

전열과 생활

글·설용석 회장 (주)대성아트론

전기로(電氣爐)의 고온(高溫)을 이용한 공업이 이른바 전열공업(電熱工業)이다. 이를 일명 고온전기 화학공업이라고도 한다. 전열공업에는 금속공업분야와 화학공업분야가 있는데, 금속공업분야에는 제철·제강·제합금철(諸合金鐵)의 제조 등이 있으며, 화학공업분야에는 탄화(炭化) 칼슘과 석회질소(石灰窒素)의 제조, 인조 흑연제품(人造黑鉛製品)의 제조, 탄화규소의 제조, 알루미늄의 용융(熔融) 등이 있다.

난방용 전열기(暖房用電熱器)

저항선에 전류를 통하여 열을 발생시켜서 난방용으로 사용하는 기구의 총칭이다. 열의 방사방법에 따라 복사형·대류형·복사대류형·온풍형·축열형·전주형(全周型)으로 나눈다. 이때 사용하는 저항선으로는 주로 니켈합금이 쓰인다.

복사형(輻射型)

스위치를 닫으면 전열선이 적열(赤熱)하여 열의 일부는 전열선에서 직접 반사되고, 다른 일부는 배면의 반사판에 의하여 반사되는 형이다. 500W·1kW·2kW 등이 보통이다.

대류형

대류(對流 : convection)는 기체 또는 액체 속의

온도가 같지 않을 때, 그 물질의 운동에 따라 열이 이동하는 현상을 말한다.

찬공기가 밑으로부터 들어가 가열되면 대류작용(convective discharge)에 의하여 실내를 덮게 하는 방법이다. 상당한 시간을 필요로 하나 은근히 따스하여 장시간 사용할 수 있는데, 1kW·2kW가 보통이다.

온풍형

온풍형(溫風型)은 기계력에 의한 송풍의 도중에서 가열하는 방법이다. 난방과 동시에 환기가 잘 되므로 교회 공회당이나 극장과 같은 넓은 곳에 특히 효과가 있다.

축열형(蓄熱型)

심야에 잉여전력의 이용법으로 스토브식과 온돌식이 있다. 온돌식은 방바닥 밑에다 전열선을 늘어놓은 것이고, 스토브식은 열절연성(熱絶緣性)의 용기 안에 전열선을 넣은 것으로, 이것들은 야간에 열을 저장해 두는 것이다.

난방장치(暖房裝置 : heating apparatus)

난방은 외계의 온도보다 실내의 온도를 보유하는 것을 말하는데, 보통은 겨울철에 실내를 덮게 해서 재

실자에게 따뜻함을 통한 쾌적감을 주는 것을 말한다.

동계 실내의 쾌감상태는 공기의 습도나 온도 뿐만 아니라 공기의 청정(淸淨)함과 주위의 방사열 효과 등에 의해서 좌우되나, 보통의 소범위의 난방은 실내 공기온도를 적온(適溫)으로 유지하고 보유함을 목적으로 하는 경우가 많다.

난방장치를 크게 분류하면 다음과 같이 5가지로 될 수 있다.

- ① 연료를 직접 연속시켜 실내를 덥게 하는 소규모 난방인데, 난로 따위가 여기에 속한다.
- ② 방 열기를 실내에 두고 실외의 보일러에서 증기나 온수를 통해서 난방하는 방법인데, 증기난방이나 온수난방이 있다.
- ③ 열가스·증기·온수·전열 등으로 온도를 높여서 공기를 보내는 난방으로 온풍난방이나 공기조화 같은 것이다.
- ④ 벽·마루바닥·천장에 파이프를 묻고, 그 배관 속에 온수나 열풍을 통하게 하여, 표면온도를 높여 난방하는 방법으로 방사난방이 있다.
- ⑤ 기타

1) 연료를 직접 연소해서 행하는 소규모 난방을 말하는데, 실내에 장치한 난로나 스토브에 석탄·장작·목탄·도시가스·석유 등을 연소시키거나 전열선 사용의 전기스토브로 실내를 덥게 하는 난방이다. 주택이나 사무실의 소규모 난방용으로 사용한다.

방사열과 대류열(對流熱)로 난방효과를 내는 것이다. 공기 전체를 덥히기 위해서는 대류열을 사용하고, 국소를 난방하기 위해서는 방사열의 기구가 필요하다.

방열량은 실내의 종류·구조와 기타 조건이나 난방 기구의 종류에 의해 다르다. 석탄을 연료로 하는 경우는 연통 장치가 있어야 하며, 연소가스를 직접 실내에

방출하는 것이 많다. 연통 장치가 없을 경우는 필히 환기를 충분히 해야 한다. 정유 1kg의 열량은 약 1만 1,000kcal이며 13m³의 공기가 필요하다.

2) 증기난방과 온수난방

실내에 방열기를 놓고 거기에 증기 또는 온수를 보내는 난방이며, 이때 습도의 조정이 어렵다.

㉠ 방열기

증기난방이나 온수난방에 사용하는 방열기에는 주철제(鑄鐵製)의 주형(柱形)방열기 외에 강판제(鋼板製)나 관제(管製)방열기가 쓰인다. 방열기가 주로 대류에 의해 방열하는 구조의 것을 대류 방열기(convector)라 하며, 그렇지 않은 것을 방사 방열기(radiator)라 하고, 보통 양자를 통털어서 방열기가 한다.

방열기의 방열용량의 단위에 상당(相當)방열면적과 EDR(equivalent direct radiation)이 있다. EDR은 240 BTU/h의 방열용량을 말한다. B.T.U., Btu, B.t.u.는 모두 B.Th.U.(British thermal unit)를 의미하는데, 영국의 열량 단위이다. 당해 방열면적이 1m² 혹은 1m² EDR이라 하는 것은 102℃의 증기(평균 80℃의 온수)로 실내온도가 18.5℃일 때 650kcal/h(온수이면 450kcal/h)의 발열량이 있는 방열기를 말한다.

대류방열기는 가열기 상자 속에 넣은 것인데, 공기는 자연대류에 의해 상자의 하부입구에서 들어오고 상부출구로 나간다. 이것을 벽속이나 벽면에 두고 사용한다.

베이스보드 방열기(baseboard radiator)라는 높이가 낮고 길이가 긴 방열기는 실내 주위의 벽 밑에 배치하는 것이며 다음과 같은 장점들이 있다.

① 방열은 방사열에 의해 이루어지고, 그것이 방바닥 주위에서 나오므로 거의 온돌과 같이 쾌감도가 높다.

② 창 면적이 넓은 건물에서는, 종래의 주형(柱型) 방열기가 창 밑의 벽의 높이가 낮기 때문에 불편한데 비해, 배치가 용이하다.

③ 창 밑에 설치했을 때 창면을 유하(流下)하는 냉기를 방지한다. 여기서 baseboard(영·skirting board)는 미국에서 주로 사용하는 단어로, 우리말로는 굽도리널이라 한다. 실내의 벽(壁)기부의 방바닥과 접하는 부분에 쓰는 가로판자를 말한다.

㉠ 보일러

압력이 게이지 압력으로 0.7kg/cm² 이하인 소용량의 난방장치에는 주철제조립보일러가 쓰이는데, 대용량의 것과 고압증기난방과 고압 고온수 난방에는 고압의 수관(水管)보일러가(water-pipe boiler)가 쓰인다.

㉡ 증기난방

보내는 증기의 압력에 의해 증기난방을 나누면, 고압식(2~4kg/cm²), 저압식(1.05~1.2kg/cm²), 진공식(1.02kg/cm² 이하 160mmHg 범위로 변화시키는)의 3종으로 나눈다. 고압식은 방열기 온도가 높고 쾌감도가 나쁘나 공장과 같은 넓은 규모의 난방용이다. 진공식은 증기압력을 바꾸어 그 온도를 104~87℃의 범위로 조절하는데 따라 방열기의 방열량을 가감하고, 아울러 쾌감도의 향상을 도모하는 방법이다.

배관(配管)방식이라 하여 방열기에 보내는 증기와 돌아오는 드레인(drain : 凝縮水)을 동일한 파이프로 운반하는 단관식(單管式)과 각각의 관으로 한 복관식이 있다.

증기주관(主管)을 건물의 하부에 설치해서 위로 솟은 파이프로 방열기에 증기를 공급하는 것을 상향 공급식(上向供給式)이라 하고, 증기기관을 건물의 상부에 설치해서 아래로 세운 파이프로 방열기에 증기를

공급하는 것을 하향(下向)공급식이라 한다.

드레인을 돌아오게 하려면 드레인을 돌아오는 파이프의 밑끝에 진공펌프를 두고 공기와 함께 드레인을 흡인(吸引)하는 진공환수식이 있다. 전자는 돌아오는 파이프가 보일러 수면보다 아래에 있으므로 항상 만수(滿水)된 습식(濕式)환수관이며, 후자는 돌아오는 파이프가 보일러 수면보다 위에 있으므로 건식(乾式)환수관이다. 배관중의 공기의 배출에는 방열기 및 배관요부(要部)에 달아 둔 공기판(瓣)에서 자연 배기(排氣)하는 방법과 돌아오는 파이프의 밑끝에 달아 둔 진공펌프로 추출(抽出)하는 기계배기가 있다.

㉢ 온수난방

이것은 100℃ 이하의 온수를 사용하는 저압식과 100℃ 이상 200℃ 정도까지의 온수를 사용하는 고압식이 있다. 후자의 고온고압식의 것은 대용량의 것이 특히 지역난방에서 많이 사용되고 있다. 이러한 온수난방의 장점은 다음과 같다.

- ① 증기난방시 일어나는 증기 드레인에서 누기(漏氣)하는 열손실이 없다.
- ② 온기의 온도를 자유롭게 조절할 수 있게 되어 있어서, 어떠한 부하(負荷)의 변동에도 즉시 대응할 수 있다.
- ③ 저압식 온수난방에는 방열기 온도를 증기난방 때 보다 낮게 할 수 있기 때문에 쾌감도가 매우 높다.
- ④ 순환펌프를 사용할 때에는 배관의 고저나 경사에 특별한 고려가 필요없으므로, 배관공사가 용이하다.

그러나 단점으로는 다음과 같은 것이 있다.

- ① 장치의 보유수량이 많으므로 예열(豫熱)에 상당한 시간이 걸리며, 반대로 이것은 또한 가열을 정지시켜도 상당 시간 난방을 지속할 수 있다는 장점도 된다.
- ② 고압 고온수이면, 만일의 경우에 밖으로 뿜어나올

때는 증기로 변해서 위험하다.

③ 급수처리의 필요가 있다.

④ 온수의 송수관과 돌아오는 파이프가 같은 크기여야 한다.

온수난방장치 내의 물은 난방할 때와 난방하지 않을 때와의 습도차에 의해 팽창되며 수축한다. 이 팽창과 수축에 대응하기 위해 배관의 일부를 팽창탱크에 연결시키지 않으면 안된다. 팽창탱크에는 대기(大氣)에 통하는 개방탱크와 밀폐한 밀폐 탱크가 있다.

온수의 온도가 100°C 이하인 저압식은 소규모의 것에 사용되나, 보통 온수의 평균온도가 80°C 이고, 팽창탱크는 대기에 통해 있으며 개방식이다. 온수의 온도가 100°C 이상 200°C 정도까지인 압력이 높은 (15kg/cm²가 되는 것도 있음) 고압고온식은 장치 전체를 밀폐해서 팽창탱크내의 압력을 공기압력 혹은 펌프압력으로 높여 온도를 100°C 이상 유지한다. 이것을 밀폐식이라 한다.

장치 내의 온수의 순환은 장치 내의 온수온도 차에 의한 자연대류의 자연순환식과 펌프를 사용해서 강제적으로 순환시키는 강제순환식이 있다.

배관은 온수의 송수관과 돌아오는 파이프를 똑같이 하여 한개의 폐로(閉路)를 만드는 단관식과 송수관과 회귀관을 따로 둔 복관식이 있다.

온수난방에서 자연순환식의 것은 보일러를 방열기의 위치보다 낮게 설치하는 것인데, 방열기와 같은 높이로 보일러를 둔 동계(同階) 난방장치란 것도 있다. 이 방법은 보온하지 않은 송수관을 높은 위치에 두고 아래로 솟은 파이프와 위로 솟은 파이프와의 온도 차를 나타나게 되므로 자연순환 수도(水頭)를 얻게끔 한 것이다.

3) 온풍난방

연료의 연소, 보일러로 만든 증기, 오수 또는 전열

에 의해 공기를 덥혀서 이것을 실내에 보내 난방하는 방법을 말한다. 공기가 자연대류에 의해서 보내지는 것과 송풍기(送風機 : blower)에 의해서 보내지는 것이 있다.

전자를 중력식 또는 자연순환식, 후자를 강제순환식이라 한다. 주택 혹은 작은 건물에 사용되는 소규모의 것은 자연순환식이 많고 공기의 가열은 연료의 연소로 행해지는 것이 많다. 대규모의 것은 증기온수로 공기를 가열해서 송풍기로 온풍(溫風)을 실내에 보내는 방법이 취해진다.

후자에는 습도의 조절을 행할 때도 있어 일반적으로 공기조화(空氣調和 : air-conditioning)라고 말하는 방법의 한 부분이다. 강제순환식 온풍난방기는 방바닥에서 실내공기가 흡수되어, 가마에서 덥혀진 온풍은 송풍기로 벽에 붙은 분출구로부터 실내에 보내진다. 석탄전소(專燒)의 온풍난방기, 가스용 온풍난방기, 기름용 온풍난방기 등이 있다.

4) 방사난방

벽이나 마루바닥 혹은 천장에 매설한 파이프 중에 온수나 증기를 통하고 혹은 매설한 덕트(duct : 線管) 속에 온풍을 보낸다. 그리고 전열선을 매설해서 표면온도를 높여 방사열에 의한 난방효과를 주는 것을 방사난방이라 한다.

온돌이나 폐치카(pechka)도 예로부터 시행된 방사난방의 일종이다. 방사난방은 실내공기의 온도를 너무 높이지 않고 주위에서의 방사열에 의해 재실자에게 열을 주는 것이며, 훈훈한 기분을 주며 쾌감도가 높다.

실내 공기온도 t_r °C, 주위 벽면의 표면온도의 평균을 t_m °C (평균방사온도)로 할 때, 가령 $t_m + 1.2t_r = 42$ 혹은 $t_m + t_r = 40$ 의 온도를 선택하면 쾌적상태가 된다.



쾌감도를 높이기 위해서는 방사가열면의 온도를 낮게 하고 면적을 넓게 하는 것이 좋다. 가열면의 온도를 높이면 방바닥과 천장의 구조에 장애를 주기 때문에 별로 좋지 않다.

가열면에 주어지는 허용한도의 최고는 일반 방바닥 29°C, 온수에 의한 철제 가열면 71°C, 증기에 의한 철제 가열면 82°C, 전기가열에 의한 면 93°C, 플라스틱(plaster)천장과 플러스터 벽(가열관 매설) 43°C이다.

마루·방바닥·천장에 파이프를 매설하는데 있어서, 파이프는 보통 3/4~1m의 것이 쓰이며, 파이프 간의 간격은 30cm 전후이다.

예로부터 주택에 쓰이는 방산난방으로서는 독일에 서 사용한 카민(Kamin), 북유럽제국에서 쓰이는 폐치카, 중국에서 사용하는 강(炕), 한국에서 사용한 온돌이 있다.

이런 것은 돌·벽돌·점토 따위로 벽이나 방바닥 내에 연도(煙道)를 만들어 그 가운데에 연소가스를 통해서 벽과 바닥면을 가열해서, 그 방사열로 난방하는 방법이다. 연료에는 주로 석탄이나 장작이 쓰인다.

카민과 폐치카는 벽체 내에 연도를 만들고, 강과 온돌은 바닥 밑에 연도를 만든다. 전자는 입식(立式)생활을 주로 하는 유럽에서 발달하였고, 후자는 좌식(座式)생활을 주로 하는 동양에서 발달했다. 폐치카는 그 일부에서 취사(炊事)도 하게 된 구조로 된 것도 있다.

5) 열펌프에 의한 난방

이것은 냉동장치와 같은 장치이며, 응축기(凝縮機)에 부여하는 열을 가열의 목적에 사용하는 장치를 말한다.

공기를 열원(熱源)으로 하여 여름에는 난방, 겨울에는 난방을 하게 된다. 들어간 외기는 응축기(condenser)에서 가열되어 송풍기로 실내에 보내진

다. 실내공기는 빨아내어 증발기(evaporator)에서 그 속의 냉매(冷媒)를 가열해서 이것을 증발시켜서 배기한다. 증발한 냉매증기는 열펌프에서 압력과 온도가 높여져 보내와 급기(給氣)를 가열하여 응축한다.

냉매는 팽창관(瓣)을 통해 증발기로 돌아온다. 1kWh의 전력은 860Kcal/h의 열량에 해당하나, 이것으로 열펌프를 구동(驅動)하면 응축기로 이것의 3~5배의 열량을 얻을 수가 있다.

증발기에 열을 가하는 난방용 열원으로서는 대기(大氣)외에 지하수, 하천이나 호수의 물, 대지열(大地熱) 혹은 태양열, 또 공장의 배열(排列) 등이 있다.

6) 태양열 이용의 난방

태양 방사열을 이용해서 온수를 만들고 혹은 열펌프의 증발기로서 그것을 받아서 난방의 열원으로 하는 방법은 태양열 이용의 한 분야이다. 가령 일본 도쿄 지방에서는 겨울의 난방기간에 수평면이 받는 태양방사열의 총량은 약 50만kcal/m²이며, 이것은 1일 평균 약 2,700kcal/m²나 된다.

난로(暖爐 : stove)

난로는 난방기구의 일종인데 이동식으로 주로 가정용, 또는 작은 방에서 사용되는 것을 말한다. 그 종류로는 연료와 구조에 의해서 분류되고, 목적·경제성·사용하는 장소의 조건에 의하여 선택된다.

연료는 크게 나누어 석탄이나 연탄의 고체연료(固體燃料)와 액체연료·가스·전기 등이 있다. 고체 연료 난로는 조작(操作)이 좀 까다로운 데다가 일산화탄소의 중독을 예방하기 위하여 반드시 연통을 달아야 하는 부담이 있지만 경비가 싼 것이 장점이다.

가스나 전기난로는 위생적이며 스위치 하나로 조작되는 이점이 있으나 경비가 비싼 것이 흠이다. 또한 가스난로에는 도시용과 프로판(propane)가스용이 있

는데 이 양자는 공기조절이 전혀 달라서 혼용될 수 없다는 점에 특히 유의해야 한다.

오늘날에는 점열이 간단하고 중독의 염려가 없는 전기난로가 많이 출시되어 널리 쓰이고 있으며, 이외의 전열부에 적외선 히터를 사용하는 적외선 난로도 방사열이 강하기 때문에 요즘에는 가정에서나 사무실에서 많이 사용되고 있다.

난반사(亂反射)

난반사(diffused reflection)는 빛이 물체의 겉면에 부딪혀서 사방으로 흩어지는 현상으로, 정반사(正反射)와 대비된다. 즉 물체의 표면이 매끄럽지 못하고 작은 요철(凹凸)이 있을 때, 파동이 반사의 법칙에 따르지 않고 여러 방향으로 반사되는 현상이다. 젓빛 유리나 종이의 반사와 같은 것이 있다.

라디에이터(radiator)

자동차의 수냉식 기관의 냉각수를 주행 중의 공기의 흐름에 의해 냉각시키는 장치이다. 즉 자동차 엔진 냉각기이다. 철관(鐵管)에 증기 또는 뜨거운 물을 통하게 하는 난방장치인데, 곧 실내 난방용의 방열기도 가리킨다. 둘 다 열을 공기중에 방출하는 목적으로 쓰인다. 그래서 발신용 안테나의 송파선(送波線)을 가리키는 경우도 있다.

난방관(暖房罐)

난방(暖房·煖房)은 따뜻한 방, 냉방(冷房)의 대(對)이다. 방안을 따뜻하게 하는 장치의 총칭이 난방장치이다. 화로·난로·벽난로·구들 등의 장치를 직접 난방장치라 하고, 뜨거운 수증기나 더운 물을 각 방의 방열기에 보내어서 방안을 따뜻하게 하는 장치를 간접 난방장치라 한다.

난방관은 온수나 증기에 의한 난방법에서 열원인

온수나 증기를 공급하기 위하여 사용하는 관을 말한다.

온 돌

온돌(溫突)은 아궁이에서 불을 때면 화기(火氣)가 구들 밑을 지나 방바닥 전체를 덥게 하는 난방장치이다. 우리나라 고유의 난방법으로 모든 가정에서 사용되고 있다. 열의 효율이 좋고 취사의 여열(餘熱)을 이용할 수 있어서 경제적이다.

온구요법

온구요법(溫灸療法)은 온열요법의 하나로, 땀의 변법이다. 환부를 뜨겁게 뜸질하는 요법이다. 무흔구(無痕灸) 또는 격물구(隔物灸)라고 하여, 피부를 직접 태우지 않고 생강·마늘·부추·된장·소금덩어리 따위를 피부에 놓고 그 위에 쭉을 놓아 태운다. 이것은 온열자극의 목적은 달성되나 땀의 효과는 감소된다고 한다.

온배수(溫排水)

화력발전소나 원자력발전소에서 증기터빈(steam turbine)의 구동에 사용한 수증기를 복수기로 냉각하여 물이 된다. 이때 복수기 냉각에 쓰는 냉각수(바닷물)는 수증기의 온도를 흡수하므로 온도가 상승한다. 온도가 상승한 이러한 냉각수를 온배수라고 한다.

온배수는 바다의 표면에 얇은 층을 형성하여 퍼져가므로 발전소를 건설할 때는 어패류나 해조류 등에 미치는 영향에 대해 조사할 필요가 있다. 현재는 온배수를 이용한 물고기의 양식도 연구되고 있다.

화로

화로(火爐)는 숯불을 담아 놓는 그릇이고, 곤로는 일본식 조자(造字)이므로 대신 풍로라는 말을 쓰는

것이 바람직하다. 풍로(風爐)는 화로의 한가지로, 흙이나 쇠붙이로 만드는데, 아래에 바람구멍을 내어 불이 잘 붙게 되어 있다. 양로(涼爐)라고도 하는데, 석유나 전기 등을 이용하는 취사용(炊事用) 도구를 말하기도 한다.

벽난로

벽난로(壁煖爐 : fireplace)는 겨울날씨가 비교적 따뜻한 서구에서 발달한 난방장치이다. 벽면에 아궁이를 내고 굴뚝을 벽 속으로 통하게 하는 난로인데, 벽부난로(壁附煖爐)라고도 부른다. 노(爐)안에 석탄이나 장작을 태워서 따뜻하게 한다. 대류(對流)에 의한 난방효과는 기대할 수 없고 주로 연료로부터의 복사열에 의해 난방되기 때문에 열효율은 20~25%로, 채난법(採暖法)으로서는 비경제적이다.

한겨울에 쾌적한 실온을 유지하기 어려우므로 현재 단독사용은 드물고 다른 난방기구와 병용해서 장식용으로도 설치되는 경우가 많다.

카민

독일어인 카민(der Kamin)은 굴뚝·연통의 뜻으로, 벽에다 붙여 만든 난로 곧 벽난로를 말한다. 참고로 웹스터(Webster)사전에서 정의한 것을 소개한다.

◎ fireplace

1. a framed opening made in a chimney to hold an open fire ; hearth, also : a metal container with a smoke pipe used for the same purpose
2. an outdoor structure of brick, stone, or metal for an open fire

페치카는 러시아어인데, 북유럽 등의 추운 곳에서 발달한 조적식(組積式)의 난로이다. 열용량이 큰 벽돌로 만든 연도(煙道)로부터의 방열로 채난(採暖)하는

저온 방사난방(低溫放射暖房)이다. 장시간의 난방에 적합하며 경제성이 크다. 이것은 난방전문용으로 취사겸용도 있다.

항(炕)

마를 (항), 건조하다, 굽다, 불에 구움인데, 중국어 발음으로 “강”이 된다. 구들과 같은 의미인데, 방(房)의 구들을 말한다. 방구들(Korean heating floor)은 방의 바닥을 고래를 켜서 구들장으로 덮고, 흙을 발라서 불을 때어 덥게 하는 장치를 말한다. 이때 방구들로 쓰이는 돌이 구들돌(stones used for Korean ondol floor)이다.

온돌장치로 《馬祖常》에 다음과 같은 구절이 있다.

土房通火爲長炕 (토방통화위장항)

토방에 불을 통과시켜서 긴 방구들이 된다.

온열요법(溫熱療法)

신체를 따뜻하게 하여 통증이나 경련을 가라앉히며 혈행을 개선하고 흡수를 촉진시켜, 면역체의 기능을 높이며 대사를 왕성하게 하는 치료법이다. 여기에는 탕파·온습포·온욕·적외선·초단파·마이크로파·초음파 등의 요법이 있다. 주의할 것은 이것을 급성의 염증에 쓰면 역효과를 내는 수가 있다. 특히 동맥경화가 있는 사람도 지나치게 강한 것은 피하는 것이 좋다.

온장고(溫藏庫)

가열 조리한 식품을 갓 만들어진 상태로 보온하여 보존하는 장치이다. 열장고라고도 하는데, 히터로 보온실을 직접 가열하는 건열식(乾熱式)과 수증기를 만들어 그것으로 가하는 습열식이 있다.

온풍난방기(溫風煖房機)

연소(燃燒)에 의한 발열(發熱)을 열교환으로 유도

하여 공기를 가열하여, 송풍기로 실내에 보내는 형식의 난방장치이다. 이때 생기는 연소 폐(廢)가스는 직접 옥외로 방출된다. 여기에 사용되는 열원으로는 가스·석유·전기 등 여러가지가 있다.

건물의 난방용과 주택의 중앙식 난방용은 덕트(風道)로부터 온풍을 각 방에 보내는데, 또 소형의 일반 난방용도 있다. 온수형 난방설비에 비하여 대체로 값이 싸며 열효율도 비교적 높은 것이 장점이다.

전기로(爐)

전열에 의해 가열하는 노이며, 금속의 정제에 널리 사용된다. 발열 방식의 관점에서 분류하면 저항로(抵抗爐)·아크로·유도로(誘導爐)로 나누어진다.

저항로

저항로에는 철 크롬선이나 니크롬선 등의 전열선을 노속에 두고, 이에 통전(通電)하여 피가열물(被加熱物)을 가열하는 간접로와 탄소를 흑연으로 하는 노와 같이 피가열물 자체에 통전하는 직접로가 있다.

간접노의 경우 노내의 온도가 1,000°C 이상의 노에서는 발열체에 탄화극소나 칸탈선을 사용한다. 전원에는 3상(三相) 200볼트 또는 단상(單相) 100볼트가 사용되며, 소형의 것에서는 변압기로 20~40볼트로 내려서 급전하는 일도 있다. 사용전력은 수 kW의 작은 것에서부터 100kW 이상의 것도 있고, 사용목적에는 용해·가열·소결(燒結)·도자기 등의 소성(燒成)이 있다.

노속을 진공으로 해서 텅스텐을 발열체에 사용하고 3,000°C 이상의 고온으로 된 진공저항로도 있다.

아크로

제강용(製鋼用)에 많이 쓰이는 노이며, 노속에 둔 피용용재(被溶融材)와 3개의 전극과의 사이에 아크형

으로 전류를 흘려 가열한 것이다. 전원은 삼상교류, 용량은 수백 kW에서 수천 kW에 달하는 대형의 것도 있다.

일반적으로 아크전류는 피용용재의 상황에 의해 현저하게 변동하는 것이며, 전극의 위치를 항상 조정해서 아크전류를 될 수 있는 한 일정치(一定値)로서 유지할 수 있도록 하는 제어(制御)가 필요하다.

이렇게 해도 전류의 대폭적인 변동을 수반하여, 같은 전원에 연결되어 있는 수용가에서의 전압 변동이 일어난다. 이것을 플리커(flicker)현상이라 하며, 이것을 적게 하기 위한 대책이 큰 문제가 된다.

플리커는 텔레비전의 수상화면이나 형광등의 거른 거림과 같은 광도의 주기적 변화가 시각으로 느껴지는 것을 말한다.

텔레비전에서는 이 플리커를 적게 하기 위해 비월 주사를 하여 하장의 화면을 2회로 나누어서 송상하고 있고, 형광등에서도 2개 이상인 경우는 점등의 위상을 벗어나게 하여 플리커를 적게 하는 등의 방법이 쓰이고 있다.

유도로

피가열물에 교류자계(磁界)를 작용시켜 이 자계에 의해 피가열물내에 전류가 흘러 용해하는 것이며, 이것이 금속의 정제용(精製用) 노(爐)이다. 따라서 유도로에는 이것을 감아서 코일로 만든다. 여기에 흐르는 교류의 주파수가 50~60 헤르츠(Hertz)의 것을 저주파 유도로라 하며, 1만 헤르츠 이하를 중간 주파유도로라 한다.

중간 및 고주파로의 전원은 10K헤르츠까지는 고주파 발전기에 의해, 그 이상의 주파수의 것은 불꽃 발전기(發振器)나 진공관 발전기 등에 의한다. 발전기인 경우의 용량은 수 kW에서 큰 것은 2,000kW급의 것도 있다.

전기풍로

전기의 열에 의하여 음식 등을 끓이는 기구가 전기 풍로(風爐)인데, 일반적으로 전열기(電熱器)라고 불리며 전열선을 장치한 풍로를 일컫는다. 300W · 600W · 1200W · 2000W가 보통이다.

발열체는 직경 0.7~1mm의 니크롬선을 나선상(螺旋狀)으로 말은 것으로 열판에 의하여 유지된다. 열판은 내열성(耐熱性) 도기로 만들어졌으며 효율을 높이기 위하여 발열체를 유지하는 부분을 작게 한 것이 많이 사용된다.

몸은 스테인레스강철(stainless steel)이나 알루미늄 주물(鑄物)같은 것에 도장(塗裝) 또는 도금(鍍金)을 하고, 열량을 여러 단계로 가감할 수 있게 하는 조정장치가 있는 것도 있다.

《분수령에서》

시냇물이 무정타 하지만
그래도 정이 있는 듯
산에 들어가 사흘동안
같이 다녔네
봉우리는 바로
헤어지는 곳일세
이별하길 애뜻하게 여겨
하룻밤 내내 눈물 흘릴 손.

溪水無情似有情
계수무정사유정
入山三日得同行
입산삼일득동행
嶺頭便是分頭處
영두편시분두처
惜別潺湲一夜聲
석별잔원일야성

위의 시는 온정균(溫庭筠 : 812~870)이 쓴 《분수령(分水嶺)》의 전문이다.

그는 중국 당나라 때 시인으로, 산서성(山西城) 태원(太原)사람이다. 특히, 악부(樂府)에 뛰어났으며, 사(詞)를 예술적으로 세련되게 했다. 방당아로 진사시(進士試)에 거듭 낙방하여 평생 불우한 일생을 보냈다.

결 언

전열(電熱)은 전기적으로 발생하는 열인데 전기공학에서는 전기에너지를 열에너지로 변환시켜 가열이나 화학반응에 이용하는 것을 말한다.

열의 발생방식에 따라 저항가열 · 아크가열 · 유도가열(誘導加熱) · 유전자열(誘電加熱)로 크게 나눈다. 특수한 것으로는 전자빔 가열 · 플라즈마 제트 가열 등이 있다. 열원(熱源)으로서는 비싸게 먹히지만, 재 · 검댕 등 폐기물이 발생하지 않는다.

또한 신속하고 쉽게 고온(2000~3000℃)을 얻을 수 있으며, 균일하게 가열되고, 국소가열(局所加熱) 등의 장점이 있다. 그래서 제품의 품질이나 생산 이득이 향상되므로, 종합적으로 분석해보면 경제적인 경우가 많다.

전기로(electric furnace)를 사용하여 각종 금속이나 합금의 가열 · 용해 · 제련 등을 하며, 금속의 담금질 · 납땀 · 용접, 각종 물질의 가열 · 건조, 난방기구 · 다리미 등 가정전화제품(家庭電化製品)의 열원으로 이용되며, 묘상(苗床)의 가열 등에 쓰인다.

전열제련(電熱製鍊)은 전류에 의한 저항열을 이용하는 제련이다.

고온을 얻을 수 있고 연소가스가 없으며 노의 부대 시설이 간단하고 제어도 비교적 쉽다. 전력비가 많이 드는 것이 단점인데, 주로 합금철 제조, 용해염 전해에 쓰인다.