

統合型施設管理システムの開発

— オープン型介護統合情報システム —

佐藤 和浩 水谷 正宏

(技術開発部) (レジコング 事業本部)

Development of Integrated Facilities Management System

— Care-TIS : Care management - Total Information System —

by Kazuhiro Sato and Masahiro Mizutani

Abstract

In the field of Building Automation, the case with Open Systems based on LonWorks has become general. In fact, LonWorks has become a de facto standard in Japan. Therefore, we came to be able to construct the equipment control network where sensors and controllers had been handled efficiently. On the other hand, various information systems exist in facilities. A new application can be created by connecting these information systems with Building Automation. In this paper, we report on Care-TIS (Care management - Total Information System) which achieves the efficiency improvement of the facilities management and control.

概要

BA (Building Automation 以下BAと略す) の分野では、オープンな制御ネットワーク技術であるLonWorksなどの普及に伴い、センサやコントローラレベルでのネットワーク化が簡単に低コストで実現可能となっている。さらに、施主側からの施設運営管理の効率化、高度化の要請が高まり、制御系と情報系システムを統合化する新たなシステム開発が緊急の課題となっている。そこで、最新の情報技術を活用し、双方の有機的連携をシームレスに実現する統合化システムの開発に取り組んだ。本稿では、これらを実現した事例として「オープン型介護統合情報システム」の開発について報告する。

§ 1. はじめに

BA の分野では、米国で開発されたオープンな制御ネットワーク技術であるLonWorksが国内でも普及段階に入り、多くの施設に適用され、デファクト標準として認知されてきた。これにより、設備機器のネットワーク化が容易になり、ライフサイクルコスト低減のため、更新が容易で保守性の高いシステムとなっている。施設全体の情報化が進む中、施設運営・管理の効率化を目的に、建築設備および業務系情報設備を含めた統合化ニーズが高まっている。情報統合の方向性を図-1に示す。

医療福祉の分野では、介護保健制度の導入により施設運営の省力化、管理の効率化が求められている。これらの施設では、業務特性上、人的対応に大きく依存する作業と正確さ迅速さを求められる業務サポート作業に大別され、施設管理系と業務系のシステム化、統合化による効果への期待が高まっている。本開発では、情報化が進んでいる老人介護福祉施設に対して、施設管理系と業務

系システムの有機的連携をシームレスに実現する「オープン型介護統合情報システム」を開発した。

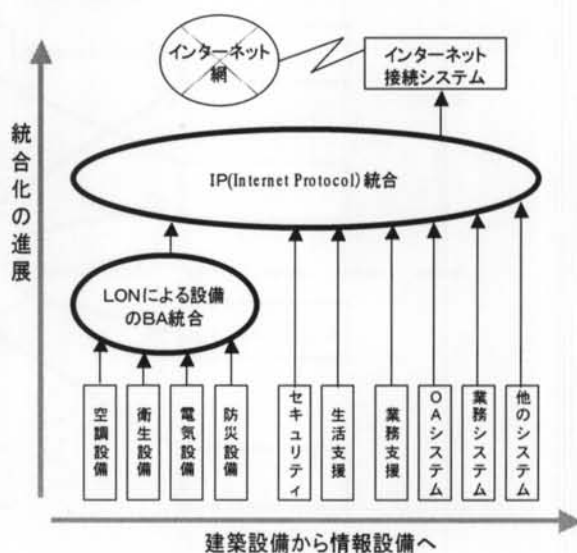


図-1 情報統合の概念

§ 2. システム統合化の課題

開発したシステムは、従来の建築設備領域の枠を越え、介護医療福祉施設における情報システムのあり方といった視点から、以下の4つを重要技術課題としてシステム構築を行った。

1) BA 関連技術の展開

- ・これまで蓄積したビル管理システム (BECSS) 関連のハード・ソフトなど技術資産の継承
- ・LonWorks などの制御系オープン化との融合
BECSS : Building Environment Control System by Shimizu

2) 最新技術を使ったサブシステムへの対応

情報系の技術革新は凄まじく、その時々最適なシステムの選定は、コスト、将来対応、要求機能への満足度等に対して多大な影響を持つ。特に、以下の3つを中心に開発を行った。

- ・音声認識応答技術の実用化
- ・モバイル端末 (PHS) の利用
- ・Web アプリケーション

3) 異なる製品ライフサイクル機器の更新対応

機能ごとにサブシステム化を図り、システムの部分的な更新・変更が容易に行えるシステムとする。また、可能な限りオープン系のハード・ソフトを用いること。特に、保守やシステム更新時において、特定メーカーに依存しない部品調達を可能とする。

4) マルチベンダー対応

オープン化、標準化は個別企業の特定制品に拘束されない安価なシステム構築を可能にした。システムが複雑化し、マルチベンダー環境化で通信接続性を適切に確保するためには、領域の違う (言葉も違う) サブシステム間の調整が重要となる。特にオープン系活用による融合

は、SI がシステム間の問題解決を行う責がある。この為には、IE (Industrial Engineering) 的手法も活用し、共通言語 (表記手法も含め) の使用も必要となる。

§ 3. 解決策

3. 1 オープン系によるシステム統合

施設における情報システムを分類すると4つの分野に大別することができる。これら4つの分野の構造を図-2に示す。インフラ系情報システムは、基幹 LAN に代表されるように、十数年前はまだ希であったが、最近の施設で導入されないことはない。また施設管理系情報シス

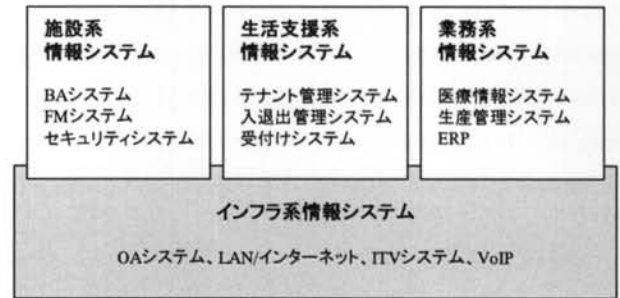


図-2 施設関連の情報システム

テムは、従来からの BA の領域で施設との関わりが深い。生活・業務支援系情報システム、業務系情報システムは、顧客の業務に密着して進展してきた分野で個別の施設用途ごとに個別のアプリケーションが存在する。かつては、情報分野の独自システムとして発展してきたが、最近では情報統合の流れから施設と深く関わる領域である。

特にOA系や業務系基幹ネットワークの世界では既にオ

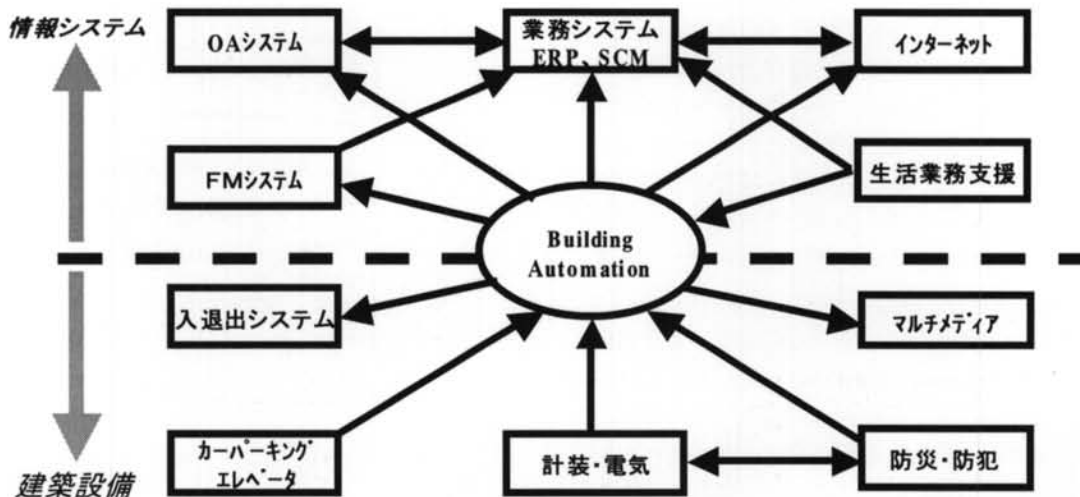


図-3 BA と他システムの連携

オープン環境はほぼ確立されており、これらのシステムとBA系の連携が可能になっている。最近では、これら各システムは、単独に存在するのではなく、これらのシステムが相互に関連し合いながら機能している（図-3参照）。

したがって、システムが全体として効率良く機能し、資源の重複しない極力無駄を省いたシステム計画が重要となる。また、将来性、拡張性および更新性の良いコンポーネントを使うことも、ライフサイクルコスト低減に必要な要素となる。

3.2 オープン型介護統合情報システムの開発

解決策の一例として、平成13年に竣工した介護老人保健施設に導入した「オープン型介護統合情報システム」について報告する。

<老人保健施設側のニーズ>

- ①介護士の事務作業を低減して現場にいる時間を増やし、入所者へのサービスを充実させたい。
- ②10年後を見越した将来拡張性のあるシステムとし、一部のシステムを変更するためにシステム全体を交換することの無いようにしたい。

これらの要望を具現化するために、システム統合を核として、次に示す4つのシステム要件をまとめた。

<システム要件>

- ①設備や情報システムをネットワークに接続し、機能連

携により効率化を図る。

- ②竣工後、システムを変更する場合、装置全体を交換せず、必要な部分だけの変更を可能とする。

- ③将来新技術への対応を想定したシステムとし、施設計画との整合を図る。

- ④ハンディ・ナースコールのPHS端末を有効活用する。（音声認識技術の適用を実施する）

これらに基づき、施設運用管理における事務作業軽減を実現し、システム更新が容易で将来性・拡張性が優れたオープン型介護統合情報システム「ケアティス（Care-TIS）」の開発を行った。国内初の試みとして音声認識応答システムを導入し、介護情報の記録および設備機器の制御に適用した。

Care-TIS: Care management - Total Information System

3.3 開発システム

オープン型介護統合情報システム「ケアティス（Care-TIS）」は、施設内LANとして敷設したイーサネット（100/10Base-Tx/T）を中心にオープン系情報技術を採用している。このLANに介護支援システム、鍵管理システム、ITV監視システムおよび中央監視システムなどの全ての情報設備を接続し統合した。この施設内LANを介してサブシステム間の機能連携を行った。LANは、将来パソコンを設置する可能性のあるすべての場所に敷設した。設備機器の制御ネットワークには、デファクト標準であ

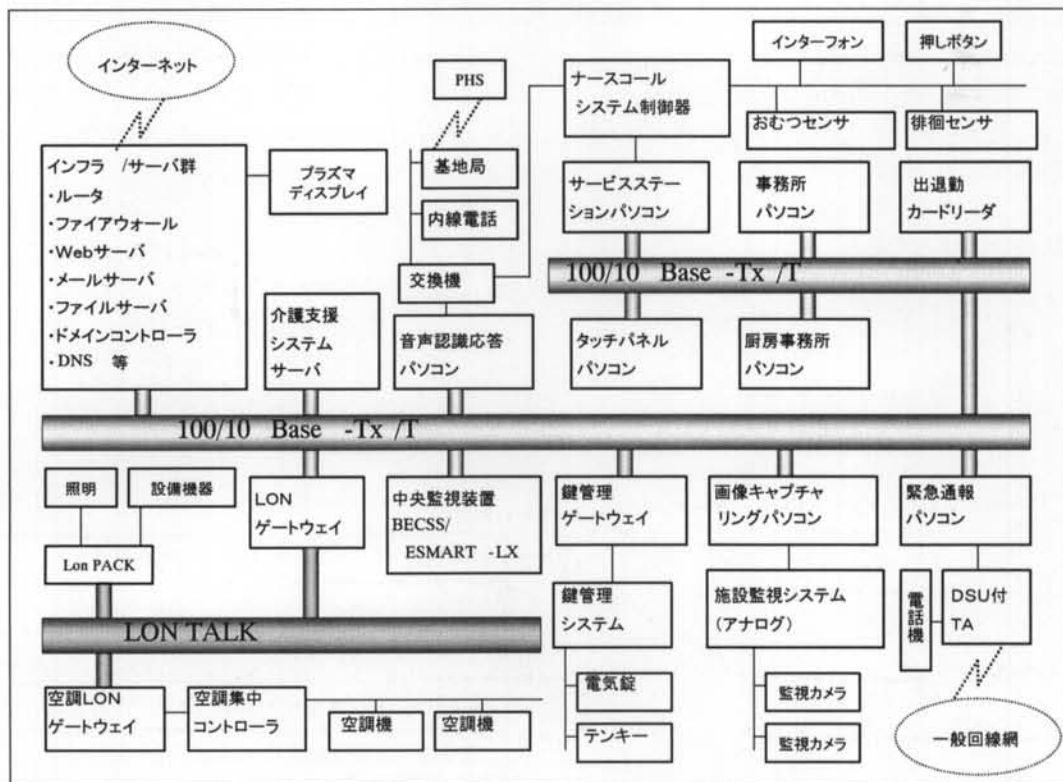
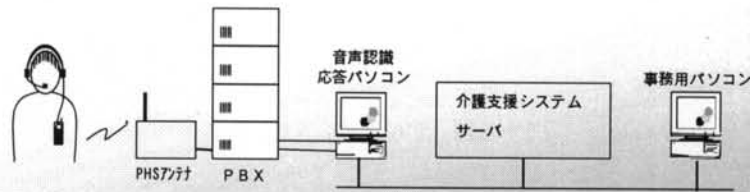


図-4 オープン型介護統合情報システム「ケアティス（Care-TIS）」



会話イメージ

A: 介護士 B: 音声認識応答パソコン

A: (音声認識応答パソコンにPHSで電話をかける)
 B: はい、システムです。どなたですか?
 A: ○○です。
 B: ○○さん、どなた様ですか?
 A: 介護記録をお願いします。
 B: どなたのですか?
 A: ××号室の△△さんです。
 B: ××号室の△△さんですね?

A: はい。
 B: どんな内容ですか?
 A: おむつ交換です。
 B: おむつ交換ですね?
 A: はい
 B: 2月19日15時3分、××号室△△さんのおむつ交換ですね?
 A: はい
 B: システムへ登録します。引き続き、指示はありますか?
 A: いいえ
 B: 回線切断

図-5 音声認識応答システム (介護記録登録会話イメージ)

るLonWorksを採用し¹⁾、マルチベンダー環境で構築される。これらは、Lonゲートウェイを介してLANに接続され、中央監視装置(BECCS)²⁾と制御データの受渡しを行う(図-4参照)。

統合化された個々のサブシステムについて説明する。

1) 介護支援システム

介護支援システムは、本施設における基幹業務システムである。主な機能は以下の通りである。

- ① 入所の手続き、利用者の台帳管理、利用料、介護報酬などの請求管理
- ② 体温、脈拍、血圧などのバイタル情報はじめ介護記録や食事状況、部屋情報の登録
- ③ 相談表の管理から要介護認定の申請代行・調査、ケアプラン作成、評価の実施までのケアマネジメント業務

2) 音声認識応答システム

介護支援システムおよび中央監視システムへ音声認識技術を適用したシステムである。

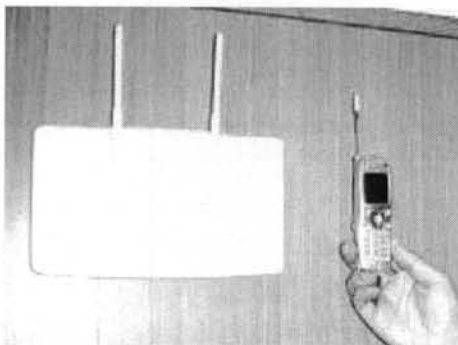


写真-1 PHS端末と基地局

介護支援システムへの応用は、ハンディナースコールのPHS端末(写真-1)から音声でシステムと対話することにより介護支援システムへのバイタル情報、介護記

録の登録を行う音声入力機能を実現した(図-5参照)。これにより、事務室に戻り報告書を作成する手間を省き、事務作業の低減を図っている。同様に音声による対話形式で照明、空調、電気錠の設備制御を実行する機能も取り入れた。

操作対象設備ごとのコマンド構文を表-1に示す。できるだけ余分な単語を省き、極力短い構文とし、即時性を高めている。また、一回の接続で回線を切らずに、複数の用件を切り替えて繰り返し実行できるため、接続に要する時間を短縮できる(図-6参照)。

PHSを用いたため、施設内のどこからでも利用できる。これら操作のための移動時間を削減できる。さらにハンズフリーセットを使えばフリーハンドで操作が可能となり、両手を介護作業に使うことができる。

3) ナースコールシステム

通常のナースコールシステムの機能に加え、ナースコールの呼出情報が、前述の介護支援システムの介護記録に自動的に登録される。同時に、確認のためサービスステーション設置のパソコン画面にも表示される。

4) デジタル監視カメラシステム

施設内の状況を監視するためのシステムである。各所に設置された監視カメラのアナログ画像をキャプチャリ

対象設備	コマンド構文
空調設備	<部屋番号> 号室 <運転/停止>
"	<部屋番号> 号室 <1~10>度 <上げて/下げて>
照明設備	<部屋番号> 号室 <点灯/消灯>
電気錠	<電気錠番号> 番 <施錠/解錠>

表-1 音声認識用コマンド構文

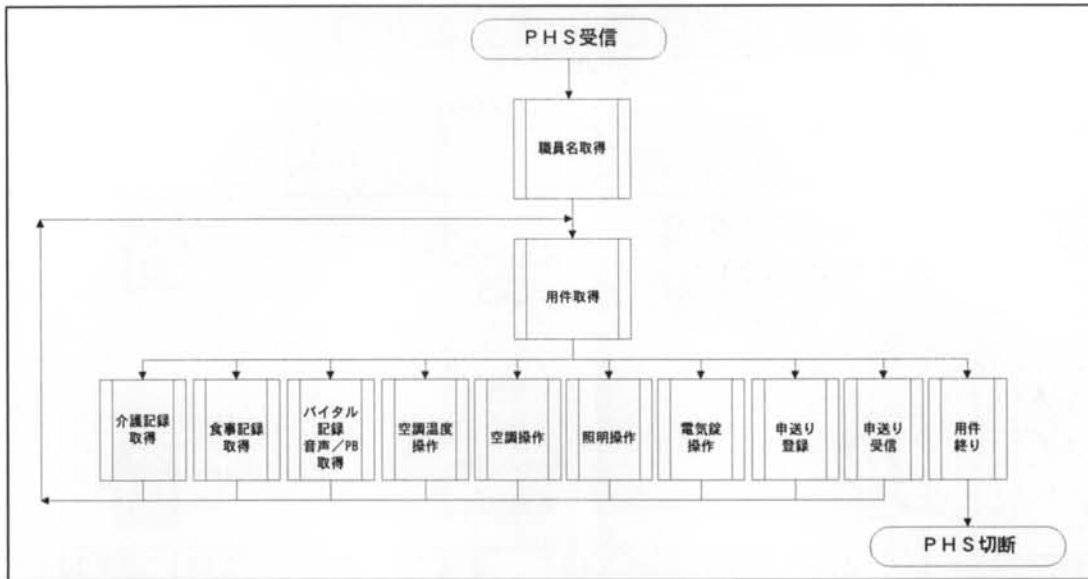


図-6 音声認識応答ブロック図

ングし、Web ブラウザを利用してパソコン画面に表示する。標準の Web ブラウザ利用のため、パソコンに特別なソフトが必要なく、各所のパソコンで表示が可能である。簡単な操作でカメラを指定できるように、画像一覧表示機能や平面図上で選択する機能を持たせている。また、施設外からの監視も可能である。

5) 設備コントロール (Web)

サービスステーション設置のパソコンから照明 (点灯/消灯)、空調 (運転/停止、室温設定)、電気錠 (解錠/施錠) を操作するシステムである。通常、ビル管理システムの画面は、専門的な設備機器シンボルで表現されており、一般人には理解し難い画面構成となっている (図-7参照)³⁾。今回は、介護士がオペレーションを行うという条件から、操作が容易な Web を利用したヒューマン・インタフェースを開発した。設備機器シンボルは使わずに、視覚的に分かり易いアイコンによる画面構成とした

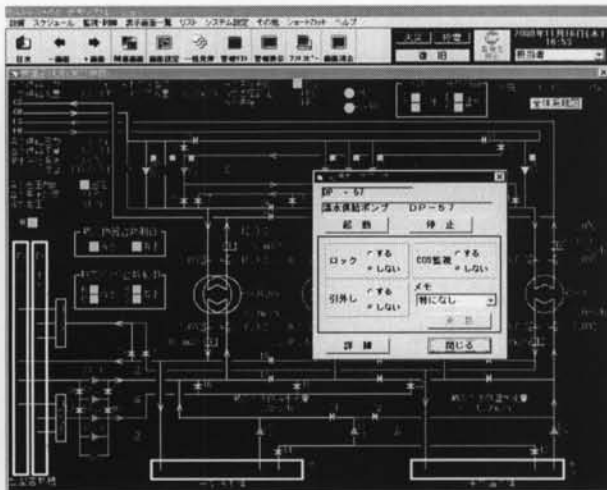


図-7 専門的なシンボルによるBA画面例

(図-8参照)。

この機能は、Web サーバと中央監視装置の連携により実現している。画面からの操作内容は、Web サーバから LAN を経由して中央監視装置へ送られ、各種操作が実行される。

6) 緊急通報システム

訪問看護対象者が自宅で危険な状態になった時に施設と連絡を取るためのシステムである。訪問看護先の家から電話があると、施設内のパソコンに発信元の住所、氏名が表示される。相手が会話不能でも発信元の把握ができ、現場に急行するなど適切な対処がとれる。

7) 映像情報システム

プラズマディスプレイに、館内案内、組織、協力病院、交通案内などを常時放映している。TV 放送も同時に表示できる。

8) タッチパネルインフォメーションシステム

来訪者およびスタッフに情報提供するシステムである。上記映像情報システムを補完し、詳細な情報をパソコンの画面をタッチする操作で閲覧できる。

9) インターネットシステム

外部向けの Web サーバ、メールサーバを設置し、施設外への情報発信としてホームページを公開している。

また、施設内では外部の一般ホームページの閲覧や電子メールの交換ができる。LAN は療養室にも敷設されており、入所者と家族の電子メールの交換も可能となっている。

10) 勤務管理システム

就業管理、給与計算を行うシステムである。職員通用口と事務所が離れているため、職員通用口設置のカードリーダを LAN に接続し、事務所の汎用パソコンで勤務データを収集する。

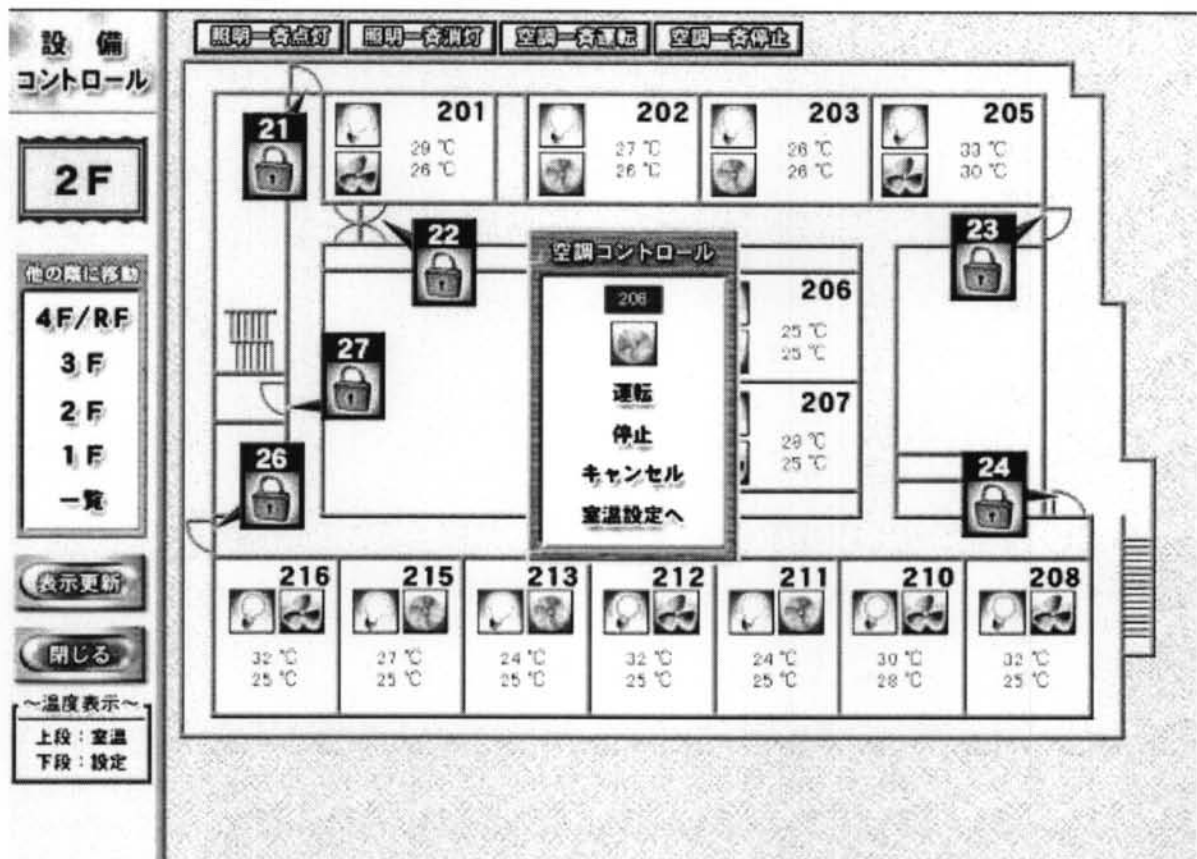


図-8 Webを利用した画面例（設備コントロール）

§ 4. おわりに

施設における情報系のシステムは、従来、中央監視システムに代表されるBAが中心であったが、IT化の進展により、施設オーナーの情報化投資は業務系システムの構築に拡大しており、これらの投資対象システムが施設と深く関わるようになってきている。従来BAにおける情報化投資は総建設投資の2~3%程度であった。しかし、情

報化投資の拡大につれて、今後は総投資額の10%を越えると予想される。このため当社では、施設に関わる情報化設備を空調・衛生・電気へ続く設備第4の柱と位置付け、これら施設情報化のSI業務に取り組んでいる。

今後は、今回開発したオープン型統合技術や音声認識応用技術は、介護医療福祉施設以外への応用も可能であり、一般オフィスや教育施設、生産施設などへも水平展開していく所存である。

<参考文献>

- 1) 佐藤 和浩, 木島 武彦: "LonTalk プロトコル仕様", 電気学会産業応用部門大会講演論文集 [II], 2001
- 2) 佐藤 和浩, 宮本 宏行: "オープン化対応ビル管理システムの開発", 清水建設研究報告, VOL75
- 3) 佐藤 和浩, 斎藤 浩, 岩崎 伸行, 木島 武彦, 高島 斉: "ビル設備監視制御端末向けに開発したヒューマンインタフェースの開発", 清水建設研究報告, VOL68