

도로변 작업자와 도로교통 업무 경찰관의 안전의복 착용실태
및 그 소재와 착용 만족도 분석

박순자

인하대학교 교육대학원 · 아시아다문화융합연구소

Analysis of Current Wearing Status and Satisfaction of Warning Clothing for Road
Cleaner and Traffic Workers

Soon Ja Park

Department of Home Economics Education, Graduate School of Education · Center for Glocal Multicultural Education Professional
Development, Inha University

Abstract

We surveyed 223 road workers between 2017 July–August about wearing and satisfaction in order to find basic data to develop safety clothing that enhances visibility of motion and comfort while meeting international standards. It was found that most of the current warning clothing owned by road cleaners and about 2/3 of policemen clothes were provided by public institutions. The purpose of wearing, color, properties, satisfaction and protectiveness differed significantly by occupation. Second, the most popular response for the type and quantity of warning clothing was 2 sets of spring/autumn, summer, and winter type for road cleaners, whereas policemen chose 2 sets of all types plus a safety vest. Therefore, a top-level (3rd class) warning clothing study is required. Third, satisfaction ranked Moderate>Good>Poor; in addition, the main reason for satisfaction was that 'retroreflective tape increases safety at night (54.4%)' for road cleaners and 'the fluorescent color stands out (43.7%)' for policemen. Thus, it was accepted that visibility contributed to safety. Fourth, body-protectiveness was evaluated higher compared to wearing satisfaction, and it was recognized more by road cleaners than policemen. Overall satisfaction was higher for road cleaners versus policemen both in Seoul than Incheon. Fifth, the main dissatisfaction in both groups was 'low sweat absorbency' showing improving the air permeability, moisture regain and permeability was the highest priority. Finally, those working 8 hours a day tended to evaluate more positively the 6 properties of the material.

Keywords

warning clothing, street cleaner, police officer, current wearing status

Received: April 30, 2018

Revised: June 24, 2018

Accepted: July 3, 2018

This article was presented as a conference paper at the 43th for The Korean Society of Clothing and Textiles conference in 2017.

Corresponding Author:

Soon Ja Park

Dept. of Home Economics Education,
Graduate School of Education · Center
for Glocal Multicultural Education
Professional Development, Inha University
Tel: 82-32-860-8130
Fax: 82-32-865-8130
E-mail: park2000sj@naver.com

서론

도로교통 사고로부터 예방과 대처를 위하여 선진국들은 시인성이 높은 안전의복(warning clothing) 착용에 관한 규정을 법제화하여 시행하고 있다(ANSI/ISEA, 2015; International Organization for Standardization (ISO 20471), 2013; Japan Safety Appliances Association (JSAA), 2017; Japan Traffic Safety Education Association (JATRAS), 2016; JIS T 8127, 2015; ORAFOL, 1999). 우리나라에서도 최근 교통사고 예방을 위하여 관련 기관을 중심으로 연구가 진행되고 있다(Korea Expressway Corporation, 2017; Korea Road Traffic Authority, 2016; Korea Transportation Safety Authority (KOTSA), 2017b; Lee, 2016). 더욱이 세계화 시대에 부응하여 이후에는 보행자와 교통약자를 위한 안전의복은 국제표준 고품질 안전의복 기준에 부합

한 착용이 요구될 것이 확실시된다. 이에 우리나라에서도 교통사고로 인한 인명피해를 줄이기 위하여 선진국들의 교통 안전의복의 규정(ANSI/ISEA, 2015; ISO 20471, 2013; JATRAS, 2016; JIS T 8127, 2015; JSAA, 2017)에 근거한 고품질의 안전의복을 개발하여 보다 쉽게 착용할 수 있도록 요구되고 있다.

그러나 실제생활에서 교통안전 생활을 실천하기 위해서는 도로교통에 대한 안전의복과 보조수단을 손쉽게 사용할 수 있어야 하므로, 현재의 안전의복을 가시성과 착용감이 보다 나은 안전의복으로 개선함과 동시에 상황에 따른 안전의복 착용의 의무화로 사고예방 대책 방향을 수정할 필요가 있다. 또한 야간용 안전의복을 포함하여 도로변 작업자인 환경미화원, 관련 산업 근로자 등 도로점용 작업자 및 교통경찰관, 구조대원 등 다양한 직종에서 사용되고 있는 안전의복에 관한 연구가 진행되고 있으나(Han et al., 2013; Huh, 2006; KOTSA, 2017a) 초기단계이고 법적으로 착용을 규정하는 강제성도 아직은 거의 없기 때문에 국제표준에 준하는 연구가 더욱 필요하다.

안전의복을 시인성과 관련하여 살펴보면, 사람의 시력은 주간보다 야간이 약 50% 저하되고, 동체시력은 정지시력에 비해 30% 정도 낮은 것으로 알려져 있다(Do, 2015). 그러므로 최근 국내에서는 재귀반사소재의 부착으로 해양, 교통, 야간작업, 어린이 야외활동 시 등 다양한 분야에서 안전성을 높이기 위해 LED를 적용하여 가시성을 높인 의복이 연구, 개발되고 있다(Han et al., 2013; Kim, 2010; Lee, 2010; Shin & Lee, 2013). 또한 안전의복은 가시성의 향상뿐만 아니라 착용자의 착용만족도도 충족시킬 수 있는 품질 면에서도 보다 나은 안전의복 개발, 보급이 요구되고 있다(Lee, 2016).

그러나 휴대 가능하여 언제, 어디서나 착용이 가능한 안전의복에 의한 교통사고 방지 대책은 부분적으로 개선되고는 있으나 아직은 미흡한 실정이라서 안전의복의 착용은 국제 기준인 ISO 20471 (2013) 또는 JIS T 8127 (2015)과 같은 지침에 준하여 개선과 착용이 요구되는 상황이다. 그리하여 최근 우리나라에서도 산업표준심의회에서 Korean Standards Service Network (KS K ISO 20471) (2016) 규정을 변경 없이 수용하여 한국산업표준을 마련하게 되었다. 일반도로는 물론 통학로 안전의 범위에, 자동차의 통행을 억제하는 도로시설 외에 개인적 차원의 신체보호를 위한 재귀반사 소재가 부착된 안전의복과 보조의류 또는 보호구 등을 포함시켜 착용하도록 규정, 권장해야 교통사고 취약국이라는 이미지를 벗을 수 있을 것이다. 또한 교통사고를 예방하기 위해서는 안개, 폭우 등의 기상악화 시나 야간 등 필요할 때에는 휴대가능하고 탈착이 용이하며 효과가 검증되고 있는 안전의복을

착용하는 것이 도로시설 개선보다 용이하고 실효성이 더 있을 것으로 추정된다(Kang & Choi, 2016). 이에 본 연구자는 궁극적으로 도로점용 및 도로변 작업자와 업무수행자 또는 도로교통 이용자가 보행·횡단할 때 안전성을 높일 수 있는 안전의복을 국제기준을 고려한 소재와 디자인으로 설계하여 궁극적으로는 시인성과 착용감이 향상된 고품질의 안전의복을 개발하는데 본 연구의 목표를 두고자 한다.

현재 우리나라에는 공공기관에서 입찰형식으로 대부분 주문, 제작하여 제공되는 안전의복은 있으나, 국제기준에 부합되는 소재 또는 디자인과 색상(배색) 등 안전의복의 전반적인 것에 관한 연구는 매우 미흡한 실정이다. 최근 몇 편의 연구물이 보고되고는 있으나 주로 안전조끼에 관한 연구로 2등급에 해당하는 부분적인 안전의복 연구에 머물러 있을 뿐만 아니라 도로교통 분야에서 접근한 연구이어서 의류학적 측면에서 접근한 연구는 찾아보기 어렵다. 따라서 국제규격에 준하여 등급별로 세분화되고 품질을 높이기 위한 안전의복에 관한 연구, 개발이 필요한 상황이다. 그러므로 본 연구에서는 성인용 안전의복을 연구하여 도로교통 상의 인명피해를 감소 시키는데 도움이 되기 위한 제1단계로 도로변 작업자인 환경미화원과 도로상에서 업무를 수행하는 경찰관의 안전의복에 대한 인지 정도와 착용실태를 먼저 파악하고자 하였다. 그리하여 어두운 환경에서도 운전자가 신속하게 인식할 수 있도록 국제기준 디자인 가이드라인(ISO 20471, 2013; JATRAS, 2016; JIS T 8127, 2015; JSAA, 2017)을 참고로, 활동 시의 시인성과 착용감을 고려하고, 선호하는 디자인과 색상을 단순히 파악하는데 그치지 않고, 이것을 작업이나 운동할 때 또는 일반인이 활동할 때 착용 가능한 안전의복 설계와 개발을 위한 기초자료로 활용하는데 의미를 부여하려고 한다. 그리하여 도로교통상의 업무 수행자들이 현재 착용하고 있는 안전의복의 실태를 조사하고 시인성과 착용감을 향상시키기 위한 개선점을 파악하여 안전의복 체계와 질을 높이는데 반영하고 안전의복 착용을 활성화시키는데 도움이 되고자 한다.

이론적 배경

1. 교통사고의 현황

세계는 구미지역의 선진국과 유라시아의 일본, 러시아, 중국 등이 최근으로 올수록 도로교통 규정에 안전의복에 관한 규격을 포함하여 국제 표준에 부합되는 복장을 하도록 규정하고 도로교통 사고를 줄이는데 힘써왔다(Yoshii, 2017). 특히 일본에서는 여기에 도로상의 작업자뿐만 아니라, 어린이, 노약자 등 교통약자와

일반 보행자에게도 적용하는 규정을 마련하고(JSAA, 2017), ISO 20471 (2013)에서는 착용에 있어 법적으로 강제성을 부여하고 있으며 주행하는 자동차에 의무적으로 비치하도록 하고 있다.

현재 우리나라의 교통사고 수준은 국가적인 교통안전 수준 향상을 위한 노력에도 불구하고 교통사고 사망자수는 지난 15년간 OECD회원국 중에서 최하위권으로 2014년도에는 34개국 중 32위에 머물렀다. 국가별로 살펴보면 도로교통 안전의복 규정 EN ISO 20471 등이 이미 정해져 실행되고 있는 영국, 스웨덴을 비롯한 유럽연합국가(EU)들이 최상위권에 속하고 그 외 일본, 이스라엘 등이 교통사고 사망자가 적은 순위로 11위, 7위권에 포함되어 있다(KOTSA, 2017a). 우리나라 교통사고 발생현황은 2000년대에 들어와 계속 감소 추세를 보이고 있으나 감소량은 둔화되고 있는 상태이다. 그러나 2013년에는 또다시 증가 추세를 보이기도 하였다. 또한 우리나라는 OECD회원국들에 비해 교통약자의 비율이 높은 후진국형 즉 보행자, 고령자, 어린이, 이륜차 사고가 많은데 큰 원인이 있는 유형으로 그 사고율은 OECD회원국 평균치의 약 3배에 이르고, 고령자 교통사고 사망자수도 약 2배에 달하는 것으로 보고되어 있다(KOTSA, 2017a).

최근 3년간 보행자의 교통사고 특성을 살펴보면, 교통사고는 야간에 약 48%가 발생하였는데 그 중 사망자수는 62%로 나타나 야간 교통사고의 치사율이 높는데 특히 한밤중 교통사고 비율이 높고, 차끼리 발생하는 사고보다 심각한 보행자 교통사고가 많아 이에 대한 예방 대책이 더욱 요구된다. 또한 2차 교통사고에 의한 고속도로상의 사고에서 치사율은 일반사고의 약 7배에 해당하는 높은 수준을 나타내고 있다(Korea Expressway Corporation, 2017). 여기서도 야간에 발생한 비율이 약 60%로 높게 나타났다. 이러한 현상의 원인은 보행자 사고와 마찬가지로, 상대 차량 운전자가 야간에 가시성이 저하되기 때문으로 추정할 수 있다. 이와 같은 사고율과 치사율은 일반도로 보행자 사고는 물론 고속도로상의 2차 교통사고 예방을 위해서도 야간 시인성을 높일 수 있는 국제규격에 준하는 형광소재와 재귀반사소재로 제작한 안전의복과 도로교통 사고예방을 위한 보조 장비 및 개인 보호구에 관한 연구, 개발과 보급 및 착용이 필요하다는 것을 시사하고 있다.

2. 우리나라의 고가시성 의복에 관한 규정

첫째로, 우리나라의 도로교통 사고 예방을 위한 고가시성 의복에 관한 규정으로 2016년에 산업표준심의회에서는 KS K ISO 20471 (2016)을 국제표준 ISO 20471 (2013)의 고시인성 의복 규정(High visibility clothing-Test methods and requirements)을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준을 마련하고, 여기에 고가

시성 의복 소재의 염색전도도 시험방법 및 보호복의 일반적인 요건을 제시하였다. 여기에 제시한 항목과 요건은 안전의복의 소재로 형광 소재, 재귀반사 소재, 기능성, 방향성 소재 및 이들 소재의 최소 요구 면적을 1~3등급별로 제시하고 있으며, 재귀반사 소재 부착 면적이 가장 큰 비율의 3등급이 최상위 등급을 나타낸다. 또한 디자인의 요구사항으로는 몸통을 덮는 의류와 몸통과 팔을 덮는 의류, 다리를 덮는 의류, 몸통과 다리를 덮는 의류, 몸통, 팔, 다리를 덮는 의류의 종류와, 형광색(노랑, 주황:orange-red, 빨강 3색 제시)의 요구와 그 시험방법을 제시하고 있다. 이외에 참고로 부속서 A, B, C, D 규정이 제시되어 있다. 그러나 우리나라에서는 ‘안전조끼’에 관한 연구가 발표된 정도이므로(Kim, 2010; KOTSA, 2017a), 최상급의 3등급인 ‘재귀반사띠가 부착되고 소매가 달린 상하 한 벌의 안전의복’에 관한 심도 있는 연구가 필요한 실정이다.

또한 현재 우리나라에서 교통안전의복 색으로 채택한 색상은 대부분 연두(yellow-green)이고 비웃은 노랑에 더 가까운 색상으로 착용되고 있다. 이 연두색상은 일본의 공익사단법인 일본보안용품협회(JSAA, 2017)와 교통안전교육협회(JATRAS, 2016)가 채택한 8-10가지 색상에 속하고 휘도도 연두는 0.50으로 주황과 동일하며 노랑 0.70, yellow-orange 0.60 다음으로 높으며, 구미에서도 많이 채택하고 있어 국제규격에 준하는 색상으로 자리를 잡고 있다.

둘째로, 최근 산업통상자원부 기술표준원(Korean Agency for Technology and Standard, 2017)의 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 의해 반사안전조끼는 법정 의무로서 안전인증(KC 인증)을 받도록 하고 있다. 그러나 여기서도 반사안전조끼(2등급) 착용만 법정 의무로 규정하고 있어 국제기준에서 3등급에 해당하는 안전의복에 관한 법적 의무는 제시하고 있지 않다. 그러므로 본 연구는 이 규정에 준함은 물론 나아가 ISO 20471 규정에 부합되는 도로교통 안전의복의 설계와 제작(試作)을 하기에 앞서, 현재 우리나라 공공기관에서 착용하고 있는 안전의복의 실태를 조사하고 개선점과 착용만족도를 조사하여 이를 안전의복 개선 연구에 반영하고자 한다.

연구방법

1. 조사 기간 및 대상

조사 기간은 2017년 7월~8월 초로, 약 1개월에 걸쳐 실시되었다. 조사 대상은 서울시와 인천시 소속 환경미화원과 경찰관으

로, 이 두 종의 직업인을 대상으로 선택한 이유는 도로에 노출되는 다른 직종의 작업자보다 자주 가까워서 생활의 편의와 안전을 위하여 공공업무를 수행하고 있고 어두운 시간에도 근로활동을 하고 있는 사람들이기 때문이다.

2. 조사 내용

조사용 설문지는 Huh (2006)의 환경미화원복에 관한 설문지와 Park 등(2003)의 생활폐기물 소각장 작업자의 작업복 개발에 관한 설문지를 참고로 작성하였다. 즉, 조사대상자의 일반적인 사항과 주된 업무 및 근무시간에 관한 문항과, 교통 안전의복에 대한 인지정도 및 착용경험, 색상과 형태, 안전의복의 착용 목적과 필요성에 관한 문항, 기타 필요한 문항 등 총 27개 문항으로 구성되었다. 제작한 설문지는 의류학자 3명이 타당도를 검토한 후 보완하여 완성되었다.

3. 분석 방법 및 절차

결과 분석을 위한 통계처리는 SPSS ver.24 프로그램으로 충실하게 응답한 설문지 223부를 대상으로 행해졌다. 기본적으로 문항별 빈도와 백분율을 산출하고, 조사대상자의 직업별, 지역별 차이는 χ^2 검증을, 5점 척도로 조사한 문항의 직업 및 지역별 유의차는 t -test로, 근무시간별, 종사기간별 유의차는 일원배치 분산분석으로 검증하였다. 그 중 유의차가 있는 경우에는 집단 간 사후검증을 추가하였다.

결과 및 고찰

1. 조사대상자의 인구통계학적 특성

Table 1에는 조사대상자의 일반적 사항을 연령별, 직업별, 지역별로 분류하여 나타내었다. 연령별로는 40대, 50대가 가장 많아 과반수를 차지하였고, 뒤를 이어 30대가 차지하고 있으나 무

응답자도 23.3%나 되었다. 직업별로는 환경미화원이 61.0%, 경찰관이 39.0%이며, 지역별로는 서울이 43.1%, 인천이 56.5%를 차지하였다. Table 2는 대상자의 주된 업무를 나타내는데, 환경

Table 1. General Information of Participants

	Classification	Number of participants (%)
Age	20-29	16 (7.2)
	30-39	39 (17.5)
	40-49	57 (25.6)
	50-59	58 (26.0)
	60 and above	1 (0.4)
	No answer	52 (23.3)
	Total	223 (100.0)
Occupation	Street cleaner	136 (61.0)
	Police officer	87 (39.0)
	Total	223 (100.0)
Working location	Seoul	96 (43.0)
	Incheon	126 (56.5)
	Other	1 (0.4)
	Total	223 (100.0)

Table 2. Main Task by Occupation

Occupation	N (%)	Main task	N (%)
Street cleaner	136 (61.0)	Roadside sweeping	91 (66.9)
		Garbage collection & recycling	1 (0.7)
		No answer	45 (33.1)
		Total	136 (61.0)
Police officer	87 (39.0)	Traffic control	24 (27.6)
		Street patrol	11 (12.7)
		Security and crime prevention	25 (28.7)
		Other (riot control)	2 (2.3)
		No answer	25 (28.7)
Total	87 (39.0)		
Total		223(100.0)	

Table 3. Working Location, Working Period, and Working Hours of Participants

Location	N (%)	Working period	N (%)	Working hour	N (%)
Seoul	96 (43.1)	< 1 yr	18 (8.1)	8 hrs	121 (53.6)
Incheon	126 (56.5)	1-less than 5 yr	72 (32.3)	9-11 hr	31 (14.1)
		5-less than 10 yr	31 (13.9)	≥12 hr	45 (20.3)
Other	1 (0.4)	10-less than 15 yr	38 (17.0)	Other	5 (2.4)
		≥15 yr	55 (24.7)	No Answer	21 (9.6)
		No answer	9 (4.0)		
Total	223(100.0)	Total	223 (100.0)	Total	223 (100.0)

미화원은 66.9%가 도로변 청소를 담당하고 있고, 기타 0.7%, 나머지는 응답하지 않았다. 경찰관은 범죄 예방 도로 순회 및 안전과 방법 담당(28.7%) > 교통정리(27.6%) > 거리 순찰(12.7%) 순으로 나타났으며 무응답도 28.7%로 나타났다. 대상 경찰관 중에는 약 3/4이 도로에 노출되는 업무 담당자로 여기에는 범죄 예방을 위하여 도로를 순회하며 안전을 담당하는 경찰이나 방법 대원도 포함시켰고, 나머지 1/4은 업무에 대하여 응답하지 않았다.

Table 3은 조사대상자의 근무 지역, 근무 기간 및 근무 시간을 나타내는데, 조사대상자 중 서울 근무자는 43.1%, 인천 근무자는 56.5%로 인천 근무자가 더 많았다. 근무기간은 1-5년(32.3%) > 15년 이상(24.7%) > 10-15년(17.0%) 순으로 나타났다. 근무시간은 8시간(53.6%) > 12시간 이상(20.3%) > 9-11시간(14.1%) 순으로 나타나 8시간 근무자가 가장 많았다.

2. 안전의복 착용 실태

도로교통 ‘안전의복을 착용하는 가장 큰 이유’는 ‘도로교통상의 안전’(92.4%)에 있다고 응답하였다. 착용하는 이유 중 ‘직업 또는 기업의 상징을 위하여’ 입는다는 응답자가 환경미화원은 2.9%에 비해 경찰관은 10.4%에 달하여 이 문항을 직업별로 분석한 결과, 환경미화원과 경찰관 간에 유의차($p < .01$)를 보였다(Table 4).

Table 4. Biggest Reason to Wear Safety Clothing by Occupation

Biggest reason to wear safety clothing	Street cleaner N (%)	police N (%)	Total	χ^2
For safety and efficiency of task on the road	132 (97.1)	74 (85.1)	206 (92.4)	12.07**
To maintain the cleanliness of clothing	0 (0.0)	1 (11)	1 (1.1)	
To protect the body from contamination	0 (0.0)	3 (3.4)	3 (1.3)	
For representing a profession or business	4 (2.9)	9 (10.4)	13 (5.8)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100)	

** $p < 0.01$

Table 5. Most Important Performance Criteria Required for Safety Clothing by Occupation and Region

Most required criteria for safety clothing	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2	Seoul N (%)	Incheon N (%)	Total N (%)	χ^2
Traffic Safety	122 (89.7)	56 (64.4)	178 (79.8)	24.49**	74 (77.1)	104 (81.9)	178 (79.8)	12.09†
Comfort	7 (5.1)	8 (9.2)	15 (6.7)		4 (4.2)	11 (8.7)	15 (6.7)	
Activity	6 (4.4)	20 (23.0)	26 (11.7)		18 (18.8)	8 (6.3)	26 (11.7)	
Appearance	1 (0.7)	1 (1.1)	2 (0.9)		0 (0.0)	2 (1.6)	2 (0.9)	
Size	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Prevention of contamination	0 (0.0)	2 (2.2)	2 (0.9)		0 (0.0)	2 (1.6)	2 (0.9)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)		96 (43.0)	127 (57.0)	223 (100.0)	

† $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

‘안전의복에 요구되는 가장 중요한 성능’은 환경미화원(89.7%), 경찰관(64.4%) 모두 ‘안전성’이라 응답하였고, 다음으로 경찰관은 ‘활동성’(23.0%), 미화원은 ‘쾌적성’(5.1%)이라 응답하여 직업별 유의차를 보였다(Table 5).

현재 착용하는 안전의복은 공공기관에서 대부분 조달해주고 있다(81.6%). Table 6에서 안전의복의 착용은 2010년 전(31.4%)부터 시작되어 현재에는 97.7%를 착용하고 있는데, 서울은 2010년까지 53.1%를, 인천은 15.1%를 착용하여, 서울이 인천보다 3.5배나 더 먼저 착용하였고, 조사 연도인 2017년에 착용 시작한 비율은 서울이 7.3%, 인천은 27.8%를 나타내어 지역 간 유의차를 보였다($p < 0.01$). 이와 같이 현재에는 미화원과 경찰관 거의 전원이 착용하는 안전의복에 대한 그들의 착용 후의 반응을 조사하여 그 개선점을 파악하고 이를 수정해가는 연구는 일상에서 도로교통상의 안전생활에 대한 관심과 인식 개선을 위해서도 의의가 있다고 생각된다.

안전의복의 조달방법은 정부 또는 지방자치 담당기관으로부터 제공받아 착용하는 비율이 미화원(97.8%)과 경찰관(56.3%) 모두 가장 많았고 다음으로는 경찰관의 경우 일부는 정부에서 제공하고, 일부는 개인이 구입하는 것으로 나타나 직업 간 유의차를 보였다($p < 0.01$). 지역 간의 차이도 있어 서울(75.0%)과 인천(86.6%) 모두 정부가 제공하는 비율이 가장 높아 3/4이상을 차지

하였고, 다음으로 서울은 개인 구입 14.6%, 인천은 9.4%로 나타났으며, 제조업체가 제공하는 경우도 소량(1.0~2.4%) 있는 것으로 조사되어 유의미한 차이를 보였다($p < 0.05$)(Table 7).

최근 조사(Korea Transportation Safety Authority, 2017b)에 의하면, 안전의복 착용 의무화 또는 권장 대상으로 '환경미화원'(84.6%) > '자전거 이용자'(61.1%) > '이륜차 운전자'(55.6%) ≥

'도로점용공사 작업자'(55.2%) > '고령자'(44.8%) > '폐휴지 수거 노인'(35.3%) ≥ '개인 이동수단 이용자'(33.7%) 순으로 나타나 특히 교통 약자인 일반도로 이용자에게도 착용 의무화가 필요하다는 것을 시사하고 있다. 그러나 조사자 중 '착용 의향이 있다'는 비율은 26.5%, '착용하고 싶지 않다'는 73.5%로 나타나, 의무착용 대상자 비율이 높았고 일반인은 '착용하고 싶지 않다'는 응답률이 그보다 2.8배나 높아 개인차원에서 교통사고 예방에 관한 홍보와 교육이 필요함을 보여주고 있다.

Table 8과 같이 조사대상자가 '소지한 안전의복의 종류'와 '가장 적당한 수량'에 관하여 살펴보면, 소지하고 있는 복종에서 전체적으로는 춘추·하·동복(62.8%) > 안전조끼(25.1%) 순으로 조사되었으나, 직업별로는 환경미화원이 춘추·하·동복(92.7%)을, 경찰관은 안전조끼(64.4%)를 가장 많이 소지하는 것으로 나타났다. 그 다음으로 미화원은 춘추·동복(5.9%)을, 경찰관은 춘추·하·동복(16.1%) > 춘추·하복(9.2%) > 춘추·동복(6.9%) 순으로 소지하고 있어 직업 간 차이를 보였다. 이러한 차이는 경찰관의 제복이 환경미화원보다 다양한 데에 기인하는 것으로 추측된다. 또한 지역별로는 서울이 춘추·하·동복 53.1%, 인천은 70.1%로 가장 많이 소지하고 있

Table 6. Year of Warning Clothing Procurement by Region

Year of warning clothing procurement	Seoul N (%)	Incheon N (%)	Total N (%)	χ^2
2017	7 (7.3)	35 (27.8)	42 (18.8)	68.98**
2015	19 (19.8)	11 (8.7)	30 (13.5)	
2013	7 (7.3)	5 (3.9)	12 (5.4)	
2011	3 (3.1)	2 (1.6)	5 (2.2)	
Before 2010	51 (53.1)	19 (15.0)	70 (31.4)	
Other	7 (7.3)	54 (42.5)	61 (27.4)	
No answer	2 (2.1)	1 (0.8)	3 (1.3)	
Total	96 (43.0)	127 (57.0)	223 (100.0)	

** $p < 0.01$

Table 7. Difference in the Procurement of Warning Clothing by Occupation and Region

Means of procurement	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2	Seoul N (%)	Incheon N (%)	Total N (%)	χ^2
Provided by the government	133 (97.8)	49 (56.3)	182 (81.6)	64.26**	72 (75.0)	110 (86.6)	182 (81.6)	9.42*
Individual purchase	0 (0.0)	11 (12.6)	11 (4.9)		9 (9.4)	2 (1.6)	11 (4.9)	
Part government provided, part individual purchase	1 (0.7)	25 (28.7)	26 (11.7)		14 (14.6)	12 (9.4)	26 (11.7)	
Supplied by manufacturer	2 (1.5)	2 (2.3)	4 (1.8)		1 (1.0)	3 (2.4)	4 (1.8)	
Other	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)		96 (43.0)	127 (57.0)	223 (100.0)	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Table 8. Type of Safety Clothing Owned by Occupation and Region

Type of warning clothing owned	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2	Seoul N (%)	Incheon N (%)	Total N (%)	χ^2
Spring/autumn, summer, winter	126 (92.7)	14 (16.1)	140 (62.8)	151.01**	51 (53.1)	89 (70.1)	140 (62.8)	21.74**
Spring/autumn, summer	1 (0.7)	8 (9.2)	9 (4.0)		1 (1.0)	8 (6.3)	9 (4.0)	
Spring/autumn, winter	8 (5.9)	6 (6.9)	14 (6.3)		4 (4.2)	10 (7.9)	14 (6.3)	
Safety vest only	0 (0.0)	56 (64.4)	56 (25.1)		36 (37.5)	20 (15.7)	56 (25.1)	
Other(general working clothes)	0 (0.0)	3 (3.4)	3 (1.3)		3 (3.1)	0 (0.0)	3 (1.3)	
No answer	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.5)		1 (1.0)	0 (0.0)	1 (0.4)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)		96 (43.0)	127 (57.0)	223 (100.0)	

** $p < 0.01$

Table 9. Most Suitable Quantity of Warning Clothing by Occupation and Region

Most suitable quantity of warning clothing	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2	Seoul N (%)	Incheon N (%)	Total N (%)	χ^2
2 spring/autumn, 2 summer, 2 winter	103 (75.7)	24 (27.6)	127 (57.0)	64.96**	42 (43.8)	85 (66.9)	127 (57.0)	43.07**
2 spring/autumn, 2 summer, 1 winter	7 (5.1)	21 (24.1)	28 (12.6)		5 (5.2)	23 (18.1)	28 (12.6)	
1 spring/autumn, 1 summer, 1 winter	1 (0.7)	14 (16.1)	15 (6.7)		14 (14.6)	1 (0.8)	15 (6.7)	
2 safety vests	4 (2.9)	11 (12.6)	15 (6.7)		7 (7.3)	8 (6.3)	15 (6.7)	
No safety vest, 1 set of working overalls	2 (1.5)	4 (4.6)	6 (2.7)		3 (3.1)	3 (2.4)	6 (2.7)	
Other	19 (14.0)	12 (13.8)	32 (13.9)		24 (25.0)	7 (5.5)	32 (13.9)	
No answer	0 (0.0)	1 (1.1)	1 (0.4)		1 (1.0)	0 (0.0)	1 (0.4)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)		96 (43.0)	127 (57.0)	223 (100.0)	

** $p < 0.01$

Table 10. Most Contaminated Parts of Safety Clothing by Occupation

Upper parts	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2	Lower parts	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2
Collar	16 (11.7)	16 (18.4)	32 (14.3)	38.97**	Hips	12 (8.8)	11 (12.6)	23 (10.3)	49.55**
Armpit	4 (2.9)	14 (16.1)	18 (8.1)		Trouser cuffs	89 (65.4)	12 (13.8)	101 (45.3)	
Front	35 (25.7)	25 (28.7)	60 (26.9)		Knees	14 (10.3)	17 (19.5)	31 (13.9)	
Cuffs	67 (49.3)	11 (12.8)	78 (35.0)		Thighs	12 (8.8)	10 (11.5)	22 (9.9)	
Elbow	9 (6.6)	5 (5.7)	14 (6.3)		Other	2 (1.5)	11 (12.6)	13 (5.8)	
Other	4 (2.9)	9 (10.3)	13 (5.8)		No answer	7 (5.1)	26 (29.9)	33 (14.8)	
No answer	1 (0.7)	7 (8.0)	8 (3.6)						
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)		Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)	

** $p < 0.01$

었고, ‘안전조끼’만을 소지한 비율도 서울은 37.5%, 인천은 15.7%로 나타나 소지하고 있는 복종에서도 유의차를 보였다 ($p < 0.01$).

‘가장 적당한 수량’으로는 미화원이 춘추·하·동복 각 2벌씩 (75.7%)을 가장 많이 원하였고, 경찰관은 춘추·하·동복 각 2벌씩 (27.6%) > 춘추복 2벌+하복 1벌 (24.1%) > 춘추·하·동복 각 1벌씩 (16.1%) > 안전조끼 2벌 (12.6%) 순으로 나타나 직업별 차이를 나타내었다. 지역별로는 서울이 춘추·하·동복 각 2벌씩 (43.8%) > 기타 (25.8%) > 춘추·하·동복 각 1벌 (14.6%) > 안전조끼 (7.3%) 순으로 나타났고, 인천은 춘추·하·동복 각 2벌씩 (66.9%) > 춘추·하복 각 2벌씩+동복 1벌 (18.1%) 순으로 나타나 지역 간 유의차를 보였다 ($p < 0.01$) (Table 9). 이상으로부터 미화원과 경찰관은 춘추·하·동복 각 2벌씩을 가장 많이 원하고 있음이 파악되었으므로 복종에 따른 생산량을 유추해볼 수도 있다. 이와 관련하여 일반 성인과 어린이들에게 필요한 안전조끼의 가격을 Yoshii (2017)는 기업과 사용자 양측을 고려하여 그 적정가

격을 3-4만원 정도로 제시하고 있다. 그러나 현재 우리나라의 어린이용 안전조끼는 대부분이 재귀반사 테이프 미부착의 것으로 더 낮은 가격에 판매되고 있는 실정이다. 이를 참고로 일반인 대상의 안전조끼의 보급률을 높이기 위하여 질을 향상시키고 가격도 적정하게 설정하는 것이 필요하다고 하겠다.

Table 10에서 상·하의 안전의복의 디자인과 배색에 의한 외관 및 실용성을 파악하기 위하여 ‘오염부위’를 조사한 결과, 상의는 미화원이 소매부리 (49.3%) > 앞단 (25.7%) > 깃 (collar) (11.7%) 순으로 심한 부위를 나타내었고, 경찰관은 앞단 (28.7%) > 깃 (18.4%) > 겨드랑이 (16.1%) 순으로 조사되어 직업별로 오염이 심한 부위가 달라 유의차를 나타내었다 ($p < 0.01$). 하의에서는 미화원이 바짓단 (65.4%) > 무릎 (10.3%) > 엉덩이=허벅지 (8.8%) 순으로 나타났고, 경찰관은 무릎 (19.5%) > 바짓단 (13.8%) > 엉덩이=기타 (12.6%) > 허벅지 (11.5%) 순으로 나타나 미화원은 소매부리와 바짓단이 가장 심하게 오염되는 곳으로 집중된 반면, 경찰관은 앞

Table 11. Most Preferred Fluorescent Color of Upper and Lower Safety

Preferred color for upper	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2	Preferred color for lower	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2
Yellow	17 (12.5)	22 (25.3)	39 (17.5)	31.56**	Yellow	15 (11.0)	10 (11.5)	25 (11.2)	31.86**
Orange	15 (11.0)	9 (10.3)	24 (10.8)		Orange	10 (7.4)	2 (2.3)	12 (5.4)	
Red	4 (2.9)	2 (2.3)	6 (2.7)		Red	3 (2.2)	3 (3.4)	6 (2.7)	
Yellow-green	47 (34.6)	19 (21.8)	66 (29.6)		Yellow-green	40 (29.4)	19 (21.8)	59 (26.5)	
Green	24 (17.6)	3 (3.4)	27 (12.1)		Green	22 (16.2)	3 (3.4)	25 (11.2)	
Yellow+black	4 (2.9)	10 (11.5)	14 (6.3)		Yellow+black	3 (2.2)	10 (11.5)	13 (5.8)	
Y.green+black	17 (12.5)	6 (6.9)	23 (10.3)		Y.green+black	25 (18.4)	5 (5.7)	30 (13.5)	
Yellow+orange	1 (0.7)	6 (6.9)	7 (3.1)		Yellow+orange	3 (2.2)	7 (8.0)	10 (4.5)	
Y.green+orange	3 (2.2)	2 (2.3)	5 (2.2)		Y.green+orange	3 (2.2)	1 (1.1)	4 (1.8)	
Other	3 (2.2)	3 (3.4)	6 (2.7)		Other	5 (3.7)	7 (8.0)	12 (5.4)	
No answer	1 (0.7)	5 (5.7)	6 (2.7)		No answer	7 (5.1)	20 (23.0)	27 (12.1)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)		Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)	

**p<0.01

Table 12. Means of Cleaning Warning Clothing by Occupation

Means of cleaning	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2
Handwash	25 (18.4)	33 (37.9)	58 (26.0)	65.54**
Washing machine	109 (80.1)	29 (33.3)	138 (61.9)	
Dry clean	0 (0.0)	9 (10.3)	9 (4.0)	
Disposal after maximum wear	0 (0.0)	15 (17.2)	15 (6.7)	
Other	2 (1.5)	0 (0.0)	2 (0.9)	
No answer	0 (0.0)	1 (1.1)	1 (0.4)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)	

**p<0.01

단과 무릎 등이 오염 정도가 심하기는 하나 여러 부위로 분산되어 있어 직업에 따라 안전의복 상·하의 오염부위가 크게 다르다는 것을 알 수 있었다(p<0.01). 따라서 배색할 경우는 환경미화원복에서 더 오염이 심한 부위를 고려할 필요가 있을 것으로 사료된다.

Table 11에서 안전의복의 디자인을 위하여 상·하의의 색상으로 '가장 선호하는 형광직물의 색상'을 조사한 결과, 상의의 경우 미화원은 연두(34.6%)>초록(17.6%)>노랑=연두+검정(12.5%) 순으로 선호하였고, 경찰관은 노랑(25.3%)>연두(21.8%)>노랑+검정(11.5%)>주황(10.3%) 순으로 나타나 직업별 선호하는 비율에서 유의차를 보였으나 선호하는 색상의 차이는 크지 않은 경향을 보였다. 하의의 경우도 미화원은 연두(29.4%)>연두+검정(18.4%)>초록(16.2%)>노랑(11.0%) 순

으로 나타났다. 반면, 경찰관은 무응답이 23.0%로 가장 많았고 다음으로 연두(21.8%)>노랑=노랑+검정(11.5%)으로 나타나, 미화원은 상하의 연두색을, 경찰관은 상의는 노랑, 하의는 연두색을 가장 선호하는 것으로 나타나 유의차를 보였으나(p<0.01) 선호하는 색상의 차이는 그리 크지 않은 것으로 나타났다. 안전의복에 관한 국제규격인 ISO 20471 (2013)에 제시된 형광색은 노랑, 주황, 빨강의 3색으로 연두색은 여기에 포함되지 않았다. 일본에서 이 규격에 수정을 가한 JATRAS (2016)의 8색에는 연두색이 포함되어 있고, 유럽의 여러 국가와 미국의 안전비옷도 연두를 채택하고 있으며 현재 우리나라의 성인용 안전의복은 대부분 연두색으로 제작, 보급되고 있어 노랑보다 휘도는 약간 떨어지나 선호도를 고려하면 국제규격 부합 여부에는 무리가 없다고 할 수 있다.

Table 12의 '세탁방법'으로 미화원은 물을 사용하는 세탁기 세탁이 대부분으로 80.1%를 차지하고, 다음으로 손세탁이 18.4%로 이 두 가지가 거의 전부(98.5%)를 차지하였다. 경찰관은 '손세탁'(37.8%)>'세탁기 세탁'(33.3%)>'최대한 입고 폐기처리'(17.2%)>'드라이클리닝'(10.3%) 순으로 나타나 미화원보다 다양한 세탁방법으로 행하고 있어 유의차를 보였다(p<0.01).

현재 착용 중인 안전의복 중에서 춘추복과 하복은 세탁기 세탁과 손세탁으로 무리가 없으나 동복 상의(점퍼 또는 경찰 파카)는 소재가 이중접착 구조로 되어 있어 세탁기 세탁은 피하거나 고려하는 것이 더 바람직한 방법으로 사료된다.

'안전의복의 수명'을 직업별로 분석하면 미화원은 1-2년

Table 13. Lifespan of Warning Clothing (for spring & autumn) by Occupation

Lifespan of clothing	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2	Seoul N (%)	Incheon N (%)	Total N (%)	χ^2
1 season (1/2yr)	27 (19.9)	13 (14.9)	40 (17.9)	31.22**	8 (8.3)	32 (25.2)	40 (17.9)	23.70*
1-less than 2 yr	96 (70.6)	42 (48.3)	138 (61.9)		58 (60.4)	80 (63.0)	138 (61.9)	
2-less than 3 yr	11 (8.1)	25 (28.7)	36 (16.1)		25 (26.0)	11 (8.7)	36 (16.1)	
3-less than 4 yr	0 (0.0)	5 (5.7)	5 (2.2)		3 (3.1)	2 (1.6)	5 (2.2)	
4-5 yr	0 (0.0)	2 (2.3)	2 (0.9)		2 (2.1)	0 (0.0)	2 (0.9)	
Other	2 (1.5)	0 (0.0)	2 (0.9)		0 (0.0)	2 (1.6)	2 (0.9)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)		96 (43.0)	127 (57.0)	223 (100.0)	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Table 14. Biggest Reason for Satisfaction of Safety Clothing by Occupation

Primary reason of satisfaction	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2
Retroreflective performance of the reflective tapes is excellent for visibility at night	74 (54.4)	27 (31.0)	101 (45.3)	28.95**
Fluorescent color of the warning clothing is easy to see and ensures safety	58 (42.6)	38 (43.7)	96 (43.0)	
Material of the warning clothing creates comfortable climate inside the clothing	1 (0.7)	5 (5.7)	6 (2.7)	
Warning clothing is light and flexible and thus suitable for work	0 (0.0)	2 (2.3)	2 (0.9)	
Size of the warning clothing fits nicely and does not hinder activity	1 (0.7)	5 (5.7)	6 (2.7)	
Other	1 (0.7)	8 (9.2)	9 (4.0)	
No answer	1 (0.7)	2 (2.3)	3 (1.3)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)	

** $p < 0.01$

(70.6%) > 반년(한 계절)(19.9%) > 2-3년(8.1%) 순으로 나타났고, 경찰관은 1-2년(48.3%) > 2-3년(28.7%) > 반년(한 계절)(14.9%) 순으로 나타나 경찰관이 미화원보다 착용수명이 더 길다는 것을 보여주고 있다($p < 0.01$). 전체 평균적으로 볼 때 착용 수명은 1-2년이 가장 많아 60% 이상을 차지하고 있고, 지역별로는 서울이 인천보다 착용수명이 긴 경향을 보였다($p < 0.05$)(Table 13). Yoshii (2017)는 안전의복감인 형광직물과 재귀반사 소재를 카본 아크 조사에 의해서 어느 시점에서 고시인성의 형광색도에서 벗어나는가를 검증하였다. 그러나 일반적인 사용빈도로 조사한 결과 각각 1년 이내(약 290일 착용 예상)에 벗어난다는 것을 밝혀내었으므로 이를 안전의복 수명에 참고로 적용하면 약 1년이 가장 적정 수명으로 추정된다.

3. 안전의복과 그 소재의 만족도 분석

Table 14에서 보는 바와 같이 '안전의복 전반에 대한 만족도'는 보통(48.0%) > 매우 만족+만족(27.9%) > 불만족+매우 불만족(24.2%) 순으로 나타나 만족도가 불만도보다 약간 높았다. 만족하는 가장 큰 이유를 직업별로 살펴보면, 환경미화원은 야간에 재

귀반사 테이프 부착으로 시인성이 좋아졌다(54.4%) > 형광색 안전의복이 눈에 띄기 쉽고 안전을 보장한다(42.6%) 순으로 조사되어 이 두 가지가 대부분을 차지하였고, 경찰관은 안전의복 형광색이 눈에 띄기 쉽고 안전을 보장한다(43.7%) > 야간에 재귀반사 테이프 부착으로 시인성이 좋아졌다(31.0%) 순으로 나타나 이 두 가지를 만족하는 가장 큰 원인으로 꼽아 두 직업에서 일치하였으며 현재에도 시인성에서는 최근에 국내산 재귀반사 테이프가 국제기준을 통과함으로써 국제수준에 부합되는 제품이 사용되고 있다(Reflomax, 2017). 그러나 그 비율에서는 직업별로 미화원과 경찰관 간의 유의차를 보였다($p < 0.01$)(Park, 2017)

'불만족하는 가장 큰 이유'로는 '덥고 습하다'고 응답한 미화원이 23.5%, 경찰관이 33.3%로 가장 많아 소재의 통기성과 흡습·투습성이 좋지 않다는 것을 나타내었고, 다음으로는 '통기성이 좋지 않아 덥다'와 '세탁과 유지가 어렵다' 이 두 가지를 미화원의 11.0%가 호소하였으며, 경찰관도 두 번째로 통기성이 좋지 않아 '너무 덥다'고 18.4%가 응답하였고, 세 번째는 '형광색이 운전자에게 밤에 잘 보이지 않는다'고 16.1%가 응답하여 직업별 불만족 요인에서도 유의차를 보였다($p < 0.05$)(Table 15). 그러므로 특히

Table 15. Biggest Reason for Dissatisfaction of Warning Clothing by Occupation

1 st Reason of dissatisfaction	Street cleaner N (%)	Police N (%)	Total N (%)	χ^2
Poor retroreflective performance (visibility) of reflective tape material causes traffic accident threat in the dark	12 (8.8)	10 (11.5)	22 (9.9)	16.54*
Fluorescent color of warning clothing is not visible enough for drivers at night	8 (5.9)	14 (16.1)	22 (9.9)	
Hot & humid due to poor moisture regain of clothing material	32 (23.5)	29 (33.3)	61 (27.4)	
Clothing has poor waterproof property and underwear get wet during rain	11 (8.3)	4 (4.6)	15 (6.7)	
Poor air-permeability makes the clothing too hot	15 (11.0)	16 (18.4)	31 (13.9)	
Poor elasticity is not suitable for active work	9 (6.6)	7 (8.0)	16 (7.2)	
Washing and maintaining clothing is difficult	15 (11.0)	3 (3.4)	18 (8.1)	
Clothing has a poor appearance	0 (0.0)	0 (0.0)	17 (7.6)	
Other	14 (10.3)	3 (3.4)	21 (9.4)	
No answer	20 (14.7)	1 (1.1)	3 (1.3)	
Total	136 (61.0)	87 (39.0)	223 (100.0)	

* $p < 0.05$

야간에 시인성을 높이기 위해 국제규격에 부합되는 재귀반사 테이프를 국제기준의 디자인에 준하여 부착할 필요성과 적정 수명을 유지한 형광직물의 사용은 지속적으로 강조된다.

‘안전의복 소재’에 관한 문항 분석 결과(Figure. 1a), 현재 재귀반사 피가 부착된 안전의복의 시인성은 ‘잘 보인다’ (61.3%) > ‘보통’ (29.5%) > ‘잘 안 보인다’ (9.2%) 순으로 조사되어 현재 안전의복의 시인성은 양호하다는 선행연구(Korea Transportation Safety Authority, 2017a)의 결과와 일치하며, 시인성이 양호한 결과는 안전의복의 착용목적에 도움이 되고 있다는 것을 보여주고 있다. 형광소재 염색의 내구성(형광성능)은 ‘보통’ (50.5%) > ‘색이 바랜다’ (25.4%) > ‘바래지 않는다’ (24.0%) 순으로 나타났다. 소재의 신축성은 좋지 않아 ‘불편하다’ (41.5%) > ‘보통’ (35.2%) > ‘불편하지 않다’ (23.3%) 순으로 조사되어, 이 세 가지 성능 중에서는 시인성이 만족도 측면에서 가장 양호한 것으로 나타났다. 그 래프에는 제시하지 않았으나 경량성은 ‘보통’ (41.6%) > ‘무거워 불편하다’ (31.1%) > ‘불편하지 않다’ (27.4%) 순으로 나타났다.

Figure. 1b에서 통기성은 ‘좋지 않아 덥다’ (52.6%) > ‘보통’ (30.5%) > ‘좋아 시원하다’ (16.7%) 순으로 나타나 좋지 않은 편이며, 흡습성도 ‘좋지 않다’ (50.8%) > ‘보통’ (29.2%) > ‘좋다’ (19.7%) 로 조사되어 좋지 않은 편으로 나타났다. 또한 세탁용이성은 ‘보통’ (46.8%) > ‘잘 안 된다’ (31.2%) > ‘잘 된다’ (22.0%) 순으로 조사되었다(Park, 2017). 이 결과로부터 가장 불만족한 이유로 미화원과 경찰관 모두 ‘소재의 땀 흡수력이 좋지 않아 후텁지근하다’가 가장 큰 원인이 되고 있음을 알 수 있다. 따라서 통기성과 흡습성은 소재에서 최우선으로 개선되어야 하고, 신축성은 그 다음

으로 개선되어야 할 성능으로 추정된다. 이에 형광소재의 통기성과 흡습성 및 투습성을 높이는 하나의 방법으로 천연 감즙염색을 활용하여 시험해볼 필요성이 있을 것으로 추정되며, 신축성의 개선을 위하여 환경미화원복의 약 70%를 담당하는 국내 S사의 경우, 2017년 조사 당시 형광소재의 혼용률은 폴리에스테르 77% / 면 23%였으나, 2018년도 제품은 폴리에스테르 71% / 면 23% / 폴리우레탄 6%로 조정하여 작업 시 만족감을 높이기 위하여 신축성을 향상시킨 제품을 생산, 출시하기에 이르렀다. 한편 국제기준을 통과한 일본의 T사의 형광소재는 폴리에스테르 65% / 면 35%로 구성되어 있고 도전성 섬유도 포함되어 있어(Toray, 2018) 참고할 필요가 있다.

그러나 안전의복 전반에 대한 만족도는 ‘보통’(48.0%) > ‘만족’(27.9%) > ‘불만족’ (24.2%) 순으로 나타나 불만족도보다 만족도가 약간 높은 것으로 조사되었고, 안전의복 착용이 인체보호효과는 ‘보통’(46.1%) > ‘효과적임’(37.0%) > ‘비효과적임’(16.9%) 순으로 나타나 만족도보다는 상대적으로 좋은 편으로 안전의복은 인체보호 역할도 하고 있음을 명백히 보여주었다(Figure. 1c).

이 소재 성능과 만족도에 대한 반응을 t-test로 분석한 결과, 직업별로는 소재의 통기성과 흡습성($p < 0.01$), 신축성에서($p < 0.05$), 지역별로는 세탁성($p < 0.01$)과 안전의복에 대한 전반적인 만족도에서 유의차를 보였는데($p < 0.05$), 통기성, 흡습성, 신축성, 세탁 용이성 및 안전의복에 대한 전반적인 만족도 모두에 대하여 환경미화원이 경찰관보다 더 만족감을 보였다. 또한 안전의복의 인체보호효과에 있어서도 환경미화원이 경찰관보다 더 보호효

Table 16. Effect of Occupation and Region on the Characteristics of Material Properties

Occupation	Body-protectiveness				Region	Ease of wash				Overall satisfaction of warning clothing			
	N	M	S.D	t-value		N	M	S.D	t-value	N	M	S.D	t-value
Street cleaner	132	3.48	0.89	4.95 [*]	Seoul	96	3.22	0.71	5.87 ^{**}	96	3.21	0.99	2.45 [*]
Police	87	2.09	0.82		Incheon	121	2.50	1.01		122	2.90	0.86	
Total	219	3.19	0.86		Total	217	2.86	0.86		218	3.06	0.93	

Occupation	Air permeability				Moisture regain				Elasticity			
	N	M	S.D	t-value	N	M	S.D	t-value	N	M	S.D	t-value
Street cleaner	129	2.82	1.14	6.12 ^{**}	131	2.93	1.07	6.57 ^{**}	132	3.14	1.05	6.79 [*]
Police	84	1.95	0.79		85	2.04	0.82		87	2.24	0.79	
Total	213	2.39	0.96		216	2.49	0.95		219	2.69	0.92	

^{*}p<0.05, ^{**}p<0.01

Table 17. Effect of Working Time on the Characteristics of Material Properties

Working hour	Moisture regain				Elasticity				Lightweightness			
	N	M	S.D	F value	N	M	S.D	F value	N	M	S.D	F value
				10.23 ^{**}				9.56 ^{**}				7.69 ^{**}
				Scheffe				Scheffe				Scheffe
8 hr	117	2.97	1.07	1 2 3	118	3.18	1.06	1 2 3	118	3.29	1.00	1 2 3
9-11 hr	30	2.27	0.91	1 . .	31	2.32	0.95	1 . .	31	2.39	0.96	1 . .
≥12 hr	44	1.95	0.86	2 . .	45	2.27	0.84	2 . .	45	2.62	0.86	2 . .
				3 .				3 .				3 .

Working hour	Visibility				Fluorescence performance				Texture			
	N	M	S.D	F value	N	M	S.D	F value	N	M	S.D	F value
				10.63 ^{**}				6.35 ^{**}				11.55 ^{**}
				Scheffe				Scheffe				Scheffe
8 hr	117	4.11	0.96	1 2 3	117	3.29	0.91	1 2 3	117	3.36	0.81	1 2 3
9-11 hr	31	3.06	0.85	1 . .	30	2.53	0.78	1 . .	31	2.55	0.81	1 . .
≥12 hr	45	3.42	0.84	2 . .	45	2.71	0.94	2 . .	45	2.58	0.84	2 . .
				3 .				3 .				3 .

^{**}p<0.01

과가 있다고 인식하고 있었다. 지역별로는 서울이 인천보다 세탁 용이성과 전반적인 만족도에서 더 높은 경향을 보였다(Table 16).

4. 근무조건에 따른 안전의복 형광소재의 성능 분석

Table 17에서 소재의 성능은 근무시간에 따라 시인성, 형광 성능, 촉감, 흡습성, 신축성, 경량성에서 유의차를 보였는데(p < 0.01), 이 6가지 성능에 대하여 근무시간이 짧은 8시간 근무자가 가장 좋게 평가하는 경향이 있었다. 가장 낮게 평가한 경우는 시인성, 형광성능, 촉감, 경량성에 대해서 9-11시간 근무자가, 흡습성과 신축성에 대해서는 12시간 이상 근무자가 가장 낮게 평가하여 장시간 착용할수록 흡습성과 신축성에 있어 좋지 않게 느

낫다는 것을 짐작할 수 있다.

유의차를 보인 위의 6가지의 소재 성능에 대하여 집단 간 가장 크게 영향을 미칠 것으로 보이는 근무시간 요인에 따른 집단 간의 차이를 살펴보기 위하여 Scheffe 사후검정으로 분석한 결과(Table 17), 6가지 소재성능에서 모두 동일한 집단 간에 유의차를 보였다. 즉 8시간 근무자와 9-11시간 및 12시간 이상 근무자 간에는 유의차가 나타났고, 근무시간이 더 긴 9-11시간 근무자와 12시간 이상 근무자 간에는 유의차가 나타나지 않아 감각적으로 임계역이 있는 것이 아닌지 유추해 볼 수 있으며, 그리하여 임계역 이상 근무시간이 길어질수록 성능에 대한 차이를 뚜렷하게 느끼지 못하는 경향을 보이는 것으로 추측된다.

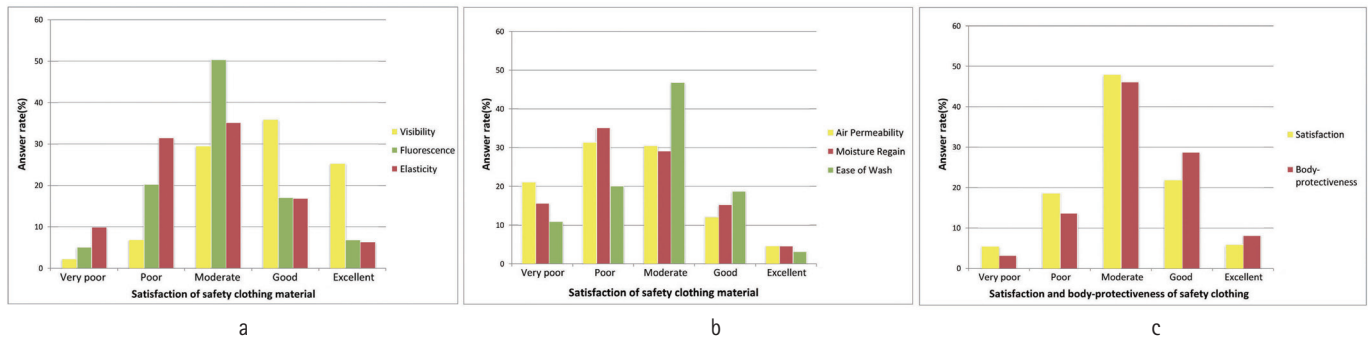


Figure 1. Evaluation on the properties of fluorescent fabrics

Table 18-1. Effect of Working Period on the Characteristics of Material Properties

Working period	Lightweightness				Fluorescence performance				Ease of wash			
	N	M	S.D	F value	N	M	S.D	F value	N	M	S.D	F value
< 1 yr	18	3.17	0.71	3.68**	18	3.39	0.85	5.18**	17	3.18	0.81	2.99*
1-less than 5 yr	71	2.77	1.05		70	2.99	0.94		71	2.89	0.89	
5-less than 10 yr	31	2.94	0.96		31	3.10	0.75		31	2.55	1.09	
10-less than 15 yr	36	3.47	1.06		35	3.40	1.06		36	3.17	1.00	
≥15 yr	54	2.78	0.97		53	2.60	0.84		54	2.63	0.98	
Total	210	3.03	0.95		207	3.10	0.89		209	2.88	0.95	

*p<0.05, **p<0.01

Table 18-2. Effect of Working Period on the Overall Satisfaction and Body-protectiveness of Warning Clothing

Working period	Overall satisfaction of warning clothing				Body-protectiveness			
	N	M	S.D	F value	N	M	S.D	F value
< 1 yr	18	3.11	0.76	4.90**	18	3.50	0.93	3.23*
1-less than 5 yr	71	3.00	0.72		71	3.20	0.79	
5-less than 10 yr	31	2.90	1.08		31	3.13	1.02	
10-less than 15 yr	36	3.64	1.02		36	3.69	0.98	
≥15 yr	54	2.83	0.97		54	3.07	0.93	
Total	210	3.10	0.91		210	3.32	0.93	

Working period	Air permeability				Moisture regain				Elasticity			
	N	M	S.D	F value	N	M	S.D	F value	N	M	S.D	F value
< 1 yr	18	2.61	0.92	2.96*	18	2.83	0.92	3.55**	18	2.94	0.80	4.05**
1-less than 5 yr	70	2.37	1.16		69	2.41	1.02		71	2.73	0.97	
5-less than 10 yr	31	2.45	0.96		31	2.42	0.96		31	2.71	1.07	
10-less than 15 yr	35	3.03	1.18		36	3.14	1.10		36	3.39	1.13	
≥15yr	50	2.26	1.07		53	2.47	1.17		54	2.48	1.06	
Total	204	2.54	1.06		207	2.65	1.03		210	2.85	1.01	

*p<0.05, **p<0.01

안전의복 형광소재의 성능과 만족감 등은 종사기간과도 관련성을 나타내었는데, 10-15년 근무자가 대체로 좋은 평가를 하였다(Table 18-1과 2). 전체 조사자의 평균값으로 보면 가장 높은 성능으로는 5점 척도의 평균치(3.0) 이상을 나타낸 성능이 인체보호성능(3.32) > 전반적인 만족도=형광성능(3.10) > 경량성(3.03) 순으로 나타났고(Table 18-1), 가장 낮게 평가한 성능은 통기성(2.54) > 흡습성(2.65) > 세탁 용이성(2.88) 순으로 나타났다(Table 18-2하). 종사기간별로는 10-15년 근무자가 세탁의 용이성을 제외한 모든 성능에서 가장 좋은 평가를 하였고, 다음으로는 1년 미만 근무자가 높은 평가를 하는 것으로 나타나 신축성, 경량성, 안전의복 전반적인 만족도에서는 $p < 0.01$ 수준에서, 나머지 성능은 $p < 0.05$ 수준에서 유의차를 보였다. 안전의복 착용에 의한 인체보호효과에 있어서는 종사기간에 따른 유의차도 나타났으며($p < 0.05$) 근무기간이 10-15년 > 1년 미만 > 1-2년 순으로 효과적이라고 인식하는 경향을 보였다(Table 18-2).

본 연구 결과로부터, 도로교통 안전의복의 시인성은 개선되고 있지만, 국제규격에 부합하는 등급으로 분류하고 그 최상위 3등급의 안전의복에 관한 연구로 노출 환경에 부합되도록 등급에 따라 시인성을 향상시켜 착용하도록 규정함은 물론, 그 소재와 의복 내기후 향상에 의한 착용감 개선이 더 필요함을 알 수 있어 선행 연구(Lee, 2016) 결과와 일치하였다. 현재 안전의복의 형광직물은 PET가 70% 이상~100%(우의)의 높은 혼용율을 차지하고 있는데, 여기에 면섬유의 혼용율을 높여도 무리 없는 형광염색이 가능하도록 염색법이 개선된다면 흡습성이 향상될 것이고, 폴리에탄 섬유 혼방으로 신축성을 향상시킨 형광직물은 이미 출시되기 시작한 상태이므로 활동성은 향상 가능성이 커졌다.

요약 및 결론

본 연구는 도로 상의 업무수행자의 근무 시와 도로교통 이용자의 보행·횡단 시 교통사고 예방을 위하여 착용이 필요한 안전의복을, 국제기준에 부합하는 등급의 안전의복을 연구, 개발하기에 앞서 환경미화원과 경찰관 223명을 대상으로 2017년 7월~8월에 착용 실태와 착용 만족도에 대하여 설문지로 조사한 결과는 다음과 같다.

첫째, 현재 착용하고 있는 안전의복은 관련 공공기관에서 환경미화원은 대부분을, 경찰관은 약 2/3를 조달해주고 있으며, 착용 시작은 서울이 인천보다 더 빠른 것으로 나타났다. 또한 착용목적, 선호하는 색상, 소재의 성능, 만족도, 인체보호 효과 등을 문

는 문항에서는 직업별, 지역별 유의미한 차이를 보였다.

둘째, 안전의복에 대한 복종과 가장 적합한 수량으로 미화원은 춘추·하·동복 2벌씩을, 경찰관은 춘추·하·동복 2벌씩과 안전조끼 등 더 다양한 복종을 원하는 것으로 나타나 직업별 유의차를 보였고, 이 결과는 최상급인 3등급의 안전의복 연구가 필요하다는 것을 시사하였다.

셋째, 안전의복에 대한 만족도는 보통 > 만족함 > 불만족함 순으로 나타났으며, 가장 만족하는 이유로 환경미화원은 '재귀반사 때 부착으로 야간에 안전성이 좋다'(54.4%), 경찰관은 '형광색이 눈에 잘 띠어 안전하다'(43.7%)고 응답하여 차이를 보였지만, 시인성을 높여 안전성을 향상시킨다는 착용 목적에는 도움이 되고 있음을 알 수 있었다. 또한 인체보호효과는 착용 만족도보다 더 좋은 편으로 나타났고, 환경미화원이 경찰관보다 보호효과가 더 있다고 인식하고 있었으며, 소재 성능 평가에서는 종사기간이 10-15년 근무자가 가장 좋은 평가를 하였다.

넷째, 가장 불만족한 이유로는 미화원과 경찰관 모두 '소재의 땀 흡수력이 좋지 않아 후텁지근하다'는 응답이 가장 많아 통기성과 흡습성 및 투습성이 최우선적으로 개선되어야 할 성능으로 나타났다. 안전의복에 대한 만족감에서는 환경미화원이 경찰관보다, 서울 근무자가 인천 근무자 보다 더 만족감을 보였다. 근무시간별로 살펴본 소재의 성능에 대해서는 시인성, 형광성능, 촉감, 흡습성, 신축성, 경량성에서 근무시간이 짧은 8시간 근무자가 가장 높게 평가하는 경향이 있었다.

다섯째, 안전의복의 색상은 경찰관은 상의 노랑, 하의 연두색을 가장 선호하였고, 미화원은 상하의 연두색을 가장 선호하였으며, 그 수명은 1-2년 착용이 60%를 차지하였다. 또한 안전의복의 디자인에 색상변화를 가할 시에는 오염부위가 심한 소매부리와 바짓단, 앞단, 무릎 등을 고려하여 배색 등으로 개선하는 것이 바람직하다고 추정된다.

현재 우리나라에서 법적으로 착용이 강제화된 안전의복은 2등급에 해당하는 안전조끼 뿐이다. 그러나 환경미화원 전원과 경찰관 중 일부는 현재 3등급에 해당하는 안전의복 상하의를 착용하고 있다. 따라서 현재의 안전의복이 국제기준에 어느 정도 부합되고 있는지는 파악할 필요가 있다. 그러므로 이후 안전의복 소재인 형광소재와 재귀반사소재의 성능에 관한 정량적인 연구가 행해질 것이며, 본 연구결과를 토대로 국제기준에 준하는 안전의복의 시작복 제작으로 이어질 것이다.

그러나 본 연구는 경기·인천지역에 한정된 조사연구이므로 후속으로 보다 광범위하고 다면적인 연구가 행해져 이를 바탕으로 안전의복에 관한 연구와 그 착용이 활성화되기를 기대한다.

Acknowledgments

This work was supported by a National Research Foundation grant (NRF-2017R1A2B1005737).

Declaration of Conflict of Interest

The author declares no conflicts of interest with respect to the authorship or publication of this article.

References

- ANSI/ISEA 107-2015. (2015). *American National Standards for high-visibility apparel and accessories*. Retrieved October 15, 2017, from <https://safetysystem.com/ansiisea-107-2015>.
- Do, H. C. (2015). *A study on characteristics of driver's visual behavior in road sections*. (Unpublished master's thesis), Hanbat University, Daejeon, Korea.
- ORAFOL. (1999). *Visibility clothing for non-professional use. Test methods and requirements*. Retrieved August 17, 2015, from <http://www.orafol.com/rs/europe/en/en-1150>.
- Han, H. J., Park, H. J., & Jeon, E. K. (2013). User acceptance of a light-emitting diode vest for police officer. *Fashion & Textile Research Journal*, 15(5), 834-840. <http://dx.doi.org/10.5805/SFTI.2013.15.5.834>
- Huh, J. K. (2006). *A study on the functional improvement of street cleaner uniform*. (Unpublished master's thesis), Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- International Organization for Standardization (ISO 20471). (2013). *High visibility clothing-Test methods and requirement*. Retrieved August 17, 2015, <https://www.iso.org/standard/42816.html>
- Japan Safety Appliances Association (JSAA). (2017). *Standard for high-visibility safety clothing for general users*. April 12, 2018, from <http://jsaa.or.jp>.
- Japan Traffic Safety Education Association (JATRAS). (2016). *Standard for children's high-visibility safety clothing*. Retrieved September 22, 2017, from <http://www.jatras.or.jp>.
- JIS T 8127. (2015). *Japanese national standard - High-visibility warning clothing*. Retrieved September 22, 2017, from <http://kikakurui.com/t8/T8127-2015-01.html>.
- Kang, I. H., & Choi, B. H. (2016). *Traffic safety and warning clothing*. Seoul: Cheongmoongak.
- Kim, M. H. (2010). A Study for developing the prototype of LED-safety vest. *The Research Journal of the Costume Culture*, 18(3), 488-498.
- Korea Transportation Safety Authority (KOTSA).(2017a). *Review of visibility enhancement of personal safety clothing for pedestrian safety*. Retrieved March 8, 2018, from www.kotsa.or.kr.
- Korea Transportation Safety Authority. (KOTSA).(2017b). *Survey on Awareness and Actual Wearing Situation of Personal Safety Clothing*. Retrieved March 8, 2018, from <http://www.kotsa.or.kr>.
- Korean Agency for Technology and Standard. (2017). *Revised warning jacket appendix 24*. Retrieved April 29, 2017, from <http://web.kats.go.kr>
- Korea Expressway Corporation.(2017). *2014-2016 traffic accident survey*. Retrieved March 8, 2018, from <http://www.ex.co.kr>.
- Korea Road Traffic Authority. (2016). *Comparison of traffic accidents in OECD nations*, from <http://www.koroad.or.kr>.
- Korean Standards Service Network. (KS K ISO 20471)(2016). *High visibility clothing-test methods and requirements*. Retrieved October 6, 2016, from <http://www.kssn.net>
- Lee, H. W. (2016, November, 10). Improve quality of life...R&D out of the lab-participation in actual buyers, science for 'People' rather than technology...Social Problem Solving R&D. *Junggi Economy*, Retrieved March 30, 2017, from www.junggi.co.kr.
- Lee, H. Y. (2010). Evaluation of the functionality and visibility of commercial high-visibility clothing for nighttime. *Korean Association of Human Ecology*, 19(6), 1053-1062. <http://dx.doi.org/10.5934/KJHE.2010.19.6.1053>.
- Park, S. J. (2017, October). *Analysis of the current wearing status, point of improvement, and satisfaction of warning clothing for road workers and traffic workers*. Poster session presented at the convention of Journal of Korean Society of Clothing and Textiles, Seoul, Korea.
- Park, S. J., Shin, J. S., & Chung, M. H. (2003). The analysis of actual state of working environment and working uniforms for burning waste workers. *Journal of Korean Society of Clothing and Textiles*, 27(8), 992-1003.
- Shin, H. Y., & Lee, J. H. (2013). A study on the logo design for clothing in application of the flexible optical fiber with three-color of LED light source. *Journal of Korean Society of Clothing and Textiles*, 37 (4), 482-490. <http://dx.doi.org/10.5850/JKSCT.2013.37.4.482>.
- Yoshii H. O. (2017). *High visibility clothing*. Tokyo: Mamukai books gallery.
<http://www.reflomap.com.kr>(2017). "retroreflective materials".
<http://www.toray.com.jp>(2018). "Brianstar®" : ISO20471 : 2013 High visibility clothing - Test methods and requirements.