

승강기 · 빌딩시스템의 현황과 전망

1. 머리말

지구환경문제로 인하여 최근의 사회정세는 크게 변화하고 있다. 빌딩분야에도 이 영향이 미쳐, 환경보전의 제고, 정보통신의 고도화, 멀티미디어의 진전, 高복지 사회의 도래 등 사회변화에 응하는 것이 중요한 과제가 되고 있다.

이에 대한 대응으로서 미쓰비시電機는 재작년, 미쓰비시 승강기의 Identity로

- Efficient, Reliable & Comfortable Vertical
- Transportation System All Over The World

를 결정하였다. 종래의 품질중시의 생각을 견지하면서 보다 환경친화적이고 신뢰성도 우수하며 고객이 사용하기에 쉽고 쾌적한 승강기를 제공하고자 하는 것이다. 그리고 이 Identity의 실현을 위해 여러 가지의 기술개발을 추진하고 있다.

또한 빌딩시스템분야에서는 그 관리대상을 기존에 해오던 개개의 설비관리방식에서 최근의 정보통신기술을

구사한 빌딩전체의 종합운영 관리에로 이행함으로써 효율적인 관리의 실현과 쾌적한 빌딩환경의 제공을 지향하고 있다.

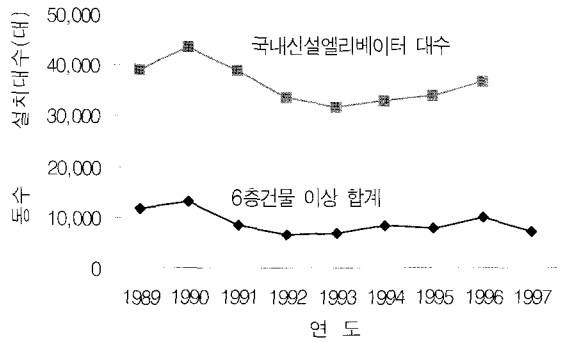
본고에서는 이들 승강기와 빌딩시스템의 현황과 장래의 동향에 대하여 기술한다.

2. 승강기의 현황과 전망

가. 승강기의 현황

(1) 승강기의 시장동향

일본 경제의 불투명, 엔低下에 따른 경기의 침체로 국내시장은 어려운 상황이 지속되고 있다. 특히 아파트·주택의 건설도 전년도에 비해 크게 낮아져 상황을 더욱 어렵게 하고 있다. 그런 가운데에서도 21세기를 향한 대형프로젝트가 시동하고 있어 희망의 열린 빛을 보여주고 있다. 그림 1에 建設省이 발표한 아파트·주택건설 동수의 추이와 일본엘리베이터협회과 발표한 엘



〈그림 1〉 아파트·주택 건설동수(6층 이상) 및 엘리베이터 설치대수 추이(홈 엘리베이터는 제외)

리베이터 대수의 추이를 나타낸다.

한편 해외시장으로 눈을 돌리면 태국 바트貨의 하락으로 인해 동남아시아 통화가 전면적으로 저하되어 경기후퇴국면을 맞은 가운데, 부동산 투자의 억제와 미달러베이스의 채무초과의 영향을 받아 건축러시를 이루던 동남아시아 주요도시의 건축프로젝트는 중단 또는 중지되고 있다. 21세기까지는 회복되지 않을 것이라는 견해가 일반적이며 승강기에 대해서도 큰 타격이 아닐 수 없다. 단독승강기 시장으로는 세계의 톱클래스에 드는 중국에서도, 이제는 동남아시아만큼은 아니지만 元절하불안도 겹쳐 건축투자가 정체되고 있다. 그럼에도 불구하고 장기적으로는 상하이(上海)浦東地區의 재개발 등 고층빌딩건설이 많으리라 예상됨으로써 기대를 갖게 하는 시장으로 추정된다. 미쓰비시電機도 중국 최고층이 될 상하이 쑤茂빌딩에 고속엘리베이터를 납입하고 있으며 새로운 상하이의 기념물이 될 것으로 기대하고 있다.

(2) 세계의 法制化, 規格 동향

일본에서는 건축기준법이 개정되어 이미 '98년 6월 12일자 관보에 고지되었다. 기본개념은 법규를 성능규정화하고 인증기관에 의한 건축확인파 검사를 인정함으로써, 규제완화의 흐름에 대응하는 모양으로 되어 있다.

유럽에서는 엘리베이터의 통일안전규격인 EN81이 개정되었다. 동시에 올해는 Lift指令(CE마크를 의무화한 유럽의 안전법규)의 본격적용시기가 되어 변혁기를 맞게 되었으며 미국 ANSI/ASME의 개정도 추진되고 있다. ISO에 의한 규격통일의 움직임도 있는 가운데 각국의 속셈도 있어 적극적이긴 하나 상당한 시간을 요할 것으로 생각된다.

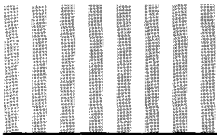
(3) 기술동향

(가) '기계실 없는' 구조

빌딩의 최상층에 있는 펜트하우스라고 하는 엘리베이터 기계실은 이전부터 건물높이규제와 그늘규제에서 귀찮은 존재였다. 중소층빌딩에서는 유압엘리베이터를 설치하였는데 昇降行程이 한정되어 있었고, 또 옥상에 설치할 필요는 없었지만 지하실에는 기계실이 필요하였다. 또한 전동식에 비해 에너지효율도 나쁘며 鑛物油를 사용하기 때문에 환경에 미치는 영향도 부정할 수는 없었다. 한편 대규모빌딩에서는 Basement방식이라고 하는 기계실이 지하실 또는 최상층쪽에 설치되어야 하는 로프식 엘리베이터가 설치되어 왔다. 이 방식에서도 역시 기계실은 필요하며 '기계실 없는'방식은 아니었다.

승강로 안에 모든 기기를 넣는 어려운 문제는 영구자석을 갖는 동기전동기에 의한 권상기의 소형화와 시스템IC기술이 발전함에 따라 제어반의 小型薄型化라는 기술혁신이 이루어지면서 가능해졌다. 이에 따라 빌딩의 건축코스트를 저감할 수 있게 되었으며 그늘규제 등의 규제로부터도 벗어나게 되었고 또 엘리베이터설비는 昇降路內만으로 가능하게 되어 다른 건축공정과의 정합도 취하기 쉽게 되었다. 同社도 독자적으로 이들 기기를 개발하여 제품화를 완료하였다.

또 이 엘리베이터는 기본적으로는 전에 최고급엘리베이터에만 적용해오던 기어레스 엘리베이터여서 승차감, 소음, 성능 어느것이나 최고급 기어레스엘리베이터에



비하여 손색이 없다. 중저층영역에 고급시스템을 적용하여 새로운 수요도 모색하고자 한다.

(나) PM 卷上機

同社は 타사에 앞서 고속영역의 권상기에 영구자석을 사용한 동기전동기를 적용하였다. 이 PM(Permanent Magnet) 모터의 적용으로 한층 더 省에너지화를 기하고 권상기 자체는 소형화를 실현하였다.

(다) 초고속 대용량 엘리베이터

빌딩의 고층화·대규모화로 수송효율 향상이 요구되고 있다. 컴퓨터의 발달로 엘리베이터의 그룹管理技術은 획기적으로 신장되었다. 또한 효율을 추구하기 위하여 엘리베이터의 용량을 대용량화한다는 마켓니즈가 나타나고 있다. 아울러 엘리베이터의 상자를 2층으로 한 Double Deck 엘리베이터도 증가하고 있다. 기술적으로는 현재의 응용기술로 가능한 범위이지만 대용량권상기의 개발과 그에 따르는 대용량인버터의 개발 등 상응하는 개발력이 필요하게 된다. 同社도 이미 제품화를 완료하여 세계 각지에 납품하고 있다.

(라) 新「그랜드」와 新「엑셀AI」

일본 국내용으로 同社の 주력기종인 「그랜드」 시리즈와 「엑셀AI」 시리즈의 모델을 변경하였다. 시스템IC화의 추진과 인버터부의 냉각방식을 개선하여 제어반을 소형화함과 동시에 전영역에 걸쳐 한쪽면에서 보수점검이 가능하도록 함으로써 레이아웃성을 높이고 있다. 또한 도어의 인텔리전트화와 성능향상을 기하고 있다. 새로이 3차원의 멀티빔 도어센서, EL디스플레이, 抗菌버튼 등 시대의 추세에 맞는 옵션도 준비하였다.

(마) GPS-III, GPM-III시리즈

한편 해외에서의 주력기종은 GPS시리즈, GPM시리즈인데, GPS-III는 속도·용량을 더욱 확대하여 Variation을 증가시켰다. GPM-III시리즈는 전제품에 PM권상기를 적용하여 이 영역에서 세계에서 한발 앞서나가고 있다. 양시리즈 공히 세계 60개국에 가까운 나

라에서 호평을 얻고 있다. 유럽에 있어서는 이미 유럽의 각국 인증기관에서 내화문 인증과 EMC인증(유럽에서의 EMC지령에 기초한 대고조파장해의 인정), 안전장치의 인증을 받아 유럽각국에 출하하고 있다. GPS-III시리즈는 同社の 아시아 생산거점인 아시아미쓰비시 엘리베이터(태국)에서도 생산되고 있다.

(바) 35° 에스컬레이터

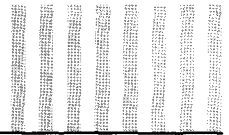
에스컬레이터의 각도는 건축기준법에서 30° 이하일 것으로 규정하고 있다. 그러나 유럽을 중심으로 일정조건하에서 35°가 인정되고 있다. 同社は 규제완화의 물결 중 일본국내에서의 35° 에스컬레이터 도입을 검토하여 인정을 받게 되었다. 문자 그대로 경사는 급해지지만 설치스페이스가 작아져 省스페이스면에서 기여하게 된다.

나. 승강기의 장래전망

(1) Modernization(현대화)

전세계에서 가동하는 승강기는 500만대 이상으로 추정할 수 있다. 오래된 것으로는 상자도어(문)가 없는 엘리베이터, 스윙도어(수동식)엘리베이터, 목제 에스컬레이터 등 신구의 각종 잡다한 승강기가 가동되고 있다. 근대의 엘리베이터가 발명되고 오랜 세월이 지났으나 일본에서 본격적으로 빌딩건축이 진전된 것은 도쿄 올림픽 전후인 1955년대 후반으로서 이들 엘리베이터가 점차 Replace(엘리베이터분야에서는 Modernization이라 부른다)가 필요한 시기에 이르고 있다. 이것들이 모두 대상이 되는 것은 아니지만 주로 다음과 같은 이유로 Modernization이 되고 있다.

- ① 상자실(내부), 문 등의 미장에 손상이 심하여 치장하고 싶다.
- ② 엘리베이터의 관리기능(各台管理, 그룹管理)이 구식이어서 수송효율이 좋은 신방식으로 바꾸고 싶다.



③ 구 법규에 기초한 제품을 신법에 따른 승강기로 바꾸어 안전성을 높이고 싶다.

④ 신기술의 도입으로 에너지를 실현하고 싶다.

⑤ 도어장치의 최신화 등으로 성능을 높이고 싶다.

앞으로 이들 요구에 따라 Modernization(현대화)이 진전되는 것은 확실하며 메이커로서는 다음과 같은 것이 요망된다.

- 짧은 공기와 공사중의 소음·진동의 방지
- 고객의 요구에 응한 부분적인 Modernization 메뉴화와 단계적인 Modernization 프로세스

특히 1965년대 후반에 들어서기 시작한 고층빌딩 엘리베이터의 Modernization에 대하여는 제품뿐만이 아니라 중량물의 반출·반입 등 공사기술의 혁신도 요구된다.

(2) 지구환경문제에의 대응

제품개발시 필수적인 중요과제가 지구환경문제와의 관계일 것이다. 앞으로 승강기를 세계로 전개해 가기 위해서는 다음과 같은 대처가 필요할 것이다.

(가) 보다 에너지를 실현

그림 2에 同社엘리베이터의 에너지를 추이를 나타낸다. 에너지를 실현하여 석유자원의 보존과 지구온난화방지에 공헌한다.

(나) 省資源化

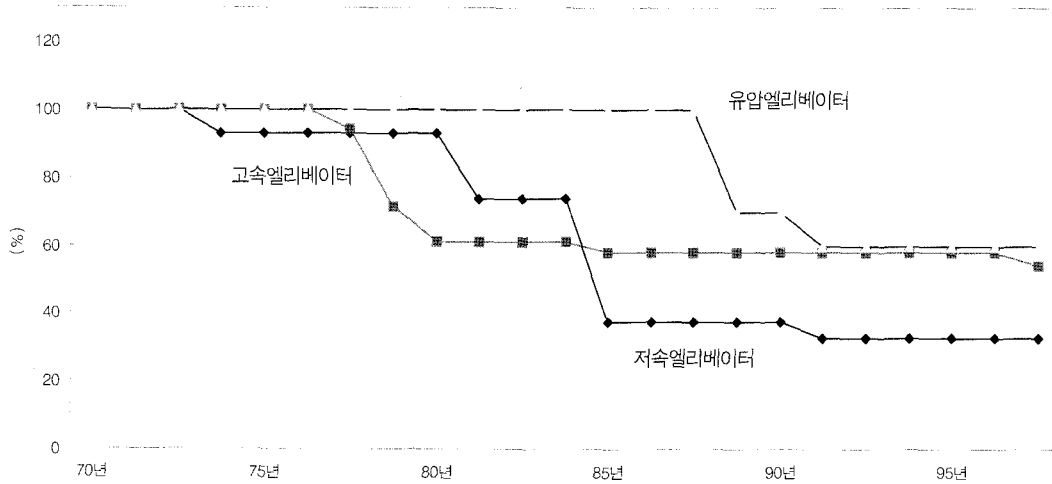
제품의 경량화에 의한 재료사용량의 삭감, 포장방법의 재검토에 의한 포장부재(木材)의 삭감, 재이용에 의한 지구자원의 유효활용, 그리고 재료를 가공하기 위한(즉 승강기를 생산하기 위하여) 에너지소비를 감소시킨다. 목재의 사용량 감소로 지구환경 녹화도 유지확대할 수 있다.

(다) 산업폐기물과 리사이클

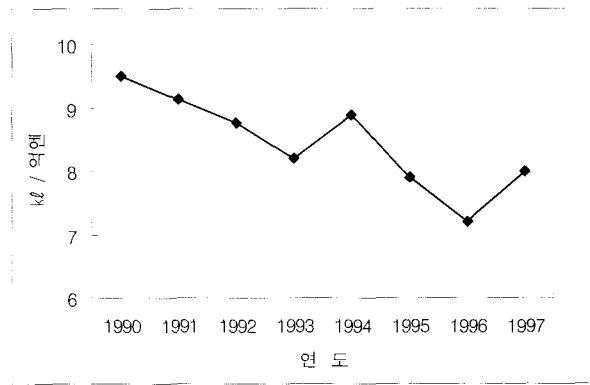
산업폐기물을 발생시키지 않음은 물론 리사이클에 의한 부품·기기의 유효활용을 도모할 수 있다.

(라) 승강기생산공장의 의무

제품의 에너지를 절약뿐만 아니라 승강기를 제조하는데 요하는 에너지의 소비에 대해서도 고려할 필요가 있다. 稻澤製作所는 미쓰비시電機全에 앞서 환경인증 ISO14000 을 취득하였다. 그림 3에 稻澤製作所의 에너지소비추이를 표시한다.



<그림 2> 엘리베이터의 에너지를 절약추이(同社比 : '70년대의 엘리베이터를 100)



〈그림 3〉 생산고 1억엔당 에너지 소비량

(3) 規格의 Harmonize화

세계의 승강기 규격은 각국이 서로 다르게 되어 있다. 크게 분류하면 유럽을 중심으로 하는 EN규격, 미국을 중심으로 하는 ANSI규격으로 나눌 수 있다. 일본은 JIS와 건축기준법에서 독자적인 규정을 가지고 있다.

다른 나라들도 독자적인 규격을 가지고 있으나 유럽의 규격에 의거하여 만드는 경우가 많다. 이들 규격을 ISO에 의하여 통일하고자 하는 움직임이 세계적으로 나타나고 있다. 통일의 길은 멀지만 차츰 세계통일규격이 완성되어갈 것으로 생각된다. 이미 유럽내에서는 통일규격이 보다 선명하게 되어 있으며, 미국, 캐나다의 규격통일도 완료되어 있다. 하나의 대시장인 중국도 GB규격이라는 독자적인 규정을 갖고 있는데 대부분을 EN규격에서 인용하고 있다.

(4) 21세기를 향한 기술동향

빌딩의 고층화·대규모화용으로 이미 몇 가지 제안이 나오고 있다. 同社は 요코하마 랜드마크타워에 세계 최고속의 750m/min 엘리베이터를 납품하였다. 1975년대 전반에는 요코하마랜드마크타워가 오픈하기까지 세계 제일을 자랑하던 600m/min의 선샤인60빌딩의 엘리베이터를 납품하였다. 금년 봄에는 대만의 高雄市에

같은 600m/min의 엘리베이터가 오픈된다. 엘리베이터의 고속화에 대해서는 이것을 초과하는 것이 제안되고 있으나 아직 실현에는 이르지 못하고 있다. 세계 톱 3의 납품실적을 갖고 있는 同社도 계속하여 최고속에 도전하고 있다.

한편 One Shaft Multi Car와 Ropeless 엘리베이터가 제안된지 오래다. 21세기에는 꼭 실현하고 싶은 기술과제이다.

3. 빌딩시스템의 현황과 전망

가. 빌딩시스템의 현황

1960년대 후반에 빌딩의 제설비를 감시제어할 목적으로 등장한 빌딩관리시스템(BAS)은 현재 신축빌딩에서 도입하는 것은 극히 당연한 일이다. 그간 빌딩시스템은 “쾌적한 빌딩공간의 유지관리”, “에너지에의 공헌”, “빌딩내 제설비의 통합감시제어” 등의 요구에 응하기 위하여 컴퓨터와 통신기술의 진보에 맞추어 하드웨어, 소프트웨어, 시스템기능을 점차 발전시켜 왔다.

미쓰비시電機는 '65년부터 빌딩관리시스템 “MELBAS”를 시작으로 '86년에는 업계에 앞서 BAS를 중심으로 하는 복합빌딩시스템에 운영관리서비스를 통합한 인텔리전트 빌딩시스템 “MIBASS”를 내놓았다. '96년에 “시스템의 통합과 관리의 고도화”를 새로운 컨셉트로 하는 “MIBASS”(Mitsubishi Integrated Building Administration System and Services) 시리즈製品그룹으로서 미쓰비시 統合빌딩오토메이션시스템 “MELBAS”, 개인식별단말을 충실하게 한 미쓰비시 빌딩시큐리티시스템 “MELSAFETY”, 미쓰비시 빌딩매니지먼트시스템 “MELMANAGE”, 비상전화기능을 넣은 미쓰비시 빌딩내 통신시스템 “MELSTAR”와 미쓰비시 빌딩원격관리서비스시스템 “MELCENTRY”

를 각각 시리즈화하여 현재에 이르고 있다.

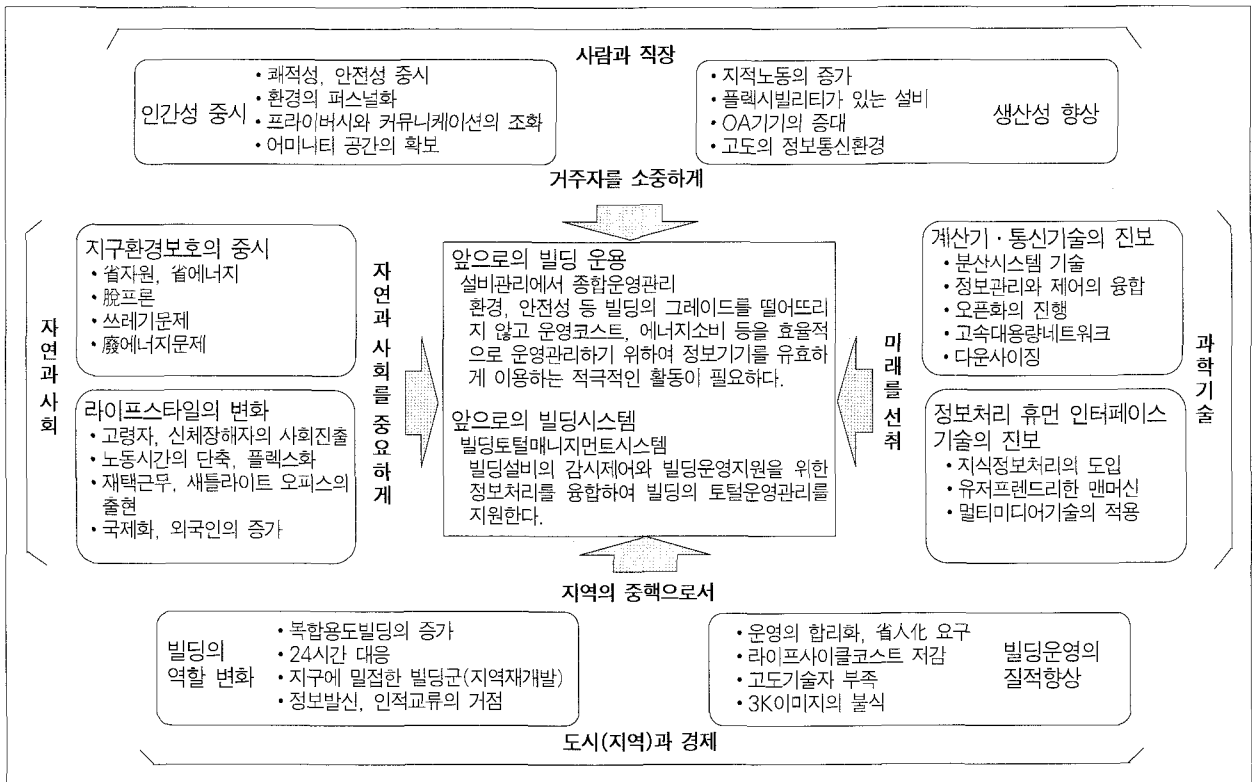
그간에 방재시스템에서의 종합조작반제도와 소방방재시스템평가제도의 발족('93년), 소방법에서의 대규모 건축물에서의 종합조작반의 설치의무('97년 4월) 등, 이제까지 법제화하기 어려웠던 시스템기능의 중요성도 인식되기 시작하였다. 同社는 요코하마랜드마크타워('93년 6월 준공) 이래 Canal City 博多('96년 3월 준공), 교토驛빌딩('97년 7월 준공), 文京그린코트('98년 2월 준공) 등, 소방방재시스템평가제도를 사용한 대규모 빌딩시스템(방재시스템과 빌딩관리시스템의 통합화 추진)의 실적을 올리고 있다.

그림 4에 현재의 빌딩을 둘러싼 환경을 나타내고 있는데, 근년에 특히 다음과 같은 것이 요구되고 있다.

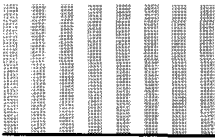
- 지구환경보호로서 ISO1400(환경관리시스템)
 - 건물에 대해서는 LCC(Life Cycle Cost) 저감
 - 정보통신의 고도화와 멀티미디어의 진전에 따른 오피스환경의 변혁
- 이제부터의 빌딩시스템은 “빌딩설비의 감시제어”와 “빌딩운영관리지원을 위한 정보처리”를 융합하여 빌딩의 종합적인 운영관리를 지원하는 기능이 필요하게 된다. 이에 응하기 위하여 '98년 4월에 MIBASS의 新시리즈를 완성하였다(표 1 참조).

나. MIBASS 新시리즈

“빌딩운영관리지원을 위한 정보처리”를 하는 빌딩매니지먼트시스템(BMS)은 “빌딩설비를 감시제어”하는 설비



〈그림 4〉 現在の 빌딩을 둘러싼 환경



〈표 1〉 MIBASS 제품시리즈

빌딩규모(m ²)와 관리형태		3,000	5,000	15,000	30,000
		원전무인관리영역	무인·유인병용 관리영역		유인관리영역
		전기주입기술자수탁기능(계약전력 1,000kW 미만)			전기주입기술자 상주 (계약전력 1,000kW 이하)
		빌딩관리법 적용 외	빌딩관리법 적용		방재센터설치의무 (도쿄·사무소)
MIBASS 구성시스템	통합빌딩오토메이션시스템 "MELBAS" 시리즈	[A5]	[A10P·A10E]	[AD10·AD30·AD50·AF]	
	통합빌딩시스템 "MELUNITY" 시리즈	[B5]	[B10P]		
	통합빌딩시큐리티시스템 "MELSAFETY" 시리즈	[C5]	[C10P]	[C10E]	
	빌딩내 통신시스템 "MELSTAR" 시리즈			[ES-01·02(통합비상전화·형식인정품)]	[ES1000·ES2000]
빌딩원격관리서비스시스템 "MELSENTRY" 시리즈		[F·SA10·SA20]			

관리시스템(BAS)에 그 기능을 통합하여 통합빌딩 오토메이션시스템 "MELBAS"로 하였다. 또 빌딩시스템의 신 시리즈로서 설비관리시스템과 시큐리티시스템을 통합·일체화한 중소빌딩용 통합빌딩시스템 "MELUNITY" 시리즈를 더하여 제품의 확충을 기하였다.

(1) 完全無人管理領域

완전무인관리를 지향한 "MELCENTRY"는 시스템납품자인 미쓰비시電機와 빌딩운영관리서비스를 제공하는 미쓰비시電機빌딩테크노서비스(株)가 빌딩을 종합적으로 백업하는 빌딩원격관리서비스시스템이다.

이번에 "MELCENTRY" 그룹 관리시스템에 맨션개별주택의 감시기능과 원격서브센터기능을 추가하여 빌딩운영관리니즈에 유연하게 대응할 수 있도록 하였다.

(2) 有人·無人併用管理領域(中小규모 빌딩시스템)

유인·무인병용관리를 지향한 중소규모 빌딩용시스템으로서 통합빌딩시스템 MELUNITY시리즈를 신규로 시장에 투입하였다. MELUNITY는 공조·조명 등

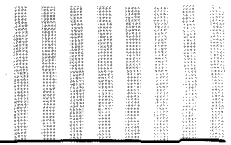
의 설비관리기능, 승강기감시기능, 입퇴실 등을 관리하는 출입관리기능을 완전통합·일체화하여 기기와 소프트웨어 공용화에 의한 저가격화와 센터기기 공용화에 의한 쉐스페이스화를 실현하였다.

통합빌딩시스템 MELUNITY-B10P, 통합빌딩오토메이션시스템 MELBAS-A10P, 통합빌딩시큐리티시스템 MELSAFETY-C10P 3기종은 Windows NT를 채택하여 시스템아키텍처를 공통화함으로써 시스템 도입 후의 기능확장을 용이하게 하였다.

(3) 有人管理領域(中大·大·超大 규모 빌딩시스템)

건축물의 대규모화로 그 관리형태는 점점 더 복잡해져 LCC저감을 위한 매니지먼트기능의 강화가 더욱 요구되고 있다. 또 소방설비는 단순히 소방법을 만족하는 설비로는 대응이 불가능한 상황이 되어가고 있다.

이와 같은 요구에 응하기 위하여 유인관리를 지향한 중대·대·초대규모 빌딩용시스템에서는 일반빌딩설비(수변전·공조·조명·승강기)와 방재·방법설비의 감



시제어통합화 그리고 복합용도빌딩에서의 각 관리지점마다 대응을 가능케 하여 빌딩설비를 종합관리하는데 있어 효율화를 목표로 하였다. 또한 보전관리와 에너지 관리 등 운영관리기능의 강화로 효율적인 빌딩운영관리를 지원할 수 있도록 하였다.

통합빌딩오토메이션시스템 MELBAS-AD시리즈에 있어서도 Windows NT를 채용한 신기종을 제품화하여 인터넷/인트라넷 응용, 화상처리에 의한 멀티미디어 응용기능을 강화하였다.

통합빌딩시큐리티시스템은 新指紋照合장치를 추가하여 기존제품 이상으로 풍부한 個人照合端末을 메뉴화하여 빌딩의 규모·용도에 따른 최적의 시스템구축이 가능하게 하였다.

(4) 빌딩내 通信시스템

종래부터의 MELSTAR-ES1000과 MELSTAR-ES2000시리즈에 더하여 비상전화와 코드레스전화의 두 가지 기능을 완전통합한 통합비상전화 “ES-01형”, “ES-02형”(비상용방송설비위원회형식인정품 : 1973년 消防廳고시 제6호적합)을 업계에 앞서 제품화하였다.

다. 빌딩시스템의 미래전망

(1) 시스템構成의 오픈화

앞으로 국내에 있어서도 오픈화의 흐름이 나타날 것으로 생각한다. 오픈화를 목적으로 범용기술과 범용품을 적용하고 또한 고신뢰도화를 도모할 필요가 있는데, 그때 전용기기의 적절한 이용과 유지보수운용성 향상(장해의 분리 등)이 중요하다고 생각하고 있다. 빌딩업계에서는 BACnet·LON WORK 등 빌딩관리시스템-설비간의 프로토콜 표준화를 위해 노력하고 있다. 同社는 종합전기메이커로서 빌딩관리시스템뿐만 아니라 빌딩의 제설비나 네트워크기기도 수많이 제작하고 있으며 상기 표준화를 지향하여 설비인터페이스의 고도화에 힘

써야 할 처지에 있다고 생각하고 있다.

(2) 시스템의 네트워크화

앞으로 빌딩에 한하지 않고 전력·공업·철도·도로·상하수라는 여러 분야에서 인터넷/인트라넷기술의 이용이 진전될 것으로 예상된다. 빌딩에 있어서는 네트워크분산형 빌딩그룹관리시스템의 구축, 유저서비스기능(유저오퍼레이션기능, 정보서비스기능)의 충실, 리모트메인テナンス와 시스템장해의 원격감시 등 유지보수운용기능 강화가 과제이다.

(3) 電力負荷平準化와 CO₂ 삭감

21세기를 향하여 전력부하평준화와 CO₂ 삭감은 지구환경에 대한 과제이다. 빌딩내 Total Energy Management System의 충실과 더불어 앞으로 전력 공급사이드와 수요사이드로서의 빌딩시스템이 연대한 지역 Demand Side Management의 개발에도 적극적으로 대처할 필요가 있다.

4. 맺음말

이상 승강기와 빌딩시스템의 현황과 전망에 대하여 기술하였다. 21세기를 눈앞에 두고 지구환경에 친근하고 또한 쾌적한 빌딩환경을 실현하는 승강기 및 빌딩시스템의 제공은 메이커의 책임과 임무이다.

앞으로도 기술개발을 추진하여 이러한 소임을 다하고자 한다. ☒

이 원고는 일본 三菱電機技報에서 번역, 전재한 것입니다. 본고의 저작권은 三菱電機(株)에 있고 번역책임은 대한전기협회에 있습니다.