

<技術報告>

建物自動化裝備(BAS)

金星通信(株)常務理事 姜 麟 求*
金星通信研究所研究員 李 奉 勳

Abstract

Building management cost increases enormously as modern buildings become complicated. Lost of building owners or managers feel the need to cut down the cost not sacrificing Comfort building environment and building safty. The ways to achieve such goal are maintaing with a few person, proper HVAC scheduling to save energy BAS's i.e the building automation system or building maintenance system, are designed to meet the goal.

In korea, imported BAS's have been installed past several years. Difficulties arised in severral aspects. One is extra high cost in installing BAS's because of marginal cost. Another is long settling time because it is originated from abroad.

GSC/85/30 is the first trial as a korean BAS to minimize such difficulties. Even though it is a primitive system, it is a mileston of korean BAS the technics gained from developing GSC/85/30 can be utlized to develop higher version and is now.

As modern buildings become more complicated and hugy, managers owner of buildings seek for the system to manage building properly. BAS(Building Automation System or Building management system) is designed to meet the need.

1. BAS(Building Automation system) 또는 Building Maitenance System은 복잡한 건물 구조내에서 최소한의 인원으로 건물 요소요소의 狀態를 감시하며 최소한의 에너지를 사용하여 건물 使用者의 환경을 쾌적하게 하고, 건물의 보안과 使用者의 生命과 財産을 보호하기 위한 적절한 行動을 中央에서 취할 수 있도록 設計된 System이다. 卽 건물내 여러곳에 Binary Sensor 및 온도감지기, 적산전력계 등 Analog Sensor를 설치하여 中央의 BAS에서 각 Sensor의 狀態를 감시하며 必要할 경우 Motor 또는 Switch를 自動 또는 手動으로 원격 動作시킨다. 이리

한 설비에 의해 건물의 환경과 방법상태와 화재 예방狀態를 中央에서 일목요연하게 감시하게 함으로써 最大限의 건물유지를 꾀한다.

1. 1 BAS의 설치 目的

BAS의 설치 目的은 크게 다음의 세가지 System을 효율적으로 운용하기 위함이다.

i) HVAC(Heating, Ventilating any Air Conditioning) System : 냉난방, 환풍 System

ii) Security System : 방범 System

iii) Fire System : 화재 예방 System

a. HVAC System.

最小限의 비용, 卽 Energy를 最小限으로 使用하면서 건물의 냉난방장치와 환풍장치를 効果

* 電子技術士(計測制御)

的으로 운용케하여 건물 使用者를 위해 적절한 환경을 유지시킴으로써 소기의 目的을 달성함과 同時에 건물사용자 또는 所有主의 유지비용부담을 격감케 하는 System이다. 또한 각 장치의 상태를 계속적으로 모니터함으로써 각 장치의 動作狀態의 正常有無를 확인케 하고 냉난방장치와 환풍장치의 使用回數 또는 使用時間을 감시하여 정비의 시기를 알려줌으로써 각 장치의 유지보수를 미리실시케 하여 고장시간을 줄이며 수명도 길게한다.

b. 방법 System.

방법 System은 重要한 설비 또는 재산을 의 부침입 또는 파괴로부터 보호하기 위한 System이다. 必要한 場所에 간단한 도난방지기 또는 방법 Sensor를 부착하여 중앙실에서 이 감지기의 상태를 감시한다. 예상치 않은 외부의 침입이 發生하면 中央에서 이를 감시하여 自動으로 적절한 行動을 하거나 BAS 운영자로 하여금 적절한 行動을 취할 수 있는 정보를 제공한다.

c. 화재 방지 System.

화재 방지 System은 基本的인 화재 경보기의 火災發生경보를 감지함을 물론 화재를 미연에 방지하기 위하여 화재를 유발시킬 수 있는 장치의 상태를 감시케하고 同時에 요소요소의 온도가 위험도를 넘으면 경보를 발생케하여 화재 방지를 위한 行動을 취할 수 있게 한다.

1. 2 BAS의 기능

BAS의 중앙반이 수행하는 기능은 다음과 같다.

- i) Monitoring : 감시기능
- ii) Reporting : 기록기능
- iii) Editing : 편집기능
- iv) Time and Interlocking Scheduling : 시간 및 연동 계획기능
- v) HVAC Energy Management : 에너지 절감기능
- vi) Manual Operation : 수동조작기능

a. Monitoring 감시기능

各 Sensor 또는 point로부터 모은 data를 집약하여 BAS 운영자에게 알려주는 기능으로써 실제 point의 Alarm/Status 및 Anal's data는 물론 논리적인 Alarm/Status와 Analog data를

보여준다. 예를 들면 실제 Point의 Alarm인 Security point Alarm은 물론이고 정해진 고온 한계를 넘는 논리적인 고온 경보도 發生시킬 수 있으며 실제 Point의 온도는 물론 계산된 Point인 열량도 Monitor할 수 있게 한다.

b. Reporting 기록기능

기록기능은 건물소유주 또는 BAS manager에게는 매우 중요한 기능으로써 실제의 BAS 운용과는 관계없다하더라도 현재 건물의 이상유무와 적절한 행동이 취해졌는가를 건물소유주 또는 BAS manager가 쉽게 알 수 있게 하고 나아가서는 앞으로 건물 운용에 필요한 정보를 얻을 수 있게 한다. 따라서 Report는 될 수 있는데로 필요한 정보를 적은 량의 양식으로 표현되게 하는 것이 중요하다.

c. Editing : 편집기능

BAS는 계절에 따라서 또한 시각에 따라서 Motor를 운용시켜야 한다. 이러한 Tim Schedule은 운용자에 의해 입력되어야 한다. 또한 원격 감지기에서 모아지는 자료는 사람이 이해할 수 있는 意味있는 內容으로 변환되어야 하므로 각 실제 Point와 논리적 Point의 이름과 내용이 입력되어야 한다. 각 Point의 이름과 단위는 두가지 方法으로 入力될 수 있으며 각각 長短點을 갖고 있다. 即 使用者가 필요한 정보를 BAS 제작자에 공급하여 제작시에 입력시키는 方法과 사용자가 필요한 정보를 구입된 BAS에 적절히 입력하는 方法이 있다. 부상시의 Error Message역시 입력되어야 하며 이 Message는 운용자로 하여금 적절한 行動을 신속하게 취할 수 있는 정보를 제공한다는 점에서 매우 중요하다.

d. Time & Interlocking Scheduling : 시간 및 연동 계획기능

시간운용계획기능은 시각에 따라 여러 장비의 동작을 시키거나 멈추게하는 기능이다. 건물의 사용시각에 따라 각 System의 운용방법이 달라진다. 예를 들면 출퇴근시간에 맞추어 냉난방장치가 동작되어야 하며 퇴근시간 이후에는 건물전체의 Security System이 動作되어야 된다. 연동 계획기능은 한 Point의 상태가 변화되면 이 Point와 관련된 다른 Point의 상태를 변화시키게 하는 기능으로 예를 들면 여름에 방안운동가 일정

수준이하로 떨어질 경우 자동적으로 냉방이 중단되어야 하며 화재발생시 화재발생장소의 환풍장치가 자동으로 정지되어야 한다.

e. HVAC Energy Management : 에너지 절감 기능

에너지 절감기능은 한 에너지상태에서 다른 에너지상태로 만들교자 할 때 상태변화에 따르는 Energy 사용량을 最小로하며 너무 많은 전력사용이 될 경우 전력사용을 제한케 함으로써 에너지절감을 하게하는 기능이다. 너무 많은 부하가 걸릴 경우 Priority가 낮은 장치와 Power 를 ON/OFF 하는데 드는 비용이 적은 장비를 약간씩 정지시킴으로써 전반적으로 볼때에는 모두 운행되는 것과 같은 효과를 얻으면서 전력소모량을 줄인다.

f. Manual Operation : 수동조작기능

수동조작기능은 시간 또는 연동계획기능에 반하

여 필요한 장비를 운행시키거나 정지시키는 기능을 말한다. 수동조작은 Alarm 발생시 즉각 정지되거나 운행되어야할 장비가 자동동작을 하지 않을 경우 필요하며 장비가 고장이 났을 경우 시험을 하기 위하여 수동조작이 필요하며 또한 정비를 할 때 수동조작이 필요하다.

1. 3. BAV의 發展

a. 기계식 BAS

디지털회로와 릴레이로써 접전상태와 운행, 정지명령을 교환하며 부가적인 Aralog 회로나 Analog 미터로 온도, 습도, 전력 등을 감지하게 한다. 중앙반에서 Field Address Line을 통해서 Field를 선정하여 Data Line으로 자료를 교환한다.

기계식 BAS는 중앙에서 각 Field의 상태를 감시하고 운행, 정지 명령을 보내줌으로써 중앙 제어 감시가 가능하다는 혁신적인 개념이 도입

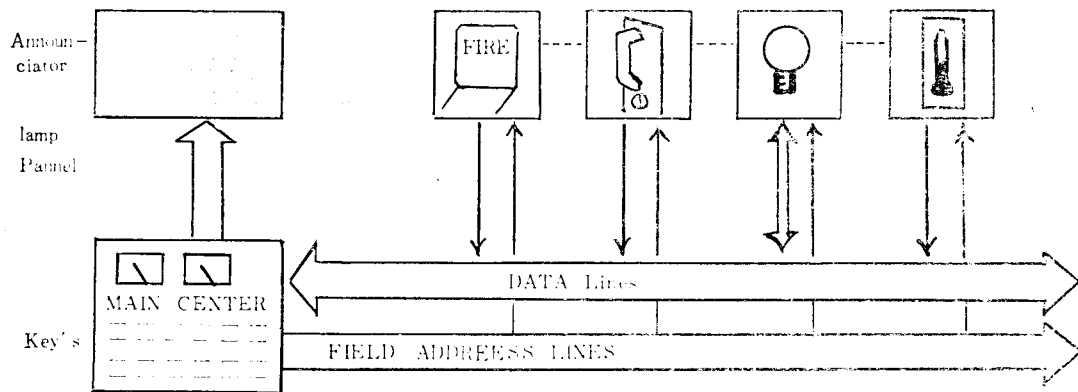


그림 1 기계식 BAS

되었다는데 의미가 있다. 그러나 기계식이므로 System의 유연성이 없으며 Field와의 자료교환이 Intelligent하게 할 수 없으므로 해서 많은 통신 Line이 필요하므로 통신선 설치에 많은 비용이 들고 동시에 원거리와 자료를 교환해야 하므로 잡음이 많게되며 통신선의 저항이 각각 다르게 되므로 Analog 자료의 경우 부정확한 결과를 얻게 될 우려가 있다.

b. 간단한 마이크로컴퓨터화한 BAS

기계식 BAS의 중앙반을 마이크로 컴퓨터함으로써 중앙반의 효율을 높인다. CRT Terminal과 키보드를 부착시켜 운영자에게 많은 정보를 제공할 수 있으며 Report기능을 추가할 수 있게된다. 또한 실제 Point의 상태를 조합하여 논리적 Point를 발생시킴으로써 기계식 BAS 운용자가 조합하여 이해해야 할 정보를 중앙반에서

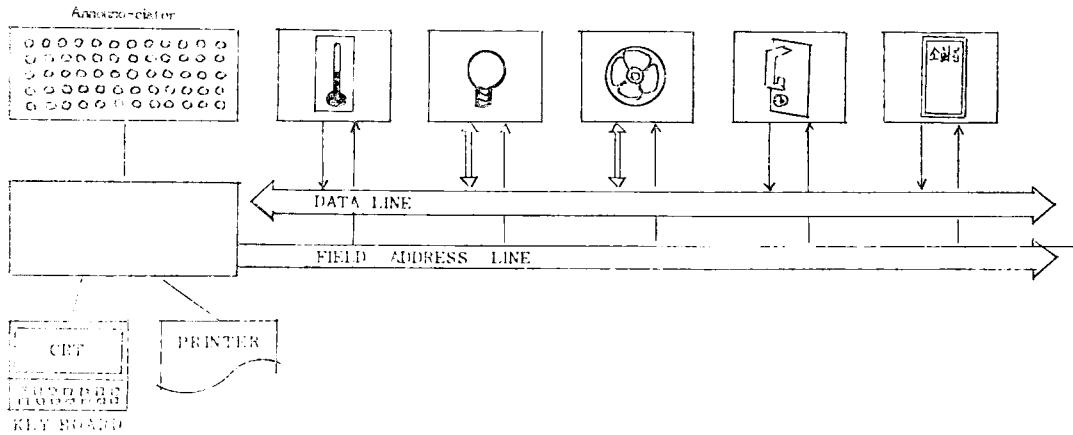


그림 2 간단한 마이크로컴퓨터화 BAS

제시할 수 있으며 Error Message가 Display 된다.

이 system은 기계식 BAS의 중앙반을 마이크로컴퓨터로 대체함으로써 중앙반의 가격을 저렴하게 하고 Human Interface를 이해하기 쉽게 함으로써 System의 효율을 높였다. 그러나 통신방식이 개선되지 않아 통신선 설비의 문제점은 기계식과 같다.

C. 완전히 마이크로컴퓨터화한 BAS

마이크로컴퓨터의 모든 기능을 효과적으로 이용한 System으로 앞서 열거한 모든 BAS기능을 증속시킬 수 있다. 값싼 보조기억장치인 Diskette Drive를 사용함으로써 많은 양의 정보를 기억시킬 수 있으며 마이크로컴퓨터의 知的 기능을 이용하여 Field와의 통신방식을 Serial 통신방식을 채택함으로써 Field와 중앙반사이의 통신선의 수를 最小化한다. Field와 중앙반사이의 통신이 가능케 하기 위하여 FPV(Field Processing Unit)가 사용된다. FPU는 Field의 정

보를 집약하여 중앙반에 정보를 제공하고 중앙반의 명령을 받아 Field에 보내주게 한다. FPU는 많은 통신선을 없앨 수 있어 통신선 설치 비용을 격감케 하고 Field data를 집약함으로써 정확하고 간결한 자료를 중앙반에 보내준다.

d. 미니컴퓨터를 이용한 BAS

마이크로컴퓨터보다 기억용량이 크고 처리시간이 빠른 미니컴퓨터를 사용함으로써 Field에서 모아진 자료를 빠르게 처리하여 더 많은 Field Point를 부착할 수 있게 한다. HVAC System, 화재예방 System, 방범 System을 각각 분리하여 다른 터미널에서 처리할 수 있게 하여 각 System을 분산처리케하여 한 운용자가 너무 많은 Operation을 처리하지 않게 한다.

근래에 와서는 16 bit 마이크로프로세서를 이용한 마이크로 컴퓨터를 사용함으로써 미니컴퓨터보다 저렴하게 시스템을 구성할 수 있으며 처리능력은 미니컴퓨터에 버금가게 할 수 있다.

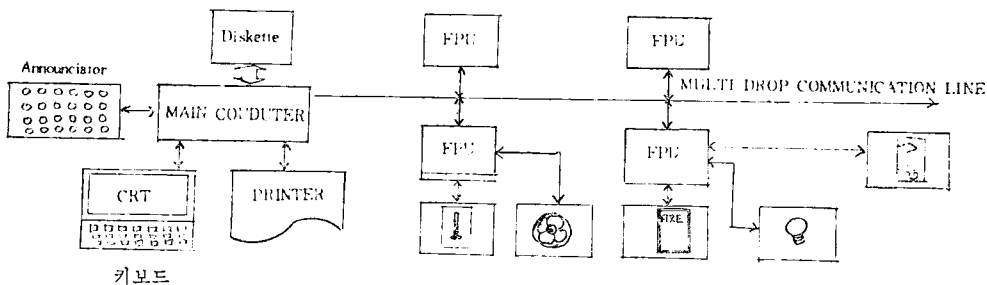


그림 3 완전히 마이크로 컴퓨터화한 BAS

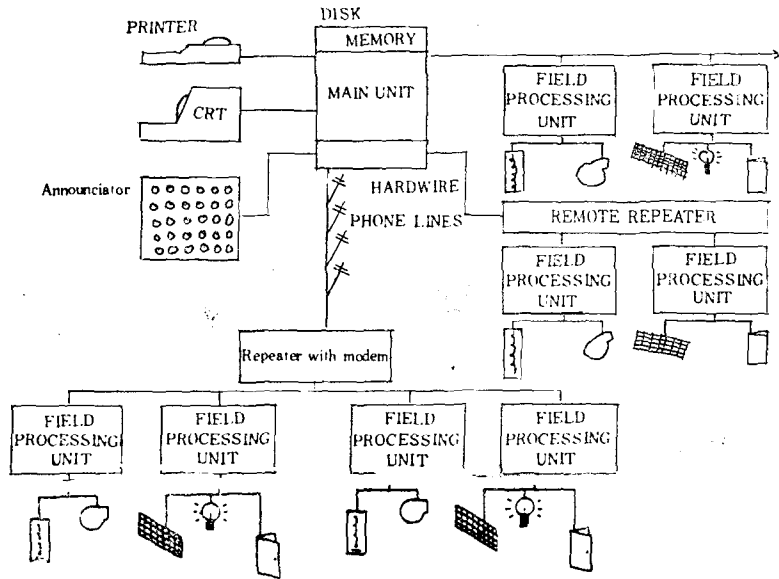


그림 4 미니컴퓨터를 이용한 BAS

2. 國內實情

國內에 설치되어 있는 BAS 시스템은 機械式 시스템으로부터 컴퓨터를 이용한 BAS 까지 다양하며 감지기로부터 중앙반까지 모두 外國에서 수입되고 있다. 外國에서 도입되므로 여러 면에서 國內 實情에 맞지 않는다.

첫째, BAS를 설치하고자 하는 기존 건물에서는 통신선 설비 비용이 매우 많이 들게 된다. 신축되는 건물의 경우 BAS 설치를 위한 건물 설계가 고려되어 건물 건설시 통신선 설비를 함으로 설비비용이 적게 들지만 기존 건물에서는 어려운 조건하에서 공사를 하여야하므로 비용이 많이 든다. 이러한 설비 비용을 줄이기 위해서는 비록 시스템효율이 떨어지더라도 설비되어 있는 전화선을 이용한 통신을 고려하여야 한다.

둘째, BAS 도입선이 멀리 있는 관계로 데이터 베이스 설계시 시행착오를 범하게 되어 BAS가 正常的인 動作을 할 때까지는 많은 시간이 걸린다. 또한 BAS는 항상 正常作動되어야 하는 시스템이므로 정비에 걸리는 시간이 걸면 곤란한 데 반해 BAS 도입선으로부터 적절한 서비스를 받는 기간이 길다.

셋째, 도입가격이 使用者의 要求에 비해 高價이다. 국내 중계회사를 통해 구입되므로 수입마

진이 크며 使用者의 要求를 충족시키는데, 맞는 시스템이 없으므로 국내실정상 使用치 않는 기능까지 갖춘 시스템을 구입해야 하므로 고가의 시스템을 구입하게 된다.

넷째, 부가적인 하드웨어 장비를 설치하는데 곤란을 느낀다. 즉 CRT 터미날, 프린터, Annunciator의 글자가 한글로 표시될 수 없으므로 운용자나 관련자가 어려움을 느낀다. 또한 Map Board와 같이 제작자와 使用者가 많은 대화를 하고 수정을 하여 빠른 시일에 제작되어야 할 장비는 對話의 어려움때문에 使用者가 할만한 장비를 만들기 어렵다.

이러한 問題點들은 BAS를 國產化함으로써 해결할 수 있으며 同時に 다양한 使用者의 要求에 빠르게 응할 수 있다. 지금까지 技術축적된 마이크로프로세서 應用技術은 BAS를 開發하는데 不足함이 없으며, 따라서 國產化時 같은 技能을 가진 시스템을 저렴하게 生産할 수 있으며 정비 등 필요한 서비스를 빠르고 적절하게 할 수 있다.

3. 國內 開發 BAS의 소개

GSC/85/30은 金星通信研究所에서 自體技術로 開發한 시스템으로 기계식 BAS 시스템을 대체하여 기능을 다양하게 하고 동시에 가격이 저

범하게 設計되어 소형 건물관리에 적합한 중앙 관리시스템이다. 건물내에 要求되는 HVAC 시스템의 실내온도, 습도 등을 감지할 수 있어 운용자로 하여금 에너지 요인들을 통합 조절하여 最大의 에너지 효과를 가져올 수 있게 하였으며 방법, 화재예방을 위한 감지기로부터의 비상상태를 감지할 수 있게 설계되었다.

3. 1. 하드웨어의 구성

G S C /85/30의 구성은 다음과 같다.

- i) 중앙부
- ii) CRT 터미날

- iii) Annunciator
- iv) 슬라이드 프로젝터
- v) 프린터
- vi) 인터콤 시스템
- vii) 현장장비

3.1.1 중앙부

중앙부는 마이크로프로세서를 이용한 마이크로컴퓨터와 그 주변 인터페이스로 구성되어 있으며 프로그램과 데이터베이스는 ROM에 실장되어 보조기억장치의 필요성을 배제하여 가격을 저렴하게 하였으며 시간계획을 기억키 위하여

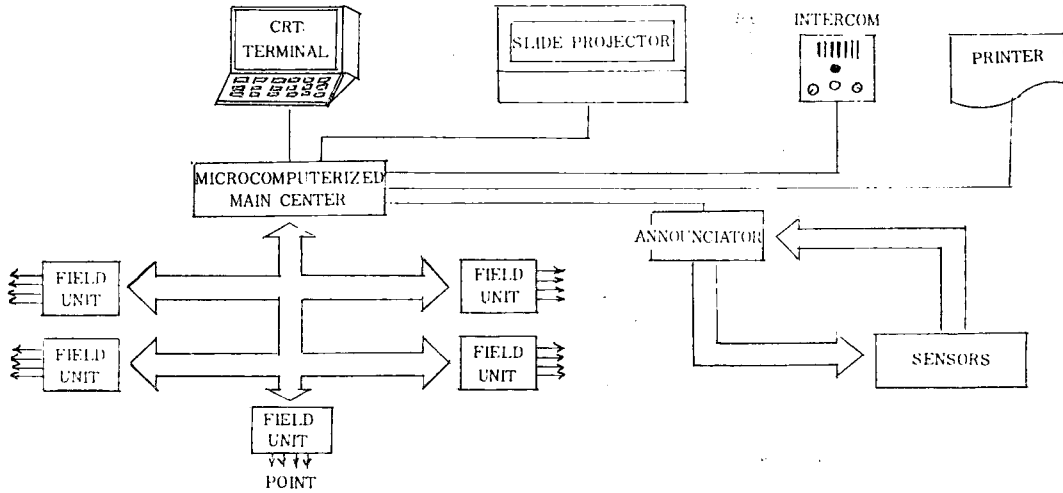


그림 5 GSC/85/30 하드웨어 계통도

Battery가 Back-up된 CMOS RAM을 사용하여 거의 영구적으로 시간 계획을 기억 할 수 있다. 중앙부에는 자기진단을 위한 테스트 보오드를 실장하여 중앙부의 기능을 점검할 수 있다.

3.1.2 CRT 터미날

CRT의 화면과 키보오드는 사용자가 쉽게 사용하고 빠르게 이해할 수 있도록 제작되어 있다. 기본적인 화면은 경보란과 장비의 Analog 표시란과 Message란으로 나뉘어 모든 동작을 화면을 통해 감시할 수 있도록 되어있다. Message란은 키보오드의 기능과 밀접한 관계가 있다. 즉 Message란은 명령란과 안내란으로 나뉘는데 명령란은 키보오드의 입력에 따른 명령을 확인시

키며 안내란은 다음에 입력할 수 있는 키의 종류를 표시함으로써 사용자를 인도한다.

키보오드의 기능은 특수기능선택 키와 일반기능선택키, 장비명키 및 숫자키로 나뉘어져 있어 일반기능키는 장비가 선택되었을 때 수행할 수 있는 기능의 입력을 담당하고 특수기능선택 키는 일반기능으로 수행할 수 없는 기능을 담당한다.

CRT 화면은 부차적으로 명령만을 받기 위한 페이지와 시간프로그램을 입력하기 위한 페이지가 있다.

3.1.3. Annunciator

Annunciator는 시스템에게 시각을 알려주는

시제와 경보/상태를 수집하여 표시하고 중앙부에 알리는 기능이 있다. 중앙부에는 2개의 Annunciator를 연결할 수 있으며 각 Annunciator는 최대 100점의 경보/상태의 입력을 받을 수 있다. 경보와 상태의 구분은 사용자의 요구에 따라 설계되며 경보발생시 경보음 발생과 함께 해당 LED 램프가 깜박거리게 된다.

3.1.4. 현장장치

현장장치는 현장 장비와 중앙부와의 통신을 가능케 하고 Analog 값을 보정할 수 있게 하는 회로를 실장하고 있다.

3.1.5. 기타

부가적으로 프린터와 슬라이드 프로젝터를 연결할 수 있다. 프린터는 경보상태 및 각 장비의 Analog 값을 기록보존을 수행하며 슬라이드 프로젝터는 운용자의 편의를 위하여 장비에 대한 설비회로도들 보관하여 운용자의 요구에 의해 볼 수 있다.

3.2. GSC/85/30, 기능

GSC/85/30이 수행하는 시스템은 HVAC, 시스템화재 방지 시스템 및 방범 시스템으로 중요한 기능은 다음과 같다.

3.2.1. 감시 기능

감시 기능은 경보/상태 감시 기능과 Analog 감시 기능이 있다.

경보 및 상태 감시는 Annunciator를 통하여 감시하며 Annunciator는 독자적으로 기능을 수행할 수 있는 장점이 있다. 경보는 Annunciator에 경보음 발생시킴과 동시에 CRT 터미널의 경보란에 표시되며 프린터에 경보 발생 장비명과 발생시각을 기록케 되며 상태의 변화에 따라 프린터에 기록되게 된다.

Analog 감시는 최대 700점까지 감시하며 장비선택이 되면 CRT 터미널의 장비란에 그 상태를 표시한다.

3.2.2. 시간 프로그램 기능

시간 프로그램 기능은 정해진 시간에 일단의 설비 그룹을 동시에 시동 또는 정지시키게 하는 기능으로 설비의 그룹은 모두 6개 그룹으로 나누어져 있으며 주간 프로그램으로 사용자가 각 그룹을 요일에 따라 시동, 정지 시각을 입력시킬 수 있으며 각 설비 그룹은 Channel 프로그램

으로 선택 입력시킬 수 있으며 패스워드에 의해 허가된 운용자이외의 운전은 방지한다.

3.2.3. 장비 선택 기능

장비키에 의해 장비를 선택하여 온도, 습도 등 아나로그 값을 감시할 수 있으며 현장에 설치된 밸브, 댐퍼 등의 설정치를 원격조정으로 재설정할 수 있다. 장비의 이름과 포인트의 내용은 사용자에게 의해 지정된 이름으로 data base가 구성되므로 사용자는 쉽게 이해할 수 있다.

3.2.4. 자기 진단 기능

시스템의 이상 유무를 진단할 수 있도록 부가적인 자기 진단 기능이 있어 중앙부의 하드웨어의 동작을 진단한다. 또한 시스템이 시동될 때마다 중앙부의 프로그램 메모리와 데이터 메모리 및 보존 메모리를 자동적으로 테스트하여 중앙부의 동작이 정상일 때만 BAS 기능을 수행케 하고 이상이 있으면 이상발생 message를 표시한다.

3.2.5. 기타

프린터 기록 기능에는 Summary 기능이 있어 모든 장비 또는 개개의 장비의 아나로그 값을 기록시킬 수 있고 또한 전체 경보/상태를 기록하게 할 수 있다. 인터콤은 장비 선택으로 그 장비가 있는 현장과 통화를 할 수 있어 정비 및 설치에 도움을 주며 또한 전체 장비의 모든 인터콤과 동시에 통화로 가능하다.

4. 結 言

국산 BAS의 개발은 이제 초보적인 단계에 있으며 GSC/85/30은 BAS를 처음으로 국산화 시도를 하였다는데 의의가 크다. GSC/85/30을 개발하면서 얻은 기술 축적으로 더욱 발달되고 동시에 국내 실정에 맞는 BAS개발이 전개될 것이다.

省에너지는 우리나라와 같은 資源貧國에서는 最上課題인 만큼 BAS와 같은 裝備의 必要性은 앞으로 增加할 展望이므로 國內開發로 輸入代替의 效果도 增大되리라 믿으며 한편 建物設備의 設計者들도 이런 國內發展을 銳意注視하여 값싸고 信賴性있는 設備設計가 되어야 國內技術이 蓄積되고 向上될 것이다.