

# RGB와 XYZ

RGB색도도(色度圖 : RGB chromaticity chart)는 국제조명위원회(CIE : International Commission on Illumination)가 제정한 색도도의 하나로서 자연계의 모든 색은 이 3가지 원색의 혼합으로 모두 표현할 수 있다는, 이른바 3원색 설에 그 바탕을 두고 있다.

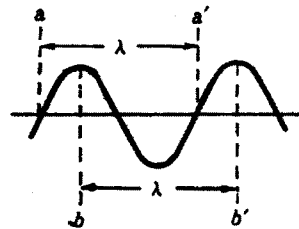
이를테면 어떤 파장의 빛이 빨강(R), 초록(G), 파랑(B)의 얼마만큼의 양의 혼합으로 이루어지는 가를 구하고 이 3성분을 좌표로 바꾸어 그린 도표이다.

이론적으로는 가능한 이야기이지만, 그러나 이 색도도는 형태가 기늘고 길어서 쓰기가 불편한 결점이 있다.

여기서 말하는 삼원색(三原色)이란 모든 빛깔을 재현(再現)할 수 있는 기본적인 세 빛깔을 말한다. 그림물감에서는 빨강, 노랑, 파랑을, 빛에서는 빨강, 녹색, 파랑을 지칭한다.

파장(波長 : wavelength)은 전자파나 음파 등과 같은 파의 진행방향에 대해 인접한 동일상의 2점간, 이를테면 aa' 또는 bb'로 나타낸 점의 거리를 말한다.

파의 속도를 v, 주파수를 f로 하면 파 λ는  $\lambda = v/f$ 로 된다. 전자파의 경우에는, v는 광속과 같이  $3 \times 10^8$  m/s이다.



XYZ색도도는 CIE의 RGB색도도가 실용성이 없기 때문에 이것을 변환하여 실용성 있게 변화시켜 개선한 것이 소위 XYZ색도도이다.

CIE의 R, G, B의 3원색을 조합한 것으로는 실제로 모든 색을 표현할 수가 없다.

즉 R(red)의 색에 부득이 부(副 : subsidia-ry)의 양을 쓰지 않으면 안되는 경우가 있다.

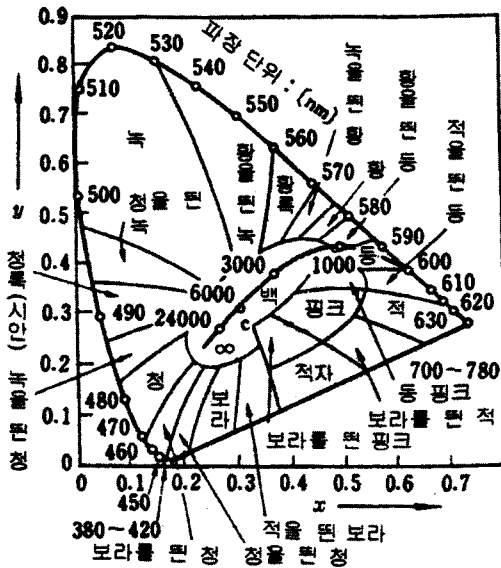
이것은 실제의 색 계산상 대단히 불편하므로, 조정하거나 개량할 필요성이 생기게 된 것이다.

그래서 R, G, B의 3원색 대신에 가상의 3원색 X, Y, Z를 사용할 것을 고안해 냈다.

이 3원색 X, Y, Z는 실제로 존재하고 있는 어떤 색보다도 채도(彩度 : saturation)가 높은 색이다. 이와 같은 원색을 쓰면, 이들을 혼합함으로써 실제의 모든 색을 만들어 낼 수 있다.

이 X, Y, Z의 양을 안분비례의 형식으로 각각 x, y, z란 비율로서 나타내도록 한다.

그 화(和 : sum)는 1이며, 이 색도도는 아래의 그림과 같이 x, y의 좌표로 그려졌기 때문에, 필요하다면 z의 값을 곧 찾아서 알 수 있다.



그림중 C는 백색(白色 : white)을 나타내는 점이며, CIE의 표준광원의 C광원에 해당하는 것으로, 색온도(色溫度 : color temperature)가 6,740°k이다.

C광원은 NTSC(National Television System Committee) 방식 컬러TV에서 채택하고 있는 백색이다.

위의 그림 중에서 흰부분의 곡선은 흑체(黑體 : Black body)의 온도를 높였을 때 방사하는 색 제적을 표시했으며, 숫자는 색온도를 표시하고 있다.

그림중 RGB의 3 각형은 NTSC방식으로 표현할 수 있는 모든 색을 나타내는 것이다. R,G,B의 좌표는 다음과 같이 되어 있다.

색	X	Y
R	0.67	0.33
G	0.21	0.71
B	0.14	0.08

또 이 색도도는 C로부터 주변부분으로 멀어질수록 색도가 높아져서, 말굽형(horseshoe)의 곡선위에선 가장 채도가 높은 색을 나타내고 있다.

색도(色度 : chromaticity)는 빛의 색에 관한 성질로 정의할 수 있는데, 색도좌표분에 의해서 정의할 수 있다.

색도 중 x, y는 오직 색의 색상과 포화도에만 관계하고 밝기의 정보는 갖지 않는다. 색도는 여러 가지 회색단계를 가진 색에 적용되는 용어이다.

그러나 크로미넌스(chrominance)인 경우는 흑, 백도 포함해서 회색을 제거한 색에 대해서만 고려하고 있다.

색도좌표(色度座標 : chromaticity coordinates)란 샘플인 3자극값 중 어느 하나의 자극치(刺戟値)의 합에 대한 비(比)를 말한다.

3색도 표의 합은 1이므로 색도는 2차원의 양이다. 표준색시스템(CIE, 1931년)에서도 색도좌표를 나타내는 데, x, y 및 z의 기호를 사용한다.

색의 3요소 중의 휘도를 제외한 색상과 포화도를 함께 나타낸 것을 색도도(色度圖 : chromaticity chart)라 한다.

임의의 색은 3자극값 X, Y, Z에 의해서 구해지는데, 다음과 같은 관계에 있는 색도좌표 x, y, z중 x, y만을 직각 좌표로 나타낸 것이 색도도이다.

$$S = X + Y + Z$$

$$x = X/S, y = Y/S, z = Z/S$$

$$x + y + z = 1 \text{ 이 된다.}$$

x, y는 좌표에서 읽을 수 있으므로 z는 계산에 의해 바로 구해지고, 색도좌표 둘과 3자극값의 하나를 알면 3자극값을 구할 수 있다.

여기서 말하는 3자극치(三刺戟値 : tristimulus value)란 임의의 색을 나타내기 위하여 혼합하지 않으면 안되는 3원색의 양을 그 색의 3자극치라고 한다.