

既存住宅의 斷熱改修 (結)

朴 相 東

韓國動力資源研究所建物研究室長
본 협회 건축물에너지분과위원 연구자료

라. 窓·門

창과 문의 용도는 일반적으로 사람의 출입과 물건의 收納, 환기, 채광등이고 동절기에는 태양열을 받아들여 실내를 따뜻하게 하는 역할도 한다.

그러나 개구부에서의 열손실은 주택 전체 열손실의 약 10~30% 이상을 차지하므로 개수를 통해 열손실을 줄여야 할 것이다.

개구부의 열손실 방지를 위한 개수 방법에는

- 유리창의 다중화(단창을 복창 또는 3중창으로)
- 창호의 기밀화 및 새시(sash)의 기밀구조
- 단열성 새시재료의 선택 사용
- 창호의 단열을 위한 보조수단 등이 있으나 단열개수를 시행하는 과정에서 주의해야 할 사항은 창문의 기능 즉, 전망, 채광 등의 기능을 저해시키지 않도록 하는 것이다.

1) 유리의 多重化

기존주택의 단창유리를 2중창으로 개수하면 열손실은 단창의 1/2로 줄어들며 3중창으로 하면 단창을 통한 열손실의 약 1/3정도로 줄어 에너지 절약 효과가 아주 크다. <표-12>, <표-13>참조)

그러나 단창을 2중창으로 혹은 3중창으로 개수하고자 할 때는 창틀을 새로이 제작해야 하며 설치시에는 벽체와의 접합부분의 마무리 공사를 미려하게 하는데 어려움이 있고 追加工事費가 뒤따르게 된다.

또 단열성능이 좋은 페어그라스를 사용할 경우에는 더욱 많은 추가공사비가 요청되므로 시공을 기피하고 있는 실정이다.

따라서 페어그라스는 대량생산을 통

해 개수를 유도하는 것이 바람직하다고 본다.

2) 斷熱性 새시材의 선택 사용

창호에서 유리를 통한 熱損失 이외에도 목재, 철재, 알루미늄, 스테인레스, 플라스틱등 후레임을 통한 열손실도 무시할 수가 없다.

이들 재료의 熱傳導度는 플라스틱, 목재새시가 작고, 알루미늄, 철재새시는 아주 높으므로 熱傳導가 작은 재료를 선택, 사용하는 것이 좋다.

- 3) 窓戶의 斷熱을 위한 보조수단
- 가) 플라스틱 필름(Plastic film)의 설치

<표-12> 窓의 種類別 유리의 熱貫流率

窓의 種類			유리면의 熱貫流率	
유리			Kcal/m ² h°C	指數
1重	단 판	3 mm	5.9	100
		5 mm	5.8	98
	복 층 유리	12mm (3+A6+3)	3.1	53
		18mm (3+A12+3)	2.7	46
3 층 복 층 유리	21mm (3+A6+3+A6+3)	2.1	36	
	33mm (3+A12+3+A12+3)	1.8	31	
2重	단층+단층	3mm+3mm	2.7~3.5	46~59
	복층+단층	(3+A6+3)+3mm	1.9~2.2	32~37

주) 지수: 3mm의 열관류율=100

관류율의 조건

실내:실온 20°C 실외:기온 0°C 풍속 5 m/S A는 공기층의 두께

<표-13> 窓의 種類別 損失熱量

창의 종류	손실 열량 Kcal/h				指數
	유리면	새시면	통기	계	
단층유리 3mm	228	22	53	303	100
단판유리 5mm	224	22	53	299	99
복층유리 3+A6+3	120	22	53	195	64
복층유리 3+A12+3	104	22	53	179	59
3층유리 3+A6+3+A6+3	81	22	53	156	51
삼층유리 3+A12+3+A12+3	69	22	53	144	48

주) 1. 창의 크기 1,700×1,300=2.21m²

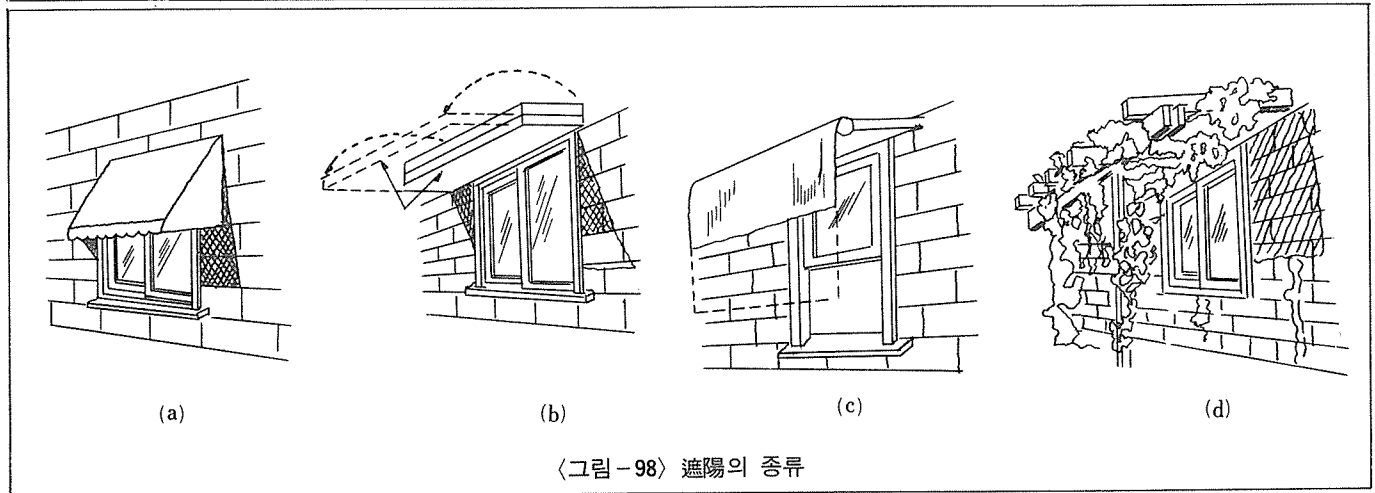
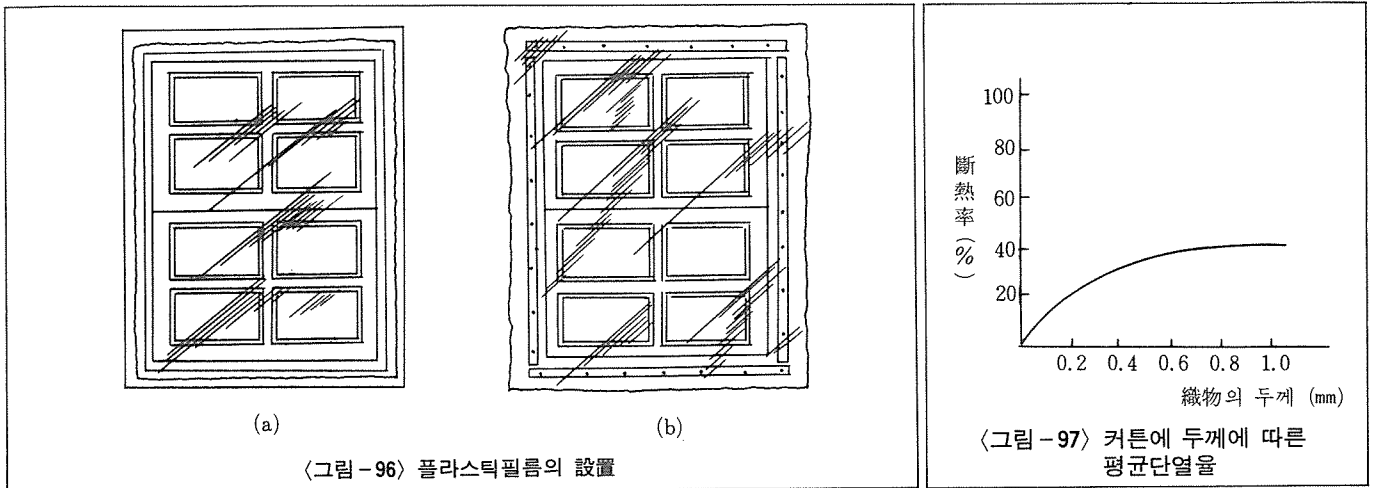
2. 새시의 면적 0.28m² 유리의 면적 1.93m²

3. 새시의 기밀성 4.0m³/m²·h

실내온도: 20°C(자연대류)

실외온도: 0°C

풍속: 5 m/s



〈그림-96〉과 같은 방법은 아주 간단한 것으로서 필름을 창 전면에 붙여 필름과 유리창사이의 空氣層이 단열효과를 내는데, 기술자가 없이도 쉽게 할 수 있다.

우선 압침, 나무줄대, 못, 망치, 테이프(Plastic tape나 maskingtape), 칼, 톱 등을 준비하면 된다.

필름은 폴리에치렌 필름(Polyethylene film)과 비닐필름(vinyl film)이 있는데 내구적인 것은 비닐필름이다.

우선 플라스틱 필름을 창 전면에 붙이고 압침을 일정한 간격으로 박아 고정시킨뒤 테이프를 붙여 외기의 침입이 생기지 않도록 하며 또는 줄대를 대어 밀착시키도록 한다.

나) 커튼의 설치

커튼은 창문이 벽의 내측에 벽 전체를 덮을 수 있는 크기나 창문크기의 2배 이상의 커튼을 설치한다.

커튼의 단열효과는 예상보다 크며 〈그림-97〉은 커튼의 두께에 따른 평균 단열율인데 보통 35.5% 정도이다.

그러나 얇은 천은 18% 두꺼운 천은 46.5%로 두꺼울 수록 단열효과가 큼

을 알 수 있다.

단열효과는 대체로 천의 두께에 비례하는데 0.66mm 이상이 되면 변화가 완만해진다.

또 커튼은 여름에는 뜨거운 太陽輻射熱을 막을 수 있는 빛 반사적인 밝은 색상의 천을 사용하는 것이 좋다.

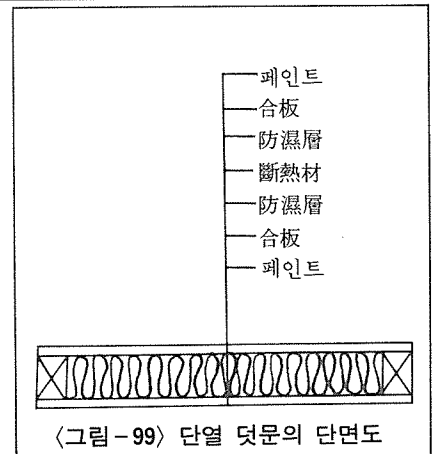
다) 遮陽의 설치

실내로의 日射 射入은 여름철에 큰 문제가 되는데 이것은 차양을 설치해 줌으로서 쉽게 해결할 수 있다.

〈그림-98〉은 여러가지 차양의 종류인데 (a)와 같은 고정식 차양은 겨울에는 日射 射入을 차단하여 실내를 어둡게 할 뿐만 아니라 서늘하게 만든다.

(b),(c)는 이것을 개선한 것으로 차양을 필요에 따라 조절할 수가 있는데 여름에는 접은 것을 펴거나, 아래로 길게 늘어뜨려서 직사광선을 피하고 겨울에는 접거나 말아서 日射 射入이 되도록 한다.

기타의 방법으로는 (d)가 있는데 여름에는 무성한 넝쿨이 햇빛을 차단하고 겨울에는 잎이 져 실내로 일사 사



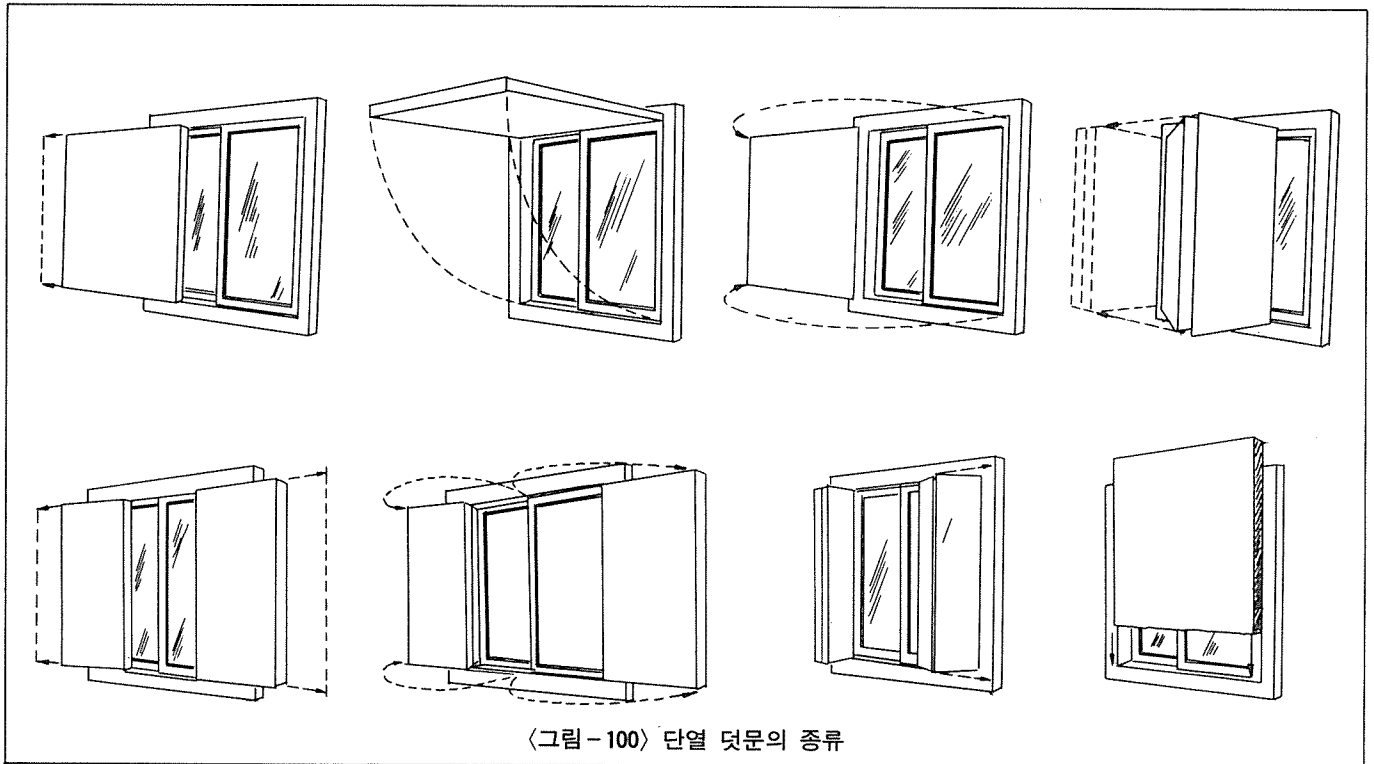
입이 가능하며 경관 또한 보기가 좋다.

라) 斷熱 덧문의 설치

더욱 효과적인 창문의 개수방법은 창문 内外側에 단열 덧문을 다는 것이다.

창문 외측에 덧문을 설치할 경우에는 日射熱등으로 부터 변형이 되지 않는 재료를 선택 시공해야 하며 다루기 쉽게 제작, 설치되어야 할 것이다.

단열 덧문 제작시에는 양쪽의 합판 사이에 단열재를 충진시키며 방습층도 설치하여 단열성능을 높이도록 한다. (그림-99)



단일 덧문은 겨울철 낮에는 열어 놓아 日射 射入이 실내로 충분하도록 하며 해가 짐과 동시에 닫아 실내로부터 외기로의 열손실을 막도록 한다.

(그림 - 100)

4) 氣密化(Air Tightening)

건물의 환기는 흡연, 調理시 발생하는 냄새 및 연기, 목욕시의 수증기 등을 환풍기(fan)로 배제하는 強制換氣(또는 기계환기), 창틀이나 문틀 주위의 틈사이, 외벽 등 건물 구조체 외부의 갈라진 틈을 통한 외기의 침입에 의한 自然換氣의 두가지로 나눌 수 있는데 강제환기는 그 사용을 억제함으로써 조절이 가능하지만 자연환기는 주택을 개수하지 않는 한 반복하여 일어난다.

침입된 외기는 실내패적온도의 수준으로 덮혀 주어야 하기 때문에 외기의 온도가 낮으면 낮을 수록(즉, 실내외의 온도차가 크면 클수록)에너지(난방용 연료)도 더 많이 소요된다.

또 침입 외기량이 많을수록 열손실도 커지며 난방비도 더 들어가게 된다.

주택을 외기 侵入이 최소한으로 되도록 氣密構造로 개수하는 것은 에너지 절약을 위해 꼭 필요하며 氣密化를 위한 개수시공은 기술자의 손을 빌리지 않고도 비교적 간단하게, 적은 비용으로 손쉽게 할 수 있으며 에너지

절약 효과 또한 크다.

주택을 氣密化함으로서 기대되는 것은

- 에너지절약과 난방비의 절감
- 外風 부제로 실내환경의 쾌적감 상승
- 구조체의 수명을 연장시키는 등의 이점이 있다.

다음은 기존 단독주택의 에너지절약을 위한 氣密性能을 향상시킬 수 있는 간단한 개수방법을 소개한다.

가) 틈마개(Weatherstrips) 설치

창틀과 창사이 문틀과 문사이 주변의 틈사이를 고무, 플라스틱 등으로 된 틈마개로 막아 외기의 침입을 막는다.

나) 窓, 門 유리 주변의 밀봉

창틀과 유리의 접합부분에 고무, 퍼티(Putty)등의 코킹(Caulking) 재료로 밀봉하여 외기의 침입을 막는다.

또 깨진 유리는 갈아 끼우거나 아니면 금이 간 부분을 테이프로 붙여 밀봉한다.

다) 걸쇠 설치

창, 문에는 꼭 맞는 걸쇠를 달아 외기의 침투를 막는다.

라) 사용하지 않는 窓, 門의 밀봉
잘 쓰지 않는 창이나 난방하지 않는 방의 문은 꼭 잠그고 테이프로 붙여 틈사이를 밀봉한다.

마) 窓, 門과 외벽사이의 밀봉

창틀과 벽체, 문틀과 벽체 접합부 사이의 틈을 막아 외기의 침입을 막는다.

바) 건물 외부 틈사이의 밀봉
기초와 벽사이 굴뚝 주변, 외벽의 갈라진 틈을 막아 외기의 침입을 줄인다.

사) 주택내부로 인입되는 전선, 파이프 주변 틈사이의 밀봉

IV. 其他 家庭에서의 에너지 節約方法

1. 配管의 保温施工

난방용 배관이 지하실 등의 非暖房空間을 지나가는 경우 열손실을 줄이도록 보온해 준다.

2. 暖房設備 사용상의 注意點

○보일러가 너무 오래되어 낡은 것은 새것으로 바꾸는게 훨씬 낫다.

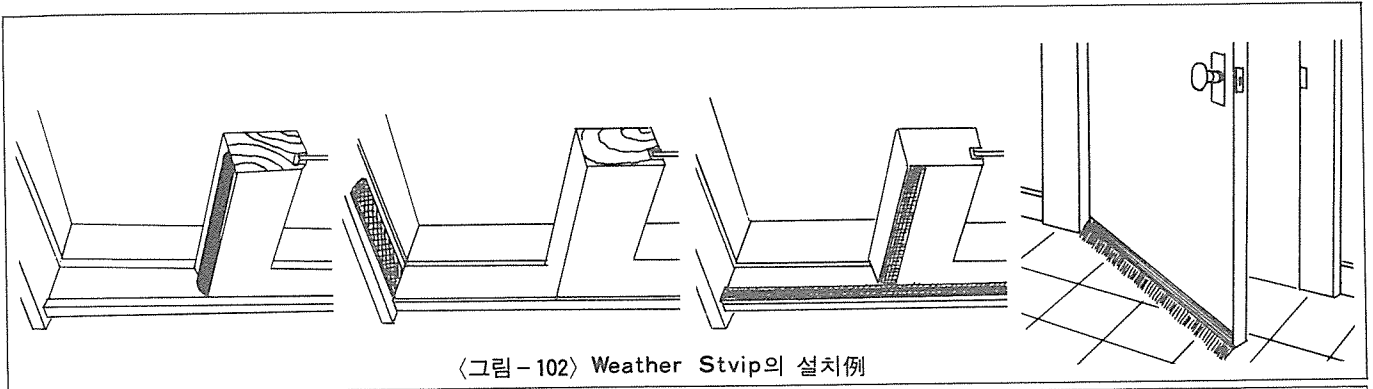
보일러 代替費用은 단지 수년안에 회수될 수 있다.

○보일러는 기술자가 적어도 1년에 1회는 점검하도록 해서 문제점을 보완한다.

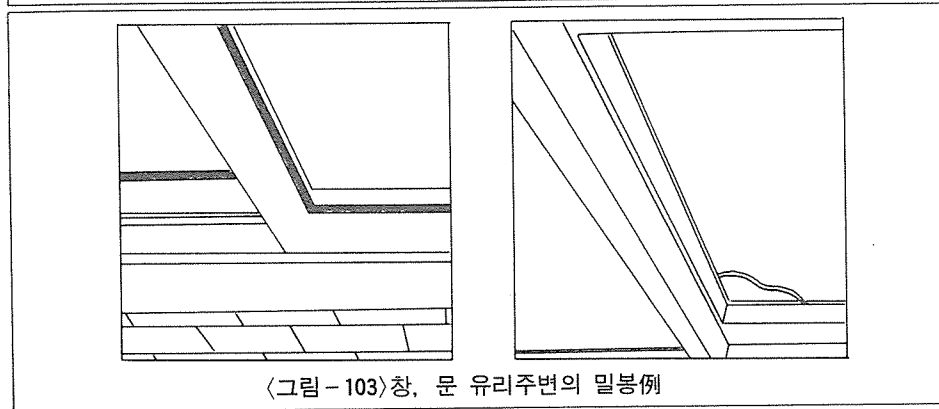
○보일러에 끼는 앙금, 물때(Scale)를 제거하여(洗罐)傳熱性能을 높인다.

○버너를 항상 깨끗이 하고 버너 노즐을 점검한다.

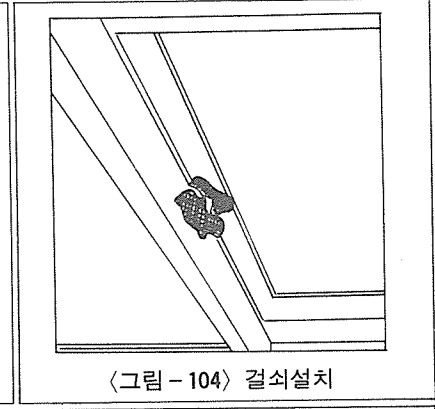
○오래되어 효율이 나쁜 버너는 새



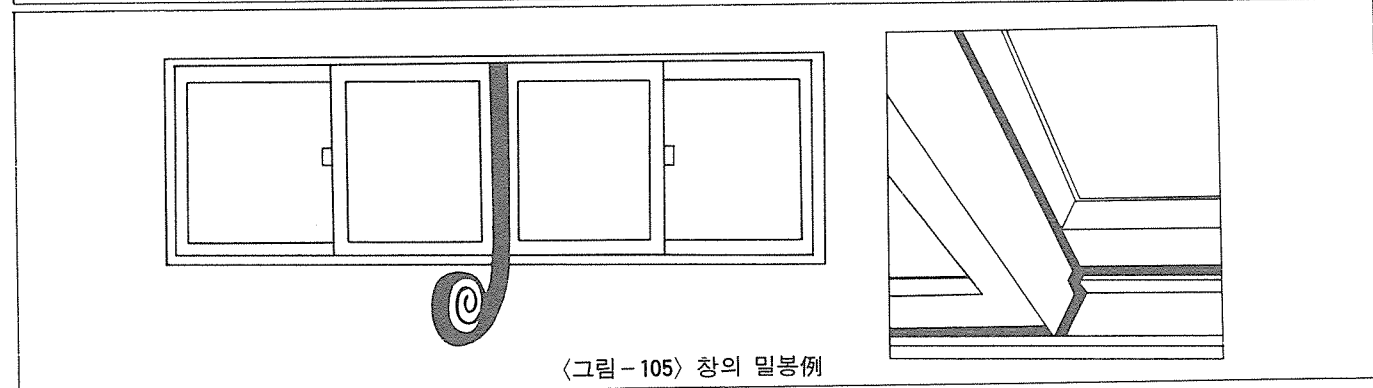
〈그림-102〉 Weather Strip의 설치예



〈그림-103〉 창, 문 유리주변의 밀봉예



〈그림-104〉 걸쇠설치



〈그림-105〉 창의 밀봉예

것으로 바꾸어야 하는데 연간 경유 3,000ℓ (15드림)를 사용하는 낡은 버너의 효율을 60%에서 7%의 새버너로 바꿀 경우 연간 600ℓ (3드림)의 경유를 절약할 수 있으며 금액으로는 150,000원 이상이 절약된다.

○溫水탱크, 보일러는 충분히 단열하여 열손실을 줄인다.

○가장 기본적인 것은 주택의 난방 부하에 맞추어 적절한 보일러 용량을 결정, 설치하도록 한다.

3. 電氣器具 使用時의 에너지절약

○自動성에除去式 냉장고는 手動성 에除去式 냉장고보다 전력소비가 많으므로(약 2부) 선택 구입하도록 한다.

○냉장고 뒷면의 방열판에 낀 먼지를 제거한다.

먼지가 많이 끼어있으면 효율이 5~10%떨어진다.

○냉장고 도어의 開閉회수를 줄인다.

실내온도 30°C에서 냉장고 문을 열어 놓은 채 10초가 지나면 냉장고 내부의 온도가 약 5~6°C 올라가 전력소모를 유발한다.

○냉장고 안에 식품을 가득 채우지 않는 것이 좋다.

식품을 꽉 채우면 소비전력의 약 20%가 더 소비되며 냉장효율 역시 떨어진다.

○냉장고 문의 氣密性能(密閉度)을 검사하여 느슨할 때는 고무 등을 덧대어 密閉程度를 높인다.

○텔레비전을 시청하지 않을 때는 플러그를 빼두고 가능하면 프로그램을 선별하여 시청토록 한다.

○심야에는 음량의 폭을 줄인다.

○냉방기 Air Conditioner를 사용할 때는 냉방온도와 外氣溫과의 차이가

커서는 안되며 5°C정도가 적당하다.

○햇볕이 드는 곳에 냉방기를 설치하지 않도록 한다.

전력이 약 20% 더 소모되기 때문이다.

○냉방기의 Air Filter를 자주 교체하여 먼지를 제거한다.

먼지가 많이 끼면 10~20%의 효율이 감소다.

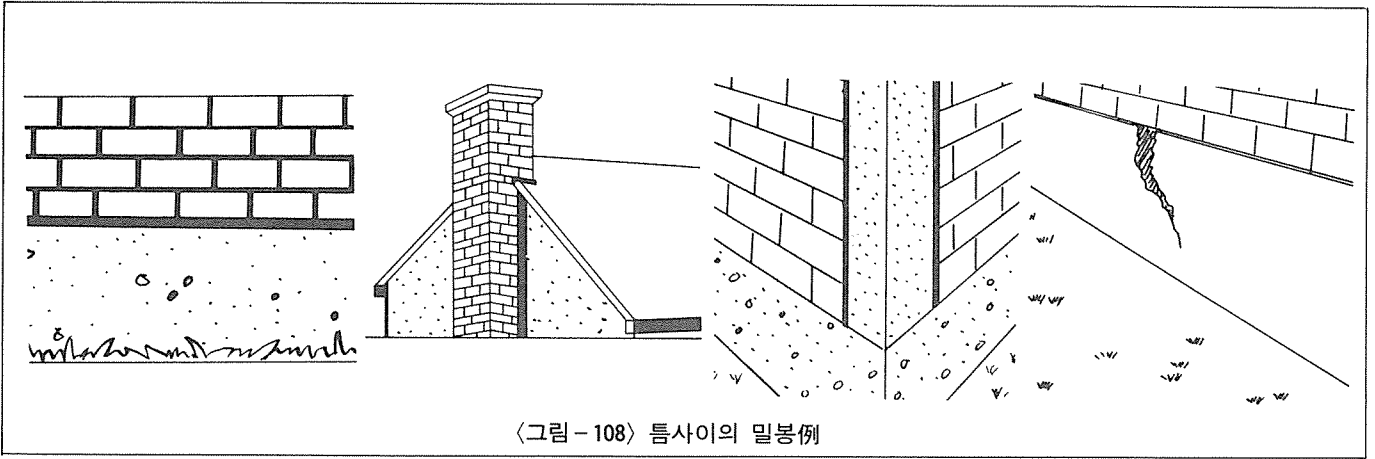
○전기다리미는 얇은 것부터 두꺼운 옷 순으로 다리며 작은 것(수건등)은 플러그를 뺀 후 남은 열로 다린다.

○욕실의 환풍기는 욕실전등과 환풍기 Switch가 접속되도록 한다.

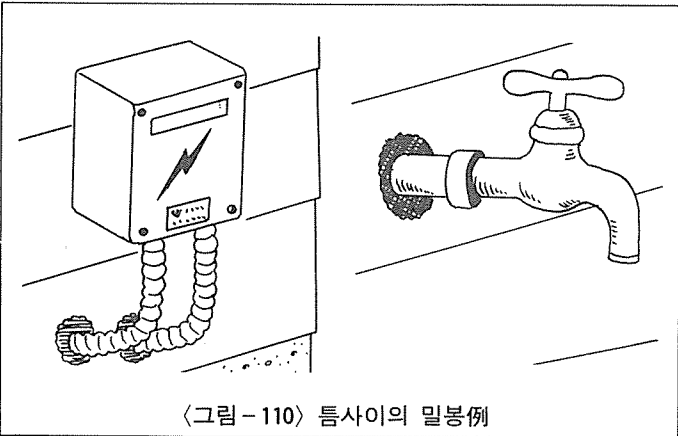
4. 照明器具 使用時의 에너지절약

○백열등의 사용을 억제하고 에너지 절약적인 형광등을 사용한다.

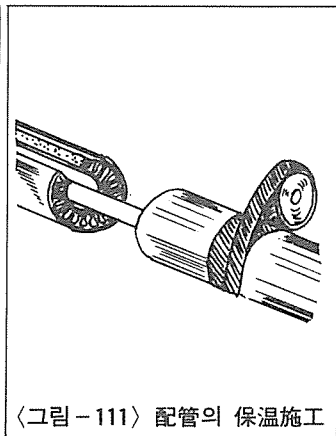
백열등은 빛에너지는 단지 10%에 불과하고 90%가 열에너지이기 때문



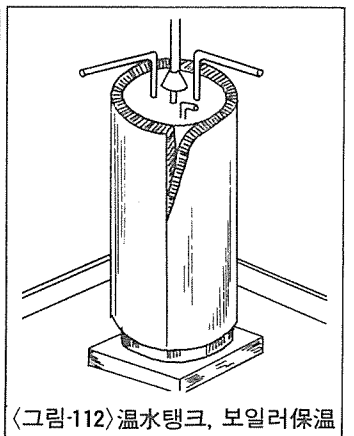
〈그림-108〉 틈사이의 밀봉예



〈그림-110〉 틈사이의 밀봉예



〈그림-111〉 配管의 保温施工



〈그림-112〉 温水탱크, 보일러保温

이다.

○등의 밝기 정도가 처음 밝기의 70% 이하로 떨어졌을 때는 새것으로 갈아 끼우는 것이 유리하다.

○불필요한 등은 사용하지 않는다.

○裝飾照明的 사용을 될 수 있는 대로 억제한다.

○모든 조명기구를 항상 깨끗 하게 유지하면 20%가 더 밝은 빛을 낸다.

○공부방, 서재같은 공간은 방 전체를 조명할 필요가 없으므로 소비전력이 작은 등을 써서 局部照명을 한다.

○밝은 색깔의 전등 갓을 씌우고 천정으로 부터 낮게 늘어뜨린다.

○여러개의 작은 등을 사용하기 보다는 같은 용량을 가진 큰 등 한개를 사용하는 것이 효율적이다.

高전력의 큰 등이 저전력의 작은 등보다 효율적이기 때문이다.

○벽지를 바꾸거나 실내의 美裝을 새로이 할 경우에는 빛 반사적인 밝은 색상의 벽지나 천정지, 그리고 밝은 색의 페인트를 칠하도록 한다.

○자주 켜고 끄는 등은 백열등이 좋다.

○각 등별로 개별 스위치를 단다.

5. 室内温度的 조절

○난방시 실내온도는 무조건 높을 수록 좋은 것은 아니므로 방의 용도 및 성격에 따라 最適溫度를 조절할 필요가 있다.

예를 들면 거실, 식당의 실내온도는 침실, 부엌, 복도, 현관의 온도와 같게 유지할 필요가 없다.

침실은 이불이 보온을 잘 해주므로 실온이 낮아도 상관없으며(차게 잘 수록 지능발달과 건강에 좋다.) 부엌 역시 움직임이 활발하고 주방기구, 전열기구 등으로 부터의 발생열이 많으므로 실온이 낮아도 된다.

○비용을 전혀 들이지 않고 에너지 절약을 기할 수 있는 가장 확실한 방법은 옷을 많이 껴입는 것인데 전혀 옷을 입지 않았을 때와 옷을 적당히 입었을 때의 쾌적온도는 그 차이가 6~7°C나 된다.

난방기준온도를 지금보다 낮추고 옷을 껴입는 방법의 가장 확실한 방법이다.

○실내온도가 필요이상으로 높아지는 것을 막도록 써모스탯(Thermostat)을 단다.

그러나 써모스탯은 외기의 영향

을 받지 않는 위치에 설치해야 하며 외벽, 창문 등에 가깝게 설치해서는 효과를 거둘 수가 없다.

○써모스탯의 설치 위치는 앉은 키에서 머리 정도의 높이가 적당하다.

○온도계의 사용을 습관화한다.

6. 기타 에너지절약 방법

○사용하지 않는 방, 즉 난방을 하지 않는 방은 완전히 밀봉한다.

○춥고 흐린 날이나 밤에는 커튼은 두꺼운 천으로 주름을 많이 잡아 바닥까지 늘어 뜨리는 것이 효과적이다.

○다락은 항상 닫아 놓는다.

○난방중인 방은 在室者가 없더라도 항상 꼭 닫아둔다.

○유리창 안쪽에 熱遮斷 필름을 붙인다.

○창호지문인 경우 방문 양쪽에 창호지를 바르면 창호지 사이의 공기가 斷熱效果를 낸다.