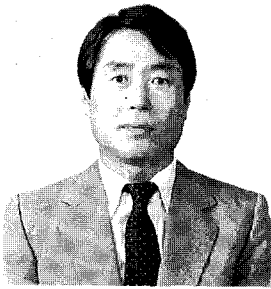


주거용 건축설비의 기본

글/한병삼(현대산업개발(주) 설비부 이사)



I. 서 언

정치·경제·사회 등 여러분야의 급속한 성장과 더불어 우리나라의 주거형태도 변화하고 주택건설의 수요를 촉발하고 있다. 주택은 단순한 공간개념이 아니며 내일의 새로운 힘을 기르는 성능과 기능을 가진 터전이므로 쾌적하고 편안한 생활을 이루기 위한 주택의 양과 질의 향상문제는 중요한 당면 과제라고 할 수 있다.

더우기 정부의 200만호 건립계획이 추진되면서 토지이용의 극대화와 주택의 양산화시책으로 공동주택, 특히 아파트는 물론 연립주택, 다가구주택, 다세대주택등과 고급빌라, 단독주택등이 일시에 다량으로 공급되고있는 현실속에서 에너지절약과 열효율등 경제성과 고급화, 다양화, 편리성의 이윤배반적 욕구를 만족시켜주기 위한 적절한 설비 SYSTEM이 정립되어 있지 못하여 막상 어느 하나의 건물을 지으려면 그 건물에 적합한 설비를 계획하는데 주저하게되는 경우가 더욱 많아졌다.

특히 서울시내, 수도권, 지방도시등 지역적 특성과 주변여건에 따라서 달라지고 건물의 착공시기에

따라서도 많은 변수를 지닌 것이기에 더욱 어려워진다. 이에 우리 건축설비의 새로운 SYSTEM의 개발이나 개선문제를 논하기보다 현실적인 문제를 해결하기 위해 지금까지 사용되고 있는 방식들을 객관적으로 정리하여 우리 전문 건축설비기술자는 나름대로 여러 SYSTEM을 정리, 비교검토하는 기회로 타 관련전문분야 사람들이나 일반인들에게는 잘못 인식하고 있거나 편견을 가진 것을 올바르게 재인식하는 기회로 기여하는데 의의를 두고자 한다.

II. 난방설비

건물의 위치, 규모, 종류에 따라 여러가지 방식이 적용될 수 있으며 최근에는 신도시등에 지역난방이 공급되어 새로운 난방열원이 등장하였으며 그의 많은 지역에서는 세대별 보일러를 설치하거나 중앙공급식 보일러를 설치, 공급하는 난방방식을 채택하고 있다. 여기에 자연보호, 환경보존 차원에서 환경을 오염시키지 않는 설비를 적용하는 노력을 기울여 후대를, 미래를 생각하는 설비가 되어야겠다.

1. 건축에 반영하여야 할 사항

1) 건물의 배치

(가) 건물의 배치는 가능한 한 남향으로 해야한다.

(나) 주위의 지형, 지물에 의한 일사, 풍향, 풍속등을 감안하도록 한다.

(다) 저층부의 일조를 고려하여 인접건물과 적절한 거리를 띄워야 한다.(법적인동거리만 맞추는 계획이 되어서는 안되겠다.)

2) 건물의 형상과 내부평면 계획

(가) 가능한 한 돌출부를 줄여 외표면적이 적도록 한다.

(나) 난방시설이 계기능을 발휘할 수 있도록 평

면고려(온수분배기를 세대중심부에 오게하는 것 등)

(다) 현관, 출입문등으로 들어오는 찬바람을 막을 수 있는 중문설치 고려(아파트의 경우 동출입문을 이중으로 설치)

(라) 설비장비나 배관 설치 공간의 적절한 확보 및 적절한 위치 선정(파이프 피트가 외부에 면하는 것등을 피해야 한다.)

(마) 북쪽창문은 가능한 한 줄이거나 작게 설치

3) 단열구조체로의 건축

(가) 외측단열을 권장

(나) 단열재 충진을 강화하고

(다) 단열성유지를 위하여는 방습, 방수시공을 철저히 해야한다.

(라) 창문은 2중창이나 페어그라스, 덧문 설치

(마) 모든 문이나 창은 기밀성을 유지하도록 설계, 제작, 시공토록 한다.

(바) 단열재 사용기준은 법으로 정해진 기준 이상으로 설치하는 것이 바람직하다.

4) 건축 시공시 고려사항

(가) 온돌바닥의 시공시 설비관계자와 협의 시공토록 해야한다. 코일 상부 몰탈의 두께는 쾌적감과 열효율면에 많은 영향을 미치므로 주의를 요한다. 코일 상부 몰탈의 두께는 균열을 방지할 수 있는 최소두께를 균일하게 유지해야 하며 그 두께는 20mm 내외가 적당하다.

(나) 축열재는 열용량이 큰 재료로 사용하는 것이 바람직하며 입자가 작은 자갈 또는 왕사를 많이 사용하는데 불순물이 적고 완전히 건조시킨 것을 사용해야 한다.

(다) 코일과 몰탈은 완전히 밀착되도록 시공해야 열전달이 좋아지므로 유의해야 한다.

(라) 온돌의 구조 : 온돌의 구조는 여러가지가 있으며 최근에는 UNIT화된 조립식 온돌판도 많이 나오고 있으므로 이에대한 검토도 따라야 하겠다.

2. 난방설비의 적용

난방 에너지원의 다양화와 보일러 기종의 춘추전국시대를 이루고 있어 선택을 할 때는 많은 노력과 고민을 하게 된다. 따라서 지금까지의 온돌과 보일러의 변천과정을 살펴봄으로서 선택에 도움이 되리라 본다.

전래의 아궁이 구들온돌에서 구멍탄 구들온돌로 기술적인 검토없이 사용, 연탄가스 중독이라는 사회적인 문제를 낳았고 지금까지도 많은 숙제를 남겨놓고 있는 실정이다. 이러한 문제가 있는데도 불구하고 공공건설주택에는 구멍탄용 구들온돌을 설치하여왔고 한참후에야 온수온돌을 채용하게 되었지만 가스에 의한 인명피해 위험은 상존해 있다.

초기에 기름보일러는 라지에타나 콘벡타등 방열기에 의한 대류난방 방식으로 일부 공공건설주택에 이용하였으나 전통의 온돌복사난방방식과 차이가 많아 정착하지 못했다. 그러나 온수온돌(코일방식)방식이 등장하면서 연탄보일러와 기름보일러가 주종을 이루며 온수온돌방식이 정착되기 시작했다. 경제성과 편리성, 안정성등을 가지고 경쟁적인 관계를 유지하며 '70년 두차례의 석유파동을 겪으며 부침을 거듭하다 80년대 중반부터 연탄에 비해 편리하고 안전한 기름보일러가 경제발전 및 국민소득 향상과 더불어 급성장하고 있다.

여기에 1987년 가스화시대를 추구하며 LNG(액화천연가스)가 보급되기 시작하여 보일러 설치에 관한 법적인 규정의 미비와 기술개발의 뒷받침이 늦어 많은 불상사(질식사 등)를 기록하며 현재에는 강제배기식 보일러와 복잡한 보일러 설치규정이 등장 업계와 유관단체간에 해결하려는 노력을 보이고 있다.

또한 계속된 원자력발전소의 건설로 야간의 잉여전력이 많아지자 한국전력에서 심야전력 할인제도를 만들어 심야전기요금을 인하, 싸게 공급하기 시작하여 축열식 전기보일러도 난방설비의 한부분을 차지하기 시작했다.

또 오래전부터 도입된 태양열이용 난방, 급탕방

식이 있는데 일사량, 설치조건등(보조보일러 설치 등)의 불리한 여건때문에 활발함은 보이지 못하고 있지만 에너지 절약과 대체에너지 개발측면에서 꾸준히 명맥을 유지하고 있다. 더우기 페르시아만 사태에 또다시 중동위기가 고조되고 있는 요즘 태양열 시스템의 활용가능성은 더욱 높아질 전망이다.

지금까지 거론된 것을 간단히 분류하여보면 온돌(바닥패널)의 구조와 사용연료에 따른 보일러의 종류에 따라 3가지로 분류할 수 있겠다.

- i) 구들온돌 : 초목용 온돌
 - 구명탄용 온돌
 - 유류용 온돌
 - 전력용 온돌

- ii) 온수온돌 : 구명탄용 보일러
 - 기름 보일러
 - 가스 보일러
 - 전기 보일러
 - 태양열 보일러

- iii) 보조난방 : 구명탄 난로
 - 기름난로, 전기난로, 가스난로

(가) 주택형태별 난방방식의 종류
 단독개별 보일러 설치방식과 공동주택등의 단지를 이루는 곳에 중앙공급방식으로 대별할 수 있다.

(나) 중앙공급방식과 단독개별보일러의 비교
 공동주택의 경우 저층 또는 고층아파트 연립주택을 불구하고 중앙공급방식과 개별보일러 방식중 어느 것을 선택하느냐는 앞에서 거론한 것에 더하여 관리면, 시공면, 사회적 통념등을 고려하여야 한다.

난방비 산정은 연료의 단위열량당의 단가 비교만으로는 미흡하며 또한 단순한 경제성외에 입주자의 부담이 있더라도 편리성을 감안 조금 비싼 난방비를 감수할 수도 있다. 일반적인 사항을 고려하면

첫째, 난방을 수행키 위한 관리요원(보일러공등)의 인건비

둘째, 가스보일러와 유류보일러의 연소효율

셋째, 공동구등 세대외에서 열손실

넷째, 중앙공급식 난방방식에서의 각 세대간 온도 불균형으로 과열되는 세대에 의한 열손실

다섯째, 가장 중요한 변수로서 입주자가 자신의 난방비를 스스로 절감하려는 노력으로서 입주자 개개의 신체적 조건 및 절약에 대한 의지가 복합된 것이므로 개개 입주자사이에 큰 차이를 보이고 있다.

결론적으로 단순비교치로는 가스개별난방방식이 중앙난방방식에 비해 30~50% 정도 난방비가 더 드는 것으로 나타나고 있으나, 입주자에 따라서는 빈방 및 외출시 난방을 조절함으로써 중앙난방방식보다 난방비를 줄이고 있는 경우도 있다.

Ⅲ. 급수, 급탕설비

최근 매스컴에서 우리나라 아파트의 저수조와 고가수조의 위생상태가 불결하다고 지적된 바 있지만 인간의 건강과 생명유지에 필요한 양질의 물을 적정하게 공급하는 것 또한 난방설비 만큼이나 중요하다.

하지만 우리나라의 기술수준은 아직 미흡한 점이 많으며 앞으로 제도의 개선과 기술개발, 기술자의 인식등이 달라져야 할 분야의 하나로 본다.

1. 급수설비

문화수준의 향상과 더불어 급수사용량의 증가로 해서 적절한 수압이 필요하다. 대부분의 국내아파트나 연립등에서 최고층은 수압의 부족, 저층부는 수압의 과대현상을 빚고 있다.

최고층은 건축적인 고려를 하여 고가수조를 높게 설치하는 방법과 설비적인 보완책이 이루어져야 하며, 저층부는 높은 流水音이나 WATER HAMMER 등을 방지할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

수도전의 최소압력은 0.3kg/cm², 샤워 0.7kg/cm², 가스보일러, 순간온수기는 0.5kg/cm²이며 최고허용 사용 압력은 3~4kg/cm²을 유지해야 하고 초과시는 감압밸브를 사용하거나 인접 저층 건물의 고가수조에서 공급하는 등의 조오닝이 필요하다.

1) 급수방식

(1) 수도직결방식

일반적으로 2층이하의 단독주택등에 적용되는 것으로 상수도 본관에서 수도관을 인입 건물내로 직접 연결 급수하는 방법으로 이 방식을 이용하기 위해서는 해당지역의 수도국이나 상수도과에 상용수압을 확인할 필요가 있다.

특히 고가수조를 설치할 경우 필수적이며 고가수조 설치높이를 건축미관을 고려 적정수압이 나오도록 해야한다.

(2) 고가탱크방식

우리나라 아파트나 주택에서 가장 많이 채용되는 방식으로 통상 지하에 저수조를 설치 저수하였다가 양수펌프로 최상층의 수전이나 기구에 필요한 압력이 얻어질 수 있는 높이에 설치된 고가탱크에 양수하고 고가탱크로부터 중력에 의해서 급수한다.

급수의 안정성이 있어 유량이나 수압의 변동의 변동없이 안정적인 급수를 할 수 있다. 반면 고가탱크방식은 수질오염의 우려가 있으므로 주의를 요한다.

저수조나 고가수조에는 탱크안에 물이 흐름을 이루어도록 수류벽(격벽)을 설치, 물이 정체하여 수질이 변하는 것을 방지해야 한다.

(3) 압력탱크방식

비압축성인 물과 압축성인 공기의특성을이용하는 압력탱크를 사용해서 급수하는 방식으로 공기층이 형성되어 있는 밀폐탱크속에 펌프로 물을 가압 유입시키며 탱크내의 공기가 압축되고 물에 압력이 작용하여 물을 공급한다. 탱크내의 압력을 항상 일정한 범위의 압력이 유지되도록 자동제어 한다.

이 방식은 전기부품의 고장이나 탱크내의 공기의 감소를 보충하기 위한 장치등이 필요한 점과 급수압력이 변동하는 결점이 있다.

(4) 부스터방식(TANKLESS BOOSTER SYSTEM)

저수탱크에서 급수압력조절이 용이한 펌프로 급

수전에 직접 가압급수하는 펌프직송 급수방식이다. 펌프의 운전은 정속과 변속 또는 이 두가지를 조합시킨 방법이 있다. 펌프의 토출측에 압력 또는 유량의 변화를 감지하는 장치를 설치하여 이로서 펌프의 운전대수를 증감하거나 펌프의 회전수를 변화시켜 유량이나 압력을 변화시키는 방법이다.

고층건물의 경우는 건물의 각층 높이를 고려하여 여러층으로 급수구역을 나누어서 설치하는 경우도 있다. 수질오염의 위험이 없고 고가수조 설치면적이 필요없는 장점이 있다.

2) 급탕설비

급탕설비의 목적은 적절한 온도의 물을 빠른시간에 적당한 수압으로 온도의 변화없이 일정량을 안정적으로 공급해주는 것이다.

이러한 목적을 달성하기위한 제 조건들 필요급탕량 산정, 적정급탕온도, 가열방법등 여러가지 미해결 요소들이 산재해 있다. 특히 단독가스보일러, 심야전기온수기, 지역난방등 새로운 설비의 출현에 따른 개선된 설비기술의 뒷받침이 요구되는 시점이다.

급탕설비에서는 급수와 달리 장비나 배관계의 부식등에 대한 방지대책도 고려하여야 한다. 방지책으로 자체에 의한 방법과 약품투입으로 하는 방법이 있으며 어느것이든 업체자체의 자료뿐이므로 이 역시 기술적 뒷받침이 있어야 하는 부분이다.

(1) 가열방식

순간가열방식과 저탕방식의 비교(표2)

(2) 급탕량 산정

급탕량은 세대구성 인원수, 연령, 습관 등에 따라, 계절에 따라 각각 다르게 되어 그 양을 정하는 데는 어려움이 있다. 더우기 순간가열식이 많이 도입되면서 급탕량에 대한 연구가 절실히 필요하게 되었다.

3) 오배수 설비

오배수에는 대변기, 비데등에서의 오수와 세면

기, 싱크, 욕조, 세탁기등 오수이외의 일반기구에
서의 배수로 구분되며 건물 옥상에서의 우수 배수
도 배수의 한 종류라 본다.

배수방법으로 지금까지는 오수와 배수를 따로 배
관을 설치, 배수하고 있는데 이제는 하수처리장 시
설을 갖춘 곳에서는 분류하수관 처리방법을 채택하
고 있으므로 설비에서도 오배수를 구별없이 모아
배수하는 방법의 도입도 고려해야 할 때이기도 하다.

(가) 배수소음

배수는 자기가 버리는 것은 별로 불결하다는 생
각을 하지 않으면서 남의 집에서 버리는 소리는 불
쾌하게 생각하는 경향이 있다. 이것이 급수소음과
다른면이 있는데 특히 국내아파트의 거의 모두가
천정배관방식을 쓰고있어 이에 대한 대책이 있어야
겠다.

방지대책 i) 주철관이나 두께가 두꺼운 재료 사
용

ii) 배관에 처음 COVER 설치

iii) 배관을 자기층으로 유도(바닥배관)

iv) 배수기구의 개발사용

(나) 냄새

트랩등 배수기구의 봉수가 파괴되거나 오랜 정체
나 오물이 끼어있는 경우 부패되어 냄새가 난다.

원인및 대책은 다음과 같다(표3)

(다) 역류

세제등의 거품이 분출하는 경우가 제일 많은데
배관내 공기가 배수에 의해 압축되므로해서 생기는
공기압으로 역류현상이 발생한다. 방지대책으로는

i) 배관관경을 적절히 해야하고

ii) 통기관의 위치를 잘 정하여야 하며

iii) 거품의 상승높이에 있는 층은 분리 배관한다
(15층의 경우 2층, 30층은 4층 정도)

iv) 횡주관의 길이를 짧게하여 관경도 여유있게
하여야 한다.

4) 정화조 시설

주거용 건물에 적용하게된 것이 불과 10년 정도

의 짧은 역사를 가지고 있어 아직 정착을 하지못한
실정으로 여러가지 문제점을 안고 있다.

특히 설계, 시공, 관리에 이르는 과정에서 건축,
설비, 토목, 전기등 어느 한 분야에서 일괄 처리할
수 있는 시설이 아니기 때문에 어렵게 생각만하고
서로 타분야로 돌리는등 부실공사 및 관리가 되고
있는 실정으로 지금까지의 경험으로 볼 때 오수정
화시설의 구성요소와 성능에 관련된 장비들이 기계
설비분야가 많으므로 설비기술자가 이 시설에 좀
더 많은 관심을 기울여야할 것으로 생각된다.

정화조시설은 폐기물관리법, 건축법 및 환경처고
시등의 기준에 따라서 설치하는데 특히 정화조시설
의 급배기설비에 주의를 기울여야하며 배기구는 주
위 건물의 최고층 상부까지 올려 배기해야한다.

5) 소방시설

소방시설은 소방법에 따라 적정 소화설비를 적법
하게 하여야 한다.

허가도면 시공신고, 준공검사를 거쳐 완결하게
되는데 최근 아파트의 경우 초고층화 추세에 따라
주거용 건물의 소방설비도 달라지고 있다. 즉 지금
까지의 15층까지와는 달리 16층 이상의 경우 특별
피난계단 구조로 하기위한 배연설비와 세대내의 스
프링클러 설비를 추가로 설치해야 한다.

따라서 시공신고서 관할지역, 소방서와 협의 시
공해야 준공시 이견을 해소하고 원만한 소방시설을
갖출 수 있다.

6) 유지관리

아무리 좋은 설계, 숙련된 기술자의 시공으로 훌
륭한 집을 지어도 각 설비들이 정상적인 기능을 발
휘하여 최소의 비용으로 최대의 효과를 이루므로써
건물의 자산가치를 높임은 물론 쾌적하고 편리한
주거공간을 이룰 수 있는 것은 적절한 유지관리를
통하지 않고는 이룰 수 없다.

또한 이러한 유지관리 기록을 토대로 분석 정리
해야 설비기술이 개선되고 발전될 수 있으므로 늘

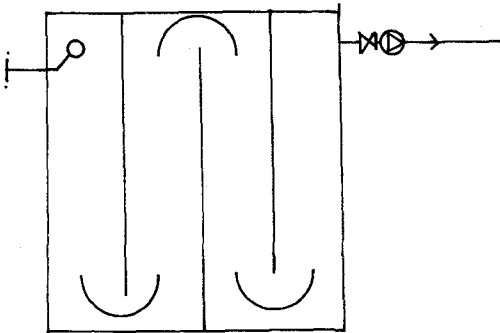
있지만 이를위한 제반조치들을 강구하는 노력을 기울여야 할 것으로 생각한다.

IV. 맺음말

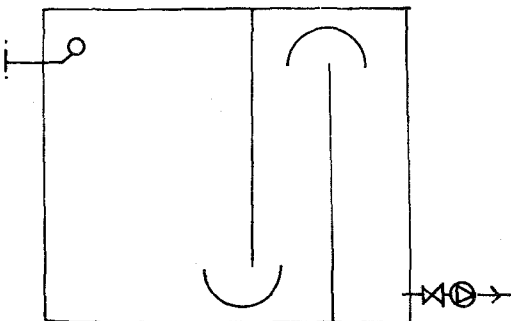
현대산업사회의 발전과 변화에 따라 설비기술도 많은 변천과 발전을 하였으며 업종의 세분화와 기술분화의 시대에서 한 분야로의 정착을 하고있다고 본다.

사실 설비분야에서도 여러 분야로 세분되고 있는 실정에서 설비의 모든 부분을 거론한 것은 서두에서도 밝혔듯이 각 분야별로 정통한 기술자가 배출되어 건축설비기술의 전반적인 발전을 도모하며 타 분야와도 원만한 관계를 유지하고 건축설비분야를 올바로 인식하는 계기가 되기를 바라는 마음에서이다.

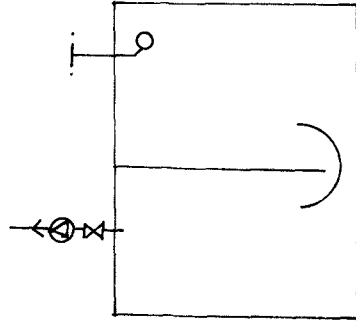
〈표 1〉 수류벽의 설치예



유입량이 적을 때
(격벽 간격을 좁게)



유입량이 많을 때
(격벽을 넓게)



저수량이 적을 때

〈표 2〉 순간 가열방식과 저탕방식의 비교

항목	순간 가열 방식	저탕 방식	비고
개요	공급되는 급수가 열교환기 또는 보일러 난방수(중탕)에 가열되어 바로 수전에 공급되는 방식	열교환기를 거쳐 가열된 후 저탕조에 저장되었다가 수전으로 공급되는 방식	
장점	1. 저탕조 설치비 및 면적 불필요 2. 간헐적 소량사용에 경제적이다.	1. 급탕공급이 안정적이다. 2. 급탕 온도변화가 적다. 3. 대용량 사용에 적합	
단점	1. 계속 사용시 급탕불균형이 있다. 2. 여러곳에서 동시에 사용불가	1. 설치비 및 공간 필요 2. 소량간헐사용에 에너지 소비가 크다. 3. 초기 사용기간이 길어진다.	

〈표 3〉

현상	원인	대책	비고
봉수과피	배관내 공기가 압축될 때	· 관경이 작은 경우 키운다. · 통기관 설치	회주관 경우는 관경을 크게 하고 길이를 짧게 한다.
	다량의 배수가 지나갈 때		
배수를 오래동안 안했을 때	봉수의 증발	배수를 발생, 봉수를 채워준다.	
정상적인데 냄새가 난다.	트랩에 오물이 끼어있는 경우	트랩을 청소하여 준다.	