

세계 전기 바닥난방의 동향

최 영 택 구들학회 회장, 구들연구소 대표
현대전자구들(주) 대표이사

1. 머릿말

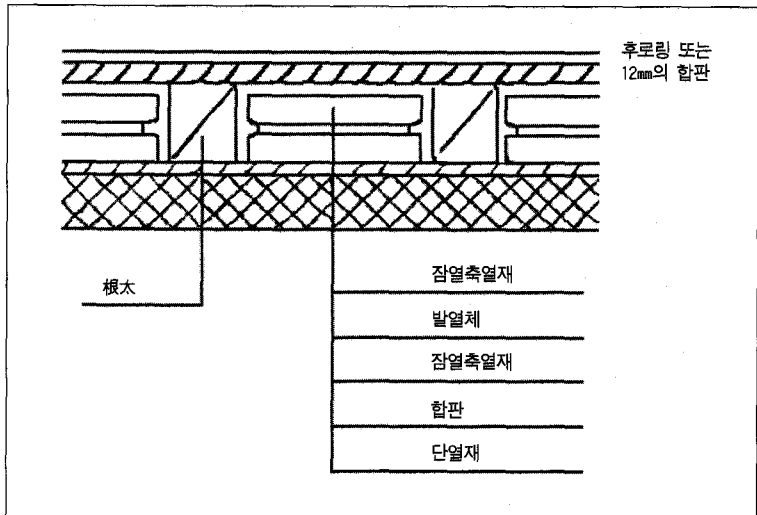
우리가 전통구들을 기술개발 없이 이용하는 동안 서방선진국들은 모닥불에서 난로나 폐치카로, 또 스팀 또는 온수보일러로, 이어서 공기조화시스템으로, 다시 전기히터를 이용하게 되고 크린에너지인 고가의 전기로, 다시 태양열을 이용, 열을 저장하거나 심야전기를 이용 축열하는 난방기술을 개발하여 급속히 보급 이용하고 있다. 근년에는 에너지저장기술을 개발, 밧데리로 자동차를 움직이게 하는 기술개발은 물론 냉방용으로 여름에 냉을 저장한다던가 수증기가 아닌 고체로 열을 저장하는 기술개발 경쟁이 치열하다.

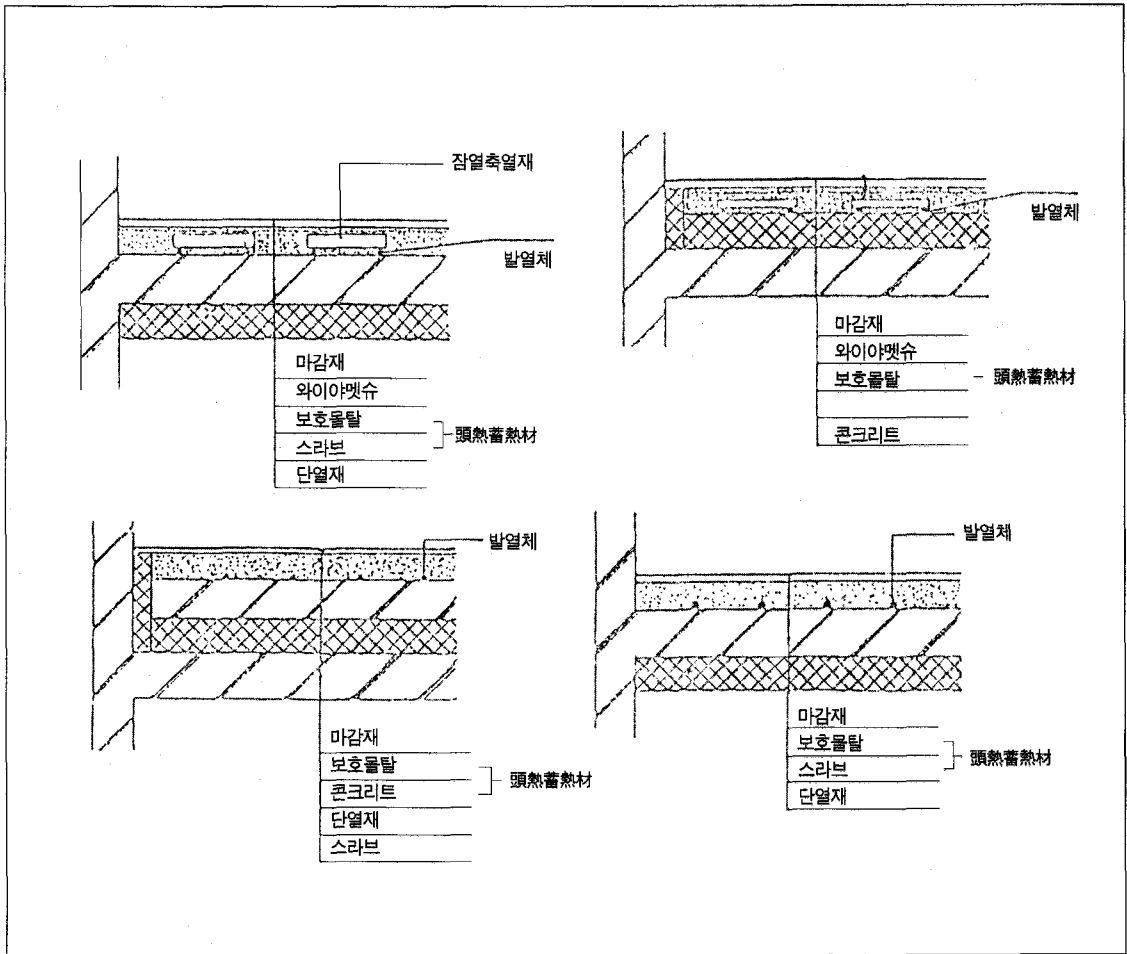
한민족의 선인들은 이미 수 십만 년 혹은 수 천년 전에 이미 고체에 열을 저장하여 이용하는 바닥난방 기술인 구들과 겨울의 어름을 여름 삼복기까지 저장하는 축냉기술인 석빙고를 우리들에게 물려주었다. 즉 축열저장기술 및 축냉저장기술 분야에서는 우리민족의 선인들은 서방선진국들 보다는 헤아릴 수 없을만큼 많은 시대를 앞서가고 있었

다. 이 구들과 석빙고기술을 재발굴하여 개발하고 발전시켜 현대화하여 무한대의 세계 냉난방시장 수요에 독점적 공급국이 될 수 있도록 하는 일을 해내는 것은 이 시대를 사는 우리들이 해야할 몫이라고 믿는다.

2 전기 바닥난방 현황

선진국들은 바닥난방에 관하여 연구할 겨를이 없었고 알지도 못하였으나 제빙공장 전실 바닥이 결빙을 누증시켜 여름언덕이 점점 높게 얼음으로서 해빙이 필요하



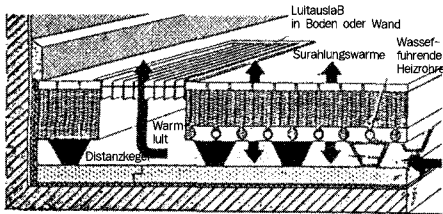


여 전기히터를 이용하여 해빙시키게 되었고, 북유럽의 추운 지역의 목장이나 양계장에서 소, 양, 돼지, 병아리가 얼어죽음으로서 전기를 이용 바닥을 가열하게 되면서 이 전기 바닥난방(구들) 이용 영역을 넓혀 지붕의 적설용설용 경사도로의 해빙용, 상하수도 결빙 해빙용, 활주로의 제설 및 해빙 등으로 이용하다가 지금은 다양한 주거에 수용하고 있다.

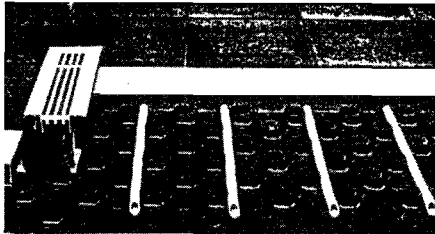
1) 일본의 난방과 전기구들

일본에는 바닥난방 없이 바닥에 짚으로 만든 '다다미'를 깔고 신발을 벗고 방으로 올라가는 생활문화를 갖고 있으며 바닥난방은 없었다. 일본의 북부와 산악지역은 추위를 견디기 위하여 방 한가운데 구새도 없이 불을 피워 취사 및 난방을 하는 이른바 "이로리"라는 것이 있고, 여타 지방은 화로로 난방을 하여오다가 한국

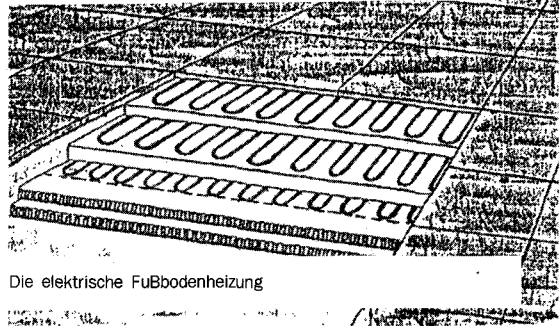
동안 후부터 전기 "고다쯔"와 더불어 극히 적은 저항치를 갖는 피복된 발열세선을 내장한 전기장판, 전기모포, 전기카펫 등등을 이용하면서 구들(바닥난방)에 관심을 갖게 되었고 이로부터 저항발열선을 "다다미" 밑 또는 표면에 넣어 난방하다가 온수순환판넬과 더불어 전기 바닥난방 기술을 개발하여 "다다미"대신 시설형 또는 제품형으로 보-드(Board, 합성수지 또는 목재질) 속에 발열선을 내장하여 이용하고 있다. 60년대 중반 일본에 심야전기제도가 도입되면서 축열기술을 개발하여 현재는 Heating Cable 등 발열선을 시멘트물탈에 매몰하는 데까지 축열기술이 개발되어 있으나 아직은 열저장 및 방열기술이 빈약하다 할 수 있겠다. 그러나 중소기업을 제외한 일본 최대 재벌들을 포함하여 15개의 대기업들이 "일본 전기바닥난방협회"를 조직, 수 백 종류의 제



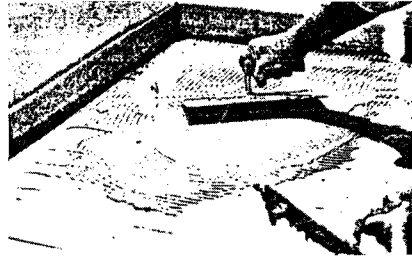
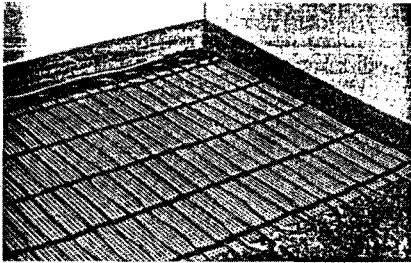
Schnitt durch den Fußbodenaufbau



2. Heizmatte von einer Seite der Raumfläche ausrollen am Raumende aufschneiden, umklappen, befestigen und gegenläufig zurückführen.



Die elektrische Fußbodenheizung



5. Auftragen eines für Fußbodenheizung geeigneten Dünnbett-Klebermortels.

품을 생산·공급하고 있으며 멀지 않은 장래에 이 기업들의 연구소에서 열저장기술, 방열기술 및 고체축열재 개발 등 관련분야 첨단신기술이 개발될 것으로 예상된다. 여기서 밝혀둘 것은 심야전기축열식 접구들 System이 일본 도쿄근교(사이다마현)에 1993년 7월과 1995년 5월 두 차례 일본인 주택에 시공되어 가동중이며 그 우수성이 검증되어 있다.

2) 미국 등의 경우

본격적인 미국이민 역사만도 40년 이상이고 교포의 수가 근 100만을 헤아리고 있어 구들(바닥난방)의 수용·보급 가능성이 가장 크다고 할 수 있는 곳이 미국이라고 여겨지는 바 구들(바닥난방)은 약간의 온수온돌 및 Heating Cable을 이용한 전기구들(바닥난방)이 있을

뿐이다. 재미교포 1세대들이 노령화되어 전기구들에 대한 애착과 향수로 경우에 따라서는 수요가 많아질 수도 있을 것이다.

한편 비주거용 분야의 구들(바닥가열 장치)은 고속도로, 활주로, 도로의 급커브 용설장치 등에는 많이 수용되고 있는 일부 국내에도 미국산 Heating Cable을 수입하여 이용하여 시공하고 있다.

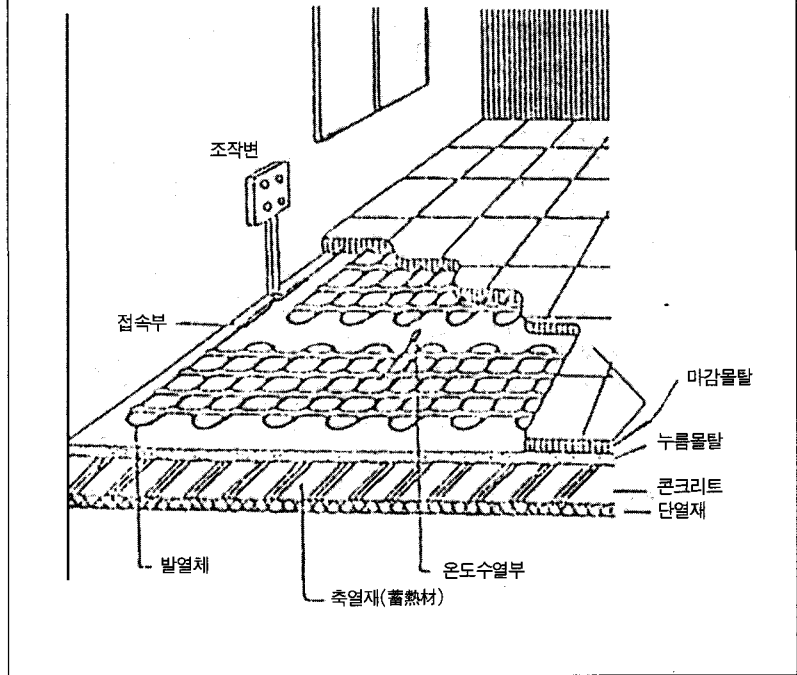
3) 서구의 경우

서구라과는 동구 또는 북구에 비하여 덜 추운 지리적 여건으로 난방이 발전되지 못하게 폐치카, 벽난로 등에서 난로나 보일러를 이용하여 오던 바 2차대전 후 편리한 전기히터를 많이 이용하게 되었고 원자력발전소 건설로 1950년 경부터 심야전기제도를 만들었으며 (일본

은 이 제도를 60년대 중반, 한국은 80년대 실패 후 87년도에 재도입, 현재에 이르고 있다) 심야전기 이용 기술의 핵심인 에너지저장 기술이 따르지 못하여 심야전기 온수기 및 심야 전기 보일러로 난방하였으나, 기대할 만한 효과를 거두지 못하였고 물이 아닌 다른 축열재 개발 노력으로 축열벽돌(오스트리아)을 수입, 보일러 및 온풍기에 이용하였고 난방 방법보다 축열재 개발에 치중하다가 축열재로 PCM(상변환물질)로 잠열을 이용하는 기술 개발에 노력하였다.

온수순환 방열판을 천정이나 벽에 부착하는 경우도 있었던 바, 바닥에 온수를 순환시키는 구들 난방방식으로 또 나아가 Heating Cable을 목질계통 또는 합성수지계통 바닥에 매몰하는 이른바 순수 공기조화 난방방식을 탈피하여 구들(바닥난방)방식 기술을 개발하여 이용하게 되었고, 일본과 같이 시멘트몰탈 또는 콘크리트에

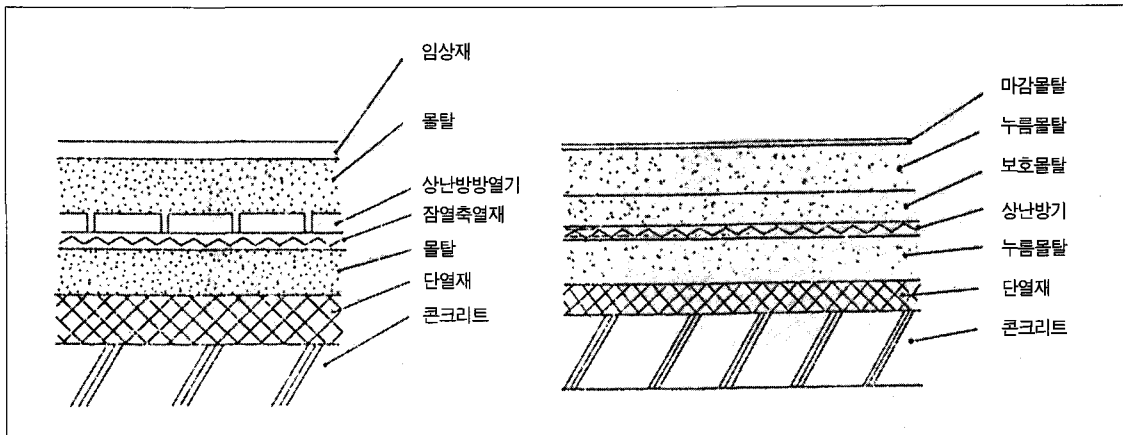
두열축열식 전기상난방의 구조



매몰하는 구들로 점차 발전하고 있다.

한편 일본은 독일에 온수순환 바닥난방 자재를 수출하고 있는 것으로 보아 이 분야에서 독일은 일본보다 한 수 낮은 기술국이고 일본은 아직 한국에 미치지 못한다고 할 수 있겠다.

연료로서 나무, 석탄, 석유(가스) 및 전기로 난방 열원이 발전해오고 있다. 연료의 수송, 연료가스 배출 등 환경오염 등으로 지금은 편리하고 안전한 크린에너지인



전기난방시대가 되어가고 있는 것은 막을 방법이 없으나 고가의 난방비문제가 해결되어야 하는 바, 선진국들은 심야전기 제도가 있어 바야흐로 심야전기 축열식 난방시대를 맞이하였고 특히 바닥축열식인 구들은 크게 각광받고 있으며 한국은 장차 무한한 세계 바닥난방 시장 수요에 공급할 수 있는 기술개발이 절실하게 기대된다.

4) 일본의 심야전기 구들

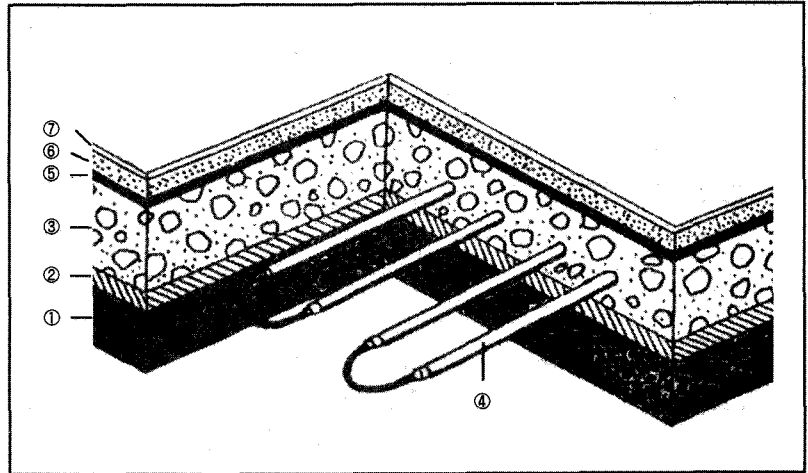
바닥 밑을 전기로 가열하고 축열하여 실내를 난방하는 것은 전기구들이라고 할 수 있다. 그러나 전기장판, 전기돗자

리, 전기방석 등과 같이 뜯어 들고 다닐 수 있는 구들이라고 하기는 어렵다. 또 Heating Cable 또는 전기 자장이나 저항체를 속에 넣고 철판, 나무판자, 합성수지 등으로 얇게 양쪽에 붙여놓은 Board 또는 Pannel, Seat 등도 축열기능이 없으므로 전기구들이라 하기는 어렵다. 축열기능을 갖는 전기구들로는 현재 한국에서 보급되고 있는 심야전기 온돌과 심야전기 겹구들 System이 있다.

① 심야전기 온돌

가. 일본 상난방의 예

일본의 바닥 구조는 다다미였으므로 밑이 목구조였는바 축열체로서 몰탈을 이용하게 되므로 점차 콘크리트로 시공되고 있다. 근년 축열체로서 PCM(축열재)의 질량 등 축열열량 부족, 수명, 시공성 등의 이유로 현열 축열방식으로 가고 있으며 발열체로서는 면상 발열체를



■ 부위별 명칭 및 규격

해당번호	명 칭	재 질	규 격	비 고
1	바닥스라브	시멘트 콘크리트		기 존
2	단 열 층	아이소핑크 또는 스티로폼	30mm~50mm	별 도
3	축 열 층	축열재 또는 자갈	80mm 이상	-
4	발 열 부	시즈히타	스텐파이프	-
5	보 온 층	보온용후포	10mm	-
6	미 장 층	시멘트 모르타르	25mm~30mm	-
7	장 판	모노륨, 비닐 또는 종이장판		-

사용하기도 하나 주로 Heating Cable을 사용하고 있다.

시설 전기용량 실 예는 북해도 지방 0.389kw/py로서 심야전기 “을”로 되어 있고 주간에도 수전함으로 평당 수전용량은 적다. (축열열량 부족 등으로 심야시간 이외의 시간에도 수전하는 제도로서 심야전기 “갑”보다 전기요금에 고가이다) 일본의 심야전기요금 제도는 심야전기 “갑”은 심야 8시간만 송전되나 전기요금에 가장 저렴하고 심야전기 “을”, 제2심야전기, 심야전기 “병”, 난방용설용 전기, 업무 및 산업용 축열조정 전기 및 시간대별 전기등 여러종류의 전력을 공급하고 있는 바, 일본전기구들(상난방) 기술은 심야전기 “갑”으로만 24시간 난방할 수 없어 심야전기 “을”로 수전하고 보조 난방기기도 설치되는 수가 많다. 이는 기후가 비교적 따뜻함에도 일본의 축열기술이 아직 한국구들의 축열기술

심야전기 축열식 검구들 품질평가 시험성적서

1. 시험일시 : 1990. 12. ~ 91. 1월
2. 시험장소 : 육군 제 8730부대장 관사 (강원 화천)
3. 시험기관 : 국립공업시험원 (제212호, 1991. 1)
4. 성 적

- 소비전력량 : 50KwH
 - 전원인가시간 : 23:00~07:00 (8시간)
 - 정격전압 : 220V
- * 1. 측정위치 5는 실온, 6은 외기기온
 - 2. 입주자 거주상태에서 시험한 것임
 - 3. 소비전력량이 20kwH일때도 50kwH일때와 같이 실온이 일정하게 유지되었음

제212호의 4-1, 4-2

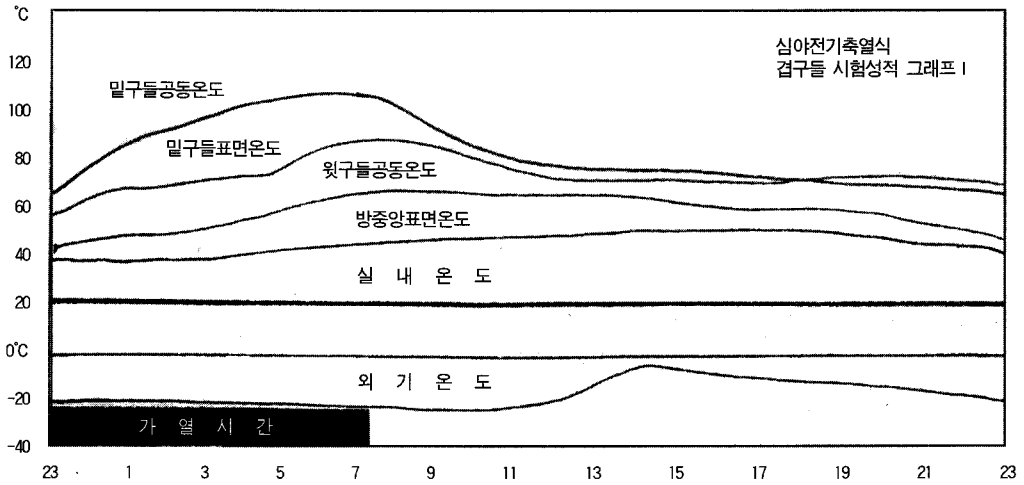
측 정 위 치		1	2	3	4	5	6	7							
측 정	1	72	58	51	43	23	-14	42							
	2	83	64	51	43	24	-14	42							
	3	89	69	53	43	24	-15	41							
	4	95	74	54	44	24	-15	41							
	5	100	79	57	45	23	-15	42							
	6	104	82	59	46	23	-16	42							
	7	106	85	61	47	23	-16	43							
	8	110	89	63	51	23	-16	44							
	9	96	89	65	50	23	-15	45							
	10	89	85	66	50	24	-13	46							
	11	85	83	66	51	24	-11	47							
치	12	점전으로 인하여 측정치 못하였음													
	13														
	14														
	15														
(시간)	16	점전으로 인하여 측정치 못하였음													
	17								72	72	63	51	24	-3	47
	18								70	71	62	51	24	-3	46
	19								69	69	61	50	24	-5	46
	20								67	68	61	50	24	-7	46
	21								66	67	59	49	24	-9	45
	22								65	66	59	48	24	-10	45
	23								63	64	58	47	23	-12	43
	24								62	63	57	47	23	-13	41

- 소비전력량 : 20KwH - 정격전압 : 220V - 전원인가시간 : 23:00~07:00(8시간)

제212호의 4-3, 4-4

측 정 위 치		1	2	3	4	5	6	7							
측 정	1	62	62	56	46	23	-14	41							
	2	62	62	55	45	23	-14	40							
	3	63	62	54	45	24	-14	40							
	4	63	62	54	44	23	-12	39							
	5	63	62	54	44	23	-11	40							
	6	63	62	54	44	23	-10	40							
	7	63	62	54	43	23	-10	40							
	8	63	62	54	43	23	-9	41							
	9	62	63	54	43	23	-8	41							
	10	60	62	53	42	23	-8	42							
	11	59	61	53	42	23	-7	42							
(시간)	12	점전으로 인하여 측정치 못하였음													
	13								57	59	52	41	24	-4	42
	14								56	58	51	41	24	-3	42
	15								55	57	51	42	24	-2	42
	16								54	56	51	41	23	-1	41
	17								54	56	50	41	23	-2	41
	18								53	55	49	40	23	-3	40
	19								52	54	49	40	23	-5	40
	20								52	53	48	40	23	-7	40
	21								51	53	48	39	23	-9	39
	22								51	52	47	39	23	-9	39
	23								50	51	47	39	23	-10	38
	24								50	51	46	39	23	-11	38

국립공업시험원 (강원화천 육군관사 91.1.14)



수준에 못 미친다는 것을 나타내는 것이다.

5) 한국 심야전기 구들

1988년 한전과 심야전기 기기로 협약된 바닥난방 기기업체는 심야전기 보일러 업체가 26개, 심야전기온돌 1개, 심야전기겹구들 1개 업체가 있었던 바, 97년도의 협약대상 업체는 심야전기보일러 6개 업체, 전기온돌 12개, 겹구들 System 1개 업체로 축열기능이 빈약한 보일러는 없어지고 근년 신규로 참여한 6개업체가 있고 전기온돌은 1개 업체에서 12개 업체로 급증하였고 겹구들 System은 발명특허 제품으로서 전기구들(전기 바닥난방)은 사양화된 보일러를 포함하여 19개에 달한다.

① 심야전기 보일러

열원의 공급시간이 제한되는 심야전기를 이용하여 물에 축열하고 바닥을 가열, 축열시키는 전기 물보일러는 빈약한 학술적기반과 엄밀한 검증 절차를 거치지 못하여 심야전기제도 초기 참여업체가 모두 없어졌다고 할 수 있겠다. 축열량 부족을 커버하기 위하여 바닥축열재를 증가하거나 바닥에 PCM(잠열축열재)을 매몰하였거나 보일러 안에 축열벽들을 넣어 축열량을 증가시키고자 하였으나 이 또한 성능미달 등으로 재벌기업이 자회

사를 폐업한 바 있다.

근년에는 보일러 안에 PCM을 내장하고 심야전기를 이용하여 온수순환 바닥난방을 시도하는 재벌회사 등이 출현, 막강한 세력으로 시장을 교란시키고 있는 바 학술적 기반 미구축으로 이 또한 축열량 부족으로 우수한 난방효과는 기대하기 어려울 것으로 예상된다.

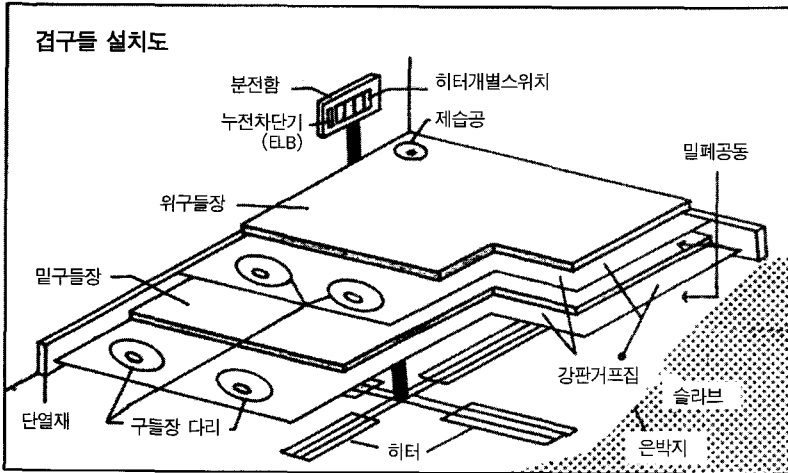
전기축열식 전기구들(전기온돌, 전기온수온돌 포함)은 학술적기반을 전통구들에서부터 시작하는 것이 바람직하다. 온수순환보일러와 구들을 억지로 접목시켜 엄밀한 검증절차도 없이 심야전기기기로 협약하여 지난 10년간 많이 보급하여 소비자에게 많은 피해를 준 바 있다고 할 수 있다.

이로 인하여 소비자가 심야전기 기기를 불신임하게 되어 심야전기 소비에 막대한 지장을 초래하고 있고 심야시간에 불요불급한 전기를 낭비하여 국가 에너지절약 정책에 역행하고 있다고 할 수 있다.

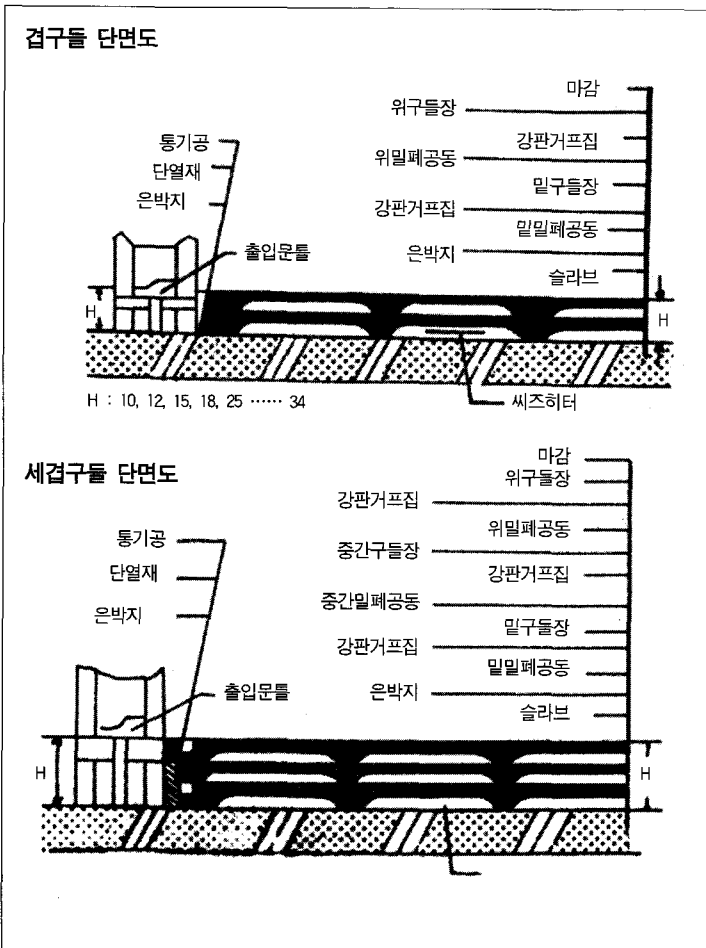
우수한 효과를 갖고 검증된 심야전기 보일러의 출현이 기대된다.

② 심야전기 온돌

축열식 바닥난방기술이 없는 일본의 전기다리미, 전기카펫, 전기판넬, 전기 보드 등의 발열선을 이용한 초



구들에서 축열기술, 열저장 보관기술 및 방열기술 등 3종의 기술을 내포하고 있으며 열에너지가 구들에 머물러 있는 시간 즉 체류시간 장경을 극대화하여 열에너지의 옥내 체류시간 장경을 극



대화한 것으로서 일본 바닥난방기술은 위의 조건들을 갖지 못한다.

또 Heating Cable의 열에 대한 물리 화학적 물성 결합으로 발열선의 단락 등 많은 하자를 발생시켰고 온돌내에 열이 체류하는 시간 장경이 적고, 열전달단계 기술 빈약으로 심야전기 공급 수 시간 전에 온돌이 냉각되어 불량난방상태가 되므로 시멘트몰탈 대신 자갈을 축열재로 이용하고 있다. 또 Heating Cable의 매몰로 많은 하자를 발생시키므로 열원을 Seathe Heater로 교체하여 자갈에 매몰하고 온돌 안에 열 체류시간 장경을 길게 할 목적으로 Seathe Heater 위와 아래에 후포 또는 스티로폼로 단열(보온층 단열층) 시공하고 있다.(한국전력공사 기술규격 1994. 12)

구들은 방안에 연기가 없도록 집 밖에 구에서 경기를 방출하게 되어 있는 바, 전기온돌은 밀과 위에 스티로폼 또는 후포 등 물리·화학적으로 불안정한 가연성 석유화학 부산물로 된 화학

기제품을 생산 공급하다가 Heating Cable을 발열선으로 대체하여 몰탈에 매몰·시공하였다.

섬유계통 물질을 온돌에 포함시킴으로써 유독성가스가 방안에 방출될 수가 있는 바 이는 건강과 수명에 영향

우리의 전통구들을 축열식이며 지속적 난방방식으로

을 줄 수 있다고 하겠다.

또 천기온들은 0.8kw/hr/py 이하의 전력시설을 할 수 있게 되어 있다.(한전 기술규격 1994. 11.)

일본 북부지방의 평균 0.45kwh/py(Heating Cable 약 37m 길이)의 전력시설량에 온도조절 장치 부착 및 심야전기 “을” 등 조건과 비교할 때 서설용량이 약 2배 Seathe Heater(발열체), 길이는 Heating Cable의 약 1/5로서 또 Seathe Heater에 내장된 발열선은 약 1200°C등을 고려

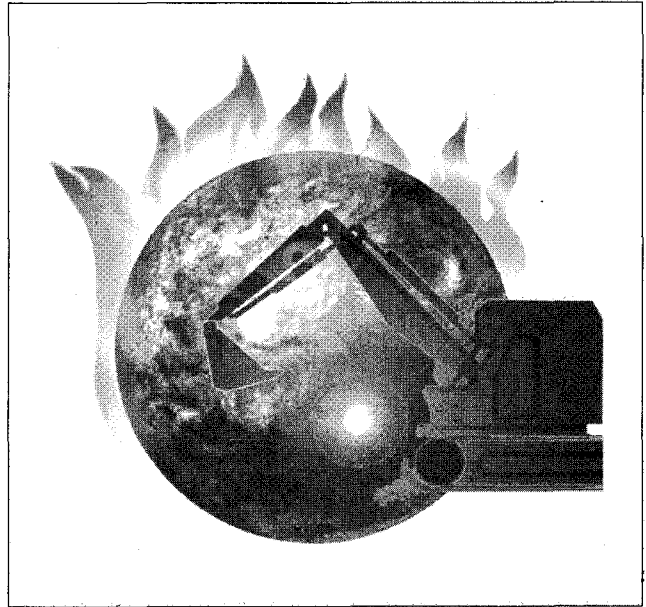
하고 발열체의 온도와 온도조절 sensor 감지시간 장경을 고려할 때 온도조절장치의 하자발생시 등을 고려하면 후포 및 난방효과를 증가시킬 목적으로 과다한 자갈을 채우는 것은 층수에 따라 하중을 증가시켜 건물의 수명을 단축시킬 수도 있을 것이다.

이런 점들을 고려할 때 국내시장은 물론 장차 국제시장 진출을 위한 기술개발이 계속되어야 할 것이다.

③ 심야전기 겹구들 System

전통구들 아궁이와 굴뚝쪽을 막은 구들 위에 또 겹으로 구들을 놓고 밑구들 고래에 Seathe Heater를 설치하여 열에너지가 구들 밖으로 도망가지 못하게 하여 구들장에 열을 저장 보관하고 천천히 방열하게 하여 겹구들 System 속에 열에너지가 오랫동안 머물게 한 것으로 난방품질평가시험(국립공업시험원 제212호, 1991. 1) 성적서로 검증되어 있고 이 시험을 시행한 육군관사에서 90년부터 97년 현재까지 겹구들 System으로 쾌적한 난방생활을 하고 있다.

이 시험 결과는 집 밖의 기온이 24시간 -1°C 내지 -16°C로 변하는 혹한에 심야전기 8시간만(당시 규정은 심야전기를 8시간 공급)의 공급으로 외기온도가 24시간 영하에서 일교차는 영하 16°C임에도 전기가 공급되지 아니하는 시간을 포함, 실온은 24시간 항상 23°C~24°C로 신기한 난방효과가 있음이 검증되었고, 위의 성적서



4-3 및 4-4는 심야전기 인가량을 60% 삭감한 20kw만 공급하였을 경우에도 실온은 23°C~24°C로 늘 일정하여 겹구들 System의 에너지저장, 에너지보존 및 열에너지의 방열기술 등이 다른 어떠한 난방방법도 따라올 수 없는 효과가 있음이 검증되어 있다.

또 겹구들은 심야전기에너지 까지도 절약됨은 물론 유지관리비에 있어서도 다른 어떤 난방방법이나 기기도 추종할 수 없을 만큼 경제적인은 난방비 집계표(자료, 한국전력공사 제공)에서도 명확히 나타나 있다.

즉 93년도에 집계한 평균 전력사용량 65.32kw/월/평, 난방비 1440.35원/월/평, 실 난방부하 78.02kcal/hr/평이고, Apt의 경우 52.38kw/월/평, 1173.44원/월/평, 62.56kcal/hr/평으로 다른 심야전기 기기를 포함한 기름·가스보일러 난방 등과는 비교할 수가 없다. 서울 대호장여관의 경우는 1년간 난방비가 일백만원 수준이니 난방비는 거의 공짜로서 까다로운 여관의 손님을 투숙시켜 지난 9년간 성업 중이다. (제9회 에너지절약기술위 삼논문집 442p 참조)

겹구들 System은 수명이 건물수명과 같은 영구시설이다. 또 실제 난방부하의 2~4배의 부하를 감당할 수 있게 전력량을 수용하여 시설됨으로 통상 50~25%의 Heater가 가동됨으로 충분한 난방을 하고 있다.

따라서 50% 가동시는 약 100년, 25% 가동시는 약

새 주거문화생활을 위한 구들학회 Seminar (강좌) 성료

일 시 : 1997. 10. 27~28 (1박 2일)

장 소 : 충북대학교 농과대학 92동

충북 청주시 흥덕구 개신동 산48

실습장소 : 충북 청원군 낭성면 관정리 234 우리살림집연구소 신축현장

견학장소 : 충북 청원군 낭성면 귀래리 전통우리집 및 귀틀집

Seminar 주제 및 발표자

최 영 택	구들학회 회장, 구들연구소 소장 / 전기바닥난방 동향
리 신 호	구들학회 감사, 충북대학교 교수 / 진흙집의 현황과 실제 짓기 우리살림집연구소 소장, 농학박사
최 영 택	구들학회 회장, 구들연구소 소장 / 진흙구들 아름다움과 농기
리 신 호	충북대학교 교수 농학박사
박 찬 교	우리살림집연구소 연구실장
최 영 택	구들학회 회장, 현대전자구들(주) 대표이사 / 전기구들 설계 및 시공
송 창 섭	구들학회정회원, 충북대학교수 농학박사 / 자연주거용 재료로서의 진흙 우리살림집연구소 연구위원장
공 성 훈	구들학회 부회장, 계명대학교 교수 공학박사 / 석방고의 구조적 특성과 여름철 실내환경 조건에 관한 연구
조 국 환	구들학회 정회원, 선림전문대학교 교수
최 영 택	구들학회 회장, 현대전자구들(주) 대표이사 / 진흙구들 및 전기구들농기 실습

200년간 사용할 수 있고 침수되지 아니하는 한 하자발생이 없고 또 침수되었을 경우도 물이 빠져나간 후에 강제적인 발열(ELB를 직결)로 구들은 뜯지 아니하고도 난방이 되므로 접구들 System의 하자발생은 없다. 누전 및 전자파 장애는 물론 소음이 완전 차단되는 구조로 되어 있고 건강장수를 위하여 구들장은 진흙으로 시공할 수도 있으며 구들 아랫목도 재현될 수 있다.

접구들 System의 난방효과, 경제성, 편리성 및 안전성 등의 기술은 우리가 조상으로부터 물려 받은 역사적·세계적으로 유례없는 전통구들 기술에서 도출된 것이다.

3. 맺는말

우리민족의 선인들은 구들을 만들어 난방하고 후손에게 물려주었다. 우리의 선대에서는 아이들은 어릴때부터 어깨 너머로 배워 어른이 되면 누구나 다 구들을 놓을 수 있었고 심지어 부녀자들도 노는 구들장을 고칠 수 있었다. 즉 구들은 아무것도 아니다. 누구나 다 놓고 살아왔던 것이다.

이제 세상은 많이 바뀌었다. 우리만 갖고 있던 구들이 사라졌다. 구들이라는 말조차 생소해졌다.

종주국인 우리는 한 데로 나 앉고 선진국들은 구들(바닥난방)에 관심을 갖기 시작하여 연구하고 급격히 기술을 개발하여 기업화한 제품을 점증하는 세계 바다

난방시장 수요에 공급하고 있다.

우리는 이 전기구들 분야의 이웃들의 기술을 알고 나아가갈 길을 찾아가는 것은 좀 늦었다. 아니다. 너무 늦었다. 종주국의 자리를 꼭 지켜기 위하여 기술을 개발하고 개발된 기술을 수용하여야 한다.

세계화시대에 우리 것을 찾고 기술개발하여 선진화하는 것은 시급하고도 바람직하다.