

# 농촌살림집 난방의 방향

리 신 호 (충북대학교 농공학과 교수,  
우리살림집연구소 소장, 구들학회 부회장)



## I. 머리말

우리나라는 사계절의 변화가 뚜렷한 기후특성으로 난방을 늦은 가을에서 이른 봄까지 해야 하므로 여름철에 주로 이용하는 대청마루, 누마루, 쪽마루, 뒷마루 등의 마루문화와 더불어 구들이라는 독특한 난방문화를 가지고 있다. 이러한 구들난방은 고래라는 공간으로 열을 전달하여 구들장과 방바닥에 축열하고, 이 축열에너지를 서서히 방열하면서 실내를 따뜻하게 유지하는 방법이다.

이 구들이 발전과 변화를 거듭하여 왔으나, 미국의 건축가 라이트가 고안한 온수순환 바닥난방 방식의 등장으로 고래구들은 밀려나게 되었다. 이 온수순환바닥난방은 우리의 구들이 응용된 것으로 외부에서 물을 데워서 방바닥에 깔아 놓은 온수관을 통하여 열을 전달하는 방법(온수보일러)인데 축열과정이 거의 생략된 것이다. 열원의 연료는 초기에는 연탄을 사용하다가 채탄비 상승으로 석유를 사용하는 경우가 많아졌다.

농촌에 그나마 남아있던 고래구들도 온수보일러가 등장하면서 점차 없어지고, 연료로 남아 있게 되었다. 그러나, 국제구제금융시대(IMF)를 맞이하여 유류가 상승으로 기름보일러는 엄청

난 유지비가 들게 되었다.

따라서, 현 국가적 상황과 농촌의 실정을 고려하여 농촌살림집의 난방에 대한 효율적인 방안과 효과를 고찰해 보고자 한다.

## II. IMF시대와 구들난방

석유, 가스 등의 에너지 부존자원이 거의 없는 우리나라는 IMF시대를 맞이하여 몇차례의 오일쇼크보다 더 큰 폭의 유가상승을 가져와 난방에서도 가계 경제를 위협하고 있는 실정이다. 앞으로는 에너지를 마음대로 수입하지 못할 때가 곧 닥쳐올 것이고, 지구환경 보존을 위한 탄소세 문제가 협약되어 2010년까지는 90년대초 수준으로 CO<sub>2</sub> 배출을 억제하지 않을 수 없다. 공해와 환경변화의 원인은 거의 다 에너지에 의해 발생되는데 그 중에서도 석유, 석탄 등 화석원료가 차지하는 비중이 제일 크다. 화석원료 사용을 줄이는 것은 에너지 절약과 환경오염 방지 차원에서 필요하다. 우리는 에너지를 수입할 뿐만 아니라 저장하고 수송·운반하는 과정에서도 에너지를 소비하고 공해를 발생시키고 있고, 공해방지를 위하여 또 에너지를 소비하고 쓰레기 등 노폐물 제거에도 에너지를 소비하여야 한다.



난방연료를 화석연료로 사용하면 위와 같은 문제를 더욱 심화시키므로 쓰고 남은 심야전기를 대체연료로 사용하면 그 만큼의 경제적 이점이 생길 것이다. 심야에 사용되지 않고 버리는 전기를 열 또는 냉으로 전환하여 수요장소에 분산·저장·이용하는 것은 발전 설비의 투자 낭비가 방지되고 난방 화석연료의 수입, 운반, 수송, 공해배출 등을 계산하면 큰 에너지 절약효과가 있다. 심야전기는 많이 이용하면 할수록 에너지가 절약되고 공해, 환경 등 많은 문제들이 이용되는 부분만큼 깨끗하게 해결된다.

심야전기 축열식 바닥난방 방법은 우리 전통 고래구들을 응용하여 아궁이와 굴뚝을 막고 아궁이에 장작불을 때는 대신 고래에 전기히터를 넣어서 구들장과 방바닥을 축열하여서 난방하는 방법(앞으로 '전기고래구들'이라 한다)으로, 위와 같은 많은 문제들을 해결할 가장 효과적인 수단이다.

IMF시대를 맞이한 지금 가계 난방비용을 비교하면, 화석연료인 석유를 사용하는 온수 기름 보일러에 비해 심야전기를 이용한 전기고래구들은 1/5정도의 난방비용이면 훨씬 따뜻하게 한겨울을 날 수 있다. 추위가 심해서 연료를 많이 사용할수록 비용 차이는 더욱 커진다.

농촌에서는 생산활동을 하면서 나오는 나무, 풀 등 농업부산물을 소각하는 농가가 75%정도이고, 나머지는 그냥 방치하고 있어 농촌 경관과 환경을 해치고 있다. 소각하는 경우, 난방연료로 사용하는 경우는 고래구들방이 있는 살림집(조사농가의 15%)정도이고 나머지는 그냥 태워 버리고 있다. 이러한 농업부산물은 농가에서 방 하나정도는 충분히 난방할 수 있는 양이 된다. 그러나 이미 있는 구들방에도 온수순환 바닥난방(온수보일러)을 설비할 때 대부분 고래를 메워서 멍텅구리 구들로 만들었으므로 불을

떨 수도 없는 실정이다.

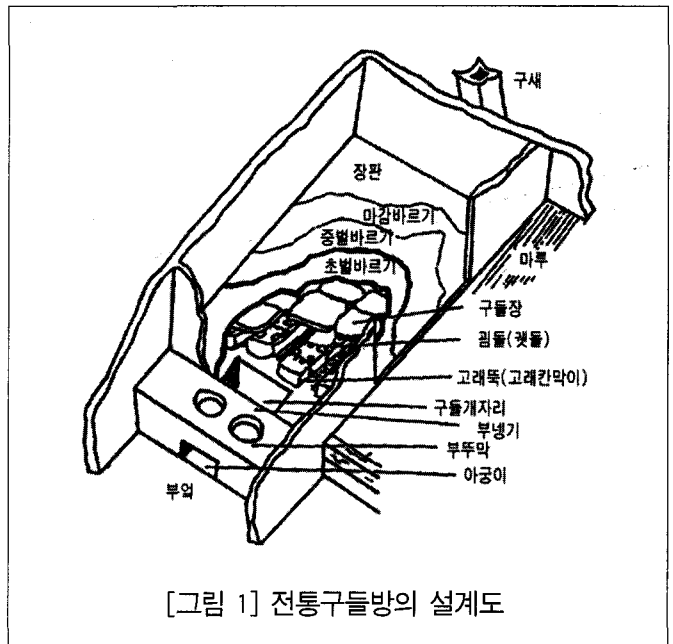
그러나 IMF 이후에는 구들방이 있는 농가의 이의 이용이 높아지고 있고, 고래를 그냥두고 온수난방을 한 경우도 직화구들방으로 사용하고 있다.

### III. 구들 놓기와 효과

바닥난방 방법 중에서도 가장 우수하다고 하는 직화고래구들은 우리의 전통구들로서 불을 바로 때면서 축열하고 방열에너지를 사용하는 우리의 전통구들이다. 이 구들로 설비된 전통구들방의 전통적, 문화적, 사회적, 경제적, 건강적, 안보적 효과는 열거할 수 없을 정도로 많다. 이러한 구들방을 어떻게 놓을 것인지, 그리고 이를 사용한 효과는 어떠한지를 실례를 통해서 알아본다.

#### 가. 직화고래구들방

구들방 마름질(설계작업)과 놓기(시공)는 일



[그림 1] 전통구들방의 설계도



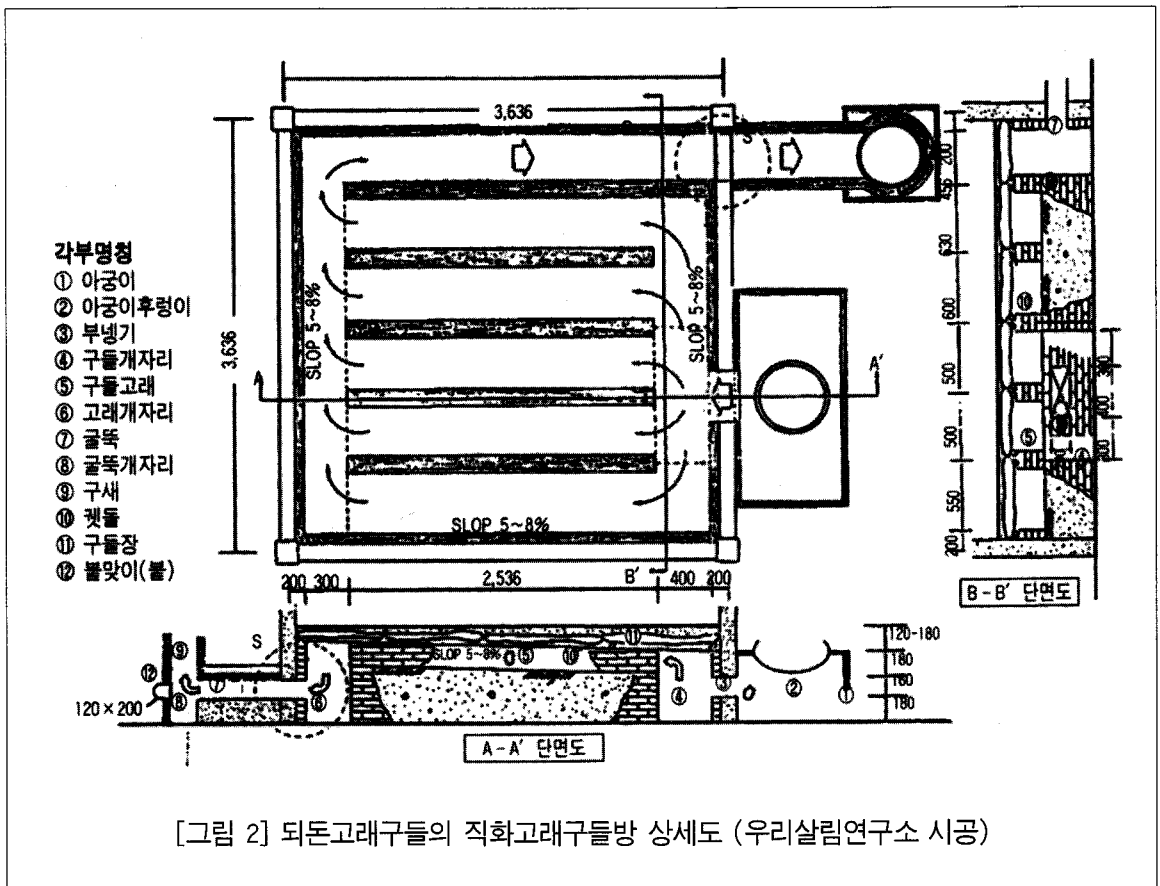
정한 규격의 표준이나 기준이 있는 것은 아니다. 오랜 시대에 걸쳐 경험적으로 많은 장인들에 의하여 구들의 각 부위가 개발되고 발전되었다([그림 1] 참조). 학술적으로 연구되어 전수된 것은 없으나 일본이 우리나라를 강점하고 만주제국을 수립하면서 생활의 필요에 따라 난방에 관심을 갖고 위생학적 차원에서 연구한 사실은 있다.

남자들은 어릴 때부터 할아버지나 아버지가 집의 구들을 놓는 것을 어깨너머로 배워 거의 누구나 구들을 놓을 줄 알고 또 실제로 자기 집 구들을 각자 놓고 살아왔다. 구들을 놓는 장인에 따라 그 구조가 다양각색이며, 불이 잘 드리지 않는지, 몹시 낸다든지, 구들장이 금방 식어버린단든지 하는 등의 차이가 있고, 연료 소

비율, 난방효과도 다양각색이다. 또 아주 추운 지방이나 오지산간 등의 구들과 비교적 따뜻한 지방의 구들(쌍통집) 등 구들의 형태에 따라서 구들놓는 방법이 다르다.

곧은고래, 굽은고래, 되돈고래 등 고래의 형태에 따라 서로 달라진다. 대체로 개자리구들(부넝기와 구들개자리가 있음)과 함실구들(부넝기와 구들개자리가 없고 불을 피우거나 숯불을 담아 넣는 함실이 아궁이에 붙어 있음)에 의하여 구들 놓기 마름질은 크게 달라진다.

여기에서는 직화고래구들방 구조의 기본이 된다고 할 수 있는 부넝기와 구들개자리가 있는 한아궁이 한방 구들의 마름질과 놓기에 대하여 알아본다([그림 2] 참조).





## ■ 구들방의 마름질

### 1. 아궁이와 구새의 위치 결정

아궁이 위치는 살림집 구조에 영향을 받는데 대체로 추운 지방은 서쪽에 서울지방은 남쪽에 있고, 구새는 아궁이 반대편에 두고 있다.

아궁이 크기는 방의 크기에 관련되어 결정되고, 아궁이후렁이는 솔의 크기에 좌우된다.

굴뚝은 지상에 노출시키거나 마당 밑에 매몰하고, 구새는 집 추녀에 붙이거나 멀리 떨어져 두기도 하고, 굴뚝없이 벽 속에 구새를 넣기도 한다.

### 2. 구들개자리와 부넝기 규격

아궁이와 아궁이후렁이 속에서 불이 타면서 발생하는 온도와 압력으로 열기가 부넝기를 통하여 빠른 속도로 흡입되어 구들개자리에서 와류하면서 속도를 줄여서 느린 속도로 확산되어 비교적 높은 온도의 열기를 각 고래에 배분하게 되므로, 구들개자리와 부넝기의 규격은 아궁이, 아궁이후렁이 등과 더불어 열기의 흐름을 자연히 조절하는 역할을 한다.

구들개자리 크기는 방의 크기에 따라 폭은 약 45~60cm 정도로 하며, 깊이는 50~60cm 범위에서 하면 된다. 부넝기의 높이는 개자리 깊이의 1/3 정도, 폭은 구들개자리 폭의 1/3 정도로 하되 아랫목 구들장인 이맛돌의 크기를 고려하여야 한다.

열기의 흐름은 부넝기 위에 돌을 얹어 부넝기 개구부 단면적을 조절하여 열기유입량과 속도를 조절할 수 있다. 혹한지역에서는 구들개자리를 얇게 하고, 아궁이후렁이에서 구들개자리 사이를 둔덕으로 처리하여 부넝기를 크게 넓힘으로써 많은 열기가 쉽게 들어갈 수 있도록 한다.

부넝기를 작게 하면 불이 잘 들이지 않으며, 부넝기를 너무 크게하면 불을 피우지 않을 때 찬바람이 유입되어 아궁이후렁이, 개자리 구들

고래 등을 냉각시키게 된다. 따라서, 부넝기의 크기를 결정하는 것은 연료절약과 열손실방지 차원에서 중요하다.

### 3. 고래개자리 규격

고래개자리는 여러개의 고래에서 나오는 각기 다른 속도와 온도의 열기를 받아 모아서 온도와 속도를 와류하면서 조절하여 비교적 식은 열기를 서서히 굴뚝으로 보내주는 역할을 하고, 하나바람, 둘개바람 등에 의해 구새로부터 들어오는 역풍을 완화시켜 준다. 고래개자리의 폭은 구들장을 엮을만하게 1.0~1.5척으로 하고, 깊이는 구들개자리의 깊이와 같게 하고(고래 바닥의 경사만큼 얇게 된다). 고래개자리 바닥경사는 5~8% 정도이다. 되돈고래구들인 경우, 구들고래와 인접된 되돈고래개자리 고래뚝은 서로 열기가 내통하지 못하게 잘 막아야 한다.

고래개자리에 구들장을 덮기 전에 굴뚝으로 통하는 벽을 뚫어서 연기가 잘 소통되게 굴뚝을 밖에서 연결할 수 있도록 한다.

### 4. 고래의 줄 수와 고래뚝 높이 고임돌

고래뚝의 폭, 고래 단면적, 고임돌 등은 열기의 흐름을 좌우하는 요소로서 놓을 구들장 크기에 따라 고래의 줄 수가 증감된다.

예를 들어 돌구들장 폭이 2척이고 구들방의 폭이 12척일 경우,  $12\text{척} \div 2\text{척} = 6\text{줄}$ , 즉 고래가 6줄이 되는데 구들장끼리 밀착시키지 않고 고래뚝과 벽쪽 고래쪽 등을 고려하면 5줄이 된다. 고래뚝은 고임돌을 엮을 수 있게 약 5치 정도, 양쪽벽의 고래뚝은 2.5치 정도면 되고, 하방 및 채우기를 고려하여 구들장을 고이고 엮을 수 있게 설계한다.

고래뚝 높이와 고임돌은 가로방향 즉, 고래상하간에도 열기가 흐르는 공간의 단면적을 결정한다. 추운 지방의 여러방 구들 또는 상통집의 통구들 등은 많은 열기가 흐를 수 있도록 높게 하여 많은 열을 저장할 수 있게 하고, 구



들개자리 및 굴뚝에 직결되는 중앙의 고래는 좁게 하고 반대로 벽쪽 고래의 폭은 크게 한다. 고래와 고래사이의 열기가 서로 통할 수 있게 큰 고임돌로 하고 고래 속의 열기 흐름속도를 자연히 조절할 수 있게 한다. 즉, 고래구들의 고래뚝 위쪽만 고려할 때는 고래뚝 위부분에서는 허튼고래 구들의 기능도 있게 한다.

### 5. 고래바닥의 종횡경사

고래뚝을 설치하기 전에 개자리 중앙을 5~8%로 하여 고래개자리 쪽을 높게 한다. 또 중앙 고래바닥의 종경사를 기준으로 횡경사 5~8%를 두어서 양벽쪽이 낮도록 한후 고래뚝을 쌓는 것이 좋다.

이 종횡경사는 포물선형 곡면을 형성하여 하나의 불주머니 역할을 하여 열이 오랫동안 머물러 구들장이 많은 열을 저장할 수 있게 한다.

### 6. 초벌, 중벌, 마감바르기 두께

잔돌과 된 진흙 반죽으로 구들장 이음새를 새침(사이를 메우는 것)하고, 건조되어 있는 진흙 반죽(진흙에 베톳을 잘게 썰어 넣어 반죽한 것)으로 초벌바르기를 하고, 건조되면 중벌(재벌)바르기를 하여 건조시킨 후 30~40%의 세사를 넣어 마감바르기를 얇게 하도록 설계한다. 바르기의 두께가 두꺼울수록 축열은 많이 되고 방열도 오래 지속되나 불을 때는 시간이 많이 걸리므로 살림집에서는 하루 밤 또는 하루 중 일 지속되는 정도로 하는 것이 좋다.(3치~5치)

### 7. 부뚜막, 아궁이후렁이, 아궁이 등의 규격

술의 크기와 요리공간을 고려하여 부뚜막의 규격을 정한다. 아궁이후렁이는 불완전연소를 막기 위하여 가능한 한 큰 용적이 되도록 하며, 구들개자리 용적보다는 작게 하고 후렁이 내부는 연료인 나무를 많이 넣고 불이 잘 켤 수 있게 넓고도 표면이 향아리 속같이 되어 공기 공급이 잘 되도록 유선형으로 하는 것이 좋다. 또

아궁이는 열기의 역류가 어렵고 쉽게 공기가 유입되도록 크기를 정하는 것이 좋다.

## ■ 구들방 놓기

구들용 자재가 준비되면 구들 마름질에 따라 먼저 하방 및 채우기를 하여 하방을 잘 정리한 후 다음 차례대로 구들을 놓고 구들방을 완성한다.

### 1. 구들개자리 만들기

구들개자리 만들 곳에 개자리 바닥까지 흙을 파낸다. 부넝기를 뚫어 놓는다. 구들개자리 벽을 벽돌로 쌓아올린다. 굳은 후 뒤메우기를 하고 잘 다진다.

### 2. 고래개자리 만들기

고래개자리 바닥까지 흙을 파낸다. 굴뚝크기로 굴뚝쪽 벽을 뚫는다. 고래개자리 규격에 맞게 고래개자리 벽을 벽돌로 쌓는다. 굳은 후 뒤메우기하고 잘 다진다. 바닥을 경사지게 만든다. 개자리가 굳은 후 잘 다진다.

### 3. 고래 바닥 고르기

구들개자리 벽 상단과 고래개자리 상단인 고래바닥을 볼록한 타원형 곡면을 형성하면서 경사지게 잘 다진다.

### 4. 고래뚝 쌓기

타원형 경사곡면에 마름질된 고래간격에 맞게 고래뚝을 쌓는다. 고래뚝 상단은 고임돌을 놓기 좋게 반죽된 진흙으로 평평하게 한다.

### 5. 부뚜막, 굴뚝과 구새 만들기

정한 규격의 진흙으로 벽돌을 쌓아 부뚜막과 아궁이를 만든다. 아궁이후렁이는 안쪽이 유선형이 되게 매질한다. 굴뚝자리와 굴뚝개자리의 흙을 파내고 벽돌을 쌓는다. 굴뚝은 구들장으로



덮고 진흙으로 새칩한다.

## 6. 불맞이돌 설치

굴뚝 끝에 있는 불맞이돌을 넣었다 꺼냈다 할 수 있게 만든다.

## 7. 건조시키기

위 1~5의 일이 끝나면 사람이 밟아도 무너지지 않게 잘 건조시킨다. 진흙은 건조되면 금이 생긴다. 이때 충분히 건조시키지 않으면 나중에 방바닥에 간 장판이 썩는다.

## 8. 구들장 덮기

구들개자리로부터 고임을 고이면서 구들장을 덮되 구들개자리 위는 넓은 구들장인 이마돌로 덮는다. 불이 직접 닿는 부넝기 위의 이마돌은 불에 튀지 않는 회돌(감람석)을 사용하는 것이 좋다. 굴뚝에도 비교적 큰 구들장을 먼저 덮는다. 각 고래뚝 위에 고임돌을 놓으면서 아궁이 쪽부터 순차적으로 구들장을 덮는다.

## 9. 새칩하기

구들장을 덮을 때 구들장과 구들장 사이는 잔돌로 새칩을 한다(새칩돌). 구들장을 다 덮으면 된 진흙 반죽을 내리쳐서 구들장과 구들장 사이와 돌과 돌 사이에 진흙이 완전히 들어가게 새칩한다.

## 10. 부토타기 또는 초벌바르기

구들장 위에 반죽하지 않은 마른 진흙을 깔고(부토), 밟아 잘 다진다. 이때 부토 대신 적심한 진흙 반죽으로 초벌바르기를 하는 경우도 있다. 부토 또는 초벌바르기는 고래바닥에서의 경사가 구들장 위에서는 없어지게 거의 수평이 되게 하여야 한다.

## 11. 중벌 바르기

중간정도 뭍기의 적심 진흙반죽을 흙손(나무

로 된 미장칼)으로 수평하게 중벌바르기를 한다. 중벌바르기를 한 바닥이 굳게 금이 갈 정도로 불을 넣어 충분히 잘 건조시킨다. 구들이 잘 놓인 것은 윗목부터 골고루 건조되므로 이때 확인된다.

## 12. 마감 바르기

중벌이 잘 건조되면 마감바르기를 한다.

진흙의 찰기가 마감바르기 두께에 따라 다르지만 약 30~40%의 세사와 진흙을 잘 혼합하여 채로 쳐서 반죽하면 된다.

흙손으로 중벌바름이 건조되면서 생긴 금에 잘 물리도록 누르면서 얇게 마감바르기를 한다.

마감반죽에 수사 또는 마사, 밀가루 풀 등을 혼합하여 사용하면 점착력이 높아져서 잘 갈라지지 않는다.

마감바름에서 물이 빠지고 굳기 시작하면 쇠손(쇠로 만든 미장칼)으로 두세번 누름칼질을 하여 잘 다진다.

마감 바름을 두껍게 하면 표면에 금이 가므로 얇게 바르는 것이 좋다.

## 13. 표면 갈기

마감바르기가 잘 건조되면 사발 또는 유리병으로 표면을 갈아 털 부착된 모래 또는 흙을 털어낸다. 대자리, 돛자리 등의 깔개를 깔 경우에는 털어낸 후 또는 털어내지 않고 풀칠만 하고, 갈아 바로 사용한다.

## 14. 초배지 바르기

바닥에 풀칠하고 마른걸레 등으로 누르면서 밀착되게 초배지(한지)를 잘 바르고 충분히 건조시킨다. 잘 건조된 뒤에는 유리병 또는 사발 등으로 다시 잘 갈아 표면을 매끄럽게 한다.

초배지 모서리에만 풀칠하여 초배지가 밀착되지 않게 재차 초배지를 바른다(뜯장판 또는 뜯장판바르기). 이때 불을 넣으면서 초배지를 바르는 것이 좋다.



### 15. 장판지 바르기

장판지를 물에 담궈 누글누글해지게 한다. 장판지의 물을 닦아내고 된 풀을 발라 초배지 위에 붙인다. 이때 물을 넣으면서 장판지를 바른다.

### 16. 콩땀하기

날 콩을 물에 불려 쪼아서 삼베자루에 넣고 수시로 오랫동안 장판을 문질러 콩 속의 기름이 장판지에 스며들게 하여 윤이 나게 길들인다. 구들이 덜 건조되었을 경우는 장판이 썩으므로 콩땀은 한 해 겨울 지난 뒤에 하는 것이 좋다. 니스칠은 장판이 숨을 쉬지 못하므로 안하는 것이 현명하다.

### 나. 전기고래구들방

전기고래구들은 간단한 구조([그림 3]참조)로 되어 있어 설계작업과 시공이 비교적 쉽다. 현장을 보거나 한번 정도 경험만 있으면 된다.

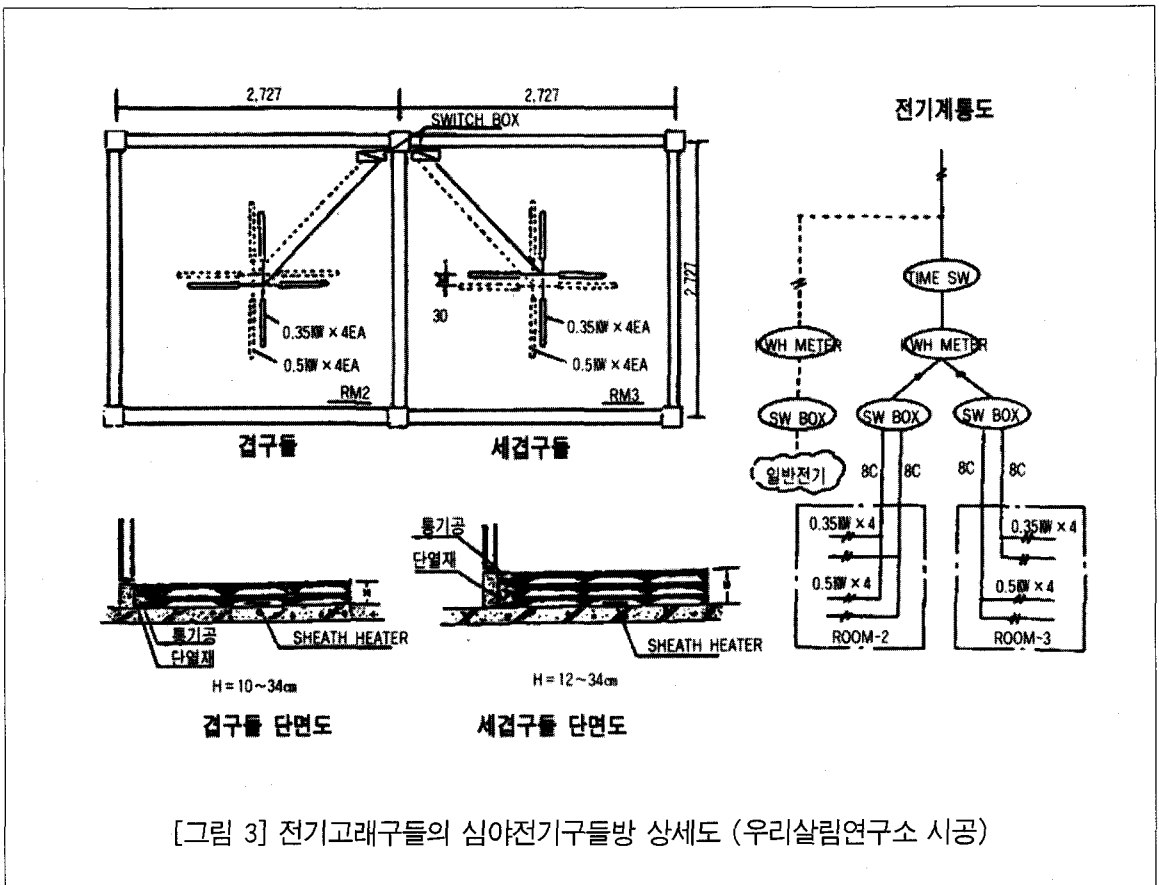
#### ■ 설계작업

#### 1. 시즈 히터의 용량결정과 배치도 작성

시즈 히터의 용량은 평당 0.7~0.8kw를 기준으로 방 크기별로 결정하면 된다. 히터의 배치도는 방의 크기를 고려하여 작성한다.

#### 2. 구들 규모 결정

사용용도와 기후 조건에 따라 접구들 또는





세겹구들 설비를 결정한다. 구들장은 1척×1척×0.3촌의 판돌이나 강판거푸집의 사용여부를 결정한다. 판돌은 구들장으로 사용되어 온 점판암으로 돌광산에서 생산되고, 강판거푸집은 얇은 철판으로 값이 싸고 손쉽게 사용할 수 있다.

## ■ 시공

### 1. 시공바닥 청소

시공바닥은 건조되어 있는 것이 좋다. 상하수도의 누수로 인한 침수, 빗물 및 지하수 용출로 인한 침수우려가 없어야 한다. 히터가 놓일 자리에는 전기배선, 통신선배선, 배관 등의 장애물이 없어야 한다. 단, 필요한 배선과 배관은 방의 모서리나 구석에 설비한다.

### 2. 분전함 설치와 구들 설치 높이 확인

히터의 옥내배전선관과 분전함을 설치한다. 구들의 설치 높이와 문지방 높이를 확인하여 구들 설비가 충분하도록 한다.

### 3. 측벽 단열

50mm의 스티로폴 단열재로 윗구들장 높이까지 벽면 단열을 하고, 스티로폴 이음새는 단열 반창고를 부착한다.

### 4. 은박지 깔기

은박지를 이음새가 겹치게 전바닥에 깔고 측벽 단열층을 감싸서 붙인다.

### 5. 도전선 연결

분전함부터 히터까지 연결할 수 있게 22mm 도전선관을 통해 스위치에 연결한다. 히터별로 각색(4색) 도전선을 사용하는 것이 좋다.

### 6. 히터 연결

설계도에 따라 테스터로 히터 용량을 점검한다. 수축튜브를 도전에 끼우고 단열 반창고를

붙인다. 히터의 터미널 동스리브에 도전선을 삽입 압착구로 견고히 압착 연결하고 확인한다.

연결부위에 수축튜브를 씌우고 가열하여 수축시킨다.

### 7. 히터 배치와 도전선 고정

설계도에 따라 히터를 배치한다. 분전함 스위치에 따라 각 히터별로 확인 검사한다. 히터와 히터 중간 45° 각도로 도전선관을 바닥에 고정하여 분전함에 연결시킨다.

### 8. 구들장 덮기

벽돌을 사용하여 구들장을 받칠 수 있도록 받침돌을 쌓는다. 이때 히터 및 도전선이 구들장과 받침돌에 절대 눌리지 않도록 잘 격리시킨다. 받침돌 위에 가로 세로의 길이와 열수를 가로 세로 맞추어 구들장 또는 강판거푸집을 깎는다. 모서리 부분에는 벽돌로 고래를 만들어 주변 습기를 배제하도록 한다. 방의 크기와 분전함 수에 맞추어 통기공을 설치한다.

### 9. 새침과 부토

밀구들장 위에 틈새를 새침하고 부토를 하여 윗구들장을 깔기 좋도록 한다. 발판을 놓고 부토한 흙을 평평하게 작업하여 밀구들을 만든다. 밀구들이 완성된 상태에서 같은 방법(받침돌, 구들장, 새침, 부토, 다짐)으로 중간구들장, 윗구들장을 만들어 겹구들, 세겹구들을 완성시킨다. 가능하면 밀구들을 완성하면 통전시켜 히터로 가열하여 건조시킨 후 윗구들을 시공하는 것이 바람직하다.

### 10. 초벌바르기부터 콩땀하기까지

윗구들을 완성하고 나면 초벌바르기를 하게 되는데, 여기부터 시공 방법은 직화고래 구들방의 구들 놓기 10번 항목부터 16번 항목까지와 동일하다.