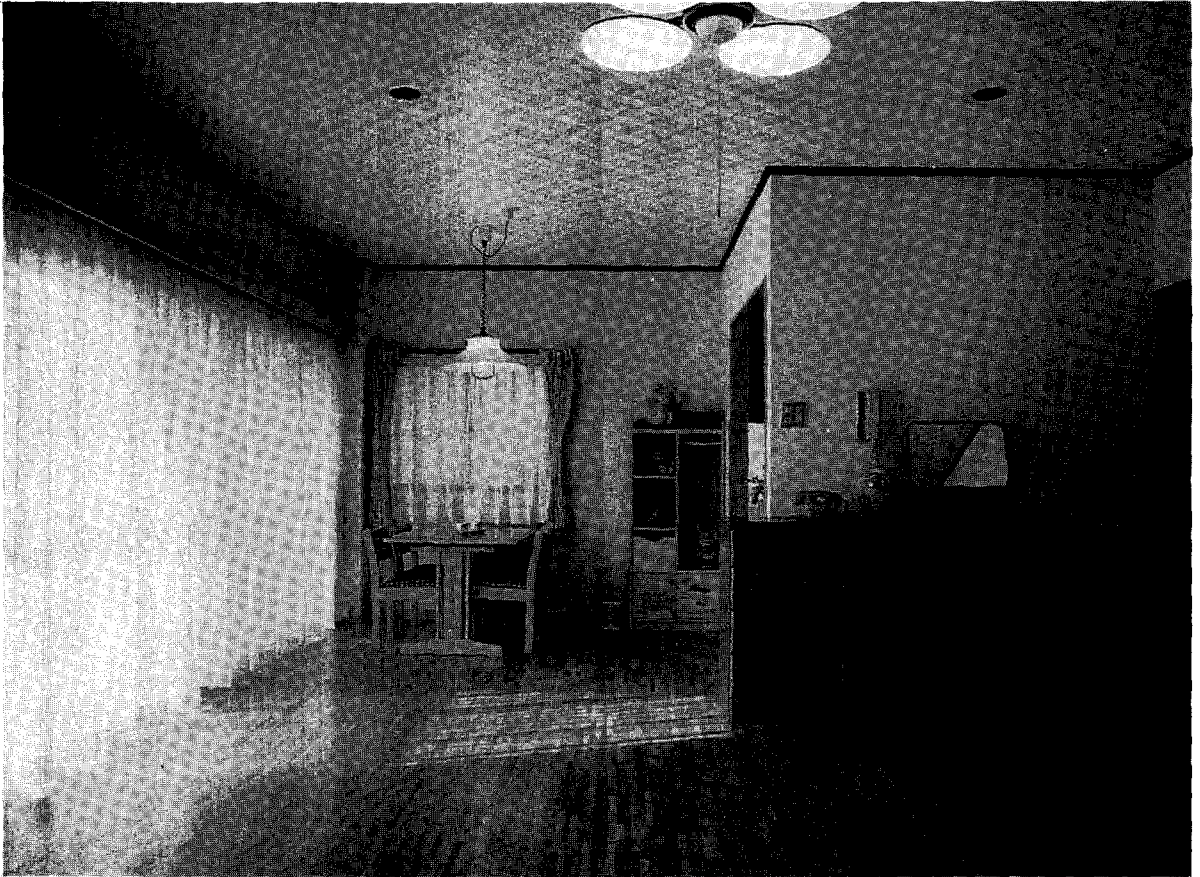


일본에서의 복사열난방 고찰Ⅵ

## 바닥난방의 특징과 향후 연구과제②



1. 건강편 : 바닥난방과 건강
2. 안전편 : 노약자 및 어린이에게도 안전한 바닥난방
3. 경제편 : 바닥난방으로 가계절약을
4. 식물편 : 겨울에도 화초가 시들지 않는 바닥난방
5. 점포·사무실편 : 방문객을 포근하게 감싸주는 바닥난방
6. 기술편 : 바닥난방의 특징과 향후 연구과제

③ 경제성의 비교—유지비(전기요금)

· 직열식

가) 난방 사용량에 따라 달라진다.

(전기발열량 860Kcal/Kw를 열원으로 사용)

나) 직열식의 성질상 100V의 전원만 사용할 수 있다. (200V 사용불가)

최대사용시의 계약전기료는 전면적을 동시에 사용할 경우의 용량계약을 필요하게 한다.

기본계약요금—계약량에따라 고정비용이 커진다.

· 간접가열식

가) 전기소비요금은 난방사용량에 따라 다르지만, 직열식과는 커다란 차이가 있다. 방열부와 관계 없이 축열이 가능하기 때문에 1일 평균치를 정하여 전기용량을 조절할 수 있다.

(100V 사용시—기본요금절감가능)

나) 심야전력을 이용할 수 있다. 축열할 수 있는 장점이 있기 때문에 야간의 값싼전기로 열을 축적하여 야간또는 다음까지 사용할 수 있다. (요금은 약 1/2)

다) 축열조를 크게 할 수 없을 때에는 200V 사용도 가능하다.

대량소비시에 유리한 200V 전원을 열원으로 사용할 수 있다. 이 경우에는 용량에 따라 기본요금이 들지만 요금코스트의 차이가 있기 때문에 단연 유리하다.

\* \* \*

전기를 사용한 열원의 응용 예로써 히-터펌프틸러의 열을 이용할 수 있다. 히-터펌프틸러는 전기를 열로 바꾸는 방법중 대단히 우수하다. 기기성능에 따라 다르겠지만 일반적으로 소비전력의 3~3.5배 정도의 열량을 얻을 수 있다.

$$860Kw \times 3 = 25,800Kw$$

그외에 때에 따라 가장 유리한 열원을 같이 이용할 수도 있다.

현재 가장 값싼 등유 또는 이에 준하는 가스, 상점·농가등의 경우에는 소각열, 온천의 경우에는는

온천열, 배출열로부터의 열회수등 현장의 상황에 따라 각각 이용할 수 있다.

\* \* \*

(열 이동을 하기 위한 전기도 적게든다.)

간접가열식의 불리한 점으로는 열매체를 이동시키기 위하여는 전기의 소모가 많다. 열매체식은 열을 이동하기 위하여 동력이 필요하기 때문이다. 기체의 경우에는 송풍기, 액체의 경우에는 펌프를 이용하는데 기체에 비해 액체는 열용량이 크기 때문에 열을 이동시키는 에너지는 비교적 적게 든다.

④ 조작성의 비교

· 직열식

조작은 간단하다. ON, OFF의 스위치로 사용할 수 있다.

· 간접가열식

직열식과 같이 스위치로 조작할 수 있지만 각방의 스위치 외에 열원기의 스위치가 하나 더 필요하다.

이 조작에 관해서는 직열식, 간접가열식 모두 간단한 스위치 조작으로 누구든지 사용할 수 있다. 또한 타이머를 부착시켜 타이머에 의한조작도 가능하다.

5) 고장의 비교

· 직열식

사용상의 제약이 있기 때문에 사용상 주의를 지키지 않든가, 오랜시간 계속 사용하게 되면 과열, 누전, 감전, 단선 등의 고장이 생기기 쉽고 또한 바닥감재에 미치는 영향도 크게 된다.

콘트롤러등은 항상 조절하여야 하므로, 심하게 소모되어 내구성이 없어지게 된다.

· 간접가열식

구조적으로 고장이 생기는 곳은 전혀 없다. 방열부는 열매체온도이상으로 올라가지 않기 때문에 사용상의 제약도 없다. 가장 염려스러운 누수도

건식공법의 유니트이음에 의하여 해소된다. 또한 녹, 물 때문에 의한 관의 막힘도 정량밀폐 배관방식으로 해소할 수 있다.

⑥ 온도상승시간의 비교

다음표에서 보는 바와 같이 직열식은 간접가열방식에 비해 표면온도상승, 실내온도상승 등 모두가 상당한 시간이 걸린다.

● 직열식

바닥및마감재 \ 난방상태	표면온도상승	실내온도상승
금속판바닥위에 쿠션플로어	5분~10분	30분
금속판바닥위에 융단	20분	40분
금속판바닥위에 콜크타일	20분	35분

※ 실내난방온도 체감 시간은 방의 구조에 따라 달라질 수 있다.

● 간접가열식

바닥및마감재 \ 난방상태	표면온도상승	실내온도상승
목질계통의 바닥 마감재 (두께 12~25mm)	15분~40분	30분~60분
바닥콘크리트판넬등의 판재 쿠션플로어	15분~20분	40분
	25분	
	25분	
융 단	25분	45분
	25분	45분
	25분	45분
	25분	45분
바닥콘크리트 쿠션플로어	40분	60분
	40분	60분
	40분	60분
	40분	60분
타 일	40분	60분
	40분	60분
콜크타일	40분	69분
	40분	69분
바닥금속판 쿠션 플로어	5분	15분

융 단	10분	20분
콜크타일	10분	20분

※ 실내난방온도 체감시간은 방의 구조와 냉복사의 유무에 따라 달라질 수 있다.

⑦ 제어의 비교

- 직열식  
방열체 일부의 온도로 전체의 온도관리를 하는 것으로, 전체의 미묘한 온도제어는 곤란하다. 강·중·약 3단계 정도로 가능하며 사용중에는 때때로 온도를 제어해야 한다.
- 간접가열식  
열매체의 온도제어 및 방열부의 온도제어(표면온도)를 자유롭게 할 수 있다. 한번 적당한 온도를 설정해 놓으면 매일매일 온도조절을 할 필요가 없다.

⑧ 마감재 종류의 비교

- 직열식  
쿠션플로어, 융단, 콜크타일, 리노륨 등 주로 바르는 것, 까는것들 즉, 금속판위에 접착제로 접착시키는 공법이기 때문에 사용하는 부재가 한정되어 있다. 본격적인 바닥에는 맞지 않는다. 판넬의 이음매 부분이 온도변화로 신축하기 때문에 표면마감재에 주름등이 생기게 된다.
- 간접가열식  
일반합성 플로어, 쿠션플로어, 리노륨, 융단, 타일, 콘크리트, 콜크타일 등 시공법도 일반건축에 쓰이는 공법만으로 가능하다.

⑨ 전원공급의 비교

- 직열식  
100V 전원으로 한정된다. 또한 전기를 넣자마자 바로 방전(방열)이 되기 때문에 심야전력의 유효이용이 어렵다.  
그리고 전면적을 동시에 사용하였을 경우 용량계

## 바닥난방시리즈(10)

약이 필요하다.

### · 간접가열식

사용상황에 따라 100V, 200V 어느것이든 사용이 가능하다. 열원을 이용 열매체를 따뜻하게 하는 방식이므로, 방열부와 관계없이 축열이 가능, 심야전력의 유효이용이 가능하다.

1일평균치를 정하여 전력용량을 억제할 수 있으므로 대응량계약이 필요없다. 다른 열원과 병용해서 쓸 수 있다.

## ⑩ 시공성의 비교

### · 직열식

극히 간단하다. 방열부재(카펫, 판넬등)를 깔기만하면 되고, 배관등의 시공은 하지 않아도된다. (다만, 콘트롤러의 전기배선은 필요하다.)

### · 간접가열식

방열부재(판넬, 방열관등)의 시공 이외에 열원기, 축열조, 배관 등의 공사가 필요하다.

다만, 특수한 공구, 기계, 기술은 원칙적으로 필요없다.

## ⑪. 기타 비교사항

### · 직열식

특히 노인, 유아가 있는 가정에서 사용상 충분히 주의하여야 한다. 가구등도 방열부위에 놓아두면 안된다.

### · 간접가열식

온도를 조절할 수 있어 누구든지 안심하고 사용할 수 있으며 최고의 쾌감을 얻을 수 있다.

## 2. 직열전기식과 간접가열전기식의 결론

### ① 안전성

온도관리가 용이한 것, 누전등의 걱정이 전혀 없는 간접가열식이 유리하다.

### ② 쾌적성

직열식의 불쾌감, 유권작용등이 전혀없는 간접가

열식이 유리하다.

### ③ 경제성

유지비등 전반적으로 간접가열식이 유리하다.

### ④ 조작성

직열식, 간접가열식 모두 간편하게 조작할 수 있다.

### ⑤ 고장에 관하여

사용상의 제약이 없고 고장의 염려가 없는 간접가열방식이 유리하다.

### ⑥ 온도상승시간에 관하여

바닥마감재에 따라 다르지만 같은 부재를 놓고 비교하여 불매열량을 크게 얻을 수 있으므로 간접가열식이 유리하다.

### ⑦ 제어에 관하여

정밀온도제어가 용이한 간접가열식이 유리하다.

### ⑧ 마감재에 관하여

모든 마감재에 대응할 수 있는 간접가열식이 유리하다.

### ⑨ 전원의 공급에 관하여

축열이 가능하고, 200V까지 사용할 수 있는 간접가열식이 유리하다.

### ⑩ 시공성에 관하여

열원기나 배관 등이 불필요한 직열식이 유리하다.

### ⑪ 기 타

사용상 특히 제약이 없는 간접가열식은 직열식에 비해 누구든지 안심하고 사용할 수 있다.

이상과 같이 각항목에서 비교해 볼 때 직열식에 비해 간접가열식이 한층더 우수한 방식이라고 할 수 있다.

직열식은 10m<sup>2</sup> 정도의 넓이에 전기카펫을 사용할 때에는 뛰어나지만 대규모와 장기간 사용하려는 건물용으로는 적합하지 않다.

〈다음호 계속〉