

## 기계 산업 분야의 통합 환경 조화와 안전을 위한 작업복 색채 배색 평가<sup>+</sup>

박혜원\* · 양정희

창원대학교 의류학과 교수\* · 창원대학교 의류학과 박사수료

## Color Arrangement Evaluation on Working Clothes for Safety and Integrated Environment Harmony in Machinery Industry Fields

Park Hyewon\* · Yang Junghee

Professor, Dept. of Clothing & Textiles, Changwon National University  
Candidate for Ph.D, Dept. of Clothing & Textiles, Changwon National University

### Abstract

It is intended to study the colors of work environment and the working clothes colors between humans and environment with application of the arrangement of working clothes colors to domestic machinery companies that play pivotal roles in the industry of Korea. The purpose of this study is to provide the foundation of color plan for the integrated environmental harmonization and the safety of industrial sites by analyzing the photographs of working clothes in the sites in consideration of the functions of colors (clearness, attention-getting, and safety) using the Faber Birren's Color Harmony and by analyzing the result of a questionnaire survey.

The study was conducted by the method to shoot a worksite using a digital camera after wearing 24 sets of uniforms, which were developed by the color plan established in a previous study, in the same worksite. The shooting place was an outdoor steel sheet inspection site of D company, a machinery company in Changwon-si, Gyeongnam, and the intensity of illumination was 2400lux.

---

\* 본 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원에 의해 수행되었음(No. 2012R1A1B5003705).

24 pieces of images were printed in 5x7 inch size and a questionnaire survey was performed at 5-point scale. The questionnaire survey was performed for 13 subjects consisting of 6 field professionals having more than 30 years of experiences, 4 clothes color professionals, and 3 industrial engineering professionals. The result of the survey was statistically analyzed by the method of frequency analysis using IBM SPSS Statistics 20 Program.

As the result of assessment of basic four colors (yellow green, sky blue, blue, and violet) of working clothes, yellow green, sky blue, and blue showed high mean values in (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray) equation indicating that its is a harmonized equation.

**Key Words** : Machine Industries(기계 산업), Faber Birren's Color Harmony Theory(비렌 색채조화론), Working Clothes(작업복), Color Harmony(색채배색)

## 1. 서론

인간은 일상생활에서 오감을 통해 얻는 정보 가운데 80% 이상을 시각에 의존하고 있다<sup>1)</sup>. 인간을 둘러싼 환경의 색채는 시각적으로 인간을 자극하며 인간은 이에 반응하며 행동에 영향을 미치게 된다. 따라서 환경의 색채에 대한 관심과 주의가 요구되고 있다. 환경 색채는 '환경'과 '색채'라는 두 단어의 일대일 결합 이상의 심리적 정서적 의미를 갖게 된다. 이에 대해 파버 비렌(Faber Birren, 미국, 1900~1988)은 "환경색채는 인간의 안전과 건강, 생존에 관련된 조정된 환경(controlled environment)을 만드는데 없어서는 안 될 중요한 요소"라 하였다. 결국 환경 색채는 '인간의 생존과 안전에 직결되고 미적가치를 지키는데 필요한 요소로서 사회문화적 차원에서 색채사용과 관계있는 환경문제의 한 부분이다'<sup>2)</sup>.

사람들이 위험에 노출될지 모르는 지역에서 경계심을 갖게 하기 위하여 색채가 광범위하게 실용적으로 사용되어 왔다. 이러한 색채의 응용은 무관심이나 단조로움이 주의력을 약화시켜 생명과 신체에 위험을 초래할 수도 있는 산업 현장에서는 합리적인 목적으로 쓰인다<sup>3)</sup>. 산업현장에서는 색채의 사용과 활용이 그 어느 때보다 중요하다. 기계적인 환경에서 장애물이나 위험물의 색채를 통한 색인작업 즉, 색채분리는 주목되어야 할 부분에 주의를 끌기 위하여 색채를 선택적으로 사용하거나 긴장감을 표현하

기 위한 표현의 기능이다. 이런 기능은 안전을 위한 색채 기능을 수반하는 일종의 부호화이다. 색인작업, 색채분리의 기능을 통해 작업장, 공장 등에서 작업자를 보호할 수 있으며, 관리감독관의 업무를 도울 수 있다. 따라서 색채를 통한 안전 효과란 활동에 지장을 초래하지 않으며 위험을 방지하여 안전에 도움을 주는 색채효과를 말한다.

즉 색채의 명시성과 주목성을 통하여 작업자를 보호하는 주의를 환기 시키는 것이 근본이다. 작업자의 안전을 위하여 작업자가 과도하게 긴장을 풀지 않도록 하거나 위험요소를 없애기 위해서는 명시성이 높은 색을 사용하여야 한다. 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 있어 매우 중요한 문제가 된다. 그러므로 작업복의 영역까지 확장된 산업공단의 환경색채가 통합 계획되어야 할 것이다.

그 동안 작업복 연구는 인간공학적, 구성분야에서 동작기능성 중심의 연구와 소재적 특면의 기능성 작업복 소재연구가 활발히 진행<sup>4)5)6)</sup>되었으나 작업복을 색채이론에 근거하여 체계화시켜 제작 후 현장 평가로 이어진 연구는 없었다.

본 연구는 인간이 산업 현장의 작업수행에 있어 작업환경과 조화되어 인체를 안전하게 보호할 수 있는 작업복의 색채배색 평가에 관한 연구이다. 색채

에 있어 조화란 2색 혹은 3색 이상의 다색 배색에 질서를 부여하는 것을 의미한다. 즉 개인적 취미나 선호와는 달리 색채의 통일과 변화, 질서와 다양성과 같은 반대요소를 적용하는데 있어 모순이나 충돌이 일어나지 않도록 하는 개념을 말하며 색채학적으로 복잡하고 많은 전통적 배색의 방법에 일정한 질서와 법칙을 제시하여 배색간의 조화의 원리를 규명하고 체계화하는 것을 말한다<sup>7)</sup>.

우리나라의 제조업 가운데 기계산업분야의 경우 경상남도가 전국 생산액에 대비해 장비제조 1위, 정밀기기 1위, 자동차 3위, 기타 운송장비 1위로 국내 기계 산업의 중심역할을 하고 있다<sup>8)</sup>. 선행연구<sup>9)10)</sup>에서 통합환경 계획을 위해 국내 기계업체의 작업복과 작업현장의 현장 조사를 수행하였고 통합환경 조화와 안전성 구축을 위한 색채실대 사례에 대해 평가, 분석이 이루어졌다. 또한 경남에 위치한 기계산업분야에 적용이 가능한 작업복의 색채 계획과 배색을 제안한 바 있다. 이를 근거로 하여 색채배색 조절을 수행한 작업복 개발 결과물을 현장에 착용 실험하고 이를 전문가 집단에 의한 평가를 수행하는 것을 본 연구의 목적으로 한다.

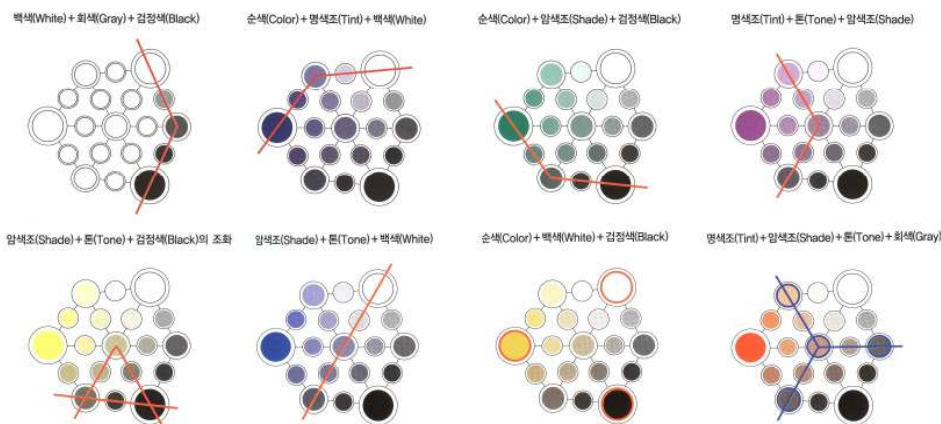
연구의 결과를 통해 우리나라 산업의 중추적인 역할을 하고 있는 국내 기계 업체의 작업복에 적용 가능한 색채 배색의 조화 원리를 규명하고 적절한 가이드 라인을 제시함으로써 작업환경 색채와 인간과 작업복 간의 통합적인 색채계획을 제안할 수 있

을 것이다.

본 연구는 선행연구에서 색채 디자인의 기준이 되었던 비렌의 색채 조화론을 활용하였고 색채 기능(명시성, 주목성, 안전성)을 고려한 작업복의 현장착의 사진과 색채 설문 결과를 분석함으로써 산업현장의 통합 환경 조화와 안전성 구축을 위한 색채계획의 기초를 제공할 수 있을 것이다.

## II. 연구방법 및 내용

비렌의 조화공식은 색채조화와 계획에 있어 매우 이상적인 방법으로 환경색채디자인 분야에서 구조적 질서를 제공하는 공식으로 평가받고 있다<sup>11)</sup>. 비렌의 색채 조화원리는 2색 또는 3색 이상의 다색배색에 질서를 부여하는 것으로, 비렌의 이론은 색상각형의 연속된 선상에 위치한 색들을 조합하면 그 색들 간에는 관련된 시각적 요소가 포함되어 있기 때문에, 서로 조화된다는 원리이다<sup>12)</sup>. 순색, 흰색, 검정색 3가지와 회색, 밝은 색조, 어두운 색조, 톤의 4가지 요소를 원으로 표시하고, 이 중 하나의 요소를 정한 후 그것과 연결되는 선상에 위치하는 요소들을 근거로 한 색들은 서로 조화된다는 원리이다. 또한 어느 방향이든 하나의 선상에 위치하는 색채 요소 간에는 조화할 수 있는 공통적 속성이 존재하므로 결과적으로 조화된다는 이론으로 흰색+회색+검정색, 순색+



<Figure. 1> Birren's Color Harmony Theory - Color Color Color. p.126

명색조+흰색, 순색+암색조+검정색, 명색조+톤+암색조, 암색조+톤+검정색의 조화, 암색조+톤+흰색, 순색+흰색+검정색, 명색조+암색조+톤+회색으로 이루어져 있다<그림 1><sup>13)</sup>. 비렌의 색채조화론 공식은 색채의 기능적 역할과 관계하여 계획자가 그 목적에 맞도록 사용하게 되어있는데 면적의 크기와 관련하여 주조색에 대한 색채를 확정하고 조화공식에 따라 팔레트를 구성하면 되기 때문에 매우 과학적이고 주조색, 보조색, 강조색의 세가지 색상으로 구성될 수 있어 작업복에 적용하기에 용이하다.

기본 색채인 순색(Color)은 선행연구<sup>14)</sup>에서 1차 선호도, 현장조사로 얻은 결과와 2차 소재 제작을 통해 선정된 4가지 색상인 연두, 하늘, 파랑, 보라 계열(Yellow Green, Sky Blue, Blue, Violet)을 PANTONE 컬러 칩을 통해 선정하였다. 선정된 색은 PANTONE 13-0550 TPX, PANTONE 15-4105 TPX, PANTONE 18-3949 TPX, PANTONE 19-3720 TPX이었다. 선정된 컬러 칩을 스캔 한 뒤 Photoshop CS 4를 통해 RGB값을 추출하여 비렌 조화 공식(Color+Tint+White, Color+Shade+Black, Tint+Tone+Shade, Shade+Tone+Black의 조화, Shade+Tone+White, Tint+Shade+Tone+Gray)에 맞게 색상을 배열하였다. 또한 기본 작업복(점퍼스타일 상의+하의) 도식화에 Texpro V 10.1 textile을 활용하여 비렌의 조화공식을 통해 제시된 팔레트 배색을 적용하였다.

각 색채에 비렌의 8가지 조화공식 중 작업복 색채로 적합하지 않다고 판단된 무채색조화(White+Gray+Black) 및 흑백과 순색조화(Color+White+Black)를 제외한 6가지 조화공식을 활용하여 총 24벌의 작업복을 제작하였다<표 1>. 개발된 작업복(실형복) 24벌을 선행연구와 동일한 작업현장에서 착용하고 작업하는 현장을 디지털 카메라(Cannon Powershot G6, 700만 화소)로 촬영하였다. 촬영 장소는 경남 창원시에 위치한 기계업체 D사의 실외 철판 검사 작업을 하는 현장으로 자연광상태로 조도는 2,400 lux였다.

촬영된 사진 24장을 5×7 사이즈로 인화한 뒤 우드락 패널에 붙여 이미지 자극물을 구성하였고 5점 리커트 척도의 평가지와 함께 설문 평가 되었다. 설

문조사는 2012년 4월 19일부터 5월 29일까지 실시되었으며 현장 안전 전문가, 의류색채 전문가, 산업공학 전문가로 구성된 총 13명을 대상으로 평가를 실시하였다<표 2>.

평가 설문내용은 색채의 지각 효과와 기능과 관련된 명시성, 주목성, 안전성을 중심으로 하였고 현장의 업무, 주변 환경을 고려한 조화로운 배색을 중심으로 하였다. ‘작업환경에서 작업복이 눈에 잘 띄어 안전사고 감소에 도움이 될 것이다’, ‘작업환경과 작업자의 구별이 잘되어 안전사고 감소에 도움이 될 것이다’, ‘작업복의 색채가 작업환경과 조화를 잘 이룬다’, ‘작업복의 배색(주조색, 보조색, 강조색)이 적절히 잘 이루어져 조화롭다’, ‘작업 환경에 적절한 작업복의 색채계획이라 생각한다’, ‘현장관리측면에서 작업자의 안전관리에 도움이 될 것이다’, ‘제시된 작업복 색채 계획을 현장에 적용하고 싶다’의 7가지 내용으로 5점 리커트 척도의 평가를 실시하였다. 설문지의 통계분석은 IBM SPSS Statistics 20 프로그램을 사용하여 빈도분석하여 평균값을 알아보았다.




















### III. 연구결과 및 고찰

#### 1. 평가자의 일반사항

비렌의 색채 조화론을 활용하여 제작된 작업복 색채 배색계획 평가의 응답자는 현장 안전 전문가, 의류색채 전문가, 산업공학 전문가로 나누어 설문했으며 빈도수는 현장 안전 전문가 6명, 의류 색채 전문가 4명, 산업공학 전문가 3명으로 총 13명을 대상으로 설문조사 하였다.

현장 전문가의 경력은 5년 이하 2명, 5년 이상~10년 이하 2명, 10년 이상~30년 이하 1명, 30년 이상이 1명으로 나타났다. 의류 색채 전문가는 대학원 졸업 이상의 색채 및 디자인 교수 및 연구종사자 등 총 4명이었으며 산업공학 전문가는 전공교수 1인과 대학원 석박사 2명으로 구성되었다.

<Table 1> Working Clothes Product with Color Arrangements by Birren's Color Harmony Formulas

Color Birren's Formulas	Yellow Green PANTONE 13-0550	Sky Blue PANTONE 15-4105	Blue PANTONE 18-3949	Violet PANTONE 19-3720
(Color)+(Tint) +(White)				
(Color)+(Shade) +(Black)				
(Tint)+(Tone) +(Shade)				
Harmony of (Shade)+(Tone) +(Black)				
(Shade)+(Tone) +(White)				
(Tint)+(Shade) +(Tone)+(Gray)				

<Table 2> Developed Work Clothes by Birren's Color Formular in Machinery Industry

Birren's Formular	Color Yellow Green PANTONE 13-0550	Sky Blue PANTONE 15-4105	Blue PANTONE 18-3949	Violet PANTONE 19-3720
(Color)+(Tint) + (White)				
(Color)+(Shade) +(Black)				
(Tint)+(Tone) +(Shade)				
Harmony of (Shade)+(Tone) +(Black)				
(Shade)+(Tone) +(White)				
(Tint)+(Shade) +(Tone)+(Gray)				

**2. (Color)+(Tint)+(White) 조화공식에 따른 작업복 평가결과**

(Color)+(Tint)+(White) 조화공식은 비렌의 조화론에서 가장 단순하고 부드러운 조화이다. 일반적으로 깨끗하고 신선한 느낌을 유도하는 조화 공식이다. 설문 결과 4가지 색상 군에서 평균 만족도가 높은 결과를 보인 색상은 Sky Blue(SB)로 3.93이었고 다음으로 Violet(V)으로 3.43, YG(Yellow Green) 3.07, SB(Sky Blue)가 2.88로 가장 낮았다. 그러나 항목별로는 SB가 가장 심한 편차를 보였다. '작업환경에서 작업복이 눈에 잘 띄어 안전사고 감소에 도

움이 될 것이다'는 항목에서 4.77의 값으로 가장 높은 결과를 보여 눈에 잘 띄며, 구별이 잘되는 결과를 나타내었다. 그러나 나머지 설문 내용 항목에서는 모두 낮은 결과를 보여 전체 평균 2.88의 가장 조화롭지 못한 즉, 기계산업현장의 작업복 색채 배색으로는 좋지 않은 결과를 나타내었다

(Color)+(Tint)+(white) 조화공식에서 가장 안정적인 평가를 받은 것은 Blue(B) 색상이었다. B색상은 '작업복의 색채가 작업환경과 조화를 잘 이룬다'의 설문 내용 항목에서 4의 값을 나타냈으며 다른 항목에서도 3.92~3.93의 비교적 높고 안정적인 평가를 받아 전체 평균값은 3.93으로 비교적 조화로운 배색

결과를 나타내었다<표 3>.

### 3. (Color)+(Shade)+(Black) 조화공식에 따른 작업복 평가결과

(Color)+(Shade)+(Black) 조화는 비렌 조화 공식 중 두 번째로 비교적 색채의 깊이와 풍부함을 느끼게 하는 공식이다. 비교적 앞의 공식에 비해 평가 만족도가 높았다. 설문 결과 YG색상은 평균 3.92로 비교적 높은 평가를 받았다. 항목별로는 ‘작업복이 눈에 잘 띄어 안전사고 감소에 도움이 될 것이다’에서 4.08, ‘작업자가 구별이 잘되어서..’에는 4.00 등 안전감소 관리에 4.08로 높게 평가되었으나 배색 만족도는 3.76로 다소 낮게 평가 되었다. ‘환경에 적절한 색채계획이다’에는 4.08로 높게 나타났다. SB 색상에서는 비교적 중간이상의 평가를 받아 3.44로 나타났으며 B의 경우는 그 보다 낮게 평가되었다.

가장 낮은 평가를 받은 것은 V색상으로 평균 2.76으로 나타났으며 모든 항목에서 3점 이하의 평가를 받았다. V색상의 경우 (Color)+(Shade)+(Black)조화 공식이 다소 어둡게 나타난 결과라고 생각할 수 있다. V색상의 경우를 제외하고는 비렌 조화공식에 대입하여 제작한 세가지 색상의 작업복은 가장 조화로운 공식으로 높은 만족도의 결과를 나타내었다<표 4>.

### 4. (Tint)+(Tone)+(Shade) 조화공식에 따른 작업복 평가결과

(Tint)+(Tone)+(Shade) 조화공식은 일반적으로 가장 세련된 조화로 여겨지는 공식이다. 그러나 이를 작업복 현장에 적용하여 평가를 한 결과, 전체 평균 값이 3.21로 앞 선 두 가지 선행 공식에 비하여 다소 낮은 평가를 받았다. 흰색과 검정이 섞인 채도를

<Table 3> Mean Value of (Color)+(Tint)+(White) Formula

설문 항목	비렌조화 공식 색상	(Color)+(Tint)+(White)			
		YG	SB	B	V
작업환경에서 작업복이 <b>눈에 잘 띄어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.85	4.77	3.92	3.77
작업환경과 작업자의 <b>구별이 잘되어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.85	3.31	3.92	3.69
현장관리 측면에서 작업자의 <b>안전관리에 도움이 될 것이다</b>		3.46	3.08	3.92	3.62
작업복의 <b>배색(주조색, 보조색, 강조색)</b> 이 적절히 잘 이루어져 조화롭다.		2.75	2.31	3.92	3.38
작업 환경에 적절한 작업복의 색채계획이라 생각한다.		2.31	2	3.92	3.54
작업복의 색채가 <b>작업환경과 조화를 잘</b> 이룬다.		2.62	2.31	4	3.23
제시된 작업복 색채 계획을 현장에 적용하고 싶다.		2.62	2.38	3.92	2.77
평균		<b>3.07</b>	<b>2.88</b>	<b>3.93</b>	<b>3.43</b>
		<b>3.33</b>			

<Table 4> Mean Value of (Color)+(Shade)+(Black) Formula

설문 항목	비렌 조화공식 색상	(Color)+(Shade)+(Black)			
		YG	SB	B	V
작업환경에서 작업복이 <b>눈에 잘 띄어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		4.08	3.69	3	2.85
작업환경과 작업자의 <b>구별이 잘 되어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		4	3.92	3.08	2.77
현장관리 측면에서 작업자의 <b>안전관리에 도움이 될 것이다</b>		4.08	3.77	2.92	2.77
작업복의 <b>배색(주조색, 보조색, 강조색)</b> 이 적절히 잘 이루어져 조화롭다.		3.67	3.25	3.31	2.77
작업 환경에 적절한 작업복의 색채계획이라 생각한다.		4.08	3.23	2.85	3
작업복의 색채가 <b>작업환경과 조화를 잘</b> 이룬다.		3.92	3.08	3.23	2.77
제시된 작업복 색채 계획을 현장에 적용하고 싶다.		3.62	3.15	2.85	2.38
평균		<b>3.92</b>	<b>3.44</b>	<b>3.03</b>	<b>2.76</b>
		<b>3.29</b>			

<Table 5> Mean Value of (Tint)+(Tone)+(Shade) Formula

설문 항목	비렌 조화공식 색상	(Tint)+(Tone)+(Shade)			
		YG	SB	B	V
작업환경에서 작업복이 <b>눈에 잘 띄어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.46	3.38	3.17	3.08
작업환경과 작업자의 <b>구별이 잘 되어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.46	3.67	3.15	3.15
현장관리 측면에서 작업자의 <b>안전관리에 도움이 될 것이다</b>		3.77	3.23	3.15	2.85
작업복의 <b>배색(주조색, 보조색, 강조색)</b> 이 적절히 잘 이루어져 조화롭다.		3.50	3.23	3.42	2.85
작업 환경에 적절한 작업복의 색채계획이라 생각한다.		3.08	3.08	3.15	3.15
작업복의 색채가 <b>작업환경과 조화를 잘</b> 이룬다.		3.31	3.38	3.46	<b>2.77</b>
제시된 작업복 색채 계획을 현장에 적용하고 싶다.		3.25	3.31	3	<b>2.54</b>
평균		<b>3.40</b>	<b>3.33</b>	<b>3.21</b>	<b>2.91</b>
		<b>3.21</b>			



낮게한 배색 방법인데 특히 V색상의 작업복의 평가가 전반적으로 만족도가 낮게 평가되었으며 특히 '작업복의 색채가 작업환경과 조화를 잘 이룬다'는 항목과 '제시된 작업복 색채계획을 현장에 적용하고 싶다'의 항목에서 2.77, 2.54의 매우 낮은 결과를 나타내었다<표 5>. 일반 색채 조화론과 작업현장의 특수한 목적을 가진 작업복의 현장 조화로움과는 다소 거리가 있다는 결과를 알 수 있었다. 이 공식에서 그나마 만족스런 평가를 받은 것은 YG색상과 SB색상인데 이는 색상 자체의 명도가 B나 V색상에 비해 높았기 때문으로 생각된다. 환경적 특성이 기계산업의 작업장이라는 점과 주변의 색채를 고려했을 때 다소 채도가 낮아지는 색채의 배색은 현장에 적용되기 어렵다는 사실을 알 수 있는 결과였다.

**5. (Shade)+(Tone)+(Black) 조화공식에 따른 작업복 평가결과**

(Shade)+(Tone)+(Black) 의 조화 공식에 대한 평

가는 평균 3.06으로 조화 만족도가 비교적 낮았다. 특히 B색상의 작업복의 배색은 평균 2.97로서 본 연구에 사용된 6가지 공식 중 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 즉 기계산업현장의 작업복에 적용되는 배색공식에 있어 검정색과 검정색이 섞인 Shade톤은 적절한 배색이 아니라는 결과를 알 수 있었다. 결국 B색상의 경우 가장 조화롭지 못한 조화 공식이라는 점을 시사한다.

(Shade)+(Tone)+(Black) 의 조화 공식에서는 YG, SB의 경우가 3.32, 3.28로 다소 만족도가 높게 나타났는데 이 역시 본래 색상이 가지는 높은 명도 때문이라 생각된다. B와 V색상의 경우는 2.97, 2.69로 낮게 평가되어 어두운 색상으로 인한 작업자의 주목성과 명시성의 감소로 인한 저평가로 생각 해 볼 수 있을 것이다. 특히 V색상에 있어 '색채계획을 현장에 적용하고 싶다'는 2.23으로 가장 낮게 평가됨을 알 수 있다<표 6>.

<Table 6> Mean Value of (Shade)+(Tone)+(Black) Formula

설문 항목	비렌 조화공식 색상	(Shade)+(Tone)+(Black)			
		YG	SB	B	V
작업환경에서 작업복이 <u>눈에 잘 띄어</u> 안전 사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.31	3.38	3.15	2.69
작업환경과 작업자의 <u>구별이 잘 되어</u> 안전 사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.31	3.46	3.15	3
현장관리 측면에서 작업자의 <u>안전관리에 도움이 될</u> 것이다		3.38	3.31	<b>2.92</b>	2.69
작업복의 <u>배색(주조색, 보조색, 강조색)</u> 이 적절히 잘 이루어져 조화롭다.		<b>3.58</b>	3.23	3.08	2.77
작업 환경에 적절한 작업복의 색채계획이라 생각한다.		3.31	3	2.85	2.85
작업복의 색채가 <u>작업환경과 조화를 잘 이룬다</u> .		3.38	3.46	3.08	2.62
제시된 작업복 색채 계획을 현장에 적용하고 싶다.		3	3.15	<b>2.54</b>	<b>2.23</b>
평균		<b>3.32</b>	<b>3.28</b>	<b>2.97</b>	<b>2.69</b>
		<b>3.06</b>			

**6. (Shade)+(Tone)+(White) 조화공식에 따른 작업복 평가결과**

(Shade)+(Tone)+(White)조화 공식의 평가에서는 평균이 3.51로 가장 높게 평가되었다. SB색상이 3.83으로 가장 높았으며 다음으로 YG색상 3.72> B색상 3.49> V색상 2.98의 순이었다. YG색상은 모든 항목이 3.50~3.85로 비교적 고르게 높이 평가되었고 SB색상의 경우는 '이 작업 환경에 적절한 작업복의 색채가 작업환경과 조화를 잘 이룬다'는 항목에서 4로 가장 높은 결과를 보였다. 적절한 색채계획이라는 항목이 3.92, 적용하고 싶다는 항목이 3.85로 현장에 적용하고 싶은 부분과 조화롭다는 평가를 받았고 이에 비하여 안전관리 측면의 명시성과 주목성 부분은 이보다 다소 낮으나 전체적으로 3.5 이상의 만족도를 나타내어 긍정적 평가를 받았다. 다음으로는 B색상도 항목별로 3.31~3.69의 비슷한 평가를 받았다. 그러나 V색상의 경우는 안전성 부분이나 배색 만족도와 적용부분에서 낮은 점수를 받아 적절하지 못한 색상 조화로 나타났다<표 7>.

**7. (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray) 조화공식에 따른 작업복 평가 결과**

(Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray)조화 공식은 총 6가지 배색 공식에서 두 번째로 만족도가 높은 결과를 나타냈다. 총 평균은 3.80이었으며 색상별로는 B색상 (4.02)> SB색상(3.83)> YG색상 (3.83)> V색상 (3.39) 순서였다. 특히 모든 항목 중 '작업환경과 조화를 잘 이룬다'의 항목은 V색상을 제외하고는 안전사고 감소와 관련된 색의 구별된 특성과 관련된 항목은 모두 4.0 이상의 높은 점수를 받아 B계열의 색상과 (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray)조화 공식의 만족도가 상당히 높게 평가받았다는 점이다. 구체적으로는 작업환경에서 작업복이 눈에 잘 띄어 안전사고 감소에 도움이 될 것이다(4.08), 작업환경과 작업자의 구별이 잘되어 안전사고 감소에 도움이 될 것이다(4.15), 현장관리측면에서 작업자의 안전관리에 도움이 될 것이다(4.15)의 항목에서 동일하게 높은 결과를 보여 눈에 잘 띄며, 구별이 잘되고, 안전관리에 도움이 되는 결과를 보였다. V색상의 경우도

**<Table 7> Mean Value of (Shade)+(Tone)+(White) Formula**

설문 항목	비렌 조화론	(Shade)+(Tone)+(White)			
		YG	SB	B	V
작업환경에서 작업복이 <b>눈에 잘 띄어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.77	3.54	3.46	2.92
작업환경과 작업자의 <b>구별이 잘되어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.77	3.85	3.62	3
현장관리 측면에서 작업자의 <b>안전관리에 도움이 될</b> 것이다		3.85	3.85	3.46	3.23
작업복의 <b>배색(주조색, 보조색, 강조색)</b> 이 적절히 잘 이루어져 조화롭다.		3.75	3.77	3.69	3.15
작업 환경에 적절한 작업복의 색채계획이라 생각한다.		3.50	3.92	3.46	3.15
작업복의 색채가 <b>작업환경과 조화를 잘</b> 이룬다.		3.77	4	3.46	2.85
제시된 작업복 색채 계획을 현장에 적용하고 싶다.		3.62	3.85	3.31	2.54
평균		<b>3.72</b>	<b>3.83</b>	<b>3.49</b>	<b>2.98</b>
		<b>3.51</b>			

다른 공식의 경우에 비하여 비교적 높은 만족도 (3.39)를 받았다<표 8>.

### 8. 색상에 따른 비렌 조화 공식별 비교와 평가 문항별 비교 결과

색상에 따른 비렌 조화 공식별 평가 비교와 설문 문항별 평가 결과의 비교는 다음 <그림 2>, <그림 3>과 같다.

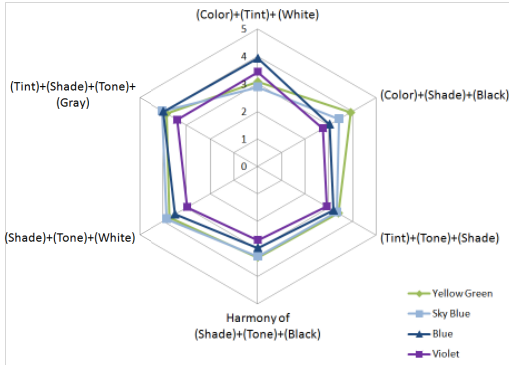
비렌 조화 공식별 평균값 비교에서 YG, SB, B색상은 각 공식별 평균값 비교에서 서로 근소한 차이만 보였을 뿐 큰 차이는 보이지 않아 비교적 만족하는 색상으로 생각할 수 있었다. 그러나 V색상은 (Color)+(Tint)+(White) 공식을 제외한 나머지 조화 공식에서 연두, 하늘, 파랑 색상보다 낮은 결과를 보였다. V색상을 제외한 나머지 세 가지 색상, YG, SB, B 색상의 경우 YG는 (Color)+(Shade)+(Black)에서 3.92로 가장 높았으며 (Shade)+(Tone)+(White)가 3.72로 높게 평가되었다.

SB는 (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray)에서 4.02로 가장 높고 다음으로 (Shade)+(Tone)+(White)가 3.83으로 높게 평가되었다. B색상의 경우 (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray)에서 3.97로 가장 높았고 (Color)+(Tint)+(White) 공식에서 3.93으로 높게 평가되었다. 비렌의 배색 조화 공식에서는 (Color)+(Shade)+(Black)의 공식이 YG색상을 제외하고는 전반적으로 조화롭지 못한 공식으로 나타났다. 색상에서는 V색상이 전반적으로 낮은 만족도를 보여서 기계산업 현장에는 적합하지 않은 색으로 평가되었다.

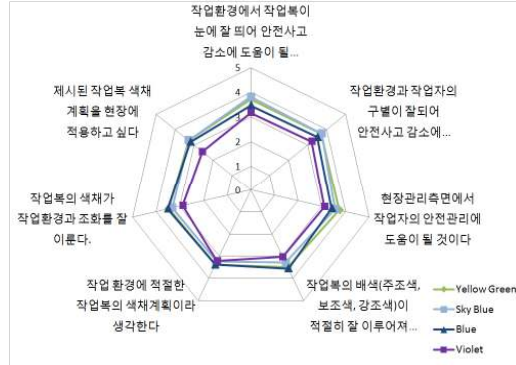
설문 항목에서는 많은 차이를 보이고 있지는 않으나 대체적으로 SB색상과 B색상이 안전성과 관련된 평가와 조화로운 배색부분에 높은 점수를 받은 것으로 비교될 수 있었다. 눈에 잘 띄어 안전사고 감소에 도움을 줄 수 있을 것이라는 항목에서는 (Color)+(Tint)+(White)의 공식에서 SB색상이 4.77로 매우 높은 평가를 받았는데 SB색상 자체의 명도가 높은 밝은 색임을 감안하면 배색의 흰색과 흰색이 섞인

<Table 8> Mean Value of (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray) Formula

설문 항목	비렌 조화론	(Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray)			
		YG	SB	B	V
작업환경에서 작업복이 <b>눈에 잘 띄어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.77	4.08	4.08	3.69
작업환경과 작업자의 <b>구별이 잘되어</b> 안전사고 감소에 도움이 될 것이다.		3.92	4.15	4.15	3.62
현장관리 측면에서 작업자의 <b>안전관리에 도움이 될</b> 것이다		3.92	4.15	4.15	3.54
작업복의 <b>배색(주조색, 보조색, 강조색)</b> 이 적절히 잘 이루어져 조화롭다.		3.83	3.92	3.92	3.23
작업 환경에 적절한 작업복의 색채계획이라 생각한다.		4	4.15	4.08	3.62
작업복의 색채가 <b>작업환경과 조화를 잘</b> 이룬다.		3.85	3.77	3.85	3.08
제시된 작업복 색채 계획을 현장에 적용하고 싶다.		3.54	3.92	3.54	2.92
평균		<b>3.83</b>	<b>4.02</b>	<b>3.97</b>	<b>3.39</b>
		<b>3.80</b>			



<Figure. 2> 비렌 조화공식별 평균값 비교



<Figure. 3> 설문 문항별 평균값 비교

Tint의 조화 공식은 매우 명도가 높은 색상 배색으로 명시성을 확보하는데 도움을 줄 수 있다. 그러나 같은 배색인 (Color)+(Tint)+(White)의 공식에서 SB 색상을 ‘작업환경에 적절한 색채계획이다’라는 항목은 반대로 매우 낮은 최저값인 2점의 평가를 받은 점과 ‘작업환경에 조화롭다’, ‘색채계획을 현장에 적용하고 싶다’의 항목이 2.31, 2.38로 매우 낮게 나타난 것은 명도가 높은 밝은 색의 색상이 주는 안전 항목의 평가가 높음에도 기계작업현장의 오염과 작업장의 환경을 고려할 때 적절한 색채 배색으로 보기 어렵다는 점도 동시에 알 수 있다. 즉 안전성을 확보한다하더라도 기계작업현장의 환경을 고려하여야 한다는 상반되는 요인을 고려하여야 한다. 따라서 항목 비교를 검토하면 항목별 평가결과의 편차가 크지 않으면서 높은 점수를 받은 (Color)+(Tint)+(White)공식의 Blue 색상과 (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray)공식에서의 Sky Blu와 Blue 색상이 적절한 것으로 생각할 수 있다. 즉 파란색 계열의 2차적인 구성인 Tint, Shade, Tone 과 다소침착하면서 색상을 연결해 주는 동시에 작업환경의 오염에도 강한 Gray가 함께 배색이 되는 작업복이 기계산업현장에 가장 적절한 것으로 생각할 수 있다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 기계산업현장에서 적용 가능한 작업복

의 색채계획을 위한 현장 평가였다. 색채배색에 의한 작업복 색채조절로서 비렌의색채 조화론을 활용하여 이를 네 가지 색상을 기준으로 작업복을 제작한 후 현장에 착의 후 전문가 평가단에 의한 평가를 수행하였다. 안전성과 조화로운 그리고 활용의향과 관련된 색채 설문 평가를 분석함으로써 산업현장의 통합 환경 조화와 안전성 구축을 위한 색채계획의 기초를 제공하는데 목적이 있었다.

선행연구에서 제시된 작업복 기본 소재와 4가지 색상(Yellow Green, Sky Blue, Blue, Violet)의 현장 평가 결과 (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray) 공식이 매우 높은 평균값을 얻었으며 조화로운 공식으로 평가되었다. 그에 반해 Violet색상의 작업복은 모든 비렌 조화 공식에서 낮은 평균값을 얻어 만족도가 가장 낮은 색상으로 나타났다.

따라서 비렌 조화론의 배색 방법 중 (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray) 공식이 작업복의 배색에 적용하기에 가장 적절한 것으로 사료된다. 또한 Yellow Green, Sky Blue, Blue, Violet 색상 중 Yellow Green, Sky Blue, Blue색상은 비렌 조화 공식과 설문 문항 간 평균 값 비교에 있어 큰 차이가 없었으나 현장 적용의 항목에서는 Yellow Green은 상대적으로 낮은 평가가 도출되어 안전성 항목의 높은 평가를 받았지만 현장 활용은 어려울 것으로 사료된다. Sky Blue는 비교적 모든 공식에서 만족스런 평균값이 나왔지만 항목간의 편차가 심하였다. Blue의 경우는 Black이 참여한 공식 (Color)+(Shade)

+ (Black)과 (Shade)+(Tone)+(Black)에서 낮은 점수의 평가를 받은 것을 제외하고는 높은 만족도를 나타내었다.

결국 본 연구의 제한된 상황에서의 현장 평가에서는 색상에서는 Blue가 가장 만족스런 색상이며 비렌의 6가지 공식 중 2가지를 제외하고 (Color)+(Tint)+(White), (Tint)+(Tone)+(Shade), (Shade)+(Tone)+(White), (Tint)+(Shade)+(Tone)+(Gray)가 조화로운 배색방법으로 평가되었다.

이상과 같이 본 연구의 기계산업 분야의 안전을 위한 작업복 색채 배색 평가 연구결과를 토대로 비렌조화론에 근거한 통합적인 작업복 색채 배색을 확신할 수 있었다. 산업체의 작업현장은 체계적인 색채조화의 적용이 필요한 곳이며 이를 통한 긍정적 효과를 기대할 수 있다. 색채조화에 의한 배색 계획은 환경에 미적 가치를 높일 뿐만 아니라 색채의 사회적 기능을 훌륭히 수행할 수 있도록 하며 인간의 긍정적 반응을 유도할 수 있다.

그러나 본 연구는 기계산업의 제한된 작업장을 대상으로 하였으며 비렌의 색채조화론에 근거한 연구로 연구의 결과를 확대 적용하는데 있어 신중을 기해야 할 것이다. 앞으로 산업환경에서 의복과 관련된 통합적 색채계획의 성공적 수행을 위해서는 작업장의 특성이 고려된 색상의 선택과 배색이 요구되며 다양한 배색 이론의 적용도 함께 고려된 후속 연구를 기대한다.

### 참고문헌

- 1) 윤혜림(2008), *색채지각론 및 체계론*, 국제, p. 3.
- 2) 김길홍 외(2001), *환경색채 계획론*, 이화여자대학교 색채디자인 연구소, p.46.
- 3) 파버 비렌(2008), *색채의 영향*, 김진한(역), 시공사, p.168.
- 4) 김성숙, 김희은(2008), "소재개선에 따른 건설현장 작업복 착의 기능성 평가", *한국의류학회지*, 10(2), pp.228-235.
- 5) 배현숙(2010), "조선소 도장작업자의 작업환경 및 작업복 착의 실태 분석", *한국의류학회지*, 34(3), pp.518-528.
- 6) Park Ginah, Park Hyewon, Bae Hyunsook (2012), "The Analysis of the Painting Work Clothes Clothing Comfort and Wearer Mobility Considering the Work Environment in the Machine and Shipbuilding Industries, Fashion Business", *Journal of Fashion Business*, 16(3), pp.13-31.
- 7) 윤혜림, op.cit., pp.154-155.
- 8) 박진아 외(2011), "기계, 조선산업 용접 및 사상 공정 근로자의 작업복 착의실태와 착용감 및 동장성능 연구", *패션비즈니스*, 15(2), p.146.
- 9) Park Hyewon(2010), "Development and Color Evaluation of Working Clothes Designs for Intergrated Environment Color Planning in Machinery Industry Sites", *Journal of Fashion Business*, 14(6), pp.53-69.
- 10) 박혜원(2010), "통합환경 계획을 위한 작업복과 작업현장의 색채실태 사례연구 - 조선업체를 중심으로-", *한국의류학회지*, 34(3), pp.540-552.
- 11) 김길홍, op.cit., p.122.
- 12) 윤혜림, op.cit., p.165.
- 13) 김현영, 손경애, 여화선(2008), *Color Color Color*, 예경, p.126.
- 14) Park Hyewon, Yang Junghee(2012), "Working Clothes Design and Production in the Mechatronics machinery Industry with the Application of Faber Birren's Color Harmony Theory", *Journal of Fashion Business*, 16(3), pp.32-44.

접수일(2012년 11월 9일),  
수정일(1차 : 2012년 11월 26일),  
게재확정일(2012년 12월 3일)