

지능형건물(IB : Intelligent Building)의 계획과 운영관리③

글 / (주)선강엔지니어링 대표이사 이순형
(사)IBS KOREA 이사 임상채



목 차

1장 출연배경의 정의

2장 지능형 건물의 특성

1. 지능형건물의 사회 환경성
2. 지능형건물의 성능 요소

3장 지능형건물시스템의 계획

1. 주요시스템 소개

- 1.1 시스템의 통합
- 1.2 공조설비제동제어 시스템

3장 지능형 건물 시스템의 계획

지능형 건물을 건축하고자 할 경우 기획단계에서 건물의 지능화 방향이 결정되므로 과학적인 검토가 되어야한다. 건물의 특성에 맞는 기획을 하기 위해서는 건물이 갖는 사회 환경성과 성능적 요소가 중요하다. 건물이 갖는 사회 환경성에는 지구환경, 정보시스템, 경영자산의 운영 측면이 지능형 건물의 기획단계에서 종합적으로 검토 되어야 하고, 이러한 사회환경성이 잘 반영되도록 고려해야 할 시스템 측면에서의 성능적 요소로는 경제성, 생산성, 유연성, 쾌적성, 독창성 등이 있다.

이러한 기본방향에 의거하여 지능형건물을 구성하게 될 설비로는 공조설비, 전력 및 조명설비, 정보통신설비, 시스템통합설비 등이 있으며, 각 설비별 시스템은 크게 건물자동제어 시스템과 정보통신시스템으로 나눌 수 있다.

건물 자동제어시스템에는 공조설비 자동제어 시스템, 전력감시 시스템, 조명자동제어 시스템, 출입통제 시스템, CCTV 시스템 / 침입감

시 시스템, 방재 시스템, 주차관제 시스템 등으로 구성된다. 정보통신 시스템으로는 입주자통합서비스(ITS) 시스템, LAN 시스템, 건물정보안내 시스템, 전자교환기 시스템, 부가통신 시스템, 통합배선시스템, 무선통신보조 시스템, CATV 시스템, 위성통신 시스템, 회의지원 A/V 시스템 등과 시스템 통합으로 구성된다.

위에서 열거한 지능형건물을 구성하는 각각의 시스템에 대한 계획과 설계 구축사례를 중심으로 해서 살펴보기로 한다.

1. 주요 시스템 소개

1.1 시스템의 통합

1.1.1 시스템통합의 개요

시스템이란 기능 단위로 이루어진 구성 요소 다수가 전체의 목표를 달성하기 위해 유기적으로 결합되어 있는 하나의 실체를 의미한다. 지능형건물에서 수많은 시스템들의 사양을 선정하고 운영방안을 계획하여 적합한 시스템을 구성하는 것은 지능형건물시스템이 갖추어야 할 궁극적인 목표이다. 어떠한 시스템을 설계하거나 최적화할 때는 시스템의 목표 설정, 시스템의 환경, 시스템의 자원, 시스템의 구성요소, 시스템의 관리와 같은 요소들이 고려되어야 한다. 따라서 시스템적인 접근이나 사고방식에 의하여 대상 시스템을 분석하고, 관리하며, 운영하는 체계를 구축하는 것이 필수적이다.

지능형건물에서의 시스템통합(SI)이란 “입주자의 요구를 조사 분석하여 주요 시스템을 계획하고 설계하며, 필요할 경우 각각의 시스템요소를 개발할 뿐만 아니라 구축하여 시스템통합시험을 한 후 일정기간의 시스템운영 및 보수의 업무를 일괄 책임지고 수행하는 것”이라 정의할 수 있다. 따라서 일반적으로 시스템통합의 기능을 구분한다면 시스템 컨설팅, 시스템 개발, 시스템 운영으로 나누어 볼 수

있겠다.

시스템통합은 건물 내 제반설비의 시스템을 효과적으로 통합하여 관리하기 위해서 BACnet, LonWorks, TCP/IP, Ethernet 등 산업표준의 개방형 프로토콜을 도입하여야 한다. 이러한 개방형 통신프로토콜은 공조/전력/조명/방범 시스템 등을 안정적으로 통합하고, 확장성 및 유연성과 호환성을 확보하게 한다.

또한, 단일화된 건물 운영체계를 통해 에너지절감 시스템이 되도록 구성하고, 건물자동화와 연동된 시설경영관리시스템(FMS)을 도입하여 실시간 시설관리를 함으로써 경제적인 운영이 되도록 한다. 도입된 시스템은 설계 시부터 통합된 환경 구조로 원활한 시스템 운영과 쉬운 운영체계를 갖추도록 한다.

1.1.2 시스템통합의 계획

[1] 설계방향

- ① System Interface기능을 강화한다.
- ② 건물의 효율적인 관리기능을 강화한다.
- ③ 설비관리 효율성을 제고한다.

[2] 운영방안 (Service Scenario)

- ① 사무지원 Service
 - 공조(HVAC) 예약 Service
 - 조명 예약 Service
 - 각종 회의실 및 생활 지원시설 예약 서비스
- ② 시설관리 Service
 - 시설물 관리
 - 작업관리
 - 자재관리
 - 도면관리
- ③ Energy 관리 Service
 - 실내외 온도 및 습도 분석
 - Energy 사용 분석
 - 최적운전을 위한 Data 도출
- ④ System 연동 Service
 - Security System(-)조명제어 연동

에는 가변속제어(VVVF)방식을 채용하기도 한다.

[3] 가변풍량제어(VAV : Variable Air Volume)

가변풍량제어방식은 실내에 공급되는 공기량을 각 실에 대응하는 온도센서에 의하여 개별 제어하는 시스템이다. 즉, 각 실의 토출구에 설치된 VAV유니트의 뎀퍼를 자동조절하여 실내의 온도를 제어하는 것으로 사용빈도 및 실내의 조건에 따라 대응 가능하다.

[4] 공조부하 예측제어

종래의 고정된 시간설정에 따르던 공조기의 기동과는 달리 부하조건에 의하여 최적기동시간 및 정지시간을 판단하여 기동/정지함으로써 불필요한 예열, 예냉시간을 줄이고 보일러나 냉동기의 초기 과부하를 줄여 전력 및 공조에너지를 절감하는 제어방식이다.

[5] 열원 디멘드 제어

실내온도는 공기에 의해 조절되나 기후조건과 실내의 조건에 따라 공조기가 필요로 하는 열량은 변동하게 된다. 따라서 공조기에 냉수와 온수를 보내기 위해서는 열원을 공급하는 냉동기 또는 보일러의 부하가 변동하게 된다. 일반적으로 열원기기는 고유의 부하특성을 가지고 있으며 특히 저 부하운전 시 효율이 크게 떨어지기 때문에 이 같은 부하변동에 대해서 여러 대의 열원기기를 설치함으로써 병렬운전이 가능하게 된다. 또한 운전 중의 기기는 고효율을 부하점에서 사용함으로써 가장 효율이 좋은 운전이 되도록 대수제어 방식을 채용하면 에너지절약 차원에서 바람직하다. 다시 말해서 여러 대의 열원(냉동기, 보일러)이 2차측(공조기, FCU)의 요구열량에 적합한 운전대수가 되도록 기동·정지를 하여 에너지를 절약한다.

[6] 외기냉방제어

냉방기에만 적용되는 것으로 이른 아침의 외

기를 이용하여 기계적인 냉방이 시작되기 전에 건물을 예냉하는 운전 방법이다.

[7] 송수온도설정 제어

열원기에서 만들어진 냉·온수는 송수펌프로 각 공조기로 보내어지지만 각 공조기에서의 필요 냉·온수량은 조건이 다르기 때문에 차이가 있다. 항상 송수량을 일정하게 한다는 것은 낭비가 많기 때문에 에너지절약을 위하여 소형 펌프를 여러 대 설치, 냉·온수의 필요량에 따라 운전대수를 제어하는 것이 일반적이다. 최근에는 대수제어를 하는 대신 인버터에 의한 전동기의 회전수제어로 송수량의 제어도 하고 있는데, 이것이 VVVF(Variable Voltage Variabel Frequency)에 의한 가변속 제어이다.

[8] 외기도입량 제어

난방에서 필요 이상으로 외기를 취입하는 것은 에너지를 낭비하는 것이 되기 때문에 AHU에 설치된 각종 센서에 의해 외기 및 AHU에 공급, 회수되는 공기의 온도, 습도조건과 공기의 유입량 등의 필요한 제반정보를 컴퓨터에 의해서 적절히 제어하지 않으면 안 된다. 특히, 냉난방 시의 외기 도입은 열 손실 면에서 섬세하게 제어할 필요가 있으므로 실내조건에 따라서 외기 취입량을 가능하면 최소로 하는 것이 에너지 절약을 위해서도 바람직하다. 일반적으로 실내공기의 청정도를 유지하기 위해서는 신선한 외기를 취입하여 어느 정도 환기를 해주어야 하는데 실내 탄산가스 농도, 실내부유 먼지 농도 등이 실제적으로 실내 환경을 손상시키지 않는 범위에서 외기량을 줄이는 것이 바람직하다.

그리고 외기도입량 제어방법으로는 시간에 의해서 운전패턴을 바꾸어 뎀퍼를 스케줄제어하는 방법과 탄산가스 센서에 의해 탄산가스의 농도를 감지하여 뎀퍼를 조작, 외기도입량을 제어하는 방법이 있다.

다음호에 계속됩니다