



기/술/정/보

# 정보화 사회에 대응한 주택 자동화 시스템 구성 방안(하)

글/송 언 빈(대림전문대학 전기과 교수, 공학박사)

## 5. 시스템 시설요점

### 5.1 배선부분 시설 일반요점

(1) 배선경로는 점검 및 수리에 편리한 장소를 선택하고 약 전용 배선관이 전력선용 배선관과 교차하거나 접근되어 유도장애가 일어나지 않도록 해야 한다.

(2) 관리실, 경비실, 각 세대간의 각종 배선 연결부 점검박스, 각종 반, 배선용 덕트들은 고온, 고습한 장소 및 가스류와 같은 폭발성 물질이 있는 곳은 피해야 한다.

(3) 주택 자동화 시스템 중 전원공급용으로 상용교류를 필요

로 하는 경우 사용되는 전선관은 KS C 8401에 의한 후강 전선관을 사용하며 전선의 피복을 포함한 단면적이 전선관 단면적의 40%를 초과하지 않도록 해야 한다.

(4) 배관의 구부림은 90° 이하로 완만하게 하며 굴곡관의 내측 반경이 관내경의 6배 이상이어야 하며 연속 3개소 이상 구부림은 피해야 한다.

(5) 모든 배관은 로크 너트, 부상 등 적절한 배관부속을 사용하여 연결해야 하며 배관의 지지는 U볼트 및 파이프 클램프를 이용하여 충분히 견고하게 지지해야 한다.

(6) 각종 반의 주위에는 보수 유지 및 관리에 필요한 공간을

두고 견고하게 고정시키며 용도 표시를 하여 식별이 쉽도록 해야 한다.

(7) 인터폰 후면에는 배선을 연결할 수 있는 단자대를 설치해야 한다.

(8) 인터폰은 일반적으로 상호식으로 하며 옥내배선용으로 TIV 전선을 사용한다.

### 5.2 인터폰 배선

(1) 배선종류는 일반적으로 0.8~1.2mm의 비닐절연전선, 0.5~0.55mm PE 절연 비닐 시스케이블이 사용된다. 배선의 크기는 시설종과 시설거리에 따라 다르나 보통 0.5mm이면 100~250m, 0.8mm이면 300~600m, 1mm이면

<표 5.1> 인터폰의 배선수

접속방식	통화방식	선 수
모 자 식	상호통화 동시통화	2선 2~3선(각자기 1개마다)
상 호 식	동시통화	N+2선(N은 국선)
복 합 식	동시통화	N+3선(N은 국선)

<표 5.2> 배관과 전선 굵기 및 선수와의 관계

굵기(mm)	배관(mm)		
	16	22	28
0.8	14선	24선	40선
1.0	12선	20선	35선
1.2	8선	16선	30선

〈표 5.3〉 배관과 굵기 및 배선쌍과의 관계

배관(mm) \ 굵기(mm)	16	22	28	36	42
0.5	10p	20~30p	50p	100p	
0.65	5p	10p	20~30p	50p	100p

약 1,000m 정도이다.

배선접속 및 통화방식에 따른 배선수는 표 5.1과 같다.

(2) 배관의 크기와 선수와의 관계는 표 5.2, 5.3과 같다.

### 5.3 원격 점검부분의 배선

#### 5.3.1 인입관로 및 인입케이블

(1) 최초로 접속되는 이용자 통신 설비는 1~2층에 설치한다. 다만 부득이 지하 1층에 설치할 경우는 방습 및 오염되지 아니하는 환경조건을 구비하고 작업상 지장이 없는 공간이어야 한다.

(2) 공동구내의 케이블 포설은 케이블 지지물을 사용한다

(3) 전화용 배선의 심선접속은 접속자 접속 또는 커넥터 접속으로 한다.

(4) 전화용 주배선반, 주단자박스 등은 접지를 해야 하며, 주배선반에는 접지시험 단자를 설치한다.

#### 5.3.2 옥내 배관 및 배선

##### (1) 전화용

(가) 세대당 인입회선수

- 국민주택 규모 이하 : 2회선
- 국민주택 규모 이상 : 3회선

(나) 주단자박스-실내단자박스 간의 회선수

- 국민주택 규모 이하 : 세대당 2회선

- 국민주택 규모 이상

: 세대당 3회선

(다) 콘센트 수

- 국민주택 규모 이하

: 거실당 2개, 침실당 각 1개

- 국민주택 규모 이상

: 거실당 각 2개, 침실당 각 1개(단, 1개의 침실은 2개, 부엌 1개)

(라) 콘센트의 위치

- 바닥(floor)에서 30cm 높이 이상으로 사용상 편리한 곳

(2) 원격점검용

(가) SIU(Subscriber Interface Unit) 외장형 계량기의 경우

- 원격점검용 단자박스 설치 장소

원격점검용 단자박스는 가급적 현관의 입구 부근의 외벽에 유지·보수 및 점검이 용이한 곳에 매입형으로 설치해야 한다.

- 인입회선 수용

실내 단자박스에서 세대내로 인입되는 전화용 회선은 원격점검용 단자반에 수용하도록 한다.

- 배관접속

보호박스내에 설치되는 계량기(매입형)는 계량기 보호박스에 배관 접속하도록 한다.

보호박스외에 설치되는 계량기(노출형)의 배관부설 마감은 계량기로부터 30cm에

밀폐형 콘센트로 마감한다.

- 회선수용

1개 배관에 1개 검침 회선수용을 원칙으로 하나 계량기가 인접해 있을 경우 1개 배관에 다수의 검침회선 수용도 가능하다.

- 원격점검용 단자반과 계량기간의 배선

매입형 계량기는 보호박스에, 노출형 계량기는 밀폐형 콘센트내에 계량기와의 연장 접속이 가능하도록 배선의 여유를 두어야 한다.

(나) SIU 내장형 계량기의 경우

계량기 설치장소 아래부분 최단거리에 밀폐형 콘센트로 마감한다.

### 5.4 배관규격

방법관리 및 제어 유닛의 경우 주장치가 필요한 경우와 전력선 반송방식을 채택한 경우에 각 요소기기 간에 배선연결은 4배선제통구성의 내용을 참조하여 배관규격을 선정함이 바람직하다. 다음의 방법관리 및 제어 유닛에 대해서는 주장치를 가진 형태에 대해서 배관규격을 검토한 것이다.

전력선 반송방식의 경우 방법관리 및 제어 유닛에서 제어기능을 수행하는 부분에 대해서는 별도의 배선이 필요하지 않으므로 배관 역시 고려할 필요는 없다.

원격점검 유닛의 경우에는 SIU 외장형과 SIU 내장형의 경우 배선 부분은 SIU를 경유하는 배선이 있느냐 없느냐의 차이외에는

동일한 배선을 계량기에서 전화 인출구 또는 SIU박스까지 설치해야 하므로 동일 규격의 배관이 필요하게 된다.

### 5.4.1 방법관리 및 제어 유닛

- (1) 주장치와 도어 카메라(현관)간 : TIV 0.8/2c×3  
동축케이블 5C-2V  
배관 : 16mm PVC관
- (2) 주장치와 모니터간 : TIV 0.8/2c×3  
동축케이블 5C-2V  
배관 : 16mm PVC관
- (3) 주장치와 본체간 : TIV 0.8/2c×2
- (4) 주장치와 분전반간 : TIV 2.0/2c×1
- (5) 주장치와 전용제어부:조명제어, 가전기기 제어용으로 어댑터에 제어회로를 시설해야 할 경우에만 필요함.  
TIV 0.8/2c×2  
배관 : 16mm PVC관
- (6) 주장치와 가스감지기간 : TIV 0.8/2c×2  
배관 : 16mm PVC관
- (7) 주장치와 열선 센서간 : TIV 0.8/2c×2  
배관 : 16mm PVC관
- (8) 주장치와 화재감지기간 : TIV 1.2/2c×1  
배관 : 16mm PVC관

### 5.4.2 원격검침 유닛

- (1) 분전반과 SIU간 : TIV 2.0/2c×1
- (2) SIU와 각 계량기간 : TIV 0.8/2c×3(전력, 수도, 가스 계량의 경우)  
배관 : 16mm PVC관

## 5.5 시공요점

### 5.5.1 매립박스의 시공

주택 자동화 시스템에서 홈 오토메이션용 주장치 박스와 원격 검침용 STU(Subscriber Interface Unit) 박스는 건축 구조체에 매립되도록 해야 한다. 이들을 매립하기 위한 박스의 시설위치와 크기는 제작회사별로 다르지만 일반적으로 전력용 분전반 박스 주위에 시설함이 바람직한 것으로 평가된다. 기존 전력용 분전반 박스의 시설위치는 일반적으로 현관입구의 벽체를 이용하여 유지관리적인 면을 고려하여 시설되고 있다. 따라서 주장치 박스와 SIU박스는 기존 분전반 박스를 고려하여 기존 분전반 박스의 측면 또는 하단부위에 매립 박스를 마련해야 한다.

매립박스의 설치시에는 다음과 같은 사항을 주의해야 한다.

- (1) 매립박스를 설치할 벽면의 두께는 홈 오토메이션용 주장치 박스와 원격검침용 SIU박스의 두께보다 두꺼워야 하므로 설계시에 건축구조체의 벽면두께를 사전에 검토해야 한다. 또한 이 벽면은 건축구조에 영향이 없도록 되어야 하므로 설계단계에서 건축구조 설계자의 의견을 토대로 시설되도록 해야 한다.
- (2) 매립박스는 바닥면과 수평·수직이 되도록 해야 한다.
- (3) 매립박스는 마감면에서 돌출되어서는 안되며 가능한한 일치되도록 하거나 5mm 이내의 길이로 설치하는 것이 바람직하다.
- (4) 벽면 마감시에는 외함의 나사구멍이 가능한 한 막히지 않도록 처리하여야 한다.

(5) 매립박스에 배관을 연결할 때에는 연결부위에 KS C 8434 경질 비닐전선관용 커넥터 연결을 위해 매립박스에는 배선출구가 되어 있어야 한다.

(6) 매립박스에서 인입 또는 인출되는 각 배선은 유지관리측면을 고려하여 구분 가능하도록 식별 가능한 표시를 해야 한다. 예를 들면 전원선, 전화선, 방범센서 연결선, 화재센서 연결선, 가스센서 연결선, 전기계량기, 수도계량기, 온수계량기, 가스계량기, 열량계, 비디오 도어 폰, 비디오 모니터 등 각 부분들의 연결선을 표시해야 향후 유지관리가 용이하게 된다.

(7) 매립박스로 인입, 인출되는 각 배선은 홈 오토메이션용 주장치 박스 또는 원격 검침용 SIU 박스의 단자대와 연결 가능하도록 충분한 여유(약 850mm 이상)를 두어야 한다.

### 5.5.2 매립박스 시설위치

홈 오토메이션용 주장치 박스와 원격 검침용 SIU 박스는 서로 다른 위치에 시설되고 있으나 분전반 박스와 함께 시설함이 바람직하다.

## 6. 기능 개선 방안

### 6.1 외국 시스템의 기능 수준

#### 6.1.1 기능 수준과 구성 형태

방재 및 방법관리, 가전기기의 원격제어, 원격검침, 에너지 관리 및 제어 등의 기능외에도 정보

통신망을 이용한 CATV, 홈 बैं킹, 홈 쇼핑, 비디오 텍스트와 같은 뉴 미디어들을 활용할 수 있도록 발전되고 있다.

이러한 새로운 정보 매체들을 주택 내에서 자유롭게 이용하기 위해서는 이러한 정보 기기들을 연결할 수 있는 정보 전송로가 마련되어야 한다. 주택 내에서 정보 전송을 위한 전송로를 홈 버스(HB: Home Bus)라 부르고 있다. 홈 버스에는 정보의 송신 및 수신을 위한 정보용 콘센트(정보 콘센트라고 명명하고 있음)가 설치되며 홈 버스는 홈 버스 컨트롤러(HBC: Home Bus Controller)에 의하여 다른 정보 서비스 단말장치와 정보교환이 가능하게 된다.

1985년 7월에 일본 전설공업협회 기술위원회에서는 주동버스 표준 사양서 전문위원회를 통하여 홈 버스에 대한 기술적 문제 검토, 시스템 구성, 설계, 시공, 보수 점검 등에 대한 조사연구를 시행하였다. 1987년 2월에는 EIAJ/전파협회 합동 HBS 규격 위원회에서 업계 규격을 발표한 바 있다.

홈 버스 배선의 경우 전기설비에 관한 기술기준을 적용하고 있으며 전력선과 접근 교차하는 경우 전력선의 시설방법에 대해서 이격거리 등을 규정하고 있으며 배선재료와 기기류에 대해서는 전기용품안전관리법을 따르도록 하고 있으며 홈 버스 시설 공사는 전기공사에 포함되도록 하고 있다.

아파트의 전기배선 제통의 분기회로에 해당하는 것이 홈 버스 컨트롤러에 의하여 수행할 수 있

는 기능들을 다음과 같다.

(1) 슈퍼 버스 컨트롤러에 의한 서비스 기능

주로 공용설비의 관리와 제어, 지역정보의 전송과 같은 아파트 단지 전체의 정보 서비스 기능을 수행한다.

- 에너지 관리 제어  
전력, 수도, 가스 등의 원격 검침 및 입주자에 대한 각종 청구 업무, 공용 설비의 감시, 제어, 유지관리를 행한다.
- 시큐리티 서비스  
방재 및 방범의 감시와 제어기능을 수행한다.
- 커뮤니티 서비스  
지역정보의 처리 및 관리를 위하여 각 세대별 정보통신 서비스를 행한다.

(2) 홈 버스 컨트롤러에 의한 서비스 기능

- 주택 유지관리  
각 세대내의 주거공간의 쾌적성, 편리성의 유지관리를 행한다.
- 각 세대내의 가전기기들의 원격조작 및 감시
- 공용 통신 회선을 이용한 텔레 컨트롤 및 텔레 모니터링
- 가사관리  
- 상품 정보의 입수 및 발주 (홈 쇼핑이라 부름)
- 가정내 가계관리 및 처리
- 여행 · 행사 정보의 입수 및 예약
- 예금 · 자금 운용정보의 처리를 위한 은행과의 정보통신(홈 बैं킹이라 부름)
- 가족 건강정보의 관리, 병원 등 관계 기관과의 정보통신(건강관리)

- 업무 정보의 처리 및 관리, 근무처와의 정보통신(재택 근무 시스템을 의미함)

- 문화 서비스  
- 텔레비전 학습, 학습정보의 관리 및 정보통신
  - CATV, 텔레비전 게임 등 오락정보
  - 창작관련 정보 입수
  - 커뮤니케이션  
- 음성정보의 통신
  - 화상정보의 통신
  - 지역정보의 관리와 통신
  - 방범 · 방재 등 긴급정보의 관련 기관과의 통신
- 위와 같은 서비스 기능을 수행할 수 있는 주택 자동화 시스템은 그림 6.1과 같이 구성되고 있다.

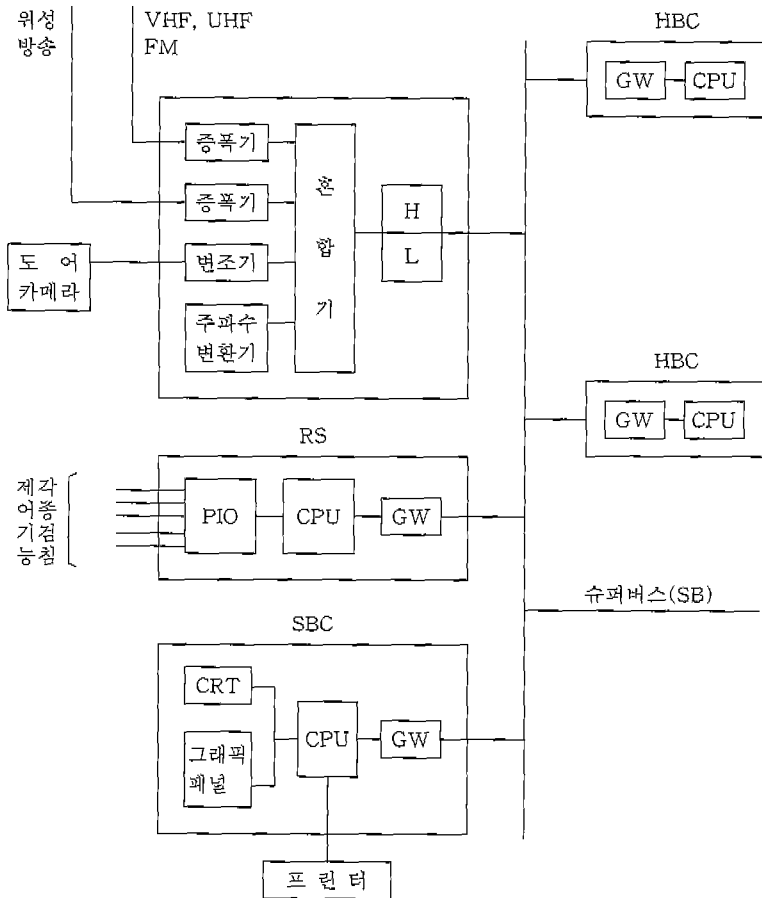
6.1.2 홈 버스 표준화 내용

주택 자동화 시스템 관련 표준화 내용을 살펴보면 아파트 단지와 같은 경우에 공용설비의 관리 및 제어, 단지 전체의 정보 서비스 기능을 수행하는 부분과 각 세대별로 필요한 서비스 기능을 수행하는 부분과 각 세대별로 필요한 서비스 기능을 수행하는 부분으로 나누어 정보 전송로에 대한 표준 규격을 제시하는 데 특징이 있다. 표 6.1은 홈 버스 시스템의 표준 규격내용이다.

슈퍼 버스 시스템, 홈 버스 시스템은 전원의 정전이나 전압변동, 잡음 등에 특히 민감하기 때문에 슈퍼 버스 시스템은 무정전 전원 공급장치를 통하여 전원이 공급되도록 하고 있으며 홈 버스 시스템은 내장된 예비 전원용 전지를 두고 있다. 이러

<표 6.1> 홈 버스 시스템 규격

항 목	사 양	비 고
전송매체	동축선 최대 2선, 트위스트 페어선 4쌍	동축선 1선은 선택시방(쌍방향 CATV, HDTV를 다른 계층으로 사용하는 경우) 트위스트 페어선의 단자대응 색구분 규정
	동축선 TVEFCX와 등급 이상	BS-CX, S-5C-FB 사용이 바람직함
	트위스트 페어선 : 심선굵기 0.4, 0.5, 0.65mm	0.4, 0.5mm는 신호레벨을 보장하는 범위내에서 사용할
케이블 길이	최대 200m	동축선은 제어신호레벨 및 정보채널의 감쇠를 보장하는 범위에서 사용할
배선형태	동축선 : 버스 및 트리방식 트위스트 페어선 : 버스방식	
정보콘센트	동축선(정보) : 고주파 동축 C15형 커넥터 16개 이내 동축선(제어) : 나사식 RCA핀 커넥터 64개 이내 트위스트 페어선 : 모듈러형 8스리트 8핀 커넥터 64개 이내	
전송속도	9,600bps	



- 범 례
- SBC : 슈퍼 버스 컨트롤러
  - GW : 게이트 웨이
  - HBC : 홈 버스 컨트롤러
  - CRT : 디스플레이 장치
  - RS : 리모트 스테이션
  - PIO : 입출력 장치
  - HE : 헤드 엔드
  - HL : 고저 주파수 버스필터
  - CPU : 중앙처리 장치(컴퓨터)

<그림 6.1> 시스템 구성도

〈표 6.2〉 통신기기의 접지저항 값과 접지선 굵기

접 지 대 상		접지저항 값	접지선 굵기
구내 교환기	내선 200회선 이하	10Ω 이하	14mm <sup>2</sup> 이상
	내선 1,000회선 이하	6Ω 이하	14mm <sup>2</sup> 이상
	내선 1,000회선 이상	4Ω 이하	14mm <sup>2</sup> 이상
구내 교환기의 MDF 보안장치		100Ω 이하	1.6mm 이상
케이블 조선, 보호안 각종 전원장치		100Ω 이하	1.6mm 이상
안테나 보안장치		100Ω 이하	1.6mm 이상
확성용 증폭용		100Ω 이하	1.6mm 이상

한 버스 시스템의 각 기기의 급속제 외함은 감전방지를 위하여 제3종 접지를 하고 CATV 및 공중회선의 옥외에서 인입구에는 보안장치인 피뢰기의 접지, 전자기기의 기능보호접지 등을 철저히 하도록 하고 있다. 참고로 통신기기 등의 접지 저항 및 접지선 굵기는 표 6.2와 같다.

## 6.2 시스템의 기능 개선

### 6.2.1 단위 요소 기기의 성능

주택 자동화 시스템 중 방법 및 방재관리 부분은 방법 및 방재용 센서에서 감지된 신호들이 주장치나 홈 오토메이션용 본체로 신호 전송이 이루어져야 하므로 이에 따른 배선이 필요하게 된다. 배선 구성은 주장치를 가진 경우와 본체에 의한 경우(전력선 반송방식의 경우)에 따라 시스템

하드웨어 구조 및 기능이 다르기 때문에 요소기기 선정에 따라 달라지게 된다. 서로 다른 제작사의 요소기기 결합은 불가능하게 되어 있다. 향후 기능 확장에 대비하여 서로 통신이 가능하도록 하려면 공통적인 통신 포트가 필요하게 된다. 최근 개인용 컴퓨터가 널리 보급되어 있는 점을 감안하여 전화선을 이용하여 서로 통신이 가능하도록 하는 통신 포트를 두도록 함이 바람직하다.

원격검침 부분의 경우에도 SIU 외장형 계량기와 SIU 내장형 계량기로 나누어지고 있다. SIU 외장형 계량기의 경우 검침 대상 계량기에서 SIU를 거쳐 전화선에 연결되거나 SIU 내장형의 경우는 검침 대상 계량기에서 직접 전화선으로 연결시킬 수 있는 특징이 있다. SIU 내장형의 경우 배선길을 다소 줄일 수 있는 효과가 기대되는데 SIU 내장형 계량기

가격이 SIU 외장형 계량기 가격보다 다소 높은 것이 흠이다.

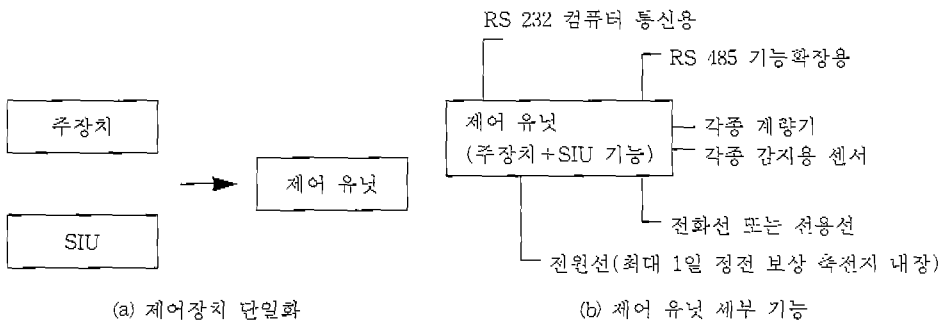
SIU 외장형 계량기의 경우에는 방법관리 및 제어기능을 수행하는 주장치의 하드웨어 부분과 SIU를 일체화시켜 기능을 단순화함이 바람직한 것으로 분석되었다. 이렇게 하면 배선을 위한 배관계통을 단순화시킬 수 있어 시설비를 낮출 수 있는 효과가 기대된다. 그림 6.2는 방법관리 및 제어용 주장치와 원격검침제어기를 하나의 하드웨어로 통합시키기 위한 시스템 구성 개요를 나타낸 것이다.

현재의 홈 오토메이션 부분은 일반적으로 본체, 모니터로 되어 있으며 본체의 경우 조작 단자가 너무 복잡하여 노약자나 어린이가 쉽게 사용하기 어렵게 되어 있다.

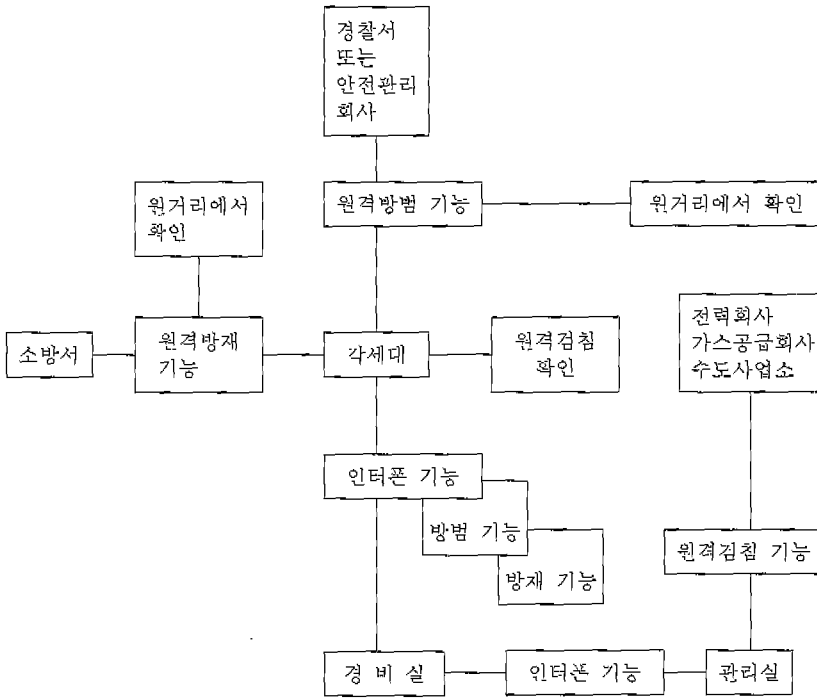
따라서 이 본체 및 모니터 부분에서는 다음의 기능 정도를 수행하도록 하는 것이 바람직한 것으로 평가된다.

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

가전기기의 원격제어, 조명 및 콘센트 회로제어, 원격검침용 제



〈그림 6.2〉 주장치 기능 개선



〈그림 6.3〉 주택 자동화 시스템 네트워크 개념

어기(SIU에 해당한다)는 하나의 제어기에서 수행되도록 한다. 또한 방재관리를 위한 감지기는 일반적으로 주방에서만 검출하도록 되어 있으나 각 실별로 감지기를 둘 수 있도록 하고 방법용 감지기의 경우도 건물용도에 따라 적절히 선택할 수 있도록 주 제어기에 단자반을 마련하는 것이 바람직한 것으로 평가되었다.

제어기능을 전력선 반송방식을 할 경우에는 제어대상 콘센트에 어댑터를 부착하면 되는데 방법 및 방재 관리 기능을 수행하는 하드웨어 부분에는 기능 공유화가 가능하도록 통신 포트(RS 232 포트가 바람직함)를 마련함이 바람직하다.

가스 감지 부분에서는 가스누설을 감지하고 주밸브를 자동차단할 수 있도록 주밸브 차단기능을 부가시켜 안전관리 기능을

확장시키는 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 에너지소비량, 즉 전기소비량, 가스소비량, 수도사용량, 열량 등을 수시로 파악할 수 있도록 할 수 있으며 조명 및 콘센트 회로를 제어할 수 있는 기능을 부여할 수 있다.

### 6.2.2 시스템 계통 구성

기존의 주택 자동화 시스템들은 일반적으로 세대 내에서 방법 및 방재관리 기능을 중심으로 한 초보적인 구성형태이다. 이러한 주택 자동화 시스템을 아파트 단지로 확대하여 단지내의 각 세

대들을 종합하여 방법 및 방재 관리 기능과 더불어 원격점검 기능, 원격 안전관리 기능을 추가하도록 하는 것이 효과적인 주택 자동화 시스템의 구성형태로 여겨진다.

각 세대, 경비실, 관리실과도 홈 버스 시스템화하여 결합하면서 원격방재 기능, 원격방법 기능, 원격점검 기능을 수행할 수 있도록 네트워크 구성이 바람직하다. 그림 6.3은 주택 자동화 시스템의 기능 확장 네트워크 개념을 나타낸 것이다.

