청소년을 위한 스포츠 및 엔터테인먼트 안전의복의 개발

박순자¹ · 고수경²

¹인하대학교 다문화융합연구소 연구교수, ²홍익대학교대학원 디자인공예학과 학생

Development of Safety Clothing for Sports and Entertainment for Adolescent

Soon Ja Park¹ · Soo Kyung Ko²

¹Convergence institute for Multicultural Studies, Inha University/Research professor; ²Dept of Design Et Craft, Fashion Design, Hongik University/Doctor course student

Abstract

This study developed safety clothing that is essential for adolescent to protect their bodies from accidents, pursue activities and individuality. Therefore, the developed safety clothing was first based on international standards, while changing design to emphasize creativity, activity, and functionality. Two suits of boy's clothes and a girl's suit were developed as safety clothing for sportswear, along with two pairs of girl's clothes and a pair of boy's clothes for entertainment. It was confirmed that the difference in visibility was revealed by testing under different lighting conditions. Second, the survey on adolescents indicated no significant gender difference in sportswear. Round shirt+shorts for both boys and girls were the most preferred for ball game sportswear. However, there was a significant difference by gender in the design of safety clothing for entertainment. Male students preferred jump suit=cape+pants the most, and female students preferred jump suit>cape+pants in the order ($p<0.05$). In the safety clothes with the highest preference for entertainment, there was no gender difference. All students preferred the jump suit at the most. Checking at each school level, it was found that both middle and high school students preferred jump suit designs, and in safety clothing, middle school students preferred high-neck shirt blouse+tight skirt, and high school students preferred jump suits. Third, 35.5% responded that they would wear it more if current safety clothing is improved. This indicated the necessity of developing various safety clothing for adolescence.

Keywords

safety clothing design and making, adolescent, sports, entertainment

서론

초·중등학교 교과교육과정에 안전생활교육이 정규교과 수업내용으로 편제된 것은 2015 개정 교육과정부터이다(Ministry of Education, 2015). 이와 관련하여 2015년부터 2018년까지 3년간 교통사고로 사망한 유아와 청소년은 하루 69명으로 나타났다. 경찰청의 자료에서는 3년간 교통사고로 다치거나 사망한 취학 전 아동과 학생은 75,503명으로 보고하였다(Kang, 2018). 교통사고 통계를 알 수 있는 국토교통부 통계에 자동차 교통사고 발생 현황을 보면 2019년도 교통사고 건 수는 229,600건으로 작년 대비 5.7%가 상승하였다(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2019). 그러므로 학교 주변과 학원가에서의 교통안전정책과 함께 교통안전 기본규칙 준수가 필요한 시점이라고 할 수 있다. 또한 학교 및 학원 등 학업장소에서 학업이 끝난 후 밤늦게 귀가하는 청소년, 야간스포츠를 하는 청소년, 야간 공연 등 오락이나 레저 및 진로 계발을 위한 학습으로 하는 엔터테인먼트 활동에 활용할 수 있는 안전의복의 필요성이 요구되고 있다.

Received: December 14, 2020

Revised: January 11, 2021

Accepted: January 16, 2021

Corresponding Author:

Soon Ja, Park

Convergence institute for Multicultural Studies, Inha University, 100 inha-ro, Michuhol-gu, Incheon, Korea

Tel: +82-32-860-8130

Fax: +82-32-865-8130

E-mail: park2000sj@naver.com

고시인성 안전의복(high-vis clothing)은 어두운 곳에서 착용자를 주위 배경과 구별하여 여러 각도에서 명확하게 볼 수 있도록 규격화함으로써 잠재적으로 위험한 상황에서 발생하는 사고를 방지하는 역할을 한다(European Standard for High Visibility Clothing(EN ISO 20471), 2013; International Organization for Standardization(ISO 20471), 2013a; Japanese Industrial Standards(JIS T 8127), 2015); Korean Agency for Technology and Standard KATS), KS K 20471, 2016a). 이러한 특성의 안전의복은 현재 도로교통상 작업자나 산업 작업자가 주로 착용하고 있다. 그러나 점차 일반인인 보행자, 어린이, 장애인, 고령자 등 교통약자와 자전거 이용자 등 레포츠나 엔터테인먼트 활동자를 위한 안전의복이 국제표준 고시인성 안전의복 기준에 근거하여 개발, 착용하도록 권장하는 방향으로 전개되고 있다(Japan Traffic Safety Education Association, 2016; Japan Safety Appliances Association, 2017; Newcastle City Council, 2007). 또한 최근 우리나라는 플랫폼 노동자 등 야간 근로자가 증가하고 있고, 도로변 작업자 중 다수인 환경미화원이 야간이나 어두운 새벽에 작업하는 환경을 감안할 때 특히 규정이 비교적 느슨한 민간위탁 환경미화원의 교통사고율이 높아(Moon et al., 2020), 국제규정에 부합되는 안전의복(warning clothing, safety clothing) 착용에 의한 교통사고 예방 대책이 더욱 요구되고 있다.

안전의복과 관련된 규정으로 국제적으로는 현재 고시인성 안전의복 착용규정을 법제화하여 시행 중에 있고, 현재 안전의류 소재나 제품 수출 시에는 국제기준에 근거한 국가별, 바이어별로 요구되는 성능 수준에 부합하는 인증을 요구하는 경우도 있는 상황이다(Park et al., 2020a). 그러나 현재 우리나라에서는 국제표준의 3등급에 해당하는 엄격한 안전의복에 관한 법적 의무는 제시하고 있지 않다.

이에 본 연구자는 특히 어두운 때 도로교통상에서 업무를 수행하는 작업자의 안전과 작업의 효율성은 물론, 일반인의 개인 안전을 위하여 야간 보행과 레포츠 활동 및 청소년들이 야간 스포츠 활동과 엔터테인먼트 활동을 하는데도 고시인성의 안전의복을 착용할 수 있도록 그 영역을 확대하기 위한 연구를 수행하고자 한다. 그러므로 안전성을 높일 수 있는 안전의복을, 청소년을 대상으로 국제기준에 준하는 소재와 디자인으로 생체 동작 표출이 가능하도록 가시성을 높여 국제기준에 기반을 둔 안전의복을 디자인하여 샘플로서 제작한 후, 설문조사를 통하여 그것에 대한 청소년의 선호도를 조사함으로써 안전의복 착용과 보급에 도움이 되는 자료를 창출하는데 연구의 의의를 둔다. 앞서 본 연구자는 ISO 20471 규정에 부합되는 도로교통 안전의복 소재의 물성에 관한

연구(Park & Choi, 2018; Park, 2019) 및 설계와 시작(試作) 연구, 인체 착용실험 연구결과(Park et al., 2020a)를 발표하였고, 어린이용 안전의복의 착용실태와 선호도 조사를 거쳐 아동용 안전의복 6종의 아이템을 디자인, 제작하여 발표한 바 있다(Park & Jang, 2019). 또한 안전의복 표준에는 재귀반사 필름으로 의복면적의 20%(국제기준 분류 3등급)를 부착해야 하는 ‘고시인성 국제기준 디자인 가이드라인’이 제시되어 있다(ISO 20471, 2013b). 그러므로 이를 반영하여 기능적이고 쾌적하며 미적 감각을 부여한 안전작업복과, 한 단계 더 나아가 주위에 광원이 없어도 능동 발광이 가능하도록 LED를 부착한 안전조끼를 개발하여 사고예방에 더 효과를 발휘할 수 있는 연구를 수행해왔다(Park et al., 2019).

이어서 본 연구에서는 청소년 대상의 안전의복을 디자인, 제작하여, 특히 아동 및 청소년이 착용을 선호하지 않는 현재 디자인에서(Park & Lee, 2017), 선호하는 디자인으로 개발하여 안전의복 착용을 권장하기 위한 교육과 홍보로 그 효과가 나타날 수 있도록 착용의 계기를 마련하고자 한다. 즉, 야간 및 기상악화 시 청소년의 스포츠 활동 및 엔터테인먼트용 안전의복의 디자인은 착용자의 신체 윤곽을 신속하게 인지할 수 있도록 규정한 ‘고시인성 국제기준 디자인 가이드라인’(KS K ISO 20471, 2016b) -고가시성 의류 디자인에서 형광 및 재귀반사 소재를 가장 효과적으로 이용하는 추가적인 방법을 제시하는 것이다: 모든 방향에서의 가시성, 조각화된 부분 최소화하기, 팔다리 말단부 표시로 동작인식을 통한 가시성 최적화- 등에 근거하여 개발하고 이를 청소년을 대상으로 평가하여 국제기준 3등급 수준의 고가시성의 안전의복 샘플 제작으로 실생활에서 착용이 가능하도록, 안전의복을 보급할 때 참고가 되는 자료 창출과 제공에 연구의 목표를 두고자 한다.

연구방법

1. 의복 소재

안전의복의 주 소재는 국제기준(ISO 20471, 2013a)에 기반하여 선정한 형광직물 PET 78%/Cotton 22%로 조성된 변화평직(두둑직)의 연두(light-green) 색상과 시인성을 높이기 위한 재귀반사 필름이다(Table 1). 이는 현재 지방자치단체에서 공적으로 제공하고 있는 환경미화원의 안전작업복 소재이기도 하다. 소재의 물성 실험은 주 소재인 형광직물과 재귀반사 필름에 한정하였다. 이 형광직물을 선택한 이유는 시판되는 형광직물과 비교했을 때 쾌적성과 견고성 측면에서 국내에서 입수 가능한 형광직물 중

Table 1. Characteristics of Fluorescent Fabric

Materials	Weave construction	Thickness (mm)	Fabric account (warps × wefts)/5cm	Weight (g/10cm ²)
PET 78% (stretch yarn 16% included)/ Cotton 22% (Light-green)	Fancy plain (Warp rip weave)	0.27	313.0 × 210.6	2.68

성능이 가장 우수하고, 색상도 적합하기 때문이다(JSAA, 2017; Park et al., 2020a). 연두색상은 본 설문조사에서도 가장 선호하는 색상으로 나타났다. 형광직물의 물성은 착용 시 쾌적성을 고려하고자 형광직물의 수분율, 투습율, 공기투과도를 조사하였고, 형광염색 견뢰도를 파악하기 위하여 6개 항목을 시험하였다. 재귀 반사 필름은 국제기준 ISO 20471 (2013a)의 기준에 의하여 실험한 결과 모든 항목에서 부합된 것이며(Park & Choi, 2018), 반사 필름은 제작 시 너비를 국제 규정대로 5cm로 하고 상·하의와 소매에 가로줄과 세로줄을 부착하도록 한 규정을 고려하여 디자인하였다.

2. 디자인 및 제작 방법

2.1 안전의복 사이즈

청소년 스포츠웨어 안전의복과, 엔터테인먼트 안전의복의 사이즈는 사이즈코리아의 2015년 인체치수보고서의 중·고등학교의 평균 사이즈로, 중·고등학교 남학생은 키 172cm, 몸무게 65kg, 가슴둘레 91cm, 허리둘레 75cm, 엉덩이 둘레 93cm를 기준으로 하였고, 중·고등학교 여학생은 키 159cm, 몸무게 54kg, 가슴둘레 85cm, 허리둘레 70cm, 엉덩이둘레 92cm를 기준으로 패턴을 제작하였다.

2.2 안전의복 제작 방법

청소년의 안전의복은 남녀공용(unisex)으로 착용이 가능한 청소년 스포츠 안전의복 3벌과 엔터테인먼트 안전의복 3벌을 제작하였다. 이는 고시인성의 형광직물과 재귀반사 필름을 소재로 제작하였다. 몸판은 light-green의 형광직물인 주 소재에, 그 외 배색용으로 일반직물인 네이비(navy) 색상의 PET 100%와, 주황색 PET 100% 직물을 극히 일부에 사용하고, 밑단 부분의 니트(rib), 부속품으로 이루어져 있다. 여기에 상의는 가로와 세로 2줄씩, 하의는 가로 2줄, 소매는 긴소매 2줄, 반소매 1줄을 부착하는 ‘고시인성 국제기준 디자인 가이드라인’(KS K ISO 20471, 2016b)을 감안하여 제작하였다.

3. 설문지 조사 방법

3.1 연구대상과 측정도구

안전의복 착용에 대한 설문조사를 위하여 연구 대상은 수도권에 재학 중인 중학생과 고등학생으로 하고, 무작위로 총 210명을 조사하여 그 중 203명을 분석대상으로 하였다. 조사 시기는 2020년 10월 중순부터 11월 초까지로 중·고등학교 학생 대다수에 직접 배부하여, 고등학생 일부는 온라인을 통하여 조사하였다(Figure 1 참조). 설문조사를 디자인 개발 이후에 실시하게 된 이유는 청소년들이 안전의복에 대한 인식이 부족하고 착용경험이 적어(유경험자 약 1/3수준) 그 개념이 확실하게 정립되어 있지 않은 상태에서, 그들에게 선호하는 안전의복의 디자인과 형태를 묻는 설문조사를 실시하기에는 어려움이 예상되었기 때문이다(Park & Lee, 2017). 그러므로 안전의복의 디자인에 관해 예비조사로 연구자의 청소년 자녀들의 의견을 묻은 후 이를 반영하여 디자인 개발을 먼저 하기로 하였다.

설문지 작성은 연구자가 제작한 후 3인의 의류학 전공자에게 의뢰하여 내용타당도를 검토한 후 보완하여 완성하였다. 본 설문지 조사는 연구의 목적과 청소년이 응답할 수 있는 내용에 한정하였다. 안전의복 착용에 대한 설문지는, 디자인 및 제작에 관한 항목이 6문항으로 가장 많고, 안전의복에 대한 인지정도 및 착용경험 4문항, 안전의복의 목적과 착용의 필요성 및 교육과의 관련성, 색상과 형태에 관하여 각 3문항, 현재 및 개선 시 안전의복 착용 여부 및 기타 각 2문항 등 총 20 문항으로 대부분 동일한 형태로 제작되었다. 또한 조사대상인 중·고등학생이 기본적인 안전의복에 대한 디자인과 형태에 관한 개념이 부족하기 때문에 먼저 스포츠용과 엔터테인먼트용 안전의복을 디자인하고 그 중 각 3종씩을 제작하여 보여줌으로써 학생들이 선호하는 복종을 비교하여 선택할 수 있도록 컬러사진 문항으로 구성하여 조사하였다.

3.2 분석방법

조사대상자의 일반적인 사항과 문항별 빈도, 백분율은 기술적 통계로 조사하여 분석하였고, 조사대상자의 성별 및 학교급별 중·고등학교 차이를 비교하기 위해서는 교차분석을 행하여 χ^2 값

Figure 1. Rate of the participants by sex and school grades.

Table 2. Physical Properties of Fluorescent Fabric

Materials	Moisture regain (%)	Water vapor permeability (g/m ² · 24h)	Air permeability (cm ³ /min/cm ²)
PET 78% (stretch yarn 16% included)/ Cotton 22% (Light-green)	2.41	9,886	41.7

으로 유의차 검증을 하였다.

3.3 조사의 제한점

조사대상이 대다수 서울 지역과 소수의 수도권 지역 학교에 재학 중인 중·고등학생 203명에 한정되어 있으므로 확대시켜 일반화하는 데는 한계가 있을 수 있다. 또한 조사대상이 중·고등학생이고, 2020년은 학기 초부터 '코로나 19'가 유행하여 등교가 제한된 시기여서 조사시기와 조사대상수에도 제한을 받았음을 밝힌다.

결과 및 고찰

1. 소재의 성능

주 소재인 형광직물은 춘추용 안전의복으로 착용할 때 쾌적성 면에서도 투습성과 통기성이 양호하여 스포츠 등 야외활동 시 무리가 없을 것으로 추정되며(Table 2 참조), 이는 지방자치단체에서 공적으로 제공하는 형광직물로 현 환경미화원의 2/3가 착용하는 안전작업복 소재이다. 또한 염색견뢰도는 실험한 6개 항목 모두에서 4-5등급 이상으로 조사되어 형광염색에 대한 변퇴 염려는 일반직물 염색과 동일하게 거의 없을 것으로 판단된다(Table 3 참조). 재귀반사 필름은 국제기준 ISO 20471 (2013a)의 기준에 근거하여 실험한 결과 모든 항목에서 부합되었다(Table 4, Table

Table 3. Colorfastness of Fluorescent Fabric on Washing, Dry-cleaning, Friction, Sunlight, Compound (sweat+sunlight), and Hot-pressing

Colorfastness	Measuring Condition	Sample
Washing		4-5
Dry-cleaning		4-5
Friction		4-5
Sunlight		above 4
Compound	acid	4-5
	alkali	4-5
Hot-pressing	Immediate after drying	4-5
	4 hr after drying	4-5
	Immediate after wetting	4-5
	4h after wetting	4-5

Table 4. Chromaticity Measurement Values of Retroreflective Sample Conditions

	S1 (Plain)	S2 (Plain)
Luminance Factor	0.09	0.21
Coordinate x	0.2994	0.3110
Coordinate y	0.3235	0.3291

Note. S1 and S2 are samples from different manufacturers

Table 5. Reflective Properties at 12' Observation Angle and 5° Incidence Angle Under 5

-	Observation Angle	Incidence Angle
Condition 1	12' 5°	799.4
Condition 2		822.9
Condition 3		834.1
Condition 4		859.3
Condition 5		686.4

Note. 5 conditions: abrasion (1), bending (2), bending at low temperature (3), transient temperature (4), and washing 5 times (5).

5 참조). 디자인에서도 소재의 국제 규정을 고려하면서 디자인상에 변화를 주었다.

2. 청소년 안전의복의 디자인 및 제작

2.1 스포츠 안전의복

청소년용 안전의복의 디자인을 개발하기에 앞서 연구자는 중·고등학생 자녀들을 대상으로 예비 질문조사를 한 후에 착수, 제작하였다. 청소년 스포츠 안전의복은 야간 스포츠를 하는 청소년

Table 6. Safety Clothing Flat Sketch for Sports

	Sample 1	Sample 2	Sample 3
Flat sketch (Top)
	vest	round shirt	cropped hoodie
Flat sketch (Bottom)
	shorts	training pants	pants
Detail (Top)
Detail (Bottom)

년용으로 남성복 2벌과 여성복 1벌로 제작하였다. 야간 농구, 축구, 사이클 등을 하는 청소년들이 안전하게 스포츠를 즐길 수 있게 착용자의 신체 윤곽을 신속하게 인지할 수 있도록 규정한 ‘고시인성 국제기준 디자인 가이드라인’(KS K ISO 20471, 2016b)에 준해 개발하고, 스포츠활동 전후 이동할 때 자전거와 자동차로부터 몸을 보호할 수 있도록 헤드라이트 조명을 사용하여 테스트를 거친 후 디자인을 하였다. 디자인은 안전의복의 고시인성과 스포츠 웨어의 기능성에 초점을 둔 콘셉트로 개발하였다. Table 6에는 청소년 스포츠 안전의복 디자인 도식화(디자인)와 세부 디테

일 사진을 제시하였다(Park et al., 2020b).

Sample 1, 2는 청소년 남학생 스포츠 안전의복, Sample 3은 여학생 스포츠 안전의복이다. Sample 1은 운동복으로 사용할 수 있는 조끼(vest)와 반바지(shorts)로 안전의복에서 많이 볼 수 있는 아이템이다. 베스트에는 5cm 재귀반사 테이프를 부착하였고 탈부착 가능한 포켓 부착으로 기능성을 강조하였으며, 베스트의 오염이 생기기 쉬운 밑단 부분에는 네이비 원단으로 배색하였다. 베스트와 쇼츠에는 재귀반사 테이프를 부착하여 통일감과 시인성을 강조하였다.

Table 7. Safety Clothing Developed for Sports

		Sample 1	Sample 2	Sample 3
Front	Light
	Headlight
Side	Light
	Headlight
Back	Light
	Headlight

Table 8. Safety Clothing Flat Sketch for Entertainment

	Sample 4	Sample 5	Sample 6
Flat sketch (Top)	cape	high-neck shirt blouse	jump suit
Flat sketch (Bottom)	pants	tight skirt
Detail (Top)
Detail (Bottom)

Sample 2는 라운드 셔츠(round shirt)와 트레이닝 팬츠(training pants)로 어떤 종목의 운동도 가능한 아이템이다. 라운드 셔츠의 소매 부분은 네이비 컬러로 배색을 하여 디자인성을 강조하였고, 재귀반사 테이프를 사용하여 시인성을 높였다. 트레이닝 팬츠는 엉덩이 부분에 지퍼를 부착해서 유니크한 창의성과 활동성을 강조하였으며 재귀반사 테이프는 가로 한 줄 세로 두 줄을 부착하였다.

Sample 3은 여학생들이 선호하는 크롭 후디(cropped hoodie) 스타일로 요크 선에 네이비 원단으로 배색 처리를 하고 요크 밑부

분에 재귀반사 테이프를 부착하여 소재감을 강조하였으며, 허리 부분과 소매 옆라인에 재귀반사 테이프를 부착하여 안전의복으로서 기준을 준수하여 제작하였다. 팬츠는 허리 라인에 2.5cm, 옆라인 5cm의 재귀반사 테이프를 부착하였다. Table 7은 완성된 청소년 스포츠웨어 안전의복의 라이트 조명과 자동차의 헤드라이트 2가지 조건에서 사진을 촬영하여 시인성을 확인하였다.

2.2 엔터테인먼트 안전의복

엔터테인먼트 안전의복으로는 청소년용 여성복 2벌과 남성

Table 9. Safety Clothing Developed for Entertainment

		Sample 4	Sample 5	Sample 6
Front	Light
	Headlight
Side	Light
	Headlight
Back	Light
	Headlight

Table 10. Experience of Wearing Warning Clothing

Experience of wearing	No. of answers <i>N</i> (%)	In case of having experienced wearing warning clothing	
		Type of clothing	<i>N</i> (%)
Yes	77 (37.9)	Going to an academy in the evening	4 (2.0)
No	126 (62.1)	Walking on roads at night	8 (3.9)
		Exercising during the day	20 (9.9)
		Exercising at night (bicycle, board, soccer, and basketball)	8 (3.9)
		Swimming	13 (6.4)
		Field trips	11 (5.4)
		Doing entertainment activities like hobbies	2 (1.0)
		Going to volunteer work	11 (5.4)
Total	203 (100.0)		77 (37.9)

복 1벌을 제작하였다. 야간 공연을 할 때와 공연장으로 이동할 때 안전하게 몸을 보호할 수 있도록 설계하였다. 엔터테인먼트 안전의복은 착용자의 신체 윤곽을 신속하게 인지할 수 있도록 규정한 ‘고시인성 국제기준 디자인 가이드라인’(KS K ISO 20471, 2016b)에 준하여 개발하고, 자동차 이동 시 교통사고로부터 안전하게 몸을 보호할 수 있도록 헤드라이트 조명을 사용하여 테스트를 거친 후 디자인하였다. 디자인은 안전의복의 고시인성과 엔터테인먼트에 적합한 창의성과 활동성에 중점을 두어 재귀반사 테이프 부착에서 스포츠웨어보다는 더 많은 변화를 주었다. Table 8은 엔터테인먼트 안전의복의 디자인 도식화와 세부 디테일 사진을 나타내고(Park et al., 2020b), Table 9에는 완성한 엔터테인먼트 안전의복의 Sample 4, 5, 6을 일반 조명과, 자동차의 헤드라이트 조명 환경에서 촬영한 사진을 제시함으로써 시인성의 차이를 비교할 수 있도록 하였다.

Sample 4는 케이프(cape)와 팬츠(pants)의 구성으로 엔터테인먼트 안전의복으로 빠른 시간 내 착용이 용이하고 춤과 무용 등 움직임이 편리하게 활동성을 강조하여 디자인하였다. 소매 부분에 오렌지 형광직물과 오렌지 메시(mesh) 소재를 레이어드하여 디자인의 포인트를 주었으며 재귀반사 필름을 사용하여 부드러운 케이프의 실루엣을 살렸다.

Sample 5는 하이넥 셔츠블라우스(high-neck shirt blouse)로 지퍼장식과 재귀반사 테이프를 사선으로 사용하고 재귀반사 테이프를 2.5cm와 5cm 2가지의 폭을 사용하여 디자인의 변화를 주었으며, 밑단은 1*1 리브(rib)조직을 사용하여 기능성을 강조하였다. 그러나 남학생은 상의인 하이넥 셔츠블라우스+쇼츠, 여학생은 하이넥 셔츠블라우스+타이트 스커트 한 벌을 착용하는 것으로 하였다. 타이트 스커트(tight skirt)는 앞중심선에 지퍼를 부

착하여 개폐를 조절할 수 있도록 하여 디자인의 변형이 가능하도록 설계하였다.

Sample 6은 점프슈트(jump suit)로 유니섹스용으로 남성, 여성 모두가 착용가능하다. 앞중심선, 팬츠의 중앙선, 포켓에 재귀반사 소재를 부착하고 허리 부분, 소매 밑단 부분은 재귀반사 테이프를 부착하였다. 어깨 요크 선에는 네이비 원단의 배색으로 디자인에 변화를 주어 활동성과 기능성을 강조하였다.

3. 설문지에 의한 평가

조사대상자 203명은 중3 118명(58.1%), 고1 43명(21.2%), 고2 25명(12.3%) 순으로, 그 외 학년이 17명(8.4%)으로 구성되어 있다. 그 중 남학생은 66명(32.5%), 여학생은 137명(67.5%)으로 여학생이 약 2/3를 차지하고 있고, 중학생은 124명(61.1%), 고등학생은 79명(38.9%)으로 이루어져 있다(Figure 1 참조). 안전의복을 착용해본 경험이 있는 학생은 203명 중 77명(37.9%)에 불과하고, 경험이 없는 학생이 126명으로 62.1%로 나타나 약 2/3가 착용경험이 없는 상태에서 조사되었다. 안전의복 착용 경험이 있는 청소년 37.9% 중에서 안전의복을 많이 입어본 상황을 순서대로 살펴본 결과는 ‘주간에 운동할 때’(9.9%)>‘물놀이할 때’(6.4%)>‘현장학습 갈 때’=‘봉사활동 할 때’(5.4%) 순으로 응답하여 ‘야간에 학교나 학원 등 학업 장소에 오가거나 운동할 때’의 착용 경험은 상대적으로 매우 낮아 2-4%에 불과하였다(Table 10 참조). 부가하여 안전의복 착용을 가장 필요로 하는 때는 ‘야간에 도로변을 걷거나 횡단할 때’(20명(59.1%))>‘야간 시 학습 장소에 오갈 때’(25명(12.3%))>‘물놀이할 때’(16명(7.9%)) 순으로 조사되었다.

‘야간에 어두운 색상의 옷을 입고 도로변을 걷거나 횡단 시 위험한 경험’을 한 경우는 ‘없다’라고 응답한 중학생은 50%로 나타

Table 11. Experiences of Danger due to Dress Color at Night by Grade

Experience of danger	M Grade <i>N</i> (%)	H Grade <i>N</i> (%)	Total <i>N</i> (%)	χ^2
Yes	22 (17.7)	30 (38.0)	52 (25.6)	16.21*
No	62 (50.0)	25 (31.6)	87 (42.9)	
Do not know	33 (26.6)	24 (30.4)	57 (28.1)	
Other	1 (0.8)	0 (0.0)	1 (0.5)	
No answer	6 (4.8)	0 (0.0)	6 (3.0)	
Total	124 (61.1)	79 (38.9)	203 (100.0)	

* $p < 0.05$

Table 12. Most Preferred Color of Fluorescent Textile by Gender

Preferred color of fluorescent textile	Boy <i>N</i> (%)	Girl <i>N</i> (%)	Total <i>N</i> (%)	χ^2
Yellow	5 (7.6)	38 (27.7)	43 (21.2)	26.99**
Orange	5 (7.6)	13 (9.5)	18 (8.9)	
Red	10 (15.2)	6 (4.4)	16 (7.9)	
Pink	7 (10.6)	14 (10.2)	21 (10.3)	
Light green	17 (25.8)	43 (31.4)	60 (29.6)	
Green	12 (18.2)	13 (9.5)	25 (12.3)	
Other	6 (9.1)	10 (7.3)	16 (7.9)	
No answer	4 (6.1)	0 (0.0)	4 (2.0)	
Total	66 (32.5)	137 (67.5)	203 (100.0)	

** $p < 0.001$

났으나 고등학생은 31.6%로 나타나 차이를 보였고, 위험을 경험한 경우는 고등학생이 38.0%>중학생이 17.7%로 나타나 학교급별에 따른 유의차를 보였다($p < 0.05$)(Table 11 참조). 그 이유는 고등학생들이 학업 상 중학생보다 밤늦게 다닐 때가 많아 유의미한 차이를 보인 것으로 판단된다. 따라서 고등학생이 야간용 안전의복이 더 필요할 것으로 사료된다.

입어 본 경험이 있는 안전의복의 색상은 연두(22.7%)>주황=초록(11.3%)>노랑(9.9%) 순으로 조사되었는데, 본 조사 결과에서는 선호하는 색상으로 연두(29.6%)>노랑(21.2%)>초록(12.3%) 순으로 청소년은 연두색상을 가장 선호하는 것으로 조사되어 초등학생이 노랑을 가장 선호하는 색상으로 나타난 결과와는 차이를 보였다(Park & Lee, 2017). 선호하는 색상에서 남학생은 연두>초록>

Figure 2. Willingness to try warning clothing after design and color improvements.

Figure 3. Most preferred design of sports warning clothing by gender.

Figure 4. Most preferred design of sports warning clothing by grade.

Figure 5. Most preferred form of leisure sports warning clothing by grade.

Figure 6. Most preferred form of leisure sports warning clothing by gender.

빨강 순으로, 여학생은 연두>노랑>핑크 순으로 선호하여 남학생과 여학생 간에도 유의차를 보였다($p < 0.01$)(Table 12 참조).

반사테이프를 부착한 안전의복의 상하 1별로 선호하는 색상은 노랑+연두가 가장 많았으며 성별 간 유의차는 나타나지 않았다. '현재의 안전의복을 개선한 후에 착용하고 싶은 의향'을 묻은 결과 현재보다 착용가능성이 35.5% 더 높아졌음을 알 수 있다(Figure 2 참조). 또한 성별 간 유의차를 나타내었는데($p < 0.05$), 제시하지는 않았으나 남학생은 '잘 모르겠다' 36.4%로 1위, 여학생은 '입겠다' 40.9%로 1위를 나타냈고, 두번째로는 남학생은 '안 입겠다' 31.8%, 여학생은 '모르겠다'에 35.8%가 응답했으며, 세 번째로는 남학생은 '입겠다' 24.2%, 여학생은 '안 입겠다' 22.6%가 응답하여 여학생이 안전의복 착용에 더 긍정적 반응을 보였다.

본 연구의 핵심적 부분인 스포츠용 안전의복 디자인에 대한 반응에서는 성별 유의차가 나타나지 않았으며 이를 상세히 살펴보

면 다음과 같다. 가장 선호하는 복종은 크롭 후디+팬츠 한 벌이 남학생은 36.4%, 여학생은 46.0%로 나타났고, 두 번째로 남학생은 조끼(vest)+반바지(쇼츠, shorts) 21.2%, 여학생은 라운드 셔츠+쇼츠 21.9%, 세 번째로 남학생은 라운드 셔츠+쇼츠 16.7%, 여학생은 베스트+쇼츠 13.9%의 순으로 선호하였다(Figure 3 참조). 학교급별로 살펴본 결과는 크롭 후디+팬츠를 중학생은 42.7%, 고등학생은 43.0%로 가장 선호하였고, 다음으로 중학생은 베스트+쇼츠 18.5%, 고등학생은 라운드 셔츠+쇼츠 27.8%로 선호하였으나 유의차는 보이지 않았다(Figure 4 참조).

개발한 스포츠용 안전의복은 성별과 학교급별 관계없이 모두 크롭 후디+팬츠>라운드 셔츠+쇼츠>베스트+쇼츠 순으로 선호하는 것으로 나타났다(Figure 5, Figure 6 참조).

스포츠 중 학생들이 많이 하는 구기종류 운동 시 착용을 선호하는 의복 형태로는 남녀 모두 라운드 셔츠+팬츠를 가장 선

Figure 7. Most preferred form of ball game sports warning clothing by gender.

Figure 8. Most preferred form of ball game sports warning clothing by grade.

Figure 9. Most preferred design of entertainment warning clothing by gender.

Figure 10. Most preferred design of entertainment warning clothing by grade.

호하였고, 다음으로 남녀가 크롭 후디+팬츠>베스트+쇼츠를 선호하는 것으로 조사되었다(Figure 7 참조). 학교급별로는 중학생이 라운드 셔츠+쇼츠>크롭 후디+팬츠>베스트+쇼츠 순이고, 고등학생은 라운드 셔츠+쇼츠>베스트+쇼츠>크롭 후디+팬츠 순으로 선호하는 경향을 보였다(Figure 8 참조).

엔터테인먼트 안전의복의 디자인을 성별로 살펴보면 남학생은

케이프+팬츠=점프슈트 선호도가 37.9%로 가장 높아 많은 비율을 차지하였고, 다음으로 하이넥 셔츠블라우스+쇼츠가 16.7%를 나타내었으며, 여학생은 점프슈트 38.0%, 다음으로 케이프+팬츠 22.6%로 나타났다. 세번째로는 설문지에만 포함시킨 라운드 셔츠+스커트의 조합이 19.7% 순으로 나타나 성별 유의차를 보였다($p < 0.05$)(Figure 9, Table 13 참조).

Table 13. Most Preferred Design of Entertainment Warning Clothing by Gender

Design of entertainment warning clothing	Boy N (%)	Girl N (%)	Total N (%)	χ^2
High-neck blouse + shorts	11 (16.7)	22 (16.1)	33 (16.3)	12.52*
Cape + pants	25 (37.9)	31 (22.6)	5 (27.6)	
Jumpsuit	25 (37.9)	52 (38.0)	77 (37.9)	
Round shirt + skirt	2 (3.0)	27 (19.7)	29 (14.3)	
Other	3 (4.5)	5 (3.6)	8 (3.9)	
Total	66 (32.5)	137 (67.5)	203 (100.0)	

* $p < 0.05$

Figure 11. Most preferred form of entertainment warning clothing by gender.

Figure 12. Most preferred form of entertainment warning clothing by grade.

Table 14. Effects of Safety Life Education on the Self-safety by Gender and School Grade

Effects of safety life education	Boy N (%)	Girl N (%)	Total N (%)	Middle school N (%)	High school N (%)	Total N (%)
Agree	11 (16.7)	18 (13.1)	29 (14.3)	16 (12.9)	13 (16.5)	29 (14.3)
Slightly agree	18 (27.3)	41 (29.9)	59 (29.1)	32 (25.8)	27 (34.2)	59 (29.1)
Neutral	13 (19.7)	40 (29.2)	53 (26.1)	32 (25.8)	21 (26.6)	53 (26.1)
Slightly disagree	2 (3.0)	12 (8.8)	14 (6.9)	8 (6.5)	6 (7.6)	14 (6.9)
Disagree	8 (12.1)	8 (5.8)	16 (7.9)	9 (7.3)	7 (8.9)	16 (7.9)
Do not know	13 (19.7)	17 (12.4)	30 (14.8)	25 (20.2)	5 (6.3)	30 (14.8)
No answer	1 (1.5)	1 (0.7)	2 (1.0)	2 (1.6)	0 (0.0)	2 (1.0)
Total	66 (100.0)	137 (100.0)	203 (100.0)	125 (100.0)	79 (100.0)	203 (100.0)

학교급별로 분석해보면 중·고등학생 모두 점프슈트를 중학생은 35.5%, 고등학생은 41.8%로 가장 선호하였고, 다음으로 케이프+팬츠를 중학생 28.2% 및 고등학생 26.6%가 선호하였으며, 세 번째로는 하이넥 셔츠블라우스+타이트 스커트를 중학생 16.1%와 고등학생 16.5%가 선호하여 중·고등학생의 선호도 순서가 일치하였다(Figure 10 참조).

엔터테인먼트용 안전의복의 선호도를 성별로 살펴보면 남 42.4%, 여 36.5%가 점프슈트를 가장 선호하였고, 다음으로 하이넥 셔츠블라우스+타이트 스커트(쇼츠 조합도 가능)를 남 33.3%, 여 29.9%가 선호하였으며, 세 번째로 케이프+팬츠를 남 21.2%, 여 28.5%가 선호하는 경향을 보였다(Figure. 11 참조). 이 결과는 남학생들이 사진 상의 타이트 스커트를 쇼츠로 인식하고 응답한 것으로 추측된다. 학교급별 선호도는 중학생은 하이넥 셔츠블라우스+타이트 스커트(37.1%)>점프슈트(34.7%)>케이프+팬츠(22.6%) 순이고, 고등학생은 점프슈트(44.3%)>케이프+팬츠(31.6%)>하이넥 셔츠블라우스+타이트 스커트(21.5%) 순으로

나타나 중학생과 고등학생이 선호하는 복종에서 차이를 보였다(Figure 12 참조).

최종 문항으로 '학교에서 학습한 안전생활교육이 자신의 신체안전에 미치는 효과'의 정도를 성별, 학교급별로 살펴본 결과(Table 14 참조), 성별로는 '조금 효과가 있다'(남 27.3%, 여 29.9%)가 가장 많았다. 다음으로 남학생은 보통=잘 모르겠다(19.7%), 여학생은 '보통'(29.2%)이라 응답하였고, 세 번째로는 남학생 16.7%와 여학생 13.1%가 '효과가 있다'로 응답하여, 학교에서 학습한 안전생활교육의 효과는 실생활 속에서도 나타나고 있음을 알 수 있었다. 학교급별로는 중학생이 '조금 있다'='보통이다' 25.8%, 고등학생은 '조금 있다' 34.2%로 가장 많았고, 두 번째로 고등학생은 '보통이다'로 응답한 학생이 26.6%로 나타났으며, 세 번째로는 중학생은 '잘 모르겠다' 20.2%, 고등학생은 '효과가 있다'에 16.5%가 응답하여 고등학생이 중학생보다 안전생활교육의 효과를 더 잘 인지하고 있는 것으로 나타났다. 이는 고등학생이 학업 등으로 바빴게 귀가하는 경우가 많아 야간 도로

교통상의 위험 경험이 중학생보다 많아서 특히 야간 안전사고 예방을 위한 안전교육 및 안전의복 착용의 필요성을 더 느끼는 것으로 추정된다.

요약 및 결론

근년 야간 스포츠 활동과 엔터테인먼트 활동을 하는 청소년이 증가함에 따라 본 연구에서는 청소년들이 안전사고 위험으로부터 신체를 보호하는데 필수적이며, 활동성과 개성을 추구할 수 있고 또한 선호할 수 있는 안전의복을 개발하여 제시하였다. 그리하여 국제기준에 근거하여 연두 색상 형광직물에 재귀반사 필름을 부착한 청소년용 스포츠 및 엔터테인먼트 안전의복을 디자인, 제작하여 그 시인성 차이와 디자인(도식화) 및 안전의복에 대한 선호도를 조사한 결과는 다음과 같다.

첫째, 개발한 안전의복들은 국제기준을 반영하면서도 디자인에 변화를 주어 창의성과, 활동성, 기능성을 강조한 개념으로 하여, 청소년의 스포츠 안전의복은 남성복 2벌과 여성복 1벌을, 엔터테인먼트 안전의복은 여성복 2벌과 남성복 1벌을 개발하였다. 이들을 마네킹에 착용시켜 다른 조건의 조명 하에서 촬영한 결과 시인성의 차이가 드러남을 확인할 수 있었다. 따라서 안전의복의 착용으로 특히 야간 교통사고의 예방과 감소의 효과를 기대할 수 있다.

둘째, 본 연구에서 개발한 안전의복에 대한 청소년의 평가 결과는, 스포츠 웨어에서 성별 유의차는 보이지 않았으며 남녀 모두 크롭 후디+팬츠를 가장 선호하였다. 구기용 스포츠웨어로 가장 선호도가 높은 복종은 남녀 모두 라운드 셔츠+쇼츠로 조사되었다. 그러나 엔터테인먼트용 안전의복의 디자인에서는 성별에 따른 유의차를 보였다. 즉 남학생은 점프슈트 = 케이프+팬츠 2종을 가장 선호하였고, 여학생은 점프슈트>케이프+팬츠 순으로 선호하였다($p < 0.05$). 엔터테인먼트 웨어로 개발한 안전의복 중 가장 선호도가 높은 안전의복에서는 성별 차이를 보이지 않아 남녀학생 모두 점프슈트를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 학교급별로 살펴본 결과, 디자인에서는 중학생과 고등학생 모두 점프슈트를 가장 선호하는 것으로 조사되었고, 제작한 안전의복 샘플에서는 중학생은 하이넥 셔츠블라우스+타이트 스커트를, 고등학생은 점프슈트를 가장 선호하는 것으로 나타났다.

셋째, 현재 안전의복의 디자인과 복종이 개선될 경우 착용가능성에서는 성별 간 유의차를 보였으나($p < 0.05$), 현재보다 35.5%가 더 착용하겠다는 반응을 보여 청소년을 위한 다양한 안

전의복 개발이 필요하다는 것을 알 수 있었다. 또한 안전의복을 스포츠 웨어, 엔터테인먼트 웨어로 그 착용과 활용 범위를 확장한다면 야간 교통사고 예방은 물론 다방면에서 안전사고를 예방하거나 감소시키는데 기여할 것으로 예측된다.

Declaration of Conflicting Interests

The authors declare no conflicts of interest with respect to the authorship or the publication of this article.

Acknowledgments

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2019R111A1A01041013).

References

- European Standard for High-Visibility Clothing. (2013). *EN ISO 20471: 2013(en) High Visibility Clothing-Test methods and requirement*. ISO. Retrieved November 12, 2019, from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:20471:ed-1:v2:en>
- ISO 20471. (2013a). *2013 High visibility clothing-Test methods and requirement*. Retrieved October 9, 2017, from <https://www.iso.org/standard/42816.html>.
- ISO 20471 (2013b). *2013 High visibility clothing-Test methods and requirement Appendix D*. Retrieved October 9, 2017, from <https://www.iso.org/standard/42816.htm>.
- Japan Safety Appliances Association. (2017). *JSAA: 2017 Standard for high-visibility safety clothing for general users*. Retrieved April 20, 2018, from http://www.jsaa.or.jp/english/index_e.html.
- Japan Traffic Safety Education Association. (2016). *JATRAS: 2016 Standard for children's high-visibility safety clothing*. Retrieved April 20, 2018, from <http://www.jatras.or.jp/koushininsei2/index.html>
- Japanese Industrial Standards. (2015). *JIS T 8127: 2015 High-visibility warning clothing*. Retrieved May 16, 2017, from <http://kikakurui.com/t8/T8127-2015-01.html>.
- Kang, A. R. (2018). 75,000 children and adolescent traffic accidents for 3 years... An average of 69 people per day. *Yonhap News*. Retrieved September 28 2018, from <https://www.yna.co.kr/view/>

- AKR20180928045400004
- Korean Agency for Technology and Standard. (2016a). *KATS: KS K ISO 20471. 2016 High visibility clothing-test methods and requirement*. Retrieved September 25, 2018, from <http://www.standard.go.kr/KSCI/portalindex.do>.
- Korean Agency for Technology and Standard. (2016b). *KS K ISO 20471. 2016 High visibility clothing-test methods and requirement Appendix D*. Retrieved September 25, 2018, from <http://www.standard.go.kr/KSCI/portalindex.do>.
- Ministry of Education. (2015). *2015 Revised curriculum of Practical Arts (Technology-Home Economics)*. Retrieved March 15, 2017, from <http://ncic.re.kr>
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. (2019). *Revised Status of car traffic accident*. Retrieved March 31, 2019, from <http://stat.molit.go.kr/portal/cate/statView.do?hRslId=434&hFormId=&hSelectId=&hStyleNum=&hStart=&hEnd=&hPoint=&hAppr=>
- Moon, D. H., Kim, H. N., & Choo, D. D. (2020). *Docu Sisun - Come on the way to work. EBS TV*. Retrieved January 23, 2020, from <https://www.ebs.co.kr/tv/show?lectId=20221559>
- Newcastle City Council. (2007). *Guideline on the safety of children's clothing*. Retrieved August 13, 2018, from <https://www.newcastle.gov.uk/business/trading-standard>
- Park, S. J. (2019). An evaluation of the suitability of fluorescent fabrics and retroreflective materials for road traffic warning clothing in compliance with international standards. *Fashion and Textiles*, 6(1), 1-15. <http://doi.org/10.1186/s40691-019-0190-4>
- Park, S. J., & Choi, C. W. (2018, November). *A comparative analysis on properties of retroreflective materials for road traffic warning clothing*. Poster session presented at the Conference of the International Textile and Apparel Association (ITAA), Cleveland, USA.
- Park, S. J., Dempoya A., & Koshiba T. (2020a). Evaluation on wear sensation of safety clothing for current street cleaners: -Focusing on publicly supplied safety clothing for street cleaners-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 44(6), 1037-1052. <https://doi.org/10.5850/JKSCT.2020.44.6.1>.
- Park, S. J., & Jang, S. E. (2019, August). *Development of children's road traffic warning clothing based on international standards*. Poster session presented as at the Conference of the Asian Regional Association of Home Economics (ARAHE), Hangzhou, China.
- Park, S. J., Kim, S. W., & Won, C. H. (2019, April). *Electrical and electronic engineering design and fabrication of high visibility safety vest using retroreflective film and LED*. Poster session presented at the Conference of Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles, Seoul, Korea.
- Park, S. J., Ko, S. K., & Moon, M. J. (2020b, October). *Safety clothing for youth sports and entertainment design and making*. Poster session presented at the Conference of Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles, Seoul, Korea.
- Park, S. J., & Lee, E. Y. (2017). Analysis of the current wearing status and point of improvement of warning clothing of elementary school students. *Family and Environment Research*, 55(46), 661-673. <http://doi.org/10.6115/fer.2017.048>