

# NCS 표색계 구조 및 수치적 변환 연구

박은영\*, 박영호\*

\*숙명여자대학교 멀티미디어학과

e-mail : parkey@sm.ac.kr, yhpark@sm.ac.kr

## The Structural and Numerical Analysis of the Natural Color System

Eun-Young Park\*, Young-Ho Park\*

\*Dept. of Multimedia Science, Sookmyung Women's University

### 요 약

최근 생활이 발전할수록 색에 관한 관심이 점점 높아지고 있다. 최근 이러한 색을 컴퓨터 도메일에서 표현하는 방법과 표현된 색을 재 사용하는 응용이 중요하게 되었다. 색을 표시하는 다양한 표색계들 가운데 NCS(Natural Color System)는 각 색상이 퍼센트 별로 수치화되어 있어서 이를 시스템화 하기 쉬운 장점을 가지고 있다. 본 연구에서는 NCS 표색계의 구조를 수치적으로 분석하여 향후 다양한 컬러 연구에 활용하고자 한다.

### 1. 서론

생활이 발전할수록 사람들은 색에 대해 많은 관심을 가지게 되었다. 이러한 관심 속에서 사용자들이 색을 좀더 편리하게 선택하고 활용하기 위하여 표색계를 활용하고 있다. 이러한 표색계는 색을 정량적으로 표시하는 체계로써 먼셀표색계[1], 오스트발트 표색계[2], NCS 표색계[3], PCCS 표색계[4], CIE 표색계 [5][6] 등 다양한 표색계 등이 있다. 이 중 NCS(Natural Color System)는 자연색을 기본으로 한 컬러로, 각 색상이 퍼센트 별로 수치화 되어있어서 시스템화하기 쉬운 용이함이 있다. 그러므로 본 연구에서는 NCS 의 구조를 분석하는 기반 연구를 통해서, 이를 수치적으로 활용하기 위한 방법을 제공하고자 한다. 본 연구는 향후 NCS 를 기반으로 한 다양한 컬러연구에 활용 가능한 연구가 될 것이다.

### 2. Natural Color System(NCS)의 구조

NCS 는 헤링의 4 원색의 이론에 기반하여 오스트발트 색체계[2]의 개념을 바탕으로 만들어진 컬러 체계이다. 본 장에서는 본 연구의 배경이 되는 NCS 를 색상환과 등색상 삼각형으로 구분하여 그 구조를 분석한다.

#### 2.1 NCS 색입체

NCS 의 구조는 (그림 1)과 같다. (그림 1)\_ (a)는 NCS 의 전체적인 구조인 색입체이다. 색입체의 가운데 끝 단에 있는 색들은 흑색량과 백색량이 섞이지 않은 순색이다. 끝 단에서 안쪽으로 갈수록 채도는 탁해지고, 위로 갈수록 밝아지고, 아래로 갈수록 어두

워진다. 색입체의 중심축은 채도가 0 인 검정색, 흰색, 회색계열의 색으로만 이루어져 있어 무채색 축이라고 한다. (그림 1)\_ (a)에서 보여주는 링스타란 무채색 축을 중심으로 순도와 블랙량이 같은 공통된 속성들로 이루어진 등가색환 계열이다[3].

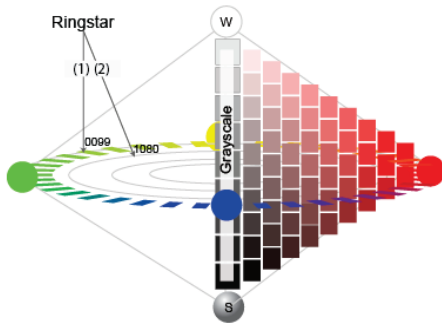
#### 2.2 NCS 색상환

(그림 1)\_ (b)인 NCS(Natural Color System) 색상환은 (그림 1)\_ (a)의 NCS 의 색 공간을 수평으로 자른 색상환이다. 이 색상환의 색상들은 빨강, 노랑, 초록, 파랑의 네 가지 컬러로 구분하고, 각 색의 속성간을 10 개의 단위로 나누어 총 40 개의 색상을 이룬다. NCS 의 색상들은 서로 근접해 있는 두 개의 색상으로 표현하고 있으며 두 색상의 합이 100 이 되도록 구성되어있다. 예를 들어 (그림 1)\_ (b)의 색상기호 들 중 Y10R 은 10%의 노랑색과 90%의 빨강색을 가지고 있는 컬러를 의미한다[3].

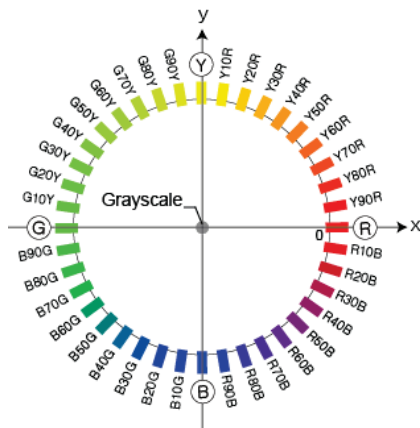
#### 2.3 NCS 등색상삼각형

(그림 1)\_ (c)는 색입체를 수직 단면으로 보았을 때의 구조로 등색상 삼각형이다. (그림 1)\_ (b)의 각 색상들은 (그림 1)\_ (c)와 같은 등색상 삼각형을 가지고 있다. 등색상 삼각형은 각각의 색상들에 대해서 순도와 흑색량의 변화로 이루어진 색상들의 집합이다. W 는 흰색, S 는 흑색을 의미하며, WS 축이 무채색 축이다. C 는 흑색량과 백색량이 섞이지 않은 순색으로 색입체에서 가운데 끝 단에 위치한 색이다. (그림 1)\_ (c)의 각 기호는 NCS 에서 흑색량과 순도를 표시하는 방법이다. (그림 1)\_ (c)에서, W 에서 C 방향으로 위치한 색

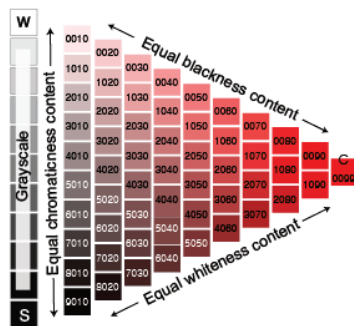
들은 흑색량이 같고 등흑계열 라인에 위치한다. W 에서 S 방향으로 위치한 색들은 순도가 같고 등순계열 라인에 위치한다. S 에서 C 방향으로 위치한 색들은 백색량이 같고 등백계열 라인에 위치한다. 이때 백색량은 100 을 기준으로 순도와 흑색량을 뺀 나머지가 된다. 그러므로 등백계열에 위치한 색들의 순도와 흑색량의 합은 같다[3].



(a) NCS 의 구조



(b) NCS 색상환



(c) NCS 등색상삼각형

(그림 1) NCS 의 구조

### 3. NCS 색상환의 원 그래프 사상

본 장에서는 2 장에서 설명한 NCS 의 구조를 수치

적으로 분석하여 다양한 컬러 연구의 활용에 기반이 되기 위한 방법을 소개한다.

색상환에서 색상의 위치를 계산하기 위해서 색상환을 반지름의 길이가 1 인 단위 원에 사상한다. 단위 원 위의 점 (x, y)에 대해, x 축과 점과 원점을 잇는 직선간의 각을  $\theta$  라고 하면,  $\theta$  가 주어질 때 마다 x, y 가 정해진다. 이때 함수  $\cos(\theta) \rightarrow x$  를 코사인함수, 함수  $\sin(\theta) \rightarrow y$  를 사인함수라 하며, 점의 좌표는  $(\cos\theta, \sin\theta)$ 로 나타난다.

$$\begin{cases} x = \cos(\text{HueAngle}) \\ y = \sin(\text{HueAngle}) \end{cases}$$

상기 식은 수치로 표현된 NCS 표색계의 값을 위상을 중심으로 해석하는 방법을 소개한 것이다. 이를 통해 얻은 값은 오스트 발드 색상 이론에 의거한 다양한 색상 조화를 밝혀내는데 사용될 수 있다.

### 4. 결론

우리는 본 연구에서 NCS 의 구조를 분석하고 이를 다시 수치적인 구조로 분석하여 다양한 컬러연구에 활용할 수 있는 방안을 제안하였다. 이를 위해 NCS 의 색상환을 원 그래프에 사상하고 등색상 삼각형을 좌표로 사상하여 색상환과 등색상 삼각형에서의 컬러 위치와 이들의 관계를 수치적으로 표현하였다. 본 연구는 향후 조화로운 색상의 추천 등 다양한 컬러 연구에 활용 가능하다.

### 참고문헌

- [1] Kobayachi Mitsuo et al., "Mathematical Relation among PCCS Tones, PCCS Color Attributes and Munsell Color Attributes," In *Journal of the Color Science Association of Japan*, vol.25, no.4, pp.249, 2001.
- [2] Ostwald W., "Die Farben fibel," Van Nostrand Reinhold, 1969.
- [3] Anders Hard and Lars Sivik, "A Theory of Colors in Combination—A Descriptive Model Related to the NCS Color-Order System," In *COLOR research and application*, vol.26, no.1, pp.4-28, Feb. 2001.
- [4] "PCCS Harmonic Color Chart 201-L and Color Card 201," Japan Color Enterprise Co., Ltd.
- [5] Commission Internationale de l' E ´ clairage (CIE). Technical Report15:2004: Colorimetry, 3rd ed. Vienna: CIE Central Bureau;2004.
- [6] "CIE. A colour appearance model for colour management systems," *CIECAM02*, CIE publication , 2004