

多様な施設の運用管理を最適にサポートする 統合型中央監視システム BUILDAC™-U

BUILDAC™-U Advanced Integrated Central Control System for Wide Variety of Monitoring Applications

朝妻 智裕

内田 雅彰

■ ASAZUMA Tomohiro

■ UCHIDA Masaaki

受変電監視やビル管理など様々な施設の中央監視システムでは、システムの更新需要が増加しており、施設の運用を継続しながら効率的にリニューアルする方法や省エネルギー化への対応が求められている。

東芝は、Unified System（統合管理）、Usability（視認・操作性）、Unique（固有技術）という三つの“U”を顧客満足を提供するためのキーワードに掲げ、このような課題を解決するため、次世代の統合型中央監視システム BUILDAC™-Uを開発した。利用形態や機能面から受変電監視やビル管理など多様な施設の運用管理を最適にサポートするとともに、リニューアルや改造を含めたライフサイクルでのトータルコストも低減できる。

There is growing demand for renewal of the central control systems of buildings constructed during the late 1980s, with the added requirements of flexibility so that operations do not have to be stopped and enhanced energy-saving performance.

To meet these requirements, Toshiba has developed the BUILDAC™-U advanced integrated central control system. Based on the concept of three u's—unified system, usability, and uniqueness—the new system realizes optimal building management by supporting a wide variety of applications such as electric facilities monitoring, building maintenance, and so on, while reducing the total cost including renewal and improvements.

1 まえがき

新築ビルの建設戸数が2007年をピークに減少しており、ビルオートメーションの分野で中央監視システムの新設需要は減少傾向にある。しかし、バブル期に建設したビルがシステムの更新時期を迎え、リニューアルの需要は増加してきている。

中央監視システムは、継続的にコストの低減を求められており、要求機能の高度化や工期の短縮化も必要である。また、地球温暖化防止対策や改正省エネルギー法への対応など、中央監視システムによる省エネルギー対策の期待が高まり、省エネルギーやエネルギー管理の機能の充実が求められている。

一方、中央監視システムは主要コンポーネント製品の汎用化が進み、ライフサイクルが短期化している。中央監視システムとして求められている最大15年の保守期限を維持するために、コンポーネントの長期供給体制の確立や、既設機器を流用しながら効率よく段階的に更新する方法を確立することが重要な課題となっている。

東芝は、これらの課題を解決するため、次世代の統合型中央監視システム BUILDAC™-Uを開発した。ここでは、このシステムの概要と特長について述べる。

2 システムの概要と構成

BUILDAC™-Uは、これまで30年以上にわたり約1,000セットの納入実績があるBUILDAC™シリーズの豊富な機能

及び高い信頼性と、オープンネットワーク技術を融合させており、中・大規模施設向けのビルオートメーション分野をはじめ、工場、データセンター、道路設備監視など幅広い分野に適用できる。

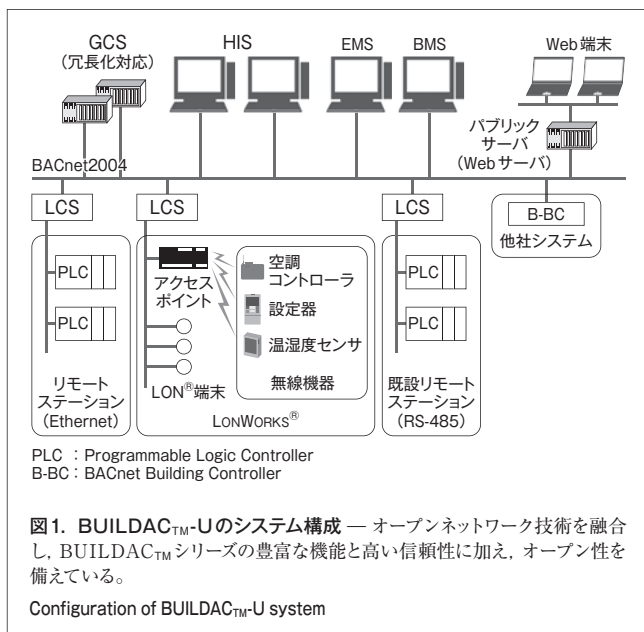
このシステムは、管理対象設備の状態表示、警報通知、及び設定操作を行うヒューマンインタフェースステーション（HIS）と、履歴やトレンドデータのファイリング機能を持つグローバルコントロールサーバ（GCS）、そして機器の状態監視や自動制御機能を持つローカルコントロールサーバ（LCS）で構成される。

BUILDAC™-Uのシステム構成を図1に示す。システムの幹線にあたる上位ネットワークはEthernetとし、プロトコルにはUDP（User Datagram Protocol）／IP（Internet Protocol）上に実装されたANSI（米国規格協会）／ASHRAE（米国冷暖房空調協議会）規格135-2004であるBACnet^(注1)2004を採用した。また、LCSと設備機器を接続するローカルネットワークは、高速通信に対応した当社独自のネットワークに加え、空調機器メーカーなどで実績の多いLONWORKS[®](注2)を採用した。

システムの構築は、システムの規模に応じてLCSを追加していくことにより、最大管理点数30,000点までの設備機器を接続でき、同一のアーキテクチャで柔軟に行える。

(注1) BACnetは、米国冷暖房空調協議会の米国及びその他の国における商標又は登録商標。

(注2) LONWORKS、LONは、Echelon Corporationの米国及びその他の国における商標又は登録商標。



3 システムの特長

BUILDAC™-Uの特長である三つの“U”，すなわちUnified System（統合管理）、Usability（視認性と操作性）、及びUnique（固有技術）について以下に述べる。

3.1 統合管理

BUILDAC™シリーズの豊富な制御機能や信頼性の高さを受け継ぎ、更にオープン性を備えた統合管理システムを実現した。

3.1.1 柔軟なシステム構成と拡張性 本格的なクライアントサーバシステムを構成し、クライアントであるHIS、ビルマネジメントシステム（BMS）、エネルギーマネジメントシステム（EMS）は利用形態に応じてネットワーク上に自由に配置ができる。また、分散サーバであるLCSは、設備ごとやフロアごとに設備機器の接続点数に応じて設置できる。

有線ケーブルでの敷設が困難な場所に設備機器を配置したい場合、無線タイプの機器を設置することでシステムを容易に構築できる。また、ローカルネットワークは従来機種と互換性を保持しているため、LCSを含む上位側だけをリニューアルでき、システムの段階更新が容易である。

3.1.2 他社システムとの容易な連携 システムの幹線にはオープンネットワークであるBACnet2004を採用することで、他社システムと容易に連携することができる。

また、ローカルネットワークには当社独自のネットワークに加え、空調機器メーカーなどで実績の多いLONWORKS®を採用することで、マルチベンダーによるシステム構築が可能な自由度の高いシステムを実現した。

3.1.3 高い信頼性 24時間連続稼働を前提としており、HIS、GCS、LCSなどには信頼性の高い産業用コンピュータを採用している。また、GCS及びLCSを冗長化することで、

更に高い信頼性を実現できる。

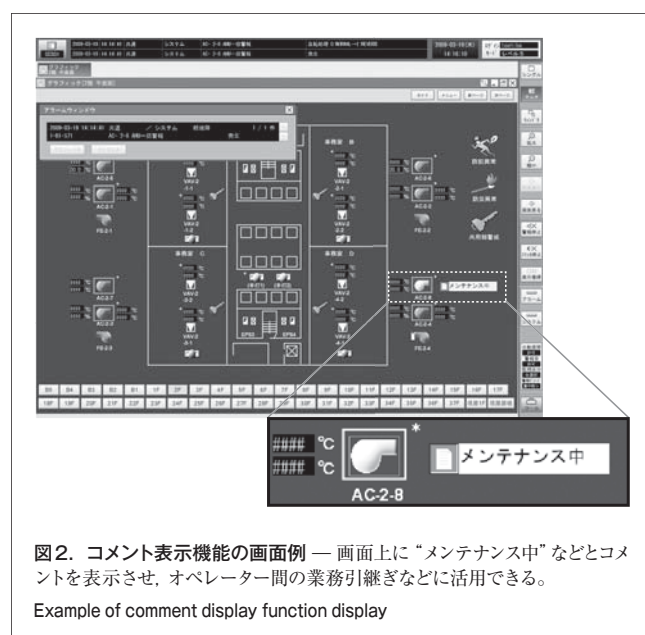
これらの装置は汎用コンピュータに比べて長期に安定供給できるため、段階的なシステム増設も安心して行える。

3.2 視認性と操作性

監視用画面は使用者が直感的に操作できるとともに、安全で安心できる操作性を追求した。また、視認性の面では、画面の表示が見やすいだけでなく、豊富な画面の表示機能により、様々な監視ニーズにも柔軟に対応できる。

3.2.1 安全で安心できる操作性

- (1) 三挙動の機器操作 設備機器ごとに操作の挙動数を指定でき、重要機器には“三挙動”を設定することで誤操作のリスクを軽減できる。
- (2) 札掛け 実際の設備機器に対して行うのと同様に、グラフィック画面のシンボルに札を掛けて注意を喚起できる。札の種類には操作ロックや制御ロックなどがあり、その種類により色分けされた札を表示することで視認性を高め、誤操作や誤出力の防止に効果がある。
- (3) コメント表示 画面に付せん紙をはり付ける感覚で、“メンテナンス中”や“〇時〇分復旧予定”などのコメントを表示することにより、オペレーター間での業務引継ぎ内容や設備故障時の連絡先など、様々な用途に利用できる（図2）。
- (4) ユーザー管理 ユーザーであるオペレーターごとに、表示だけが行える、あるいは機器操作も行えるなど、操作権限とパスワードを登録してセキュリティ管理ができる。また、機器操作だけでなく、画面の開閉など、オペレーターが操作したすべての内容をシステム操作履歴として管理しているため、誰が、いつ、何を行ったのか過去にさかのぼって調査できる。



3.2.2 豊富な画面表示機能

- (1) マルチウィンドウ表示 グラフィック画面など各種の機能を持つ画面を最大9画面まで同時に表示することができ、各機能画面は自在に拡大・縮小表示ができる。また、1画面を最大表示した場合でも、タブブラウザ^(注3)のようなイメージで、一つひとつの画面を切替え表示できるので、複数画面を使う監視操作も効率的に行える(図3)。
- (2) お気に入り 表示中のグラフィック画面やトレンド画面など、各画面の位置やサイズ、拡大・縮小状態をお気に入りの表示状態として記憶することで、見たいときに複数画面を即座に表示できるので、オペレーターごとに使い勝手を向上できる。

3.3 固有技術

工場やデータセンター向けに求められる高速性・高信頼性技術の適用をはじめ、当社独自の省エネルギー制御やエネルギー管理、遠隔監視など、固有技術による豊富な機能を提供できる。

3.3.1 高速トレンド・長期トレンド機能 工場やデータセンターなどの設備管理部門では、停電や故障発生時の詳細な設備状態と長期的な設備運用状況の把握が必要になる。従来、これらのデータは、受変電監視専用の機種でしか収集できず、オープン型ビル管理システムでは伝送性能の制約などで高速トレンド・長期トレンド機能の実現が困難であった。

BUILDACTM-Uでは、受変電監視の技術を適用することで高速トレンド(1秒)や長期トレンド(1年間)の機能をBACnet伝送上で実現し、高速性とオープン性を両立させた。



図3. マルチウィンドウ機能の画面例 — グラフィックなど各種の機能を持つ画面を最大9画面まで同時に表示でき、複数画面を自在に組み合わせて監視ができる。

Example of multiwindow function display

(注3) タブを使用して、一つのウィンドウ上で複数のWebページを切り替えて表示できるWebブラウザ。

3.3.2 ニューロPMVTM制御

温度、湿度、輻射(ふくしゃ)温度、気流速度、活動量、及び着衣量の六つの情報をニューロ演算を活用して算出し、快適性指数PMV(Predicted Mean Vote)^(注4)の値が一定になるように空調機の設定温度を自動更新して空調機を制御することで、冷やしすぎを防ぎ、室内の快適性と省エネルギーの両立を実現できる(図4)。PMV値がゼロに近ければ近いほど快適で満足感が高まる⁽¹⁾。

3.3.3 EMS機能

建物内のエネルギーデータを集計しグラフ化することで、省エネルギー施策をサポートする。エネルギーの管理や省エネルギーの評価及び検証といった目的別にあらかじめ用意されたテンプレートを自由に組み合わせ、簡単な操作で目的のグラフを作成できる(図5)。

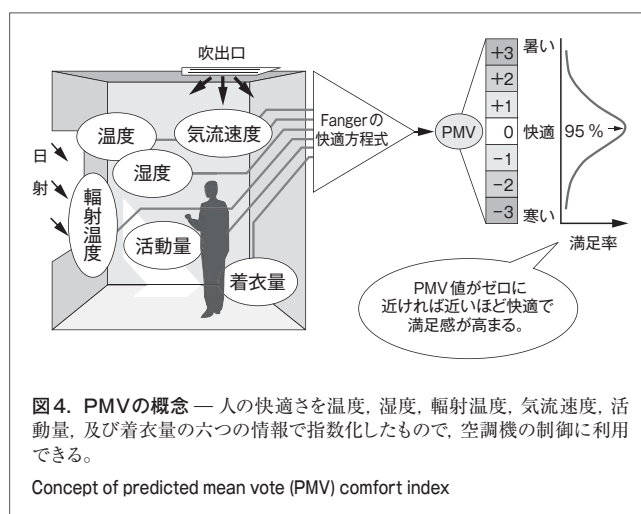


図4. PMVの概念 — 人の快適さを温度、湿度、輻射温度、気流速度、活動量、及び着衣量の六つの情報で指数化したもので、空調機の制御に利用できる。

Concept of predicted mean vote (PMV) comfort index

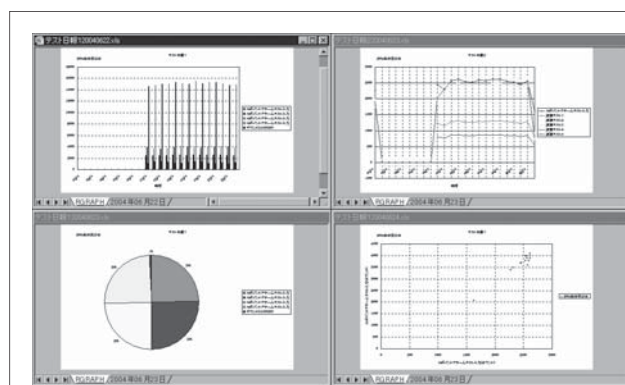


図5. EMS機能の画面例 — 目的別にあらかじめ用意されたテンプレートを自由に組み合わせ、簡単な操作で目的のグラフを作成できる。

Example of energy management system (EMS) function display

(注4) P. O. Fangerによって発表された快適性を表す指数で、ISO 7730(国際標準化機構規格7730)で規定されている。PMV値を計算することによって、温度環境に関する6要素(空気温度、湿度、輻射温度、気流速度、活動量、着衣量)の組合せから快適度を求めることができる。

4 ライフサイクルコストの低減

BUILDAC_{TM}-Uは、これまで述べてきた三つの“U”による顧客満足の上に加えて、既設システムの段階的な更新によるリニューアルの効率化や、オンライン改造機能の充実による改造と増設の容易化を実現し、その結果、システム納入後のライフサイクルコストを低減できる。

4.1 リニューアルの効率化

工場、データセンター、道路設備監視など停電時間やシステム停止時間が限られる施設では、運用への影響を最小限にしたリニューアル方法が求められる。

BUILDAC_{TM}-Uは、既設の入出力装置や支線伝送路を流用したシステムの段階的な更新が容易で、つどの切替時間も短くできる。また、BACnetなどのオープンネットワークに対応しており、他社のシステムとも接続が容易なため効率的なリニューアルができる。

4.2 改造と増設の容易化

テナント工事などで、納入後に頻繁に発生するソフトウェアの変更作業も、テナントの入退居に合わせて短期間で実施することが求められる。

BUILDAC_{TM}-Uは、オンラインでの改造機能の充実により、システムを停止させないで、画面、作表、管理点数の追加と変更が行えるため、システム運用中にいつでもソフトウェアの変更作業ができる。また、ポイント一括変更機能により、ソフトウェアを短時間で改造できるため、従来は工場に持ち帰って作業しなければならなかったほどの規模のソフトウェア変更もオンラインで改造作業できるなど、改造リードタイムは大幅に短縮される。

5 あとがき

BUILDAC_{TM}-Uの開発により、今後の需要増加が見込まれる中央監視システムのリニューアルに柔軟に対応でき、建物の拡張や利用形態の変化に伴って監視用画面や管理点数を追加又は変更する場合でも、システムの停止を最小限に抑えて効率的に対応できる。また、リニューアルや改造を含めたライフサイクルでのトータルコストも低減できる。

当社が長年にわたり培ってきた中央監視システムのノウハウと最新技術の結晶であるBUILDAC_{TM}-Uが、今後も更に多様化するニーズに応えていくことができるよう、開発と改良を進めていく。

文 献

- (1) 齋藤 慎敏. ビル建築設備の神経網—BEMSTMと省エネ制御. 東芝レビュー. 59, 10, 2004, p.18-21.
- (2) 竹村 卓哉. マルチベンダー対応ビル管理システム—Web-Buildac_{TM} BACnet 版. 東芝レビュー. 59, 7, 2004, p.44-47.



朝妻 智裕 ASAZUMA Tomohiro

社会システム社 社会システム事業部 施設システム技術第二部 主務。ビル監視制御システムのエンジニアリング業務に従事。Infrastructure Systems Div.



内田 雅彰 UCHIDA Masaaki

社会システム社 府中事業所 社会インフラシステムソリューション部。ビル監視制御システムのソフトウェア開発に従事。Fuchu Complex