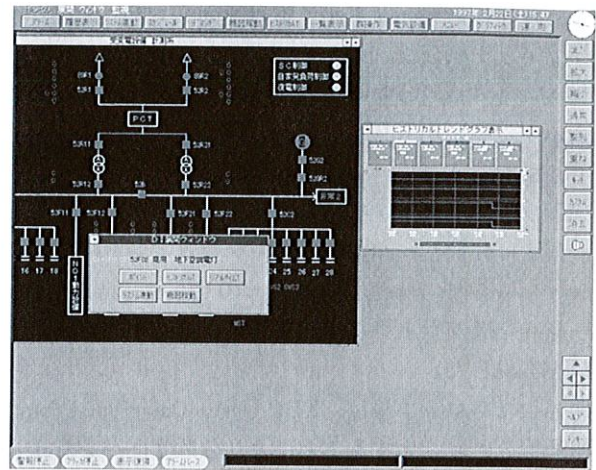


図6. 展開ウィンドウ  
状態シンボルを選択すると展開ウィンドウが表示され、多機能ウィンドウを表示することができる。

Spread window

しては1分単位では48時間、60分単位では120日の状態を表示できる。表示はビデオの巻戻し再生と同じように自動表示を行う。

## 5 あとがき

このシステムはすでに15システムを出荷しており、順調に稼働している。パソコンの機能が急速に進化し、同じ基本ソフトウェアの応用製品で市場が形成されるなか、ビル管理システムには、多様化するユーザーニーズを数多く実現することが求められている。その意味で、BUILDAC<sub>TM</sub>-GFは時代の要請にあったシステムをタイムリに開発できたといえる。

今後はリニューアルの物件が増えてくることが予想され、従来システムとの親和性と最新技術の取込みがますますシステムに要求されてくる。さらに、最近では分散オブジェクト指向技術、プロトコル・データベースの標準化、インターネット・イントラネット応用が推進されており、これらの対応も進めていく所存である。



池田 耕一 Kouichi Ikeda

官公システム事業部 施設システム技術第二部主務。  
ビル管理システムのシステムエンジニアリング業務、開発企画に従事。

Government & Public Corporation Systems Div.



渡辺 強 Tsuyoshi Watanabe

官公システム事業部 官公需計装・制御システム部主務。  
統合ビル管理システムのソフトウェア開発に従事。

Government & Public Corporation Systems Div.