

인텔리젠트 빌딩에서의 기계자동제어설비의 현재와 미래동향

The Status of Automatic Mechanical Control System for Intelligent Buildings

김 유 경
Y. G. Kim
(주)서울아이비·앤·콘설턴트



· 1948년생
· 인텔리젠트빌딩(Intelligent Building)에서의 기계설비의 변화추세와 기계설비의 자동화 PROGRAM 개발에 관심을 가지고 있다.

1. 머리말

1991년 우리 나라 최초의 인텔리젠트 빌딩이라고 할 수 있는 「전자교환 운용 연구단 빌딩」이 서울근교에 시험적으로 건설된 것을 시작으로 하여 서울 일원에는 인텔리젠트 빌딩이라고 불려지는 건물들이 계속하여 건설되고 있다. 이런 건물들이 인텔리젠트 빌딩의 범주에 속하느냐? 아니냐? 하는 논란은 뒤로 제쳐두기로 하고 이렇게 빌딩산업에 종사하는 여러 분야의 사람들이 인텔리젠트 빌딩을 구축하려고 시도한다는 것은 앞으로 도래할 정보화 사회에 능동적으로 대처하고 새로운 기술을 빌딩산업에 적용하려고 한다는 점에서 빌딩산업의 발전을 위하여 상당히 고무적인 현상이라고 생각된다.

그러나 아직까지 우리 나라에서는 인텔리젠트 빌딩을 지어본 경험도 적을 뿐만 아니라 인텔리젠트 빌딩이라는 용어자체에 대한 정의와 해석도 통일되어 있지 못한 상황이기 때문에 현 시점에서 기계 자동제어 설비가 인텔리젠트 빌딩 내에서 차지하고 있는 위치를 점검해 보고 또 그 장래를 예측해 보는 데에는 상

당히 많은 가정이 이루어져야 하므로 어느 정도 무리는 따를 수 밖에 없을 것이다. 그러나 이러한 불확실성 속에서도 현시점에서 이 문제를 한번 조명해 보는 것은 빌딩산업에 관련되는 사람들에게 인텔리젠트 빌딩에 대한 관심을 높일 수 있는 계기가 될 수 있고, 또한 이 문제에 대한 어느 정도의 공통인식을 갖게 할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것으로 생각되어 미력하나마 이에 대한 견해를 피력하기로 하였다.

근래 국내에서 인텔리젠트 빌딩의 빌딩자동제어시스템을 도입할 때 지능화기능에 지나치게 초점을 맞추어 빌딩자동제어시스템이 갖추어야 하는 기본적 기능에 대하여 철저해지지 못하는 경향이 있는데 이는 인텔리젠트 빌딩 구축의 근본목적을 충실히 이해하지 못하는 데에서 기인된 잘못된 태도로 여겨진다. 인텔리젠트 빌딩 내에 기계자동제어 시스템을 설치하는 것도 일반 빌딩 내에 이 시스템을 설치하는 것과 마찬가지로 그 일차적인 설치목적은 여러 가지 기계설비 시스템, 예를 들면 냉난방 및 공조시스템, 급배수 시스템, 소화시스템 등을 유효 적절하게 감시·제어·운전

하는 것이라 할 수 있겠다. 따라서 인텔리гент 빌딩 내에 기계 자동제어 시스템을 성공적으로 도입하기 위해서는 일차적으로 자동제어 시스템의 기본기능을 일반 건물보다는 한층 더 충실히 수행할 수 있는 바탕을 공고히 마련하여야 할 것이며, 그런 다음 이차적으로 이 바탕 위에 고기능화나 지능화의 깊이를 더해 가는 방안이 모색되어야 할 것이다.

2. 인텔리гент 빌딩

2.1 출현배경

인텔리гент 빌딩(IB)이 출현하게 된 배경에는 산업구조의 변화, 도시문제, 경제문제, 가치관의 변화, 전기통신 기술의 급속한 발전 등의 다양한 문제가 복잡하게 얽혀져 있어 이것을 모두 정리한다는 것은 또하나의 방대하고 어려운 작업이 되기 때문에 여기에서는 빌딩자동제어분야(BAS)와 직접 관계가 있는 사무실 내 환경분야의 입장에서 본 탄생 배경에 대해서만 언급토록 하겠다.

최근 십수년간 마이크로 일렉트로닉스기술이 급속도로 발전되어, 고기능의 전자부품들이 대량으로 생산되고 값싼 가격으로 공급됨에 따라 이 부품들을 이용한 고기능 전자기기들이 대거 출현하게 되었다. 이런 고기능 전자기기는 산업의 여러 분야에서 응용되었는데 선진기업들은 이런 고기능 전자기기를 기업의 사무에 적용시켜 이때까지 상대적으로 뒤떨어져 있던 사무생산성을 향상시키는데 이용하기 시작하였다. 기업들이 이렇게 사무생산성 향상을 위하여 사무실내 이런 고기능 사무기기를 도입하였으나 이 사무기기는 지금까지의 단순히 사람 위주의 기능만을 갖춘 종래의 사무실에다 설치하게 됨으로 해서 건물의 운영 및 보수 차원으로는 해결하지 못할 여러 가지 새로운 문제점들을 발생시키게 되었다. 이렇게 새로이 발생된 문제점들은 사무실내의 환경을 열악하게 만들어 궁극적으로 다시 사무생산성을 저하시키는 요인으로 작용하게 됨에 따라 기업들은 이런 문제점들을 근

본적으로 해결할 수 있는 새로운 환경과 기능을 가진 사무실을 필요로 하게 되었다. 기업들의 이런 새로운 기능을 가진 사무실에 대한 필요성을 분석하여 이를 체계화시키고 조직화한 후 첨단기술과 새로운 기술을 적용해서 재재식 빌딩과는 차별화된 새로운 기능을 가진 빌딩들이 건설되게 되었는데, 이런 빌딩들을 오늘날 우리들이 인텔리гент 빌딩이라고 부르게 되었다.

2.2 구성

새로운 기능을 필요로 하지 않던 종래의 빌딩에서는 (그림 1)의 좌측에서 보는 것과 같이 건축·구조를 바탕으로 하여 여기에 냉난방설비, 급배수설비, 소화설비 등의 기계설비와 전력설비, 조명설비, 통신설비, 화재감시설비 등의 전기설비의 두 분야만 설치하였어도 이용자들의 요구조건을 어느 정도 충족시켜 왔었다.(주1)

그러나 새로운 기능을 충족시키면서도 더 많은 부가 가치를 창출해야 하는 인텔리гент 빌딩에서는 종래의 빌딩에서 통상 설치해 오던 기계설비·전기설비 뿐만 아니라 사무생산성을 극대화하기 위한 각종 업무처리용 사무자동화 설비(OA기기), 고기능통신을 이용하기 위한 각종 통신설비(TC기기), 건물을 최적으로 제어할 수 있는 고기능의 빌딩자동제어설비(BAS)와 같은 것들이 추가로 필요하게 되었다. 이렇게 인텔리гент 빌딩에서 새로이 추가된 설비들은 건물의 에너지 사용을 세밀하게 조종할 수 있게 하여 마치 지능을 가진 사람이 운전하는 것과 같이 에너지를 절약할 수 있게 한다든지, 각종 기기들은 운전요원이 없어도 사람이 운전하는 것과 같이 여러 가지 상황을 판단하여 제어할 수 있게 한다든지 하는 등의 기능을 수행할 수 있기 때문에 이는 마치 건물에다 지능을 부여하는 것과 같은 효과를 낼 수 있다는 의미에서 「지능화설비(IBM : intelligent building system)」라고 불렀다.(주2)

많은 인텔리гент 빌딩 관련 서적들이 인텔리

첸트 빌딩을 건축환경(Amanity), 사무자동화(OA), 정보통신(TC), 건물자동화(BA)의 4가지 요소로 구성되어 있는 것으로 정의하여 (그림 2)와 같이 나타내고 있다. 그러나 이 그림에서는 빌딩내에서 각종 기능을 유지시키는데 필수적인 두 가지 설비 즉 기계설비와 전기설비가 제외되고 있어 적절치 못한 표현이라 생각된다. 이 구성은 인텔리첸트 빌딩 전체의 구성이라기 보다는 종래의 건물에다 인텔리첸트 빌딩에서 특별히 더 추가되어야 하는 부분을 나타낸다고 보는 것이 옳을 것 같다.

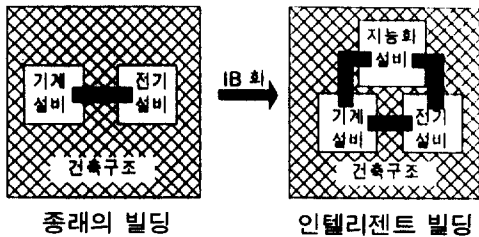


그림 1. 빌딩 구성요소의 변화

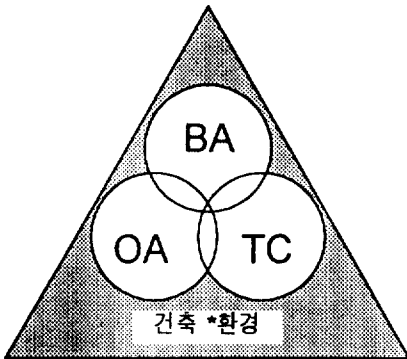


그림 2. 인텔리첸트 빌딩의 구성

- 주 : OA : Office Automation(사무자동화)
- TC : Telecommunication(정보통신)
- BA : Building Automation(빌딩자동화)

3. 지능화 설비

3.1 구성요소

인텔리첸트 빌딩의 구성요소중 새로운 기능을 수행하기 위하여 도입되는 각종 지능화 설

비(IBS)들은 크게 사무자동화 시스템, 정보통신 시스템, 건물자동화 시스템의 3가지 부류로 나누어 볼 수 있고 이 설비의 구성은 (그림 3)과 같이 표현할 수 있을 것이다.

그러나 이것이 종래의 빌딩에다 단순히 사무자동화 시스템, 정보통신 시스템과 건물자동화 시스템만 추가하면 인텔리첸트 빌딩이 된다는 뜻은 아니다. 인텔리첸트 빌딩이 되기 위해서는 지능화설비를 추가하는 것보다는 먼저 건축부분과 기계설비 및 전기설비 부분을 새로운 기능이 수용될 수 있도록 합리화하고 적정화하는 것이 필요하다. 예를들면 건축부분에서는 이용자의 쾌적성을 높이기 위하여 여러가지 방안을 마련해야 하는 것과, 새로이 필요해진 공간이나 기능을 평면계획에 수용토록 해야 하는 것 등과 같은 것이 있겠고, 기계설비 분야에서는 열원의 종류, 열원설비의 종류 및 대수, 공조기의 대수 및 담당지역 등과 같은 것을 새로운 시가지와 우선순위에 따라 검토해야 하는 것과 같은 것이 있으며, 전기설비에서는 변압기나 발전기의 대수, 조명기구류의 종류 및 제어 지역들을 새로운 사용조건이 수용되도록 조정해야 하는 것들이 있을 수 있겠다. 이런 의미에서 「인텔리첸트 빌딩이란 사회의 변화에 따라 사회가 빌딩에 요구하는 새로운 기능을 수용할 수 있도록 건축의 각 분야(건축·기계·전기설비)를 합리화하고 적정화한 빌딩」이라고 볼 수 있으며 「지능화설비는 이런 빌딩의 변환 과정에서 그 중요성이 부각되어 별도로 취급되고 있는 설비」라고 볼 수 있겠다.

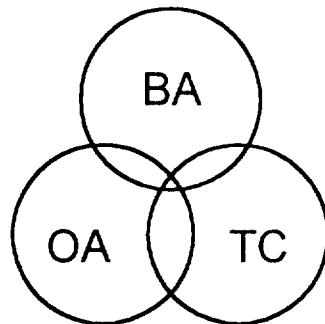


그림 3. 지능화 설비의 구성

3.2 사무자동화 시스템

사무자동화 시스템은 종래까지 인간의 인력에 의하여 처리되던 사무실 업무를 전자기술을 응용한 사무자동화 기기를 사용하여 처리하게 함으로써 보다 능률적이고 경제적인 사무업무를 수행할 수 있게 하는 시스템으로 정의할 수 있으며 다음과 같은 시스템들을 사무자동화시스템으로 분류해 볼 수 있겠다.

- ① 근거리 지역 통신망
(LAN : Local Area Network)
- ② 건축주 지원 시스템
(OSS : Owner Support System)
- ③ 아이디 카드 시스템
(ID Card : Identification Card)
- ④ 빌딩안내시스템
(Building Information System)
- ⑤ 전광판 시스템(Sign Board System)
- ⑥ 사무지원 시스템 : 간이출판, 광파일 시스템 등
- ⑦ 관리지원 시스템 : 포스(POS), 식대자동계산, 카드식 자판기, 무인식권 발권기 등
- ⑧ 사내은행(Office Banking)

3.3 정보통신 시스템

사무자동화 시스템이 정보처리 기능을 주체로 한 것이라면 정보통신 시스템은 이 정보를 전달하고 교환하는 기능을 주체로 하고 있다. 이 정보통신 시스템은 컴퓨터의 데이터 통신, 전화로 대표되는 음성통신과 텔레비전 방영을 위한 영상통신등의 모든 종류의 통신을 포함하고 있으며 구체적인 시스템으로는 다음과 같은 것들이 있다.

- ① 통합배선 시스템 : 음성통신과 데이터 통신 공용 배선
- ② 전화시스템 : 교환기(EPABX), 다기능 전화기 등
- ③ 구내무선전화 시스템
- ④ 위성통신 시스템
- ⑤ 기업전용 통신망
- ⑥ 텔레비전 방영 시스템 : 쌍방향 케이블

텔레비전(CATV), 스튜디오

- ⑦ 화상 회의/원격 강의 시스템
- ⑧ 각종 시청각 시설(Audio Visual System)
- ⑨ 회의지원 시설 : 동시통역설비, 전자투표설비 등
- ⑩ 교육지원 시설 : 어학실습실, 전산실습실 등
- ⑪ 의사결정 시스템(Decision System)
- ⑫ 기업홍보실 시스템 : 전시실

3.4 빌딩자동화 시스템

빌딩자동화 시스템은 건물내의 적절한 환경 제어를 통하여 거주자에게 쾌적성을 제공하거나, 빌딩 운영관리의 경제화 및 효율화를 도모하거나, 정보나 인간·사물에 대한 안전을 확보하기 위하여 설치되는 시스템이라 할 수 있다. 그 구체적인 설비로는 다음과 같은 시스템들을 들 수 있다.

- ① 시설연동시스템(Interface Database System) : 각 시스템간의 연동을 위한 하드웨어 및 소프트웨어
- ② 기계 자동제어 시스템 : 공조, 냉난방, 급배수, 소화설비제어
- ③ 전력 자동제어 시스템 : 변전설비제어, 분전반제어
- ④ 조명 자동제어 시스템 : 시간대제어, 일광연동제어, 조광(Dimmer)제어
- ⑤ 원격 검침 시스템 : 냉온수·가스·급탕·전력 사용량 등
- ⑥ 태양광 제어 시스템 : 천창(Sky Light) 커튼제어, 창문 블라인더 제어
- ⑦ 출입통제 시스템 : Card Key 및 각종 전기식 잠금장치
- ⑧ 열쇠관리 시스템 : 주열쇠보관함, 지역별 열쇠보관함
- ⑨ 방범 시스템 : 각종 침입감지기, 폐쇄회로 텔레비전(CCTV), 순찰기록설비
- ⑩ 주차관제 시스템 : 무인 요금 정산, 차량번호 인식시스템
- ⑪ 승강기 감시 및 제어 시스템 : 학습기

능, 운행층의 시간대별 변경

- ⑫ 화재 감시 시스템 : 아나로그 감지기 (연기농도표시), 어드레스(주소)발신 감지기
- ⑬ 태양광 전구 시스템 : 옥외의 태양빛을 광섬유를 통하여 지하층등에 전달
- ⑭ 태양전지 시스템 : 태양전지로 발전한 전기를 축전하였다가 비상전원으로 사용

3.5 지능화설비 속의 기계자동제어 설비

전항에 열거된 각종 지능화 설비의 상관관계를 나타내는 가장 전형적인 구성중 하나를 (그림 4)로 표시하여 보았다. 이 그림에서 각 시스템이 표시된 위치와 각 시스템간의 연결표시는 가장 일반적인 경우를 표시한 것이나, 어떤 특정 건물내에서는 그 시스템이 그 건물내에서 담당하는 역할과 기능에 따라 표시위치와 연결표시를 조정되어야 할 것이다. 기계자동제어설비는 이 지능화설비 전체개념도에서 보듯이 「공조설비 자동제어시스템」과 「위생설비 자동제어시스템」의 2가지로 나누어져 표현되어 있으며 이 두 시스템들은 빌딩자동제어 시스템내에 속해있는 것으로 표현되어 있다.(주3)

4. 기계자동제어 설비의 지능화

4.1 시스템 간의 연계

인텔리전트 빌딩에서 필요로 하는 여러 가지 요구사항을 만족시키기 위하여, 기계자동제어 시스템에는 그 기능을 더욱 고도화하고 지능화할 수 있는 여러 가지 방안들이 계속하여 개발되어 도입되고 있다. 이런 여러 가지 지능화 방안들은 다음과 같이 두 가지 부류로 구분해 볼 수 있는데, 그 중 첫번째 부류는 「기계설비 자동제어 시스템 그 자체의 내부기능을 더욱 향상시키고 고도화」시켜 지능화를 이룩하는 방법들이고, 다른 또 하나의 부류는 「기계설비 자동제어 시스템을 다른 시스템과 연계(Interface)시켜 작동」 시킴으로써 기계자동제어 시스템 자체를 고도화시키지 않더라

도 건물에 대한 기계 자동제어 시스템의 기능이 좀더 지능화 되도록 하는 방법들이다. 이중 첫번째 부류인 「시스템 그 자체의 내부기능을 향상시키고 고도화」 하는 방법들은 자동제어시스템 생산업체마다 그 지능화정도가 다르고 방법 또한 다르기 때문에 생략하기로 하고, 여기에서는 두번째 부류인 「타 시스템과의 연계」에 의한 지능화 방법에 대하여서만 언급토록 하겠다.

인텔리전트 빌딩 개념이 도입되기 이전에 지어진 종래 빌딩에서의 기계자동제어 시스템 제어는 건물의 각 부분에 설치된 각종 센서들이 건물내의 환경을 감지하여 이를 운전자가 설정해둔 운전조건에 맞추어 제어하는 형태를 취하는 것이 대부분이었으며 이때 사용자(건물이용자)의 요구사항은 (그림 5)의 좌측에서 보는 것과 같이 운전자가 집약하여 일괄로 처리하는 방식을 채택하여 왔었다. 그러나 사용자의 요구사항이 더욱 많아지고 다양해진 인텔리전트 빌딩에서는 종래의 방식으로는 이런 사용자의 요구사항 등을 효율적으로 처리할 수가 없게 되었기 때문에 이 부분을 지능화해야 할(운전자의 수를 늘리지 않으면서도 사용자 요구사항을 정확·신속하게 전달할) 필요성이 생겼다. 인텔리전트 빌딩에서는 이 필요성을 기계자동제어시스템에 「타 시스템과의 연계」라는 최신 컴퓨터기술을 도입함으로써 사용자가 직접 요구사항을 조작할 수 있게 하는 지능화 방안이 고안되게 되었다.((그림 5)의 오른쪽 참조)

이 「타 시스템과의 연계」의 필요성은 이와 같은 사용자들의 요구사항을 직접 전달하기 위해서 필요했을 뿐만 아니라, 이때까지 기계, 전력, 조명, 방법설비의 중앙감시를 위하여 도입했던 각종 제어시스템이 각각 독자적으로 데이터를 보관·관리함으로써 발생되었던 비효율을 개선하는 데에도 질실히 필요했던 것이다. 이와같이 여러 가지 복합적인 필요성에 의해 개발된 「시스템간의 연계」 기능이 빌딩 자동제어부분에 도입된 후로부터는 기계자동제어시스템의 정보를 (그림 6)에서 보듯이 시

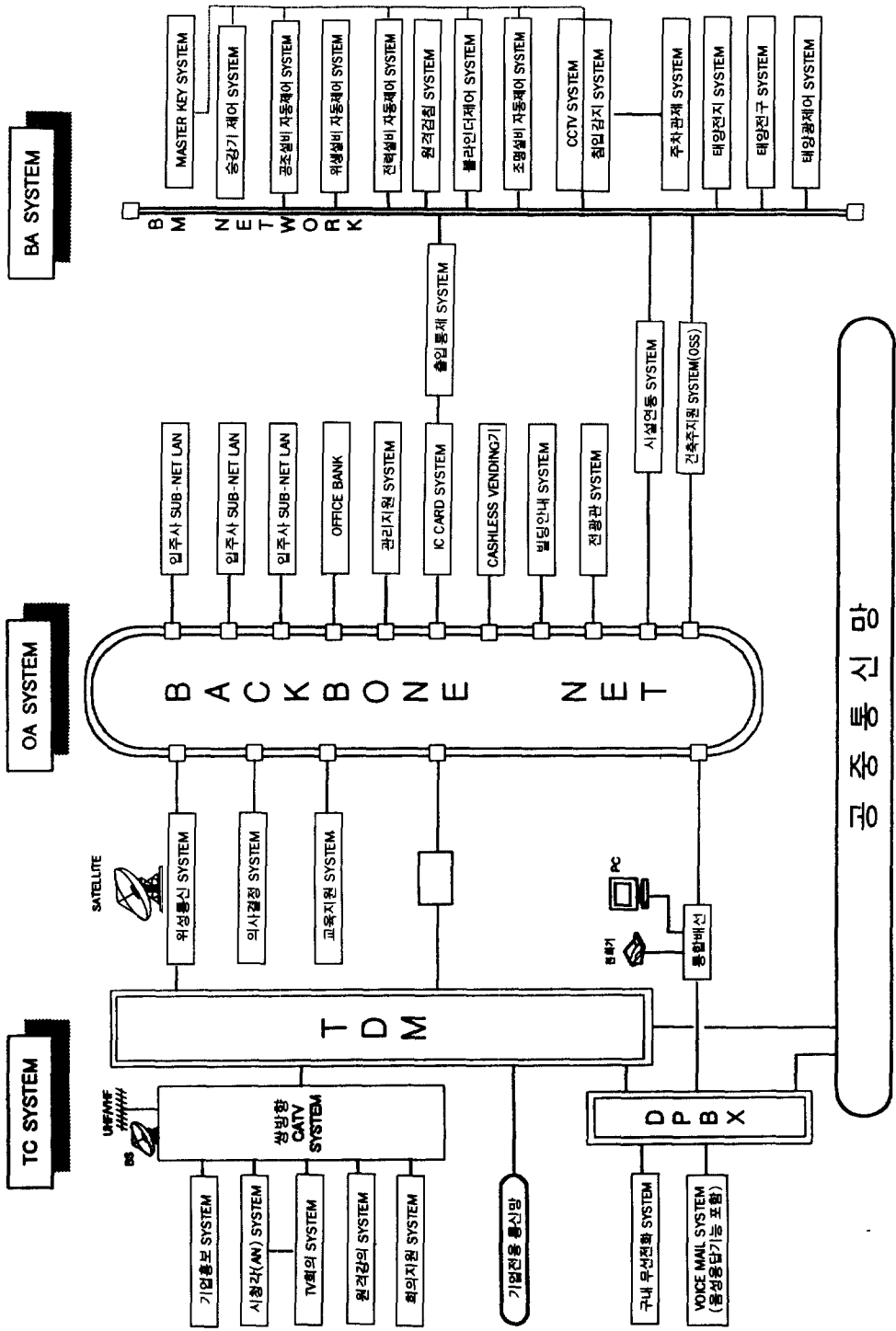


그림 4. 지아화설비 전체 개념도

시스템 내부뿐만 아니라 외부의 타 시스템과도 교환할 수 있게 되었다. 이렇게 타 시스템에서 이용할 수 있도록 내보낼 수 있게 되었을 뿐만 아니라 다른 시스템의 센서에서 얻은 데이터도 기계자동제어 시스템에서 이용할 수 있게 됨으로써 기계설비를 한층 더 고도로 제어할 수 있게 되었던 것이다.

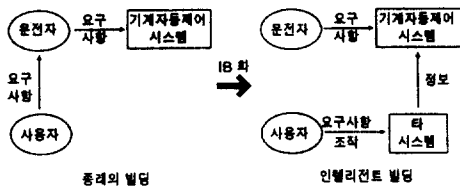


그림 5. 사용자 요구사항의 입력변화

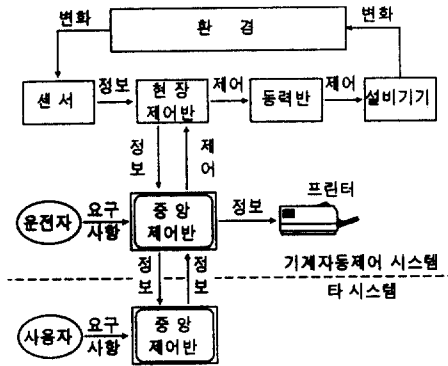


그림 6. 기계자동제어 시스템의 기능 흐름도

4.2 연계를 구현하기 위한 시스템 구성

종래의 빌딩에서는 이룩하지 못한 각종 제어기능을 고도로 제어시켜줄 수 있는 「시스템 간의 연계」는 아직 도입 초기단계이기 때문에 이 기능을 구현시켜줄 수 있는 시스템을 구성하기 위해서는 상당한 노력이 필요하다. 현재는 각 생산업체마다 이 연계기능을 구현하기 위한 시스템을 건물에 맞추어 개별적으로 개발하고 있기 때문에 아직 표준화되어 있는 것은 없는 실정이다. 그러나 그 중에서도 앞으로 가장 발전가능성이 많은 모형 하나를 (그림 7)에 나타내 보았다.

이 시스템구성의 특징은 기존의 기계, 전력, 조명, 방재 시스템을 변경 없이 그대로 사용하면서 이들 상호간에 교환해야 하는 데이터를 관리하기 위하여 데이터 베이스(Database) 구축용 전용 서버(Server)를 별도로 둔다는 점이다. 또 다른 하나의 특징은 데이터교환을 위한 네트워크를 중앙감시시스템 레벨(CCMS Level)에 두고 이를 표준 랜(LAN)으로 연결토록 하고 있는 것이다. 각 시스템간의 데이터 교환을 위한 네트워크는 중앙제어 장치의 하위 레벨인 직접제어장치(DDC) 레벨에서 형성할 수도 있을 것이나, 이는 이 레벨에서의 통신방식 표준화가 아직까지 잘 진행되지 않아 제품선택의 다양성 면에서 불리할 것으로 생각되어 상위레벨에 네트워크를 형성한 방식을 예로 들었다.

시스템간의 연계를 위한 건물자동화 네트워크(BM Network)로는 범용 랜(LAN)의 표준 중 하나인 이더넷(Ethernet)이 현재로는 개발인력 확보면이나 추후 확장 면에서 유리하기 때문에 많이 채택되고 있으며, 운영체제(Operating System)은 지금까지는 유닉스(UNIX)나 네트웨어(NETWARE)가 일차적인 선정대상이었으나 윈도우즈 엔티(Windows NT)가 발표된 이후에는 이 또한 선정의 대상에서 제외할 수 없게 되었다. 운영체제의 선정은 그 체계가 가지고 있는 현재의 성능과 앞으로의 발전가능성에 가장 중점을 두어야 하겠으나, 이 두 가지만 고려해도 충분한 나라는 이 운영체제를 개발한 나라에 한하고, 한국 내에서는 이 두 가지 고려점 이외에도 이 운영체제를 능숙히 다룰 수 있는 엔지니어를 얼마나 많이 확보할 수 있느냐 하는 문제와 이 운영체제를 판매하고 있는 국내 업체들이 얼마나 많이 국내화(한글화, Upgrade, A/S 등)를 지원하느냐 하는 문제를 추가로 고려하지 않으면 안되기 때문에 실제 운영체제를 선정하는데는 이 한국적 현실 때문에 상당한 어려움이 뒤따르고 있다.

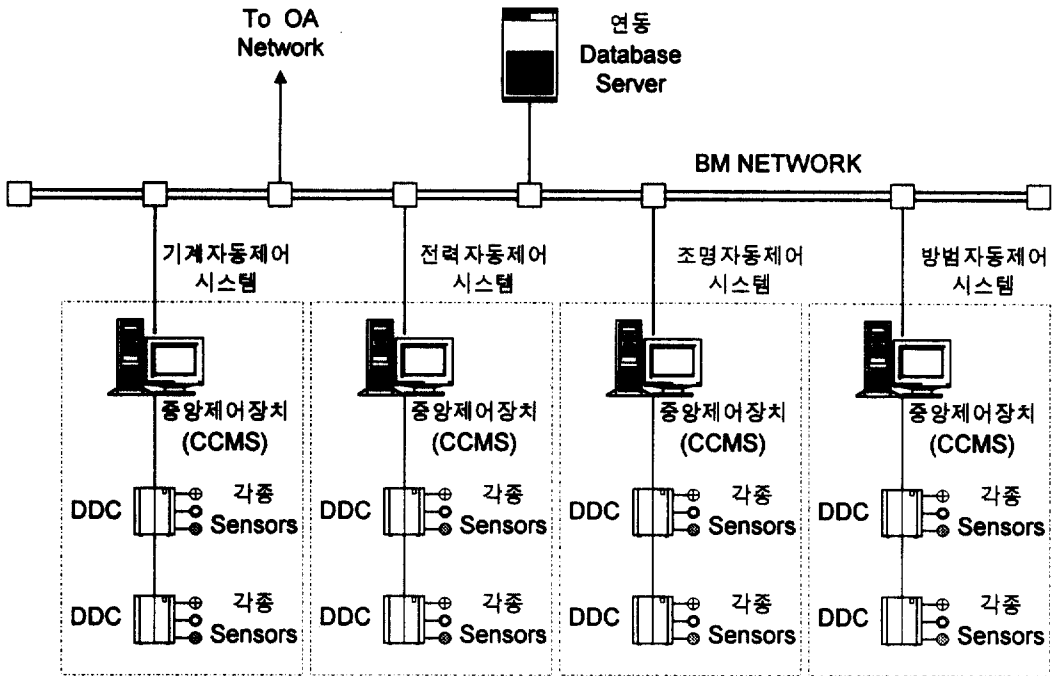


그림 7. 건물자동화 네트워크(BM NETWORK) 구성 개념도

4.3 연동기능의 예

「시스템간의 연계」를 이룩하기 위한 통신망이 구성되면 이 통신망으로 상당히 광범위한 타 「시스템간의 연동기능」을 구현할 수 있다. 이 연동기능은 빌딩 자동화 시스템내의 각 시스템간의 연동뿐만 아니라 사무자동화 시스템 내나 정보통신 시스템내에 있는 각 시스템과의 연동도 백본 네트워크(Backbone Network)등을 통해서 가능해지기 때문에 사실상 기계자동제어설비에 필요한 모든 연동기능을 구현할 수 있는 기반이 마련되는 것이다. 이런 연동기능중 효율성이 높고 현재 실용화 되어있는 것들중 기계설비자동제어와 연동되는 것은 다음과 같은 것들을 예로 들 수 있다.

- (1) 개인컴퓨터를 통한 사무실 연장근무 신청

운영요원의 인건비와 에너지 코스트가 계속 상승함에 따라 건물운영에 소요되는 경비 또한 계속 상승하고 있으며, 기업의 국제화 변

동 시간제근무의 확산 등과 같은 사회적 여건 변화로 인하여 건물의 사용시간대 또한 점점 늘어나고 있어 건물의 운영 경비를 더욱 상승시키고 있다.

이 개인컴퓨터를 통한 연장근무 신청 방식은 빌딩내 근무자들이 야간 근무등과 같이 공통 근무시간 이외에 근무할 때에도 쾌적한 환경을 제공하면서도 건물 운전 경비는 줄일 수 있는 방안으로 개발된 것으로 인텔리젼트 빌딩의 지능화기능중 가장 중요한 기능의 하나이다.

이 연동기능은 각 개인이 업무용으로 사용하는 개인용 컴퓨터에다 연장 근무하고 싶은 지역과 시간을 입력하면 이 입력된 정보는 사무자동화용 랜을 통하여 연동 데이터 베이스 서버로 보내어져 데이터로 기록되며, 이렇게 기록된 데이터는 기계용 중앙제어장치가 각종 기기를 제어할 때 우선적으로 적용되게 함으로써 이용자의 냉난방 및 환기시설 사용에 대

한 최신 요구사항이 기계자동제어 시스템에 반영될 수 있도록 함으로써 이루어진다.

최근에는 한글 윈도우(WINDOWS)를 이용하여 사무실 근무자들이 각자가 근무하고 있는 장소를 컴퓨터의 화면으로 보면서 조작할 수 있도록 하는 것과 같은 방법으로 사용자의 편의성을 높이고 있기 때문에 더욱 활성화되고 있다. 이 개인 컴퓨터를 이용하는 방법 이외에 다기능 전화기를 이용한 제어도 가능하나 이 제어방식은 조작자가 연장 근무하고자 하는 위치를 확인하기가 어렵고 등록된 사항을 재확인하거나 변경하기가 대단히 번거롭기 때문에 점점 퇴조하는 추세이다.

(2) 회의실 예약정보에 의한 공조설비연동

이 연동방식은 인텔리전트 빌딩 내에 공용 회의실들을 설치하여 두고, 이 회의실들을 컴퓨터 네트워크를 통하여 사전에 예약을 한 후 이 예약에 의해서만 회의실을 사용할 수 있도록 하는 「회의실 예약제도」를 채택한 건물에 적용할 수 있는 시스템이다. 이 연동기능은 건물내에 있는 근무자가 업무용 개인 컴퓨터를 이용하여 회의실 사용을 예약하면 이 예약 정보는 연동 데이터 베이스 서버내에 저장되고 기계용 중앙제어장치는 이 저장된 정보에 의하여 회의실의 공조설비를 제어할 수 있도록 함으로써 이루어진다. 이 연동기능은 회의실 공조설비 제어뿐만 아니라 이와 사용형태가 유사한 강당, 세미나실, 화상회의실과 같이 부정기적으로 사용하는 모든 실들의 공조설비 제어에도 적용할 수 있으며 또한 어학실습실이나 컴퓨터교육실과 같이 별도 스케줄에 의하여 사용하는 실들의 공조제어에도 응용이 가능하다.

(3) 카드 키에 의한 연동

이 카드 키에 의한 연동방식은 건물내 방법용으로 설치된 카드리더에 입력되는 정보를 이용하여 공조설비를 지역이나 실을 단위로 제어토록 하는 방식이다. 이 연동기능은 어떤 지역 내에서 최종 퇴실자가 퇴실을 하면서 그 지역의 출입구 부근에 설치된 카드 키를 이용하여 출입문을 잠그게 되면 이 정보가 보안

시스템의 중앙제어장치를 통하여 연동 데이터 베이스 서버에 전달되고, 이 연동 데이터베이스 서버에 전달된 정보는 다시 각종 중앙제어 장치에 전달되어 해당지역의 전등을 소등하거나 공조를 중단하거나 그 지역의 감시모드를 경계모드(주4)로 변경하도록 하는 작동을 할 수 있게 함으로써 이루어진다.

한 공조기가 담당하는 지역 내에 여러 개의 출입구가 설치되어 있는 경우는 그 공조기가 담당하는 지역의 모든 출입구가 잠기게 되면 이 마지막으로 잠긴 출입구의 카드키로부터 데이터를 넘겨받아 공조기 운전을 중단할 수 있게 함으로써 이 연동기능의 응용범위를 더욱 넓힐 수 있다.

(4) 열쇠함에 의한 공조설비연동

이 연동방식은 카드 키 시스템 대신 기계식 열쇠함(Key Box) 시스템을 설치하여 출입을 통제하는 지역에 채택될 수 있는 시스템이다. 이 연동기능은 최종 퇴실자가 출입문을 잠근 다음 이 출입문의 열쇠를 건물 출입구에 설치된 주 열쇠함에 넣으면 이 신호는 방법용 중앙관제장치를 통하여 연동데이터베이스 서버에 전달되고, 기계자동시스템의 중앙관제장치는 이 연동데이터베이스 서버로부터 데이터를 넘겨받아 그 해당지역의 공조설비를 정지하도록 할 수 있게 함으로써 이루어진다.

(5) 인체감지기에 의한 공조설비연동

이 연동방식은 회의실, 임원실, 화장실 등과 같이 비교적 소규모로 구획된 실들을 대상으로 냉난방 설비나 환기설비를 제어하는데 이용된다. 이 연동제어는 구획된 실내 적절한 장소에 인체감지기를 설치하고 이 감지기로 실내에 사람이 있나없나를 감지케하여 이 정보를 방법용 중앙제어장치를 통해 연동 데이터베이스 서버에 전달토록 한다. 이렇게 전달된 데이터는 다시 연동이 필요한 각 중앙제어 장치에 보내어져 전등을 소등하게하거나 냉난방기기를 조작하게하거나 배기팬을 가동 혹은 정지 하도록 제어하는 것이다. 이 연동제어는 방법을 목적으로 하여 설치된 기기들을 기계설비의 제어에 이용함으로써 많은 추가 경비

를 들이지 않고서도 기계설비를 좀 더 지능적으로 제어할 수 있게 하는데 의의를 찾을 수 있다. 이 연동방식을 「회의실 예약정보에 의한 공조설비 연동」의 보조수단으로 사용한다면 회의실 사용예약시간이 끝나더라도 회의실 내에 재실자의 유무를 파악하여 각종 설비가 동시기를 자동으로 연장 하는 것이 가능하므로 공조설비를 좀 더 지능적으로 제어할 수 있을 것이다.

5. 전망

5.1 인텔리гент 빌딩의 동향

앞으로의 인텔리гент 빌딩은 사회적 변화에 적극 대응하는 것뿐만 아니라 이 변화를 더욱 많이 수용할 수 있는 방향으로 발전해 나갈 것이 예상되므로 인텔리гент 빌딩의 앞날의 변화는 앞으로의 사회적 변화와 밀접한 관계를 가질 것이다. 앞으로의 사회적 변화들 중 건축물의 기계설비 분야에 직접 관련되는 것들을 추려 본다면 환경보존의 중요성에 대한 인식의 확산으로 인한 유해물질이나 이산화탄산가스(CO₂) 배출의 규제, 또 이에 따른 대체 에너지나 청정에너지 사용으로 인한 에너지 코스트의 상승, 국민소득 증대에 따른 인건비의 상승 등과 같은 현상들이 있을 것이다.

또 다른 한편으로는 사회적 여건의 변화로 인한 사무실 빌딩의 사용형태 또한 변화할 것으로 예상되는데 이중 대표적인 것들은 기업의 국제화 개방화 등에 대응하기 위한 근무시간대의 확산에 따른 건물 사용 시간대의 연장, 기업의 사무생산성 향상을 위한 사무자동화 기기의 도입증가에 따른 사무실의 증장비화의 가속화, 기업의 경쟁력 강화를 위한 조직의 변화에 따른 사무실 이동이나 배치변경의 증가 등이 될 것이다.

이런 여러 가지 사회적 변화와 빌딩이용형태의 변화는 건물의 에너지 사용량을 점점 더 증가시켜 건물관리비를 한층 증가시킬 것이다. 따라서 앞으로의 인텔리гент 빌딩에서는 이런 건물운영 코스트 상승에 효과적으로 대

처하면서도 에너지 공급의 신뢰성을 높일 수 있도록 하기 위하여 건물의 에너지원을 현재의 각 열원별 단일열원방식에서 열원별로 전력, 열병합발전, 빙축열, 지역냉난방, 가스냉난방, 연료전지 등을 조합하는 다열원방식으로 나아갈 것으로 예상되며 궁극적으로는 에너지원 분산을 통한 리스크(Risk)분산을 도모하게 될 것이다.

앞으로의 기계자동제어 설비도 인텔리гент 빌딩의 변화에 맞추어 여러 가지 사회적 변화와 건물 사용형태의 변화를 적극 수용할 수 있도록 발전할 것이며 구체적으로는 에너지 절약을 극대화하고 운전요원을 더욱 최소화하는 방향으로 나아갈 것으로 예상된다.

자동제어 시스템의 하드웨어분야는 컴퓨터 분야의 다운사이징(Down Sizing) 추세에 상응되는 분산제어 방식이 완전히 정착되면서 그 독립된 제어 유닛(Unit)가 점점 더 작아지는 추세로 나아갈 것으로 예상된다. 또한 현재 각 생산업체마다 독자적으로 채택하고 있는 고유한 통신방식이 점점 표준방식으로 변화하여 궁극적으로는 각 생산업체에서 생산되는 모든 제품이 어떤 일정한 규칙만 따른다면 서로 연결될 수 있도록 되어 사용자의 선택범위가 더욱 넓어지게 될 것이며 그 결과 사용자들은 그들이 필요로 하는 적절한 성능과 규모의 시스템을 더욱 손쉽게 구성할 수 있게 될 것이다.

소프트웨어분야에서는 건물 자동제어의 제분야인 기계, 전력, 조명, 방범, 방재시스템간의 연동을 위한 프로그램개발이 더욱 활기를 띠게 될 것이며 또한 이 연동 프로그램을 기계자동제어 프로그램과 함께 패키지로 채택하는 건물이 점점 증가할 것으로 예상된다. 이 연동 프로그램들이 더욱 고도화되면 현재 기계자동제어 시스템에서 일반적으로 채택되고 있는 ① 원인발생 ② 환경변화 ③ 변화감지 ④ 제어조치의 4단계 제어과정을 ① 원인발생에서 직접 ② 제어조치를 행하는 2단계 제어방식으로 변경할 수 있게 되어 자동제어의 도입효과를 더욱 높일 수 있을 것으로 예

상된다.

이런 2단계 제어방식은 공조기나 가변풍량함(VAV Box)을 보안 시스템의 인체감지기를 이용하여 실내에 사람이 없으면 즉시 이 신호로 이 기기들을 제어하는 등과 같이 일부 공조제어에 응용할 수 있을 것이며, 또 다른 응용분야로는 건물입구에 부착된 보안시스템의 카드리더로는 건물 내에 있는 재실인원수를 파악하고, 조명자동시스템으로는 점등되어 있는 총전동수(Watt수)를 파악하여 이 데이터들을 외부온·습도와 함께 냉동기 제어의 한 변수로 사용할 수 있을 것이다.

이런 연동 프로그램들은 현재는 건물마다 개별로 개발되고 있기 때문에 도입비를 상승시키고 신뢰성을 떨어뜨리고 있으나 앞으로는 현재의 기계자동제어 프로그램과 같은 표준화된 프로그램으로 개발되어 건물마다 특성에 맞는 프로그램 모듈(Module)을 삽입시키고 이에 데이터를 입력시킨다면 즉시 기능을 발휘할 수 있는 형태로 출현될 수 있을 것이다. 이런 프로그램 내에는 오늘의 각종 에너지를 입력시키면 기계의 고장상태나 사용연수등을 감안한 가장 경제적인 열원기기의 선정해 주는 기능들이 내장될 수 있을 것으로 예상되어 빌딩관리자들에게 더욱 효율적인 기기운전을 행할 수 있게 해주는 도구를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

6. 결론

미국의 인텔리전트 빌딩 학회(IBC)의 정의에서 보듯이 인텔리전트 빌딩이란 “빌딩의 구조(Structure), 시스템(System), 서비스(Service), 관리(Management)의 4대 기본요소를 적절하게 조화시킴으로서 생산성과 경제성 있는 환경을 제공하는 건물”이며((그림 8) 참조) 이렇게 해서 인텔리전트 빌딩은 “빌딩주, 관리자, 사용자에게 그들이 목표로 하는 비용성, 쾌적성, 편리성, 안전성 그리고 시장성들을 최대한 만족시켜 주는” 건물인 것이다.

현재 우리 나라에서의 건설되고 있는 빌딩들은 위의 4대 기본요소중 빌딩의 구조와 시스템(주5)까지는 비교적 잘 고려되어 건설되어 왔으나 건설이 끝난 후에 행하여지는 서비스나 운영은 상대적으로 소홀히 다루어져 왔다. 이렇게 된 까닭은 여러 가지 요인이 있었겠지만 성공적인 인텔리전트 빌딩을 구축하기 위해서는 이 4가지 요소를 모두 대등한 비중으로 고려하지 않으면 안되므로 앞으로 인텔리전트 빌딩을 계획할 시는 서비스와 관리에 대한 배려의 비중을 좀 더 높여야 할 것이다.

이렇게 하기 위해서는 앞으로 인텔리전트 빌딩의 기계자동제어설비 부분을 계획·설계·시공할 때에는 사용자와 운전자의 요구사항을 더욱 세밀히 조사하고 분석해야 하는 것뿐만 아니라 운전자의 수나 운전능력까지도 감안해서 모든 사항을 결정하는 것과 같은 세심한 배려가 있어야 할 것이다.

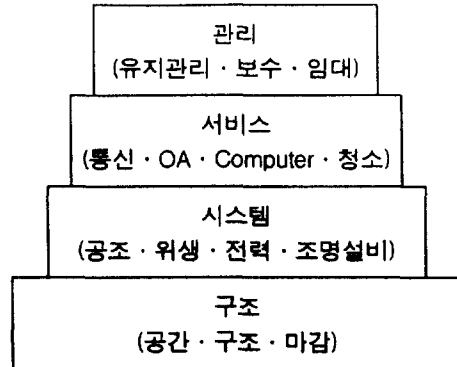


그림 8. 인텔리전트 빌딩의 구성계층

주기사항 :

주1 : 이런 시기에도 기계·전기설비 제어를 위한 각종 자동제어 설비가 도입되어 왔으나 대부분 한 설비계통내에 설치되어 있는 각종 기기들을 좀 더 편리하게 운전하기 위한 목적으로 도입되는 것이 대부분이었기 때문에 이들 자동제어설비를 각각의 기능에 따라 기계설비와 전기설비에 나누어 포함시키는 것이 타당하였었다.

주2 : 이런 지능화 설비들을 기존빌딩에서와 같이 둘로 나누어 기계설비와 전기설비 속에 포함시켜야 한다는 견해도 있을 수 있겠으나 본 필자는 이런 설비들을 별도로 「지능화설비(IFS : Intelligent Building

System)」라는 이름으로 분리시키는 것이 이 분야가 앞으로 점점 더 활성화되고 양적으로 팽창되는 것에 대하여 효과적으로 대처할 수 있을 것으로 생각되어 독립되게 취급하도록 하였다.

주3 : 이 그림에서 각종 시스템은 동일한 크기의 사각형 하나로 표현되어 있어 마치 각 시스템이 건물에서 차지하는 비중이 비등한 것으로 생각될 수 있으나 이는 표현상의 편의를 위하여 동일한 크기로 그린 것이고 실제로는 시스템

마다의 비중은 대단히 다르다. 예를들면 화상(TV)회의시스템 같은 것은 제한된 한 실내에서 몇개의 장비기구로 끝나는 것이지만 공조설비 자동제어시스템같은 것은 전 건물에 걸쳐 광범위하게 설치되어 있는 시스템이다.

주4 : 침입감지기가 작동하면 경보가 발생하는 감시상태.(방재시스템은 근무시간중 사무실내에 사람이 있을 때는 인체감지기가 작동하여도 경보가 발생되지 않도록 경계모드를 해지하고 퇴근 후에는 인체 감지기가 작동하면 경보가 발생토록 경계모드로 설정함.)

주5 : 이곳에서의 시스템이란 열원시스템, 냉난방시스템, 환기시스템, 급배수시스템, 전력시스템, 조명시스템과 같은 것으로 우리 나라에서는 주로 설비로 불려지는 시설들임.