

패션 가방용 고기능성 자카드 직물 개발과 평가

Development and Evaluation of High Functional Jacquard Fabric for Fashion Bags

서서영 · 이정순*

충남대학교 생활과학대학 연구교수 · 충남대학교 생활과학대학 교수*

Suh, Seoyoung · Lee, Jungsoon*

Department of Clothing & Textiles, Chungnam National University

Abstract

The aim of this study was to develop and evaluate a jacquard fabric for a fashion bag that provides functionality and three-dimensional texture of the surface. The jacquard fabric was woven using high-strength PET filament yarn and cotton yarn, dyed with DTP, and then surface finished. The three types of surface finishing methods were silicone coating (S), PVC laminating (PVC), and PU coating (PU) on the surface each of fabric. The other type (SPU) included silicone coating on the surface and PU on the backside. Performance was evaluated on four types of fabrics, and the following conclusions were obtained: The optimum number of twists of PET filament yarns for weaving a high-strength jacquard fabric bag was 400 T/M. Three-dimensional texture expression was evaluated better with S and SPU than with PVC and PU. SPU showed the best abrasion resistance. The flame resistance was excellent in the order of PVC, S, SPU, and PU. Water repellency was evaluated as 3rd grade, and oil repellency was the highest at 6th grade. The UV light blocking rate was 95% or higher in fabrics with all coating methods. Dyeing fastness was more than 4th grade in all surface finishing methods except S for friction fastness in humid conditions. It was found that silicone coating is suitable for expressing the three-dimensional texture of the jacquard fabric well, and it is effective to further improve the functionality by performing a PU coating treatment on the backside.

Keywords: Fashion bags, Highly functional jacquard fabric, High strength PET filament yarn, Three-dimensional texture, Surface finishing

I. 서론

최근 여가시간의 증가는 현대인들의 라이프 스타일을 스포츠·레저, 여행 등으로 이끌고 있다. 이는 라이프 스타일과 밀접하게 관련되어 있는 패션에도 영향을 미쳐 소비자들이 스포츠 및 캐주얼 룩을 더욱 추구하게 하고 있으며, 액세서리도 그에 어울리는 스타일을 추구하고 있다. 삼성디자인넷(2019)의 조사에 의하면, 소비자는 패션 아이템을 자

신의 개성과 취향을 표현하는 아이템으로 인식하는 비율이 증가하고 취향에 맞게 제작·판매되는 아이템 구입을 희망하는 것으로 나타났다. 또한 대기업이나 유명 브랜드의 영향력이 감소하여 브랜드 로열티(loyalty)가 낮아지고 개성 있는 브랜드에 대한 선호도가 점점 더 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 경향으로 소비자들은 과거 명품브랜드의 가방을 선호하던 과시형에서 벗어나 자신의 스타일과 개성을 잘 표현해주는 실속형으로 전환되면서 가죽 가방 브랜드의

* Corresponding author: Lee, Jungsoon
Tel: +82-42-821-6830, Fax: +82-42-821-8887
E-mail: jungsoon@cnu.ac.kr

영향력이 점차 감소하고 있다. 즉, 가방 소비에 있어서 합리적인 가격대의 장식성과 기능성이 융합된 새로운 가방을 요구하고 있다.

섬유 선진국들은 미래의 차별화 상품으로 고기능성 섬유 소재 개발에 주목하여 왔으며 소비자는 건강에 대한 기능성 섬유소재의 고부가가치화를 지향하는 친환경적 제품을 선호하는 추세이다(이수철, 김주희, 2011). 소비자들은 에코이슈에 대해 매일 접하고 있고 환경 친화적인 소비 성향을 보이고 있으며, 환경을 더욱 의식하고 가죽과 모피 등의 패션소재 제품에 대한 구매 반대 운동을 펼치고 있다. 이러한 현시점에서 가방용 소재는 최근 윤리적 패션의 활성화를 위해 단순히 경제적 측면을 고려한 가죽 대체소재 개발에서 벗어나 천연 가죽의 기능이나 외관, 심미성, 패션성을 뛰어넘는 고기능성 소재 개발이 요구되고 있다. 현재 소비자들이 질 좋고 손질이 용이하며 편안하고 가벼운 소재를 선호함에 따라 감성 소재 및 기능성 소재의 중요성은 더욱 중요해지고 있다. 전 세계적으로 신소재 섬유개발에 관한 연구가 보다 급진적으로 진행되고 있으며 특히, 가방용 제품의 개발은 국내에서 원단을 제조한다 하더라도 완제품의 경우 대부분 중국 등 제 3국에서 OEM생산 방식으로 전환되고 있어서 국내 관련 산업을 보호하기 위해서는 근본적으로 소재 및 차별화 기술 없이는 후개발 국가에 경쟁력을 상실하게 될 것이다. 이러한 시점에서 소비자의 감성과 패션의 흐름에 맞추어 고강도 PET 소재, 면사, 후가공 기술 등을 접목하여 천연소재 감성 및 입체 질감 발현이 가능한 고기능성 소재의 개발이 시급하다.

소비자들이 가방에 요구하는 기능성의 눈높이는 지속적으로 높아지고 있으며 차별화된 소재를 요구하고 있다. 이러한 소비자들의 눈높이를 충족시키기 위하여 최근에는 전통적으로 가방에 사용되던 나일론 소재에서 벗어나 폴리에스터 소재의 강세가 두드러지고 있으며 고성능 섬유가 적용되기 시작하고 있다. 그러나 폴리에스터 원사의 경우 나일론에 비하여 가방지에서 필수로 요구되고 있는 내마모성, 인열강도, 발색성에 한계가 있어 제한적으로 사용되고 있으며(지영주 외, 2014), 가방 소재로 사용하기 위해서는 폴리에스터의 기능성을 개선하는 노력이 필요하다.

PET(Polyester)의 기능성 향상을 위한 연구로 김종호 외(2002)는 직물표면에 세리신을 부착하여 실험한 결과, 수분율에 큰 영향을 미치지 않았고 마찰대전성은 크게 향상된 결과를 얻었다. 구광희, 장진호(2010)는 자외선(UV) 경화형 폴리우레탄 수지의 코팅기술을 이용하여 PET 직물에 친환경적 미세다공성 투습방수가공을 하였다. 박성민 외

(2009)는 PET섬유의 이산화티타늄(TiO₂) 나노입자 코팅에 의한 초발수성을 연구하였다. 안다정 외(2017)는 m-aramid 및 접착고분자로 표면 코팅 처리하여 내열성 및 항균성이 향상된 PET사를 제조하였다. 이와 같이 PET의 기능성 향상에 관한 연구는 연구자마다 한정적으로 이루어졌으며, 패션 가방용 고기능성을 가진 PET 소재 개발에 대한 연구는 아직도 미흡한 실정이다. 따라서 패션성, 친환경성, 경량화 및 견고성 등 소비자의 감성과 패션의 흐름에 맞춘 고감성과 고기능성을 갖춘 가방소재의 개발이 필요하다.

소재에 새로운 성능을 부여하는 방법으로 표면구조를 균일화하는 방법이 도입되고 있는데, 주로 섬유표면에 코팅(coating)이나 라미네이팅(laminating)하는 방법들이다. 코팅은 천의 표면과 이면 또는 양면에 사용 목적에 맞게 적합한 물질을 도포함으로써 방수성, 방풍성, 촉감과 외관 특성 및 특수기능을 부여하는 것이다. 라미네이팅은 천에 폴리우레탄이나 고무 등의 얇은 시트를 접착시키는 것으로 기능성 소재에 요구되는 방풍성, 투습방수성, 내구성이 있는 가벼운 직물을 제조할 수 있다(구강 외, 2012).

이에 본 연구에서는 고강도 PET 필라멘트사와 면 방직사를 혼방하여 자카드 직물을 제직하고 DTP(digital textile printing)를 이용하여 염색한 후, 코팅 및 라미네이팅 수지를 이용하여 섬유 표면질감을 개선한 고감성과 고기능성을 갖춘 패션 가방용 자카드 직물을 개발하고자 하였다. 개발된 가방용 직물에 고감성의 패션성을 부여하기 위해 선행연구(김정화 외, 2019)에서 개발된 트렌드를 반영한 3D 입체문양을 DTP로 적용하였고, 본 연구에서는 표면가공에 따른 자카드 입체문양 발현 정도를 알아보기 위해 표면특성과 압축특성을 평가하였다. 표면가공에 따른 고기능성 성능평가는 강도, 내마모성, 방염성, 방오성 및 발수성 및 발유성, 자외선 차단율, 염색견뢰도로 평가하였다. 또한 개발된 고기능성 소재를 가방형태에 적용하여 패션 가방 제품으로의 활용 가능성을 제시하고자 하였다. 본 연구의 궁극적인 목적은 표면가공을 통한 고기능성의 패션 가방용 자카드 직물을 개발함으로써, 소비자에게는 요구에 부합되는 고감성과 고기능성을 지닌 가방용 소재를 제공하고 패션산업 측면에서는 가방용 신소재 개발로 국제 경쟁력을 제고하는 데 있다.

II. 이론적 배경

1. 패션 가방에 대한 선행연구

가방이란 소지품이나 물건을 넣어 보관하고 공간의 이동을 자유롭게 하는 기구이다. 일반적으로 휴대하며 자루나 상자모양으로 손으로 들고 다니는 것, 어깨에 메고 다니는 것, 바닥에 바퀴를 달아 끌고 다니는 것 등 용도에 따라서 모양, 구조, 크기, 재질이 다양하다(한국무역위원회, 2005). 패션 가방은 현대인의 미적 감각에 부합되고 심미성을 만족시킬 수 있는 스타일리시한 가방을 말하며 그에 대한 최근의 연구에 대해 알아보았다.

패션 가방에 대해 연구한 전기현(2005)은 국내의 가방 시장분석을 통한 소재, 장식, 국내 가방브랜드 로고 등을 활용한 여성용 가방디자인을 제시하였고, 손소양(2013)은 자연의 조개이미지를 활용한 여성용 가방디자인을 개발하였다. 또한 선이나 기하학적인 모티브를 활용하여 가방디자인을 개발한 연구자들도 있는데, 김수연, 조희은(2017)은 직사각형을 단위형태 모티브로 하여 수직과 수평의 인터로킹 방법으로 반복 및 조합한 3D 입체패턴을 개발하여 남녀노소 가능한 가방디자인을 개발하였고, 서지원(2014)은 선으로 구성된 리니아 패턴을 활용하여 여성용 가방디자인을 개발하였다. 예술 작품을 모티브로 가방디자인을 개발한 이나경(2009)은 몬드리안의 회화를 모티브로 남성 가방디자인을 개발하였고, 김민혜(2011)는 빅토르 바자렐리의 옵아트 작품을 응용하여 여행용 패션가방 디자인을 개발하였다. 한국전통문양을 활용하여 가방디자인을 개발한 조영주(2019)는 해태문과 사각형문을 활용하여 여성용 가방디자인을 개발하였고, 김기령(2008)은 한국 전통요소인 오방색과 간색, 귀갑문, 국화 당초문, 기하학문 등을 활용하여 직조직물을 개발하고 수공예적 기법 등을 활용하여 가방디자인을 개발하였다. 이준승(2007)은 아이슬란드(Icelandic) 크로스과 화살표문양을 디자인리소스로 하여 DTP전용 여성용 가방 디자인을 개발하였다.

이와 같이 패션 가방에 대한 선행연구들은 주로 모티브를 적용한 가방 디자인 개발을 위주로 이루어졌으며 가방 소재의 기능성에 관한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 가방 디자인 개발을 위한 연구 이외의 기능성 향상을 통한 패션 가방용 소재 개발을 위한 연구도 필요하다.

2. 패션 가방용 소재의 고기능성 부여를 위한 표면 가공

최근 트렌드 세터(Trend Setter)들은 다소 무겁고 공식적인 느낌이 드는 명품브랜드 가방 대신 실용적이고 디자인이 참신한 캔버스 소재 또는 나일론 소재 가방을 선호하기

시작하여 2004년 말부터 2005년 사이 실용성과 디자인을 강조한 국내외 액세서리 브랜드들이 인기를 끌고 있다(한국무역위원회, 2005). 이는 최근까지 지속되는 추세로 삼성디자인넷(2016)의 패션 마켓 분석에 따르면, 과시형 소비에서 개성 표현을 중시하는 소비로 변화되면서 가방 구매결정요인 중 브랜드 영향력이 감소하고 유니크한 디자인의 로고리스(Logless) 상품을 선호하며, 합리적인 제안을 위한 소재와 기능성이 강화되어 플라스틱, 캔버스, PVC 등 소재 다양화를 통한 디자인 차별화가 이루어지고 있다고 하였다. 또한 가죽 가방 브랜드 영향력이 점차 감소하고 개인 취향을 저격하는 커스터마이징 상품 및 실속형, 트렌드형 초저가 시즌백이 유행한다고 하였다(삼성디자인넷, 2017).

이와 같은 현상으로 가볍고 실용적인 캔버스 가방에 대한 소비가 많아지면서 새롭게 선보인 골든구스(GOLDEN GOOSE)의 캘리포니아백은 캔버스 소재를 이중으로 사용하여 견고하게 만들어졌으며(“골든구스, 에브리데이 캘리포니아(CALIFORNIA)백 출시”, 2020), 조이그라이슨(JOY GRYSO)의 카리브 토트백은 자카드 패브릭 소재를 사용한 캔버스 가방으로 가방 내부에 코팅처리를 하여 생활 방수, 방오 기능을 더하였다(“두 손을 가볍게! 여름철 활용하기 좋은 가방, 카메라백·벨트백·캠버스백·버킷백”, 2020). 국내 브랜드인 제이에스티나 핸드백은 가벼운 캔버스 소재에 코팅처리를 더해 트렌디한 감성과 방수 및 오염에 강한 기능성을 갖춰 더욱 실용적인 데일리백 ‘조엘 모노그램’을 출시했다(“제이에스티나 핸드백, 가볍고 시원한 여름 데일리백”, 2020). 이처럼 최근 범용섬유 외에 고성능 섬유를 이용한 가방제품이 시장에서 선보이고 있는데 고성능 섬유는 일반적으로 열이나 불꽃, 섬유를 분해시킬 수 있는 화학 첨가제에 대한 저항력 및 강성도(stiffness), 인장강도가 범용섬유에 비하여 높은 고기능성을 말한다(지영주 외, 2014).

패션 가방용 소재의 표면가공은 조이그라이슨의 카리브 토트백과 제이에스티나의 조엘 모노그램에서 알 수 있듯이 주로 방수, 방오, 내마모성 등의 기능성을 갖는 코팅처리가 된 것으로 보인다. 직물 코팅제는 직물의 용도와 종류에 따라 여러 플라스틱 코팅제가 사용되고 있다. 그러나 패션 가방용 소재의 표면가공에 따른 고기능성을 평가한 선행연구는 찾아볼 수 없었기 때문에 본 연구에서 패션 가방용 소재에 고기능성을 부여하기 위한 표면가공 방법으로 사용된 PVC(polyvinyl chloride) 라미네이팅(laminating), PU(polyurethan)와 실리콘(silicone)의 코팅(coating)에 대해 살펴보았다.

다양한 성능 부여를 위한 기능성 섬유가공에는 코팅, 라미네이팅, 마이크로캡슐 가공, 플라즈마 가공, 셀룰로스의 전처리 등이 있으며, 그 중 섬유표면에 국한하여 균일하게 처리하는 가공 방법은 코팅과 라미네이팅이다. 코팅 및 라미네이팅용 고분자 물질에는 여러 종류의 화합물이 사용되고 있으며 피막(코팅막)의 성질이 코팅 제품의 외관과 촉감 그리고 기능의 대부분을 결정한다(구강 외, 2012). 라미네이팅 처리한 PVC는 화학처리 방법으로 만들어진 열가소성 플라스틱의 일종으로 방수성이 우수하고 가볍고 소재 자체가 흠집이나 다른 환경적 요인에 의해 손상될 일이 거의 없으며, 겉에 묻은 얼룩과 이물질은 물티슈로 닦아도 쉽게 제거가 되는 세탁성 또한 우수한 소재이다(다운불연소재, 2019). PU 코팅은 폴리우레탄을 표면에 처리하여 보호막을 만드는 가공법으로 부식과 풍화, 마찰 등에 강하다(Corrosionpedia, 2020). 실리콘 코팅은 섬유원단의 표면에 실리콘 고무(Silicone rubber)를 일정 모양의 패턴 또는 전체 면적에 걸쳐 접합되도록 코팅 처리한 것이다(다운불연소재, 2019). 본 연구에서 사용한 액상 실리콘 고무의 특성은 고온 및 저온 안정성, 난연성, 유연성, 환경친화성, 무독성, 내후성 등이 있으며, 불활성 물질로 식품기기, 식품용기, 직물 코팅 및 의료용품 제조 등에 광범위하게 응용되고 있다(김동학, 김태완, 2003).

코팅 제품은 사용 목적에 따라 요구되는 품질을 잘 파악하여 적합한 직물과 피막형성 물질을 조합하고, 동시에 코팅 가공 방식, 경제성 등을 고려하여 제품화하여야 한다. 코팅 가공에 부여된 성질은 의류인 레인 코트인 경우, 발수와 방수성, 보온성이며 인공피혁은 발수와 방수성, 가죽과 같은 외관이다. 패션 잡화에서 구두, 가방 등에는 내마모성과 내굴곡성이 부여된다(구강 외, 2012).

이와 같이 표면가공 방법에 따라 부여된 기능성에 대해 평가하여 패션 가방용 고기능성 소재로 효과적인 표면가공에 대해 연구할 필요가 있다.

III. 연구방법

1. 시료

1) 고강도 PET 필라멘트사

고강도 PET 필라멘트사는 가방용 직물을 제작하기 위한 최적의 꼬임수(T/M)를 찾기 위해 240D/48F의 고강도 PET 필라멘트섬유에 꼬임수를 350, 400, 450으로 달리한 3가지

필라멘트사를 제조하였다. 이 3가지 필라멘트사 중에서 고강도 가방용 직물에 적합한 꼬임수의 필라멘트사를 선정하여 자카드 직물 제직에 사용하였다.

2) 가방용 고기능성 자카드 직물 제직 및 표면 가공

가방용 고기능성 소재를 개발하기 위하여 레피어식(Rapier type)직기를 사용하여 자카드 직물을 제직하였다. 경사는 240D/48F의 고강도 PET 필라멘트사를 사용하였고 위사는 천연소재의 느낌이 나도록 20's의 면을 사용하였다. 제직된 자카드 직물은 선행연구에서(김정화 외, 2019) 개발된 문양을 전사잉크(디젠 TS-5KR)를 사용하여 인쇄출력 후, 금호 열프레스기(1800mm, KHM1900 OIL, Korea)를 이용하여 열처리 승화 전사방식(205℃, 120yd/h)으로 자카드 직물 위에 DTP하였다.

프린팅된 자카드 직물 원단은 수지로 PVC(polyvinyl chloride), PU(polyurethan), 실리콘(silicone)을 사용하여 표면에 단면 처리한 3종류의 원단과 실리콘과 PU로 양면 처리한 원단 1종류, 총 4종류를 제조하였다. PVC 수지는 PVC필름을 이용하여 160~180℃의 온도에서 라미네이팅(laminating) 하였으며, 실리콘 코팅은 졸(sol) 타입의 실리콘 수지를 180℃에서 열처리하여 고착하였다. PU 코팅은 release paper를 이용하여 200℃에서 처리하였다. 제조된 자카드 직물의 특성은 <표 1>과 같다.

2. 물성평가

1) 고강도 PET 필라멘트사의 인장강도 및 신도

고강도 PET 필라멘트사의 인장특성은 정속 인장식(Constant rate of extention) 만능재료시험기를 사용하여 KS K 0412: 2016의 방법에 준하여 실험하였다. 인장속도 150mm/min로 측정하였으며, 파지거리를 200mm로 하여 각각의 시료를 50회 측정하여 최대값 10회와 최소값 10회를 제외한 30회 측정값을 평균내었다.

2) 표면 가공된 자카드 직물의 표면특성 및 압축특성

표면 가공된 자카드 직물의 표면특성 및 압축특성을 통해 입체 질감 발현을 평가하였다. 표면특성과 압축특성은 KES-FB(Kawabata Evaluation System, Kato Tech Co. Ltd., Japan)를 이용하여 20×20cm² 크기의 시료를 측정하였다. 직물의 표면특성은 평균마찰계수(MIU), 마찰계수의 평균편차(MMD), 기하학적 거칠기(SMD)를 측정하였다. 압

〈표 1〉 3D 입체패턴 디자인 자카드 코팅직물의 특성

시료 기호	경사	위사	조직	두께(mm)	무게(g/m ²)	코팅 처리
PVC	고강도 PET 240D/48F	20's 면	자카드	2.05	321.27	표면: PVC 이면: 미처리
S	고강도 PET 240D/48F	20's 면	자카드	1.503	336.52	표면: 실리콘 이면: 미처리
PU	고강도 PET 240D/48F	20's 면	자카드	1.578	346.36	표면: PU 이면: 미처리
SPU	고강도 PET 240D/48F	20's 면	자카드	1.730	358.1	표면: 실리콘 이면: PU

축특성은 압축선형성(LC), 압축에너지(WC), 압축회복성(RC)을 측정하였다.

3) 표면 가공된 자카드 직물의 내마모성

표면 가공된 가방용 직물의 내마모성은 KS K ISO 12947-2: 텍스타일-마틴데일법에 의한 천의 마모강도 측정-제2부: 시험편 파괴점 측정법과 KS K 0650-1: 염색물의 마찰견뢰도 시험방법: 크로크미터법을 응용하여 측정하였다. KS K ISO 12947-2: 텍스타일-마틴데일법은 표면 가공된 자카드 직물의 파괴점에서의 마찰 횟수를 측정하는 방법으로 시험편이 파괴될 때의 검사 간격으로 결정한다. 마찰횟수가 20,000회가 되어도 실패손이 발생하지 않으면 50,000회까지 평가간격이 매 5,000회이므로 동일한 파단횟수로 평가된 직물 간 내마모성 차이를 알아보기 위하여 KS K 0650-1: 염색물의 마찰견뢰도 시험방법: 크로크미터법을 응용하여 내마모성을 측정하였다. 크로크미터(crockmeter) 시험기의 900g의 하중을 가한 마찰자를 샌드페이퍼(400Cw)로 단단히 짠 후, 표면 가공된 자카드 직물 위에서 100mm 사이를 10초에 10회 왕복속도로 왕복 마찰하여 1,000회 마찰 후 무게손실률(%)을 평가하였다.

4) 표면 가공된 자카드 직물의 방염성

표면 가공된 가방용 직물의 방염성은 KS M ISO 4589-2: 플라스틱-산소 지수에 의한 연소 거동의 측정-제2부: 상온시험법에 의거하여 시험편의 형태는 150mm×52mm로 점화방법은 B-전파점화로 하여 연소형태와 한계산소지수(%)를 측정하였다.

5) 표면 가공된 자카드 직물의 발수성 및 발유성

표면 가공된 가방용 직물의 발수성은 KS K ISO 4920: 텍스타일 천-표면 습윤 저항성 측정(스프레이 시험)법에 의거하여 스프레이 등급을 측정하였고, 발유성은 KS K ISO 14419: 2016 텍스타일-발유도-탄화수소 저항성 시험에 의거하여 발유도 등급을 평가하였다.

6) 표면 가공된 자카드 직물의 자외선 차단율

코팅 처리한 가방용 직물의 자외선 차단율은 KS K 0850: 텍스타일의 자외선 차단율 및 차단지수 시험방법에 의거하여 자외선 차단율(UV-R), 자외선 A 차단율(UV-A), 자외선 B 차단율(UV-B)을 측정하였다.

7) 표면 가공된 자카드 직물의 염색견뢰도

코팅 처리한 가방용 직물의 염색 일광견뢰도는 KS K ISO 105 B02: 텍스타일-염색 견뢰도 시험-제B02부: 인공광 견뢰도: 크세논 아크법에 따라 측정하였고, 염색 마찰견뢰도는 KS K 0650-1: 염색물의 마찰견뢰도 시험방법: 크로크미터법에 의해 측정하였다.

3. 패션가방 3D 매핑 전개

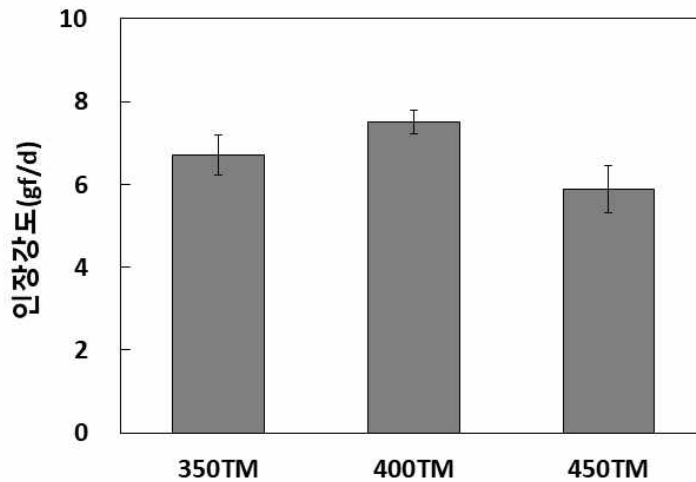
본 연구에서 개발된 고기능성 자카드 직물의 패션가방 소재로 활용가능성을 확인하고자 일러스트레이터(Illustrator CS5)를 사용하여 패션가방 디자인에 3D 매핑을 전개하였다. 개발된 직물을 스캔하여 가방에 적용하였고 가방 디자인은 여성들이 실용적으로 들고 다닐 수 있는 큰 사이즈의 다른 5종류를 연구자가 임의로 선정하였다.

IV. 결과 및 분석

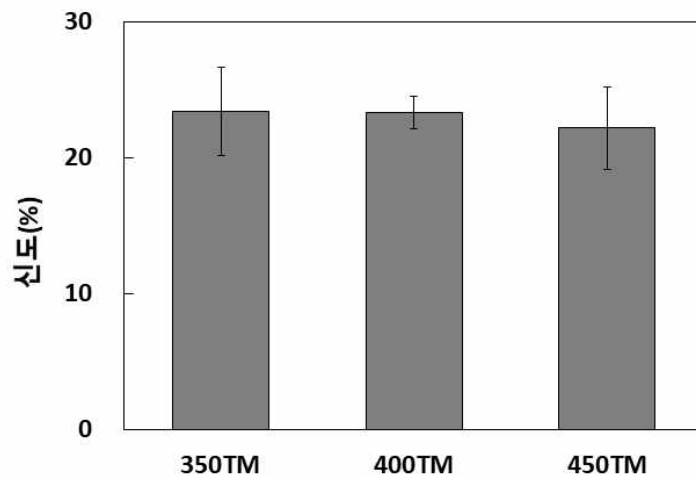
1. 고강도 PET 필라멘트사의 인장강도 및 신도

필라멘트사의 경우 방적사와는 달리 실 구성 시 꼬임을 줄 필요는 없으나 섬유 다발이 제멋대로 흩어지지 않도록 약간의 꼬임을 주는 것이 일반적이며 용도에 따라 적절한 꼬임을 주기도 한다. 필라멘트사의 경우 적절한 꼬임 제어를 통해 강도, 신축성 및 형태안정성을 증진시킬 수 있다(서말용 외, 2017). 본 연구에서는 고강도 PET 필라멘트사에

최적의 내구성을 부여할 수 있는 꼬임 조건을 찾아 내구성이 우수한 자카드 직물을 제작하고자 고강도 PET 필라멘트사의 꼬임수를 달리하여 강도와 신도의 변화를 살펴보았다. 240D/48F의 고강도 PET 필라멘트섬유에 꼬임수를 350T/M, 400T/M, 450T/M 으로 달리한 필라멘트사를 제조하여 인장강도와 신도를 측정된 결과는 [그림 1]과 [그림 2]에 나타내었다. 꼬임수가 다른 3가지 필라멘트사의 인장강도를 평가한 결과, 400T/M > 350T/M > 450T/M의 순으로 나타났으며 꼬임수 400T/M의 필라멘트사가 인장강도 7.54gf/d로 가장 높게 나타났다. 신도는 22~23%로 유사한



[그림 2] 꼬임수에 따른 고강도 PET 필라멘트사의 인장강도



[그림 3] 꼬임수에 따른 고강도 PET 필라멘트사의 신도

값을 나타냈다. 섬유 물리적인 내구성을 객관적으로 평가하는 자료로 강인성이 쓰이는데, 강인성은 한 섬유를 절단하는데 필요한 에너지로 강신도곡선에서 곡선과 신도축 간의 면적으로 나타내며, 일반적으로 강도와 함께 신도가 큰 섬유의 강인성이 커서 내구성이 대체로 좋다(김성련, 2009). 이에 고강도 가방용 자카드 직물을 제작하기 위한 최적 꼬임수는 400T/M임을 확인하였고 자카드 직물의 경사는 고강도 PET 필라멘트사의 꼬임수를 400T/M으로 하여 사용하였다.

2. 표면 가공된 자카드 직물의 표면특성 및 압축특성

표면특성은 직물표면의 평평함, 평활성과 관계가 있는 특성으로 특성치가 작을수록 표면이 평평하고 매끈함을 의미한다. 압축특성은 직물의 부피감과 관련된 특징이다. 압축선형성이 작으면 압축이 잘 되는 것이고, 압축에너지 값이 클수록 부피감이 있고 폭신하다는 것을 의미한다. 또한 압축회복성의 값이 크면 압축탄성이 풍부하고 압축에 의한 변형이 쉽게 회복된다는 것을 의미한다. 표면 가공제를 달리하여 가공한 직물의 표면특성과 압축특성은 <표 2>에 나타내었다. 표면에 실리콘 코팅한 S와 SPU가 마찰계수와 마찰계수의 평균편차, 기하학적 거칠기 값이 크게 나타났고 PVC와 PU는 작게 나타났다. PVC 라미네이팅의 경우 직물 전체에 시트를 접착시키는 방식이고 PU 코팅의 경우에도 release paper를 이용하므로 자카드 직물이 가지는 표면의 입체 질감을 그대로 표현하지 못하고 평활해졌다는 것을 의미한다. 반면 실리콘 코팅의 경우 용액이나 에멀전 상태로 도포되어 피복력과 우수한 분산효과에 의해 자카드 직물의 패턴과 경위사의 짜임새를 그대로 살려 코팅되므로 직물의 표면 느낌을 그대로 유지하고 있다는 것을 나타

낸다. 압축이 가장 쉽게 되는 것은 PVC > PU > S > SPU 순이었다. 부피감이 있고 폭신한 것은 S > PVC > SPU > PU 순으로 나타났는데, 표면에 실리콘 코팅을 하고 이면에 PU 코팅을 한 SPU는 S에 비해 폭신함이 감소하였다. 압축에 의한 변형 회복성은 표면에 실리콘 코팅한 S와 SPU가 좋게 나타났다. 일반적으로 필라멘트사로 된 옷감은 치밀하고 방적사로 만든 옷감은 촉감이 더 부드럽다는 것을 반영해 볼 때 실리콘 코팅이 천연소재 감성을 더 느끼게 해주는 것으로 평가할 수 있다.

3. 표면 가공된 자카드 직물의 내마모성

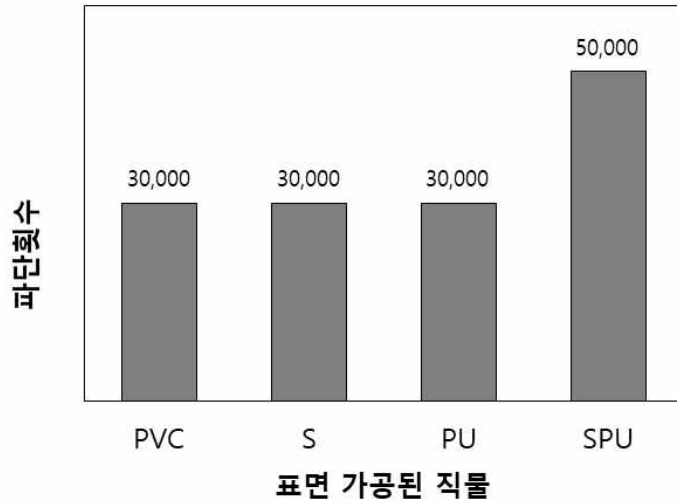
표면 가공제에 따른 직물의 내마모성을 알아보기 위해 마모강도를 평가한 결과, [그림 3]에서와 같이 표면에 실리콘, 이면에 PU 코팅 처리한 SPU가 50,000회 이상으로 가장 높게 평가되었고, 표면에만 가공한 직물 3가지 모두 30,000회 이상으로 평가되어 가공 수지의 종류에 상관없이 모두 높게 평가되었다. 그러나 크로크미터를 이용하여 1,000회 왕복 마찰 후 무게손실률(%)을 평가한 결과인 [그림 4]를 보면 코팅 종류에 따라 무게손실률에서 차이가 있음을 알 수 있었다. PVC에서 무게손실률이 4.21%로 가장 크게 나타났고, PU는 2.26%, 실리콘 표면 코팅을 한 S는 1.15%, 이면에 추가 PU코팅을 한 SPU는 0.77% 순으로 나타났다. 따라서 내마모성은 SPU > S > PU > PVC 순으로 높게 평가되어 표면을 실리콘으로 코팅한 자카드 직물은 마찰이나 스크래치 저항에 우수함을 확인할 수 있다.

4. 표면 가공된 자카드 직물의 방염성

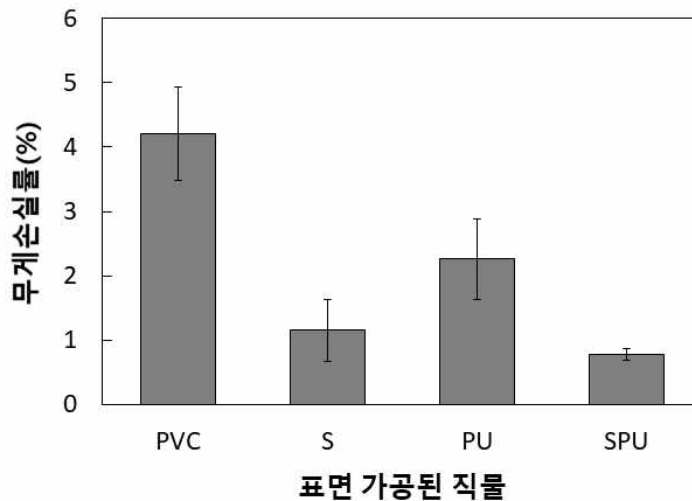
개발된 직물의 코팅 수지에 따른 방염성 기능을 알아보

<표 2> 표면 가공된 자카드 직물의 표면특성과 압축특성

표면 가공된 직물 기호		PVC	S	PU	SPU
표면특성	마찰계수	0.184	0.242	0.154	0.227
	마찰계수의 평균편차	0.015	0.028	0.017	0.035
	기하학적 거칠기(um)	2.665	3.330	2.585	2.950
압축특성	압축선형성	0.074	0.221	0.121	0.227
	압축에너지(g.cm/cm ²)	0.359	0.3632	0.059	0.252
	압축회복성(%)	36.17	42.85	24.94	40.99



[그림 3] 표면 가공된 자카드 직물의 내마모성



[그림 4] 표면 가공된 자카드 직물의 1000회 마모 후 무게손실률

기 위해서 직물의 연소형태와 한계산소지수(LOI)를 측정하고, [그림 5]와 같은 값을 얻었다. 개발된 직물은 PET와 면의 혼방 직물로 표면 처리방법에 따라 한계산소지수에 차이를 나타냈다. PVC 라미네이팅은 LOI 지수가 측정되지 않아 불연성으로 평가되었다. 이는 평가에 사용된 B-전과점화 방법은 유연한 필름 또는 시트에 적용되는 방법으로 A-상부면 점화 방법과 달리 점화기가 시험편 상부를 가로질러 부분적으로 수직면 아래에서도 연소가 이루어지도록 하는 방법인데 난연성인 PVC 수지의 특성(구강 외, 2012)에 의해 수직면의 연소가 이루어지지 않았기 때문

으로 사료된다. 실리콘 코팅한 S는 24.3%로 비교적 높게 나타났다. 그 다음으로 표면에 실리콘 코팅하고 이면에 PU 코팅 처리한 SPU가 20.3%, 표면에 PU 코팅만 처리한 PU가 19.1%, 표면에 PVC 라미네이팅한 PVC가 18%로 평가되었다. 한계산소지수는 섬유 내연성을 평가하는 방법으로 섬유가 연소를 계속할 수 있는 분위기(산소와 질소 혼합기체) 중의 산소 최저 농도(%)를 나타내며 공기 중의 산소 농도가 21%인 것을 의미한다. 따라서 한계산소지수가 21 미만인 섬유는 공기 중에서 타며 21보다 커질수록 타기 어려운 것을 나타낸다. 폴리에스터는 20.8로 난연성 섬유에

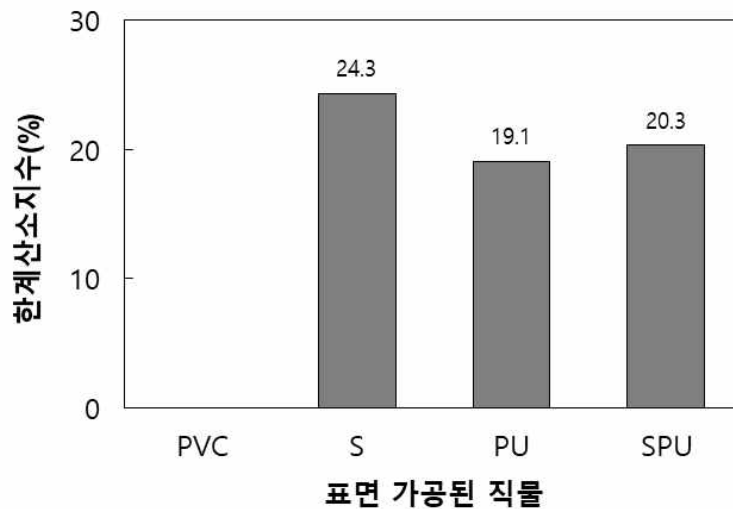
속하며 면은 18.4로 가연성 섬유이다. PVC가 원료인 염화비닐 섬유는 40.5로 내연성 섬유이다(김성린, 2009). 본 연구의 실험 결과에서도 PVC 라미네이팅이 불에 타지 않아 방염성이 가장 좋은 것으로 나타났으며, 실리콘으로 코팅할 경우에도 가연성인 면섬유의 단점을 어느 정도 보완하는 것이 가능함을 확인하였다. PVC를 제외한 3가지 직물의 연소형태는 탄화로 관찰되었다.

5. 표면 가공된 자카드 직물의 발수성 및 발유성

발수성은 물의 침투에 저항하는 성질을 말하며, 발유성은 유성액체의 적심(wetting)에 대항하는 성질을 말한다. 표면 가공된 자카드 직물의 방수성과 발유성 평가 결과는 <표 3>에 나타내었다. 표면 가공방법에 따른 자카드 직물의 발수도를 평가한 결과 4종류의 가공 직물 모두 3급으로 평가되어 발수성이 우수하지 않은 것으로 나타났다. 한국소비자원(2014)의 여행용가방 품질비교시험 결과보고서에서 시판되는 해외 유명 여행용 가방의 발수성이 1~5급인 점을 고려하면 본 연구의 가방용 직물은 발수성이 3급으로

보통정도의 발수성은 부여됨을 확인하였다. 본 연구에서 표면 가공된 직물의 발수성이 레인코트나 등산재킷과 같은 4급으로 평가되지 않은 점은 제직 직물의 위사로 천연소재의 느낌을 주기위해 친수성인 면을 사용했기 때문으로 판단되며 소수성 직물에 표면 가공을 하면 보다 높은 등급의 발수성을 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

발유성은 표면이 소수성으로 변하여 생기는 특성으로 PU 코팅 직물의 발유성이 6급으로 가장 높게 나타났으며, 나머지 코팅 처리한 S, PVC, SPU 직물 모두 5급으로 나타났다. 발유성이 가장 높게 나타난 PU의 표면에너지는 $37.76\text{mJ}/\text{m}^2$ (Balaji et al., 2016), 실리콘의 표면에너지는 $42.9\text{mJ}/\text{m}^2$ (Minn et al., 2011), PVC는 $40\sim 42\text{mJ}/\text{m}^2$ (Brentwood, 2016)로 보고되어 있는데, 이는 표면에너지가 낮을수록 발유성은 큰 성질(한국섬유공학회, 2003)이 그대로 반영된 결과이다. 오염에 대한 저항은 PU가 가장 높게 나타났다. 일반적으로 발유성의 등급이 높을수록 기름기가 있는 물질, 특히 액상 기름 물질에 의한 오염 저항성이 더 좋다는 것을 나타내는데, 발유성 등급은 시험액의 번호로 표현되며 표준 시험액은 KS K ISO 14419: 텍스타일-발유



[그림 5] 표면 가공된 자카드 직물의 방염성

<표 3> 표면 가공된 자카드 직물의 발수성과 발유성

표면 가공된 직물 기호	PVC	S	PU	SPU
발수성(급)	3	3	3	3
발유성(급)	5	5	6	5

도-탄화수소 저항성 시험에 제시되어 있는 <표 4>와 같다.

6. 표면 가공된 자카드 직물의 자외선 차단율

자외선은 태양광에 포함된 가시광선보다 짧은 파장의 눈에 보이지 않는 빛으로 과도하게 노출될 경우 피부에 홍반이 나타나거나, 더 심한 경우 피부암의 원인이 되기도 한다. 이때 인체에 영향을 미치는 자외선은 UV-A와 UV-B이다. UV-A는 피부가 붉어지는 홍반과 광노화의 원인이 되며, UV-B는 태닝과 물집이 잡히는 화상의 원인으로 알려져 있다. 어패럴 제품 등 품질 성능 대책협의회의 자외선 차폐제품 가이드라인(KOTITI, 2012 ‘재인용’)에 의하면 UV-R에 대한 자외선 차단율이 90%이상인 직물은 A등급, 80%이상이고 90%미만인 직물은 B등급, 50%이상이고 80%미만인 직물은 C등급이다. UPF 분류시스템에 따르면 직물의 UV-R 차단율이 97.5%이상이면 UV-R 차단 카테고리 excellent protection에 해당되며, UV-R 차단율이 97-97.4%이면 UV-R 차단 카테고리 very good protection에 속하고 차단율이 93.3-95.9%이면 UV-R 차단 카테고리

good protection에 해당된다(이경, 이승신, 2010).

표면 가공된 자카드 직물의 자외선 차단율을 측정하여 <표 5>와 같은 결과를 얻었다. 모든 표면가공 방법에서 UV-A 차단율은 95%이상, UV-B 차단율은 99%이상, UV-R 차단율은 96%이상으로 나타났다. 이러한 결과는 4가지 표면 가공된 직물 모두 우수한 자외선 차단성을 지니고 있다는 것을 의미하며 가방용은 물론이고 어닝(awning) 등 다양한 용도로의 활용 전개가 가능할 것으로 판단된다.

7. 표면 가공된 자카드 직물의 염색견뢰도

염색견뢰도 테스트는 일광견뢰도와 마찰견뢰도를 측정하여 <표 6>과 같은 결과를 얻었다. DTP로 염색 후 표면 가공된 자카드 직물의 일광견뢰도는 모든 표면 가공 조건에서 4 이상으로 높게 나타났다. KS G 3122: 가방에서 직물로 만들어진 가방의 일광견뢰도는 KSK 0700의 카본 아크 램프에 의한 측정에서 3급 이상으로 규정되어 있는데, 카본 아크 램프에 의한 일광 견뢰도와 크세논 아크 램프에 의한 견뢰도 등급에는 차이가 없다는 선행연구(홍성돈 외, 2015)

<표 4> 기름시험액 번호와 표준시험액

조성	기름시험액 번호	밀도 (kg/L)	표면장력 (25℃), N/m
없음(흰색광유에 불합격)	0	-	-
흰색광유	1	0.84~0.87	0.0315
흰색광유; n-헥사데칸의 부피비가 65:35	2	0.82	0.0296
n-헥사데칸(hexadecane)	3	0.77	0.0273
n-테트라데칸(tetradecane)	4	0.76	0.0264
n-도데칸(dodecane)	5	0.75	0.0247
n-데칸(decane)	6	0.73	0.0235
n-옥탄(octane)	7	0.70	0.0214
n-헵탄(heptane)	8	0.69	0.0198

<표 5> 표면 가공된 자카드 직물의 자외선 차단율

표면 가공된 직물 기호	PVC	S	PU	SPU
UV-R 차단율(%)	96.6	99.7	99.9	99.8
UV-A 차단율(%)	95.7	99.6	99.8	99.8
UV-B 차단율(%)	99.3	99.9	>99.9	>99.9

〈표 6〉 표면 가공된 자카드 직물의 염색견뢰도

표면 가공된 직물 기호		PVC	S	PU	SPU
일광견뢰도(4급 표준조광)		4이상	4	4이상	4이상
마찰견뢰도	건식	4-5	4-5	4-5	4-5
	습식	4-5	3-4	4-5	4-5

를 참고할 때 가방용 직물이 갖추어야 할 염색 일광견뢰도 조건을 상회함을 알 수 있다. 또한 마찰로 인한 색의 변화나 오염되는 정도를 평가하기 위해 건식조건과 습식조건에서의 마찰견뢰도를 측정하였다. 건식조건에서의 염색 마찰견뢰도는 모두 4-5급으로 나타났으며, 습식조건에서는 표면에 실리콘 코팅한 S를 제외하고 4-5급으로 나타났다.

8. 개발된 소재를 활용한 패션가방 상품화 시물레이션

본 연구에서 개발된 고기능성 소재 중에서 표면과 이면에 가공 처리된 SPU 직물을 스캔한 패턴을 가방 형태의 도식화에 일러스트레이터를 사용하여 <표 7>과 같이 매핑을 해봄으로써 패션가방 상품화를 시물레이션 하였다.

가방 A는 직육면체의 변형 디자인으로 입체문양을 구현하여 패턴을 전개한 것으로 보스턴백(Boston bag) 형태에 개발된 직물디자인을 적용하였다. 가방 B는 육각형을 절개 및 색상 대비를 통하여 입체적인 효과를 주었고 패턴을 새철백(satchel bag) 형태에 개발된 직물디자인을 적용하였다. 가방 C와 D는 각각 한글 “니”와 “스”를 입체적으로 구현하여 패턴을 전개한 것으로 토트백(tote bag) 형태에 개발된 직물디자인을 적용하였다. 가방 E는 알파벳 “W”를 입체적으로 구현하여 패턴을 전개한 것으로 새철백에 개발된 직물디자인을 적용하였다. 3D 매핑 시물레이션을 통해 개발된 SPU 표면가공 직물을 여성용 패션 가방에 적용해봄으로써 미적으로 입체감성과 고기능성을 모두 가진 고부가가치 창출이 가능한 패션 가방으로의 상품화가 가능함을 확인하였다.

V. 결론

본 연구는 표면의 입체 질감은 유지하면서 기능성이 부

여된 패션 가방용 자카드 직물을 개발하고자 표면 가공된 직물을 개발하여 평가하였다. 고강도 PET 필라멘트사와 면방직사를 혼방하여 자카드 직물을 제작하고 DTP로 문양을 프린팅한 후, 표면에 PVC 라미네이팅, PU 코팅, 실리콘 코팅으로 표면가공 방법을 달리한 4종류의 자카드 직물을 대상으로 입체 질감 표현 및 성능을 평가하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 고강도 가방용 자카드 직물을 제작하기 위한 PET 필라멘트섬유의 최적 꼬임수는 400T/M임을 확인하였다.

둘째, 표면 가공방법에 따른 입체 질감 발현 평가는 표면에 실리콘 코팅을 한 S와 SPU가 PVC 라미네이팅과 PU 코팅 가공보다 우수하게 평가되었다. 즉, 실리콘 코팅이 PVC 라미네이팅 또는 PU 코팅보다 자카드 직물의 패턴과 경·위사의 짜임새를 그대로 살려 입체 질감을 잘 표현한다는 것을 알 수 있었다.

셋째, 표면 가공방법에 따른 직물의 성능평가에서 내마모성은 실리콘 코팅 직물이 우수하였고 특히, 이중으로 표면에 실리콘 코팅을 하고 이면에 PU 코팅한 SPU가 가장 우수하게 나타났다. 방염성은 PVC > S > SPU > PU 순으로 높게 나타났다. 발수성은 모두 3급으로 평가되었고, 발유성은 PU가 6급으로 가장 높게 나타났다. 4가지 표면가공 모두에서 UV-A의 차단율 95%이상, UV-B의 차단율 99% 이상, UV-R 차단율 96% 이상으로 우수한 자외선 차단성을 나타냈다. 염색견뢰도는 일광견뢰도와 마찰견뢰도로 평가하였는데, 일광견뢰도는 모두 4급 이상으로 나타났고 마찰견뢰도는 S를 제외한 SPU, PU, PVC 3가지는 건식과 습식 모두 4-5급을 나타냈다.

이와 같이 4종류의 표면 가공방법에 따른 입체 질감 표현 및 성능 평가 결과를 고려할 때 표면의 입체 질감을 표현하는 표면가공은 실리콘 코팅이 적합하며, 기능성을 증진시키기 위해서는 추가로 이면에 PU 코팅 처리를 하는 것이 효과적임을 알 수 있었다. 따라서 표면에는 실리콘 코팅을 하고 이면에는 PU 코팅을 한 SPU가 입체 질감 표현에 의

〈표 7〉 패션가방 상품화 시뮬레이션

구분	가방 형태	디자인 모티프	개발된 SPU 직물 스캔	패션가방 매핑
A				
B				
C				
D				
E				

한 고감성은 물론, 성능 평가에 의한 고기능성이 가장 우수한 가방용 직물이라는 결론을 얻었다.

본 연구를 통해 개발된 SPU 가방용 자카드 직물은 내구성이 좋은 고기능성 소재이자 표면의 입체 질감을 표현하는 독특한 패션 감성을 지닌 가방 소재로, 여성용 가방으로 시뮬레이션 해봄으로써 독특한 감성을 지닌 고부가가치의 패션 가방 제품을 생산하는데 활용이 가능하다는 것을 알

수 있었다. 이에 SPU 가방용 자카드 직물로 만들어진 가방은 소비자에게 감성과 기능성 모두 만족시킴으로써 소비를 유도하고 섬유산업 활성화에 기여할 수 있을 것이다. 또한 SPU 가방용 자카드 직물은 패션성과 고기능성을 지닌 가방용 소재로 국제 경쟁력 향상에 이바지할 수 있을 것이다.

본 연구는 패션 가방용 소재 개발을 위한 패션성 분석에 있어서 시중에서 판매되는 자카드 직물 패션가방과 본 연

구에서 개발된 소재의 관능 및 성능 평가를 비교 분석하지 못한 제한점이 있다. 이에 추후의 연구로 시판되고 있는 자카드 직물 패션 가방과의 관능 및 성능 평가에 의한 비교분석이 이루어져야 할 것이다. 또한 가방용 소재 원단으로 PET와 면의 혼방직물을 사용하여 다양한 합성섬유와 천연섬유를 대상으로 섬유 종류별 표면 가공에 따른 입체 질감 표현과 고기능성에 대해 비교분석하지 못한 한계점이 있다. 이에 추후의 연구에서는 섬유 종류별 표면 가공방법에 따른 기능성 부여의 차이점을 비교분석하여 표면 가공에 대해 보다 세밀한 차이점을 밝히는 연구가 이루어지길 제안하는 바이다.

주제어 : 패션 가방, 고기능성 자카드 직물, 고강도 PET 필라멘트사, 입체 질감, 표면가공

REFERENCES

- 구강, 김성동, 김영호, 류동일, ... 장진호(2012). *기능성 섬유가공*. 파주: 교문사.
- 구광희, 장진호(2010). 폴리우레탄 디아크릴레이트의 미세다공성 UV코팅에 의한 PET 직물의 투습방수가공. *한국염색가공학회지*, 22(3), 239-245.
- 권연수(2020. 7. 29). 두 손을 가볍게! 여름철 활용하기 좋은 가방, 카메라백·벨트백·캠버스백·버킷백. *디지털조선일보*, http://digitalchosun.dizzo.com/site/data/html_dir/2020/07/29/2020072980232.html에서 인출.
- 김기령(2008). 한국적모티프를 활용한 에스닉 직물 디자인 연구: 수직기법에 의한 가방 직물 디자인을 중심으로. 상명대학교 석사학위논문.
- 김동학, 김태완(2003). 플라스틱 직물 코팅재료에 관한 연구. *한국산학기술학회논문지*, 4(1), 42-46.
- 김민혜(2011). 옹 아트(Op-Art) 패턴의 여행용 패션가방 디자인 연구: 빅토르 바자렐리(Victor Vasarely)의 작품 응용을 중심으로. 창원대학교 석사학위논문.
- 김성련(2009). *피복재료학*. 파주: 교문사.
- 김수연, 조희은(2017). 단위형태 모티프를 응용한 가방디자인 개발연구: 인터로킹방법을 중심으로. *기초조형학연구*, 18(4), 57-68.
- 김정화, 김명옥, 이정순(2019). 가방용 3D 입체패턴 디자인 자카드 직물 개발과 감성구조. *한국의류산업학회지*, 21(1), 104-111.
- 김중호, 김영대, 강경돈, 우순옥, 남중희(2002). 견 세리신을 이용한 폴리에스테ルの 기능성 향상. *한국잡사학회지*, 44(1), 37-41.
- 다운불연소재(2019). 원단코팅가공기술, <https://www.ndio.co.kr/blank-7>에서 인출.
- 박성민, 권일준, 김지연, 김창남, ... 윤남식(2009). TiO₂ 나노입자 코팅에 의한 PET 섬유의 초발수성에 관한 연구. *한국염색가공학회지*, 21(1), 30-37.
- 박해영(2020. 5. 18). 콜든구스, 에브리데이 캘리포니아(CALIFORNIA)백 출시. *어패럴뉴스*, http://www.apparelnews.co.kr/news/news_view/?idx=182734에서 인출.
- 삼성디자인넷(2016). 2016 패션 마켓 분석: 상반기 리부 및 향후 전망, <http://www.samsungdesign.net/Fashion/Report/Content.asp?An=40271&block=0&page=5&cnt=12&searchReportTag=Market>에서 인출.
- 삼성디자인넷(2017). 2017 국내 패션 마켓 복종별 전망 및 대응 전략, <http://www.samsungdesign.net/Fashion/Report/Content.asp?An=40389&block=0&page=7&cnt=12>에서 인출.
- 삼성디자인넷(2019). 2019 하반기 소비자 소비 행동 분석, <http://www.samsungdesign.net/Fashion/Report/Content.asp?An=40573&block=0&page=2&cnt=12>에서 인출.
- 서말용, 박희태, 장명진, 정선득, 장현미(2017). 신축성과 형태안정성이 우수한 필라멘트 가공사 제조방법. 특허정보넷, <http://kpat.kipris.or.kr/kpat/biblioa.do?method=biblioFrame>에서 인출.
- 안다정, 최철훈, 이재용, 이상오(2017). 아로마틱 고분자를 적용한 기능성 PET 가공사 제조 및 특성. *한국염색가공학회지*, 29(3), 148-154.
- 이경, 이승신(2010). 자외선 차단 소재 개발을 위한 전기방사 TiO₂ 복합나노섬유의 제조 및 특성. *한국의류학회지*, 34(11), 1767-1778.
- 이수철, 김주희(2011). 양명기석을 함유한 친환경 기능성 침장제품 디자인개발. *한국디자인문화학회지*, 17(3), 587-599.
- 이준승(2007). 니트패턴디자인을 적용한 DTP용 섬유패션 제품디자인 개발 연구: 섬유패션캐드 SPD_LOOK 활용을 중심으로. 한양대학교 석사학위논문.

- 전기현(2005). 가방 디자인에 관한 연구: 브랜드 아이덴티티를 중심으로. 홍익대학교 석사학위논문.
- 정정숙(2020. 5. 28). 제이에스티나 핸드백, 가볍고 시원한 여름 데일리백. *한국섬유신문*, <http://www.ktnews.com/news/articleView.html?idxno=115464>에서 인출.
- 조영주(2019). 전통 문양을 이용한 문화상품 개발 연구: 가방 디자인을 중심으로. *한국패키지디자인학회 논문집*, 56, 177-185.
- 지영주, 박재경, 강윤화(2014). 아웃도어용 가방제품개발 동향. *공업화학 전망*, 17(6), 2-14.
- 한국무역위원회(2005). *가방 산업경쟁력 조사*. 서울: 한국무역위원회.
- 한국섬유공학회(2003). *신섬유사전*. 서울: 섬유공학회
- 한국소비자원(2014). *여행용 가방 품질 비교시험 결과 보고서*. 충북: 한국소비자원
- 홍성돈, 김병순, 전영민, 이정순(2015). 군용 섬유제품의 일광견뢰도 시험방법 개선에 대한 연구. *한국염색가공학회지*, 27(4), 288-300.
- KOTITI(2012). 자외선 차폐 소재 ‘Saracool’(1), http://www.kotiti-global.com/ko/newninfo/rtextile.do?mode=view&articleNo=297292&article.offset=0&articleLimit=10&srSearchVal=%EC%9E%90%EC%99%B8%EC%84%A0&srSearchKey=article_title에서 인출.
- Kawabata, S. (1980). *The standardization and analysis of hand evaluation (2nd ed.)*. Osaka: Textile Machinery Society of Japan.
- Balaji, A., Jaganathan S. K., Ismail, A. F., & Rajasekar, R. (2016). Fabrication and hemocompatibility assessment of novel polyurethane-based bio-nanofibrous dressing loaded with honey and Carica papaya extract for the management of burn injuries. *International Journal of Nanomedicine*, 11, 4339-4355.
- Brentwood(2016). How Material of Construction Relates to Drift Elimination. Retrieved from <https://www.brentwoodindustries.com/resources/learning-center/cooling-tower/how-material-of-construction-relates-to-drift-elimination/>.
- Corrosionpedia(2020). Polyurethane Coating. Retrieved from <https://www.corrosionpedia.com/definition/5777/polyurethane-coating>.
- Minn, M., Soetanto, Y. S. G., & Sinha, S. K. (2011). Tribological properties of ultra-thin functionalized polyethylene film chemisorbed on Si with an intermediate benzophenone layer. *Tribology Letters*, 41, 217-226.

Received 20 July 2020;

1st Revised 08 September 2020;

2nd Revised 06 October 2020;

3rd Revised 30 December 2020;

Accepted 04 January 2021