

투습방수 직물을 사용한 기능성 아우터의 특성 분석 - 소재, 세탁 · 취급, 디자인, 패턴, 부자재, 봉제를 중심으로 -

노의경 · 윤미경^{1)†}
전북대학교 의류학과
¹⁾테크디

Analysis of Characteristics of Functional Outers with Moisture-permeable Waterproof Fabric - Focus on Fabrics, Washing · Cares, Design, Patterns, Subsidiary Materials, and Sewing -

Roh Eui Kyung and Yoon Mi Kyung^{1)†}

Dept. of Fashion Design, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea
¹⁾Tech D; Seoul, Korea

Abstract: This study investigated fabrics, washing and cares, design, pattern, subsidiary materials, and sewing methods with a focus on the functional outers using moisture-permeable waterproof fabric as a shell; in addition, each element was analyzed for differences depending on fabric type. The characteristics of 34 outers were investigated through labels, online product introductions, visual inspection, observations from two experts with more than 30 years experience and wear tests. Moisture-permeable waterproof fabrics used for the outer were classified into two types; in addition, the shell of the high-density fabric and the 2 & 3-layer fabrics had different characteristics. Various fabrics, detailed designs, and three-dimensional patterns suitable for each part of the human body were used to improve functionality. In addition, various subsidiary materials and sewing methods were used to form an organic relationship. The same washing and cares, patterns and subsidiary materials were used regardless of fabric type; however, the fabric type influenced the detailed design and sewing. The outers with high-density fabric had a loose fit, short placket, e-banded cuffs, lock-stitch, and lock-stitch + binding. However, the outer with 2 & 3 layer fabric had a slim fit, hood width adjustment, zippered pockets, cuffs with tab, seamless adhesive sewing such as laminating, lock-stitch + seam-sealing, and welding.

Key words: functional outer (기능성 아우터), moisture-permeable waterproof fabric (투습방수 직물), design (디자인), pattern (패턴), seamless adhesive sewing (무봉제)

1. 서 론

투습방수 직물로 만든 아우터는 착용 시 쾌적성과 안정성을 제공하며, 야외활동으로 발생하는 땀을 자연스럽게 외부에 발산시키고 빗물이 내부로 침투하지 않도록 투습성과 방수성을 겸비한다. 이를 위하여 수증기와 물 입자의 크기 차이를 응용하여 수증기의 직경보다는 크고, 빗방울 크기보다는 작은 다공질 구조를 직물에 부여한다. 투습방수 직물은 고밀도 직물, 폴리우레탄 코팅과 라미네이팅 타입으로 나뉜다(Roh & Oh, 2015).

고밀도 직물은 극세섬유를 고밀도로 제작한 후, 열 및 화학 처리를 통해 고수축·발수가공한 저내수압형 투습방수 소재이다. 폴리우레탄 코팅 및 라미네이팅된 투습방수직물은 2 레이어(2L), 2.5 레이어(2.5L), 3 레이어(3L)로 구분된다. 2 레이어 직물은 일반적으로 나일론 또는 폴리에스터 직물에 폴리우레탄 또는 ePTFE(expanded polytetrafluoroethylene)와 같은 멤브레인을 부착한다. 레이어 2개로 구성되어 유연하고 저렴하다. 반면에 2.5 레이어는 내부 코팅을 보호하기 위해 인쇄 또는 분무된 보호층인 0.5 레이어를 갖는다. 3 레이어 직물은 나일론 또는 폴리에스터 직물에 PTFE층과 보호용 편성물(트리카)을 결합시킨 것으로, 레이어 3개가 부착되어 하나의 레이어 형태를 갖는다. 그래서 2 레이어와 2.5 레이어보다 더 단단하고, 내구성이 우수하며, 기능성이 오래 지속된다. 투습방수 직물 중 가장 고가이며, 볼륨감이 크고 무겁다(“Dryvent™”, 2020; “Gore-Tex Outer”, 2020). 이같이 투습방수 직물의 종류에 따라 서로 다른 구조와 특징을 보이기 때문에, 아웃도어

†Corresponding author; Mi Kyung Yoon
Tel. +82-02-766-4148

E-mail: niyamo@hanmail.net

© 2021 (by) the authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

웨어 디자인 시 투습방수 직물에 따라 다른 디자인 및 패턴, 디테일 등이 요구된다.

건강에 대한 관심 증가와 아웃도어 시장의 성장에 발맞춰 아웃도어 웨어에 관한 많은 연구들이 진행되고 있다. 아웃도어 웨어의 패턴(Choi, 2009), 디자인 개발 및 분석(Lee et al., 2013; Park et al., 2002), 제품 분석(Korea Outdoor & Sport Industry Association, 2017), 소재 개발 동향(Rho & Park, 2014), 세탁 취급(Hyun & Lee, 2017; Roh et al., 2010), 스마트 디바이스가 부착된 아웃도어 개발(Lee, 2014), 투습방수 소재의 태 및 선호도 평가(Johnston & Koo, 2016; Roh & Oh, 2015) 등이 연구되었다.

아웃도어 웨어는 일상복과 다른 기능성으로 인하여 소재, 세탁·취급, 디자인, 패턴, 부자재 및 봉제에서도 일상복과는 다른 특징들을 보유한다. 또한 아웃도어 웨어의 기능성 향상은 일부 요소의 기능 강화로만 향상되지 않으며, 각 요소들의 적절한 조합에 의해 시너지를 높혀 더욱 완성도 있는 제품을 만들 수 있다. 그러나 기존 연구들은 아웃도어 웨어의 디자인, 패턴, 소재 등의 각 요소에 초점이 맞춰져 진행되었다. 따라서 현재 시판되는 아웃도어 웨어의 구성 요소들을 종합적으로 분석한다면, 아웃도어 웨어를 보다 심도 있게 파악하는 데 도움이 될 것이다.

아웃도어 웨어는 아이템, 용도, 소재 종류, 소재 기능에 따라 분류된다. 아이템에 따라 바지, 베스트, 아우터, 티셔츠, 셔츠로(Lee, 2009; Park & Hwang, 2012), 아우터의 용도에 따라 방풍, 방한, 다운재킷으로, 소재에 따라 윈드재킷, 플리스재킷, 우모복으로, 소재 기능에 따라 방수, 방풍, 방한재킷으로 분류된다(Park et al., 2002).

그러나 투습방수 소재가 다기능을 보유하도록 개발되고 있어 방풍재킷과 방수재킷과의 정확한 구분을 짓는 것은 불가능하다. 그 예로 Gore-Tex로 만든 방수재킷도 방수, 투습성, 방풍성을 보유하며, Wind-stopper와 같은 방풍재킷도 방풍성, 투습성을 보유하며, 제품에 따라 차이는 있으나 생활 방수, 즉 가랑비나 가벼운 눈 정도는 막아준다("Gore-Text Outer", 2020).

기능성과 활동성이 강조된 아웃도어 웨어는 우수한 쾌적감 및 착용감으로 인해 일상에서의 착용이 보편화되었다. 또한 아웃도

어업계에서도 2013년부터 시작된 매출 하향 추세를 극복하기 위해 특화·전문화보다는 대중화에 초점을 맞춰, 스포츠를 일상의 차원으로 끌어들이는 '기능성 생활복'으로 방향을 전환하였다(Park, 2016). 이처럼 소재들의 다기능성 보유와 아웃도어 웨어의 일상복화로 용도 및 아이템을 한정짓는 것이 힘들게 되었다.

따라서 본 연구에서는 별도의 충전재 없이 겉감으로 투습방수 직물을 사용한 시판 아우터를 중심으로, 소재, 세탁·취급, 디자인, 패턴, 부자재, 봉제 등을 조사하고, 소재에 따른 각 요소들의 차이를 분석하였다. 이를 통해 아웃도어 웨어의 개발 및 제작 시 종합적이고 실무적인 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 아우터

본 연구에서는 2016년 7월부터 2018년 9월에 오프라인 스토어에서 구입한 국외 브랜드의 기능성 아우터 34종을 분석하였다(Table 1). 아우터는 충전재가 들어가지 않은 투습방수 직물을 겉감에 사용한 제품이며, 편성물을 겉감으로 사용한 경우는 분석대상에서 제외하였다. 이는 소재의 신축성은 패턴 설계방법에 영향을 주며(Oh, 2010), 우수한 신축성을 가지는 편성물은 직물과는 다른 패턴 및 여유분을 가지기 때문이다.

소재 정보는 라벨, 온라인 제품 소개 등을 통해, 세탁·취급은 라벨을 통해, 디자인은 육안확인 및 온라인 제품 소개를 통해 조사하였다. 또한 입체현미경(video microscope system ICS-305B, Sometech Co., 한국)을 이용하여 100배 확대하여 직물의 표면 및 이면의 사진을 촬영하였다.

패턴은 아우터를 역설계하는 방법으로 재현한 후 패턴들을 표준원형에 맞게 병합하여 구조를 해석하였으며, 후드, 바디, 소매 부위로 나누어 분석하였다.

부자재 분석은 여밈, 둘레조절, 가장자리 처리 등에 사용된 부속품 조사를 통하여 이루어졌다. 봉제 솔기와 스티치(stitch) 종류는 ISO 4915(1991)와 ASTM D-6193(2020)을 기준으로, 스티치 간격과 스티치 종류를 조사하였다. 변형된 봉제 형태는 본봉과 환봉 등 현장의 봉제기기 활용 예를 근거로 추정하였다.

Table 1. Characteristics of outers

Year	No.	Sex	Size	Brand	Model	Fabric	Layer
16	1	Female	S	Fjallraven	G1000 sarak trekking jacket	G-1000	1
16	2	Female	S	Black diamond	W mission shell sage	Gore-Tex [®] 3-layer	3
16	3	Female	S	North face	W novety venture jacket midgrey camo	Dryvent [™]	2.5
16	4	Female	M	Under armour	Accelerate jacket	-	1
16	5	Male	M	Schoffel	Ryhs 22634	Venturi [®] 2-layer laminate	2
16	6	Male	M	Fjallraven	G1000 keb jacket	G-1000	1
16	7	Male	M	Salomon	S-lab hybrid jacket	S ₁ : Advanced skin dry 20K/20K S ₂ : Pertex microlight	2
17	8	Female	S	Canada goose	Rosewell	Solo-light	1
17	9	Female	S	Snow peak	2.5L wanderlust pullover sage	Polartec [®] power stretch pro [™]	2

Table 1. Continued.

Year	No.	Sex	Size	Brand	Model	Fabric	Layer
17	10	Female	S	Outdoor voices	Trail jacket	-	1
17	11	Female	S	Fp movement	June moto layering jacket	-	1
17	12	Female	S	Burton	Wb sadie 2L jacket	Dryride durashell™	2
17	13	Female	S	Fjallraven	Keb eco shell jacket	Eco-shell 3-layer stretch	3
17	14	Female	S	Norrna	Alpha 60 jacket	Polartec® Alpha® insulation	3
17	15	Female	L	Peak performance	W alp. jacket	Gore-Tex	3
17	16	Male	L	Lacoste sport	Bh2070-51	S ₁ : Advanced skin dry 20K/20K S ₂ : Pertex Microlight	2
17	17	Male	L	Arcteryx	Beta sl hybrid	S ₁ : 2L Gore-Tex® fabric with paclite® product technology S ₂ : 3L Gore-Tex® fabric with Gore® C-knit® backer technology	2
17	18	Male	L	Eddie bauer	Mr sandstone shield hooded jacket	S ₁ : Flexion™ S ₂ : Stormrepel™	3
17	19	Male	L	Columbia	Outdry ex eco	Outdry™ Extreme Eco	3
17	20	Male	L	North face	Summit L5 shell	Gore-Tex® 3-layer shell	3
17	21	Male	L	North sails	Bonnell jacket	Norlamtm 3L	3
17	22	Male	L	Fjallraven	Anorak no.8	S ₁ : G1000 eco S ₂ : G-1000 heavy duty	1
17	23	Male	L	Bretta	Active mars jacket	Betta bwb evo	3
18	24	Female	S	Burton	Hazlett packable jacket	Technical colorways	1
18	25	Female	S	Free people	Reflective aurora jacket	Retro-reflective nylon fabric	1
18	26	Female	S	Nike	NikeLab ACG Gore-Tex jacket	3L Gore-Tex	3
18	27	Male	M	Eddie bauer	Mr bc alpine lite jacket	Weatheredge® flux 15D	3
18	28	Male	M	Patagonia	Rock camo salt jacket	H2No® Performance Standard Shell	4
18	29	Male	M	Asics tiger	A16038	-	1
18	30	Male	M	Sail racing	Reference jacket	GoreTex® 2-way stretch	2
18	31	Male	M	Haglöfs	Eco proof jacket	Proof™ eco 3-layer	3
18	32	Male	L	Helly hansen	Scout profleece jacket	-	1
18	33	Male	XL	Columbia×opening ceremony	Grand cache anorak	Supplex®	1
18	34	Unisex	one size	And wonder	Dropping pocket rain jacket	3-layer Pertex® shield	3

∴ Fabric information not available online and in products, S_n: number of fabric used in the shell

의류소재 관련 의류학 박사 1인이 소재를, 기술사 자격 보유 및 30년 이상의 실무경험을 가진 의류학 박사 2인이 디자인·패턴·부자재 및 봉제법을 조사하였다.

2.2 분석방법

자료분석은 SPSS 18.0을 이용하여 빈도분석, 교차분석, Chi-square 검정, Fisher exact 검정, 다중응답분석을 실시하였다.

3. 연구결과

3.1. 소재

아우터에서 소재의 사용부위와 면적에 따라 겉감(shell, S), 안감(lining, L), 기타(other, O) 부분으로 나누었다. 겉감과 안감은 전체 면적에 사용된 경우이며, 기타는 작은 면적에 사용

한 경우로 안단과 부분적 안감 등이 포함된다. 여러 레이어가 부착되어 하나의 레이어로 만들어진 직물은 겉감에 포함시켰다. 또한 겉감, 안감과 기타에는 다양한 소재들이 사용되어 겉감에 사용된 소재의 개수를 S_n이라고 명하고, 안감 및 기타에도 동일한 방식을 적용하였다(예: S₁, S₂, L₁, O₁).

아우터에 사용된 소재의 개수와 조합을 빈도분석한 결과는 Table 2와 같다. 아우터 한 벌당 평균 3.2종의 소재가 사용되었으며, 2종 이상의 소재가 사용된 아우터는 94.1%였다. 총 13가지의 소재 조합이 조사되었으며, S₁+O₁ (17.6%), S₁+O₃ (14.7%), S₁+O₂ (11.8%), S₂+O₂ (11.8%)의 조합이 가장 높은 비율을 차지하였다. 이 조합의 아우터들은 기타 부위에만 다른 소재를 사용하여 안감의 적용 부위를 최소화하였다. 겨울방이 또는 바디 옆선에 메쉬 소재(아우터 no.11, no.25)를 사용하여 통기성을, 목부위에는 플리스(아우터 no.5, no.8, no.14, no.15, no.28)를

Table 2. Number of fabrics used and combination for outdoor outerwear

Number of fabric used	Number of outer	%	Combination	Number of outer	%
1	2	5.9	S ₁	2	5.9
2	9	26.5	S ₁ +O ₁	6	17.6
			S ₂	3	8.8
3	11	32.4	S ₁ +O ₂	4	11.8
			S ₂ +O ₁	3	8.8
			S ₁ +L ₁ +O ₁	2	5.9
			S ₁ +L ₂	1	2.9
			S ₃	1	2.9
4	10	29.4	S ₁ +O ₃	5	14.7
			S ₂ +O ₂	4	11.8
			S ₁ +L ₁ +O ₂	1	2.9
6	1	2.9	S ₁ +O ₅	1	2.9
11	1	2.9	S ₅ +O ₆	1	2.9
Total	34	100.0		34	100.0

S_n: number of fabric used in the shell, L_n: number of fabric used in the lining, O_n: number of fabric used in the facing and partial lining

사용하여 보온성을 부여하였으며, 걸감과 다른 소재의 주머니갑(아우터 no.2, no.3, no.13, no.15, no.19, no.20, no.24, no.27, no.28, no.32)을 사용하였다. 이는 각 부위에 적합한 기능을 부여하면서 활동성, 경량성과 패킹 시 부피가 많이 나가는 것을 방지하기 위함이다. 반면에 모든 부위에 안감을 사용한 아우터(S₁+L₁+O₁, S₁+L₂, S₁+L₁+O₂)는 아주 적었다(11.8%).

걸감에 2종 이상의 소재를 사용한 아우터는 비스트레치 영역과 스트레치 영역을 갖는다(아우터 no.6, no.10, no.14, no.18, no.22, no.25). 내구성을 요하는 앞판과 어깨, 소매에는 방풍, 투습, 발수성이 우수한 소재가, 반면에 활동성이 많은 몸판 사이드 패널과 작은 소매 등에는 신축성 소재가 사용되었다. 이처럼 인체 부위별로 요구되는 성능에 맞추어 다른 소재를 사용함으로써 쾌적성 및 운동성을 포함한 다양한 기능을 동시에 부여하였다.

걸감에 사용된 투습방수 직물을 조사하여 빈도분석한 결과, Fig. 1과 같다. Table 1에서 보듯이, 대표적인 고어텍스보다 자체적으로 개발한 다양한 투습방수 직물이 아우터에 사용되고 있었다(Lee et al., 2013). 3 레이어 직물의 아우터(38.2%)가 가장 많았으며, 그 다음은 고밀도 직물(35.3%), 2 레이어(20.6%), 2.5 레이어(2.9%), 4 레이어(2.9%) 순으로 나타났다. 4 레이어 직물(아우터 no.28)은 걸감 표면의 방수 코팅을 1 레이어로 카운팅하였기 때문에, 3 레이어 직물과 구조상 큰 차이가 없어 이후의 분석에서 3 레이어 직물에 포함시켜 분석하였다. 또한 동일 이유로 2.5 레이어 직물(아우터 no.3)도 2 레이어 직물에 포함시켰다.

아우터의 투습방수 직물을 입체현미경으로 확대하여 관찰한 결과, Fig. 2와 같다. 이때 전체 안감을 사용한 아우터는 직물의 이면 관찰이 힘들기 때문에, 걸감과 기타로 이루어진 아우터를 중심으로 실시하였다.

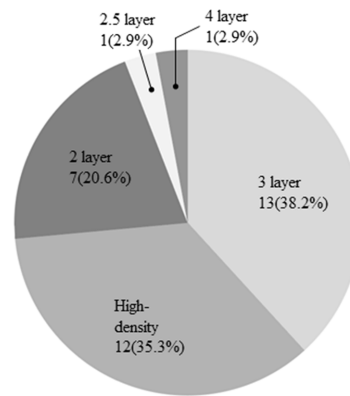


Fig. 1. Moisture-permeable waterproof fabric type used for the shell of outer (N: 34).

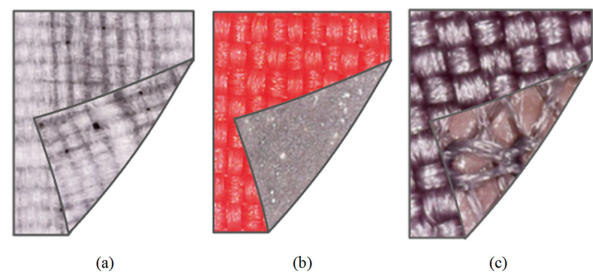


Fig. 2. Photograph of fabrics used for the outer; (a) high-density fabric(outer no.13), (b) 2 layer fabric(outer no.17), (c) 3 layer fabric(outer no.28).

고밀도 투습방수 직물을 관찰한 결과, 표면과 이면의 형태가 동일하였다(Fig. 2a). 이는 다른 레이어의 추가 부착 없이 고수축과 발수기공으로 투습방수성을 부여하는 제조공정 때문이다. 이 직물은 3가지 투습방수 직물 중 가장 높은 투습성과 가장 낮은 방수성을 보유한다(Roh, 2011). 반면에, 2 레이어와 3 레이어 직물은 표면과 이면의 형태가 달랐으며, 2 레이어 직물(Fig. 2b)은 걸감과 내부 코팅 또는 멤브레인만으로 구성되어 있었다. 안감이 없는 부위는 인체에서 나오는 땀과 같은 오염

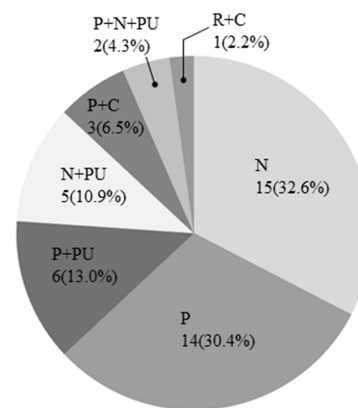


Fig. 3. Fiber contents of shell in the outer; N: nylon, P: polyester, PU: polyurethane, C: cotton, R: rayon, Multi response (N: 46).

이나 세탁에 의한 충격에 취약하며 이로 인한 성능저하가 예견된다. 3 레이어 직물(Fig. 2c)의 표면에는 직물이, 중간에는 멤브레인이, 이면에는 편성물(트리코)이 부착되었으며, 안감대용으로 부착된 편성물이 내부의 충격과 오염으로부터 멤브레인을 보호하고 있었다.

2 또는 3 레이어 직물의 가공 시 사용된 폴리우레탄 성분을 표기하는 방법에서 차이가 나타났다. 겉감 조성에 포함하여 표기하거나(아우터 no.21, 겉감: nylon 81%, polyurethane 19%), 표면과 이면의 성분을 따로 표기하기도 하였으며(no. 34 겉감: nylon 100%, 3-layer backside: polytrethane lamination), 라미네이트나 코팅의 성분을 표시하지 않는 경우(아우터 no.20, 겉감: nylon 100%)도 있었다. 본 연구에서는 아우터 라벨의 표기대로 조사하여 겉감에 사용된 섬유조성을 다중응답 분석하였다(Fig. 3).

겉감에는 나일론(32.6%)과 폴리에스터(30.4%)가 가장 많이 사용되었다. 이는 나일론은 강도 특히, 마찰 강도와 레질리언스, 내구성이 우수하고, 폴리에스터는 탄성과 레질리언스가 우수하며 건조가 쉽고 구김이 생기지 않으며 내일광성이 좋기 때문이다(Kim, 2009). 아우터 착용 시 신체의 자유로운 움직임을 위하여 전체 부위 또는 스트레치 영역에 폴리우레탄을 혼방하여 신축성을 부여하고 있었다. 또한 폴리우레탄은 2 또는 3 레이어 직물의 이면 가공에도 사용되었다.

일부 아우터의 온라인 제품소개와 라벨에는 큰 면적에 사용한 소재에 대한 성분표시만 있을 뿐 소량 사용된 소재들에 대한 성분표시가 없어, 소비자들의 관리 및 사후 재활용 관점에서 이에 대한 표기를 분명히 하는 것이 요구된다.

환경에 대한 문제의식이 고조되어, 일부 아우터에서는 친환경 투습방수 직물이 사용되고 있었다. 재활용 폴리에스터(아우

Table 3. Care label of the outers (N = 34)

Step	Symbol	Meaning	N/ %	High- density	2 & 3 layer	Fisher	Step	Symbol	Meaning	N/ %	High- density	2 & 3 layer	Fisher	
Wash		Machine wash below 30°C	8 23.5	3 8.8	5 14.7	9.31	Dry	Missing values		28 82.4	9 26.5	19 55.9	2.88	
		Machine wash below 40°C	8 23.5	6 17.6	2 5.9									
		Machine wash, permanent press below 30°C	7 20.6	2 5.9	5 14.7									
		Hand wash normal	6 17.6	1 2.9	5 14.7									
		Machine wash, permanent press below 40°C	5 14.7	0 0	5 14.7									
Wring	Missing values		33 97.1	12 35.3	21 61.8	0.56	Iron		Iron low heat	16 47.1	7 20.6	9 26.5	1.73	
		Do not wring	1 2.9	0 0	1 2.9									
Bleach	Missing values		34 100.0	12 35.3	22 64.7	0.72	Dry-clean		Do not dry clean	32 94.1	12 35.3	20 58.8	1.16	
		Do not bleach	10 30.3	4 12.1	6 18.2									
Tumble-dry	Missing values		22 66.7	7 21.2	15 45.5	0.72	Dry-clean		Dry clean any solvent except trichloroethylene	2 5.9	0 0	2 5.9		
		Do not tumble dry	1 3.0	0 0	1 3.0									
		Tumble dry normal, low heat	1 3.0	0 0	1 3.0									
Total										34 100	12 35.3	22 64.7		

터 no.10, no.13, no.19, no.31) 또는 재활용 폴리에스터와 오가닉 코튼 혼방직물(아우터 no.1, no.22)을 사용하거나, 방수기능을 위한 PFCs(perfluorinated chemicals) 발수제 사용을 제한(아우터 no.19)하거나, 생분해성인 왁스(아우터 no.1, no.22)로 표면처리하여 친환경적인 발수기능을 발휘하는 기술을 적용함으로써 친환경성과 방수성을 부여하였다.

3.2. 세탁·취급

투습방수 직물에 따라 아우터의 세탁·취급에 대한 차이를 검증하기 위해 빈도분석, Chi-square 검정과 Fisher exact 검정을 실시하였다. 라벨의 세탁·취급을 세탁, 비틀어 짜기, 표백, 텀블드라이, 건조, 다림질, 드라이클리닝으로 나누어 분석하였다(Table 3). 직물에 따라 세탁·취급에 차이가 없는 것으로 나타났다으며, 이는 직물 타입에 상관없이 투습방수 직물의 아우터는 동일한 방법으로 세탁·취급해도 문제가 없음을 보여준다.

아우터의 세탁방법으로 저온에서 약하게 세탁기 사용 또는 손세탁이 제안되었다. 이는 세탁에 의해 투습방수 직물에 사용된 불소계 수지의 발수기공 뿐만 아니라 이외의 기공들이 손상되어 내구성 및 견뢰도가 저하될 수 있기 때문이다(Lee et al., 1997; Roh et al., 2010).

아우터의 염소표백은 금지(100%)되었으며, 텀블드라이(기계 건조) 사용이 금지(66.7%)되거나 미기재되었다. 일부 제품에서만 건조방법에 대해 표기되었다(17.6%). 낮은 온도에서 다림질이 가능(47.1%)한 아우터도 있었으나, 다림질이 금지된 아우터(44.1%)도 있었다. 드라이클리닝은 금지(94.1%)되었다.

국의 브랜드의 아우터는 국내 브랜드와 대체적으로 유사한 세탁·취급을 요하고 있으나, 약간의 차이가 있다. 국내 제품은 세탁기 사용을 금지하고 손세탁만을 허용한다(“K2 Fishing”, 2019; “Kolon sport”, 2019). 이는 국내 기준 범위 내에서 사고 위험을 부담하지 않기 위해 해외 제품의 세탁·취급보다 보수적으로 제안하기 때문이다.

또한 유럽 및 미주지역은 ISO 3758(2012) 및 ASTM D5489(2018)에 따라 세탁표시 라벨이 세부적으로 표시되지만, 우리나라는 섬유 제품의 취급(KS K 0021)에 관한 표시가 세부적이지 않다(Park, 2014). 현재 해외 기준의 “약한 건조”에 대한 국내 표시 기호가 없기 때문에 기계 건조에 대한 가부만 표기된다. 건조기의 사용이 늘어나는 시점에서 낮은 온도의 건조에 대한 세부 기준이 요구된다.

따라서 글로벌 교류가 증가함에 따라 의류에 맞는 올바른 세탁·취급 방법에 대한 정보제공 및 우리나라 섬유 제품의 취급 표시에 대한 세부적인 개정이 필요하다.

3.3. 디자인

아우터의 세부 디자인을 분류하고 투습방수 직물에 따른 빈도분석 및 Chi-square 검정, Fisher exact 검정을 실시한 결과, Table 4와 같다. Chi-square 통계량에서 기대빈도가 5개 미만인 셀의 수가 전체 셀의 수에서 약 20% 이상이 넘었다. 이에 검

Table 4. Design of the outer

Part	Detail design	Total		High-density		2 & 3layer		Fisher	
		N	%	N	%	N	%		
Hood	Type	None	2	5.9	1	2.9	1	2.9	3.65
		Combined	25	73.5	9	26.5	16	47.1	
		Detachable	4	11.8	0	0.0	4	11.8	
		In-pocket	3	8.8	2	5.9	1	2.9	
	Adjustment	None	9	26.5	4	11.8	5	14.7	0.45
		Entrance	25	73.5	8	23.5	17	50.0	
		None	14	41.2	8	23.5	6	17.6	
		Width	20	58.8	4	11.8	16	47.1	
		None	28	82.4	10	29.4	18	52.9	
	Hood brim	Height	6	17.6	2	5.9	4	11.8	0.12
		None	23	67.6	8	23.5	15	44.1	0.01
	Collar	None	24	70.6	8	23.5	16	47.1	
High		9	26.5	4	11.8	5	14.7		
Low		1	2.9	0	0.0	1	2.9		
Fit	Regular	20	58.8	7	20.6	13	38.2	9.24**	
	Slim	10	29.4	1	2.9	9	26.5		
	Loose	4	11.8	4	11.8	0	0		
Center front opening	Full zipper	27	79.4	7	20.6	20	58.8	5.15	
	Partial zipper	6	17.6	4	11.8	2	5.9		
	Etc.	1	2.9	1	2.9	0	0		
Placket	None	25	73.5	6	17.6	19	55.9	8.06*	
	Full	5	14.7	2	5.9	3	8.8		
	Short	4	11.8	4	11.8	0	0.0		
Body	Center front zipper shelter	None	15	44.1	4	11.8	11	32.4	1.69
		Full	18	52.9	8	23.5	10	29.4	
		Etc.	1	2.9	0	0.0	1	2.9	
Ventilation	None	16	47.1	5	14.7	11	32.4	5.60	
	Zipper	14	41.2	4	11.8	10	29.4		
	Eyelet	3	8.8	3	8.8	0	0.0		
	Etc.	1	2.9	0	0.0	2	5.9		
Bottom adjustment	None	5	14.7	4	11.8	1	2.9	5.94	
	String/draw-cord	23	67.6	6	17.6	17	50.0		
	E-band	3	8.8	1	2.9	2	5.9		
Location	Etc.	3	8.8	1	2.9	2	5.9	3.62	
	None	1	2.9	0	0.0	1	2.9		
	Side	13	38.2	6	17.6	7	20.6		
	Chest+side	12	35.3	4	11.8	8	23.5		
	Chest	4	11.8	2	5.9	2	5.9		
Body pocket	Middle	4	11.8	0	0.0	4	11.8	2.09	
	None	23	67.6	10	29.4	13	38.2		
	Inner pocket	11	32.4	2	5.9	9	26.5		
	0	1	2.9	0	0.0	1	2.9		
	1	2	5.9	1	2.9	1	2.9		
	2	10	29.4	6	17.6	4	11.8		
Number	3	11	32.4	3	8.8	8	23.5	5.25	
	4	6	17.6	1	2.9	5	14.7		
	5	3	8.8	1	2.9	2	5.9		
	6	1	2.9	0	0.0	1	2.9		

Table 4. Continued.

Part	Detail design	Total		High-density		2 & 3layer		Fisher
		N	%	N	%	N	%	
Body pocket	None	1	2.9	0	0.0	1	2.9	10.22*
	Zipper	22	64.7	5	14.7	17	50.0	
	Kangaroo	5	14.7	4	11.8	1	2.9	
	Flap	2	5.9	0	0.0	2	5.9	
	Zipper+flap	2	5.9	2	5.9	0	0.0	
	Etc.	2	5.9	1	2.9	1	2.9	
Sleeve	Set-in	18	52.9	7	20.6	11	32.4	1.28
	Raglan	7	20.6	3	8.8	4	11.8	
	Transformed	7	20.6	2	5.9	5	14.7	
	Mixed	2	5.9	0	0.0	2	5.9	
	None	1	2.9	1	2.9	0	0.0	
	Cuffs	Velcro/tab	19	55.9	4	11.8	15	
opening	E-band	11	32.4	7	20.6	4	11.8	
Etc.	3	5.8	0	0.0	3	5.8		
Pocket	None	28	82.4	11	32.4	17	50.0	1.11
	One	6	17.6	1	2.9	5	14.7	
Total		34	100.0	12	35.3	22	64.7	

* $p < .05$, ** $p < .01$

정결과를 신뢰할 수 없으므로, Fisher exact 검정을 적용하였다. 그 결과, 2 레이어와 3 레이어 직물의 아우터 간의 세부 디자인에서 차이가 나타나지 않았으나, 고밀도 직물과 2와 3 레이어 직물의 아우터 간에는 세부 디자인에서 차이가 나타났다. 이에 모든 분석에서 고밀도 직물과 2와 3 레이어 직물로 나누어 아우터 간의 요소들에 대한 차이를 분석하였다.

후드는 대부분의 아우터에 부착되었으며, 목판 일체형 후드(73.5%)가 탈부착형(11.8%) 및 인포켓형(8.8%)보다 더 많았다. 시야 또는 움직임 제한하지 않으면서 굵은 날씨 및 환경으로부터 보호를 위해 후드의 입구(73.5%), 너비(58.8%), 높이(17.6%) 조정이 가능하였으며, 3중 조임(입구, 너비, 높이)의 후드(아우터 no. 1, no.6, no.2, no.15, no.17.)도 있었다. 또한 헬멧이 필요한 아웃도어 활동에 대비하기 위한 스톰 후드(storm hood, 아우터 no.1, no.6, no.19)는 헬멧 없이, 또는 헬멧을 착용한 후 그 위에 후드를 쓸 수 있도록 가로·세로 둘레를 동시에 조절한다. 우천시 충분한 시야확보가 가능하도록 후드챙(32.4%)이 부착되었다. 일부 제품은 와이어를 삽입하여 후드챙의 형태를 살리거나, 엘라스틱 보조챙 또는 스트링을 이용하여 챙을 조절하였다.

대부분 아우터는 노칼라(70.6%)였으며, 일부 제품들은 턱보호대와 목둘레 조임으로 보온성을 강화하였다.

아우터의 핏은 레귤러 핏(regular fit, 58.8%), 슬림 핏(slim fit, 29.4%), 루스 핏(loose fit, 11.8%) 순으로 나타났다. 레귤러 핏은 과격한 활동과 이너웨어의 두께를 고려한 여유분 설정으로 편안함과 활동성을 부여하였다. 슬림 핏은 움직임이 자유롭도록 인체공학적이고 기능적인 절개라인의 입체패턴으로 설계되었다. 반면에 루스 핏은 활동하기 편한 여유있는 핏으로 베이스 레이어(base layer)나 경량 미드 레이어(mid layer) 위에

착용 가능하다.

경량성 및 휴대성을 높이기 위해 앞중심 여밈에 방수용 전체 지퍼(full zipper, 79.4%)가 사용되었으나, 일부 아우터에는 앞중심의 전체(14.7%) 혹은 부분(11.8%) 플래킷(placket)이 사용되었다. 또 앞중심 플래킷의 사용유무와 상관없이 지퍼받침(52.9%)의 사용으로 보온성 및 방수성을 강화시켰다.

장시간 착용 시에도 쾌적성을 유지하기 위해서 겨드랑이 부위에 방수지퍼(41.2%)나 아이일렛(eyelet, 8.8%)으로 땀이나 습기를 신속하게 배출하였다. 보온성을 부여하기 위하여 스트링(string) 또는 드로우코드(draw-cord)(67.6%), 엘라스틱 밴드(E-band, 8.8%)로 밑단 둘레를 조절하였다.

수납을 위해 가슴, 옆, 안, 소매 주머니 등이 사용되었으며, 주로 옆주머니(38.2%)와 가슴+옆주머니(35.3%)가 주로 사용되었다. 가슴 주머니는 백팩을 매고도 사용이 용이하도록 대부분 세로로 위치하였다. 또한 안주머니(32.4%)는 전자 디바이스의 수납을 목적으로 사용되었다. 3개(32.4%)와 2개(29.4%) 주머니의 부착이 가장 많았다. 안전한 수납을 위하여 방수지퍼 주머니(64.7%)가, 아노락의 경우에는 캥거루 주머니(14.7%)가 사용되었다.

셋인 소매(set-in sleeve, 52.9%)가 가장 많이 사용되었으며, 래글란 소매(raglan, 20.6%), 셋인과 래글란을 변형한 소매(transformed, 20.6%) 또는 혼합한 소매(mixed, 5.9%) 순으로 나타났다. 래글란 소매나 변형 소매 사용으로 어깨 솔기선을 없애 백팩을 땀 때 어깨부위에 편안함을 주었다. 소매부리는 보온을 위해 벨크로테이프(velcro-tape)이나 탭스냅(tab-snap)과 같은 조임(55.9%)과, 엘라스틱 밴드(32.4%)를 사용하여 소매부리 둘레를 감싸거나 둘레조절이 가능하도록 설계하였다. 소매 주머니가 있는 아우터는 적었다(17.6%).

투습방수 직물에 따른 세부 디자인의 차이는 후드 너비조절, 핏, 플래킷, 주머니 모양, 소매여밈형태에서 나타났다. 고밀도 직물의 아우터에는 후드 너비조절장치 사용이 적고, 레귤러 핏과 루스 핏이 많으며, 짧은 플래킷, 캥거루 주머니, 엘라스틱 밴드를 사용한 소매부리 조임이 많았다. 반면에 2와 3 레이어 직물의 아우터에서는 후드 너비조절장치, 슬림 핏, 지퍼형 주머니, 벨크로테이프이나 탭스냅의 소매부리 조임이 많이 사용되었으며, 플래킷이 없었다.

이와 같이 아우터에 사용된 투습방수 직물에 따라 세부 디자인에서 차이가 나타났고, 이러한 디자인의 차이는 아우터 성능에 영향을 미치는 것으로 판단된다. 고밀도 직물의 아우터는 방풍용이나 일상용으로 많이 사용하기 때문에 루스 핏을 사용하여 활동성을 높였고, 짧은 앞중심 플래킷 사용으로 보온성을 향상시켰다. 반면에 2와 3 레이어 직물의 아우터는 레이어 부착으로 고밀도 직물보다 무겁기 때문에 루스 핏, 플래킷이나 플랩 주머니 사용을 지양하는 대신, 방수지퍼와 최소한의 심(seam)으로 방수기능과 경량화를 강화시켰다. 또한 악천후에서 사용되는 경우가 많아 안정적 보호기능을 상승시키기 위하여, 적당한 활동성을 가지면서도 행동에 제한을 가하지 않게 슬림

Table 5. Patterns applied to each part of the outer (multiple responses)

Hood			Body			Sleeve		
	N	%		N	%		N	%
a: 3 piece of hood pattern	16	43.2	b: Shoulder seam movement or removal	18	30.5	g: Curved or bent sleeve	20	41.7
2 piece of hood pattern	14	37.8	c: Ventilation	15	25.4	h: Long inseam, i: low sleeve cap height	16	33.3
Jawguard	3	8.1	d: Side seam movement or removal	7	11.9	Arm-up pattern & under-sleeve	6	12.5
Etc.	4	10.8	e: Armpit gusset	6	10.2	Sleeve opening	2	4.2
			f: Short front hem	5	8.5	High sleeve cap height	2	4.2
			Side panel	5	8.5	Etc.	2	4.2
			Etc.	3	5.1			
Total	37	100.0	Total	59	100.0	Total	48	100.0

핏으로 만들어졌다. 이는 경량화 뿐만 아니라, 신체움직임으로 의복 내 공간에서 공기의 팽무효과(bellow effect)와 굴뚝효과(chimney effect)로 인한 열손실(Choi et al., 2001; Harper, 2001; Vokac et al., 1973)을 방지하여 보온성을 향상시키기 위함이다.

Lee et al.(2013)의 연구에 따르면, 2009년~2011년 국내 아웃도어 시장은 높은 칼라, 탈부착형 후드와 플래킷이 있는 방수재킷과, 낮은 칼라, 후드 및 앞중심 플래킷이 없는 방풍재킷이 주를 이룬다고 하였다. 이와 같은 연구결과와 차이는 시간의 흐름에 따른 아우터 디자인 변화와, 디자인 차원에서의 기능성 부여보다는 요소(소재, 디자인, 패턴, 부자재, 봉제)들 간의 조합을 통해 기능성을 부여·향상시키는 것으로 판단된다.

3.4. 패턴

아우터의 기능성 테크놀로지 구현을 위한 부위별 패턴 설계를 다중응답으로 조사한 결과 Table 5와 같다. 아우터에는 부

위별로 다른 패턴이 사용되어 데이터 부족으로 소재 간 패턴 차이에 대한 통계분석은 할 수 없었다.

아우터 한 벌당 후드에서 평균 1.1가지(S.D.: 0.3), 바디에서 1.6가지(S.D.: 0.8), 소매에서 1.4가지(S.D.: 0.9)의 특징적인 패턴이 사용되었으며, 이 중에서 no.15와 no.17 아우터는 각각 8(후드: 1, 바디: 5, 소매: 2)가지의 패턴이 사용되었다. 따라서 이 두 아우터를 중심으로 Table 5에서 언급된 내용이 실제 아우터에 어떻게 적용되는지 살펴보았다(Fig. 4).

Fig. 4a와 Fig. 4b는 팔을 든 채 상태에서 몸판과 소매를 연결하여 설계한 예로, 활동성과 겨드랑이 부위의 환기기능을 최대화시킨 패턴이다. 이 두 패턴은 앞판이 짧고 뒤판이 길며, 일반적인 아우터의 옆선과 위치가 다르다. 즉, 몸판과 겨드랑이 패널을 구조화하는 과정에서 옆선 절개 위치가 조정된 것이다. 두 아우터의 패턴의 차이점은 소매통의 굴절구조를 위해 Fig. 4a는 팔꿈치 다트를 활용한 한 장 소매로, Fig. 4b는 두 장 소

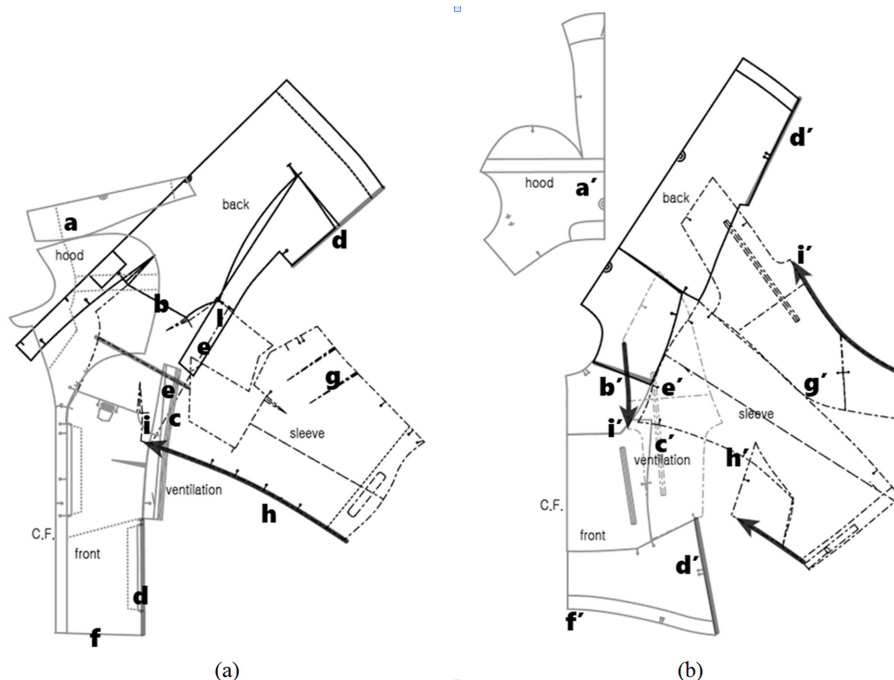


Fig. 4. Three-dimensional patterns of the outer; (a) no.15, (b) no.17, a~i, a'~b': example of applying the pattern described in Table 5.

매로 만들어졌다.

후드 패턴에서는 중앙패널을 사용하여 볼륨감을 살린 3장 후드 패턴(43.2%, Fig. 4a-a)이 가장 많았으며, 2장 후드 패턴(37.8%), 턱보호대(8.1%), 기타(10.8%) 순으로 나타났다. 기타에는 1장 후드 패턴(Fig. 4b-a'), 4장 후드 패턴, 목부위의 절개 패턴, 바다에 부착된 칼라 등이 포함되었다.

바디 패턴에서는 어깨솔기 제거 및 이동(30.5%), 벤틸레이션(ventilation, 25.4%), 옆선 이동 및 제거(11.9%), 겨드랑이 부위에 무(gusset) 삽입(10.2%), 짧은 앞밑단(8.5%), 사이바 및 사이드 패널(8.5%) 등이 조사되었다. 기타에는 등다트, 겨드랑이의 운동량을 확보하는 인체 공학적 패턴, 뒤트임 등이 포함되었다.

넛셋인소매(non-set-in sleeve)의 사용으로 앞·뒤판의 어깨부위에 솔기 없이 연결(Fig. 4a-b)하거나, 어깨 솔기선을 앞판이나 뒤판쪽으로 이동(Fig. 4b-b')시켜 백팩을 땀 때 편안함을 부여하고 지속적인 하중 부하로 인한 내구성 저하를 방지하였다. 또한 몸판에서 소매로 이어지는 옆솔기를 직선화하고 지퍼를 이용하여 통풍구(Fig. 4a-c, b-c')를 삽입함으로써, 운동적합성과 선택적 통기효과를 극대화하였다.

옆선을 이동(Fig. 4b-d')하거나 제거하여 앞판의 피트성을 유지하면서 뒤판을 크게 제도하였다. 이는 동작에 따른 뒤판상에서 증가된 피부의 수평너비로 인해 뒤판부위에 당긴 현상(Lee & Park, 1996)을 보완하기 위함이다.

팔을 올리는 동작 시 겨드랑이 부위의 세로길이가 가장 크게 신장하기 때문에(Kim et al., 2012; Kim et al., 2015), 겨드랑이 부위에 무(Fig. 5a-e, b-e')를 넣거나 인체공학적인 패턴으로 설계함으로써 안솔기에 필요한 길이를 보완해주므로 동작적합성이 향상된다(Park & Lee, 2019).

앞판 밑단을 뒤판보다 짧게(Fig. 4a-f, b-f') 설계하여 몸을 굽히는 동작에서 앞허리 부위가 과도하게 남지 않고 뒤판의 길이가 부족하지 않도록 설계하였다.

소매 패턴에서는 곱힘기능(41.7%), 안솔기 길게 및 낮은 소매산(33.3%), 팔 든 소매 및 안소매(under-sleeve) 삽입(12.5%), 소매부리 다트(4.2%), 높은 소매산(4.2%) 등의 순으로 조사되었다. 기타에는 소매중심선 앞쪽 이동, 손등 곡선 등이 있다. 팔동작 시 소매인심(sleeve inseam) 및 바깥 팔 부위에서 최고 6cm 이상 체표 신장이 발생하므로(Hong et al., 1996; Ryu &

Park, 2005; Song & Park, 1998), 팔 동작범위를 도와주는 패턴구조가 필요하다(Aldrich, 2006). Fig 4a-g, b-g'에서 보듯이, 소매 패턴에 다트와 절개선으로 팔꿈치 볼륨을 입체화시킨 굴절소매로 설계하여 팔굽힘을 편안하게 하며, 또한 안소매 삽입(Fig. 4a-e, b-e') 또는 안솔기의 길이를 증가(Fig. 4a-i, b-i')시켜 겨드랑이 부위에 충분한 활동분량을 부여함으로써 팔을 들어도 밑단이 떨려 올라가지 않도록 설계되었다. Fig. 4a-e와 b-e'는 겨드랑이 활동량을 포함하면서 안소매와 옆선패널이 연결된다.

이처럼 아우터는 인체의 세밀한 움직임에 고려하여 기능적 절개라인을 최대한 살린 인체공학적 입체패턴설계를 통해 우수한 운동적합성과 착용감을 제공하고 있었다.

3.5. 부자재

아우터에 사용된 부자재에 대한 빈도분석을 실시하였으며, Table 6과 같다. 여러 가지 부자재가 다른 부위에 다른 목적으로 동시에 사용되어 소재에 따른 부자재의 차이는 분석할 수 없었다.

한 아우터 당 평균 13.4종(S.D: 6.3), 총 37종의 부자재가 사용되었다. 지퍼(25.3%), 엘라스틱 스트링(10.0%), 스톱퍼(stopper, 9.8%), 손잡이(7.7%) 아이렛(7.7%), 스냅(6.6%), 벨크로 테이프(6.4%), 지퍼풀(zipper pull, 6.4%), 엘라스틱 밴드(5.5%), 스트링(string, 3.6%) 순으로 나타났다. 기타에는 길이조절 장식, 단추, 레코 시스템 내장, 버클, 벨트, 스트링 통과고리, 스핀 면밴드, 워빙끈, 안테나홀, 스트링 고정테이프, 재귀반사테이프, 힘받이 등이 포함되었다.





아우터에 많이 사용된 지퍼는 기능에 따라 4가지로 나누었다(Table 7, "Zipper & Slider", 2019). 사용부위에 따라 기능이 다른 지퍼가 사용되었으며, 잠긴 지퍼(close-end, 58.0%), 열리는 지퍼(open-end, 21.4%), 양방향 열리는 지퍼(two-way separator, 12.5%), 2개 슬라이더 지퍼(zipper with double sliders, 8%) 순으로 나타났다. 이들 지퍼들은 대부분 방수기능을 보유하고 있었다.

엘라스틱 스트링, 엘라스틱 밴드, 드로우코드는 후드(입구, 너비, 높이), 허리와 밑단 등의 둘레 조절에, 스냅(snap), 벨크로 테이프, 엘라스틱 밴드는 커프스(cuffs)의 둘레 조절에 사용되었다. 엘라스틱 스트링은 스톱퍼와 손잡이, 또는 스톱퍼와 함께

Table 6. Subsidiary materials used for outdoor outerwear (multiple response)

Item	N	%	Item	N	%	Item	N	%
Zipper	111	25.3	Zipper pull	28	6.4	Hanger loop tab	4	0.9
Elastic-string	44	10.0	E-band	24	5.5	D-ring	4	0.9
Stopper	43	9.8	String	16	3.6	String tied up tape	3	0.7
Beads	34	7.7	Draw-cord	6	1.4	Shoulder strap	2	0.5
Eyelet	34	7.7	String zipper tab	6	1.4	Etc.	13	3.0
Snap	29	6.6	Wire	5	1.1			
Velcro-tape	28	6.4	Tab	5	1.1			
						Total	439	100.0

Table 7. Zipper used for outdoor outerwear (multiple response)

Type	Parts used	N	%
 Closed-end	Pocket, side zipper, in-pocket hood,	65	58.0
 Open-end	Center front opening, detachable hood, attaching in body	24	21.4
 Two-way separator	Center front opening, in-pocket hood	14	12.5
 Zipper with double sliders	Armpit ventilation	9	8.0
Total		112	100.0

사용되었다. 이와 같이 용도에 적합한 지퍼 사용 및 인체 사이즈에 맞게 둘레를 조절하는 부자재를 사용하여 방수성 및 보온성을 향상시켰다.

3.6. 봉제

아우터에 사용된 심과 스티치 등의 봉제방법을 조사하였으며, 그 결과 Table 8과 같다. 이 때 한 가지 봉제방법이 다양한 부위에 사용된 경우는 1건의 봉제방법으로 카운팅하였다. 각 봉제법은 ISO 4915(1991)의 봉제 번호에 따라 표기하였다. 무봉제는 실 대신 접착 테이프나 필름을 이용하여 열고정하는 봉제법이며, 심실링(seam-sealing)과 라미네이팅(laminating), 웰딩(welding) 등이 있다. 심실링은 테이프 이용 시, 라미네이팅

은 넓은 면적 이용 시, 웰딩은 디자인된 테이프 이용 시로 구분하였다(Fig. 5).

1인치 당 봉제땀수(SPI, stitch per inch)는 평균 11.7 SPI (S.D: 1.5)이며, 아우터 한 벌당 평균 5.4(S.D: 2.4)가지의 봉제방법이 사용되었다.

본봉(lock-stitch, 19.7%), 바택(bartack, 10.4%), 라미네이팅(9.8%), 본봉+심실링 또는 본봉+본봉상침+심실링(9.3%), 본봉+시접바인딩(8.7%), 웰딩(6.0%), 본봉+상침(6.0%), 유사안전봉(니혼오버, 4-thread overedge stitch 4.4%), 이중환봉(체인스티치)+오바룩(3.3%) 순으로 사용되었다.

본봉은 지퍼, 플래킷, 안단에 사용되었으며, 방수가 필요한 봉제부위인 요크선, 지퍼 봉제선, 뒤어깨 다트, 목둘레선, 후드

Table 8. Seam and stitch for the outer (multiple responses)

Seam & stitch	Total		High-density		2 & 3layer		Fisher
	N	%	N	%	N	%	
Lock-stitch(top-stitching, french seam, flat felled seam)	36	19.7	15	8.2	21	11.5	
Bartack(294)	19	10.4	6	3.3	13	7.1	
Laminating	18	9.8	1	0.5	17	9.3	
Lock-stitch(301)+ seam-sealing or lock-stitch(301)+ top-stitching(301)+ seam-sealing)	17	9.3	0	0.0	17	9.3	28.53***
Lock-stitch(301)+ binding	16	8.7	9	4.9	7	3.8	
Welding	11	6.0	0	0.0	11	6.0	
Lock-stitch(301)+ top-stitching(301)	11	6.0	1	0.5	10	5.5	
2-needle, 4-thread overedge stitch(514)	8	4.4	3	1.6	5	2.7	
Chain stitch(401)+ overedge stitch(504): 5-thread true safety stitch(516)	8	4.4	2	1.1	6	3.3	
Bottom cover stitch(406)	5	2.7	2	1.1	3	1.6	
Elastic band	5	2.7	0	0.0	5	2.7	
Chain stitch(401)	5	2.7	2	1.1	3	1.6	
Eyelet embroidery	3	1.6	3	1.6	0	0.0	
Lock-stitch(301)+ over lock(504)	2	1.1	1	0.5	1	0.5	
5-thread true safety stitch (516)+ top-stitching(301)	2	1.1	2	1.1	0	0.0	
Lock-stitch(301)+ over lock(504) +top-stitching(301)	2	1.1	2	1.1	0	0.0	
Welding+lock-stitch(301)	2	1.1	2	1.1	0	0.0	
Etc.	13	7.1	7	3.8	6	3.3	
Total	183	100.0	58	31.7	125	68.3	

****p* < .001, (no.): number of seam & stitch by ISO 4915(1991)

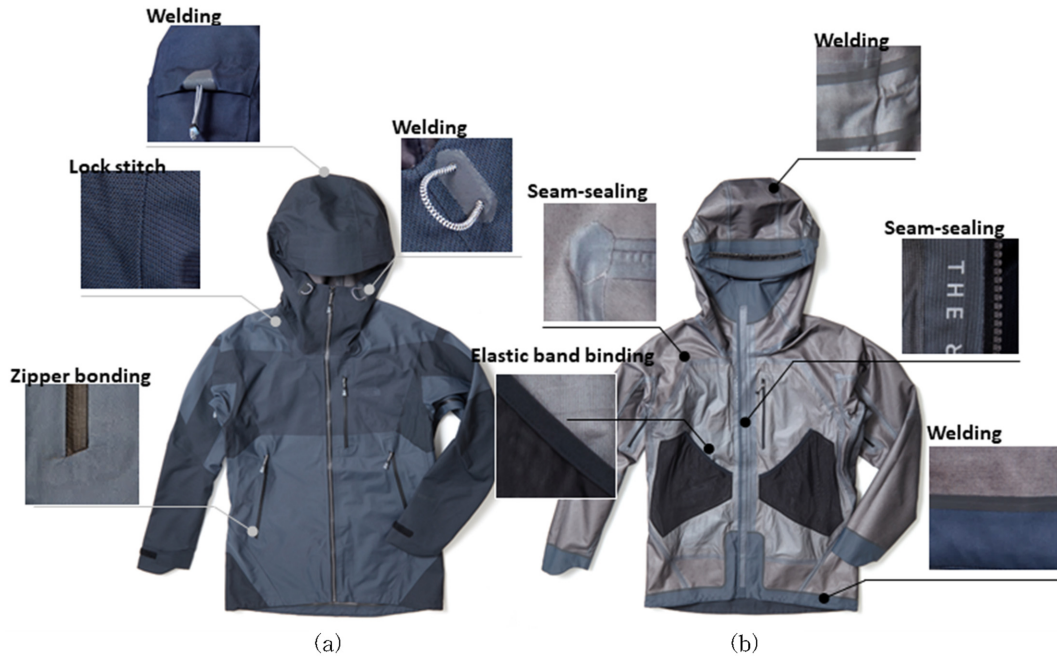


Fig. 5. Seamless adhesive sewing for the outer(no.20); (a) outside, (b) inside.

중심 연결선과 같은 절개선에는 본봉 후 투명테이프를 심실링 처리를 하였다. 바텍은 뜯어지지 않도록 단단히 꿰매는 것으로, 소매 주머니 입구, 조임탭 부착 상하, 후드 스트링 끝막음, 옆주머니 입구 하단, 아일렛 근처, 플래킷 끝 등의 부위에 처리되었다. 라미네이팅은 접착필름을 이용해 접착 후 히팅 프레스 작업으로 고정하며, 밑단, 후드와 소매 안단, 드로우코드, 스트링 케이스, 뒷목 보호천과 라벨, 주머니 입구, 주머니 입구의 힘찬 부위 등에 사용되었다. 본봉+바인딩은 본봉 후 가장자리를 다른 소재나 테이프로 감싸서 솔기를 봉제법으로, 옆솔기, 소매단, 몸통 안단, 지퍼받침, 통풍구 시집, 칼라 끝 도련, 뒷중심 등에 사용되었다. 웰딩은 초음파 컷팅한 후 디자인된 테이프로 덧붙여 열처리하는 방법으로, 이어폰 및 핸드폰 라인 홀, 후드 스트링 홀, 라벨 부위에 사용되었다. 본봉+상침은 칼라 도련, 밑단 안단, 소매 밑단, 후드챙, 앞중심 지퍼 등에 사용되었다.

또한 부분적인 스트레치 소재 사용으로 신축성이 요구되는 부위에는 유사안전봉(니혼오버록, 514), 이중환봉(체인 스티치, 401)과 지그재그봉이 사용되었다. 유사안전봉은 신축성소재에 적합하며, 두께감이 덜 느껴지고 피부를 자극하지 않으면서 고정과 원단 끝 처리가 동시에 가능하다. 소매인심/아웃심 연결선 등의 신축성소재의 연결부위에 사용되며, 연결과 원단의 끝 처리를 동시에 되어 경량추구, 편안함과 활동성을 부여한다. 이처럼 제조 단가 상승에도 불구하고 기능성을 극대화하기 위한 별 안에 다양한 스티치가 리드미컬하게 섞여있는 하이브리드(hybrid) 봉제방법이 사용되었다.

기타에는 삼솔 더블 스티치 1/4“(felled seam, 401), 엘라스틱밴드 바인딩(elastic band binding), 편평봉(4-needle 6 thread

cover stitch, 607), 접착+체인스티치(401), 지그재그봉(304), 코드 없는 파이핑, 테이프 패치, 편평봉(삼봉)(2-needle bottom cover stitch, 406), 말아박기(clean finish hem edge stitch), 상침(top stitching, 301)+ 본딩(bonding) 등이 있다.

10회 이상 사용된 봉제법을 대상으로 소재에 따른 봉제방법간의 차이를 알아보기 위하여 Chi-square 검정과 Fisher exact 검정을 실시하였다. 그 결과 투습방수 직물에 따라 봉제방법에 차이가 나타났다. 고밀도 직물의 아우터에는 무봉제법이 거의 사용되지 않으며, 본봉과 본봉+바인딩이 많이 사용되었다. 2와 3 레이어 직물의 아우터에는 라미네이팅, 본봉+심실링, 웰딩, 본봉+상침이 많이 사용되었다. 이는 무봉제 솔기가 시집을 접어 넣고 상침하는 것에 비해 착용감이나 유연함이 뛰어나며, 봉제선 및 절개선으로 인한 방수성을 극대화할 수 있어 2와 3 레이어 직물의 아우터에 많이 사용됨을 보여준다. 또한 본봉+상침이 많이 사용된 것은 레이어 부착으로 봉제선 및 절개선이 두껍기 때문에, 솔기를 납작하게 하고 시집을 고정하기 위해서 사용된 것으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구는 투습방수 직물로 만들어진 시판 아웃도어 아우터를 중심으로 소재, 세탁·취급, 디자인, 부자재, 패턴, 봉제법을 조사하고, 투습방수 직물에 따른 제품 특성들의 차이를 분석하였다.

아우터의 소재를 분석한 결과, 주로 나일론, 폴리에스터, 또는 폴리우레탄 혼방 소재가 아우터에 사용되었으며, 이들 직물은 3 레이어 직물 또는 고밀도 직물의 형태로, 아우터 한 벌당

평균 3.2종의 소재가 사용되었다. 투습방수 소재 종류에 상관 없이 아우터는 저온에서 약하게 세탁기를 사용하거나 손세탁하며, 낮은 온도에서 다림질이 가능하다. 하지만 염소표백, 텀블 드라이, 드라이클리닝은 할 수 없다.

아우터의 세부 디자인을 분석한 결과, 주로 레귤러 핏으로, 입구와 너비가 조정되는 몸판 일체형 후드가 부착되었으며, 앞 중심 플래킷 없이 방수지퍼와 지퍼받침이 사용되었다. 겨드랑이 부위의 지퍼나 아일렛으로 환기가 되며, 스트링이나 드로우 코드를 이용하여 밑단 조임이 되며, 지퍼형태로 옆주머니 또는 가슴+ 옆주머니의 구성이 많았다. 벨크로테이프 또는 탭스냅을 이용하거나 엘라스틱 밴드로 소매부리를 조절하였다. 직물에 따라 세부 디자인에서 차이가 나타났으며, 고밀도 직물의 아우터에는 레귤러 핏과 루스 핏, 짧은 플래킷, 캔거루 주머니, 엘라스틱 밴드를 사용한 소매부리가 많았다. 반면에 2와 3 레이어 직물의 아우터에서는 후드 너비조절장치, 슬립 핏, 지퍼형 주머니, 벨크로테이프 또는 탭스냅을 이용한 소매부리가 많았다.

아우터의 패턴을 분석한 결과, 3장 후드, 어깨솔기 제거 및 이동, 벤틸레이션, 옆선 이동 및 제거, 겨드랑이 부위에 무 삽입, 굽힌 소매, 긴 안솔기 및 낮은 소매산, 팔 든 소매 및 안 소매 삽입 등으로 아우터의 패턴을 입체화하였다.

아우터의 부자재 및 봉제방법을 분석한 결과, 앞중심, 후드, 허리, 밑단, 커프스 등을 조절하기 위해서 아우터 한 벌당 평균 13.4종의 부자재와, 5.4가지의 봉제방법이 사용되었으며, 주로 본봉, 바텍, 라미네이팅, 본봉+심실링, 본봉+본봉상침+심실링, 본봉+시접바인딩, 웰딩, 본봉+상침 등이 사용되었다. 고밀도 직물의 아우터에는 본봉과 본봉+바인딩이, 2와 3 레이어 직물의 아우터에는 라미네이팅, 본봉+심실링, 웰딩 같은 무봉제 접착방식과 본봉+상침이 많이 사용되었다.

본 연구는 시판 아우터의 각 요소에 대한 조사를 통하여 투습방수직물의 특유의 성능을 유지하면서 기능성 향상을 위해 인체부위별로 적합한 소재, 디자인, 패턴, 부자재, 봉제법을 사용하여, 각 요소들이 유기적 관계를 이루고 있음 확인하였다. 고밀도 직물의 아우터는 투습방수성을 유지하면서 방풍성, 경량성과 휴대성을 강조하였다. 반면에 2와 3 레이어 직물의 아우터는 고밀도 직물에 비해 두껍고 무겁기 때문에, 이 직물의 특성에 적합한 패턴과 봉제법을 이용하여 투습방수성과 보온성 등을 향상시키고, 디자인 단순화로 경량화하여 최적화하였다.

그러나 본 연구에서는 시판 아우터의 각 요소들의 조사만으로 이루어져, 실제로 여러 요소들이 조합되었을 때 기능성 상승에 대한 실험적 검증과 분석은 부족하다. 따라서 이후에 투습방수 직물별로 각 요소의 조합에 대한 물성 평가 및 착용평가에 관하여 연구된다면, 아우터 개발 시 유용한 자료로 활용될 것으로 사료된다.

References

- Aldrich, W. (2006). *Metric pattern cutting for menswear*(4th ed.). Oxford: Blackwell Publishing.
- American Society for Testing and Materials. (2018). *ASTM D5489-18:2018. Standard guide for care symbols for care instructions on textile products*. Pennsylvania: West Conshohocken: ASTM International.
- American Society for Testing and Materials. (2020). *ASTM D6193-16:2020. Standard practice for stitches and seams*. Pennsylvania: West Conshohocken: ASTM International.
- Choi, H. S., Park, J. H., Lee, K. M., Do, W. H., & Kim, E. K. (2001). *Active sportswear design*. Seoul: Suhaksa.
- Choi, J. Y. (2009). *A study of the down jacket pattern for the outdoor women*. Unpublished master's thesis, Sookmyung Women's University, Seoul.
- Dryvent™. (2020). *Northface*. Retrieved January 6, 2020, from <https://www.thenorthface.com/about-us/technology-innovation/technology/dryvent.html>
- Gore-Text Outer. (2020). *GORE-TEX*. Retrieved January 6, 2020, from <https://www.gore-tex.co.kr/outerwear#sec-outerwear-technologies>
- Harper, R. (2001). *Sewing outdoor gear - Easy techniques for outdoor wear that works*. Newtown, CT: Taunton Press.
- Hong, K. H., Park, K. S., Kwon, A. H., Song, Y. S., Oh S. H., & Jeung Y. M. (1996). Functional design process of coveralls for the improvement of mobility. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 20(2), 311-322.
- Hyun, S. J., & Lee, J. S. (2017). A study on the detergency and functionality of laminating finished fabrics for outdoor wear by repeated washing. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 41(3), 527-536. doi:10.5850/JKSCT.2017.41.3.527
- International Organization for Standardization.(2012). *ISO 3758: 2012. Textiles - Care labeling code using symbols*.
- International Organization for Standardization. (1991). *ISO 4915:1991. Textiles - Stitch types - Classification and terminology*.
- Johnston, M., & Koo, H. (2016). Apparel design for female rock climbers - Satisfaction and preferences. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 10(3), 300-307. doi: 10.1080/17543266.2016.1223755
- 'K2 Fishing 3 in 1 Jacket 3R'. (2019). K2. Retrieved December 27, 2019, from <http://www.k2.co.kr/k2/ko/p/KMU19117C8>
- Kim, N. Y., Wu, Y. J., & Hong, K. (2015). Design of 3D compression upper wear based on skin deformation during arm abduction. *Korean Journal of Human Ecology*, 24(5), 687-700. doi:10.5934/kjhe.2015.24.5.687
- Kim, S. R. (2009). *Textiles*. Seoul: Kyomunsa.
- Kim, T. G., Park, S. J., Park, J. W., Suh, C. Y., & Choi, S. (2012). Technical design of tight upper sportswear based on 3D scanning technology and stretch property of knitted fabric. *Fashion & Textile Research Journal*, 14(2), 277-285. doi:10.5805/KSCI.2012.14.2.277
- 'Kolon sport JWJZW19101BLK man gore expert 3L jacket'. (2019). *Kolonmall*. Retrieved December 27, 2019, from <https://www.kolonmall.com/Product/JKJJA19452KHA>.
- Korea Outdoor & Sport Industry Association. (2017). *Industry and report - Advanced premium outdoor product analysis - 17 S/S, Korea*.
- Korean Agency for Technology and Standards. (2018). *KS K 0021: 2018. Textiles - Care labeling code using symbols*. Seoul: Korean Standards Association.
- Lee, B. O., Pak, P. K., Kim, H. C., Cheong, Y. S., & Lee, H. S. (1997).

- Water repellent finish for divided type PET/nylon fabrics with fluoro alkyl resin. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 9(4), 1-6.
- Lee, E. H. (2009). *A development of outdoor wear to be wearable as townwear: for women of their 20s and 30s*. Unpublished doctoral dissertation, Ewha Women University, Seoul.
- Lee, E. J., & Park, J. S. (1996). A study on the change of waist pattern by upper limb motion - By the method of tight fitting technique. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 20(1), 113-127.
- Lee, J. R. (2014). Eco-friendly smart outdoor jacket production and usability evaluation. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 38(6), 845-856.
- Lee, Y. W., Seo, M. J., Seo, I. K., & Kim, Y. I. (2013). The characteristic of a functional design for a commercial outdoor-wear jacket. *Journal of the Korean Society of Costume*, 63(7), 1-16. doi:10.7233/jksc.2013.63.7.001
- Oh, J. Y. (2010). *A study on the one-piece dress pattern development according to the stretch rate of circular knitted fabric*. Unpublished master's thesis, Mokpo National University, Mokpo.
- Park, J. K. (2014). Sweat and soil, clean laundry is difficult due to dry cleaning. *Environment daily*. Retrieved December 17, 2019, from <http://www.hkbs.co.kr/news/articleView.html?idxno=310694>
- Park, M. Y. (2016, February 14). Outdoor industry "break the recession with athleisure look" *The digitaltimes*. Retrieved December 18, 2020, from http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2016_021502100976798002
- Park, S., & Lee, Y. (2019). Evaluation of mobility and appearance according to gusset size of bodice and sleeve pattern. *Fashion & Textile Research Journal*, 21(4), 468-479. doi:10.5805/SFTI.2019.21.4.468
- Park, W. M., Park, C. D., Lee, G. R., & Ra, J. E. (2002). Design process of outdoor-wear for improvement of comfort and appearance, *Journal of the Korean Society of Costume*, 52(8), 29-39.
- Park, Y. J., & Hwang, J. S. (2012). Use and purchase behavior of climbing wear based on the consumer's lifestyles, *Journal of Korea Design Forum*, 35(35), 291-307. doi:10.21326/ksdt.2012.35.026
- Rho, Y. H., & Park, H. S. (2014). Smart wear - Development trends in comfort functional textile materials for outdoor sportswear. *Fashion information and Technology*, 11, 41-49.
- Roh, E. K. (2011). Changes in comfort of outdoor and inner wear by repeated laundering. *Proceedings of the Korean Society of Clothing and Textiles, Spring Conference, Korea*, pp.78-81.
- Roh, E. K., & Oh, K. W. (2015). Hand and preference evaluation of laminated waterproof breathable fabric. *Fashion & Textile Research Journal*. 17(5), 854-861. doi:10.5805/SFTI.2015.17.5.854
- Roh, E. K., Han J. E., & Kim, E. A. (2010). Changes in moisture permeability and waterproofness of high-density fabric by repeated laundering and condition. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 34(11), 1798-1811.
- Park, K. S., & Ryu, S. A. (2005). Appropriate ease of men's snowboard upper wear. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 29(2), 254-266.
- Song, M. K., & Park, S. J. (1998) *Functional wear*. Seoul: Soohaksa.
- Vokac, Z., Kopke, V., & Keul, P. (1973). Assessment and analysis of the bellows ventilation of clothing. *Textile Research Journal*, 43, 474-482.
- 'Zipper & slider, type of zipper function'. (2019). *YKK*. Retrieved December 19, 2019, from https://www.ykkkorea.com/product/dict/zipper_slider/fnc

(Received 4 November, 2020; 1st Revised 14 December, 2020;
2nd Revised 30 December, 2020; 3rd Revised 8 January, 2021;
Accepted 11 February, 2021)