

## 빛 : 비시감도

### 목 차

#### 서 언

#### 1. 표준비시감도

#### 2. 차원부

#### 3. 무 생

#### 4. 형광과 형광등

#### 5. 건축화조명

#### 6. 광 원

#### 7. 보상과 회로

#### 결 언

글 · 석경수 본부장  
성남전자공업(주) 조명사업부

1950년대와 1960년대의 소재·금속·기계기술로 세계강국인 독일의 제조업은 그 최상의 전성기를 맞았다. 뒤이어 일본은 여기에 전자기술을 접속시켜서 1970년대와 80년대에 제조업의 세계의 최강자로 등장했다.

이러는 사이 미국과 당시 소련은 군비 및 우주 경쟁으로 제조업에 신경을 쓸 여유가 없었으나, 냉전종식과 더불어 개막된 1990년대부터 컴퓨터와 정보통신기술로 제조업의 새로운 영역을 넓혔다.

이제 우리나라도 대망의 2010년을 바라보며 우리의 제조업의 전성시대를 꿈꾸어야 한다. IT산업, 디지털가전, 인터넷 이 모두를 융합하고 응용한 기술을 연구개발해서 제조업 전체를 상승시켜야 한다. 우리는 어느 정도의 경쟁력을 갖추어가고 있다고 자부하고 있다.

부품과 소재의 균형잡힌 발전과 제품의 신뢰성을 제고한다면 우리의 제조업이 세계를 제패할 날도 그리 멀지 않다고 전망된다. 부품과 소재 분야에서의 우리의 분발이 특히 요청되고 있는 것이다. 이에 대한 끊임없는 연구개발이 이루어져야 하며, 고장없이 오래 쓸 수 있는 제품의 개발과 생산이 관건이 될 것이다.

### 규준비시감도

규준(規準)이란 말은 실제적인 규칙과 본보기(standard)를 의미하고, 요즈음에는 규범(canon)과

거의 같은 뜻으로 쓰인다. 원래 칸트 논리학의 용어로 일정한 인식능력의 올바른 사용을 지칭한다. 일반에 관한 아프리오리(a priori) 곧 선험(先驗)적 원칙을 말한다. 전체 기준은 오성(悟性) 및 이성을 사용할 때, 실질적 내용의 여하에 불구하고 지키지 않으면 안되는 형식적 제약이다. 이러한 제약으로서, 일체의 진리의 필요조건이긴 하나 충분조건은 아니며, 소극적 제약이기는 하나 적극적 제약은 아니라고 한다.

기준은 일반적으로 규범(規範)과 거의 같으나, 어느 면에서는 보다 강하게 나타내는 말이다. 영국의 철학자이며 경제학자인 밀(J. S. Mill : 1806~1873)이 주창한 5개의 귀납법(歸納法)의 형식, 즉 일치법·차이법·일치차이 병용법·공변법·잉여법을 가리킨다.

일치법(一致法)은 유동법(類同法)이라고도 하는데, 두개 이상의 사례(事例)에서 오직 하나의 사례만이 공통일 때, 이 공통사례를 현상의 원인 또는 결과라고 정하는 방법이다.

차이법(差異法)은 역시 과학적 연구법으로서의 귀납법인데 어떤 현상이 일어나는 때와 그렇지 않은 때를 들어, 그 내부의 차이를 조사하여 인과를 알아낸다. 실험적 탐구법으로 제창한 귀납법인 공변법(共變法)이 있다. 즉 어떤 현상이 일정한 방식으로 변화함에 따라 다른 현상도 역시 일정한 방식으로 변화한다면, 이 양자는 인과관계(因果關係)를 지녔다고 간주된다. 아니면 공통된 원인에서 비롯된 결과라고 한다.

잉여법(剩餘法)은 역시 밀의 귀납적 방법의 한 가지인데, 잔여법(method of residues)이라고도 한다. 어떤 현상 중에서, 이미 귀납법에 의하여 어떤 전건(前件)의 결과로서 알려진 부분을 제거할

때, 그 나머지 부분은 전건의 잔부(殘部)의 결과라고 한다. 이것은 시험적 연구법으로 제시한 귀납법의 하나인데, 공리(公理 : axiom)에 기반을 두는 방법이다.

기준이란 말은 요즈음에는 잘 쓰이지 않지만, 일반적으로 진동의 요소가 되는 단진동(單振動)을 기준진동(規準振動)이라고 한다. 이것을 진동의 기준형(規準型) 또는 기준진동이라고도 한다. 기준진동의 진동수를 고유진동수(固有振動數)라 하고, 기준진동을 또한 고유진동이라고도 한다. 일반 파동은 이러한 기준진동이 중합(重合)된 것을 말한다.

조명(照明)용어로 기준비시감도(規準比視感度)가 있다. 최대시감도(最大視感度)에 대한 다른 파장(波長)의 시감도의 비(比)를 말한다. 밝고 어두운 정도를 느낄 수 있는 것은 파장(波長)에 의하여 다르다. 그런데 보통 건강한 사람은 같은 방사(放射)에너지에 대한 파장 0.555 $\mu$ 의 빛을 가장 밝게 느낀다. 그리고 파장치(波長值)가 크거나 작거나 이를 느끼는 시감도(視感度)는 감소(減少)된다.

이 최대 시감도(sense of light)에 대한 다른 파장의 시감도의 비(比)를 기준비시감도라고 한다. 많은 실험결과를 정리하여 결정한 기준비시감도곡선은 주로 빛, 색과 파장에 대한 비시감도이다.

비시감도(spectral luminous efficiency)는 인간의 눈의, 파장에 대한 감도를 곡선으로 나타낸 것이다. 눈은 방사에 의해서 빛으로서 밝기를 느끼는데, 눈의 감도는 파장에 따라 다르다. 380~760nm의 파장에 대한 눈의 감도를 시감도라 하고, 그것을 곡선으로 나타낸 것이 비시감도곡선이다.

여기에서 분광특성(分光特性 : spectral

characteristics)은 파장과 기타의 여러가지 변수 사이에 관계를 주는 것으로, 대부분은 특성도로서 표현된다. 예를 들면, 음극선과의 형광면에서 방사되는 단위 파장폭당의 방사파워와 파장과의 관계 등이다.

## 차원부

차원부(1320~1398)는 고려 때 학자로 자는 사평(思平), 호는 운암거사(雲巖居士), 본관은 연안이다. 공민왕(恭愍王)때에 등제하여 간의대부(諫議大夫)가 되었는데, 여말(麗末) 정치가 어지러워지자 평산(平山)에 은거하여 숨었다.

이성계(李成桂)가 요(遼)를 칠 때 가부(可否)를 물으니 차원부는 불가함을 말하였다고 전한다. 조선조가 된 뒤 공신을 주어도 받지 않았고, 뒤에 하륜(河崙)에게 피살되었다. 후에 세조(世祖)때에 시중(侍中)을 주고 문절(文節)의 시호를 하사하였다.

## 무생

불교에서는 생즉무생(生即無生)이라 하여 우리가 보통 <태어난다>고 하는 그 생(生)도, 실상은 인연(因緣)에 의한 가생(假生)에 불과한 것으로, 그 실은 무생(無生)이라는 뜻이다. 무생(無生)은 생(生)함이 없음, 곧 일체의 사물과 현상이 공(空)이므로 생멸(生滅)의 변화란 있을 수 없다는 말이다. 또한 무생은 일체의 미로(迷路)에서 초월한 경지라는 의미로도 쓰인다.

우리가 살아있다고 하는 그 사실도, 실은 인연에 따른 가생일 뿐이므로 근본을 따지면 무생이라고 하는 생각이 든다.

## 형광과 형광등

형광(fluorescence)은 어떤 물질이 빛에너지를 흡수하고, 그 일부를 다시 빛으로 내는 것이다. 그

래서 형석(fluorite)에 빛을 비치면 청자색의 빛을 내는 것과 같이 그 빛은 물질에 고유한 것이다.

투사한 빛을 없애면 곧 소멸되는 것을 형광이라 하고, 빛을 오래 내는 것을 인광(燐光)이라 한다. 최근에는 온도특성(溫度特性)에 의하여 구별되며 X선· $\alpha$ 선· $\beta$ 선·음극선(陰極線)에 의하여서도 발생한다.

형광은 원래 반딧불(light of a fire-fly)이다. 물리에서는 어떤 투명체에 빛을 댔을 때 그 빛과 다른 색의 빛을 반사하는 일이다. 형광등(螢光燈)은 방전등(放電燈)의 일종인데, 형광방전등이라고도 한다. 원기등 모양의 안벽에 형광물질을 바르고, 내부에 수은증기(水銀蒸氣)와 아르곤을 봉해 넣고, 그 양 끝의 전극에 전압을 주어 방전시킨다. 그러면 많은 자외선을 내어서 형광물질에 흡수되어 발광한다.

형광물질을 적당히 선택하여 주광(晝光)색·흰색·청백색·녹색·분홍색 등을 얻을 수가 있다. 이것은 가시광선(可視光線)의 양에 비해 열복사(熱輻射)가 적은 광원을 얻으려는 목적에서 생긴 것이다.

방전(discharge)은 방전음양으로 대전한 둘 이상의 물질사이에서 어떤 방법에 의해 중화되는 것을 말한다. 그러나 일반적으로는 기체 등의 절연체를 통해서 대전체가 강전장(強電場)에서 짧은 시간에 중화하는 현상, 곧 아크방전을 가리키는 경우가 많다.

일정 전류로 방전했을 때의 전압과 시간의 관계를 나타내는 곡선을 방전곡선(discharge curve)라 하고, 방전을 발생시키기 위해 회로의 일부에 두 전극을 접근하여 마주 보게 배치한 폭이 좁은 방전공간을 방전갭(discharge gap)이라 한다.

### 건축화 조명

건축화 조명(建築化照明 : architectural lighting)은 조명기구를 별도로 설치하지 않고 천장, 벽, 기둥, 대들보 등 건축 구조체로 볼 수 있는 것을 반투명 재료로 만들어 내부에 광원을 집어 넣어서 비추는 조명방법을 말한다.

20세기 후반에 와서 시공간(視空間)을 방해하는 조명기구류가 없다고 하여 새로운 경향의 건축가에게 호평을 받았다. 1930년대 독일에서 새로운 건축양식이 나타나는 것과 동시에 일어났지만 형광등과 같이 열이 적은 광원이 생긴 현재에는 별로 진귀한 방법은 아니다.

### 광 원

광원(光源)은 빛을 스스로 발하는 물체다. 주로 조명용이나 실험용에 쓰이는 발광체를 말하기도 하며, 연속광원과 단색(單色)광원으로 분류된다. 전자는 주로 태양·전구·아크(arc) 등이며, 자외선용으로 수소방전관(放電管)과 적외선용으로 니크롬선을 단 특수한 광원이 쓰이기도 한다.

또 단색광원으로서는 가스의 불꽃 속에서 식염을 태워 얻어진 나트륨 광이 가장 간단하다. 그밖에 적당한 필터와 틀에 맞춘 수은등(水銀燈)이 쓰이고, 또한 분광기(分光器)에서 특정한 파장(波長)이 빛만을 끌어내는 것도 사용되고 있다.

### 보상과 회로

회로의 전압 또는 전류가 표준값과 다른 경우에 이들을 가감하여 표준값에 접근시키기 위한 회로가 보상회로(補償回路: compensating circuit)다. 여기서 보상(compensation)이라는 말은 결함이나 부족을 개선(improving) 또는 매우는(supplementation) 것을 말한다.

보상회로에는 온도변화에 의해 생기는 회로의 여러 특성변화를 억제하는 온도보상회로가 있다.

또 신호주파수의 변화에 의한 전송·증폭특성의 변화를 억제하는 주파수특성 보상회로와 신호의 강도변화에 의한 증폭도(增幅度)의 변화를 억제하는 직선성 보상회로가 있다. 그리고 여러가지 원인에 의한 계기의 오차를 경감하는 회로 등이 있다.

이와 관련하여 선형 회로망 중의 임의의 폐회로에 흐르고 있는 전류가  $I$ 인 경우가 있다. 그 폐회로의 자기 임피던스  $Z$ 가 다른 자기 및 상호 임피던스를 변화하지 않도록  $6Z$ 만큼 변화한다. 이때 각 망로(網路)를 흐르는 전류의 변화는 다른 기전력을 모두 0으로 하고 대신 자기 임피던스의 변화한 망로에  $-6ZI$ 인 보상 기전력을  $6Z$ 와 함께  $Z$ 에 직렬로 가한다. 이때 각 망로에 흐르는 전류와 같다. 이것이 보상의 정리(定理)이다. 이 보상정리(compensation theorem)를 정리해 보면, 회로망의 임의의 한 분기에 임피던스  $Z$ 를 삽입했을 때 그에 의해서 회로망의 다른 분기에 직렬로 가한 보상전압에 의해서 그 장소에 생기는 전류와 같다.

### 결 언

明主使基群臣不游意於法之外

명주사기군신불유의어법지외

不爲惠於法之內

불위혜어법지내

動無非法

동무비법

충명한 군주는 신하로 하여금 법밖의 일에 뜻을 두지 못하게 하고, 법안에서도 사사로이 특혜를 주지 않으며, 법에 어긋나는 일은 하지 않는다.

《한비자(韓非子)》〈유도(有道)〉에 나오는 법치주의의 원칙을 설파했다. 법은 국가의 골격이요, 사회질서의 기강이다. 그러나 제멋대로 사용해서는 안된다. 정치(正治)해야 한다.