

한국바닥난방현황

“연탄 온돌로부터 온수난방으로의 전환이 시급”

글/蒲谷昌生 (Sonet System 誌 主 幹)

온돌 난방은 가장 오래전부터 사용되어온 우리 고유의 난방 방식이다.

이 온돌난방은 바닥의 더운 공기가 위로 올라가는 대류현상에 의해 실내의 온도를 덩개 하여주는 바닥 난방으로서 가장 과학적인 난방 방식이라 할 수 있다. 최근들어 해외에서는 한국의 온돌난방 방식에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으나 국내에서는 그 연구가 매우 저조한 실정이다.

이에 본자는 일본의 태양빛 에너지 시스템 전문지인 「Sonet Systems」지의 蒲谷昌生 主 幹이 지난해 11월 국내에 대한 국내 난방업계를 둘러보고 Sonet Systems지 90년 2월호에 게재한 것을 발췌, 독자의 이해를 돕고자 한다. <편집자 주>

온돌은 한국의 가장 대중적인 난방방식이다.

지난해 11월 23일, 온돌에 흥미를 느끼고 있는 (社)日本 冷凍空調設備工事連合會의 몇몇 사람들과 함께 한국의 바닥난방 판넬과 보일러 메이커인 (주)대일의 공장, 대한주택공사가 서울 근교에 건설중인 아파트단지(27,000호)의 공사현장을 돌아보았고 최근 설립된 대한설비공사협회와의 간담회에 출석, 한국 설비업계의 현황에 대하여 알아보았다. 이에 한국에서 보고 느낀바를 기술하고자 한다.

1. 주택난방은 100% 온돌

한국의 난방은 온돌이며 온돌은 오랜역사와 함께 가장 대중적인 온돌난방 코일이라고 하는 의식이 깊이 심어져 있다.

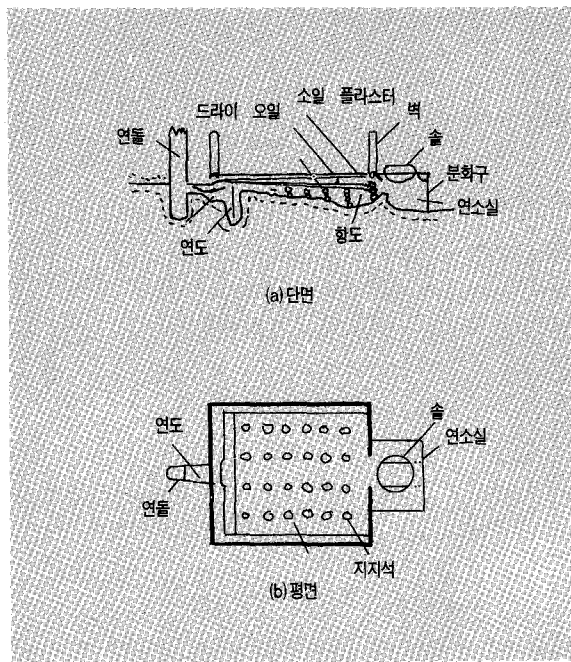
거리에 있는 식당(레스토랑)에 들어가면 웨이터나 호스텔스가 “온돌방으로 모실까요? 아니면 의자로 모실까요?” 라고 묻는다. 여기서 「온돌방」이라고 하는 것은 바닥난방 된 방으로서 일본의 일식방과 같이 바닥에 그대로 앉는 자리이다. 의자란 글자 그대로 테이블과 의자를 놓은 서양식 자리를 말한다.

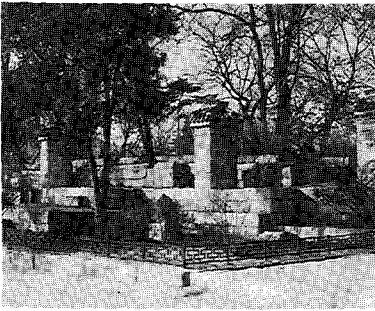
호텔이나 식당에 있는 이 양실(의자)은 온수로부터 온풍으로 열교환하는 에어핸들 유닛(Air Handling Unit)나 팬코일 유닛(Fan Coil Unit)에 의한 온풍난방이 대부분이나 일부에서는 바닥난방 혹은 라디에타에

의한 복사난방도 있었다. 그러나 주택은 거의 1백%가 온돌이었다.

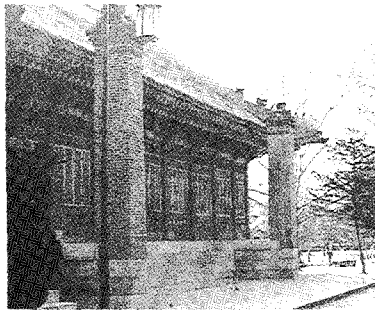
옛날의 온돌은 바닥 밑에 석조의 연도(煙道)를 설치하고 조리용의 폐열로 돌(구들)을 데우고 그위에 방을 만든 것이었다(그림 1).

일반적인 주택은 이 연도(煙道)도 방의 구석구석까지 <그림1>떨나무용 재래식 온돌





서울시내에 남아있는 1865년에 재건된 천수전의 온돌용 연돌.



서울시내 소재 궁전 경복궁의 뒷뜰에 있는 온돌연돌은 궁전과 50m이상이나 떨어져서 만들었다.



광명시에 추진되는 2만7천호의 대규모단지

모두 연결되는 수 m 정도의 것이었으므로 큰 건물의 경우 연도의 길이가 50m를 넘는것도 있다.

석기시대부터 조선시대까지 5천년에 걸친 한국의 역사와 문화유산을 8만여점이나 소장하는 「국립중앙 박물관」과 그 근처의 「경복궁」은 50m를 넘는 연도가 지금까지도 실제로 사용되어지고 있다(사진 1). 물론 아궁이는 온돌 전용의 것으로서 서민의 조리용 폐열 이용과는 다른 것이다.

“서민의 온돌 연료는 과거에는 땀감나무가 보통이었으나 산이 황폐해지면서 연료부족 현상이 심각하게 되자 점차 연탄으로 바뀌어졌다. 그러나 연탄의 폐(廢)가스를 바닥밑에 통과시키는 온돌은 기밀이 불완전하기 때문에 가스중독 사고가 많이 발생해서 오늘날 같은 연탄이라도 온수를 만들어서 코일로 통과시키는 온수 온돌로 바뀌게 되었다. 그리고 최근에는 석유나 가스에 의한 온수 온돌도 많이 사용하고 있다”라고 (주)대일의 정달영 상무이사 한국 온돌난방 변천에 대해 설명하고 있다.

그림 1~3은 한양대학교 건축공학과 손장렬 교수가 그린 「한국 주택용의 대표적인 온돌 구조도」이다.

한국에는 지금 8백만호의 주택이 있다고 하는데 이 주택은 질적인 면이나 양적인 면에서도 매우 부족해서 도시 근교에 여기저기 대규모의 주택단지 건설이 활발히 진행되고 있다. 이에따라 도시근교의 땅값 폭등을 우려해서 2백평 이상의 택지에 한해서는 거래를 제한(90년부터)하는 한편 서민주택으로 오직 고층 집합주택을 집중적으로 건설해서 5년안에 3백만호의 주택을 공급한다는 장기 계획이 추진되고 있다.

현재 8백만호의 주택에는 모두 온돌이 설치되어 있지만 대부분이 연탄을 열원으로 하는 종래의 온돌이나 「새마을보일러」라고 하는 연탄을 열원으로한 온수 바닥 난방을 하고 있다.

그러나 서울을 비롯한 대도시에서는 연탄에서 배출되는 유황산화물과 분진에 의한 대기오염이 심각해서 해마다

다 석유나 가스로의 전환이 추진되고 있어 지금은 단독주택 및 소규모 연립주택의 35%가 석유보일러에 의한 온수 바닥난방으로, 나머지 중 15%가 가스나 전기보일러로 바뀌어지고 있다.

참고로 연립주택의 값은 평당 약25만엔, 평균 30평인 집이 750만엔(온돌식)이었다. 30평 정도인 집의 난방용 보일러는 15,000Kcal/h 정도의 용량을 사용하고 있었다. 대한주택공사의 경우 수도요금과 광열비를 합한 1개월의 운전비(Running Cost)는 18,000~19,000엔 인데 이중 난방비가 12,000엔 정도라고 한다.

“한국에서 중견 비즈니스 맨의 월수입은 24만엔 전·후로서 30~40평의 집에서 살고 있다. 난방은 24시간 하고 있는데 연료비는 수입의 5~6% 정도를 차지하고 있어 큰 부담은 없는 것으로 생각된다. 온돌에 익숙해져 있어 다른 방식의 난방은 별로 생각하고 있지 않다.”

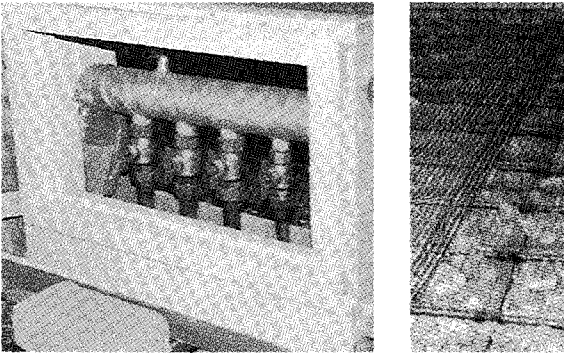
(앞의 정상무의 말)

“한국에서는 대기오염이 심각해서 도시에서는 이미 연탄의 사용을 금지하였고 등유도 청정화의 방향으로 설정되어 LPG로의 전환이 진행되고 있다. 또한 크린 에너지화의 일환으로 심야전력의 이용도 진행되고 있으나 일본과 같은 히트 펌프화는 별로 환영받지 못하고 있는 실정이다.”라고 (주)대일의 이동락사장(대한설비공사협회 회장)은 말하고 있다.

2. 독자적인 제조기술로 보일러 증산 (주)대일

서울의 동쪽 약 70km 거리의 안성에 있는 (주)대일의 보일러 공장(4,500평)에서는 온수 바닥 난방용 판넬, 석유 및 가스보일러를 제조하고 있었다.

온수 바닥난방 판넬은 표준형이 1,700 × 850 × 18mm로서 일본에서 사용하고 있는 것과 같은데 아연도금 강판에 동관을 밀착시키고 발포우레탄을 주입시키는 방법으로 제조하고 있었다. 출하를 기다리고 있는 많은



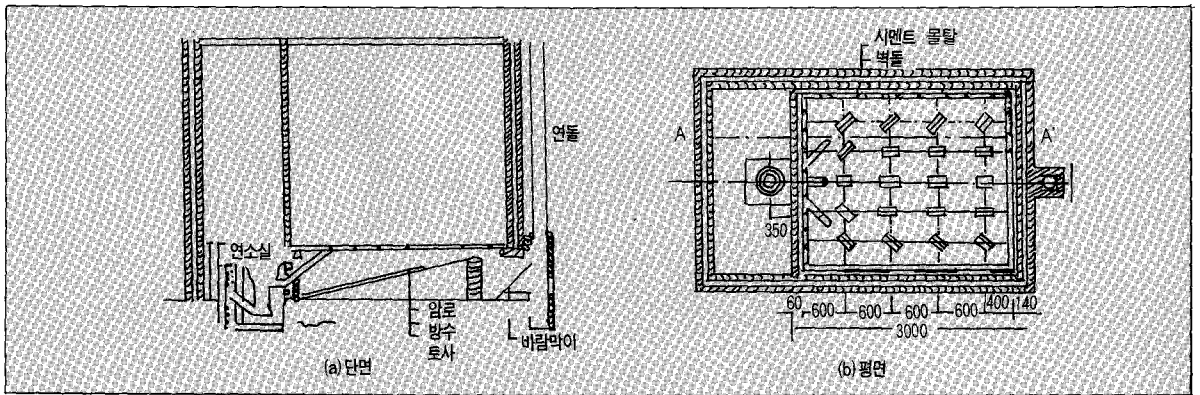
▲ 평형시 단지내의 방4개의 바닥난방용 헤더부분
 ▶ 집합주택의 바닥난방 자갈위에 동관, 그물에 금속망을 깔아 마감하고 몰탈을 타설하면 완성된다.

판넬 중 대부분이 「일본 수출용」이었다.

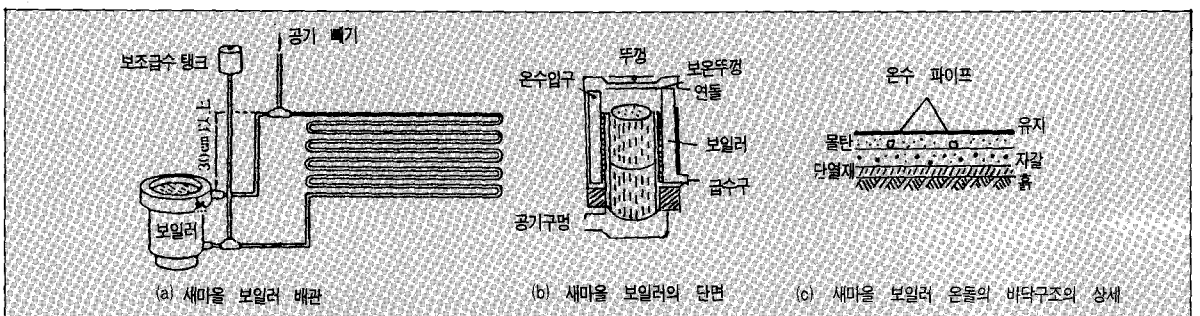
주택용 난방용보일러는 석유연소, 가스연소가 각각 다른 라인에서 조립되는데 연간 4만대~5만대를 생산한다고 한다. 이중 가스연소가 약60% 석유연소가 40%를 차지하고 있었다.

보일러관체는 처음 유럽에서 제조 기술을 도입하였으

〈그림2〉연탄용 재래식 온돌



〈그림3〉새마을 보일러 온돌이라고 하는 연탄에 의한 온수바닥 난방장치의 개념도



나 그후 동사가 독자적인 열교환기를 개발해서 지금은 자체의 기술로 양산되고 있었다. 관체는 1mm이상이었는데 강판을 L자형의 피스로 가공하고 이것을 원통모양으로 용접한것으로서 노동연관 구조 30,000Kcal/h의 가장 대형(동사의 석유연소 보일러는 12,500, 15,000, 20,000, 30,000Kcal/h의 4종류가 기본으로 되어있다) 인것이 에너지효율이 93.6%라고 한다. 가장 소형(12,500Kcal/h)의 것이라도 에너지 효율이 92.5%라고 하므로 동사의 열교환기가 얼마나 우수한지 추측할수 있을것이다.

가스보일러는 동사의 주력제품인만큼 종류도 많다. 용량은 12호(6,000Kcal/h)~80호(39,000Kcal/h)까지 용량별로 13개기종이 있는데 LPG, 도시가스 3종, LNG 용으로 가스종류에 따라서 5종, 13기종 모두 대응할수 있는 기종을 갖추고 있다. 또한 13,000~30,000Kcal/h 급의 7기종에는 급탕, 난방용의 2회로식도 있다.

“최근에는 버너도 모두 우리의 기술로 바뀌었으나 콘트롤러등은 아직도 수입에 의존하고 있는 실정이다. 한국의 주택용보일러 시장은 가스 연소용이 연간 20만대,

석유 연소가 50만대의 규모로서 가스 연소용은 대기업이 석유 연소용은 중·소 전문기업이 생산하고 있다. 최근 자금력이 강한 대기업의 공세가 심해져 중·소기업은 어려운 국면에 처해있다.”라고 정상무는 말한다.

3. 대규모 주택단지에서 볼 수 있는 바닥난방의 예

서울 교외의 광명시에서 대규모 주택 단지가 건설되고 있었다. 그중 대한주택공사가 3년 계획으로 추진하고 있는 27,000호의 고층아파트 건설현장을 찾아보았다.

1개동이 15층으로 150세대가 살게 된다고 하며 이 지구에 건설되는 고층아파트는 모두 180개동이 된다. 1가구의 전용면적은 18평이고 공유면적이 6평이다.

이 대규모 주택단지의 에너지 공급은 2개소의 에너지 스테이션(Energy Station)에서 각 가구로 온수를 공급하는 중앙급탕방식에 의존한다. 에너지 스테이션으로부터 각 가구로 공급되는 온수는 80°C로서 가구 내의 열교환기에서 60°C의 온도로 낮추어서 급탕과 난방용으로 사용하게끔 되어있다.



(주)대일의 제품 제조과정

서울시내에 있는 (주)대일 본사의 바닥난방소를



가구 내의 배관은 모두 동관을 사용하고 있었으나 에너지 스테이션으로부터의 배관은 200~300mm의 탄소강관이었다.

실제로 설비시공을 하고 있는 세보기계공업(주)의 기술자들이 바닥난방용 배관재에 대한 평가를 “83년 이전에는 강관을 사용하였으나 15년이 지나도 부식 문제는 없다. 그러나 더욱 안전성이 있는 동관(표준두께 0.7mm)으로 교체함으로써 하자 발생의 염려가 없으므로 플라스틱 파이프로 다시 바꿀 필요성을 느끼지 않는다”는 것이었다.

이 단지의 바닥난방은 콘크리트 슬라브의 상부에 30mm 두께의 스티로폼을, 그위에 직경 10~30mm의 자갈을 80mm 정도 깔고 15mm 정도의 바닥난방용 동관을 설치, 그위에 20mm의 몰탈을 타설해서 마감한다. 동관 내의 온수 온도는 열교환 후의 약 60°C를 그대로 통과시키는데 바닥온도 24~25°C, 실내온도 18~20°C 정도로 유지되도록 온수를 겹다 겹다 한다. 자갈을 까는 것은 축열기능과 함께 열 분포를 좋게 하고 방음효과와 시공비 절약을 도모하기 위한 것이다.

이 아파트의 분양가격은 평당 125만원 (약25만엔)인데 여기에는 바닥난방이나 급탕설비도 그 속에 포함되어 있다. 이러한 정도의 바닥난방 시스템 가격은 평당 1만엔 정도라고 이동락사장은 말한다.

4. 설비기술 연수생을 일본에서 받아줄 것을 요망

한국의 설비공사업계는 89년 10월 1,300여사가 뭉쳐서 대한설비공사협회(회장·이동락)를 설립하였다

이 단체는 건설업계 중에서 설비업자의 지위향상과 기술정보의 교환, 회원간의 기술향상, 오늘날 도시환경 보전에 대응키 위한 방안마련 등 폭넓은 활동을 펴기로 했다.

이번의 방한중에 동협회의 이동락 회장, 박인구 부회장을 비롯 한국냉동공조 공업협회의 김근성 전무이사 등과 한·일 양국의 냉·난방 현황에 대하여 간담할 기회가 있었다. 이 간담회에서 한국측에서 “냉·난방 설비분야가 일본이 앞서고 있으므로 발전된 설비기술을 한국에서 도입할 것을 희망”하였다. 특히 “냉·난방 설비의 소프트웨어를 배우기 위해서 기술연수생을 받아 달라는 요청도 있었다.