

MITSUBISHI

三菱電機技報 Vol.70 No.11

特集 “昇降機・ビルシステム・ビル設備”

'96 11



特集 “昇降機・ビルシステム・ビル設備”

目次

特集論文

昇降機・ビルシステム・ビル設備特集に寄せて 杉村洋二	1
昇降機・ビルシステム・ビル用電源設備・大型映像の現状と展望 加藤芳博・武間隆治・保坂敏徳	2
中低速乗用エレベーター “グランディ” のモデルチェンジ 安藤 宏・木村宣仁・森 顕伸	8
新ホームエレベーター “WELLウェルファミリー” 本田武信・久保田猛彦・戸田不二雄・村田一正	14
ニューラルネット応用群管理システム “AI-2100N” 匹田志朗・天野雅章・岩田雅史	20
エレベーター用フルカラー新塗装システム “MEL ART” 富長智徳・牧野克己・斎藤雅行・広瀬悦子	26
エレベーター専用エアコン 門井明宏・山本和美・岡島次郎・千原 弘・大浦修司	31
昇降機オーダ設計ネットワークシステム 市岡洋一・平田政信・長谷川雄一・富田 喬	36
三菱統合ビルオートメーションシステム “MELBAS” 及び三菱ビル遠隔管理サービスシステム “メルセントリー” 宮川 有・杉浦 了・上田隆美・福田浩士・高部克則	41
個人識別端末の充実したビルセキュリティシステム 松岡正人・横田和典・藤原秀人	47
非常電話機能を組み込んだ三菱ビル内通信システム “MELSTAR” シリーズ 宮木一郎・山本賢三・成富琢二・阪田 哲	51
パワーマネジメントソリューション対応無停電電源装置 本城健二・山下智行・寺澤克彦・柳原康慈	57
ビル用自家発電設備のデジタルコントローラ 平野大寿・酒井滝夫・柴原千歳・村田太司	62
戸田競走場納め映像情報トータルネットワーク 峯友清博・吉富徳典・芳賀昭弘	67
蓄熱空調システム 川島正満・宮本守也・早川秀祐	72

特許と新案

「画像変換処理装置」「インバータ出力電圧誤差の補正装置」	79
「エスカレータ装置」	80

スポットライト

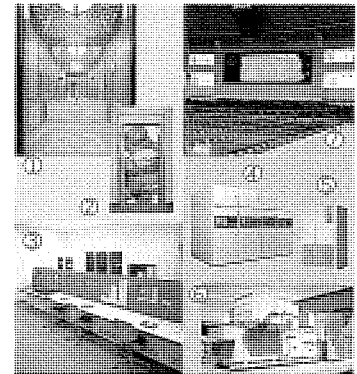
磁気遮断器更新用真空遮断器シリーズ拡大	77
オンボードフラッシュメモリライタ	78
ISO9000内部品質監査システム “自審策”	81
三菱グラフィックシステムパッケージ “PreSerV”	82
三菱大型映像表示装置オーロラビジョン “HGモジュラー”	83
パワー排気カセット形ロスナイ	84
大容量・インテリジェントUPS “MELUPS9200Z”シリーズ	(表3)

表紙

ビル事業関連製品群

昇降機、ビルシステム、ビル用電源装置及び大型映像システムは、ビル内での快適環境の創出に役立っている。三菱電機(株)では、最新の技術を適用した多くの特長あるこれらビル事業関連製品を提供している。

表紙は、“OAPタワーズ納めエレベーターかご室”(写真①)、“MEL ART”によるエレベーター乗場扉のフルカラー塗装仕上げ例(写真②)、“OAPタワーズ納め三菱統合ビルオートメーションシステム”(写真③)、“新形72/84kVキュービクル形ガス絶縁開閉装置”(写真④)、“MELUPS9200Zシリーズ静止形無停電電源装置(UPS)”(写真⑤)、“4,000kVAガスタービン発電機”(写真⑥)、及び“大阪プール納めオーロラビジョンHG”(写真⑦)を示す。



三菱電機技報に掲載の技術論文では、国際単位 “SI” (SI第2段階(換算値方式)を基本) を使用しています。ただし、保安上、安全上等の理由で、従来単位を使用している場合があります。

アブストラクト

<p>昇降機・ビルシステム・ビル用電源設備・大型映像の現状と展望 加藤芳博・武間隆治・保坂敏徳 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.2～7 (1996)</p> <p>三菱電機ではビル内に設置するシステム・機器の事業を数多く展開している。</p> <p>本稿では、エレベーター・エスカレーターを扱う昇降機関係、ビル管理・防災等を扱うビルシステム関係、ビル内の電源設備・大型映像等を扱うビル設備関係について現状と展望を述べる。</p>	<p>エレベーター専用エアコン 門井明宏・山本和美・岡島次郎・千原 弘・大浦修司 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.31～35 (1996)</p> <p>近年、エレベーターユーザの関心は、エレベーター乗車時の快適性の一つである空気調和性能にも注がれるようになってきている。しかし、従来は一般のルームエアコンを使用していたため、必ずしも最適なシステムではなかった。そこで、エレベーターの最適空調システムとして、エレベーター専用エアコンを開発した。</p> <p>主な特長は、ドレン蒸散処理方式の採用による据付けと保守の省力化、品質・性能及び実装性の向上が挙げられる。</p>
<p>中低速乗用エレベーター“グランディ”のモデルチェンジ 安藤 宏・木村宣仁・森 顕伸 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.8～13 (1996)</p> <p>中低速乗用エレベーター“グランディ”のモデルチェンジを行った。モデルチェンジでは、巻上モータ駆動制御の全デジタル化、エレベーター制御回路のシステムオンチップ化、リンクレスタ駆動装置などの開発により、機器を小型・軽量化、構造を簡素化して、性能・信頼度を一層高めることができた。また、多様化するビル用途と顧客ニーズに合わせてデザインを刷新し、顧客の選択肢が広く、仕様対応力の高い製品ラインアップとした。</p>	<p>昇降機オーダ設計ネットワークシステム 市岡洋一・平田政信・長谷川雄一・富田 喬 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.36～40 (1996)</p> <p>昇降機はビルの構成や顧客の要求によって異なるので、オーダごとに製品を設計している。このような昇降機のオーダ設計を製品の品質・機能面から最適に行うために、本社・支社・代理店の仕様情報システム“ELEPLAN”と製作所の設計手配システム“MEDIAS”とを企業内通信ネットワーク“MELIT”を介して結んだ昇降機オーダ設計ネットワークシステムを開発し、実用化した。</p>
<p>新ホームエレベーター“WELLウェルファミリ” 本田武信・久保田猛彦・戸田不二雄・村田一正 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.14～19 (1996)</p> <p>個人住宅用のホームエレベーター“WELL”の構造、デザイン等を一新したホームエレベーター“WELLウェルファミリ”を開発した。</p> <p>このエレベーターは、設置スペースがわずか0.68坪で、使いやすさと住宅とのコーディネートを徹底的に追求した仕様で構成されている。低価格でユーザに広く受け入れられる機能の標準装備化と、高級意匠や二方向口等の豊富なオプションも品ぞろえした。</p>	<p>三菱統合化ビルオートメーションシステム“MELBAS” 及び三菱ビル遠隔管理サービスシステム“メルセントリー” 宮川 有・杉浦 了・上田隆美・福田浩士・高部克則 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.41～46 (1996)</p> <p>“MELBAS”及び“メルセントリー”シリーズを約3年振りに一新し、市場に投入した。この間の市場環境は大きく変化しており、それにこたえるため、主に、統合化機能の強化、システム機器の省スペース化、更新工事対応として拡張性の向上、ビル運営管理の高度化、効率化対応として設備管理機能の強化、操作性の向上、ユーザオープン化を図った。</p>
<p>ニューラルネット応用群管理システム“AI-2100N” 匹田志朗・天野雅章・岩田雅史 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.20～25 (1996)</p> <p>現行のAI-2100に次ぐエレベーター群管理システムとして、ニューラルネットを応用した群管理システム“AI-2100N”を開発した。その特長は、ビル内交通流の変化をニューラルネットを用いて判別することにある。これによって交通流の判別精度が向上でき、常に最適な運転パターンを選択して実施することができる。AI-2100Nは、現行AI-2100と比較して、混雑時における平均待ち時間10%、60秒以上の長待ち率20%の改善率を達成した。</p>	<p>個人識別端末の充実したビルセキュリティシステム 松岡正人・横田和典・藤原秀人 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.47～50 (1996)</p> <p>個人認証手法の多様化などのニーズに対応するため、ビルセキュリティシステム“MELSAFETY”の新シリーズを開発した。新シリーズは、小規模ビルから大規模ビルまでの対応をCシリーズに統合し、各種の個人識別端末を充実させたことが大きな特長である。MELSAFETY-Cシリーズのシステム概要を説明し、独自の照合方式と超小型指紋センサを製品に反映させた小型指紋装置を中心に、特長ある個人識別端末の数例を紹介する。</p>
<p>エレベーター用フルカラー新塗装システム“MEL ART” 富長智徳・牧野克己・斎藤雅行・広瀬悦子 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.26～30 (1996)</p> <p>コンピュータグラフィックスで制作したフルカラー機様の原画を昇華染料でプリントし、エレベーターの乗場、かごの戸、及びかご室の壁パネルに直接熱転写する新しい塗装システムを開発した。</p> <p>このシステムでは、原画の修正やアレンジを自由に行うことができ、透光性インクで表現しているため、透明感の高い深みのある質感が得られた。</p>	<p>非常電話機能を組み込んだ三菱ビル内通信システム “MELSTAR”シリーズ 宮木一郎・山本賢三・成富琢二・阪田 哲 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.51～56 (1996)</p> <p>従来のデジタル電子交換機“MELSTAR”シリーズの機能に能美防災(株)と共同で非常電話対応機能を付加し、ビルにおける設備の高機能化・高付加価値化に対応可能とした。</p> <p>非常電話機能を付加することにより、大規模ビルにおけるビル内通信システムのあらゆる機能が、MELSTARシリーズ主装置を1システム設置することによって実現可能となった。</p>

Abstracts

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 31–35 (1996)

An Air-Conditioner for Elevator Use

by Akihiro Kadoi, Kazumi Yamamoto, Jiro Okajima, Hiroshi Chihara & Shuji O'ura

In recent years, requirements for the air-conditioning of elevators have become increasingly important in ensuring a comfortable ride for users. Up to now, the same air-conditioning units have been used for elevators as those used for rooms. However, these have not been the most suitable air-conditioning systems for elevator cars as they are not efficient in maintaining the optimum temperature. Mitsubishi Electric has successfully developed a special air-conditioning unit for elevators which features a drainage evaporation system. This new unit can be easily installed, requires less maintenance than previous systems and has greatly improved quality and performance.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 2–7 (1996)

An Overview of Technologies for Elevators and Escalators, Power-Supply Equipment, Large-Screen Display Units and Building Management Systems

by Yoshihiro Kato, Takaharu Takema & Toshinori Hosaka

Mitsubishi Electric manufactures a wide range of electrical equipment and systems that support building operation. This article surveys elevators and escalators, building management and fire-prevention systems, power-supply equipment, and large-screen display units.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 36–40 (1996)

A Network-Based Elevator Design and Manufacturing Support System

by Yoichi Ichioka, Masanobu Hirata, Yuichi Hasegawa & Takashi Tomita

Elevators are always designed to order due to the many variations in building configuration and customer preferences. To facilitate this process, the authors have developed an elevator specifications design system (ELEPLAN) for use by elevator sales organizations, and a manufacturing design support system (MEDIAS) for use at the elevator manufacturing facility. The two systems are linked by Mitsubishi Electric's corporate information network (MELIT).

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 8–13 (1996)

Newly Remodeled GRANDEE Series of Elevators

by Hiroshi Ando, Nobuhito Kimura & Akinobu Mori

The newly remodeled GRANDEE low- and medium-speed elevators feature a fully digital traction-motor control system, system-on-chip elevator control circuitry and linkless door-drive units. These and other changes make the elevators lighter, more space efficient and structurally simpler, while boosting performance and reliability. The elevators also feature an aesthetic makeover, with numerous options allowing customers to tailor models to specific requirements.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 41–46 (1996)

MELBAS, an Integrated Building Automation System, and MELSENTRY, a Remote Monitoring and Management Service System for Buildings

by Tamotsu Miyagawa, Satoru Sugiura, Takaharu Ueda, Hiroshi Fukuda & Katsunori Takabe

Mitsubishi Electric has redesigned its MELBAS and MELSENTRY systems to meet current market requirements. The new systems feature greater integration, enhanced management functions that provide more sophisticated and efficient control and simpler operation, user access to system functionality, reduced installation space, and expandable designs that support future upgrades.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 14–19 (1996)

WELL FAMILY Residential Elevators

by Takenobu Honda, Takehiko Kubota, Fujio Toda & Kazumasa Murata

Mitsubishi Electric has developed the WELL FAMILY as a series of elevators based on a redesign of the structure and aesthetics of WELL residential elevators. The new elevators can be installed within an area just 2.24m², are simple to use and offer a variety of aesthetic design options. The low base cost, full set of standard functions, attractive design and special options such as dual doors have strong consumer appeal.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 47–50 (1996)

A Building Security System with Multiple Personnel Authorization Functions

by Masato Matsuoaka, Kazunori Yokota & Hideto Fujiwara

Mitsubishi Electric has developed the MELSAFETY C Series, a new building security system which supports a variety of personnel authorization terminals including an ultracompact fingerprint recognition unit. The new series provides scalable access control for buildings of all sizes.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 20–25 (1996)

AI-2100N, A Neural-Network-Based Group Control System for Elevators

by Shiro Hikita, Masaaki Amano & Masafumi Iwata

Mitsubishi Electric has developed the AI-2100N elevator group control system, a neural-network-based successor to the AI-2100 system. The neural network serves to identify changes in building passenger traffic so that the best elevator operation pattern for current traffic flow is selected. Compared with the AI-2100, the average waiting time during heavy use is 10% shorter, and the occurrence of long waits (over 60s) has been reduced by 20%.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 51–56 (1996)

The MELSTAR Series Building Communication System and its Emergency Telephone Function

by Ichiro Miyaki, Kenzo Yamamoto, Takuji Naritomi & Satoshi Sakata

Mitsubishi Electric has supplemented its MELSTAR Series digital exchange with emergency communication functions and support for building management and added-value services. The addition of emergency communication functions makes it possible to implement all communication functions for an entire high-rise building through a single MELSTAR installation. Communication support services for the system will be provided through Normi Bosai Limited.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 26–30 (1996)

MEL ART, a New Full-Color Paint System for Elevators

by Tomonori Tominaga, Katsumi Makino, Masayuki Saito & Etsuko Hirose

Mitsubishi Electric has developed a new heat-transfer sublimation-dye paint system that enables full-color patterns for elevator landings, car walls and doors to be created on a computer and then transferred directly to a finished surface. The system allows editing of the original graphic image, and transparent ink is used to create a sense of depth and quality.

アブストラクト

<p>パワーマネジメントソリューション対応無停電電源装置 本城健二・山下智行・寺澤克彦・柳原康慈 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.57～61 (1996)</p> <p>ワークステーションやパソコンによるLANシステムでは、サーバの障害対策が必ず(須)である。ネットワークコンピュータに対応する小容量UPSには、システムの電源障害を防止する機能のほかに、商用電源の停電が継続した場合の自動シャットダウン、スケジュール運転、電源モニタなどの運用管理機能がある。また、UPSとコンピュータのコミュニケーションをLAN回線経由で行うことにより、遠隔からシステムの運用管理をすることができる。</p>	<p>戸田競走場納め映像情報トータルネットワーク 峯友清博・吉富徳典・芳賀昭弘 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.67～71 (1996)</p> <p>公営競走場(競走場)における映像情報サービスの中心となる映像情報トータルシステムの構築を行った。</p> <p>このネットワークシステムは、これからの公営競走場の各種表示装置(大型映像装置、マルチ表示装置、場内テレビ、文字表示装置等)のトータル的な運用を目指すとともに、今後、公営競走場以外の館内映像情報表示においても運用の一元化・省力化に対応できるシステムに発展していくものと考えている。</p>
<p>ビル用自家発電設備のデジタルコントローラ 平野大寿・酒井滝夫・柴原千歳・村田太司 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.62～66 (1996)</p> <p>近年のビル用自家発電設備では、顧客仕様へフレキシブルに対応するため、デジタル化・グラフィック化が進みつつある。また、省スペース化、保守業務の省力化・自動化、及び耐震性を求める市場ニーズが増大してきている。このようなニーズと技術動向を踏まえ、自家発電設備専用デジタルコントローラ“MELGIC”を製品化し、納入している。</p> <p>このたび、更に視認性・操作性の優れた自家発電設備用フルグラフィック式コントローラを製品化した。</p>	<p>蓄熱空調システム 川島正満・宮本守也・早川秀祐 三菱電機技報 Vol.70・No.11・p.72～76 (1996)</p> <p>電力負荷の平準化が社会的ニーズになりつつある中、蓄熱空調システムを開発し、販売した。この蓄熱空調システムは、ビル用マルチエアコンの室外機ごとに蓄熱槽を組み込み、夜間に蓄熱したエネルギーを利用して、電力負荷の夜間移行と冷暖房運転時の低ランニングコスト化をねらいとしている。本稿では特に、蓄熱利用マルチエアコンとその空調制御システムの概要と特長を中心に述べる。</p>

Abstracts

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 67~71 (1996)

A Comprehensive Video Information Network System for the Toda Motorboat Race Stadium

by Kiyohiro Minetomo, Tokunori Yoshitomi & Akihiro Haga

Mitsubishi Electric has delivered a comprehensive video information network for the Toda Motorboat Race Stadium. The system, designed to provide video information services, supports a variety of display units including large-screen video displays, multiscreen displays and conventional monitors for video and character display. The system has the capacity to supply several signals simultaneously for display in nearby support offices and other related locations as well as at the stadium itself.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 57~61 (1996)

An Uninterruptible Power Supply with Power Management Support

by Kenji Honjo, Tomoyuki Yamashita, Katsuhiko Terasawa & Koji Yanagihara

Networks of personal computers and workstations must be protected against server outages. Small-capacity uninterruptible power supplies (UPSs) for networked computers must not only prevent sudden power supply interruptions but also support automatic shutdown to handle lengthy power outages, scheduled operation and power supply monitoring. The authors report on a UPS that provides these functions and has a LAN interface that permits control from a remote site.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 72~76 (1996)

A Multiunit Ice-Storage Air-Conditioning System for Buildings

by Masamichi Kawashima, Moriya Miyamoto & Hidesuke Hayakawa

Mitsubishi Electric has developed a multiunit ice-storage air-conditioning system for buildings. The system consists of multiple indoor units connected to a single outdoor unit fitted with an ice-storage unit. Thermal energy is accumulated in the unit at night and used during the day to lower running cost and reduce peak electrical power consumption. This article introduces the system and its control logic.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 70, No. 11, pp. 62~66 (1996)

A Digital Control System for Building Power-Generation Equipment

by Daitoshi Hirano, Takio Sakai, Chitose Shibahara & Taishi Murata

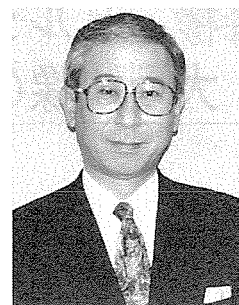
Digital control systems with graphic interfaces are being developed to provide building power-generation facilities with the flexible control needed to meet individual customer requirements. Space savings, automated, low-maintenance operation and earthquake-resistant design are also high priorities. This article reviews these trends and introduces the MELGIC digital control system for building power-generation equipment. The system features a highly legible graphic display and easy operation.

昇降機・ビルシステム・ビル設備特集に寄せて

近年の社会情勢の目まぐるしい変化は、ビル事業分野にも大きな影響を及ぼしている。地球環境保全の高まり、情報システムの進展、防災強化、高齢化・高福祉社会の到来など、高機能高付加価値を主体に追求してきた時代から、更に人間社会の現実や将来を見据えた、いわば、より本質的要求にこたえる必要が出てきた。当然のことながら、こういう社会的動向にタイムリーにこたえていくことが我々の使命と認識している。

地球環境保全で言うならば省エネルギー化、クリーンエネルギー化が重要なテーマであり、最先端技術を駆使した機器の小型・軽量化、又は、従来の発想を超えた太陽光発電・燃料電池等の活用により、新しい昇降機やビル用電源が開発されていくだろう。

ビルにおける情報システムの進展においては、電源システムの二重化、映像を取り込んだビジュアル化、ネットワーク化等が必要になる。競技場等でのファンサービス、情報サービスには、オーロラビジョンをベースとした映像情報システムは不可欠の存在となったが、世の中のデジタル化、ネットワーク化の進展は多数の利用者への均一な情報サービスを可能にし、マルチメディア時代の情報表示装置として、その付加価値をますます高めることになる。ビルの設備管理や運営管理は、情報システム技術の進歩によって合理的かつ迅速な対応を可能にしたほか、中小規模ビ



ビル事業部長

杉村洋二

ル向けのビルシステムもかなり普及してきた。ビルの入退出におけるセキュリティは、単なるキーボックスやカードシステムから、アクセスコントローラや指紋照合等を組み入れた複合システムが必要となってきた。

また、高福祉社会への対応としては、ハートビル法の制定や中低層ビルの規制緩和等もあり、昇降機の需要が拡大しているが、身体障害者・高齢者はもとより、利用者に使いたいやすい“人にやさしい”エレベーターシステムの研究開発が望まれるところである。また、運輸省からの指導もあり、鉄道の駅舎での輸送手段として、エレベーターやエスカレーターの設置が必要不可欠になってきた。個人住宅においても、同様の理由で住宅設備の近代化・高福祉化とともにホームエレベーターの設置が普及しており、より家電的発想が組み込まれることになるだろう。

以上、ビル事業関連の動向に触れたが、上記に述べた様々な要件は、製品開発の上で相反する要因もあるが、これを解決するには新しい技術の応用ばかりでなく、そこには本当の意味での知恵が必要となる。いずれにしても、お客様の本質的なニーズが何かをしっかりととらえ、安全で魅力ある製品を世の中に送り出し、社会の発展に寄与したいと考えている。

皆様方の暖かい御支援をお願いしたい。

昇降機・ビルシステム・ビル用電源設備・ 大型映像の現状と展望

加藤芳博*
武間隆治**
保坂敏徳***

1. ま え が き

1991年を頂点としたいわゆる“バブル”がはじけて以降、ここ数年の国内景気は低迷していたが、ようやく景気指標も対前年度比で回復の傾向が見えてきたと言われている。

ビルの建設動向においても国内景気の動向を如実に反映しており、住宅関連で幾分明るさが見えてきているものの、事務所用のビル建設ははまだ低迷している状況である。今後の展開は政策、景気対策、国際情勢等の影響を受けながらも、現状よりは良い方向に向かうことが望まれる。

ビルは住居用の空間、事務所用の空間、ホテル・店舗用の空間等として建設され、ビル内空間でビルの利用者はより快適な生活が創造できること、さらにビル管理者は快適な状況が維持できることを望んでいる。快適さは性別、若年者と高齢者、健常者と障害者、利用者と管理者等で感じ方が異なる。自然に触れる屋外では“変化があること”に快適な感がある。一方、ビル内では快適であることとは、“気にならずいつものとおり”や“変化なく”という利用者の生活を妨げないこと、緊急時にも役に立つことが快適なビル内生活のもう一つの観点でもある。

三菱電機(株)では、ビル内での快適さを支える機器・装置に関連する事業をビル事業として、①ビル内の縦の交通機関であるエレベーター・エスカレーター、②ビルの入退館管理や防災管理を取り扱うビルシステム機器、③高度情報化ビルでは必需品である無停電電源装置や非常電源装置、④球場や競技場で臨場感や楽しさを一段と増す大型映像装置、⑤その他ビル内照明、ビル内空調設備等を展開している。

本稿では、当社におけるエレベーター・エスカレーターを扱う昇降機関係、ビル管理・防災等を扱うビルシステム関係、ビル内の電源設備・大型映像等を扱うビル設備関係のビル事業の基盤技術及び関連技術の現状と将来展望について述べる。

2. 昇降機の現状と展望

2.1 昇降機の現状

2.1.1 昇降機の市場動向

最近の6年間の新規に設置されたエレベーター・エスカレーターの設置台数推移を図1に示す⁽¹⁾。図に示したように、設置台数はようやく減少傾向が緩んだ。しかし、事務所向け等の比較的建物高さが高いビルに設置されるロープ式エレベーターは、'90、'91年度に比較して70%まで減少した。建

物高さが比較的低いマンションや集合住宅等に設置される油圧式エレベーターは、'90、'91年度と同台数レベルとなっている。油圧式エレベーターの台数比率はロープ式エレベーターが減少したためにエレベーター全体の約30%まで増えた。個人住宅に設置するホームエレベーターは、'88年度から順調に増加し、年2,500台を超えるレベルに達している。

一方、市場価格は一般消費材の価格低下と同様に低下傾向を示した。製品開発は市場動向に合致した適正な原価に早期に対応することが大きな課題となっている。

2.1.2 法制化・規制緩和の動向

この数年間は従来から検討されていた規制緩和・法制化が具体化し、昇降機に関する法令が幾つか制定された。これらの法令や規制緩和の概要を表1にまとめた。

具体的な当社の対応は、「ハートビル法」と「人にやさしい街づくり条例」、「長寿社会対応住宅整備指針」、「駅のエレベーター・エスカレーターの整備ガイドライン」等に対して“人にやさしい”エレベーターシステムや駅舎向け専用エレベーターの開発を推進した。「省エネルギー法(改正)」や「高調波抑制対策ガイドライン」等にはシミュレーション解析や新技術・最適設計の適用等で小型・軽量化と抑制低減を図り、また「PL法」に対してはその意図を十分くんで製品の安全性を更に追求した。

規制緩和の対応では、6階以上の共同住宅にはすべてエレベーターが設置されているが2階から5階の場合にはエレベーターの設置率が20%以下と少ないため、エレベーターの

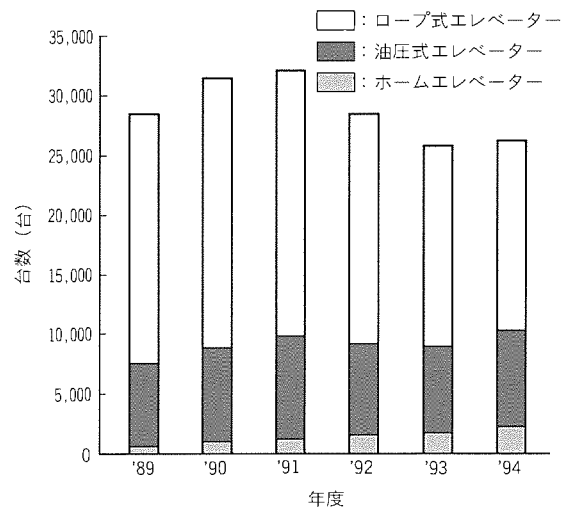


図1. 設置台数推移

表1. 規則緩和, 法令の制定等

項目	関連法令	概要
高齢化・福祉化	高齢者・身体障害者等が円滑に利用できる特定建物の建築の促進に関する法律 (ハートビル法)	● 不特定かつ多数の者が利用する建物で、高齢者や障害者が円滑に利用できるように出入口、階段、昇降機、トイレ等を整備する
	公共、交通ターミナルにおけるエレベーター・エスカレーターの整備ガイドライン	● エレベーターについて制定、エスカレーターは改訂 ● 新設・大改良を行う駅でスロープで段差解消ができない場合はエレベーターを設置 ● 既設駅では5m以上の段差があり、1日当たりの乗降客が5,000人以上では設置を促進
	長寿社会対応住宅設計指針	● 高齢化対応仕様住宅の整備 ● 6階以上の高層住宅にはエレベーター設置 ● できる限り3から5階の中層住宅等にも設置
	中低層共同住宅用エレベーター設計指針	● 中低層の共同住宅へのエレベーターの設置促進 ● ビル用途：中低層共同住宅、速度：45m/分以下、床面積：1.3m ² 未満、昇降行程：20m以下など
	既存住宅へのホームエレベーター設置指針	● 既存住宅へのホームエレベーターの設置促進 ● 地耐力確認、建物基礎の確認
阪神大震災	建物の耐震改修促進に関する法律	● 建物の耐震改修促進 ● 特定建築物の耐震診断指針と耐震改修指針を制定 ● 昇降路内、機械室内の機器の移動・転倒・外れの防止
環境	家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン	● 対象は個別機器 ● インバータ制御のホームエレベーター、小型エレベーター、グランディの低速エレベーターが対象となる
	高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン	● 対象は特定需要家 ● インバータ制御で上記以外のエレベーターが対象
	エネルギーの使用の合理化に関する法律 [改正] (省エネ法)	● 基本方針、事業者、建築主、製造者等の努力義務等の規定に従って、省エネルギー率をチェックする
製品の安全性	製造物責任法 (PL法)	● 製造物の欠陥によって人の生命、身体又は財産にかかわる被害が生じた場合における製造者等の損害賠償の責任

設置を促進する「中低層共同住宅用エレベーター設計指針」が制定された。当社は、中低層共同住宅に関してディベロッパや設計事務所の要望調査、居住動態分析等を踏まえて5階以下の共同住宅向けエレベーターの開発を推進している。

また、寝台用・荷物用エレベーターに認められていた二方向に出入口があるエレベーターが一般乗用エレベーターに適用できるように改正されたことによって、公共建物や集合住宅等の動線計画や建築レイアウト性が向上し、利用者の利便性が高まると期待している。

'95年1月17日の未明に発生した阪神・淡路大震災によって多くの方が被災され、多くの建物に被害が出た。建築基準法の現「新耐震設計基準」に従った建物への改修の促進を目的として「建築物の耐震改修促進に関する法律」が制定された。当社は、地震感知器未設置等に対する設置推奨や、システムや機器の耐震グレードによる見直しと製品の開発を推進している。

2.1.3 技術の現状

'93年以降の当社の技術動向を見ると、半導体やマイクロコンピュータの性能向上、コンピュータのダウンサイジング化の加速、シミュレーション技術の向上によって、社会・顧客から要求される様々な機能を適時に実現できるようになってきた。当社は、最新技術をいち早く取り入れるとともに、社会動向を反映した製品を開発してきている。

標準型乗用エレベーター“グランディ”シリーズのモデルチェンジでは、かご室の天井デザインを全面変更して、高級感のあるデザインや機能的でゆとりのあるデザインを採用している。さらに顧客の要求に合わせ、実用的機能を重視した仕様とし、制御盤関係には制御基板のSOC (System on Chip) 化、インバータのIPM (Intelligent Power Module) 化等の最新の技術を適用している。

特注型乗用エレベーターでは、複数台のエレベーターの群管理にビル内の交通流の変化をニューラルネットワークを用いて判別する“AI-2100N”を投入して性能を上げた。また、かごを昇降させる巻上機には誘導電動機に替えて永久磁石を用いた同期電動機を業界で初めて採用することで、巻上機の小形化と省エネルギー化を図っている。今後順次シリーズ展開をしていく予定である。

かごの壁や乗り場の扉の鋼板塗装仕上げにコンピュータグラフィックスを応用してデザインするフルカラーダイレクト塗装“MEL ART”を開発した。透明感のある色調で深みのある製品である。

エスカレーターでは、車いすの利用者の活動範囲が広がりつつある社会状況に対応して、大型の電動車いすが搭載可能な水平3枚ステップ機種を開発した。

エレベーターは事務所・マンション等の比較的大きな建物に設置されていたが、3階建住宅・地下階利用住宅や現在及

び将来の高齢化対策として個人住宅にも設置されるようになってきている。この需要に対して2人乗り、3人乗り、さらには二方向出入口の需要に対応できるホームエレベーター“ウェルファミリー”を開発して投入し、市場拡大を図っている。

2.2 昇降機の将来展望

2.2.1 社会動向への対応

社会動向を示す言葉に高齢化・高福祉化、ゆとり、マルチメディア化等があり、それぞれに課題がある。

21世紀には我が国の人口構成は65歳以上の人口が25%を超え“高齢化社会”となる。高齢化によって身体の動きに不自由を感じることは、すべての人が平等に経験する。したがって、若年者から高齢者まで利用する昇降機のコセプトに、高齢化・高福祉化対応仕様として、バリアフリーのコセプトを織り込む必要がある。具体的な一つは、高齢者・障害者のために専用の装置を設けるという従来の考えから脱却して、できる限り健常者・障害者を区別せず共通の設計とすることである。従来の製品仕様と比較すると、例えば手すり等の高福祉化対応仕様が基本仕様に追加されて機器重量増等になる場合もあるが、省エネルギー化に代表される社会動向に製品は合致させる必要がある。

さらに需要の傾向は、従来言われた軽薄短小指向から変化をしている。エレベーターの床面積の例では、現行基準の小型エレベーターの4人乗りが0.8m²、規制緩和された中低層共同住宅用エレベーターの4人乗りは床面積は1.3m²未満である。“小”から“ゆとり”へと需要が変化した動向に敏感に反応した製品を適時に開発をしていく必要がある。

マルチメディア社会対応は重要な課題である。利用者へのサービスとして乗り場やかご内に映像・音声・情報を提供すること、エレベーターの故障・状態等のシステム管理をする遠隔監視機能としてかご内と監視センターとの情報通信を行う機器の開発とシステム構築をすること等が必要となる。マルチメディア機能をいかにエレベーターシステムに取り入れて実現するかが課題である。

2.2.2 地球環境とモダニゼーション

地球環境への配慮は今後の製品化で重要な課題である。環境保全関係のISO 14000の認定では、当社昇降機を一貫して開発・設計・製造している稲沢製作所が、品質管理関係のISO 9000の認定取得に引き続いて、昇降機業界で初めて'96年3月に取得している。

省エネルギー化の推進では電力消費量の低減が第一であり、設計・製造・据付け・保守時の消費量も少なくする必要がある。消耗部品廃棄時の資源としての再利用化するために、機器部品の分離・分割を容易にできるリサイクルを考慮した設計、及び素材の有効活用を図り残材の少ない設計等を一層推進することが必要となってくる。

既設の昇降機の部分的な改修又は撤去・新設をモダニゼー

ションと言うが、昇降機は、ビルのデザインにマッチした製品を納め、定期的な保守を継続しながら長く(20年から30年)使用されているのが現状である。技術の動向で述べたように、昇降機の各機器にはその時期の最新技術を取り入れて開発してきている⁽²⁾。最も一般的な機種であるグランディシリーズの省エネルギー化では、消費電力量を約20年前の同等の製品と比較すると30%程度まで低減している⁽³⁾。さらに乗り心地や機器の信頼性も向上している。

地球環境への配慮は新規に設置するエレベーターの省エネルギー化はもとより、既設エレベーターや現行品あるいはこれから開発される製品に対して、現状よりも取り替えやすくする設計と工法の開発が課題である。

3. ビルシステムの現状と展望

3.1 ビルシステムの展開

当社は'65年からビル管理システムを手掛け、'86年には、業界に先駆けてビル管理システム・セキュリティシステム・ビル内通信システムの各システムと運営管理サービスを統合した三菱インテリジェントビルシステム“MIBASS”(Mitsubishi Intelligent Building Automation System and Services)を世に問い、'93年に現行製品シリーズを発売し、今に至っている。横浜ランドマークタワー('93年6月完工)をはじめとし、約100件を超えるMIBASSの実績を上げてきた。

この間に、バブルの崩壊を経験し、市場ニーズに大きな変化が生じた。概念的にとらえると“過剰投資”から“実質主義”への移行であり、具体的には、システム導入による、ビルの安全・安心・快適性の確保、省エネルギー効果、経済効果、合理的ビル運営管理等の実現である。

これらニーズにこたえるため、このたび“システムの統合と管理の高度化”を新たなコセプトとする“MIBASS”(Mitsubishi Integrated Building Administration System and Services)を提唱し、このコセプトの下に小規模ビルから超大規模ビルまでの新シリーズ化を完成した(表2)。

3.2 新シリーズ展望

3.2.1 システムの自律分散化と統合

システム故障時、又はシステム保守時の影響の局所化、システム構築の容易化、システム増改造の容易化と影響の局所化の実現方式として、ビル管理システムと各種ビル設備システム相互間での自律分散協調方式が注目を浴びている。当社はこの考え方をビル内管理空間(事務所ビルではテナント空間又はフロア空間)に適用し、管理空間としては空間内設備(空調、照明、防犯、防災ほか)を統合制御するとともに、ビル全体としては管理空間が相互に自律分散協調動作を行う統合化ビルオートメーションシステムを実現した。

3.2.2 ビル内管理機能の統合

表 2. MIBASS製品シリーズ

ビル規模 (m ²) と 管理形態	1,000	3,000	5,000	15,000	30,000	100,000	200,000
	完全無人管理領域		無人・有人併用管理領域			有人管理領域	
	電気主任技術者委託可能 (契約電力1,000kW未満)				(契約電力1,000kW以上) 電気主任技術者常駐		
	ビル管法適用外		ビル管法適用			防災センター設置義務 (東京・事務所)	
MIBASS 構成システム	統合化ビルオートメーションシステム "MELBAS" シリーズ	(有人管理対応シリーズ)		(AD10)	(AD30)	(AD50)	(AF)
	(無人・有人併用管理対応シリーズ)	(A100)	(A500)	(A1000EX)			
	(完全無人管理対応シリーズ)	ビル遠隔管理サービスシステム参照					
ビルセキュリティシステム "MELSAFETY" シリーズ			(C25)	(C50)	(C100)		
ビルマネジメントシステム "MELMANAGE" シリーズ							
ビル内通信システム "MELSTAR" シリーズ			(ES1000)		(ES2000)		
ビル遠隔管理サービスシステム "MELSENTRY" シリーズ	(F20, 40, 50)	(SA30)					

各シリーズの対応領域は目安であり、ビル用途によって異なる

ビル管法とは「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」の通称

近年、中大規模以上のビルでは、ビル管理システムのヒューマンインタフェース装置で防災監視を行う例が増加し、ビル防災の管理のしやすさからこの方向を加速するため、消防庁から総合操作盤の通知と防災評価制度の活用推進が図られている。

当社は、さらにビル運営管理の統合と効率化を図るため、ビル運営管理機能 (BMS機能)、設備運転管理機能 (BAS)、防犯管理機能を統合するために、従来個々に存在した管理用データベースを一つに統合した。また従来個別に用意されていたヒューマンインタフェース装置を、管理業務形態に合わせ、統合型ヒューマンインタフェース・個別型ヒューマンインタフェースが自由に選択できるようにした。

さらに、通常個別に設置しているビル内業務連絡用の通信設備と非常電話設備を一つのPBXに統合し、ビル内通信業務の合理化・効率化を実現した。

3.2.3 ビル運営管理形態に応じたシステム整備

ビルの運営管理の方法はビル規模によって異なり、管理員を常駐する有人管理、管理員を置かない無人管理、夜間等には管理員を置かない無人・有人併用管理の方式があり、管理費低減のために無人化のニーズが増えている。当社では、管理形態に応じた特長を具備したシステム整備を行い、管理形態別にシリーズ化した。

3.3 将来展望

上記ニーズを更に高度に達成するには、オープン化、標準化技術の更なる採用と、エネルギー等の管理については、ビル全体の挙動を把握した上で最適処理を行う仕組みが必要に

なろう。またインターネット技術の出現が、システム形態やビルの運営管理方法を根本的に考え直すきっかけになろう。

4. ビル用電源設備の現状と展望

4.1 ビル用電源設備の現状

図2に、ビル用電源設備の社会的動向・ニーズと現状設備例を示すが、戦後50年、電源設備は技術革新等で大きく変革して今日に至っている。すなわち、ガス絶縁技術の発展によるガス絶縁開閉装置 (GIS) によって、60/70 kV 級で、1/10 (対開放形比) の縮小化の実現、変圧器と遮断器のオイルレス化 (ガス絶縁・モールド変圧器、真空・ガス遮断器) の進展、パワーエレクトロニクス技術対応による静止形無停電電源装置 (UPS) の登場、電子技術を活用した監視・制御・保護装置のデジタル化など、目覚ましい変貌を遂げている⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

その代表製品を以下に紹介する。

4.1.1 72/84kVキュービクル形ガス絶縁開閉装置 (C-GIS)

当社は、我が国で最初にガス絶縁技術を確立して GIS を製品化したのが、その技術力と豊富な経験と実績を踏まえて、このほど、我が国で最もコンパクトな C-GIS を '96 年 4 月に市場に投入した。

この C-GIS は ① 従来型 C-GIS に比べて、据付け面積比 40%、容積比 55% も縮小し、受電ユニットで幅 1,000 mm、奥行き 2,200 mm、高さ 2,700 mm と、屋外高圧盤級の外形寸法を実現している。② 最近、インテリジェントビルや



図 2. ビル用電源設備の社会的動向・ニーズと現状設備例

電算センターなどで要求のある保守時も停電を必要としないノングランド受電回路方式から一般回路方式まで、あらゆる回路方式に自由に構成できる。③阪神大震災、建築設備の耐震設計基準が見直されているが、このC-GISは震度7以上(0.3G以上)の耐震強度を持つ等の特長があり、発売以来好評を博している。

4.1.2 最新技術を盛り込んだ新シリーズUPS

総合メーカーとしてのあらゆる用途に対応できる単器容量0.5~1,500kVAのMELUPSシリーズをラインアップしているが、その特長は以下のとおりである。

- (1) 先進のパワーデバイス、高性能第三世代IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 又はIPMを採用し、出力特性の高性能化・高信頼度化・コンパクト化を同時に実現している。
- (2) UPSのコンバータ部にインバータ部と同様の瞬時波形制御方式のPWM制御を採用することにより、電源側に対する高調波レス化、高入力力率化(≒1.0)を達成し、電源環境にやさしいUPSとなっている。
- (3) UPSの制御に高速マイクロプロセッサ、DSP (Digital Signal Processor) を採用し、DDC (Direct Digital Control) 化を行うことにより、高機能・高信頼度化を両立

させている。

4.1.3 防災時の電源確保で再認識されている自家発電設備

自家発電設備は、阪神大震災の教訓を受けて、重要性が再認識されているが、①耐震に強く、操作性・保守性に優れているデジタルコントローラー (MELGIC) の採用、②長時間停電対策を考慮した設備 (二重化、長時間運転時の燃料確保など)、③常用防災兼用発電設備導入、など防災に強く、あらゆる用途に対応できる豊富な機種をシリーズ化している。

また、近年、24時間365日稼働の重要設備にコジェネレーションシステム (CGS) を導入するケースが増えているが、運転中に電力会社側での落雷などによる瞬時電圧低下を起こした場合、連系されている自家発電機の電力が電力系統側に大きく流出し、エンジンが過負荷で失速して停止してしまう場合がある。この対策として、2サイクル以下で遮断可能な自家発電解列用開閉装置が望まれていたが、'96年4月に半導体素子の高速スイッチング特性を応用した20ms以内に解列できるサイリスタスイッチを製品化し、注目を浴びている。

4.2 ビル用電源設備の現状課題と将来展望

ビル用電源設備は、成熟設備であるが、今後の技術革新で更に大きく変革する製品を多く含んでいる。図3に現状課題と将来展望を示すが、現状課題を解決する形で新規製品及び改良製品を創出する必要があり、次の点がポイントとなろう。

- (1) 事故時に負荷設備が故障を起こすと損失は更に増加するので、事故未然防止の徹底のために、自己診断機能付き機器、コストパフォーマンスの優れた運転・保守システム (予測保全システム) などの市場投入が急務である。
- (2) 複合化 (受配電設備のトータルガス化などによる一体化、受配電設備・UPS・自家発電設備の合体など) によって高機能化、コンパクト化、トータルコストダウンが図られる。
- (3) 地球環境保全のために、クリーンエネルギーの活用は必ず (須) な課題であるが、太陽電池などの素子とシステムとしてのコストダウンを実現する。
- (4) 経済性の追求はメーカーとしての永遠の課題であるが、長寿命化、ライフサイクルコストの更に低い製品を開発するとともに、国際分業化などによる総合的コストダウンを図らなければ市場ニーズに満足を与えることはできないことを常に念頭に置いて、製品化を進めたいと考えている。

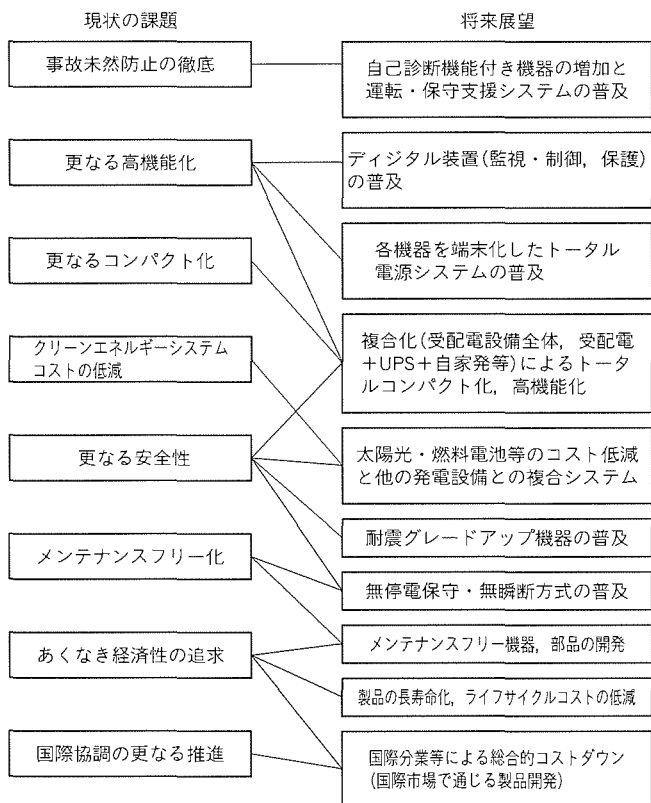


図3. ビル用電源設備の現状の課題と将来展望

5. 大型映像情報システムの現状と展望

5.1 大型映像情報システムの現状

オーロラビジョンに代表される大型映像情報システムは、数万人を対象とする情報提供手段として野球場・競馬場等に数多く導入されてきた。近年では、多目的ドーム施設・サッカー場・体育館・プールへと広がりを見せ、各種スポーツシーンでは欠かせない設備になったといえる。ビル壁面への導入も進み、広告用途で活用されている。一方、プロジェクションテレビ方式が主流となったマルチビジョンも、屋内用の大型映像装置としてビルやオープンスペースで広く活用されている。

当社の大型映像表示装置の性能は、自発光式である屋外型のHBタイプで輝度6,000 cd/m²、輝度半減期10,000時間という最高水準に達し、屋内・屋外兼用のHGタイプでは輝度5,000 cd/m²で12.5 mmピッチという高解像度を実現している。このように当社の製品は表示装置として世界最高の性能を持っており、更なる改良開発が進められている。

従来市場の中心であったこれらの製品に対し、新しい方式の表示装置が出現してきた。LEDは、純粋な緑と青の素子が開発されたことにより、フルカラー大型映像装置として市場に投入され始めた。まだ画質的な問題が残っているが、軽量・長寿命という大きな特長を生かした製品開発が今後進められていくと考えられる。プロジェクトも、高輝度化・広視野角化に加えてマルチビジョンの目地レス化が進み、明るい

屋内での使用は既に問題ないレベルにある。

このように表示装置は種類・性能とも向上してきたが、まだ“薄く”“軽く”“場所を選ばない”表示装置というユーザーの要求を100%満足してはいない。施設の目的に合わせて選択できるようなバリエーションの充実が望まれる。

5.2 大型映像情報システムの将来展望

大型映像情報システムはこれまで独立したシステムとして用いられてきたが、今後は施設全体の情報システムの一部として機能することも要求される。

スタジアムなど数万人が集まる施設では、非常時の緊急情報の提供や避難誘導の手段として音声よりも映像の方が有効と考えられており、防災システムと連動したシステム構成が検討されている。また、クローズドサーキットでは、他の施設へ向かって開いた“窓”としての機能が期待される。既にJRAでは衛星や高速通信回線などによってネットワークを構築し、開催中の競馬場のレースを大型映像装置で放映することにより、競走の行われていない競馬場に数万人を集めるなどの効果を実証している。

ハードウェアについては'80年以来開発及び改良開発が進められてきているが、今後は各施設の運営目的に合わせた機能を実現するなど、ソフトウェア面を充実させることが不可欠であり、更に活用を広げるためには、施設の利用者・管理者でも操作できるマンマシンインタフェースの開発や、施設的环境に合った仕様のデバイスの開発を進めていくことが必要となる。

6. むすび

以上、エレベーター・エスカレーター、ビルシステム機器、ビル電源設備、大型映像設備の技術について現状と将来展望について述べた。

人口構成は高齢化が進み、情報は高度化される社会が構築される21世紀に向けて、“快適”なビル内の空間を支え、さらに、地球に優しいシステム・装置・機器が提供できるように、今後とも技術開発を進めていく所存である。

参考文献

- (1) (社)日本エレベーター協会統計資料
- (2) 杉村洋二：昇降機とビルシステムの現状と展望、三菱電機技報、67, No.10, 928～932 (1993)
- (3) 渡辺英紀、米本正志：エレベーター制御技術の変遷とエネルギー消費、建築設備士、No.6, 34～38 (1992)
- (4) 塚本修平、三井信彦、黒田義隆、伊藤 真：ビル設備用受配電設備及び発電装置の動向、三菱電機技報、60, No.5, 319～325 (1986)
- (5) 榎井実好、黒田義隆、竹内三郎、中村英雄：大規模UPSシステム、三菱電機技報、68, No.9, 769～773 (1994)

中低速乗用エレベーター “グランディ”のモデルチェンジ

安藤 宏*
木村宣仁*
森 顕伸*

1. ま え が き

中低速領域の標準型エレベーター“グランディ”を1990年に発売して以来6年が経過した。“人とエレベーターの触れ合いを大切に”という製品コンセプトに基づいて開発されたグランディは、その優れた性能と人にやさしいデザインが顧客に高い評価を受け、多数のビルへの納入実績を挙げることができた。しかし、ここ数年間の社会的ニーズや顧客ニーズ、デザイン志向の変化により、昨今の市場に最適な製品展開と、より高性能・高信頼度で、経済性にも優れた製品を供給することがますます重要となってきた。

三菱電機(株)では、これらのニーズ変化への対応と一層の高性能・高信頼度化のため、近年の技術革新や新しいデザインを大幅に取り入れた新型グランディを開発し、乗用・住宅用は'95年5月に、寝台用は'96年1月に発売を開始した。

本稿では、このモデルチェンジの内容について紹介し、新型グランディに採用した新技術、新デザインについて述べる。

2. モデルチェンジの概要

グランディは、表1に示す機種構成を持つ中低速領域のロープ式及び油圧式の標準型エレベーターである。

'90年発売のグランディでは、かご・乗場機器への分散制御の採用、ロープ式のヘリカルギヤ巻上機の適用、油圧式のVVVFインバータ制御の採用などにより、インテリジェント化、高機能化、省エネルギー化を進めた⁽¹⁾⁽²⁾。

今回のモデルチェンジでは、ロープ式は巻上機、油圧式はパワーユニットやジャッキ、またロープ式と油圧式共に制御盤、ドア装置、かご室といったエレベーターの主要構成機器すべてにわたって、特に下記の点に主眼を置いたモデルチェンジを行っている。

- (1) 機器の小型・簡素化を図り、性能や信頼度をより向上させ、同時に経済性にも優れたエレベーターを実現する。
- (2) ますますます多様化する顧客ニーズとビル用途に適応したデザインを提供する。

このモデルチェンジの概要を、ロープ式を例にして図1に示す。図中、①②は制御盤、③④は天井・かご室デザイン、

表1. グランディの機種構成

ロープ式グランディの機種構成

速度 (m/min)	45	60	90	105
容量 (kg)				
450	乗用	乗用	乗用	乗用
600	乗用	乗用	乗用	乗用
750	乗用	乗用	乗用	乗用
900	乗用	乗用	乗用	乗用
1,000	乗用	乗用	乗用	乗用

油圧式グランディの機種構成

速度 (m/min)	45	60
容量 (kg)		
450	乗用	乗用
600	乗用	乗用
750	乗用	乗用
900	乗用	乗用
1,000	乗用	乗用

■：乗用
■：住宅用
■：寝台用

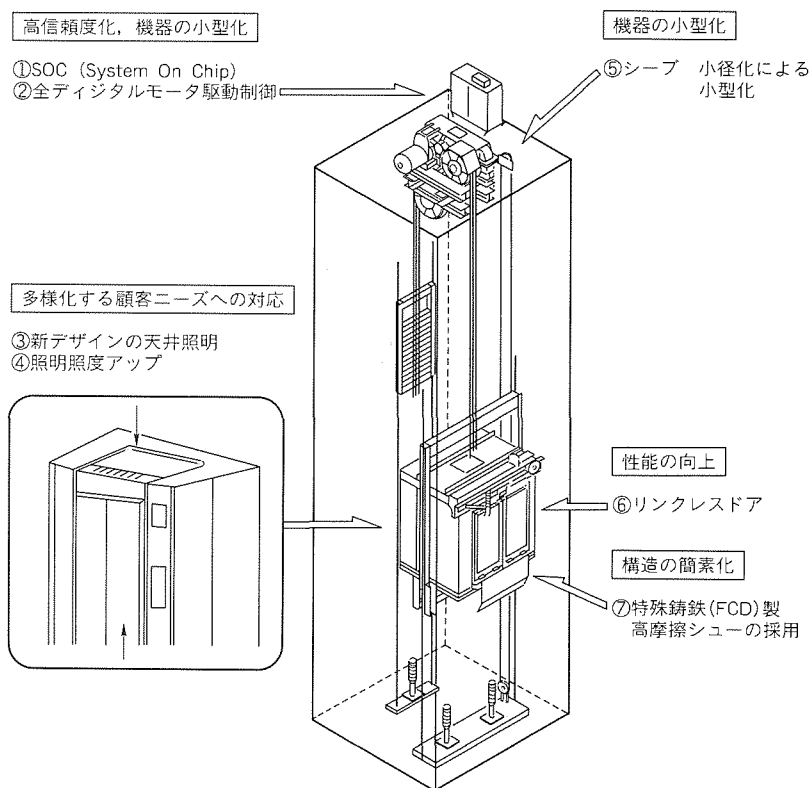


図1. モデルチェンジの概要 (ロープ式)

⑤は巻上機、⑥はドア装置、⑦は非常停止装置のモデルチェンジ内容である。例えば、制御盤ではSOC (System On Chip) によって制御回路を小型化、巻上機も主索シープの小径化によって約15%の小型化を実現し、非常停止装置では特殊鋳鉄 (FCD) 製高摩擦シューの適用によって機構・構造の簡素化を実現している。また、巻上モータ制御の全デジタル化により、一層良好で経年変化の少ない常に安定した乗り心地を実現し、ドアもリンクレスドア装置の開発によって、より滑らかな開閉動作を実現したことなど、性能の向上を図っている。デザインについては、主にかご天井とかご室を刷新し、より幅広いビル用途への適応と、多様な顧客ニーズにも対応力の高い製品ラインアップとした。

油圧式では、油圧式独特の機器である作動油ポンプやバルブを内蔵したパワーユニットの小型化、シリンダの小径化による油圧ジャッキの軽量化等を図り、制御盤やかご室デザインはロープ式と同様の改良を行った。

3. 採用した新技術

3.1 巻上モータ駆動制御の全デジタル化

従来、中低速領域以上のエレベーター制御は、運行管理用と速度制御用の二つの16ビットマイコンで行われていた。このマイコン構成でモータの駆動制御を全デジタル化すると、速度制御マイコンの負荷が大きくなり、高速処理を必要とするモータ電流帰還制御が困難となる。例えば、速度制御用にDSP (Digital Signal Processor) などの高速な素子でシステムを構成する方法も考えられるが、回路規模が増大し、システムが複雑化する問題があった。

そこで新型グランディでは、次の(1)(2)の方法によって簡素なシステム構成でモータ駆動制御を全デジタル化し、従来以上に安定・高信頼度のモータ駆動制御システムを構成し

て、経年変化が少なく、一層優れた乗り心地を実現した。

(1) 前述のエレベーター制御マイコンの構成を見直し、運行管理マイコンには演算処理能力の高い32ビットマイコン(以下“運行・速度制御マイコン”という。)を採用し、処理能力の向上によって、運行管理機能に加えて速度制御処理機能を内蔵させる。

(2) モータ電流帰還制御専用として、メモリやA/Dコンバータなどを内蔵した16ビットの高速ワンチップマイコン(以下“電流帰還制御マイコン”という。)を採用して帰還回路を簡素化し、後述する大規模ASICに内蔵したデジタルPWM (Pulse Width Modulation) 回路とでモータ電流帰還制御をデジタル方式で行う。

図2に、インバータにIPM (Intelligent Power Module) を使用した全デジタルモータ駆動制御システムの構成を示す。モータ駆動指令は、上述の電流帰還制御マイコンとSOC内蔵のデジタルPWM回路から直接IPMへ出力され、モータ電流の帰還は電流帰還制御マイコン内蔵のA/Dコンバータに直接入力される。このシステム構成により、簡素でしかも高性能な全デジタルモータ駆動制御システムを実現した。

また、インバータについては、近年パワー素子の低スイッチング損失化が実現したことにより、従来75Aの領域まで使用していたIPMを150Aの領域まで適用拡大した。このIPM適用領域の拡大により、従来大型であった大容量のインバータも、ゲートドライブ回路や各種保護回路が削減でき、より小型化が可能となった。さらに、厚膜銅はく(箔)のパワー基板を使用して配線の簡素化も図り、全デジタル化とともにインバータ回路の信頼度を一層高めている。

3.2 エレベーター制御回路のSOC

半導体の集積度の向上と、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 設計CADの目覚ましい進歩によって、大規模ASICで本格的なSOC

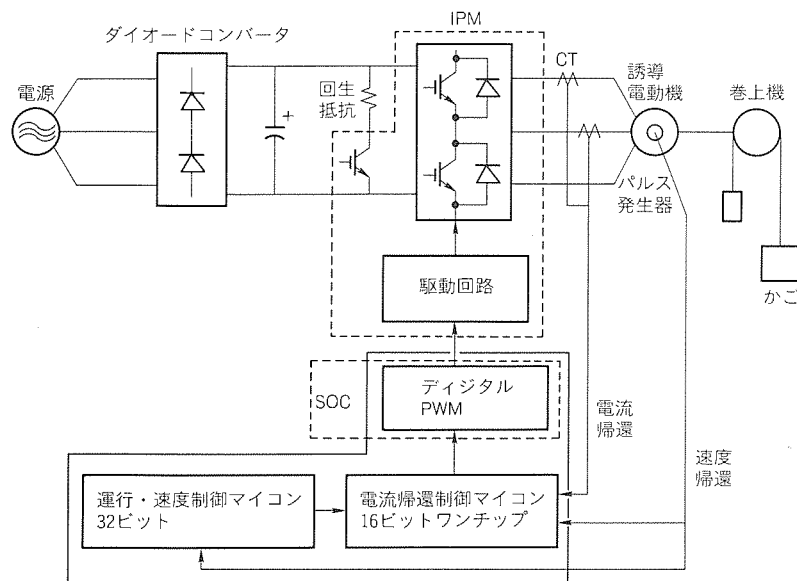


図2. 全デジタル巻上モータ駆動制御システムの構成

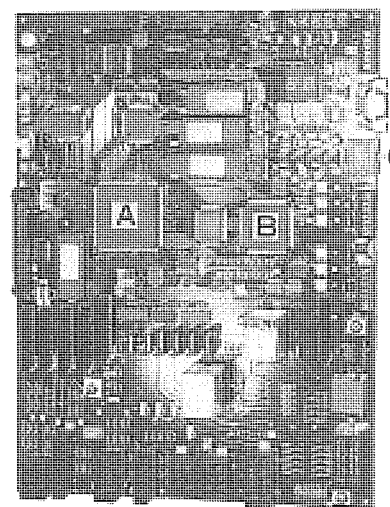


図3. SOC搭載制御プリント基板

を実現できる環境が整ってきた。

新型グランディでは、回路機能を階層的に設計していく“トップダウン”と言われる設計手法で二つの大規模ASICを開発することによって、エレベーター制御回路のSOCを推進し、制御プリント基板の部品点数を従来比50%に削減して制御回路を小型化することに成功した。

大規模ASICを搭載した制御プリント基板を図3に示す。図中のAとBがエレベーターSOCを構成する大規模ASICであり、Aがエレベーター駆動制御ASIC（以下“ML (Mass Wired Logic) チップ”という。）、Bがエレベーター通信ASIC（以下“CL (Communication Logic) チップ”という。）である。MLチップ及びCLチップの特長を次に述べる。

- (1) MLチップは、デジタルPWM発生回路、かごやモータの速度帰還制御回路、ワイヤードロジック、メンテナンスコンピュータ用インタフェース、マイコン間データ転送用レジスタファイル、割込コントローラやタイマなどの運行・速度制御マイコン用周辺回路を取り込んで、エレベーターの駆動制御回路を1チップ化した大規模ゲートアレーである。そのゲート規模は約6万ゲート、パッケージは304ピンのQFP (Quad Flat Package) を採用している。
- (2) CLチップは、8ビットマイコンコアを内蔵するセルベースICであり、従来、図4に示すように、各台制御装置や群管理制御装置でそれぞれ個別の汎用ワンチップマイコンによって構成されていた通信機能（かご系列ネットワーク通信、乗場系列ネットワーク通信、オプション系列ネットワーク通信、監視盤通信、遠隔監視通信）を、すべて前記の8ビット高速マイコンコアで制御するように構成したエレベーター通信プロセッサである。CLチップには、マイコンコアのほかにプログラムROM、RAM、専用設計の

UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) 回路、マイコンコアの周辺回路も内蔵しており、その回路規模はメモリを除いて約4万ゲート、パッケージは120ピンのQFPを採用した。

図5に、このSOCを搭載したエレベーター制御回路の機能ブロック図を示す。MLチップは前述のモータ電流帰還制御マイコンと運行・速度制御マイコンの両方のバスに接続され、CLチップはデュアルポートメモリを経由して、運

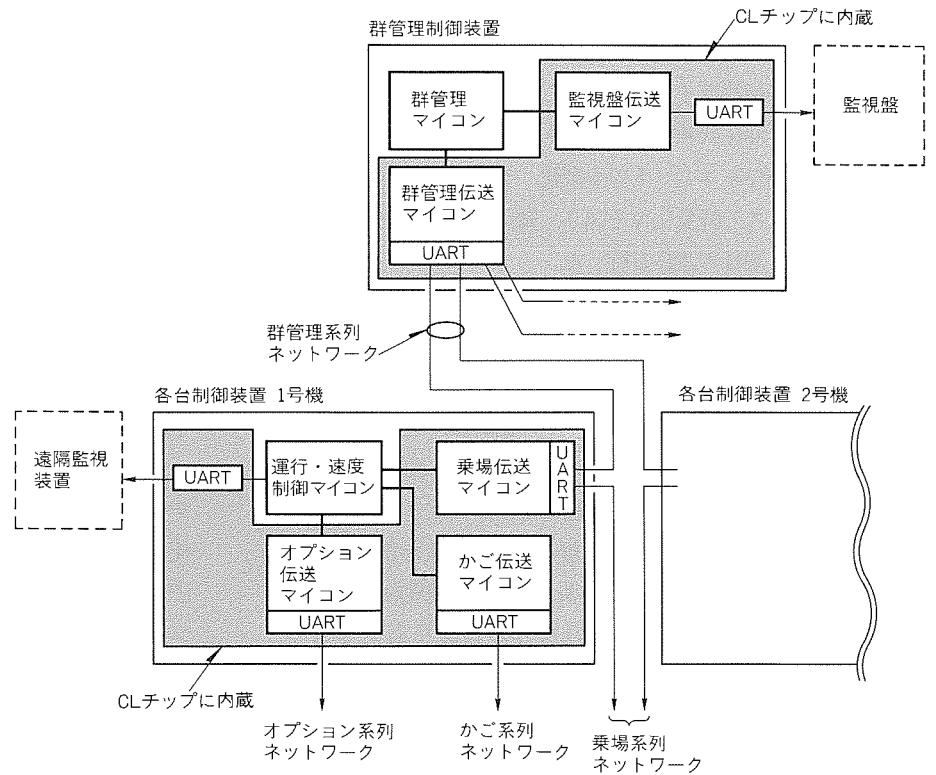


図4. CLチップの機能

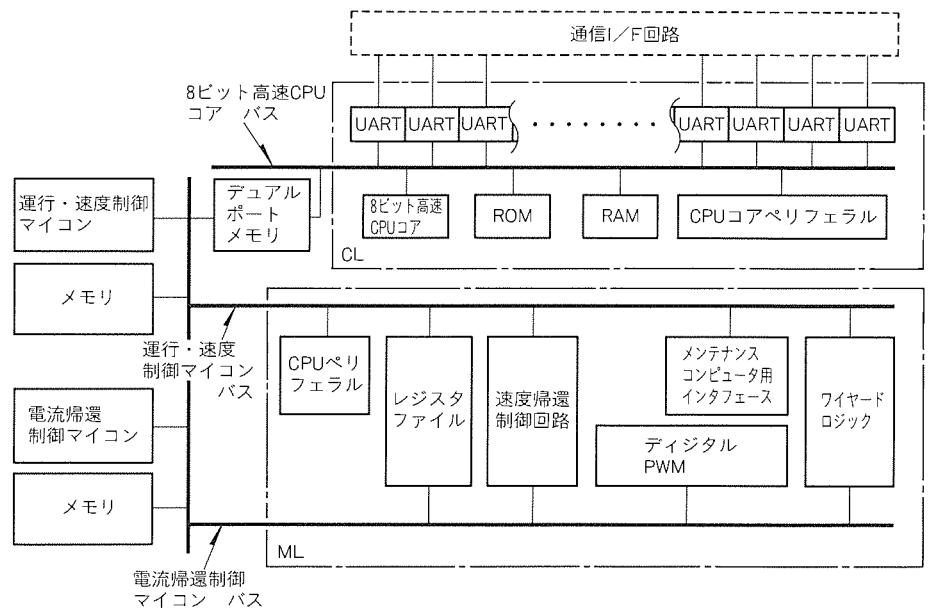


図5. SOCを搭載したエレベーター制御回路

行・速度制御マイコンに接続されている。

いずれのチップも、従来複数のゲートアレーや多数の個別素子で構成されていた回路を、それぞれ最適な機能集約で1チップ化することにより、処理の高速化、素子削減による小型化と高信頼度化を実現している。

3.3 リンクレスドア駆動装置

エレベーターの扉の開閉動作を駆動するドア装置について、ドアモータのインバータ制御の特質を生かしたリンクレス式と呼ぶ新方式を実現した。

図6は従来から使用しているリンク式のドア装置で、図7は今回開発したリンクレス式のドア装置である。また、図8はリンクレス式ドア装置の速度制御系のブロック図である。

図から分かるように、従来のリンク式では、モータの回転をリンク機構を介して扉の水平方向の動きに変換していた。これに対してリンクレス式では、モータの回転をプーリに伝え、これに掛けられたベルトの水平方向の動きで扉を開閉している。構造的に従来に比べて格段に簡素になっており、軽量化、経済性はもとより、後述する理想速度パターンを得るといっても従来方式に勝っている。

リンクレス式実現のための技術的課題は、ドアモータのインバータ制御との組合せと、ベルトの経時的安定性の確保であった。

3.3.1 インバータ制御との組合せの重要性

エレベーターの機器のうちで、扉周辺は人の手に直接触れる位置にあり、かつ動きがあるため安全上の配慮が最も要求される。性能面では、扉の開き時間/閉まり時間も速ければ速いほど良い。しかし、閉動作の場合には、閉まってくる扉に接触/衝突しても安全性を確保する必要があり、例えば米国の規定では、速度と扉質量で決まる戸閉エネルギーを一定の上限値以下にすることが要求されている。扉の質量は機種によって決まっているので、戸閉エネルギーを抑制することは、扉の閉まる速度の上限値を抑制することと実質的に同義である。また、閉動作中には、扉に手をつけて開いて

いく扉と戸袋との間に指を挟まれるといった事態が起きることがある。このような場合、開き力の上限を定めておき、これを超えるトルクが発生した場合には、扉の開動作を中止するなどして、安全性を高めるなどの工夫も必要である。

従来のリンク式のドア駆動装置では、開閉の速度パターンはリンク機構の機械的特性に依存していた。リンク機構の機械的特性によって基本的速度パターンが決まるため、例えば、開動作時と閉動作時で要求される理想的な速度パターンを両方とも満足することは困難である。また、扉の開き位置ごとに異なる開き力となるため、扉と戸袋の間に指を挟まれることを想定した対策を考える場合、開き力の上限値は位置ごとに設定しておく必要があり、実際上は困難である。

これに対し、今回開発したリンクレス式のドア装置は、ドアモータのインバータ制御とリンクレスの駆動機構との組合せにより、扉の状況に応じたきめ細かな速度パターンの設定が可能である。リンクがないため、ドアモータの回転速度と扉の開閉速度は等価であり、インバータ制御により、モータに対して理想とする速度パターンを与えれば、そのまま理想的パターンで扉が開閉する。したがって、開動作時のパターン、閉動作時のパターン、異常時を想定したパターンなど幾

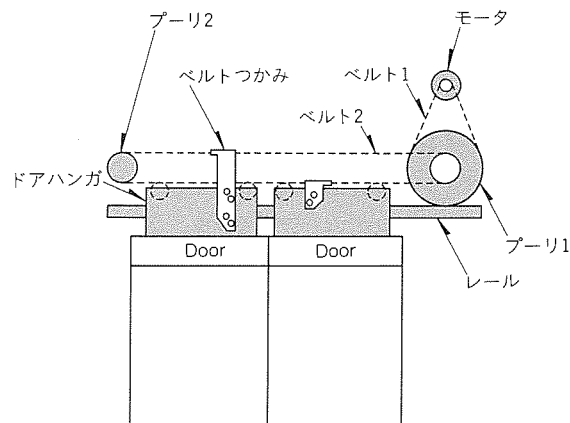


図7. 新型リンクレス機構かごドア装置

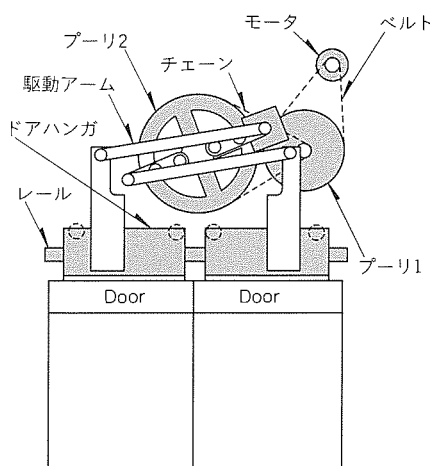


図6. 従来系2連リンク機構かごドア装置

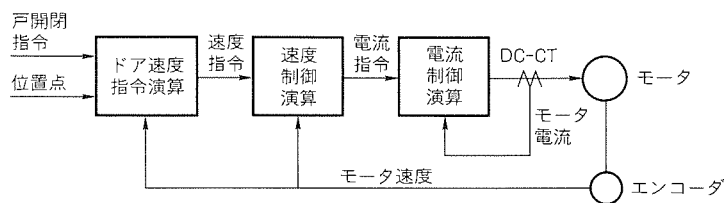
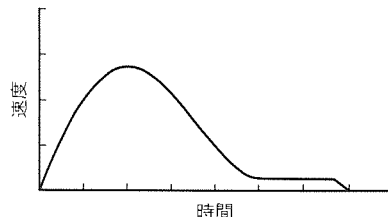


図8. ドア速度制御ブロック図

通りのパターンの準備が容易であり、きめ細かな設定が実用的に可能である。

3.3.2 ベルトの経時的安定性の確保

上述したように、リンクレス式ではドアモータの回転速度と扉の開閉速度は等価である。しかし、万一ベルトに経時的伸びが発生すると、ベルトとプーリの間に滑りが起き、扉を理想的に動かすことが不可能になる。このような事態を避けるため、ベルトの特性については入念な評価を行い、実用上支障のない程度であることを確認した。

以上のように、インバータ制御とリンクレス式とを組み合わせた新方式のドア装置は、①状況に応じたきめ細かな速度パターン設定が容易であり、②構造がシンプルなため軽量であり、③経済的にも優れている、という特長がある。

4. 新デザイン

顧客志向とビル用途が多様化している中で、今回のモデルチェンジでは、開発コンセプト“選びやすい製品ラインアップ”を基調にデザイン開発を行った。特にかご室デザインを中心に、顧客のデザイン志向に即した製品ラインアップとして、デザインの新系列化を行った。また、仕様対応力強化のため、ビル用途や使用環境ごとに幅広い選択肢を持つデザインとし、一部の天井照明では照度アップも行って、多様化するビル用途により調和しやすい天井デザインとした。以下に具体的なデザインのモデルチェンジ内容を説明する。

4.1 製品ラインアップ

かご室デザインの販売仕様統計調査を基に、従来はエレベーター速度別に準備していたデザインを、より顧客の選択肢が広がるように製品ラインアップを刷新した。例えば従来では、エレベーター速度別の天井デザイン選択としていたが、今回のモデルチェンジによって中速以上の高級グレード仕様でも低速仕様の標準的なエレベーターに適用するシンプルなデザインを選択可能とするなど、天井デザインを選択肢を広げた。図9に、モデルチェンジを行ったかご室の製品ラインアップを示す。

4.2 デザインの特長

(1) 標準グレード

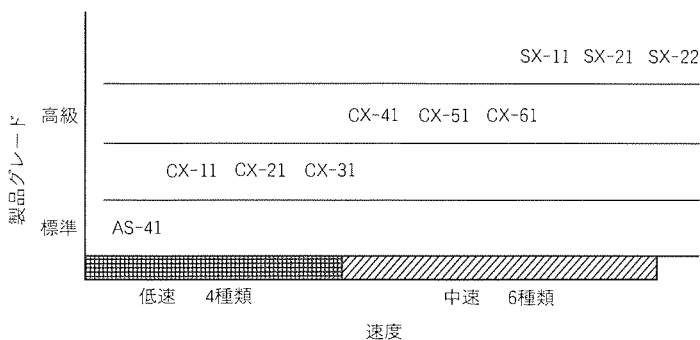


図9. 製品ラインアップ

主な用途は事務所、マンション、アパートである。

このグレードの天井デザインでは、三つの基本構造（中央照明、3分割、4分割）を中心に、タイプAS-41、CX-11、CX-21、CX-31の天井デザインに展開し、実用性ととも様々なビル環境への適用を考慮したデザインとした。この天井ラインアップにより、ビル用途とその使用環境に適切なエレベーターデザインを選択でき、よりビルとエレベーターとの調和を図ることができる。図10に標準グレードの一例としてかご室CX-21を示す。

また、従来と同様、主に住宅用として前記4種類と同じ天井デザインを用いたかご室も用意している。

(2) 高級グレード

主な用途は複合ビル、ホテル、インテリジェントビルである。

このグレードでは、標準グレードのデザインをより充実するとともに、高級感と落ち着き感をデザインの基調にデザイン系列を展開した。

タイプCX-41、CX-51、CX-61では、平面的なデザインである標準グレードに対し、深みを持たせたデザインとし、例えばCX-41では、小分割したアクリルブロックの使用によってクリスタル感も持たせた高級感のあるデザインとした。特に、天井デザインCX-41では、従来と比べてアクリルブロックの断面積を25%大きくすることにより、またーフミラー照明の天井デザインCX-51では、3分割天井の両サイドにスリットを設けることにより、それぞれランプ光の透過率を上げて約10%の照度アップを行った。この照度アップにより、高級グレード天井の特長を損なわず、より幅広いビル用途にデザインを調和させやすくなった。

タイプSX-11、SX-21、SX-22では、高天井かつ立体的で奥行き感のあるデザインとした。中でも、超高級タイプであるSX-21、SX-22では、周囲の間接照明と中央のシャ

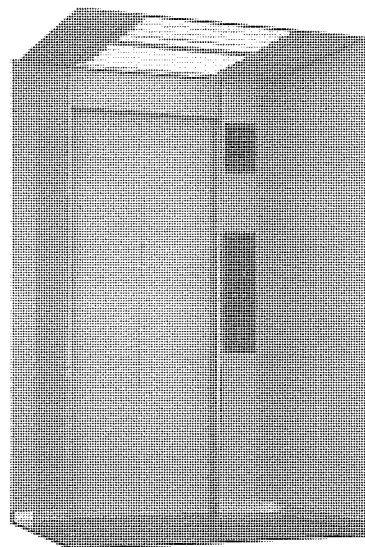


図10. かご室CX-21

5. むすび

以上、標準形エレベーター“グランディ”のモデルチェンジ内容と、そこに採用した新技術、新デザインについて述べた。新型グランディは、今回のモデルチェンジで標準型エレベーターとしてその完成度を一層高めたことによって、従来以上に顧客から好評を博すものと確信している。

SOCを進めるLSI技術、リンクレスタアなどのメカトロニクス技術などは、今後も進歩が著しい分野と考えられる。これらの技術進歩を積極的に取り入れて、より高性能で、多様化するニーズに対応した製品をタイムリに提供していく所存である。

参考文献

- (1) 米本正志, 杉田和彦, 村松 洋, 神谷代詞男, 牧野克巳: 新シリーズエレベーター《グランディ》, 三菱電機技報, 64, No.10, 796~800 (1990)
- (2) 岩田茂実, 河合清司, 安藤 宏: テータネットワーク型エレベーター制御システム, 三菱電機技報, 64, No.10, 801~806 (1990)

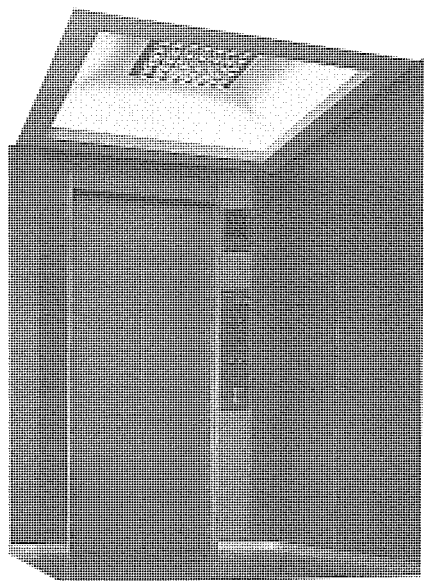


図11. かが室SX-21

インテリア風アクリルブロック照明により、高天井を生かしたゆとり感を演出している。また、中央の照明部の照明色が、蛍光灯色のをSX-21、暖かみのある白熱灯色のをSX-22とし、同じデザインで二つの照明バリエーションを選択できる仕様とした。図11に高級グレードの一例としてかが室SX-21を示す。

新ホームエレベーター “WELLウェルファミリー”

本田武信* 村田一正**
久保田猛彦*
戸田不二雄*

1. ま え が き

近年、宅地供給の停滞から都市部での個人住宅は立体化が進み、さらに、高齢者の増加によって二世帯同居が増え、その立体化に拍車をかけている。高齢者にとって、住宅の立体化による階段昇降は大きな負担であると同時に危険を伴う行動でもある。このような背景から個人住宅向けにエレベーターの設置が望まれ、1987年5月に日本建築センターが個人住宅用エレベーター設計指針を策定し、'88年に市場投入が開始され⁽¹⁾、それ以来順調な伸びを示してきている。'95年度は前年度比50%を越す勢いで、現在までの設置台数は10,000台を超え、市場は急速に拡大しつつある。市場拡大の要因は、発売当初400万円台の価格であったのが市場の要求にこたえた低価格化を進めてきたこと、大手住宅メーカーが将来の高齢化に備えてエレベーターを標準装備した住宅を発売し始めたことなどが挙げられる。さらに、従来は新設住宅のみに限定されていたエレベーターの適用が、'96年度から実施された規制緩和措置によって既存住宅へも可能となり、市場拡大へ拍車がかかることが予測されている。

こうした背景から、三菱電機(株)では、市場要求に合致した、低価格で高性能な新ホームエレベーター“WELLウェルファミリー”を開発し、'95年7月に発売した。

以下に、このエレベーターの概要を紹介する。

2. 製品コンセプト

WELLウェルファミリーは、市場要求の低価格化に加えて、次に示すコンセプトを基に製品化を進めた。

(1) 設置スペースの縮減

住宅内における平面占有スペースは、スペースの有効活用と住宅の建築費への影響度を少なくするために縮減し、さらに、高さ方向の寸法も縮減する。

(2) 高齢化対応の操作性向上

高齢者に合わせ、さらに健常者も含めて操作ボタンの大きさ・位置等を見直し、操作性をより向上させる。

(3) 個人住宅への適合性

個人の生活に密着した製品とするため、発生する振動・騒音を最小限に抑え、住宅とコーディネートした意匠性を持たせる。また、個人住宅への適用を考慮し、“人と住まいにやさしいデザイン”を基本に、デザインについてのコンセプトを次のように設定した。

- ゆとりあるかご室空間デザイン
- 暮らしを演出するデザイン
- 高齢化時代に対応するデザイン

(4) 機器構造の簡素化

鉄骨造り、コンクリート造り、木造など各住宅構造との取合いを簡単にし、据付け性を簡素化して工期短縮を行う。

表1. WELLウェルファミリーのシステム仕様

項 目	仕 様		
	Aタイプ	Bタイプ	
用途	個人住宅用		
駆動方式	ベースメント巻胴式		
積載荷重, 定員	150kg: 2人乗り 200kg: 3人乗り		
定格速度	12m/min		
制御方式	インバータ制御方式		
停止箇所	最大4か所		
昇降行程	最大10m		
ドア形式	電動2枚戸片引き戸式, ドアセーフティシュー付き		
基本仕様	ルーム内のり	間口900×奥行き 900(mm): 2人乗り 間口900×奥行き1,200(mm): 3人乗り	
	出入口寸法	間口800×高さ1,900(mm)	
	モータ容量	1.3kW: 2人乗り 1.5kW: 3人乗り	
	動力電源	200V単相3線式	
	遠隔監視機能	遠隔監視装置用インタフェース付き	
	適用車いす	2人乗り用: 介護用車いす 3人乗り用: 自走式車いす	
	換気装置	強制換気(天井)	オプション
	手すり	木製	オプション
	ルームミラー	ガラス製, 木製枠付き	オプション
	指定階帰着機能	あり	
ルーム内停電灯	あり		
オプション	停電時自動着床装置 (MELD)	停電時バッテリーによって自動でかごを最寄階着床	
	管理用キースイッチ増設	任意階1か所	
	地震時管制運転 (EER-S)	対応可能	
	乙種防火戸	対応可能	
	二方向出入口	3人乗りのみ対応可能	
特殊意匠	ルーム意匠・ホール意匠とも対応可能		

3. エレベーターの仕様

表1に、開発したWELLウェルファミリーのエレベーターシステムの仕様を示す。主な特長は、仕様をAとBの2タイプに設定し、徹底した省スペース化はもちろんのこと、従来機種ではオプションであった機能の標準装備化、使いやすさのための機能追加、オプションでの高級意匠への対応を可能にした等にある。

4. エレベーターの全体構成

4.1 駆動システム及び機器の配置

図1にこのエレベーターの全体構造を示す。また、図2に昇降路平面図、図3に昇降路縦断面図を示す。

基本構成は、従来のホームエレベーターWELL⁽²⁾⁽³⁾と同様に昇降路内の下部に駆動装置を設置し、上部に設けた返し車を介した巻上ロープでかごをつ(吊)り下げる構造とした。

かごの床下には、制御装置を内蔵した制御盤を組み付けた。これにより、従来ホールの戸袋側に設けていた点検扉を廃止し、意匠性の向上と、制御機能のかごへの集約化を図った。

ガイドレールは、鋼板製で昇降路のホール側に配置し、出入口枠などの機器を取り付けた。ガイドレールの上には返

し車、下部には巻上装置の機械台を締結して、エレベーター側の上下方向荷重を建物に負担させない構造としている。これにより、木造や軽量鉄骨で造られる個人住宅への対応を容易にした。

エレベーターの駆動方式は釣合い重りを必要としない巻胴式を採用して、構造のシンプル化を図った。

昇降路の頂部及びピット寸法は、機器の小型化と構造見直

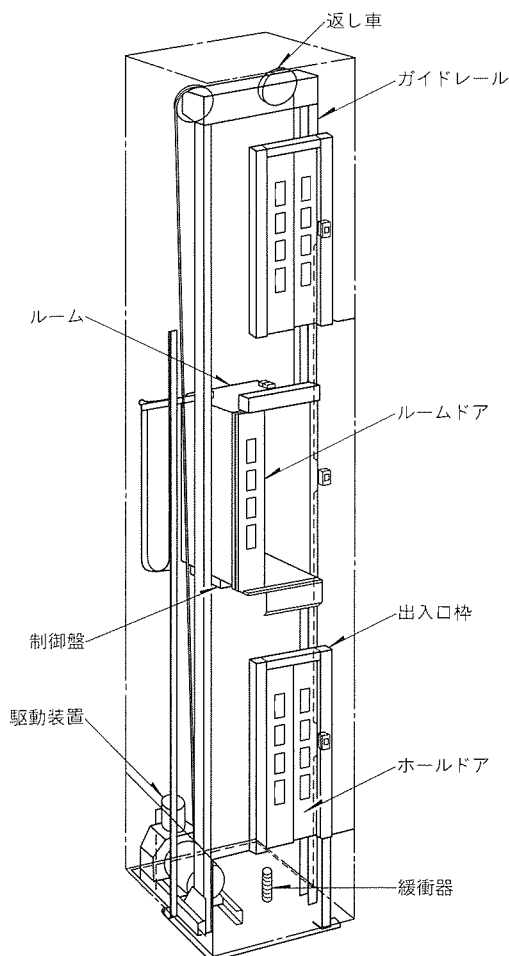
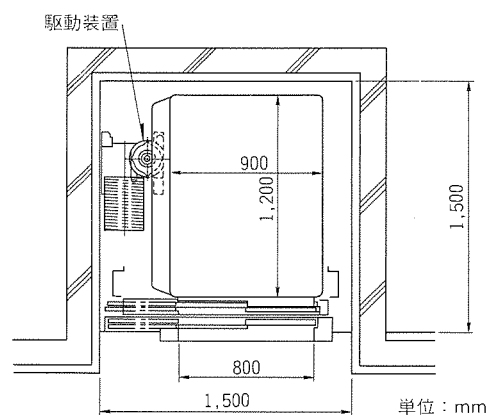
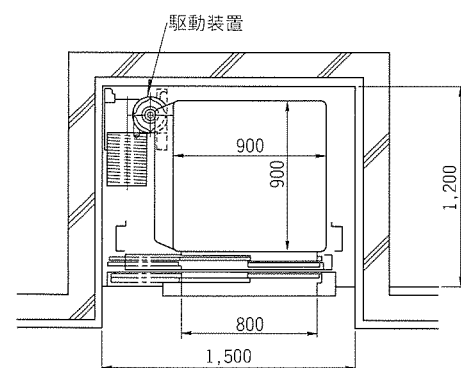


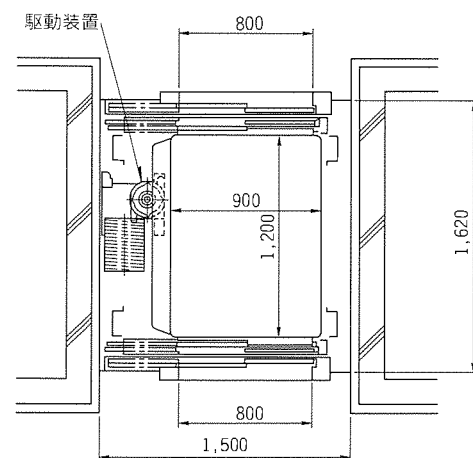
図1. 全体構造



(a) 3人乗り



(b) 2人乗り



(c) 3人乗り (二方口)

図2. 昇降路平面図

しによって短縮した。平面寸法は、駆動装置を昇降路下部の戸袋側とし、かご側面の凹所(かごの操作パネル下部)に設置することで縮小した。これにより、3人乗りの場合で、設置面積を0.68坪(従来品比約2割減)の省スペース化を達成した。

また、かごは上部と両側面をGFRP(ガラス繊維強化プラスチック)で成形し、機能の複合化と構造の簡素化によって部品点数を45%削減した。

このほか、昇降路機器のかごへの集約化、調整・心だし作業を削減した新据付け工法などの開発により、据付け人工の30%削減、工期の25%短縮を図り、短納期への対応を容易にした。

さらに、据付け現地での工期を大幅に短縮できるモジュール形住宅へも適用するため、プレハブ住宅メーカーとタイアップした機器のモジュール化、ユニット別コンテナでの輸送形態導入等も進め、多様化する住宅工法への円滑な対応を可能とするシステム及び機器の構成とした。

4.2 駆動装置

図4に駆動装置の外観を示す。駆動装置は、速度検出機及びブレーキ装置の配置や手巻装置の構造見直しなどによって徹底した簡素化を図った。減速機は、ウォーム歯車による一

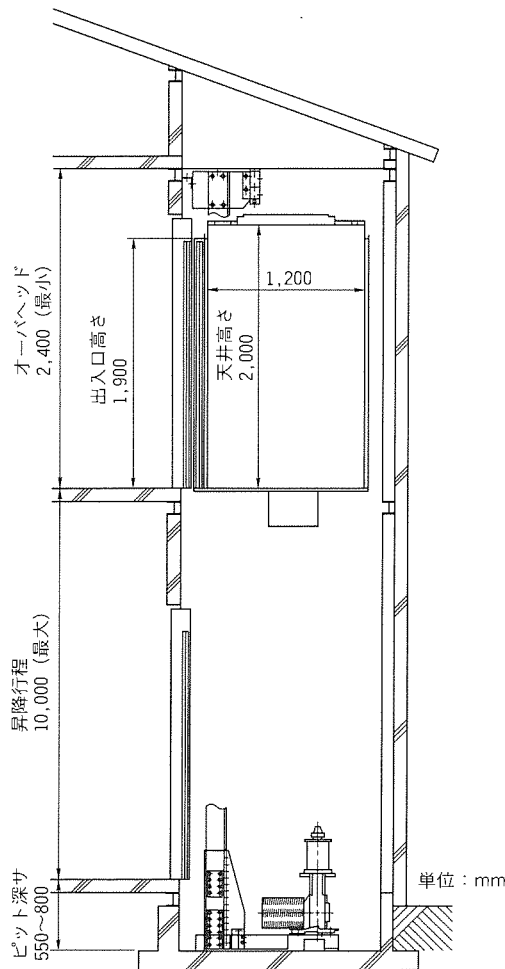


図3. 昇降路縦断面図

段減速方式とし、振動・騒音の大幅な低減と設置スペース縮減を実現した。減速装置は、かごの軽量化と取付構造の簡素化及び構造解析による最適設計などにより、従来比40%の軽量化を実現し、搬入・据付けを容易にした。駆動装置の取付けは、ピット部及びレールと一体構造として簡素化した。

4.3 電気システム

4.3.1 制御盤

従来のホームエレベーターは乗場戸袋側に制御盤を設置していたため、乗場に点検扉が必要となり、意匠上の制約が大きかった。今回、制御盤を小型・集約化してかごに配置することで、乗場点検扉を廃止した。以下に、この制御盤の特長を示す。

(1) 小型インバータユニット

図5に制御盤の構成を示す。図中のインバータには、高速スイッチング素子であるIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) と、その駆動回路・保護回路を内蔵したIPM (Intelligent Power Module) を採用した。また、大電流基板を用いてIPM、ダイオードコンバータ、モータ電流検出器、スイッチングノイズ低減用のインバータ出力用共通モードコイル等の主回路機器をすべて基板上に搭載し、インバータユニットの小型化と高信頼性を実現した。また、インバータにIPMを採用した結果、PWM (Pulse Width Modulation) 制御の変調周波数を10 kHz以上と高周波化することができ、人間に一番耳障りな数kHz成分の騒音を低減し、静粛化を実現した。

(2) 全デジタルインバータ制御

巻上モータ駆動用インバータ制御には、高性能・高機能ワンチップマイコン (DR) を採用し、このワンチップマイコンのみで全デジタル化を実現した。すなわち、ワンチップマイコンでモータの速度制御演算・電流制御演算を実施し、

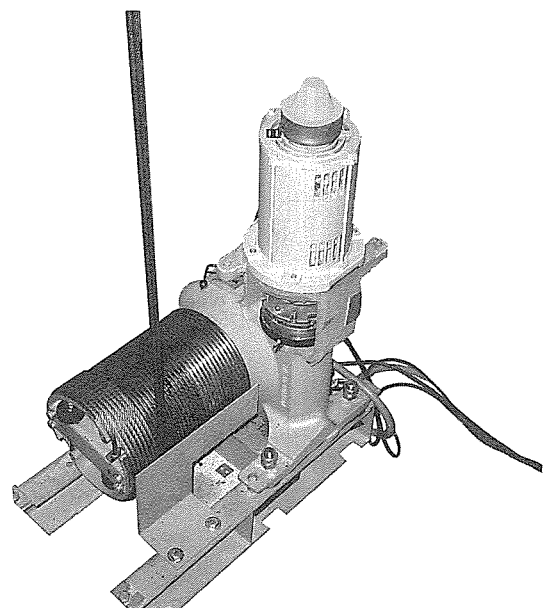


図4. 駆動装置の外観

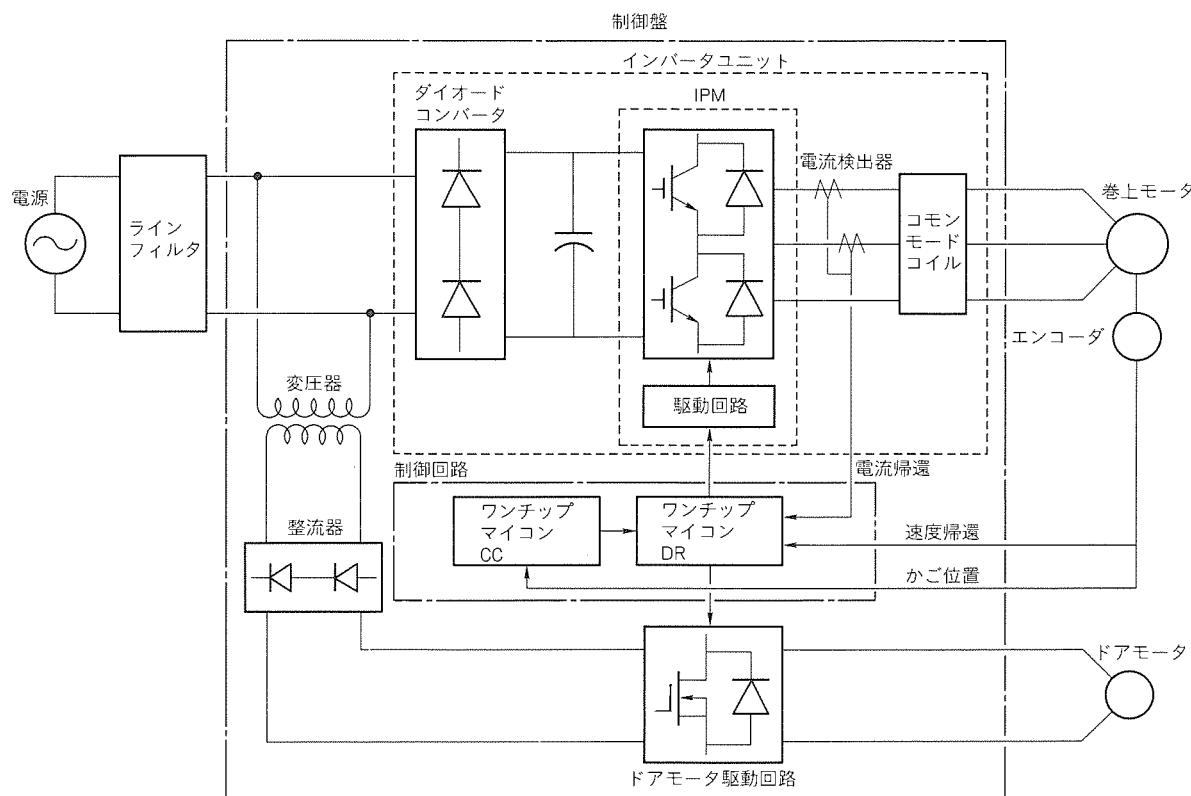


図 5. 制御盤構成

マイコン内蔵の三相 PWM 信号生成機能を用いて、高周波 PWM 信号をマイコンから直接 IPM に出力する構成とした。この全デジタル制御方式の採用により、安定かつ良好な乗心地が得られた。

(3) ドアモータ制御

制御盤をかごに設置したことにより、ドアモータ制御装置も制御盤内に取り込んだ。また、ドアモータには DC モータを採用し、高スイッチング素子である MOS FET を PWM 回路で駆動する構成とした。ホームエレベーターでは巻上モータ駆動中はドアモータの制御は不要のため、前述の高性能・高機能ワンチップマイコン (DR) でドアモータ制御演算も実施するようにした。ドアモータ制御装置も制御盤内に取り込んだことによって専用の電源回路が不要となり、かつ部品点数の削減により、制御盤全体の小型化と信頼性の向上を実現した。

(4) 停電時自動着床装置 (オプション)

停電によって停止したエレベーターを、バッテリー電源を使用して、下方の最寄り階まで運転する停電時着床装置をオプションで用意した。この装置の制御回路は制御盤内に組み込み可能とすることで小型化を図り、外付け部分はかご床下に設置するバッテリーのみとした。

4.3.2 かご上スイッチボックス

従来昇降路に設置されていた終端階でエレベーターを減速させるための昇降路スイッチをかご上に設置し、かご上スイッチボックス内にこのスイッチと保守点検用のスイッチ類、

さらに、着床スイッチを一つにまとめた。昇降路機器をかご上スイッチボックスに集中配置することにより、かごに設置した制御盤との配線作業や据付け調整作業を簡素化し、据付け工期を短縮した。

4.3.3 受電ユニット

昇降路下部には動力電源受電用の受電ユニットを設置した。この受電ユニット内にはラインフィルタが設けられており、インバータから発生する EMI ノイズが他の家庭内機器に障害を与えないように配慮した。

4.4 意匠

ホームエレベーターは、住宅のインテリアと調和しつつ、快適なデザインでなければならぬ。また、健常者のみならず高齢者や車いす利用者にも安心して利用できるように、デザイン面からも十分に配慮した。

4.4.1 ルーム

図 6 にエレベータールームを示す。全体に丸みのある柔らかく落ち着いたデザインとし、側面壁の一部はふくらみを持たせ、ゆとりのある空間を演出した。また、ルーム内の操作盤部にはふくらみを持たせて、暮らしを演出できるスペースを設けた。A タイプのルーム内には、ホールからでもつかまることが可能な木製の長い手すり、車いす利用時でも後方確認が容易な大型ルームミラー、空気を入れ換える換気装置を標準装備した。

手すりの取付け高さは、弱者だけでなく健常者も含めて使いやすいさを検証して、床上 800 mm とした。側面壁と天井

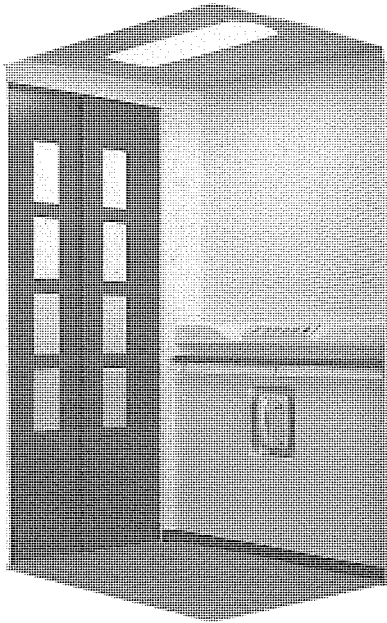


図 6. エレベータールーム

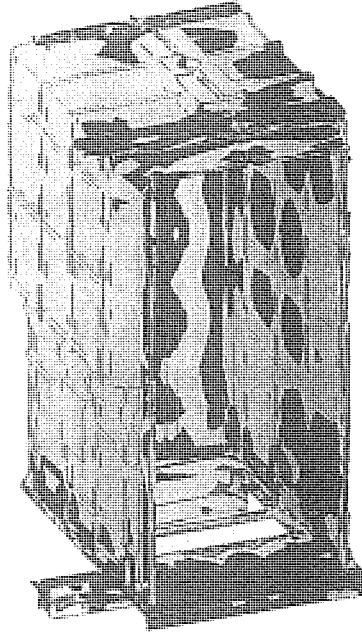


図 7. かごの構造解析結果

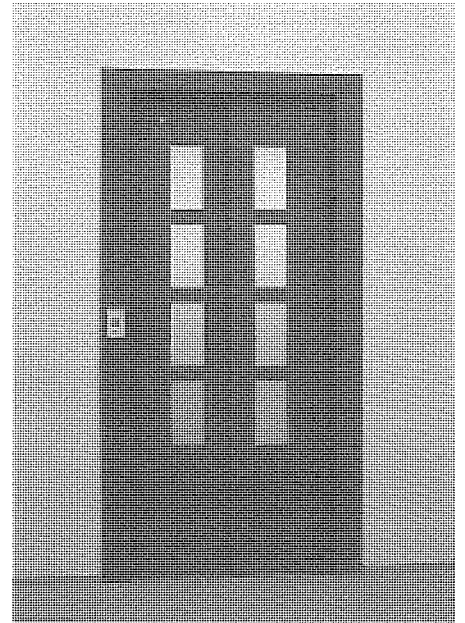


図 8. エレベーターホール

表 2. 操作パネルの傾斜検証結果

● : 平均 | : ばらつき

	垂直からの傾き：大					垂直からの傾き：中					垂直からの傾き：小				
角度が小さすぎる															
ちょうどよい	◇	●	●	●	●	◇	●	●	●	●	◇	●	●	●	●
角度が大きすぎる															
	利用者全平均	車いす利用者	高齢者	健常者(成人)	子供	利用者全平均	車いす利用者	高齢者	健常者(成人)	子供	利用者全平均	車いす利用者	高齢者	健常者(成人)	子供

はGFRPで一体成形し、部品点数の削減、軽量化、据付けの省力化を図るとともに、デザイン性を向上した。

かごは、GFRPでモノコック構造としたことにより、構造部材としても重要な要素となっている。通常運転時の負荷、さらに非常動作時の最大負荷に対しての構造解析を行い、形状・板厚・補強など最適設計を行った。図7に解析結果の一例を示す。

また、不意の停電に備えて、停電灯を照明グローブ内に常備し、デザイン面の配慮をしながらより安心して利用できるようにした。

4.4.2 ホール

図8にエレベーターホールを示す。エレベーターホールのデザインは、洋風・和風など様々な住宅インテリアとの調和

を重視するとともに、従来制御盤等を収納していた戸袋部分を廃止したスリムなデザインとした。

色柄は、住宅とのカラーコーディネートを考慮した豊富なバリエーションに加えて、オーダーメイド品もオプションで用意し、ユーザが自由に選択できるようにした。ホールだけでなくルームの扉には、スモーク調で、コーナをカットした高級感のある窓を設けた。

4.4.3 操作パネル及びコールボタン

押しボタンは、だれでも分かりやすく、操作しやすいことが重要である。そのために、手すりと同様に健常者(成人)だけでなく、高齢者や車いす利用者も対象に、ボタンの大きさ、間隔、取付け高さ、取付け角度などについて、使いやすさを主眼に検証し、最終デザインを決定した。例として、表

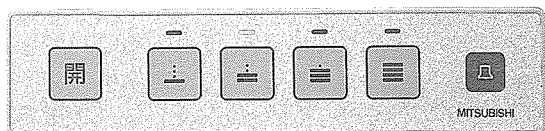


図9. 操作パネル

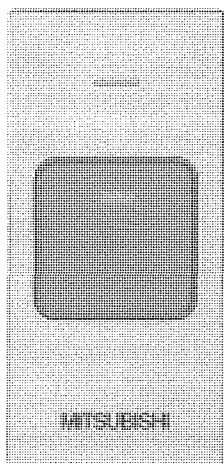


図10. コールボタン

2に操作パネルの取付け角度の検証結果を示す。

また、操作パネルの階床を表示するピクトグラム（絵文字）などの表示についても同様に検証した。それらの検証結果を反映したルーム内の操作パネルを図9に、ホールのコールボタンを図10に示す。コールボタンは、操作パネルと同様に大型化し、さらに、ホールが暗がりでも分かるボタン位置表示灯、荷物運搬に便利なホールでの戸開時間延長機能など、利用者の立場を考えた機能を追加した。

4.4.4 高級意匠品

デザインに対する顧客の幅広い要求にこたえるため、標準

の木目調化粧銅板品だけでなく、仕上げを変えた高級意匠品も準備した。特に、市場で強く要求される“本物の木を使用したホームエレベーター”に対応して、照明は無く（垢）の木を使用した枠付きとし、ルーム内の扉やホールの仕上げは表面を突板張りとした。さらに照明にはルーバタイプ（和風）とグローブタイプ（洋風）を用意し、高級感だけでなくインテリアにも調和するデザインとし、顧客の幅広い要求にもこたえることができるようにした。

5. むすび

今回、開発に当たって家庭用エレベーターに求められる機能を再検討し、ユーザに広く受け入れられる標準仕様の充実化、高級意匠や二方向口を含めたオプションの充実化を行った。開発したホームエレベーター“WELLウェルファミリー”は、購入しやすい価格と、優れたデザインと性能との両立を達成することができたと確信する。

今後とも、市場の動向を踏まえた製品開発により、住宅に融和したホームエレベーターを提供していく所存である。

参考文献

- (1) 吉川 博, 杉山美樹, 青山隆明, 山本和美, 中西光明: 個人住宅用エレベーター, 三菱電機技報, 61, No.11, 855 ~ 858 (1987)
- (2) 吉川 博, 杉山美樹, 水野公元, 吉田研治, 小林 一: 個人住宅用エレベーター, 三菱電機技報, 63, No.4, 321 ~ 324 (1989)
- (3) 金森 治, 加藤博士, 杉山美樹, 安部芳典: ホームエレベーターのシリーズ化, 三菱電機技報, 66, No.10, 1014 ~ 1018 (1992)

ニューラルネット応用群管理システム “AI-2100N”

匹田志朗*
天野雅章*
岩田雅史**

1. ま え が き

近年のビルのインテリジェント化に伴い、ビル内交通も多様化・複雑化しつつある。このため、ビル内主要交通機関であるエレベーターの群管理にも、より高度な機能が求められている。三菱電機(株)ではこの要求にこたえるため、AI技術であるエキスパートシステムとファジー理論を応用した群管理システム AI-2100⁽¹⁾を開発している。そして、この AI-2100 を発展させた群管理システムとして、新たにニューラルネットを応用した群管理システム “AI-2100 N”⁽²⁾を開発した。

本稿では、この最新の群管理システム AI-2100 N について、その技術的特長を中心に紹介する。

2. ニューラルネットを応用した群管理システム

2.1 背 景

エレベーター群管理システムは、乗客の待ち時間などのビル全体の輸送効率を考慮して複数台のエレベーターを制御することにより、利用者に対するサービス向上を目指している。

群管理システムの主な制御機能としては、①呼び割当機能と、②運転パターンの2種類が挙げられる。前者は、個々の乗客の要求(乗場での呼び)に対し、応答すべき最適なエレベーターをビル内の交通状況に応じてリアルタイムに決定していく機能である。それに対して後者は、出勤時・昼食時など周期的に繰り返されるマクロな交通流に対応し、混雑階への配車(回送)・待機などの運転制御を行っていくものである。群管理システムの性能を向上させるためには、これら二つの機能を共に強化する必要がある。

従来の群管理システムの最上位機種である AI-2100 は、主として前者の呼び割当機能に対してエキスパートシステムとファジー理論を応用することにより、性能向上を実現した。それに対して、今回開発した AI-2100 N は、特に後者の運転パターンを中心に機能強化を図ったものである。以下、運転パターンについて説明する。

エレベーター群管理において、ある特徴を持った乗客の移動(交通流)が発生する場合に、その交通流に特有な乗客の発生やかごの運行を考慮し、将来の乗場呼びを見越して特定階へのかごの配車を行ったり、特定の階に待機させるなどの特殊な運転を行う。この特殊な運転方法を総称して運転パターンと呼ぶ。運転パターンには、出勤時サービス・昼食時サ

ービス・退勤時サービスなど多くの種類がある。これらの運転パターンは想定された交通流に対しては非常に有効であるが、その他の交通流に対しては逆に輸送効率が悪化する場合がある。例えば、出勤時では主階床から上方へ移動する利用者が大勢を占めるため、主階床への積極的な配車を行う。しかし、上方階から乗車する利用者に対するサービスは低下する。また、出勤時以外の交通流が発生している場合に出勤時サービスを行うと、ビル全体の輸送効率は低下する。

今回開発した AI-2100 N では、ニューラルネット技術を応用⁽³⁾してビル内交通流の特徴的なパターンを検出し、その結果に従って運転パターンを選択する機能を備えた。これにより、従来に比較して交通流の特徴検出の精度が向上し、適正な運転パターンを実施することができるようになった。またこの開発に当たっては、より現実のエレベーター交通に近いシミュレーションが行える環境⁽⁴⁾を開発し、整備した。そしてこのシミュレーション環境を用いてエレベーター群の挙動を分析し、運転パターンの機能と性能向上を図った⁽⁵⁾。

以下、これらの概要について述べる。

2.2 ニューラルネット応用群管理システムの構成

図1に AI-2100 N のシステム構成を示す。システムの構成要素として、まず群管理制御の基本をなすものとして呼び割当部、エレベーター全体の運行管理を行う運行制御部、運転パターンを実施する運転パターン動作部、群管理制御に必要な制御ルール群を格納した群管理ルールベース、ニューラルネットを応用してビル内交通流の特徴を検出する交通流特徴検出部がある。

また交通流特徴検出部は、ニューラルネット、ニューラルネットに対する入力、学習に必要なデータを収集する交通量検出部、ニューラルネットの出力などから最終的な特徴判別を行ってどの運転パターンを選択すべきかを指定する交通流特徴モード選択部、収集されたデータを格納する交通量データベース、学習用教師データを作成する教師データ作成部、学習を実施するニューラルネット学習部から構成されている。

以下の節では、ニューラルネットを応用した交通流特徴検出の詳細と、運転パターン例について述べ、シミュレーションを通じて新方式の効果を示す。

2.3 ニューラルネットを応用した交通流の特徴検出

ビル内には、エレベーターの乗客の移動としての交通流が存在する。ビル内の交通流は時間とともに変化し、通常一日を単位とする周期性を持つ。さて交通の量は乗客数によって

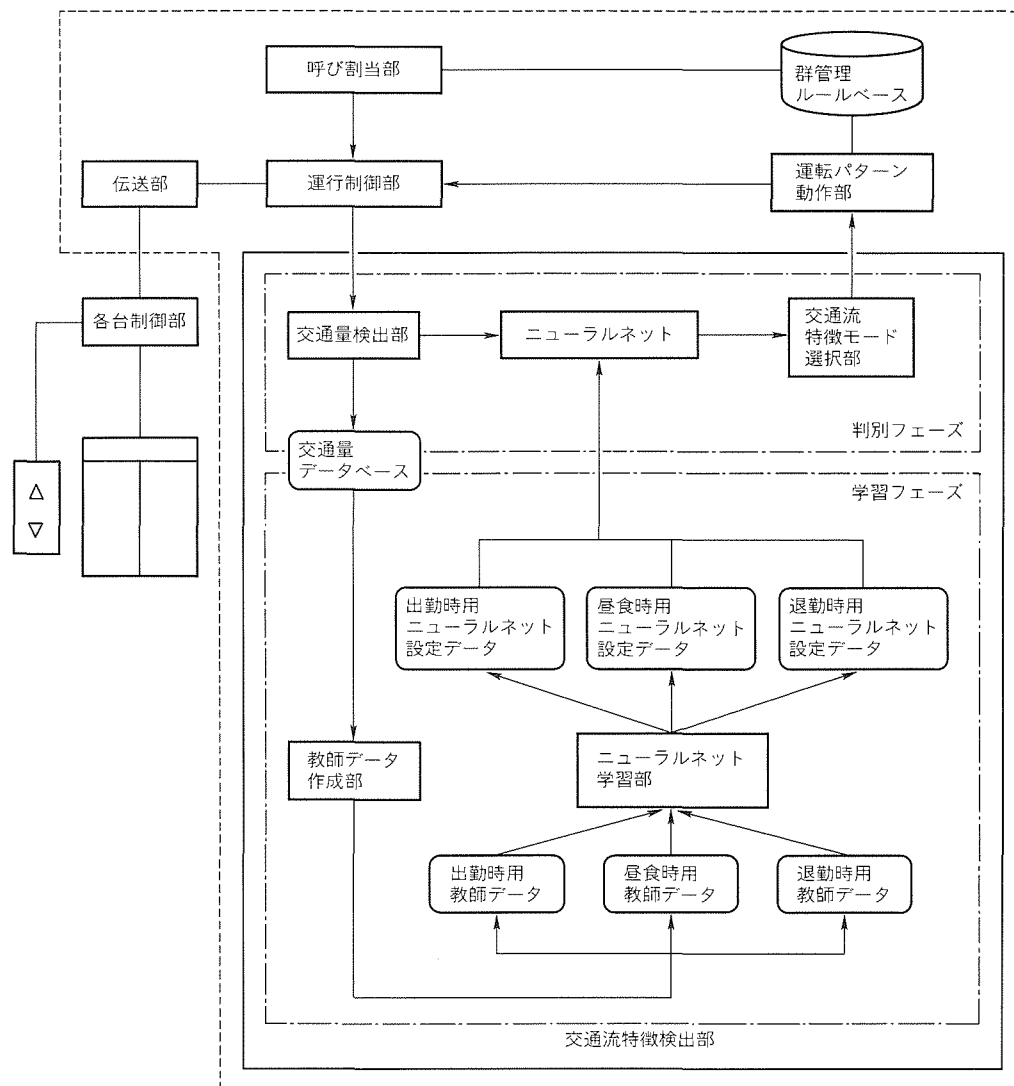


図1. ニューラルネット応用群管理システム構成

表すことができる。これは、各かごに設置された重量センサなどから得られるかご内負荷の増減から求めることができる。しかし、交通流(どの階からどの階へ、何人の乗客が移動するか。)を測定することは実際上正確に求めることは難しい。ただ、エレベーター群管理においては、交通流の詳細を得ることができなくても、あらかじめ用意されている運転パターンを実施すべき交通流の特徴的な事象が検出できれば、かなりの輸送性能を得ることができる。

そのため、従来では乗降客数や混雑階への集中度などのデータ、又はこれらを用いた条件式や関数によって運転パターンの選択/解消を行っていた。しかし、扱うデータの種類が少ない場合には、交通流の特徴検出精度が低下する。逆に、上記条件式や関数で扱うデータの種類が増加すると、設計が困難となる。

そこで、多数の入力データを比較的簡単に扱える並列性と学習機能という二つの特徴を兼ね備えたニューラルネットを交通流の特徴検出に適用する方式を開発した。

ニューラルネットを応用した交通流特徴検出部のシステム

構成は図1に示したとおりである。

交通流特徴検出部の動作には判別フェーズと学習フェーズの二つのフェーズがあり、それぞれ異なった機能を持っている。このうち、判別フェーズは、通常時のリアルタイムな群管理制御における交通流特徴検出を行うフェーズである。また、学習フェーズは、学習によって上記特徴検出機能を再構築するフェーズで、通常、夜間などのオフアワーに行われる。

判別フェーズでは、まず交通量検出部が交通量データをリアルタイムに作成する。交通量データは、かご内負荷データから計算された各ゾーンごとの乗降客数で表される。ゾーンは上方階・中間階などビル内の階床をまとめたもので、ゾーンの乗降客数はゾーン内の各階床の乗降客数の和である。この交通量データはニューラルネットに入力され、その出力に基づき、交通流の特徴モード選択部で交通流特徴モードが選択される。この特徴モードとは、特定のどの運転パターンを実施すべきかを示す指標である。この特徴モードのリアルタイムな選択結果に応じて、運転パターンの実施、切り替えが行われる。

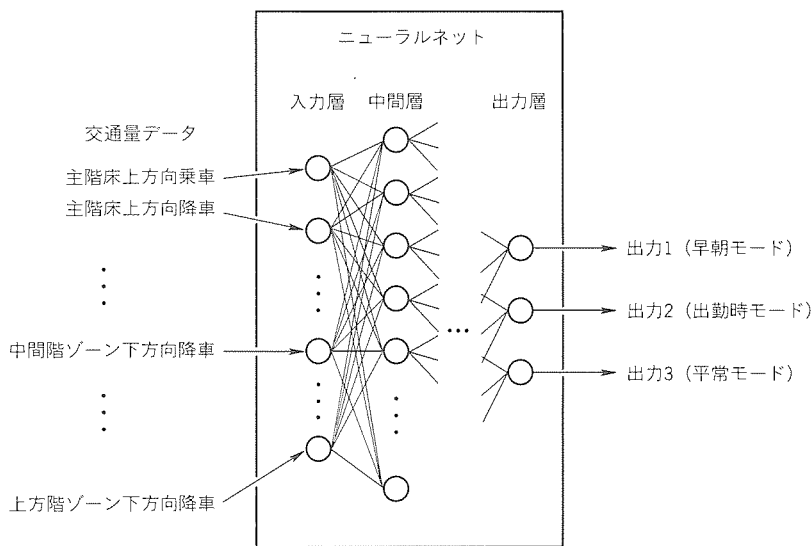


図2. ニューラルネットの構成例

AI-2100 Nでは図2に示す3層型のニューラルネットを用いた。ニューラルネットの入力層に対する入力信号は上記交通量データであり、入力層ニューロンは交通量データの数だけ用意されている。また、出力層のニューロン数は検出すべき特徴モードの数に対応している。なお、各層のニューロンは他の層のニューロンとある重みを持って結合されており、この重みによって、ニューラルネットの機能と精度が決定される。図1におけるニューラルネット設定データとは、この重み結合に関するデータを意味している。

図2の例では、ニューラルネットは、早朝モード・出勤時モード・平常モードの三つの特徴モードの選択を行う。この構成では、例えば早朝モードが選択された場合は、出力1の値が1.0に近く、出力2と出力3の値は0.0に近くなる。しかし、実際にニューラルネットに入力される交通量データは連続的に変化するため、出力も二つの特徴モードの中間的な状態にある場合がある。その場合、ニューラルネットの出力から直接特徴モードを一意に特定することが困難となる。そこで、交通流特徴モード選択部では、しきい値を使ったフィルタや、ニューラルネット出力の時系列的な変化も考慮してフィルタリングを行い、特徴モードを一意に特定するようにシステムを構成した。

選択された特徴モードは、運転パターン動作部における運転パターンの選択/解消に用いられる。また、交通量データは、学習フェーズで用いるために、データベースに蓄えられる。

さて、ニューラルネットは交通流の特徴検出を行うために、あらかじめ学習を行っておく必要がある。ところが、一般にビルごとに発生する交通流は異なっており、また年月の経過によって、同じビルでも発生する交通流が変化することがある。そのため、ビル設置後にも学習を行う必要がある。学習は学習フェーズにおいて行われ、この学習フェーズは、群管

理装置の負荷が小さい深夜時間帯に、定期的(例えば2週間ごと)に起動される。

学習フェーズでは、まず、交通量データベースに蓄えられている交通量データを用いて教師データを作成する。教師データはニューラルネットの学習に用いるデータであり、入力となるある特定の交通量データと、ニューラルネットが出力すべきデータの組合せからなる。これらは、前記交通量データベースに記憶されたデータの中から、所定の基準を満たすデータによって作成される。具体的な一例として、出勤時の最大ピーク時(及びその前後)の交通量データを取り出す。

このデータをニューラルネットへの入力データとし、出力は、図2の例では出力

2 = 1.0, 出力1及び3 = 0.0とする。これはピーク時には明らかに出勤時サービスを実施すべき“出勤時モード”であるという考えに基づいたものである。ここでは、通常一つのモードに対して6個程度の教師データの組を作成することとした(図の例では三つのモードを判別するため、教師データは18個用意する)。このような教師データの作成方法及び基準は、多くの交通実測データとシミュレーションを通じて作成したものである。

ニューラルネット学習部はこの教師データを用いて、Back Propagation法⁽⁹⁾によって学習を行い、ニューラルネット設定データを作成する。学習が終了すると、ニューラルネット設定データはニューラルネットへ送られ、交通流特徴モードの判別に用いられる。

ところで、検出すべき交通流特徴モードは多数あるが、それらの発生する時間帯はある程度決まっている。例えば、オフィスビルにおいては出勤時モードは午前中に、昼食時モードは昼食時間帯前後に発生する。そこで、AI-2100 Nでは、ニューラルネットの構造を簡単にするために、一日を三つの時間帯に分け、それぞれにニューラルネットの設定データを用意している。そして各時間帯ごとに設定データを切り換えることにより、比較的小きなニューラルネットで交通流の特徴検出機能を実現している。一例としてオフィスビルの場合、図1に示すように、出勤時用(早朝モード・出勤時モード・平常モード)、昼食時用(平常モード・昼食時前半モード・昼食時後半モード)、退勤時用(平常モード・退勤時モード・夜間閑散時モード)の3種類を用意した。このため、各ニューラルネットに対する学習は、各時間帯ごとに教師データを作成して行っている。

2.4 交通流特徴検出例

ニューラルネットを応用して交通流の特徴を検出した例を図3に示す。

ここでは、あるオフィスビル（かご8台、停止場所15）から交通実測装置“METRASS”によって採取した実測データを使い、出勤時前後の交通流の特徴検出を行った。このため、ニューラルネットは早朝モード・出勤時モード・平常モードの三つのモードを検出するように、このビルの上記実測

データを使って学習を行った。図において、横軸は時刻を表し、7:00から10:00までの結果を示している。上段の図はゾーンごとの乗降客数、中段の曲線はそのデータを入力したときに得られるニューラルネットの出力、下段の帯はその結果から決定した交通流特徴モードの時間遷移を表している。

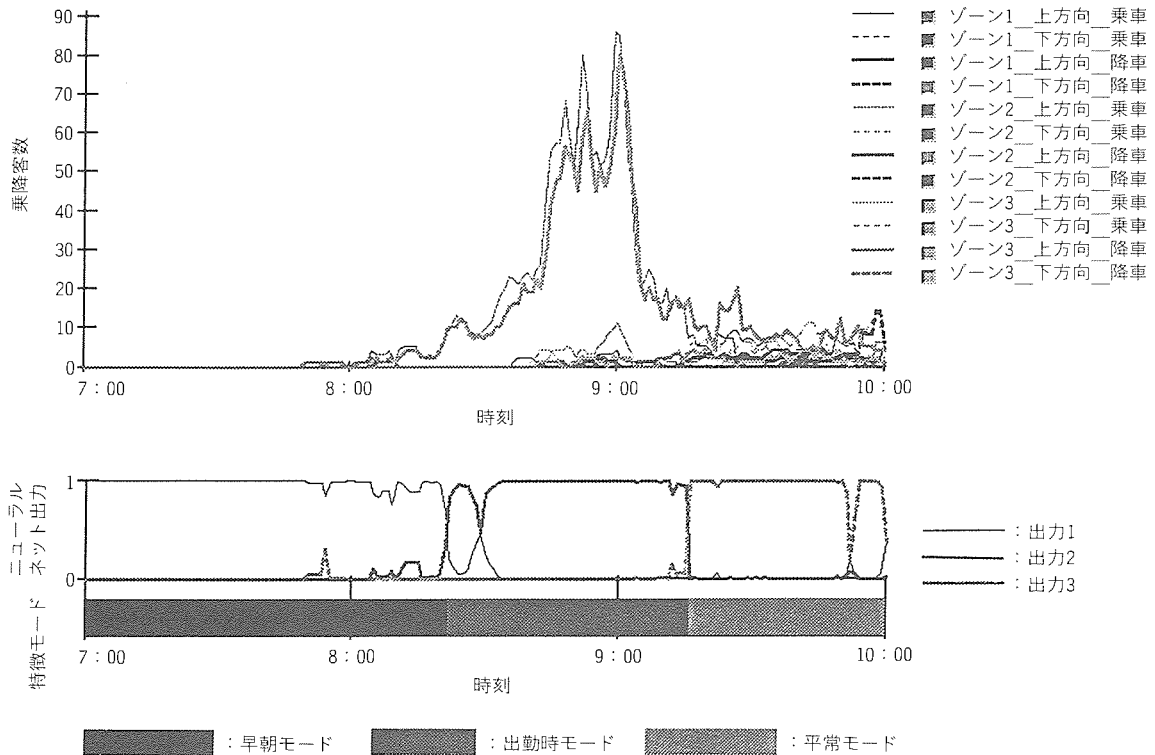


図3. 交通流の特徴の検出例

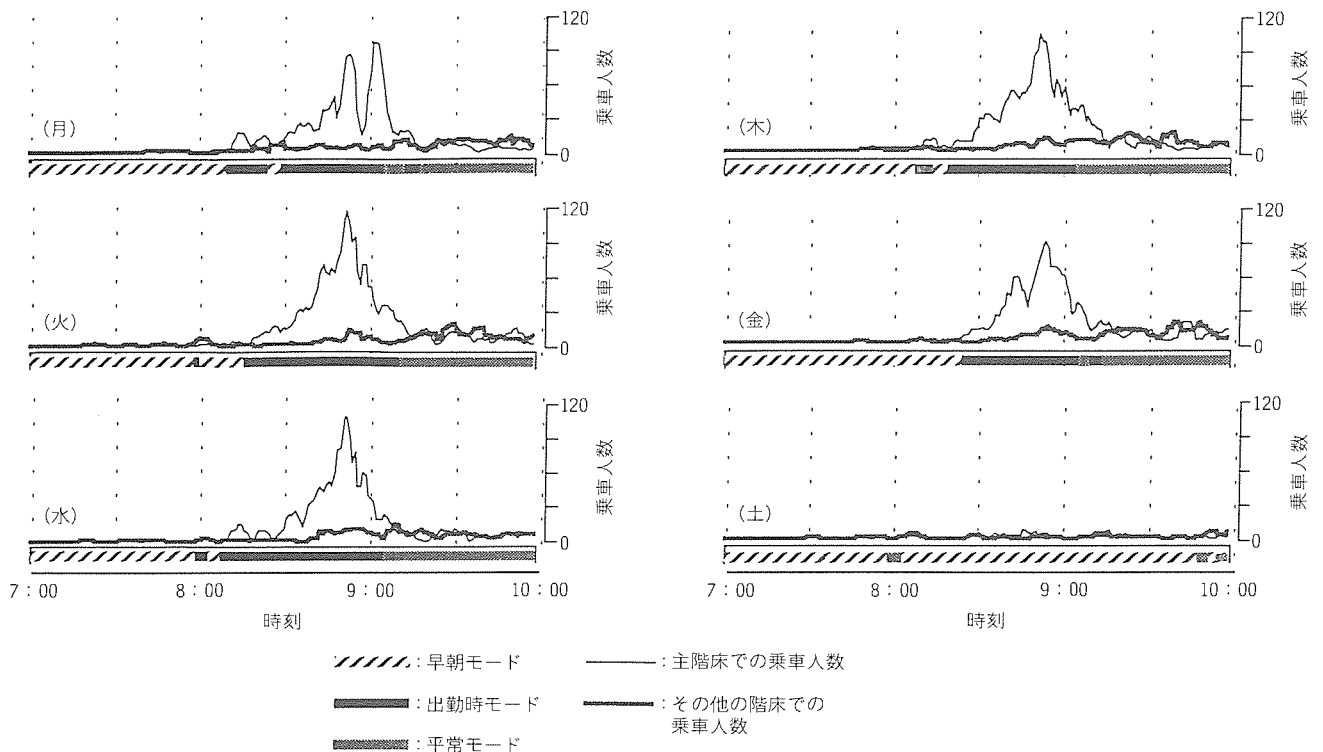


図4. 交通流の特徴の検出結果

図より、上段の乗降客数データの変化に伴って、検出された交通流特徴モードが変化している様子が分かる。

次に、ビル内の交通流の日々の変化に対して、ニューラルネットワークを使った交通流特徴の検出結果がどのように変化するかを図4に示す。図は前述のオフィスビルから採取した月曜日から土曜日(休日)までの交通量データと、それぞれに対する交通流特徴モードの検出結果を示している。なお、図を簡略化するため、交通量データを主階床とそれ以外の階のみに分けて表している。

図のニューラルネットワークの学習は、月曜日のデータを用いて行ったものである。図では、いずれの日も交通の時間変化に合わせて早朝・出勤時・平常の各モードが選択又は解消されている。すなわち、出勤時ピークの立上りが早い(遅い)日には出勤時モードが早め(遅め)に選択され、また、ピークの終了時刻に合わせて出勤時モードも解消されていることが分かる。また、出勤時のピークが存在しない土曜日には、出勤時モードを選択していない。

この結果から、平日、休日にかかわらず、学習した以外の日においても交通の変化に対応した交通流特徴モードの検出が行われていることが分かる。

2.5 運転パターン例

前述したように、ニューラルネットワークによって判別された交通流の特徴モードに応じて運転パターンが選択される。ここで、群管理制御には多くの制御ルールが使用されているが⁽⁴⁾、これらルールは、用途に応じてグループ化されている。上記運転パターンもこの制御ルール群によって実行される。AI-2100 Nでは、ニューラルネットワークを用いて交通流特徴判別を行うとともに、上記運転パターンの制御ルールを従来方式からブラッシュアップし、性能向上を図っている。ここでは朝の出勤時に実施される出勤時サービスを例にとって述べる。

(Tuning-Rule Inc1)

IF (主階床に1台もかごがない時間が多く
and 減少傾向にない)
and (主階床でかごが戸閉待機になる時間がある
and 減少傾向にない)
and (主階床でかごが停止している時間が短い
and 増加傾向にない)

THEN
(主階床に対する配車台数を1台増加させる)

(Tuning-Rule Dec1)

IF (主階床に1台もかごがない時間が少なく
and 増加傾向にない)
and (主階床でかごが戸閉待機になる時間があまりない
and 増加傾向にない)
and (主階床でかごが停止している時間が長い
and 減少傾向にない)

THEN
(主階床に対する配車台数を1台減少させる)

図5. チューニングルール例

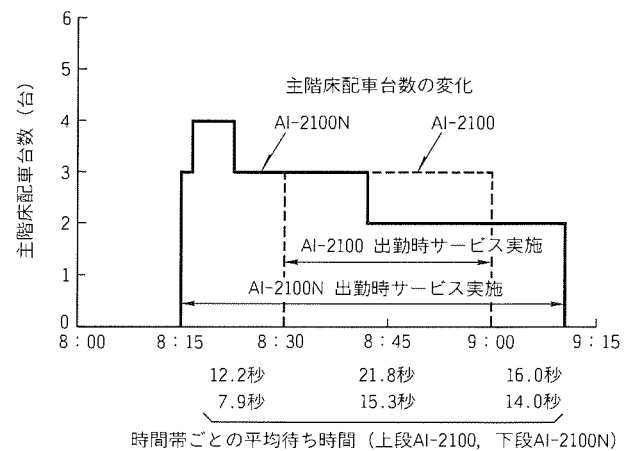
一般に出勤時にはビルの主階床(玄関階)が非常に混雑するため、複数のかごを配車する。従来のAI-2100では、各階の混雑度合に応じて配車台数を制御する“フレキシブル配車機能”を適用してきた。AI-2100 Nの開発に当たっては、更にサービスを向上させるため、混雑時におけるエレベーター群の挙動と制御ルールの効果を詳細に分析した⁽⁵⁾。そしてこの分析結果を通じて、従来の混雑度合だけでなく、サービス状況や各かごの運行状況を考慮して制御を行う新たな制御アルゴリズムを開発した。

この方式は前記分析から得られた概念をまとめたファジールール(図5)により、主階床への配車台数をリアルタイムにチューニングするものである。この方式を“配車チューニング”と名付けた。この配車チューニング方式における制御手順の概略を以下に示す。

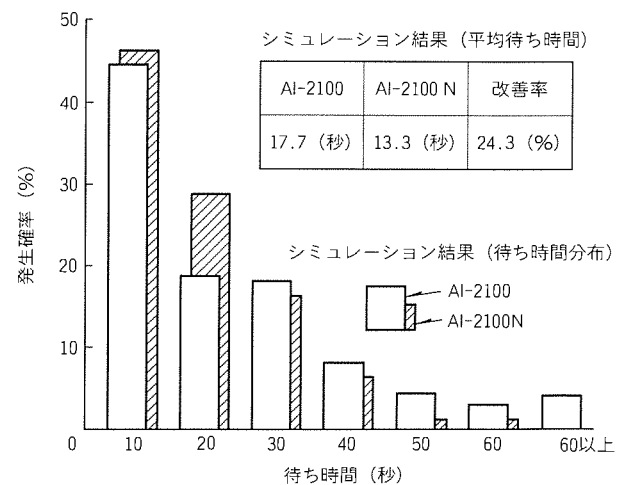
Step0 : 混雑開始時点の配車台数を所定の基準台数に設定する。

Step1 : 各かごの運転状況に関するデータを収集する。

Step2 : 上記データに基づき、図5のルールを用いて配



(a) 配車台数と時間帯ごとの待ち時間の変化



(b) 待ち時間

図6. シミュレーション結果

車台数のチューニングを行う。具体的には図のルール条件が満たされたとき、ルール実行手順によって配車台数の増減を行う。

出勤時サービスを実施している間、上記 Step 1 と Step 2 をリアルタイム (例えば 1 分ごと) に繰り返す。

2.6 シミュレーション例

図 6 にシミュレーション結果の例を示す。このシミュレーションは、図 4 (2 日目) の交通流を想定して行っている。図 6(a) によれば、AI-2100 N では AI-2100 に比較して出勤時サービスを実施している時間帯が長く、出勤時ピーク前後 (8:15 ~ 8:30, 9:00 ~ 9:10 ごろ) の待ち時間を改善している。また配車チューニング機能によって主階床に対する配車台数がリアルタイムに変化しており、出勤時ピーク (8:30 ~ 9:00 ごろ) の待ち時間も改善されていることが分かる。

これら出勤時サービス選択時間の適正化と配車チューニング機能により、図 6(b) に示すようにシミュレーションを実施した全時間帯の平均待ち時間が大きく改善されている。

上記シミュレーション結果は一例であるが、AI-2100 N は、AI-2100 に比較して、特に混雑時の平均待ち時間を約 10%、60 秒以上の長待ち率を約 20% 改善できた。

3. む す び

以上、ニューラルネット技術を応用した群管理システム AI-2100 N の概略について述べた。今後とも新しい群管理

方式の開発に取り組み、より一層の性能向上を図っていく。

また、本稿で述べたシステムは乗客の待ち時間に重点を置いてエレベーターサービスを向上させるものであるが、情報案内などのヒューマンインタフェース機能を高め、乗客にとってより快適で利用しやすい群管理エレベーターの構築を目指していく所存である。

参 考 文 献

- (1) 匹田志朗, 梅田安和, 辻 伸太郎, 植谷健一: エキスパートシステムを応用したエレベーター群管理システム AI-2100, 三菱電機技報, 63, No.2, 160 ~ 163 (1989)
- (2) Amano, M., Yamazaki, M. Ikejima, H. : The Latest Elevator Group Supervisory Control System, Elevator Technology 6, Proceedings of ELEVCON'95, 88 (1995)
- (3) 岩田雅史, 匹田志朗, 駒谷喜代俊: ニューラルネットを用いたエレベータシステムにおける交通流特徴モードの判別, 第 36 回自動制御連合講演会予稿集, 285 (1993)
- (4) 匹田志朗, 駒谷喜代俊: 実測データに基づくエレベータ群管理用シミュレーション環境, 第 34 回計測自動制御学会学術講演会予稿集, 991 (1995)
- (5) 匹田志朗, 駒谷喜代俊: エレベータ群管理における出勤時運転について, 計測自動制御学会論文集, 31, No.11, 1986 (1995)

エレベーター用フルカラー 新塗装システム “MEL ART”

富長智徳* 広瀬悦子***
牧野克己*
斎藤雅行**

1. ま え が き

エレベーターはビルの縦移動に欠かせない乗り物として利用されるだけでなく、建築インテリアの重要なポイントの一つとしての、また、利用する人の心を一層和ませるデザイン空間としての役割を担うようになってきている。そして、オフィスビルを始め、ホテル、ショッピング、集合住宅などのインテリアの多様化が進み、顧客のオリジナルなデザイン要求に柔軟に応じる必要性が生じてきている。

このような背景から、今回エレベーター意匠品として、鋼板上にフルカラー塗装を行うための新技術を開発し、“MEL ART”の名で1995年12月に発売を開始した。図1は乗場の戸として施工された実績例を写真で示す。本稿ではこの新製品の特長と、新技術を開発するためのキーテクノロジーについて述べる。

2. 開発のねらいと主な開発仕様

従来、エレベーター意匠品に多色模様を施したいという顧客の要求に対して、マスキング塗装、シルクスクリーン印刷、塩ビフィルム張りなど、限られた仕上げ方法で対応してきた。しかも、これらの技術の中で多色塗装仕上げといえる自由な色柄を表現できるものは、シルクスクリーン印刷だけであった。シルクスクリーン印刷とは、印刷したい柄の部分だ

け網目を残すように製版されたシルクスクリーンを作り、そして、印刷したい面の上にそのシルクスクリーンを載せ、インクを伸ばして印刷する手法である。図2にその簡単な原理を図で示す。しかし、この方法では以下の欠点があった。

- 色数ごとに製版が必要であり、経済的に色数が制約される。
- 製版などの工程があるため、工期が長い。
- 版を使用した印刷のため、印刷面は一面ごとになり、範囲が限定される。

これらの欠点に対して、新システムを開発するためのねらいを次のとおり定めた。

- (1) 顧客が考案したオリジナルな図柄をフルカラーで忠実に再現できるようにする。
- (2) デジタルデータを活用した無製版システムとし、コストの低減及び工期の短縮を図る。
- (3) 対象となる製品は乗場の戸、かご室の戸及び壁などとし、図柄は意匠上見えるパネル表面と側端面に連続して付けることができるようにする。

上記開発のねらいを基に、システムの開発仕様を以下のように設定した。扱える原画の種類は、写真・絵画だけでなく、コンピュータグラフィックス(CG)などできるだけ多く対応できるようにする。塗装の対象は、エレベーター意匠品として700mm×2,600mmまでの大型鋼板パネルとする。



図1. 納入実績例 (鳥羽シーサイドホテル)

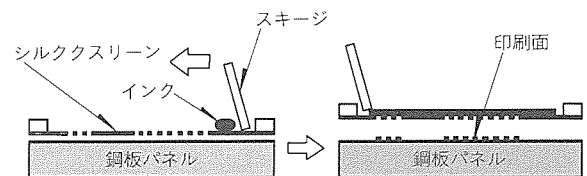


図2. シルク印刷の原理

表1. 主な開発仕様

項目	仕様
原画の種類	CGによるデジタルデータ・写真・手描き画
塗装方式	静電記録紙による熱転写方式
塗装面の大きさ	(幅)750×(長さ)2,600mm以下
ベース塗装	ウレタン系
インク	昇華性染料
解像度	400bpi
表現色	26万色

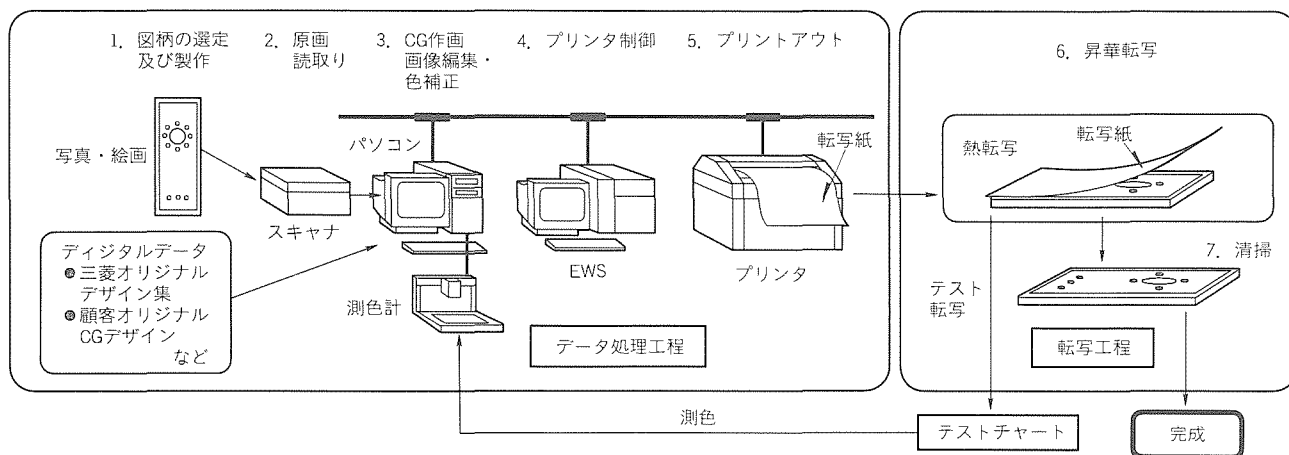


図 3 . 製造工程

塗装方法は、フルカラーで、このような大面積に対応可能な静電記録紙を使用した熱転写方式とする。その他の項目も含め、主な開発仕様を表 1 に示す。

3. MEL ARTの製造工程と製品の特長

MEL ARTの製造工程を図 3 に示す。製造工程を大別すると、塗装すべき原画をいったん転写紙にプリント出力するための処理を行うデータ処理工程と、転写紙を塗装鋼板に載せて転写する工程に分かれており、それぞれの工程内容の詳細を次に述べる。

3.1 データ処理工程

データ処理工程は、スキャナ、パソコン、測色計、エンジニアリングワークステーション (EWS)、静電トナー式プリンタで構成した。

原画作成手順は、写真や絵画などの原画がある場合は、スキャナで読み取り、色合いやコントラストなどの調整を行い、原画データとする。また、オリジナル模様を作る場合は、パソコン上で図柄を製作したものが原画データとなる。原画データをパソコン上で2値化処理、色変換処理等の画像処理を行い、EWSへ送る。また、測色計で測色されたテストチャートのデータを使用して色補正作業も行う。EWSでは、出力する画像サイズ、出力範囲、繰返しの指定等の画像編集作業を行い、4色のインクによる図柄を転写紙に静電付着させ出力する。

3.2 転写工程

このシステムで転写する原理を図 4 に示す。転写工程とは、プリンタから出力した転写紙を鋼板パネル上に載せて密着加熱し、意匠パネルとして完成するまでの工程をいう。ここでは、転写紙を固定した鋼板パネルを専用治具にセットし、電気炉で加熱する。そのときに、鋼板上の染色基材である透明塗料の塗膜 (クリア塗料層) へ昇華した染料が移行する。加熱終了後は転写紙を除去し、作業完了となる。

3.3 MEL ARTの特長

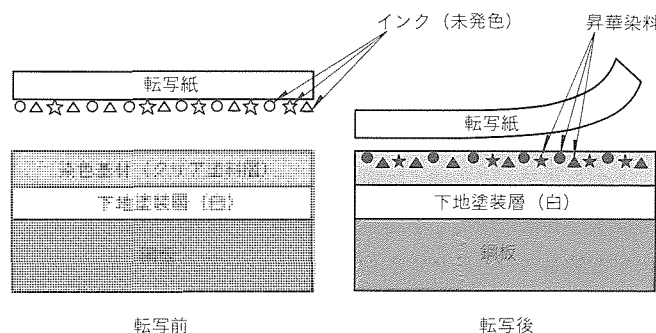


図 4 . MEL ARTの転写原理

この新しい製造方法で製造された MEL ART は、従来の多色塗装仕上げであるシルクスクリーン印刷と比べて、以下の特長がある。

(1) 原画の選択が自由

原画は CG によるデジタルデータを使用するため、写真・フィルム・絵画・イラストなど、スキャナで読み込んだデータすべてを原画にすることができる。

(2) 原画を多彩にアレンジ

原画はパソコンを利用して加工することができるため、色調の変換、柄の修正、複数の原画データの合成など、原画データを自由にアレンジし、新しい図柄を表現することができる。

(3) 新しい質感を表現

MEL ART は、光沢のあるクリア層の中に透光性の昇華インクを浸透させることで図柄を表現している。そのため、透明感と色柄の深みが出せ、今までにない質感が表現できる。特に、下地塗装を金や銀のメタリック塗装にすると、メタリック感が透けて見え、これまでのシルクスクリーン印刷では表現できなかった魅力ある表現が得られる。ただし、下地がメタリック色の場合、色調が若干変化するため、原画との色差補正をするようにした。

(4) 高画質、高精細な表現が可能

表現色 26 万色、画像解像度 400 dpi の静電トナー式プリンタから出力された転写紙を使用しているため、高画質で高精細な画像を表現することができる。

4. 主な技術課題

このシステムを開発するに当たり、大きな技術課題として、次の3点を挙げる事ができた。

- 大画像データ処理技術
- インクの耐光性向上技術
- 安定した転写技術

この章では、上記開発ポイントを達成するためのキーテクノロジーについて述べる。

4.1 画像データ処理技術

この節では、コンピュータ上でデザインしたフルカラー画像を銅板上に高精細に印刷するための画像処理について述べる。図5にシステム構成を示す。画像処理は、色補正処理部と2値化処理部で構成した。

4.1.1 色補正処理技術

このシステムの色補正処理には二つの特長がある。

まず、客先に提示し承認を得た見本サンプルと最終的に納入する製品との色差が大きく異なる点である。

もう一つの特長は、銅板のベース色(白、金、銀)ごとの色再現範囲をデザイン用コンピュータ上で確認できるなどの、色管理機能を持っている点である。濃暗色に関しては、白色ベース色上に転写した色を管理することによって、白色のベース色上に転写した色と有彩色のベース色上に転写した色とを同色に合わせることが可能になった。しかし、淡い色を表現する場合、3.3節に述べたように色柄は透光性インクで表現されるため、インクの色が有彩色のベース色に影響されて原画との色合せは難しい。また、原画作成時において、蛍光色など客先から指定された色が銅板上で再現することができない場合に、画面上に警告を発するようにした。

これらの色管理作業では、色見本を有彩色の銅板へ転写した後に測色し、色補正データを作成して色変換している。この色補正データによって、白色銅板上と有彩色銅板上での転写カラーマッチングを可能にした。

また、画面上での警告は画像処理システム内の色再現域判定データを用い、色再現域判定処理を行うことで実現した。色再現判定データとは、銅板上へ転写した色見本を、測色値と色見本データとで転写し、再現できる色の範囲を限定するためのデータである。

4.1.2 2値化処理技術

このシステムで用いているプリンタは、静電方式の2値プリンタである。2値プリンタは紙上へインクのドットを付けるか付けないかによって色柄表現をするプリンタのことであり、その信号を0と1で表すため2値プリンタと呼んでいる。この2値プリンタで中間調を表現しようとする、ドットの数の調整だけでなく、ドットを付けるパターンを変えて擬似的に中間調を表現する必要がある。この方法で画像処理することを2値化処理と言ひ、従来から多くの2値化法が提案されている。このシステムでは、写真や絵画等をスキャナで読み取って入力した中間調画像と、コンピュータ上で作成した線画や文字等のグラフィック画像の、双方の再現能力が高い誤差拡散法⁽¹⁾を採用した。

しかし、従来の誤差拡散法は、

- 単色で均一に色を表現しようとした場合、色によっては干渉じま(縞)のような模様が出る。
- 色の濃淡をスムーズに表現することができない。

等の問題点があった。また、転写工程で昇華転写されるインクが加熱中に染色基材の中で拡散され、以下の問題が生じた。

- 銅板に転写したドット径がプリンタで印刷したドット径より大きくなる。
- 太ったドットが隣接のドットと干渉し、干渉縞模様が出やすくなる。

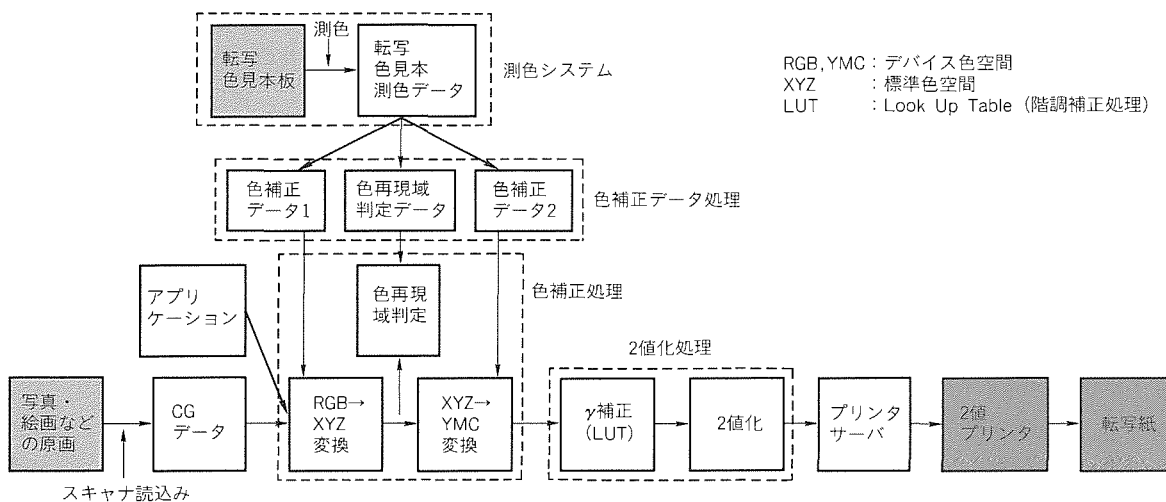


図5. 画像処理システム

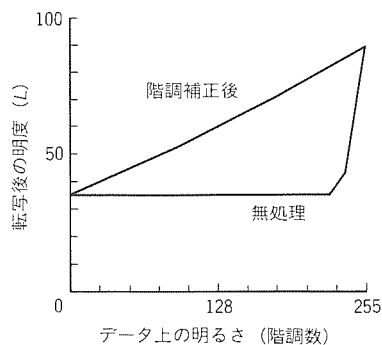


図 6. 階調補正処理

そこで、このシステムでは、

- (1) あらかじめ拡散するドット径を想定し、ドットの位置やドット数を調整し、転写後の色が原画に近くなるようにする。
 - (2) 色相や、濃淡によってドットを打つ位置を変化させ、干渉縞模様が出ないようにする。
- 等の機能を持たせた誤差拡散法ベースの2値化手法を開発した。白色ベース色上にこの手法によって画像処理を施した階調テストチャートを転写し、測色を行った結果を図6に示す。縦軸は転写後の色の明度(L)、横軸は入力した色のデータ上の明るさを表す。この手法を最適化することにより、ほぼ線形の階調特性が得られた。

4.2 耐光性向上技術

染料の光退色過程は、染料の化学構造だけでなく、染料の染色状態、基材の性質、熱・光等の外的条件、共存物質の有無など多くの因子によって決定される。耐光性低下の原因となる光退色は、酸化反応に起因している場合が多い。この酸化反応については、酸素が関与するラジカル連鎖反応で退色する自動酸化がよく知られている。しかし、最近、一重項酸素が反応の起点となって染料の光退色が進むという機構が重要視されるようになってきている⁽²⁾。一重項酸素は、励起染料のエネルギーが空气中に存在する酸素に移行して生成される。これらの退色機構と一般的な制御方法について表2に示す。

今回、これらの退色機構を踏まえ、昇華染料の光退色抑制方法について検討した。

昇華染料が転写される染料基材用ベース樹脂には、液体トナーとの相性が良く、転写性・染色安定性に優れたウレタン樹脂を選定し、さらにこの樹脂に種々の光退色抑制剤を添加し、耐光性の向上を図った染色基材を開発した。

自動酸化に対しては、ラジカルを捕獲して光退色を抑制する光安定剤と、紫外線を吸収してエネルギーレベルを低減する紫外線吸収剤が良好なことを見いだした。これらの抑制剤を適正配合することにより、単独で用いても抑制効果は得られるものの、併用によって著しい相乗効果を示した。この結果は、時間経過とともに紫外線吸収剤の効果が減少して起きる光酸化反応を、光安定剤が抑制するためと考えられる。

表 2. 染料の退色機構とその抑制方法

退色機構		抑制方法
	自動酸化による酸化退色	紫外線吸収剤 光安定剤 酸化防止剤
	一重項酸素による酸化退色	一重項酸素 クエンチャ

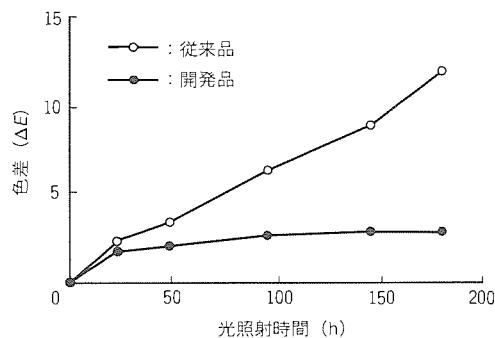


図 7. 光退色抑制剤の添加効果

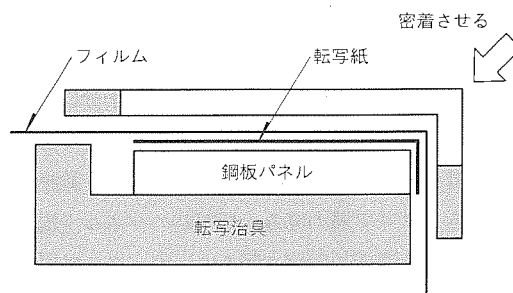


図 8. 専用治具の原理

新しく開発した染色基材を用いて今回使用する染料の耐光性評価を行った結果を図7に示す。なお、光照射はサンシャインウェザーメータを用い、変退色は色差計で評価した結果、従来の染料の3倍以上の耐光性が確保でき、製品への適用が可能になった。

4.3 転写技術

前節でも述べたように、この塗装は、あらかじめ塗装された鋼板の染色基材へ昇華インクを転写することによって色柄を付けている。ここでは、昇華インクで記録された転写紙を鋼板上に転写する治具の密着技術について述べる。

4.3.1 転写治具の密着技術

エレベーター意匠品として絵柄を転写するためには、最大約2m²相当の鋼板パネルに均一に安定した転写を行う必要がある。そこで、大面積のパネルに転写紙を均一な力で密着させる専用治具を開発した。専用治具の原理を図8に示す。鋼板パネルと転写紙を治具の中にセットして密閉した後、転

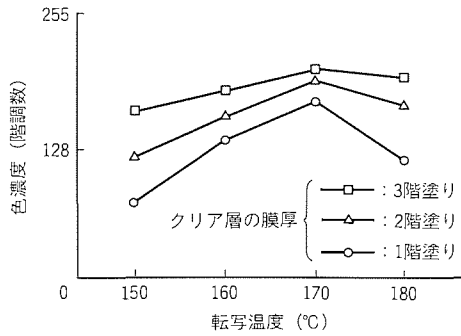


図 9. 転写温度と色濃度

写紙を銅板へ密着させた。密着力が弱いと転写する絵柄がぼけ、密着力が強すぎると銅板パネルが変形するため、適切な密着力を実験で求めた。また、専用器具によって銅板パネルの連続した二面に転写紙を密着させることができるようにし、連続した図柄の転写を可能とした。

4.3.2 転写条件

転写の設定条件には、密着力のほかに、染色基材であるクリア層の厚み、炉の設定温度、加熱時間などがある。

2値プリンタでは4色の昇華インクを使用しており、色によって昇華が始まる温度がわずかではあるが異なっている。そのため、加熱時間を長めに設定し、均一な転写ができるようにした。

染色基材であるクリア層は、昇華インクを十分に浸透させるだけの厚みが必要である。また、クリア層が薄く加熱時間が長いと、昇華インクが下地塗装にまで浸透し、絵柄がぼける原因となる。クリア層の厚み、転写時のパネル上温度、転写された色柄の色濃度の関係を図9に示す。クリア層の厚みが一定以上ないと適正な色濃度が得られない。また、転写温度の変化に対しても色濃度は不安定となる。クリア層の厚みが厚くなると、転写温度の変化に対しても色濃度は安定することが分かった。これらの結果を基に転写の各条件を設定し、パネルの表面温度のばらつきが少なく、均一な転写ができるようにした。

5. 今後の展開

5.1 営業所・顧客からのオンラインデータ入手

エレベーター意匠において自由な図柄を表現する技術は、主にシルクスクリーン印刷であった。その場合、原画からシルクスクリーン印刷を行うまでにフィルムやシルクスクリーンを作成する必要があった。しかし、MEL ARTでは、原画がデジタルデータであればすぐにフルカラー塗装を行うことができる。このことによって、製作時間を短縮することが可能になり、一度データを入手すれば色柄の調整や修正の

表 3. MEL ARTのほかの製品への応用展開例

用途	製品への応用例
建築材料関連	屋内鋼板性高級ドア、壁面内装パネル 天井内装パネル、装飾防火戸、 ロビー等の装飾パネル面及び柱
サイン関連	屋内小型～大型高級看板、 各種カラーサイン、大型案内板
フォト関連	記念写真パネル、記念プレート、 各種展示館のプレゼンテーションパネル
店舗関連	装飾テーブル、装飾画、 商品プレゼンテーションパネル
贈答用品	記念盾、ネームプレート、記念プレート、 装飾置物、化粧品等のパッケージ

ために原画等をやり取りする必要がなくなる。現在は光磁気ディスク (MO) 又はハードディスクによってデータの移動を行っているが、将来は営業所や顧客からデジタルデータをオンラインで入手し、ダイレクトに MEL ART の処理ができるようにすることが考えられる。

5.2 適用範囲の拡大

現在は、エレベーター意匠品の中でも、かごの戸、かごの壁、乗場の戸、乗場の幕板を主体に適用している。乗場の幕板には幕板と戸が同一面にある場合のみ適用可能としている。今後はかご室や天井などの意匠面へ適用を広げる予定である。

エレベーター意匠品以外へは、まずエレベーターホールの壁面へ適用することが考えられる。また、インテリアの壁面パネルとして一般の内装材への応用も広がる。

また、MEL ART は、ベースが銅板だけではなく、幅広く適用が可能なため、表3に示すように、広い分野で応用展開することが考えられる。

6. むすび

フルカラーの大画像を銅板に塗装できないかという発想で開発を進めた結果、MEL ART という新技術を確認することができた。これは、顧客ニーズをCGなどのハイテクと現行技術との組合せによって製品化したといえる。

今後は、ますます意匠の多様化に対する要求が高くなる中で、MEL ART の技術を軸にしてこれらの要求にこたえるため、今後とも研さん (鑽) 努力を重ねる所存である。

参考文献

- (1) Floyd, R.W., Steinberg, L: An Adaptive Algorithm for Special Greyscale, Proc.SID, 17, No.2, 75~77 (1978)
- (2) 北尾悌次郎: 色素の科学, 染色材料, 33, No.5, 218~226 (1985)

エレベーター専用エアコン

門井明宏* 千原 弘***
山本和美* 大浦修司***
岡島次郎**

1. ま え が き

近年、エレベーターユーザの関心は、エレベーターの速度・乗り心地・安全性といった基本的品質だけでなく、エレベーターに乗ったときの快適性にまで及んでいる。その中で、エレベーターかご室内の空気調和性能も重要視される傾向にある。エレベーターかご室へのエアコンの設置は従来からも行われてきたが、家庭・店舗等で使用される一般のルームエアコンを適用していたため、エレベーターにとって必ずしも最適なシステムではなかった。そのため、エアコン設置の要求が多いにもかかわらず、エアコン付きエレベーターは十分には普及していないのが現状である。

そこで、エレベーターにとって最適な空調システムを提供するため、エレベーター専用エアコンを開発した。なお、エレベーターに設置されるエアコンの用途は主に冷房用であるため、今回は冷房専用として製品化した。

本稿では、このエレベーター専用エアコンの開発内容と製品仕様について紹介する。

2. 開発の背景

2.1 ドレン排水処理方法

エアコンを運転させると、空気中に含まれていた水分が冷却器の除湿作用によって結露し、ドレン（結露水）が発生する。エレベーターにエアコンを搭載した場合、その発生したドレンの処理方法がエレベーター特有の問題として挙げられる。一般の家庭では、ホースを用いてそのまま屋外へ排水処理を行うが、エレベーターの場合には、その方法を用いると昇降路内機器に水が掛かったり、ピットが水浸しになってしまう。そこで、現状では、昇降行程やエレベーター速度に応じてホース式と電磁弁式のいずれかの排水方法でドレン処理を行っている。その排水処理方法を図1に示す。

(1) ホース式ドレン処理方法

これは、昇降路壁に沿ったホースを通してドレンをビル側の排水口へ導き、排水処理を行う方法である。エレベーターかご室下部のドレンタンクとビル側の排水口とを

ホースでつなぎ、ドレンタンクにたまったドレンを、かご室が上方階へ行くごとに自動的に排水させる。ドレンタンクの満水を検出したときや、ある一定の時間上方階へのサービス運行が生じない場合は、かご室を最上階へ強制走行させて排水させる。

(2) 電磁弁式ドレン処理方法

これは、エレベーターかご室下部のドレンタンク内に電磁弁を設け、弁の開閉によって排水処理を行う方法である。発生したドレンはドレンタンクにためられる。これが満水になると、エレベーターのかごを最下階へ運行させ、ドレンタンクの電磁弁を開いてドレンを排水させる。これをピットに設けられた排水タンクが受け、ビル側の排水口へ流す。

このように、エレベーターにエアコンを搭載する場合には、建物側に排水設備を用意したり、排水のための専用運転を行うことが必要となるため、改善が望まれていた。

2.2 実装上の制約

エレベーターかご室の壁や天井は、デザイン上、重要な要素である。そのため、エレベーターでは、エアコンはかご内から見えない場所に設置するとともに、かご内への冷風の吹

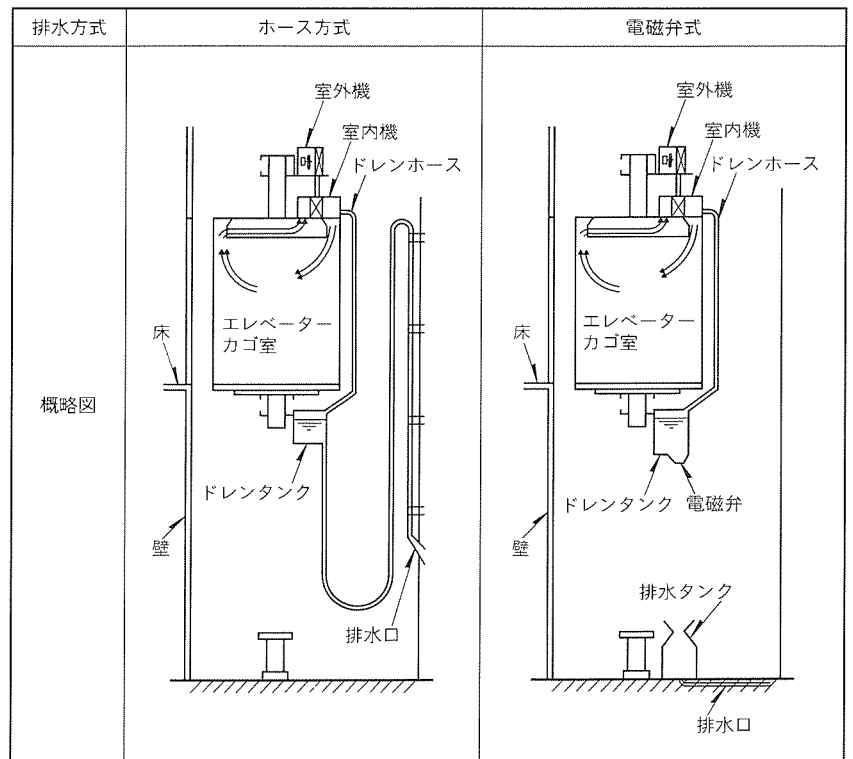


図1. 排水処理方法の比較

出し口やかご内からの吸込み口は、かご室の美観を損ねることがないように、天井と壁の隙間を利用しているのが一般的である。したがって、エアコンの室内機と室外機は、通常、かごの上に設置されている。

一方、エレベーターのかごの上には、エレベーター用制御機器やドア装置等の機器があり、さらに、かご室天井には非常救出口も設置する必要がある。こうした機器を避けてエアコンを実装しようとしても、例えば9人乗り以下のような小さいかごには、搭載が困難であった。また、エアコンを設置するため、かご枠高さを高くしなくてはならない場合もあった。さらに、定期的に行うかご上でのエレベーターの保守・点検のためのスペースが狭くなり、作業性を悪くするといった問題もあった。

2.3 冷房能力

(1) 展望用エレベーターの昇降路内は外気と比較し温度が高くなり、ルームエアコンの運転可能温度範囲を上回るケースも発生する。そこで、エレベーター用エアコンとしては、高温領域でも効率良く運転できる仕様にすることが望まれていた。

(2) かご室天井の意匠によっては、エアコンの吹出し口と吸込み口の位置を制約される場合も多い。そのため、ルームエアコンの吹出し口からかご室内への吹出し口までの距離が長

くなるケースもあり、この場合は圧力損失を極力抑えるため、大型のダクトを採用することが必要なケースも多かった。

3. エレベーター専用エアコンの製品概要

3.1 開発のねらい

前章の三つの背景から、実装性と品質・性能を向上させることを開発のねらいとし、以下の項目に着目して開発を行った。

- ドレン蒸散処理方式の開発による空調システムの簡素化
- かご室への実装性の向上
- 高温領域での冷却効率向上

3.2 製品仕様及び機器構成

今回開発したエレベーター専用エアコンは、通常のルームエアコンでは室内機と室外機に分離されているユニットを一体化した構成とした。そして、凝縮器で発生する熱を利用してドレンを蒸散させる方式を採用し、建物側での排水設備を不要とした。冷房能力は2.3 kW (2,000 kcal/h) の小型機、5.2 kW (4,500 kcal/h) の大型機の二種類を製品化し、それぞれかごの大きさやエレベーターの用途によって使い分けられている。

小型機、大型機各ユニットの製品外観を図2に、実装状態を図3に示す。

ユニット本体は、エレベーターかご上部にある上ばり(梁)に固定し、かご室とは吸込み用及び吹出し用のダクトで接続し、かご内の空気を循環させている。かご内操作盤下

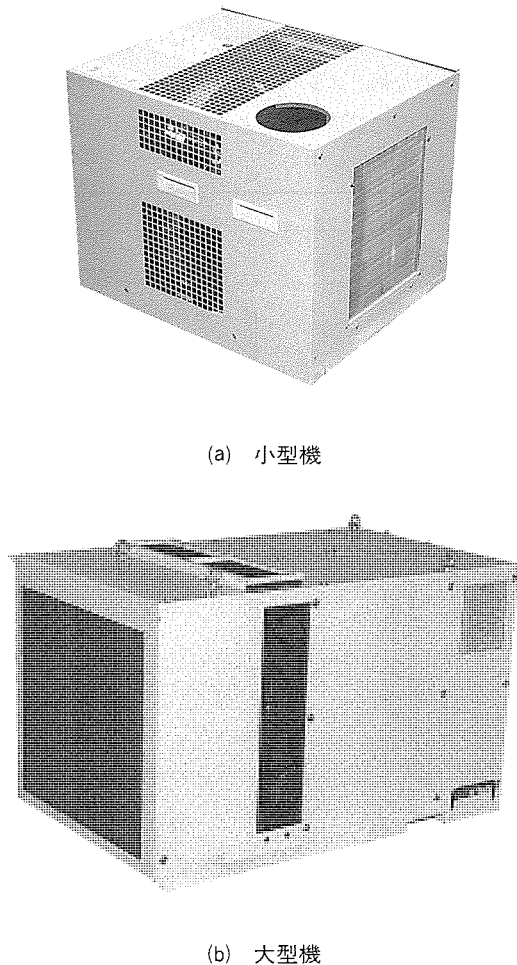


図2. 専用エアコンの外観

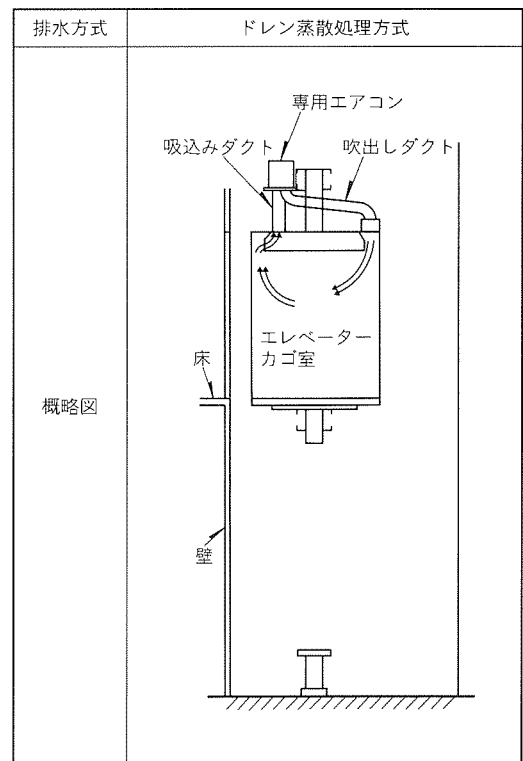


図3. エレベーター専用エアコンの実装状態

表1. エレベーター専用エアコンの仕様

項目		小型機	大型機
定格冷房能力 (kW)		2.3	5.2
外形寸法 (幅×奥行×高さ) (mm)		600×450×450	900×550×550
電気特性	定格消費電力 (kW)	1.0	2.0
	運転電流 (A)	5.4	10.4
定格電源		単相200V 50/60Hz	
圧縮機	形式	ロータリ式	
	電動機出力 (kW)	0.75	1.5
送風機	標準風量 (m ³ /min) 強(弱)	6(5.1)	11(8.5)
	機外静風圧 (mmAq)	3以下(かご内)	
	電動機出力 (kW)	0.135	0.2
運転調整装置		リモートコントローラ	
運転可能範囲		(かご室) 21°C DB(乾球)/15.5°C WB(湿球) ~35°C DB(乾球)/24°C WB(湿球) (昇降路内) 21°C DB(乾球)~45°C DB(乾球)	
空調方式		冷房専用	
製品構造		冷却器・凝縮器一体型	
ドレン水処理方式		昇降路内へ蒸散	
設置場所		エレベーター昇降路側かご上部(屋内環境)	
取付方法		グラスダクト使用(吸込み・吹出し)	

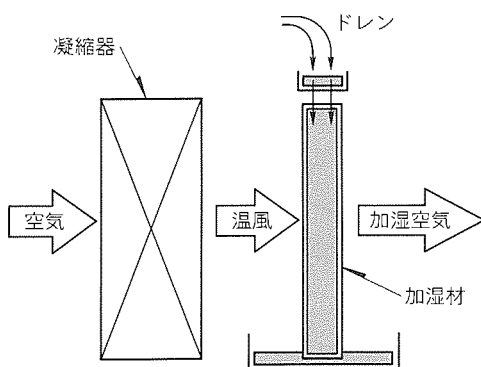


図4. ドレン蒸散処理方法

部に設置されたりリモコンスイッチにより、運転及び温度設定の切換えを行うことができる。

省電力を目的として、一定時間エレベーターに呼びがない場合にエアコンを一時停止させる運転制御も可能としている。

ユニットの製品仕様を表1に示す。

3.3 特長

3.3.1 ドレン蒸散処理方式

エレベーター専用エアコンでは、建物側での排水設備を不要とするため、ユニット内部に新しくドレン処理装置を設けている。この装置は、発生したドレンを凝縮器の凝縮熱を利用して昇降路内へ蒸散気化させる装置である。ドレン蒸散処理方式を図4に示す。凝縮器の傍らに加湿材を設置してドレンを加湿材上部から滴下して浸透させ、凝縮器を通ってきた流通空気を持つ顕熱によって加湿材に含まれた水分を蒸発させる。つまり、かご室内の大気に含まれていた水分は冷却器の除湿作用によってドレンとなり、次に凝縮器の熱を利用して昇降路の大気中に蒸散する。

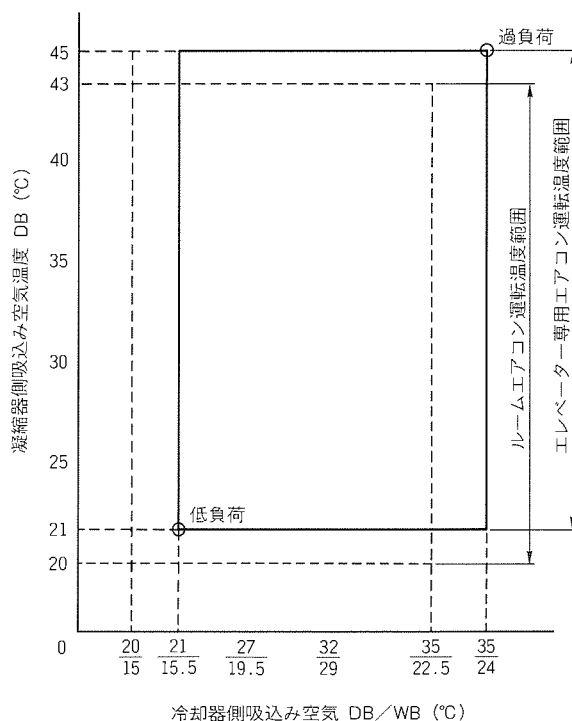


図5. エレベーター専用エアコンの運転温度範囲

3.3.2 広い運転温度範囲

図5にエレベーター専用エアコンとルームエアコンの運転温度範囲の違いを示す。例えば、昇降路がガラスで作られた展望用エレベーターのように特殊な環境に設置される場合、昇降路内は日射による影響で外気よりも高温となる。したがって、このような厳しい環境下においても運転できるように、従来使用していたルームエアコンに比べ、凝縮器側熱交換器の容積を大きくして、使用温度範囲を高温側でも運転できる

ようにした。

3.3.3 最適風量

ルームエアコンの冷却器側送風機は、一般家庭の居室で使用されることを基準に設計されているため、吹出し圧（静圧）は余り高く設定されていない。一方、エレベーターにエアコンを適用する場合は使用条件及び実装状態が異なるため、風路抵抗による圧力損失に対する裕度を十分確保する必要性がある。今回、エレベーター用に最適設計を行い、シロッコファンを採用して冷気の吐出圧を高くして、冷房効率を向上させている。これにより、十分な冷房能力の確保とかご内の温度分布の均一化が図れるようになり、乗客の快適性をより一層向上させた。

3.3.4 実装性の向上

小型機は、従来搭載することができなかった6人乗りの小さなかごにも搭載可能とするため、ドレン蒸散処理機能を備えながらも実装性を向上させるコンパクトな製品設計を行った。

エアコンからの吹出し方向及びエアコンへの吸込み方向を自由に設定できるように吹出し方向・吸込み方向を可変とし

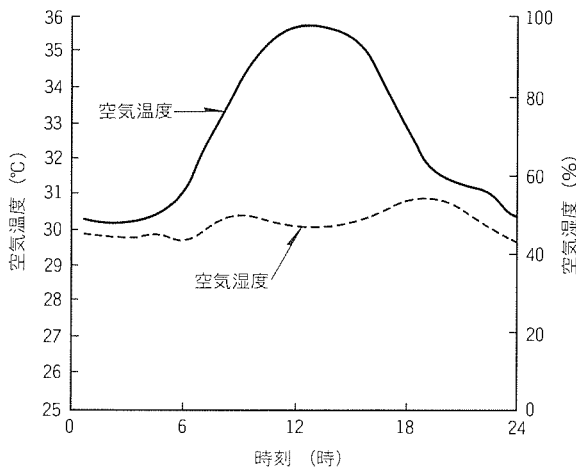
た。また、かご室への接続にグラスダクトを採用し、かご室の吹出し口、吸込み口を設定する際の制約を少なくしている。

3.3.5 据付け性、保守性の向上

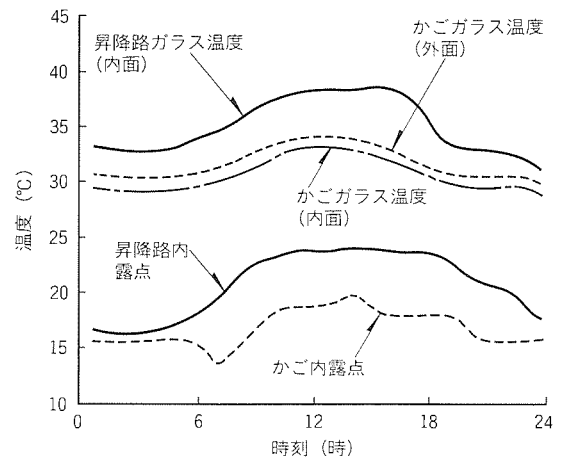
従来のルームエアコン方式では、室内機・室外機・ドレンタンクを別々に設置し、その間に冷媒配管やドレン排水管の接続等を行っていた。エレベーター専用エアコンでは、凝縮器と冷却器を一つのユニットに納め、従来必要であった配管作業を不要とした。さらに、ドレンを蒸散処理することにより、ドレンタンクやドレンホース等のドレン排水設備も不要とした。したがって、据付け工事の簡素化が図られ、工事期間の短縮にも寄与した。建築側の排水設備が不要になったことから、モダニゼーションによって既設エレベーターに後からエアコンを設置するときも、対応しやすくなった。

また、狭いかご上での保守作業は危険であるため、保守作業がエアコン本体手前から簡単にできるように保守部品の最適配置と集約化を行い、保守性向上と保守時間の短縮を図った。

4. 検証



(a) 昇降路内の温度・湿度



(b) 昇降路・かごの温度

図6. シミュレーション結果

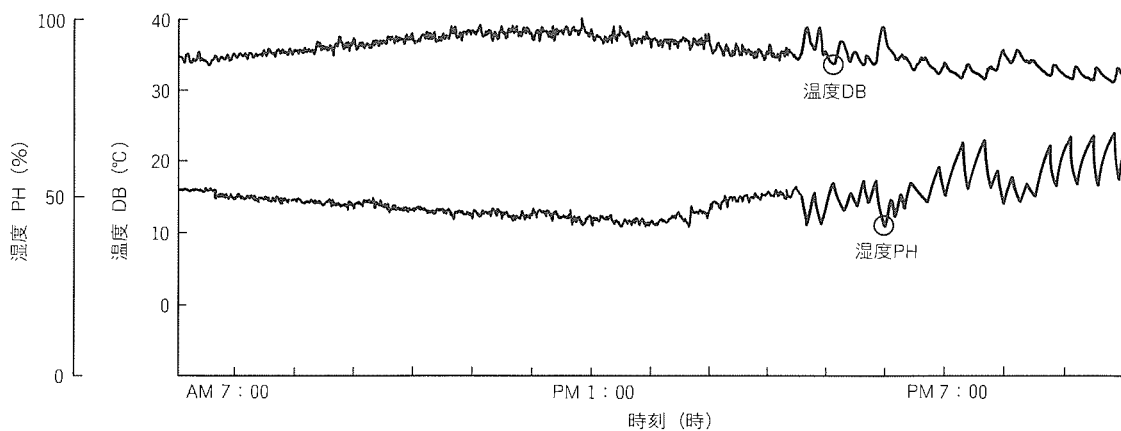


図7. 昇降路温・湿度実測結果

ドレン蒸散式エアコンを搭載した場合、エレベーター昇降路内の温・湿度に特異な変化が生じないか、計算機シミュレーション及び実機計測の両面から検証を行った。

計算機シミュレーションでは、昇降路とかご室の詳細仕様や、昇降路との換気量、エレベーター専用エアコンの放熱量、ドレン蒸散量、かご室内の冷房負荷を入力条件として、かご室内の温・湿度、昇降路内の温・湿度等を時間の経過に対応して計算した。

かご室及び昇降路の換気については、次のように仮定した。エアコンを運転してかご室内を冷却すると、かご室内と昇降路には温度差が生じるため、かご室のすき(隙)間を通して空気が流入及び流出し、自然換気が行われるものとした。また、昇降路と居室との間も、乗場の隙間による自然換気や、かごの昇降による強制換気が行われているものとした。

一例として、図6に、展望用エレベーターの過負荷条件下(高温、高湿の擬似データ)におけるシミュレーション結果を示す。昇降路及びかご室のガラス面の温度が露点温度を上回っていることから、ガラス面に結露水が発生するおそれはないことが分かった。

また、昨年の7月から10月までの実機における昇降路

温・湿度の計測結果の中で、外気の温・湿度条件が高温・高湿のときの検証結果を図7に示す。相対湿度は飽和状態に達していないため、実機においても結露水が発生していないことが分かる。また、ドレンを昇降路内へ蒸散することによる昇降路機器への悪影響も認められなかった。

5. むすび

今回、実装性と品質・性能を向上させるエアコン付きエレベーターの実現を目指し、ドレン蒸散処理機能を持ったエアコンを製品化したことにより、顧客ニーズに対応したエレベーター空調システムを提供することができた。

今回開発したエアコンを採用すれば、ドレンの排水設備工事が不要となるため、既存のエレベーターにも搭載しやすくなり、エアコン付きエレベーターの普及にも貢献できるものと考えている。

参考文献

- (1) 山本和美、徳田泰弘：エレベーターの空調設備，建築設備と配管工事，31，No.12，94～98（1993）

昇降機オーダ設計ネットワークシステム

市岡洋一* 富田 喬**
平田政信*
長谷川雄一*

1. ま え が き

昇降機はビルの交通インフラストラクチャとして社会的使命を担っており、メーカーとしては常に品質の高い製品を供給することが責務となる。

また、昇降機は、納められるビルの機能・構成や、購入・利用する顧客の要求によって一つ一つ異なる。そのため、メーカーとしてはオーダごとにその要求に合った製品を設計して供給する必要がある。

このたび三菱電機(株)では、このような昇降機を品質・機能面から最適に設計して供給するために、通信ネットワークを介してそのオーダ設計を行うシステムを開発し、実用化した。以下、その概要を紹介する。

2. 開発のねらい

当社では、昇降機のオーダ設計を行うに当たって、仕様設計は顧客の要求に的確にこたえるために販売拠点で行い、生産設計は当社の開発技術・製造技術を駆使して昇降機を製造するために生産拠点で行っている。このために、販売拠点を海外の約20か国と国内の主要都市に、生産拠点を稲沢製作所を中心に国内・海外合わせて数箇所と、多数設けている。そして、この多数の拠点で昇降機を平均数分間に一台の割合で生産して全世界に供給している。そのため各拠点間では、販売から設計・製造・据付け・保守までの、昇降機に関する

膨大な情報が行き交っている。

近年、通信やコンピュータ技術の飛躍的な発展によってEC (Electronic Commerce) が脚光を浴び、それを支えるCALS (Continuous Acquisition & Life-cycle Support) やPDM (Product Data Management) と呼ばれる技術や標準、さらにその標準に準拠するツールが開発されつつある。これらの技術は、製品のライフサイクルにわたって、その情報を電子化して活用しようとするものである。

当社は、これらの技術を用いて、全世界に分散化されている拠点を結ぶ三菱昇降機トランスナショナル製品情報ネットワークシステムを構築し、全世界の技術情報を活用して、より高い品質の昇降機をより迅速に全世界に供給しようと考えている。

今回その足掛かりとして、国内販売拠点である本社・支社・代理店と、生産拠点である稲沢製作所とを通信ネットワークで結んだ昇降機オーダ設計ネットワークシステムを開発し、実用化した。

3. 昇降機オーダ設計ネットワークシステムの構成

今回開発した昇降機オーダ設計ネットワークシステムは、図1に示すように、国内の販売拠点である本社・支社・代理店の昇降機仕様情報システム“ELEPLAN” (Elevator Planning System) と、国内の生産拠点である稲沢製作所の昇降機設計手配システム“MEDIAS” (Mitsubishi Ele-

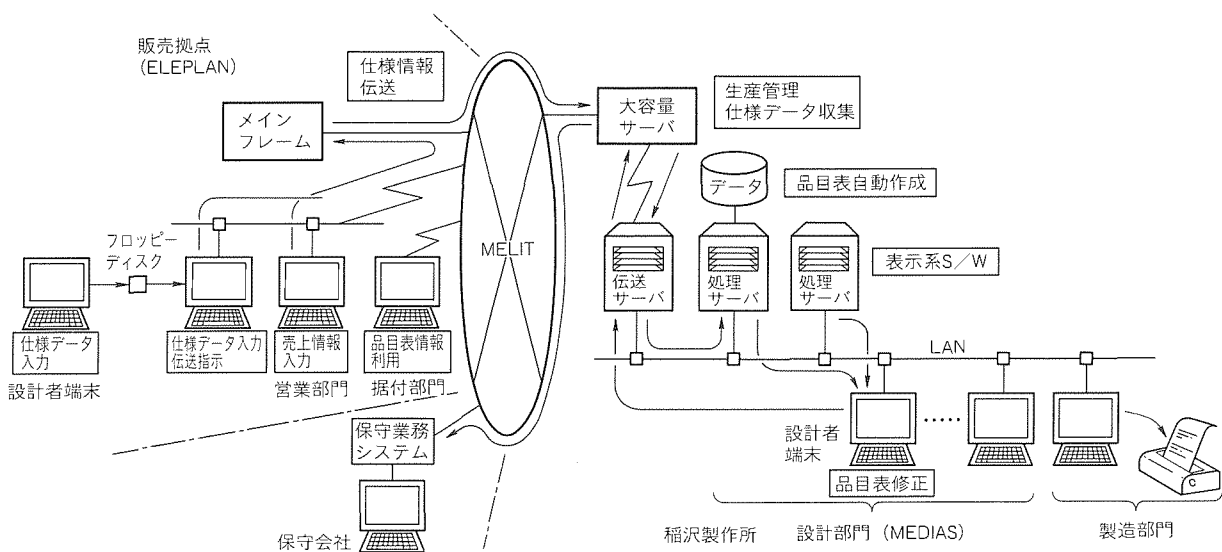


図1. 昇降機オーダ設計ネットワークシステム

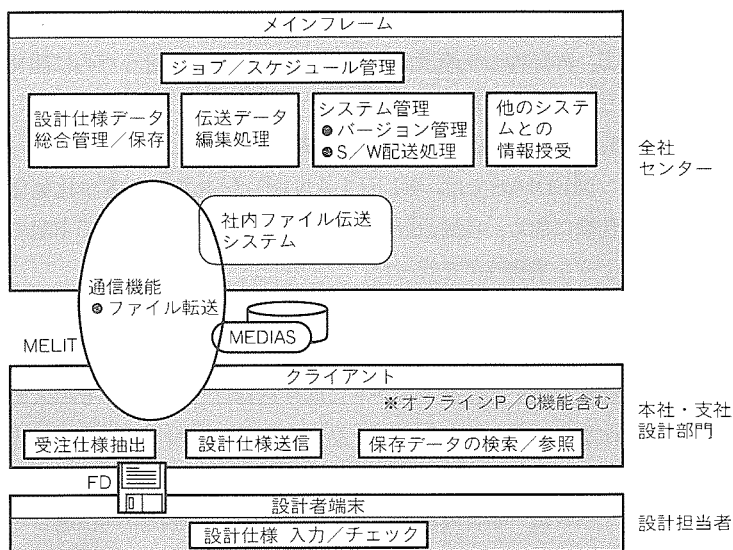


図2. ELEPLANのシステム構成

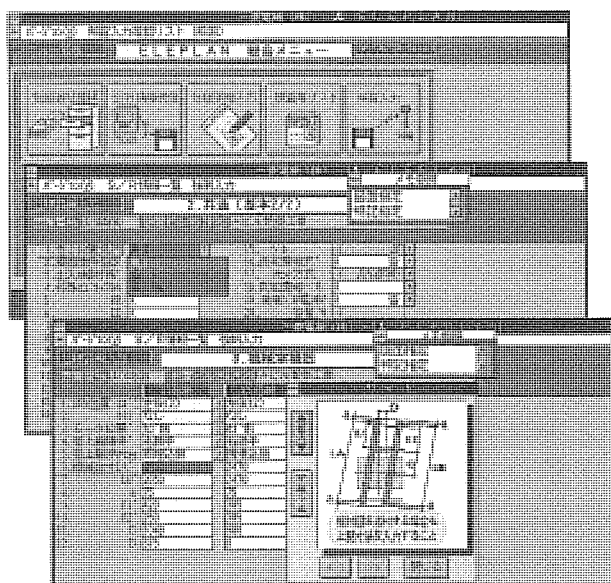


図3. 昇降機仕様設計画面

vator Design Information & Arrangement System) とを、当社グループ企業内通信ネットワーク“MELIT” (Mitsubishi Electric Internet) で結んだものである。

このシステムでは、ELEPLANによって仕様設計が行われ、電子化された製作仕様を作成される。製作仕様はMELITを介してMEDIASに伝送され、MEDIASによって生産設計が行われる。この生産設計では、製作仕様を満たす昇降機の機器リストである品目表が、電子情報として作成される。この品目表は製作所内の情報ネットワークを介して製造部門に伝送され、昇降機の機器が製造される。また、MELITを介して本社・支社の据付け部門や保守会社にも伝送され、各々の業務システムでも活用されている。

このように昇降機オーダ設計ネットワークシステムでは、製作仕様や品目表などの設計情報の電子情報本位化を行い、

昇降機オーダ設計にかかわるデータフローとワークフローをシームレスにした。これによって昇降機の仕様設計や生産設計は無論、製造・据付け・保守に至る一連の業務を、より高い品質でより迅速に行うことが可能になった。

以下、このシステムを構成するELEPLANとMEDIASについて紹介する。

4. ELEPLAN

本社・支社・代理店で行われる仕様設計では、顧客への提案や顧客との打合せに基づき、昇降機の機器レイアウトや意匠仕様、オプション機能などの内容を明確にした製作仕様を作成している。

仕様情報システムELEPLANは、このような昇降機の仕様設計をより的確にかつ迅速に行うために、急速に進展したパソコン技術やその汎用ツールを用いて開発したものである。このELEPLANは、設計者が製作仕様を対話で作成するための機能のほかに、製作仕様を電子情報として管理し、昇降機設計手配システムMEDIASに伝送する機能も備えている。

4.1 ELEPLANのシステム構成

ELEPLANは、仕様設計者への柔軟な作業環境の提供に加え、運用管理負担の軽減やスケジュール管理機能の充実を図るために、下記のような構成とした。

(1) 三階層分散処理構成

図2に示すように、ELEPLANは設計者端末、メインフレーム、クライアントと、三層分散処理構成とした。

設計者端末は携帯可能なサブノート型スタンドアロンのパソコンも可能とし、製作仕様を作成する環境や時間帯の制限をなくした。また、メインフレームには製作仕様のデータベースを設け、その管理や伝送、他のシステムとのデータリンクなど、信頼性が要求される処理を受け持たせた。さらに、クライアントは本社・支社・代理店に設けてMELITを介してメインフレームと結び、設計者端末とメインフレームのデータベースとの間のフロッピーディスクを介した製作仕様の授受を担っている。

(2) 伝送データ

製作仕様は、メインフレームのスケジュール管理に従ってMEDIASに伝送される。この製作仕様は昇降機の基本仕様のほか、レイアウト寸法や意匠仕様、オプションなど多種多様にわたる。そこで、そのデータには項目識別属性のほかに改訂差異などの属性も持たせて扱いやすいものとした。

4.2 ELEPLANのユーザインタフェース

(1) 入力容易性

設計者とのインタフェースは、業務の迅速性だけでなく、その品質にも影響する。そのため、ELEPLANのユーザインタフェースには、図3に示すように、ACCESS^(注1)を用

いて下記の機能を持たせた。

(a) ポップアップメニュー

入力は、コードを分かりやすく表現したポップアップメニューによるマウス選択方式とした。これにより、不正コードの入力を未然に防止するようにした。

(b) グラフィカルガイダンス

入力ガイダンスはグラフィカルなものとした。これによって複雑な寸法の定義もビジュアルに認識可能となり、マニュアル参照頻度を少なくした。

(c) 標準値の初期設定

入力には標準値を設定しておき、標準値で済む場合には入力を省略できるようにした。これによって入力数の大幅な削減が可能となり、製作仕様の品質向上を図ることができた。また、標準値は関連する他の入力項目によって設定することも行い、入力数を更に削減した。

(2) 設計仕様書データのチェック

製作仕様作成段階で下記のようなチェックを行い、その品質の向上も図っている。

(a) 入力値の強制設定機能

数値入力部分は、許容範囲のチェックを行っている。この許容範囲は、関連する他の入力項目によって自動設定することもできる。

(b) 入力項目間チェック

入力項目ごとのチェックは無論、複数の入力項目相互のチェックも行っている。エラーの場合にはこれを取り去らなければ MEDIAS に伝送できない仕組みとしている。

(c) 受注仕様との照合

製作仕様は、営業部門で作成された受注仕様をベースに作成するようにして、その品質向上を図っている。入力項目の中の受注仕様ソースとなっている項目は、色分け表示を行って認識しやすいようにしている。また、受注仕様と製作仕様との差異を判定して、受注仕様が変わっていることを営業部門に迅速に連絡できるようにもしている。

5. MEDIAS

製作所での生産設計の主体業務は、品目表（製作仕様を満たす機器の組合せリスト）の作成である。無論、オーダによっては、標準機器の組合せでは製作仕様を満たすことができない場合もある。この場合には、品目表の作成に加えて、製作仕様を満たす特殊機器の設計も行っている。

当社では、このような昇降機を生産設計を的確かつ迅速に行うため、従来から、製作仕様を入力することにより、品目表を自動作成させる品目計算システムやその他各種の設計システム⁽¹⁾⁽²⁾を活用してきた。

近年、製品情報を電子化し、それを本位として設計業務を改革するための PDM と呼ばれる技術やツールが開発されつつある。昇降機設計手配システム MEDIAS は、このよう

な新しい技術と従来から培ってきた設計システム技術を用いて、昇降機を生産設計を更に的確かつ迅速に行うために開発したものである。

5.1 MEDIASによる業務改革

MEDIAS では、ELEPLAN から伝送される電子化製作仕様に加え、各種設計情報を電子化し、それによって下記のような業務改革を行った。

(1) データフローのシームレス化

ELEPLAN から伝送された製作仕様を MEDIAS の品目計算システムにダイレクトに取り込むことにより、その入力作業を不要にした。また、品目表も電子情報として作成・管理して、追加・修正を設計者端末で可能にした。

さらに、品目表を製作所内の他部門や関連拠点へ伝送して、そこでの活用を可能にした。

(2) リアルタイム処理化

MEDIAS では、品目計算のほか、すべての処理をリアルタイム化した。これにより、仕様変更などに迅速な対応が可能となった。

また、生産設計において連続的な作業が可能となり、迅速で品質の高い生産設計が可能になった。

(3) 最適表示

生産設計では専門的な技術が必要なため、一つのオーダを機械・電気・意匠と、それぞれ専門の設計者がコンカレントに設計を行っている。製作仕様の電子化によって専門の設計者ごとにその必要部分のみの表示が可能になり、よりの確な製作仕様の把握が可能となった。

5.2 MEDIASのシステム構成

上記のような昇降機を生産設計の業務改革を果たした MEDIAS は、図 4 に示すように構成されている。

(1) 三階層分散処理構成

MEDIAS は、大容量サーバ、処理サーバ、クライアントの三階層で構成している。

大容量サーバは、ELEPLAN とのデータ授受のほか、生産管理やシステムのスケジュール管理を行っている。

また、処理サーバは二種類設け、負荷の分散化を行い、応答速度の向上を図っている。この一方のサーバには品目計算にかかわる一連の処理と品目表を始めとした各種データ管理を、他方のサーバには画面表示のソフトウェアをまとめて管理させている。

クライアントは、設計者とのインタフェースを受け持ち、品目表作成の起動や処理サーバから出力された品目表の対話修正のほか、設計管理情報の更新などを行っている。

(2) 設計情報ネットワーク上の重畳構成

稲沢製作所では、数百台のワークステーションやパソコンが接続され、各種のツールやシステムが動作する設計情報ネットワークシステムが稼働している。MEDIAS はこのシステム上に重畳構成し、このシステムが持つ環境を設計者は享

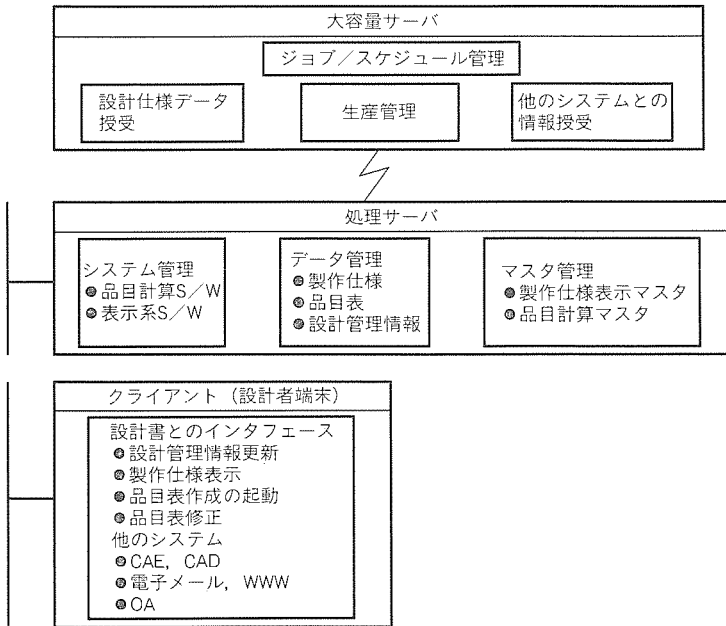


図 4. MEDIASのシステム構成



図 5. 製作仕様表示及びCAD画面

品目コード	品目名	属性	ステータス
01	エレベーター	機械	0
02	エレベーター	電気	0
03	エレベーター	意匠	0
04	エレベーター	その他	0
05	エレベーター	その他	0
06	エレベーター	その他	0
07	エレベーター	その他	0
08	エレベーター	その他	0
09	エレベーター	その他	0
10	エレベーター	その他	0
11	エレベーター	その他	0
12	エレベーター	その他	0
13	エレベーター	その他	0
14	エレベーター	その他	0
15	エレベーター	その他	0
16	エレベーター	その他	0
17	エレベーター	その他	0
18	エレベーター	その他	0
19	エレベーター	その他	0
20	エレベーター	その他	0
21	エレベーター	その他	0
22	エレベーター	その他	0
23	エレベーター	その他	0
24	エレベーター	その他	0
25	エレベーター	その他	0
26	エレベーター	その他	0
27	エレベーター	その他	0
28	エレベーター	その他	0
29	エレベーター	その他	0
30	エレベーター	その他	0
31	エレベーター	その他	0
32	エレベーター	その他	0
33	エレベーター	その他	0
34	エレベーター	その他	0
35	エレベーター	その他	0
36	エレベーター	その他	0
37	エレベーター	その他	0
38	エレベーター	その他	0
39	エレベーター	その他	0
40	エレベーター	その他	0
41	エレベーター	その他	0
42	エレベーター	その他	0
43	エレベーター	その他	0
44	エレベーター	その他	0
45	エレベーター	その他	0
46	エレベーター	その他	0
47	エレベーター	その他	0
48	エレベーター	その他	0
49	エレベーター	その他	0
50	エレベーター	その他	0
51	エレベーター	その他	0
52	エレベーター	その他	0
53	エレベーター	その他	0
54	エレベーター	その他	0
55	エレベーター	その他	0
56	エレベーター	その他	0
57	エレベーター	その他	0
58	エレベーター	その他	0
59	エレベーター	その他	0
60	エレベーター	その他	0
61	エレベーター	その他	0
62	エレベーター	その他	0
63	エレベーター	その他	0
64	エレベーター	その他	0
65	エレベーター	その他	0
66	エレベーター	その他	0
67	エレベーター	その他	0
68	エレベーター	その他	0
69	エレベーター	その他	0
70	エレベーター	その他	0
71	エレベーター	その他	0
72	エレベーター	その他	0
73	エレベーター	その他	0
74	エレベーター	その他	0
75	エレベーター	その他	0
76	エレベーター	その他	0
77	エレベーター	その他	0
78	エレベーター	その他	0
79	エレベーター	その他	0
80	エレベーター	その他	0
81	エレベーター	その他	0
82	エレベーター	その他	0
83	エレベーター	その他	0
84	エレベーター	その他	0
85	エレベーター	その他	0
86	エレベーター	その他	0
87	エレベーター	その他	0
88	エレベーター	その他	0
89	エレベーター	その他	0
90	エレベーター	その他	0
91	エレベーター	その他	0
92	エレベーター	その他	0
93	エレベーター	その他	0
94	エレベーター	その他	0
95	エレベーター	その他	0
96	エレベーター	その他	0
97	エレベーター	その他	0
98	エレベーター	その他	0
99	エレベーター	その他	0
100	エレベーター	その他	0

図 6. 品目表画面

受できるようにした。したがって、昇降機の生産設計で技術

検討や図面作成が必要な場合、設計者は即座に、CADやCAEツールは無論、技術資料検索・作成や、電子メール及びWWWなどのツールが利用できる。

5.3 MEDIASのユーザインタフェース

設計者とシステムとのインタフェースは下記の特長を持っている。以下にその詳細を述べる。

(1) 設計管理インタフェース

多数のオーダーをしかもオーダーごとに設計しなければならない昇降機の生産設計では、工数管理や工程管理などの設計管理も重要な業務である。MEDIASではこの設計管理も設計者端末でできるようにし、製作仕様が表示されてくると自動的に管理表を作成して設計管理画面として表示するようにした。設計管理者はこの管理表によって、オーダーごとの設計担当者の割り付けや設計指示の入力のほか、設計の進捗(捗)管理を行うことができる。

(2) 設計者インタフェース

設計担当者が設計管理画面を開くと、自分に割り付けられたオーダーが表示され、管理者が入力した設計指示に基づき、下記のように的確に設計を進めることができるようになっている。

(a) 製作仕様の表示

ELEPLANから伝送された製作仕様は、図5に示す画面で表示される。設計者はこの画面で昇降機の製作仕様を確認する。画面で表示される製作仕様には、品目計算システムでコードとして自動処理される仕様項目(画面左上)と、通常の日本語文章で入力された特記項目(画面右上)とがある。仕様項目は機械・電気・意匠の各々の設計者に必要な項目のみを表示させている。また、改訂が行われた仕様項目は、ELEPLANで付記された属性を基に赤字表示させて、設計者の注意を促すようにしている。

特記項目についてはそのままコード化して自動処理することはできないが、現在、その文を機械分析する研究⁽³⁾も行っている。

また、図では、下部に特殊な機器を設計するために使用するCADの画面が同時に表示されている。

(b) 品目表

製作仕様を基に自動作成された品目表を図6の画面の右側に示す。設計者は、この画面上で製作仕様(画面左)と照らし合わせて品目表のチェックを行う。品目表の内容が製作仕様とそぐわない場合は、この画面で品目表の修正を行う。修正された箇所は赤く表示し、設計者の注意を促すようにしている。

(c) 仕様分析結果の表示

製作仕様の受け付け時にシステムはその内容を分析し、特記の有無や特殊設計の要否判定など、設計注意事項として

仕様項目名	仕様項目内容
表示可能範囲	非表示
DAIS1	1台
DAIS2	2台
DAIS3	3台
DAIS4	4台
DAIS	未定
DAISF	特記
DAISO	図面参照
DAISB	該当内容なし
CNCFX	X (ICAR)
CNCF	未定
CNCFI	特記
CNCFD	図面参照
CNCFB	該当内容なし
HECTX	X
HEETD	O

図7. 表示マスターデータ

生成することも行っている。この仕様分析結果は画面に表示され、管理者からの設計指示とともに設計者の指針となる。

5.4 マスターデータ

MEDIASでは、製作仕様の表示や品目表の自動作成は、マスターデータと呼んでいるデータを参照して行われる。このデータは容易にメンテナンスが可能で、MEDIASをエンドユーザコンピューティング的に活用できるようにしている。

(1) 製作仕様表示マスターデータ

このマスターデータは、ELEPLANから伝送されてくる製作仕様の表示方法を設定するものである。このマスターデータによって各設計者が見たい製作仕様の設定も可能であり、図7に示すように、Excel^(註1)を用いて容易に追加・修正ができる。

(2) 品目計算マスターデータ

このマスターデータは製作仕様の項目すべての組合せに対して必要な機器を示したもので、これによって品目表はオーダーごとの製品仕様から自動作成される。MEDIASでは、この品目計算マスターデータを設計者端末で追加・削除ができるよ

(注1) “ACCESS”“Excel”は、米国Microsoft Corp.の商標である。

うにした。これによってマスターデータのメンテナンスが容易で確実に、品質の高い品目表の自動作成が可能となった。

6. むすび

ここで概要を紹介した昇降機オーダー設計ネットワークシステムの開発・実用化により、より品質の高い昇降機をより迅速に供給できるものと期待している。

現在、各種の世界標準が整備される中で、ISOで製品情報標準STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data) の整備が行われている。

当社では、このSTEPに準拠した昇降機プロダクトモデルデータを作成し、それを製作仕様によって処理する設計システムを構築して、特殊機器が必要な場合でもオーダー設計を的確かつ迅速に行おうと考えている。

また、このSTEP準拠の昇降機プロダクトモデルデータは、当社の各拠点では無論のこと、顧客や部品供給会社のシステムでも広く活用が可能である。

このように当社は、今回開発した昇降機オーダー設計ネットワークシステムを基本として、今後は、CALSやPDM、STEPなどを用いた三菱昇降機トランスナショナル製品情報ネットワークシステムを構築し、全世界の技術によって全世界に三菱昇降機を更に迅速かつ的確に供給していく所存である。

参考文献

- (1) 増田隆広, 木村宣仁, 小林和士: ビル管理システムの開発・設計へのCAEの活用, 三菱電機技報, 67, No. 10, 969~973 (1993)
- (2) 市岡洋一, 中村守雄, 山宮茂樹, 田中純治, 久木田庄司: オブジェクト指向モデリングによるエレベータ天井設計支援システム, 三菱電機技報, 69, No.2, 231~236 (1995)
- (3) 高山泰博, 鈴木克志: 自然言語事例ベースの仕様書文解析への応用, 情報処理学会第52回全国大会2B-4, 3, 25~26 (1996)

三菱統合化ビルオートメーションシステム“MELBAS” 及び三菱ビル遠隔管理サービスシステム“メルセントリー”

宮川 有* 福田浩士+
杉浦 了** 高部克則++
上田隆美***

1. ま え が き

昨今のビル市場を取り巻く環境は、次のように大きく変化している。

- (1) 1992年以降の景気後退とともに、好景気時のオフィスビル過剰供給による需要の低迷化が続いている。
- (2) 都市再開発案件は安定した需要があるが、ビル用途は多用途化・複合化してきている。
- (3) ビル内環境面では更なる快適性・利便性が追及されてきている。
- (4) ビル運営面では管理の高度化・効率化・省エネルギー化への顧客の要求が高く、特に省エネルギー化については、地球環境の保護(省資源、温暖化、オゾン層破壊)の観点からも要求されている。
- (5) 技術面ではコンピュータ関連、情報通信分野の革新がさまざま。

これらの変化にこたえるため、1996年7月に三菱統合化ビルオートメーションシステム“MELBAS”と、'96年5月には三菱ビル遠隔管理サービスシステム“メルセントリー”シリーズをそれぞれ一新し、製品化した。

本稿では新シリーズの概要と特長について紹介する。

2. 概 要

2.1 製品化のねらい

今回の新シリーズの製品化に当たり、市場ニーズ、技術動向を勘案し、下記をねらいとした。

- (1) イニシャルコスト(初期投資費用)、ランニングコスト(運営管理費用)の低減を図るため、統合化機能を強化する。
- (2) ビル空間を有効活用するため、システム構成機器を小型化し、省スペース化を図る。
- (3) 将来の改修やリニューアル工事を考慮し、拡張性を向上させる。
- (4) ビル運営管理の高度化にこたえるため、設備管理機能を強化する。
- (5) ビル運営管理の効率化にこたえるため、操作性の向上とユーザオープン化を図る。

2.2 機種紹介

機種シリーズ化は、ビル規模や管理形態によってそれぞれ最適なシステムが提供できるように、大きく3シリーズ構成としている(図1)。有人管理を

指向した中～大/大/超大規模ビル向けシステムは、顧客の要望に合わせてカスタマイズできるように、システムの柔軟性を持たせた。有人/無人併用管理を指向した中小規模ビル向けシステムは、機能を限定して徹底したコストダウンを図るとともに、多機能化への要求にはモジュール化したアプリケーションを付加できるシステムとした。完全無人管理を指向したメルセントリーは、半導体チップレベルからコストダウンを図り、機能拡張にはハードウェアを追加するビルディングブロック方式を採用し、無駄のないシステムが提供できるようにした。

以下に、それぞれのシリーズの特長を紹介する。

3. 中～大/大/超大規模向け統合化とビルオートメーションシステムの特長

新シリーズ MELBAS-AD 10/30/50/AF (以下“AD 10/30/50/AF”という。)の特長を次に述べる。なお、MELBAS-AD 50のシステム構成を図2に、外観を図3に、CRT画面例を図4及び図5に示す。

- (1) 従来のシステムにおいてミニコンに搭載していたメインコントローラ機能をエンジニアリングワークステーション(EWS)に搭載し、低価格化、省スペース化、性能向上を実現
- (2) 管理点数最大32,000点の中～大規模ビル向けから最大160,000点の超大規模ビル向けまでアーキテクチャを統一
- (3) 分散処理と二重化による信頼性の向上
- (4) 防災総合操作盤への対応
- (5) ビジュアル化、ユーザオープン化
- (6) リニューアルへの対応
- (7) パーソナルコンピュータと汎用ソフトウェアを使用した設備管理機能の強化

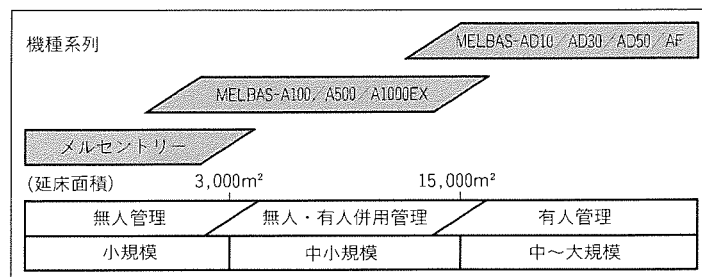


図1. 機種系列

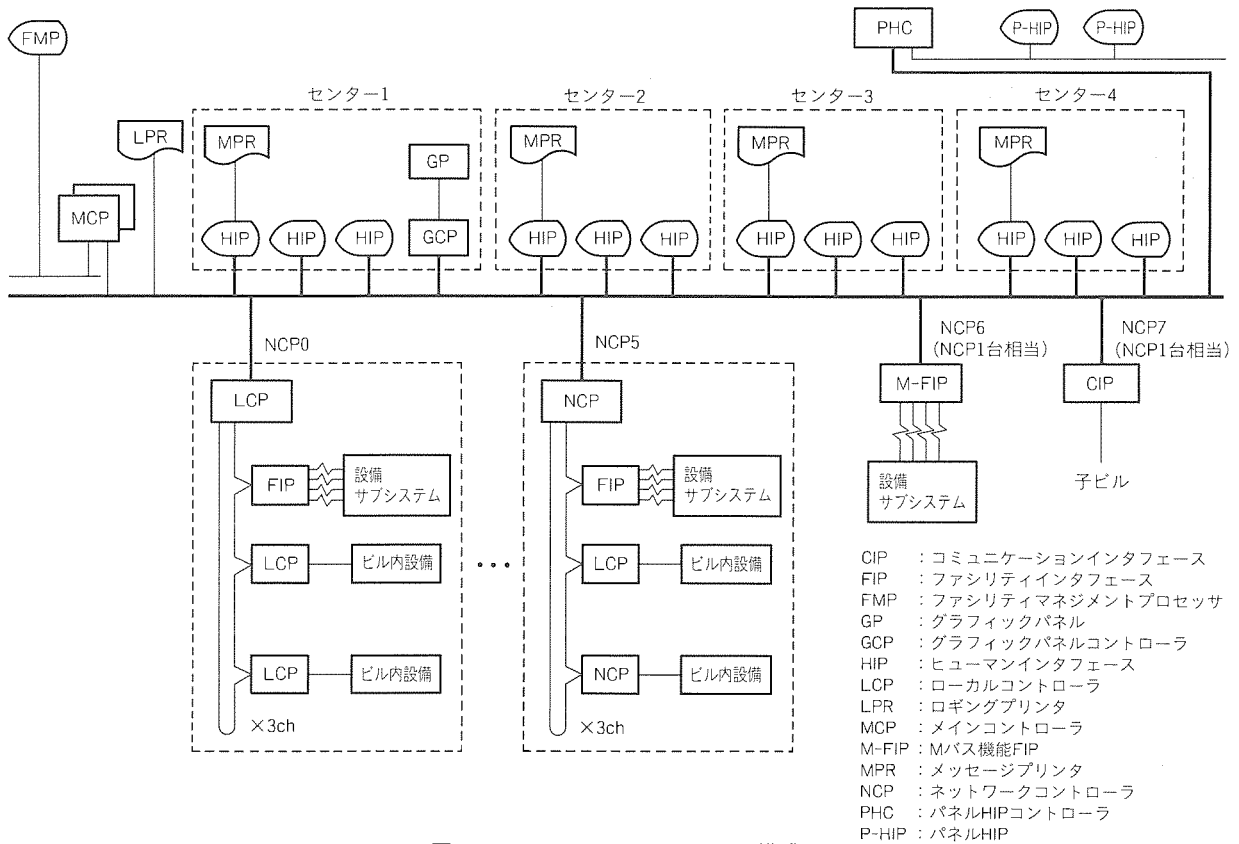


図2. MELBAS-AD50のシステム構成

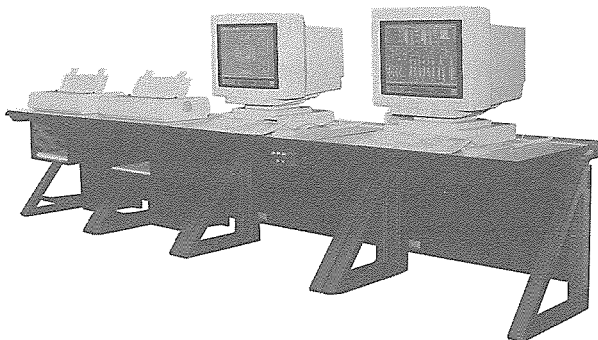


図3. MELBAS-AD50の中央監視卓の外観

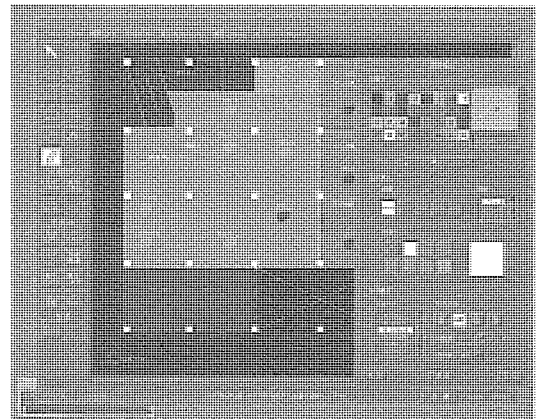


図5. MELBAS-ADの平面図変更例

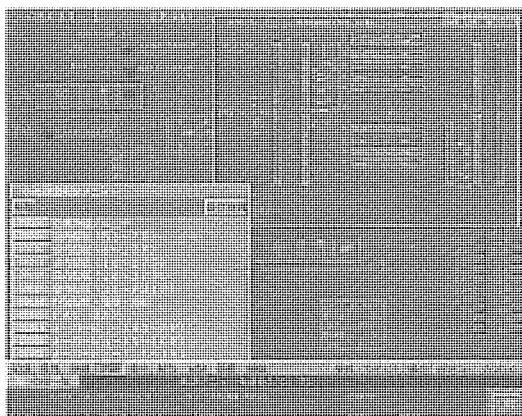


図4. MELBAS-ADのCRT画面例

上記の7項目について、概要を述べる。

3.1 低価格化、省スペース化、性能向上

昨今のダウンサイジングとオープン化の流れの中で、汎用のEWSやパーソナルコンピュータ(PC)の低価格化と性能向上には目覚ましいものがある。従来から大規模向けビルオートメーションシステムではヒューマンインタフェースプロセッサ(HIP)にEWSを使用してきたが、新シリーズではメインコントローラ(MCP)をミニコンからEWSに置き換え、システムの低価格化、省スペース化と性能向上を実現した。

さらに中～大規模向けのシステムでは、従来のネットワークコントローラの管理点数を制限し、空き領域にグラフィックパネル表示機能を搭載することによってハードウェアを統

合し、低価格化と省スペース化を図った。

3.2 中～大規模ビルシステムのアーキテクチャの統一

新シリーズのソフトウェアは、従来の大規模システムのメインコントローラ機能とヒューマンインタフェース機能をクライアント/サーバ方式で構成しており、両機能を同一のEWSに搭載可能とした。そこで中～大規模向けのシステムでは、両機能を同一のEWSに搭載することにより、従来の中～大規模システムよりも低価格でシステムが構築でき、かつ大規模システムの豊富な機能がそのまま適用できる。

新シリーズは中～大規模から大規模まで統一アーキテクチャを実現し、システム規模の変化にも柔軟に対応できるシステムとした。

3.3 信頼性向上

システム構成は、従来システムと同じく、センターとローカル間の分散処理と、センター装置間の分散処理を行っている。機器に障害が発生した場合も各機器が自律的に動作し、障害が発生した機器以外への影響を最小限にしている。さらに新シリーズでは、センターごとにフェールセーフパネル(FSP)を設置してシステムの異常を検知している。また、要求に応じて以下のように二重化を行い、従来以上にシステムの信頼性を向上させている。

- (1) ディスクを二重化し、重要なデータについては、二重書きを行うことによってデータの信頼性を確保した。
- (2) メインコントローラを二重化し、メインコントローラの片系停止時にも通常どおりの運用を可能とした(AD50/AF)。
- (3) メインコントローラ、ネットワークコントローラ(NCP)、センター装置間のバスをそれぞれ二重化するとともに、ローカルバスも二重化してループバックに対応し、システム全体を二重化した(AD50/AF)。

3.4 防災総合操作盤対応

ヒューマンインタフェースの防災設備表示は、シンボル形状・色・表示方式を自治省消防庁通知「総合操作盤に関するガイドライン」に準拠するとともに、アナログセンサへも対応し、感知器の火災トレンドグラフの表示、火災レベルごとの作動中感知器一覧表示ができる。また、火災検知・火災確認・通報連絡・拡大防止・避難誘導など、火災発生時の各段階における作業をサポートする対応ガイダンスを画面表示できる。さらに、火災確認のための問合せ先や通報先などの一覧表を画面に表示し、自動ダイヤルができる。

3.5 ビジュアル化, ユーザオープン化

新シリーズでは監視制御画面のビジュアル化を進め、シンボルのアニメーション表示やスケルトンの活線表示ができる。また、CCTVカメラの映像を防犯監視画面上のモニタウィンドウに表示でき、侵入検知との連動表示もできる。テナントの入替えに伴う間仕切りの変更やテナント名称の変更(図4)、スケジュール機器の組替えや日報・月報レイアウトなど

も、ユーザサイドで自由に登録変更ができる。

大規模システムではユーザの要求も多様であり、各機能のカスタマイズによって対応できるようにした。

3.6 リニューアル需要への対応

ビルオートメーションシステムでは、センター装置はローカル装置と比較して技術革新が早く進むため、各装置のライフサイクルに合わせたリニューアルが容易に行える必要がある。新シリーズは、従来からの分散処理型システム構成のため、部分的・段階的なリニューアルが容易である。また、オープンプラットフォームのアーキテクチャを採用しており、常に最新技術を取り込んだシステムが構築できる。さらに、バージョンフリーコンセプトとして過去20年間に納めてきたローカル装置は、新旧のバージョンを問わずセンター装置のみを取り替えることができる。このバージョンフリーコンセプトについては今後とも継承していく。

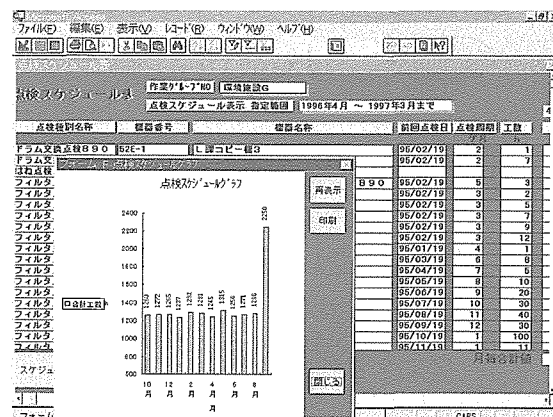
3.7 ファシリティマネジメント

ファシリティマネジメント機能強化のため、PCと汎用ソフトウェアを利用してファシリティマネジメントプロセッサ(FMP)を製品化した。ビルオートメーションシステムから得られるデータにより、エネルギー管理・保全管理・設備台帳管理・課金管理を行う。以下にその概要を示す。

- (1) ファシリティマネジメント機能は、市販のPC上にWindowsと汎用ソフトウェア(データベース, 表計算, 建築CAD)を使用して構築した(図6)。PCと汎用ソフトウェアを活用しているため、低価格かつ多機能なシステムが構築できた。また、最新技術がすぐに取り込めるほか、マルチメディアデータの扱いも簡単にできる。
- (2) ファシリティマネジメント機能は、ビルのライフサイクルコストの低減を目的に、エネルギー管理・保全管理・設備台帳管理・課金管理機能としてまとめて標準化した。各種設定機能については汎用ソフトウェアの機能を利用して開放し、ユーザサイドで自由に設定変更ができる。

4. 中小規模向け統合化

ビルオートメーションシステムの特長



この画面は米国Microsoft Corporationの使用許諾を得ています。

図6. ファシリティマネジメントプロセッサの画面例

MELBAS-A 1000 EX (以下“A 1000 EX”という。)は、ビル管理/セキュリティ/ビルマネジメントを統合したビルオートメーションシステムである。図7に示すように、空間を管理する設備コントローラ (MU: マネジメントユニット, A 500: 小型ビル管理システム) をネットワークを介して分散配置し、それらの設備コントローラが協調制御を行うことでビル全体を制御する自律分散型のシステムを構築している。また、センター装置としては、規模に応じて操作端末 (HIP) の台数やデータサーバを選択でき、ビル全体の監視・制御だけでなくビルマネジメント機能も統合し、コンパクトで使いやすい操作機能を実現した。以下に A 1000 EX の特長を紹介する。

4.1 システムの拡張性・信頼性の向上

中小規模のビルの様々なバリエーションにこたえるため、A 1000 EX はシステムの拡張性・柔軟性を向上させた。また、システム構成に応じた相互のバックアップ機能によって信頼性を高めた。

- (1) 設備コントローラとしては、操作部を実装しない MU とタッチパネルの操作部を持つ A 500 を選択できるようにした。これにより、ローカルに監視や制御が必要な運用形態にも設備コントローラで柔軟に対応できるようになった。
- (2) 設備コントローラは、単体でビル管理システムとしての機能を保持しているため、据付け調整やメンテナンス、増設工事等は設備コントローラ単位で行うことができ、調整完了後にセンター装置と接続すれば監視・制御ができる。
- (3) 設備コントローラ間の協調制御は、ネットワークの同報機能によって設備コントローラ相互間で行うようにした。特定のメインコントローラによる連動制御や協調制御がないため、メンテナンスによる停止や万一のトラブル発生時にもシ

ステム全体への影響を最小限にとどめることができる。

- (4) センター装置としては、操作端末とデータサーバを兼用するタイプから専用サーバを設置するタイプまで、規模や機能によって選択できるようにした。また、サーバ機の万一の故障時には、他の操作端末がサーバ機能を部分的に代替し、システムダウンを防ぐことができる。

- (5) リニューアルに対応するため、ネットワークとして、イーサネットのほかにデジタル PBX を適用できるようにした。通信に ISDN プロトコルである UII 機能 (電話を掛けると同時にデータを送信できる機能。) を利用したため、電話を用いたシステムではあるが十分な応答性が確保できた。

4.2 操作性の向上とユーザオープン化

A 1000 EX は、操作性の向上とユーザへの機能のオープン化を図るため、以下の特長を備えた。

- (1) グラフィック画面を背景として、その上にビル管理の監視・制御ウィンドウ、ビルマネジメントの台帳・業務ウィンドウ、設備コントローラの設定用ウィンドウをマルチウィンドウで表示し、並べて見ながら操作ができる。
- (2) グラフィック画面は、従来から実現しているシンボルの形や色の変更や異常箇所のフリッカ表示に加え、系統図の活線表示 (図8右下) や縮小4分割表示 (図8右上) を可能にし、オペレータが直感的に状況を把握できるようにした。
- (3) トレンドグラフやデマンドグラフは、標準サイズのほかに拡大・縮小のサイズを設け、切換えができるようにした。
- (4) テナントの入退居や設備の変更等によってグラフィック画面を変更する場合、操作端末にグラフィック CAD (図8左下) を実装し、運用中にオンラインでグラフィック画面が変更できるようにした。

4.3 セキュリティ機能の統合

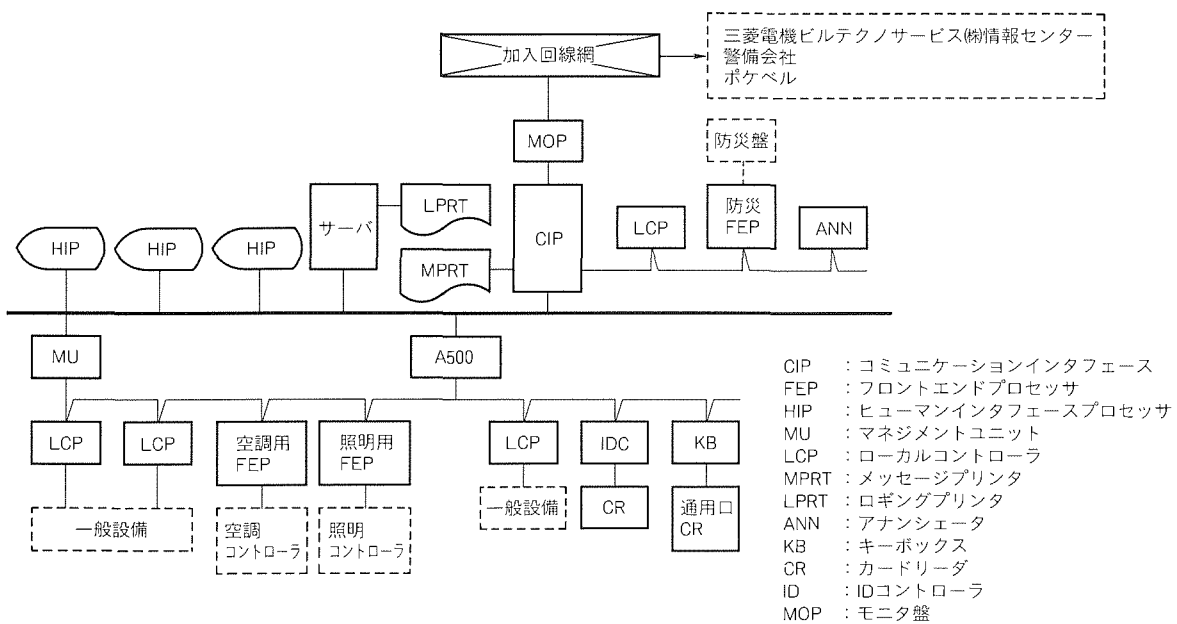


図7. A1000EXのシステム構成

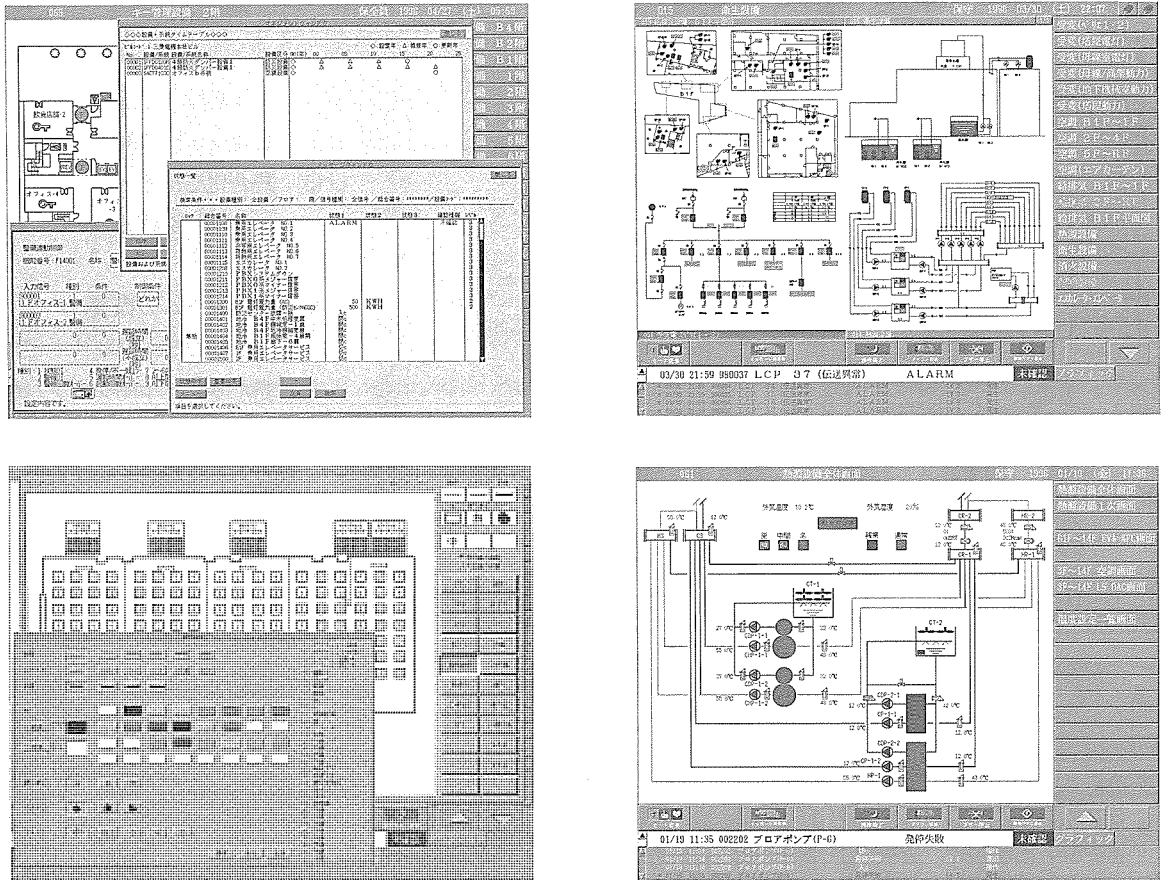


図 8 . A1000EXの画面例

A 1000 EXは設備コントローラがセキュリティ機器をローカルネットワークに直接接続することができるため、安価にセキュリティ機能を統合することができる。

- (1) セキュリティ端末としては、キーボックス、カードリーダー(磁気、IC、非接触)、警報表示盤に加えて、指紋照合装置を接続できるようにした。これらの端末のバリエーションにより、ユーザーズに柔軟に対応できるようになった。
- (2) セキュリティ機能としては、かぎ(鍵)保管、キーレス、通用口、共用部警備等の機能を備えており、用途に応じて組み合わせることができる。

4.4 ビルマネジメント機能の統合

センターの操作端末には、監視・制御のビル管理機能に加え、ビルマネジメント機能を統合した。

- (1) ビルマネジメント機能としては、管理サイクル(PDCAサイクル)に合わせて予算管理・保守作業管理・工事管理・設備稼働状況管理・安全管理等の機能を標準的な仕様にまとめた。また、テナント管理機能として、請求書発行やセキュリティのカード発行機能も備えている。
- (2) ビル管理機能とビルマネジメント機能の画面を、同じ操作端末上に表示できるようにした(図8左上)。ビル管理用の監視・制御ウィンドウのほかにビルマネジメント機能の台帳ウィンドウと業務ウィンドウを同時にポップアップでき、関連付けながら操作ができる。また、グラフィックから設備

台帳の表示、設備台帳から関連グラフィックの表示など、相互間の画面の連携によって操作性を高めている。

- (3) 台帳ウィンドウや業務ウィンドウに表示されているビルマネジメントのデータは、操作端末上の表計算ソフトウェアで処理できるので、オペレータがデータの処理や表示処理を簡単に行うことができる。

5. ビル遠隔管理サービスシステム “メルセントリー”の特長

サービス面から訴求したサービスシステムとしてメルセントリーは、1983年以降、累計13,000件の実績を持つまでになった。今般の情報通信技術の進展は、ビルの経営・運営管理を取り巻く環境に質的変化をもたらしている。距離軸(ビルに通いでサービスを提供など)、時間軸(24時間365日オンコール稼働によるサービス提供など)に制約される従来の人工提供型の各種機能(サービスコンテンツ)提供方法、管理手法、価値感に変革を余儀なくされ、かつビル個々の状況(用途、規模、機能、ライフサイクルコスト等)に応じた多様なニーズ(サービス)を創出することが要求されている。

管理範囲についても、点的(単一ビルごとの管理)から面的管理(群管理)へ様相が変化してきた。すなわち、顧客の資産価値向上と運用管理コスト低減に貢献するメリットを、システム納入者である三菱電機(株)と、それらを手段として

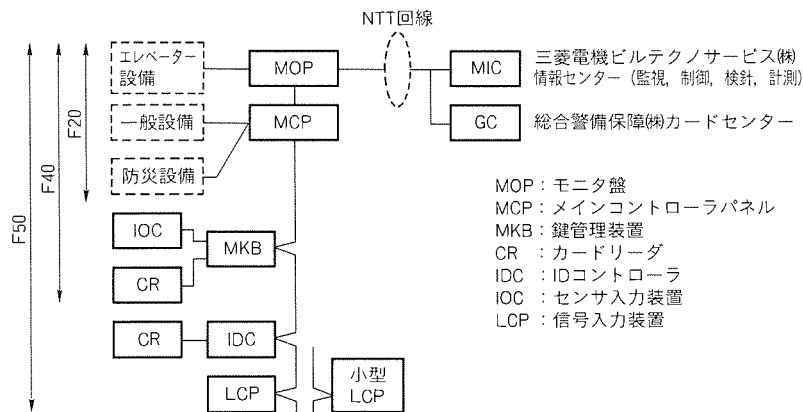


図 9. メルセントリーのシステム構成

表 1. メルセントリーの機能マップ

系 列	新シリーズ(F)			従来シリーズ(SA)		
	F20	F40	F50	SA30	SA20	SA10
機 能						
設備監視	○	○	○	○	○	○
予知情報監視	—	—	○	○	—	—
防災監視	○	○	○	○	○	—
防犯監視	一括	○	○	○	○	—
	個別	—	○	○	—	—
鍵管理	—	○	○	○	—	—
設備制御	—	○	○	○	—	—
連動制御	スケジュール	—	○	○	○	—
	イベント	—	○	○	○	—
	火災	—	○	○	○	—
	警備	—	○	○	○	—
	停復電	—	—	○	○	—
遠隔管理	課金	—	—	○	—	—
	日月報	—	—	○	—	—

サービスを提供する三菱電機ビルテクノサービス(株) (以下“メルテック”という。)が、いかに総合的に訴求するかという観点がますます重要になってきている。

5.1 システムの特長

そのような市場・技術トレンドが予想される中、メルテックの“ビル丸ごと遠隔管理…”という MIC (三菱電機ビルテクノサービス情報センター) を核とした広域ネットワークを踏まえ、メルセントリー F (フレキシブル) タイプを開発した。以下にその特長を述べる。

- (1) 市場変化への対応として、集合住宅向け安価なパッケージ商品 (昇降機監視, 防災監視, 衛生設備監視, 電気錠制御) の実現
- (2) 顧客ニーズが不透明なシステム導入段階で最小構成でのスタートが可能で、かつ導入後の機能拡張に対して柔軟に対応できるビルディングブロック方式の採用
- (3) 昇降機リモート管理機能と、設備管理機能の有機的結合と、回線 1 本化の実現
- (4) 遠隔管理サービスシステム最上位機種 (SA 30) から下

位機種 (F 20) までフルラインアップの実現 (床延 700 ~ 7,000 m² のビル規模, 用途や群管理などの多様なニーズへの対応)

- (5) 統合化ビルオートメーションシステム MELBAS シリーズとの親和性確保

5.2 システムの概要

トータルなビル管理サービスを展開するに当たり、ビル側システムが持つ機能 (監視・制御・計測・検針・セキュリティなど) を最大限に発揮させるために、設備を“止めない”“止まらせない”, 必要なとき“止めたい”, 運営管理を“無人化・省人・省力したい”という顧客の視点から、遠隔でのサービスの基本が生まれている。それら遠隔管理サービス (メルテック愛称“弁慶”) が実現可能な最小レベルからの拡張内容を、システム構成 (図 9) と機能マップ (表 1) に示す。

(1) F 20 は、小規模事務所や集合住宅向け設備・防災監視をパッケージ化し、従来のメルセントリーの管理実績件数の約 70% をカバーする基本部である。

(2) F 40 は、基本部の F 20 に防災監視・設備制御・連動制御機能を基板増設で拡張可能とする。また、鍵管理の自動化、テナント不在時の空調・照明を自動消灯、侵入監視をする等の連動機能を付加する。

- (3) F 50 は、運営管理を無人化したいニーズに対応し、省人・省力化を支援する機能、日報/月報の遠隔自動作成、遠隔課金による請求書自動発行等の機能を基板増設レベルで拡張する。

このように、最大管理点数 100 点までのシステムで、ビル状況や運営管理ニーズの変化に対し、より早く、安価に付加価値付けが可能であることを主眼に製品化した。

6. む す び

統合化ビルオートメーションシステム“MELBAS”及びビル遠隔管理サービスシステム“メルセントリー”シリーズについて、製品化のねらいとその特長についてそれぞれ紹介した。21 世紀に向けてますます期待が高まる市場ニーズではあるが、これにこたえるためメーカーとサービス会社が一体となって、最新技術を駆使したシステム構築と運用・保守サービスの提供に果敢に挑戦する所存である。

個人識別端末の充実した ビルセキュリティシステム

松岡正人*
横田和典**
藤原秀人***

1. ま え が き

近年、オーム真理教事件、阪神・淡路大震災などを契機として、安全に対する社会的意識が急速に高まっている。その中で、ビルにおけるセキュリティの在り方も多様化している。特に出入管理における個人認証手法は様々なものがあり、注目されている。

今までのビルセキュリティシステムにおける個人認証手法は、IDカード、特に磁気ストライプ式のIDカード(JIS II型と呼ばれている磁気カード)を利用したシステムが中心であった。IDカードにはこのほかに、ICチップを内蔵した記憶容量の大きなICカードや、操作性・耐環境性に優れる非接触カードなどの多様なカードがビルセキュリティシステムに使用されている。しかし、IDカードでは偽造改ざんや紛失などの問題の解決が技術的に困難なために、指紋・掌形・顔相などの個人の身体特徴を識別する手法が注目されている。

三菱電機(株)では、この身体特徴識別手法で高い精度を実現できて装置の小型化が可能な指紋照合装置の開発を積極的に進めている。また、これに加えてIDカードについても、ICカードや非接触カードに対応できるような種々の個人識別端末を持つビルセキュリティシステムを開発している。

今般、これらの個人識別端末を充実させたビルセキュリティシステム“MELSAFETY”シリーズを発表したので、その内容を以下に述べる。

2. MELSAFETY新シリーズ

2.1 新シリーズの概要

新シリーズの大きな特長は、

- (1) Cシリーズの統合
- (2) 個人端末の充実

が挙げられる。以下に、新シリーズの特長、構成、機能を紹介する。

2.2 MELSAFETY-Cシリーズ

2.2.1 特 長

新シリーズからは、次の機種構成とした。

- MELSAFETY-C25
- MELSAFETY-C50
- MELSAFETY-C100

これにより、従来機種では実現できなかった各機種のマシンインタフェースの統一、コントローラの共通化、機能

の統一を実現した。

(1) MELSAFETY-C25の特長

中小規模ビルに十分な機能を備えたセキュリティシステムで、かつ、上位機種でも使用している各種の個人識別端末を使用することができる。センター装置は壁掛けになっており、省スペース型になっている。遠隔発報装置を接続すれば、ビルの安全管理の省力化を実現できる。オプションで、ノートブック型のパーソナルコンピュータとカード発行機を接続することができ、常駐管理者にも対応できるようになっている。

(2) MELSAFETY-C50の特長

ヒューマンインタフェースとしてパーソナルコンピュータを使用し、容易な操作で各種の管理ができる。

(3) MELSAFETY-C100の特長

センター装置にエンジニアリングワークステーションを使用し、グラフィック画面による監視を行える。また汎用性・拡張性のあるTCP/IPのLANインタフェース、ISDNインタフェースを装備し、大規模システム及び群管理システムへの対応を可能にするとともに、会議室予約システムや出勤管理システムなどのOAシステムとの密な管理を行える。さらに映像情報取込み用のインタフェースを持ち、マルチメディア対応を可能としている。

2.2.2 構 成

図1にシステム構成を、表1にシステム仕様を示す。シリーズ間でセンター装置が異なるだけで、ローカル装置や個人識別端末は共通化している。

2.2.3 機 能

機能一覧を表2に示す。

2.3 個人識別端末の充実

磁気カードリーダー、ICカードリーダー、非接触カードリーダーのほか、キーボックス、小型指紋照合装置を用意した。また、複数の部屋を集中して管理できる集合型カードリーダーや、扉枠に収納できるサッシ型カードリーダーなど、使用形態や管理方法に適した端末をそろえた。以下に、主な個人識別端末の特長と適用例を紹介する。

(1) 小型指紋照合装置

登録された指紋と暗証番号とを照合する。偽造が困難な点でセキュリティ性の高い場所に適している。また、煩雑なカードの発行管理から運用管理者を開放した点で、様々な分野での適用が予想される。

当社独自開発の超小型指紋センサや専用LSIの採用、イ

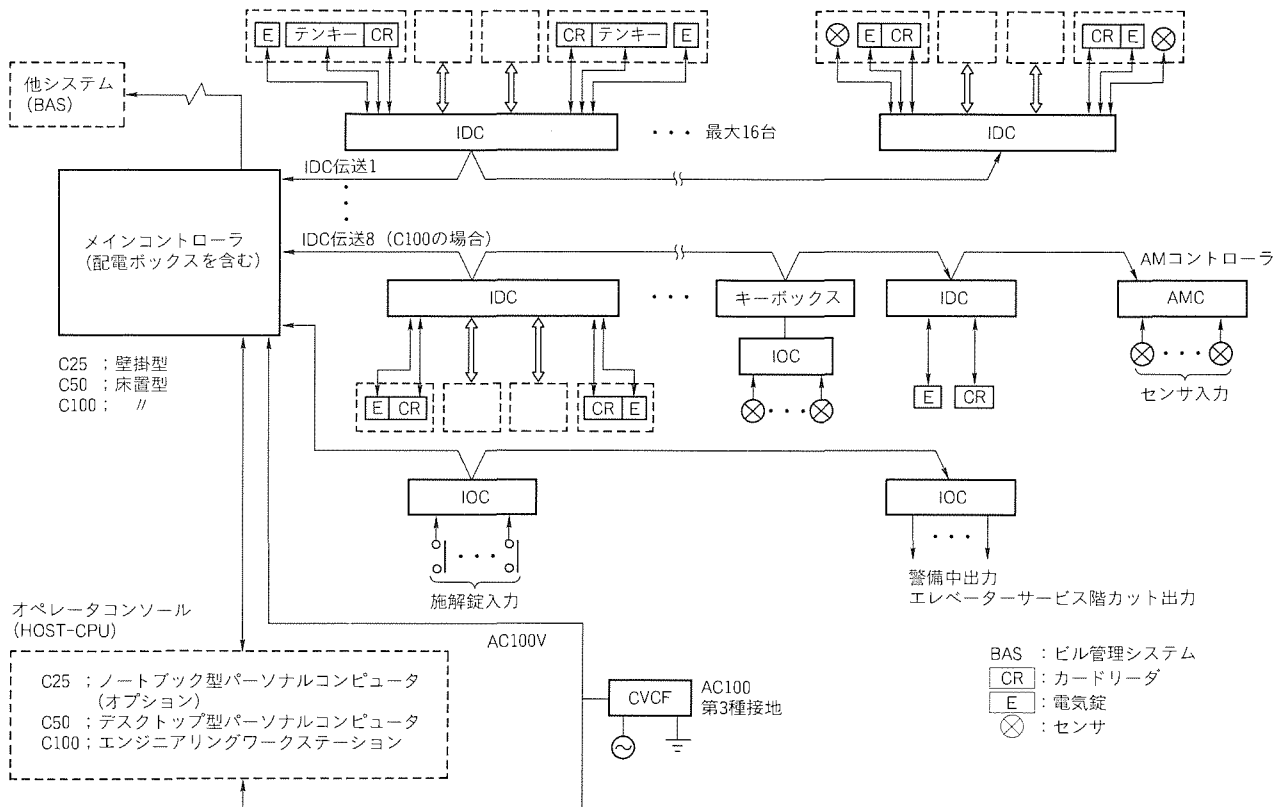


図1. MELSAFETY-Cシリーズのシステム構成

表1. MELSAFETY-Cシリーズのシステム仕様

項目	C 25	C 50	C 100
センター装置 ホストCPU	ノートブック型パーソナルコンピュータ (オプション)	デスクトップ型パーソナルコンピュータ	エンジニアリングワークステーション
	1式	1式	最大4式
メイン コントローラ	壁掛型 アナシエータ、プリンタ付き	床置型	床置型
	1式	1式	最大4式
機器接続回線数	1回線	4回線	8回線/ メインコントローラ
ローカル装置	最大16台	最大64台	最大512台
	上記機器接続回線1回線当たり16台のローカル装置を接続可能。かつ、下記に示す台数		
IDコントローラ (個人識別 端末用)	最大16台	最大64台	最大512台
IOコントローラ (汎用入出力)	最大3台 キーボックス用は含まない	最大5台 キーボックス用は含まない	最大10台 キーボックス用は含まない
AMコントローラ (侵入センサ 入力用)	最大1台	最大2台	最大4台
キーボックス	最大4台	最大8台	最大16台
	最大64台	最大256台	最大2,048台
個人識別端末	上記IDコントローラ1台当たり4台接続可能。個人識別端末とは、磁気カードリーダー、ICカードリーダー、非接触カードリーダー、指紋照合装置。集合型カードリーダーの台数は管理している部屋数が個人識別端末数		

の採用により、従来機種より容積で約1/8の小型化に成功した。

また当社独自の照合方式により、読取り判定時間を約1秒と高速化を実現し、また誤認識率は他人受入率0.002%以下、本人拒否率0.1%以下の高精度を実現した(図2)。

なお、照合方式の概要については3章に記述する。

(2) キーボックス

部屋の入口のかぎ(鍵)を保管するキーボックスはバックヤードに設置することが可能なため、複合店舗ビルに導入されることが多い。

当社のキーボックスは鍵を樹脂製のキーホルダに収納し、そのキーホルダをキーボックスに保管する方式を採用し、業界最小レベルのサイズとなっている(図3)。

(3) サッシ型カードリーダー

サッシ枠などにも埋め込める省スペース型のカードリーダーである。外形幅50mm、長さ350mm、露出厚さ2mmと従来のものに比べて小さい。事務所ビルや総合病院に適用されている(図4)。

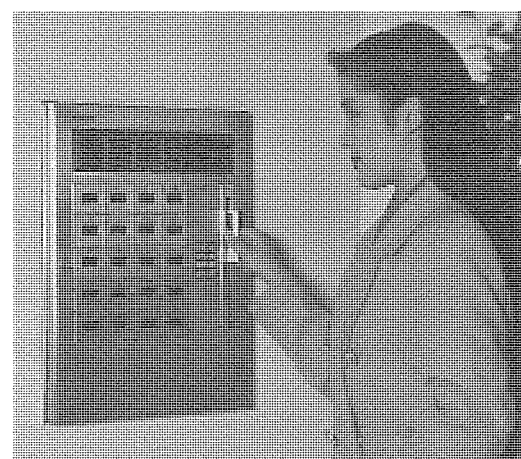
メージ伝送体 (Fiber Optic Plate : FOP), ボードカメラ

(4) 非接触カードリーダー

表 2. 機能一覧

機能項目	機能概要	C25	C50	C100
状態監視	各部屋の現在の状態(電気錠の施錠/解錠, 警備/解除)を監視する	○	○	○
警報監視	侵入警報, 異常, 故障を監視する	○	○	○
侵入監視	各部屋の侵入監視を行う	○	○	○
通行制御				
キーレス	IDカードを鍵として使用し, 扉の施解錠を行う	○	○	○
防犯キーレス	上記キーレス機能に加え, 警戒中は侵入監視を行う	○	○	○
アクセスコントロール	常時施錠され, IDカード操作時のみ一時解錠する	○	○	○
鍵管理	キーボックスに各部屋の鍵を保管する。鍵が保管されているときは侵入監視を行う	○	○	○
タイムスケジュール制御	特定の時刻に扉の施解錠や警備の入り切りを行う	△	○	○
ホストCPUからの遠隔制御	ホストCPUから扉の施解錠, 一時解錠, 警備入り切りを行う	△	○	○
グラフィック画面	グラフィック画面での監視制御を行える	—	—	○
カード管理	IDカードの発行, 登録, 抹消を行える	△	○	○
一覧表示	設定データや履歴の印字表示を行える	△	○	○
遠隔発報	侵入, 異常, 故障を外部に通報する	△	△	△
他システムへのネットワーク	ビル管理システム	○	○	○
	エレベーター	○	○	○
	出退勤管理システム	—	△	△
	会議室予約システム	—	△	△
	カード発行システム	—	△	△
	群管理システム	—	—	△
	映像監視	—	—	△

○;標準, △;オプション, —;なし



外形寸法(W)400×(H)500×(D)100(mm)
電源 AC100V

図 3. キーボックス



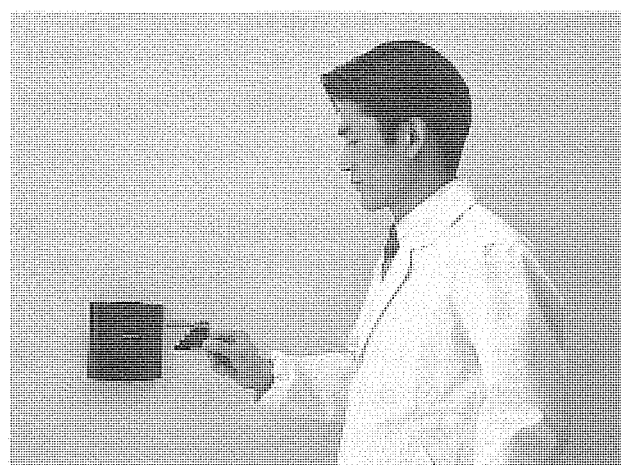
外形寸法(W)50×(H)350×(D)2(mm)(露出厚)
電源 IDCから供給

図 4. サッシ型カードリーダー



操作部
外形寸法(W)150×(H)120×(D)28(mm)(露出厚)
電源 処理部から供給
処理部
外形寸法(W)200×(H)280×(D)80(mm)
電源 AC100V

図 2. 指紋照合装置



外形寸法(W)134×(H)145×(D)30(mm)(露出厚)
電源 IDCから供給

図 5. 非接触カードリーダー

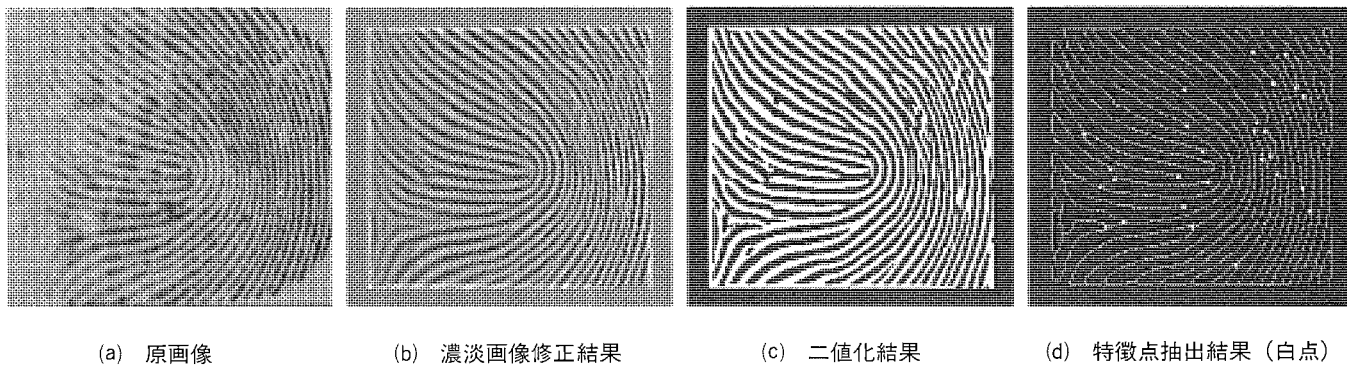


図6. 各処理結果の画像

カードリーダーにカードをかざすだけで、情報を読み取り、個人識別を行う。操作性・耐久性に優れている。カードの改ざん、偽造が困難なため、高いセキュリティ性が求められる場所に適している。またカードの耐久性も磁気カードが数千回に比べ、半永久と格段に優れるため、各個人が毎日10回以上カード操作を行う場所にも適している(図5)。

3. 指紋照合方式⁽¹⁾

高度なセキュリティシステムを構築する上では、個人識別技術が重要な位置を占める。特に身体特徴を用いた個人識別は、改ざん・盗難防止、紛失防止の観点から非常に有望な技術である。中でも指紋は、他の身体特徴を用いる方式に比べて、なりすましなどに対して安全性・信頼度が高く、なおかつ、装置の小型化が可能な個人識別手段として注目されている。

しかしながら、指紋の場合には、指の置き方や指の表面状態の違いにより、入力される画像を常に良好に保つことは難しく、場合によっては照合が困難になる。このような入力画像をここでは低品質画像と呼び、その画像の例としては、凹凸の小さい指紋や乾燥した指紋の場合に発生するかすれた画像がある。したがって、高い照合精度を得るためには、低品質画像にも幅広く対応できる処理方式が不可欠である。

ここではMELSAFETY新シリーズの目玉として開発した小型指紋照合装置について、当社独自の処理方式の概要を述べる。

(1) 2段階マッチング方式

まずセンサで撮像された指紋画像図6の(a)に対して、前記した低品質画像にも対応できる各種前処理を行う(図(b))。次に照合処理において、指紋隆線の大局的な流れをコード化した方向角データによる粗照合を行った後、指紋隆線の端点・分岐点といった特徴点の位置・方向からなる特徴点データ(図(d))による精照合を行う“2段階マッチング方式”を開発した。この照合方式により、位置合わせや対となる特徴点の選出を効果的に行っている。

また、前記した低品質画像に対応した高精度な識別を実現するために、前記処理過程の中に、以下に述べるような工夫

を組み込んでいる。

(2) 低品質画像に対応するための前処理

一般に指紋画像は光学系の照明むらや指の表面状態の影響で、局所的な濃度むらや癒着・途切れ・かすれ等の雑成分を含んでいる。これらの雑成分は特徴点抽出段階で擬似特徴点(本来は特徴点ではない点)という形で現れ、照合時に悪影響を及ぼすため、可能な限り雑成分を除去する必要がある。そこでまず降線方向に応じた局所平均値フィルタによって濃淡画像レベルで雑成分を除去する。図6の(b)は図(a)の入力指紋画像から濃淡画像レベルで雑音を除去した結果である。さらに濃淡画像レベルで除去しきれなかった雑成分は細線化画像上でその降線構造の復元処理によって除去している。図(c)は図(b)を二値化した画像で、図(d)は図(c)を細線化し、さらに雑成分を除去した結果と最終的に残った真の特徴点を示している。

当社の小型指紋照合装置は、前記の独自の処理方式とそれを実行するための最適化されたハードウェアによって、高い照合精度と高速処理を低コストで実現したものである。

4. むすび

ビルセキュリティシステムは、マルチメディア化の進展とともに、ますますOA化・情報化・ネットワーク化が進んでいる。近い将来、センターに設置される監視装置では映像・音響の遠隔監視に加えて、コンピュータグラフィックスの映像補完も行われて人間の判断を支援するシステムも登場するようになるであろう。

また小型指紋照合装置をコンピュータ端末での個人認証へ展開したり、情報伝送は暗号化されるなど、情報セキュリティ、ネットワークセキュリティとの融合化も図られていくと思われる。

参考文献

- (1) 笹川耕一、磯貝文彦、池端重樹：低品質画像への対応能力を高めた個人確認用指紋照合装置，電子情報通信学会論文誌，J72-d，No.5，707～714（1989）

非常電話機能を組み込んだ三菱ビル内 通信システム“MELSTAR”シリーズ

宮木一郎* 阪田 哲*
山本賢三**
成富琢二***

1. ま え が き

ビル内における通信システムは、高機能化・高付加価値化が進んでおり、その過程で、従来個々に設置されていた機能の似通った設備の統合化が可能となった。

今般三菱電機㈱では、これまで法的に“非常放送設備の起動装置”として位置付けられていた“非常電話設備”の機能を、能美防災㈱と共同で三菱ビル内通信システム“MELSTAR”シリーズに組み込み、非常電話単体だけでなく、他の機能を盛り込んで“ビル内統合通信システム”として製品化した。

次にそのシステム構成及び機能の詳細を述べる。

2. ビル内通信システムの現状と今後の動向

2.1 ビルにおける通信の現状

ビルにおける通信をコミュニケーションネットワークシステムへと発展させたデジタル電子交換機(以下“PBX”という。)は、単に音声の交換だけではなく、ビル内外の情報通信の交通整理のツールとして幅広く使用されている。

PBXには電話端末や各種情報端末が接続され、一種のスター型LANを形成し、音声だけでなく様々なワークステーションのデータ(ビル管理システムデータや運営データ)等の送受信を行っている。また、ビル外の情報システムに対しても一般公衆網や高速デジタル回線通信網が接続され、情報交換を実現している。

そして最近では、従来の有線電話の高機能性を持っている“事業所用アナログコードレス電話システム”や、データ通信の機能など発展性が高く、アナログコードレス電話システムと比較してトータルな意味で効率的かつ経済的に優れている“事業所用デジタルコードレス電話システム”(事業所用PHS)が接続され、PBXを用いたビルにおける通信システムの機能は高機能化・高付加価値化が進んでいる。

このシステムを活用することにより、ビル運営面で設備管理者や警備管理者相互間等での通話連絡手段が整備され、ますますビルの安全確保や管理業務の迅速化・効率化が行われている。

2.2 ビル内通信システムの動向

従来から非常電話設備は、ビル内の非常放送設備の起動装置として、また、火災などの非常事態発生時の通報、及び消防隊との連絡用通信手段として個別に構築され、導入されて

いる。

しかし最近では、ビルの大規模化・高層化・複雑化に伴い、火災等の災害が発生した場合の対応等がますます高度化し複雑化する傾向にある。こうしたビルにおいては、ビルの運用管理、設備保全、安全性の確保を有効かつ効率的に行えるビル内通信網を整備することが不可欠である。そこで、非常電話システムをPBXによって実現することで、拡張性及び柔軟性に富んだシステムが実現した。

さらに、ビル内通信網の統合化が進む中で、業務用PBXとの統合化を図ることが可能となった。これにより、保守管理の一元化、機器スペースの削減、ビル内配線のシンプル化、PBXの持つ高機能化というメリットが生じる。なお、この非常電話機能と業務用電話機能を統合した“ビル内統合通信システム”は、基本的に消防防災システム評価での認可取得が必要である。

3. 非常電話設備の法的背景

3.1 法的位置付け

建築物は、消防法第17条によって「防火対象物で政令で定めるものの関係者は、政令で定める技術上の基準に従って、政令で定める消防の用に供する設備、消防用水及び消火活動上必要な施設(消防用設備等)を設置し、維持しなければならない⁽¹⁾」と規定されている。

非常電話設備は、この「消防用設備等」の機器として、消防法施行令によって非常警報設備として定められている。消防法施行規則「非常警報設備に関する基準」によって「防火対象物の十一階以上の階、地下三階以下の階又は令別表第一(十六の二)項及び(十六の三)項に掲げる防火対象物に設ける放送設備の起動装置は、非常電話とすること⁽¹⁾」とされ、非常電話設備は消防法上は非常放送設備の起動装置の位置付けであり、それに通話機能が具備しており、一般通信設備とは概念が異なる。

3.2 認定・評価制度

3.2.1 認定制度

法的に非常電話設備は消防法の検定制度で定められている器具以外であり、そのため、消防庁告示によって「非常放送設備」が試験基準化されている。また、自主認定委員会である非常放送設備委員会(社団法人日本電子機械工業会、社団法人日本火災報知工業会、インターホン工業会で構成。)が試験審査をする認定制度を運用し、その基準に適合すること

が条件として定められている。この認定制度により、型式認定申請をした機器が試験基準に適合したときに型式認定がされ、非常電話設備として使用することができる⁽²⁾。

非常電話設備は消防用設備の一つであるため、型式認定基準は消防設備として使用することを目的としており、一般の電話設備で使用される機能は認定制度では認可対象外であり、使用に対して制限される。

3.2.2 消防防災システム評価制度

現行法令では、一般に防火対象物に設置する消防設備等を

表1. 消防防災システムのインテリジェント化推進要領⁽³⁾

消防防災システムのインテリジェント化推進要領

1 趣旨

建築物の大規模化、高層化、複雑化に伴い、火災等の災害が発生した場合の対応がますます高度化、複雑化する傾向にあり、これに適切に対応できるより高度な消防防災システムの整備が要請されていることを踏まえ、こうした建築物においては、最新のエレクトロニクス技術等を活用し、建築物、一般設備及び防災設備に係るハード面並びにその維持管理に係るソフト面の両面から、当該建築物全体として総合的かつ有機的に機能するような消防防災システムを整備する必要がある。

この様なより高度化されたシステムを構築することを「消防防災システムのインテリジェント化」と称することとし、これを積極的に推進する。

2 消防防災システムのインテリジェント化推進の方策

(1) 消防防災システム評価制度

個々の建築物において、現行法令では予想していない新たな設備又は設置方法を用いて、消防法令で規定する水準以上の性能を有する高度な消防防災システムを整備しようとする場合は、財団法人消防設備安全センターに設置された消防システム評価委員会においてその機能の優劣性を評価することとする。

(消防予第171号より抜粋)

一元的に規定しているが、表1で言及しているように、建築物の大規模化・高層化・複雑化に伴い、実際の建築物の形態・規模・用途等が消防設備等の設置・維持管理・運用形態に合わなくなることが発生している。この問題を解決するに当たり、現行法令を改正することなく(法令改正のための審議期間の問題、物件ごとに採用されるシステムが運用管理形態に

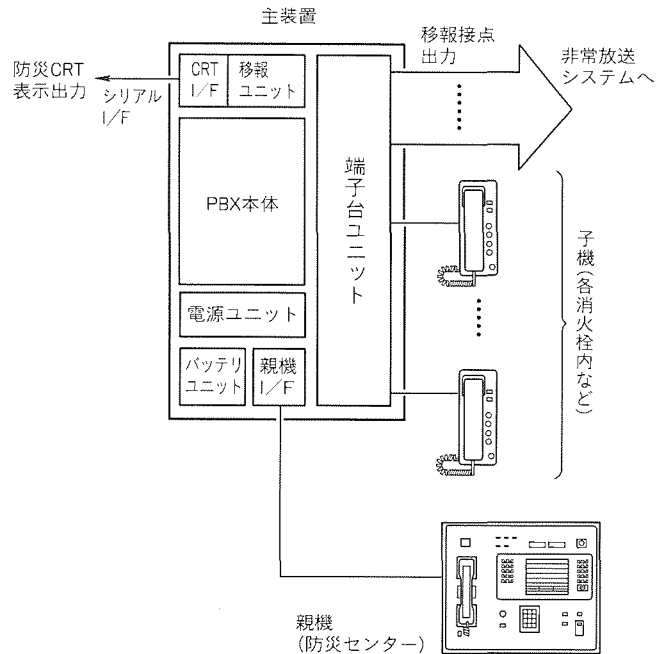


図1. 非常電話システム全体構成 (シングルノード基本システム)

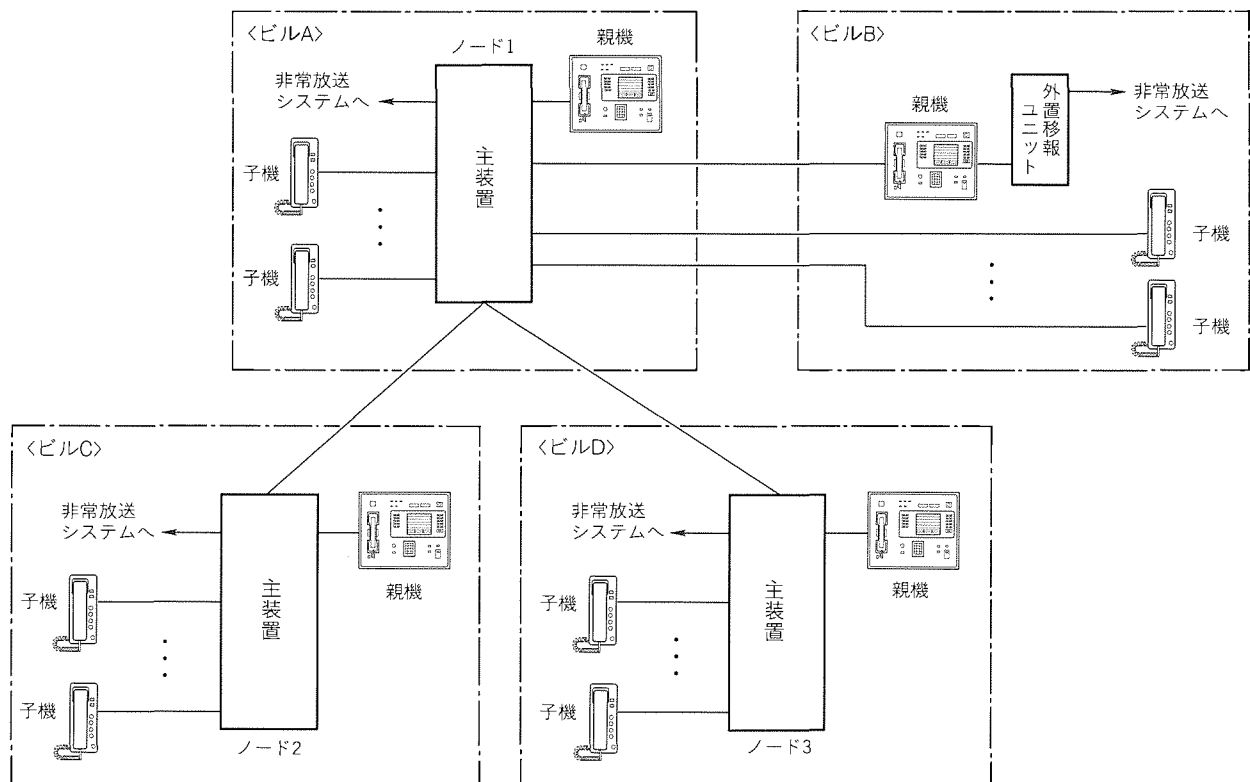


図2. 非常電話システム全体構成 (マルチノードシステム)

よって個々に異なるため、法改正を行うことは現実的に難しい。), 消防法施行令第32条の特例規定を適用して積極的にそのシステムを認める制度として「消防防災システム評価制度」が発足した。

この制度により、非常電話型式として認定された機器機能以外の使用が上記の趣旨にかんがみて有効と評価された場合に、「消防防災システム評価システム」として認可を受け、防火対象物に設備することが可能となる。

評価の対象となる防火対象物は、次のとおりである⁽³⁾。

- (1) 特定防火対象物で、高さ60mを超えるもの、又は延べ

面積80,000m²以上のもの、又は準基準地下街で延べ面積が1,000m²以上のもの

- (2) 現行の消防法令にない新技術を用いる消防防災システム
- (3) その他、消防防災システムのインテリジェント化を推進するもの

他の機能と統合されたビル内通信システムは認定制度での「型式認定品」としてではなく、「消防防災システム評価システム」が適用される。

4. システム構成

非常電話機能と業務用電話設備を統合したビル内通信システムの構成と仕様について次に記す。

4.1 非常電話

図1に、シングルノードシステムを例にとり、装置内構成と他のシステムとの連動も含めた非常電話システム全体構成について示す。また、図2に、マルチノードシステムの構成を示す。

子機をオフフックすると、自動的に親機(図3)に着信し、発呼者情報等が表示されるとともに、移報ユニットを通じて別システムである非常放送システムを起動する。複数のビルに設置される複数の副親機を1台の主親機で統合管理する場合には、外置き移報ユニットやマルチノード構成が利用される(図4)。この構成では、夜間、副親機の管理者が不在になったとき等は、副親機への火災報知が主親機に転送される。

4.2 ビル内統合通信システム

ビル内統合通信システムにおけるPBX本体ブロック図を



図3. 非常電話親機

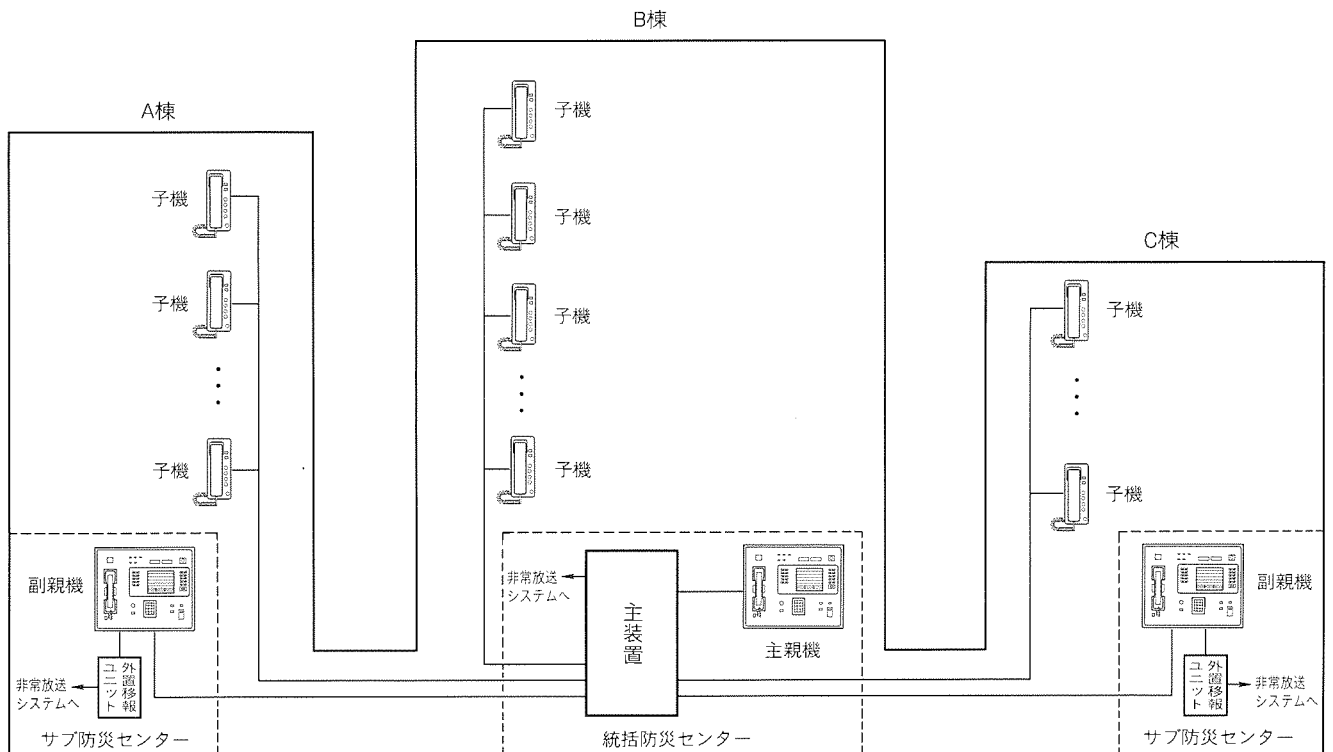


図4. 複数棟非常電話システム例

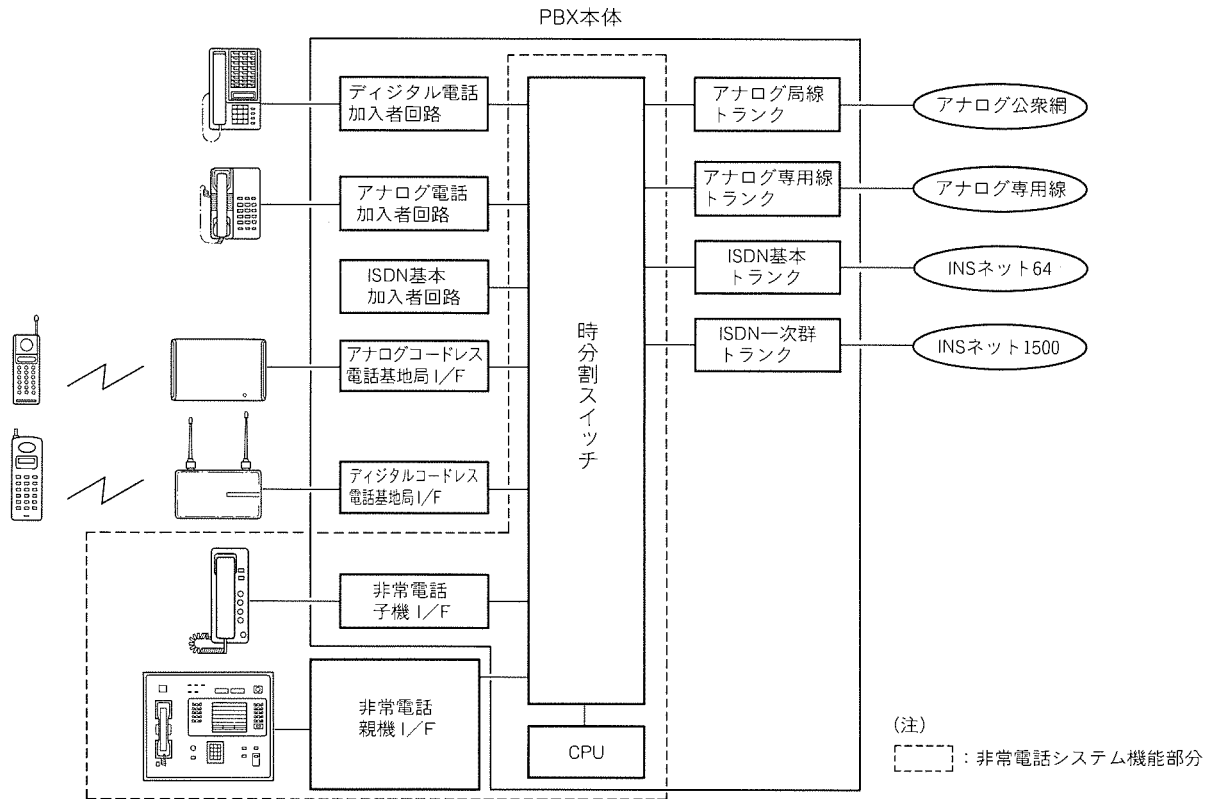


図5. ビル内統合通信システム PBX本体ブロック図

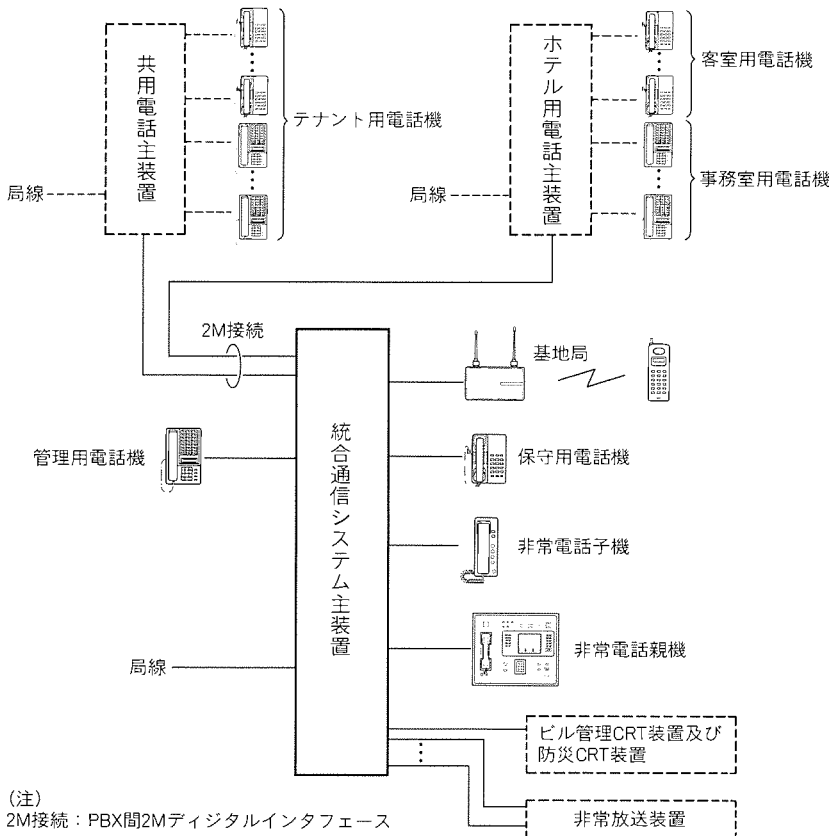


図6. 複合用途ビル向け電話システム全体構成

図5に示す。非常電話システムはPBXをベースとし、子機はアナログ電話機、親機はデジタル多機能電話機を応用し

て設計されているため、通常のPBXに収容される端末は基本的にすべて非常電話端末とともに一つの本体に収容できる。複合用途ビル向け電話システム例について、全体構成を図6に示す。

4.3 機器仕様

非常電話に関する部分の機器仕様として、表2に主装置、表3に親機、表4に子機の仕様を示す。

5. ビル内通信システムの機能

5.1 システム共通基本機能

このシステムは、企業内通信システム用PBXとして開発された機能をベースとしているので、以下のような基本機能を備えている。

(1) 主な収容端末

- デジタル多機能電話機
- アナログ電話機
- ISDN 端末 (基本、一次群)
- データ端末 (デジタル多機能電話機に接続)
- G3/G4 FAX
- アナログコードレス電話機
- デジタルコードレス電話機

(現在“MELSTAR-ES 1000シリーズ”のみに対応)

(2) 主な収容トランク

- アナログ局線
- アナログ専用線

- ISDN局線(基本、一次群)
- デジタル専用線
- デジタル多重化装置インタフェース(2M)

(3) その他の機能

- マルチノード構成機能
- 中継交換機能
- マルチテナント機能
- 遠隔保守機能
- 課金機能

表2. 主装置の機器仕様

形名: ES1000/Mx0E
(x=1, 2, 3)

項目		内容
使用条件	温度	0~40℃
	湿度	20~85% (ただし結露がないこと)
制御方式		蓄積プログラム制御方式
通話路系	交換方式	時分割型交換機
	通話路スイッチ	時間スイッチ
	通話路構成	1段接続
	変復調方式	μ255則, 8kHzサンプリング, 8ビットPCM方式
制御系	制御方式	蓄積プログラム方式
	冗長構成	16ビットプロセッサ重化
	メインメモリ	プログラム: ROM, データ: RAM
内線	ダイヤル信号種別	アナログ電話端末: DP10PPS, DP20PPS, PB デジタル多機能電話機: キャラクタ
接地	通信用接地	1点: 10Ω以下 (14mm ² 以上) 単独
	保安用接地	1点: 100Ω以下 (14mm ² 以上) 単独
整流器	出力容量	DC 506.0VA (定格負荷時, -27.3V 16A, -24V 12A)
	冷却方式	強制空冷方式
	効率	総合65%以上
	質量	10kg以下
	入力電圧	AC 100V±15V
	周波数	50/60Hz±3Hz
	突入電流	50A以下
	蓄電池入力電圧	DC -24V±3V
	絶縁クラス	クラスI機器 (必ず接地を取って使用する機器)
リングユニット	出力容量	AC 11.25VA
	冷却方式	自然冷却 (周囲の空気の流れはよいこと)
	効率	65%以上
蓄電池	質量	2.5kg以下
	容量	40.0 (Ah: 20時間率)
	動作保障時間	30分
親機電源DC-DCコンバータ	質量	13kg×2
	出力電圧	48V
	入力電圧範囲	18~32V (DC)
移報ユニット	最大出力電力	52.8W
	PB信号インタフェース	2線PB信号
防災CRT監視装置インタフェース	移報接点部	無電圧接点, 接点電流300mA (コモンは最大1A)
		シリアル伝送 (RS-232C)

表3. 親機の機器仕様

形名: DT5050

項目		内容
使用条件	温度	0~40℃
	湿度	20~85% (ただし結露がないこと)
電源条件		-48±7V (DC) 及びライン給電
消費電流		1.2A以下
使用条件		0~40℃
回線インタフェース		デジタル回線
主装置状態監視インタフェース		接点信号 ×5 (受信4, 送信1)
デバッグコンソールインタフェース		シリアル伝送 (RS-232C)

表4. 子機の機器仕様

形名: YP-T17

項目		内容
使用条件	温度	-10~+50℃
	湿度	10~90% (ただし結露がないこと)
電源条件		ライン給電
質量		0.5kg
ダイヤル方式		プッシュホン/ダイヤルパルス 切換式
直流抵抗値		290Ω
本体供給電流		20mA以上

非常電話機能の特長として、次が挙げられる。

- (1) 管理電話機能により、子機-親機間、子機-子機間で通話可能としている。
- (2) 親機は火災着信を10回線まで表示(LCD表示)でき、会議通話と任意保留が可能である。親機での表示操作は5回線分が可能で、画面を反転させると、更に5回線分を可能にしている。
- (3) 非常電話主装置には、火災着信

号出力用にシリアル通信インタフェースを備えている。

(4) 非常電話主装置には複数台の親機が接続できる。

上記(1)から(4)で説明しているように、この非常電話システムは非常電話機能と業務電話機能が兼用されており、これによって日常管理運用と災害時の運用の一体化を可能のものとした。また、複数の親機接続機能により、大規模建築群の建築物の形態、用途、管理に応じた非常電話システム構築を容易なものにした。

このように、非常電話機能と業務電話機能を統合化することにより、単に非常放送設備の非常電話設備ではなく、建築物の災害時と日常管理の幅広いビル内通信システムの機能を構築することが可能となった。

5.3 業務用電話機能

1989年に事業所用アナログコードレス電話システムが製品化されて以来、コードレス電話機が、ビル運用管理と設備保全を主用途とする業務用通信設備としてのMELSTARの中心的機能となってきた。

業務用電話機能を無線端末と有線端末に分けて説明する。

5.3.1 無線端末

(1) 事業所用アナログコードレス電話システム

小電力アナログコードレス電話機をPBXの内線端末として使用できるようにしたシステムであり、次の機能がある。

- 追跡交換：通話したまま基地局エリア間を移動できる
- 自動位置登録：携帯機の位置に関係なく発着呼可能
- 一斉通報機能：全携帯機へ信号と表示で一斉通報
- 会議通話：最大32者
- ハンズフリー通話：ヘッドセット使用
- 公衆回線への接続：通常、内線端末と同様の接続性
- 柔軟性：既存PBXとの接続、システム拡張も容易

(2) 事業所用デジタルコードレス電話システム(DCT)

事業所用デジタルコードレス電話機(事業所用PHS端末)をMELSTARに収容したシステムである。

アナログ方式と比較してデジタルをベースとしている特長を生かし、上記アナログ方式の機能に加え、クリアな音質、高度なデータ通信機能(32 kbps, 64 kbps)が得られるほか、PHS特有の以下の機能が可能となる(一部機能及びDCTのMELSTAR-ES 2700への搭載については開発中)。

- 子機間通話：基地局エリアに関係なく可能
- ローミング：事業所間、公衆対応

5.3.2 有線端末

有線端末は基本的に通常のアナログ電話機及びデジタル電話機と同様であり、業務用通信システムとしては固定の保守管理用電話機として使用される。実現可能な機能はオフィス用と同等であるが、保守管理用としては、主に転送やワンタッチダイヤル等の限られたものが使用される。

5.3.3 運用機能

無線と有線の電話機を用いて次のように運用される。

- (1) コードレス電話機を持った保守者相互間の連絡
- (2) 総合管理センター内管理者の保守管理電話機と保守者のコードレス電話機間の連絡
- (3) 必要に応じ、保守管理電話機又はコードレス電話機と外線間の連絡(特定の電話機に対して外線通話を禁止することも可能)

5.4 他のシステムとの連動

ビル内通信システムでは、ビル管理システムとの連動が必要となる場合が多い。次に主なアプリケーションを挙げる。

- (1) アナログ方式及びデジタル方式のコードレス電話機位置情報をビル管理システムに伝送
- (2) ビル管理システム側からの電子電話帳の発信

6. む す び

以上述べたように、非常電話機能と管理業務電話機能を一体化した三菱ビル内通信システム“MELSTAR”の概要を紹介した。

今後もますます多様化・高機能化する市場ニーズに更にこたえるため、機能のブラッシュアップを図り、複雑化するビル機能に最適なシステムを提案していく所存である。

最後に、このシステムの開発推進に当たって、御指導、御協力をいただいた関係各位に、深く感謝申し上げる次第である。

参 考 文 献

- (1) 東京消防庁監修：平成7年度版消防関係法令集，(財)東京防災指導協会 (1995)
- (2) 自治省消防庁，消防設備法令研究会編集：消防用機械器具認定総覧，第一法規
- (3) 消防庁予防課監修：[改訂版] 消防防災システム評価制度の手引，(財)日本消防設備安全センター，10～11 (1995-7)

パワーマネジメントソリューション対応 無停電電源装置

本城健二* 柳原康慈+
山下智行**
寺澤克彦***

1. ま え が き

無停電電源装置 (Uninterruptible Power Supply : UPS) は、1960年代から、金融オンラインコンピュータなど公共性の高いシステムや、各種プラント制御用のコンピュータなどに適用されてきた。これらの専門的なシステムでは、コンピュータの運用はシステムの専門家によって行われてきた。また電源障害によるシステムのトラブルを防止するために、UPSは安定した無停電の電源を供給する役割を担ってきた。

一方、ここ数年の傾向として、ワークステーション (以下“WS”という。) やパーソナルコンピュータ (以下“PC”という。) の性能が向上し、LAN (Local Area Network) や WAN (Wide Area Network) などのコンピュータネットワークシステムの中で重要な処理を実行するようになってきている。このようなシステムに適用されるUPSでは、従来からの無停電化による電源バックアップに加え、ネットワークシステムの電源運用管理という新しい役割が注目されている。UPSがコンピュータネットワーク機器の電源運用管理 (Power Management) の問題解決策 (Solution) を与える、という意味からパワーマネジメントソリューション対応のUPSと言われるゆえんである。

本稿では、このようなニーズに対応する三菱電機(株)の小容量UPSであるMELUPS 8400 Nシリーズの製品コンセプトを中心に紹介する。

2. UPSの必要性

コンピュータを始めとした電子機器は、電源の瞬断や変動に対して非常に敏感であり、商用周波の半サイクル程度の瞬断でも誤動作をすることがある。

電源障害の原因とその様相は図1のようにまとめられる。電源障害の原因としては、電力会社の電力系統に起因するものと、電力の需要家側に起因するものがある。我が国の電力会社が供給する商用電源の品質は諸外国に比べて高いが、コンピュータの求める電力品質を完全に確保することは困難であると言われている。つまり、雷などの自然災害が主たる原因である電力系統の事故を完全になくすことができない。

一方、ビル内の各所に設置されたネットワークシステムの場合、ビルの配電システムや負荷機器側の事故や運転条件によっても同様の電源障害につながる可能性がある。大型コンピュータシステムと違い、クライアント・サーバシステムなどでは、専門家による設備の運用管理が十分でないことが多く、電源障害対策の必要性は高い。

3. コンピュータのダウンサイジングとネットワーク化

図2に、通信回線を介してネットワーク化されたコンピュータシステムの例を示す。従来は大量のデータ及び情報の管理や処理をホストコンピュータ中心に行っていたものが多かったが、最近はこの分散化する方式が急速に普及してきて

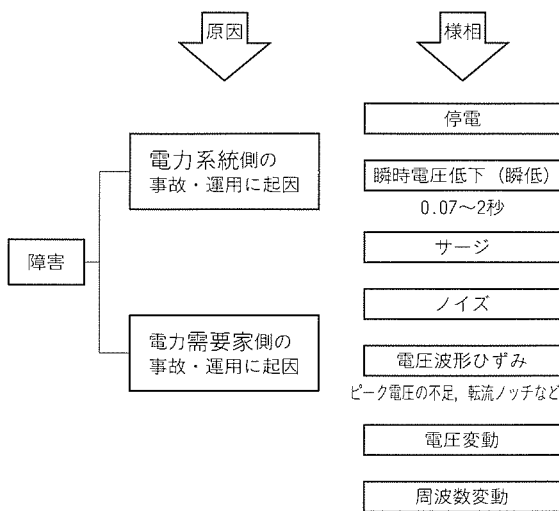


図1. 電源障害の原因と様相

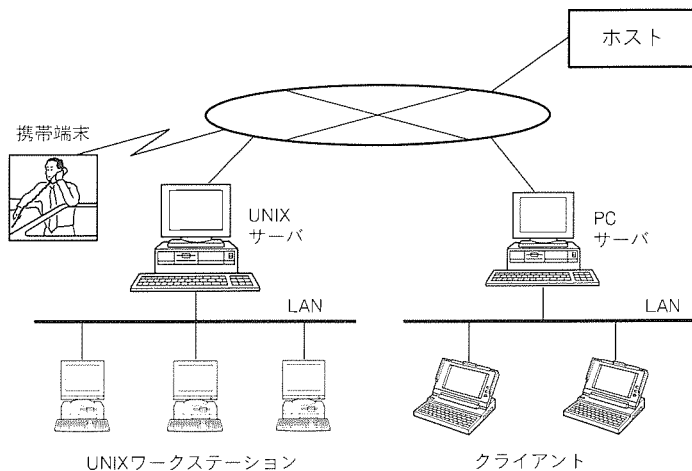


図2. コンピュータネットワークシステムの例 (ホストとの協調分散システム例)

いる。ネットワークを構成するシステムはUNIX^(注1)をベースとしたWSとネットワークOS上で動作するPCがあるが、これらが複合したシステムも多く見られるようになってきた。職場や現場レベルではこのようなLANによるクライアント・サーバシステムが一般化し、また、一定以上の規模の業態では複数のLANを連係したWANを構成する例が多い。このようなシステムでは、上位のホストコンピュータからネットワーク機器、サーバ、末端のWSやPCまでを含めて協調のとれた運用をする必要がある。

特にネットワークシステムにおいては、LANサーバの電源障害対策が重要である。LANシステムは、従来の大型コンピュータなどと違って、機器がビル内に分散化している。またエンドユーザコンピューティング(EUC)と言われるように、コンピュータのユーザ自身がシステムの構築・運営をするのが一般的である。結果として、不特定多数の関係者がシステムを扱うことになり、この点からも以下に示すようなシステムの運用・管理ができる新しいUPSへのニーズが生まれてきたといえる。

4. ネットワークシステムにおけるUPSの役割

LANシステムにおいては、必ずしもシステムの運用・管理に専門家が当たるわけではない。このため、障害発生時の対応においても、専門家に頼ることができないケースが多い。また、サーバに障害が発生した場合、そのサーバを使用しているクライアント(業務担当者が使用)の業務処理は、システムの復旧まで滞ることになる。このようなネットワークシステムにおける障害発生を防止し、また、障害発生時に速やかに原因を究明して復旧することが求められている。ネットワーク対応UPSはこのようなニーズにこたえるもので、図3に示すような機能と役割がある。

4.1 無停電化

WSやPCの電源条件は、汎用コンピュータ(ミリ秒オーダの電源電圧低下で障害発生)ほどシビアではないが、一定の電圧低下があるとハードウェアやソフトウェア上の障害を起こすことがある。特にサーバ機においては、システムの再立上げが不能となることもあり、対策が必要である。

UPSはこのような電源じょう(擾)乱に対して無停電化・安定化するもので、秒オーダの瞬低に対してはUPSが電源を連続供給し、コンピュータは何もなかったように動作を継続することができる。しかし、UPS用の蓄電池は停電補償時間が通常10分程度であり、長時間の停電があると最終的にコンピュータへの

電源供給が絶たれてしまう。コンピュータ側が正規の停止(シャットダウン)処理を行わずに電源が停止した場合、結局は上記と同じ状況となり問題がある。大型のコンピュータシステムでは、一般的に専門の運転員が常にシステムを監視しているため、停電発生後の緊急処理に対応することも可能であった。しかし、LANシステムでは、システム管理の体制面から、通常このような対応は困難である。そこで、次の自動シャットダウン機能が必要になってきた。

4.2 自動シャットダウン

UNIXシステムでは、作業が終わってログアウトしてもそのまま電源を切ることは禁止されている。電源を切る前に必ずシャットダウン処理(システム保全のためのソフトウェア処理)を行う必要がある。この操作は煩雑で難しく、通常はシステム管理者(スーパーユーザ)が実行しなければならない。

“自動シャットダウン”はこのシャットダウン処理を自動的に行うもので、システム管理者が不在時にも確実にシャットダウン処理を実行することができる。自動シャットダウンシーケンスの例を図4に、タイムチャートを図5に示す。自動シャットダウンの実行条件は商用電源の停電継続時のほか、スイッチ操作や、次項に示すスケジュール運転時、コンピュータコマンドによるものがある。

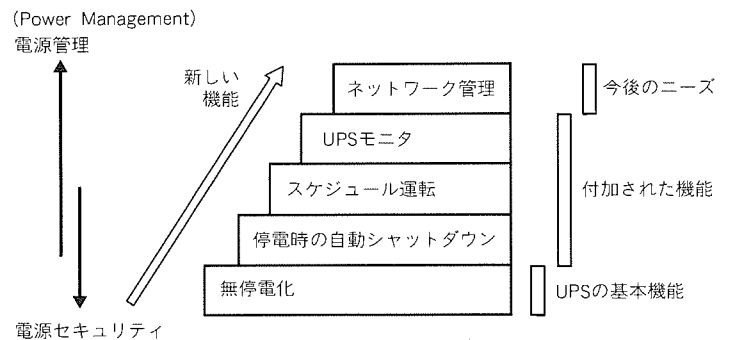


図3. ネットワーク対応UPSの機能と役割

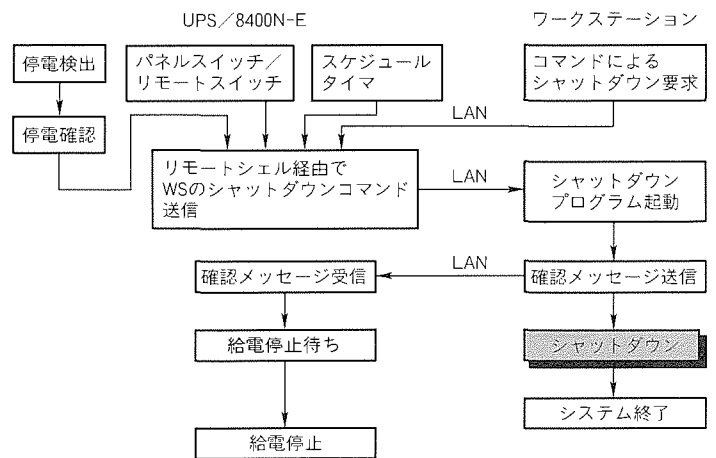


図4. 自動シャットダウンシーケンス

(注1) “UNIX”は、X/Open Company Ltd.がライセンスしている米国及び他の国における登録商標である。

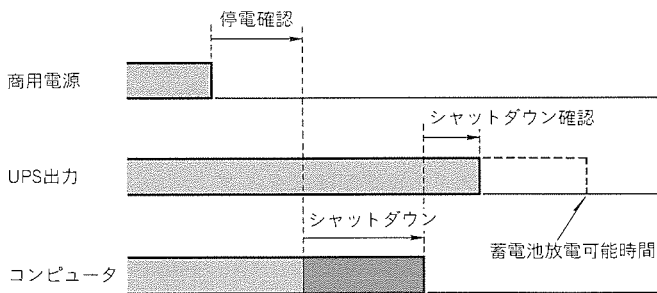


図 5. 停電による自動シャットダウンのタイムチャート

```
#####
#                               7031 Auto-ON Timer Setting                               #
#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#
# Weekday | Mon   Tue   Wed   Thu   Fri   Sat   Sun   #
# Time    | 09:00 09:00 09:00 09:00 09:00 09:00 00:00 #
# Status  | Enable Enable Enable Enable Enable Enable Disable#
#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#
#                               7031 Auto-OFF Timer Setting                               #
#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#
# Weekday | Mon   Tue   Wed   Thu   Fri   Sat   Sun   #
# Time    | 17:00 17:00 17:00 17:00 17:00 13:00 00:00 #
# Status  | Enable Enable Enable Enable Enable Enable Disable#
#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#
#####
```

図 6. スケジュール設定例

```
##./monasw
UPS Power Monitor Rev. A
UPS Ver-470-45 Firmware Ver 1.22 02/14/1996 WED 18:58 -

Power Source: INVERTER Line voltage: 106.0 VAC
Line volt.: 106.0 VAC 70 85 100 115 130
Line freq.: 60 Hz
Inverter volt.: 100.0 VAC
UPS Loading: 50.0 %
Battery status: FULL CHARGE 0 25 50 75 100 125 150
Battery discharge time: Battery: 100.0 %
Full load: 10.0 min.
Current load: 20.0 min.

#####
#-----Log Message-----#
#02/14/96 11:01:06 Config: UPS power fail to shutdown delay: 120 sec. #
#02/14/96 11:02:44 Config: UPS battery discharge time: 015 min. #
#02/14/96 11:03:52 Config: UPS battery life: 24 months Expire: 02/1998 #
#02/14/96 13:47:02 Config: UPS inverter to "ALWAYS ON" mode. #
#02/14/96 13:53:10 Monitor: Start monitor mode. #
#####
Up-read last LOG Down-read next LOG Quit
```

図 7. モニタ画面例

PCサーバにおいてもシャットダウンの必要性については同様であり、制御の詳細は異なるが、同様の手順で処理が実行される。

4.3 スケジュール運転

スケジュール運転とは、UPS内蔵のカレンダーとあらかじめ設定された運転スケジュールに基づき、コンピュータとUPSを連動して自動的に運転制御するものである。特にUNIXシステムの立ち上げ時には、外部ディスク装置等の周辺機器を先に立ち上げ、動作が安定してからCPUをONする必要があるなど、シャットダウンと同様に電源投入時の手順にも約束事がある。図6にスケジュールの設定例を示す。スケジュール運転の目的と効果は、次の4点である。

(1) 信頼性の向上

毎回正しい手順でシャットダウンされるため、ソフトウェアに起因する不測のトラブルを未然に防止できる。

(2) 省力化

朝・夕のシステム起動とシャットダウン処理から担当者が解放されるばかりでなく、夜間の自動運転なども可能となる。定期的なデータのバックアップ保存など、夜間の時間帯に実行後、自動的にシャットダウン処理するなど自動化・省力化の効果がある。

(3) 省エネルギー

稼働不用時間帯に機器を停止させることにより、24時間連続運転した場合に比べて、一般的なスケジュール運用でも数十%以上の省エネルギー（電力料金の節減）が期待できる。

(4) 長寿命化

コンピュータ本体や周辺機器に内蔵されているHDDや冷却ファンなどの回転機器は、運転時間の短縮により、長寿命化を期待できる。

4.4 UPSモニタ

UPSモニタの機能は、コンピュータ側からUPSの運転状態をモニタするもので、システム管理者が電源状態を把握するのに役立つ。図7にモニタ画面例を示す。また、UPSとコンピュータ間で交わした設定や動作情報を記録・表示することができる（ロギング機能）。

4.5 遠隔制御

従来、UPSとコンピュータのコミュニケーションは、特定のサーバ機との1対1の接続（RS-232C又は専用ケーブル）によるものであった。この場合、UPSはコンピュータの近くに設置することが前提となる（RS-232Cケーブルでは10mが限度）。一方、ネットワークが広域化・大規模化するに伴い、LAN回線又は公衆回線を介して、遠方・遠隔地からの監視や制御のニーズがでてきた。例えば、本店から全国に分散する各支店のサブサーバや窓口端末を遠隔制御する、又は市中に設置されている無人端末を遠隔制御するなどである。UPSにLAN回線と接続できるネットワーク機能を持たせるか公衆回線とのコミュニケーション機能を持たせることによって、このような運用が可能となる（MELUPS 8400 N-E）。

5. MELUPS8400Nのシリーズ構成

5.1 シリーズ構成

コンピュータネットワーク対応のUPSでは、コンピュータ（サーバ）とのコミュニケーションをする必要がある。このため、UPS側のインタフェースは、サーバのOSの種類やUPSとコンピュータの通信方法によって仕様が違ってくる。三菱電機のMELUPS 8400 Nシリーズでは、用途に応じてMELUPS 8400 N-E/-U/-W/-P（以下、各タイプを“N-E”のように表す。）の4タイプをラインアップしてい

る。OS インタフェースとUPSのタイプの関係を表1に、また各タイプの機能一覧を表2に示す。いずれのタイプも装置の定格容量は1, 1.5, 2, 3, 5kVAの5種類がある。仕様の概要を表3に、1kVAの外観を図8に示す。

5.2 UPSの回路構成

図9にN-Eのハードウェア構成を示す。構成要素はUPS部、出力制御部、インタフェース部の三つに分けることができる。UPS部は商用電源の停電時にも無瞬断の出力給電が可能な信頼性の高い“常時インバータ給電方式”を、出力制御部は給電のタイミング制御が可能な2系統を含む3系統の

表1. OSインタフェースとUPSの対応

インタフェース	UNIX	PC-LAN
接点I/F		8400N-P : NetWare, Windows NTに内蔵のシャットダウン機能に対応
シリアルI/F	8400N-U : 各種UNIXに対応*2	8400N-W : NetWare, Windows NTに対応*2
ネットワークI/F	8400N-E : 各種UNIXに対応*2	8400N-E : NetWare, Windows NTに対応*1*2

注 *1 自動シャットダウン機能はUPS-PCサーバ間の接点I/Fによって可能。リモートシェルコマンドによる制御は将来対応予定。
*2 いずれもコンピュータ(サーバ)側に専用のソフトウェアをインストールする。

表2. MELUPS8400Nの機能一覧

項目	N-E	N-U	N-W	N-P
自動シャットダウン(停電)	○	○	○	○
自動運用	スケジュール運転	○	○	
	パネルスイッチ	○	○	○
	リモートスイッチ	○	○	○
	コンピュータコマンド	○	○	○
遠隔制御	○	△*		
UPSモニタ	○	○	○	
外部環境モニタ	○			
ロギング(運転記録)	○	○	○	

注 * 遠隔制御時はコンピュータのネットワーク機能を利用するので、コンピュータ停止中に遠隔起動はできない。

表3. MELUPS8400Nの仕様一覧

項目	仕様									
定格出力容量	kVA	1	1.5	2	3	5	2	3	5	
	kW	0.7	1.05	1.4	2.1	3.5	1.4	2.1	3.5	
交流入力	相数	単相2線								
	電圧 (V)	100				200				
	周波数 (Hz)	50又は60(自動選択)								
バッテリー停電補償時間	10分(1.5kVAのみ6分)									
交流出力	相数	単相2線				単相3線				
	電圧 (V)	100				200/100				
	周波数 (Hz)	50又は60(入力周波数と同一)								
外形寸法(mm)	(W)	140	140	250	250	250	250	250	250	
	(D)	450	500	550	550	550	700	850	550	
	(H)	410	410	600	600	600	600	600	600	
質量 (kg)		25	30	50	70	155	85	120	245	

出力を持っている。N-E以外の他の3タイプについては、インタフェース部が異なるのみで他の構成要素はN-Eと同じである。また製品には、コンピュータ側にインストールするソフトウェアが添付される(N-E/-U/-Wのみ)。

5.3 ネットワーク直結型N-Eタイプ

図10に、N-Eを適用したネットワークシステムの構成例を示す。N-Eは、Ethernet^(注2) LANに直結できるTCP/IP^(注3)プロトコルに対応したインタフェースを持っており、UPS自体がネットワーク機器として位置付けられる。インターネットでも有名なTCP/IPのサポートにより、IPアドレスの設定のみで特別なドライバソフトウェアなしに、ネットワークを介して世界中のどこからでも遠隔制御ができる。さらに、SNMP (Simple Network Management Protocol) のサポートは、全国に分散設置される多数のUPSをネットワーク管理ツール (Network Node Manager) から一括管理させるのに大変有効である。

主にUNIXシステムで適用されるLAN経由のシャットダウン制御では、UPSからリモートシェルによってUNIXサーバのシャットダウンプログラムを起動する。また、シリアルインタフェースも持っており、公衆回線を介して遠隔地からの制御や自動通報などが可能である。このような遠隔制御のほか、温湿度・振動・煙検知などの環境監視、エアコンなど外部機器の制御機能を持っており、非常時対応も含めたシステムの自動運

(注2) “Ethernet” は、米国Xerox Corp.の商標である。

(注3) “TCP/IP” は、米国Texas Instruments, Inc.の商標である。



図8. MELUPS8400N 1kVAの外観

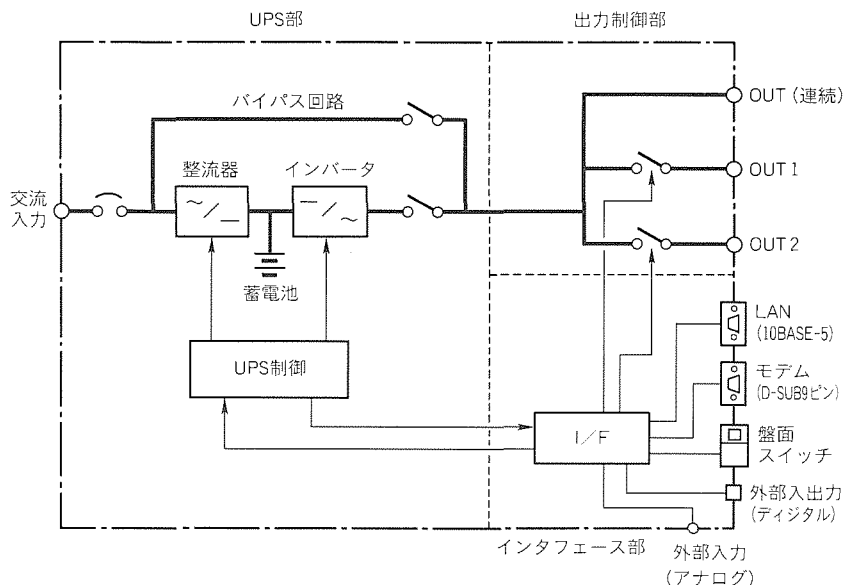


図9. MELUPS8400N-Eのハードウェア構成

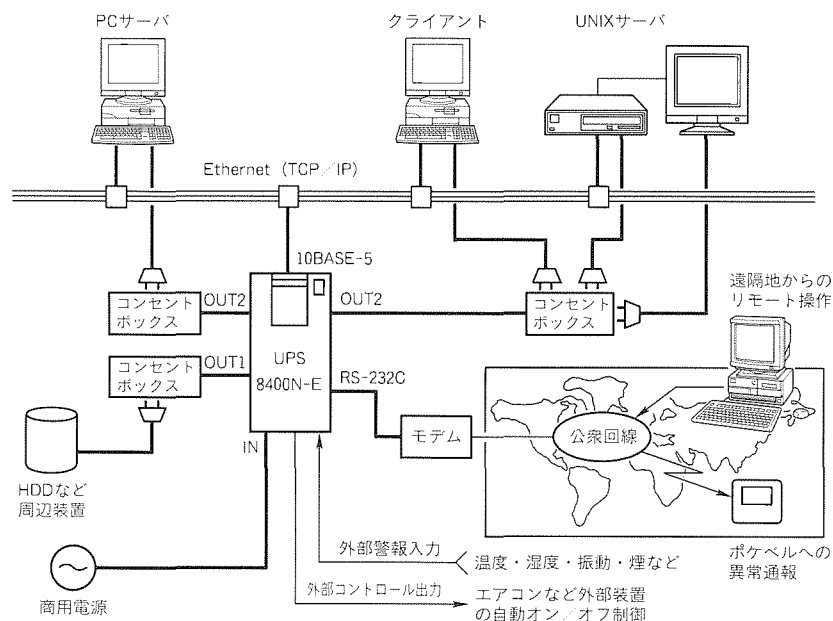


図10. ネットワークシステムの構成例

用に寄与することができる。

5.4 UNIX対応N-Uタイプ

UNIXはコンピュータ技術者・専門家向けに開発されたOSであることもあり、操作手順が複雑である。しかし、元来ネットワークコンピューティングを前提にしたものであること、及びその機能性の高さから、ビジネス・情報通信・製造業など現在では様々な分野に適用されている。N-Uでは、

(注4) “NetWare”は、米国Novell, Inc.の登録商標である。

(注5) “Windows NT”は、米国Microsoft Corp.の商標である。

WS側にインストールするユーティリティソフトウェアをUNIXのシェルスクリプトで構成している。このため、異なるWSや、OSのバージョンアップに容易に対応することができる。また、自動シャットダウンするときにコンピュータ側にログインする方式を採っており、プログラムがメモリに常駐しないため、アプリケーションプログラムに影響を与えない。

5.5 PC-LAN対応N-W, N-Pタイプ

PC-LAN用のネットワークOSとして一般的なNetWare^(注4)、Windows NT^(注5)などに対応するものである。N-Wは専用のソフトウェアをインストールするタイプ、N-Pは各OSに内蔵された自動シャットダウン機能を使うタイプである。N-Wには表2に示すようにN-Uと同等の自動運用機能があり、三菱電機のクライアント・サーバシステムapricotFT//exの自動運転ツールであるMELUPS-FT MANAGERとしても適用されている。一方、N-Pはケーブル接続と所定の設定だけで停電時の自動シャットダウンを実行することができる。

6. むすび

以上紹介したように、UPSによるネットワークシステムのパワーマネジメントによってもたらされるものは、急進展するネットワークシステムインテグレーションを支えるインフラとも言える。従来言われてきた電源セキュリティの確保に加え、省エネルギー・省力化も実現する解決策 (Solution) を与えるものとして、UPSが積極的に活用されていくことを期待する。

参考文献

- (1) 柳原康慈, 佐志田伸夫, 児嶋昭人, 井川松雄, 近野恭弘: コンピュータネットワーク対応小容量UPS “MELUPS 8400 N”, 三菱電機技報, 68, No.9, 789 ~ 793 (1994)

ビル用自家発電設備の デジタルコントローラ

平野大寿* 村田太司**
酒井滝夫*
柴原千歳*

1. ま え が き

近年の情報化社会を支える電子化の波はビル用自家発電設備においても例外ではなく、制御装置のデジタル化及び操作・監視のグラフィック化傾向が急速に高まっている。この背景としては、インテリジェントビル化が進み情報機器の導入によってネットワークへのフレキシブルな対応が必要となるとともに、地価高騰による制御盤占有面積の低減要求、オペレータ高齢化に伴う保守業務の省力化・自動化、及び耐震機器仕様の市場ニーズが増大していることが挙げられる。さらに、阪神大震災の教訓からも保守性・耐震性の重要度が再認識されている。

このようなニーズと技術動向を踏まえ、デジタル表示、自動定期保守運転、デジタル保護継電器の機能などを装備した自家発電設備用デジタルコントローラ“MELGIC”を1987年に製品化し、市場に投入し、約8,000台の実績を持っている。また、このたび、視認性・操作性の優れたHI (Human Interface) 機器であるフルグラフィック液晶表示器を使用し、自家発電設備用フルグラフィック式コントローラを製品化した。

本稿ではMELGICの製品動向と、フルグラフィック式コントローラの製品化の経緯及び製品概要について述べる。

2. ビル用自家発電設備の用途と適用機種

図1にビル用自家発電設備の用途と適用機種を示す。これらの発電設備に使用される制御盤はデジタルコントローラMELGICを搭載しており、顧客のニーズに幅広く対応している。

3. MELGIC の製品動向

図2にMELGICの製品動向を示す。現在パッケージ発電機 (PG) 用“MELGIC-P2”，高压発電機 (KG) 用“MELGIC-KG”，端末機用発電機 (MCG) 用“MELGIC-MCG”，及び一般自家発電機用“MELGIC-II”の4機種をそろえている。

3.1 一般自家発電設備用MELGIC

一般自家発電設備では、客先仕様の多様化が顕著な分野であり、制御方式・計測機能の多種多様な要求へフレキシブルに対応するため、8ビットマイコンを搭載した“MELGIC-I”を'87年に開発した。その後、円高による原油価格下落

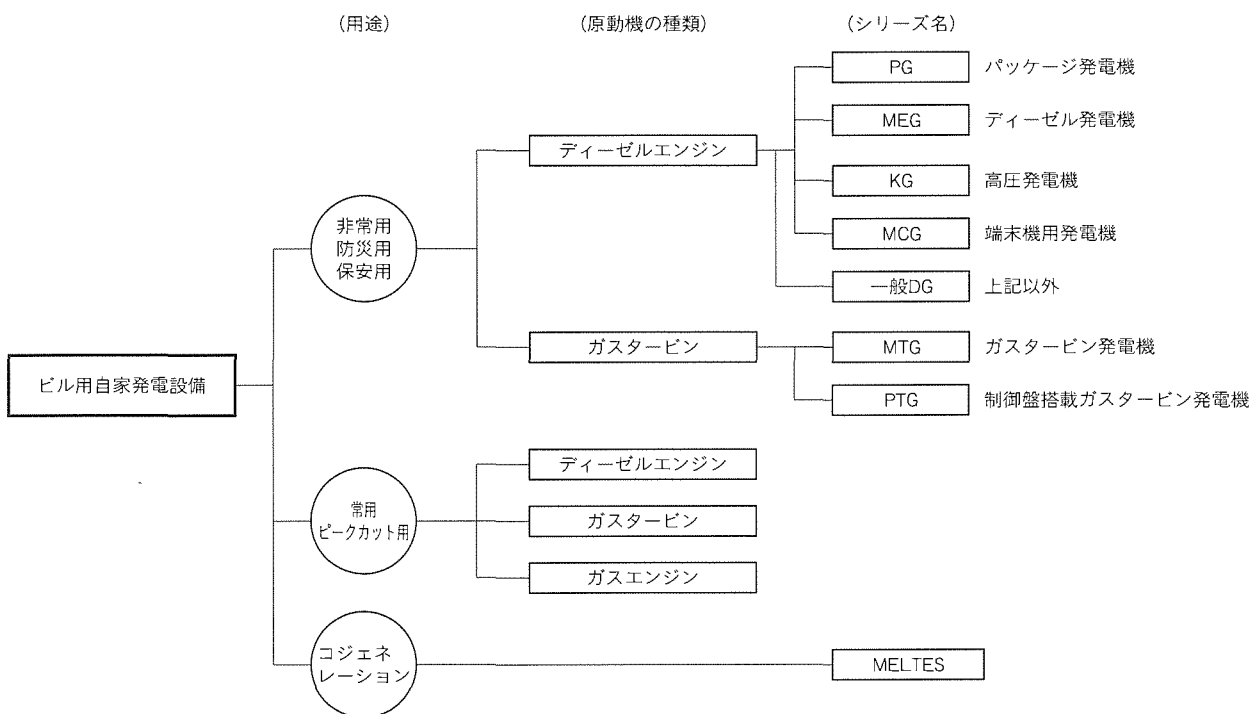


図1. ビル用自家発電設備の用途と適合機種

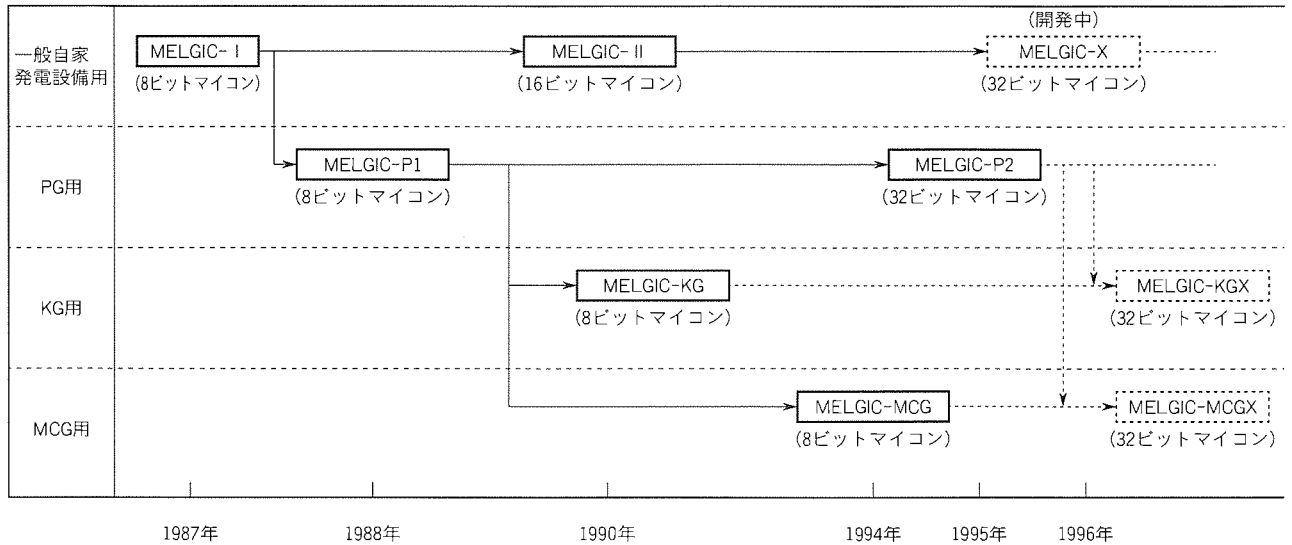


図 2 . MELGICの製品動向

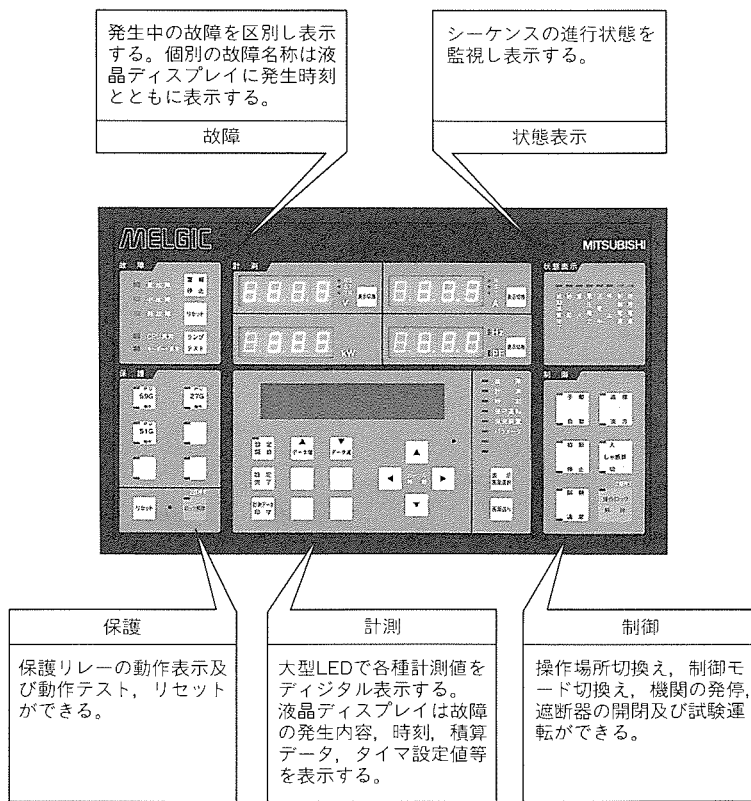


図 3 . MELGIC-II

からコジェネレーション及び常用発電の需要が増えてきたことに伴い、系統連系保護等の自家発電設備の複雑な制御内容に対応でき、またソフトウェア (S/W) 生産性が向上する16ビットマイコンを搭載したMELGIC-IIを'90年に開発した。図3にMELGIC-IIを示す。その特長は次のとおりである。

- (1) 操作・表示・警報・計測・保護継電器・制御機能をデジタル化することによる部品数の縮減(制御盤構成を2面から1面に低減)、及びこれに伴う耐震性の向上

- (2) デジタルシグナルプロセッサ (DSP) の採用による計測・保護継電器機能及び電力制御の検出・演算の高速化
- (3) 液晶ディスプレイによる操作性と視認性の向上
- (4) 液晶ディスプレイからのパラメータ設定方式によるS/W生産性の向上
- (5) 故障表示点数の増加 (20点から25点) 及び重故障・中故障・軽故障区分の任意設定可能 (警報表示機能の向上)
- (6) 自動定期保守運転機能の装備による保守の省力化と始動信頼性の向上

さらに、最近のニーズは、ユーザフレンドリなマンマシンインタフェースが求められて視認性・操作性に対する高度化要求が一層高まってきていること、現場での保守業務に従事するオペレータが高齢化してきていることなどから操作パネルのグラフィックカラー化、異常発生時の原因究明を迅速化するためのトレンド機能の追加、他の設備・機器との情報通信機能の充実、なども必要となってきた。これらの機能を満足するためにMELGIC-Xを現在開発中である。

3.2 PG用MELGIC

汎用パッケージ形で、標準仕様を採用したPG用に専用化し、8ビットマイコン搭載のMELGIC-P1を'88年に開発した。図4にMELGIC-P1を示す。さらに、高機能化・高精度化を指向し、またS/W生産性を向上させるために、32ビットRISCプロセッサ搭載のMELGIC-P2を'95年に開発した。図5にMELGIC-P2を示す。その特長は次のとおりである。

- (1) 故障表示点数の増加 (12点から20点)

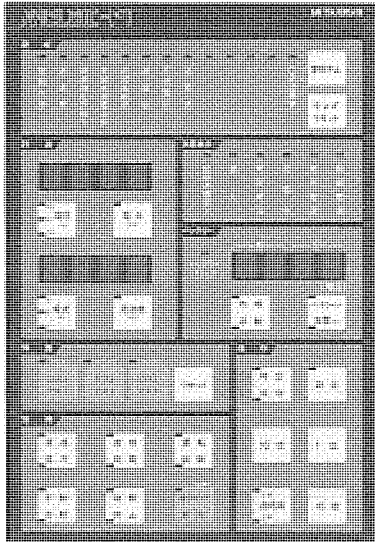


図 4 . MELGIC-P1

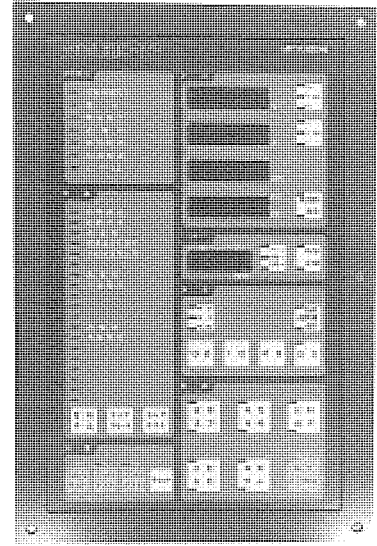


図 5 . MELGIC-P2

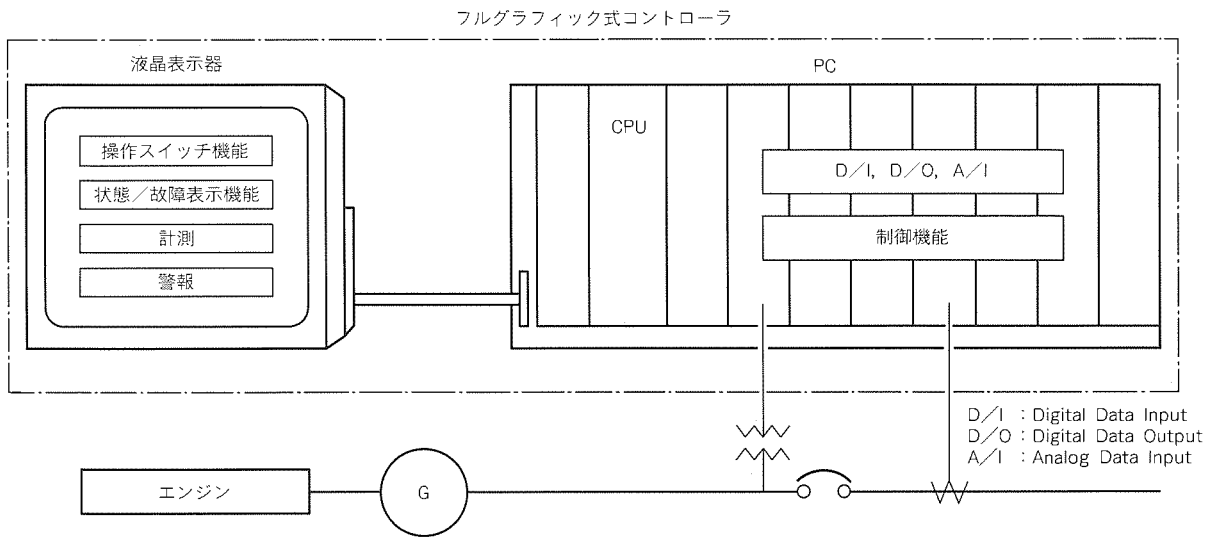


図 6 . フルグラフィック式コントローラのH/W構成

- (2) 計測項目の追加 (周波数, バッテリ充電電流)
- (3) 自動定期保守運転機能の充実 (次回運転までの残日数表示)

なお, MELGIC-P1を応用し, '91年に MELGIC-KG, '94年に MELGIC-MCGを開発し, 適用している。

4. フルグラフィック式コントローラ

4.1 製品化の経緯

表示デバイス技術の進歩によって表示器の性能が飛躍的に向上しフルグラフィック液晶表示器が市場に浸透してきたこと, 及び現場での保守運営に従事する熟練者の確保が難しいことから, より視認性・操作性の優れた機器が望まれてきている。ビル用自家発電設備分野においても HI 機器であるフルグラフィック液晶表示器のニーズが高まってきており, このニーズに対応して, 次のような液晶表示器の特長を生かし,

MELGICシリーズとは別にフルグラフィック式コントローラを製品化した。

- (1) 優れた視認性
- (2) 優れた操作性
- (3) 顧客のニーズにフレキシブルに対応可能
- (4) 優れたS/W生産性

4.2 フルグラフィック式コントローラの製品概要

フルグラフィック式コントローラは, フルグラフィック液晶表示器を制御盤へ組み込んで発電設備用として使用したものである。ハードウェア (H/W) 構成は液晶表示器とプログラマブルコントローラ (以下“PC”という。) であり, これを図6に示す。液晶表示器は鮮明で視野角度の広い TFT を採用した。仕様を表1に示す。PCはCPU, D/I (Digital Data Input), D/O (Digital Data Output) 及び A/I (Analog Data Input) カードの組合せである。発電設備の

表1. フルグラフィック液晶表示器の仕様

項 目		仕 様
使用周囲温度	表示部	表示部以外
		0~40°C
保存周囲温度	-20~60°C	
使用周囲湿度	10~90%RH, 結露なきこと	
保存周囲湿度	10~90%RH, 結露なきこと	
耐 振 動	JIS B 3501, IEC1131-2に準拠	
耐 衝 撃	JIS B 3501, IEC1131-2に準拠	
使用標高	2,000m以下	
表 示 部	種類	TFTカラー液晶, バックライト付き
	解像度	水平:640ドット, 垂直:480ドット
	表示サイズ	(縦)158mm×(横)211mm
	表示色	16色
タ ッ チ パ ネ ル	タッチキー数	1,200点 (30行×40列)
	キーサイズ	16ドット×16ドット (1キー当たり)
	リピート機能	なし
メ モ リ	種類	内蔵メモリ (フラッシュROM)
	用途	プロジェクトデータ格納用, OS格納用
	容量	1Mバイト (ユーザーエリア)
入出力割付け	特殊32点 (バス接続時のみ)	

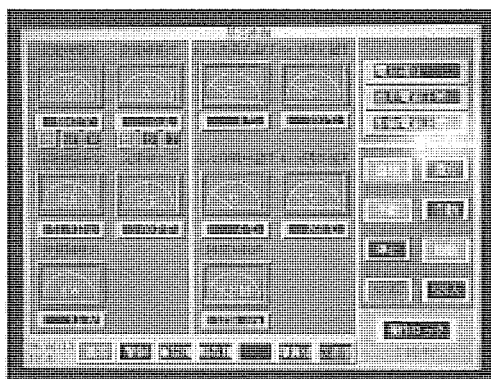


図7. 基本画面

操作・表示・警報・計測・制御機能をこのフルグラフィック式コントローラに取り込むことによってH/W部品点数を削減し、耐震性の高いシンプルな制御盤とした。

4.3 画面構成

フルグラフィック式コントローラを使用する上で、次の項目を考慮しながら画面を構築した。

- (1) 計測表示及び操作スイッチの同時表示 (緊急性)
- (2) 配色による視認性の向上
- (3) 操作スイッチのロック機能充実 (誤操作防止)
- (4) 表示部品の流用によるS/W生産性の向上

画面構成は基本画面・警報画面・重故障一括画面・軽故障一括画面・積算値画面の計5画面とし、その概要は下記のとおりである。

4.3.1 基本画面

基本画面の構成は計測・状態表示・操作スイッチからなり、図7に示す。計測表示と操作スイッチの同時表示を満足して

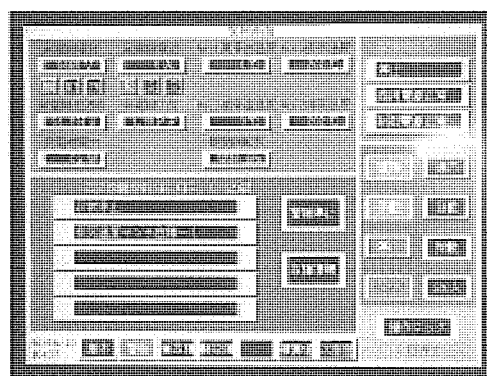


図8. 警報画面

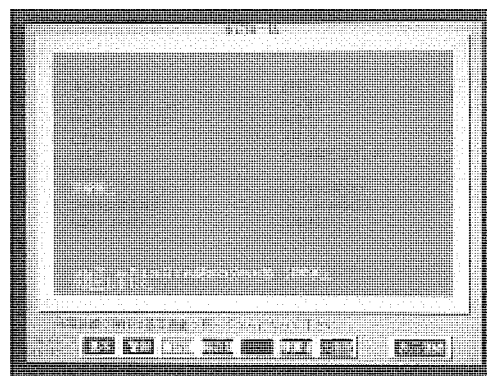


図9. 重故障一括画面

おり、特長は次のとおりである。

(1) 計測

- (a) アナログ表示では正常範囲と異常範囲で指針の表示色を変化させる。
- (b) デジタル表示でも正常範囲と異常範囲でデジタル値の表示色を変化させる。

(2) 状態表示

- (a) 発電設備の状態をリアルタイムに所定の文字色で表示させる。

(3) 操作スイッチ

- (a) 操作信号のアンサバックで操作スイッチの表示色及び表示文字を変化させる。
- (b) タッチスイッチ有効面積をスイッチ中央へ配置し、また操作ロックスイッチを押してからの2挙動式として、誤操作防止を充実させた。

4.3.2 警報画面

警報画面の構成は計測・状態表示・操作スイッチ・故障表示からなり、図8に示す。警報画面の特長は次のとおりである。

(1) 故障表示

- (a) 故障発生と同時にこの警報画面へ切り換えて故障項目を時系列に表示する。
- (b) 故障の種類ごとに任意の文字色へ変更可能とした。

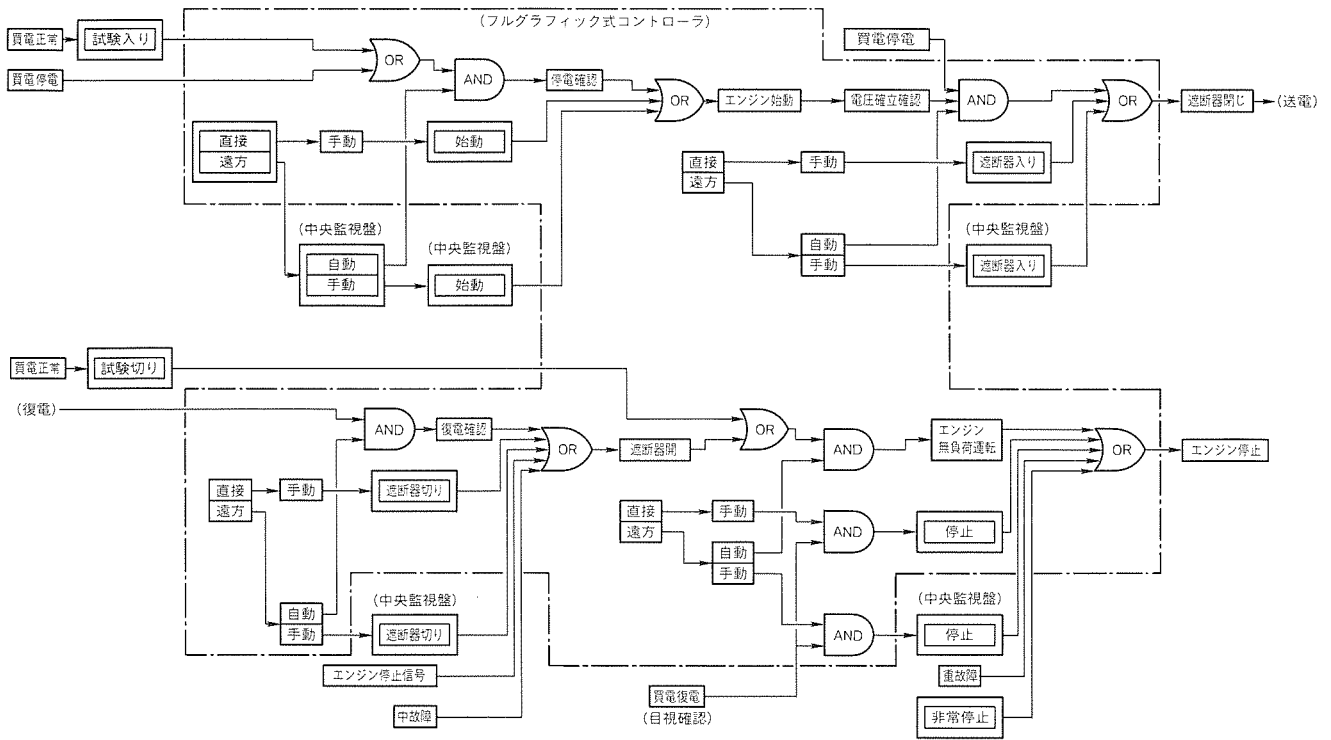


図10. 自家発電設備の制御フロー

4.3.3 重故障一括画面及び軽故障一括画面

重故障一括画面を図9に示す。正常時、故障項目を黒文字で表示し、故障発生時に所定文字表示色へ変化させて視認性を向上させた。また、最初の故障発生項目とその発生時刻を表示させるようにし、保守性を向上させた。

4.3.4 積算値画面

積算値画面はウィンドウ画面とし、発電機運転時間・発電機運転回数・発電機電力量を表示する。

4.4 制御範囲

発電設備の制御フローを図10に示す。制御フローのうち、一点鎖線で囲んだ部分がフルグラフィック式コントローラで制御する部分である。運転モード計測、エンジンの始動・停止、遮断機開閉等ほとんどの制御回路をS/Wに取り込む

ことにより、無接点化・省配線化を行い、信頼性・耐衝撃性・耐震性の向上を図った。

5. むすび

以上、自家発電設備用“MELGIC”の製品動向と、フルグラフィック式コントローラの製品化の経緯及び製品概要について述べた。

今後、日常の点検整備の不良や操作ミスを防ぐために、情報通信機能・トレンド機能・診断機能・ガイダンス機能を充実し、AVR (Automatic Voltage Regulator) 機能のデジタル化を含め、自家発電設備用制御装置のデジタル化をより一層図っていく所存である。

戸田競走場納め映像情報トータルネットワーク

峯友清博*
吉富徳典**
芳賀昭弘**

1. ま え が き

近年、公営競技場においては、スタンド新築、屋内外大型映像装置導入、レディースセミナーの実施、場内クリーンアップ作戦等のハード面とソフト面でのイメージアップが図られている。その一環として、大型映像を中心とした各種表示装置(中型映像装置、マルチ表示装置、文字表示装置等)の複合的映像情報サービスの充実が行われている。

これに伴い、システムの大規模化・複雑化が進んでいる。そのような状況で、運用の容易化(集中管理、自動化等)が求められている。

このような客先の要求を実現するため、公営競技場向け映像情報システムで長年培った経験とノウハウを十分に生かし、映像情報トータルネットワークの開発を行った。今回、この映像情報トータルネットワークと屋内型オーロラビジョンHRを戸田競走場に納入したので、その概要と特長について述べる。

2. 映像情報トータルネットワークが必要とされた背景

戸田競走場のスタンド改築に伴い、映像情報サービスの面でより充実を図るために、映像システムの全面見直しを行った。

戸田競走場においては、三菱電機(株)(以下“当社”という。)の製品として、対岸にオーロラビジョンHB(図1)、西門にオーロラビジョンHG(図2)、屋内に15種類の情報を個別に表示できる15面マルチ表示装置が採用され、映像情報サービスを行っていた。また、その他に場内TV、

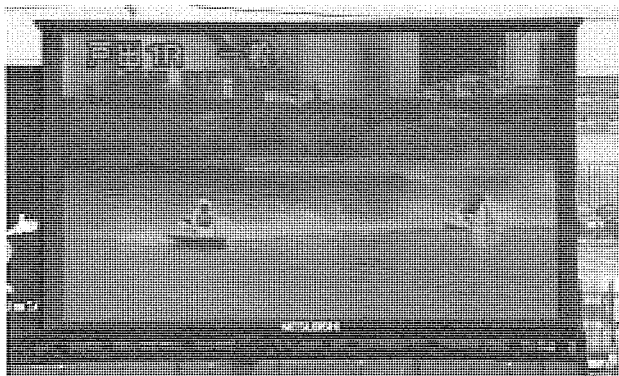


図1. 戸田競走場対岸オーロラビジョンHB

LEDを使用した文字表示装置等での各種情報サービスも行っていった。

これらの多くの表示装置を集中一元管理し、運用の省力化を行い、さらにスタンドの全面改築が完了する2001年にも対応できる最先端技術を駆使したシステムが求められた。なお、この戸田競走場のスタンド改築工事はレースを開催しながら行う必要があるため、全体を次の4期に分けて実施される。

- 1期工事……1994年完了
- 2期工事……1996年完了
- 3期工事……1999年完了予定
- 4期工事……2001年完了予定

今回述べるネットワークは、2期工事完了時点で導入されたもので、上記の要求に対応するために、映像情報トータルネットワークを提案、納入し、これからの公営競技場のモデル的なシステムの構築を行うことができた。

3. 映像情報トータルネットワークの目的

映像情報トータルシステムはこれからの公営競技場のトータル的な映像情報表示を目指すとともに、様々なファンの要望するレース結果を推理するための情報表示、投票券の多様な発売方法、及び新しいメディアの登場等の今後のソフト面とハード面での追加要求に柔軟に対応できるシステムを目的としている。

また、運営面においてもシステムの一元化及び自動化を図り、省力化が行えるシステムを目的としている。

4. システム全体の概要



図2. 戸田競走場西門オーロラビジョンHG

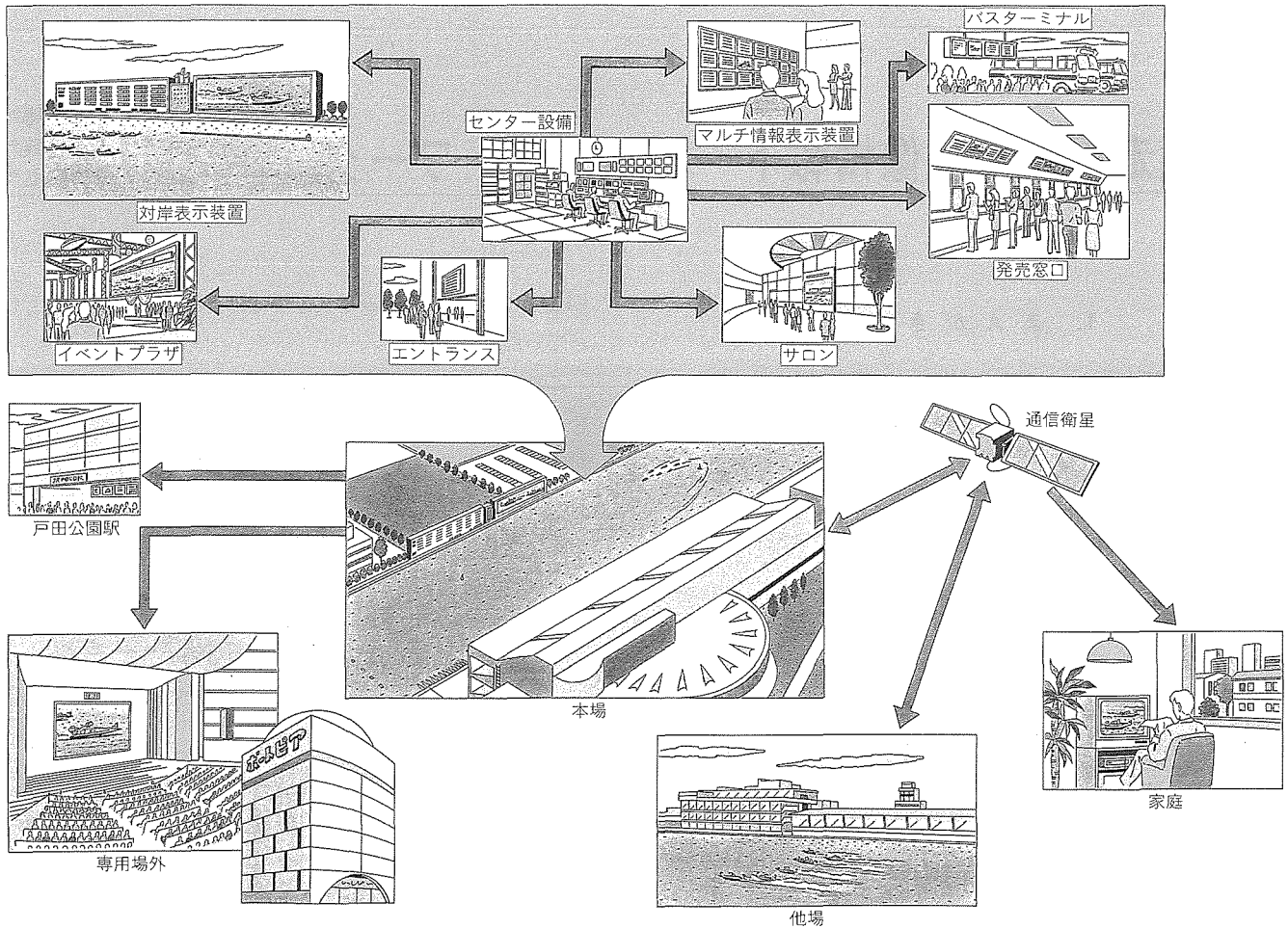


図3. トータルイメージ

システム全体のイメージを図3に示す。また、映像の流れ、システムの特長を次に示す。

4.1 映像の流れ

(1) 映像ソース1

ホストコンピュータからの投票系データや競技系データ等の様々なデータを、コンピュータシステムによって映像に変換した映像ソースである。

(2) 映像ソース2

実況カメラからの実況映像、VTR、VDR (光ディスクレコーダ)等の制御を行い、映像の録画・再生を行った映像ソースである。

(3) 映像番組作成

映像ソース1と映像ソース2の映像をレースの進行に合わせて自動で切り換え、各表示装置用の番組を作成する。

(4) 映像ネットワーク

各表示装置用に作成された番組をネットワーク用の信号に変換し、各々の表示装置へ伝送を行う。

(5) 表示装置

映像ネットワークから伝送された番組を映像化して各表示装置で表示を行い、映像情報サービスを行う。

4.2 システムの特長

このシステムの特長は次のとおりである。

(1) タイムリな情報表示

ホストコンピュータから受信したデータを自動的に映像化し、様々なレースの推理情報をタイムリに観客へ提供することができる。

(2) 効果的な情報サービス

大型映像装置を含めた各種表示装置に各々適切な情報をタイムリに表示させる等、トータル的な運営を行うことで、より効果的な情報サービスをすることができる。

(3) 情報の一元管理

ホストコンピュータとのインタフェース、データやメッセージ等の入力及び情報の映像化を1か所で行うことにより、情報の管理及び変更等が容易に行える。

(4) 操作の簡略化

各表示装置ごとにスケジュールが作成でき、これらのスケジュールを同時に自動進行することにより、特別な操作が不要になり、少人数での運営が可能となる。

5. 全体システム構成

このシステムは、13のシステムで構成されている。その中の大きな八つのシステムの概略を次に示す。

(1) コンピュータシステム

ホストコンピュータとのインタフェース、情報の映像化、システム全体のスケジュール管理及び各機器の制御を行う。
このシステムの司令塔であり、中心的な役割を担う。

(2) カメラシステム

各設置場所から様々なアングルで水面を走るボートの迫力のある映像を撮影するとともに、各カメラのスイッチングを行う。

(3) ビデオシステム

コンピュータシステムからの制御により、カメラシステムで撮影された映像の録画・再生、タイトルアニメーションや選手の顔写真の再生、及びこれらの映像の切り換えを行う。

(4) ネットワークシステム

各表示装置用に作成された映像を RF 変調し、各表示装置へ配信を行う。

(5) 大型映像表示装置

オーロラビジョン HR を使用し、イベントホールで迫力のある映像サービスを行う。アスペクト (縦横) 比 3:8 のワイド画面で画面全体に超ワイドな映像を表示するとともに、2分割表示も行える。

(6) マルチ情報表示システム

新しく 21 面マルチ表示装置 (中央に 9 面マルチビジョンと両サイドに TV 6 面ずつで構成) が設置され、21 種類の情報を表示したり、9 面の拡大表示と 12 種類の情報表示に切り換えたり、フレキシブルな表示を行い、一度に多量の映像

情報のサービスを行う。

(7) 文字表示装置

LED を使用し、コンピュータシステムからのデータにより、締切時間・払戻金・メッセージ等の表示を行う。

(8) 場内 TV 装置

29 インチのテレビを使用し、ネットワークシステムから配信された映像の表示を行う。

このシステムの中で当社が担当したうちの、システムを中心となる (1) のコンピュータシステムと、イベントホールに設置された (5) の大型映像表示装置について、システムごとの機能及び特長について述べる。

このほかに、(9) 放送システム、(10) ビデオテックシステム、(11) FAX システム、(12) イベントホールシステム、(13) ミニ FM システムなどがある。

6. 当社担当システムの機能及び特長

6.1 コンピュータシステム

機能概要及び特長を次に示す。

(1) 情報映像化機能

主に図 4 の映像情報化装置 (CG) が行う機能である。

ホストコンピュータからの投票系 (票数, オッズ, 払戻金など) 及び競技系 (選手, データ, 部品交換, 水面状況など) のデータを受信し、そのデータの映像化 (図 5) を行う。このシステムでは、8 個の映像を同時に出力することができる。

(2) 静止画多重機能

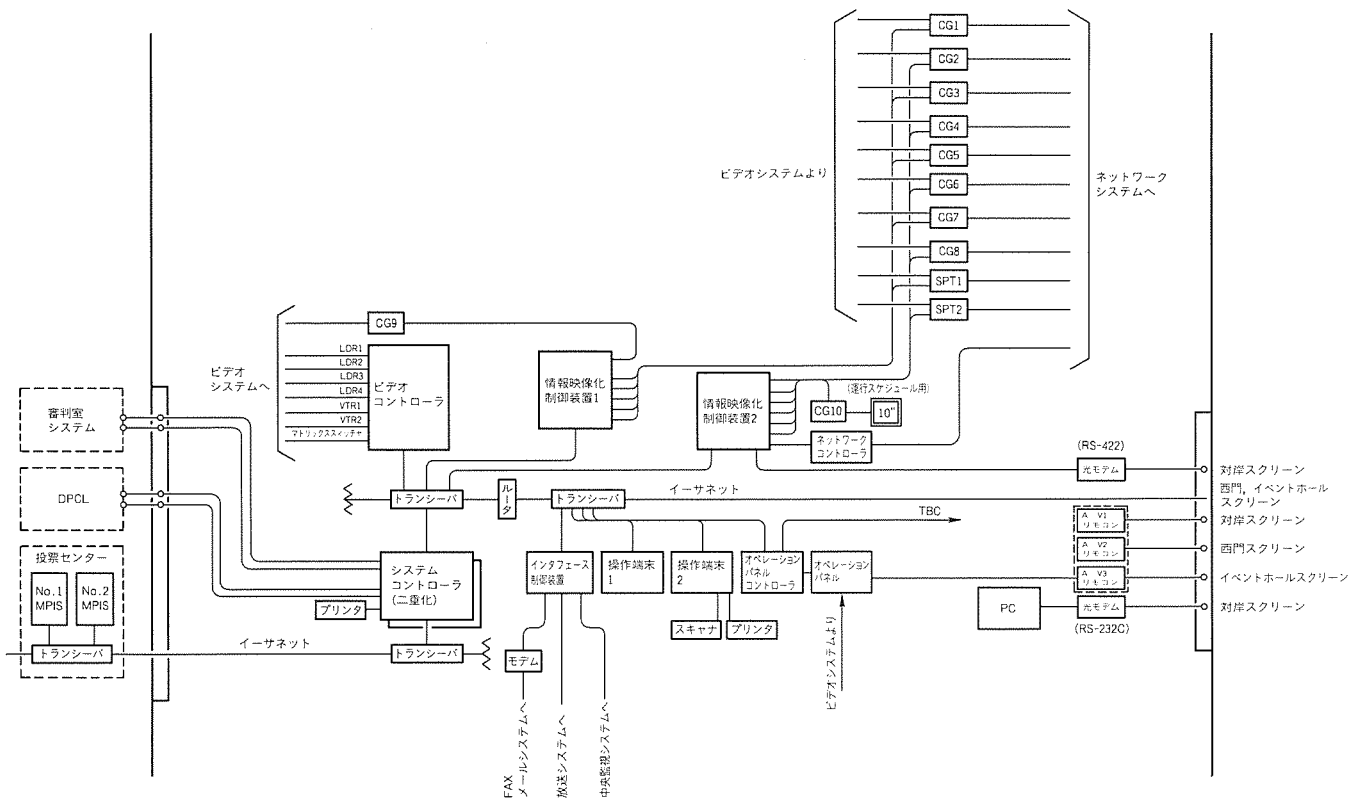


図 4. コンピュータシステムブロック図

主に図4の静止画多重装置(SPT)が行う機能である。
 情報映像化機能によって映像化された画面等の静止画等を、
 最大124画面を1chに多重して送出を行う。

受信側に表示するには専用の端末を使用して行う。端末の
 コントロールには、直接端末を操作して画面表示させる方法
 と、後述の機能によってセンター側からスケジュールを組ん
 で表示させる方法がある。

(3) 自動運転機能

主に図4のシステムコントローラ(図6)が行う機能であ
 る。

場内TV(静止画チャンネルも含め10ch)、各チャンネル(場
 内TV用)、マルチ表示装置、大型映像装置、文字表示装置

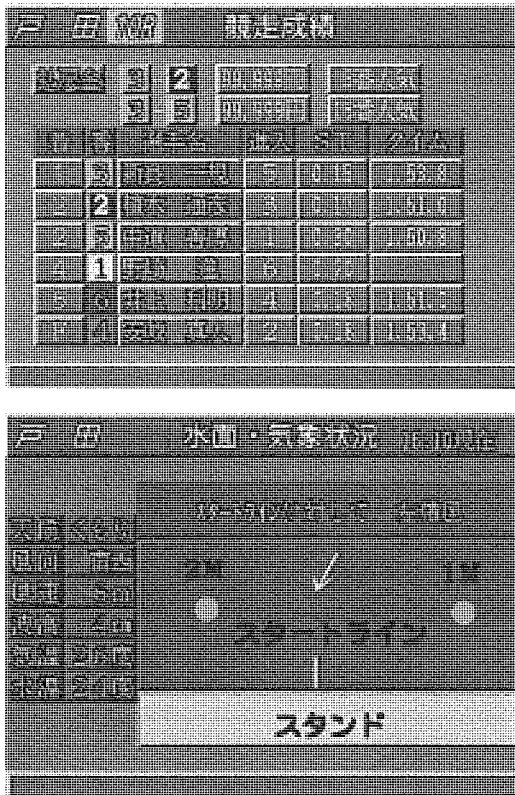


図5. 表示画面例

(LED)等、各表示端末の自動運転スケジュールをそれぞれ
 独立して編集でき、実行が行える。

スケジュールを進めるためのタイミングは、ホストコンピ
 ュータからの信号を使用するため、レース進行に沿ったタイ
 ミングでの表示を行うことができる。

(4) ビデオ機器制御機能

主に図4のビデオコントローラが行う機能である。

前項の自動運転を実行するためには、必要なビデオ機器を
 表示スケジュールに従って制御する必要がある。

その制御するビデオ機器と表示内容を以下に示す。

(a) LDP(レーザディスクプレーヤ)再生制御

LDPを制御し、選手の顔写真やタイトルアニメーション等
 の映像を送出する。

(b) LDR(光ディスクレコーダ)録画・再生制御

LDRを制御し、レース実況の録画及びリプレーを行う。

(c) マトリックススイッチャによる映像切替制御

スケジュールに沿って切替制御を行う。

(5) システム管理機能

図4のシステムコントローラが中心で行う機能である。

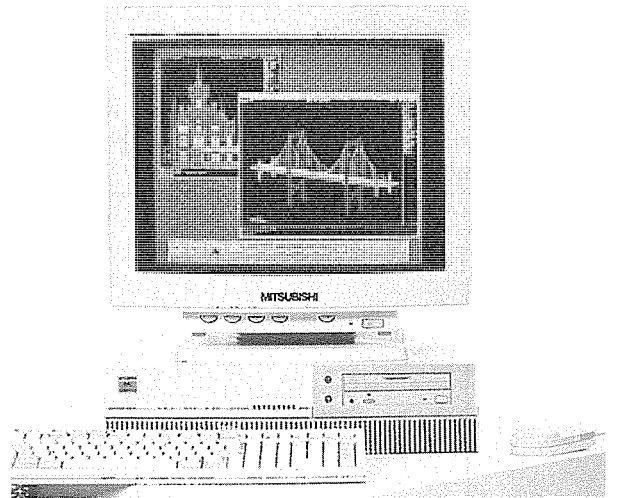


図6. システムコントローラ

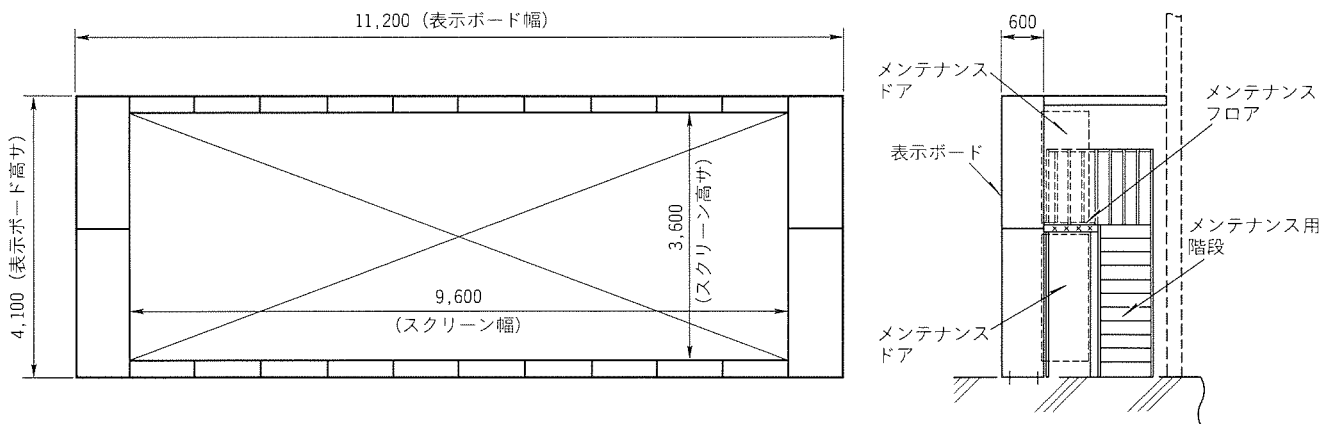


図7. 大型映像装置外形図

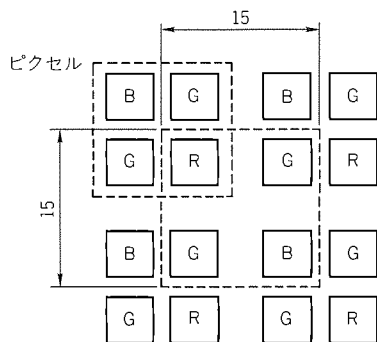


図 8 . RGGB配列

システム全体及び各機器の動作状態を監視し、障害が発生した場合には、故障レベル(特重・重・中・軽の4レベル)を中央監視設備に通報することができる。

(6) バックアップ機能

図4に示すようにシステムコントローラは二重化構成になっており、同じデータを各々に保持しており、稼働系に障害が発生した場合には簡単な操作で待機系に切り換えることができる。

6.2 大型映像表示装置(オーロラビジョン)

(1) 機能概要及び特長

今回新たに納入したオーロラビジョンはHRタイプ(屋内用近距離型)で、スクリーンサイズが縦3.6m×横9.6mと大きく、HRタイプの納入実績の中で最大サイズである。

このスクリーンは競艇場の一般席用屋内映像装置として業界最大を誇っている。

また、スクリーンコントローラの改良を行ったことにより、下記の機能が実現した。

(a) 映像の2画面表示機能

ビデオ映像の入力を2系統可能とした。

このことにより、より美しい2画面表示ができるようになった(今までの映像の2画面表示は、二つの映像を圧縮して1画面に合成する機能の機器を用いていたため、

映像信号の解像度が損なわれていた。)

(b) デジタルインタフェースの強化

LAN(イーサネット)インタフェースを追加することにより、デジタル表示データ転送速度のアップ、操作端末の拡張性の向上を実現した。

(2) 映像表示装置本体仕様(図7)

発光方式	: 自発光方式(CRT方式)
発光素子	: 複合CRT方式
素子構成	: RGGB直行配列(図8)
スクリーンサイズ	: 縦3.6m×横9.6m
ドット数	: 614,400ドット (480×1,280ドット)
水平走査線数	: 480本
表示制御方式	: クリアビジョン方式
表示速度	: 60フレーム/s
表示階調	: 256階調
輝度調整	: 64段階
視認角度	: 上下 ±5° 左右 ±7°
輝度半減期	: 8,000時間
電源容量	: 54kVA
電源種別	: AC200/220V 50/60Hz 三相3線

7. む す び

以上、公営競技場における映像情報トータルネットワークの一例について紹介したが、この分野における映像情報システムは、ますます重要になってくると考えられる。これらのニーズにこたえるため、今後も映像を中心とした映像情報ネットワークの企画・開発に努力する所存である。

最後に、このシステム完成に御協力いただいた関係各位に深く感謝の意を表する。

蓄熱空調システム

川島正満*
宮本守也**
早川秀祐***

1. ま え が き

近年、ビル内の空調設備、特に冷房に対する需要が増加している。一方、電力の使用状況においては、年間でピークとなる夏場の最大電力量は、業務用冷房需要が大きな要因を占めている。また、一日の電力消費量は昼夜の格差が大きいことを考慮すると、ビル内の空調機器の電力負荷を夜間に移行することが重要である。このため、エネルギーの供給事情による背景とあいまって、蓄熱空調システムの需要が近年ますます増加してきている。

負荷の平準化の観点より、電力需要側からは、電力設備の増設に匹敵する電力使用の夜間への移行は重要な手法である。このため、各電力会社からは蓄熱システムへ助成や夜間割引電気料金制度が適用されているとともに、国の助成措置も用意され、普及促進のための助成・指導が電力供給側と行政側の両面から現在実施されている。

夜間電力を利用して夜間に氷を作って蓄熱し、昼間に蓄熱したエネルギーを利用して空調運転をする氷蓄熱利用直膨式マルチエアコンを今回開発し、発売をした。また、この空調機器を管理する制御システムとして、従来の空調管理システム“MELANS” (MELCO Air Conditioning Network System) シリーズを併せて拡張開発し、販売した。以下に、この蓄熱空調システムの概要・特長を中心に述べる。

2. 蓄熱空調システムの概要

2.1 個別分散空調方式

近年、ビル用途の多様化により、個別分散パッケージエアコン方式の空調システムの採用が増加している。この空調システムは、複数の室内ユニットに対して室外ユニットを一台設置し、室外機スペースと室外-室内間配管スペースを省スペース化したビル用マルチエアコンが主流である。また、個々の室内機の運転に関しては、必要な室内機に対応した単独の室外機の運転だけでよく、従来の熱源機運転と比較して省エネルギー効果と運用の柔軟性を兼ね備えた空調システムである。この氷蓄熱利用マルチエアコンは、従来の個別分散パッケージエアコンの特長を生かし、ビル用マルチエアコンの室外機ごとに蓄熱槽を追加して、電力の夜間シフトによるランニングコストメリットを付加した空調システムである。

個別分散パッケージエアコン方式で、特に手元リモコンを設置したローカル操作型の空調システムでは、分散設置された各空調機器が自律して運転・動作する。この方式では、中央側からの操作に加えてローカル側での操作も可能なため、中央制御型の用途にもローカル優先型の用途にも使用可能で、ビル運用にフレキシブルに対応できる。

一方、ローカル側機器がインテリジェント化され個々に演算・制御される個別分散空調方式では、システムが複雑化し、機器間接続が増加・煩雑化する課題がある。

この氷蓄熱利用マルチエアコンは、室外機・蓄熱槽・室内機・手元リモコンからなる基本空調機器構成で、空調運転が可能のように機能分担を空調システム内で実施している。蓄

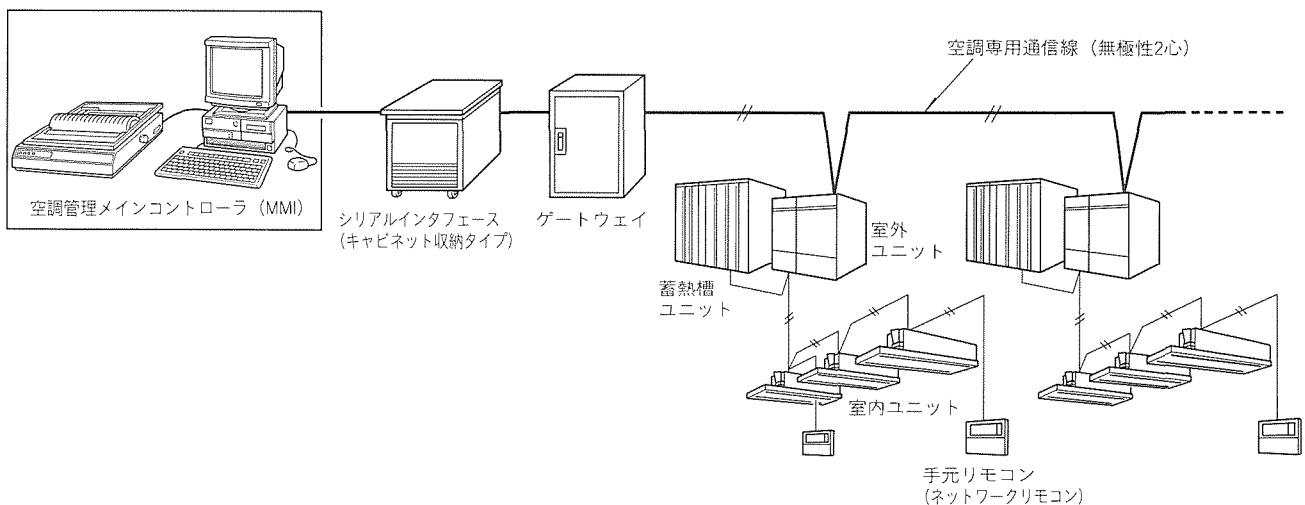


図1. 蓄熱空調システムのシステム構成図

熱槽の詳細な運転制御管理は個々の空調機器側で実施され、上位側の空調管理システムでは、全体の運転管理・運用管理を実施する機能分担である。この空調システム内の機能分担により、小規模な用途では安価な蓄熱システムが構築可能であり、中・大規模な用途では、システムの一元化管理方式の空調制御システムが構築可能である。

空調システム内のフリープラン統合化設計により、無極性2心線で接続する専用通信方式(Mネット)を各制御ユニットごとに搭載して複雑化する機器間のやり取りを行い、外部

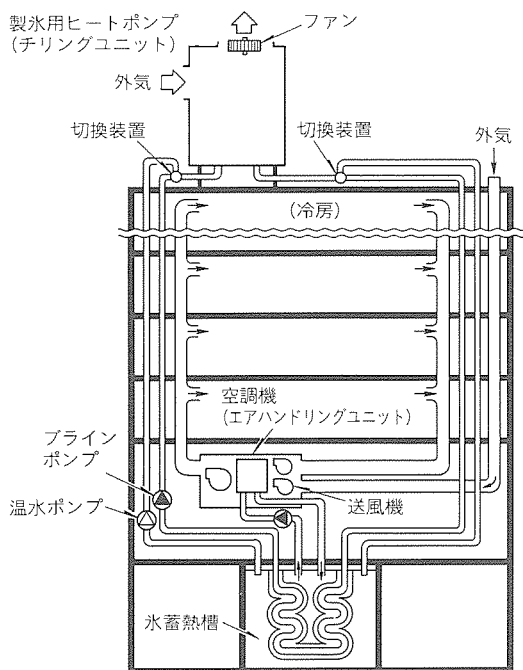


図2. 従来の蓄熱利用セントラル空調システム

接続工事の省力化とシステムのシンプル化を図っている。

2.2 蓄熱空調システム

図1は、蓄熱空調システムの全体システム構成ブロック図である。この空調システムは、トータル管理する中央制御装置としてMELANSのMJ-300シリーズに接続され、制御・監視されている。MJ-300シリーズは、空調機器を直接通信接続してローカルエリアを管理する中間データ統合装置であるゲートウェイ(G/W)と、G/Wを管理統合し空調システム全体を集中管理するシリアルインタフェース(S-IFU)と、利用者とのマンマシン機能を実現するMJ-300本体の空調管理メインコントローラで構成される。

氷蓄熱利用マルチエアコンは、利用空間に直接空調を提供する室内機ユニットと、室内機ユニットと冷媒配管で接続される室外機ユニットと蓄熱槽ユニット、利用者のマンマシン装置である手元リモコンで構成される。

2.3 蓄熱空調方式

図2は、従来から使用されているセントラル空調方式の蓄熱システム応用例を示すシステム概要図である。従来タイプの蓄熱システムは、蓄熱された氷水又は冷水を二次側の空調機器であるエアハンドリングユニットへ循環する方式である。この図では、夜間に蓄熱された氷蓄熱槽を利用して、昼間に空調をしている動作状態を示している。この方式では、循環水として直接氷水を使用する関係上、蓄熱槽へ氷として蓄熱する割合を高くできず、地下水槽等の大規模なスペースを必要としている。このため、今後は、より大規模なビルを中心とした適用になると予測される。

図3はこの氷蓄熱利用マルチエアコンの冷凍サイクルを示すブロック図で、図4は氷蓄熱利用の運転制御に関する考え

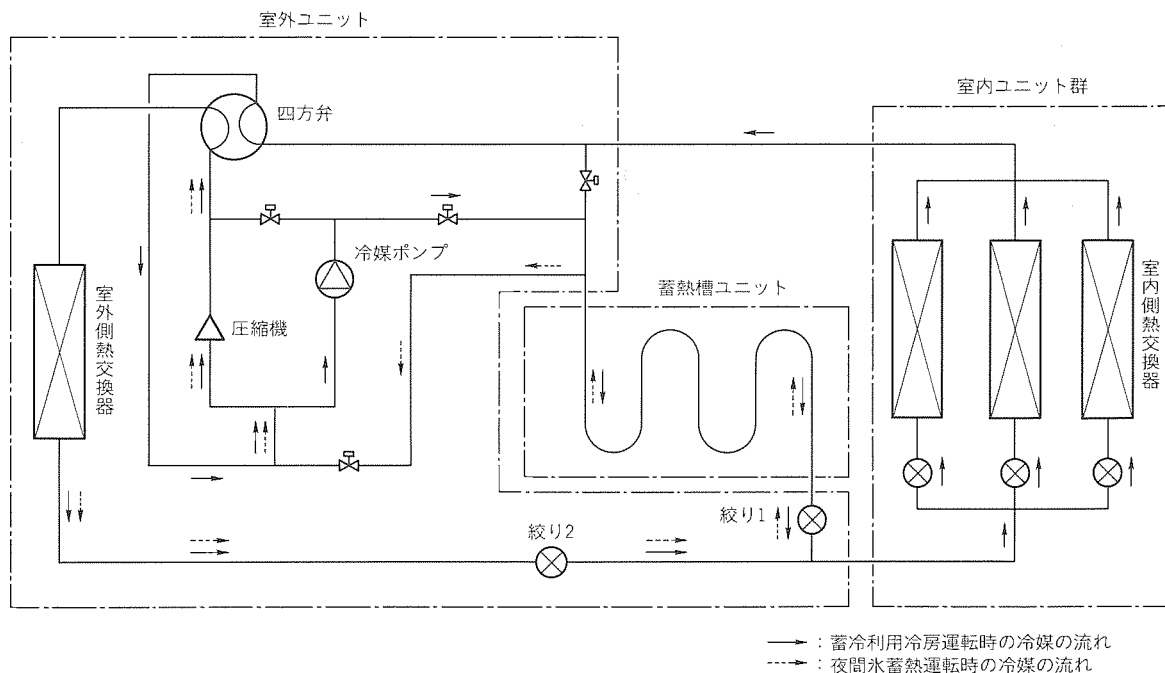


図3. 蓄熱利用マルチエアコンシステムの冷凍サイクル

方を示す運転パターン図である。この例を用い、冷房運転を中心に以下説明するが、この氷蓄熱利用マルチエアコンは、暖房運転時には夜間に蓄熱槽にお湯を蓄え、昼間にはお湯を利用して暖房運転を実施する蓄冷(冷房)・蓄熱(暖房)兼用蓄熱タイプである。

図3に、夜間氷蓄熱運転時の冷媒の流れを破線矢印で、昼間の蓄熱利用冷房運転時の冷媒の流れを実線矢印で示す。夜間は、蓄熱槽ユニット内の熱交換器と室外ユニットの室外側

熱交換器に圧縮機で冷媒を循環させ、蓄熱槽内に氷を作る。昼間は、冷媒ポンプによって吐出され蓄熱槽ユニット内熱交換器で凝縮液化され絞り1を経た冷媒と、圧縮機から吐出され室外側熱交換器で凝縮液化され絞り2を経た冷媒が合流され、複数の室内ユニットの室内機熱交換器で蒸発されて冷房を行い、冷媒ポンプと圧縮機に分流される冷凍サイクルを形成する。

図4に示すように、夜間の蓄冷運転は夜間電力時間帯(22:00~8:00)に実施する。この運転に関する蓄冷運転の詳細制御は、室外機に内蔵されている専用コントローラで自動的に実行される。また、昼間の冷房運転では、冷房負荷に対して、ベースロードを蓄熱槽を利用して放冷運転を行い、残りの負荷を圧縮機の容量制御運転によって充当する冷房運転も専用コントローラで実行される。

従来の蓄熱利用の仕方は、冷房負荷の一部を補い、ピーク負荷を抑制する利用方法が中心であった。今回の氷蓄熱の利用の特長は、業界に先駆けて製品化した蓄熱槽と室外機の冷媒を合流させる方式の特長を生かし、蓄熱を優先使用してベースロード負荷に対応したことで、電力ピーク時の圧縮機電力使用量を低下させ、夜間への電力使用量のシフト率を増加させたことである。

また、従来のセントラル方式における蓄熱利用とは違い、蓄熱層の水を移動することなく使用するため、氷水中の氷の割合(Ice Packing Factor: IPF)を高められ、高密度氷蓄熱が可能で省スペース化が図れる。このため、大規模ビルのみならず中・小規模のビルにも適している。

表1にこの氷蓄熱利用マルチエアコンの室外機と蓄熱槽の主要仕様を記載する。この氷蓄熱利用マルチエアコンの室外機は13馬力相当と16馬力相当の2種類をシリーズ化している。蓄熱槽は共通で、水量2.6トンである。また、室内機は統一コンセプトで、標準共通化設計されたフリープラン直膨式ビルマルチの中から自由に選択することが可能である(15タイプ88機種)。

以下に、この氷蓄熱利用マルチエアコンの特長をまとめる。

- 夜間電力利用で冷暖房のランニングコストが安価である。
- 真夏の契約電力オーバを防げ、受変電設備を最小限に抑えられる。
- 標準パッケージエアコンと共通コンセプトで、設計自由度が高い。
- パッケージエアコン方式で、省設計・省施工である。

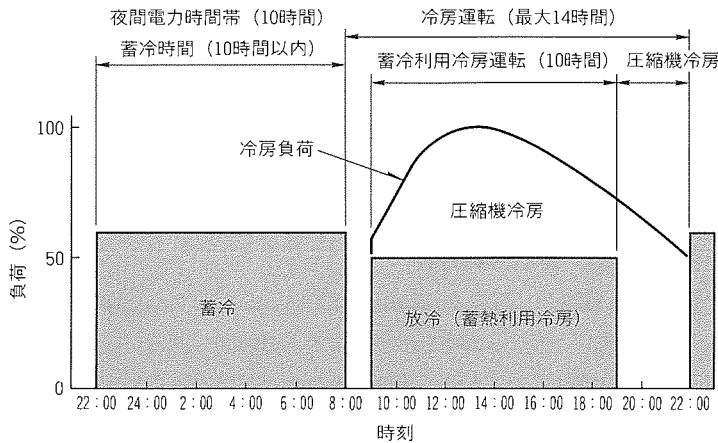


図4. 氷蓄熱利用の考え方

表1. 氷蓄熱利用ビルマルチの主な仕様⁽¹⁾

室外ユニット形名	PUHY-J355 IM-A	PUHY-J450 IM-A
電源	3相200V(50/60Hz)	
外形寸法(mm)	(高さ)1,445×(幅)1,990×(奥行き)995	
製品質量(kg)	520	
運転質量(kg)	520	
冷房(蓄冷利用時)		
能力(kW)	35.5	45.0
消費電力(kW)	9.1/9.1	12.5/11.5
蓄冷利用運転時間	10時間	
夜間蓄冷時間	10時間以内	
暖房(蓄熱利用時)	※1	
能力(kW)	35.5	45.0
消費電力(kW)	8.9/8.9	11.3/11.5
蓄熱利用運転時間	10時間	
夜間蓄熱時間	10時間以内	
圧縮機電動機出力(kW)	4.2	6.4
冷媒ポンプ電動機出力(kW)	0.5×3	0.5×3
ファン電動機出力(kW)	0.08×4	
蓄熱槽ユニット形名	STY-26A	
外形寸法(mm)	(高さ)1,805×(幅)2,350×(奥行き)1,060	
製品質量(kg)	600	
運転質量(kg)	3,200	
水張量(m ³)	2.6	
製氷方式	スタティック方式	
IPF(%)	70%以上	
冷媒配管径(mm)	空調用(液/ガス)	15.88/31.75
	蓄熱用(液/ガス)	15.88/31.75

※1 暖房能力と消費電力は、水温40℃時の値を示す。

表 2. 制御項目一覧

機 能		中央 (空調管理 メインコントローラ)	手元リモコン	
監 視	状態監視	○	○	
	蓄熱槽状態(蓄熱/放熱)監視	○	○	
	警報(異常)監視	○	—	
	吸込み温度計測	○	○	
	フィルタサイン	○	○	
	運転時間積算監視	○	—	
	運転モード監視	○	○	
操 作 / 設 定	発停操作	○	○	
	温度設定	○	○	
	運転モード設定	○	○	
	風速切換え	○	○	
	風向切換え	—	○	
	手元リモコン操作の禁止/許可設定	○	—	
	スケジュール設定	○	—	
	蓄熱槽運転(蓄熱)指令	○	—	
	管 理	グループ設定	○	—
		ブロック設定	○	—
平面図表示		○	—	
記 録	警報発生/復旧記録	○	—	
	状態変化記録	○	—	
	発停操作記録	○	—	
	消費電力	○	—	
連 動 制 御	空調料金計算	○	—	
	スケジュール発停	○	—	
	火災停止制御	○	—	
	復電制御	○	—	
	デマンド監視/制御	○	—	
	プリセット	○	—	

○：機能あり
—：機能なし

●冷房・暖房両運転とも蓄熱利用運転である。

2.4 空調制御システム

前述の氷蓄熱利用マルチエアコンをトータル制御している MELANS では、直接、空調機器と通信接続をしている。このため、空調機器への制御指令や、空調機器の動作状況のモニタをきめ細かく制御できるとともに、通常の運転には必要のない保守データや機器運転の専用情報も管理できる。これは、空調機器とその管理システムが一体化設計されているためであり、空調機器ハード製造サイドの管理システムの大きな特長である。一例として、快適性制御、デマンド(ピークカット)制御、空調課金演算、保守メンテナンス機能等の高度なアプリケーションをこの空調管理システムでは実現可能で、物件仕様に応じて受注対応している。

表 2 は、この蓄熱空調システムのシステム機能を示す制御項目一覧表であり、中央側とローカル側に分け、管理可能な制御項目とモニタ項目の詳細を記載している。この蓄熱空調システムは、ローカル側に空調専用の手元リモコンを設置できるため、ローカル側の空調利用者は自由に自分のエリアの空調機器を操作することが可能で、ローカル主体型の運用に対応できるシステムである。また、中央管理主体の運用に対応するシステムとして、手元リモコンの発停、運転モード、設定温度の各項目を中央側から操作禁止する機能が内蔵されている。このことは、

ローカル側の操作を主体とし、運転モードや温度設定の一部機能を中央でコントロールする併用運用にも柔軟に対応する空調システムであることを示している。さらに、手元リモコンを設置せず完全に中央で管理コントロールするシステムにも対応可能である。

この空調制御システムの特長を以下にまとめる。

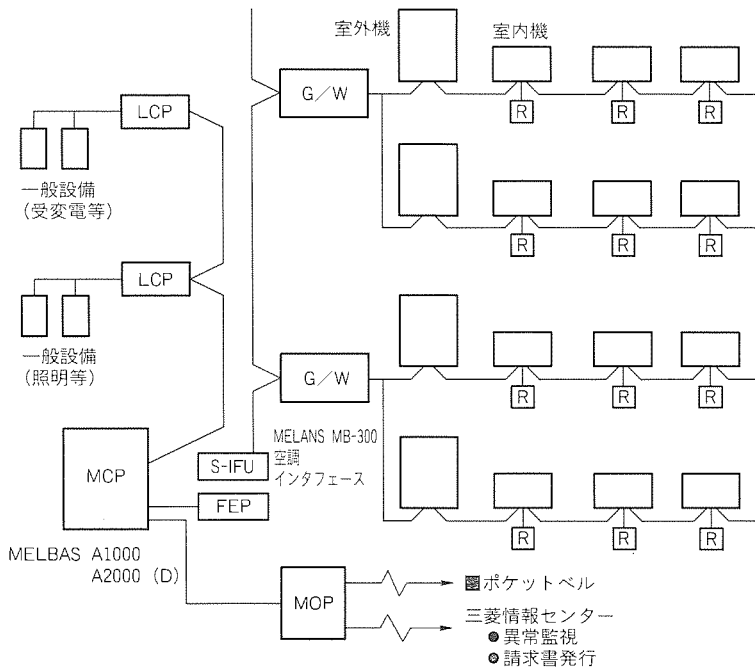
- パッケージエアコンの特長を生かす省設計・省工事の空調制御システムである。
- 建物の規模に合わせて標準コンポーネントの G/W を積み上げる方式であり、部分運転やシステムの追加が容易にできる。
- 危険分散化された階層化システムで、信頼性が高い。
- 間仕切り変更等の運用変更に対応でき、利便性が高い。
- 制御点数の増加するパッケージエアコンシステムをコンパクトに一元情報管理できる。

また、この氷蓄熱利用マルチエアコンの空調制御システムとしては、このほかに壁掛け制御盤型の MJ-210 シリーズ

表 3. 外部接続通信の主な仕様

項 目	内 容
通 信 回 線	25ピンD-SUBコネクタケーブル 通信路長15m以下
通 信 方 式	半二重通信(全二重通信路)
同 調 方 式	調歩同期 スタートビット：1ビット ストップビット：1ビット
通信制御手順	ホーリング/セレクティング方式
通 信 速 度	9,600bps
制御局/従属局	上位システム : 制御局 シリアルインタフェース : 従属局
R S 制 御	常時ON
転送キャラクタ	ASCII 7ビット
ハードウェア インタフェース	CCITT V24 (JIS X 5101)
誤り制御方式	垂直パリティ(偶数パリティ) 水平パリティ(LRS方式)

- 蓄熱槽がコンパクトである(省スペース性)。
- 従来方式に比べてエネルギー変換効率が高い(高COP)。



- MCP : メインコントロールプロセッサで、表示や記録、及びオペレータが設定・制御を行うための装置
- FEP : フロントエンドプロセッサで、多数の信号をテナント単位に編集圧縮し、ビル管理システムへ伝送する装置。ビル管理システムの管理負担を軽減することができる
- S-IFU : 空調シリアルインタフェースで、ビル管理システム(FEP)との入出力部分。シリアル通信で大量のデータ伝送を行う
- G/W : 空調制御用ゲートウェイで、空調システムのデータを系統ごとにまとめる
- R : 空調手元リモコン
- LCP : ローカルコントロールプロセッサで、各種設備とインタフェースし、MCPへシリアル伝送する集線装置
- MOP : モニタパネルで、設備やシステムの異常を一般電話回線によって三菱情報センターへ自動通報する装置

図 5. MELBASとMELANS

も同時に製品化されており、建物の用途・規模に応じて選択が可能である。

3. ビル管理設備との接続

3.1 空調制御システムの外部接続仕様

表 3 に、この空調制御システムの外部接続通信の主な仕様を記載する。この通信仕様は、従来のビルマルチの仕様と同一である。ビル管理設備と通信方式で既に数多くの接続をビルマルチ空調システムで実現してきたが、両者の接続において従来の通信ソフトウェア資産を十分に活用できる。また、この蓄熱空調システムにおいては、蓄熱運転時間帯管理仕様及び課金仕様等の蓄熱に関する機能分担を明確化することにより、容易にシステム接続が可能である。

3.2 三菱電機ビル管理装置との接続例

ビル内設備を総合的に管理するビル管理装置と蓄熱空調システムとの接続は、MELANSシリーズのMB-300システムを用いて対応する。このMB-300シリーズの構成は、G/WとS-IFUからなり、MJ-300システムと共通である。三菱電機ビル管理装置の“MELBAS”A1000/A2000(D)とは、ビル管理装置側の通信インタフェース装置のフロントエンドプロセッサ(FEP)と、空調設備側の通信インタフェース装置のS-IFUを接続することで容易にシステム構築が可能である。

一例として、図 5 に、MELBASとMELANSの接続システムを記載する。

4. む す び

以上紹介した蓄熱空調システムは、既に2物件を納入し、現在稼働中である。また、ビル管理設備との接続物件も商談中であり、今後ビルマルチの1シリーズとして市場が拡大されていくことが予測される。

最後に、今後の課題として、氷蓄熱利用マルチエアコンと通常ビルマルチの混在による空調システムの最適化や、蓄熱時間帯内の通常空調運転制御が挙げられる。前者は空調設備全般の設計計画に関連し、空調機器の運用・使用計画とリンクさせ、かつトータルコストを考慮して、居室用途別に空調機器の選定を最適化していくことである。また、後者は氷蓄熱利用マルチエアコン自体をフレキシブルに使用していくことで、夜間時間帯の空調使用の自由度を高めることであるが、これは蓄熱性能と深く関連した制御を必要とする。

今後更に空調機器とシステム機能を向上させ、幅広い用途に対応していくよう改良を重ねていく所存である。

参 考 文 献

- (1) 宮本守也, 堀池保宏: 氷蓄熱マルチエアコン, 三菱電機技報, 70, No.8, 810~815 (1996)

高圧遮断器は、より小型・軽量で遮断性能の優れた真空遮断器が主流となっています。

磁気遮断器は1960年代を最盛期として3.3~11kVの高圧受配電設備や発電設備などに多用されましたが、三菱電機では1985年から生産を中止しました。このような状況で、老朽化した磁気遮断器の維持・補修は困難となっています。

このため、従来の磁気遮断器と類似構造のフレームに真空遮断器を搭載した更新用真空遮断器(レトロフィットVCB)のシリーズ化を推進しました。今回製品化した遮断器は1969年までに納入した大容量のDHMシリーズに対応した製品であり、定格電圧 7.2/3.6kV、遮断電流44kA、定格電流3,000Aの製品です。

製品の外観を写真に示します。

主な特長

(1) 軽減化した保守

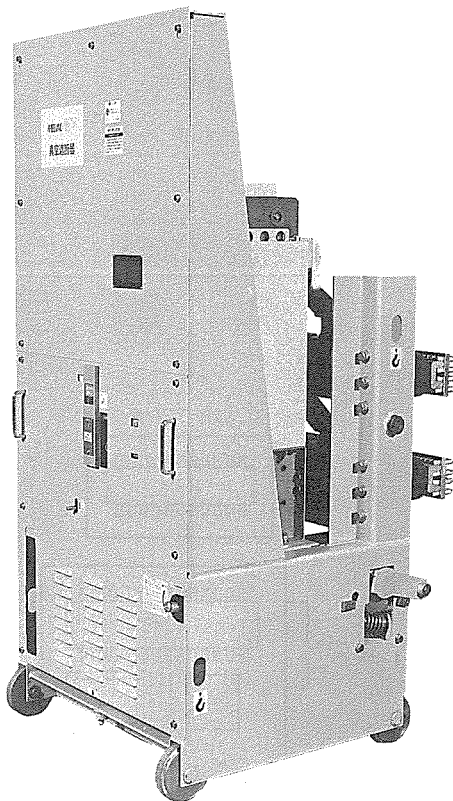
電流開閉能力の向上などにより、通電・開閉部の保守が軽減します。

(2) 向上した取扱い性

従来の磁気遮断器に比べ、約30%軽量化しました。

(3) 一層向上した信頼性

ばね投入式とし、安定した投入動作を確保できます。



6DHM30, 3DHM30形更新用真空遮断器

真空遮断器の仕様

形名：6MV40DHM-630(7.2kV定格品)

3MV40DHM-330(3.6kV定格品)

定格遮断電流：44kA

定格電流：3,000A

更新対象磁気遮断器：6DHM30(7.2kV定格品)

3DHM30(3.6kV定格品)

この遮断器は磁気遮断器の更新用であり、更新に当たっての盤側改造は最小限となるように考慮されており、制御回路の改造などを行う必要があります。

また、磁気遮断器の更新に伴い、遮断器によって駆動される盤側取付けのスイッチ類も同時に更新を提案しており、これによって高圧配電盤全体の電気設備の延命化を図っています。

今回の製品の開発によって現在までに完成した磁気遮断器更新用真空遮断器のシリーズを表に示します。

磁気遮断器更新用真空遮断器シリーズ

シリーズ	磁気遮断器更新用 真空遮断器 形名	磁気遮断器 形名	定格電流 (A)
DH シリーズ	3MV32DH-315A	3DH15A	600/1,200
	3MV32DH-315	3DH15	2,000
	3MV32DH-320A	3DH20A	600/1,200
	3MV32DH-320	3DH20	2,000
	6MV32DH-610	6DH10	600/1,200
	6MV40DH-615	6DH15	600/1,200
	6MV40DH-615	6DH15	2,000
	6MV40DH-625	6DH25	600/1,200
	6MV40DH-625	6DH25	2,000
	6MV40DH-650	6DH50	600/1,200
	6MV40DH-650	6DH50	2,000
	10MV25DH-1050	10DH50	1,200
10MV25DH-1050	10DH50	2,000	
DHM シリーズ	3MV40DHM-325	3DHM25	1,200
	3MV40DHM-325B	3DHM25	2,000
	3MV40DHM-330	3DHM30	3,000
	6MV40DHM-630	6DHM30	3,000
DHE シリーズ	6MV40DHE-650	6DHE50 6DHE50M 6DHE40 6DHE40M	1,200
	6MV40DHE-650	6DHE50 6DHE50M 6DHE40 6DHE40M	2,000
	6MV40DHE-650	6DHE40M 6DHE50M	3,000

スポットライト オンボードフラッシュメモリライター

フラッシュメモリは、電氣的にデータ書換え可能な不揮発性メモリです。この分野では今までEPROMが主流でしたが、EPROMはデータを書き換えるために紫外線照射が必要でした。

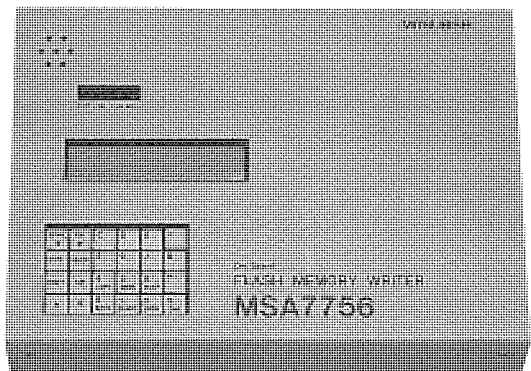
一方、フラッシュメモリは電氣的にデータを書き換えることができるため、ボード上でのデータ書換えが可能であり、EPROMからの置換えが急速に進んでいます。

ところが、フラッシュメモリの書換えをシステム内で行った場合、システム内にフラッシュメモリの書換えに必要な制御回路とプログラムが必要になるため、EPROMを使用した従来のシステムに比べてコストアップを招きます。また、システム内にフラッシュメモリの書換えのための制御回路を設けることは、EPROMを使用していたシステム設計者にとって新たな開発上の負担ともなります。

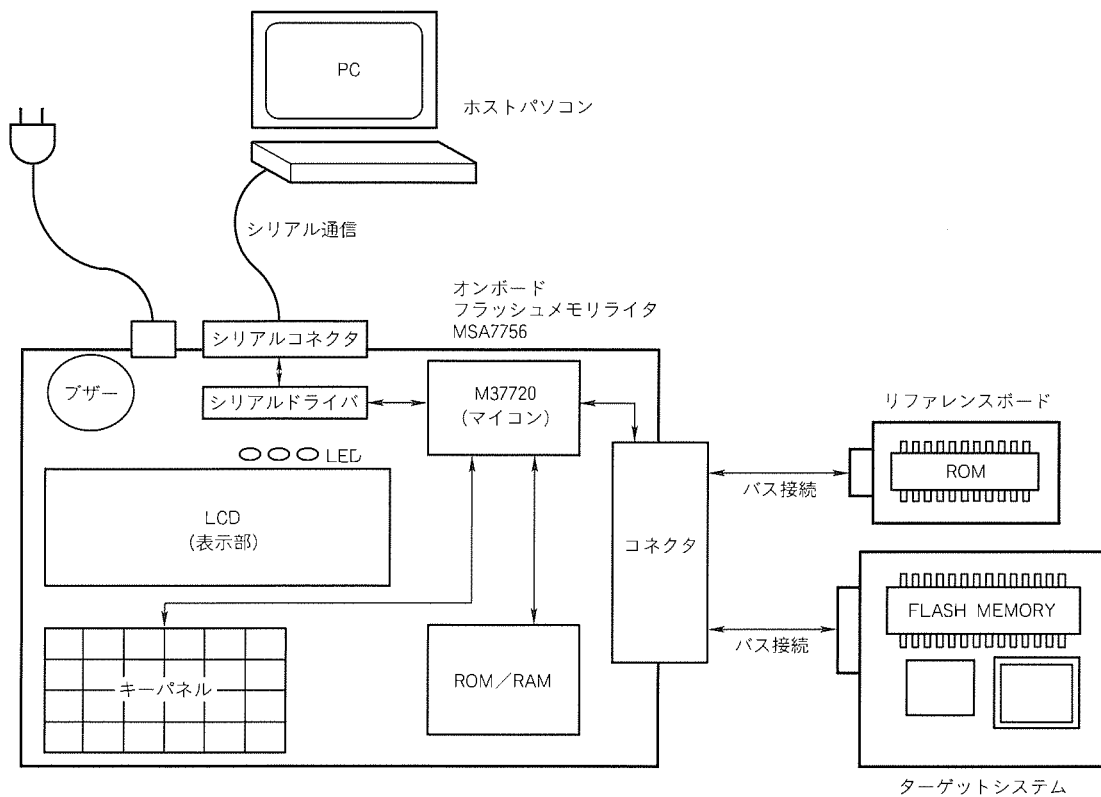
三菱電機セミコンダクタソフトウェア(株)ではフラッシュメモリの特長であるボード上での書換えを容易に行えることを生かし、オンボードフラッシュメモリライター“MSA7756”を開発いたしました。

特長

- (1) 実装フラッシュメモリへの書込みをサポート
- (2) バイト単位でのデータ編集が可能
- (3) ホストパソコンからのリモートコントロールが可能
- (4) リファレンスボードによる未実装フラッシュメモリへの書込みが可能
- (5) リファレンスボードによるマスタROMからの読み込みが可能
- (6) 三菱電機製全フラッシュメモリに対応



オンボードフラッシュメモリライターMSA7756



オンボードフラッシュメモリライター使用例



特許と新案***

三菱電機は全ての特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは
三菱電機株式会社 特許センター
☎ 0120-787-200

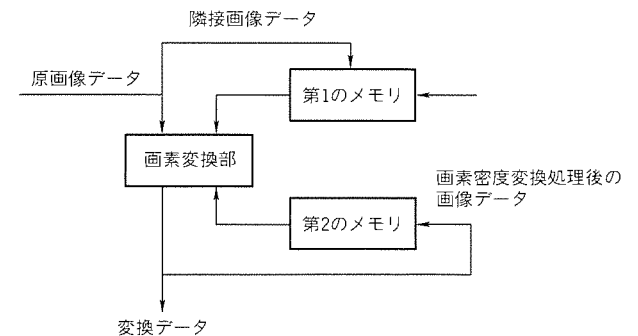
画像変換処理装置 (特許 第1842970号, 特公平5-47155号)

発明者 小野文孝

この発明は、静止画原画像の画素密度を変換し、画素密度の異なる画像を得る際、原画像に極めて忠実な画像を再現する方式に関するものである。国際標準 JBIG 及びファクシミリ国際標準規格に採用されている。

従来の画像変換処理装置には、変化点情報を忠実に再現できない場合が発生するという問題があった。

この発明はこの点を解消するためになされたもので、以下、図の実施例によって説明する。第1のメモリは原画像データ中で変換対象領域に隣接する画像データを記憶し、第2のメモリは画素密度変換処理後の画像データを記憶している。原画像データを画素密度変換する画素変換部は、変換対象領域に加え第1のメモリ及び第2のメモリの画像データを参照して原画像データの画素密度変換処理を行い、原画像と画素密度の異なる画像データを出力する。つまり、原画像の対応領



域部分の画素に加え、これに隣接する原画像データや原画像データの画素密度変換処理後の画像データを利用することで、より広い範囲が参照でき、かつ変換画像上でも変化情報を保持できる場合が増えるので、原画像に極めて忠実な変換画像を実現することができる。

インバータ出力電圧誤差の補正装置 (特許 第2009739号, 特公平7-28537号)

発明者 桐山光雄, 河井譲二

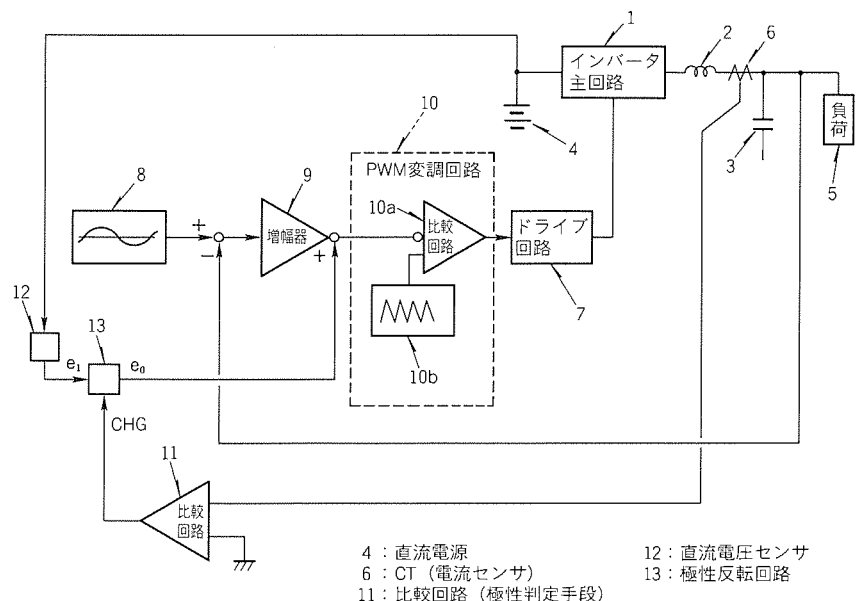
この発明は、インバータ出力電圧の短絡防止期間による出力電圧誤差を検出し、これを小さくするように補正を施すインバータ出力電圧誤差の補正装置に関するものである。

従来のインバータ出力電圧誤差の補正装置は、トランジスタ転流時のアーム短絡を防止するために、各アームの両極のトランジスタを一定の短絡防止期間だけすべてオフにしてインバータ出力電圧を休止するようにしていたため、結果として、実際のインバータ電圧値と理想のインバータ電圧値の差に相当する誤差が発生する問題があった。

この発明は上記のような問題を解消するためになされたもので、図にこの発明の一実施例によるインバータ制御回路のブロック図を示す。インバータ出力電圧誤差の補正装置は、インバータ出力側に直列に電流センサ(6)を接続し、検出された電流の極性を比較回路(11)で判別し、その判別した極性と直流電圧センサ(12)によって検出された直流電源の電圧レベルによって極性反転回路(13)を経てイ

ンバータのPWM変調回路(10)に補正信号を与えるように構成したので、インバータ出力電圧誤差を自動的に補正することが可能となった。

この発明により、高効率のインバータ出力電圧を得ることができる。



- 4 : 直流電源
- 6 : CT (電流センサ)
- 11 : 比較回路 (極性判定手段)
- 12 : 直流電圧センサ
- 13 : 極性反転回路



特許と新案***

三菱電機は全ての特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは
三菱電機株式会社 特許センター
☎ 0120-787-200

エスカレータ装置 (特許 第1501386号, 特公昭63-51956号)

発明者 石田松彦

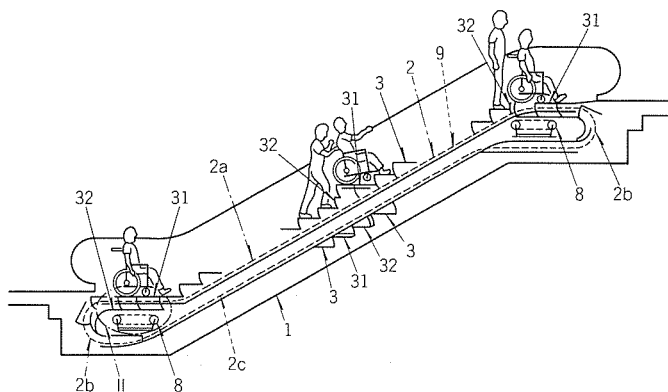
この発明は、一般乗客と車いす(椅子)使用者とに共用されるエスカレータ装置の、車椅子の車止め装置の構成に関するものである。

従来の車椅子搬送可能なエスカレータ装置は、奥行きが深い車椅子用ステップが設けられ、乗降口に停止させて車椅子使用者を搭載し、他方の乗降口に搬送していた。従来の装置では、車椅子用ステップに搭載して、搬送中に車椅子が移動してステップから外れないよう注意する必要があり、車椅子使用者自身と介添人に緊張を強いられる問題点があった。

この発明は、従来の問題点を解消するためになされた。図にこの発明によるエスカレータ装置の実施例の概念図を示す。主柱(1)に構成された循環路(2)に配置された階段(3)に、車椅子搬送時に車椅子用踏面となる可動踏板を設ける。また、この可動踏板には棧の相互間から突出する車止めが設けられている。通常運転時には可動踏板が通常踏面となって車止めは棧から引

き込まれて保持される。

この発明は、以上のように構成されているので、車椅子を安全かつ安定した状態で搬送することができる。また、車止めは可動踏面から引き込まれるので、容易に通常運転に移行することができる。



<次号予定> 三菱電機技報 Vol.70 No.12 “進化する知的道路交通システム”

特集論文

- ITSと今後の期待
- 道路交通の現状とITSへの取組
- ノンストップ自動料金収受システム
- 自動運転システム AHSシステム
- ITSに関する国際標準化の動向
- 日本道路公団中国支社納め交通中央局システム
- 建設省近畿地方建設局納め道の駅情報ターミナルシステム

- 北海道開発局納め道路気象情報システム
- 新交通管制システム —— U型交通情報系システム ——
- パトカー動態システム
- トンネル換気制御システム
- 日本道路公団納めトンネル換気設備シミュレーションシステム
- 高速道路施設監視制御へのマルチメディア技術の適用
- 道路交通シミュレーションシステム “MELROSE”
- 突発事象検出システム
- 駐車場案内システム

<p>三菱電機技報編集委員</p> <p>委員長 山本 彬</p> <p>委員 永田 讓 蔵 河内 浩 明</p> <p>宇治 資 正 内 藤 明 彦</p> <p>上 杉 豪 山 本 延 夫</p> <p>磯 田 悟 前 田 信 吾</p> <p>畑 谷 正 雄 才 田 敏 和</p> <p>鈴木 軍 士 郎 鳥 取 浩</p> <p>下 村 寛 士</p> <p>幹 事 宇 田 川 雅 彰</p> <p>11月号特集担当 下 秋 元 雄</p>	<p>三菱電機技報70巻11号</p> <p>(無断転載を禁ず) 1996年11月22日 印刷</p> <p>1996年11月25日 発行</p> <p>編集兼発行人 小 林 保 雄</p> <p>印 刷 所 千葉県市川市塩浜三丁目12番地 (〒272-01)</p> <p>菱電印刷株式会社</p> <p>発 行 所 東京都港区新橋六丁目4番地9号</p> <p>北海ビル新橋 (〒105)</p> <p>三菱電機エンジニアリング株式会社内</p> <p>「三菱電機技報社」Tel. (03) 3437局2692</p> <p>発 売 元 東京都千代田区神田錦町三丁目1番地 (〒101)</p> <p>株式会社 オーム社</p> <p>Tel. (03) 3233局0641代, 振替口座東京6-20018</p> <p>定 価 1部721円(本体700円) 送料別</p>
--	---

ISO9000内部品質監査システム

スポットライト “自審策”

ISO9000内部品質監査業務の品質監査システムとして、業界に先駆けて1996年5月に発売を開始したパッケージソフトウェア“自審策(じしんさく)”は、ISO9000認証取得・維持をするために品質システムのチェックを行うもので、次の特長を持っています。

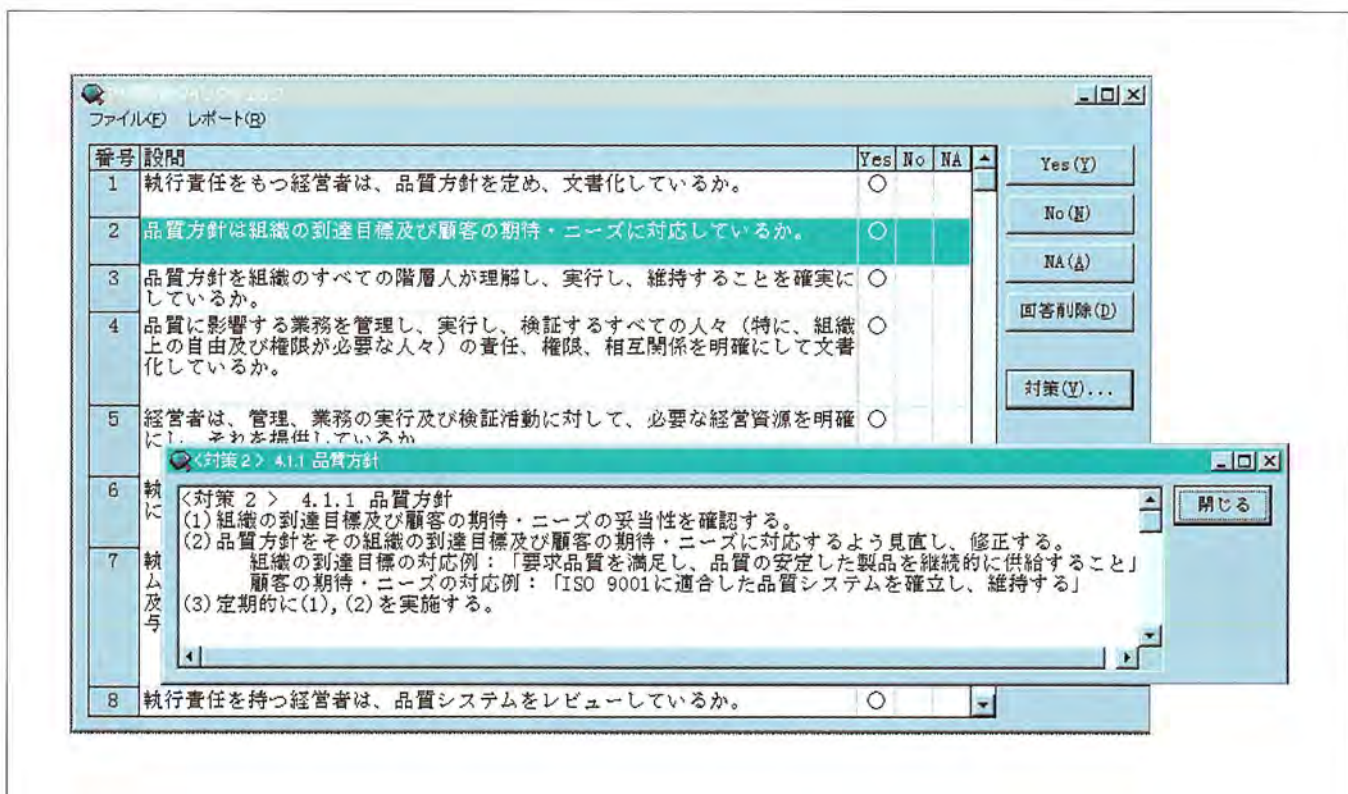
特 長

- (1) “チェックリスト-原因追求-是正処置”の構造を持った業界初のコンサルティングデータベースを提供します。また、このデータベースはカスタマイズが可能です。
- (2) あらかじめ設定された目標とチェック結果の差違を要求事

項別/部門別に評価グラフで表現し、その差違の原因の追求を支援することが可能です。

- (3) ISO9001の138項目の要求事項(Shall)と、三菱電機のISO9000取得ノウハウを集約した1,000項目の詳細項目を漏れなくチェックすることが可能です。さらに、不適合における是正処置のためのノウハウを集約した1,000項目の対策を提供します。

このシステムを用いることにより、ISO9000に基づいて内部品質監査を実施する際にISO事務局、内部監査員、受審部門が行う監査計画、監査準備、監査実施、受審準備、監査報告を支援することができます。



自審策操作画面

スポットライト “PreSerV”

三菱グラフィックシステムパッケージ“PreSerV(プリザーブ)”は、地図・図面などを利用するアプリケーションで求められる高度なニーズをすべてクリアにした製品です。

PreSerVは、グラフィック処理・ウィンドウ処理機能を提供し、ユーザ独自のアプリケーションプログラムと連携して動作します。また、ユーザの要求に合ったシステムを効率良く開発することができます。

特長

(1) プレゼンテーション機能

三菱電機オリジナルの豊富なグラフィック機能(図面表示、操作機能/図形描画、作成、操作機能)を装備し、使い勝手の良いシステムを容易に実現できます。

(a) 高速のグラフィック操作

地図など大量のデータ表示時も、高速の表示、操作(拡大、縮小、スクロール、最近点検索など)が可能です。

(b) 高度な画面操作に対応する表示/操作支援機能

表示図形を独立のレイヤに分けて管理し、個別に表示オン/オフが可能です。さらに図形を論理的なグループとして操作するグループ操作機能など、より詳細な定義によって効率的な操作が可能です。

(2) 柔軟な開発環境

PreSerVを用いたシステム開発では、ロジック処理を行うアプリケーションプログラムの開発と、プレゼンテーション処理を行うPreSerVのマクロ開発を平行して行うことができます。

(a) 開発効率の高いGUIビルダ

画面上に必要なウィンドウ部品を配置することにより、ウィンドウ画面が生成可能です。生成したウィンドウ画面は、コンパイルやリンクをせずにそのまま実行でき、アプリケーションとは独立に画面の追加/変更が可能です。

(b) システム固有環境の構築支援

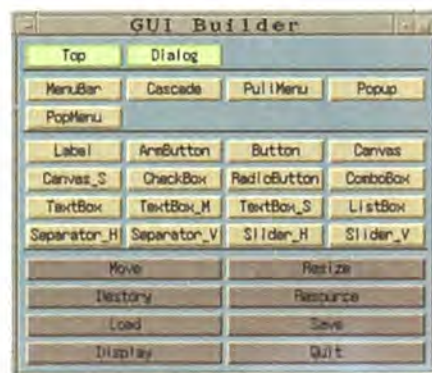
システム固有のグラフィックシンボルは、シンボル生成ツールを用いて定義が可能です。

(c) 部品の組合せによる効率的なシステム開発

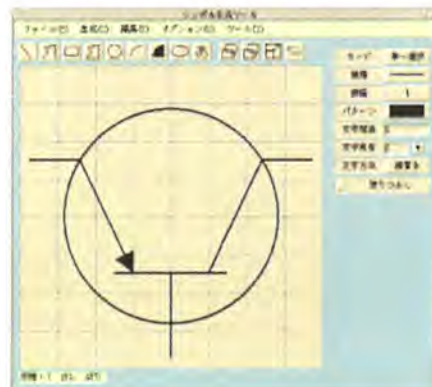
グラフィックシステムに必要な画面処理・図形処理の基本機能は標準部品として用意しています。各種部品を組み合わせることで効率的にシステム構築をすることが可能です。また、用途に合わせて自由にカスタマイズも可能です。

(3) マルチプラットフォームに対応

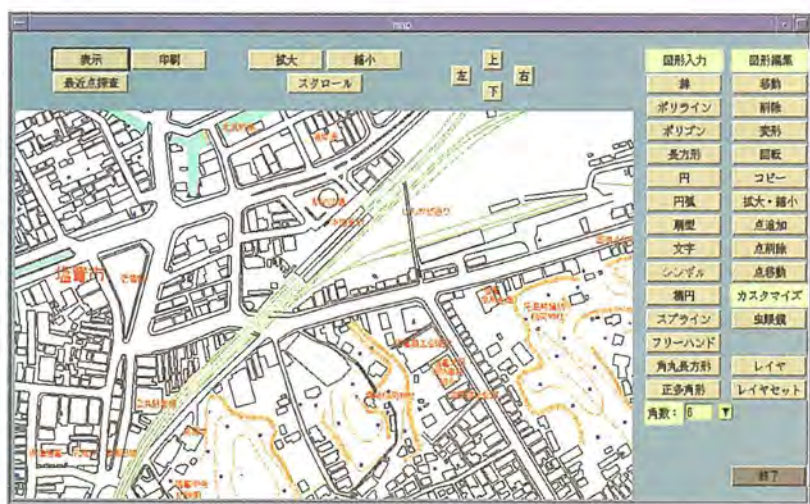
端末としてUNIX系WSとPCの利用が可能です。またウィンドウ環境としては、X/Motif、Windows NT、Windows 95にも対応し、既存のマシンを生かしたシステム運用ができます。



GUIビルダ



シンボル生成ツール



(データ提供: (株)ゼンリン)

PreSerV使用例

スポットライト

三菱大型映像表示装置

オーロラビジョン“HGモジュール”

野球場・競馬場・ビル壁面等で実績の多い大型フルカラー映像表示装置といえば、固定設置式又は専用車両による車載式が今までの常識でした。これらの従来方式では、固定設置すると高価な設備の利用率が低い、又はスクリーンを搭載した車両の重量や寸法上の理由で設置現場に接近できない等の用途上の問題点がありました。

今回、市場ニーズにこたえて、可搬性、スクリーンサイズ可変の柔軟性に優れたオーロラビジョン“HGモジュール”を発売しました。レンタルやイベント業務での応用が期待されます。

特長

- 搬入、設置の容易性(小型、軽量、短時間組立て)
- 使用目的、設置場所に応じた柔軟なスクリーンサイズ設定(モジュールごと)
- 用途を広げる高品質画像(高輝度、高解像度)
- 雨天でも使える屋外仕様
- 耐震性、耐久性(繰返しの分解、組立て、輸送を考慮した専用フライトケースの使用)

スクリーン設置は、積上げ及びつり(吊)下げの両方法による組立てが可能です。写真に、積上げ方法による5段×5列モジュール設置例を示します。



フライトケースによるモジュール搬入風景

主要仕様

発光素子	複合CRT
輝度	5,000cd/m ²
ドットピッチ	12.5mm
表示階調	256階調
視認角度	水平±60° 垂直±15°
視認距離	10m以上
モジュールサイズ	(H)0.8m×(W)1.2m×(D)0.755m
質量	145kg/モジュール
最大モジュール数	72 ((H)9×(W)8) (69.12m ²)



専用吊具によるモジュール吊上げ状態



スクリーン組立て完成状態(5段×5列)

スポットライト パワー排気カセット形ロスナイ

換気をするときせっかく冷暖房した空気を排気するため、エネルギーが無駄になってしまいます。ロスナイは、排気の熱エネルギーを給気に伝えて、換気による熱エネルギーロスを少なくし、冷暖房費の節約ができる機器として、多くのビルに採用されています。

今回、店舗・ミニビルなどでの一層の普及を図るため、小型・低価格のパワー排気カセット形ロスナイを開発しました。

特 長

(1) パワー排気機能

人数の少ないときは、給気風量と排気風量のバランスのとれた省エネ換気(弱ノッチ)、人数が増えて換気量が不足したら、排気風量をアップしたパワー排気(強ノッチ)で急速換気ができます。

(2) 小型・軽量

既存のカセット形ロスナイと比較すると、体積比40%、質量比35%とコンパクト化・軽量化を実現しました。

これにより、施工性が大幅に向上しています。

(3) メンテナンス性の向上

天井面のパネルを開き、メンテナンス用のカバーを外すだけで、容易にフィルタの清掃ができる構造となっています。

設置推奨事例

(1) 飲食店

喫茶店・スナック・レストランなどにおいては、時間帯によって来客数が大幅に異なります。ピーク時にはパワー排気で効果的に換気し、常時換気時には省エネ換気にします。

(2) 小売店舗

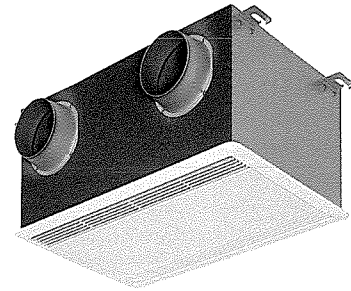
ブティック・書店等においては、飲食店同様時間帯によって来客数が変動します。状況に応じてパワー排気と常時換気を切り換え、効率的に換気を行えます。

(3) 事務所ビル

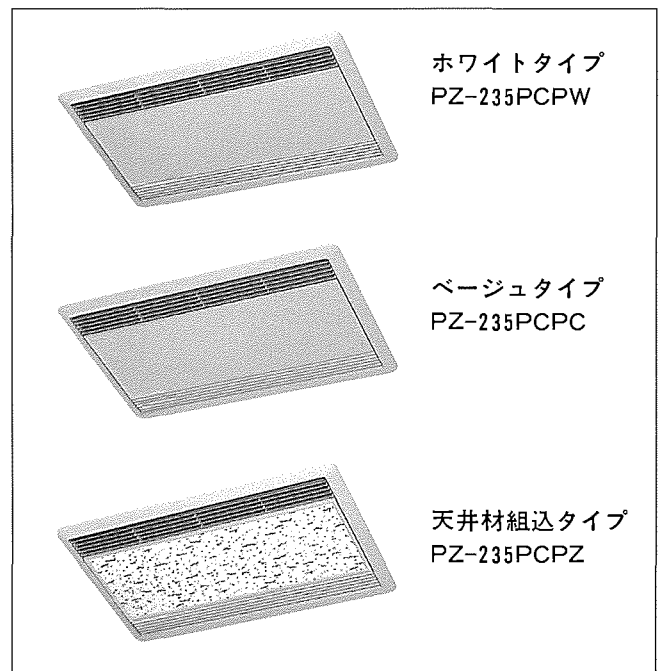
営業マンの多い事務所では、朝夕と中間時では在室者数に大きな差があります。朝夕はパワー排気、中間時は常時換気で運転することにより、省エネ換気が実現できます。

また、会議室の利用は、会議内容によって会議出席者数が

異なります。人数が少ないときは常時換気、人数が多いときはパワー排気で運転すれば効率的です。



LTH-25PCの外觀



パネルバリエーション

特 性

形 名		LTH-25PC		LTH-35PC	
電 源		単相100V 50/60Hz		単相100V 50/60Hz	
ノ ッ チ		パワー排気(強)	常時換気(弱)	パワー排気(強)	常時換気(弱)
電 流 (A)		0.70/0.78	0.52/0.57	0.95/1.05	0.71/0.76
消 費 電 力 (W)		68/77	51/55	91/103	69/74
風 量 (m³/h)	給気	150/150	150/150	200/200	200/200
	排気	250/250	150/150	350/350	200/200
温度交換効率 (%)		70/70	61/61	70/70	60/60
エンタルピー交換効率 (%)	暖房時	56/56	51/51	54/54	48/48
	冷房時	50/50	44/44	47/47	41/41
騒音(dB) (パネル真下1.5m)		35/35	30/30	37/37	32/32
エアフィルタ		不織布フィルタ(質量法捕集効率82%)		不織布フィルタ(質量法捕集効率82%)	
質 量 (kg)		13(本体のみ)		14(本体のみ)	
外 装	本体	溶融亜鉛メッキ鋼板			
	インテリアパネル	樹脂成形			

※交換効率は給気側の値を表示しています。

三菱無停電電源装置（UPS）“MELUPSシリーズ”の大容量シリーズをフルモデルチェンジし、“MELUPS 9200 Z”シリーズ（50～1,500kVA（国内単機最大容量））としてラインアップしました。

UPSには、各種コンピュータや通信設備など極めて高い信頼性が要求される機器に安定した電力を供給することが要求されています。このMELUPS9200Zシリーズでは、信頼性・機能性・操作性を大容量域で更に向上させました。

特長

1. 先進のパワーデバイス、高性能第三世代IGBTをインバータ・コンバータに搭載し、低損失・高性能化を実現
2. 各制御回路に最先端のマイクロプロセッサDSP、EPGA、専用ゲートアレーを採用し、フルDDC（Direct Digital Control）化をして高速化・高信頼化
 - (a) 制御のソフトウェア化による大幅な部品点数の削減（従来比1/3）によって故障率が減少し、信頼性が向上
 - (b) 制御回路の自己診断機能によって各部のレベルのチェックや故障診断機能を更に充実
3. あらゆる負荷に、高品質で安定した電力を供給するために独自のインバータ制御方式を採用

- (a) 三相個別制御することにより、100%不平衡負荷（単相負荷）に対して、出力電圧アンバランスが小さい（±2%以下）
- (b) 瞬時波形制御方式により、100%整流器負荷（コンピュータ負荷）及び100%負荷急変に対して、出力電圧ひずみ（5%以下）・変動幅（±5%以下）が小さい
- (c) 電流マイナーループにより、負荷起動時の突入電流や負荷過電流に対して、高速制御を実現
- (d) フィードフォワード制御により、負荷変動に対して高速に応答

4. 高機能デジタルモニタリングによる高度な操作性・保守性を実現

- (a) 各部の波形データや運転状態・計測値・故障データなどの各種情報を記録し、メンテナンスパソコンを使って高度な保守サービスが可能
- (b) 大型液晶画面（20文字×15行）を採用し、計測値・操作ガイダンス・模擬母線などを分かりやすく表示し、タッチパネルで容易に操作可能
- (c) 盤面で多彩な表示が可能

- 模擬母線によるUPS運転状態表示

- 停電時にバッテリー残量を自動表示
- 装置異常時に、詳細異常内容・復帰ガイダンスを自動表示
- 各箇所の計測データ・時間トレンド・状態変化履歴を表示
- パネル操作によって容易に各種設定・外部送出信号を確認

5. イーサネットLANを介して遠隔モニタリングが可能

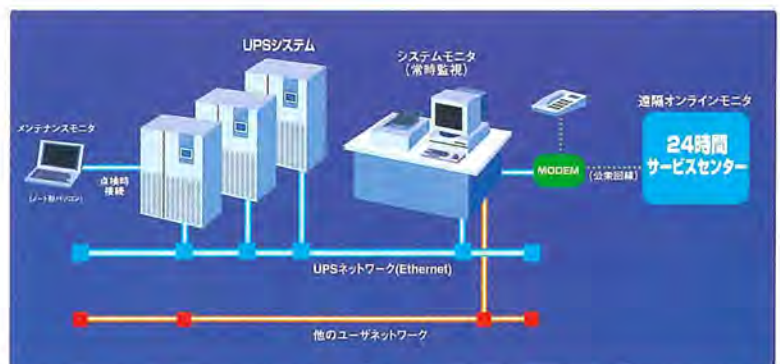
- (a) 各UPS装置は、SNMP（Simple Network Management Protocol：ネットワーク用プロトコル）インタフェースを実装しているため、各部の波形データ・運転/故障履歴データ・計測データなどの各種保守データをLAN回線を通して高速で遠方のシステムモニタに伝送可能。また他のネットワークとの連携・拡張性も容易
- (b) システムモニタでは、システムスケルトン・各部波形・計測データトレンド・状態履歴・保守部品管理等システムの保守管理を容易に行え、保守の省力化が可能
- (c) 故障時におけるUPSの詳細データ及び各部波形データをサービスセンターへ自動転送し、故障解析することにより、トラブルシューティングの短縮化が可能



MELUPS9200Z 200kVAの外観



MELUPS9200Zの盤面操作パネル



MELUPS9200Zのモニタリングシステム