

통합환경 계획을 위한 작업복과 작업현장의 색채실태 사례연구 -조선업체를 중심으로-

박 혜 원[†]

창원대학교 의류학과

Case Study Color Analysis of Work Clothes and Industrial Factories for Coordinating Environment Planning -Focus on Shipbuilding Companies-

Hye-Won Park[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Changwon National University

접수일(2010년 1월 26일), 수정일(2010년 2월 22일), 게재확정일(2010년 2월 25일)

Abstract

This research forms preliminary data for the coordination of environmental color planning in industry through a color analysis of work clothes and the work environment. A digital camera was used to study the work environment of two major shipbuilding companies located in Geoje city and Goseong county. The picture data was analyzed as G (ground: environment) and F (figure: clothes), and analyzed hue, value, and the chroma value through a Muncell conversion 9.0.6 from the color cluster, number of pixel, and RGB value. The results are as follows: First, GY, Y color were mostly used in the shipbuilding environment and work clothes. The color value was used in a relatively wide range but very low chroma (0-3), dark grayish, grayish tone dominated both fields. Second, the use of limited colors cannot be secured for safety in attention of the shipbuilding field. Third, unclear and vogue colors lessened the optical tiredness of workers that helped in the prevention of industrial accidents. Color combination and color selection should be considered for a secure safety color coordination between work clothes and the work environment when it comes to complicated color principles.

Key words: Coordinating environmental color planning, Color of working clothes; 통합환경 색채계획, 작업복 색채

I. 서 론

인간은 빛→안구→수정체→망막세포→시신경→대뇌로 이어지는 시각각을 일으키는 시각 메카니즘의 과

정을 통해 외부의 대상을 바라봄으로써 색채를 지각한다. 즉, 광원, 물체, 안구, 두뇌의 상호관계의 결과(번스, 2000/2003)인 색채는 빛, 관찰자, 대상, 그리고 환경의 네 가지 조건이 갖추어짐으로써 경험되어지는 것으로(박도양, 1980) 상호연관적인 총체적 과정으로 통합하여 이해되어야 한다. 색채의 기능은 인간의 필요와 밀접한 관계를 가지고 있는데, 이는 색채가 인간의 필요를 만족시킬 수 있는 많은 기능적 측면을 가지고 있기 때문이다. 그러므로 색채의 기능적 사용을 적절

[†]Corresponding author

E-mail: hwpark@changwon.ac.kr

본 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2009-0067776).

히 활용하여 보다 다양한 지원성을 지니는 환경이 되도록 하여야 한다(김길홍 외, 2001).

색채의 기능에는 안전기능, 오프기능, 물리적 기능, 생리-심리적 기능, 치료기능, 식별기능, 상징기능과 미적 조화기능 등이 있다(윤혜림, 2008). 이러한 기능 중 산업현장의 작업복에 활용되어 보다 쾌적하고 안전한 환경 조성에 기여할 수 있는 것은 안전기능, 심리적 기능, 식별기능, 상징기능과 미적 기능일 것이다. 색채가 가지고 있는 기능을 산업현장의 작업환경에 적용한다면, 작업자에게 보다 쾌적하고 안전한 환경을 제공 할 수 있을 것이다.

의복에서의 색채는 다른 요소보다도 시각적으로 강렬한 반응을 일으키나 실제 작업자들이 착용하는 작업복에는 색채의 기능이 충실하게 적용되지 못한 것이 사실이다. 그러므로 인간생활의 질을 높이기 위해서는 인간과 환경 사이에 작용하는 색채실태를 파악하여 그 결과를 환경적 산물인 작업장과 작업복에 반영해야 할 것이다. 즉, 산업현장에서의 환경디자인은 색채를 통하여 환경이 내포하고 있는 지원성을 최대화 시켜야 하며 특히 작업의 중심인 작업자의 의복색채는 환경 색채디자인 계획의 중심이 되어야한다.

그러나 그동안 의류학 영역에서의 색채연구는 개인적 차원에서 선호, 구매행동과 관련하여 진행되었다(김미영, 이명희, 2001; 김수정, 2006; 김영인, 조민정, 2000; 김영인 외, 2005; 류숙희, 김보연, 2001; 박화순, 1995; 이금희, 2003; 이춘계, 박혜령, 1995; 추선형, 김영인, 1997). 즉, 색채의 영향관계, 착용시 느끼는 개인적 감정이나 태도, 상품개발과 색채이미지 감성연구가 주류였다. 최근에는 의복 색채의 체계적 연구의 일환으로 배색에 대한 연구가 진행되어 해외 컬렉션(권혜숙, 2008)이나 전통복식의 배색(김지연, 2008), 청색에 관한 배색연구(김미진 외, 2007), 트렌드 관련 색채(양정희, 2009)에 대한 연구가 수행되었다. 하지만 산업현장과 같은 특수한 상황에서의 의복을 대상으로 한 색채연구는 미흡한 편이었으며, 인간과 인간이 생활하고 노동하는 환경과 관련된 색채에 대한 연구는 아직 체계적으로 이루어지지 않고 있는 실정이다.

한편 작업복 연구는 인간공학적, 구성분야의 기능성 위주 연구, 디자인 연구가 상당히 진행되었지만(김성숙, 김희은, 2008; 김혜령, 서미아 2002; 박혜원, 박진아, 2008; 최정화 외, 2004; 홍경희, 박길순, 1996; Park et al., 2009; Park & Park, 2008) 색채연구는 설문조사의 일부로 착용색과 선호색을 조사하거나 실태

조사에 머물러 작업복 색채의 효과나 기능을 안전과 관련하여 수행된 연구는 미흡하였다. 또한 측색기를 이용하여 기계·중공업 작업복 색채 분석을 시도한 연구(Park et al., 2009)가 있었지만 작업장의 주변 색채와의 관계를 통한 상관연구는 아니었다.

따라서 색채의 복잡한 원리를 산업현장, 제조공장이라는 특수하고 한정된 공간에 적용하여 안전과 작업능률을 향상 시키는 방향으로 이끌어가는 작업복 색채계획과 색채조절과 관련된 연구는 필요하다 할 것이다. 작업환경 색채를 고려한 작업복 색채연구는 작업자에게 안전성과 효율성을 부여하는 색채계획(color planning)의 중요한 요소로 인식되어야 한다. 특히 인간·환경·색채를 통합하는 인간중심의 연구의 기초로서 현재 산업체 현장의 환경 색채와 작업복 색채의 현장 사례를 수집하여 실태를 확인·분석하고, 주변색과 작업복색과의 관계를 살펴보는 일은 의미있다.

그러므로 본 연구에서는 우리나라 산업의 중추적 역할을 하고 있으며 세계제일을 차지하고 있는 국내 조선업체의 현장조사를 수행하여 작업환경 색채와 작업복의 색채를 분석비교 함으로써 산업현장의 통합환경 조화와 안전성 구축을 위한 색채계획의 기초를 제공 하는데 목적이 있다.

II. 이론적 배경

1. 색채계획 및 색채조절의 개념

하산 오즈베크안(Hasan Ozbekhan)은 계획(planning)이란 환경(environment)으로 정의 되는 실제의 물적 대상을 통제하는 행위로 환경 지각과 환경 내에 효과적 변화를 주기위한 목적에 대한 규정·행동계획을 포함한다고 하였다(김길홍 외, 2001). 이는 색채자극을 효과 있게 조절하고 통제함으로써 인간행동과 사고에 시각적·감각적 균형을 제공하여 궁극적으로 전체 환경의 질적 수준을 향상시키는 목적과 과학적인 행위를 말하는 것이다.

색채계획(color planning)과 조절(color condition)을 통하여 작업자의 안전을 확보하고 심리적 만족감 및 피로도를 경감시켜 작업자에게 개인적 이익을 부여하고, 기업에게는 안전사고 등의 부담을 적게 함으로써 작업자의 만족감이 회사의 만족감과 자긍심으로 이어질 수 있다. 또한 작업환경 시스템에 부합되는 작업복 색채계획과 색채조절 방안을 제시하여 쾌적한

근로환경을 제공할 수 있다.

색채조절(color conditioning)은 색채조정, 기능배색으로도 해석이 되며 색채공학(color engineering), 색채계획(color planning), 색채조정(color tuning) 등의 언어로 사용되고 있다(김길홍 외, 2001).

색자극의 반응효과에서 특히 명시성(明視性: 두 색을 대비시켰을 때 배경과의 관계에서 대상이 잘 보이는 속성, 예로 검정과 노랑), 주목성(注目性: 단독의 색채가 자극성이 강하여 특별히 주의를 기울이지 않더라도 눈에 띄는 속성, 일반적으로 무채색보다 유채색이 높으며 채도의 영향을 많이 받는다. 예로 빨강, 노랑, 오렌지색 등)은 색채 지각의 사물(Figure)과 배경(Ground), 관계(F-G)에 의해 나타나는 현상이다.

Matthew P. Murgio(Birren에서 재인용, 1969)은 인간의 과거 경험이나 심리적인 작용에 의한 효과는 진출, 후퇴와 수축, 팽창에 관여하고 물체의 크기나 위치는 색채의 변화를 일으킨다고 하였다. 또한 색채는 온도감, 중량감, 연상, 상징과 관련되어 동화효과(Assimilation Effect)를 유발하는데 이처럼 인간과 환경의 관계 속에서 특별한 속성을 지닌 색채는 다양한 의미로 활용이 된다.

이처럼 색채지각과 관련되는 특성에서 특히 식별성과 관련되는 것은 명시성과 주목성이 있다. 따라서 색채가 인간에게 미치는 반응효과를 실제 생활에 통제된 형태로 적용하여 유도된 효과를 만들어 내는 것이 색채연구의 궁극적 목표 중 하나라 하겠다. 색채를 통하여 인간의 행동을 조절하고 인간을 보호하고 나아가 환경의 질서수준을 제고하기 위해 산업현장에서의 구체적 색채디자인계획은 중요하다고 할 수 있다. 종래의 물리적 분석이나 계획자의 주관적 기준에 의한 일방적 접근방법에서 벗어나서 각각의 환경에서 생활하고 노동하는 인간중심적 색채계획의 접근이 필요할 것이다.

2. 환경 색채와 산업안전

환경은 인간의 행동을 결정하는 틀이며 인간행동은 환경적 산물이라는 점에서 출발한다. 색채는 여러 개의 개념이 복합되어 있는 것으로 인간에 관한 영역(눈, 사고, 행동)과 인간 외의 영역(물리적 세계)으로 구분할 수 있다. 따라서 환경 색채는 '환경'과 '색채'라는 두 단어의 결합 이상의 의미를 갖게 된다. 파버 비렌(Faber Birren)은 환경 색채란 인간의 안전과 건강,

생존에 관계된 조절된 환경(controlled environment)을 만드는데 없어서는 안 될 중요한 요소라 하였고 환경 색채는 인간의 생존과 안전에 직결되고 미적 가치를 지키는데 필요한 요소로서 사회문화적 차원에서 보아 색채사용과 관계있는 환경문제의 한 부분이라 정의하고 있다(김길홍 외, 2001).

공장 내에서 기계로 인한 장애물이나 위험물에 눈에 띄는 색채를 칠하는 색인작업은 색채분리(color detachment: 주목되어야 할 가치가 있는 부분에 주의를 끌기 위하여 색채를 선택적으로 사용하거나 긴장감을 표현하기 위한 조절)의 표현이며 기능이다. 이런 기능은 안전을 위한 색채기능을 수반하는 부호화이다. 이러한 색채언어내지 상징, 부호는 공장 등 작업자를 보호하는데 유용하며 관리감독관의 업무를 도울 수 있다. 따라서 색채를 통한 안전효과란 활동에 지장을 초래하지 않으며 위험을 방지하여 안전을 기하는 색채효과를 말한다. 즉, 색채의 명시성과 주목성으로 주의를 환기시키는 것이 근본이다.

따라서 산업공장에서는 작업하는 사람들을 고려하여 작업환경 색채를 결정해야 한다. 작업자의 안전을 위하여 작업자가 과도하게 긴장을 풀지 않도록 해야 한다. 이를 위해서 주변의 기계, 장애물, 바닥 등 뿐 아니라 환경에서의 작업자의 작업복 색채는 무엇보다 중요한 것이다. 공장에서의 색채환경이 단조로움과 같이 부적당한 것이라면 결과적으로 일에 대한 피로와 일에 대한 목적의식이 결핍되고 부정적인 상호작용을 일으킨다. 더욱이 지루하고 반복적인 육체적 노동을 요구하는 노동자들은 심리적으로, 생리적으로 부정적 영향을 미치게 된다(만케, 1998/2002). 만케는 또한 올바른 색은 지각력을 개선시키고 시력과 생리적 긴장상태를 보호하고 스트레스를 줄일 수 있다고 하였으며 적절한 색의 사용은 직원들의 사기를 진작시킬 수 있다고 하였다.

위험 요소를 없애기 위해서는 명시성이 높은 색을 사용하여야 한다. 그러나 너무 높은 경우 쉽게 피로를 느낄 수 있기에 적절한 조절이 필요하다. 즉, 회색의 기계는 채색을 하여 기계와 배경과의 분리를 수행하여야 하며, 강조가 되는 색을 기계의 중요한 부분이나 움직이는 부분에 칠을 하는 것처럼 명시성과 주목성을 활용하는 것이 기본이라 하겠다.

피로의 요인은 행위의 반복성, 작업자의 육체적, 정신적 조건에 기인하며 이때 가장 직접적인 것은 시각 장애로 인함이다. 눈의 피로는 근육의 피로로 연결되

며, 제조업체에서의 피로는 지속적으로 눈을 집중시켜야하는 조립, 용접, 도장, 절단, 프레스, 그라인딩 등의 공정에서 특히 유의하여야 한다. 특히 사고는 작업자와 작업자 간의 소통이 이뤄지지 않을 때 빈번하다. 제조업체의 인식부족, 작업자의 안전의식 태만뿐 아니라 작업환경에 대한 적극적인 투자가 미흡할 때 발생하며 작업환경에 있어 색채를 통한 질서의 부여와 명시성, 주목성의 확보 등도 미흡하기 때문이다.

생산직 근로자의 대부분이 작업시 피로감을 경험하며 67.6%가 '눈의 피로감을 느끼고 있다'고 분석되었다. 또한 응답자의 약 60%가 작업환경 색채를 '단조롭다'라고 평가하고 작업능률 감소의 요인으로 평가하고 작업장의 차별화된 색채계획이 요구되어지지만 대부분의 작업장이 무채색환경으로 작업자의 눈의 피로의 원인이라 지적되었다(김화진, 1999).

따라서 이는 색채를 통한 조절과 소통으로 안전성을 증대시켜야 할 것이다. 안전색채와 안전색광에 대해 우리나라 공업규격 KS A 3501이 안전색채사용통칙과 KS A 3502 안전색광 사용 통칙 KS A 3011에 의한 조도 허용범위에 규정되어 사용범위, 종류, 사용장소, 색의 지정, 사용방법 등이 명시되어 있다. 그리고 KS K 2612 규격에는 작업복감에 대한 규정으로 작업복 섬유제품의 혼용물(면, 폴리에스테르, 레이온), 필링시험, 직물밀도, 인장강도, 마찰견뢰도, 일광견뢰도 등의 일반적 물성에 관해서만 규정되어있으며 작업복 색채에 대해서는 언급되어 있지 않다.

III. 연구방법 및 절차

본 연구는 경남산업안전보건관리공단에 문의하여 경남 거제시와 고성군에 위치한 조선업체 대기업 S사와 C사 2곳을 대상으로 하였다. 연구자가 기업체에 방문하여 대표공정을 소개 받은 후, 현장작업사진을 디지털 카메라(Canon Powershot G6, 700만화소)로 각 5장씩 총 10장을 촬영하였다. 조선업체는 제조선박의 규모 등의 요인에 의해 대부분 실외 작업이 이루어진다. 본 연구대상업체는 대기업체로서 산업안전기준의 조도 내에서 야외 작업을 하기 때문에 특별한 조도나 채광은 통제가 불가능하여 자연광에서 촬영하였다. 또한 인위적 조작에 의한 조도나 채광을 고려하지 않은 것은 본 연구가 실태조사연구로서, 있는 상황 그대로 배경과 작업복의 색채현황을 파악하기 위함이다. 촬영 기간은 2009년 10월 11일부터 10월 14일까지였으며

이를 배경(G)과 작업자(F)로 크게 나누고 체크리스트를 작성하였다.

체크리스트에는 바닥, 작업자주변의 배경, 각종 철구조물, 기계, 작업대, 그림자 등과 작업복, 작업모 등을 포함하였다. 각각의 체크항목마다 색상(H), 명도(V), 채도(C)값을 구하여 안전, 식별기능을 충족할만 명시성과 주목성이 확보되는지를 알아보았다.

순서는 다음과 같다.

- 색채 클러스트 작업: 이미지의 그림자 부분과 배경과 대상물외의 불필요한 부분을 검은색으로 채운다.
- 색 수 분석 및 보정 작업: 클러스트 작업으로 분석된 사진을 컴퓨터 모니터에 확대하여 원본의 색과 분석된 색이 비슷해질 때까지 색의 수를 늘린다. 색 수에 따라 비슷한 픽셀끼리 묶어 그룹의 평균을 낸다.
- 변환 및 분석 작업: 클러스터 된 색의 카메라 입력과 출력의 RGB값을 확인한다.
- 색 정리 작업: 색의 픽셀수를 통해 전체 이미지의 면적분포를 계산한다.
- 이미지 분석 과정을 통해 얻은 RGB값을 Muncell conversion 9.0.6 프로그램을 사용하여 HVC값으로 변환하여 작업환경의 배경색채와 작업복 색채를 먼셀의 색상체계와 PCCS체계를 기준으로 면적에 따른 색채스케일을 확인한다.
- 이상의 절차에 따른 결과를 표로 정리하고 색상분포, 색상-명도분포, 색상-채도분포, 색조분포를 배경(G)과 작업복(F)으로 나누어 확인하여 G-F 간의 명시성과, 주목성의 실태를 알아본다.

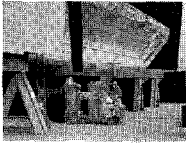




























IV. 작업환경과 작업복의 색채분석 결과

1. 작업환경 체크리스트 색채값 분석

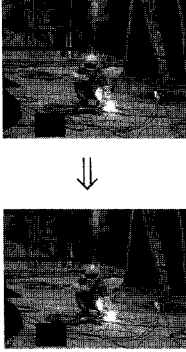










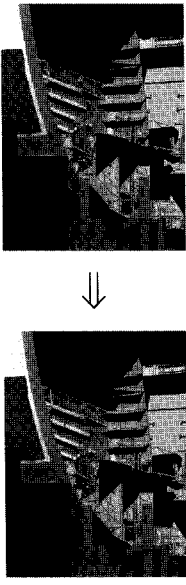










조선업체의 작업환경은 주로 야외에서 이루어지는데, 대표 공정(취부, 용접, 사상, 도장 등)을 촬영한 현장사진에서 작업현장의 바닥, 배경, 철구조물, 작업대와 작업기구색, 그림자가 체크리스트의 대상이 되었다. 색채값은 색상, 명도, 채도로 분석하였다(표 1).

먼셀의 10색상체계로 작업환경의 색상을 살펴보면, GY, Y, B, PB, G, BG, R의 순서로 많이 나타났는데 GY계열 24%, Y계열이 22%로 가장 많이 나타났는데(표 2)(그림 1). 작업환경의 명도는 Y, YR 색상계열을

<표 1> 작업환경 색채 체크리스트와 색채값


















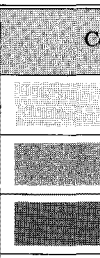










클러스터 과정	내 용	색채값			Color	PCCS	
		H	V	C			
  <도장공정>	작업환경	녹슨 부분	8.75YR	5.74	1.46		dkg
			0.62Y	6.73	1.90		ltg
		철구조물	9.60G	6.81	0.36		p
			0.48GY	6.20	0.27		ltg
		바 닷	2.07GY	4.57	0.67		g
		철 판	7.71GY	2.46	0.63		dkg
	0.64GY		0.56	1.51		dkg	
	작업복	작업복A	5.77R	4.31	11.07		d
			2.59PB	4.72	7.11		dp
		작업복B	2.31PB	3.32	5.93		dk
			8.61BG	5.52	0.33		g
		작업복C	7.72G	8.45	0.25		p
	  <용접공정>	작업환경	노란색빔	0.17Y	5.89	6.33	
0.84Y				5.03	7.11		dp
녹색배경			6.41GY	4.20	3.12		g
			5.62R	7.45	2.24		p
바 닷			1.93R	5.84	3.13		g
			0.69G	5.87	0.61		ltg
회색배경			3.84G	6.34	0.49		ltg
			1.33G	7.69	2.87		p
하늘색빔			0.76PB	6.81	3.14		p
			회색빔	1.95G	2.91	0.53	
작업복		작업복	7.69R	5.02	1.11		g
			0.4YR	4.39	0.34		g
		안전모	0.68P	3.55	0.53		dkg

<표 1> 계 속-1





























클러스트 과정	내 용	색채값			Color	PCCS		
		H	V	C				
 <p><용접공정></p>	작업환경	그림자	7.81B	1.46	0.50		dkg	
			0.64GY	0.56	1.51		dkg	
		벽 녹슨 부분	4.70YR	3.77	2.52		dkg	
			회색 바닥	2.64Y	4.73	0.47		g
		6.15B		6.02	0.32		ltg	
		회색벽	9.9Y	2.85	0.33		dkg	
	0.08G		4.10	0.11		g		
	작업복	작업복	5.61PB	3.07	5.89		dk	
			5.26PB	4.70	5.74		d	
		안전모	8.14YR	7.29	6.13		lt	
	 <p><조립공정></p>	작업환경	노란빔	3.25Y	3.32	6.07		dk
			그림자	0.64GY	0.56	1.51		dkg
			배경A	7.72R	3.42	8.09		dp
				6.86R	3.89	8.18		v
배경B			3.07Y	2.46	0.38		dkg	
			7.52BG	3.68	0.25		dkg	
그림자		1.08Y	4.83	2.05		g		
작업복		작업복	0.51GY	6.53	0.41		ltg	
			3.21GY	7.84	0.42		p	
	안전모	5.47Y	4.33	7.22		dp		

S
조선

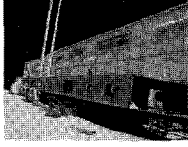
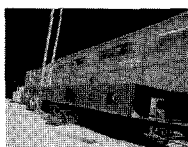










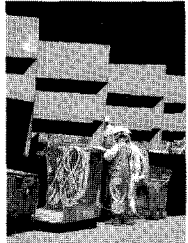
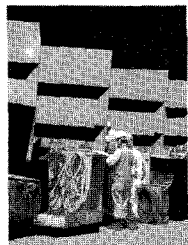










<표 1> 계 속-2

클러스터 과정	내용	색채값			Color	PCCS			
		H	V	C					
S 조선	 ↓  <운반공정>	작업환경	흰 빔	8.10GY	9.57	0.28		p	
				6.22GY	8.58	0.48		p	
			작업대	4.17Y	7.72	10.52		v	
			지게차	5.21GY	7.20	8.68		v	
			의자 부분	2.48Y	0.50	1.52		dkg	
			회색 바닥		8.20R	4.04	1.66		g
					7.68G	3.79	0.71		g
			타이어		9.53BG	1.70	0.69		dkg
					6.66GY	0.62	1.27		dkg
			바닥 빨강		1.76Y	5.37	8.39		v
				0.42YR	5.08	5.66		d	
	작업복	작업복A		4.57PB	3.57	6.47		dkg	
				5.87PB	5.69	13.18		v	
		작업복B	5.43GY	9.31	7.45		b		
모 자		6.59YR	3.50	4.90		dk			
C 조선	 ↓  <용접공정>	작업환경	바 닥	9.58B	6.94	0.71		p	
				0.58Y	6.85	0.89		p	
			그림자		3.63B	1.41	0.34		dkg
					9.88B	1.75	0.22		dkg
			자 재		1.83PB	3.00	1.75		dkg
					0.80PB	3.33	0.88		dkg
				2.84PB	3.75	1.31		dkg	
	작업복	작업복		2.66RP	2.55	0.01		dkg	
			8.07B	2.89	0.42		dkg		

<표 1> 계 속-3

	클러스트 과정	내 용	색채값			Color	PCCS	
			H	V	C			
C 조선	 ↓  <취부공정>	작업환경	그림자	0.64GY	0.56	1.51		dkg
				9.24PB	1.38	0.16		dkg
			노란빔	8.56YR	4.76	4.96		d
				2.04Y	5.53	6.24		d
			천막윗 부분	9.32YR	9.39	0.77		p
			회색빔&배경	2.18Y	4.54	0.58		g
		3.86GY		5.61	0.30		g	
		작업복	작업복	8.54B	4.08	2.63		g
				0.55GY	3.38	0.67		dkg
			안전모	1.25Y	5.81	5.53		d
	 ↓  <조립공정>		작업환경	녹슨 부분	1.39Y	6.21	1.55	
		0.27Y			4.56	2.63		g
		녹슨 부분 그림자		1.42Y	3.88	1.48		dkg
				6.29YR	3.18	2.23		dkg
				5.54YR	2.59	2.76		dkg
				철그림자	0.45GY	4.27	0.25	
		0.23GY	2.68		0.21		dkg	
		0.64GY	0.56		1.51		dkg	
		바닥회색 &철컨테이너	6.51B	8.04	0.65		p	
			4.39BG	7.72	0.27		p	
1.99PB	5.76		0.77		g			
작업복	작업복	1.23G	8.46	0.15		p		
		6.90Y	8.18	0.74		p		
	안전모	4.39Y	8.73	7.99		b		

<표 1> 계 속-4

클러스터 과정	내 용	색채값			Color	PCCS	
		H	V	C			
C 조 선	 ↓  <도장공정>	그림자	9.86RP	0.50	1.98		dkg
			0.64GY	0.56	1.51		dkg
		녹슨 부분 & 자재	9.52YR	6.08	2.38		ltg
			0.81Y	6.75	1.34		ltg
		바 닥	0.05Y	7.26	1.63		p
			2.27Y	8.28	3.04		p
		배 경	9.49B	4.56	1.03		g
			1.31PB	5.38	1.54		g
	작업복	3.80B	3.46	0.34		dkg	
		4.13B	4.01	0.33		g	
	 ↓  <취부공정>	그림자	0.64GY	0.56	1.51		dkg
			5.76BG	1.50	0.40		dkg
		배 경	3.69B	5.44	0.40		g
			1.94B	6.38	0.68		ltg
작업복	작업복A	3.04Y	4.30	1.23		g	
		2.91Y	5.52	1.43		g	
	작업복B	6.37YR	8.66	0.10		p	
	안전모	9.20YR	3.51	6.56		dp	
안전화	0.16Y	6.15	4.32		st		
	0.60Y	7.23	5.25		lt		

중심으로 중명도(명도값 3~7) 범위에서 많이 나타났고 <그림 2(a)>, 채도는 주로 저채도(채도값 0~5)에 밀집되어 분석되었다(그림 3(a)). PCCS에 의한 색조스케일에 대입하여보면 주로 다크톤(dkg)이 가장 많았고, 다음으로 그레이시톤(g)으로 분석되었다.

따라서 조선산업분야의 작업환경의 배경은 주로 GY, Y계열의 색상을 중심으로 중명도, 저채도의 다크톤, 그레이시톤이 주를 이루어 명도가 낮고 어두우며, 흐릿하고 선명하지 못한 색채로 분석되었다. 또한 작업환경에서는 실외작업시 생기는 그림자로 인해 어두운 다

<표 2> G-F: 색상분포

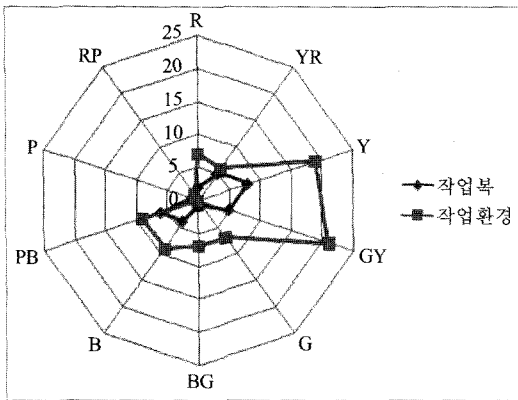
Hue	R	YR	Y	GY	G	BG	B	PB	P	RP	합계(%)
작업환경	7(8)	6(7)	19(22)	21(24)	7(8)	7(8)	9(10)	9(10)	0(0)	1(1)	86(100)
작업복	2(6)	5(16)	8(26)	5(16)	1(3)	1(3)	4(13)	6(19)	1(3)	1(3)	31(100)

크톤으로 분석되는 경우가 많았으나<그림 4(a)> 이는 작업시간이나 날씨에 따라 변화가 생길 수 있는 부분으로 생각된다. 결국 무채색스케일 내에서 명도의 변

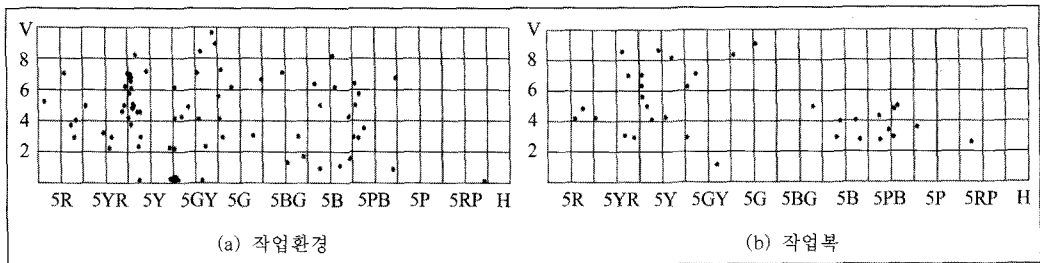
화만 다소 일어날 것으로 생각된다.

S조선의 도장공정의 경우 명도는 0.5~6.81까지로 범위가 다소 넓었으나 채도의 경우 0.27~1.51까지 매우 낮게 밀집되어 있었다. 용접공정의 경우 명도가 2.91~7.69, 채도는 0.49~7.11까지 다양했지만<표 1>, 고채도의 수치는 작업현장의 임시 구조물 빔에서 나타난 것으로 전반적으로는 매우 낮고 어두운 것으로 해석될 수 있었다. 지게 운반의 경우는 다양한 명도가 나타나서 다른 공정에 비해 안전성을 다소 확보하고 있다고 보이나 지게차의 운반공정은 움직이는 공정으로 부동적인 다른 공정과는 다소 차이를 나타내고 있다고 생각한다. 그러나 작업대와 지게차를 제외하고는 낮은 수준이었다.

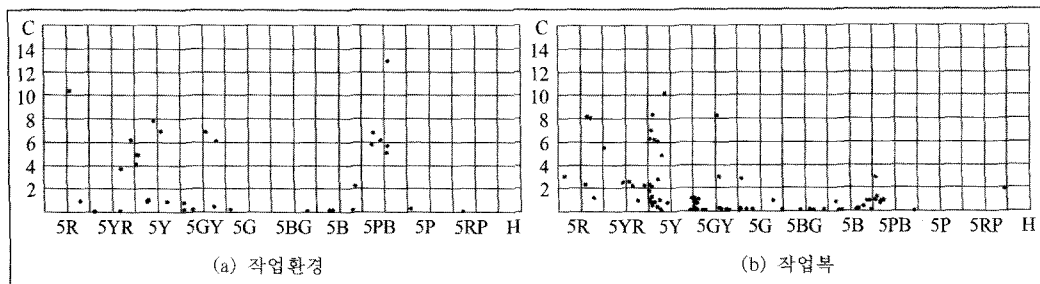
C조선의 취부공정에서도 색상은 Y계열이 많이 나타났으며 명도는 그림자를 제외하고는 증명도 이상으로 보이나 채도가 극히 낮게 나타난 것은 무채색이 지배적이어서 회색 중심의 작업장이며 야외라는 특성



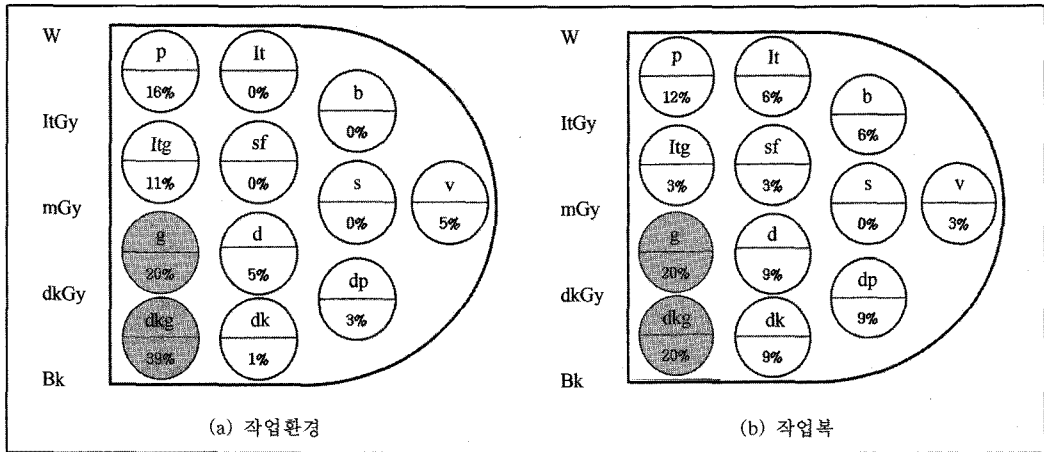
<그림 1> G-F: 색상분포도



<그림 2> G-F: 색상-명도분포



<그림 3> G-F: 색상-채도분포



<그림 4> PCCS에 의한 G-F: 색조분포

상 밝은 빛이 있었기 때문이라 생각된다. 사상의 경우도 취부공정과 비슷한 수치였다. 따라서 작업환경은 전체 작업 통합계획으로 볼 때 배경(G)이 되는 부분인데 전반적으로 무채색에 가까운 채도가 매우 낮은 상황이라고 할 수 있다.

2. 작업복 체크리스트 색채값 분석

조선업체의 작업복은 작업복 상·하의, 안전모가 체크리스트의 대상이 되었다. 작업자의 작업복 색상을 분석한 결과, Y가 26%, PB가 19%, GY가 16%, YR이 16%로 높게 분석되었다(표 2)(그림 1). 작업복의 명도의 분포는 PB, Y색상계열을 중심으로 중명도, 저명도로 분포되고, 채도는 주로 저채도에 대부분이었다(그림 2(b)). PCCS에 의한 색조는 주로 다크그레이시톤, 그레이시톤이 가장 많았고, 다음으로 페일톤이 많았다(그림 4).

조선산업분야의 작업복 색상은 주로 탁하고 가라앉은 PB, GY, Y계열의 색상을 중심으로 중명도, 저채도의 다크그레이시, 그레이시, 페일톤이 주를 이루고 있어<그림 4(b)> 작업환경의 체크리스트 색채분석과 차이가 크지 않아 유사한 색상, 명도, 채도임을 알 수 있었다(그림 3). 단지 S조선의 도장에서는 작업복B가 다소 명도와 채도값이 높게 나와 배경과의 차이를 나타냈으며 명도에서는 작업복C가 8.45로 높았으나 채도는 0.25로 많이 낮게 나타났다.

용접에서는 작업복 채도가 오히려 배경인 작업장의 채도보다 어둡게 나타났다. S조선의 지게차 운반공정

의 경우 다소 명도, 채도가 높았다. 조립공정의 경우 안전법의 채도가 6.07로 중명도, 빨강배경이 8 이상의 채도를 나타냈으나 작업복의 경우는 안전모가 중채도의 고명도로 두드러졌을 뿐 작업복은 배경에서 구별되기 어려운 상황이다. 용접에서는 안전모 이외에는 배경과 작업복과의 명도, 채도 차이가 크지 않음을 알 수 있다.

C조선의 경우 작업복의 명도가 중명도 이상으로 나타났다지만 색상과 채도는 배경에서 두드러지지 않음을 역시 알 수 있었다. 이는 작업환경으로부터 작업자의 안전이 충분히 확보되었다고 보기에 무리가 있다. 즉 배경인 작업환경과 대상인 작업복과의 차이에 의해 구분을 짓는 명시성이 보장되지 않고 있음을 알 수 있었다. 작업환경의 배경색상으로부터 작업자의 대상색상이 구별되어지는 명시성이 큰 보조색과 강조색의 조화로운 배색을 통해 작업복 색상선택이 요구되는 상황이었다. 또한 작업복이 전체적으로 주목성이 매우 낮은 색상, 채도, 명도로 되어있음을 알 수 있었다.

3. 작업환경 및 작업복(G-F) 색채분포 분석

작업복 색상의 픽셀 수에 의한 면적 분포를 백분율로 분석해 보면, Y계열이 29%로 작업환경과 유사한 색상으로 나타났으며, 다음으로 PB가 20%, GY가 17%였다(표 2). 작업환경 색상분포와 작업복 색상분포를 비교해보면 동일, 유사색상 내에서 명도와 채도가 두드러지게 차이가 나지 않으며<그림 1>, 이 경우 작업복과 작업환경이 비슷한 색채를 이루어 명시성, 주목

성과 같은 안전성 확보를 위한 대비효과가 약하다고 할 수 있다.

작업환경 색상-명도분포와 작업복 색상-명도분포의 경우에도 YR, Y, GY, B, PB계열의 색상에 두 환경사이의 명도차이를 분명히 보여주지 않음을 알 수 있다(그림 2). 색상-채도 간의 분포 비교의 경우는 더욱 문제가 심각한데, 유사색상계열에 저채도에 밀집되어 있어 환경과 작업복의 구분이 어려움을 쉽게 인식할 수 있다(그림 3). 색조분석의 경우도 예외가 아니어서 그레이시와 다크톤에 중심의 색조분포를 보여주고 있다.

결국 선명도와 주목성의 약화는 인지성 감소나 지루함을 유발할 수 있으며 시각적 피로감 등을 유발할 수 있는 것이다. 이는 조선업체의 작업현장에서 작업자의 안전성과 관련된 작업복 색채선택이 미흡하며 작업공정과 환경에 따른 적절한 색채배색이 적용되지 않고 있음을 알 수 있다.

V. 결 론

산업현장 환경에서의 색채는 작업자인 인간중심의 계획으로 진행되어야 할 것이다. 작업자의 안전을 확보하여 개인과 기업 모두 만족하는 작업시스템이 이루어져야 하기 때문이다. 색채의 기능과 속성을 적극 활용하면 명시성과 주목성 같이 배경과 작업자를 분리하는 효과를 유발할 수 있다. 특히 조선업체의 현장은 실외작업이 많아 언제나 사고의 위험에 노출되어 있으므로 산업현장의 작업복 색채는 작업환경 색채를 고려해서 결정되어야 한다. 조선업체는 바다, 배경, 구조물 등의 넓은 면적을 가진 외부환경이 주조색상을 이루므로 작업복의 색상은 외부환경의 색상에서 돋보일 수 있도록 색채효과가 고려된 배색으로 선정되어야 한다.

본 연구에서는 작업환경과 작업복의 환경 색채 분석을 위해 조선산업체 2곳의 작업환경 색채와 작업복의 색채사례를 분석하였다. 멘셀의 10색상체계로 작업환경의 색상을 분석한 결과, GY계열이 24%로 가장 높았고, 다음으로 Y(22%), B, PB, R(10%)계열로 분석되었다. 작업환경의 색상-명도의 분포는 GY, Y색상계열을 중심으로 증명도에서 가장 높은 분포를 나타내고, 채도는 주로 저채도에 밀집되어 분석되었고, PCCS에 의한 색조분포는 주로 다크그레이시톤(39%)이 가장 높은 분포로 분석되고, 다음으로 그레이시톤

(20%)으로 분석되었다. 따라서 조선산업분야의 작업환경의 배경은 주로 Y, GY, YR계열의 색상을 중심으로 증명도, 저채도의 다크그레이시, 그레이시톤이 주를 이루며 명도가 낮고 어두우며, 흐릿하게 분석되었다.

작업자의 작업복 색상을 분석한 결과, Y계열이 26%로 가장 높았고, 다음으로 PB(19%), GY(16%), YR(16%)계열로 작업환경 색상과 유사하게 분석되었다. 작업복의 색상-명도의 분포는 PB, Y색상계열을 중심으로 증명도, 저명도로 분포되고, 채도는 주로 저채도에 밀집되어 분석되었고, PCCS에 의한 색조분포는 주로 다크그레이시, 그레이시가 각각 20%로 높은 분포로 분석되고, 다음으로 페일톤이 17%로 분석되어 작업환경과의 차이가 매우 미약하였다.

결국 조선산업분야의 작업복 색상은 주로 탁하고 가라앉은 PB, GY계열의 색상을 중심으로 증명도, 저채도의 다크그레이시, 그레이시, 페일톤이 주를 이루고 있어 작업환경의 색채와 유사한 색채실태로서 명시성과 주목성을 확보하기에는 열악하다고 볼 수 있었다.

따라서 작업자의 안전을 더욱 확보하기 위해 시야를 확보하는 색채를 고려하여 계획하여야 할 것이다. 배경과 작업자와의 색채를 배색개념으로 적용하여 두드러지는 특성을 활용하는 명시성이 높은 색을 사용해야 한다. 그러나 명시성이 극단적으로 강하게 되면 작업자가 쉽게 피로를 느낄 수 있으므로 보색조화를 이루되 작업자의 피로를 경감시켜주고 작업자의 색채 지각의 균형을 맞추는 적절한 색채계획이 필요할 것이다.

특히 조선업체의 경우, 대개 실외작업을 하여야 하는 작업장의 규모가 거대한 산업이다. 소규모의 제조업체와 달리 배경으로서의 공작환경 색채를 바꾸기는 어려운 것이 현실이다. 그러므로 작업복의 색채조절 역할이 상대적으로 용이하며 중요하다고 볼 수 있다.

본 연구는 실태조사분석으로 구체적으로 작업복의 색채계획 모델링은 후속연구로 남겨둔다. 앞으로 기업이 CI에 맞는 색채계획 뿐 아니라 인간과 환경의 조화로운 색채연구와 색채배색이론에 충실한 모델을 제안하여 안전과 능률향상을 위한 작업복 색채표준화 가이드라인이 제시되어야 할 것이다.

참고문헌

- 권혜숙. (2008). 현대 패션에 나타난 무채색과 유채색 코디네이션 특성. *패션비즈니스*, 12(4), 73-87.

- 김길홍, 최경실, 박정은, 이윤경. (2001). *환경색채계획론*. 서울: 이화여자대학교 색채디자인연구소.
- 김미영, 이명희. (2001). 기존의 색채연구 유형과 선호 색채 연구의 분석. *복식*, 51(3), 33-50.
- 김미진, 김연희, 김혜수. (2007). 현대 패션에 나타난 청색의 배색특성에 관한 연구. *한국색채학회논문집*, 21(3), 45-56.
- 김성숙, 김희은. (2008). 소재개선에 따른 건설현장 작업복 착의기능성 평가. *한국의류산업학회지*, 10(2), 228-235.
- 김수정. (2006). 브랜드 이미지 향상을 위한 색채계획 기초 연구. *감성과학*, 9(1), 63-75.
- 김영인, 조민정. (2000). 국내 패션의류업계의 활용 색채 전달도구 개발을 위한 색채연구. *복식*, 50(4), 55-61.
- 김영인, 주미영, 이현주, 김희연. (2005). 개인의 색채이미지 유형에 의한 국내 색조화장품의 스토리 개발과 색채계획. *복식*, 55(6), 1-14.
- 김지언. (2008). 한, 일 전통극의 색채문화 비교. *한국의류학회지*, 32(10), 1629-1639.
- 김혜령, 서미아. (2002). 기계공업 종사자의 작업복 착용실태 조사연구. *복식문화연구*, 10(6), 718-734.
- 김화진, 채금석. (1999). 작업환경 개선을 위한 작업복 색채 기획에 관한 연구. *한국의류학회 국제학술심포지움 및 추계학술발표회 초록집*, 46.
- 김화진. (1999). *작업환경 개선을 위한 작업복 색채기획에 관한 연구*. 숙명여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 류숙희, 김보연. (2001). 성인남성의 의복색채선호와 색채관심에 관한 연구. *복식문화연구*, 9(2), 308-318.
- 만케, 프랑크 H. (1998). *색채, 환경, 그리고 인간의 반응*. 최승희, 이명순 옮김 (2002). 서울: 도서출판 국제.
- 박도양. (1980). *실용색채학*. 서울: 청우.
- 박혜원, 박진아. (2008). 공단근로자의 작업복 디자인 실태 및 선호도 연구. *패션비즈니스*, 12(2), 134-152.
- 박화순. (1995). 성격특성에 따른 색채의 속성별 의복색 선호도. *복식*, 26, 87-100.
- 번스, 로이 S. (2000). *색채학원론*. 조맹섭, 김창순, 강병호, 김동호 옮김 (2003). 서울: 시그마프레스.
- 양정희. (2009). *빈티지 패션의 색채연구*. 창원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 윤혜림. (2008). *색채관리와 색채디자인*. 서울: 국제.
- 이금희. (2003). 한국의 색동과 이탈리아 미래주의 복식에 색채 비교 연구. *대한가정학회지*, 41(8), 33-53.
- 이춘계, 박혜령. (1995). 의복디자인 구성선에 따른 색채의 착시효과. *복식*, 24, 205-216.
- 최정화, 김소영, 이주영. (2004). 철도 차량 정비작업자의 부직포 보호 작업복 착용실태에 관한 연구. *한국의류학회지*, 28(8), 1165-1174.
- 추형선, 김영인. (1997). 녹색을 중심으로 한 복식의 색채계획. *복식*, 31, 33-46.
- 홍경희, 박길순. (1996). 동작기능성 향상을 위한 작업복 연구. *한국의류학회지*, 20(2), 311-322.
- Faber, B. (1969). *Principles of color*. New York: Van Nostrand Reinhold company.
- Park, H. W., Bae, H. S., Park, G. A., & Kim, J. K. (2009). A color analysis on working clothing in domestic machine and heavy industry. *Journal of Fashion Business*, 13(6), 61-75.
- Park, H. W., & Park, G. A. (2008). The distribution condition and clothing construction factors of the working clothes. *Journal of Fashion Business*, 12(3), 116-135.