

# 컬러모니터의 색상선호도 평가방법에 관한 연구

최재호\*, 박승옥\*\*, 김홍석\*\*

\*대진대학교 산업공학과, \*\*대진대학교 물리학과

경기도 포천군 포천읍 선단리 산 11-1

[\\*jhchoe@road.daejin.ac.kr](mailto:*jhchoe@road.daejin.ac.kr)

## A Evaluation method for the Color Preference of CRT Monitors

Jaeho Choe\*, Seungok Park\*\*, Hongsuk Kim\*\*

\*Department of Industrial Engineering, \*Department of Physics

San 11-1, Sundanri, Pochuneup, Pochungun, Gyunggido

[\\*jhchoe@road.daejin.ac.kr](mailto:*jhchoe@road.daejin.ac.kr)

### 요약(Abstract)

This study investigated the evaluation method for the users' color preference of CRT monitors. And also the users' preference of the colors displayed on CRT monitor using the Park's color reproduction system was evaluated. Subjects conducted a series of psychophysical experiments to compare the colors displayed on a CRT monitor using the Park's system to the colors without the system. Three evaluation methods were investigated : comparing one color at once, 10 colors at once and several colors of same hue with diverse luminance and saturation. The results showed that subjects preferred the colors reproduced using the Park's system, and the evaluation methods significantly affected the color preference.

### 1. 서론

시각적 표시장치에서 색상은 사용자

의 감성적 인터페이스에 매우 중요한 요소로 고려되고 있으며, 따라서 컴퓨터 모니터와 같은 컬러 디스플레이의 경우 색상의 표현 특성이 사용자의 감성적 만족도에 영향을 주는 중요한 요인이라고 할 수 있다. 최근에는 컬러 모니터의 대중화와 멀티미디어 기술의 보급으로 인하여 대부분의 컴퓨터 사용자가 컬러 디스플레이를 사용하고 있으며, 이를 이용한 영상의 재현 및 제품 디자인 시 자연스러운 영상색의 재현은 정확한 정보의 전달 뿐 만 아니라 사용자의 만족도 및 감성적 제품개발에 중요한 요인이 되고있다. 그러나 컴퓨터에 동일한 데이터가 입력되어도 시스템이나 모니터의 종류등에 따라 화면에 나타나는 영상색은 달라지게 된다. 따라서 장치 특성을 고려하여 색을 재현하는 기술이 필수적이어서 이에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 컬러 모니터의 색 재현에 대한 연구는 주로 실제 사물을 보고 느끼는 색채를

모니터에 얼마나 똑같이 재현하느냐에 집중되어왔다. 그러나 아직까지 완벽하게 동일한 색의 재현은 어려운 수준이며, 일반 사용자들의 경우는 색의 완벽한 재현보다는 표현되는 색감에 대한 만족도 또한 중요한 요인으로 인식되고있다.

컬러 CRT 모니터의 경우 모니터 자체의 하드웨어적 특성의 차이로 인하여 동일한 컴퓨터로부터 동일한 데이터를 표현하여도 나타나는 색상은 차이가 발생하게 되며, 이는 사용자의 만족도에 차이를 가져오게 된다. 그러므로 컬러모니터의 사용자 만족도를 향상시키기 위해서는 화면에 나타나는 색의 차이에 대한 사용자의 선호도를 파악하여 이를 모니터 설계에 반영할 수 있는 방법론의 연구가 필요하다.

본 연구에서는 동일한 조건으로 색상을 표현하였을 경우 박승욱(1997)등이 개발한 색상재현 방식을 사용했을 경우와 사용하지 않았을 경우 나타나는 색상의 차이에 대한 사용자의 선호도를 정량적으로 비교하였으며, 컬러 모니터의 색상에 대한 사용자 선호도를 평가할 수 있는 방법에 대해 알아보았다. 두 가지의 색 재현방식에 의해 화면에 나타나는 영상색을 세 가지 방법으로 화면에 표현하여 사용자의 선호도를 심물리학적 기법으로 정량적으로 평가함으로써 색상 선호도 평가 방식을 비교하였다.

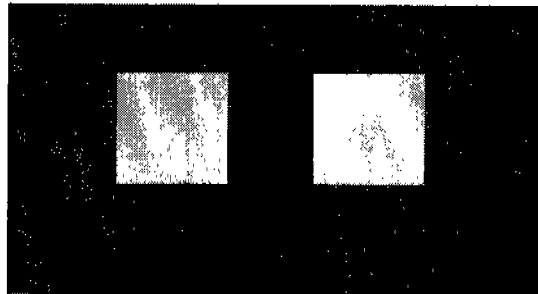
## 2. 평가방법

본 실험에서는 색상 재현방식과 비교 방법에 따라 피실험자가 느끼는 선호도에 차이가 있는지의 여부를 알아보았다.

실험에는 총 15명(여자 6명)의 색채 지각능력에 이상이 없는 남녀 대학생들이 피실험자로 참여하였으며, 실험을 수행하기 전에 실험의 목적과 구체적인 실험 방법을 숙지하도록 하였다.

본 실험의 독립변수는 [그림 1]에 나타난 바와 같이 세가지 색상 비교방법이다. 방법 1은 한번에 한가지 색상만을 비교하는 것이고, 방법 2는 한번에 10가지 색상을 동시에 재현하여 비교한다. 방법 3은 Munsell 색상표에 나타난 다양한 명도와 채도의 동일 색상을 함께 비교하는 방법이다. 방법 1에 사용된 색상은 Munsell 색상환에서 동일한 간격으로 선택된 10가지 색상에 대해 각각 4가지 명도수준의 총 40개 색상이며, 방법 2는 방법 1에 사용된 10가지 색상들을 동일한 명도 수준으로 묶은 4그룹과 흰색부터 검정까지의 10가지 명도 수준을 묶은 총 5가지 색상 그룹을 비교하였다. 방법 3은 Munsell 색상환에서 등간격으로 뽑은 5가지 색상에 대하여 비교하였다.

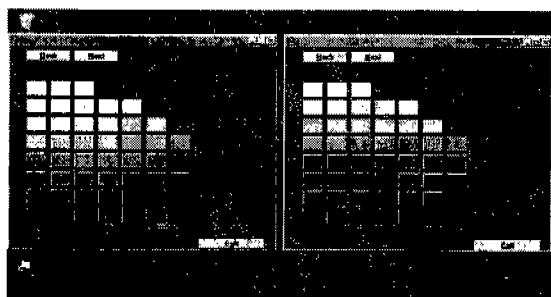
종속변수로는 두 가지 색상표현 방식을 -10점에서 10점까지의 간격척도로 평가하였다. -10점은 '박승욱등이 개발한 시스템(이하 방식 1)이 매우 좋다', 0은 '똑같다', 10점은 '기존의 방식(이하 방식 2)가 매우 좋다'로 평가하였다.



방법 1



방법 2



방법 3

[그림 1] 세가지 색상 비교방법

실험에 사용된 컴퓨터는 MGA Mistique 그래픽 보드를 장착한 삼보 트라이젼 펜티엄 166 컴퓨터와 삼성 700p 17inch 모니터를 사용하였다. 모니터의 contrast와 brightness는 박승욱(1998)에서 제시한 최적 수준으로 설정하였다. 실험시의 외부 조명은 없는 어두운 상태에서 수행하였으며, 조사 요인 이외의 모든 환경은 모든 피실험자와 모든 실험 조건에서 동일하게 하였다.

실험 순서는 세가지 방식의 총 50번 비교평가를 완전히 랜덤화하였으며, 모든 피실험자가 모든 실험조건을 다 수행하는 Within subject design으로 실시하였다. 실험절차는 피실험자가 모니터와의 거리 약 50cm가 되도록 앉은 후, 모니터 상에 순서와 위치가 랜덤하게 색상이 제시되며 피실험자는 평가하기에 충분한 시간동안 색상을 주시한 후 선호도를 평가하도록 하였다

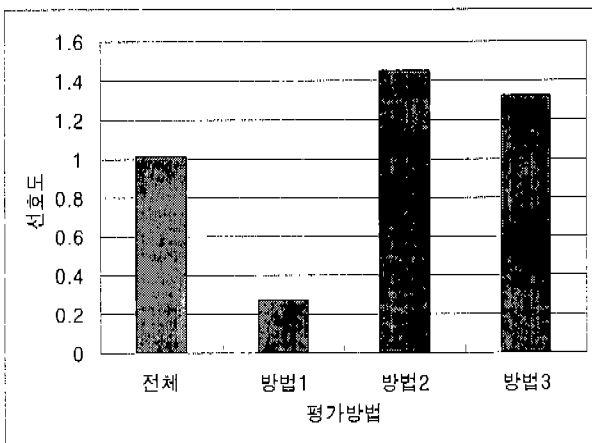
### 3. 결과 및 토의

선호도 분석을 위하여 각 피실험자가 동일한 평가 방법에 대해 평가한 평가치들의 평균값을 사용하였다. 전체 데이터와 각 평가방법별 사용자 선호도의 평균은 [그림 2]와 같으며, 방식 1을 선호한 비율은 [그림 3]과 같다.

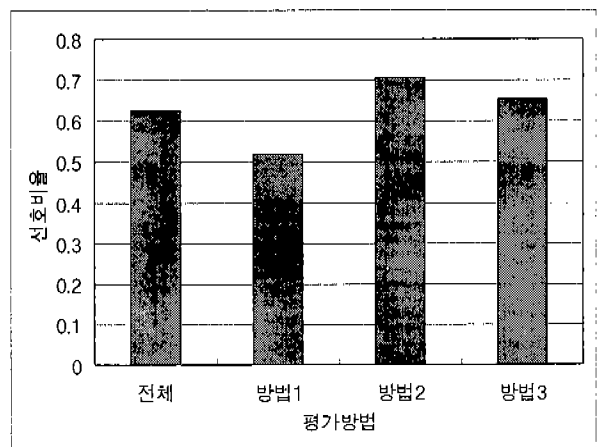
선호도에 통계적으로 유의한 차이가 있는지를 알아보기 위하여 전체 및 각 평가방법별 데이터에 대하여 t-test를 수행하였으며, 결과는 [표 1]과 같다.

[표 1] 색상 표현방법에 대한 선호도차이분석

	N	MEAN	STDEV	SE	T	P VALUE
전체	45	1.014	1.773	0.264	3.84	0.0002
방법 1	15	0.270	1.060	0.274	0.99	0.17
방법 2	15	1.453	1.782	0.460	3.16	0.0035
방법 3	15	1.320	2.163	0.559	2.36	0.017



[그림 2] 평가방법별 선호도 평가치



[그림 3] 평가방법별 선호도 비율

[표 1]에 나타난 바와 같이 전체적인 선호도 측면에서 통계적으로 유의하게 재현 방식 1에 의해 재현된 색상을 더 선호하는 것으로 나타났다. 평가방법별로 구분하여 선호도의 차이를 분석한 결과는 평가방법 1에서는 두 재현방식간에 선호도에 유의한 차이가 있다고 할 수 없으나, 평가방법 2와 3에서는 통계적으로 재현방식 1을 선호하는 것으로 나타났다. 즉, 한가지 색상만을 비교하는 평가방법 1 보다는 동시에 여러 가지 색상을 비교하는 방법이 전체 색상에 대한 선호도의 차이를 정확히 평가할 수 있다고 판단된다.

평가방법에 따른 선호도 결과에 차이가 있는지를 판단하기 위하여 평가방법간 선호도에 대해 Pairwise t-test 분석을 수행하였다. [표 2]에 나타난 결과와 같이 Pairwise t-test 결과 평가방법 1과 2, 방법 1과 3 간에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 색상 비교방법에 따라 선호도 평가결과에 영향을 준다는 것으로, 모니터 색상의 선호도 평가를 위한 방법론에 대해 체계적인 연구가 요구된다고 할 수 있다.

[표 3] 평가방법에 따른 선호도 차이 비교

	N	MEAN	STDEV	SE	T	P VALUE
방법 1-2	15	1.183	1.577	0.407	2.91	0.0057
방법 1-3	15	1.050	2.077	0.536	1.96	0.035
방법 2-3	15	0.133	2.232	0.576	0.23	0.41

선호도 뿐만 아니라 비교한 색상들에 대하여 두 가지 색상 재현방식 중 선호하

는 방식의 비율 또한 선호도 평가와 유사한 결과가 나타났다. [표 4]에 나타난 것처럼 전체 데이터와 평가방법 2, 3에서는 재현방식 1을 선호하는 비율이 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 평가방법간 비교에서도 [표 5]에 정리한 것과 같이 방법 2,3 과 1 간의 선호비율에 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다.

[표 4] 색상재현방식에 대한 선호비율 비교

	N	MEAN	STDEV	SE	T	P VALUE
전체	45	0.6276	0.2472	0.0368	3.46	0.0006
방법 1	15	0.5227	0.2256	0.0582	0.39	0.35
방법 2	15	0.7067	0.1668	0.0431	4.80	0.0001
방법 3	15	0.6533	0.3067	0.0792	1.94	0.037

[표 5] 평가방법간의 선호 비율 비교

	N	MEAN	STDEV	SE	T	P VALUE
방법 1-2	15	0.1840	0.2067	0.0534	3.45	0.0020
방법 1-3	15	0.1307	0.2681	0.0692	1.89	0.040
방법 2-3	15	0.0533	0.2669	0.0689	0.77	0.23

#### 4. 결론

본 연구에서는 시각적 표시장치 사용시 인간의 감성적 인터페이스에 중요한 요인인 색상 선호도를 평가할 수 있는 방법을 CRT 모니터를 대상으로 알아보았으며, 박승욱(1997)등이 개발한 색상재현방식에 대한 사용자의 선호도를 비교, 평가해보았다. 하드웨어적으로 큰 기술적 차이가 없는 CRT 모니터의 경우 사용자들이 선호하는 색상을 화면에 표현해줄 수 있다면 사용자의 감성적 만족도를 향상시킬 수 있으며 이는 제품의

경쟁력 강화에도 큰 도움이 될 것이다.

컬러 모니터의 화면에 나타나는 색상은 동일한 화상데이터를 재현하여도 모니터나 그래픽 보드의 하드웨어적 특성의 차이로 인하여 다른 색상으로 나타나게 된다. 따라서 사용자가 선호하는 색상을 표현하기 위해서는 사용자의 색상 선호도를 정량적으로 비교, 평가할 수 있는 방법론의 개발이 요구된다고 하겠다.

본 연구의 결과에 의하면 색상 재현 방식에 따른 사용자의 선호도에 확실한 차이가 있으며, 박승욱(1997)등이 개발한 시스템에 의해 재현된 색상의 선호도가 좋은 것으로 나타났다. 또한 평가방법에 따라서도 선호도에 차이가 있는 것으로 나타났으며, 특히 단일 색상보다는 여러 가지 색상을 동시에 비교하는 것이 선호도의 차이가 명확하게 드러났고, 다양한 명도, 채도의 색상보다는 서로 다른 순색들을 함께 비교하는 것이 좋은 것으로 나타났다.

색상 평가시 고려되어야 할 요인은 조명 조건, 대상 색상, 복잡한 화상, 화상의 크기 등 본 실험에서 평가한 요인이외에도 매우 많은 요인이 있기 때문에 이에 대한 체계적인 보완 연구가 수행 중이다.

색상 선호도의 정량적 평가 방법은 다른 모니터들간의 색상 만족도를 비교, 평가할 수 있는 기준을 제공할 수 있으며, 이를 통하여 사용자 감성적 만족도를 제고시킬 수 있는 모니터의 개발에 도움이 될 것이다.

## 5. 참고문헌

- [1] H.John Durrett, Color and the Computer, pp.111(1987).
- [2] K.M. Braun and M.D. Fairchild, Testing color-appearance models for changes in viewing conditions, Color research and application, 22(3), 1997.
- [3] M.S. Sanderson and E.J. McCormick, Human Factors in Engineering and Design(7th Ed.), McGraw-Hill, 1992.
- [4] 김공주, 색채과학, 대광서림, 1991.
- [5] 박승욱, 김홍석, 최재호, 컴퓨터 모니터의 Contrast/Brightness가 색재현에 미치는 영향, 98 대한인간공학회 춘계학술대회 논문집, 1998.
- [6] 박승욱, 김홍석, 조대근, CRT 디스플레이의 바탕화면 영향을 고려한 색재현 알고리즘, 한국광학회지, 9(1), 1998.