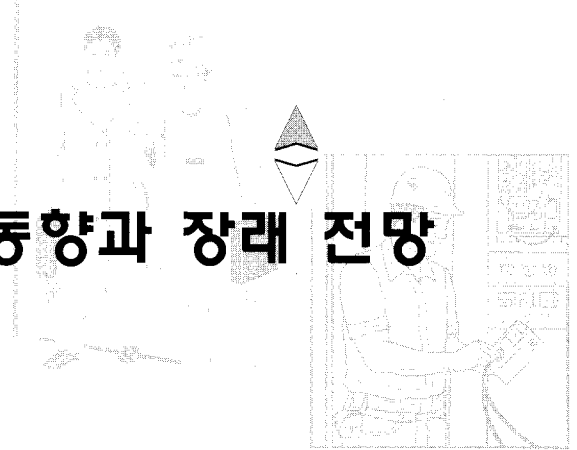


승강기의 최근 동향과 장래 전망



1. 머리말

지구온난화방지 등의 환경문제, IT화를 비롯한 기술혁신 및 고(高)복지사회의 진전으로 대표되는 바와 같이 21세기의 사회환경은 크게 변하고 있다. 또 현재 승강기를 둘러싼 환경은, 전세계적인 합종연횡(合從連衡), 맹렬한 신기술·신제품 개발경쟁, 규격의 글로벌 스탠더드화 등 급속하고ダイナ믹하게 변화하고 있다.

미쓰비시(三菱)電機는 미쓰비시 승강기의 글로벌 슬로건 "Quality in Motion"을 새로이 책정하여 이 변화의 시대에 있어서도 미쓰비시 승강기의 "품질제일"의 생각은 변하지 않음은 물론 환경에 친화적이고 신뢰성에서도 우수한, 고객이 타기 쉽고 이용하기 쉬운 쾌적한 승강기를 제공하고자 여러 가지 기술개발을 추진하고 있다.

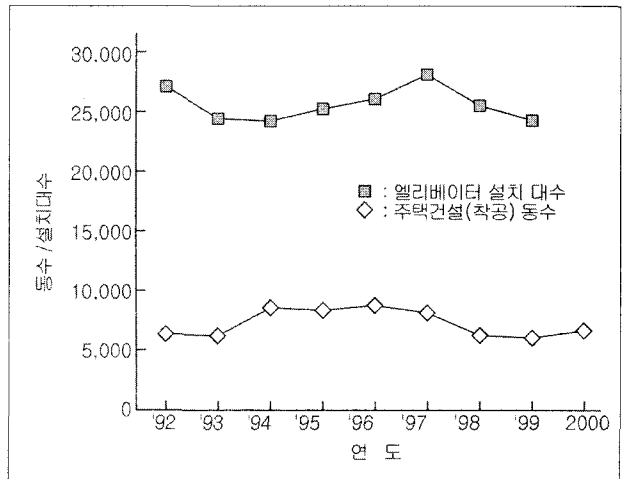
본고에서는 승강기의 시장동향과 기술동향을 소개하고 21세기 승강기의 방향을 찾아보면서 더불어 승강기의 장래의 전망에 대하여 기술한다.

2. 승강기의 최근 동향

가. 승강기의 시장동향

장기화하는 일본경제의 경기침체와 세계적인 IT경기

의 붕괴로 일본 국내시장은 더욱 어려운 국면을 맞이하고 있다. 그림 1에 국토교통성이 발표한 주택건설(착공)동수의 추이와 일본엘리베이터협회가 발표한 엘리베이터 대수의 추이를 표시하였다. 경기침체를 반영한 듯 주택착공 동수의 회복은 없고 건설투자는 푹푹 얼어붙은 상태이다. 승강기의 설치대수를 보아도 회복기조는 둔화되고 있으며 1997년도 이후 마이너스 수치를 나타내고 있는 바와 같이 여전히 어려운 여건이다.



〈그림 1〉 주택착공 동수(6층 이상) 및 엘리베이터 설치 대수 추이 (홈엘리베이터는 제외)

한편 시장환경은 고령화사회가 급격히 진전되고 있어 행정 면에서의 '장벽없는(Barrier-free)' 생활공간의 적극적인 촉진에 따른 시장의 활성화에 기대가 모아지며, 특히 3층건물 주택이나 개혁(Reform)시장 등이 앞으로 규제완화에 따라 증가되어 갈 것으로 생각된다.

한편 해외시장은 중국, 동남아시아를 중심으로 공공인프라프로젝트가 활발하여 회복기조에 있다.

나. 세계의 법제화, 규격 동향

일본에서는 2000년 6월에 건축기준법이 개정되고 세계화의 흐름 속에서 사양규정중심 체계에서 성능규정화로 이행하는 형태로 재검토되었다. 이것은 앞으로 새로운 기술에 의하여 개발되는 제품을, 규정된 성능에 기초하여 인정함으로써 사용 가능토록 한 것으로 규제완화의 흐름에 대응한 형태로 된 것이다.

세계적으로는 규격의 글로벌 스탠더드화가 급속히 진전되고 있다. 유럽의 엘리베이터 동일 규격인 EN81은 아시아지역에도 점차 적용되고 있으며, 독자규격을 갖는 중국에서도 대부분 이 EN규격에서 인용하고 있다. 미국에서는 ANSI/ASME A17.1-2000이 2001년 3월에 개정 발행되었다. 내용상으로는 캐나다와의 정합(整合, harmonized)코드로 제정되어 있으며 EMC (Electromagnetic Compatibility), 안전장치 등이 추가되어 있다.

다. 기술동향

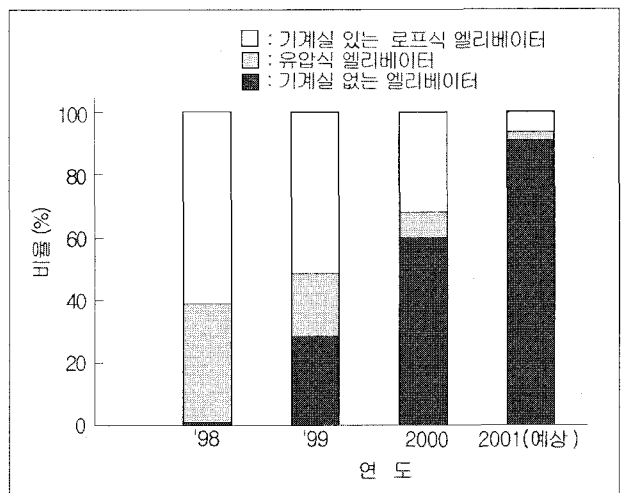
(1) 기계실 없는 엘리베이터

동사는 '98년에 미쓰비시표준형 기계실 없는 엘리베이터 "ELEPAQ"를 발표하였다. 이 ELEPAQ는 기존의 기계실에 설치해오던 권상기를 승강기의 피트(Pit)부에 설치함과 동시에 모든 기기를 승강로(昇降路)내에 수납

함으로써 상부기계실을 없애 대폭적인 스페이스 절약을 실현한 제품이다.

이 새로 출현한 기계실 없는 엘리베이터는 스페이스절약이라는 시대의 조류를 탄 것으로 거의 모든 표준형엘리베이터가 이 타입으로 바뀌었다. 그리고 현재, 그 흐름은 특별주문형 엘리베이터에도 확대되고 있다. 그림 2에 동사표준형 엘리베이터에서의 기계실 없는 엘리베이터의 비율을 나타내었다.

2001년 4월, 보다 더한 스페이스 절약, 편리성의 향상을 목적으로 이 기계실 없는 엘리베이터 ELEPAQ를 개량한 "ELEPAQ-i"를 개발하여 판매하기 시작하였다. 보다 더 스페이스 절약을 실현한 기술이노베이션의 하나는 권상기이다. 동사 독자적인 철심에 의한 모터기술을 사용하여 권상기를 카(Car)와 승강로 벽 사이의 틈새에 실장한다는 개념하에 업계 최초의 "박형권상기"를 개발하였다. 박형권상기는 모터를 超薄形化(초박형화)하고 브레이크를 내장함으로써 3.7kW타입으로 두께 187mm를 실현하여 동사의 기존제품 대비 1/5 이하의 박형화를 실현하였다.



〈그림 2〉 기계실 없는 엘리베이터의 비율

또 도어장치에는 영구자석식 동기모터(PM모터)에 의한 다이렉트드라이브 방식을 채용하여 기존 도어장치의 60% 점유 스페이스로 삭감하여 레이아웃성의 대폭적인 향상을 실현하였다.

(2) 초고속 대용량 엘리베이터

빌딩의 고층화·대규모화에 따라 많은 사람을 빨리 한번에 나르는 것을 목적으로 하는 '서틀'엘리베이터나 '더블덱'엘리베이터의 니즈는 높다. 이들 서틀엘리베이터나 더블덱엘리베이터로 대표되는 초고속 대용량 엘리베이터에서는 대용량 권상기와 그 구동제어장치의 개발뿐만 아니라 쾌적한 탑승감을 실현하기 위한 제진(制振)장치, 풍음억제(風音抑制)장치, 그리고 비상정지 등을 위한 안전장치의 개발이 필요하다. 이미 속도 540m/분, 적재량 1,000kg급의 초고속대용량 엘리베이터를 세계에 출하하고 있다. 앞으로 그것을 초과하는 대용량의 엘리베이터, 특히 속도 1,000m/분을 초과하는 초고속 엘리베이터도 출현할 것이다. 동사는 초고층건축의 도래에 대비, 지금까지 배양한 초고속엘리베이터기술에 더하여 신기술을 투입함으로써 이들 초고속 대용량 엘리베이터를 개발해 나가고 있다.

(3) 群管理

엘리베이터 群관리(群管理)는 여러 대의 엘리베이터를 한 군으로 하여 제어하는 것으로 수송능력의 향상에 큰 역할을 한다. 동사는 2000년에 새로운 엘리베이터 群관리시스템 "ΣAI-2200"의 판매를 개시했다. 이 群관리시스템은 기존의 群관리시스템인 "AI-2100", "AI-2100N"에서 도입한 AI(Artificial Intelligence: 인공지능) 기술과 뉴럴네트워크 기술에 더하여 "예측튜닝형 AI방식", "행선지예보 시스템" "모터드라이브 믹스" 등 획기적인 신기술을 채용하여 대폭적으로 群관리 성능을 향상시켰다.

기존의 群관리시스템은 각 교통흐름 패턴에 대하여 고정된 카(Car) 할당으로 룰군(群)(예를 들면 출근시라면 출근용의 범용 룰군)을 사용하고 있다. 그러나 교통흐름은 빌딩마다 같지 않고 반드시 범용적인 룰군을 적용한 할당이 최적하다고는 할 수 없다. 새로 개발한 ΣAI-2200에서는 탑재된 리얼타임 시뮬레이터로 미리 준비한 복수의 출근시 '룰군'에 대하여 시뮬레이션을 하여 개개의 빌딩에 최적한 룰군을 선택해 가는 빌딩의 개성에 어울리는 群관리시스템을 사용하고 있다.

(4) 유니버설 디자인

고복지사회(高福祉社會)의 진전에 따라 "유니버설 디자인"에 대한 대처는 중요하다. 이미 존재하는 "배리어프리(Barrier-free)"의 개념은 "장애인이 사회생활을 하는데 있어서 장벽(배리어)이 되는 것을 제거한다"는 것을 목적으로 하고 있으나, 유니버설 디자인은 애초부터 장벽을 없앤다는 더 진보된 생각 하에 장애자나 고령자, 남녀 등 각각의 차이를 초월하여 "모든 사람을 위한 디자인"을 기본 개념으로 정의하고 있다.

동사의 엘리베이터는 이 유니버설 디자인의 생각을 적극적으로 도입하여 누구나가 사용하기 쉽고 또한 누구나를 배려한 디자인을 개발하여 채용하고 있다.

예를 들면 최근의 대표적인 것으로는 측면벽설치 '카' 조작반, '카'내의 인디케이터문자의 대형화, 조작버튼의 '블록'문자와, '카' 실내 문개폐버튼의 대형화 및 색별화 등의 디자인을 새로 채용하고 있다.

(5) 현대화(Modernization)

현재 전세계에서 가동되고 있는 승강기는 500만대 이상으로 추정할 수 있다. '카'도어가 없는 엘리베이터, 목재 에스컬레이터 등 오래 된 것에서부터 신구 여러 종류의 승강기가 가동하고 있으며, 일본에서는 1960년대 초반부터 설치대수가 급증하여 현재까지 약 60만대가 가동

하고 있다.

그간의 기술진보는 눈부신 바 있어 컴퓨터화, 인버터화라는 하이테크화가 진전되었다. 한편 사회환경도 크게 변화하고 있으며 엘리베이터에 있어서는 탑승감의 향상, 에너지절약에 더하여 배리어프리라는 점에서의 요구도 높아가고 있다. 이제야말로 승강기의 모더니제이션은 사회적 요청이 되고 있다.

모더니제이션은 물리적으로 기기를 갱신함으로써 기능 향상, 유지비의 지속적인 증가를 회피하는 경제적효과 이외에도 다음과 같은 효과가 있어 건물의 부가가치를 향상시킬 수 있다.

① 안전성의 향상

법규의 변천에 따른 내진성(耐震性) 향상 등, 안전성의 향상

② 신뢰성의 향상

최신의 제어장치에 의한 신뢰성 향상

③ 의장(意匠)의 교체

'카실과 도어 등의 디자인 갱신에 의한 의장의 그래이드업, 배리어프리화

④ 성능 향상

최신의 군관리 제어장치의 교체에 의한 수송효율 향상, 탑승감 및 착상정도(着床精度) 향상

⑤ 에너지 절약

최신의 인버터화에 의하여 최대 50%의 에너지 절약이 가능

⑥ 예방보전 향상

원거리에서의 원격감시도 가능하게 되어 24시간, 365일 엘리베이터를 감시

앞으로 이들 니즈에 의해 모더니제이션이 진전되는 것은 확실하다고 보아 동사에서는 모더니제이션에 적합한 공법과 풍부한 모더니제이션 메뉴를 준비하고 있다.

(6) 원격감시시스템

엘리베이터의 가동률 향상과 고장 점검에 의한 운전정지시간을 단축하기 위하여 이전에는 유지보수기술자가 방문하여 시행하던 점검작업을 엘리베이터의 운행에 맞추어 24시간 365일 원격으로 리모트감시하는 승강기 리모트점검시스템을 개발하고 있다. 이 시스템은 엘리베이터의 운행서비스중에 행하는 "리얼타임진단", 중요도가 높은 항목에 한정하여 이용빈도가 적은 시간에 행하는 "고밀도진단", 서비스거점의 단말장치에서 유지보수기술자가 행하는 "원격제어진단" 등의 시스템을 갖춰 경미한 상태변화 "변조(變調)"를 정확하게 찾아내는, 운행상태에 최적한 메인テナンス를 하고 있다.

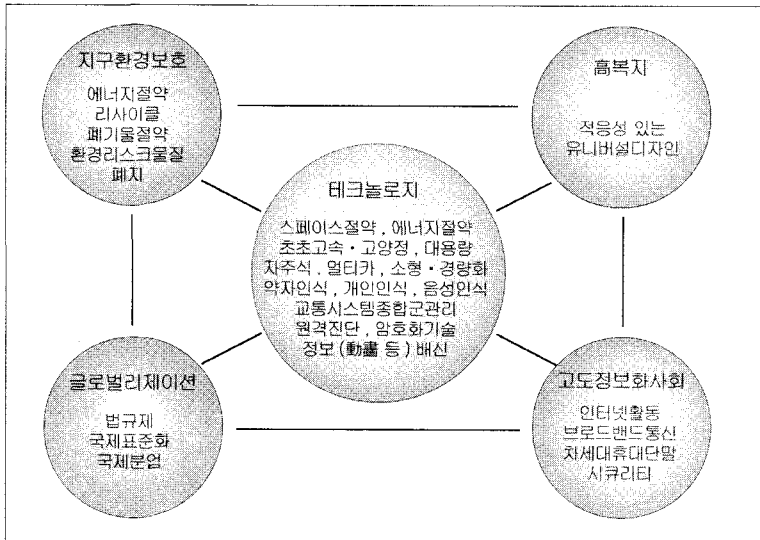
3. 승강기의 장래 전망

가. 21세기의 승강기 상(像)

오늘의 사회환경을 반영한 키워드는 성(省)스페이스, 환경보호, 고복지(高福祉)로 대표되는 것과 같이 가까운 미래의 승강기에는 철저한 스페이스 절약, 에너지절약, 자원절약 등의 환경부하 저감, 모든 사람의 요구에 적응해 가는 일보 전진한 유니버설 디자인이 요구된다.

구체적으로는 자주식(自走式)엘리베이터, 원샤프트 멀티카(One shaft, Multi-cars) 등의 성스페이스를 추구한 엘리베이터, 각 기기의 효율 향상, 대기전력 삭감 등, 에너지 소비를 최소한으로 억제한 에너지절약 엘리베이터, 신재료를 사용하여 소형·경량화를 추구한 자원절약 엘리베이터, 약자(弱者)인식, 개인(個人)인식 등과 연대하여 사람의 요구에 응하는 적응성 있는(adaptive) 엘리베이터 등의 승강기상을 그릴 수 있다. 차후 조기실현을 위해 노력해 나갈 것이다.

그림 3에 승강기를 둘러싼 환경과 테크놀로지의 동향을 표시하였다.



〈그림 3〉 승강기를 둘러싼 환경과 테크놀로지의 동향

서 환경보호는 중요한 과제이다. 자연환경에 부하를 계속 주는 대량생산·대량소비·대량폐기의 경제사회 시스템에서 자연환경에의 부하를 될 수 있는 한 억제하여 한정된 자원을 보다 유효하게 순환시키는 순환형사회로의 이행, 지구온난화 방지를 목적으로 하는 에너지절약형사회의 추진 등, 지구환경문제에의 대처는 우리들 산업에 관련하는 자로서의 최대의 사명이다. 앞으로 순환형사회, 에너지절약형사회의 이행을 추진하는데 기술개발의 추진은 불가결한 과제이며 다음과 같은 대처가 필요하다.

(1) 에너지절약의 추진

특히 미래를 예측해 볼 때, 승강기는 빌딩내의 이동수단이 아니라 도시공간의 교통시스템으로 형태를 바꾸어 갈 것으로 생각된다. 차후의 도시공간은 정보통신망의 발달과 함께 고도의 정보화가 더욱 전개될 것이다. 또한 동시에 인간성의 존중, 자연환경과의 공생은 더욱 그 중요성이 증가한다.

그러한 환경하에서 승강기에는 사람의 이동에 철저한 효율성과 편리성이 요구된다. 승강기는 수직·수평방향으로 유기적으로 연결된 빌딩 내를 효율적으로 이동하여 빌딩내의 정보통신기능, 시큐리티기능 공히 유기적으로 연결된 이동공간이 된다. 또 빌딩의 기능이 다양화하고 사람이나 물건의 흐름이 크게 변화하는 가운데, 불특정 개인이 보다 개인이용을 지향한 탈 것으로 이용하게 된다. 동사는 이와 같은 미래의 교통시스템의 실현을 향하여 테크놀로지의 추구에 힘을 쏟을 것이다.

나. 지구환경문제에의 대처

21세기는 “환경의 세기”라고 말하듯이 산업계에 있어

그림 4에 동사 엘리베이터의 에너지절약의 추이를 표시하였다. 과거 에너지절약화의 전환기는 '80년대의 인버터화였다고 할 수 있다. 저속 엘리베이터에서는 약 50%나 대폭적인 고효율화를 달성하였다.

현재 일본 국내에서는 성(省)에너지법의 개정으로 에너지절약기술의 개발과 실용화를 추진하기 위하여 톱주자(Top runner) 방식의 생각이 도입되어 산업계에 박차가 걸렸다.

2001년 4월에 판매 개시한 ELEPAQ-i에서는 회생전

연도	'70	'75	'80	'85	'90	'95	2000
고속엘리베이터	100%	95%	72%	62%	57%		54%
저속엘리베이터	100%	93%	74%	37%	32%		29%
유압엘리베이터		100%			70%		60%

동사비: 70년대의 엘리베이터를 100으로 한다.

〈그림 4〉 엘리베이터 에너지 절약의 변천

력을 축전하여 유효 이용하는 미쓰비시 에너지절약형 정 전시자동운전장치 “엘레세이브”를 유상사양(有償仕様)으로 제품화하여 종래 비 20% 이상의 에너지절약을 실현하였다.

앞으로는 에너지절약의 추진으로서 기기의 경량화에 의한 구동에너지의 저감, 개개의 기기의 효율제고를 도모하는 것, 특히 운전하고 있지 않을 때의 전력소비를 저하시키는 파워매니지먼트 시스템 등의 채용을 확대해 나가는 것이 필요 불가결하다고 하겠다.

(2) 자원 절약

기계실 없는 엘리베이터에서는 각 기기의 소형화·박형화에 의하여 엘리베이터의 설치스페이스를 기계실이 필요했던 구기종과 비교하여 체적비로 28% 콤팩트(승용 9 인승, 5정지 엘리베이터의 경우)하게 하여 자원절약을 도모하였다. 또 생산활동에 있어서도 리사이클을 추진함으로써 폐기물 삭감, 곤포재료의 삭감을 추진하고 있다. 차후에는 제조, 설치, 유지보수 전체를 통하여 보다 더한 순환형시스템을 지향해 나간다.

(3) 環境리스크物質의 배출 회피

납(鉛)사용 전폐를 위해 ‘카’를 매다는 로프양단의 고정에 납을 사용하지 않는 방법을 확대 적용한다.

전선·케이블에 있어서는 작금에 탈(脫)염화비닐화가 진전되고 있는데, 일본에서는 '98년 10월, 에코전선·케이블에 관한 규격이 제정되어 관청납품을 시작으로 국내 외에서 채용이 진전되고 있다. 에코전선은 할로젠을 포함하지 않고(Non halogen) 또 배합재에 납이 포함되어 있지 않음으로써 소각하여도 다이옥신이나 할로젠가스 등의 유독가스가 발생하지 않으며, 폐기처분해도 납의 용출이 없다는 환경친화적인 전선이다. 이것은 환경보호의 중요한 아이টে이며 앞으로도 적극적으로 대처해 나아가야 할 사항이다.

다. 高福祉社會에의 대처

앞으로 고령화가 더욱더 진전되어 2020년에는 65세 이상 인구의 고령화율이 약 27%에 도달하고 고령자는 3300만명을 초과할 것으로 예측되고 있다. 초고령화사회를 맞이하면서 승강기의 형태도 효율성·편리성이 요구되고 있다.

예를 들면 고령자·장애자가 적극적으로 사회활동에 참가하기 쉬운 환경만들기로서의 이동공간, 홈엘리베이터와 같은 개인사용의 이동공간으로서도 다양화되어 갈 것으로 생각된다. 그 때문에 맨머신 인터페이스의 향상, 개인식별기능, 목적지에의 유도제어기능 등, “모든 사람을 위하여”라는 유니버설 디자인의 생각은 물론 일반화된 개개인의 요구에 적응해 가는 “어댑티브”라는 생각의 추진이 앞으로의 초고령화사회에 있어서 모든 사람이 평등하게 사회활동을 영위하기 위한 사회환경 만들기애 공헌할 수 있다고 생각한다.

4. 맺음말

이상 승강기의 현황과 장래전망에 대하여 기술하였다. 21세기를 맞이하여 크게 변모하는 사회환경 속에서 미쓰비시電機는 승강기의 리딩메이커로서 시장니즈, 사회니즈에 응할 수 있는 제품을 제공해 가는 것이 최대의 사명이라 생각한다. 앞으로도 기술개발을 지속적으로 추진, 보다 쾌적하고 사람이나 환경에 친화적인 승강기의 실현에 대처해가고자 한다. ■

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