

BAS설비의 최근 동향

신 효 섭<(주)한양티이씨 소장/기술사>

1. 머리말

최근의 전기·전자적 시스템은 여러 가지 미디어 간의 상호 교류가 이루어지고 또한 정보적 기반을 구성하는 Hardware와 Software의 발전으로 눈부신 발전을 이루고 있다. 따라서 기존의 전기설비 영역에 여러 분야의 참여가 되므로 전기설비 기술자들의 정보통신에 관련한 이해가 필요하다.

여기에서는 자동화시스템(Automation System)의 몇 개 분야 중 IT분야에 가장 가까운 건물자동화 부문을 이해토록 하는 데에 목적을 두고(사)일본전기설

비공업협회에서 제시한 “빌딩자동화시스템 안내 지침”을 발췌하여 기술하고자 한다.

2. 본 론

1. 빌딩자동화(BA) 시스템의 개요

가. BA시스템의 역할

BA시스템의 역할은 각종 건축설비에 대해 고도의 지적제어를 실행함으로써 거주자에게 쾌적성, 편리성, 안전성에 관한 서비스를 제공해 좀더 좋은 사무실 환경을 제공하는 것이다. 또한 빌딩오너와 빌딩 관리

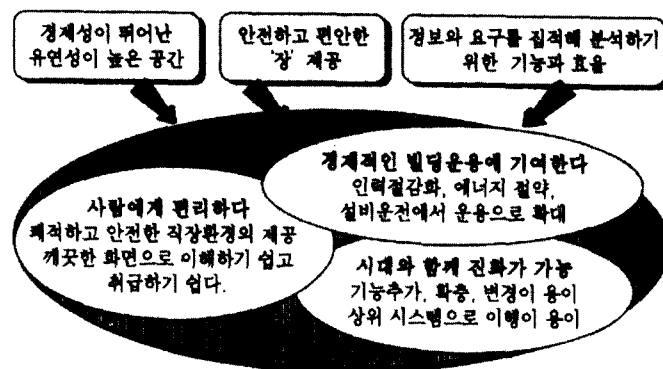


그림 1.1 BA시스템역할 개념도

나. BA시스템의 관리대상

(1) 대상설비

BA시스템에서 관리대상이 되는 설비와 기기는 다음과 같다.

(가) 전력, 전기설비

1) 수변전설비 : 단로기, 개폐기, 차단기, 변압기, 진상콘덴서, 보호전기, 계기.

2) 자가발전설비 : 발전기, 엔진, 차단기, 보호계전기, 보호장치, 계기, 보조기기, 연료탱크, 냉각탱크

3) 직류전원, UPS설비 : UPS장치, 충전기, 축전지, 차단기, 보호계전기, 보호장치.

4) 조명, 분전반, 기타설비 : 차단기, 전자개폐기, 리모콘 계전기, 보호계전기.

(나) 공조, 급배수 위생설비

1) 열원설비 : 냉동기, 냉각탑, 열원펌프, 보일러, 계측기.

2) 공조설비 : 공조기, 급배기팬, 집진기, 계측기.

(다) 소방, 방범설비

1) 소방설비 : 자동화재탐지설비, 방배연설비, 가스누설 경보설비, 소화설비.

2) 방범설비 : 방범센서, 출입통제, 출입관리시스템.

(라) 기타설비 : 승강기 설비, 기계주차설비, 지진경보설비.

즉 위의 각 설비와 기기는 건물규모, 건물 전체의 시스템 구성에 따라 다르다. 따라서 모두 대상으로 삼지 않고 그 목적에 따라 취사선택해야 한다.

(2) 관리항목

앞 항에서 설명한 각 설비와 기기에 대한 관리항목은 다음과 같다.

(가) 조작

1) 개별 ON/OFF조작 : 설비,기기의 수동운전/정지(ON/OFF)조작.

2) 자동 ON/OFF 조작(자동제어) : 자동제어기능에 의한 설비, 기기의 자동운전/정지(ON/OFF) 조작.

(나) 감시

1) 상태감시 : 설비, 기기의 운전상태(운전/정지, ON/OFF)를 감시.

2) 경보감시 : 설비, 기기고장, 경보발생 감시.

3) 계측감시 : 전류, 전압, 온도, 습도, 압력 등 순시값을 계측감시하고, 전력량, 수량, 연료의 적산값을 계측감시.

(다) 기록

1) 조작, 운전기록 : 설비, 기기의 조작을 기록상황과 설비, 기기의 운전상태 변화를 기록.

2) 고장, 경보기록 : 설비, 기기의 고장, 경보발생을 기록.

3) 데이터 기록 : 일보, 월보의 스프레드시트 작성

다. BA시스템의 구성

(1) 시스템 기능층

BA시스템의 기능을 크게 구분하면 그림 2-1 처럼 5개의 계층으로 분류할 수 있다. 일반적으로 중앙감시실에서 하는 기능은 '설비통합 관리층'에 해당하며 현장기기로 도입하는 부분은 '로컬 관리층'에 해당된다. 각 계층의 개요를 다음에 나타낸다.

(가) 빌딩 운영관리층 : 빌딩관리 시스템의 데이터를 관리해 설비의 운전상태와 에너지 사용상태를 최적관리한다. 또한 유지관리를 계획해 항상 설비를 최적의 상태에서 사용할 수 있도록 관리계획하는 기능층이다.

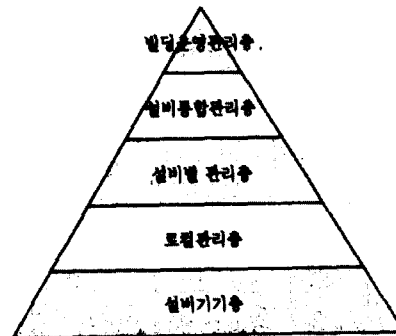


그림 2.1 BAS의 계층구성

(나) 설비통합관리층 : 빌딩관리 시스템과 오피레

이터가 대화해 업무를 수행하기 위한 기능층.

(다) 설비별 관리층 : 시간관리 제어와 로컬측 데이터를 관리해 로컬측 데이터의 변화, 이상을 신속하게 탐지해 설비통합관리층에 전달한다. 또한 설비통합관리층의 제어요구를 로컬관리층에 전달하는 기능층이다. 빌딩관리 시스템 중에서 가장 중요한 기능층.

(라) 로컬관리층 : 기기를 직접 제어해 신호를 교환하는 기능층.

(마) 설비기계층 : 빌딩 기능을 발휘하기 위해 설치하는 전기설비, 공조위생설비, 소방설비, 방범설비 등 인프라 설비층.

(2) 시스템의 기본구성

BA시스템의 시스템 구성은 건물의 용도, 규모에 따른 요구기능 차이에 따라 종류가 여러가지이다. 그러나 시스템의 기본구성은 동일하다. 그림 2.2에서 시스템의 기본구성도를 나타내고 다음에각층의 구성을 설명한다.

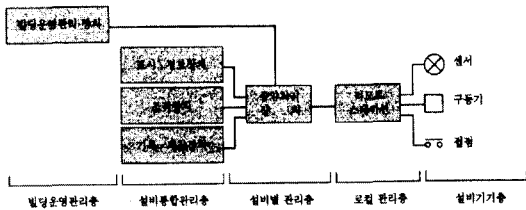


그림 2.2 BA시스템의 구성도

(가) 빌딩 운영관리층의 구성 : 빌딩 운영관리층은 오너나 빌딩관리자가 빌딩 전체의 경영관리, 운영관리를 하기 위해 빌딩관리 시스템이 로컬측에서 수집한 데이터를 이용해 각종 집계처리, 통계처리를 하는 클라이언트시스템이다. 일반적으로 퍼스널컴퓨터(PC)와 그 주변장치로 구성되는 빌딩매니지먼트시스템(BMS), 퍼실리티매니지먼트시스템(FMS)이 있으며 빌딩관리시스템의 네트워크상에 접속되어 있다.

(나) 설비통합관리층의 구성 : 설비통합관리층의 시스템은 빌딩 전체의 설비기기 운전관리로 빌딩 감시원이 설비기기의 경보와 상태감시, 비상시 기기조

작, 각종 파라미터 설정, 일보와 월보를 작성하는 시스템이다. 표시와 경보장치, 조작장치, 기록과 유지관리 장치 및 각 장치를 제어하는 제어장치로 구성된다.

1) 표시, 경보, 조작장치 : 표시, 경보, 조작장치는 중·대규모 시스템에서 CRT 또는 액정디스플레이, 마우스나 키보드, 소규모 시스템에서는 내장된 액정 터치패널이나 키보드로 구성하는 것이 일반적이다. 또한 주요시설에서는 전력과 열원의 전용표시에 LED(발광다이오드)를 이용한 그래픽 패널을 설치하는 경우가 있다. 경보음은 벨, 버저, 경보종별에 따라 음색을 바꾼 전자음을 사용한다. 최근에는 음성합성을 사용한 음성 출력장치가 있는 시스템도 있다.

2) 기록, 유지관리 장치 : 기록장치에는 기기의 상태변화, 고장발생, 조작을 시간별로 기록하는 메시지 프린터, 일보와 월보를 정기적으로 기록하는 로깅프린터가 있으며 설치하는 프린터는 시스템의 규모, 기록내용에 따라 다르다. 일반적으로 중·대규모 시스템에서는 별도설치형 메시지 프린터와 로깅프린터, 소규모 시스템에서는 내장형 메시지 프린터로 구성된다.

(다) 설비별 관리층의 구성 : 설비별 관리층의 시스템은 설비통합 관리층의 요구에 따른 설비기기의 운전제어, 각종 자동제어를 실행해 로컬관리층에 출력한다. 또한 로컬 관리층에서의 데이터 수집, 설비통합관리층으로 데이터를 출력해 빌딩관리 시스템에서 가장 중요한 부분이다. 일반적으로 이 설비별 관리층과 설비통합관리층을 합해 센터장치라고 한다.

센터장치에는 현재 대부분 PC를 사용하며 대표적인 구성은 다음과 같다.

1) 설비통합관리층과 설비별 관리층이 한 대의 PC로 구성된다. 프린터도 일체화해 하나의 박스에 수납한 일체형 벽걸이 타입.

2) 설비통합관리층과 설비별 관리층이 한 대의 PC로 구성되며 데스크에 배치한 일체형 데스크타입.

3) 설비통합관리층과 설비별 관리층을 분리해 설비통합관리층에 클라이언트 PC, 설비별 관리층에 PC

서버를 사용한 클라이언트/서버형 데스크 타입.

(라) 로컬관리층의 구성 : 로컬관리층에 설치하는 리모트스테이션(RS)은 설비와 환경의 모든 정보가 이 리모트스테이션에 접속되어 있어 설비별 관리층의 요구에 따라 기기를 제어한다. 또한 접속된 단말기 기기류를 항상 감시해 정보와 데이터를 설비별 관리층에 넘긴다. 리모트스테이션에 자동제어기능을 가진 DDC(Direct Digital Control : 디지털 직접제어 방식)를 추가한 장치도 일반화한다. 또한 리모트스테이션은 전기실, 기계실에 분산설치하며 설치대수는 대상설비, 시스템의 규모에 따라 다르다.

(마) 설비기기층의 구성 : 설비기기층은 설비기기의 상태변화, 고장과 경보의 접점신호, 각종 계측용 센서, 조작신호를 받는 조작단으로 구성된다. 신호종류, 제어방법, 사용방법, 설치방법에 대응하기 위해 많은 종류가 있으므로 목적에 맞는 것을 사용한다. 설비기기층에서 경보가 발행해 설비통합관리층에 표시, 기록하는 과정을 그림 2.3에 나타낸다.

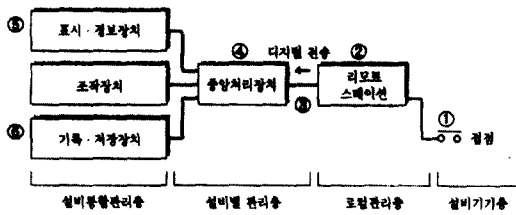


그림 2.3 운전과정도

라. 하드웨어

시스템을 구성하는 하드웨어는 각 메이커에 따라 다양하다. 따라서 경제성, 성능, 규모와 용도별 적합성을 충분히 검토할 필요가 있다.

(1) 설비통합관리층의 기기

(가) 표시장치

1) CRT 디스플레이(Cathode Ray Tube) : 감시중심 장치로 각종 그래픽표시, 리스트표시, 그래프표시를 한다. 멀티윈도우 표시기능으로 복수화면을 표시해 효율적인 감시, 관리업무를 실현한다.

2) 휴먼 인터페이스 스테이션(HIS) : 클라이언트/서버형 시스템의 표시계통 주요 장치로 CRT 디스플레이와 함께 구성되는 클라이언트 PC이다. 휴먼 인터페이스 스테이션은 빌딩관리 시스템 애플리케이션 프로그램을 갖고 있어 각종 기능 실행시 서버와의 데이터 송수신으로 CRT의 그래픽 화면표시와 일보, 월보의 작성시 집계처리, 로깅프린터 출력기능이 있다.

3) 그래픽 패널(GP)

전력, 열원의 계통을 강판과 알루미늄판에 실크인쇄를 이용해 표시하고 각 기기의 상태와 고장을 LED(발광다이오드)로 표시하거나 계통을 표시한 블록조합에 의한 모자이크 패널, LCD 프로젝터, DLP 패널등을 이용한다.

4) 어년시에이터(표시기)

각 기기의 상태와 고장을 LED(2등)표시로 공동표시한다.

5) 기타 : 소규모 시스템의 벽걸이형은 CRT디스플레이 대신 공간을 차지하지 않는 터치패널식 액정디스플레이를 사용한다. 초대규모 시스템과 주요시설은 프로젝터 장치를 사용하고 CRT화면의 내용을 수십 인치로 대형화면 표시하는 경우도 있다.

(나) 기록장치

1) 메시지 프린터(MPRT) : 기기의 상태변화, 고장과 경보발생, 기기조작의 기록을 연속지에 컬러나 흑백으로 자동인쇄한다. 인쇄방식은 도트임팩트방식, 잉크젯방식이 일반적이다. 소규모 시스템의 벽걸이형은 롤지를 이용하는 내장프린터가 일반적이다.

2) 로깅프린터(LPRT) : 각종 목록기록, 일보와 월보의 장부를 목록형식으로 인쇄한다. 인쇄방식은 레이저 방식이 일반적이다.

3) 컬러 하드카피 프린터(CHC) : CRT화면의 표시내용을 그 이미지대로 컬러인쇄한다. 인쇄방식은 용융형 열전사방식, 잉크젯 방식이 일반적이다.

(2) 설비별 관리층의 기기

(가) 중앙처리장치

1) 메인컨트롤 유닛(MCU) : 설비통합관리층과 설

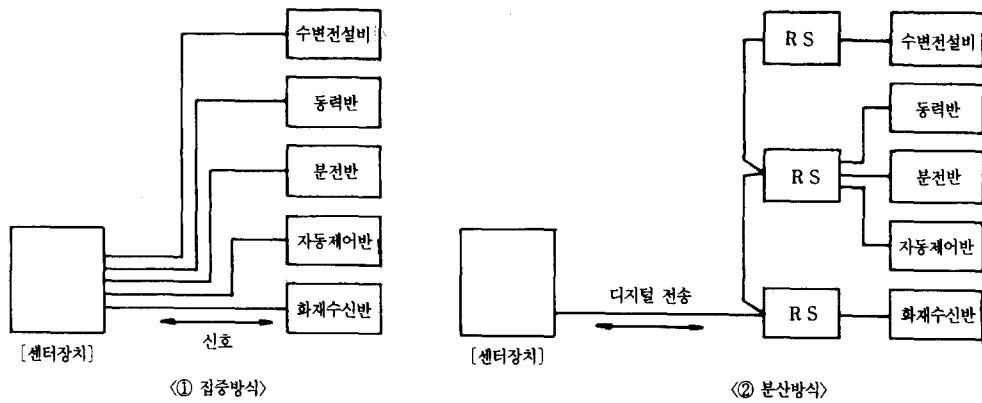


그림 2.4 전용전송방식

비밀 관리층을 일체화한 시스템의 중앙처리장치로 각종 감시제어 기능을 갖는다. 로컬 관리층과 데이터 송수신, CRT 표시장치, 키보드, 마우스, 각종 프린터, 데이터 기억장치 등 주변장치를 제어하는 빌딩관리 시스템의 핵심을 이루는 장치로서 대부분 PC를 사용한다.

2) 서버 스테이션(SVS) : 클라이언트/서버형 시스템의 데이터 수집계통 주장치로 로컬 관리층과 데이터 송수신 및 데이터 저장과 관리, 휴먼 인터페이스 스테이션과 데이터 송수신, 각종 데이터 처리를 분산 처리하는 클라이언트/서버형 시스템의 빌딩관리시스템 핵심을 이루는 장치이다.

(나) 전송방식

1) 전용전송방식 : 일반적으로 집중방식과 분산방

식이 있으며, 집중방식은 단말기 설비와 센터장치 사이에서 직접 신호를 교환하고, 분산방식은 리모트 스테이션(RS)과 센터장치 사이에서 통신제어장치를 경유한 데이터 전송로상을 시스템 전용 통신방식으로 디지털 전송하고 신호를 교환한다. 현재는 일부 소규모 시스템에서 집중방식을 사용하는 경우 이외에는 대부분이 분산방식이다. 전용전송방식을 그림 2.4에 나타낸다.

2) 이더넷 방식

중간규모, 대규모 시스템에서는 기간 네트워크로 이더넷(Ethernet)을 사용한 클라이언트/서버형 시스템을 많이 사용한다. 이더넷 방식의 구성(예)을 그림 2.5에 나타낸다. 이더넷은 데이터링크 프로토콜로 OSI 참조 모델의 데이터링크층(제2층)과 물리층(제1

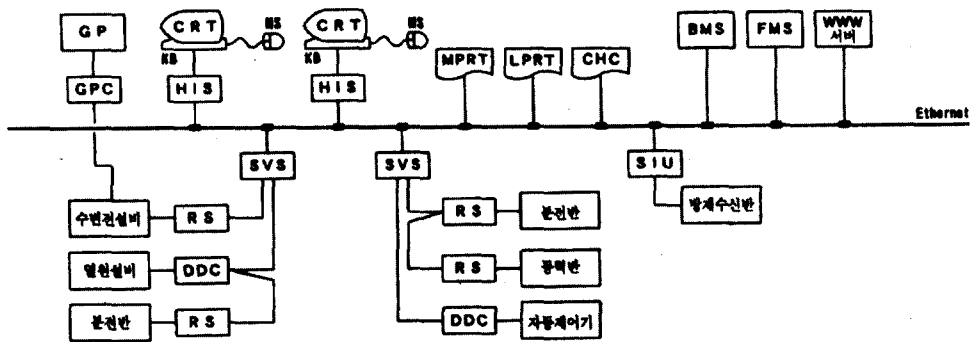


그림 2.5 이더넷 방식

표 2.2 네트워크의 종류

구 분	10BASE-5	10BASE-2	10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-FX	토큰링	FDDI
엑세스방식	CSMA/CD					토큰방식	토큰방식
전송속도	10Mbps			100Mbps		4/16Mbps	100Mbps
전송방식	베이스밴드						
도플로지	버스형	버스형	스타형	스타형	스타형	링형	링형
전송매체	50 [Ω] 동축케이블	50 [Ω] 동축케이블	트위스트페어 동축케이블	트위스트페어 동축케이블	광케이블	비선형 실드 트위스트페어 케이블	광 케이블

층)으로 가능하다. 통신프로토콜은 TCP/IP 사용이 일반적이다. 또한 일반적 사용의 네트워크 종류는 표 2.2와 같다.

3) BACnet 방식 : BACnet(A Data Communication Protocol for ASHRAE(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, INC)에서 제기하여 지금은 미국규격 ANSI/ASHRAE 135-1995가 되어있는 BA시스템용 데이터통신 프로토콜이다.

이더넷 방식에서 볼 수 있듯이 분산형 BA시스템의 보급과 함께 헤더가 다른 서브시스템군으로 구성되는 BA시스템으로 BA 제어기간의 인터오퍼라블리티를 실현하기 위한 데이터 통신 프로토콜 표준이라고 할 수 있다. 목적은 여러 대의 설비기기를 관리 제어하는 컨트롤러군(멀티벤더타입)을 빌딩내에 다수 분산배치해 이 컨트롤러끼리 통신 네트워크로 수평 상호접속하려는 것이다.

(3) 로컬관리층의 기기

전류와 전압의 물리적 입출력 신호를 A/D변환, 정규화로 신호변환 처리함으로써 컴퓨터가 취급할 수 있는 정보로 변환하는 조치로 구성된다.

(가) 리모트 스테이션(RS) : 설비기기를 RS의 입출력 모듈에 접속 해 설비기기와 전기신호를 교환하는 기기이다. 빌딩내 전기실, 기계실에 분산설치한다.

(나) DDC(Direct Digital Control) : DDC란 'Direct Digital Control(디지털직접제어방식)'의 약자로 디지털 신호로 직접 자동제어하는 방식이다. DDC는 로

컬관리층에 설치하는 기기(RS)로 구성된다.

(4) 기타장치

(가) 전원장치 : BA시스템에는 정전시에도 전원을 공급할 수 있도록 무정전 전원장치(UPS)와 직류전원 장치에서 전원을 공급한다.

(나) 다른 설비의 접속 인터페이스 장치 : 공조시스템, 소방시스템, 방범시스템 등 다른시스템과 센터 장치를 접속해 각종 정보를 교환하고 건물 전체를 집중감시하기 위한 인터페이스 장치로서 시스템의 네트워크에 BACnet 등 표준통신 프로토콜을 사용한 경우는 인터페이스 기기를 사용하지 않고 접속할 수 있다.

(다) 빌딩군 관리용 기기 : 빌딩군 관리시스템에서는 가입전화회선, 전용선, ISDN 회선을 이용해 라우터를 통해, 광역관리 단말기와 접속하고 다른 빌딩을 집중관리한다. 그림 2.6에 빌딩군 관리시스템 구성(예)를 나타낸다.

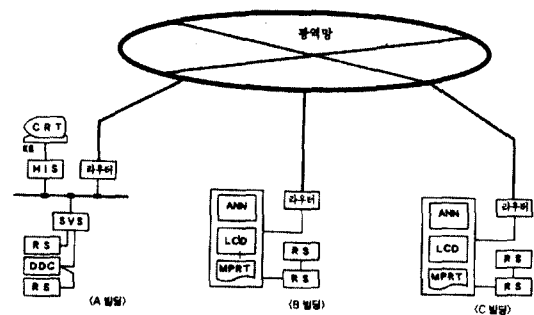


그림 2.6 빌딩군 관리시스템 구성(예)

(라) 빌딩매니지먼트 기기 : 하드웨어상의 시스템 구성은 빌딩관리 시스템과 마찬가지로 퍼스널컴퓨터에 의한 클라이언트/서버형이 주류이다.

마. 소프트웨어와 기능

(1) 소프트웨어 구성

BA시스템의 소프트웨어는 일반적으로 그림 2.7과 같은 구성이다.

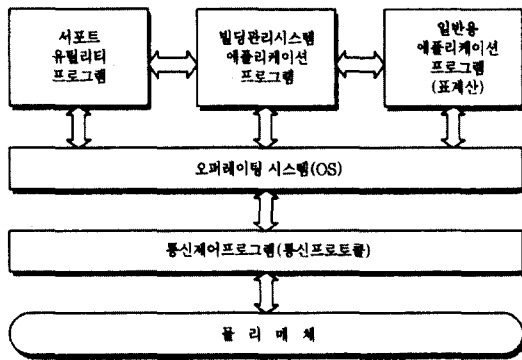


그림 2.7 BAS 소프트웨어 구성

1) 빌딩관리시스템 애플리케이션 프로그램 : 빌딩관리시스템의 핵심으로 시스템의 각종 기능을 가진 제작사의 자체적인 소프트웨어이다. 일반적으로 오퍼레이팅 시스템(OS)에서 동작하며 OS가 지닌 장점을 최대한으로 살린 이해하기 쉬운 유저 인터페이스를 실현한다.

2) 일반용 애플리케이션 프로그램 : 빌딩관리시스템 애플리케이션 프로그램과 연계해 일보와 월보의 장부를 작성하는 표계산 소프트웨어와 그래픽 화면을 작성하는 화면작성 소프트웨어와 일반용 애플리케이션 프로그램이다.

3) 서포트 유틸리티 프로그램 : 빌딩관리시스템 애플리케이션 프로그램의 버전업, 디버그, 장애진단 등 운용효율향상을 목적으로 한 유틸리티 프로그램이다. 일반적으로 유저개방하지 않고 제조사의 조정인원, 서비스 인원이 사용한다.

4) 오퍼레이팅 시스템(OS) : 애플리케이션 프로그

램을 동작하기 위한 기본적인 기능을 제공하는 기본 소프트웨어로 삽입관리, 태스크관리, 입출력 관리, 프로그램 관리, 타이머 관리를 한다. 빌딩관리 시스템에서 사용하는 OS는 윈도우NT, 윈도우95, 리얼타임 UNIX가 일반적이다.

5) 통신제어프로그램(통신프로토콜) : 센터장치와 각종 주변장치, 센터장치와 리모트 장치 사이의 통신제어를 하는 프로그램이다. 중간규모, 대규모 시스템의 센터장치와 각종 주변장치의 센터측 통신제어(간선 LAN)에는 이더넷을 사용하고 통신순서(통신프로토콜)에 인터넷에서 사용하는 TCP/IP를 사용하는 것이 일반적이다. 또한 센터측(서버, 네트워크 컨트롤러)과 리모트 장치간의 통신제어, 소규모 시스템의 통신제어에는 메이커의 자체 프로토콜에 의한 전송 방식을 사용하는 경우가 많다.

(2) 시스템 기능

(가) 시스템 기능의 분류 : 시스템 기능은 크게 다음 기능으로 분류하는 것이 일반적이다. 그러나 시스템 규모, 메이커에 따라 그 기능의 호칭, 내용, 표준과 옵션이 다르므로 시스템 계획시 주의가 필요하다.

(나) 시스템 기능개요

1) 시스템 운용관리 기능

- 운용구분관리
- 그래픽화면 데이터 변경
- 시스템 안전
- 일보, 월보, 연보 데이터변경
- 포인트 데이터 변경
- 시스템구성 기기 감시

2) 감시기능

- 상태감시
- 아날로그값 상하한 감시
- 경보감시
- 아날로그 편차감시
- 아날로그 계측
- 적산 상하한 감시
- 펄스적산

- 센서 이상 감시
- 제어이상 감시
- 음성 정보, 가이드스 기능

3) CRT 표시기능

- 캘린더·시계표시
- 자동멀티윈도우 표시
- 메시지창 표시
- 그래픽화면 표시
- 조작패널 표시
- 그룹목록 표시
- 툴박스
- 포인트 표시
- 멀티윈도우 설치
- 발생경보목록 표시
- 스크롤표시
- 미확인목록 표시
- 확대·축소 표시
- 경보 가이드스 표시
- 멀티윈도우 표시
- 온라인 도움말 표시
- 풀다운 메뉴
- 사인보드 표시
- 스크린세이버
- 애니메이션 표시
- 윈도우 정렬

4) CRT 조작·제어 기능

- 개별 ON-OFF 조작
- 거동기기조작
- 개별 설정 조작
- 스케줄 ON-OFF 조작
- 그룹 ON-OFF 조작
- 이벤트제어
- 그룹설정 조작
- 파라미터 설정 변경
- 프로텍트기능
- 화면예약

5) 기록기능

- 목록기록
- 감시, 조작, 제어 기록
- 하드카피
- 데이터설정 기록

6) 운용관리 기능

- 프리메인터넌스 관리
- 이력관리
- 트랜드 관리
- 데이터 저장
- 일보, 월보, 연보 관리
- 시간외 운전시간 적산

7) 전력제어 기능

- 전력수요 감시
- 정전, 복전 제어
- 전력 피크컷 제어
- 자가발전기 제어
- 역률 제어

8) 방재설비 제어기능

- 화재 연동정지제어
- 방범설비 연동제어
- 입퇴실 연동제어

9) 공조제어기능

- 냉난방 전환제어
- 외기도입제어
- 온습도 설정, 스케줄제어
- 공조기 최적기동 제어
- 야날로그 상하한 자동설정
- 공조기 최적 정지제어
- 간헐운전제어
- 열원 최적 기동제어

10) BMS 기능

- 유지관리기능 : 설비기기대장, 기기이력대장, 점검스케줄, 소모품대장, 경보데이터, 운전일지, 유지관리보고서,
- 유지관리작업 : 점검작원지원, 빌딩환경측정관

리, 점검작업지원, 가동실적지원.

- 에너지관리 : 에너지분석, 에너지수요예측, 설비 수용률, 부등률.

- 도면관리 : 도면관리, 파일링관리.

- 테넌트관리 : 집중점검, 요금계산, 청구서발행.

- 테넌트서비스 : 오피스레이아웃, 외부정보서비스, 시설예약관리, 오퍼레이션(테넌트 대응지원)

- 보수관리 : 유지보수예산, 광열비, 하수도비관리, 공사위탁관리.

11) 다른시스템 접속기능

- 서브시스템 접속
- 빌딩군관리접속(센터)
- 빌딩군관리접속(자국)
- 정보(외부이보)

(3) DDC 제어기능

(가) DDC 제어 : DDC란 'Direct Digital Control'의 약자로 디지털 신호로 직접 자동제어하는 방식이다. DDC는 로컬관리층에 설치된다. DDC의 기본기능은 PID제어에 기초하는 피드백제어 기능으로 샘플링값을 이용해 마이크로프로세서 내에서 제어량을 연산해 제어대상에게 직접제어를 하는 것이다. DDC 제어에서는 DDC 내부의 마이크로프로세서를 이용해 여러개의 조절기 기능이 시분할 처리로 실행된다. 즉 검출단의 전류신호나 전압신호를 입력카드로 수신해 A/D 변화(아날로그량→디지털량)된 데이터가 시분할 처리로 읽어들여져 제어연산된 결과가 출력카드내에서 D/A 변화(디지털량→아날로그량)되어 제어기기에 출력된다. DDC 제어의 특징은 다음과 같다.

- 높은 제어 정밀도
- 복수 제어루프의 삽입이 가능
- 간단한 프로그램 변경
- 센터장치와 통신해 원격감시, 원격설정이 가능

(나) DDC 제어에 의한 자동제어기능

일반적인 DDC 제어에 의한 자동제어기능의 개요는 표 2.3과 같다.

표 2.3 DDC에 의한 BAS기능개요

기능명칭	기능개요
공조기 온도제어	실내온도 또는 급기온도를 일정하게 유지하도록 공조기의 냉수밸브, 온수밸브, 외기도입 댐퍼의 개방도를 제어한다.
공조기 습도제어	실내습도를 일정하게 유지하도록 공조기의 가습밸브, 냉수밸브, 온수밸브의 개방도를 제어한다.
CO ₂ 제어	실내의 CO ₂ 농도를 일정값이하로 유지하도록 외기도입댐퍼의 최소 개방도를 제어한다.
VAV 제어	실내온도를 일정하게 유지하도록 VAV개방도 제어, 공조기 급기팬의 회전수를 제어한다.
팬코일제어	패리미터 온도를 일정하게 유지하도록 팬코일유닛의 2웨이밸브(또는 3웨이밸브)의 개방도를 제어한다.
냉동기 수량제어	2차측 열부하의 증감에 따라 최적 냉동기 운전을 하도록 필요한 냉동기수량을 결정해 냉동기의 기동/정지제어를 한다.
보일러수량 제어	2차측 열부하의 증감에 따라 최적 보일러 운전을 하도록 필요한 보일러수량을 결정해 보일러의 기동/정지제어를 한다.
축열탱크 제어	축열탱크의 필요 축열량에 따라 냉동기의 기동/정지제어를 한다.
펌프 수량제어	2차측 부하수량에 따라 펌프의 필요수량을 정하고 펌프의 기동/정지제어를 한다.
주차장 팬 수량제어	주차장의 CO ₂ 농도를 일정값 이하로 유지하도록 주차장 팬의 필요수량을 정하고 팬의 기동/정지 제어를한다.

주) (1) PID제어 : 연속제어동작의 비례적분미분(PID) 동작으로 정상편차를 해소함과 동시에 즉용성이 있는 제어.

(2) 피드백 제어 : 목표값과 제어량에 편차가 생기면 이것을 검출해 제어하는 방식.

3. 빌딩자동화 시스템 계획

가. 계획순서

BA시스템의 계획을 추진할 때 빌딩의 관리자와 오너의 요구와 이용자의 지원(편리성, 쾌적성)을 고려해 경제적이고 요구에 적합한 시스템을 구축할 필요가 있으며 다음 항목에 주의해 계획할 필요가 있다.

- 빌딩운영관리의 합리화
- 쾌적한 환경확보

- 에너지 절약
- 안전성 추구

이것은 BA시스템의 기본 개념으로 자주 사용하는 항목으로서 그림 3.1에 BA시스템의 이미지를 나타낸다.

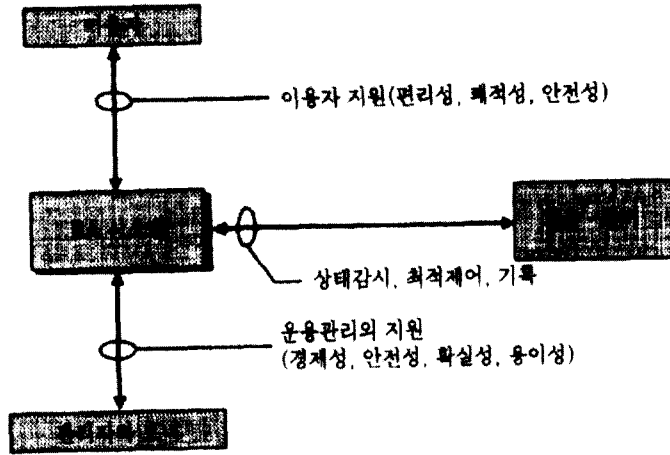


그림 3.1 BAS 이미지

BA시스템 구축의 기본은 '어떻게 고객의 요구를 하드웨어, 소프트웨어 기술을 활용해 코스트 퍼포먼스(가격과 성능, 기능대비)가 좋은 시스템으로 만들 것인가'이며, 목적, 효과, 성능, 기능을 충분히 이해하고 건축과 기계설비에 대한 검토가 필요하다. 대략적인 계획순서는 다음과 같다.

- (1) 시스템 설치 목적 확인 : 도입목적과 설치조건을 확인하고 사용자와 협의(meeting)한다.
- (2) 관리포인트설정과 장치선정 : 관리포인트 조사, 장치구성기기선정, 소프트웨어를 계획하고 사용자의 니즈(needs)를 확인한다.
- (3) 시스템 도서작성 : 도면, 시방서, 공정도를 작성하여 사용자에게 설명(presentation)한다.
- (4) 완성

나. 계획서의 내용

- (1) 계획서에 기록해야 될 사항

BA시스템의 계획서 작성에서는 다음 항목에 대해 간결하고 확실하게 기재한다.

(가) 계획개요 : BA시스템의 설치목적과 계획 포인트를 몇 가지로 기록한다.

(나) 시스템 구성 : 시스템 구성도에 전체 구성을 나타낸다.

(다) 기기시방 : 주요기기의 시방을 기재한다.

(라) 시스템 기능 : 감시, 제측, 제량, 표시, 조작, 제어, 발딩매니지먼트, 기록, 통화 각 기능에 대해 필요사항(항목)을 기재한다.

(마) 관리포인트 : BA시스템의 관리포인트 수량을 기재한다.

(2) 관리포인트 개요

BA시스템의 형식은 건물규모, 관리포인트, 감시제어기능 정도와 건물용도를 고려해 선정한다. 일반적으로 건축규모가 확대되면 시스템 규모도 커지고 관리포인트도 늘어나 기능도 복잡해진다. 그러나 최근 빌딩의 고기능화에 따라 중간규모 빌딩에서도 시스템의 관리포인트가 대규모 빌딩과 비교해 큰 차이가 없는 경우도 늘어나고 있다. 따라서 관리포인트 계산은 빌딩의 기능을 충분히 검토하지 않으면 정확하게 계산하기 어렵다. 그러나 일반적인 빌딩의 포인트를 계산하는 경우는 연면적과 비례한다.

(3) 센터장치의 설치환경

중앙감시실의 위치는 건물규모와 중앙관리실, 방재센터 유무, 보수체제, 보수인원의 근무시간에 따라 설치장소가 다르다. 따라서 설계단계에서 사용자와 관계자와 충분히 협의할 필요가 있다.

(가) 설치장소

중앙감시실의 위치는 일반적으로 설비중심으로 생각할 수 있다. 따라서 지하층의 전기실, 기계실 인근에 설치하는 경우가 많다. 그 때 중앙감시실을 중앙관리실, 방재센터와 동일하게 하는 경우는 감시원이

쉽게 피난할 수 있는 층의 설치를 고려할 필요가 있다.

실 규모는 감시제어기기의 수량, 보수인원, 방재, 방법감시기기와 동일한 장소인지에 따라 크게 다르다. 계획한 규모의 기기배치를 검토해 보수체제, 보수인원의 근무시간(숙직실 여부), 미래 갱신을 고려한 공간으로 설계한다. 감시제어실 설비는 일반 사무실과 달리 주의할점이 몇 가지 있다. 현재 감시장치로 CRT를 사용하는 것이 일반적으로 글레이어를 고려해 차광각을 생각한 조명기구 선정과 배치로 한다. 공조설비는 감시제어기기의 발열량을 고려해 설계한다. 또한 미래의 확장성을 고려해 실내는 OA 플로어로 하는 것이 좋다.

(나) 설치조건 확인사항

1) 건물, 구내규모(장치규모 선택, 빌딩군 감시시스템)

2) 건물용도, 사용시간

3) 건물 사용인원

4) 중앙감시실 위치

또한 사용자의 문답을 통해 다음 사항을 확인할 필요가 있다.

1) 건물의 관리방침

2) 건물용도의 유동성

3) 관리인원 배치

4) 복수 건물과 접속사항

5) 건물관리 방법, 건물중축 계획

(다) 기기배치 주의점

일반적으로 설계도서 계획단계에는 기기 제조사가 정해지지 않는다. 그러나 예상되는 여러 제조사의 기기시방을 참고로 레이아웃을 설계해 설치공사시 심각한 문제를 초래하지 않도록 배려할 필요가 있다. 중앙감시실에 설치하는 장치기기의 레이아웃 선정시에는 다음 사항에 주의한다.

1) 각 장치기기의 외형규격: 표준화된 캐비닛 수용되는 기기는 별도로 하고 일반적으로 시스템 구성 기기의 외형규격을 제조사에 따라 약간 차이가 있다.

따라서 예상되는 각 제조사의 기기시방을 기초로 표준적인 참고규격을 선정해 설치공간을 정한다.

2) 휴면 커뮤니케이션 배려: 오퍼레이터의 집무실을 비롯해 그 행동범위를 배려해 보수하기 쉬운 배치로 한다. 예를 들어 감시조작기기와 알람, 프린터는 가능하면 방 중앙에서 집무실 출입이 편리한 장소에 둔다. 또한 백업장치와 방재감시반, 중앙처리장치의 오퍼레이터 패널 등 표시반과 조작반은 감시조작기기를 중심으로 그 주변의 잘 보이는 장소나 조작하기 쉬운 장소에 배치한다.

3) 기기배치, 조작, 보수공간의 확보: 기기를 배치하는 경우 최소필요공간, 보수상 필요한 표준공간은 각 기기마다 제조사에서 정한다. 그러나 계획단계에는 기종이 정해지지 않는 경우가 많다. 벽이나 다른 기기의 이격거리를 다음에 나타낸다.

· 기기 조작면에서 1.2 [m] 이상.

· 보수인원이 작업하는 경우는 그 기기면에서 0.6[m] 이상.

· 방열구멍이 있는 기기는 그 기기면에서 0.3[m] 이상.

· 프린터 등 기록장치는 용지처리와 조작에 필요한 공간을 생각한다.

· 문 개폐를 동반하는 경우는 그 개폐공간을 고려한다.

· 보수인원의 통로는 안전성을 충분히 배려하고 보수용 운반차 통로를 확보한다.

· 비품, 소모품의 저장소 확보

· 레이아웃시 미래의기기증설 계획이 있으면 확장성을 고려한다.

· 기타: 중앙감시실의 기기 배치도 작성시 휴면 커뮤니케이션을 기본으로 앞 항에 제시한 주의점을 종합적으로 배려한다. 또한 예상되는 제조사의 의견, 실제 예를 참고한다. 즉 수용하는 제어 케이블은 접속하는 기기, 용도에 따라 길이에 제한이 있으므로 주의가 필요하다. 기기 배치가 끝나면 제어케이블을 수용하는 방법을 정한다. 피트, 덕트 방법도 있지만

미래의 기기추가, 시방변경을 고려해 바닥을 OA 플로어로 하는 것이 좋다. 중앙감시실은 BA시스템의 핵심을 이루는 것으로 많은 견학자가 출입할 것으로 예상된다. 따라서 기기를 깔끔하게 배치하고 배치도에 기초해 평면도를 작성한 후 외형을 충분히 검토할 필요가 있다.

다. 설계도서 구성

설계도서는 주로 다음 항목으로 구성된다.

- (1) 시스템 개요
- (2) 기능시방
- (3) 시스템 구성도, 전원계통도
- (4) 기기시방
- (5) 기기참고도, 규격도
- (6) 입출력 신호 조건표
- (7) 입출력 관리점표
- (8) 배선계통도
- (9) 배선평면도

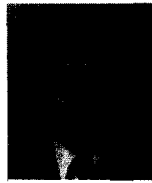
3. 맺음말

자동화설비는 점차 Digital화하여 IT로 통합되는 경향이 있다. 따라서 근거리통신망(LAN)이나 공중통신망에 연결되어 감시되고 조작되는 등 비약적인 변화를 맞이하고 있다. 여기에는 범용 기기, 오픈프로토콜(BACnet, LonWorks)의 사용으로 인한 이유가 큰 것으로 생각된다. 그러나 편리해지는 만큼 더 복잡해지고 또한 Security 문제가 필연적으로 생기게 된다. 여기에도 전기 기술자들의 많은 연구가 필요할 것이다.

참고 문헌

- 1. 빌딩자동화시스템 가이던스,(사)일본전설공업협회.
- 2. 전설공업(한국판 2001년 6월호),(주)의제닷컴.
- 3. 전설공업(한국판 2001년 7월호),(주)의제닷컴.
- 4. 건축설비의 자동제어 입문, 도서 출판 한미, 1992.
- 5. 건축전기설비 설계기준, 건설교통부, 2000.

◇ 著 者 紹 介 ◇



신 호 섭(申孝燮)

1957년 3월 10일생. 1979년 명지대학교 전기공학과 졸업. 1997년 서울산업대 산업대학원 안전공학과 졸업(석사). 1990년 기술사(건축전기설비). 조명디자인, (주)문유현전기설계근무. 현재

(주)한양티어씨 전무이사(소장). 당학회 편수위원. 한국 건축전기설비기술사회 총무이사.