



建物 自動化設備의 技術動向과 技術管理

Technical Tendency and Management
of Facilities for Building Automation

金 聖 模

〈下〉 大韓電氣協會 教育委員會 委員長



8. 하드웨어 기술관리

가. 중앙 컴퓨터 시스템

중앙 컴퓨터 시스템은 미니급 컴퓨터, 디스크 기억보조장치, 제어 모듈과 인터페이스를 포함하고 있다. 특수한 MMI (Man Machine Interface)를 포함할 수도 있다. 여기에 포함될 수 있는 최소한의 장비목록은 다음과 같다.

운전자를 위한 영상처리 터미널, 여러 기능을 가진 컬러 그래픽 처리 터미널, 복사기록용 프린터, 복사정보용 프린터, 이동식 운전자 터미널 등이다.

중앙 컴퓨터는 16~32비트 디지털 컴퓨터로 구성되는 것이 일반적이고, 컴퓨터의 기억장치는 RAM (Random Access Memory)으로 구성되고 있으며 컴퓨터의 중앙처리장치 (CPU)는 하나의 램에 설계되고 있고 운전자용 영상처리 터미널 (CRT)은 별도로 설치되도록 구성하고 있다. 기억장치의 관리 및 자체진단 기능, 상용전원의 정전에 대한 보호기능이 포함되고 있는지를 검토하고 무정전 전원장치 (UPS)를 설치한다.

중앙 컴퓨터 기억장치, 운전자용 터미널은 상대습도 20~80%, 주위온도 15~25°C 범위에서 운전되도록 설계되고 있으나 현장제어 프로세서는 상대습도 0~95%, 주위온도 -15~38°C 범위에서 운전할 수 있는 것도 있다. 중앙 컴퓨터, 기억장치, 운전자용 터미널은 환경요인에 영향을 받기 때문에 설치장소의 환경조건을 반드시 검토해야 한다.

나. 디스크 기억장치

중앙처리장치에는 디스크 기억장치 컨트롤러가 마련되어 있어 입출력 수행기능, 명령어 디코딩 (Decoding), 데이터 전송제어, 복수화면 처리구간 변화 등의 기능을 수행하고 있다. 이동식 자기 디스크 보조기억장치가 있는 경우 디스크 기억장치 컨트롤러와 2개의 디스크 드라이브로 구성되고 있다. 디스크 보조장치에는 한 디스크에서 다른 디스크로의 정보 복사기능을 갖게 하고 있다.

중앙처리장치에 10MB 이상 원체스터 디스크와 보조기능을 가진 컨트롤러가 채용된 경우, 복사기능은 800KB, 이중 플로피 디스크로 이루

어지게 하고 있다.

다. 분산제어 프로세서(DCP: Distributed Control Processor)

분산제어 프로세서는 마이크로 컴퓨터와 같은 기능을 갖고 있으며 16피트, 80K 바이트 이상의 메모리로 구성되고 있다. 분산제어 프로세서는 상용전원에 이상이 발생하면 하드웨어내의 Register와 RAM을 보호할 수 있는 기능을 포함하고 있다. 상용전원의 고장이 회복되면 분산제어 프로세서는 자동적으로 재동작 기능을 수행할 수 있도록 되어 있다.

범용 데이터 수집 패널(DGP: Data Gathering Panel)이 있는 경우 인터페이스용 플러그를 두어 데이터 파일 프로그래밍을 위하여 CRT와 연결되도록 하고 있다. 입력 값의 시물레이션된 값의 출력과 같은 점검기능을 DGP에서 행할 수 있다.

DGP는 전원 이상, 케이블 파손, 원격 센서의 오동작, 데이터 전송의 고장, 명령어 이행 이상 등을 운전자로 하여금 판단할 수 있도록 경보하거나 프린터로 출력되게 할 수 있다.

라. 주변장치

주변장치는 복수 운전자용 조작반, 영상처리반, 프린터로 구성되어 있고 건물자동화 시스템은 최소한 6개의 복수 운전자용 조작반으로 구성되고 있으며 모든 조작반은 서로 독립적인 기능을 수행하거나 동시에 운전할 수 있도록 설계되고 있다. 조작반은 특수한 건물지정, 특수한 제어지점 지정을 수행할 수 있도록 되어 있다. 조작반은 키보드를 포함한 복사 터미널, 키보드를 포함한 영상처리 터미널, 키보드를 포함한 컬러 그래픽 CRT의 기능들을 수행하게 된다.

운전자용 영상처리반에서는 실시간 데이터 표시기능, 운전자의 명령어 입력 및 기록기능을 수행한다. 영상처리반은 라인당 80글자로 최소한 24라인의 화면구성이 가능하여야 하며 ASCII (America Standard Code Infomation Inter-

change) 문자를 포함한 키보드를 포함하도록 한다. 기능 키는 최소한 동작신호 개시, 동작신호 종료, 표시 및 기록, 그래픽, 정리 및 삭제, 명령, 명령시작 및 종료, 경보발생 및 요약과 같은 기능을 수행할 수 있도록 한다.

사용자의 요구에 의하여 추가 기능으로 모든 보일러의 관제점, 공간의 온도, 배기 팬 및 펌프의 관제점 등도 포함할 수 있다. CRT에서는 화재 경보, 대기, 안전경보, 이상상태 등도 표시될 수 있도록 하고 있다.

컬러 그래픽 표시 터미널은 수치 데이터와 컬러 도표를 동시에 표시할 수 있으며 수치 데이터는 라인당 80 글자로 48라인을 표시할 수 있다. 컬러 색상은 최소한 8컬러의 조합이 가능하도록 하고 있으나 주변장치별로 다소 달라질 수 있다.

CRT 컨트롤러는 중앙처리장치에서 CRT상에 수치 글자나 그림 표 등을 적절하게 변화시킬 수 있는 기능을 수행한다. 컬러 CRT도 ASCII 문자를 포함한 키보드를 갖추고 키보드의 기능 키는 최소한 동작신호 개시, 동작신호 종료, 표시 및 기록, 그래픽, 정리 및 삭제, 명령, 명령시작 및 종료, 경보발생 및 요약과 같은 기능을 갖도록 한다.

프린터는 데이터 및 경보 프린터, 고속 키보드, 프린터, 고속 프린터, 소형 키보드, 원격 처리반이 있다.

데이터 및 경보 프린터는 초당 최소 100 글자를 프린트할 수 있는 능력이 있고 부가적인 하드웨어 없이 데이터 및 경보의 서비스 기능을 갖고 있다.

고속 키보드 프린터는 초당 최소 240 글자를 프린트 할 수 있는 능력이 있고 운전자용 터미널의 지원 및 미래의 확장을 대비한 운전자용 터미널로 활용할 수 있다.

9. 소프트웨어 기술관리

가. 실시간 오퍼레이팅 시스템

실시간 오퍼레이팅 시스템은 모든 프로그램을 순차적이고 적절한 시기에 동작하도록 하는 프로그램 제어기능을 수행하게 된다.

복수개의 실시간 프로그램들을 동시에 수행할 수 있는 프로그램 환경을 제공하고 복수의 입·출력장치에 동시명령 수행능력을 갖도록 해야 한다.

실시간 오퍼레이팅 시스템은 메모리 보호기능, 입·출력제어, 디스크 파일의 입·출력, 실시간 클럭(Clock)의 발생, 전원고장시의 자동 재기동 동작, 파일 시스템의 관리, 데이터 베이스 관리의 기능수행 내용을 검토 분석해야 한다.

나. 시스템 데이터 베이스

운전자와 건물자동화 시스템 간의 대화용 통신 기능을 갖추고 있으며, 전동기 기동, 기록물의 출력, 타임 프로그램의 변환, 경보인식 등을 위한 적절한 입력 포맷(Format)을 검토한다.

출력에는 제어점의 개요, 현재의 상태 값, 관련장비 단위, 경보의 개요 등이 포함되고 있으며, 화면분할은 시간표시선, 운전자용 명령어 표시선, 시스템 응답표시선, 데이터 표시영역, 경보영역으로 되어 있다.

컬러 그래픽은 8가지 색상으로 표시될 수 있도록 하고 있으며, 그래픽 도형, 글자의 크기를 변화시킬 수 있도록 하고 있다. 각 그래픽은 수동 또는 자동적으로 표시될 수 있도록 하고 자동동작 상태에서는 경보, 상태변화, 특수한 시간, 날짜가 표시될 수 있도록 한다.

다. 감시기록

운전자가 키보드에서 수동적으로 데이터 기록 기능을 갖도록 하고 자동화 시스템과 관련된 모든 제어점 또는 특수제어점의 현재의 값을 상세하게 요약하여 시간별 추세기록 기능을 갖도록 한다.

보일러 상태기록에는 BTU로 환산한 출력, 증기톤으로 환산한 출력, 연료별 에너지 입력, 보일러 효율, 동작시간, 난방 오일, 에너지 가격이

포함되도록 한다.

냉동기상태 기록에는 BTU로 환산한 출력, 톤으로 환산한 출력, 에너지 입력, 냉동기 효율, 동작시간, 냉방오일, 에너지 가격이 포함되도록 한다.

데이터 베이스 관리기록, 시스템 진단기록, 에너지 관리기록 기능이 포함되도록 하며, 경보 기록은 운전조작중인 시간, 관계점의 명칭, 경보의 상태, 지령 메시지 등이 포함되도록 한다.

경보 우선순위는 화재경보 및 감시경보, 방범경보, 비상동작 문제 및 이상경보, 보수유지경보의 차례로 한다.

라. 최적 기동 및 정지

지정된 시간에 자동적으로 기동 및 정지기능이 수행되도록 프로그램되어야 한다. 운전자가 지정할 수 있는 정보에는 시간, 날짜, 동작, 정지, 자동명령, 부하지정, 연속적인 명령어 사이의 시간지연을 포함한다.

자동화 시스템에는 최적 기동, 정지를 위한 프로그램이 포함되어야 한다. 최적 기동, 정지를 위한 프로그램은 재설정시간, 온도, 난방 및 냉방 변환계수, 1차기기의 지연시간과 관련된 매개변수를 수정할 수 있도록 한다.

마. 최대수요 제어

최대 에너지 수요를 제안할 수 있는 프로그램이 포함되어야 하며 전력소비량의 표시 및 종합 수요를 예측할 수 있도록 하고 예측된 에너지 소비량을 넘게 되면 자동적으로 에너지 수요를 줄일 수 있도록 하며 최소한 32개의 계량기를 관리할 수 있게 한다.

운전자가 각 서비스 영역별로 수요제한과 부하운전계획을 설정할 수 있도록 하며 자동기록 기능은 24시간 에너지 소비기록, 1개월중의 각 계량기에 대한 최대수요 발생 기록, 시간별 에너지 소비상태 기록이 포함되게 한다.

바. DCCP (Duty Cycle Control Program)

DCCP는 여러가지 동작·정지형태에 따라 주기적으로 설비를 동작 및 정지시킬 수 있는 기능이다. 시간별 또는 날짜별로 설비의 동작형태를 바꿀 수 있고 에너지 소비를 최대한 줄일 수 있도록 할 수 있다.

또한 전기배선계통에서 간선으로부터 전원을 공급받고 있는 부하를 지정할 수 있으며, DCCP상에서 운전자는 0~100% 범위에서 정지시간, 시간 및 일별 부하상태, 전기배선계통의 간선 등을 지정하고 연속기동 사이의 시간지연과 같은 기능들을 수행할 수 있다.

사. 엔탈피 최적 제어

자동화 시스템은 AHU(Air Handling Units)의 엔탈피를 최적 제어할 수 있는 프로그램을 포함하고 있다. 외기와 순환 공급되는 공기의 엔탈피를 계산하고 에너지 소비를 최소화 할 수 있는 혼합제어 조건을 설정할 수 있다.

운전자는 엔탈피 제어 프로그램으로 AHU를 제어할 수 있고 외기 및 순환공기의 온도, 습도, 엔탈피를 파악할 수 있다. AHU의 최적동작 및 최소운전 간격을 조정할 수 있는 기능도 포함된다.

10. 현장 제어기기 기술관리

가. 실내형 온습도 조절기 및 검출기

실내형의 온도조절기는 특수한 용도에 사용되는 것을 제외하고 설정치의 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 이상의 설정범위를 갖는 것으로 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 의 비례대 또는 $0.5\sim 1.5^{\circ}\text{C}$ 의 동작범위를 갖는 양호한 제어결과를 얻을 수 있도록 한다.

실내형 습도조절기는 설정치의 상하 10%RH 이상의 설정범위를 갖고 5~15%RH의 비례대 또는 5%RH 정도이거나 그 이하의 동작범위를 갖고 양호한 제어결과를 얻을 수 있도록 한다.

실내형의 계측용 온도검출기는 측정범위 $5\sim 40^{\circ}\text{C}$ 의 것으로 하고, 실내형의 계측용 습도검출

기는 측정범위 30~70%의 것으로 하고 있다. 특히 온·습도의 검출부는 실내의 온·습도의 평균값이 검출 가능한 장소에 부착하도록 하고 일반적으로 설치 높이는 바닥에서 1.5m 정도로 한다.

실내형 온·습도 조절기 및 검출기는 다음의 장소에는 부착하여서는 안된다.

○공기의 정상적인 순환이 방해될 우려가 있는 장소

○취플구에서의 기류, 일기 등이 직접 영향 받는 장소

○분진, 유독 가스 등이 발생할 우려가 있는 장소

나. 삼입식 온도·습도조절기 및 검출기

삼입식 온도조절기는 조절부 본체와 감온부로 구성되고 있는데, 감온부는 도압판과 감온통을 갖는 커필러리(Capillary) 형이거나 감온부가 본체에 고정된 리지드(Rigid)형으로 되어 있다. 이 삼입식 온도조절기는 조절기 부체와 감습부로 구성되고 있으며 감습부는 고습도에서 안정성을 검토해야 한다.

삼입식 온·습도 조절기는 적당한 범위의 설정범위를 갖고 제어 시스템에 적합한 비례대 또는 동작범위를 선택 가능한 것으로 하고 설정치, 동작범위, 비례대는 조절 가능하도록 한다.

조절부는 주위온도 변화가 현저한 장소에 설치하는 경우에는 주위온도 보상기구가 있는 것을 선택하도록 하고 감온부 및 검출기는 배관에 부착하는 경우 보호관을 사용하고 감온통을 덕트내에 장치하는 경우 고정되도록 설치하며 습도조절기 및 검출기는 과도한 풍속에 의해 성능에 영향이 없도록 적당한 보호장치를 한다.

조절기는 진동이 없는 장소에 부착하고 주위 환경이 나쁜 곳에 설치하는 경우 보호장치를 해야 하며, 탱크에 설치할 경우 측온체의 헤드(Head) 부분은 탱크 면에 노출시켜 설치하며 물의 흐름이 있는 장소에 설치하고 덕트의 보온두께를 고려하여 설치한다.

다. 압력조절기 및 발신기

압력조절기는 제어압력에 적합한 설정범위, 비례대 및 동작범위를 갖고 필요에 따라 설정치를 가변시킬 수 있도록 하며, 파동이 있는 유체의 압력을 검출하는 경우에는 덤핑(Dumping) 조정 가능한 기기를 선택한다.

조절기, 발신기는 진동이 없는 장소에 부착하며 증기압을 측정하는 경우에는 수압부가 가열되는 것을 방지하도록 해야 한다. 증기압, 액체압을 측정하는 경우, 도압관의 수압부에 공기가 혼입되지 않도록 하고 혼입된 공기를 외부로 배출하는 적당한 장치를 부착하도록 하며, 차압조절기 및 발신기의 고압측, 저압측의 도압관은 최고부의 높이를 동일하게 한다.

라. 유량계

차압식 유량계는 오리피스 설치의 장소로 주 밸브 조작이 용이하고 보수 및 점검이 용이한 장소를 선택하여 가능한 한 수압배관이 되도록 하며, 오리피스의 상류측에는 직관부를 내경의 10~15배, 하류측 5~7배로 한다.

배관의 중심에 오리피스가 설치되도록 하고 오리피스에 소공이 있을 경우 증기와 가스의 것은 하부로, 액체일 경우 상부가 되도록 한다.

터빈식 유량계는 스트레이너(Strainer)와 바이패스(Bypass) 관을 설치해야 하며 상류측에는 미터 식경의 5배 이상의 직관부를 가져야 한다.

전자 유량계는 파동이 적은 장소에 설치하며, 측정에 장애가 일어날 우려가 있는 전자기기 부근은 피하여 설치한다. 설치는 수평이나 수직도 좋으나 수직의 경우 유체가 하부에서 상부로 흐르도록 한다.

계기의 영점조절을 위한 전후에 밸브를 설치하고 액체가 충전되고 정지될 수 있도록 한다. 관내에 부압(負壓)이 생기지 않도록 상부측에 부압방지용 체크 밸브를 설치한다.

검출기를 측정기와 동전위로 하기 위하여 전

기적 접속은 제 3종 접지로 해야 하며, 검출기와 교환기간의 신호용 배선은 여자용과는 독립된 배선으로 해야 한다.

마. 조절 밸브

밸브 몸체는 특별한 지정이 없는 한 주철재 또는 청동재로 하고 내압 10kg/cm^2 이상으로 하며, 조절 밸브의 조작부는 충분한 토크 및 추력을 갖는 것으로 한다.

조절 밸브를 실외에 설치하거나 실내에서도 물이 떨어질 우려가 있는 장소에 설치할 경우에는 조작부 부분은 적당한 보호를 하며, 조절 밸브 주위에는 점검 및 조작기의 교체에 필요한 공간을 확보하고 조절 밸브의 유입측에는 스트레이너를 갖추도록 해야 한다.

조절 밸브의 조작기는 수직으로 부착하고 부득이한 경우는 경사지게 부착할 수도 있다. 이때 전동 모터의 축은 수평이 되게 하며 밸브 몸체의 유로방향은 유체의 유로방향과 반드시 일치되도록 한다.

바. 전자 밸브

전자 밸브의 밸브 몸체는 청동계 스크류형 또는 플렌지형으로 하고 전자 코일은 자기발열에 충분히 견뎌야 하며 코일은 소음이 발생하지 않도록 한다.

전자 밸브는 사용하는 유체의 온도에 적합한 것을 선택하며, 직동형 전자 밸브는 그 유량계 수 및 적용 최대차압이 설치장소에 적합한 것으로 하고 파일럿형으로 한다.

사. 제어 댐퍼

베어링 부분은 볼 베어링, 슬리브(Sleeve) 베어링 등을 사용하여 원활히 동작되도록 한다.

풍량조절에 사용하는 제어 댐퍼는 특성 및 적정한 크기의 선택에 주의를 요하며 유로의 절체에 사용하는 절체 댐퍼는 절체시에 누유(漏油)가 없도록 주의를 요한다.

댐퍼 축 및 전동 모터의 구동 축은 수평이 되

도록 하고 풍도(風道)와의 접촉은 프레임이 변형하지 않도록 작동이 원활히 될 수 있는 설치 위치를 선택한다.

11. 계장공사 기술관리

가. 중앙 및 현장제어반

반의 운반, 반입에 있어서 외상의 훼손, 오손이 없도록 하고 반내에 부착된 기기들에 영향이 없도록 하며, 반의 주위에 보수관리에 필요한

충분한 공간을 확보하고 견고히 고정되도록 한다.

중앙제어반은 조명에 의한 반사가 없도록 하며, 외부배선, 반사이의 배선은 유도장애가 일어나지 않도록 해야 한다.

나. 전기배관 및 배선공사

계장용 전기공사는 전기설비, 기술기준 및 내선규정에 의하고 KS 규격에 정한 재료를 사용토록 하며, 배관은 후강전선관을 사용해야 한다.

案

內

—FA 特別 세미나 開催—

工場設備 自動化

그간 産業設備 自動制御 세미나를 毎年 개최하여 많은 成果를 거둔 바 있는 當協會에서는 國內 技術産業의 高度成長에 따른 生産性 提高는 물론 電氣界 尖端技術分野 發展에도 기여하고자 다음과 같이 FA 特別 세미나를 개최키로 하였으니 많은 參加있으시기를 바랍니다.

1. 主 催 : 社團法人 大韓電氣協會
2. 期 間 : 1990. 5. 21(月) ~ 5. 25(金)
3. 講義題目 : 工場設備 自動化
4. 講 師 : 西獨 ASEA Brown Boveri 金昌德 首席研究員外
5. 수 강 료 : 100,000원 (教材 및 中食代 包含)

계장용 저압배선과 전력용 배선, 가스 배관, 수 배관 등과 접근, 교차하는 경우는 직접 접촉하지 않도록 하고 적당한 거리를 두어야 한다.

계장용 저압배선을 금속관이나 덕트 등에 넣은 경우에는 전력배선과 동일관이나 덕트에 넣으면 안된다.

다. 금속관공사

배선관로는 검사, 점검 및 보수에 편리한 장소를 선택하며 계장용 배선과 전력배선은 서로 교차하거나 접근하지 않도록 하되 이격거리를 검토하여 설치한다.

고온, 고습, 먼지가 많은 장소, 부식성 가스 및 휘발성 물질이 있는 장소, 연속하여 기계적 진동을 받는 장소는 피하도록 한다.

전선관은 점접합 부근은 300% 이내, 기타는 1,500% 이내로 철근에 고정하도록 한다. 콘크리트 타설시에 이동하지 않도록 하며 3중 교차는 피하도록 하고 28% 이하의 배관에서는 노멀 밴드를 사용되지 않도록 한다.

관의 돌출 치수는 약 100%로 하고 선단은 비닐 캡 등으로 보호하도록 하며 전선관의 지지는 그의 치수, 개수에 따라 적절한 행거·재료를 이용하여 견고히 지지하도록 한다.

라. 케이블 배선공사

사용 케이블에 적합한 새들, 스티플 등으로 그 피복을 손상하지 않고 조영물에 고정한다.

케이블은 도중에서 접속하지 않도록 하며, 케이블의 외부적인 요인으로 손상될 우려가 있을 때에는 금속관 등으로 방호되도록 한다.

마. 전선 및 케이블의 접속

전선의 접속은 압착단자, 커넥터 슬리브, 접속기 등을 사용하고 비닐 테이프 등 절연효력이 있는 것으로 충분히 피복하도록 한다. 전선과 기기단자와의 접속은 압착단자를 사용해야 하고 진동으로 빠질 우려가 있는 경우 스프링 완급을 사용하도록 하고, 전선의 접속으로 전기저항의

증가와 강도가 20% 이상 감소시켜서는 안된다.

바. 계장용 공기원 장치 및 공기배관 공사

공기원 장치는 공기압축기, 냉각식 제습기, 공기저장 탱크, 공기여과기, 운전용 압력 스위치, 감압장치, 제어반으로 구성되고 있다. 공기압축기는 예비기를 갖추도록 하고 용량은 상용기 또는 상용기 외에 복수설치의 경우 1기가 고장이거나 점검시에 순간 최대 사용량을 공급할 수 있는 능력을 갖추도록 한다.

연속운전을 요하는 공기조화설비의 공기원 장치는 부속기기를 포함하여 이중화 하도록 하며, 공기압축기는 무급유식으로 정상 동작시에 전 시스템에 공기를 공급하는 경우 상용기 또는 상용계가 연속운전이 되지 않도록 충분한 능력을 갖추도록 하고 공기압축기에는 방진을 한다.

공기냉각 제습기는 압축공기가 배관내 또는 제어기기 내에서 결로하는 일이 없도록 충분히 노점온도를 내릴 수 있는 능력을 갖추도록 하며, 공기저장 탱크는 공기압축기가 과도하게 짧은 주기로 발정하는 것을 방지하기 위하여 충분한 용량을 갖는 것으로 하고 고압가스 안전관리법에 따른 기준을 검토해야 한다.

배관공사에서 주관에서의 분기는 주관의 상부에서 인출하며, 공기관의 말단 및 하양배관에는 드레인 및 공기흐름조정용 밸브, 플러그를 부착해야 한다.

동관을 구조체에 매설하는 경우는 전선관 등으로 보호하고 중간에서 접속해서는 안된다. 신호용 공기배관을 천정내에 은폐하는 경우는 원칙적으로 배관을 할 수 없도록 하고 접속은 점검이 가능한 장소에 점검구를 설치하도록 한다.

신호용 공기배관 접속은 기밀을 충분히 유지할 수 있는 전송링 이음으로 하며, 배관의 지지간격은 6~8% 동관의 경우 1.8m 이상, 폴리 에틸렌 튜브의 경우 1.5m 이상으로 한다.

수평배관에서 차압결출용 탭의 취출위치는 증기의 경우에는 수평상측 45°, 물의 경우, 수평하측 45°에서 취출하여야 한다.