

주택 자동화 시스템의 기능과 구성

The technical requirements and configuration of Home Automation System

송 언 빈

한국건설기술연구원

ABSTRACT

The demand for home automation system has increased in high-rise apartment houses. Home automation system is realized a more comfortable, more secure, more economical, more convenient, and more satisfying home life. The proposed system functions are meter reading, home security, energy saving, and house control. The technical requirements and configuration of home automation system are provided.

1. 서 론

주택 자동화 시스템은 주택내의 각종 설비 및 기기를 효율적으로 관리하면서 자동화, 고기능화, 시스템화를 실현하는 것이라 할 수 있다. 주택 자동화에 의하여 주거생활의 편리성 향상, 안전성 향상 및 효율적인 에너지 관리가 가능하게 된다.

주택내에서 사용되는 설비 및 기기들은 전기, 가스, 급탕, 급수와 같은 에너지원에서부터 각종 가전제품과 각종 정보 수집 처리, 교육용 등으로 최근 널리 보급되고 있는 개인용 컴퓨터, 전화 등 뉴미디어 기기들도 포함되고 있다. 이러한 설비기기들을 효율적으로 관리 운용하면서 안전하고 쾌적한 생활환경을 제공할 수 있고 시스템적으로 관리할 수 있는 방안이 주택 자동

화에 의하여 실현할 수 있다.

최근에 고층 아파트와 일부 단독주택의 경우에 부분적인 주택 자동화 기능을 갖춘 건축물들이 급속히 증가하고 있다. 현재 시설되고 있는 주택 자동화 기기는 인터폰기능, 비디오폰 기능이 중심이고 방법기능과 가스누설탐지 및 비상경보 등 방재기능을 채택한 것들도 등장하고 있다.

연구 검토된 보급형 주택 자동화 시스템은 기존의 인터폰 기능, 비디오 폰 기능, 방법기능, 방재기능에 더불어 가정에서 사용하는 에너지를 효율적으로 관리할 수 있도록 전력량, 가스 소비량, 온수 사용량, 급수 사용량 등을 자동적으로 계량하고 원격검침이 가능하도록 하면서 조명을 효율적으로 유지 관리할 수 있는 조명제어기능을 부가한 것이다. 이렇게 하기 위해서는 기존의 주택 자동화 기기와 원격검침 시스템, 조명제어 기능을 수행하기 위한 제어가 하나의 표준형 제어 회로로 구성할 수 있도록하여야 할 것이다. 이러한 기능들을 시스템적으로 결합시키기 위하여 일반 가정에 널리 보급된 개인용 컴퓨터를 이용할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

2. 주택자동화 시스템의 구성

공동주택의 고층화와 기존 주택에서의 각종 전기기기 증대 등으로 설비의 안전관리, 각종 방재 및 방범

관리용으로 홈 오토메이션(Home Automation)기자들이 급속히 증가하고 있다. 기존 홈 오토메이션 기능은 외부 방문객과의 통화를 위한 인터폰 기능, 외부방문객을 확인하기 위한 비디오 폰 기능이 중심이다. 가스누설, 화재 등에 대한 경보기능인 방제기능을 둔 것도 있으며 창문개폐, 발사 침입자들을 감시하기 위한 방법기능을 둔 것도 있다. 그러나 홈 오토메이션의 도입이 초창기인 관계로 기존 기능이 잘 이용되고 있지 않을 뿐만 아니라 시설도 제대로 되어 있지 않아 이용하는 데 불편이 많이 따르고 있는 실정이다.

신규 공동주택의 경우에는 홈 오토메이션 기기가 시설되고 있으나 주로 인터폰 기능과 비디오 폰 기능 정도를 주로 활용하고 있는 실정이다. 또한 각종 홈 오토메이션 기기들이 기능이 제작사마다 다르기 때문에 기능의 호환성이 없을 뿐만 아니라 각종 배선방법도 달라서 시설후 유지관리에도 여러가지 어려움이 예상된다. 배선을 위한 배관규격 등도 건축설계자들이 제대로 인식하지 못하고 있기 때문에 건축설계 단계에서 합리적 시설을 위한 배관공간도 마련되지 못하는 문제점을 안고 있다.

본 연구에서는 기존 홈 오토메이션 기기들의 기능의에 앞으로 그 이용이 크게 기대되는 원격검침 기능을 두고 가전기기들의 사용증가에 대비한 에너지관리 및 제어기능을 두고 있다. 원격검침 기능은 기존 전력 계량기, 온도 계량기, 수도 계량기, 가스 계량기, 열량계들을 공동주택이나 기존 주택의 계량기 반을 통하여 수동적으로 검침 확인하는 것을 기존 전화선이나 별도의 전용선을 통하여 컴퓨터에 의하여 자동적으로 검침할 수 있는 기능을 의미한다. 에너지관리 및 제어기능은 전기밥솥, 전동, 패키지 에어컨, 전열기기 등을 어떠한 시간대별로 사용자가 필요한 시기에 동작시킬 수 있도록 하면서 사용에너지를 최소화 할 수 있는 특징이 있다.

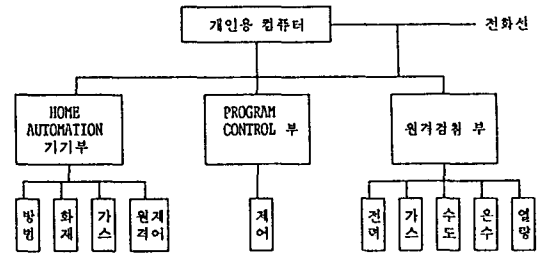


그림 1. 주택 자동화 시스템의 구성도

그림 1에서 주택 자동화 시스템은 홈 오토메이션 제어부와 원격검침부, 프로그램 제어부로 나누어지고 있다. 원격검침부는 원격검침용 제어기에 의하여 전화선이나 별도의 전용선으로 연결할 수도 있다.

3. 시스템의 기능

보급형 주택 자동화 시스템으로 설정한 기능은 기존의 홈 오토메이션 기능에 원격 검침 기능과 가전기기, 조명, 패키지 에어컨 등을 설정된 시간대별로 제어할 수 있는 에너지 관리 기능을 포함하고 있다. 개인용 컴퓨터를 이용하여 메뉴방식으로 제어기능, 관리기능을 수행할 수 있도록 하였다.

원격검침 기능을 수행하기 위해서는 원격검침용 전력 계량기, 원격검침용 가스 계량기, 원격검침용 온도 계량기, 원격검침용 수도 계량기, 원격검침용 열량계가 시설되어야 한다. 또한 전화선 방식의 경우에는 이들 계량기와 SIU가 필요하고, 전용선 방식의 경우에는 이들 계량기와 DAC, IDAC, MM 등이 필요하다. 전용선 방식을 채택한 경우에는 개인용 컴퓨터를 이용하여 현재의 계량기 값들을 화면으로 확인할 수 있고 프린터로 출력시킬 수 있어 에너지 사용량 관리에 편리한 장점이 있다.

기존의 홈 오토메이션 기기를 채용한 경우에는 주장치와 개인용 컴퓨터 사이에 정보통신이 가능하며 조명 및 콘센트회로를 ON, OFF 제어할 수 있다. 따라서 제어에 필요한 하드웨어 부분을 생략할 수 있는 효과

가 기대된다.

(1) 화재 발생 감지 : 주방에 설치된 화재센서(경은식 스포트형 감지기)에서 신호를 감지하여 홈 오토메이션 주장치를 경유하여 인터폰에서 비상 경보를 발신한다.

(2) 가스 누설 감지 : 주방에 설치된 가스 센서에서 신호를 감지하여 홈 오토메이션 주장치를 경유하여 인터폰에서 비상 경보를 발신한다.

(3) 침입자 감시 : 아파트의 경우 1층의 배란다에는 열선 센서 또는 적외선 센서를 시설하고 필요한 창문이나 현관문에서 마그네트 스위치를 시설한다. 이들 센서에서 신호를 감지하여 홈 오토메이션 주장치를 경유하여 인터폰에서 비상경보를 발신한다.

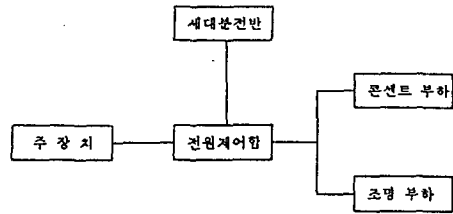
(4) 방문자 감시 : 아파트의 현관에 도어 카메라를 설치하고 여기서 영상 신호를 감지하고 홈 오토메이션 주장치를 경유하여 모니터에서 화면형태로 출력되게 된다. 이 때 인터폰으로 방문자와의 통화가 가능하게 할 수 있다.

(5) 전력부하 개·폐 : 홈 오토메이션 본체(인터폰 포함)부에는 세대내의 조명스위치, 콘센트를 개·폐할 수 있는 기능을 두고 있다. 이를 위하여 콘센트는 별도의 기능을 갖춘 것을 새로 설치하여야 한다. 배선 회로별로 스위칭하도록 구성할 수도 있다.

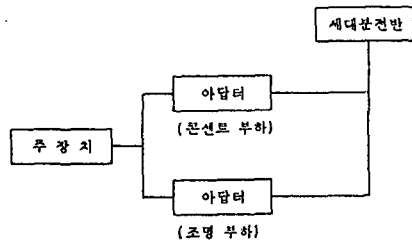
그림 2 a)는 세대분전반에 전원합을 두는 경우이고 그림 2 b)는 아답터를 두는 방식이다.

전원 제어합을 두는 경우에는 조명회로가 세분화 되어 있지 않을 경우에는 회로를 일괄하여 제어하지 않으면 안되므로 각 조명 및 콘센트 회로를 세분화할 필요가 있다.

아답터에 의한 경우에는 기존의 콘센트 또는 스위치를 아답터로 바꾸어야 하고 각 아답터까지 제어신호용 배선이 필요하나 배전계통을 세분화 하지 않아도 되는 특징이 있다.



a) 전원 제어함에 의한 경우



b) 아답터에 의한 경우

그림 2 조명 및 콘센트 부하 개·폐 방식

(6) 시간대별 제어 : 설정된 시간에 특정한 콘센트 부하를 동작시킬 수 있는 기능으로 일반적으로 전기밥솥 등의 동작시에 적용할 수 있으나 전기밥솥 자체에 타이머를 채택한 경우에는 가전기기 자체에서 이 기능을 수행할 수 있다.

특정한 전력 부하들을 설정된 시간대별로 제어하는 기능은 사용자들의 이용상황을 분석한 결과 그다지 높은 효용성이 기대되지 않는 항목이다.

앞으로 이 항목은 전력수요 제어기능을 두어 최대수요전력을 자동적으로 제어할 수 있는 방안으로 기능개선하는 것이 효과적인 것으로 평가된다.

(7) 원격 제어 : 전화선을 이용하여 원격리에서 자동적으로 특정한 콘센트 부하를 동작시킬 수 있는 기능을 두고 있으나 그다지 큰 실용성이 없는 것으로 평가되었다. 방법용으로 실내조명등을 자동적으로 개·폐할 수 있는 기능을 두는 경우에는 필요한 기능이라 할 수 있다.

(8) 원격검침 : 원격검침용 계량기와 계량기에서의 신호값을 전송하기 위한 SIU까지 배선을 구성하여야 한다. SIU의 기능개선으로 방법기능을 포함할 수

는 것들도 개발되고 있다.

전용선 방식의 원격검침은 전화선과 독립적으로 시스템을 구축할 수 있는 특징이 있으며 개인용 컴퓨터를 이용하여 현재의 검침값들을 기록 보존할 수 있어 에너지 관리에도 도움을 준다.

4. 시스템의 기능 개선 방안

(1) 단위 요소 기기의 성능

주택 자동화 기능을 수행하기 위하여 방법 및 방재용 센서에서 감지된 신호들은 제어기능을 수행하는 장치를 통하여 원하는 결과가 얻어진다. 원격검침을 할 경우에는 원격검침용 계량기를 설치하는 외에도 원격검침용 계량기에서 발생한 신호를 받아들일 수 있는 별도의 제어기가 필요하게 된다. 따라서 방법 및 방재와 같은 시큐리티 기능과 원격검침 기능을 수행하기 위해서는 현재의 기술로는 두 개의 제어기를 시설하지 않으면 안된다.

이러한 제어기 부분은 향후 통합시켜 일체화 하여야 할 필요가 있다.

제어부를 하나의 하드웨어로 일체화 하게 되면 설치 공간을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 유지관리 측면에서도 매우 유리하고 시설비도 줄일 수 있는 효과가 기대된다. 그림 3은 시큐리티 제어기와 원격검침 제어기의 일체화 개념을 나타낸 것이다.

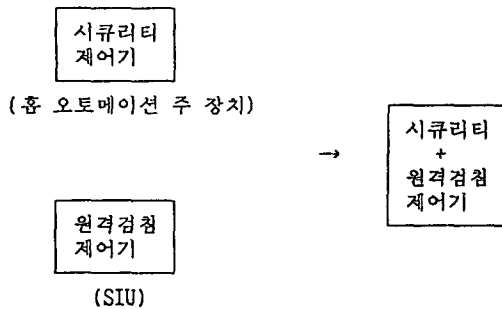


그림 3 제어기 단일화

이 본체 및 모니터 부분에서는 다음의 기능정도를 수행하도록 하는 것이 바람직한 것으로 평가된다.

- 외부 방문객 통화용 인터폰 기능
- 외부 방문객 확인용 비디오 모니터 기능
- 가스누설, 방범용 비상 경보 기능

가전기기의 원격제어, 조명 및 콘센트회로 제어, 원격검침용 제어기(SIU에 해당한다)는 하나의 제어기에 수행되도록 한다. 또한 방재관리를 위한 감지기는 일반적으로 주방에서만 검출하도록 되어 있으나 각 실별로 감지기를 들 수 있도록 하고 방범용 감지기의 경우도 건물용도에 따라 적절히 선택할 수 있도록 주 제어기에 단자반을 마련하는 것이 바람직한 것으로 평가되었다.

앞으로 개인용 컴퓨터가 널리 보급될 것을 감안할 때 개인용 컴퓨터를 이용하여 제어기능을 수행할 수 있도록 배려하는 것도 매우 유익한 것으로 평가된다. 개인용 컴퓨터를 이용하여 사용된 에너지 소비량 즉 전기 소비량, 가스 소비량, 수도 사용량, 열량 등을 수시로 파악할 수 있도록 할 수 있으며 조명 및 콘센트 회로를 제어할 수 있는 기능을 부여할 수 있다.

(2) 시스템 계층 구성

기존의 주택 자동화 시스템들은 일반적으로 세대 내에서 시큐리티 관리 기능을 중심으로 한 초보적인 구성형태이다. 이러한 주택 자동화 시스템을 아파트 단지의 경우에는 단지내의 각 계대들을 중첩하여 시큐리티 관리기능과 더불어 원격검침 기능, 원격 안전관리 기능을 추가하도록 하는 것이 효과적인 주택 자동화 시스템의 구성형태로 여겨진다.

각 세대, 경비실, 관리실과도 홈 버스 시스템화하여 결합하면서 원격 방재기능, 원격 방범기능, 원격검침 기능을 수행할 수 있도록 네트워크 구성이 바람직하다. 그림 4는 주택 자동화 시스템의 기능 확장 개념을 나타낸 것이다.

