

전기의 반응과 도전

- 생활전기제품을 중심으로 -

글·곽재원 대표이사
억조종합기계(주)

전기의 역사

전기(電氣 : electricity)는 물체의 마찰에서 일어나는 현상인데, 빛이나 열이 나고 고체를 당기는 힘이 있다. 전기력을 미치는 원천이 되는 것, 즉 전하(電荷), 나아가서 전기적 현상의 총칭이며, 전자기 에너지 등을 가리킨다. 또 나아가서 전등, 전기공학 전반을 가리키는 일도 있다.

마찰전기에 대해서는 그리스 시대부터 알려졌다. 18세기가 되어서야 프랑스의 물리학자 쿨롱(C. A. de Coulomb : 1736~1806)이 <쿨롱의 법칙>을 발견하여 전기의 정밀한 측정의 기초를 세웠다. 이탈리아의 물리학자 볼타(A. Volta : 1745~1827)가 전지(電池)를 발명한 뒤에 정전기(靜電氣)의 연구에서 전류의 연구로 진행되었다.

19세기에 들어와 덴마크의 에르스텝이 전류의 자기 작용(磁氣作用)을 발견하고, 영국의 물리화학자 패러데이(M. Faraday : 1791~1867)는 전자기 유도를 발견하였다. 이리하여 전기와 자기의 관계가 밝혀졌다. 그후 영국의 물리학자 맥스웰(J. C. Maxwell : 1831~1879)은 기본적인 전기현상을 4개의 방정식으로 정리했다. 또 전자기파(Hertzian wave)의 존재는 독일의 물리학자 헤르츠(H. Hertz : 1857~1894)에 의해 실증되었다.

전기계이지

전기계이지(電氣 gauge)는 미소(微小)변위를 전기적으로 측정하는 계기이다. 10^{-3} mm 정도의 미소변위

측정이 가능하다. 자기장 중의 가동철편(可動鐵片)의 변위를 전자석의 자기(自己)인덕턴스 변화로서 측정한다.

인덕턴스(inductance)는 유도계수(誘導係數)라 하는데, 회로의 전류가 변화하였을 때, 전자(電磁)유도에 의해 생기는 유도 기전력(起電力)의 비를 나타내는 정수(定數)다. 자기(自己)인덕턴스와 상호인덕턴스의 총칭이지만, 보통 전자(前者)를 가리킨다.

전기계측

전기계측(電氣計測)은 전자기학(電磁氣學)의 여러 법칙을 응용한 물리학 계측이다. 전기단위의 확립과 유지를 위한 절대측정, 전기기기의 동작상태 정량화(定量化), 전기량 이외의 물리적·화학적 양의 전기량으로의 변환, 그밖의 각종 응용이 있다.

전위차(電位差)·전류·저항의 계측이 가장 기본적이며, 그 때문에 정전기력(靜電氣力)이나 전자기력 등을 기계량으로 변환하여 계측하는 것이 보통이다. 전자공학을 응용한 계측이 발전하여 증폭기·제어기구(制御機構)·숫자표시 장치 등을 갖춘 전자계측기기가 많이 있다.

전기기관차

전기기관차(電氣機關車)는 전동기로 움직이는 곧 전력을 원동력으로 하는 기관차이다. 공급되는 전원의 종류에 따라 직류전기기관차, 교류전기기관차, 교류·직류 양구간에 걸쳐 운전되는 교직양용 기관차로

난다. 그밖에 특수기관차로서 축전기관차가 있고 내연기관을 동력원으로 하는 전기식 내연기관차가 있다.

직류전기관차는 기동시 최대출력을 내는 것이 용이하므로 전기기관차의 주류를 차지하고 있다. 교류 전기기관차에는 교류전원으로 교류전동기를 구동(驅動)하는 직접식과 교류를 차량의 정류기(整流器)에서 직류로 바꾸어 직류전동기를 구동하는 정류기식이 있다. 증기기관차에 비하여 제작비나 가선(架線)이나 변전소 등 지상 설비비는 많이 들지만, 에너지 효율이 좋고 성능과 연료소비율이 뛰어나며, 운전과 보수가 쉬우므로 철도의 전화(電化)와 더불어 기관차의 주력이 되어가고 있다.

전기담요

전기담요는 안감(lining)을 대어 만든 담요사이에 염화비닐 등으로 피복한 특수구조의 발열선을 넣은 난방 침구(寢具)이다. 보안장치로서 자동적으로 소요 온도를 유지·조절하는 장치로 서머스탯(thermostat)을 발열선 군데군데에 직렬로 배치한 서머스탯식과, 발열선과 신호선을 나일론 또는 회로소자인 서미스터(thermistor) 등의 감온반도체(感溫半導體)를 끼워 두겹으로 감은선을 사용하는 감열선식(感熱線式)이 있는데, 근년에는 감열선식이 주류를 이루고 있다.

또 실내온도에 감응(感應)하여 바이메탈(bimetal)로 전류를 넣고 끊는 실온(室溫)감지식이나, 담요 안의 온도에 따라 전류를 감열선과 반도체 제어소자를 조합해서 전자적으로 제어하며 온도를 일정하게 유지하는 담요내온도 감지식이 있다.

전기량법

패러데이의 법칙에 입각하여 전기분해 때에 흐른 전기량에서 전기분해 즉 산화 또는 환원된 물질의 양을 구하는 방법이 전기량법(電氣量法)이다. 대전체(帶電體)가 가지는 전기의 양이 전기량(電氣量)인데, 쿨

로메트리라고도 하는데, 전기량의 측정에는 정전류 전해에서는 타이머(timer)로도 되지만, 정전위전해(定電位電解)에서는 쿨로미터라고 하는 전량계(電量計)가 필요하다.

무기물이나 유기물을 불문하므로 널리 응용된다. 일정한 전기량으로 시약(試藥)을 용액속에서 생성시켜 적정(滴定)을 하면 쿨롱 적정이 된다.

전기로

전기로(電氣爐)는 전력을 이용하여 고온의 열이 생기기 하는, 즉 전기에너지를 열원으로 하여 고온을 발생시키는 노(electric furnace)이다. 금속이나 합금 등의 가열·용해·제련 등에 이용된다. 줄열(joule 熱)을 이용하는 전기저항로, 아크(arc : 電弧)에 의한 열을 이용하는 아크로, 여기에는 직접 아크로와 간접 아크로가 있다. 또 고주파나 저주파의 유도전류에 의한 유도전기 등으로 크게 나눌 수 있다. 공장에서 사용하는 제선로(製銑爐)·제강로(製鋼爐) 등 대용량의 노로부터 연구실에서 사용하는 소형노에 이르기까지 다양한 종류가 있다.

전기마이크로미터

미소변위(微少變位)를 접촉저항·용량·인덕턴스·저항선 일그러짐(distortion) 등에 의하여 전기량으로 변환시켜 측정하는 장치로서 전기마이크로미터(micrometer)가 있다. 여러 군데의 동시측정 혹은 원격측정이 가능하다.

전기방식

전기방식(防蝕)은 금속에 외부로부터 전류를 통하게 해서 부식(腐蝕: corrosion)을 방지하는 일이다. 음극방식은 금속을 음극으로 하고 외부 직류전원 또는 아연이나 마그네슘을 접속하여 음극전류를 흘려 음극 피막을 형성시켜서 부식을 방지한다. 양극방식은 금속을 양극으로 하고, 외부 직류전원 또는 백금을 접속

하여 양극전류를 흘려 양극산화에 의하여 부동태화(不動態化)시켜 부식을 방지한다. 바닷물 속의 연강(軟鋼)의 음극방식이나 황산 속의 연강의 양극방식에 이용된다.

전기뱀장어

전기뱀장어과로 발전어류의 일종이다. 몸길이 약 2.4m인데 뱀장어와 비슷하며, 다갈색이다. 몸 후반부터 양쪽 옆구리에 2개씩의 발전조직(發電組織)이 있다. 최대 전압은 800V 정도이며, 말(馬)도 감전되면 죽는다고 한다. 남아메리카의 아마존강과 남미 베네주엘라(Venezuela)를 북류(北流)하다 뒤에 동류(東流)하여 대서양으로 유입하는 오리노코강(the Orinoco : 2,570km)에 분포한다.

전기변형

유전체(誘電體)에 전기장을 가하면 전기장의 세기(勢氣)의 제공에 비례하여 생기는 변형이 전기변형(電氣變形)이다. 액체 유전체에서는 부피변화로서 관측이 가능하고, 고체에서는 효과가 미약하여 강유(剛柔) 전체이외는 관측이 불가능하다.

전기변형은 전기장의 제공에 비례하고 압전효과(壓電效果)는 전기장에 비례한다. 티탄산바륨에서는 자발분극(自發分極)이 $0.16C/m^2$ 일 때 분극(分極)방향으로 0.7% 신장하고, 그것과 직각방향으로 0.3% 축소한다.

천재화가 전기

순조 25년에 태어나 철종 5년에 죽은 조선시대의 화가가 있는데, 초명이 재룡(在龍)인 전기(田琦 : 1825~1854)가 있다. 자는 위공(瑋公) 혹은 기옥(奇玉)이고 고람(古藍) 혹은 두당(杜堂)인데 본관은 개성(開城)이다.

서화와 시문에 뛰어나고, 특히 그림은 송·원의 남종파의 화풍을 계승하였으며, 산수화를 잘 그렸다. 작

품에 『연도(連圖)』와 『수하독작도(樹下獨酌圖)』, 『매화서옥도(梅花書屋圖)』가 있다.

연작(連作)은 원래 농업에서 사용하는 용어로, 한 땅에 같은 곡식을 해마다 심는 것으로, 윤작(輪作)과 대비된다. 여기서는 문예에서 말하는 연작(聯作)으로, 한 작품을 여러 작가가 나누어 맡아서 짓거나 또는 그 작품을 말한다. 그래서 연작소설(聯作/連作小說)은 여러 작가가 부분부분 맡아 쓴 것을, 한데 모아 하나로 만든 소설을 말한다.

수하(樹下)는 나무의 아래를 말하고, 수하좌(樹下座)는 불교에서는, 특히 불타가 나무 밑에 앉아 수심(修心)한 일을 지칭한다. 또 독작(獨酌)은 대작(對酌)할 상대가 없이 혼자서 술을 마심이니, 수하독작은 “나무 아래서 홀로 술을 마시다” 정도가 될 것이다.

전기란?

전기는 물체에 전기현상을 일으키는 원인이다. 곧 전자(電子)의 이동으로 생기는 에너지의 한 형태이다. 음양(陰陽)의 두 종류가 있어 동종(同種)의 전기는 서로 배척하며, 이종(異種)의 전기는 서로 잡아당긴다. 이와 관련하여 전기(電機)는 전력(電力)을 사용하여 운전(運轉)하는 기계이고, 전기(田器)는 논밭을 경작하는데 쓰이는 농구를 말한다.

전기보일러

전류의 발열작용을 이용하여 증기나 온수를 얻는 장치가 전기보일러(boiler)이다. 설비와 조작이 간단하고 매연(煤煙)이 없어 깨끗하나, 경제성을 고려하면 자기발전의 값싼 전력이용이 필요하게 된다.

그 종류로는, 전열선식과 전극식이 있다. 전열선식은 발열체로 전열선 또는 시즈션(sheath 線)을 쓰는 간접식과 전열선을 물에 직접 담그는 직접식이 있다. 또 전극식에는 전극을 물에 담겨 물 자체의 저항을 발열에 이용한다.

전기 브레이크

전기브레이크(brake)는 전기의 힘을 이용한 제동방식의 총칭이다. 구동용 전동기를 전원에서 떼어 발전기로서 작용시켜, 저항을 부하로서, 발생전력을 전원에 돌려보내어 이용하는 회생(回生)브레이크가 있다. 위 방식은 주로 전동차에 쓰인다. 이밖에 전자기(電磁氣)브레이크와 와전류(渦電流)브레이크 등이 있다.

전기석

전기석(電氣石 : tourmaline)은 시클로규산염 광물에 속하는 규산염 광물이다. 주상결정(柱狀結晶)으로 종종 이극상(異極像)을 이루며, 침상(針狀)도 많다. 종류로는 마그네슘 전기석(Mg), 철전기석(Fe, Mn), 알칼리 전기석(Li, Al)이 있다. Mg와 Fe, Mn 그리고 Fe, Mn과 Li, Al은 연속고용체(連續固溶體)를 이루며, 파이로전기성과 압전성(壓電性)이 뚜렷하다.

화강암·페그마타이트, 어떤 종류의 변성암 중에서 산출된다. 결정의 색은 마그네슘 전기석은 갈색~황색~무색, 철전기석은 흑색, 알칼리 전기석은 청색~녹색, 핑크색을 띤다. 아름다운 것은 보석으로 쓰인다.

원래 투르말린은 구조가 복잡한 규산염(硅酸鹽)인데, 색채가 아름답고 투명한 것은 보석으로 쓰인다. 명명은 세일론(Ceylon)의 지명 투르말리(Tourmali)에서 유래했는데 1707년경 이곳에서 처음으로 그 광석의 일종이 수입된 데서 지어졌다.

전기선속밀도

전기선속밀도(電氣線束密度)는 전기변위(變位)라고도 한다. 전기장 E안에 놓인 유전체(誘電體)의 분극(分極)을 P라 할 때 전기선속밀도 D는

$D = \epsilon_0 E + P$ (ϵ_0 : 진공의 유전율)로 정의된다 (MKSA 단위계).

유전체내의 각 점에서의 D의 방향을 접선으로 하는 곡선을 전기선속선이라 한다. 전기선속선은 참전하가 존재하는 경우에는 양의 참전하에서 나와 음의

참전하에서 끝나고, 참전하가 존재하지 않는 경우에는 폐곡선이 된다. 폐곡선(閉曲線)이란 한 곡선상에서 한 점이 한 방향으로만 사뭇 움직일 때 출발점으로 돌아오게 되는 곡선인데, 자폐선(自閉線)이라고도 한다. 그 C의 전하에서 1개의 전기선속선을 그으면, 공간 내에서 전기선속선의 방향에 수직인 면의 $1m^2$ 를 꿰뚫는 전기선속선의 수가 곧 전기선속 밀도이다.

전기소량

전기소량(素量)은 전자가 지나는 전기량의 절대값인데, 모든 전기량의 최소단위이다. 보통 e로 표시하는데, 전자와 양성자는 각각 $-e$, e ($e = 1.6022 \times 10^{-19}C$)의 전하(電荷)를 가진다. 실재하는 전하는 항상 전기소량의 정수배가 된다.

전기쇼크요법

전기쇼크요법(shock療法)을 전격(電擊)요법 또는 전기경련요법이라고도 한다. 억울상태(抑鬱狀態)이나 정신분열병 등에서 약효가 없을 때 주로 사용하는 치료법이다. 좌우의 전두부(前頭部)에 전기를 통하여 발작이 일어나게 한다.

전기시계

상용전원으로 구동되는 교류시계를 말한다. 트랜지스터 따위와 같은 전자부품을 쓰지 않는 시계이다. 넓은 뜻으로는 전지시계나 수정시계 등도 포함하여 전기로 구동되거나 제어되는 시계를 총칭하는 것이다.

전기신호

전기신호(信號)는 음파나 화상(畫像)의 신호를 마이크로폰이나 촬상관(撮像管)과 같은 변환기를 사용하여 전류나 전압으로 바꾼 신호를 말한다.

음파의 강약을 그대로 전류의 강약으로 바꾼 아날로그 신호, 문자를 전기펄스의 유무의 조합으로 나타

낸 디지털 신호, 변조(變調)를 걸어 다른 모양으로 바꾼 것 등 여러 종류가 있다. 공간을 전파(電波)라 한다. 특히 전자기파(電磁氣波)중에서 적외선 이상의 파장을 갖는 것이다. 주로 무선 통신에 쓰이며, 장파·중파·단파·초단파 등이 있는데, 전기파(電氣波)라고도 한다.

전기야금

전기야금(冶金)은 전류의 작용을 이용해 금속을 분리하거나 합금 혹은 화합물을 만드는 방법, 또는 전해야금과 전열야금으로 대별되며, 그밖에 도금·부식·습식제련(濕式製鍊) 등 금속이 관여하는 전기화학분야도 포함되는 일이 많다. 간단히 말해서, 전류의 화학작용이나 열작용을 이용한 야금방법인데, 전기정련(精鍊)이라고도 한다.

전기온수기

물탱크에 발열체를 달아서, 자동적으로 소요온도를 조절하는 서머스탯(thermostat)에 의해 자동적으로 온도를 조절할 수 있도록 한 온수기가 전기온수기(溫水器)이다.

전기이동

전기이동(移動)은 콜로이드 입자가 전기장내에서 한쪽 전극(電極)으로 이동하는 현상을 말하는데, 전기영동(泳動)이라고도 부른다. 금이나 은 등의 금속 콜로이드나 황화물 혹은 규산 등의 콜로이드는 양극 방향으로 수산화알루미늄 등의 녹말·야고·한천(寒天) 따위의 용액인 교질(膠質) 곧 콜로이드는 음극방향으로 이동한다.

이동속도는 입자의 크기, 표면전위(表面電位), 용액속의 이온농도, 종류 등에 따라 다르다. 전기이동은 콜로이드의 분별·정제·전해석출 등에 주로 이용되는데, 예를 들면 단백질 성분의 검출과 분석 및 순도(純度) 측정에 응용된다.

《돌우물》

片霞照石井	조각 놀이 돌우물을 비추니
편하조석정	
泉底桃花紅	샘물 밑에 복사꽃이 붉네.
천저도화홍	
那知幽石下	어이 알리, 이 그윽한 돌 밑이
나지유석하	
不與武陵通	저 무릉과 통하지 않는다고.
불여무릉통	

이 시(詩)의 원제는 《석정(石井)》인데, 중국 당대(唐代)의 시인 전기(錢起 : 722~780)가 지은 것이다. 전기는 절강성(浙江省) 오흥(吳興) 사람으로 자는 중문(仲文)이다. 천보(天寶) 10년(751)진사가 되었고, 교서랑(膠書郎)에서 노공낭중(老功郎中)·한림(翰林)학사에 올랐다.

성당(盛唐)에서 중당(中唐)으로의 전환기(轉換期)가 된 대력연간(大曆年間)에 청신수려하고 풍부한 시(詩)에 의해 고평(高評)을 받아 <대력의 십재자(代曆十才子)>의 한 사람이 되어 특히 낭사원(郎士元)과 함께 <전랑(錢郎)>이라 명칭되었다. 그의 저서에 《전고공집》 10권이 있다.

대력의 십재자는 중국 당(唐)나라 때의 대력(大曆)연간에 활약한 시인(詩人) 10인의 총칭이다. 노륜(盧綸)·길중부(吉中孚)·한광·전기(錢起)·사공서(司空曙)·묘발(苗發)·최동·경위·하후심(夏侯審)·이단(李端)을 말하며, 그 당시는 번성한 당나라가 약간 쇠약해지려는 때였으므로 작풍이 태평세를 부르는 온건한 것이 많았다. 청신담백하며 유려한 맛이 있다. 단시형(短詩型)으로 증답(贈答)이나 송별(送別) 따위의 제목이 많았으며, 그들 중 전기가 대표적인 작가였다.

그의 시재(詩才)를 듬뿍 나타내는 또 하나의 시 《강행무제(江行無題)》가 있다.

지척에서 바람 비에 시름하며
 저 여산에는 오르지 못하고
 단지 의심쩍을 손, 구름 안개 짙은 글에
 아직도 저 육조의 스님이 있는가.

편히 자자니, 조각배 가볍고
 바람이 고요해 물결 일지 않네.
 나는 몰라, 저 갈대 언덕
 밤새도록 가을바람 스산할 손.

咫尺愁風雨 (지척수풍우)
 匡廬不可登 (광려불가능)
 祇疑雲霧窟 (지의운무굴)
 猶有六朝僧 (유유육조승)

穩睡葉舟輕 (운수엽주경)
 風微浪不驚 (풍미랑불경)
 任君蘆葦岸 (임군로위안)
 終夜動秋聲 (종야동추성)

전기용량

전기용량(容量)은 절연된 도체에 전하(電荷)가 축적되기 쉬운 정도를 나타내는 양이다. 도체에 전하 q 를 주었을 때 그 전위(電位)가 ϕ 가 되면 전기용량은 q/ϕ 로 정의된다. 용량의 실용단위는 패러디(기호 F)이다. 전기량의 실용단위 패러디(faraday)는 96,494coulombs에 해당된다.

전기우물펌프

두레박이나 수동펌프 대신 전동기를 써서 지하수를 빨아 올리는 간이형 자가(自家) 수도장치이다. 공공상수도과 마찬가지로 수도꼭지를 열면 물이 나온다. 종류는 수면까지의 깊이에 따라 6~7m까지의 얇은 우물용과 그 이상의 깊은 우물용이 있다. 그리고 얇은 우물용에는 웨스코 펌프, 깊은 우물용은 제트식 펌프

를 주로 사용한다.

전기음성도

전기음성도(陰性度)란 분자내에서 각 원자핵이 자신의 주위에 전자(電子)를 끌어들이는 능력을 말한다. 전기음성도가 높은 것은 원자핵이 가진 양전하(陽電荷)로부터 기대 이상의 전자를 끌어들이는다. 전기음성도의 값은 분자의 이중극자 모멘트, 결합에너지 또는 이온화 포텐셜, 전자친화력으로부터 구할 수가 있다.

폴링이 구한 값은 Li(1.0), Be(1.5), C(2.5), N(3.0), O(3.5), F(4.0), Na(0.9), Si(1.8), S(2.5), Cl(3.0) 등이다.

전기자

직류기나 동기기(同期機) 등에 있어서 자력선속(磁力線束)을 받아 회전에너지로 전기에너지로 또는 전기에너지를 회전 에너지로 변환하는 부분이 전기자(電氣子)이다. 전기자 권선과 전기자 철심으로 이루어진다.

전기적 진단법

전기적 진단법(電氣的診斷法)이란 진단하는데 전기를 응용하는 것을 말한다. 심전도 등으로 체내의 미소전류(微少電流)를 증폭해서 이상(異常)을 알아낸다. 그리고 맥파계 등을 이용해서 물리적 변화를 전기적 변화로 바꾸어서 이상을 알아낸다. 심전도(心電圖 : electrocardiogram ; ECG)는 심장을 구성하는 심근세포의 활동전위를 몸표면 전극에서의 전위변화로서 측정하는 것이다.

전기장

대전체(帶電體) 주위의 전기적인 힘이 미치는 공간을 전기장(電氣場)이라 한다. 전장(電場)이라고도 하는데, 단위는 V/m이다. 1C의 전하에 작용하는 힘을 전기장의 세기라 하고 힘의 방향을 전기장의 방향이

라 한다.

도체에서는 전기장을 가하면 전하가 이동한다. 이것이 경계면에 축적되어 원래의 전기장을 상쇄하기 때문에 전류가 흐르지 않는 도체 내에는 전기장은 존재하지 않는다. 그리고 정전기장(靜電氣場)은 전하에 의해 생기는데, 동적(動的)으로는 전자기유도에 의해 생김다. 이와 관련하여, 어떤 장소에서 받는 전파(電波)의 세기를 나타내는 척도가 전기장강도(電氣場強度)이다. 이것은 전기장의 단위로 나타낸다. 실용적으로는 mV/m , $\mu V/m$ 등을 쓴다. 또한 $1\mu V/m$ 에 대한 데시벨 값도 종종 쓰인다. 데시빌(decibel)은 양(量)의 크기를 대수(對數)적으로 나타내는 단위이다. 전기통신학에서는 통신회로의 이득 또는 손실을 나타내는 단위 bel의 1/10이고, 음향학에서는 소리의 세기(intensity)를 측정하는 단위로 사용되고 있다.

전기저항

도체에 전압 $V[V]$ 를 가했을 때 흐르는 전류 $I[A]$ 는 전압 V 에 비례하여 $V = IR$ 의 관계가 있다. 이 R 을 전기저항이라 한다. 단위는 옴(기호 Ω)이다. 같은 물질로 만들어진 도선의 전기저항은 길이 l 에 비례하고, 단면적 S 에 반비례 한다. 단위단면적 · 단위 길이를 가진 도체의 저항을 그 물질의 저항을 또는 고유저항이라 하며, $\rho[\Omega m]$ 로 나타내는데 $R = \rho l/S$ 가 된다. 상온(常溫)에서의 저항율은 구리 1.7×10^{-8} , 니크롬 1.1×10^{-6} , 게르마늄 0.47이다.

온도계수는 금속의 전기저항은 온도가 내려가면 감소하며, 순수한 금속에서는 상온의 수만분의 1 이하의 값으로 내려가는 일이 있다. 반도체에서는 온도가 내려가면 증가하는데, 이것은 전류를 운반하는 전자나 정공(正孔)이 감소하기 때문이다.

서미스터 · 백금온도계 · 탄소온도계 등은 이러한 전기저항의 온도변화를 이용한 것이다. 전기저항은 휘트스톤 브리지 · 전위차계(電位差計) 등으로 측정한다.

전기전도

도체를 따라 전하(電荷)가 이동하는 현상을 전기전도(電氣傳導)라 한다. 금속에서는 구성원자에 공유되어 금속 내를 자유롭게 이동할 수 있는 전자(電子)가 있어 이것에 의해 전기전도가 행하여진다.

게르마늄이나 규소 등의 반도체에서는 전자 및 정공(正孔)이 이동하는데, 이들의 수가 온도의 상승과 더불어 현저하게 증가하기 때문에 전도도 좋아진다. 또 염화나트륨 등의 이온결정(結晶)은 상온(常溫)에서는 거의 전하가 이동하지 않지만 고온에서는 이들을 구성하는 음 · 양 이온이 이동하기 때문에 전기전도가 일어난다. 전기분해나 기체방전(氣體放電) 등과 더불어 이런 종류의 전기전도를 이온전도라 한다.

전기전도율

물질내에서 전류가 흐르는 정도를 나타내는 양이 전기전도율(electric conductivity)이다. 이것을 전기전도도(度) 혹은 도전율(導傳率)이라고도 하며, 저항율의 역수와 같다. 즉 도체 속에 흐르는 전류의 크기를 나타내는 상수(常數)이다. 단위는 지멘스 매(每)미터 $[S/m]$ 이다. 단면적 $S[m^2]$, 길이 $l[m]$, 전기전도율 $\sigma[S/m]$ 인 도체의 콘덕턴스 $G[S]$ 는 $G = \sigma S/l$ 이다.

동선(銅線)의 전기전도율은 표준연동(標準軟銅)의 전기전도율을 기준으로 하는 백분율로 나타낼 수 있는데, 이것을 퍼센트 전기전도율이라 한다. 이때 표준연동은 $20^\circ C$ 에서 저항율 $1.7241 \times 10^{-8} \Omega m$ 인 구리를 말한다.

전기절연도료

전기기기의 절연(絶緣)을 위해 쓰는 도료(塗料)를 말한다. 코일절연용 · 에나멜동선용 · 절연포용(絶緣布用) 등이 있다. 합성수지 이용으로 열에 강한데, 규소 수지에서 $180^\circ C$ 가 된다.

전기접시뒹기기(機)

식기 등을 닦는 전기기기를 말하는데, 업소용과 가정용이 있다. 샤워식은 바구니에 넣은 식기에 아래, 위, 측면 등에서 물을 뿜어 씻는다. 수류식은 식기를 바구니에 넣어 물 속에 담궈서 물을 흐르게 하여 씻는다. 초음파식은 물통의 한 부분에 진동자(振動子)를 장치하고, 초음파(약 15kHz 이상의 음파)를 식기에 조사(照射)하여 씻는다.

전기접점(電氣接點)

전기회로를 개폐하는 부분이다. 용도로서는 차단기·스위치·계전기·서머스탯·내연기·착화발전기·제어기에 쓰인다. 방전이 발생하기 어려워야 하고, 발생해도 소모변형이 적어야 한다. 또 용착(鎔着)하지 않아야 하고, 경도(硬度)나 가공성이 적당해야 하며, 접촉저항이 증대하지 않는 재료이어야 한다. 백금계 재료·텅스텐 및 그 합금, 구리합금 등이 쓰인다.

전기진동(振動)

전압과 전류가 시간적으로 진동하는 일이다. 대전(帶電)한 콘덴서에 코일을 연결하여 방전시키면 감쇠하는 전기진동이 일어난다. 교류발전기에서는 저주파의 감쇠하지 않는 전기진동, 전자관 발전기에서는 고주파의 전기진동을 얻는다. 전기진동에서 공간으로 방출되는 파동이 전자기파이다.

전기집진(集塵)

기체나 액체 속의 고체나 액체의 미립자를 전기적으로 제거하고 채집하는 일이다. 이것을 고안자의 이름을 따서 코트렐 집진장치라고도 한다. 철사모양의 방전전극에 직류고전압(보통 -5만V)을 가해서 코로나방전을 일으키면 접지(接地)된 판상 집진전극으로 향하는 이온류(流)가 생겨 미립자가 하전(荷電 : electrification)되어 집진 전극위에 포집된다.

보통의 건식(乾式)외에, 집진 전극 위에 수막(水膜)을 만들어 포집효율을 높인 습식과 액적(液滴)을 포집하는 미스트식이 있다. 공기청정용(空氣淸淨用)의 것은 하전부와 집진부를 별도로 하여 +코로나 방전을 이용하는 것이 많다. 지름 0.1 μ m 정도까지의 아주 미세한 입자를 99% 이상의 높은 효율로 포집(捕集)할 수 있다.

전기철도

전기를 동력으로 하여 열차 또는 차량을 운전하는 철도(鐵道)의 총칭이다. 표준전압·주파수에 따라 여러가지로 세분된다.

집전방식은 가공(架空) 전차식 방식이 보통이나, 제3궤도방식에 의한 것도 있다. 운전방식에는 전기기관차 열차와 전차열차의 두 방식이 있다. 전차열차는 분리와 병합이 용이하고 귀환이 간단하며, 편성차량수에 관계없이 속도가 일정하다는 이점이 있다. 특수한 전기철도로는 삭도차(索道車 : cable car)·로프웨이(ropeway)·트롤리버스(trolley bus : 무궤도 전차)·기어식 철도·모노레일(monorail : 단궤철도) 등이 있다.

전기청소기

전기청소기(電氣淸掃機)는 전동기로 팬(fan)을 회전시켜 기내를 진공(眞空)상태로 하여 티끌이나 먼지를 빨아들이는 청소기계이다. 이를 클리너(cleaner) 혹은 진공청소기라고도 한다. 1만 수천 회/min의 회전수를 가진 정류자전동기의 축에 장치된 팬을 회전시켜 30~40m/s의 고속기류를 만들어, 집진부에 연결된 호스끝의 흡입구로 먼지나 티끌을 빨아들이고, 자루 모양의 집진필터로 여과하여 공기만을 기외(器外)로 배출한다.

전기추진선

추진기를 전동기으로써 움직이는 선박을 전기추진선

(推進船)이라 한다. 잠수함은 축전기를 전원으로 하는 일종의 전기추진선이지만, 보통은 수상선(水上船)에 한해서 일컫는 말이다. 발동기를 돌리는 원동기로는 디젤기관과 증기터빈이 있고, 전기계통은 직류식과 교류식이 있다. 조종성능(操縱性能)이 아주 좋고, 특히 직류식의 것은 원동기와 발전기를 일정 속도로 운전해 놓고서, 발전기의 회전속도로로 운전해 놓고서, 발전기의 회전속도를 정역(正逆) 양방면으로 쉽게 조정할 수 있다. 또한 선속(船速)을 빨리 그리고 쉽게 조정할 수가 있다.

어느 방식이나 원동기의 조절이 별로 필요하지 않기 때문에 선교(船橋)에서 원격조작으로 선속을 쉽게 조정할 수 있어 선박의 자동화(automation)을 위해서는 아주 좋다.

전기통신

전기적 및 자기적 파동을 사용하여 정보를 전송하고 처리하는 통신계(通信系)이다. 전기에 의한 통신과 관련한 최초의 시도는 1753년 영국에서 마찰발전기를 사용해서 행해졌다고 한다. 실용발전기는 1835년 모르스식 전신기를 발명한 미국인 모스(Samuel Finley Breese Morse : 1791~1872)가 발명하여, 1844년 워싱턴~볼티모어 사이에서 이루어진 전신이 처음이라고 한다. 대륙간의 국제통신을 위한 해저전선 부설은 먼저 1850년 도버~칼레 사이에서 완성되었고, 1858년에는 대서양 횡단통신에 성공했다. 그뒤 1876년에는 스코틀랜드 태생의 미국의 과학자 벨(Alexander Graham Bell : 1847~1922)이 전화를 발명했고, 이듬해 1877년의 탄소송화기의 발명으로 급속히 실용화가 진척되었다. 1879년에는 자동교환기도 발명되었고, 1880년에는 벨전화회사가 설립되었다.

또한 3극관의 발명으로 장거리 전송도 가능해지고 1915년에는 미대륙횡단의 전화전송이 실현되었다. 한편, 1895년 마르코니가 발명한 무선통신도 병행해서 발전하여 현재의 세계통신통화의 기초가 이룩되었다.

이탈리아의 물리학자 마르코니(Guglielmo Marconi : 1874~1937)는 무선전신의 발명자이며, 1909년 노벨(Nobel)물리학상을 받았다.

《초승달에 절하다》

주렴을 걷고 초승달을 보고
 섬돌에 내려 다소곳이 절하니
 속삭이는 하소연은 아무도 못 듣고
 삭풍이 치마 띠를 휘날릴 순.

開簾見新月 개렴견신월
 卽便下階拜 즉편하계배
 細語人不聞 세어인불문
 北風吹裙帶 북풍취군대

위의 시는 제목이 《배신월(拜新月)》이라는 오언절구인데, 전기와 같이 소위 대력의 십재자의 한 사람인 이단(李端 : 743~782)이 지은 것이다. 이 시는 젊은 여인의 남모르는 심정을 대신 노래한 것으로서, 자야오가(子夜吳歌)의 정취(情趣)를 엿볼 수 있다.

전기투석

콜로이드의 정제(精製)를 신속하게 하기 위한 수단 중의 하나가 전기투석(透析)이다. 투석의 원리는 전기이동현상을 응용한 것이다. 투석은 콜로이드의 분산매(分散媒)가 각종 이온이 섞여 있는 용액일 때 투석막을 사이에 두고 콜로이드 용액과 순용매를 접촉시켜 불순물의 이온을 제거한다. 그런데 이 방법은 장시간을 요하므로 투석막의 앞뒤에 전극을 두고 전압을 걸어 이온의 유출속도를 증가시킨다.

전기화학

전기현상과 거기에 따르는 화학변화와의 관계를 연구하는 화학이다. 전기분해·전기이동·전기투석·계면전기현상·이온화 등의 여러 현상이나 전지 혹은 전기로(電氣爐)의 문제를 다룬다.

전기화학공업

생산과정에서 대량의 전기에너지를 필요로 하는 화학공업을 말한다. 이것은 전해(電解)공업과 전열공업으로 크게 나눈다. 전해공업에는 다음과 같은 다섯가지가 있다.

- 1) 물의 전해에 의한 수소로부터 암모니아의 합성
- 2) 전해알칼리로부터의 가솔소다·수소·염소의 제조
- 3) 전해 산화환원에 의한 하이포(hypo)아염소산소다의 제조
- 4) 전기도금(電氣鍍金 : electroplating)
- 5) 구리·금·은·납 등의 전해정제 등이 있다.

전열공업에는 카바이드·석회질소의 제조, 합금철의 제조, 인조 흑연제품의 제조, 연삭재의 제조 등이 있다. 이밖에 방전화학공업, 곧 금속이나 플라스틱 등의 표면처리 같은 것이다. 또 계면(界面)전기화학공업, 전지공업 등이 있다.

일반적으로 전기화학공업제품은 주로 다른 산업의 원재료가 되며, 전기화학공업을 더욱 발전시킨다. 그러나 전력비의 상승과 천연가스공업·석유화학 공업의 발달로 수소 등 일부 원재료의 수요가 해마다 감소되고 있는 추세에 있다.

전기화학당량

전기분해 때 1C(쿨롱)의 전기량의 전류를 흘렸을 때 전극에 유리(遊離)하는 원자 또는 원자단의 전기화학당량(化學當量)이라고 한다. 이는 화학당량을 패러데이 상수로 나눈 값과 같다. 전기화학당량이 A[g]인 물질에 I[A]의 전류를 T[s]동안 통했을 때 전극에 생기는 전해생성물의 이론량은 AIT[g]이다. 예를 들면 은(銀)은 0.0011180g이고, 구리는 0.0006588g이다.

전기회로

전기가 어떤 점을 떠나, 도체(導體)를 돌아서 다시 그 자리까지 오는 길을 전기회로(回路 : electric

circuit)라 한다. 이 가운데에는 저항·코일·콘덴서·전원·증폭소자 등이 포함되는 경우가 많다. 회로시뮬레이터(electrical circuit simulator)는 회로해석프로그램(circuit analysis)이라고도 하는데 회로해석툴(tool)의 일종으로 각 소자의 특성과 접속관계를 부여하고, 입력파형에 대한 각 관측점의 파형을 산출하기 위한 프로그램이다.

전기히터

전기히터(heater)는 전열(電熱)을 이용하여 만든 가열기 또는 그 난방장치를 말한다. 전기가열(電氣加熱 : electric heating)은 전기에너지를 열에너지로 변환하여 가열하는 것이다. 전기가열에는 저항가열, 아크가열, 유전가열, 유도가열, 적외선가열 등이 있다.

히터는 방열음극의 진공관에서 외부로부터 교류 또는 직류의 가열전류를 흘려 음극을 간접적으로 가열하기 위해 두어진 전열선을 말한다. 보통은 텅스텐을 사용하며, 그 주위에 알루미늄이나 등을 내열 전연물을 연결시켜서 음극과 절연하여 음극에 부착되어 있다.

전기쟁반

정전기유도(靜電氣誘導)현상을 이용하여 전기를 모으는 간단한 기구를 전기쟁반(錘盤 : electrophorus)이라 한다. 절연체의 원판과 절연물의 손잡이가 달린 금속 원판으로 구성되어 있는데, 전기분(電氣盆)이라고도 한다.

《진경과 헤어지며》

다음 만날 기약이 있는 줄은 알지만
헤어지기 어려운 이 밤.
자네는 친구 술잔 사양말게나
이 술도 석우풍에 못지 않을 손.

- 당(唐)나라 사공서(司空曙 : 740~790)의 《별진경(別秦卿)》