

온돌공사와 연탄가스

장 기 인

The perrils of the ondel Floor

In the history of Korea, the ondel floor has for a long time been famous as a unique heating system. It was originated over 2000 years ago before the three Kingdom period (Samguk). The basic system of providing a warm floor has remained the same all thit time, However there have been many changes in the way this heat is produced.

In the Beginning timber cuttings were Burned and was a very good system. A shortage of wood has made necessary the development of new methods and at this time two different methods are most used. One a very recent development is circulating hot water through a coil of pipes. This system works very well and gives very even heat over the whole floor. However the cost is very expensive so therefore only a few people can afford to use it. The system most coramon in use is the charcoal Briquet or "yantan." This is very cheap and is used very much.

The charcoal briquet has a very serious problem. Because the Burning of the Briquet is not efficient a very dangers amont of carbonmonoxide is given off and with bad ventialation and poor chimmney construction large amonts of this gas will leak into the room. Each winter many people die from this gas and the government is trying very hard to find a solution. At this time However a new method has not been found and many people still die every year because of this.

1. 처음에

우리 나라 온돌의 기원은 삼국시대 이전에 발생되었고 고구려 초기 북방(北方) 민족은 온돌의 채난법으로 보이는 구돌(塊煖)의 원시적 형식이 출현된 사적이 있다고 한다. 이를 추측컨대 장작불을 놓고 그 한 모퉁이에 틀판을 고여 놓은 것이 진화되어 오늘의 온돌형식이 완성되었으리라고 짐작된다. 다만 이 형식이이 만주(滿洲)지방에서는 현금 함경도 지방에 볼 수 있는 정

죽간(鼎厨間)의 한 분과적 형식으로 발전되어 장(坑)이라는 것이 되었다고 생각된다. 이렇듯 온돌의 역사는 2천여년의 긴 세월이 흘렀음에도 그에 의한 인명피해나 재산적 큰 손실은 없었던 것이 분명하다. 그러나 근래에 와서 화재의 근원이 되고 아울러 목재기조 수목벌채에 따른 벌거숭이 산과 들이 나타난 것도 사실이다. 이 장작에 대처되어 무연분탄의 사용이 시작되었고 이를 빚져 구공탄으로 하여 장작 대신에 온돌 아궁에 넣어 채난하게 되었다.

구공탄은 화염이 적고 고열도 아닌 편이어서 건물의 화재에는 상당히 유리한 편이지만 그가 방출하는 가스는 인명에 새로운 불안울 자아내게 되었다. 이유해한 가스에 대한 여러가지 대책이 연구되고 독성을 감퇴시키거나 완전 연소와 무해한 개스로 전환하고자 갖은 노력이 계속되었음에도 불구하고 이렇다 할 성과를 얻지 못하고 있다. 한편 이러한 노력은 결국 수포로 돌아 갈것은 분명한 일이고 여기에 천만금의 상금을 걸었다 하더라도 신문지상에 이미 게재 된 바와 같이 무모한 헛수고에 지나지 않으리라 예상되는 바이다.

이제 우리는 일확천금이 궁여지책이 아니요 수만금의 꿈이 일시에 해결을 가져 오리라 하는 기적이 추궁되어서는 안될 것이며 내일을 위한 확실한 전진 향상을 끊임 없이 밀고 나가야 할 것이다. 그러므로 이제 구공탄에 대한 생명보호 안전을 도모하는 길은 첫째 구공탄의 개선과 둘째, 온돌의 대책이 있을 따름이라 믿는다. 온돌의 대책은 우리 건축가에게 주어진 가장 긴장된 문제중의 하나이고 또한 이에 인한 인명피해는 어느나라에서도 볼 수 없는 비참한 것이라 통탄하며 또한 건축가의 해결이 마련되지 못한 것도 수척 이상의 면목없는 일이라 아니할 수 없다. 그러나 몇몇 뜻 있는 연구자들은 자금난과 제반 시험 과정의 결여에도 불구하고 부진하나마 이 방면에 노력하고 있는 데 감사드리면 더욱 분발하여 계속 공헌하여 주기를 바라는 바이다.

2. 온돌과 화재와 개스

수세기 동안 도시 건물과 화재는 일상 생활의 한 면모로 느껴지고 불가피 한 일이라 체념에 가까운 등한 시속에 살아왔다고 하여도 파연은 아닐것이다. 오늘에 있어서도 또한 화재는 있을 수 있는 일이라 부주의의

소치라고 타탄하고 있는 형편이다. 또한 여기에 대비하는 소방법(消防法)도 화재의 결과에 대한 대책을 세우는데 주력하고 있으나 화재가 나지 아니하는 방법에 대하여서는 적극적으로 아닌 것을 지적 할 수 있다.

이제 건축은 20세기 과학으로서도 화재를 막을 수 없는 것일까? 적어도 건물 만은 타지 않게 할 수 있을 것이 아닌가? 새삼 이 방면에 연구가 필요하다고 본다.

이것은 마치 비유하여 예를 들면 지스토마균을 보유하는 어회를 먹고 앓는 사람이나 회충 요충을 함유하는 인분을 비료로 하는 야채를 먹고 기생충에 신음하는 따위는 이미 전세기적 상식이 아니는가 이와 같이 불타는 나무 풀 따위로 집을 짓고 아차 실수하여 집한채 태워 버리는 일 등은 무참하다기보다는 가소로운 일이 아닐까 여기에 우리 건축가는 가일층 분발하여 타지 않는 재료와 구성방법으로 폭탄 기타 인위적 행위까지에도 안심되는 내화적인 건축이 꾸며져야 할 것이다.

현재 건물의 외부구성은 대체로 불연 내화재로 구축되어 이집에서 저 집으로 연소되는 일은 비교적 적다. 물론 판잡집이나 허술한 목조집은 이미 근대적 건축이 아니기에 덜어 두고 현대 과학에 입각한 건축이라면 아무리 밀집된 도시건물이라도 연소만은 해결될 수 있을 것이다. 다만 건물내부화재를 국부적으로 방지하는 방법은 건축가의 솜씨와 건축주의 이해로서 이룩할 수 있다. 이런 의미에서 건축물의 내부 치장을 연소재(합판 섬유 보드 등)를 불연재로 대체하는 공법이 요망된다.

구공탄 가스는 온돌 난로 등의 연소장치와 연기가스를 배출하는 굴뚝의 설비에 좌우되어 실내에 유출되는 것이지만 이들 축조제는 특별한 경우를 제외하고는 기밀(氣密)하지 아니한 것이 보통이고 또한 미장바름 등은 아무리 치밀하게 한다 하드레도 균열발생이 없게 되는 보장이 없는 한 안심할 수 없는 것이다. 그러나 이러한 문제점을 미리 예측하고 이에 대한 정확한 시공으로 어느 정도의 보장은 되고 또한 기밀한 내부 도배 등으로 더욱 안전 하게 할 필요가 있다. 온돌을 기밀하게 하는 축조공법과 아울러 기류(氣流), 가스의 유출공극 등에 관한 연구 관찰이 실시되지 않고서는 기본 구조법식과 안전성에 확신을 갖기는 거의 불가능하다. 이러한 의미에서도 각건축연구 기관 또는 개인의 현재까지의 각종 자료를 수집하여 더욱 발전시킬 만한 기틀이 되어야 할 것으로 생각된다.

이제 주택공사 김지배 선생의 온돌에 관한 연구발표는 대단히 흥미 있는 일이며 또한 건축학회, 건축사협회 등의 단체에서는 이에 대한 연구를 촉진하는 계기가 마련되기를 희망한다.

3. 온돌의 가스유출 문제점

온돌의 내부 외부에 유출되는 가스의 제문제점을 열거하면 다음과 같은 것이 있다.

- i. 온돌 하부 주위벽(고막이 벽)의 기밀성.
- ii. 온돌바닥 미장 바름과 기밀성.
- iii. 온돌 내부벽 미장 바름과 기밀성.
- iv. 벽체와 출입문틀, 창틀, 사이의 기밀성.
- v. 미장바름위의 도배 효과.

이상은 건물 자체의 기밀성을 고려한 것이지만 한 거름 앞서 다음 사항을 측정 하여 기류 가스 유출의 근본 성질을 파악해 둘 필요가 있다.

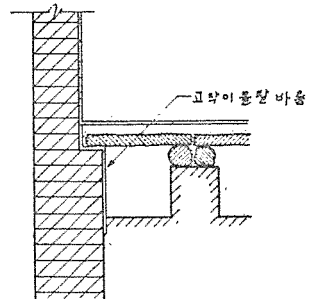
- i. 온기(溫氣)와 냉기(冷氣)의 유동성 및 공기의 흐름의 성질.
- ii. 의기온도 변화에 따르는 실내기류의 진로 및 온도
- iii. 온돌내부 온도변화에 따르는 기류 발생 및 지면의 흡수열
- vi. 건축재(온돌 축조재)의 공기 투과성과 밀폐방법

4. 온돌구조 가스 유출 방지책

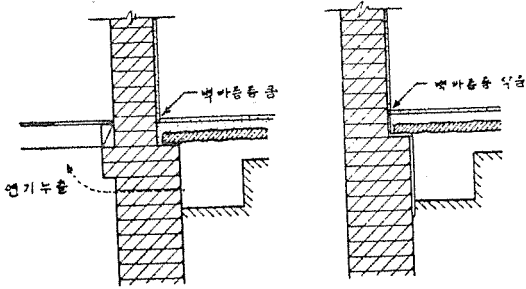
① 고막이 바르기

벽돌로 축조된 벽체는 기밀하지 아니할 뿐더러 연기 개스가 임의로 통과 할 수 있는 구멍이 있다. 이것은 온돌접촉부의 벽체는 어디에나 끄림 검정으로 되는 것을 보아 이해 할 수 있는 것이다. 더욱 공간 썩기의 공간은 일종의 굴뚝 역할을 한다고 보아 틀림이 없다. 이것을 방지 하는데는 몰탈·회사벽·회반죽 바름(고막이 바름)을 그림과 같이 한 후에 구들을 놓아야 한다.

고막이 몰탈바름은 두껍게 한번에 바르는 것보다 얇게 두번이상 바르는 것이 효과 적이다. 또 접지(接地)부분은 지중 15~30cm 정도까지 바르고 개자리 기타



<그림 1> 고막이 바르기 S=1:20



<그림 2> 벽바름과 바닥바름

방 주위벽은 일체 싸발라야 한다.

② 온돌바닥 바름과 벽바름

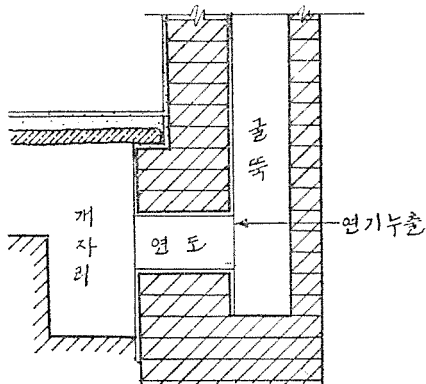
온돌바닥 바름을 먼저 하고 벽바름은 나중에 하는 것이 균열이 적어진다. 즉 수직부를 먼저 바르고 수평부를 나중에 바르면 그 접착부는 틀서리가 나지만 수평부 위에 수직부를 내리 바르면 수축이 생겨도 중력으로 균열이 축소되면서 수축되니까 유리하다.

또 고막이 바름과의 접착은 확실하게 하여 완전 접착이 되도록 한다.

③ 연도·굴뚝내부

벽체를 통과하는 굴뚝연도의 어구를 기밀하게 축조한다. 굴뚝 내부에는 슬레이트판을 매설하고 주위는 물탈을 충실히 채운다. 굴뚝 토관주위 물탈채움은 벽돌공의 책임으로는 믿을수가 없는 시공이 되므로 특별 감시로 하거나 직영 일꾼의 손으로 하는 것이 완전하다.

굴뚝내부에 토관을 매설하지 않고서는 그 부분벽은 상당거리까지 내부 회반죽바름을 하여도 창틀문틀등으로 가스가 유출되는 것이 확인되었다.

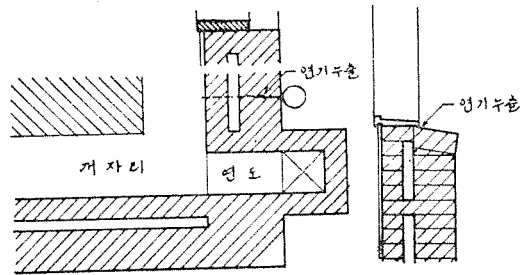


<그림 3> 굴뚝·연도의 접속부

다음에는 실제 신축된 건물에 연탄을 쓰기 전에 젖은 대패밥을 때어 본 결과 이를 확인한 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 외부에 선 홈통거리를 박은 자리에서 연기가 나오고 있으며 그 부근 창틀 주위 줄눈이 깨어진 부분에서도 새어 나오고 있다.

말하자면 벽돌벽은 연기가 통할 수 있는 구멍 투성이라고 생각하여야 한다. 즉 연탄 가스를 해면이나 스폰지로 막아 놓고 기밀하게 생각하고 있는 것이나 다를바가 없는 것이다.

이 중에서 가장 난문제는 연도와 굴뚝내부의 기밀성 확보다. 아무리 물탈을 바른다고 하여도 눈으로 확인할 수가 없는 것인 만큼 가부 판단은 거의 곤난하다.



<그림 4> 연기 누출 장소

④ 아궁부분의 균열

아궁부분의 벽과 바닥은 온돌 과열 등으로 가장 균열이 심하게 나타난다. 이것 또한 처리가 가장 어려운 부분이고 면밀한 미장 바름을 하였더라도 효과가 있어보이지 아니한다. 아궁이나 굴뚝축조재료의 온도 변화에 따르는 팽창이 어느정도 인지는 모르겠으나 이 문제도 영향이 클 것이다.

시골에서는 구들널고 진흙·새벽흙을 바른 다음 틀서리가 나서 연기가 새니까 이삼개월 동안 매월 아랫목을 매질이라 하여 진흙을 물에 풀어 서너번 거듭칠하는 방법으로 하고 있다. 이와같이 세멘트죽을 목계 개어 바르는 수도 있으나 그래도 효과적이라 할 수는 없다. 왜냐 하면 장판을 빨리 발려두어야 하기 때문에 틀서리 여부들 나중 가려내기가 곤난한 까닭이다.

⑤ 계절적 바닥면의 변형

온돌바닥은 대개 지상에 축조되므로 일반적으로 바닥면은 계절에 따라 이동하고 있음을 확인할 수가 있다. 벽은 대개 깊은 기초에 축조되어 변형이 없을 것으로 짐작 되지만 바닥면과 벽면에 바른 결레반이 장판자가 저울을 나면 어딘가 우구러 지는 것으로 알 수가 있다.

또한 온돌바닥은 상당한 충격 진동을 받고 있으니까

이에 대한 변형은 나타나지 않더라도 눈에 보이지 아니하는 균열이 발생되더라는 것은 짐작이 간다.

⑥ 창문틀 주위

창문틀은 벽틀을 쌓으면서 설치하는 관계상 그 주위는 기밀하게 할 수는 없다. 그러나 다음과 같은 주의와 성실한 시공으로 어느 정도의 안전성을 도모할 수가 있다. 창문틀 설치의 밑바닥에 몰탈을 한번 발라두고 세우거나 또는 세운 다음 충분히 몰탈을 사춤쳐 넣고 틈서리 또는 줄 눈하기 전에 착실히 몰탈을 바르고 그 위에 치장 줄눈 회반죽 등을 바른다. 특히 바닥면에 접하는 문틀의 밑에는 그 주위에 몰탈이 드러가 발리울 수 있는 충분한 여유를 두고 축조하고 면밀한 미장바름으로 2~3회 거듭 바를 수 있게 한다.

⑦ 벽장 반침 부분

벽장이나 반침은 온돌방의 한 옆에 붙여 만들게 되고 그 내부는 바닥, 벽, 천장 등의 어느 하나는 목조로 구성되니까 연기 가스 유출이 있을 수 있는 여지가 있다. 또 여기에는 방과 접하여 문틀을 세우게 되므로 그 틈서리에 주의하여야 한다. 따라서 반침 내부는 될 수 있는대로 기밀한 미장바름을 한 위에 환관을 붙인다든가 마루를 깔아야 하지만 그 밑바탕재의 처리가 또한 용이한 것이 아니다. 즉 미장바름 위에 못을 박는다든가 나무쇠기를 처박은 자리는 모두 후일 균열과 틈서리가 발생되는 근원이 되기 때문이다.

⑧ 내부 환관벽

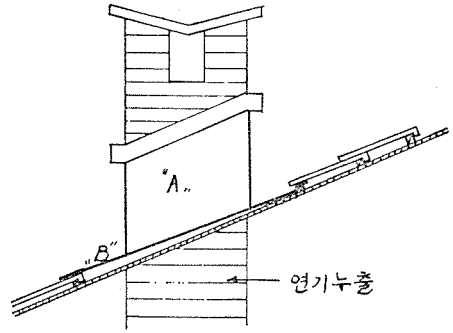
온돌방 내부의 환관벽은 가장 불안정한 상태로 되어 연기 가스의 유출이 용이하고 그 발견도 잘 되지 아니하는 것이다.

따라서 온돌방 내부의 환관벽은 피하는 것이 좋겠고 또한 결테 받이 떠장 들림때 등을 목재로 들러대는 것은 없는 것만 못하다.

⑨ 굴뚝 접속벽과 천장속

굴뚝에 접속되는 벽의 상부 천장속은 미장바름도 없고 내보이지도 아니하므로 목과 되기 쉬움지만 여기서 유출되는 연기 가스도 무시 못할 것이다. 그 한 예로 지붕위 굴뚝 돌출부에 감은 합석이 지붕면판 보다 굴뚝옆판이 더 잘 삭아 버리는 것으로도 알 수 있다.

그러므로 굴뚝주위는 천장속이거나 합석접속부는 몰탈로 감싸 바른 다음 합석·목재 기타 접속재들 불연교착재로 접부하는 식이 가장 유리 할 것이다.



A는 B보다 깨스누출로 빨리 삭는다
1림5. 굴뚝과 천장 S. 1:20

<그림 5> 굴뚝과 천장속

5. 끝으로

실제 필자가 제작한 주택설계틀 시공하고 보니 온돌방의 가스유출이 심한데가 있고 이를 사후에 방지하자니 일시적 도호책 외에는 속수무책이었다. 따라서 현재 시간 경과를 보아 도배라도 하여 다소라도 틈서리들 없앨 수는 있으나 항구적 대책은 허다한 난점이 많다. 다만 세밀한 관찰과 경과로 보아 시공 불량부분으로 엿보이는 곳은 예외없이 연기 유출흔적이 명백하였다.

따라서 시공의 신빙성과 어떠한 시공방법으로 하여도 틀림없는 연기 유출방지가 되는 설계가 요망되며, 시공을 잘 해야 된다는 주의 하여 시공해야 한다는 가하는 따위가 붙어 있는 설계처럼 위험한 것은 없을 것이다.

여기 오랜 세월을 두고 건축의 기술 발전은 보았을 망정 온돌구조 하나 제대로 연구되지 못한 이 자리가 무한이 어지럽고 두렵기 조차 하지만 시험건축을 하여 그 결과를 2~3년간 관찰 측정 등이 계속되면 무엇인가 얻어질 것으로 예상된다. 소요경비도 300만원 정도 이면 구체적인 시공 기술도 파악될 것으로 보인다. 여기 새삼 느껴지는 것은 투자 없는 연구가 요구되는 이 마당에서는 10년을 가도 결과는 없을 것이며 더우기 개인 연구로서는 생각조차 할 수 없는 것이며 오직 몇몇 연구기관의 분별있는 단행 만이 광명을 찾아 낼 것으로 예측되는 바이다. 여기 온돌에 관하여 더 자세하고 근본적인 문제들을 제시하고 일일히 해설을 붙이고 저 하였으나 미치지 못하는 제반 사정으로 뒤로 미루기로 한다.