

ビル遠隔省電力サービス BUILNET-i™ の インフラ構築

Development of Infrastructure of BUILNET-i™ Remote Energy Management Service for Buildings

関 義朗 鈴木 章 入澤 一也

■ SEKI Yoshiro

■ SUZUKI Akira

■ IRISAWA Kazuya

オフィスビルやマンション（以下、ビルと記す）を効率的に管理するとともに、時代の要請に応じて機能を向上させることは、ビル所有者とビル管理会社（以下、ビルオーナーと記す）にとって重要な関心事である。保守サービス事業者は、最新ICT（情報通信技術）を導入した各種システムを用いて、サービスの効率化と信頼性の向上を図っている。ビル管理においてエネルギー管理は主要管理項目の一つであり、特に東日本大震災以降、電力不足に対応することは緊急かつ重要な課題になっている。

省エネに対する要求に応えるため、東芝エレベータ（株）は、昇降機の保守で培ってきたサービス体制、インフラ、及びノウハウを活用して、遠隔でビル設備の監視を行うクラウド型システムによる監視システムを開発し、2012年4月に中小規模ビル向けのビル遠隔省電力サービス BUILNET-i™ の提供を開始した。BUILNET-i™ は、従来の故障監視や防犯・防災機器の発報対応などに加えて、電力使用量などの計測とグラフ表示、空調省エネ運転、及びデマンド制御を提供し、ビルの省電力をサポートする。

Building owners are paying increasing attention not only to the effective management of buildings, but also to the improvement of building functions in response to the requirements of the times. Concurrently, maintenance service providers are making efforts to improve efficiency and reliability through various management systems applying the latest information and communication technologies (ICTs). Energy saving is one of main targets of building management, and effective energy utilization has become a critical issue as a countermeasure against shortages of electricity since the Great East Japan Earthquake.

In response to the demand for energy efficiency in buildings, Toshiba Elevator and Building Systems Corporation has developed a cloud-type remote monitoring system incorporating energy-saving functions that is based on the service system, infrastructure, and operational know-how acquired through elevator maintenance. We have now launched the BUILNET-i™ remote energy management service for small- and medium-sized buildings in April 2012. BUILNET-i™ supports the reduction of electric power consumption of an entire building through various functions including graphic displays of electric power consumption, energy-saving control of air conditioners, and control of electric power demand, in addition to the conventional functions of monitoring faults in facilities and alarms from security and disaster prevention equipment.

1 まえがき

ビルは、建築物における衛生的環境の確保に関する法律や、マンションの管理の適正化の推進に関する法律、エネルギーの使用の合理化に関する法律などにより、適正な管理が義務付けられている。またビルオーナーの視点で、ビルの価値を向上させる効率的な管理が求められる。

東日本大震災以降、電力不足が現実の問題となり、今まで以上に安全・安心や省エネに対する意識が高まった。その意識は震災1年後でも変わっていないことが、各種アンケート調査に表れている^{(1), (2)}。これらの変化はテナントの意識にも表れており、テナント入居時のビル選択理由の一つになっている⁽³⁾。

節電に関する各種資料やガイドラインが資源エネルギー庁や、(財)省エネルギーセンター、地方自治体、(社)日本経済団体連合会、(社)空気調和・衛生工学会など公的機関や団体から発信されている。例えば(社)日本ビルディング協会連合会では、二酸化炭素(CO₂)排出量削減に着眼すべき五つのポイン

トや、100の対策メニュー、テナント協働による対策などを公表している⁽⁴⁾。

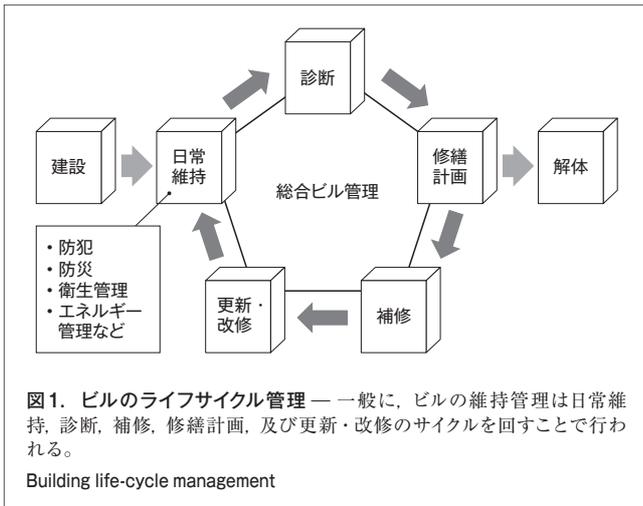
東芝エレベータ（株）は、このような省エネに対する要求に応えるため、エレベーターや各種ビル設備の保守サービスを通して培ってきたサービス体制、インフラ、及びノウハウを活用し、省エネをサポートする中小規模ビル向けのビル遠隔省電力サービス BUILNET-i™ を開発し、その運用を開始した。

ここでは、今回開発したクラウド型システムによるビル遠隔省電力サービス BUILNET-i™ のインフラについて述べる。

2 ビルのライフサイクル管理

ビルのライフサイクル管理は、**図1**に示すように、日常維持、診断、修繕計画策定、補修、及び更新・改修の管理サイクルを回すことにより遂行される⁽⁵⁾。

日常維持には清掃や、防犯、防災、エネルギー管理などが含まれる。診断にはビル・設備・省エネ診断などがある。修



繕計画策定には日常維持で修理・修繕情報などを収集し、ビルや設備の劣化状態を推測して更新の優先度を定めることが重要である。またビルは所有者が変わることがあるが、管理は継続して行われなければならない。このため、ビルに関わる日常維持、診断、補修、及び更新・改修の履歴を長期間保管しておくことが有効である。

これらをビル所有者が全て行うことは困難なため、多くはビルを総合管理するビル管理会社、若しくは設備ごとに管理する設備会社に業務委託している。

当社が提供する保守サービスの概要を表1に示す。日常維持において、エレベーター閉じ込め、故障、及び機械警備や自動火災報知器の発報対応は緊急性が高いことから、ビルに遠隔監視端末を設置して24時間365日体制で監視を行っている。このサービスはサービス情報センター（SIC）が端末から

表1. 保守サービス概要一覧
List of maintenance services

管理サイクル	対象	サービス項目	概要
日常維持	エレベーター エスカレーター	定期検査	検査資格者による検査と報告代行
		定期点検	専門技術者による定期点検と整備
		閉じ込め救出	24時間365日の非常通話受付と救出
		故障対応	24時間365日の故障対応と修理
	その他設備	故障対応	24時間365日の故障一次対応
	その他	環境衛生管理	清掃、貯水槽・排水槽清掃、飲料水水质検査、環境測定、ねずみ・害虫駆除など
診断	ビル	ビル診断	外壁診断、強度診断など
	給排水設備	設備診断	内視鏡配管診断、超音波配管診断など
	空調	省エネ診断	環境調査により最適なエネルギー計画を提案
修繕計画	ビル、設備	計画書作成	大規模修繕計画、長期修繕計画
補修	ビル		鉄部塗装、屋上防水など
更新・改修	設備	リニューアル	エレベーター、防犯カメラ、空調設備、給排水設備、受電設備などの更新提案、工事

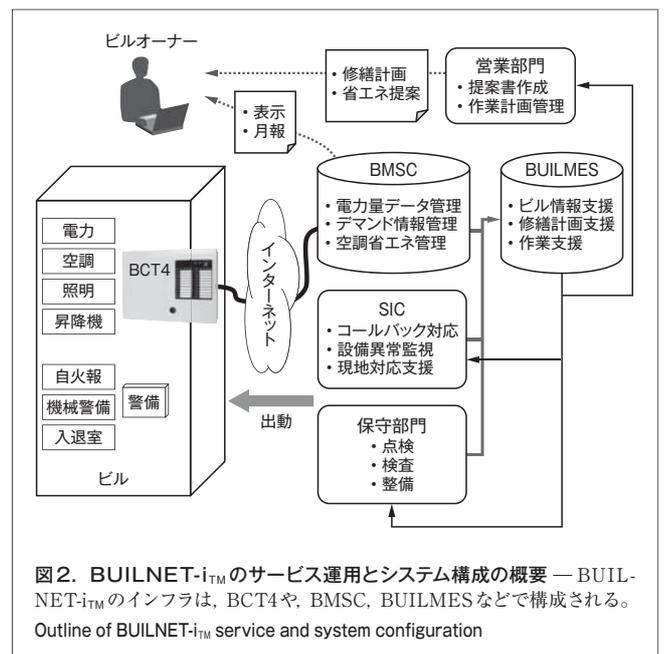
の発報や利用者からの通報を受け付け、拠点より専門技術者や警備員を派遣し、該当ビルで対処するものである。また当社では、エレベーターに遠隔点検が可能な機能を設けており、定期点検を効率化している。更に保守技術やツールを進化させて、保守品質を向上させている⁽⁶⁾⁻⁽⁸⁾。

従来、エレベーター以外のビル設備については故障監視だけであったが、今回、緊急性及びニーズが高い省電力機能を追加した。今回のシステムは、遠隔監視端末とセンターサーバにより機能を実現させるクラウド型システムとすることで導入費用を抑えるとともに、省電力管理のアウトソーシングにも応えられる構成とした。省電力機能は、電気の使われ方を知るための電力使用量の見える化機能（電力量の計測と表示）、デマンド制御機能（最大電力の監視と制御）、及び空調の省エネ運転機能に絞り込み、エネルギー管理の投資効果を最大限に上げられるようにした⁽⁹⁾。このインフラは、経済産業省が公募した「平成23年度エネルギー管理システム導入促進事業（BEMS（Building Energy Management System）導入事業）」のBEMS機器として登録されている^{(10),(11)}。

3 BUILNET-i_{TM}のインフラシステム構成

3.1 概要

BUILNET-i_{TM}のインフラ構成を図2に示す。BUILNET-i_{TM}のインフラは遠隔監視端末ビルコマンド_{TM} BCT4（Building Command Terminal 4）、ビル監視サーバBMSC（Building Monitoring Server Center）、及びビル管理システムBUILMES（Building Management and Engineering System）で構成される。



BCT4は、ビル各設備の計測データをインターネット経由でBMSCに送信するとともに、BMSCから温度管理値やデマンド用最大電力などの指令値を受信し、デマンド制御及び空調省エネ運転を実行する。

BUILMESは、これらのサービスの契約情報、保守情報、問合せ、及び対応情報を一元管理し、SICや、保守部門、営業部門などに提供する。

3.2 ビル監視サーバセンターの概要

BMSCの概略構成を図3に示す。BMSCの各サーバは以下の機能を持っている。

- (1) データ収集サーバ BCT4から省電力関連データを収集し、データベース管理システムで管理
- (2) 契約者サーバ ビルオーナーに電力使用量や運転状況を提供
- (3) 社内管理サーバ SICの省電力管理担当者が行う設定変更やサービスメニュー変更などの運用を支援

ビルオーナーに提供する様々なデータの画面例を図4に示す。ビルオーナーはPC(パソコン)から省電力サービスホームページにアクセスすることで、遠隔地からでも省電力情報を確認することができる。

図4(a)は電力使用量のグラフ例である。計測した電力量を1時間ごと、日ごと、月ごとにグラフ表示する。表示されたデータはCSV(Comma Separated Value)形式でダウンロードすることができる。過去の日、月、年のデータと比較する画面及び電力量の積上げグラフも提供される。

図4(b)は空調省エネ運転のグラフ例である。室温とそれに対応する空調機の1時間ごとの電力量を表示する。

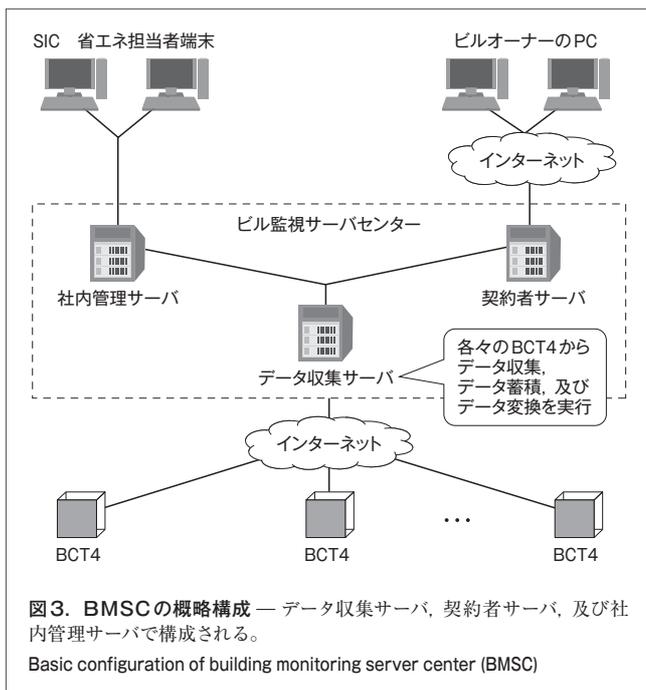


図3. BMSCの概略構成 — データ収集サーバ、契約者サーバ、及び社内管理サーバで構成される。
Basic configuration of building monitoring server center (BMSC)



図4(c)はデマンド制御の画面例である。デマンド制御は、30分平均電力が設定最大値以下となるように、1分周期で30分平均電力を予測する。そして最大値を超えると予測された場合にはビルオーナーがあらかじめ定めた停止順に従って、空調や照明などを自動的に停止させる。登録された全ての機器を停止させても最大電力や契約電力を超える場合には、ビルオーナー指定のアドレスに警告メールを送信する。

図4(d)は30分平均電力のグラフ例である。これにより、30分ごとの最大電力を確認することができる。

3.3 BCT4の概要

BCT4は、ビルコマンドの最新機種として開発したものである。外観を図5に、従来機種との機能比較を表2に示す。寸



図5. BCT4 — ビルコマンドの最新機種である。
Building command terminal 4 (BCT4)

表2. BCTシリーズの機能比較
Comparison of functions of BCT series

用途	機能	BCT4	BCT3
監視	エレベーター非常通話数	8	8
	接点入力数	100	20
	接点出力数	40	1
省電力	接点出力数	40	—
	電力量計測数	50	—
	温度などアナログ入力数	64	—
	デマンド制御数*1	16	—
	空調間欠省エネ運転数*2	16	—
	緊急制御数*3	16	—

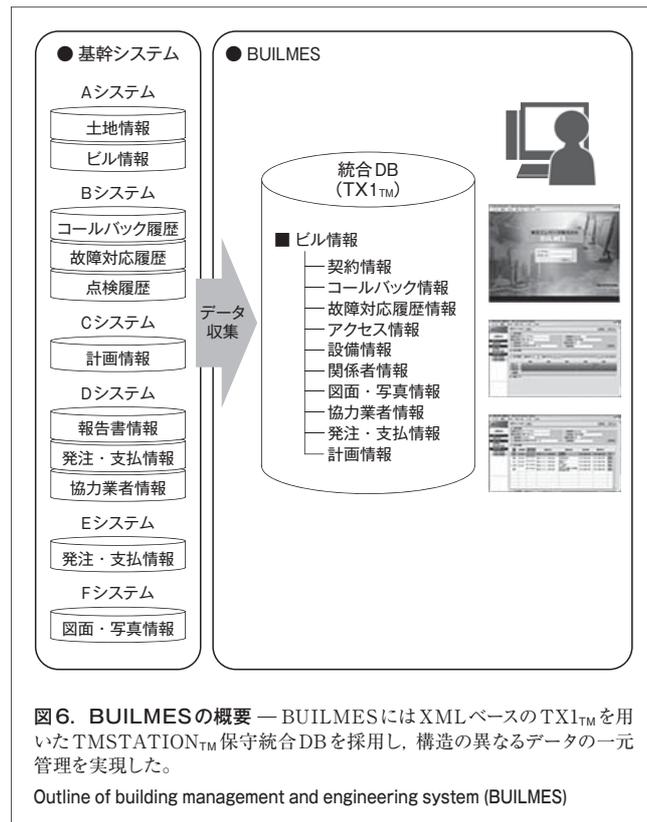
*1：優先順設定数（対象機器は各優先順に複数接続可能）
*2：個別設定数（対象空調機は各設定に複数接続可能）
*3：中小ビルBEMS導入補助金1/2補助の対象機能

法は従来機種と同じ340（幅）×246（高さ）×70（奥行き）mmであるが、従来機種BCT3が接点入力20点、移報用接点出力1点であったのに対して、BCT4は接点入力100点、接点出力40点、アナログ入力64点、電力量入力50点などであり、延床面積5,000 m²程度までのビルを対象に省電力サービスを提供できる能力を持たせた。BCT4と電力量計や温度計などのセンサ及び空調機起動停止インタフェースとの信号伝送には、Modbus^(注1)を採用した。これにより信号を集約し、工事費の低減を図ることができる。

3.4 BUILMESの概要

ビル内設備の保守や管理情報を統一的に管理することは、省電力サービスを含むビル管理サービスの向上に不可欠であることから、ICT支援による情報統合を図った。BUILMESは、ビルごとに設備情報や管理・監視履歴を一元管理するシステムである（図6）。

BUILMESにはTMSTATION_{TM}保守統合DB（データ



ベース)を採用している⁽²⁾。このDB管理システムにはXML (Extensible Markup Language) ベースのTX1_{TM}を適用した⁽³⁾。XML DBでは構造の異なるデータの一元管理が可能のため、そのデータ構造に変更があっても、特別な処理をすることなくそのまま利用できる。この特長は、ビル管理業務の高度化に伴ってシステムに求められる、情報の統合や多様な情報の処理に有効である。

BUILMESの主な機能は、以下の三つである。

- (1) ビル・契約・履歴情報を参照するビル検索機能 複数のDBに分散している情報から必要情報を検索し、各担当のPCに表示する。SICや支社店営業・工務・保守員が、必要な情報から関連情報までを一元的に把握することができる。
- (2) 提案支援機能 ビルの規模から類似したビルを検索し、その提案資料をダウンロードすることができる。過去の管理や、修理、故障などの履歴を検索し表示させ、また表形式で出力することができる。全国の営業担当のノウハウを活用し、ビルオーナーに最適な提案を作成することができる。
- (3) 作業支援機能 この機能は、担当者ごとの作業計画をシステムが共有化する機能である。これにより、顧客からの問合せ対応の迅速化、作業管理の精緻化、及びフォローの正確性が向上し、サービス品質の向上につながる。

(注1) Modicon社がPLC (Programmable Logic Controller) 向けに策定した、産業用電子機器を接続するシリアル通信プロトコル。

4 あとがき

ビル管理業務において省電力管理は重要な業務であり、近年ますますその重要性が高まっている。特に、東日本大震災以降の電力需給状況を改善するために、緊急性が高まっている。

ここでは、遠隔省電力サービス BUILNET-iTMのインフラについて述べた。電力使用量の見える化、デマンド制御、及び空調省エネ運転を提供し、情報を一元管理する新しいインフラ及びこれらを活用した遠隔省電力サービス BUILNET-iTMは、中小ビルの省電力に貢献するものと期待される。今後、ビル管理の効率化及び管理負荷の軽減をいっそう支援できるように、機能を充実させていく。

文献

- (1) 佐藤剛介. “東日本大震災後の生活者意識の一端を見る”. 吉田秀雄記念事業財団ホームページ. <http://www.yhmf.jp/pdf/activity/adstudies/vol_38_05.pdf>. (参照2012-10-17).
- (2) NHK放送文化研究所. “「防災・エネルギー・生活に関する世論調査」単純集計結果”. NHKホームページ. <<http://www.nhk.or.jp/bunken/summary/yoron/social/pdf/120227.pdf>>. (参照2012-10-17).
- (3) 豊田尚吾. “東日本大震災後1年生活者の価値観変化を検討する”. 大阪ガスホームページ. <http://www.osakagas.co.jp/company/efforts/cel/search/1196256_1616.html>. (参照2012-10-17).
- (4) 日本ビルディング協会連合会. ビルエネルギー運用管理ガイドライン. 東京, 日本ビルディング協会連合会, 2008, 230p.
- (5) 建築・設備維持保全推進協会 (BELCA). “ビルライフサイクル体系マップ”. ロングライフビル推進協会ホームページ. <<http://www.belca.or.jp/blcmap.xls>>. (参照2012-10-17).
- (6) 小谷敏之 他. 携帯電話を活用した昇降機設備用保守支援ツール. 東芝レビュー. 62, 5, 2007, p.22-26.
- (7) 原 英敬 他. 昇降機の保守技術. 東芝レビュー. 58, 12, 2003, p.39-41.
- (8) 出森公人. インテリジェント遠隔監視システム. 東芝レビュー. 63, 9, 2008, p.58-59.

- (9) 村井哲之. エコ節電の教科書. 東京, 講談社, 2011, 190p.
- (10) 環境共創イニシアチブ. “補助対象システム・サービス一覧”. <http://sii.or.jp/energy_system_bems/file/hojyotaisyou-ss-list.pdf>. (参照2012-10-17).
- (11) 野田 肇 他. ビル群のエネルギー管理を実現する次世代のBEMS技術. 東芝レビュー. 67, 9, 2012, p.7-10.
- (12) 沖谷宜保 他. 診断技術の進化を支える遠隔監視プラットフォーム TMSTATIONTM. 東芝レビュー. 64, 8, 2009, p.41-44.
- (13) 東芝ソリューション. “XMLデータベース TX1”. <http://www.toshiba-sol.co.jp/pro/xml/prodinfo/index_j.htm>. (参照2012-10-17).



関 義朗 SEKI Yoshiro, Ph.D.

東芝エレベータ(株) ビルディング事業本部 ソリューション営業部エキスパート, 博士(工学)。遠隔監視システムの開発に従事。IEEE, 電気学会会員。技術士(電気電子部門)。Toshiba Elevator and Building Systems Corp.



鈴木 章 SUZUKI Akira

東芝エレベータ(株) 技術本部 グローバル技術企画部グループ長。遠隔監視システムの技術企画及び開発に従事。Toshiba Elevator and Building Systems Corp.



入澤 一也 IRISAWA Kazuya

東芝ソリューション(株) 製造・産業・社会インフラソリューション事業部 製造産業ソリューション第三部。スマートソリューションの設計・開発に従事。Toshiba Solutions Corp.