



구조면에서

도시의 주택건축은 더욱 고층화되고 대륙성기후로 인해 연중 6개월은 난방을 해야하지만 우리 고유의 온돌식 난방은 이에 매우 효율적이다. 그러나 문화는 놀라운 속도로 발전하고 있어서 건축공법의 진보와 아울러 설비분야도 고도한 수준으로 발전하고 있는데, 특히 정보와

통신의 발전은 예측이 어려울 정도여서 주거생활의 패턴도 점차로 변화될 전망이다. 특히 현재까지는 주택이 생활의 안식처이었지만, 미구에는 주택에서 사회활동을 하는 정도로 변화가는 추세이다. 그런중에도 우리의 주거생활의 기거방식은 아직도 좌식이 주가 되고 있으며, 온돌방이 주택의 기본구조로 되어 있고, 지난 50년간 연료조건은 장작, 연탄, 석유, 가스 등으로 변천하여 왔건만 그래도 우리고유의 난방은 구조적 변동은 되었지만 온수식 온돌로 바뀌어 오늘까지 이르렀는데 옛 온돌은 단층가옥에서 땅(지면)상부에 축조된 것이어서 마루와 같은 구조가 안되고 현재의 고층주택에는 스라브와 밀착한 온돌층 구조인데 그 스라브가 하층에는 지붕이 되고 상층에는 바닥이 되어서 고층구조상

미래지향적 주택건축의 온돌난방시공

The Korean Under Floor Heating System
고층 주택건축의 효율적 건식온돌

池健相 + 朴成圭 / 건축사사무소 합성건축
by Chi Keon-Sang & Park Seong-Kyu

현대건축은 모든 건축자재가 공산품 된 것을 현장에서 조립하는 추세인데 주택건축분야에서 온돌난방식은 현재까지 실현이 되지 못하고 있다. 그것은 여러가지 원인 때문이지만 현재 대형주택건설업체들은 현재의 온돌시공법이 가장 능률적이라 생각하고 있는데, 그것도 무리가 아닌 것은 현재 바닥에 경량콘크리트는 펌프기계로 작업하면 끝나므로 더이상 능률적인 방법이 없다고 판단하고 있다.

다른 방법이 없다하겠으나 건축공학상으로 볼 때 온돌층이 스라브와 밀착은 모순이 된다고 사료된다.

현재의 온돌층은 스라브에서 10cm~12cm높이로 되어서 그 중 상부 5cm정도는 온수파이프 피복층이고 그 밑부는 축열층 또는 단열층으로 되어 있는데, 이는 수년전까지 아파트 건축에서 에너지절약을 목적으로 지역중앙공급식 난방으로 보일러에서 하루에 수회만 온수가 공급되고 각 주택은 온돌의 축열층에 축열상태로 하여 온수의 공급이 없을 때 이 축열층에 난방을 의지하는 방식에 의한 온돌층구조이다.

또한 아파트 건축외의 기타 주택건축분야의 온돌구조도 이에 준하는 방식이었는데 현재에 와서는 이러한 난방 여건이 근본적으로 달라졌다. 즉 신도시개발로 열병합발전소에서 나오는 온수로 난방공사를 통하여 수도권일대의 많은 지역에 상시로 온수공급을 받고 앞으로도 전국적 규모로 확대될 추세이며, 또한 기타지역에도 지금은 각 가정마다 보일러의 리모콘에서 온도가 자동조절되어, 석유나 가스가 보일러 외 연소가 자동조절됨으로 결국은 종래의 온돌구조의 축열층 역할은 필요하지 않게 되어 앞으로의 주택건축의 온돌층 구성은 이를 고려할 필요가 절대적 조건이 된다.

또한 현재의 주택건축에서 극히 일부면적(욕실기타)만 남기고 대부

분의 면적을 온돌층 구조로 신다콘크리트로 하므로 위생과 수도용의 파이프도 함께 매설되는 실정이다. 그리고 주택의 수명은 약 50년으로 볼 때 앞으로의 문화발전은 지난 50년과는 비교가 안될 터인데 설비의 발달로 아마도 주택내에 많은 배관과 배선(예, 센서선등)이 필요할 것으로 예상된다. 그런데 현재와 같이 온돌층구조 때문에 주택의 대부분의 면적은 스라브와 밀착한 신다콘크리트를 하는 것은 전혀 미래를 내다보지 못하는 공법이다.

여기에 상기한 축열층문제도 고려하면 반드시 새로운 온돌구조가 요구되는데 종래의 온돌층 높이는 변동할 수가 없으므로 10cm~12cm높이에서 온수파이프와 피복두께를 6cm로 하고 그 밑부분은 공간을 목적하여 인장강도가 높은 고강도콘크리트제 건식온돌로 하기 위해 온수파이프가 통과하는 패널 구조의 온돌층이 되게 한다. 현재의 위생과 수도용의 배관은 물론이고 생활수준 향상으로 고도의 설비를 할 때 수반되는 배관과 배선이 가능한 공간으로 활용이 되게 하는 패널식 건식 온돌이 가능할 때 즉, 이 패널식온돌(장판온돌은 제외하고 시트 깔기 온돌)은 패널이 손쉽게 분해가 (파이프와 같이)가 능한 구조로 하나 언제든지 패널밑부분에서 배관과 배선이 가능한 조립식 온돌의 기술개발이 가능하다. 여기에 인체에 유익한 원적외선 온돌로 패널속에 함께 복사체가 되게 한다.

위에 기술한 바와 같이 우리의 주거생활에서 좌식에서 입식으로 변한다고 하지만 온돌 난방의 열교환방식은 다른 어떠한 방식보다 효율적이다. 여기에 이 기술개발을 종래식 난방과 비교하면,

- 첫째, 상층과 하층과의 큰음파(큰소리)가 차단된다.
- 둘째, 온수가 패널만 열 전도하므로 종래식보다 에너지 절약이 된다.
- 셋째, 종래식온돌의 중량의 5분의 1로 된다.
- 넷째, 종래식온돌보다 월등한 자원원절감이 된다.
- 다섯째, 상기한대로 미래지향적이다.

건식온돌의 생산과 시공

이 건식온돌의 기본소재는 고강도 콘크리트재로서 40cm각의 유니트패널을 연속부설하는 온돌을 구성하

는데 패널의 압축강도는 300kg/cm² 이고 인장강도는 지지간격 40cm에서 철근콘크리트 강도와 동일한다. 중량은 유니트패널 약 9kg이므로 한평당 (3.3m²)은 약 200kg정도이다. 이 건식온돌의 현장시공은 먼저 직선재바를 40cm간격으로 스라브상부에 수평으로 조정하고 요소요소에 몰탈로 고정하게 한 후 그 상부에 패널을 부설하는데 직선재바는 스라브와 패널과 공간이 구성되는 치수로 하여 스라브와 고정케한다. 직선재상부에 패널의 연속부설로 홈 통에는 프라스파이프를 두루마리상에서 풀어 홈통속으로 넣어 주위를 모래로 충전하고 뚜껑을 덮는데 이와같이 된 패널의 틈새는 몰탈붓으로 메꾼다. 또한 이 건식온돌은 온수파이프를 외부에 입구와 출구를 두어 소켓로서 연결하고 주거도중 생활수준향상으로 고도의 설비도입에 의하여 배관과 배선이 필요할 때 장판온돌방은 제외하고 시트온돌방에서 분해작업이 손쉽게 되므로 미래지향적인 온돌이다. 패널생산은 이동식 생산체제가 가능하고 이 건식온돌의 순생산단가는 아래와 같다.

- 1) 고강도 콘크리트패널로만 하는 온열(패널생관 양생 현장시공까지 3.3m²=한평당 40,000₩)
- 2) 고강도콘크리트 온돌에 원적외선복사체 사용시 (상기와 동일한 조건 3.3m²=한평당 50,000₩)

건식온돌공법의 반대 예상

현대건축은 모든 건축자재가 공산품된 것을 현장에서 조립하는 추세인데 주택건축분야에서 온돌난방식은 현재까지 실현이 되지 못하고 있다. 그것은 여러가지 원인때문이지만 현재 대형주택건설업체들은 현재의 온돌시공법이 가장 능률적이라 생각하고 있는데, 그것도 무리가 아닌 것은 현재 바닥에 경량콘크리트는 펌프기계로 작업하면 끝나므로 더이상 능률적인 방법이 없다고 판단하고 있다.

그래서 온돌층의 구조상 스라브와 밀착은 이 건식온돌공법과는 상반되므로 아파트 건축업체들은 한사코 반대가 예상된다. 그러나 주택 신축이 더욱 고층화되어 가고 있고 아마도 현재 콘크리트펌프의 능력도 20층이상 은 어려울 것이니 목전에 이득만 생각하지 말고 미래지향적으로 생각하는 자세가 필요하다고 본다.