

한국인의 고정관념에 부합하는 공정제어용 색상코드의 도출

- A Study on Color Associations of the Korean
for Color Coding of Process Control Information -

김 상 호 *

Kim Sang Ho

박 관 석 **

Park Kwan Seok

Abstract

To suggest a more efficient way of delivering information for process control under computerized environment, population stereotypes of colors were tested with 57 Korean subjects. The subjects were asked to associate 11 colors salient at electronic video displays with 55 pairs of adjectives that might be used when they explain the current state of process. The levels of association were evaluated with semantic differential methods by 7 point scales.

Based on the multivariate analyses, the 55 pairs of adjectives were grouped into three distinct dimensions. The emotional maps of the 11 colors with respect to each dimension were presented. The quantitative relationships between the colors and subjective impressions were also calculated by quantification theory I. On the basis of these color associations, it was suggested a general guideline for color coding when delivering process information

Keyword : Color coding, Semantic differential, Population stereotype, Korean

1. 서 론

생산기술의 발달로 공정자동화 진행속도가 가속화되면서 많은 산업현장에서 작업자들은 자신들이 수행하던 직무특성의 변화에 직면하게 되었다. 과거의 수동식 또는 기계식

† 본 논문은 금오공과대학교 학술연구비 지원에 의한 연구결과임.

* 금오공과대학교 산업시스템공학전공 교수

** 금오공과대학교 산업시스템공학전공 석사과정

(반자동) 설비를 이용한 생산환경에 있어서 작업자의 주된 직무는 설비를 작동시키는 단순작업에 집중되어 있었으며, 전체적인 작업성능이 주로 작업자의 육체적 작업능력과 기술수준에 의해 결정되었다. 그러나 생산현장의 기계들이 자동화되면서 작업자의 직무 형태는 단순작업에서 벗어나 공정상태에 대한 감시자 또는 관리자로서의 역할로 변화되었다. 자동화된 공정을 감시하는 작업자는 공정의 현재 관리상태를 파악하고, 필요한 조치를 취하는 것을 주된 직무로 한다. 이를 위해서는 공정상태와 관련된 수많은 정보를 수집, 처리하여야 하기 때문에 작업자의 정보처리능력이 전체적인 작업성능을 좌우하게 된다. 작업내용이 비교적 단순했던 과거와는 달리 자동화된 생산라인은 대단히 복잡한 양상을 띠기 때문에 이를 관리하기 위한 정보 역시 다양할 수밖에 없다. 따라서 작업자가 필요로 하는 정보에 대한 보다 효과적인 제시방식 또는 표현방식이 요구된다.

색은 제품과 환경의 감각적 인상형성과 정서경험에 큰 영향을 주는 요소이며, 시각을 통해 처리되지만, 운동감, 온냉감 및 청각각 등 여러 공감각적 경험을 일으킴으로써 전반적인 분위기 혹은 맥락의 조성에 큰 영향을 준다(박창호, 2002). 실제로 색은 디자인, 조명 연출, 환경 설계 등 여러 장면에서 이용되고 있다. 그러나 색이 사람에게 불러일으키는 감각 및 정서 반응에 대한 체계적 분석과 이해를 위해서는 보다 많은 연구가 필요한 것으로 판단된다. 선행 연구로서 미국, 중국, 일본과 같은 외국에서는 색상이 지닌 고정관념(stereotype)에 관한 연구가 진행되었으나, 우리나라의 경우 미국과 일본의 색표준을 그대로 사용하고 있는 실정이며, 한국인의 색상과 관련된 고정관념에 관한 연구는 미미한 수준으로 조사되었다.

작업자에게 필요한 정보를 전달하는 과정에서 제시되는 정보와 연관성(association)이 있는 색상을 중복적으로 제시하는 것이 효과적이라는 사실은 많은 연구사례들을 통해 이미 밝혀진 바 있다(Jubis, 1990; Post and Geiselman, 1999; Leonard, 1999). 색은 정보의 시각적 표현에 있어 중요한 역할을 하며, 작업자가 직면해있는 주변상황을 보다 효과적으로 판단할 수 있도록 해준다(McCormick, 1992). 이처럼 작업자가 명확히 구분해낼 수 있는 색상을 이용하여 특정정보의 성격을 표시해주는 방식을 색상코딩(color coding)이라 한다. 그러나 인간의 정보처리 특성상 한번에 처리할 수 있는 대안의 수는 한정적이며, 이는 색상을 변별하는 과정에서도 예외가 아니다. 따라서 색상코딩을 이용한 공정 관련 정보제시방식을 보다 효율적으로 이용하기 위해서는 인간의 색상인식(color perception) 특성에 대한 고찰을 통해 작업자의 고정관념에 부합되는 의미연관성(association)을 바탕으로 특정 공정상태를 표현하는데 가장 적합한 색상이 도출되어야 할 필요성이 있다.

2. 연구내용 및 방법

2.1 실험용 색상의 결정

서론을 통해 언급했던 공정자동화의 가속화는 컴퓨터 및 정보통신 분야의 기술발전예 힘입은 바 크다. 기계설비들이 기전(mechatronics)화 되고, 공정정보를 컴퓨터를 이용하

여 실시시간으로 수집, 처리하는 작업이 가능해졌다. 또한, 전자디스플레이 기술분야의 발전으로 생산현장에서도 시각정보매체로서 전자디스플레이가 가장 일반적인 형태로 자리 잡게 되었다(김상호와 최경임, 2002). 따라서 공정정보의 코딩을 위한 색상도출 과정에서 전달매체인 전자디스플레이의 색 표현 특성이 충분히 반영되어야 한다. 전자디스플레이를 통해 구현되는 색상은 자연색과 상이한 측면이 있다. 우선 전자디스플레이는 자체적으로 빛을 발생시키는 발광체로서 이를 통해 표현된 색감은 주변광원의 반사를 통해 나타나는 수광체의 색감과 차이를 있을 뿐만 아니라 인간이 구분할 수 있는 색상의 전 영역을 표현할 수 없다(Chang, 2001). 디스플레이의 종류에 따라 동일한 색 좌표표를 갖는 색상을 표현해도 그 색감이 서로 달라질 수 있음도 고려되어야 한다. 또한, 구현된 색상의 변별력과 자연스러운 색감과는 별개의 문제임을 인식할 필요가 있다. 색상코딩에서는 변별력이 무엇보다 우선적으로 고려되어야 하며, 다소 부자연스러운 색상이라 해도 정보 전달과정에서는 효율적으로 사용될 수 있는 개연성이 있기 때문이다. 이러한 이유로 본 연구에서는 기존 연구결과 전자디스플레이에서 변별력이 가장 뛰어난 것으로 밝혀진 11가지 색상(Black, Blue, Cyan, Gray, Green, Indigo, Magenta, Orange, Red, White, Yellow)을 실험에 사용하였다(김상호 등, 2003).

2.2 공정상태 관련 감성어휘 추출

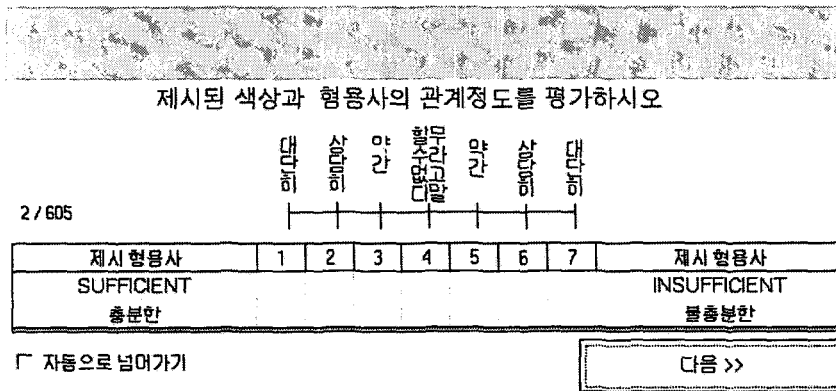
실험에서 사용할 감성어휘를 결정하기 위해 여러 출처로부터 공정현황과 관련된 정보를 표시하기에 적합한 감성어휘들을 수집하였다. 감성어휘의 추출을 위해 기존의 연구결과들, 실제 작업현장에서 사용되는 상태 형용사, 색상 관련 도서들이 이용되었으며 연구자들이 수집하고 제안한 내용도 포함되었다. 색상에 대한 감성을 평가하기 위한 목록을 만들기 위해서 수집한 어휘들을 대표성 있게 선별하는 작업이 뒤따랐다. 중복되거나 매우 유사한 어휘들을 통일시키고, 어휘들이 색상에 대한 감성 표현으로 적절한지를 평가하였다. 이상의 결과를 종합하여 최종적으로 <표 1>과 같은 55개 쌍의 공정상태와 관련된 형용사를 추출하였다.

< 표 1 > 공정상태와 관련하여 추출된 형용사

Accept-Reject	Direct-Indirect	Good-Bad	Multiple-Divisional	Safe-Dangerous
Additive-Subtractive	Distant-Close	Go-Stop	Noisy-Quiet	Simple-Complex
Artificial-Natural	Distinct-Vague	Hard-Soft	Normal-Abnormal	Small-Large
Bright-Dim	Don't-Do	Hot-Soft	Noticeable-Neglectable	Start-End
Bumpy-Flat	Dynamic-Static	Important-Trivial	On-Off	Strong-Weak
Busy-Idle	Explosive-Stable	Increase-Decrease	Open-Close	Success-Fail
Cautious-Incautious	Fast-Slow	In-Out	Overload-Underload	Sufficient-Insufficient
Clean-Dirty	Fatal-Harmless	Late-Early	Positive-Negative	Thick-Thin
Clockwise-CCW	Flammable-Nonflammable	Light-Heavy	Possible-Impossible	Uniform-Multiform
Deep-Shallow	Forward-Backward	Long-Short	Push-Pull	Up-Down
Difficult-Easy	Full-Empty	Low-High	Rough-Smooth	Warm-Cool

2.3 색상관련 감성평가 실험

피실험자들을 대상으로 직접 디스플레이상에 제시된 색상을 관찰하도록 한 후 추출된 감성어휘를 통해 각각의 색상에서 느껴지는 공정의 상태와 관련된 연관성 정도를 평가하도록 하였다. 피실험자는 정상적인 시력과 색각능력을 지닌 20 대 대학생 57명으로 구성되었다. 각 피실험자로 하여금 전자디스플레이를 통해 제시된 색상과 추출된 감성어휘간의 연관정도를 Likert의 7 점 척도를 이용하여 평정하도록 하여 총 627 개의 데이터를 얻었다.



< 그림 1 > 실험에 사용된 색상감성 평가 프로그램

< 그림 1 >은 실험과정에서 사용된 평가용 프로그램을 나타낸 것이다. 이 프로그램은 프로그래밍 언어인 Visual Basic™을 사용하여 코딩되었으며, 화면상에 제시되는 색상과 감성어휘의 순서에 따른 영향을 배제하기 위하여 색상과 감성어휘 조합을 매 실험마다 무작위적으로 변화시키도록 고안되었다. 피실험자들이 해당 작업에 익숙해지도록 하기 위하여 본 실험에 앞서 예비작업을 수행하도록 하였다. 실험에 사용된 색상과 감성어휘의 매칭에 대하여 피실험자들이 선택한 점수를 분석하여 색상에 대한 감성을 나타내주는 척도로 가정하였다. 실험을 통해 얻은 데이터에 대한 통계적 분석에는 범용 통계분석 패키지인 SAS™를 사용하였다.

3. 실험결과 및 분석

3.1 감성어휘에 대한 요인분석 및 대응분석

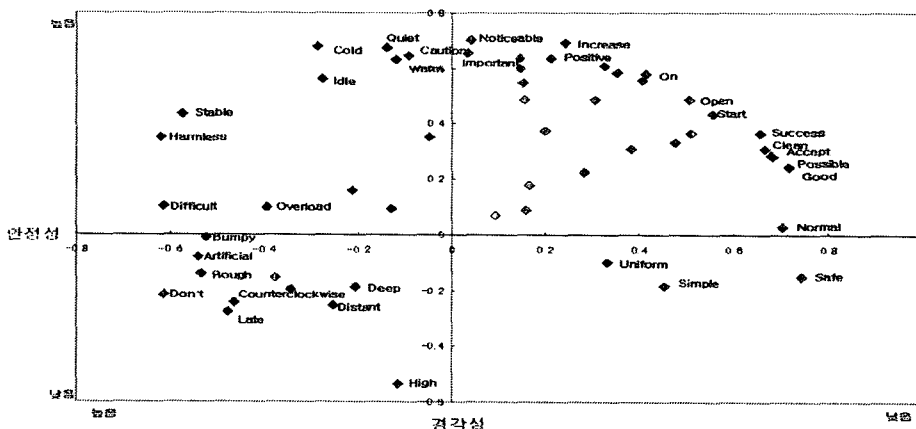
실험에 사용된 55 개 감성어휘들에 대한 의미공간을 판별하고, 유사한 의미를 지닌 감성어휘들을 그룹핑하기 위하여 실험을 통해 구해진 색상별 SD 평정치에 대하여 요인분석(factor analysis)을 실시하였다. Scree plot에 대한 분석결과 고유치(eigen value)가 1 이상인 의미를

지닌 요인의 수는 모두 3 개로서 전체변량의 약 83 %가 이들 3 개 요인에 의해서 설명되는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 바탕으로 공정상태와 관련된 형용사들의 감성차원을 3 차원으로 결정하고, 각 차원을 대표하는 요인을 추출하기 위하여 요인부하행렬(부록 1 참조)에 대한 분석을 실시하였다. 분석대상인 55 개 감성어휘 중 요인부하치의 절대값이 0.5 이상으로 나타난 40 개 어휘를 3 개 요인으로 그룹핑한 결과는 다음의 < 표 2 >와 같다.

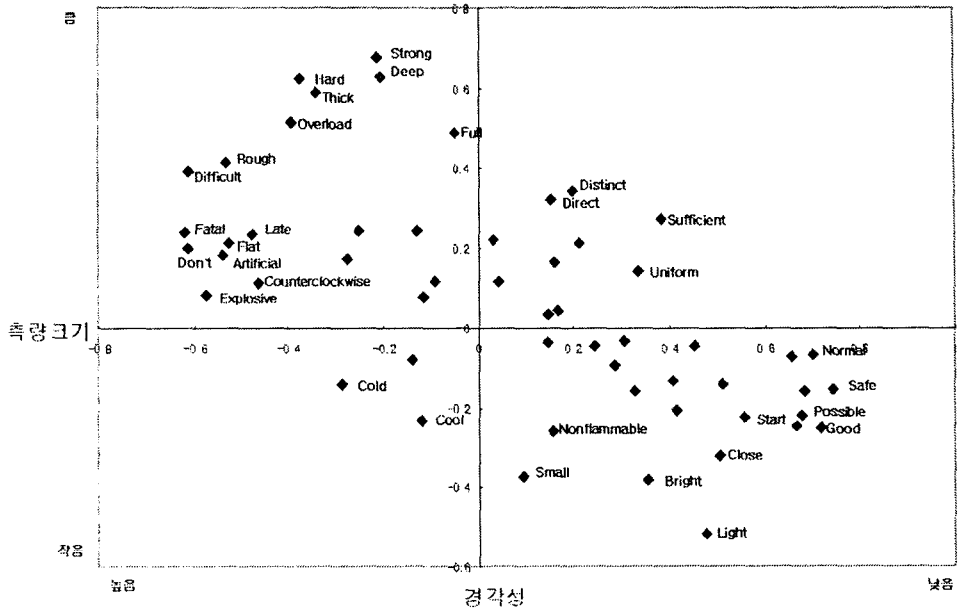
< 표 2 > 요인부하치에 따라 그룹핑된 감성어휘

제 1 요인		제 2 요인		제 3 요인
Reject-Accept	Bad-Good	Dim-Bright	Trivial-Important	Shallow-Deep
Artificial-Natural	Abnormal-Normal	Idle-Busy	Decrease-Increase	Soft-Hard
Bumpy-Flat	Close-Open	Incautious-Cautious	Low-High	Light-Heavy
Dirty-Clean	Impossible-Possible	Indirect-Direct	Quiet-Noisy	Underload-Overload
Difficult-Easy	Rough-Smooth	Static-Dynamic	Neglectable-Noticeable	Weak-Strong
Don't-Do	Dangerous-Safe	Slow-Fast	Negative-Positive	Thin-Thick
Explosive-Stable	End-Start	Backward-Forward	Down-Up	
Fatal-Harmless	Fail-Success	Cold-Hot	Cool-Warm	
Stop-Go		On-Off		

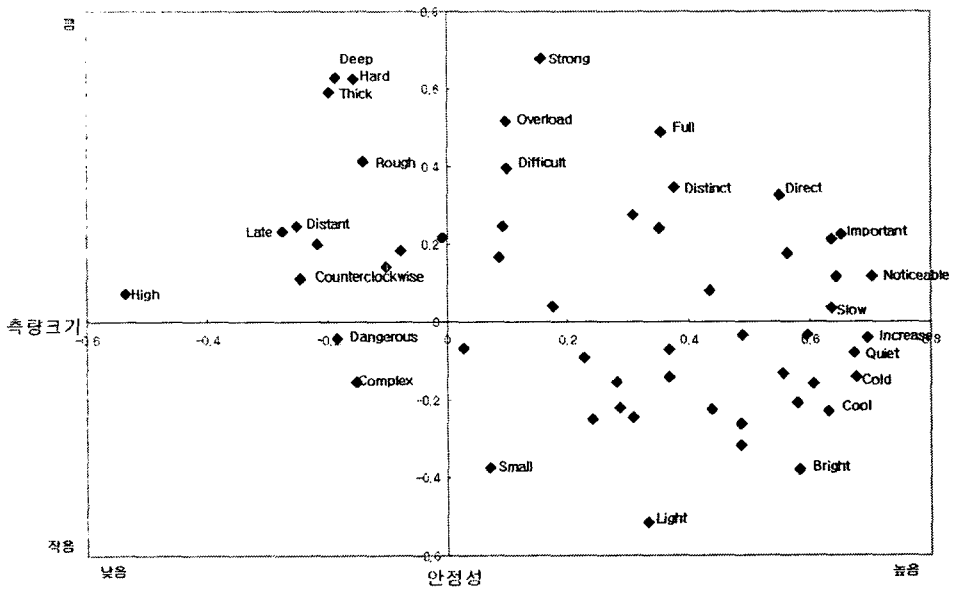
제 1 요인에 의해 요약되는 감성어휘들이 지닌 공통적인 특성은 공정에서 진행되는 작업의 위험성이나 난이도에 대한 심리적이고 인지적인 감각정도를 나타내고 있는 것으로 파악되었다. 이에 따라 제 1 차원의 축명은 '경각성'으로 명명하였다. 제 2 요인에 의해 요약되는 감성어휘들은 공정과 관련된 기계적, 물리적 상태의 안정성과 그에 따른 주의력 정도를 나타내고 있는 것으로 파악되었으며, 이에 따라 제 2 차원의 축명은 '안정성'으로 명명하였다. 한편, 제 3 요인에 의해 설명되는 감성어휘들의 공통적 특성은 여타의 감성어휘들에 비해 보다 정량적이며, 작업물의 특성계측과 관련된 것으로 파악되었으므로 제 3 차원의 축명은 '측량크기'라 명명하였다. 이상의 과정을 통해 분석된 감성어휘들의 의미공간 차원에 각 감성어휘들의 대응위치를 표시하면 < 그림 2 >에서 < 그림 4 >와 같다.



< 그림 2 > 제 1, 2 요인에 의한 감성의미 공간과 감성어휘의 분포



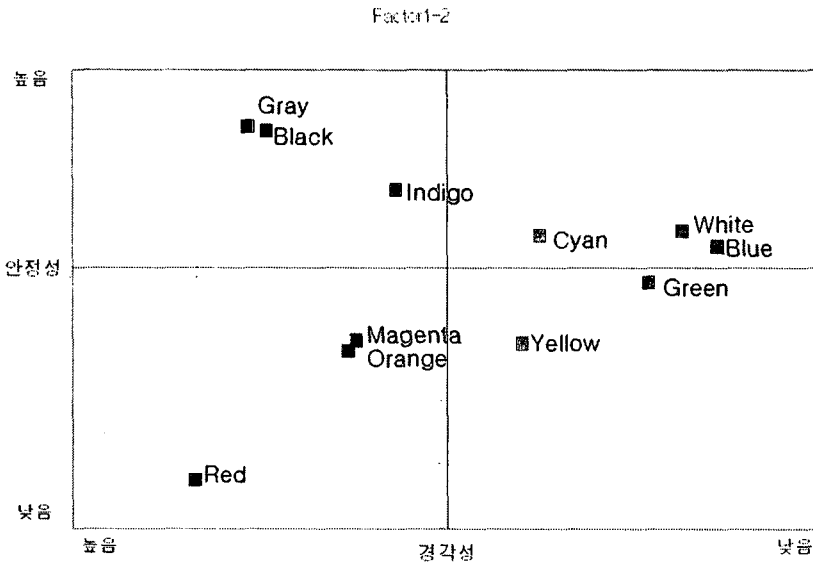
< 그림 3 > 제 1, 3 요인에 의한 감성의미 공간과 감성어휘의 분포



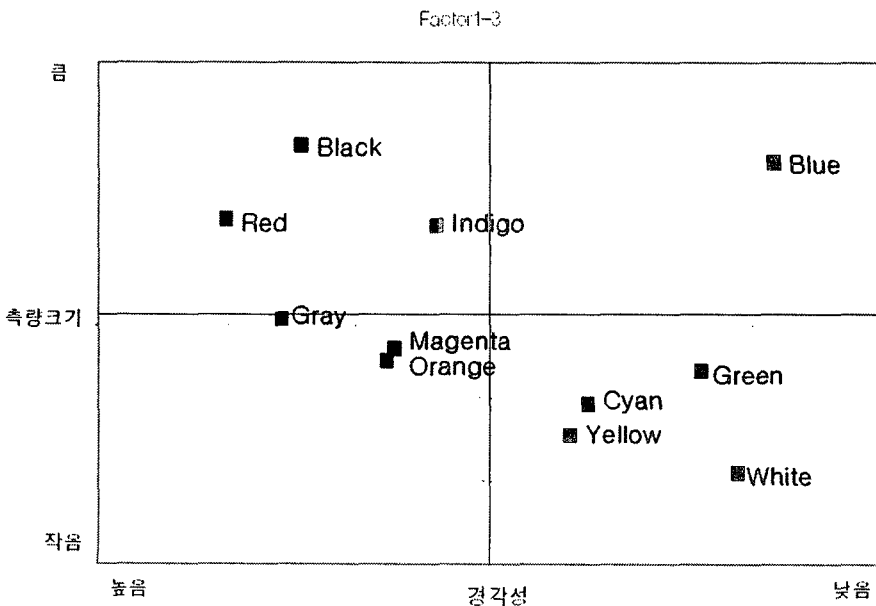
< 그림 4 > 제 2, 3 요인에 의한 감성의미 공간과 감성어휘의 분포

3.2 감성어휘와 색상간의 연관성 분석

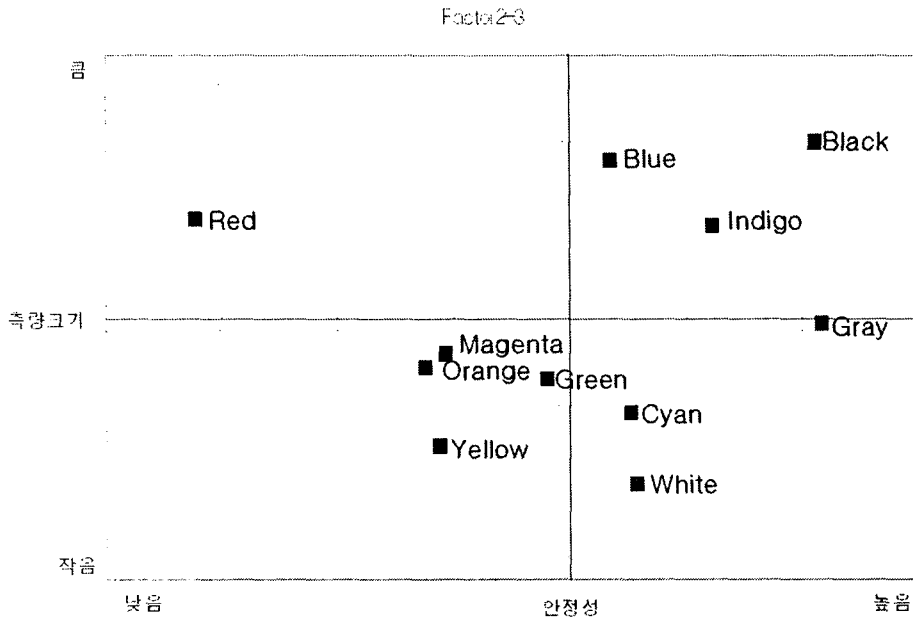
앞서의 분석과정을 통해 파악된 공정관련 감성어휘들의 의미공간 상의 위치와 주어진 색상간의 연관성을 살펴보기 위하여, 실험과정을 통해 얻어진 각 색상의 요인특점을 이용한 감성지도를 작성하였다.



< 그림 5 > 제 1-2 차원 감성지도



< 그림 6 > 제 1-3 차원 감성지도



< 그림 7 > 제 2-3 차원 감성지도

이상의 그림을 통해 사람들이 빨간색에 대하여 작업여건이 불안정한 상태에서 높은 주의력을 요하는 작업을 연상하고 있음을 알 수 있다. 그와 반대로 흰색이나 파란색에 대해서는 작업여건이 안정적이고 그다지 높은 주의력을 요하지 않는 작업이라는 심상을 지니고 있음을 확인할 수 있다. 또한, 검은색이나 회색에 대해서는 작업여건이 안정적이기는 하지만 높은 주의력을 필요로 하는 작업을 나타내기에 적합한 것으로 판단하고 있음을 확인할 수 있다. 작업과정에서 발생하는 측량정보와 관련해서는 흰색이나 노란색에 대해서는 크기가 작거나 무게가 가벼운 작업을 연상하고 있으며, 빨간색, 파란색, 검은색에 대해서는 크기가 크고 무거운 작업을 연상하고 있는 것으로 나타났다.

3.3 수량화 이론 1류 분석

앞 절을 통해 감성어휘와 주어진 색상간의 연관관계를 도식적으로 파악해보았으며, 이 절에서는 감성어휘와 색상간의 연관성을 보다 정량화하여 분석해 보았다. 정량적 분석을 위해 수량화 이론 1류에 따른 분석방법(기도형, 1998)을 적용하였다. 전체 55 개의 감성어휘에 대한 분석결과를 정리하면 양이 지나치므로, 본 연구에서는 앞서 정리한 각 감성차원에 대한 분석결과를 제시하였다.

<표 3>은 제 1차원의 감성어휘들을 대표하는 '경각성'에 대한 수량화 이론 1류 분석 결과를 나타낸 것이다. 표를 통해 파란색, 초록색, 흰색에 대해서는 주의를 요하지 않는 작업을 나타내기에 적합하며, 빨간색, 회색, 검은색에 대해서는 주의를 요하는 작업을 나타내기에 적합함을 확인할 수 있다.

< 표 3 > '경각성'에 대한 수량화 이론 1류 분석

Category	회귀식계수	'경각성'	
		'낮음' ←	→ '높음'
1.Black	0.7249		■
2.Blue	-1.0828	■	
3.Cyan	-0.3741	■	
4.Gray	0.7969		■
5.Green	-0.8057	■	
6.Indigo	0.208		■
7.Magenta	0.3652		■
8.Orange	0.3981		■
9.Red	1.0131		■
10.White	-0.941	■	
11.Yellow	-0.3026	■	

< 표 4 > '안정성'에 대한 수량화 이론 1류 분석

Category	회귀식계수	'안정성'	
		'낮음' ←	→ '높음'
1.Black	1.0473		■
2.Blue	0.1727		■
3.Cyan	0.2559		■
4.Gray	1.0771		■
5.Green	-0.1011		■
6.Indigo	0.607		■
7.Magenta	-0.5395	■	
8.Orange	-0.6231	■	
9.Red	-1.6163	■	
10.White	0.2826		■
11.Yellow	-0.5625	■	

< 표 4 >는 제 2차원의 감성어휘들을 대표하는 '안정성'에 대한 수량화 이론 1류 분석 결과를 나타낸 것이다. 표를 통해 빨간색, 주황색, 노란색에 대해서는 불안정함을, 검은색과 회색에 대해서는 안정한 느낌을 지님을 다시 한번 확인할 수 있다.

< 표 5 > '측량크기'에 대한 수량화 이론 1류 분석

Category	회귀식계수	'측량크기'	
		'큼' ←	→ '작음'
1.Black	-1.014	[Bar extending left from center]	
2.Blue	-0.9101	[Bar extending left from center]	
3.Cyan	0.5311	[Bar extending right from center]	
4.Gray	0.0202	[Bar extending right from center]	
5.Green	0.3368	[Bar extending right from center]	
6.Indigo	-0.5309	[Bar extending left from center]	
7.Magenta	0.2011	[Bar extending right from center]	
8.Orange	0.2753	[Bar extending right from center]	
9.Red	-0.5737	[Bar extending left from center]	
10.White	0.9424	[Bar extending right from center]	
11.Yellow	0.7218	[Bar extending right from center]	

< 표 5 >는 제 3차원의 감성어휘들을 대표하는 '측량크기'에 대한 수량화 이론 1류 분석결과를 나타낸 것이다. 표를 통해 검은색, 파란색, 빨간색이 측량크기가 크거나 강한 작업정보를 전달하기에 적합하며, 흰색과 노란색이 그와 반대인 약하거나 가벼운 것과 관련된 작업 정보를 전달하기에 적합함을 알 수 있다.

4. 결론 및 추후연구

본 연구에서는 전자디스플레이를 이용하여 구현할 수 있는 기본색상들 중 다른 색상과 가장 뚜렷하게 구분되는 몇 가지 색상을 대상으로, 이들 색상과 전달하고자 하는 공정상태와 관련된 정보사이의 의미연관성을 바탕으로 한 한국인의 고정관념을 실험적으로 규명해보고자 하였다. 이러한 연구결과를 바탕으로 향후 자동화된 공정에서 공정상태와 연관된 특성정보를 전자디스플레이를 통하여 전달하고자 할 때, 보다 효율적인 정보 전달을 위해 사용될 수 있는 색상코딩 방식을 제안하고자 하였다. 본 연구과정을 통해 얻은 주요 연구결과와 그에 따라 제안할 수 있는 공정정보의 색상코딩 방식을 정리하면 다음과 같다.

- (1) 공정과 관련된 주요정보를 표시하기에 적합하다고 판단되는 감성어휘들을 수집하여 분석한 결과, 공정정보와 관련된 주요 감성차원은 경각성, 안정성, 측량크기를 나타내는 3 가지로 나뉘는 것으로 나타났다.
- (2) 경각성과 관련된 정보를 전달하고자 하는 경우에, 높은 경각성을 요하는 작업정보 전달 시에는 빨간색을 사용하는 것이 바람직하며, 파란색, 초록색, 흰색 등은 안전하고 경각성이 낮은 정보를 전달할 때 사용하는 것이 한국인의 고정관념에 부합한다.

- (3) 안전성과 관련된 정보를 전달하고자 하는 경우에, 역동적이고 불안정적인 정보를 전달하려면 빨간색이나 주황색 또는 노란색을 사용하는 것이 바람직하며, 검은색과 회색은 안정적이고 비활동적인 특성과 관련된 정보를 전달하고자 할 때 사용하는 것이 한국인의 고정관념에 부합한다.
- (4) 측량된 크기정보와 관련된 내용을 전달하고자 할 경우에, 검은색, 파란색, 빨간색은 크거나 강한 특성과 관련된 정보를 전달하기에 적합하며, 흰색과 노란색은 약하거나 가벼운 것과 관련된 작업정보를 전달하고자 할 때 사용하는 것이 한국인의 고정관념에 부합한다.

본 연구의 결과는 한국인들이 지닌 고유한 감성 또는 고정관념을 기반으로, 전달하고자 하는 정보의 내용과 이를 표현하는 색상간의 의미연관성을 파악하는데 주력하였다. 본 연구결과의 활용도를 제고하기 위해서는 한국인과 외국인 사이에 색상에 대한 고정관념에 있어 차이가 있는지 여부를 비교, 평가하는 연구과정이 후속되어야 할 것으로 판단된다. 또한, 본 연구결과의 실제적 검증을 위해서 서로 다른 색상을 이용해 정보를 전달했을 때의 작업수행도 평가가 이루어지는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 기도형, 이용태 (1998), "신세대를 위한 간판의 감성공학적 설계 방안", 대한인간공학회지, 제17권, 제1호, pp. 55-65.
- [2] 김상호, 양승준, 박관석 (2003), "전자 디스플레이에서의 변별력에 근거한 정보코딩용 색상의 도출", 안전경영과학회 '03 춘계학술대회 발표논문집, pp. 135-141.
- [3] 김상호, 최경임 (2002), "데스크탑용 CRT와 TFT-LCD의 시각 작업수행도 비교·평가", 「대한인간공학회지」, 제21권, 제1호, pp. 95-112.
- [4] 박창호(2002), "색광에 관한 감성 요인들", 한국인지과학회 논문집, 제 13권 제 3호, pp 23-28.
- [5] 한국색채연구소 (1998), "전국민 색채선호도 조사", <http://www.kcri.or.kr/kcri8/crimain1.htm>
- [6] Chang, S.H. (2001), "CRT's Developing Strategy corresponding with Flat Displays in the view point of Ergonomics", IMID Digest, pp. 799-800.
- [7] Jubis, R.M.T.(1990), "Coding Effects on Performance in a Process Control Task with Uniparameter and Multiparameter Displays", Human Factors, Vol. 32, No. 3, pp. 287-297.
- [8] Leonard, S.D.(1999), "Does Color of Warning Affect Risk Perception?", International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 23, pp. 499-504.
- [9] Post, D.L. and Geiselman, E.E.(1999), "Benefits of Color Coding Weapons Symbology for an Airborne Helmet-Mounted Display", Human Factors, Vol. 41, No. 4, pp. 515-523.

- [10] Sanders, M.S. and McCormick, E.J.(1993), Human Factors in Engineering and Design, 7th Ed., McGraw-Hill.

저 자 소 개

김 상 호 : 성균관대학교 산업공학과를 졸업하고, 포항공과대학교 대학원에서 석사, 박사학위를 취득하였다. 현재 금오공과대학교 산업시스템공학전공 부교수로 재직 중이며, 관심분야는 디스플레이에 대한 사용자 중심의 품질평가와 인간공학적 작업시스템 설계 및 평가, 산업안전공학 등이다.

박 관 석 : 금오공과대학교 산업공학과를 졸업하고, 동 대학원 산업공학과 석사과정에 재학 중이며, 관심분야는 인간공학적인 인터페이스 설계 및 제품 디자인과 감성공학, 산업안전공학 등이다.

<부록 1> 감성어휘의 요인부하행렬

사용한 55개 형용사의 쌍		1	2	3	제1요인	제2요인	제3요인
1. ACCEPT	REJECT	0.67859	0.28686	-0.22143	REJECT		
2. ADDITIVE	SUBTRACTIVE	0.30663	0.4865	-0.03332		SUBTRACTIVE	
3. ARTIFICIAL	NATURAL	-0.53989	-0.07862	0.18226	ARTIFICIAL		
4. BRIGHT	DIM	0.35416	0.58298	-0.37915		DIM	
5. BUMPY	FLAT	-0.5245	-0.00796	0.21548	BUMPY		
6. BUSY	IDLE	-0.27571	0.56178	0.17398		IDLE	
7. CAUTIOUS	INCAUTIOUS	-0.09301	0.64359	0.11567		INCAUTIOUS	
8. CLEAN	DIRTY	0.66696	0.30848	-0.24504	DIRTY		
9. COUNTCLOCKWISE	COLCKWISE	-0.46337	-0.2437	0.11409	CCW		
10. DEEP	SHALLOW	-0.20648	-0.18599	0.62956			SHALLOW
11. DIFFICULT	EASY	-0.6125	0.1004	0.3938	DIFFICULT		
12. DIRECT	INDIRECT	0.15489	0.54886	0.32489		INDIRECT	
13. DISTANT	CLOSE	-0.25203	-0.25131	0.24434	DISTANT		
14. DISTINCT	VAGUE	0.19981	0.37423	0.34379		VAGUE	
15. DON'T	DO	-0.6142	-0.21492	0.19886	DON'T		
16. DYNAMIC	STATIC	0.1477	0.59637	-0.03398		STATIC	
17. EXPLOSIVE	STABLE	-0.57315	0.433	0.08297	EXPLOSIVE		
18. FAST	SLOW	0.14685	0.63674	0.03656		SLOW	
19. FATAL	HARMLESS	-0.62059	0.35104	0.23961	FATAL		
20. FLAMMABLE	NONFLAMMABLE	0.15666	0.48544	-0.26049		NONFLAMMABLE	
21. FORWARD	BACKWARD	0.40567	0.55575	-0.13361		BACKWARD	
22. FULL	EMPTY	-0.05041	0.35207	0.48727			EMPTY
23. GO	STOP	0.50985	0.36668	-0.14163	STOP		
24. GOOD	BAD	0.71737	0.24111	-0.25192	BAD		
25. HARD	SOFT	-0.37552	-0.15624	0.62633			SOFT
26. HOT	COLD	-0.2861	0.67661	-0.14186		COLD	
27. IMPORTANT	TRIVIAL	0.0322	0.65296	0.22417		TRIVIAL	
28. IN	OUT	0.28487	0.22626	-0.09036	OUT		
29. INCREASE	DECREASE	0.24428	0.6939	-0.04315		DECREASE	
30. LATE	EARLY	-0.47639	-0.27459	0.2342	LATE		
31. LIGHT	HEAVY	0.47752	0.33268	-0.51504			LIGHT
32. LONG	SHORT	0.16124	0.08757	0.16521			SHORT
33. LOW	HIGH	-0.11556	-0.53515	0.07674		LOW	
34. MULTIPLE	DIVISIONAL	-0.12962	0.09101	0.24539			DIVISIONAL
35. NOISY	QUIET	-0.14037	0.67286	-0.0799		QUIET	
36. NORMAL	ABNORMAL	0.70268	0.02647	-0.06507	ABNORMAL		
37. NOTICEABLE	NEGLECTABLE	0.04166	0.70352	0.11634		NEGLECTABLE	
38. ON	OFF	0.41222	0.57863	-0.20843		OFF	
39. OPEN	CLOSE	0.50549	0.48467	-0.31854	CLOSE		
40. OVERLOAD	UNDERLOAD	-0.39462	0.09842	0.51552			UNDERLOAD
41. POSITIVE	NEGATIVE	0.21407	0.63594	0.21171		NEGATIVE	
42. POSSIBLE	IMPOSSIBLE	0.68437	0.28111	-0.15597	IMPOSSIBLE		
43. PUSH	PULL	0.16642	0.17629	0.04128		PULL	
44. ROUGH	SMOOTH	-0.53276	-0.13954	0.41292	ROUGH		
45. SAFE	DANGEROUS	0.74326	-0.15021	-0.1545	DANGEROUS		
46. SIMPLE	COMPLEX	0.4533	-0.18298	-0.04343	COMPLEX		
47. SMALL	LARGE	0.09329	0.06955	-0.37387			SMALL
48. START	END	0.5575	0.43693	-0.22342	END		
49. STRONG	WEAK	-0.21293	0.15782	0.67752			WEAK
50. SUCCESS	FAIL	0.65662	0.36668	-0.07081	FAIL		
51. SUFFICIENT	INSUFFICIENT	0.38216	0.30622	0.27664	INSUFFICIENT		
52. THICK	THIN	-0.34178	-0.19648	0.58982			THIN
53. UNIFORM	MULTIFORM	0.33273	-0.10109	0.14244	MULTIFORM		
54. UP	DOWN	0.32808	0.60633	-0.15754		DOWN	
55. WARM	COOL	-0.11881	0.6296	-0.23043		COOL	
	고유치	9.484	9.387	4.5	(+)DANGEROUS	(+)NEGLECTABLE	(+)WEAK
	기여율	0.406	0.402	0.192			
	누적 기여율	0.406	0.808	1	(-)SAFE	(-)NOTICEABLE	(-)STRONG