

WebTop 監視，マルチベンダー対応を可能にしたビル監視制御システム

Building Control System with Open Network and Internet Technology

藤井 明大

FUJII Akihiro

殿塚 芳和

TONOZUKA Yoshikazu

竹村 卓哉

TAKEMURA Takuya

近年のビル管理システムにおいて、市場ニーズが高まりつつあるマルチベンダー・オープン化に対応した、オープン化対応ビル管理システム Web - Buildac™を開発した。このシステムは、ローカル機器との通信に LONWORKS^(注1)を採用、監視のヒューマンインタフェースにはブラウザを採用し、徹底したオープン化対応を実現した。また、制御機能とデータベース機能を持つローカルコントロールサーバ(以下、LCS と略記)をフロアごと、又は設備単位に分散することでリスク分散し、小規模ビルから大規模ビルまで同一アーキテクチャのもと柔軟なシステム構築を実現している。

In response to increasing demand in the market, Toshiba has developed a building control system with an open network and Internet technology. This system has a local operating network (LON) that communicates via local controllers, and employs open technology using a browser. A local control server (LCS) is installed on-site on each floor or for specific equipment, and has functions to control the local equipment and their databases. The system architecture of the LCS enables a flexible system configuration to be realized.

1 まえがき

近年、ビルの設備、特に空調設備においては、メンテナンスの容易性や制御の分散化の目的で、ローカルネットワークとして LONWORKS を採用するが増加している。また、インターネット / イン트라ネットの普及により、監視はビル内の中央監視室からだけでなく、近隣ビルや監視センター、更には自宅からでもできるようにとの要求も増加している。

東芝のビル監視システムにおいても、LON^(注2)対応に積極的に取り組んでおり、LON 対応にあたっては、マルチベンダーでの LON 機器の互換性を保証する規格である LONMARK^(注3)に準拠した。また、中央監視室以外からの監視を容易に実現するために、汎用ブラウザをベース(WebTop)とし、徹底したマルチベンダー・オープン化対応をコンセプトにこの製品の開発を行った。

2 システムの概要

従来の東芝統合ビル管理システム(BUILDAC™)は、ローカル入出力機器から上位ヒューマンインタフェースまで、当社独自の機器で構成されるシステムである。一方、今回開発した Web - Buildac™ は、汎用技術、共通規格を適用しながらも従来の堅牢(けんろう)性を兼ね備え、マルチベンダー・オープン化に対応したシステムである。

以下に、システム構成と特長を記載する。

2.1 システム構成

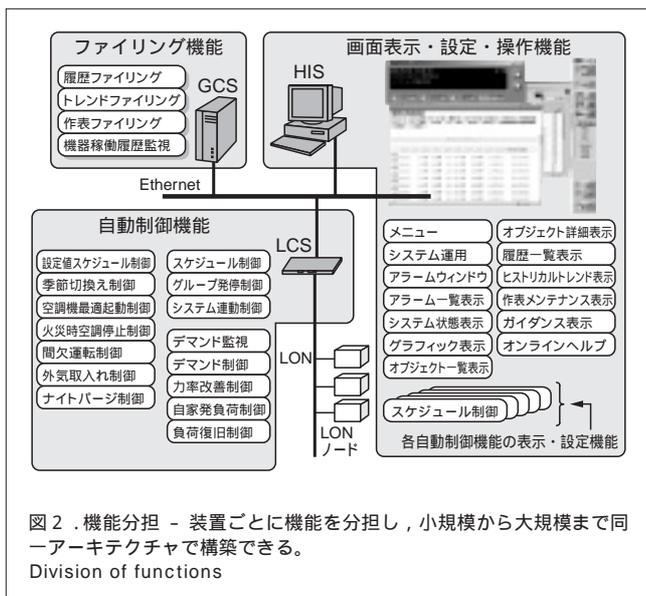
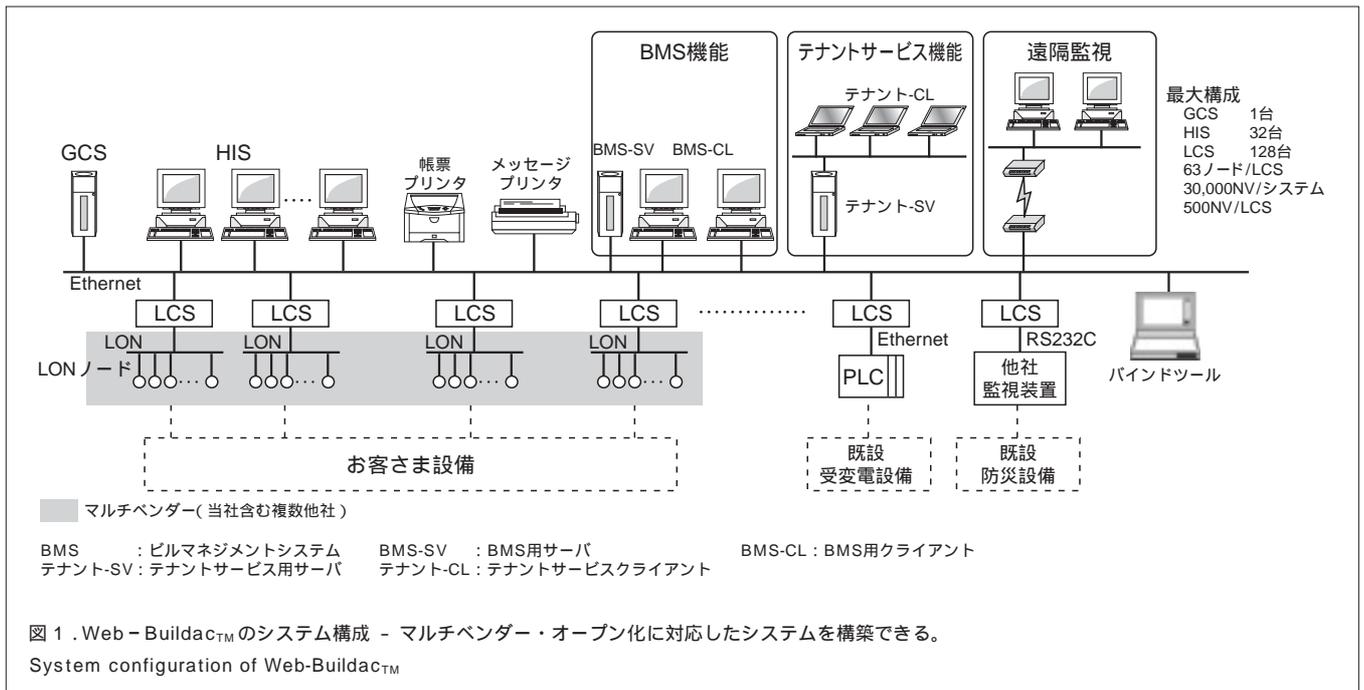
このシステムは、ヒューマンインタフェース装置(以下、HIS と略記)と、履歴やトレンドデータのファイリング機能を持つグローバルコントロールサーバ(以下、GCS と略記)と、機器の状態監視や自動制御機能を持つ LCS で構成される(図1、図2)。最大管理点数は30,000点で、小規模から大規模ビルまで、同一アーキテクチャで構築することができる。60階のビルで1フロア当たり2台の LCS で管理することを想定し、LCS を最大128台まで接続できる。また、HIS はブラウザで監視する利点を生かし、ビルの各フロアや監視室から離れた場所で画面表示できることから、最大接続可能台数を32台とした。

2.2 特長

Web - Buildac™ の特長は次のとおりである。

- (1) LON 対応システム 空調機器メーカーや自動制御機器メーカーで採用されている LONWORKS を採用し、LCS は LONMARK に準拠した LON ノードと容易に接続ができる。LON の接続は、分岐が可能なフリートポロジーを採用している。伝送速度は、ほとんどの LON ノードメーカーが採用している 78 kbps を基本仕様とした。
- (2) ネットワークコンピュータの採用 Web - Buildac™ は、キーコンポーネントとして、自動制御機能を持つロー

(注1),(注2),(注3) LONWORKS, LON, LONMARK は、Echelon Corporation の商標。



カルコントローラであるLCSにGIGABINE™を採用している。標準でLONインターフェースとEthernet^(注4)インターフェースを合わせ持ち、他のコントローラや上位監視装置との通信を容易にしている(ハードウェア,ソフトウェアの詳細は5.2節参照)

- (3) 分散化によるリスク回避 設備の管理形態を、従来の電気・空調などの設備単位での管理から、LCSをフロア分散したフロア単位での管理とした。これにより、

(注4) Ethernet/イーサネットは、日本における富士ゼロックス(株)の商標。

従来に比べ、異常時の影響範囲が最小となるように危険分散を図っている。

3 オープン化対応

LONは、特に空調・照明分野で機器ベースの対応製品が数多く市場に提供されており、下位のネットワークのオープン化が容易に実現できる。また、LONWORKS採用により省スペース/省配線が実現できる。

3.1 マルチベンダー化

LCSとLONWORKS対応機器(LONノード)との接続には、LONMARKで定められた標準ネットワーク変数型(Standard Network Variable Type: SNVT)を適用した。この変数型には、スイッチ型(SNVT_switch)や温度型(SNVT_temp)など様々な型が定義されている。インタフェース仕様は明確であり、各LONノードメーカーと容易に接続ができる。

3.2 省スペース, 省配線

LONWORKSを採用することで、LONノードを各配電盤・分電盤内に分散設置することができる(図3)。そのため、従来のビル管理システムには必須であったリモートステーション盤を削減することができる。

従来のビル管理システムにおいて設備機器とリモートステーション盤間を接続していた信号線は、このシステムでは配電盤・分電盤内の配線となるため、現場における配線工事はLONの幹線工事のみとなる。また、LON系統上でのノードの設置順序は自由なため、工事しやすいルートでの配線ができ、配線コストを削減できる。



図5 .GIGABINETM - コンパクトで、かつ信頼性の高いシステムの構築ができる。
GIGABINETM

LON インタフェースは TP/FT-10(FTT-10A 準拠)を標準とし、TP/XF-1250をオプションで対応している。

(2) ソフトウェア 監視アプリケーションは、ハードウェアや基本ソフトウェア(OS)に依存しない Java™ (注5)を全面的に採用している。そのため、同じソフトウェアで、その時代に最適なコンポーネントを適用しながら、製品寿命の長いシステムを提供できる。

また、異常発生時の診断機能として RAS(Reliability, Availability and Serviceability)機能を充実させ、万が一の障害発生時においても、迅速な復旧、原因特定をすることができる。

5.3 イベントドリブン通信技術

LON で生成されるイベント情報を効率的に活用し、信号処理をローカル側で実装させることで、HISの処理を軽減した。これにより、ブラウザベースでの監視ができた。イベントドリブン方式により通信路の効率利用を図る一方で、通信の保証をアプリケーションレベルにて実施している。イベントドリブンの通信を Java™ 実行環境で実現するための専用フレームワークを開発し、アプリケーションレベルでの到達確認、再送処理を行い、ブラウザを使用しても監視システムとしての堅牢性を考慮した。

5.4 当社独自のバインドツール

LONWORKS 対応機器間を接続する場合には、バインドと呼ばれるソフトウェア上のひも付け作業が必要である。バインド作業は専用のツール(ソフトウェア)を使用して行う。

従来の当社のツールを含む一般のバインドツールでは、バインドする NV(ネットワーク変数)を一つずつ指定して行う。その方法では、NV 数が多いシステム、つまり大規模システムになるほど、作業に掛かる時間が膨大となってしまう、作業効率を悪化させていた。また、システム稼働後になんらかの事情によりネットワークの構成を変更する場合には、ノードの追加 / 削除及びバインディングのやり直しを行う必要があっ

た。この際に構成を変更する部分のシステム停止が伴うため、バインド作業を短時間で終了させることが望まれていた。

そこで、当社では独自のバインドツールを開発して、バインド情報を CSV(Comma Separated Value)形式のリストで作成し、現地でローディングする方式としている。このため、オフラインで事前にバインドリストを作成することができ、ネットワークの構成を変更した際にも、変更したノードのみ再バインドすればよく、効率を大幅に向上することができる。

また、一般にバインドツールは、LONWORKS ネットワーク上にツール用パソコン(PC)を接続してバインド作業を行うが、当社のバインドツールは LAN(Ethernet)上に接続してバインド作業を行う。LONWORKS ネットワークは、ビルの方フロア単位などに分散されているため、ツールPCを持ってフロアを移動しながらバインドする必要があった。しかし、自動バインドツールにより中央監視室内のハブにツールPCを接続することでバインドができ、現地でのバインド作業の効率向上に効果を上げている。

6 あとがき

現在、ビル管理システムで主流となりつつある、マルチベンダー・オープン化に対応したアーキテクチャを持つ製品を開発することができ、様々なニーズに適用できるシステムを構築することができた。

また、このシステムは、日々進化する IT(情報技術)を積極的に取り入れ、今後も多様化するニーズに応えるべく開発を進めていく所存である。

文献

- (1) 竹村卓哉,ほか . オープン型ビル管理システムのインテグレーション . 建築設備と配管工事 . 40 , 4 , 2002 , p.56 - 59 .



藤井 明大 FUJII Akihito

社会インフラシステム社 府中社会インフラシステム工場
社会インフラシステムソリューション部主務。ビル管理システムの設計・開発に従事。電子情報通信学会会員。
Fuchu Operations - Social Infrastructure Systems



殿塚 芳和 TONOZUKA Yoshikazu

社会インフラシステム社 府中社会インフラシステム工場
社会インフラシステムソリューション部グループ長。公共制御プラント監視制御システムの開発業務に従事。計測自動制御学会会員。
Fuchu Operations - Social Infrastructure Systems



竹村 卓哉 TAKEMURA Takuya

社会インフラシステム社 社会・産業システム事業部 ビルシステム技術部。ビル管理システムの企画及びエンジニアリング業務に従事。
Public & Industrial Systems Div.

(注5) Java は、米国 Sun Microsystems 社の商標。