

ビル管理システム用新コントローラ

浦口 剛*
柴 昇司*

New Controller for Building Management System

Takeshi Uraguchi, Shoji Shiba

要 旨

2014年度、三菱ビル設備オープン統合システム“Facima BA-system”で、ビル設備の監視・制御を行うローカルコントロールプロセッサ(LCP)と、そのLCPを系統ごとに複数台管理するファシリティコントロールプロセッサ(FCP)を改良開発し、共通プラットフォーム化を実現した。

今回開発した新コントローラ(LCP/FCP)の主な特長を挙げる。

(1) 小型化・軽量化

従来のコントローラと比較して約7割の小型化・軽量化を実現したことで、新設だけでなくリプレース商談の対応力を強化するとともに、環境負荷の大幅な低減を達成した。

(2) 柔軟なリプレース対応

リプレース用キットを開発することで、コントローラ小

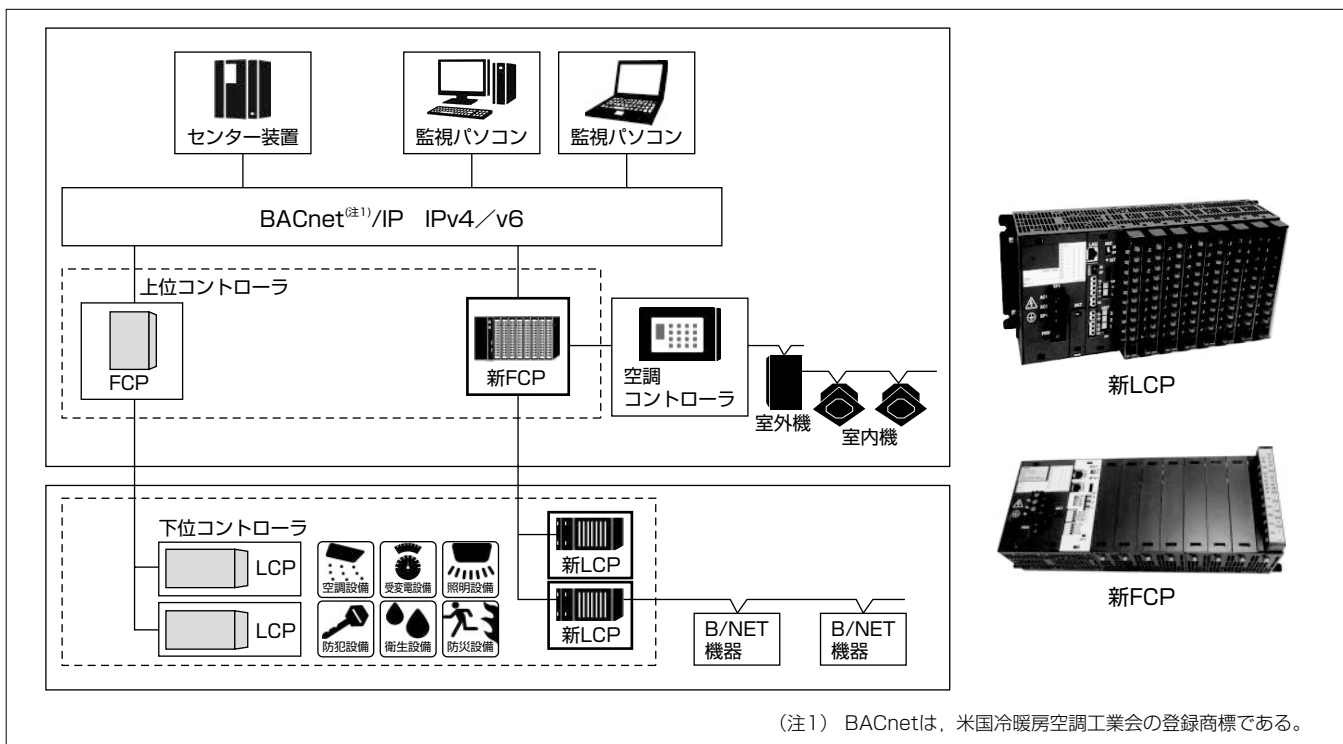
型化に伴うリプレース作業負荷の増加を防止した。

(3) 高性能化・高機能化

CPU(Central Processing Unit)の性能向上、ROM(Read Only Memory)・RAM(Random Access Memory)容量を拡張することで、ビル設備の監視・制御に必要なスケジュール制御数や各種連動テーブル数を拡張し、製品の競争力強化を図った。また、コントローラの共通プラットフォーム化によって、小規模ビルの監視を1台のコントローラのみで対応可能とした。

(4) 三菱電機製品との連携強化

当社福山製作所製のエネルギー計測ユニット等のB/NET機器、当社冷熱システム製作所製の新空調コントローラ“AE-200J”“AE-50J”との接続を可能とし、システム適用範囲の拡大を図った。



“Facima BA-system”の構成と新コントローラ

Facima BA-systemはビル設備管理システムである。そのシステム構成、及び新コントローラ(LCP/FCP)の外観を示す。LCPは、各種設備と接点信号等で接続して設備の監視・制御を行い、上位コントローラのFCPとは専用プロトコルで通信する。FCPは、LCPを系統ごとに複数台管理し、BACnetと各種通信方式の変換をしながら、他のコントローラとの連動制御なども実現する。

このシステムは、三菱電機ビルテクノサービス(株)が提供するファシマサポート契約と連携して、各種サービスを提供する。

1. ま え が き

当社は、1984年に発売した三菱ビル遠隔管理サービスシステム“MELSENTRY-U200/U400”から、2009年に発売した三菱ビル設備オープン統合システム“Facima BA-system⁽¹⁾”まで、継続的にビル管理システムをリリースしてきた。同時に、このシステムに使用するコントローラも継続的にリリースしてきたが、2002年にリリースしたコントローラを納入した案件から約13年が経過し、システム・機器のリプレース時期を迎えている。

また、エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)が改正されたことに伴い、事業者単位のエネルギー管理が義務づけられ、ビルの省エネルギーに対するニーズが拡大し、ビル管理システムの市場競争が激化している。

これらのことから、コントローラの小型化・軽量化、高性能化・高機能化、及びシステム適用範囲の拡大を図って製品競争力を強化するため、新コントローラを開発した。

本稿では、新コントローラの開発内容とその特長について述べる。

2. 新コントローラの特長

2.1 小型化・軽量化

ビル設備の監視・制御を行う当社製LCPは、競合他社の製品と比較して容積が大きい。そのため、他社製のコントローラが既に設置されている案件では、当社製LCPでのリプレースが困難という課題があった。そこで、新LCPの開発では、基板の多層化・高密度実装化、部品の微細化などの技術を導入することによって、当社従来比で78%の容積削減を実現した。また、従来板金のみで構成していた筐体(きょうたい)を、板金の骨組みに樹脂を貼り合わせる構造にすることによって、75%の軽量化を実現した(図1)。

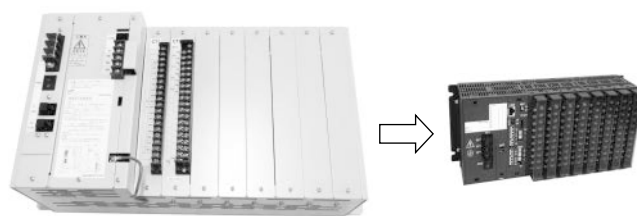
さらに、LCPを系統ごとに複数台管理する新FCPを新LCPと共通プラットフォーム化することで、同様に74%の容積削減、67%の軽量化を実現した(図2)。

その結果、LCPとFCPの両コントローラでビル設備のリプレース商談への対応力を強化するとともに、環境負荷の大幅な低減を達成した。

2.2 柔軟なリプレース対応

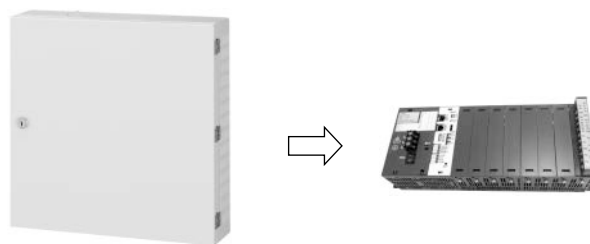
コントローラの小型化に伴い、ビル内設備からの配線接続用の端子台の形状も小型化した。そのため、当社製コントローラのリプレースでも、旧コントローラの端子台から新コントローラの端子台に付け替える必要があり、リプレース作業に膨大な作業工数がかかることが想定された。この課題を解決するため、図3に示すようなリプレース用のキット(ベース板金・接続パーツ)を開発した。

これによって、当社製コントローラのリプレースは、図3のとおり、端子台の配線を付け替えることなく、既に配線



	旧LCP	新LCP
項目	旧LCP	新LCP
外形寸法(mm)	429(W)×246(H)×176(D)	332(W)×134(H)×93(D)
容積比	100	22(78%削減)
質量(kg)	7.3	1.8
質量比	100	25(75%削減)

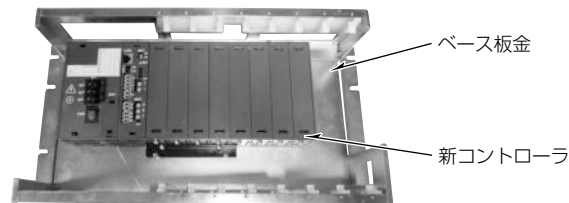
図1. 新旧LCPの比較



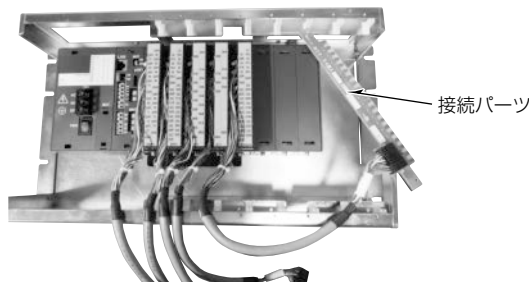
	旧FCP	新FCP
項目	旧FCP	新FCP
外形寸法(mm)	400(W)×400(H)×100(D)	332(W)×134(H)×93(D)
容積比	100	26(74%削減)
質量(kg)	5.5	1.8
質量比	100	33(67%削減)

図2. 新旧FCPの比較

①: 新コントローラをベース板金に取り付ける



②: 接続パーツを新コントローラに取り付ける



③: 旧コントローラの端子台をベース板金・接続パーツに取り付ける

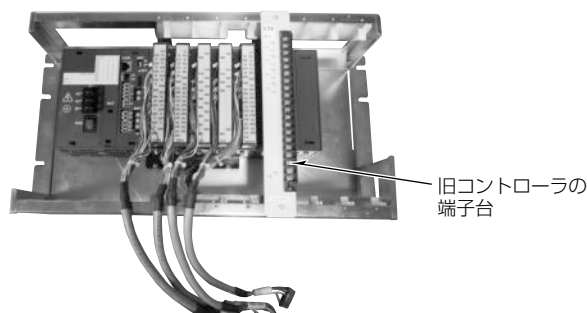


図3. コントローラのリプレース手順とリプレース用キット

されている旧コントローラの端子台をそのまま使用可能となり、リプレース作業の課題を解決した。

2.3 高性能・高機能化

従来別々であった、下位コントローラLCPと上位コントローラFCPを、ハードウェア、ソフトウェアともに共通プラットフォーム化するため、表1に示すようにCPUの性能向上、及びROM・RAM容量を拡張し、各機器の性能向上を図った。特にRAMに関しては、SRAM(Static RAM)から低電力DDR SDRAM(Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM)への部品置き換えを実施し、電池でバックアップ可能なRAM容量の大幅な拡張を実現した。

従来は、管理の点数が100点規模の小規模ビルなど、監視・制御する対象設備が少ない案件の場合もFCPとLCPが

表1. 新旧コントローラ機器性能

項目	旧コントローラ		新コントローラ (LCP/FCP)
	LCP	FCP	
CPUコア周波数	24MHz	133MHz	400MHz
ROM	2Mバイト	16Mバイト	64Mバイト
RAM (電池バックアップ)	2Mバイト	8Mバイト	LCP: 128Mバイト FCP: 256Mバイト

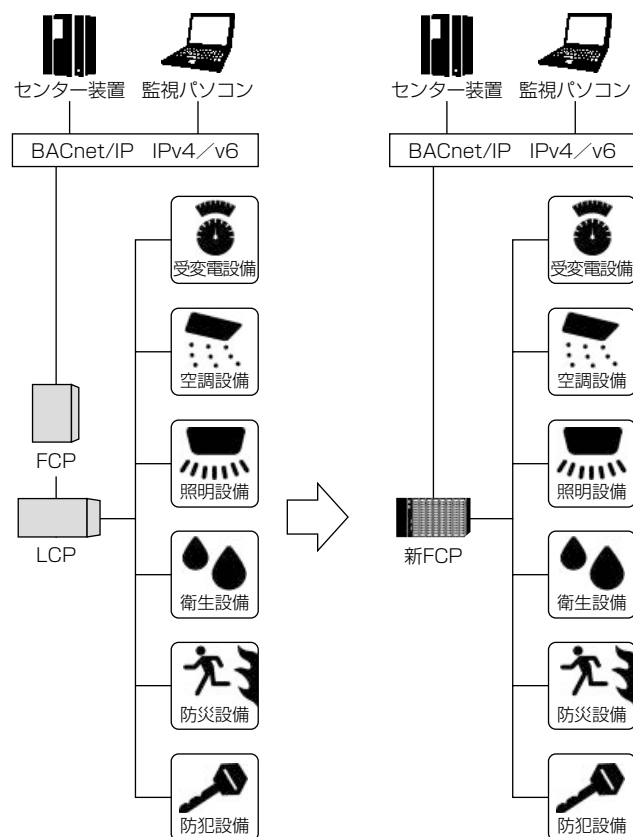


図4. 小規模案件のシステム構成例

表2. 新旧コントローラの機能数比較

項目	旧コントローラ	新コントローラ
スケジュール	150	300
論理連動	50	300
演算	50	300

それぞれ1台ずつ必要であった。しかし、今回開発した新コントローラは共通プラットフォーム化しているため、図4に示すように1台の新FCPのみで対応が可能となった。これによって、コントローラの機器費用を約25%原低可能になり、商談対応力を強化した。

また、高性能化することによって、表2に示すように、ビル内の設備を監視・制御するために必要なスケジュール機能数や各種連動制御機能数、またCO₂換算等を行うための演算機能数を、従来の2倍以上に拡張することが可能となった。

さらに、LANのチャンネル数を従来の1チャンネルから2チャンネルへと拡張し、1つはビル管理システムの通信プロトコルBACnet/IP通信専用とし、もう1つをその他外部機器との通信、又は保守専用に使用することが可能となった。

2.4 当社製品との連携強化

2.4.1 当社製B/NET機器との接続

ビル内の受配電設備を計測するエネルギー計測ユニットや電子式マルチ指示計器等の、当社製のB/NET機器と接続する場合は、必ず当社シーケンサ“MELSEC-Qシリーズ”を介して接続する必要があった。

今回、新LCPとB/NET機器との直接接続を可能にする、B/NET伝送機能を搭載した通信ユニット(図5、図6)の開発を行った。

これによって、B/NET機器と接続するために必要な機器費用・システム構築費用を約45%低減が可能となり、システムの適用範囲の拡大を図った。

2.4.2 当社製空調コントローラとの連携強化

新FCPを、当社製の空調コントローラ“AE-200J”“AE-50J”と接続可能にし(図7)、連携強化のため、新たに次の2つの機能を開発した。

(1) 緊急停止復元モード設定機能

従来、空調コントローラが認識している緊急停止状態をFacima BA-systemの監視画面上に表示可能であったが、緊急停止状態が復旧した際、Facima BA-system側からは空調機を全て停止しないと復旧することができなかった。緊急停止前の状態に戻りたい場合には、ビル管理者が各空調コントローラのタッチパネルで1台ずつ操作する必要があった。

そこで、機能拡充を実施し、Facima BA-systemから空調機の復元モードを設定可能とした。これによって、ビル管理者の負担を減らすだけでなく、より安全な設備の監視を実現した。

(2) 空調コントローラ異常履歴表示機能

従来、空調システム側で異常が発生した際、Facima BA-systemの監視画面に、異常を表示することは可能であったが、その詳細な異常の内容についての表示、履歴の記録には対応していなかった。

そこで、新FCPでは、各空調コントローラの異常履歴を

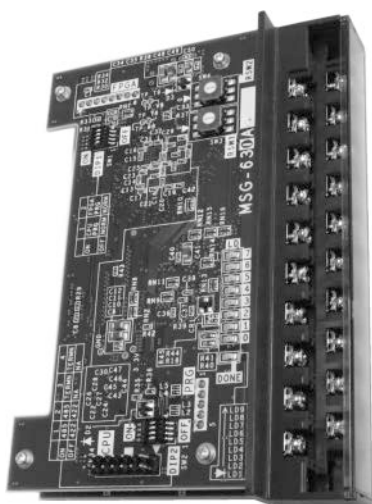


図 5. B/NET通信ユニット

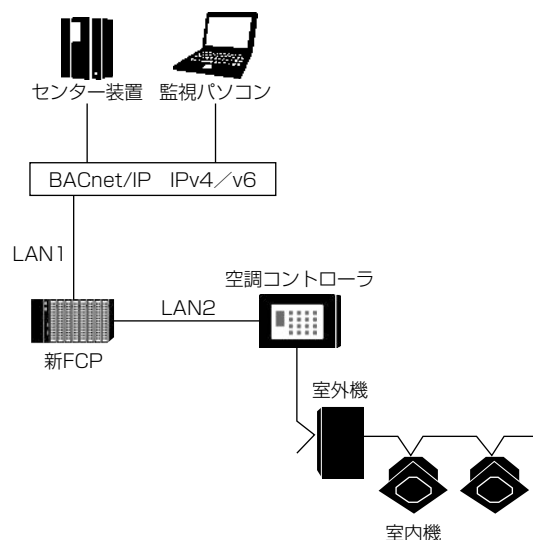


図 7. 空調コントローラ接続のシステム構成例

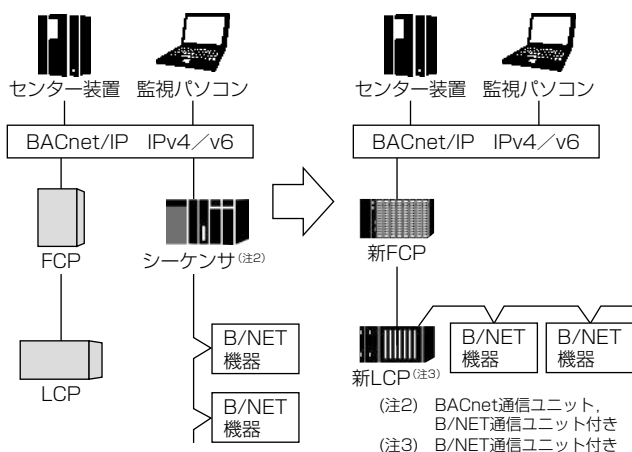


図 6. B/NET接続のシステム構成例

定期的に収集し、センター装置に対して通知する機能を開発した(図8)。この機能によって、Facima BA-systemは、空調システム側の詳細な異常履歴も管理可能となり、空調システムも含めたビル全体の異常を一元で管理可能となった。

3. む す び

三菱ビル設備オープン統合システムFacima BA-system用の新コントローラの開発内容とその特長について述べた。このコントローラの導入によって、システム適用範囲を拡大し、製品競争力の強化を図った。また、新設だけ



図 8. 空調コントローラの異常履歴画面

でなく、リプレース商談への対応力も強化したことによって、システムの納入促進を可能とした。

今後は、更なる機能拡張と機器連携を強化し、製品競争力の強化を図っていく。

参 考 文 献

- (1) 渡邊啓嗣, ほか: 三菱ビル設備オープン統合システム“Facima BA-system”, 三菱電機技報, 83, No. 9, 547~550 (2009)