

電氣溫突의 設計와 工事(2)

朴 錫 倬

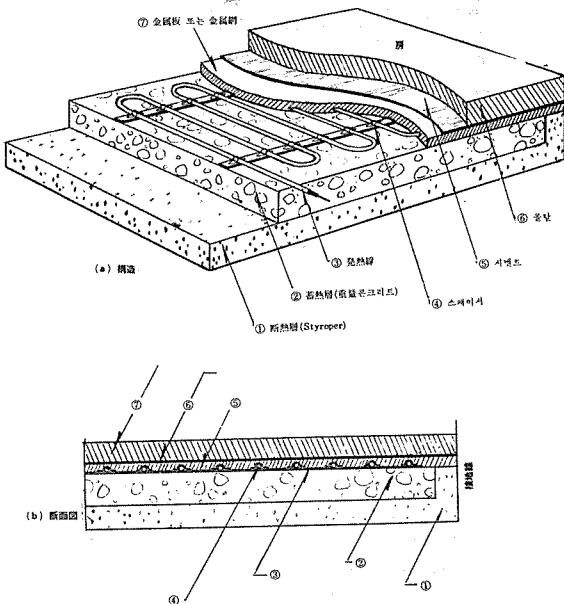
(韓國電力·技術開發担当)

5. 電氣溫突의 工事

5-1. 基礎 및 防濕層

電氣溫突을 施工함에 있어 우선 地面에서 地下 75cm程度의 깊이에 接地銅板이나 銅棒을 埋設하고 그림 5와 같이 金屬板이나 金屬網에 接續할 수 있도록 屋側으로 1m程度 取하고 基礎콘크리트작업을 하여 평탄하게 한 다음 습기가 위로 침투하지 못하도록 防水劑를 도포하고 斷熱層을 設置한다. (但, 습기가 스며들 우려가 없을 경우는 防濕層은 생략할 수 있다).

〈그림 5〉 電氣溫突의 構造



5-2 斷熱層

斷熱材로서 요즘 많이 使用하고 있는 발포 스티로폴이 工事하기 容易하고 斷熱효과도 좋아 電氣溫突工事에도 斷熱材로 使用하고 있다. 電氣溫突用으로 適合한 발포 스티로폴은 硬質이고 使用溫度가 80℃는 되어야 한다. 한편 熱效率 90%以上 維持하려면 5cm以上の 두께로 시설하고 相互接續部分에 틈이 없도록 밀착시키고 습기가 침투하지 못하도록 하여야 한다.

5-3 蓄熱層

蓄熱層의 設置目的은 電力料금이 싼 時間 (深夜料金)에 많은 熱을 蓄積해 두었다가 電力料금이 비쌀 때 (晝間) 使用하므로써 經濟的인 暖房을 하기 위한 것이다. 蓄熱層은 그림 5와 같이 斷熱層 위에 重量콘크리트를 약 10~20cm程度로 한 다음 바닥을 平탄하게 하고 發熱線을 布設하게 된다(蓄熱層에 別도로 發熱線을 布設하는 二重配線方式은 그림-2를 参照) 한편 蓄熱層이 必要 없을 경우는 斷熱層 위에 바로 發熱線을 布設하든가 또는 房이 急하게 식는 것을 防止하기 爲하여 斷熱層 위에 3~5cm 程度의 시멘트몰탈을 한 다음 發熱線을 布設하는 경우도 있다.

5-4 發熱層

發熱線을 布設하고 시멘트몰탈을 하는 과정에 金屬板이나 金屬網을 깔고 溫度調節器의 感溫部를 埋設하여야 한다. 約 3~5cm 두께의 시멘트몰탈을 하고 완전히 發熱層工事が 끝난 후 特히 重要한 것은 시멘트몰탈이 36時間 程度 自然乾燥한 후에 通電하여야 한다. 만일 빨리 乾燥하기 爲하여 工

事後 즉시 通電하면 發熱線의 진동으로 發熱線이 完全히 密着되지 않은 상태에서 굳어져 차후 사용 시 소음이 발생할 우려가 있다.

發熱線을 布設함에 있어 韓國電力株式會社의 電氣溫突施設基準을 參考로 한 重要內容은 다음과 같다.

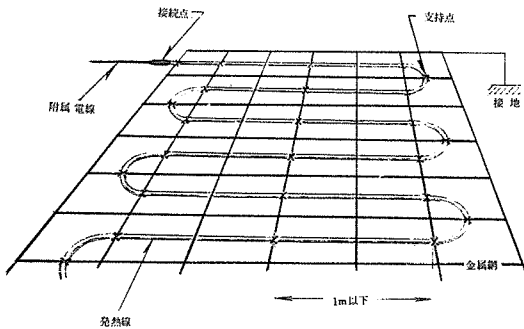
《發熱線의 布設》

(1) 發熱線은 型式승인을 얻은 것을 使用해야 하나 현재 關係法令이 制定되지 않아 잠정적으로 韓國電力의 低溫發熱線仕樣에 適合한 것을 使用하여야 한다.

(2) 發熱線의 相互 間격은 6cm以上이고 조영재와의 距離는 5cm以上이어야 한다.

(3) 發熱線은 스페이서(Spacer) 또는 絶緣스테인플로 支持하고 支持點間의 距離는 1m以下로 한다. 한편 그림-6 과 같이 金屬網을 使用하여 支持할 수도 있다.

〈그림 6〉 金屬網을 利用한 發熱線 支持



(4) 다른 電氣工作物, 弱電流線, 水道管, 가스管等과 接近 혹은 交叉하는 경우는 電氣的, 磁氣的, 熱的 障害를 미치지 않도록 하여야 한다.

(5) 發熱線의 上部에 金屬板이나 金屬網을 덮고 接地한다(接地抵抗 500Ω以下)

《溫度調節器》

(1) 溫度調節器의 感溫部는 房表面下 1.5cm 壁에서 50cm以上 떨어진 위치에 埋設한다. (溫度調節範圍 0~50℃)

(2) 溫度調節器의 리이드線은 金屬管 후락시블콘 주이트 또는 경질 비닐관等に 넣어 施設한다.

(3) 溫度過昇防止器를 設置할 경우는 發熱線과 同一位置에 埋設하고 設定溫度는 50~70℃로 한다.

5-5 主要工程과 主資材

〈表 6〉 電氣溫突施設 主要工程

축열식 단열배선	축열식 2중배선	비축열식
접지봉(판) 시설	접지봉(판) 시설	접지봉(판) 시설
↓	↓	↓
기초공사	기초공사	기초공사
↓	↓	↓
방습층 설치	방습층 설치	방습층 설치
↓	↓	↓
단열층 설치	단열층 설치	단열층 설치
↓	↓	↓
	시멘트 몰탈	
	↓	
	발열선 포설	
	↓	
	회로검사	
	↓	
	축열층 온도조절기 설치	
↓	↓	↓
축열층 설치	축열층 설치	시멘트 몰탈
↓	↓	↓
시멘트 몰탈	시멘트 몰탈	발열선 포설
↓	↓	↓
발열선 포설	발열선	회로검사
↓	↓	↓
회로동작 검사	회로동작 확인	발열판 또는 철망설치
↓	↓	↓
발열판 또는 철망설치	발열판 또는 철망설치	온도조절기 설치
↓	↓	↓
온도조절기 설치	온도조절기 설치	시멘트 몰탈
↓	↓	↓
시멘트 몰탈	시멘트 몰탈	온도조절기 및 조작개폐기 결선
↓	↓	↓
온도조절기 및 조작개폐기 결선	온도조절기 및 조작개폐기 결선	준공검사
↓	↓	↓
준공검사	준공검사	준공검사

電氣溫突을 施工할 때의 主要工程은 表 6 과 같고 電氣溫突用 主資材는 表 7과 같다.

〈表7〉 電氣溫突用 主要資材

資材名	設置位置	使用目的	規格	備考
漏電流保護器	配電盤	合線事故防止	200V 급	配電用遮斷器 카마나이프스위치
漏電遮斷器	〃	漏電事故防止	200V 급動作電流 30mA ~動作時間 30mS	E. L. B
電磁閉閉器	配電盤 또는 室內壁 매전함	電氣回路的 自動閉閉	200 V 급	溫度調節器와 병용
溫度調節器	感溫部는 房表面下 1.5 cm位置에 埋設調節器는 室內壁	房表面溫度調節回 路自動閉閉	200V 급 溫度調節範圍 0~50℃	閉閉容量이 不足할 때는 電磁閉閉器와 병용
溫度過昇防止器	發熱線의 位置	過熱防止	設定溫度: 50~70℃	
發熱線	房表面下 3~5 cm (發熱層)	暖房(電熱利用)	200V 1.1kw(대한전선) 200V 1.5kw(금성전선)	耐熱性 絶緣被覆
金屬板 또는 網	發熱線上部	均一한 放熱 板의 경우 磁力線차폐	1 mm 정도의 두께	接地할 것
스티로폼(Styropor)	斷熱層	斷熱로 暖房効率向上	압축강도 3kg/cm ² 가열병형 온도 80℃	約 5 cm 두께

6. 經濟性 檢討

6-1 暖房燃料費 比較

暖房負荷가 坪當 500W인 3坪房의 경우 室溫 18℃를 維持하는데 있어 冬節期 各種燃料에 대한 月 平均 暖房費를 比較하면 表 8 과 같다.

6-2 斷熱材의 効果와 經濟性

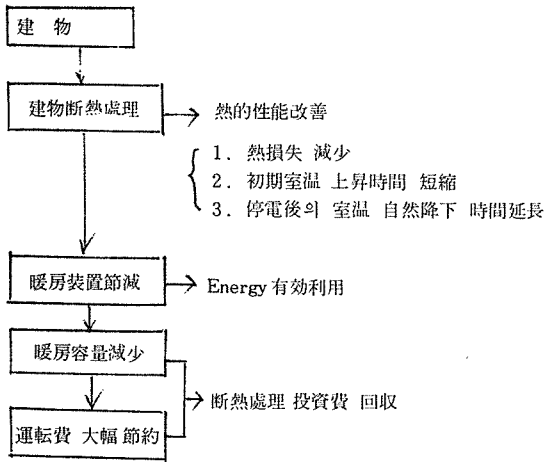
暖房容量은 建物の 構造에 따라 다르며 斷熱材의 使用에 따른 經濟性은 다음과 같다.

〈表8〉 月間 燃料費 比較

(평당 500W로 한 3평방 2개의 경우)

구분 연료명	단위열량	연료단가	총합 난방효율 (%)	연료단가 (원/100 kcal)	효율감안한 연료단가 (원/kcal 100)	동절기 난방열량 (kcal/월)	월간 난방비(원)		합계	비고	
							안방(하루24 시간사용시)	학생방(하루 12시간사용)			
연탄	20,250 kcal/개	20원/개	25	1.00	4.00	659,432	2,637 (0.52)	1,648 (0.52)	4,285 (0.52)		
경유	9,800 kcal/ℓ	20원/ℓ	35	2.65	7.57		4,991 (1)	3,119 (1)	3,110 (1)	보일러	
석유	8,080 kcal/ℓ	30.50원/ℓ	35	3.80	11.14		7,346 (1.47)	4,591 (1.27)	11,937 (1.47)	〃	
LP Gas	11,500 kcal/kg	80원/kg	41	6.95	16.95		11,177 (2.24)	6,985 (2.24)	18,162 (2.24)	〃	
전기	심야	860 kcal/kWh	5.75원/ KWH	95	6.68	7.03		4,635 (0.92)	2,317 (0.74)	6,952 (0.85)	
	심야 + 주간	〃	8.10 〃	95	9.41	9.90		6,528 (1.30)	3,264 (1.04)	9,792 (1.20)	
	일반전력 (갑)	〃	10.45 〃	95	12.15	12.75		8,407 (1.68)	4,203 (1.34)	12,610 (1.55)	
	세가정 (을)	〃	7.47 〃	95	8.68	9.13		6,020 (1.20)	3,010 (0.96)	9,030 (1.11)	
	세가정 (병)	〃	6.90 〃	95	8.02	8.44		5,565 (1.11)	2,782 (0.89)	8,347 (1.02)	〃

(1) 断熱材(熱絶縁材)의 效果



(2) 經濟性

住宅을 断熱構造로 施設할시 非断熱構造보다 月間燃料費가 5,400원이나 節減되며 施設投資費 26,700원 정도는 節減되는 燃料費로 5個月이면 補償되어 훨씬 經濟的으로 有利하다. (表9 参照)

(表9) 經濟性 比較 (3坪房)

内 容	住宅 構造		断 熱	非 断 熱
	天 井	壁	合板+断熱材+合板	合板+석고보드
窓			二重壁+断熱材+合板	二 重 壁
			二重窓(完全密閉)	
바 닥			断 熱 層	非 断 熱 層
	暖 房 負 荷	上 向 熱	1,107	1,629
	下 向 熱	152	812	
	計		1,259	2,441
	消費電力(KW)		1.46	2.83
	月電氣使用量(KWH)		778	1,509
	月間電氣料金(원)		5,811	11,267
	断熱構造를 1로 非對比		1.00	1.93
	断熱材施設費(원)		26,700	

※ 1. 冬季室温 18℃ 維持 基準
2. 電氣料는 새가정(을) 적용(세금 포함)

7. 参考事項

(1) 電氣溫突(Floor Heating)은 一般住宅의 房뿐만 아니라 사무실, 교회당, 강당, 학교교실, 식당, 병원등의 난방에도 적합하다.

(2) 電氣溫突에 適合한 住宅은 表-2의 A, B, C級 程度의 断熱構造이어야 한다.

(3) 電氣溫突은 생리학적으로 볼 때 발을 따뜻하게 하여 주기 때문에 평균 실온이 17~18℃程度가 되어도 라디에타방식때의 20℃室温과 同等한 기분을 느낀다.

(4) 電氣溫突은 一般電力料金보다 훨씬 싼 電力料金(새家庭電力料金 “을” 또는 “병”)의 惠沢을 받는다. 《끝》

새家庭電力料金の 種類와 料金

種類 區分	가정용 甲 (多消費家庭)	가정용 乙 (電氣온돌)	가정용 丙 (全電化家庭)	
適用對象	한달에 150kwh以上 電氣를 쓰시는 家庭	電氣온돌을 專用으로 使用하는 家庭用과 그 밖에 需用(例: 旅館, 病院等)	電氣온돌, 電氣 調理器, 電氣溫 水器를 갖추고 한달에 400kwh 以上 電氣를 쓰시는 가정	
電 氣 料 金	最低料金	150kwh까지 2,100원	① 여름철(5~10月) 없음 ② 겨울철(11~4月) 200kwh까지 2,400원	400kwh까지 4,400원
	電力 量 料 金	150kwh초과분 kwh當 750원	① 여름철 kwh當 800원 ② 겨울철 200kwh초과분 kwh當 650원	400kwh초과분 kwh當 600원