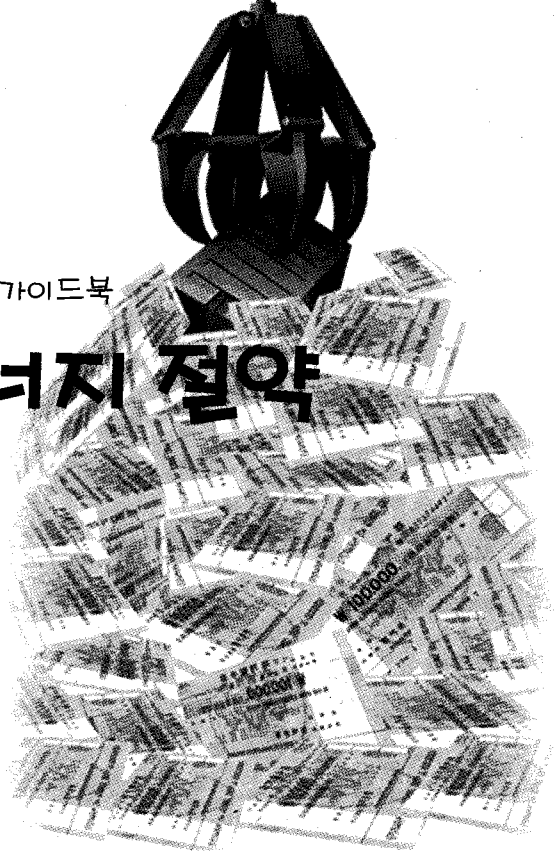


생활속의 에너지절약을 위한 가이드북

즐거워 에너지 절약



일찌기 경험하지 못했던 불황속에서
국내 경제를 활성화시키기 위한
자구책마련을 위한 움직임이 일고있다.
일상생활 속에서 실천할 수 있는
에너지절약을 보다 즐겁고 효율적으로
이용할 수 있도록 각 분야별로 그 방법을 소개한다.

요즘

세탁기, 얼마나 절약되나?

빨래는 컴퓨터가 해주나 절약은 주부가 실천해야

먼저 세탁기의 구조는 크게 두가지로 되어 있다. 빨래가 밑에 있는 교반장치에 의하여 돌아가는 경우와 드럼형으로 되어 드럼이 돌면서 빨래감을 주물러 주는 형이다.

어느형이든 효과는 비슷하다고 할 수 있으나 빨래감이 너무 적거나 많으면 주무르는 효과가 떨어져 때가 잘 빨아지지 않게 된다. 그렇기 때문에 빨래감을 적절한 양 즉 세탁기의 용량에 따라 모아 두었다가 세탁하면 좋다. 전자동의 경우 물론 빨래감이 적거나 얇은 천의 경우는 「절약사이클」에 놓으면 40%정도 절전이 가능하다. 그래서 빨래는 가급적 한데 많이 모아 한꺼번에 하는 것이

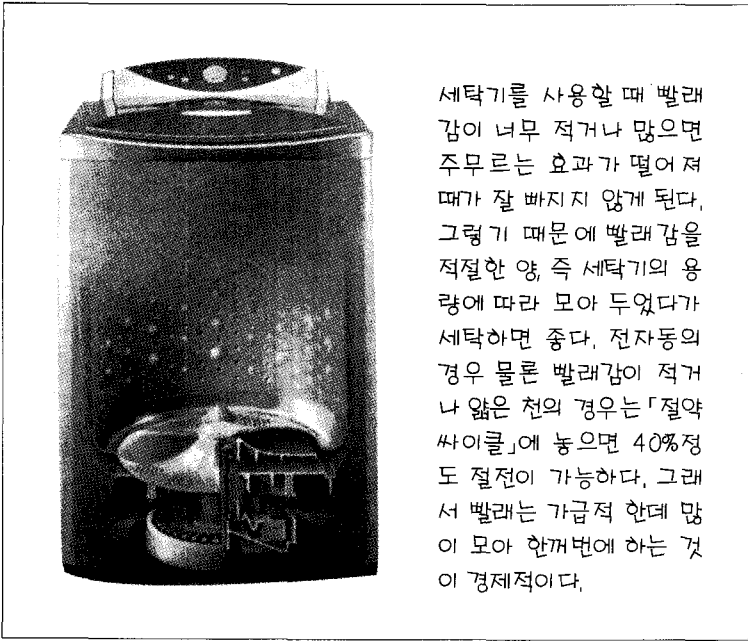
경제적이다.

물의 온도에 있어서는 따뜻할수록 때가 잘 빠지나 온도가 높다고해서 그만큼 때가 잘 빠지는 것은 아니고 60°C 이상은 큰 효과가 없으며 보통 30~40°C 정도이면 된다.

세제에 있어서도 무조건 많이 넣는다고 해서 세탁효과가 비례해서 좋아지는 것은 아니다. 보통 물 30리터에 대하여 40~50g 정도면 충분하고 그 이상은 아무런 효과도 주지못한다.

따라서 대략 세제의 양을 잴 수 있는 저울(소형 가정용)을 준비하고 있으면 세제량은 물론 빨래량도 잴 수가 있다.

물을 아끼는 방법 그리고 행굼을 빨리할 수 있는 방법은 반드시 탈수후에 행구는 것이다. 전자동 세탁기에서도 자동으로 되어지는 것을 살펴보면 행굼에 가서는 반드시 먼저 탈수부터 하는 것을 볼 수 있다. 때가 있는 물을 깨끗이 탈수해 버리면 행굼에 필요한 물의 양이 줄어들 수밖에 없



세탁기를 사용할 때 빨래감이 너무 적거나 많으면 주무르는 효과가 떨어져 때가 잘 빠지지 않게 된다. 그렇기 때문에 빨래감을 적절한 양, 즉 세탁기의 용량에 따라 모아 두었다가 세탁하면 좋다. 전자동의 경우 물론 빨래감이 적거나 많은 천의 경우는 「절약 사이클」에 놓으면 40%정도 절전이 가능하다. 그래서 빨래는 가끔씩 한데 많이 모아 한꺼번에 하는 것이 경제적이다.

서 이를 좀더 발전시켜 좋은 것이 압력솥이다.

솥의 내부온도가 올라가면 솥에 들어간 음식은 익는 속도가 빨라져서 요리시간이 짧아지고 따라서 연료가 절약된다. 뿐만 아니라 음식도 잘 익어서 밥이 잘 된다. 더욱이 곰국같은 것은 오래 동안 고아내야 하는 것이나 압력밥솥으로는 시간을 크게 단축할 수가 있고 김이 빠져나오는데서 김이 많이 새어 나오지 않도록 불꽃을 조정(줄임)하면 연료는 더 절약된다.

보통 시중에서 판매되는 고압솥은 메이커에 따라 115°C(압력 67%증가), 170°C(압력 96%증가)

다. 손으로 빨래를 할 경우 탈수기만이라도 사용하면 물절약은 물론 시간도 절약된다.

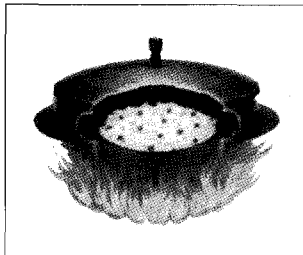
등 여러가지가 있고 압력조절방식도 앞서 말한 무거운 중량으로 눌러주는 것과 스프링으로 눌러주는 등 여러가지가 있으나 중량으로 눌러주는 방식이 보다 안전하다. 조리시간이 보통솥에 비하여 1/3로 단축된다. 가열방식도 전기 가열식과 가스 등 연료 가열방식이 있는데 가스쪽이 보다 빠르게 끓는다.

압력솥

끓이는 시간을 절약한다.

게으른 주부의 전용물만은 아니다.

밥을 할때 솥에다 물과 쌀을 넣어서 불을 때면 대략 100°C에서 물이 끓고 이 온도에서 쌀이 익어서 밥이 된다. 옛날에 사용하던 크고 무거운 뚜껑인 무쇠솥은 끓을 때 솥과 솥뚜껑 사이에서 나오는 김이 세게 새어나는 것을 볼 수 있다. 이것은 솥뚜껑이 무겁기 때문에 김이 잘 빠져 나올 수가 없어서 솥내부의 온도가 올라가고 김의 압력도 따라 올라가기 때문이다. 이러한 밥솥은 우리 조상들의 지혜라고 하겠다. 그러나 도시생활에서 그러한 큰 솥을 놓을 수 없어



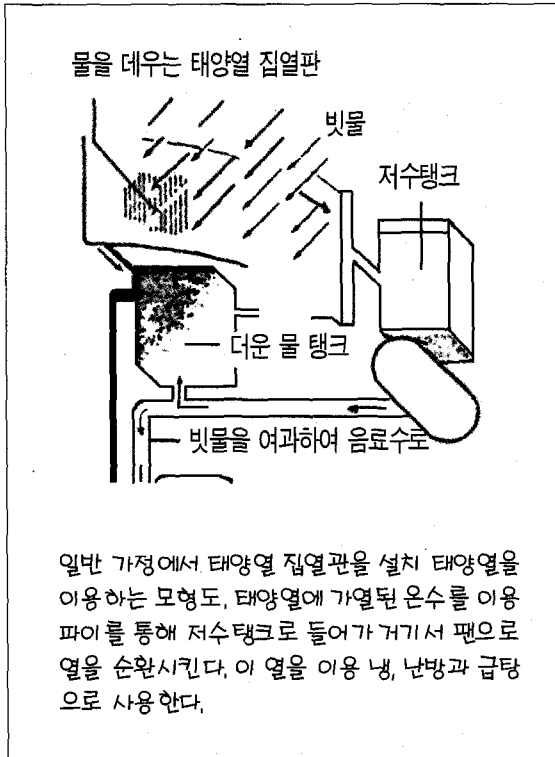
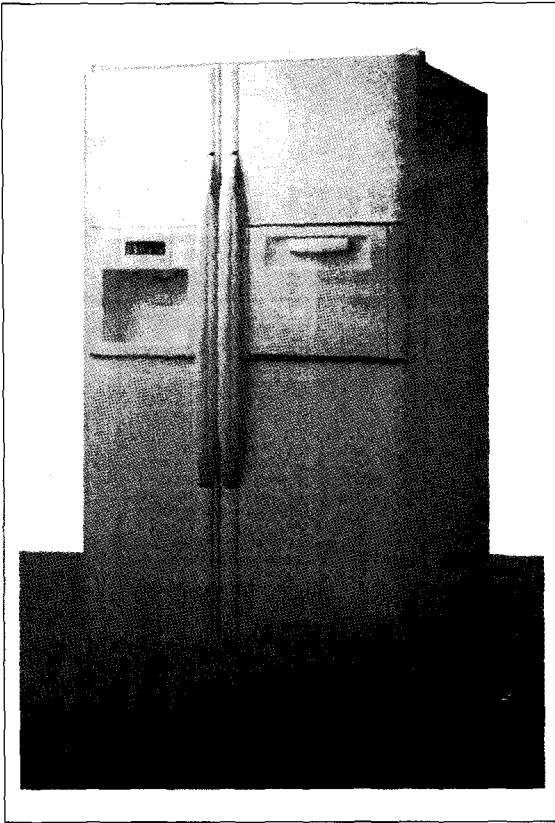
냉장고

연간 약 2,000억원의 전기로 문다

음식을 넣을 때는 반드시 식혀서 넣어라

여름에 가장 빈번히 사용하고 이제는 생활필수품으로 자리잡힌 것이 냉장고라고 할 수 있다. 그래서 이제는 옛날과 달라서 냉장고를 소유하지 못한 가정은 거의 없다고 본다. 오히려 두대 이상 보유한 세대도 많은 실정이다. 그래서 전기소비량도 대단하다. 200리터 냉장고가 월 22kWH이고 300리터짜리 29kWH, 평균 잡아도 25kWH가 되기 때문에 1000만 세대에 대하여 계산을 해보면

10,000,000세대 × 25kWH(월) × 74원/kWH



=185억원/월=2,220억원/년

1년에 약 2000억원의 전기료가 냉장고에서 소비된다. 그런데 이러한 소비전력은 우리가 노력하는데 따라서 10~20%정도 그러니까 몇백억 정도는 줄일 수가 있는 것이다.

한 예를 들어보면 냉장고 뒤의 냉각코일에 바람이 잘 통해야 냉장고의 작동효율이 효과적이 된다. 주변온도가 10°C만 내려가도 20%까지 전기가 절약될 수가 있다.

바람이 잘 통하게 하기 위해서는 벽과 냉장고 사이의 간격을 10cm이상 잘 떼어 놓아야 냉각이 잘된다. 냉장고 위에 걸개를 건다거나 직사광선 같은 것이 들어와 따뜻해지면 냉각효과가 떨어지고 전기료만 나오게 된다. 냉각코일에 먼지가 많이 쌓아도 열의 발산이 잘 되지 않는다.

냉장고는 음식을 넣으면 음식이 가지고 있는 열을 뒷 코일을 통해서 밖으로 뽑아내야 하므로 전기료가 많이 나오게 된다. 따라서 음식을 넣을 때는 반드시 식혀서 넣는 것을 잊어서는 안된다.

음식물에서 열을 빼앗으려면 냉장고 내부가 음식물로 꽉 차 있게 되면 공기순환이 되지 않아 열을 빨아들일 수가 없게 된다. 따라서 냉장고에 음식을 채우는 것은 여유를 두어야 한다. 공간의 약 60%정도 채우는 것이 가장 순환이 잘 된다.

또한 냉장고 내부의 온도도 무엇을 넣느냐에 따라 달라진다.

현대 가정의 월동준비

겨울을 따뜻하게, 그리고 경제적으로 나는 법

우리 조상들의 월동준비를 보면 김장, 지붕(매년하지 않음)에 새단장, 문창호지 바르기와 문풍지 물리기, 산에서 나무를 해다가 저장(에너지의 저장), 한복(숨이 든 것)의 손질 등을 들 수 있다.

그러나 이제 시대는 많이 바뀌었다. 도시 사람들은 김장도 얼마하지 않거나 식구가 단출할때에는 슈퍼에서 사다 먹어도 된다. 초가집도 이제는

보기 어려운 실정이나 지붕이영도 새로 할 필요가 없다. 도시에는 연탄이며 도시가스, 석유가 공급된다. 숨을 두껍게 한 한복도 이제는 입는 사람이 거의 없다.

그러면 손볼 것이 무엇이 있느냐 하는 것이다. 살펴보기로 하자.

- 단독주택에서는 연탄이나 석유를 들여야 한다. 가스를 쓸 경우 LPG는 그때 그때 배달해주는 것을 쓰면 되고 천연가스인 LNG는 저장의 필요성이 없는 것이다.
- 웬만한 집에는 석유나 가스난로 또는 진기히타(팬형)를 구비하는 것을 볼 수 있다.
- 아파트 같은 곳은 실내온도가 높기 때문에 겨울을 나기 위해서는 가습기 정도는 구비하는 것이 상식화되어 있다.
- 단독이나 아파트의 창에 커튼을 두꺼운 것으로 갈아 방을 따뜻하게 하려고 한다.
- 보일러를 오래 사용하여 이를 교체코자 할 경우는 새로운 보일러를 사야한다.
- 기존보일러에 대하여서는 겨울동안에 잘 작동되고 방이 따뜻하게 하기 위하여 청소를 해야하고 허술한 부분의 손질이 필요하다.
- 연탄을 사용한 집에서는 여름동안 사용하지 않던 방에 연탄을 피우면 가스에 노출될 염려가 있다. 그래서 앞서 말한바와 같이 여름을 거치면서 수축팽창에 의하여 구들바닥 특히 벽과 인접한 곳에 틈이 생기게 되고 여기서 가스가 들어오게 되는 경우가 발생한다. 따라서 겨울을 대비한 손질이 반드시 필요하다.
- 개인주택에 있어서는 옥외의 수도꼭지에는 방한(단열)을 해주고 가끔씩 뒷고동을 겨울동안은 사용하는 것이 무리가 없다.
- 창문이 허술한 집에서는 월동을 위하여 간단히 손을 볼 필요가 있다.
- 자동차를 가진 사람은 차에 부동액의 상태 그리고 타이어의 점검 등 여러가지 필요한 준비가 있다고 생각된다.



통풍이 잘 되지 않아 젖은 상태로 사용하게 된다. 적어도 한달 이상은 지나야 어느 정도 물기는 가시게 되나 수분은 여전히 많이 포함되어 있게 된다. 이러한 젖은 탄을 사용하게 되면 연탄보일러에 우선 탄을 갈아넣었을 경우 아래탄은 먼저 새로 넣은 연탄을 말리는 일을 하고 그 다음에 불이 붙게 되니까 난방에 쓸 수 있는 열을 연탄 건조에 쓰게 되는 꼴이 되고 또 밑불이 적을 때에는 불이 옮겨 붙지도 않게 된다. 그렇기 때문에 탄은 가끔씩 늦은 장마가 끝난 9월 중순경에 들이는 것이 좋다고 생각된다.

그리고 탄을 저장하기 위하여 쌓을 때에도 이런 점에 유의하여 통풍이 잘 되도록 해주는 것이 좋다.

석유는 보통 등유와 경유를 보일러에 쓸 수 있다. 경유에 비해서는 등유가 좀 고급으로 연소성(잘 탄다)도 좋으나 가격은 좀 비싸다. 그렇기 때문에 일반적으로 경유를 사용하는 것이 보통이다. 그러나 보일러가 낡고 연소성이 나쁘면 등유와 경유를 혼합해서 사용하면 훨씬 좋은 효과를 낼 수가 있고 그을음이 줄거나 없어진다.

석유를 저장하는 것도 수요기인 10월말이나 11월에 들이지 말고 한가한 9월에 들이는 것이 좋다고 할 수 있다.

연료의

대명사, 연탄과 석유

장마가 끝난 9월 중순쯤에 준비하는 것이 경제적

연탄을 구입할때는 대개 젖은 상태로 들어오게 된다. 또 저장장소도 지하나 헛간이 되는데 대개

난로

가급적 사용을 피해야

연소때 나오는 수분이 불쾌감은 물론 벽체에 결로가 끼게 한다.

난로는 보조난방기라고 할 수 있다. 건물에 난방시설이 되어 있으면 난로는 필요가 없는 것이다. 그러나 난방이 시원치 않을 경우나 부분난방(여러방중 한개만)을 할 경우는 난로를 사용하는 편이 경제적인 것은 말할 필요도 없다.

보통 시중에 판매되고 있는 난로는

- 연탄난로(보통 연통이 있으나 옥외용은 없다)
- 석유난로(연통이 붙은 것, 연통이 없는 것)로 분류할 수가 있다.

연탄난로는 일산화탄소의 독가스가 발생하므로 대부분의 사람들은 연통을 붙여 사용한다. 옥외용은 군밤장수라든가 식당밖에서 곰국을 끓인다든가 할 때 사용한다.

연탄 중에는 황분과 질소분이 많이 있어서 연소과정중에서 아황산의 가스가 발생하고 일산화탄소도 배출되어서 마르지 않은 탄에서 나오는 수증기와 함께 연통에서 응축(결로)해서 강력한 부식작용이 있는 황산을 만들어낸다. 이것이 함석연통을 잠식하며 응축수가 떨어지게 된다.

이러한 결로/응축현상은 연탄보일러를 뿔때에도 마찬가지로 발생하여 나가는 먼지를 적시며 이것이 쌓여서 딱딱하게 되고 결국에는 연통이 막히는 결과를 초래하게 된다. 그렇기 때문에 보일러는 물론 난로에 있어서도 탄은 반드시 잘 말려서 써야 함을 잊어서는 안된다.

그리고 한달에서 한달반 정도가 지나면 한번쯤 난로 주변과 연통을 청소해 주는 것이 바람직하다.

옥외에서도 굴뚝없는 난로를 사용할 때에는 연탄가스가 방으로 바람을 타고 들어오지 않도록 바람방향을 보는 등 세심하게 다룰 필요가 있는 것이다.

그리고 탄이 한참 타고 있을 때 코를 들이대고 연탄을 들여다 보는 것은 매우 위험하므로 주의할 요한다. 아황산가스가 코로 들어가 코의 점막을 상하게 할 수가 있기 때문이다. 보일러에서 연탄을 갈때에도 그리고 연탄온돌에서 연탄을 갈때에도 반드시 들여다 보려면 숨을 잠시 멈추고 보는 것이 좋다.

석유난로에도 연통이 있는 것과 없는 것이 있다. 연통이 없는 것은 원하는 곳에 갖다 놓고 사용할 수가 있기 때문에 사용상 편리해서 많이 팔리고 있다. 최근에는 가스(LPG)를 쓰는 연통없는 난로도 있다. 수입품도 있고 국산품도 팔리고 있다.

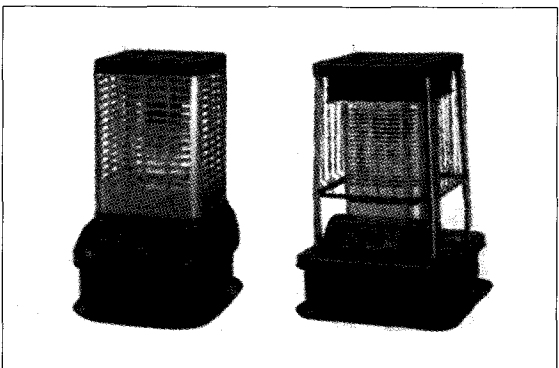
연통이 없는 석유난로는 실제 연탄실외용과 같이 야외나 적어도 출입이 많은 환기가 원활한 곳에서만 쓸 수가 있는 것이다. 그렇기 때문에 아파트나 일반주택에서 연통없는 것을 쓰는 것은 매우 위험하다는 것을 알아야 한다. 그 이유는 다음과 같다.

- 연소중 미연소의 기름이 방에 체류하며 이것은 인체에 매우 해롭다.
- 연소로 인해서 실내의 공기중 산소의 소비가 많아지고 탄산가스가 늘어나서 호흡시 산소를 충분히 들여마실 수 없게 된다.
- 연소중 높은 온도로 인해서 산화질소(NOx)가 발생하게 되고 이 성분은 미량이라도 인체에 매우 해롭다.
- 일산화탄소(CO)도 발생한다.
- 연소가스에서 발생하는 수분이 방안에 차게 되어 차가운 벽에서 결로 현상이 발생하고 이 안에 있는 사람은 이로 인해 상당한 불편감이 온다. 그리고 습도가 높게 되면 구석구석에 곰팡이가 생기고 냄새가 나게 된다.

이러한 현상은 물론 연통없는 난로를 오래 사용할 경우에 발생할 수 있다. 따라서 적어도 주택에서는 사용하지 않는 것이 좋다고 본다.

가스의 경우도 깨끗한 에너지를 사용한다고해서 사용자가 마음놓고 쓸 수 있다고 생각하기 쉽다.

최근에는 가스난로(연통없는 것) 중에는 촉매연소식이 있는데 이것은 산화질소나 미연소분의 탄화수소를 거의 배출하지 않아 좋으나 실내산소 결핍과 습도의 증가는 마찬가지이다. 그렇기 때문



에 보조난방이 필요하다면 가급적 연통이 있는 것을 구비하도록 권하고 싶다.

최근에는 살기가 좀 나아지게 되니까 지출능력이 올라가 전기히터를 사는 사람들이 많이 늘었다. 즉 더운 바람이 나오는 팬식 온풍기가 많이 보급된다. 이러한 전기온풍기는 용도상 잠깐 사용하는 곳에 적합하기 때문에 손님을 겨울철에 잠깐 영접할 때 쓰면 편리하다고 생각한다. 이때는 반드시 습도가 크게 내려감으로 가슴하는 것을 잊어서는 안된다.

그러나 전기를 매우 많이 소비함으로 가급적 사용을 억제하여야 한다. 앞서 말한 바와 같이 심야 전력을 이용한 축열식 보조난로라면 몰라도 일상 생활속에 넣어서 안된다.

가습기

깨끗한 물만 사용해야

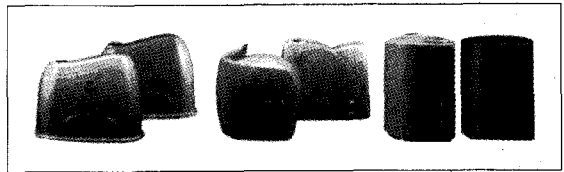
자칫 중금속과 곰팡이의 온상이 될 우려가 높다

겨울의 공기는 습도가 매우 낮아지게 된다. 그런데 이러한 공기를 난방을 위해서 가열하게 되면 상대습도는 더욱 내려가게 되어 도시오염과 복합적으로 작용해서 건강을 해치기 쉽다. 그렇기 때문에 요즘은 우리 주택에는 가습기 하나쯤 갖지 않은 집이 없다.

보통 가습은 옛날에는 주전자에 물을 끓여서 증기를 내뿜어서 가습을 했다. 이것은 전기에너지를 사용한다면 에너지소비가 크게 됨으로 그랬는지는 몰라도 최근에는 대부분 초음파가습기를 사용한다.

이 초음파 가습기에 대하여 꼭 짚고 넘어가야 할 것이 있다. 먼저 가습의 원리를 보도록 하자. 이 가습기는 초음파진동자가 장치내에 있어서 들어온 물을 때려서 분산시킨다. 이 분산된 작은 물방울은 마치 증기처럼 보이는데 이것이 기기속에 내장된 공기팬에서 들어온 공기를 타고 실내에 분산된다.

분산된 작은 물방울은 실내공기 중에서 열을 얻



어 기체가 되고 실내의 습도를 증가시키게 된다. 원리상으로는 완벽한 것이다. 여기에는 우선 크게 보아 두가지의 허점이 있다.

첫째는 사용하는 물이다. 우리가 보통 수도물을 사용하게 되는데 수도물 중에는 고체성분이 있다. 즉 칼슘과 마그네슘, 그리고 기타 불순물이 존재하는데 이것은 물방울이 증발하고 나면 그대로 고체상태로 실내에 떠돌게 된다.

보통 그 입자의 크기가 매우 작아서 눈에 보이지 않는다.

이것은 결국 호흡기로 우리가 숨쉴때 마셔야 하는 것이다. 만일 중금속이 있다고 해도 그대로 마셔야 한다. 따라서 물은 가급적 증류수를 사용해야 하나 우리 실정이 그렇지 못하다는 허점이 있는 것이다.

또한 이러한 초음파 가습기는 여름 한동안 안쓸 때에는 반드시 물을 깨끗이 비우고 내부를 세제로 닦아내어 말려서 보관했다가 사용하여야 한다. 그렇지 않으면 사용중에 내부에 생긴 곰팡이가 물방울과 함께 대기중에 떠돌게 될 수도 있다는 것을 명심해야 한다.

최근 일부 아파트에는 한쪽 구석 장식용으로 작은 실내용 분수를 설치하는 사람들이 있다. 이것을 설치했더니 아이들 감기가 안 걸린다고 말하는 사람까지도 있다. 이것은 가습방법에서 매우 기발한 아이디어라고 생각한다. 분수대에서 자연 증발 되는 증기는 매우 깨끗해서 마음 놓고 마실 수가 있다.

또 다른 방법은 물수건 몇개를 가습용으로 정해서 저녁에 적셔 실내에 설치해 놓은 줄에 걸어서 놓는 방법도 좋다.

초음파가습기의 또 다른 문제는 대기중에 떠돌아 다니는 고체성분이 가전제품의 주변에 떠돌면 정전기 효과에 의하여 제품내부에 들어가게 된다. 가변저항에 들어가 쌓이게 되면 제품의 접촉불량 현상이 나타나서 제품의 수명을 단축한다.

어떤

보일러가 좋은가?

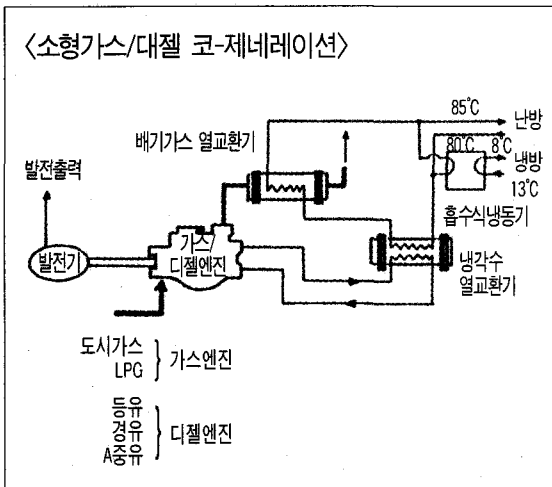
보일러, 선택보다 올바른 사용관리가 중요하다.

사용하던 보일러가 오래되어 새는 데가 있고 고장이 자주 발생하여 교체가 필요하다고 판단될 때에는 이를 고치기 보다는 오히려 새로운 것으로 교체하는 것이 좋다.

최근에는 가스보일러까지 시판되고 있어서 새로이 보일러를 설치하고 선택할 때의 폭이 넓어졌다고 하겠다.

연탄보일러는 가격면에서 저렴하고 탄값도 싸기 때문에 경제적인 측면에서 본다면 계속 연탄보일러를 선택하는 것이 좋다고 하겠다. 특히 연탄보일러는 방을 항상 따뜻하게 해주는 연속난방 식이기 때문에 노인이 있는 경우에 더욱 좋다고 생각한다. 그러나 식구가 단출하고 방을 다 사용하지 않으면 낮에는 별로 난방이 필요 없다던가, 연탄을 갈 수 있는 인력상에 문제가 있다고 판단될 때에는 기름보일러를 선택하면 좋겠다. 기름보일러를 사용할 때에도 계속해서 난방을 가동할 수 있으나 주택의 단열상태가 불량할 때에는 난방비가 많이 든다.

더구나 최근의 가스보일러는 더욱 간단해서 천연가스관이 들어와 있는 주택에는 가스보일러를 사용할 수 있으나 이것도 역시 무조건 사용하기



좋다고 설치할 것이 아니라 여러가지 조건을 따져서 선택하여야 한다.

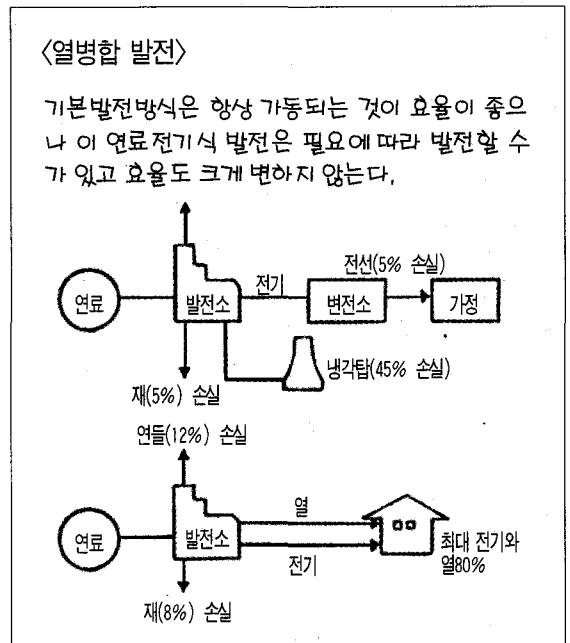
열병합발전

열과 전기를 함께 생산해 내는 선진형 난방 발전대책

열병합발전이란 열과 전기를 모두 이용하여 발전을 하는 장치를 말한다. 이것은 코-제너레이션 (Co-generation)이라고도 하고 C·H·P(Combined Heat and Power Generation)라 하는데 모두 같은 말이다. 코-제너레이션은 '코'라는 의미가 전기와 열을 같이 생산한다고 해서 붙인 것이다.

보통 발전소에서는 앞서 잠깐 언급한 바와 같이 연료(석유, 석탄, 원자력)로 열을 얻고 열로 증기를 발생시켜서 증기터빈을 돌려 발전을 하는데 반드시 폐열을 발생하게 된다. 발전효율이 보통 35%정도가 됨으로 65%을 버리고 있는 것이다. 반면 보통 보일러 난방에 있어서는 같은 연료를 사용하지만 전기는 발생시키지 않고 열만 생산·공급한다.

연료를 연소시켜 발전소같은 곳은 전기만, 그리



고 주택에서는 열만 공급한다. 만일 발전소에서 나오는 폐열을 난방에 이용한다면 난방만을 위해 가동하는 보일러는 가동하지 않아도 된다는 말이 된다. 물론 발전소에서 나오는 폐열만 가지고는 난방에 소요되는 에너지가 적어 보충해서 보일러를 가동하는 경우도 많지만 열병합발전은 그만큼 에너지의 이용효율이 좋게 된다. 보통 아파트같은 공동주택은 겨울에는 전기와 열이 다 필요하고 도시건물에도 마찬가지이다. 이처럼 열과 전기가 동시에 필요한 곳이 많다면 따로 따로 전기와 열을 생산하여야 할 필요가 없다는 말이 된다.

이러한 열병합발전은 대단위 지역난방은 물론이요, 최근 선진국에서는 소형건물에 이르기까지 도입되기 시작한 것이다.

현재 우리나라는 잠실롯데월드, 신라호텔 등에 열병합발전형태의 발전을 하고 있고 산업체, 즉 제지공장, 섬유공장에 개별설치는 물론 공업단지, 대구의 비산염색단지, 반월공단 등 중소기업의 여러공장은 대형 열병합발전을 하고 있다.

이러한 열병합발전은 국가의 에너지이용효율을 대폭 끌어올릴 수 있는 것인만큼 앞으로 계속 확장될 것으로 본다.

열병합발전은 주택분야에도 응용되는데 인구가 밀집되는 주택·아파트단지에 설치된다. 앞서 말한바와 같이 목동과 당인리 발전소를 열병합발전형식으로 개조하여 공급하는 여의도·반포·동부이촌동의 남서울 지역난방이 이미 가동되고 있다. 그리고 새로 건설되는 신도시 일산, 산본, 분당 등에도 건설되고 있다. 앞으로 도심건물은 이러한 열공급시스템이 더욱 보급될 전망이다.

열병합발전시설을 설치할 때 또 다른 이점은 환경문제이다. 대형에너지공급시스템인 만큼 에너지 이용효율이 높아서 에너지절약이 이루어져 연료 소비가 전체적으로 줄어들어 오염발생량의 절대량이 줄어든다. 또 대형 공장형태인 만큼 오염물질이 발생되면 이를 제거할 수 있는 시설을 갖출 수가 있는 것이다. 그리고 개별난방에서 오는 번거로움이 없어지고 오염발생 원인이 없어져서 크게 환경개선이 이루어질 수 있는 것이다.

연료의 선택에 있어서는 개별난방에 고급에너지, 즉 가스나 석유의 사용이 늘고 있지만 열병합

형 지역난방에 있어서는 석탄까지도 사용할 수 있고 목동지역난방은 쓰레기까지도 태워서 사용하고 있다.

이와같이 에너지의 이용에 있어서 열과 전기를 묶는 형식의 에너지시스템 즉 토탈(Total)시스템이 최근, 에너지절약 분야에서 주목을 받고 있으며 하루가 다르게 발전하고 있다. 우리나라도 보다 적극적인 자세로 열병합발전 시스템에 대하여 연구개발에 힘써야 할 때다.

연료전지

에너지이용효율이 높은 미래형발전기

보통사람에게는 '연료전지'란 말이 매우 생소한 단어일 것이다. 아직은 이 '연료전지'가 우리 생활속에 정착돼 있지는 않지만 얼마가지 않아서 사용하게 될 것으로 본다. 그러면 연료전지란 어떤 것이며 생활 속에 어떻게 들어와 자리잡을 지 알아보자.

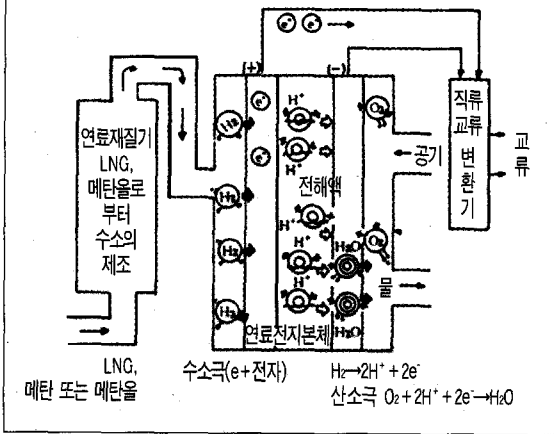
한마디로 말해서 연료전지는 신형 '발전기'이다. 그러나 발전방식이 현재 사용하고 있는 발전방식과는 다르다. 에너지이용효율이 크게 향상될 수 있는 첨단 발전방식인 것이다.

연료는 보통 천연가스를 사용하게 되는데 먼저 천연가스로부터 수소를 만들고 이 수소와 공기중의 산소를 연료발전기에 보내어 발전을 행하게 된다. 산소와 수소가 전극에서 물을 생성하면서 전기를 발생하는데 이 전기는 직류전기로써 우리 실생활에는 쓸 수가 없기 때문에 이를 교류전기로 만들어 수요자에게 공급하게 된다.

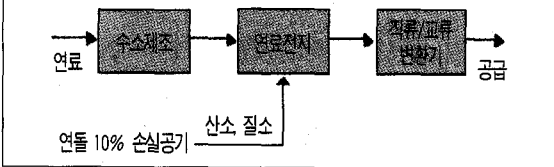
그림에서 보는 바와 같이 재래식 발전기와 같은 보일러, 증기터빈, 발전기 같은 움직이는 부분이 없기 때문에 소음이 거의 없다.

기본 발전방식은 항상 가동되는 것이 효율이 좋으나 이 연료전지식 발전은 필요에 따라 발전할 수가 있고 효율도 크게 변하지 않는다. 크기도 아주 작은 소형에서부터 대형까지 제작할 수가 있다. 그렇기 때문에 수요에 따라 크기를 정해서 필

<인산형 연료전기 발전의 개략도>



<연료전지의 구성도>



요한 아파트 단지에 바로 설치할 수가 있어 기존 발전에서 전선을 통해 전기를 보낼 때 생기는 전기의 소용 손실을 줄일 수가 있다. 연료전지에서 전기가 발생할 때 부수적으로 연료전지로부터 열이 발생하고 이때 폐열을 얻을 수가 있다. 이것은 건물의 난방열로 이용할 수가 있다. 앞서 말한 바와 같이 열과 전기를 동시에 사용하는 열병합발전이 연료전지를 통해서도 가능해진다. 조용하고 공해가 없는 매우 좋은 발전방식이다.

기초실험은 이미 끝났고 현재 선진국에서 실증 실험을 해오고 있는데 매우 좋은 결과가 나오고 있다고 한다.

우리나라에서도 현재 연구가 진행되고 있어 머지않은 장래에 우리 실생활에 등장하게 될 것이므로 알아둘 필요가 있다.

태양전지

햇빛을 받아 발전한다

태양광의 에너지는 한국에서 가장 일사량이 강할 때 단위 m²당 1Kw가 된다. 가로·세로 1m 면적에 100W의 전구 10개에 해당하는 빛이 떨어지고 있는 셈이다. 만일 우리가 이 태양에너지를 전부 받아 100% 사용할 수 있다면 얼마의 면적에 받은 태양에너지면 우리 한국에 쓸 수 있을까?

필요한 전기량이 2000만Kw라고 하면 2000만m², 이것을 우리가 이해하기 쉬운 평수로 환산해보면 약 600만평, 그러니까 100만평 정도의 골프장 6개 정도면 되는 것이다. 이러한 햇빛을 받아 발전을 바로 할 수 있다면 600만평 정도면 된다. 그러나 우리의 기술이 100%를 다 잡을 수는 없고 약 1/10인 10%정도는 전기를 생산할 수 있는 기술을 개발했는데 이것이 바로 태양전지인 것이다.

이미 이 태양전지는 보급되기 시작해서 탁상용 계산기, 소형시계, 가로등에서 사용되고 있다. 그래서 경부·중부고속도로를 달리다보면 휴게소 근처나 차가 잠깐 머무를 수 있는 곳에 태양전지식 가로등이 설치된 것을 볼 수 있다.

이 가로등은 낮동안에 태양전지에서 전기를 얻고 이를 축전지에 저장했다가 밤이 되면 자동적으로 저장된 전기가 작동하여 조명이 들어오도록 만들어진 것이다.

그렇다면 우리 개인주택에 설치해서 사용하면 어떨까? 그래서 선진국에서는 지붕의 20m²정도에 설치해서 실증실험을 하고 있는데 2~3Kw의 전력을 얻을 수 있다. 이 정도라면 약 4~5식구가 쓸 수 있는 충분한 전기가 되는 것이다. 태양에서 얻은 전기를 저장하는 전지의 수명은 물론 유한하여 거의 20~30년을 쓸 수가 있으나 반영구적인 것으로 볼 수 있다.

연료를 사용할 때 나오는 환경오염물질도 나오지 않고 지구환경과 관련된 탄산가스도 생기지 않는 매우 깨끗한 에너지생산기기인 것이다. 원자력발전은 스리마일이나 체르노빌사건과 같은 염려도 할 필요가 없다. 태양의 수명도 무한하기 때문에 가장 이상적인 에너지원인 것이다.

그러나 아직 설치비가 기존발전방식보다 크다는 것이 흠이며 계속 기술개발로 설치비를 낮추려 노력하고 있다.

효율에 대한 기술도 계속 발전하여 일본의 미쯔

비시가 Ga·As의 태양전지로부터 1989년에는 태양전지의 효율을 22.5%까지 올리게 된 것이다. 일본의 관청에서 발표하는 1W당 설치비용은 효율이 10~20% 정도에 해당하는 것이 한화로 600~700원, 효율이 15~18%되는 것이 800~1,200원 정도가 소요된다고 한다. 이것은 화력, 그리고 원자력발전과 비교해 불만하다.

물론 앞서 말한 바와 같이 화력보다 비싸나 만일 화력발전소에서 탄산가스를 회수하면서 발전할 경우와 비교한다면 원자력발전소에서는 원자료를 폐기하는데 들어가는 비용을 포함한 것과 맞먹는다고 하니 미래 우리의 에너지자원이 될 것으로 보인다. 우리나라에서는 가전회사에서 정부와 함께 태양전지를 연구해오고 있으며 양산체계를 갖추고 있다.

불꽃없는 난로

저온에서도 열을 내고 실내오염이 없다.

최근에 우리나라에서 시판되고 있는 난로중에는 '촉매연소(觸媒燃燒)'법을 이용한다는 말이 신문광고에서 나오는 것을 볼 수가 있다.

그림은 보통 연료가 탈 때 생기는 화염의 모양과 촉매를 통해서 연료가 타는 모양을 보이는 것이다. 일반적인 화염연소는 공기중에서 연료와 산소가 파란 불꽃을 내면서 고온에서 탄다.

촉매연소의 특징은 불꽃이 없이도 탄다. 최근에는 별로 없지만 옛날에는 조개껍질처럼 생긴 휴대용 난로가 있었다. 껍질속에는 솜같은 것이 있고 솜에 석유를 적셔놓으면 따뜻해지기 때문에 형겅게 싸서 주머니에 넣고 다니며 손을 따뜻하게 하던 것을 기억하는 사람들이 많이 있을 것이라고 생각된다. 이 속에 들어있는 솜에는 촉매가 들어 있어서 석유 불꽃 없이도 타고 있기 때문에 따뜻해지는 것이다. 결국 저온에서도 석유가 탈 수 있도록 해주는 것이 촉매라는 것이다.

이렇게 저온에서 타는 것도 있지만 고온에서 타는 것도 있다.

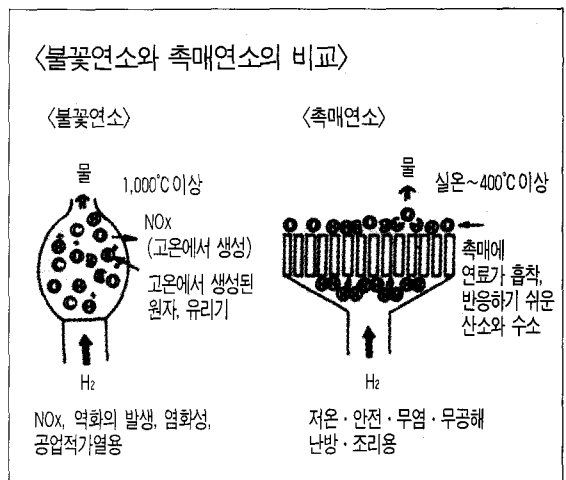
가스램프가 그것이다. 가스램프에는 심지가 있는데 이 심지에는 촉매가 있고 이 촉매내부에서 가스가 밖으로 나오면서 타게 되는데 이때는 고온이 되면서 불꽃이 광을 내게 된다.

이처럼 촉매라는 것은 고온(800~1,500°C)과 저온(실온~300°C) 그리고 중간온도(300~800°C)으로 나뉘어 사용되는 것이다. 보통 실생활과 관련된 것은 저온과 중온의 것이 많다. 지금 불꽃의 경우를 보자. 불꽃은 바깥 파란부분의 온도가 매우 높아 1,000°C 이상이 된다. 이렇게 온도가 높으면 예를 들어 500°C만 넘어도 여기서 공기중에 있는 질소가 산소와 화학반응을 일으켜 산화질소(NOx)가 생성된다. 또 불꽃이 불안정하게 되면 연소중에 잘 타지 않게 되는 부분이 형성되게 되고 이로 인하여 일산화탄소(CO)가 발생하게 된다.

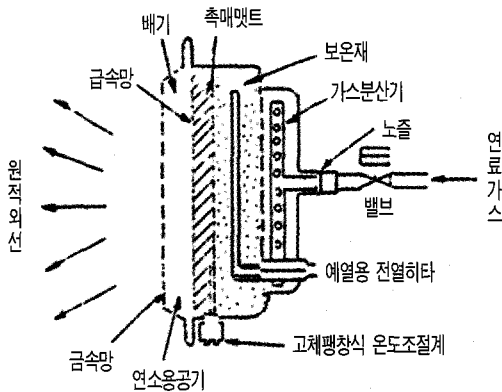
그러니까 촉매연소의 목적이라고 한다면 이러한 문제를 해결하기 위하여 등장한 것이라고 보아도 좋을 것이다. 더욱이 연통이 없는 난로의 경우 연소가스가 실내에 차게된다면 실내오염을 일으키게 되는데 촉매연소는 이런 점이 상당히 해결되는 것이라고 보면 된다.

그림에 촉매버너의 단면도를 보이고 있다.

연료가스가 밸브와 노즐을 통해서 가스 분산관에서 분산되어 촉매매트에서 도달한다. 이 매트를 빠져나오면서 들어온 연소용 공기와 만나서 표면에 타는 현상이 일어난다. 이때 표면의 온도는 중온역으로 우리나라에서도 LPG가스를 쓰는 촉매



<축매맷트의 단면도>



염통이 없는 난로의 경우 연소가스가 실내에 차게 된다면 실내오염을 일으키게 되는데 축매연소는 이런 점이 상당히 해결되는 것이라고 보면 된다.

난로가 시판되고 있다.

중저온에서 방산되는 광선은 원적외선이므로 마주보는 쪽을 따뜻하게 해준다. 어떤 경우는 불꽃연소를 일단시키고 그 불꽃위에다 축매층을 두는 경우도 있는데 이 경우는 석유난로의 경우 불을 끈 다음 석유냄새를 없앨 수 있고 화염의 불안정으로 생기는 일산화탄소(CO)같은 것이 없어지게 된다.

히트펌프

냉·난방을 위한 에너지 이용효율기기

보통 히트펌프(Heat Pump)란 영어단어를 번역한다면 어디선가 열을 뽑아 올리는 장치를 말하는 것이다. 그러니까 이 히트펌프의 작동원리는 여러가지가 있으나 우리 주변에서 볼 수 있는 것이 압축식 히트펌프이다. 압축식 히트펌프는 우리가 가정에서 사용하는 냉장고를 뒤집어 놓은 것이다. 냉장고를 잘 살펴보자.

냉장고는 내부가 차고 냉장고 바깥쪽 냉각코일이 따뜻하다. 이것은 냉장고 내부의 열을 밖으로

끌어내기 때문에 냉각코일이 따뜻하며 대기중에서 식는다. 결국 냉장고 내부열을 빼서 밖으로 내뿜는 결과를 가져온다.

그러나 냉장고의 사용목적은 그 내부를 냉각시키는 것만이 목적이거나 우리가 보통 말하는 히트펌프라는 것은 앞에서 말한 바와 같이 냉각이나 가열을 다 이용할 수 있도록 만든 것이다. 차가워지는 쪽과 따뜻해지는 쪽을 다 이용하도록 하는 것이다. 겨울에는 따뜻해지는 쪽을 이용하여 난방을 하고 여름에는 차가워지는 쪽을 이용하여 냉방을 할 수 있도록 하는 것이다.

냉장고 때와 마찬가지로 압축식 히트펌프는 압축(열생성)·액화·증발(냉각효과)만을 작동원리로 하며 압축에 모터가 있고 여기서 전력이 소비된다.

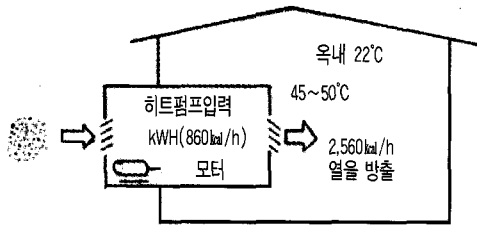
난방이나 냉방능력(열량)을 소비전력(열량으로 환산)으로 나눈 값을 성적계수(成績係數, COP=Coefficient of Performance)라고 한다.

그림은 히트펌프에 의하여 외부(0°C)로부터 열을 뽑아 45~50°C의 공기로 만들어 실내(22°C)로 내뿜는 모양을 보여주고 있다. 모터가 소비하는 전력이 1Kw인데 이것을 열량으로 바꾸면 860kcal/hr에 해당한다. 이 만큼의 열이 들어간다는 뜻이다. 이만한 전기에너지가 소비되면서 실내로 실제 유입되는 열량은 2,560kcal/hr이다. 따라서 성적계수는 2,560/860≈3이 된다. 보통 전열기로 가열을 직접했다고 하면 860/860=1이 된다. 그렇기 때문에 직접전열기로 난방을 하는 것보다 히트펌프라 3배의 난방효과를 더 낼 수가 있다.

그런데 그림에서는 외기의 온도가 0°C이다. 만일 외기의 온도가 올라간다면 성적계수는 올라가 3을 넘어 6까지도 될 수가 있으니 에너지의 유효한 이용, 즉 효율이 100을 넘는 매우 좋은 에너지의 이용방법이다.

겨울이 되면 외기의 온도가 많이 내려가서 0°C 이하로 되면 성적계수가 3보다 떨어지게 된다. 따라서 어떻게 하면 열을 뽑는 쪽의 온도를 높일 것인가가 중요하다. 가을이나 봄같은 때는 0°C보다 높으나 겨울에는 이것이 곤란함으로 외기에서 열을 뽑는 대신에 지하에서 열을 뽑는 시설을 하는 경우가 있다. 지하는 1m이하로 내려가면 보통 영

〈히트펌프의 능력〉

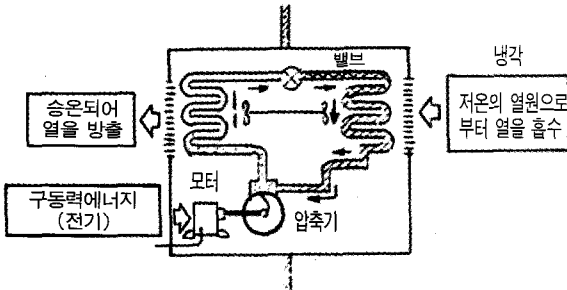


냉장고의 사용목적은 그 내부를 냉각시키는 것만이 목적이거나 우리가 보통 말하는 히트펌프라는 것은 앞에서 말한 바와 같이 냉각이나 가열을 다 이용할 수 있도록 만든 것이다.

다는 지열을 이용하는 기술이 발전하여야 할 것으로 생각된다. 그러나 지하에서 이런 시설을 하는데는 비용이 너무 많이 들어 현재 경제성이 떨어지고 있기 때문에 이에 대한 연구가 더욱 필요하다고 본다.

냉매로 후레온을 사용하여 응축/증발을 수행하는 압축식방법은 고작 120°C 정도까지의 온도를 얻을 수가 있다. 그러나 최근 '화학식 히트펌프'는 350°C까지도 얻을 수가 있어서 이것이 실용화 되면 산업에서의 이용이 크게 확대될 것으로 본다. 원리는 화학반응을 이용하며 온도를 상승시킨다.

〈히트펌프의 능력과 원리 예〉



냉매로 후레온을 사용하여 응축/증발을 수행하는 압축식방법은 고작 120°C 정도까지의 온도를 얻을 수가 있다. 그러나 최근 '화학식 히트펌프'는 350°C까지도 얻을 수가 있어서 이것이 실용화되면 산업에서의 이용이 크게 확대될 것으로 본다.

태양에너지

열과 빛을 이용하는 대체에너지의 중아

집열판을 이용한 가정용 급탕시설 보급률 높아

태양에너지는 태양내부에 있는 수소원자의 핵융합반응에 의하여 생성된 것으로 한 시간동안 지구상에 떨어지는 양은 지구상에서 인류가 사용하는 연간 에너지총 사용량의 약 5배에 달하는 막대한 양이다.

그러나 에너지의 밀도가 낮아 수집하는데 드는 가격이 높고 우천(雨天) 등의 자연조건에 좌우되며 출력이 변동된다.

태양에너지는 크게 열의 이용과 광의 이용으로 분류된다. 태양열을 이용하는 방법으로 소규모의 것은 가정의 급탕, 그리고 난방에 이용되고 있다. 대규모의 태양열을 이용하는 방법으로써는 태양열발전이며 구미 각국에서 연구개발이 계속되고 있다.

산업의 이용에도 확대 연구되고 있다. 태양광을 이용하는 방법으로는 이미 설명한 태양전지가 그것이다.

가정에서 이용되는 태양열 이용원리는 검은 물체에 태양광이 닿으면 빛이 열로 변환되는 원리를 이용하는 것이다. 이 변환된 열을 이용하는 것

상 15°C나 된다. 이렇게 되면 성적계수는 6정도나 될 수가 있다.

냉방을 이용할 때도 같은 원리이나 이때는 방에서 열을 밖으로 뺏어내는 것이므로 밖의 온도가 낮을수록 효과적이다. 결국 밖과 실내의 온도차를 조금만 올리면 성적계수가 커지게 된다.

우리나라의 경우는 현재 널리 이용되고 있지 못하나 한단계 이용기술이 발전하면 크게 이용이 늘어날 것으로 보고 있다. 우리나라는 앞서 말한 바와 같이 겨울에는 춥고 여름에 매우 덥기 때문에 이런 때는 성적계수가 떨어지게 되어 외기보

이 포인트이다.

이용목적에 따라 온수를 그대로 사용하기도 하고 수십기압의 증기를 발생시켜 터빈을 돌려 발전을 행하기도 한다. 흑색의 집열판은 적외선이 잘 흡수되도록 특수표면 가공한 것이다.

산업에 대한 이용은 해수의 담수화, 목재의 건조에 이용하는 것을 현재 시험중에 있다.

석탄의 활용

석탄에서 석유를 뽑아낸다.

석탄을 그대로 사용한다는 것은 구식이라고 할 수 있다. 즉 직접연소하는 것을 구식이라고 한다면 석탄을 액화하거나, 가스화 하는 것이 새로운 가능성이라고 할 수 있다.

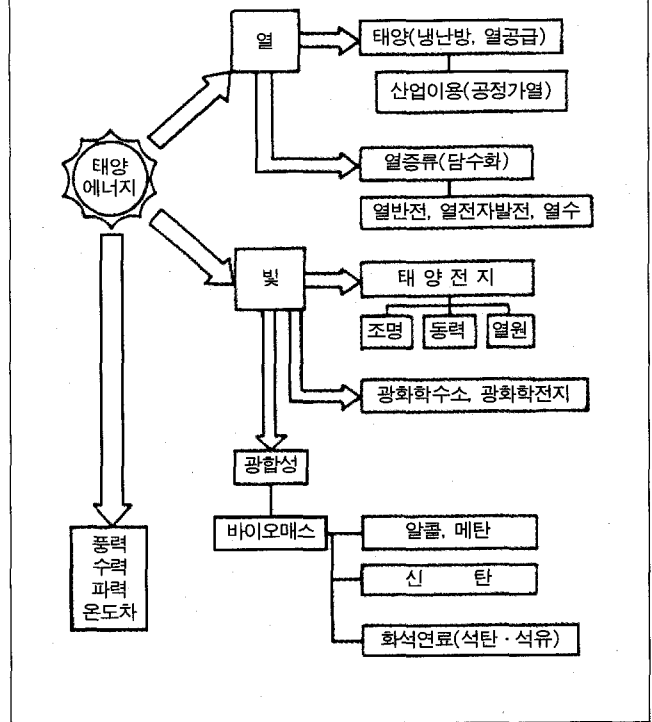
가스화나 액화하면 석탄 그대로 수송하거나 저장하는 문제를 해결할 수가 있고 석탄중에 포함되어 있는 황분을 탈황하고 석탄이 연소중에 발생하는 먼지의 발생같은 문제점들이 해결된다.

액화 : 석탄을 액화한다는 것은 석탄으로부터 석유를 만들어낸다는 뜻이다. 이러한 액화는 1913년 독일의 F.벨기우스의 특허로 시작되었다.

2차대전하의 독일에서는 석탄 및 타르를 원료로 하는 액체연료를 만들어 항공기연료의 거의 전량과 전 탄화수소 소비량의 반정도를 생산했다. 2차대전이 끝남과 동시에 로켓기술과 함께 독일의 석탄액화기술이 미국과 소련으로 넘어갔다. 미국이 이것을 공장규모로 확장하기 시작할때쯤 값싼 석유시대가 도래해 그의 의미를 상실하게 되었다. 1973년 제1오일쇼크와 함께 독일도 석탄액화기술에 다시 손을 대게 되었다.

액화는 직접액화법과 간접액화법이 있는데 일본, 미국, 독일은 직접액화법을 사용하고 있다. 이것은 석탄을 용제와 혼합하고 슬러리상태로 하여

<태양에너지의 이용분야>



수소와 반응시키는 것이다. 압력은 100~300기압, 온도는 400~480°C의 촉매존재하에서의 액상의 석유가 얻어진다.

간접액화는 석탄을 일단 고온의 가스화로에서 분해하고 생성 가스로부터 석유를 만드는 것이다.

가스화 : 석탄을 가스로 만드는 것은 역사적으로는 오래된 것이다. 최초의 대형가스화로는 영국에서 석탄에 공기와 수증기를 불어넣어 가스로 만들었고, 이것을 연료가스로 사용하였다.

발생된 가스는 고칼로리, 중칼로리 그리고 저칼로리 가스로 구분되는데 공기를 사용한 경우는 공기중의 질소가 섞여 들어가 저칼로리의 가스가 된다.

고칼로리 가스는 석탄과 중질유를 혼합하고 동시에 가스화해서 메탄이 많은 양질의 연료가스를 제조하는 것으로 가스화에는 산소를 사용한다. 석탄을 이처럼 가스화해서 사용하는 것은 석탄의 무한한 가능성을 주며 장차 석유가 고갈될 경우 그의 대체로 쓰여질 것이다.

지열

온천 말고 무엇이 있나?

지하 2,000m의 증기로 발전을 한다.

지구의 내부는 크게 세개의 층으로 구분된다. 중심부의 지핵, 중간층의 맨틀, 그리고 외피의 지각이다. 맨틀과 접한 지저에도 온도가 수백도로부터 천도에 달한다.

지열에너지는 이 지각내부에서 생성·축적되고 화산활동을 할 수 있는 것이다. 지열을 이용한 발전소는 세계 각지에서 실용화 되고 있으나 모두 지하 2,000m 정도의 낮은 지열원의 증기를 가지고 지열 발전을 한다.

금후 지열자원의 이용을 보다 확대하기 위하여 중고온 지열수자원을 발전에 이용하기 위한 기술과 지하 3,000m로부터 4,000m 심부까지 들어가 고온·고압의 증기를 이용하여야 한다. 지하 수천미터에 있는 큰바위의 열을 이용하는 방법도 연구되어 있다.

바이오매스

얼마나 알고 계십니까?

자동차 연료와 발전연료로 쓰인다

바이오매스 에너지라고 하는 것은 식물과 동물이 생성·배출하는 유기물로부터 얻어지는 에너지를 말한다.

인류는 수천년에 걸쳐 석탄과 목탄을 연료로 사용했으며 산업혁명 이전의 세계에너지소비의 40%를 석탄이 차지했다.

현재 지구상에는 약 2조톤의 바이오매스가 부존하고 있으며 매년 2,000억톤이 태양에 의하여 생성되고 있다. 이 바이오매스는 직접연소해서 사용하는 것 외에 열분해, 부분산화에 의하여 가스화, 그리고 미생물에 의한 발효작용에 의하여 메탄과 메탄올을 만든다.

이용기술의 개발은

- 자동차용 연료
- 농산폐기물로부터 알콜의 생산 등이다.

메탄올과 에탄올 같은 알콜은 취급하기가 쉽고 연소효율과 환경특성면에서 우수한 석유대체 연료의 하나이다.

알콜을 연료로 사용한 역사는 오래되었고 1920년에 자동차 연료로 가솔린과 혼합해서 사용하였다. 일본에서도 1944년에 알콜을 20% 섞어 사용하였다. 전후는 석유가 쓰여졌으나 최근 다시 주목되어 에탄올(주정)은 현재 브라질과 미국에서 자동차용 휘발유에 혼합하고 있다.

알콜은 액체이기 때문에 석유와 똑같이 수송과 취급이 용이하며 질소와 황이 포함되지 않았고 연소온도가 낮기 때문에 산화질소와 같은 공해물질이 발생되지 않는다. 그러나 연소상태에 따라 포르마린과 미연소 알콜이 발생한다.

또한 폭발한계가 넓기 때문에 취급상 주의를 요한다. 그러나 종합적으로 보면 보일러와 가스터빈 용으로는 기존시설을 이용, 다소의 개조가 필요할 뿐 아주 깨끗한 연료로 이용가능한 것이다.

메탄올은 천연가스, 석유로부터 개조할 수 있는 것 외에 석탄과 중질유의 가스화로부터도 합성된다. 현재 석탄으로부터 메탄올의 제조는 경제적인 석탄가스와 기술개발과 비교적 싼 석탄자원의 확보가 과제이다.

〈연료용메탄올의 이용기술 가능성〉

