

*** 한국 디지털 전통색채이미지를 이용한 배색유형 개발

A Development of Color Prototypes Based on Digital Color Image Analysis

이현수* / Lee, Hyun-Soo
김준지** / Kim, Joon-Ji

Abstract

The purpose of this paper is to produce color harmony code based on color harmony prototype in terms of environmental color design. This paper proposes ways of categorizing more accurate color harmony prototype through digital image processing by the computer program called the Color Syntax. The method of analysis adopted in this paper is pixel based color image processing. The study suggests color harmony prototype which are categorized by a color harmony angles. These angles represented internal relations between colors. This study describes development processes of color harmony prototype which is a basis for creating color harmony codes. Development processes of color harmony schema consists of color analysis, color codes generation and color selection. Also, how to analyze color images and to chose suitable harmony color codes among various codes are main research issues. As a final result, 109 color harmony codes have been obtained. These code numbers are suggested through rotating 2 color pairs in a 360-degree arc in the same color harmony angles, the codes which is applicable to the color harmony schema previously developed. This color harmony codes will produce better color environment in a sense that it will help designers to maximally reduce their time consumption, and the results of their designs will also be related to the use of proper color for regional environments.

키워드 : 환경색채, 배색, 배색유형, 배색코드

Keywords : Environment color, Color harmony, Color harmony prototype, Color harmony code

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

색채를 활용함에 있어서 색채의 조화는 중요한 위치를 차지한다. 이에 색채학자들(Goethe, 1970; Chevreul, 1987; Rood, 1879; Munsell, 1969; Ostwald, 1969; Itten, 1997; Moon & Spencer, 1944; Birren, 1987; Dorr, 1985)은 색채 조화에 대한 이론들을 제안하고 있다. 서로 다른 학자들이 다양하게 색채조화이론을 제안하는 것은 그만큼 색채조화가 어렵다는 것을 반증한다. 그러나 색채조화이론들이 있음에도 불구하고 많은 디자이너들은 색채 디자인을 할 때마다 많은 고심을 하며 그 이

론을 곧바로 적용하지 못한다. 이는 그들이 제안하는 색채조화이론이 특정응용분야가 없는 일반적인 조화이론이기 때문이다.

이는 환경색채 디자인의 경우에도 예외가 아니다. 환경색채 디자인의 경우 항상 그 색채가 담고 있는 지역의 환경적, 문화적 특성을 반영하여야 한다. 왜냐하면 색들은 환경에 쉽게 영향을 받기 때문이다. 따라서 본 논문은 특정 지역 환경마다 잘 맞는 색채의 배색을 제공하려는데 연구의 동기가 있다. 그리고 지역 환경을 반영한 배색유형(color harmony prototype)을 추출하여 그 배색유형으로부터 수많은 배색코드를 도출하려는 것이 궁극적인 연구의 목적이다. 생성된 배색코드는 디자이너가 최대한 시간을 단축할 수 있도록 하며 디자인 결과 또한 지역 환경에 적절한 색을 사용하게 되므로 보다 좋은 색채 환경을 생성할 수 있다고 본다. 이에 본 논문에서는 색채배색 유형과 배색코드를 생성하는 프로세스를 설명하기로 한다.

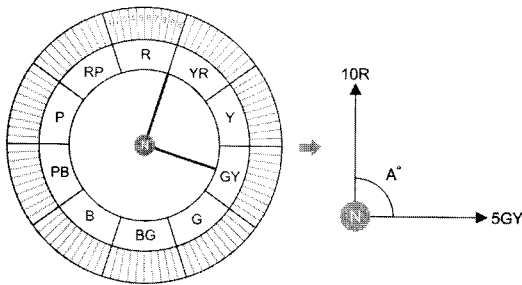
* 이사, 연세대학교 주거환경학과 교수

** 정회원, 연세대학교 주거환경학과 석사과정
(교신저자, neo7780@hanmail.net)

*** 이 논문은 2007년도 두뇌한국 21사업에 의하여 지원되었음.

1.2. 배색유형 개발 프로세스

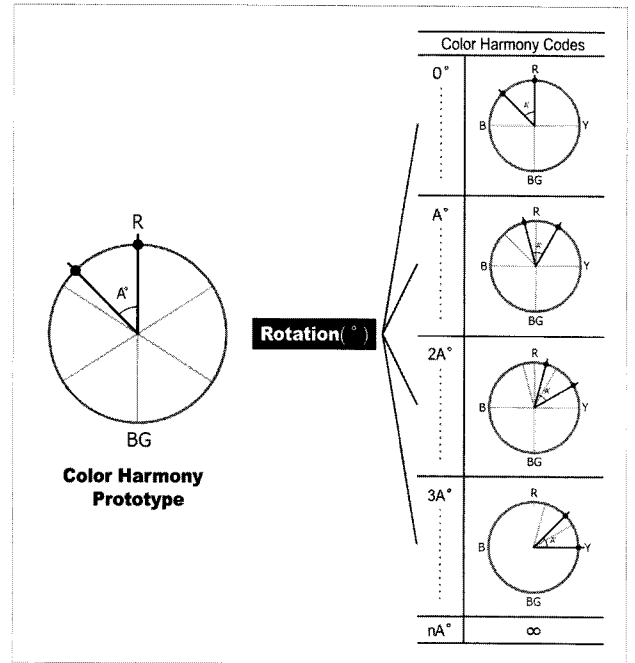
본 논문에서 배색유형(color harmony prototype)은 배색코드(color harmony code)를 생성하는 틀 역할을 한다. 배색유형에 대한 기본적인 아이디어는 배색유형으로 부터 결정된 색들이 이루는 각도에 관계성을 유지하면서 일정한 각도로 색상환(color circle)에서 회전시켜 다른 색상을 얻으려는 의도에서 출발한다. 여기서 색들이 이루는 각도란 배색각도(color harmony angle)를 의미하며 <그림 1>의 A°와 같이 색상환에서 색과 색이 이루는 사이각을 구한다. 본 논문에서 사용한 색상환은 Munsell Color Circle이며 10R을 0도 기준으로 사이각을 계산하기로 한다.



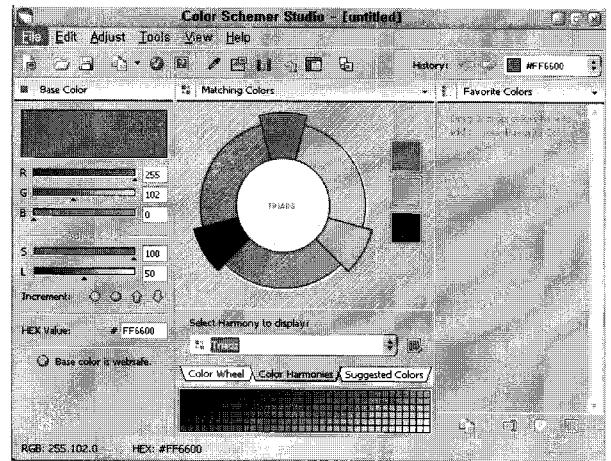
<그림 1> 사이각 계산

그리고 <그림 2>에서 보여주는 것처럼 두 개의 색이 이루는 배색각도(A°)를 유지하면서 30°, 60°, 90° 등과 같이 임의의 각도를 회전하면서 다양한 색상코드를 얻을 수 있다. 물론 이 아이디어는 새로운 아이디어는 아니다. 이러한 원리에 의하여 배색을 찾아주는 상업적인 컴퓨터 소프트웨어 또한 있다. 예를 들면 Color Schemer Studio 프로그램의 경우에도 <그림 3>에서 보여주는 것처럼 색상환을 기준으로 기본적인 배색코드를 생성할 수 있다.¹⁾ 다만 이런 소프트웨어와 본 논문과의 차이점은 한 개의 배색유형에 대한 배색코드를 생성하는 것이 아니라 특별히 개발된 프로그램에 의하여 여러 개의 배색코드를 한꺼번에 생성한다는 점이 다른 것이다. 배색유형이라는 것은 자동차의 주물에서 하나의 프로토타입(prototype)을 이용하여 여러 개의 자동차 바디를 생성하는 이치처럼 다수의 배색코드를 생성할 수 있는 장점을 제공한다. 단적으로 배색유형은 일반화된 개념이며 배색코드는 배색유형에 의하여 생성되는 것이 사례인 것이다. 배색유형이 잘 만들어져 있을 경우 우수한 사례들 또한 만들 수 있다. 그만큼 유형을 잘 만드는 것은 중요하다. 따라서 본 연구에서는 배색유형을 어떻게 만들어야 하는지에 관한 프로세스를 개발하기로 한다. 본 논문에서 제안하는 배색유형 개발 프로세스는 <그림 4>와 같다. <그림 4>에서 보여주는 것처럼 배색유형을 개발하기 위해서 색채디자인의 사례를 활용하기로 한다. 사례들은 디지털 이미지 사진들로 본 논문에서

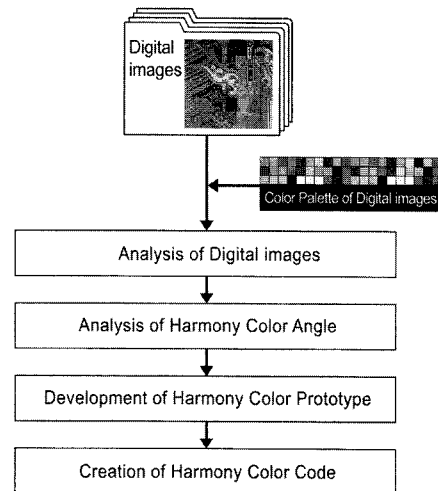
1) Color Schemer Studio 프로그램에서는 Itten의 조화 유형에 따라 2색 배색(dyad), 3색 배색(triads), 보색배색(complement) 등 기본적 배색각도에 기초한 6가지 배색코드 값을 자동으로 찾아준다. <http://www.colorschemer.com/>



<그림 2> 배색유형에 의한 배색코드 생성과정



<그림 3> Color Schemer Studio

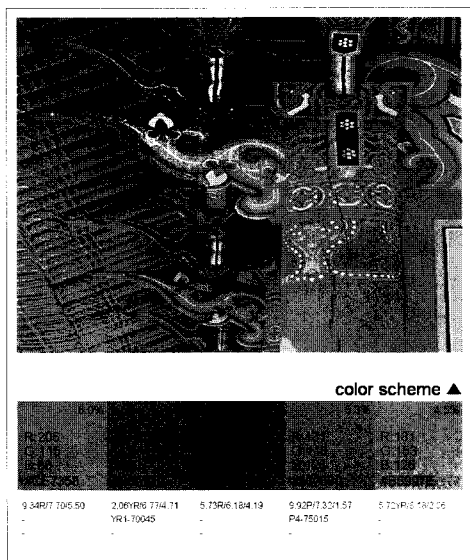


<그림 4> 배색유형 프로세스

사용한 디지털 이미지들은 전통 건축물이 담겨 있는 510장의 유채색 디지털 이미지들이다. 결국 이러한 디지털 이미지들에 나타나는 배색각도를 분석하고 배색유형을 개발한 다음 그 유형을 이용하여 배색코드를 생성하는 것이 본 논문에서 보여주고 있는 배색유형 개발 프로세스이다.

1.3. 디지털 이미지

어떤 디지털 이미지마다 분석을 통하여 이미지를 구성하는 주조색을 추출할 수 있다. 본 연구에서는 디지털 이미지에 나타난 출현빈도를 이용하여 이미지의 주조색을 추출할 예정이다. 이는 이미지에 나타난 색의 면적에 따라 출현색의 면적이 큰 색을 추출하면 그것이 바로 배색코드이다. 예를 들어, <그림 5>의 경우를 보면 위에 디지털 이미지가 있고 그 이미지에서 가장 많이 출현하는 순으로 5개의 주조색이 추출되어있다. 그러나 본 연구에서는 독자의 이해를 돕고 또한 개발 프로세스를 알기 쉽게 설명하기 위해 두 색에 대한 배색유형의 개발과정을 다루기로 한다.



<그림 5> 디지털 이미지와 주요 5배색코드

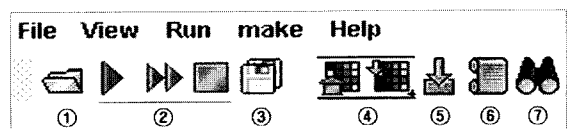
두 개의 색을 추출하여 그것을 색상환에 대입하면 두 개의 색이 이루는 배색각도를 계산할 수 있다. 배색각도는 색과 색의 관계성이다. 이러한 두 색이 이루는 배색각도를 분석하여 일반화시킴으로써 최종적으로 배색유형을 얻게 되는 것이다. 본 연구에서는 이와 같은 배색유형을 개발하기 위해 사용한 이미지는 한국 전통 이미지의 디지털 색채 이미지이다. 총 이미지의 개수는 510개이며 이는 모두 전통 건축의 색채에서 추출하였기 때문에 이들 이미지들로부터 만들어지는 배색유형은 한국의 전통성을 내재하고 있을 것으로 생각한다. 그리고 이러한 유형으로부터 파생된 배색코드 또한 한국의 환경에 적합한 배색임을 암묵적으로 표현하고 있다고 생각할 수 있다. 본 논문

에서는 각각에 사용된 색상이 서로 다르더라도 각도의 관계성을 그대로 받아들이기 때문에 이렇게 만들어진 배색코드는 한국적인 환경에 잘 어울리는 색이라는 가정 하에 배색유형을 개발하려는 것이다.

2. 디지털 이미지 분석

본 연구에서 채택하고 있는 방법론에서 특성상 많은 수의 디지털 색채 이미지를 분석하는 것은 중요하다. 왜냐하면 여러 개의 배색 사례를 분석하여 얻어낸 결과만이 보다 일반적이며 배색 유형(color harmony prototype)으로의 의미를 가질 수 있기 때문이다. 그러나 전통적인 방법에 의한 색채분석 방법은 많은 시간을 필요로 하고 또 조사자마다 주관성이 반영되어 분석의 신뢰도가 떨어질 수 있다. 하지만 무엇보다 전통적인 방법의 가장 큰 문제는 많은 숫자의 이미지를 한꺼번에 분석하지 못한다는 점일 것이다. 따라서 본 논문에서 추구하고 있는 아이디어의 정확도를 높이기 위해서는 많은 수의 디지털 이미지에 대한 분석이 필요하므로 전통적인 방법에 의한 분석 방법은 사용할 수 없다. 결국 많은 수의 디지털 색채 이미지를 분석하는 방법 중의 하나는 컴퓨터 프로그램을 활용하는 방법이다. 이에 본 논문에서는 Color Syntax라는 컴퓨터 프로그램을 개발하여 사용하기로 한다.

이 프로그램은 색채 사용의 빈도를 정확하게 계산할 수 있고, 미리 정해놓기만 하면 원하는 값으로의 변환이 자유로우며 여러 개의 이미지를 한꺼번에 계산할 수 있다는 큰 장점을 갖고 있다. 이 프로그램의 색채도구는 <그림 6>과 같으며 그 기능에는 크게 두 가지가 있다.

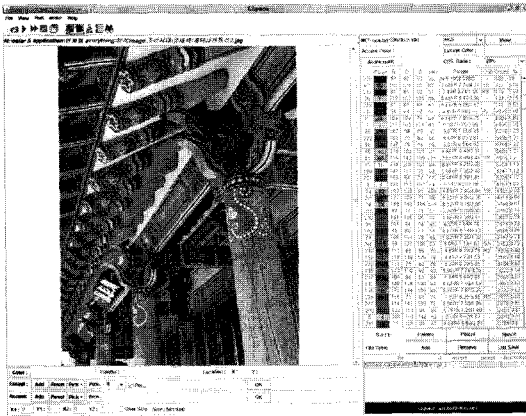


① File open ② Start All ③ Save ④ Make palette
⑤ Result open ⑥ Draw image ⑦ Extract main color

<그림 6> Color syntax program tool

첫째, 디지털 이미지 색채 분석(Color analysis of digital image) 기능이다. 분석을 원하는 디지털 색채 이미지들을 프로그램에 입력 후, 실행버튼을 누르면 각각의 디지털 이미지의 픽셀 당 RGB값을 분석, 미리 설정한 색채 팔레트의 색채정보를 기반으로 각각의 픽셀의 RGB값과 가장 근접한 팔레트 내의 색채정보를 빈도수 순으로 나열한다. <그림 7>은 510장의 한국 디지털 전통 이미지에 대한 분석 과정을 보여주며, <표 1>은 이러한 색채분석을 하는데 사용한 색채팔레트이다. 색채 분석 시 색채 팔레트 내에 저장한 색채 중에서 가장 근접한 색을 찾게 된다. <그림 7>에서 우측의 이미지는 색채팔레트 내에 좌측

디지털 이미지의 색상 출현빈도를 계산한 결과를 보여준다.



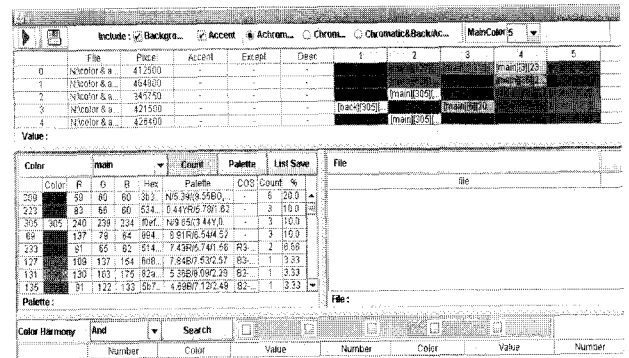
<그림 7> Color syntax digital image 분석 과정

7.31B 6.92/7.64	1.46Y 5.89/3.01	7.76GY 9.12/9.87	6.14YR 8.69/5.13
8.61PB 5.05/7.97	8.42Y 6.26/3.35	0.07R 4.95/10.04	6.37YR 8.44/7.18
8.66Y 5.16/1.39	3.05YR 5.50/3.45	9.10PB 7.15/10.10	4.27YR 8.00/9.26
3.65R 4.68/1.99	2.89GY 6.59/4.17	5.73R 6.18/4.19	2.41YR 7.75/9.83
			0.38YR 7.50/10.57

Color Syntax의 두 번째 주요기능은 주조색 추출(Extract of primary color scheme)이다. <그림 8>의 우측 상단의 색채 이미지들은 5개의 주조색을 각각의 디지털 이미지들로부터 추출한 결과를 보여주며, 하단의 결과는 분석 전체 이미지에 대한 색채 출현빈도를 분석하여 빈도가 가장 높은 순으로 나열한 것이다. 이때 색채분석의 결과에 사용되는 색채코드 값은 RGB와 Munsell code로 표현된다. 그리고 이러한 주조색 추출과정을 통해 디지털 이미지들에 대한 주조색 간의 배색각도를 추출할 수 있다.

<표 1> 한국디지털전통이미지 색채팔레트(126색)

0.08B 3.05/6.00	6.37GY 5.59/2.81	3.88R 5.06/5.07	8.82B 8.29/4.28
3.58B 3.09/6.46	0.94Y 4.61/3.78	5.34GY 6.90/5.21	4.30RP 5.96/7.56
6.28BG 3.88/6.84	8.68Y 5.10/4.19	8.02RP 4.56/7.74	9.92P 7.32/1.57
3.18BG 3.85/6.94	8.06GY 5.98/4.20	5.53PB 7.22/9.58	9.95BG 8.89/2.95
2.03BG 4.49/7.86	0.69YR 4.03/4.64	6.59PB 6.92/10.66	2.06YR 6.77/4.71
8.88G 4.47/8.14	3.86RP 4.10/5.05	1.19G 7.33/3.75	2.13YR 7.33/3.16
2.93PB 1.62/8.54	3.22GY 5.54/5.31	2.44PB 7.12/5.54	8.39YR 7.51/3.77
8.69G 5.00/8.96	8.98GY 6.33/5.51	4.35RP 5.14/6.00	6.84P 7.93/2.63
5.96G 4.98/9.31	9.48GY 6.66/6.68	3.20Y 6.39/3.79	5.66R 6.63/7.15
6.33G 5.45/9.99	0.86R 3.24/8.43	7.88YR 6.04/3.90	5.72YR 8.18/2.06
4.80G 5.85/10.86	2.54PB 6.99/10.58	8.35Y 6.71/4.12	0.21Y 8.11/3.66
2.32B 3.19/4.20	9.37RP 2.88/10.73	0.73YR 5.66/4.64	7.38YR 7.81/4.97
2.78BG 3.95/5.47	5.15PB/5.95/6.70	2.10GY 7.02/4.84	2.98YR 7.94/3.78
7.78G 4.55/6.97	2.70G 6.19/2.61	3.99R 5.24/6.37	6.76RP 7.67/5.30
6.57PB 1.90/7.62	3.07PB 5.96/4.43	9.21RP 4.76/8.96	6.21YR 7.92/5.59
4.97G 5.05/8.27	4.84BG 6.66/2.75	6.70PB 7.32/9.19	6.70R 6.92/8.80
6.96PB 3.53/1.57	7.82YR 5.33/2.22	7.70PB 7.04/10.27	9.34R 7.70/5.50
8.04G 4.22/2.41	8.45Y 5.75/2.44	8.52GY 9.04/10.47	7.00R 7.11/8.01
3.33G 4.77/4.40	4.39GY 6.12/3.49	4.09PB 7.29/2.25	2.05Y 9.02/2.34
2.31G 5.24/6.04	3.77R 4.87/3.63	6.13BG 8.44/3.51	7.34R 8.50/3.35
5.68P 2.51/7.42	6.38GY 6.46/4.70	0.04Y 6.52/4.45	6.03RP 8.87/3.01
8.93Y 4.44/0.86	7.35GY 6.78/5.83	4.16Y 6.83/4.49	8.59R 7.83/6.81
3.93RP 3.82/2.74	6.30RP 4.34/6.47	8.39Y 7.13/4.82	3.74Y 9.49/0.63
7.91GY 4.96/2.83	4.14PB 7.10/10.06	4.96YR 6.18/4.83	3.45Y 9.10/4.80
9.34GY 5.41/4.50	0.45G 6.37/2.23	9.41R 5.81/5.82	4.85Y 9.18/6.56
1.50RP 2.95/8.15	6.88PB 5.94/3.11	4.13R 5.41/7.58	5.29Y 9.33/5.15
7.56BG 6.77/5.84	7.19R 5.67/2.34	7.99PB 7.43/8.86	4.80Y 9.58/1.49



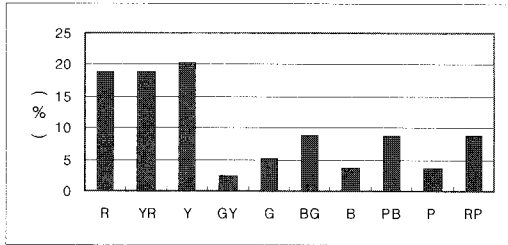
<그림 8> Color syntax program 상의 주조색 추출 과정

<표 2> 주조색 추출 결과

Color	R	G	B	Munsell	Count	%
103	181	153	126	5.72YR/8.18/2.06	218	8.53
113	219	200	138	2.05Y/9.02/2.34	133	5.2
117	233	229	207	3.74Y/9.49/0.63	131	5.12
99	156	112	90	2.13YR/7.33/3.16	130	5.08
96	131	118	128	9.92P/7.32/1.57	126	4.93
115	228	180	193	6.03RP/8.87/3.01	124	4.85
101	161	141	165	6.84P/7.93/2.63	110	4.3
17	23	23	31	6.96PB/3.53/1.57	102	3.99
15	6	6	31	6.57PB/1.90/7.62	102	3.99
98	147	87	60	2.06YR/6.77/4.71	87	3.4
93	119	69	64	5.73R/6.18/4.19	80	3.13
7	0	6	31	2.93PB/1.62/8.54	77	3.01
58	85	61	57	7.19R/5.67/2.34	68	2.66
97	143	213	213	9.95BG/8.89/2.95	67	2.62
100	161	122	73	8.39YR/7.51/3.77	62	2.42
56	71	96	68	0.45G/6.37/2.23	60	2.34
22	39	39	31	8.93Y/4.44/0.86	57	2.23
21	23	6	31	5.68P/2.51/7.42	53	2.07

한국의 디지털 전통 이미지들에 대한 주조색의 색상계열별 분포는 R, YR, Y계열이 전체 약 60%를 차지하여 가장 많은 분포를 보이고 있다. 이는 한국전통 건축 환경이 갖고 있는 특성으로 주로 목재를 많이 사용 하여 노란색과 갈색 계열이 많이 등장하는 것으로 보며 또한 건축물에 붉은 색이 많이 나타

난 것은 악귀를 쫓았던 한국의 옛 문화와도 관련이 깊다고 볼 수 있다. <표 2>는 전체 주조색 추출 결과 중 일부로 추출된 주조색을 보여준다. <그림 9>은 그 결과에 대한 분포 그래프로 붉은 계열과 노랑계열이 그 밖의 색상들에 비해 현저하게 높게 나타나는 것을 볼 수 있다.

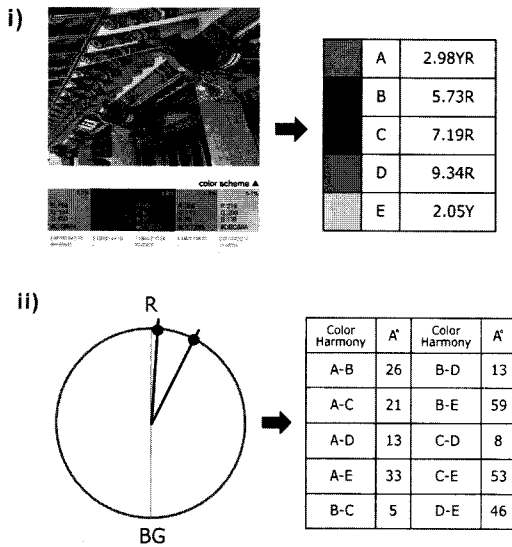


<그림 9> 주조색 색상계열 분포

3. 배색각도 분석

3.1. 배색 각도(color harmony angle) 추출

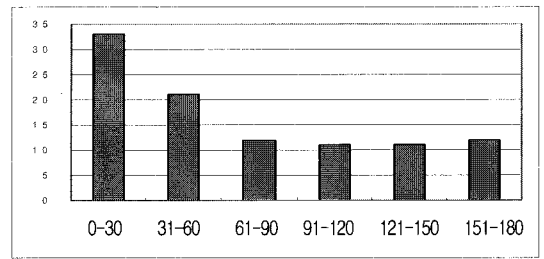
배색 각도를 추출하는 과정은 다음과 같다. 우선 앞서 색채 분석을 통해 추출된 각 이미지 당 5개의 주조색들을 2개씩 짝을 지어 한 이미지 당 총 10개의 2배색 코드의 쌍이 나오도록 한다. 그리고 Munsell의 색상환에서 2개 배색 코드의 사이 각도를 계산한다. 계산방식은 Munsell 색상환의 10R을 0°로 기준을 잡고 각각의 색상계열에 따른 변수 값 적용과 함께 시계방향으로 두 색상 사이의 예각으로 구하며 앞서 분석한 510개의 디지털 이미지로부터 구할 수 있는 배색각도의 수는 총 5110개가 된다. 그리고 각각의 5110개 배색각도를 그룹화 하여 배색 유형을 개발하기로 한다.



<그림 10> 배색각도 추출과정
(i: 이미지 당 5개 주조색 추출, ii: 색상환을 통한 배색각도 계산)

3.2. 배색 각도 분포

배색각도 분포는 총 5110개의 배색각도를 각각 30도 간격으로 범주화하여 각각의 범주화된 범위 내의 배색각도 분포를 나타낸다. <그림 11>은 그 분석결과로 0도-30도 범위에 존재하는 배색각도 수가 1690개로 전체 5110개 중 33%를 차지하면서 가장 높은 빈도수를 보이고 있으며 그 다음 높은 빈도수를 보인 배색각도 범위는 31-60도 범위로 전체의 21%를 차지한다. 그 외 배색각도들은 61-90도 범위와 151-180도 범위 그리고 91-120도와 121-150도 범위 내에서 각각 12%, 11%로 비슷한 결과를 보인다. 이는 한국의 전통 환경색채가 대부분 유사색조화로 구성되어 있어 온화한 이미지를 전달하고 있음을 알려준다.



<그림 11> 배색각도 분포

4. 배색유형 개발

배색각도를 추출한 결과 한국전통 건축물이 담고 있는 환경 색채의 경우, 0-30도 사이의 배색각도가 상당수 추출되어 대체적으로 유사색의 온화한 색채 이미지 특성을 띄고 있다. 여기서 명도와 채도를 제외하고 색상만을 언급한 것과 2배색 각도만을 추출한 이유는 색상이 색의 가장 기본이 되는 속성이고, 조화로운 2배색이 모여 그 이상의 배색효과를 나타낸다고 보았기 때문이다. 본 논문에서는 0-30도 사이의 유사색 조화만이 한국 전통 환경 색채 이미지를 대표한다고 보지 않고, 0-360도 내에 일정한 각도 범위로 유형화하여 디지털 이미지의 배색 특성을 갖는 다양한 배색코드를 생성하는 것을 채택하고 있다. 이에 배색유형의 도출 방법을 설명하기로 한다.

본 연구에서는 추출한 각각의 배색각도를 30도 간격으로 범주화한 다음 각각의 범주 내에서 가장 높은 빈도를 보이는 배색각도를 순서대로 3개씩 추출하기로 한다. 그리고 평균값(mean)을 통해 각 범주 내의 대표 각도를 구한다. <표 3>은 빈도 백분율(%) 상위 3순위에 해당되는 배색각도와 그의 평균값을 보여준다. 최종 배색유형의 선택은 각각의 각도 범주 내에 최빈각도(mode angle)와 평균각도(mean angle)로 총 12개의 배색각도를 도출하였다. <표 4>는 본 연구에서 도출한 배색유형 종류를 보여주며 이처럼 개발된 배색유형을 회전시킴으로써 배색코드를 생성할 수 있다. <표 5>은 본 연구의 배색유

형을 color schemer studio에서 제안하는 총 6가지의 배색유형과 비교한 것이다. <표 5>처럼 color schemer 프로그램이 가장 기본적인 배색유형을 제시한 반면 배색 각도를 이용하였을 경우 배색유형이 보다 구체적이고, 분석 이미지의 특성에 따른 다양한 결과 값을 도출할 수 있음을 알 수 있다.

<표 3> 배색각도의 분포

배색각도 분포		1	2	3	Average(°)
0°-30°	사이각(°)	13	23	10	15
	(%)	12	12	6	
31°-60°	사이각(°)	33	36	60	43
	(%)	12	10	7	
61°-90°	사이각(°)	71	61	80	74
	(%)	10	10	8	
91°-120°	사이각(°)	93	104	94	103
	(%)	14	14	7	
121°-150°	사이각(°)	141	130	127	133
	(%)	12	11	9	
151°-180°	사이각(°)	173	172	168	167
	(%)	9	7	7	

<표 4> 배색유형 개발

배색유형(Color harmony prototype)			
최빈각도 유형		평균각도 유형	
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	

<표 5> 배색유형 비교

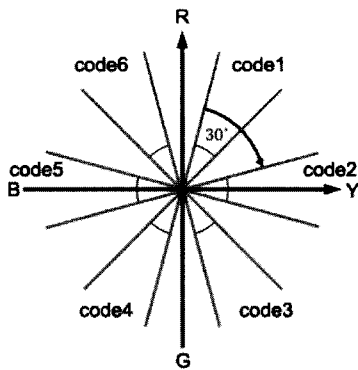
Color Schemer studio		Color harmony prototype	
0°-30°	 monochromatic	1	
		2	
31°-60°	 analogous	3	
		4	
61°-90°	 tetrads	5	
		6	
91°-120°	 triads	7	
		8	
121°-150°	 split-complements	9	
		10	
151°-180°	 complements	11	
		12	

5. 배색코드 생성

5.1. 배색코드 생성 원리

배색유형은 디지털 이미지에 대한 배색코드를 생성하는데 고정된 배색각도 역할을 한다. 즉 배색코드란 색채 이미지에 대한 지역적 환경과 같은 특정 성격을 담고 있는 배색 이미지를 색채코드화 한 것이다. 본 논문에서는 가장 기본적인 2배색

을 기준으로 하며 12개의 배색유형에 해당하는 배색코드를 각각의 배색각도를 고정한 채 시계방향으로 360도 회전하여 얻는다. 예를 들면 <그림 12>처럼 30도라는 배색각도를 유지한 채 60도 간격으로 360도 회전하면 총 6개의 2배색코드를 생성하는 것이다. 이때 60도는 회전각도로 이는 사용자에게 의해 설정될 수 있다. 여기에서 어떤 각도의 간격으로 배색유형을 회전시키 나하는 것 또한 연구 과제이기도 하다. 그러나 본 연구에서는 색상환을 이용하여 색채 조화론을 제기한 색채 학자들에 의하여 일반적으로 받아들여지고 있는 30도의 회전 각도를 선택하였다. 회전각도는 작을수록 제안되는 배색의 수는 많아지고 유사한 배색코드가 나온다. 그러나 육안으로 볼 때는 큰 차이가 없는 중복된 배색이 나올 수 있다. 반대로 높은 회전각도는 배색코드의 개수는 적어지나 배색 활용 시에 선택하는데 있어 더욱 간편해질 수 있다. 만약 보다 세밀하고 다수의 배색을 얻기를 원하거나 좀 더 확실하게 차이가 나는 배색코드 값을 원한다면 사용자에게 의해 회전 각도를 조정하도록 한다.

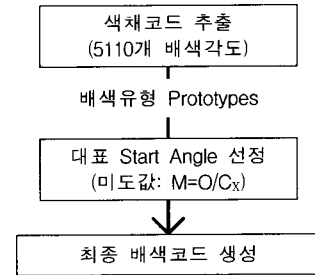


<그림 12> 배색코드 생성

배색코드 생성방법을 구체적으로 나열하면 다음과 같다. 첫째, 각각의 배색유형에 해당하는 Start Angle(이하 S°)를 선택한다. 여기서 말하는 S° 란 배색코드 생성하기 위한 색상환상의 시작점으로 본 논문에서는 앞서 분석한 디지털 이미지의 5110개의 배색각도 중에서 12개의 배색유형 각도와 동일한 사이각을 지닌 2개의 면색 색채코드를 사용하기로 한다. 그러나 하나의 배색유형에 해당하는 색채코드는 여러 개가 존재할 수 있다. 또한 이처럼 배색각도를 이용하여 배색코드를 생성할 경우 색채의 가장 기본적인 색상만을 고려한 것이기 때문에 최종 배색코드 생성 시 채도와 명도 값은 명시되지 않는다. 따라서 본 논문에서는 Moon & Spencer의 미도 값을 이용하여 가장 조화롭다고 판단되는 대표 색채코드를 각각의 유형마다 하나씩 선정, 총 12개의 색채코드에 해당하는 채도와 명도 값을 사용하여 최종 배색코드 회전 시 동일한 값을 적용하기로 한다.

둘째, 360도 회전을 통해 다수의 배색코드를 생성한다. 최종

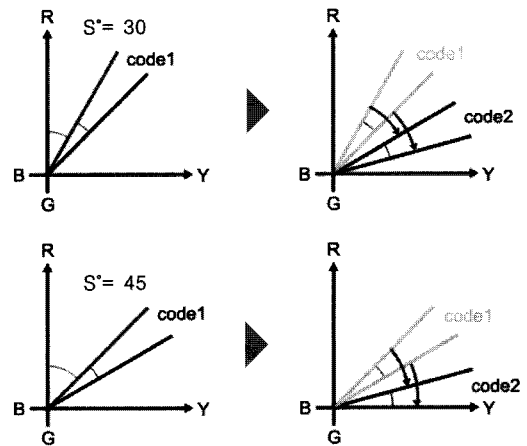
S° 가 선정되면 각각의 배색유형의 각도를 유지한 상태에서 360도 회전하여 다수의 배색코드를 생성한다. 이때 회전 각도는 임의로 선택할 수 있으며 회전각도가 작을수록 더 많은 배색코드를 얻을 수 있다. 본 논문에서는 30도를 회전각도로 보여줄 것이다. <그림 13>은 배색코드의 생성 원리를 보여준다.



<그림 13> 배색코드 생성 원리

5.2. Start Angle 선택

배색코드를 생성하기 위해 앞에서 개발한 배색유형을 적용하는데 있어 어떤 각도에서 시작해야 하는 것인가는 또 하나의 풀어야 할 연구문제이다. 다시 말해 배색각도의 시작각도(S°)를 어떻게 정하느냐하는 문제가 발생하는 것이다. 예를 들어 <그림 14>에서 보여주는 것처럼 배색유형 2(배색각도 15°)의 경우 S° 에 의해 배색코드 값이 다르게 나오는 것을 알 수 있다.



<그림 14> Start Angle에 따른 배색코드 변화

따라서 본 논문에서 S° 에 대한 결정은 앞서 언급한 것처럼 주조색 추출 과정을 통해 나온 5110개의 배색각도로부터 추출한 배색유형별 2배색 대표 색채코드를 선택하도록 한다. <표 6>는 본 논문에서 최종적으로 선정된 배색유형에 따른 대표 색채코드를 해당 이미지와 미도 값 그리고 S° 와 함께 나열한 것이다. 대표 색채코드는 각 배색유형에서 가장 높은 미도 값을 지닌 색채코드로 선택하되, 배색유형 3번째의 색채코드처럼 동일한 미도 값을 지닌 경우에는 빈도수를 고려하여 미도수가

가장 높은 색채코드 중 본 논문의 디지털 이미지에서 가장 많이 나타난 것으로 결정하기로 한다. 한편 배색유형 6번째(배색각도 74°)의 경우에 대표 2배색코드가 없는 이유는 74도에 해당하는 2배색코드의 미도 값이 모두 0.5 이하로 조화롭지 못하다고 판단되기 때문이다.²⁾

<표 6> 배색 유형의 색채코드 추출 (표시: 대표 색채코드의 Start Angle)

배색 유형	Image No.	대표 색채코드 추출				
		color code1	color code2	미도	S°	
1	58	0.94Y/4.61/3.78	7.38YR/7.81/4.97	1.0	39.384	
	482	4.80Y/9.58/1.49	6.57PB/1.90/7.62	1.0	53.28	
	375	1.46Y/5.89/3.01	7.82YR/5.33/2.22	0.6	41.256	
	428	3.65R/4.68/1.99	7.19R/5.67/2.34	0.6	337.14	
	361	0.21Y/8.11/3.66	2.05Y/9.02/2.34	0.5	36.756	
	158	2.93PB/1.62/8.54	6.57PB/1.90/7.62	0.5	226.548	
	301	3.74Y/9.49/0.63	0.21Y/8.11/3.66	0.5	49.464	
	469	6.88PB/5.94/3.11	7.19R/5.67/2.34	0.5	240.768	
	253	7.88YR/6.04/3.90	1.46Y/5.89/3.01	0.5	28.368	
	322	0.21Y/8.11/3.66	3.74Y/9.49/0.63	0.4	36.756	
	176	2.06YR/6.77/4.71	5.72YR/8.18/2.06	0.4	7.416	
	86	2.13YR/7.33/3.16	5.72YR/8.18/2.06	0.4	7.668	
	163	4.96YR/6.18/4.83	8.39YR/7.51/3.77	0.4	17.856	
	394	6.84P/7.93/2.63	2.06YR/6.77/4.71	0.4	276.624	
	337	0.69YR/4.03/4.64	7.19R/5.67/2.34	0.3	2.484	
	472	2.05Y/9.02/2.34	2.06YR/6.77/4.71	0.3	43.38	
	472	2.05Y/9.02/2.34	8.39YR/7.51/3.77	0.3	43.38	
	413	9.34R/7.70/5.50	3.05YR/5.50/3.45	0.3	357.624	
	2	327	2.05Y/9.02/2.34	7.82YR/5.33/2.22	1.2	43.38
		69	4.80Y/9.58/1.49	8.93Y/4.44/0.86	1.2	53.28
10		2.93PB/1.62/8.54	6.96PB/3.53/1.57	1.1	226.548	
466		5.68P/2.51/7.42	9.92P/7.32/1.57	1	272.448	
296		0.04Y/6.52/4.45	4.16Y/6.83/4.49	0.6	36.144	
185		0.45G/6.37/2.23	6.37GY/5.59/2.81	0.6	109.62	
95		0.07R/4.95/10.04	4.13R/5.41/7.58	0.4	324.252	
140		0.21Y/8.11/3.66	6.14YR/8.69/5.13	0.4	36.756	
7		0.69YR/4.03/4.64	4.96YR/6.18/4.83	0.4	2.484	
359		2.06YR/6.77/4.71	6.14YR/8.69/5.13	0.4	7.416	
282		2.93PB/1.62/8.54	8.82B/8.29/4.28	0.3	226.548	
493		7.38YR/7.81/4.97	1.46Y/5.89/3.01	0.3	26.568	
3		409	6.84P/7.93/2.63	6.03RP/8.87/3.01	0.5	276.624
		273	4.96YR/6.18/4.83	5.66R/6.63/7.15	0.5	17.856
	296	6.57PB/1.90/7.62	5.68P/2.51/7.42	0.5	239.652	
	216	2.98YR/7.94/3.78	2.05Y/9.02/2.34	0.5	10.728	
	188	4.80Y/9.58/1.49	5.72YR/8.18/2.06	0.4	53.28	
	249	4.96YR/6.18/4.83	4.16Y/6.83/4.49	0.4	17.856	
	306	4.96YR/6.18/4.83	5.73R/6.18/4.19	0.2	17.856	
	447	5.73R/6.18/4.19	4.96YR/6.18/4.83	0.2	344.628	
	163	7.91GY/4.96/2.83	8.66Y/5.16/1.39	0.2	100.476	

4	179	9.95BG/8.89/2.95	8.04G/4.22/2.41	1.1	179.82
	95	0.45G/6.37/2.23	8.45Y/5.75/2.44	0.5	109.62
	45	2.13YR/7.33/3.16	0.07R/4.95/10.04	0.4	7.668
	372	5.73R/6.18/4.19	3.86RP/4.10/5.05	0.3	344.628
	236	2.06YR/6.77/4.71	0.07R/4.95/10.04	0.2	7.416
5	484	2.13YR/7.33/3.16	4.16Y/6.83/4.49	0.2	7.668
	308	3.74Y/9.49/0.63	4.13R/5.41/7.58	0.9	49.464
6	278	5.72YR/8.18/2.06	6.03RP/8.87/3.01	0.4	20.592
	90	7.34R/8.50/3.35	6.84P/7.93/2.63	0.4	350.424
7	31	5.68P/2.51/7.42	9.95BG/8.89/2.95	0.9	272.448
	410	5.72YR/8.18/2.06	9.92P/7.32/1.57	0.4	20.592
	206	2.13YR/7.33/3.16	7.91GY/4.96/2.83	0.3	7.668
8	147	4.84BG/6.66/2.75	8.93Y/4.44/0.86	0.1	161.424
	372	6.96PB/3.53/1.57	5.66R/6.63/7.15	1.1	241.056
	432	8.04G/4.22/2.41	6.57PB/1.90/7.62	0.3	136.944
	62	9.92P/7.32/1.57	8.39YR/7.51/3.77	0.3	287.712
9	194	5.72YR/8.18/2.06	6.57PB/1.90/7.62	1.1	20.592
	424	2.06YR/6.77/4.71	2.93PB/1.62/8.54	1.1	7.416
	265	2.13YR/7.33/3.16	2.93PB/1.62/8.54	1.1	7.668
	175	4.80Y/9.58/1.49	5.68P/2.51/7.42	1.1	53.28
10	492	6.96PB/3.53/1.57	6.21YR/7.92/5.59	1.1	241.056
	436	4.84BG/6.66/2.75	5.72YR/8.18/2.06	0.5	161.424
	396	8.82B/8.29/4.28	5.73R/6.18/4.19	0.5	211.752
	34	1.19G/7.33/3.75	4.13R/5.41/7.58	0.3	112.284
	39	3.74Y/9.49/0.63	6.84P/7.93/2.63	0.3	49.464
11	308	5.66R/6.63/7.15	8.82B/8.29/4.28	0.3	344.376
	211	2.70G/6.19/2.61	5.73R/6.18/4.19	0.1	117.72
	6	4.80Y/9.58/1.49	2.93PB/1.62/8.54	1.2	53.28
	22	8.04G/4.22/2.41	6.03RP/8.87/3.01	1.2	136.944
	440	0.94Y/4.61/3.78	2.93PB/1.62/8.54	1.1	39.384
	469	6.88PB/5.94/3.11	8.93Y/4.44/0.86	1.1	240.768
	131	6.96PB/3.53/1.57	8.93Y/4.44/0.86	0.6	241.056
12	195	4.09PB/7.29/2.25	2.05Y/9.02/2.34	0.5	230.724
	420	6.88PB/5.94/3.11	4.80Y/9.58/1.49	0.3	240.768
	305	7.91GY/4.96/2.83	9.92P/7.32/1.57	0.3	100.476
	119	0.45G/6.37/2.23	3.93RP/3.82/2.74	1.2	109.62
12	109	0.45G/6.37/2.23	6.84P/7.93/2.63	0.5	109.62
	384	4.84BG/6.66/2.75	8.59R/7.83/6.81	0.5	161.424

5.3. 배색코드 생성

선정된 대표 2배색 색채코드는 가장 조화롭다고 판단되는 배색유형별 색채코드로 이를 임의의 회전 각도를 선정하여 배색각도를 유지한 상태로 사이 각도를 360° 회전할 경우 다수의 배색코드를 생성할 수 있다. 이때 채도와 명도는 각 유형별 미도 값이 가장 높았던 색채코드의 채도와 명도 값을 일괄적으로 적용하기에 회전 후 생성되는 배색코드 역시 미도값 0.5이상의 조화로운 배색코드를 생성할 수 있다. <표 7>은 배색각도가 15도인 배색유형 2번째의 대표 색채코드를 30도 간격으로 360도 회전한 결과 값을 보여주고 있다.

2) Moon M, Spencer DE. Aesthetic measure applied to color harmony. J Opt Soc Am, Vol. 34, 1944, p.241

<표 7> 배색 유형 2번째에서 나온 배색코드 사례

rotation(°)	배색유형 2		
	image	color code	color code
000		2.05Y 9.02/2.34	7.82YR 5.33/2.22
030		0.38GY 9.02/2.34	6.15Y 5.33/2.22
060		8.72GY 9.02/2.34	4.49GY 5.33/2.22
090		7.05G 9.02/2.34	2.82G 5.33/2.22
120		5.38BG 9.02/2.34	1.15BG 5.33/2.22
150		3.72B 9.02/2.34	9.49BG 5.33/2.22
180		2.05PB 9.02/2.34	7.82B 5.33/2.22
210		0.38P 9.02/2.34	6.15PB 5.33/2.22
240		8.72P 9.02/2.34	4.49P 5.33/2.22
270		7.05RP 9.02/2.34	2.82RP 5.33/2.22
300		5.38R 9.02/2.34	1.15R 5.33/2.22
330		3.72YR 9.02/2.34	9.49R 5.33/2.22

6. 결론

한국의 자연지형에 맞는 배색유형과 배색코드를 생성하기 위해 Color syntax라 불리는 색채분석 프로그램을 이용하여 디지털 이미지에 따른 배색유형을 개발하고 배색코드를 생성하였다. 본 연구가 갖는 아이디어는 디지털 이미지를 기반으로 이미지의 색채에서 나타나는 관계성을 이용한 배색유형을 개발하여 회전 각도를 통한 다양한 배색코드를 생성한다는 데 있다. 이를 위해 본 연구에서는 전통건축 이미지를 색채 분석 프로그램으로 분석하여 이미지의 주조색을 분석하고 분석된 색채 데이터를 기반으로 배색각도와 그에 따른 배색유형을 개발하였다. 한편 배색코드 역시 디지털 이미지와 배색유형을 기반으로 생성되었으며 설정된 각도를 통해 회전함으로써 보다 다양한 배색코드를 만들 수 있었다.

한편 본 연구의 한계점으로써 최종적으로 제안된 109개의 배색코드가 Munsell 색상환 상에서 나타난 색상 간의 차이 각도를 이용한 것이기에 명도와 채도는 유형별 대표 2배색코드의 값을 일괄 적용하였다는 것으로 앞으로 이러한 한계점을 극복할 수 있는 후속 연구가 필요하다. 그러나 한국전통디지털 이미지에서 나타나는 색채를 그대로 가져다 쓰지 않고 컴퓨터 프로그램을 이용하여 과학적인 분석에 의한 일괄적인 규칙을 발견, 전통 색채의 배색관계를 현대적으로 복원한 점에서 큰 의미가 있다고 본다.

참고문헌

- Munsell, Farnum, Color Notation ; an illustrated system defining all colors and their relations by measured scales of hue, value, and chroma, 9th ed., Lightning Source Inc, New York, 2004
- Birren, Munsell, A grammar of color ; a basic treatise on the color system of Albert H. Munsell, Van Nostrand Reinhold Co, New York, 1969.

- Goethe, Theory of Colours, The MIT Press, Cambridge, MA, 1970
- Chevreur, Birren, The Principles of Harmony and Contrast of Colors and Their Applications to the Arts, Schiffer Pub Ltd, London, 1987
- Itten, The elements of color, Wiley, New York, 1970
- Itten, The Art of Color ; the subjective experience and objective rationale of color, Revised edition, Wiley, New York, 1997
- Renner, Color order and harmony, Reinhold, New York, 1964.
- Birren, Color & Human Response ; aspects of light and color bearing on the reactions of living things and the welfare of human beings, Wiley, New York, 1984
- Knapp, Dorr, Beyond the Color Explosion: the color key program, Rainy Day Publishing Bellevue, Washington, 1985
- 국립현대미술관 학예연구실, 한국 전통표준색명 및 색상 1차 시안, 국립현대미술관, 과천, 1991
- 김진한, 색채의 원리, 시공사, 서울, 2002
- 최영훈·손계중·유대석, 색채의 원리와 활용, 미진사, 서울, 2004
- 박돈서, 건축의 색 도시의 색 ; 거주환경을 위한 색채론, 기문당, 서울, 1996
- 문은배, 색채의 이해와 활용, 안그래픽스, 서울, 2005
- Pope, Notes on the problem of colour harmony and the geometry of colour space ; with reference to articles by Moon and Spencer, Journal of the Optical Society of America, Vol. 34, 1944.12
- Moon, Spencer, Area in color harmony, Journal of the Optical Society of America, Vol. 34, 1944.02
- Moon, Spencer, Geometric formulation of classical color harmony, Journal of the Optical Society of America, Vol. 34, 1944.01
- Moon, Spencer, Aesthetic measure applied to color harmony, Journal of the Optical Society of America, Vol. 34, 1944.04
- Anders, Lars, NCS - Natural Color System ; a swedish standard for color notation, Journal of the Color Research and Application, Vol. 6, 1981.fall
- Anders, Lars, A Theory of Colors in Combination ; a descriptive model related to the NCS color-order system, Journal of Color Research and Application, Vol. 26, 1999.11
- Granville, Color harmony ; what is it?, Journal of Color Research and Application, Vol. 12, 1986.05
- Guilford, There is a system in colour preferences, Journal of the Optical Society of America, Vol. 30, 1940.09
- Reengin, Leyla, An Example of Facade Color Design of Mass Housing, Journal of Color Research and Application, Vol. 27, 2002.2
- Nemcsics, Experimental determination of laws of color harmony, ; part 1: harmony content of different scales with similar hue. Journal of Color Research and Application, Vol. 32, 2007.02
- H. S. Lee, S. J. Chang, E. J. Kim, Formulation of Interior Design Color Palette Based on the Regression Analysis of Digital Color Samples, Journal of Color Research and Application, Vol. 30, 2005.04
- 이현수·안지형, 전통건축 이미지를 기반으로 한 전통색채 팔레트 개발 및 배색코드에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 통권 제23호, 2007.01
- 정유나, 단청문양을 통한 한국 전통배색 특성에 관한 연구, 한국색채학회 논문집, 통권 제 6호, 1996.01
- 박효철·이현호, 자연을 배경으로 하는 한국 전통건축의 배색특성에 관한 연구 ; 조선시대를 중심으로. 대한건축학회 논문집, 통권 제 19호, 2003.09
- 이진숙·서정원, 한국 자연환경과의 조화를 위한 건물외장색채의 범위, 대한건축학회 논문집, 통권 제14호, 1998.02
- 임오연·이진숙, 아파트 외장배색의 조화에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 통권 제15호, 1999.07
- 이진숙·이미진, 주거단지 외장색채계획을 위한 배색안 작성연구, 대한건축학회 논문집, 통권 제16호, 2000.02
- 이현수·장성주·김은정, 디지털 색채의 회귀분석에 기반 한 실내디자인 색채 팔레트 개발 방법에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 통권 제18호, No. 7, 2002.07

<접수 : 2007. 10. 25>

<부록> 최종 배색코드 제안*

배색 유형	배색코드		배색 유형	배색코드		배색 유형	배색코드		배색 유형	배색코드		배색 유형	배색코드	
	image	color code		image	color code		image	color code		image	color code		image	color code
1-000		0.94Y 4.61/3.78	3-240		3.51BG 7.93/2.63	5-120		7.07BG 9.49/0.63	8-210		5.29GY 3.35/1.57	10-300		2.15BG 8.29/4.28
		7.38YR 7.81/4.97			2.70B 8.87/3.01			7.46G 8.87/3.01			3.99B 6.63/7.15			9.06P 6.18/4.19
1-030		9.27Y 4.61/3.78	3-270		1.84B 7.93/2.63	5-150		5.41B 9.49/0.63	8-240		3.63G 3.35/1.57	10-330		0.49B 8.29/4.28
		5.71Y 7.81/4.97			1.03PB 8.87/3.01			5.80BG 8.87/3.01			2.33PB 6.63/7.15			7.40RP 6.18/4.19
1-060		7.61GY 4.61/3.78	3-300		0.17PB 7.93/2.63	5-180		3.74PB 9.49/0.63	8-270		1.96BG 3.35/1.57	11-030		3.13GY 9.58/1.49
		4.05GY 7.81/4.97			9.36PB 8.87/3.01			4.13B 8.87/3.01			0.66P 6.63/7.15			1.26P 1.62/8.54
1-090		5.94G 4.61/3.78	3-330		8.51PB 7.93/2.63	5-210		2.07P 9.49/0.63	8-300		0.29B 3.35/1.57	11-060		1.47G 9.58/1.49
		2.38G 7.81/4.97			7.70P 8.87/3.01			2.46PB 8.87/3.01			8.99P 6.63/7.15			9.60P 1.62/8.54
1-120		4.27BG 4.61/3.78	4-000		9.95BG 8.89/2.95	5-240		0.41RP 9.49/0.63	8-330		8.63B 3.35/1.57	11-090		9.80G 9.58/1.49
		0.71BG 7.81/4.97			8.04G 4.22/2.41			0.80P 8.87/3.01			7.33RP 6.63/7.15			7.93RP 1.62/8.54
1-150		2.61B 4.61/3.78	4-030		8.28B 8.89/2.95	5-270		8.74RP 9.49/0.63	9-000		5.72YR 8.18/2.06	12-000		0.45G 6.37/2.23
		9.05BG 7.81/4.97			6.37BG 4.22/2.41			9.13P 8.87/3.01			6.57PB 1.97/6.2			3.93RP 3.82/2.74
1-180		0.94PB 4.61/3.78	4-060		6.62PB 8.89/2.95	5-300		7.07R 9.49/0.63	9-030		4.05Y 8.18/2.06	12-030		8.78G 6.37/2.23
		7.38B 7.81/4.97			4.71B 4.22/2.41			7.46RP 8.87/3.01			4.90P 1.97/6.2			2.26R 3.82/2.74
1-210		9.27PB 4.61/3.78	4-090		4.95P 8.89/2.95	5-330		5.41YR 9.49/0.63	9-060		2.39GY 8.18/2.06	12-060		7.12BG 6.37/2.23
		5.71PB 7.81/4.97			3.04PB 4.22/2.41			5.80R 8.87/3.01			3.24RP 1.97/6.2			0.60YR 3.82/2.74
1-240		7.61P 4.61/3.78	4-120		3.28RP 8.89/2.95	7-000		5.68P 2.51/7.42	9-090		0.72G 8.18/2.06	12-090		5.45B 6.37/2.23
		4.05P 7.81/4.97			1.37P 4.22/2.41			9.95BG 8.89/2.95			1.57R 1.97/6.2			8.93YR 3.82/2.74
1-270		5.94RP 4.61/3.78	4-150		1.62R 8.89/2.95	7-030		4.01RP 2.51/7.42	9-120		9.05G 8.18/2.06	12-120		3.78PB 6.37/2.23
		2.38RP 7.81/4.97			9.71P 4.22/2.41			8.28B 8.89/2.95			9.90R 1.97/6.2			7.26Y 3.82/2.74
1-300		4.27R 4.61/3.78	4-180		9.95R 8.89/2.95	7-060		2.35R 2.51/7.42	10-000		8.82B 8.29/4.28	12-150		2.12P 6.37/2.23
		0.71R 7.81/4.97			8.04RP 4.22/2.41			6.62PB 8.89/2.95			5.73R 6.18/4.19			5.60GY 3.82/2.74
1-330		2.61YR 4.61/3.78	4-210		8.28YR 8.89/2.95	7-090		0.68YR 2.51/7.42	10-030		7.15PB 8.29/4.28	12-180		0.45RP 6.37/2.23
		9.05R 7.81/4.97			6.37R 4.22/2.41			4.95P 8.89/2.95			4.06YR 6.18/4.19			3.93G 3.82/2.74
3-000		6.84P 7.93/2.63	4-240		6.62Y 8.89/2.95	7-330		7.35PB 2.51/7.42	10-060		5.49P 8.29/4.28	12-210		8.78RP 6.37/2.23
		6.03RP 8.87/3.01			4.71YR 4.22/2.41			1.62BG 8.89/2.95			2.40Y 6.18/4.19			2.26BG 3.82/2.74
3-030		5.17RP 7.93/2.63	4-270		4.95GY 8.89/2.95	8-000		6.96PB 3.35/1.57	10-090		3.82RP 8.29/4.28	12-240		7.12R 6.37/2.23
		4.36R 8.87/3.01			3.04Y 4.22/2.41			5.66R 6.63/7.15			0.73GY 6.18/4.19			0.60B 3.82/2.74
3-060		3.51R 7.93/2.63	4-300		3.28G 8.89/2.95	8-030		5.29P 3.35/1.57	10-120		2.15R 8.29/4.28	12-270		5.45YR 6.37/2.23
		2.70YR 8.87/3.01			1.37GY 4.22/2.41			3.99YR 6.63/7.15			9.06GY 6.18/4.19			8.93B 3.82/2.74
3-090		1.84YR 7.93/2.63	4-330		1.62BG 8.89/2.95	8-060		3.63RP 3.35/1.57	10-150		0.49YR 8.29/4.28	12-300		3.78Y 6.37/2.23
		1.03Y 8.87/3.01			9.71GY 4.22/2.41			2.33Y 6.63/7.15			7.40G 6.18/4.19			7.26PB 3.82/2.74
3-120		0.17Y 7.93/2.63	5-000		3.74Y 9.49/0.63	8-090		1.96R 3.35/1.57	10-180		8.82YR 8.29/4.28	12-330		2.12GY 6.37/2.23
		9.36Y 8.87/3.01			4.13YR 8.87/3.01			0.66GY 6.63/7.15			5.73BG 6.18/4.19			5.60P 3.82/2.74
3-150		8.51Y 7.93/2.63	5-030		2.07GY 9.49/0.63	8-120		0.29YR 3.35/1.57	10-210		7.15Y 8.29/4.28	* 12개의 배색유형에 대하여 회전각도 30도 간격으로 360도 회전한 109개의 배색코드 임. (배색유형 2에 대한 배색코드는 <표 7>에 제시함)		
		7.70GY 8.87/3.01			2.46Y 8.87/3.01			8.99GY 6.63/7.15			4.06B 6.18/4.19			
3-180		6.84GY 7.93/2.63	5-060		0.41G 9.49/0.63	8-150		8.63YR 3.35/1.57	10-240		5.49GY 8.29/4.28			
		6.03G 8.87/3.01			0.80GY 8.87/3.01			7.33G 6.63/7.15			2.40PB 6.18/4.19			
3-210		5.17G 7.93/2.63	5-090		8.74G 9.49/0.63	8-180		6.96Y 3.35/1.57	10-270		3.82G 8.29/4.28			
		4.36BG 8.87/3.01			9.13GY 8.87/3.01			5.66BG 6.63/7.15			0.73P 6.18/4.19			