

기계·자동차·조선업체의 공정별 작업복 색채계획⁺

장귀연* · 박혜원
창원대학교 의류학과 석사*
창원대학교 의류학과 교수

The Color Planning of Work Clothes by Process in Machinery·Automobile·Shipbuilding Companies

Jang Kwiyeon* · Park Hyewon

M.A., of Dept. Clothing & Textiles, Changwon National University
Prof., of Dept. Clothing & Textiles, Changwon National University

Abstract

This study aims at suggesting a series of process which envisions the colors of working clothes which is the working environment most adjacent to workers around the workers in the industrial spots.

In order to do so, based on the photos of the workplaces, it was made an analysis on the relationship of between the colors of the workplaces as a background and the colors of the working clothes in the color characteristics. The color planning of the working clothes was suggested as a result of analyzing the colors and carried out the evaluation. The results are as follows:

First, The colors of working environment and the colors of the working clothes were slightly different but in general, the spectrum was from mid value to low chroma.

Secondly, the color modelsuggested was evaluated as a result, every question got a good review and especially, in the shipbuilding company, the working environment of which was the most unpleasant, every question was given a highest score of more than 4.50.

The study would serve as the beneficial information for formulating the safer and more pleasant working environment in industrial workplaces as well as a basic material for the subsequent research on colors.

Key Words : working clothes(작업복), color planning(색채계획), color study for working clothes(작업복 색채 연구)

⁺본 연구는 한국연구재단(2009-0083981, 2010-0017265)의 지원에 의해 수행되었습니다.

Corresponding author: Park Hyewon, Tel, +82-55-213-3494, Fax: +82-55-213-3490
E-mail: hwpark@changwon.ac.kr

1. 서론

환경 색채는 환경이라는 낱말과 색채 사이에 개재하고 있는 그 어떤 관계성에 더 깊은 뜻을 나타내는 것으로서 단순히 ‘환경’과 ‘색채’가 합친 것 이상의 의미를 갖게 된다.¹⁾ 파버 비렌(Faber Birren)은 환경 색채란 인간의 안전과 건강, 생존에 관련된 ‘조정된 환경’을 만드는데 없어서는 안 될 중요한 요소라고 정의하고 인간과 자연의 균형과 율동을 지키기 위해서 도시적 구조물의 추악성을 없애고, 미적 가치를 지키는 길은 올바른 색채사용에 있다고 하였다.²⁾

환경과 색채의 상호관계를 통해 찾고자 하는 환경 색채의 개념은 ‘인간-환경’이라는 대 전제하에서 논의되어지는 환경요인과의 관계성에 대한 문제이다. 관계성이란 환경구조의 내용적 요소들의 상호작용에 의해서 일어나는 과정상의 복잡한 문제들을 지칭하는 것으로서, 환경문제라는 의미와 상통하는 것이다. 그러므로 환경 색채의 이해는 인간-환경 관계에서의 ‘문제형성시스템’을 기저로 인간, 환경, 그리고 그 관계에서 발생하는 사회-문화적 문제라는 측면에서 가능해진다. 그러므로 디자이너들이 디자인하고 계획하는 것은 ‘환경’ 또는 ‘물리적 존재’일 뿐 아니라, 이론적 개념을 사회적으로 한정시키는 복잡한 일련의 대상과 관계들인 것이다.³⁾

본 연구는 국내 주력산업의 대표 업종인 기계·자동차·조선업체의 공정에 따른 작업환경 색채와 작업복 색채 문제를 다루고자 하는데, 이는 작업환경 개선을 통한 작업 용이성, 건강, 안전, 복지증진이라는 작업자 측면과 인력자원 관리, 능률향상, 기업윤리 실천이라는 경영체측면의 사회적 맥락, 작업자-경영주 관계를 디자인 저변에 두고 있다. 즉, 작업장에서의 환경 색채는 작업자의 생리, 심리, 정신에 영향을 미치므로 작업자의 사고·안전·작업수행을 위한 조건으로 작용하게 된다. 따라서 작업자가 착용하는 작업복은 산업공단의 작업환경 색채계획에 있어서 매우 중요한 문제일 것이다. 결국 작업복의 영역까지 확장된 산업공단의 환경 색채가 계획되어야 할 것이다.

올바른 색채를 사용함으로써 얻을 수 있는 효과는 기본이 좋아지며 눈의 긴장과 피로가 감소하고, 재

빠른 판단이 가능하며, 사고나 재해를 감소시키며, 생활이나 작업에 즐거움을 줄 수 있으므로 작업 능률이 오른다는 것이다. 또한, 정리정돈에 도움을 주어 청결을 유지할 수 있으며, 관리가 용이하고, 주변 환경이 개선되므로 사회적인 효과도 얻을 수 있다.⁴⁾

눈의 피로는 지속적으로 눈을 집중시켜야 하는 행위, 세세한 부품을 조립하는 행위, 정신적 판단과 분별을 요하는 행위가 피로를 초래하여 직접, 간접적으로 인체기관 전반에 영향을 미치는 근육의 피로이다. 피로의 요인은 행위조건과 행위의 반복성, 행위자의 육체적·정신적 조건에 기인하지만, 안전과 가장 직접적으로 관계되는 것은 시각장애이다.⁵⁾

색채는 이러한 눈의 피로를 제거함으로써 작업자의 능력을 향상시켜 재해의 위험으로부터 안전성을 높일 수 있으며, 명확하고 효율적인 색채보호 체계를 통하여 환경정보의 불확실성을 감소시킴으로써 안전기능 역할을 수행할 수 있는 효과적인 매체임을 알 수 있고 기능적으로 효과 있는 색을 적재적소에 사용함으로써 쾌적한 환경을 만들어낼 수 있다.⁶⁾

선행연구에는 작업환경 개선을 위한 환경 색채 디자인에 관한 연구⁷⁾, 작업환경 개선을 위한 작업복 색채기획에 관한 연구⁸⁾, 업무환경 개선방법을 위한 색채심리에 관한 연구⁹⁾, 건설현장의 환경 색채계획을 통한 건설재해 예방에 관한 연구¹⁰⁾ 등이 있다. 특히 김기영(2006)의 연구에서는 건설현장 작업장의 방호물과 기계·설비, 근로자의 착용 보호구 등을 사진촬영과 관찰을 통해 파악하고, 이를 가시도와 명료도, 눈의 피로도에 근거하여 효율적인 환경을 이끌어 낼 수 있도록 부분적으로 색채계획을 적용한 연구가 있다. 그러나 선행연구의 대부분이 건축학이나 도시계획, 환경색채계획을 중심으로 진행되어 의류학적 관점에서의 진행은 미흡한 실정이다. 의류학적 접근에서는 측색기를 이용하여 기계, 중공업 작업복 색채분석을 시도한 연구¹¹⁾가 있어 과학적 색채 연구를 부분적으로 시도하였으나 작업배경과의 관계에서 실질적으로 현장에 적용시킬 수 있는 모델 제시는 미흡하였다.

따라서 본 연구는 이러한 인간중심의 환경 색채계획 연구의 일환으로 산업현장 작업자를 중심으로 작

업자와 가장 인접한 작업환경인 작업복의 색채를 계획하고 모델링을 제시하여 평가하는 일련의 과정을 연구하는데 목적이 있다. 특히 우리나라 산업의 중추적 역할을 하고 있는 국가산업단지의 기계·자동차·조선업체를 주 대상으로 주요공정별 현장의 사진을 토대로 배경으로서의 색채와 작업복 색채간의 관계를 분석하고자 한다. 국가산업단지의 기계, 자동차, 조선 분야는 우리나라 수출의 핵심 분야이며 제조업의 주축이 되지만 선행연구¹²⁾에서 실태를 파악한 것처럼 조선업체, 기계, 자동차의 순서로 그 환경이 매우 열악하여 작업자를 또한 위험에 많이 노출되어 있는 실정이다. 그러므로 산업별, 공정별로 차이가 있는 현장의 환경 색채와 이에 적합한 작업복 색채 디자인을 제안하고, 그에 대한 평가 결과를 산업현장에 적용한다면 작업자 중심의 작업복 색채 개발에 도움이 될 것이며 작업환경 개선을 위한 색채 연구에 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

II. 산업별 작업환경 색채 분석

1. 작업장 현장 색채 수집 및 분석 과정

기계·자동차·조선분야의 작업환경 색채 실태를 파악하기 위해 각 분야별 대표적 작업공정을 선정 한 후 작업현장을 직접 방문하여 디지털 카메라(Canon Powershot G6, 700만 화소)로 사진 촬영을 실시하여 디지털 색채 데이터를 수집하였다. 각 업체마다 또는 공정마다 연구자가 접근할 수 있는 거리의 제한이 있어 카메라 렌즈를 줌인 시키는 조작에 의해 작업자가 화면상에 10~20% 정도를 차지하도록 하여 촬영하였다. 실제 공장마다 조도는 다소 차이가 있었으나 산업안전 규격에 제시된 조도 허용범위¹³⁾ 내이므로 개별적 공정마다 조도를 영향인자로 보지 않았다.

자동차 업체는 프레스, 차체용접, 차체조립, 검사의 4개 공정을 선정하였으며, 조선업체는 취부, 용접, 사상, 도장의 4개 공정을 선정하였다. 기계업체는 성형, 용접, 도장의 3개 공정만을 선정하였고 검사공정은 제외하였다. 그 이유는 검사공정이 자동차와 같이 명확한 장소에서 동일한 작업을 수행하는

것으로 볼 수 없었으며, 각 공정마다를 검사자가 다니며 품질을 확인하는 단계이므로 독립된 작업환경이라 볼 수 없기 때문이다. 따라서 총 11장의 사진에 대한 각각의 환경 색채 분석을 '색채 클러스터 작업→색채 수 조절 및 보정 작업→분석 작업→변환 작업'의 순으로 실시하였다.

2. 산업별 작업환경 색채 분석 결과

수집된 디지털 색채 데이터는 배경(Ground)과 작업복(Figure)으로 구분하여 분석하였으며, 분석 결과를 보다 시각적으로 나타내기 위해 H V/C 값으로 정리하였다<표 1>.

기계업체의 성형·용접·도장공정에 대한 작업환경 색채를 분석하였다. 성형공정의 배경 색상은 Y, BG, B였으며, 그 중 Y가 가장 많았고, 작업복 색상은 PB로 나타났다. 배경의 명도 범위는 3~8, 채도 범위는 0~2였으며, 작업복의 명도 범위는 5~6, 채도 범위는 4~6인 것으로 확인되었다. 용접공정의 배경 색상은 Y, GY, BG로 나타났으며, 작업복 색상은 G, B인 것으로 확인되었다. 배경의 명도 범위는 4~7, 채도 범위는 0~2였으며, 작업복의 명도 범위는 3~5, 채도 범위는 0~1임을 알 수 있었다. 도장공정의 배경 색상은 PB, YR이 대부분이었고, 작업복 색상은 모두 PB로 나타났다. 배경의 명도 범위는 3~7, 채도 범위는 1~10이었으며, 작업복의 명도 범위는 5~7, 채도 범위는 2~8인 것으로 확인되었다.

자동차업체의 프레스·차체용접·차체조립·검사공정에 대한 작업환경 색채를 분석하였다. 프레스공정의 배경 색상은 G, GY, B, BG, PB였으며, 작업복 색상은 PB, B, BG, GY, Y로 나타났다. 배경의 명도 범위는 3~9, 채도 범위는 0~4였으며, 작업복의 명도 범위는 3~6, 채도 범위는 1~4로 나타났다. 차체용접공정의 배경 색상으로는 G, BG, GY, B가 나타났으며, 작업복 색상으로는 B, GY가 나타났다. 배경의 명도 범위는 2~9, 채도 범위는 0~5였으며, 작업복의 명도 범위는 4~6, 채도 범위는 1~2임을 분석결과 알 수 있었다. 차체조립공정의 배경 색상은 BG, Y, G였으며, 작업복 색상은 G, Y, GY로 확인되었다. 배경의 명도 범위는 3~8, 채도 범위는 1~10이었으며, 작업복의 명도 범위는 3~8, 채도 범

위는 0~2인 것으로 확인되었다. 검사공정의 배경 색상으로 GY, Y, G가 나타났으며, 작업복 색상으로 GY, PB가 나타났다. 배경의 명도 범위는 3~9, 채도 범위는 0~6이었으며, 작업복의 명도 범위는 5~8, 채도 범위는 0~3인 것으로 분석되었다.


조선업체의 취부·용접·사상·도장공정에 대한 작업 환경 색채를 분석하였다. 취부공정의 배경 색상은 YR, PB, B였으며, 작업복 색상은 G, B, Y로 확인되었다. 배경의 명도 범위는 3~9, 채도 범위는 0~4였으며, 작업복의 명도 범위는 8~10, 채도 범위는 0~1로 나타났다. 용접공정의 배경 색상으로 YR, B, GY, BG, Y가 나타났으며, 작업복 색상으로 GY, Y,

BG가 나타났다. 배경의 명도 범위는 4~7, 채도 범위는 0~3이었으며, 작업복의 명도 범위는 5~8, 채도 범위는 0~2인 것으로 확인되었다. 사상공정의 배경 색상은 YR, Y, B였으며, 작업복의 색상은 B, Y, YR로 나타났다. 배경의 명도 범위는 5~8, 채도 범위는 0~4인 것으로 확인되었으며, 작업복의 명도 범위는 5~7, 채도 범위는 0~4임을 분석결과 알 수 있었다. 도장공정의 배경 색상은 YR, PB, P, Y, GY, RP로 나타났으며, 작업복 색상은 모두 PB로 나타났다. 배경의 명도 범위는 0~9, 채도 범위는 0~2였으며, 작업복의 명도 범위는 3~8, 채도 범위는 1~5로 확인되었다.

<표 1> 기계·자동차·조선업체의 작업환경 색채 분석

업체/공정	구분	색표	H	V	C	문제점	요구사항	
기계 (실내외)	작업복		1.62PB	5.25	4.91	·전반적으로 채도가 낮음 →시야확보 어려움 ·작업 시 움직임이 크지 않음 →지게차 및 각종 이동기계와의 충돌 우려 ·작업환경과 작업복의 색 구별이 힘들음 → 심리적 지루함 유발로 작업능률 저하 ·낮은 명시성·주목성 → 시야확보 어려움 ·고온의 작업환경 ·작업복 중량감이 큼 ·도장용 페인트로 인해 작업복이 쉽게 오염됨 →명시성이 낮아짐 →시야확보어려움	·반대 혹은 대비 색상을 사용하여 작업자의 유목성을 높여줄 필요가 있음 ·보조색·강조색의 활용 및 반사소재 사용이 요구됨 ·채도를 높여 작업자의 기분을 고조시킴 ·차가운 색상을 사용하여 온도·중량감을 낮춤 ·명도차가 큰 배색의 적용이 요구됨 ·채도를 높여 작업자의 기분을 고조시킴 ·보호복 기능이 우선되어야 함	
			2.68PB	5.89	5.20			
	배경	바닥		1.74Y	3.27			1.28
				5.85Y	3.66			0.85
		벽면		5.33BG	7.82			0.34
				2.17B	6.91			0.67
				4.52Y	6.09			1.40
	작업복		6.51Y	6.35	1.02			
			6.51Y	6.35	1.02			
			3.50G	3.62	0.34			
	배경		1.36B	4.19	0.58			
			4.25BG	4.95	0.51			
			9.60GY	6.10	0.64			
			4.36Y	5.83	1.60			
			8.74Y	5.01	1.46			
도장	작업복		5.41PB	5.37	6.55			
			7.83PB	5.42	6.46			
			5.27PB	6.20	7.35			
			5.95PB	6.09	2.45			
	배경	벽면		5.79PB	3.83	2.16		
				5.53PB	4.84	2.32		
				6.00PB	5.32	2.64		
				5.95PB	6.09	2.45		




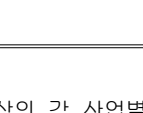
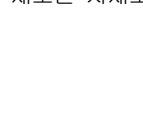


<표 1> 계속

업체/공정		구분	색표	H	V	C	문제점	요구사항
기계 (실내외)	 <도장>	배경	사	6.21PB	5.32	2.78	·작업장 주변이 어지러움 ·반복되는 작업이 많음 →심리적 지루함 느낌	·작업자의 안전을 위해 명도차가 큰 배색의 적용이 요구됨 ·보호복 기능이 우선되어야 함
			다	5.27PB	6.20	7.35		
			리	3.08R	4.99	1.27		
		철	3.22YR	5.26	9.27			
			3.51YR	6.18	6.33			
			3.41YR	5.85	9.09			
			4.81YR	6.84	9.01			
자동차 (실내)	 <프레스>	작업복	4.09PB	3.27	3.99	·반복되는 작업이 많음 →심리적 지루함을 느낌 →작업능률 저하 우려 ·타 업종에 비해 색채로 인한 작업자의 안전 우려가 적음	·작업자의 기분 고조를 위해 명도·채도를 높이는 등의 변화가 요구됨 ·색상에서는 난색계열 위주의 강조색을 추가하여 작업복에 경쾌함을 부여함	
			7.67BG	3.97	2.63			
			8.73B	4.38	3.10			
			0.41GY	5.07	1.36			
			4.01Y	5.68	1.48			
		배경	복면	1.58GY	6.28			0.91
				4.85G	6.62			0.38
				4.97G	7.11			0.37
			바닥	2.82G	4.81			0.71
				0.41GY	5.07			1.36
				9.52GY	5.32			0.72
				0.95G	7.56			0.34
				0.19PB	8.51			2.52
				6.34GY	7.98			0.32
7.67BG	3.97	2.63						
8.73B	4.38	3.10						
기계 (실내)	 <차체용접>	작업복	2.61B	5.51	1.93	·반복되는 작업이 많음 →심리적 지루함을 느낌 →작업능률 저하 우려 ·고온의 작업환경 ·타 업종에 비해 색채로 인한 작업자의 안전 우려가 적음	·차가운 느낌의 색상을 사용하여 온도 및 총량감을 낮춰줄 필요가 있음 →정서적 안정감이 요구됨 ·작업자의 기분 고조를 위해 명도·채도를 높여줄 필요가 있음 ·강조색 추가가 요구됨	
			0.45B	4.48	1.43			
			6.66GY	5.55	1.03			
		배경	기계	6.66GY	5.55			1.03
				5.03GY	6.65			1.29
				6.87G	6.90			0.89
				6.54BG	7.47			1.18
				7.24B	8.13			2.24
				9.74GY	2.32			0.57
				6.89GY	2.93			1.06
			바닥	4.88BG	3.29			1.19
				3.13BG	4.47			4.13
				4.24BG	5.00			3.8
		배관	6.87G	6.90	0.89			
6.54BG	7.47		1.18					
7.24B	8.13		2.24					

<표 1> 계속

업체/공정	구분	색표	H	V	C	문제점	요구사항	
자동차 (실내)	 <차체조립>	작업복		3.10G	3.80	0.67	·반복된 작업으로 작업환경을 단조롭고 지루하게 여김 ·타 업종보다 색채로 인한 작업자의 안전 우려가 적음	·밝고 경쾌한 느낌의 강조색 활용이 요구됨 →작업자의 기분 고조
				7.97G	4.37	0.67		
				9.46G	4.94	0.96		
				9.68Y	6.31	1.55		
				0.56GY	7.06	1.47		
	배경	바닥		9.89G	3.72	3.89		
				0.72BG	4.43	3.56		
				7.48BG	6.73	1.17		
		기타		4.03Y	7.05	9.84		
				4.95Y	7.96	9.00		
 <검사>	작업복		0.28PB	5.31	2.2	·다른 공정들에 비해 다소 단조로운 작업 ·타 업종보다 색채로 인한 작업자의 안전 우려가 적음	·밝고 경쾌한 느낌의 강조색 활용이 요구됨 →작업자의 기분 고조 ·눈의 피로도 고려가 요구됨	
			2.40GY	7.01	0.59			
			0.55GY	7.5	0.69			
	배경	바닥		2.25GY	8.01			0.71
				4.75Y	7.47			5.35
				4.68G	4.16			0.7
				8.98GY	4.55			0.54
				3.48Y	3.81			5.49
조선 (실외)	작업복		1.12G	8.39	0.15	·작업환경 색과 작업복의 색이 거의 흡사함 →명시성과 주목성이 낮음 →작업자의 안전이 우려됨 ·다소 움직임이 많은 작업	·반대 혹은 대비 색상을 사용하여 작업자의 유목성을 높여줄 필요가 있음 ·보조색·강조색 활용이 요구됨 ·작업자의 안전을 위해 명도차가 큰 배색의 적용이 요구됨 ·채도를 높여 작업자의 기분을 고조시킴	
			1.43B	8.71	0.14			
			9.96Y	9.7	0.1			
	배경	바닥		8.36YR	5.92			3.96
				8.66YR	7.1			1.95
				1.43B	8.71			0.14
		바닥철판		1.53PB	3.64			2.08
				1.10PB	3.69			0.19
				1.10PB	3.69			0.19
	 <용접>	작업복		4.37Y	5.75			0.88
				8.86GY	5.98			0.35
				8.87GY	6.29			0.34
				1.41BG	6.57			0.44
배경	철판		0.81Y	6.8	1.95			
			0.37GY	7.52	0.31			
			6.38YR	4.43	2.09			
			4.34B	5.63	1.09			
			6.65B	6.21	1.72			
	9.68YR	5.3	2.18					

<표 1> 계속

업체/공정	구분	색표	H	V	C	문제점	요구사항		
조선 (실외)	배경	 <용접>	4.37Y	5.75	0.88	·고온의 작업환경 ·작업복 중량감이 큼	·보호복 기능이 우선되어야 함		
			8.86GY	5.98	0.35				
			8.87GY	6.29	0.34				
			1.41BG	6.57	0.44				
			9.33BG	6.91	0.53				
	배경	작업복	 <사상>	8.38B	6.37	1.24	·작업환경 색과 작업복 색이 거의 흡사함(회색조의 무채색이 지배적임) →심리적 지루함을 느낌 →작업능률 저하 우려 ·팔을 주로 많이 사용함 ·고온의 작업환경 ·작업복의 중량감이 큼	·차가운 느낌의 색상을 선택하여 온도 및 중량감을 줄여줄 필요가 있음 ·유목성을 높이기 위해 강조색의 활용이 요구됨 ·무채색 위주의 익숙한 환경색과 상반되는 채도가 높은 색채의 사용이 요구됨 →작업자의 기분 고조 ·보호복 기능이 우선되어야 함	
				3.69Y	6.33	1.18			
				2.64B	6.91	0.6			
		배경	바닥	 <도장>	8.89YR	6.73			3.59
					8.33YR	7.33			3.39
					3.69Y	6.33			1.18
					2.64B	6.91			0.6
					8.75YR	5.88			3.51
					4.45Y	6.78			1.11
					2.62Y	7.13			1
작업복	 <도장>		5.99PB	3.84	4.89	·도장용 페인트로 인해 작업복이 쉽게 오염됨 →작업환경과 작업복 색의 식별이 힘들어짐 →명시성이 낮아짐 →작업자 안전이 우려됨 ·인체를 완전 봉쇄하는 형태로 착용함 → 고온의 작업환경	·차가운 느낌의 색상을 사용하여 온도 및 중량감을 낮춰줄 필요가 있음 →정서적 안정감이 요구됨 ·작업자의 안전을 위해 명도차가 큰 배색의 적용이 요구됨 ·반대 혹은 대비 색상을 사용하여 작업자의 유목성을 높여줄 필요가 있음 ·보조색·강조색 활용이 요구됨 ·보호복 기능이 우선되어야 함		
			5.30PB	4.90	4.88				
			7.49PB	5.79	1.1				
			4.74PB	6.49	1.77				
			5.37PB	7.77	1.68				
배경	바닥	 <도장>	7.16Y	0.75	0.62				
			2.29PB	1.08	0.76				
			6.15GY	1.04	0.93				
			9.70RP	0.87	0.99				
배경	바닥	 <도장>	2.45YR	3.45	0.51				
			8.11P	3.89	0.33				
			1.94P	4.33	0.43				
배경	바닥	 <도장>	8.06YR	7.56	0.52				
			4.00YR	7.93	0.47				
배경	바닥	 <도장>	5.80PB	8.22	1.14				

이상의 각 산업별 작업환경 색채 분석 내용을 정리해본 결과 배경(G)의 색상으로는 Y, GY, YR, BG, PB에서 높은 분포를 보였으며, 명도는 중명도 범위에서, 채도는 저채도 범위에서 압도적으로 높은 분

포를 나타내고 있음을 알 수 있었다. 이를 계통색명을 사용하여 정리해보면, 선명한 색채가 아닌 탁하거나 흐린 회색빛의 남색, 청록, 갈색 등으로 표현할 수 있다. 또한 이 중 특히 어둡고 진한 색채의

경우에는 색채의 값을 확인하지 않고 시지각만으로 분석하면, 진한 회색 또는 검정으로 잘 못 판단할 수도 있을 것이라 생각된다.

작업복(F)의 색상은 PB, GY, B, Y, G에서 높은 분포를 나타냈으며, 명도는 중명도 범위에서, 채도는 저채도의 범위에서 압도적으로 높은 분포를 보였다. 이를 계통색명을 사용하여 나타내면, 파랑, 남색, 청록, 흐린 노랑, 갈색 등으로 표현할 수 있으며 이들 색상도 배경색의 경우와 비슷하게 탁하거나 흐린 색채가 대부분인 것으로 분석되었다.

배경 색채와 작업복 색채를 비교하여 살펴본 결과 색상에서 약간의 차이를 보였으나, 톤에서는 중명도, 저채도의 범위에 대부분의 색채가 밀집되어 있어 전반적으로 덜 톤(dull tone)에 속하는 것으로 분석되었다. 즉, 현재 산업현장에서 착용하는 작업복 색채(F)가 배경 색채(G)에 묻혀있음을 의미하는 것으로 해석할 수 있다. 따라서 작업 시 작업자의 안전을 위해 색상, 명도, 채도의 차이를 크게 하여 주목성과 명시성을 확보할 수 있는 올바른 작업복 색채계획이 필요하다고 판단된다.

III. 작업복 색채계획 모델링 및 평가

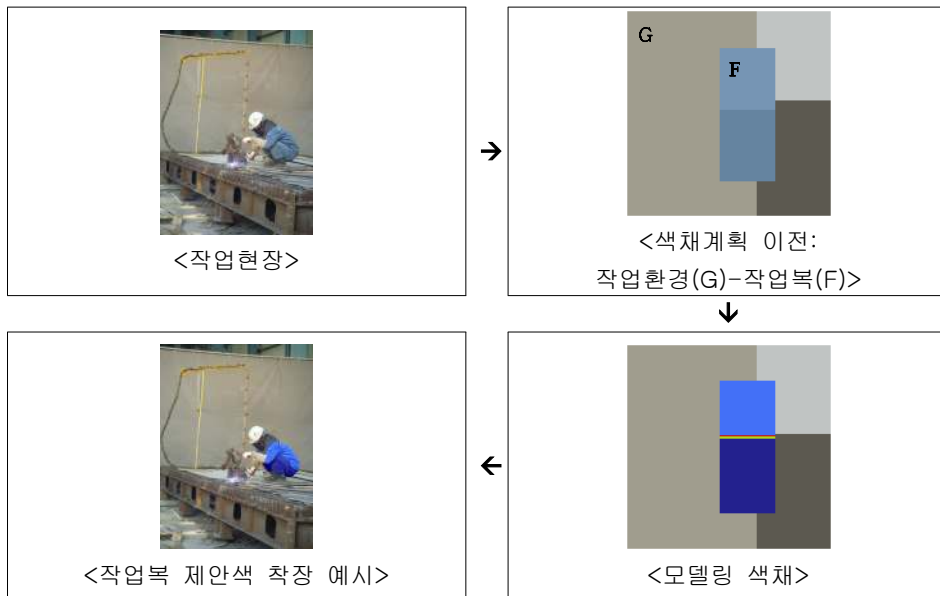
1. 색채계획 모델링

작업환경 색채 분석 결과를 바탕으로 각 공정별로 개선된 작업복 색채계획 모델을 제시하였다. 제안 작업복의 색채 선정은 작업자들의 선호색채 조사 결과에 근거하여 주조색을 정하고, 심미성에 근거하여 주조색과의 인접 및 유사 배색 조화 원리로 보조색을 추출하였으며, 주목성과 명시성을 더욱 높이기 위해 주조·보조색과의 대조색상 배색군에서 강조색을 선정하였다<표 2>.

2. 평가 및 제안

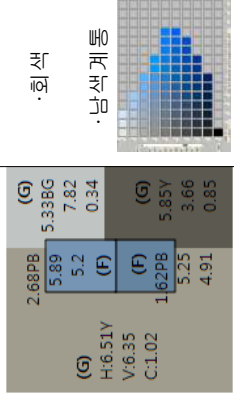
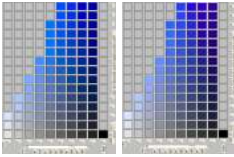
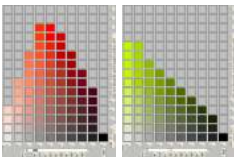
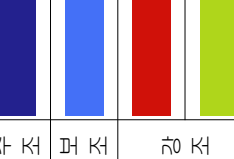
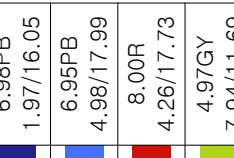
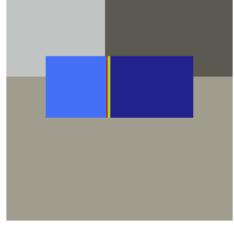
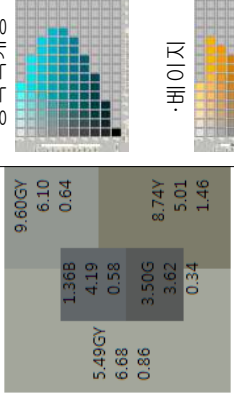
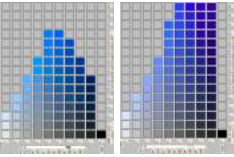
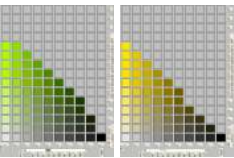


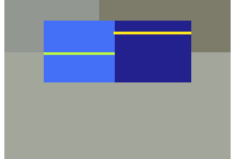
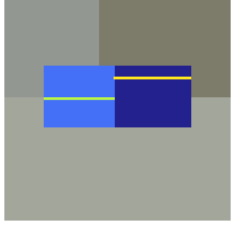
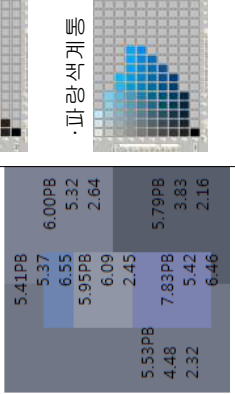
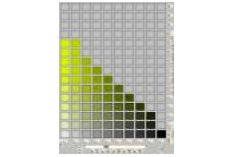
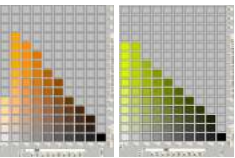


1) 평가 맵 제작

작업환경 색채 분석에 사용된 현장사진을 기준으로 '작업현장 사진→작업환경(G)-작업복(F)의 색채 분석과정→색채 모델링→작업복 제안'의 순으로 평가 맵을 구성하였다. 총 3개 업체, 11개 공정을 기준으로 11개의 평가 맵을 완성하였다. 작업복 착장 시뮬레이션은 Cadwalk Design 2005 Version 5.97 프로그램을 사용하여 제시하였다<그림 1~11>.



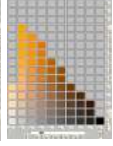

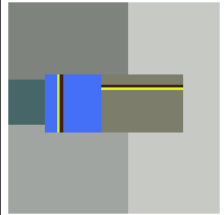









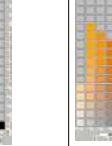

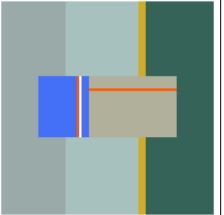







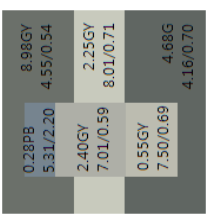



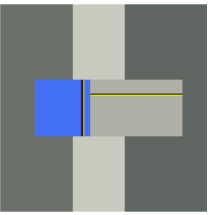






<그림 1> 평가 맵 1.(기계-성형공정)


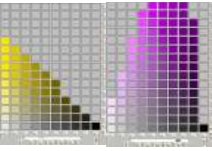

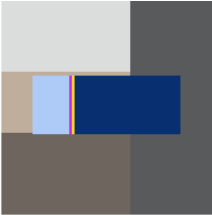
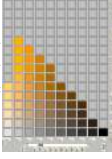
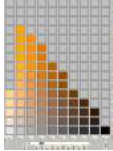
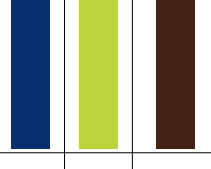


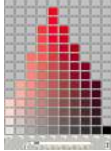
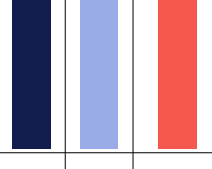
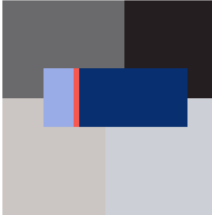
<표 2> 작업복 색채 모델링

업종	등급	작업환경(G)-작업복(F) 색채계획 이전 현황 (Before)	작업복 색채 제안 범위			작업복 제안 색채		색채계획 모델 (After)	
			주조색 선호색채 조사 결과에 근거한 색채범위	보조색 심미성에 근거한 인접 및 유사 배색 조합 원리로 추출	강조색 주목성, 명시성에 근거한 대조색상 배색으로 추출	제안 색채	H V/C		
기 계	강 형	 <p>(G) H:6.51V C:1.02</p> <p>(F) 2.68PB 5.89 5.2 7.82 0.34 (F) (F) 1.62PB 5.25 3.66 4.91 0.85</p>	·회색 	 ·남색계통	 ·회색  ·남색계통	주 조 6.98PB 1.97/16.05 보 조 6.95PB 4.98/17.99 강 조 8.00R 4.26/17.73 4.97GY 7.94/11.69			
			영 점	 <p>(G) H:5.49V C:0.86</p> <p>(F) 1.36B 4.19 0.58 3.50G 3.62 0.34</p>	·청록색계통 	 ·청록색계통  ·베이지	 ·청록색계통  ·베이지	주 조 6.98PB 1.97/16.05 보 조 6.95PB 4.98/17.99 강 조 6.11GY 8.98/12.01 6.46Y 8.98/11.97	
					너 장	 <p>(G) H:5.53V C:2.32</p> <p>(F) 5.41PB 5.37 6.00PB 6.55 5.32 5.95PB 2.64 6.09 2.45 5.79PB 7.83PB 3.83 5.42 6.46 2.16</p>	·파랑색계통 	 ·파랑색계통	 ·파랑색계통  ·파랑색계통

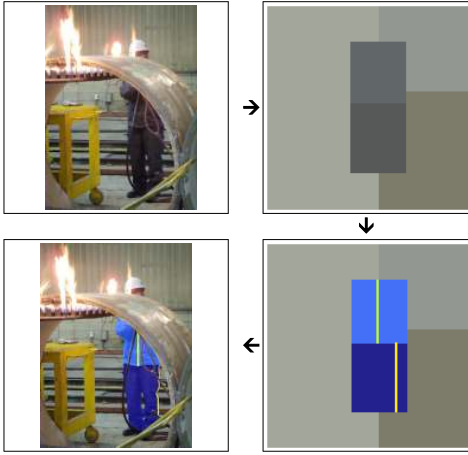
<표 2> 계속

업종	공정	작업환경(G)-작업복(F) 색채계획 이전 현황 (Before)	작업복 색채 제안 범위			작업복 제안 색채		색채계획 모델 (After)
			주조색 선호색채 조사 결과에 근거한 색채범위	모조색 심미성에 근거한 인접 및 유사 배색 조화 원리로 추출	강조색 주목성, 근거한 명시성에 근거한 대조색상 배색으로 추출	제안 색채	H V/C	
자동차	프레시	 <p>회색 베이지</p>			주조	 0.41GY 5.07/1.36		
					모조	 6.95PB 4.98/17.99		
	강조	 3.08GY 8.99/12.00	 4.50YR 1.5/4					
	강조	 6.66GY 5.55/1.03	 6.95PB 4.98/17.99	 3.07R 4.99/17.98	 5.52P 9.90/0.03			
차체조립	 <p>남색계통</p>			주조	 0.56GY 7.06/1.41			
				모조	 6.95PB 4.98/17.99			
강조	 9.42R 5.85/17.39	 5.52P 9.90/0.03						
강조	 2.40GY 7.01/0.59	 6.95PB 4.98/17.99	 4.50YR 1.5/4	 4.97GY 7.94/11.69				
검사				주조	 8.98GY 5.31/2.20			
				모조	 2.40GY 7.01/0.59			
강조	 2.25GY 8.01/0.71	 0.55GY 7.50/0.69	 4.68G 4.16/0.70					

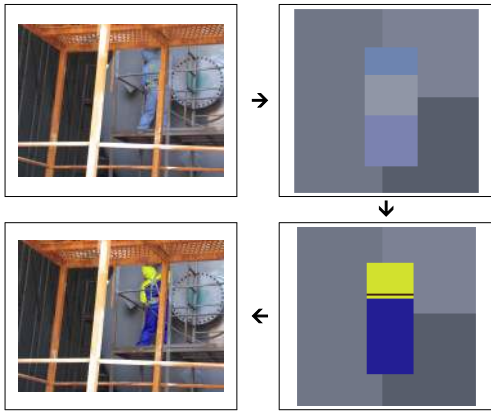
<표 2> 계속

업종	공정	작업환경(G)-작업복 (F) 색채계획 이전 현황 (Before)	작업복 색채 제안 범위			작업복 제안 색채		색채계획 모델 (After)							
			주조색 신호색채 조사 결과에 근거한 색채범위	보조색 심미성에 근거한 인접 및 유사 배색 조화 원리로 추출	강조색 주목성 명시성에 근거한 대조색상 배색으로 추출	제한 색채	H V/C								
취부	취부	6.95YR 8.66VR 4.22 7.10/1.95 0.88 1.43B 1.12G 1.43B 8.39/0.15 8.71 1.43B 0.14 8.71/0.14 9.96Y 1.10PB 9.70/0.10 3.69/0.19			주조 보조 강조		6.02PB 1.96/10.11 5.21PB 7.98/6.05 6.98Y 8.99/12.00 6.22P 4.99/23.96								
									8.87GY 4.34B 6.29 8.86GY 5.63 0.34 5.98/0.35 1.09 1.41BG 6.57/0.44 1.41BG 8.87GY 6.57 6.29/0.34 0.44			주조 보조 강조		6.03PB 1.96/10.09 3.42GY 7.94/10.03 4.50YR 1.5/4	
4.00VR 1.94P 7.93 5.37PB 4.33 0.47 7.77/1.68 0.43 5.80PB 7.49PB 8.22 5.79/1.10 9.70RP 1.14 5.99PB 0.87 5.87/4.89 0.99			주조 보조 강조		5.41PB 0.99/7.92 6.95PB 6.99/7.97 6.07R 5.74/15.08										

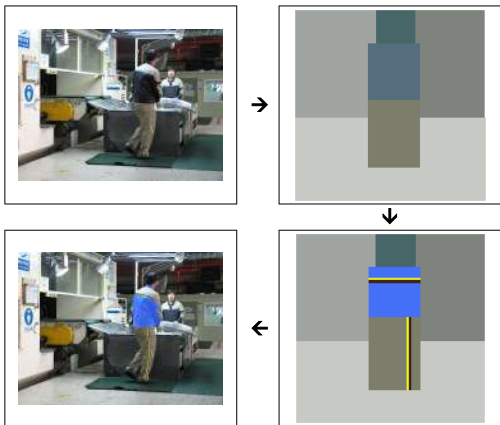
조선



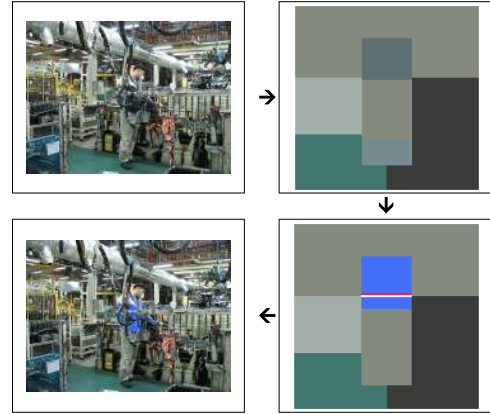
<그림 2> 평가 맵 2.(기계-용접공정)



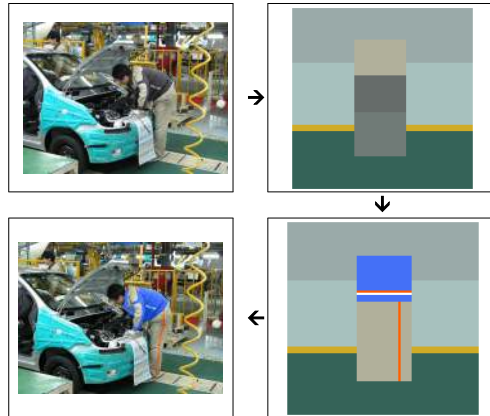
<그림 3> 평가 맵 3.(기계-도장공정)



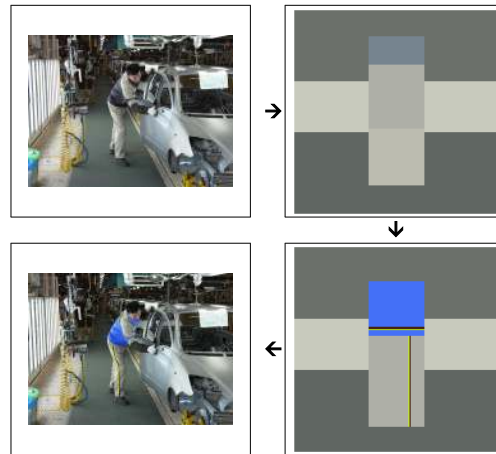
<그림 4> 평가 맵 4.(자동차-프레스공정)



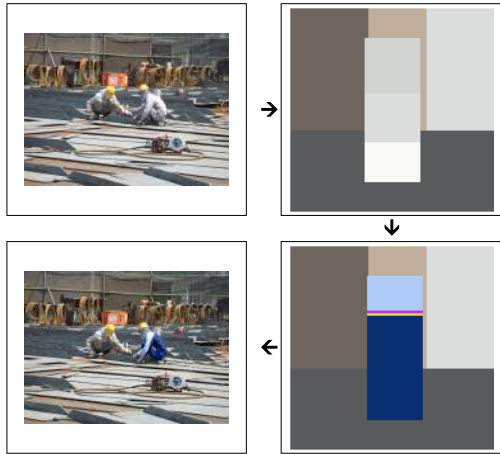
<그림 5> 평가 맵 5.(자동차-차체용접공정)



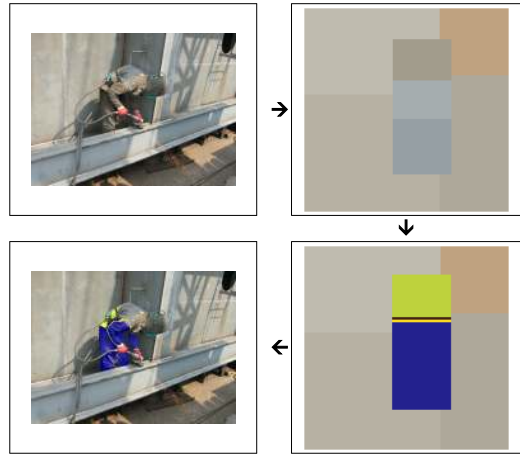
<그림 6> 평가 맵 6.(자동차-차체조립공정)



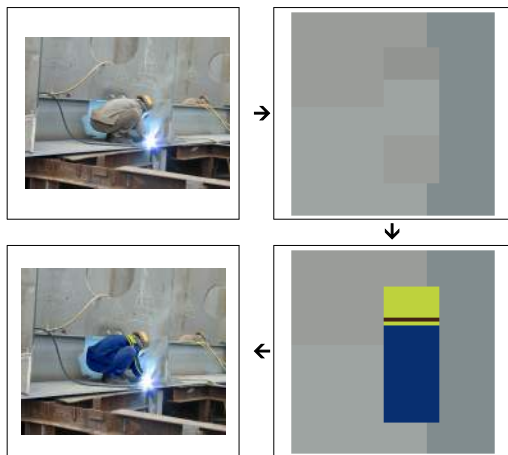
<그림 7> 평가 맵 7.(자동차-검사공정)



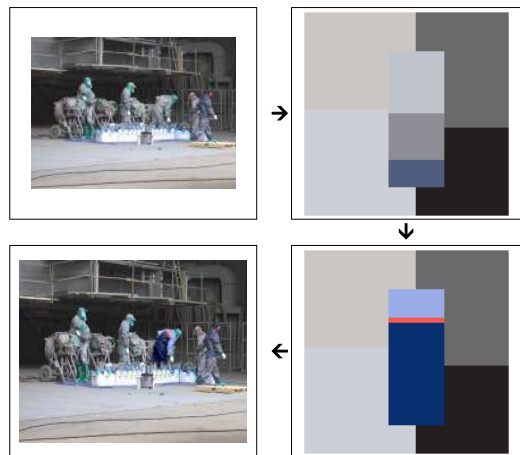
<그림 8> 평가 맵 8.(조선-취부공정)



<그림 10> 평가 맵 10.(조선-사상공정)



<그림 9> 평가 맵 9.(조선-용접공정)



<그림 11> 평가 맵 11.(조선-도장공정)

2) 평가 및 제언

본 연구의 조사대상 기업체인 기계·자동차·조선업체의 전문가(안전 담당자 및 각 공정의 팀장) 총 11명을 평가단으로 구성하여 2009년 10월 20일부터 2009년 10월 27일까지 평가를 실시하였다.

평가 방법은 작성된 작업복 색채계획 평가 맵을 Microsoft Office Power -Point 2007 version을 사용하여 동일한 노트북의 모니터를 통해 보여준 후, 5점 리커트 척도로 작성된 평가지 문항에 체크하도

록 하였고, 기타의견은 서술방식으로 기술하도록 하였다. 평가지 문항은 개선된 작업복 색채에 대한 안전성, 조화, 작업자의 심리, 작업자 관리 측면의 적합성에 관한 8문항으로 구성하였다. 평가된 자료는 수거하여 각 문항별로 평균을 내어 분석·정리 하였다<표 3>.

<표 3> 작업복 색채계획 평가 결과(평균값)

내 용	평가단(11명)			
	기계(3)	자동차(4)	조선(4)	총평균
1. 기존 작업복 보다 눈에 잘 띄어 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.	4.00	4.25	4.47	4.36
2. 배경과 작업자의 구별이 기존 작업복보다 향상되었다.	4.00	4.50	4.47	4.45
3. 기존 작업복 색채보다 작업환경과 더 잘 조화된다.	3.67	4.00	4.50	4.09
4. 기존 작업복 보다 작업복의 배색(주조색, 보조색, 강조색)이 적절히 잘 이루어졌다.	4.67	4.00	4.75	4.45
5. 업종·공정별 환경에 적절한 작업복의 색채계획이라 생각한다.	4.33	3.75	4.75	4.27
6. 기존 작업복 보다 작업자의 기분 및 작업분위기 향상에 도움이 될 것이다.	4.33	4.00	4.75	4.36
7. 현장관리측면에서 작업자의 안전관리에 도움이 될 것이다.	4.00	4.00	4.75	4.27
8. 색채계획안에 제시된 작업복 색채 모델을 현장에 적용하고 싶다.	3.67	3.50	4.75	4.00
총평균	4.08	4.00	4.65	4.28

작업복 색채계획에 대한 평가를 실시한 결과 8문항 모두에서 전반적으로 좋은 평가를 받은 것으로 확인되었다. 모든 문항에 대한 평점을 산업체별로 살펴보면 조선(4.65)>기계(4.08)>자동차(4.00)의 순으로 높은 점수를 받았음을 알 수 있으며, 특히 조선업체의 경우 모든 문항에서 4.50점 이상의 매우 높은 점수를 받은 것으로 확인되었다.

평가 결과를 각 문항별로 살펴보면, 안전성에 관한 내용 중 ‘안전사고 감소에 도움이 된다’는 문항에서는 조선(4.47)>자동차(4.25)>기계(4.00)의 순으로 나타났고, ‘배경과 작업자와의 구별이 향상되었다’는 문항에서는 조선(4.47)>자동차(4.50)>기계(4.00)의 순으로 확인되었다.

색채 조화에 관한 내용 중 ‘기존 작업복 색채보다 작업환경과 더 잘 조화된다’는 문항에서는 조선(4.50)>자동차(4.00)>기계(3.67)의 순으로 평가되었고, ‘기존 작업복 보다 작업복의 배색이 적절히 잘 이루어졌다’는 문항에서는 조선(4.75)>기계(4.67)>자동차(4.00)의 순으로 나타났다. 또 ‘업종·공정별

환경에 적절한 작업복 색채계획인가’에 대한 문항에서는 조선(4.75)>기계(4.33)>자동차(3.75)의 순으로 나타났다.

작업자의 심리 변화와 관련된 내용의 문항인 ‘작업자의 기분 및 작업분위기 향상에 도움이 될 것이다’에서는 조선(4.75)>기계(4.33)>자동차(4.00)의 순으로 평가되었다.

작업현장에서의 작업자 관리 측면에 관한 내용 중 ‘현장관리측면에서 작업자의 안전관리에 도움이 될 것이다’라는 문항에서는 조선이 4.47점을 받았고, 기계와 자동차에서는 동일한 점수인 4.00점을 받은 것으로 확인되었다. 본 평가지의 최종 문항인 ‘색채계획안에 제시된 작업복 색채 모델을 현장에 적용하고 싶은가’에 대한 문항에서는 조선(4.47)>기계(3.67)>자동차(3.5)의 순으로 평가되었다.

이러한 결과는 산업체별 작업장의 환경정도와 위험정도에 따라 차이가 있기 때문이라 생각된다. 조선업체의 경우 특히 열악한 환경조건과 고위험군의 작업공정이 많아 색채를 통한 안전성 확보가 절실하

여 높은 평가 점수가 나온 것이라 판단된다. 반면, 문항 중 “색채계획안에 제시된 작업복 색채 모델을 현장에 적용하고 싶다”는 문항에 대한 평가가 전체 문항에서 상대적으로 낮은 4.00점을 받은 것으로 나타났다. 이는 평가 대상자인 작업 관리자의 입장에서 볼 때, 경제성, 실행관리, 노조 등 제반여건 등이 쉽지 않은 이유가 있기 때문이라 판단된다.

그 밖의 기타 의견으로는 기계산업에서 야간작업을 고려한 색채적용의 검토와 고위험군 작업공정에 대한 좀 더 눈에 띄는 색상(예를 들면 노란색, 매우 밝고 진한 청색, 형광색 등)에 대한 요구가 있었다. 그리고 자동차산업의 용접 등 원자재를 다루는 분야에서는 기존의 작업복 보다 밝은 색, 또는 선명한 색채의 작업복이 작업의 분위기를 조금 더 가볍게 해주며, 시인성의 확보를 높여준다는 긍정적인 의견과 함께, 자동차 공장 내에서는 너무 밝은 작업복 색채는 작업자로 하여금 작업의 중요성을 가볍게 여기는 분위기를 조장할 수 있을지도 모른다는 우려의 의견을 함께 제시하여, 자동차 공장에서는 어두운 색과 밝은 색의 적절한 조화가 필요할 것이라는 의견이 있었다.

따라서 이러한 평가 결과를 종합하면, 본 연구에서 제안한 작업복 색채 모델링은 현재의 산업현장 환경 색채 문제점들을 해결하기 위한 하나의 방법으로 사용할 수 있을 것이라 생각된다. 그리고 나아가 각 산업의 기타 세부적인 요구사항들을 본 연구의 색채 모델링에 반영하여 수정한다면 실제 작업현장에 적용할 수 있을 것이라 생각된다.

IV. 결론

우리나라 산업의 중추적 역할을 하고 있는 국가산업단지의 기계·자동차·조선업체를 대상으로 작업 현장의 색채와 작업복 색채간의 관계를 분석하고 이를 토대로 산업현장에 적합한 작업복 색채 모델링을 제안하였고, 그에 대한 평가를 진행한 결과는 다음과 같다.

첫 번째, 작업환경의 배경색채와 작업복 색채간의 색채관계를 작업현장 사진을 통해 분석하였다. 그

결과 배경색채로는 탁하거나 흐린 회색빛의 남색, 청록, 갈색 등이 많이 나타났고, 작업복의 색채로는 파랑, 남색, 청록, 흐린 노랑, 갈색 등이 탁하거나 흐린 색조로 많이 나타났다. 배경색과 작업복 색을 비교해 보면 색상에서 약간의 차이가 있긴 하지만, 대체로 비슷한 톤(3.5~7.5 범위내의 중명도, 0~5 범위내의 저채도)의 범위에 속하는 색채인 것으로 분석된다. 이러한 색채는 시각적으로 그 차이를 확연히 나타내지 못하며, 유사한 색채 관계를 보이게 되고, 곧 작업자로 하여금 지루함을 유발할 수도 있다. 따라서 작업자의 안전을 위한 올바른 작업복 색채 수정계획이 필요하다고 판단되었다.

두 번째, 지금까지 분석된 색채 현황을 공정별로 비교하여 각 공정별로 개선된 작업복 색채 모델링을 주조색(선호색채 조사 결과에 근거한 색채범위), 보조색(심미성에 근거한 인접 및 유사 배색 조화 원리로 추출), 강조색(주목성, 명시성에 근거한 대조색상 배색으로 추출)으로 나누어 제안하였으며, 이를 바탕으로 작업복 색채계획 평가 맵을 제작하고 평가를 실시하였다. 그 결과 기계·자동차·조선업체 모두 전 문항에서 좋은 평가를 받았으며, 특히 조선업체의 경우는 모든 문항에서 4.50점 이상의 매우 높은 점수를 받았다.

문항별로는 안전사고 감소 효과에 대해서는 조선(4.47)>자동차(4.25)>기계(4.00)의 순이었고, 배경과 작업자와의 구별 향상에 대해서는 조선(4.47)>자동차(4.50)>기계(4.00)의 순으로 분석되었다. 또 작업환경과의 조화에 대해서는 조선(4.50)>자동차(4.00)>기계(3.67)의 순이었으며, 작업복 배색의 적절성에 관해서는 조선(4.75)>기계(4.67)>자동차(4.00)의 순으로 나타났고, 업종·공정별 환경에 적절한 작업복 색채계획인가에 대한 문항에서는 조선(4.75)>기계(4.33)>자동차(3.75)의 순으로 평가되었다. 작업자의 기분 및 작업분위기 향상 효과에 관한 문항에서는 조선(4.75)>기계(4.33)>자동차(4.00)의 순이었고, 현장관리측면에서 작업자의 안전관리 향상에 대한 문항에서는 조선(4.47)>기계 및 자동차(4.00)의 순으로 확인되었다. 본 평가지의 최종 문항인 색채계획안에 제시된 작업복 색채 모델의 현장 적용에 대한 문항에서는 조선(4.47)>기계(3.67)>자

동차(3.5)의 순으로 평가되었다.

이러한 결과는 산업체별 작업장의 환경정도와 위험정도에 따라 차이가 있기 때문이라 생각된다. 조선업체의 경우 특히 열악한 환경조건과 고위험군의 작업공정이 많아 색채를 통한 안전성 확보가 절실하여 높은 평가 점수가 나온 것이라 판단된다. 반면, 문항 중 '색채계획안에 제시된 작업복 색채 모델을 현장에 적용하고 싶다'는 문항에 대한 평가가 다른 문항에 비해 다소 낮은 것은 경제성, 실행관리, 노조 등 제반여건 등의 이유가 영향을 주었기 때문이라 생각된다. 그러나 그럼에도 불구하고 4점 이상의 평가가 나온 것은 본 연구에서 제안한 작업복 색채 모델링이 현재의 문제점들을 해결할 수 있는 하나의 방법이 될 수 있을 것이라 볼 수 있다.

앞으로 작업복 색채 모델링을 토대로 실제 작업복을 제작, 착의평가를 진행하는 후속 연구를 기대한다.

참고문헌

- 1) 김길홍 외(2001), *환경색채계획론*, 이화여자대학교 출판부, p.45.
- 2) Ibid. p.45.
- 3) 김화진(1999), "작업환경 개선을 위한 작업복 색채 기획엔 관한 연구 -생산직 근로자들의 작업복을 중심으로-", 숙명여자대학교 석사학위논문, pp.15-16.
- 4) 배지영(2002), "업무환경 개선방법을 위한 색채심리에 관한 연구 -한·남 색채계획을 중심으로-", 연세대학교 생활환경대학원 석사학위논문, p.23.
- 5) 이미란(1989), "산업제품색채계획방법과 그 색채의 환경심리적 의의 -소형승용차 내부색채계획을 중심으로-", 이화여자대학교 석사학위논문, p.31.
- 6) 권진희(1999), "제주의 고유색 현황과 도시지역 색채문제 개선을 위한 환경 색채조화 방법 연구", 이화여자대학교 디자인개발원 석사학위논문, p.15.

- 7) 곽수영(1988), "작업환경 개선을 위한 환경색채 디자인에 관한 연구", 이화여자대학교 석사학위논문.
- 8) 김화진, op. cit. pp.15-16.
- 9) 배지영, op. cit. p.23.
- 10) 김기영, 이준성, 유승연(2006), "건설현장의 환경 색채계획을 통한 건설재해 예방에 관한 연구", *대한건축학회 학술발표대회 논문집 26(1)*, pp.653~656.
- 11) Park Hyewon et al.(2009). "A color analysis on working clothing in domestic machine and heavy industry", *Journal of Fashion Business, 13(6)*. pp.61-75.
- 12) 장귀연 외(2010). "기계, 자동차, 조선업체 작업자 대상 공정별 작업환경 및 작업복 색채에 관한 의식조사". *패션비즈니스, 14(2)*. pp.110-126.
- 13) 산업안전 규격에 제시된 공장의 조도 허용범위

장소	활동	조도 범위 [lx]
기계 공장	단순 작업	150-200-300
	보통 작업	300-400-600
	정밀 작업	1500-2000-3000
용접	초정밀 작업	3000-4000-6000
	일반 작업	150-200-300
조립	정밀 수작업	3000-4000-6000
	거친 작업	150-200-300
	단순 작업	300-400-600
	보통 작업	600-1000-1500
	정밀 작업	1500-2000-3000
	초정밀 작업	3000-4000-6000

출처 : <http://www.standard.go.kr/skin3/viewer.asp>
 검색일 : 2009.10.21. KS A 3011에서 발췌

접수일(2009년 11월 20일)
 수정일(1차 : 2010년 1월 11일)
 게재확정일(2010년 1월 18일)