

자수기법과 자수 폭에 따른 기계자수 직물 및 니트의 물성변화

장은정 · 박명자[†]

한양대학교 의류학과 석사 · 한양대학교 의류학과 교수[†]

Property changes of the machine-embroidered fabrics in stitch techniques and width

Eun-Jung Chang · Myung-Ja Park^{*†}

M.A., Dept. of Clothing & Textiles, Hanyang University

Professor, Dept. of Clothing & Textiles, Hanyang University^{*†}

(2019. 3. 31 접수; 2019. 8. 28 수정; 2019. 9. 2 채택)

Abstract

This study examined the cause of the phenomenon of shrinkage in machine-embroidered fabrics, specifically those made of thin and pliable fabrics. Four woven fabrics and two knitted fabrics were selected as samples for analysis. The fabrics selected were silk organza, flax linen, polyester chiffon, cotton batiste, polyester raschel mesh, and cotton jersey. The thickness and drapability of the fabrics were observed and the shrinkage of the various types of embroidered fabrics produced using satin & step stitch techniques were measured. Moreover, the correlation between the shrinkage of the machine-embroidered fabrics and the drapability of the original fabrics was analyzed. Also, the colorfastness of six embroidery yarns was determined. The results of the study are as follows: first, the shrinkage of machine-embroidered fabrics increased at a greater rate than in embroidered knitted fabrics as compared to rates in embroidered woven fabrics. Moreover, in terms of stitch techniques, there was a greater shrinkage rate when satin stitch was applied compared to step stitch. Second, the shrinkage rate of machine-embroidered fabrics decreased when a stabilizer was fused onto the fabric. The shrinkage rate also decreased for fabrics when fused with paper stabilizer compared to those without it, and the rate decreased at a greater amount with paper stabilizer as compared to alginate film. Third, since there was a strong correlation between the shrinkage rate of the embroidered fabric and the drapability ratio of the original fabric, it was generally the case that the more pliable the fabric was, the greater the shrinkage rate was when the fabric was embroidered. Fourth, while the embroidery yarns mainly used in machine-embroidery presented an overall excellent level of colorfastness, there was slight color migration of level 4 to level 5 when using viscose rayon.

Key Words: embroidery(자수), stitch technique(자수기법), machine-embroidered fabric(기계자수직물), shrinkage(수축률), stitch length(자수 폭)

[†]Corresponding author ; Myung-Ja Park

Tel. +82-2-2220-1192

E-mail : mjapark@hanyang.ac.kr

I. 서론

자수는 바탕이 되는 소재에 다양한 색상의 실로 수를 놓아 장식을 하는 공예기법으로 구분된다. 선사시대부터 인류는 자연의 재료들을 돌이나 뼈 등의 원시적인 바느질 도구를 사용하여 초보적인 자수기법을 적용한 옷을 만들어 입기 시작한 것으로 알려져 있다. 문명의 발달과 함께 자수기법도 발전해왔으며, 이후 산업혁명을 기점으로 기계자수가 급진적으로 발전하였다.

특히 Gucci, Dolec & Gabbana, Valentino 등 디딩브랜드들의 컬렉션에서 자수의 사용이 활발해짐에 따라 그 활용이 점차 늘어가고 있다. 또한 최근 패션의 고급화에 맞춰 각종 자수기계법을 패션소재에 활용하여 패션산업의 고부가가치 창출을 가능하게 하여 시너지 효과를 이끌어내고 있으며(박혜신, 양취경, 2004) 직물, 니트, 레이스, 가죽 등에 자수의 활용이 늘고 있는 추세이다. 자수는 의류에 국한되지 않고 침구류, 가방, 신발 등 다양한 패션제품에 사용되어지고 있으며 의복 생산에서 장식적이고, 소속감을 부여하며 계급, 지위, 신분 등의 정보를 제공하는 등 다양한 기능을 수행하고 있다.

기계자수 관련 선행연구들을 살펴보면, 기계자수 원단의 수축에 관한 연구(강창희, 안춘순, 2004)와 자동 자수 시스템을 통한 장력 및 원단 특성에 관한 연구(이창우, 2015)등이 있으나 해당 연구들은 시료의 범위를 직물로만 한정하였으며 자수기법을 하나로만 제한하여 자수기법 간의 비교가 부족하고 다양한 원단에 대한 연구가 미흡한 실정이다.

자수 작업 진행 시 발생할 수 있는 문제점으로는 원단의 수축, 원단과 바늘의 마찰에 따른 파열, 자수사의 뭉침 등이 있다(홍영진, 2001). 또한 자수 작업이 끝난 뒤 소비자의 사용 중 발생하는 불량, 자수의 간격에 따른 걸림으로 인한 뜯김과 세탁 시 발생하는 자수사의 이염 등이 있다. 이러한 자수과정에서 다양한 불량요인이 발생하고 있으나 이를 개선하고자 하는 연구는 미비한 실정이다. 특히 얇고 유연한 원단은 두께 자체도 얇고 밀도가 영성하여 작업 시 파열 빈도가 다른 원단에 비해 높다. 또한 형태안정성이 낮아 자수작업

시 수축 등의 발생빈도가 높은 니트 또한 자수원단으로 많이 활용되고 있으나 이에 관련 연구 또한 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 얇고 유연하고 섬세한 원단을 중심으로, 원단 특성에 따른 기계자수직물 및 니트의 물성변화를 알아보고자 한다. 연구로서, 원단의 특성과 자수의 수축간의 일반적인 관계, 자수기법에 따른 변화 그리고 자수사의 세탁견뢰도를 평가하여 자수작업 시 생산되는 재료와 기간의 낭비를 줄이고 소비자에게 자수제품 사용의 기준을 제공하고자 한다.

이에 따른 연구문제는 다음과 같다. 첫째, 자수기법, 원단특성 및 자수폭에 따른 자수직물(또는 니트)의 수축률 변화를 분석한다. 둘째, satin자수기법을 이용한 심지부착 자수원단의 수축률 변화를 분석한다. 셋째, satin자수직물의 수축률과 드레이프성의 일반적인 관계를 분석한다. 넷째, 자수직물의 스넥성을 평가한다. 다섯째, 자수사의 염색견뢰도를 평가한다.

II. 문헌연구

1. 기계자수의 분류

기계자수는 크게 세가지로 분류된다. 사람의 손을 움직여 자수를 생산하는 미싱자수, head가 하나 혹은 여러개가 작창되어 있어 동일한 제품을 여러개 생산가능한 컴퓨터 자수기계와 컴퓨터 자수기계와 비슷하지만 원단에 자수작업을 진행할 때 사용하는 광폭 자수기계가 있다.

기계자수(Sewing machine embroidery)는 재봉틀 헤드부분이 한 개로 기계의 헤드가 고정되어 있어 사람의 손을 움직여 수를 놓는 방법으로 손수보다 빠르고 능률적이나, 최근 컴퓨터 자수의 발달로 규모가 축소되고 있다. 그러나 소량 생산 부분에 있어서는 컴퓨터 자수보다 다양하고 자유로운 표현이 가능하기 때문에 다양하게 활용되고 있다.

단두 혹은 다두식 컴퓨터 자수기계(multi-headed embroidery)는 head부분이 여러 개 달려 있고 기계와 연결된 컴퓨터의 디자인 프로그램을 이용하여 디자인한 패턴을 원단에 수놓는 방법으로 평면형이어서 수평 작업을 하거나 원형으로 모자나

〈표 1〉 다두식 자수기계의 기법 중 새틴과 스텝 스티치의 형태

자수기법	형태
새틴 스티치 (satin stitch)	
스텝 스티치 (step stitch)	

가방과 같은 제품에 수를 놓을 때 사용한다. 이러한 컴퓨터 자수기계는 크게 바늘대와 실체기 운동부, 실 장력 조절 장치부, 노루발 운동부, 제어부의 4가지로 구분할 수 있으며, 이 기계를 통해 자수사를 사용하여 원단 등 다양한 소재에 장식적 요소를 가미하는 것이 가능하다(이창우, 2015).

광폭 자수기계는 다두식 컴퓨터 자수기계와 동일한 방식으로 진행되나 벽면형으로 침봉이 수백개가 달려있어 수직으로 세워진 원단에 수를 놓아 대량의 자수 원단을 생산한다. 소량 생산을 할 경우 단두나 다두 자수기계로 작업을 하는 것이 비용절감에 좋다(한국교원대학교 가사 실업 계열 인정도서편찬 위원회, 2014).

일반 공업용 컴퓨터 자수기계는 기본적인 자수기법 이외에도 코드 자수, 레이스 자수, 리본 자수, 컬팅, 십자수 등 다양한 자수 제품을 생산할 수 있다.

2. 기계자수의 기법

컴퓨터 자수기계의 수법은 기계 종류에 따라 다양하지만, 기본적인 수법은 단두식 자수기계 수법과 광폭 자수기계 수법으로 분류하여 살펴볼 수 있다. 그 기법이 다양하나 본 연구에서는 다두식 자수기계의 수법 중 현장에서 많이 사용되어 지는 새틴 스티치와 스텝 스티치만을 알아보고자 한다(표 1).

새틴 스티치(satin stitch)는 단두식과 다두식 자수기법 중 많이 활용되는 기법으로 굵은 선을 표현하거나 좁은 면적을 채울 때 사용한다. 새틴 스티치는 본 연구에 사용된 기법이다. 스텝 스티치(step stitch)는 다다미 스티치(tatami stitch)라고도 불리우며, 넓은 면적을 채울 때 사용되는 기법으로 새틴 필 스티치와 형태가 유사하나 새틴 필 스티치는 곡면을 채울 때 각각의 기울기로 면적이 채워지는 반면 스텝 스티치는 설정된 하나의 기울기로만 채워진다(한국교원대학교

가사 실업 계열 인정도서편찬 위원회, 2014).

3. 기계자수직물의 물성 변화

기계 자수는 그동안 다양한 분야에서 연구되어져 왔다. 그중 자수용 소재의 관점으로 살펴본 연구로는 강창희, 안춘순(2004)의 기계자수 원단의 수축현상에 대한 연구와 이창우(2015)의 자수작업 시 발생하는 장력과 원단의 특성에 대한 연구가 있다. 기계자수 원단의 수축 현상을 잇실 자수사는 고정된 뒤 원단과 자수 폭을 변화시켜 살펴본 결과 직물의 경사, 위사, 바이어스 방향에 따른 수축량의 차이가 유의하지 않으며, 자수 폭이 동일할 경우 직물의 두께가 두꺼울수록 또는 직물의 커버팩터가 클수록 수축이 적게 발생한다. 또한 자수 폭을 크게 할수록 더 많이 수축하며 같은 두께의 견, 폴리에스테르, 면, 모 직물을 살펴보았을 때, 자수 폭을 동일하게 하여 작업할 경우 견과 폴리에스테르 직물이 가장 적게 수축하고, 모 직물이 가장 큰 수축을 보였다(강창희, 안춘순, 2004). 자수 작업 시 발생하는 장력과 원단특성에 관한 연구는 자수 바늘의 종류, 잇실의 종류와 굵기, 직물의 종류, 잇실과 밀실의 장력의 변화에 따른 가동장력 변화에 대한 연구가 있다. 자수 후 두께의 변화는 같은 조건일 경우 직물의 변화에 따라 크게 변하지 않는다. 자수기계의 바늘이 굵어짐에 따라 가동 장력의 값이 크게 발생하였다. 잇실의 경우 나일론, 폴리에스테르, 비스코스 레이온 순으로 가동 장력의 값이 낮아졌다. 또한 섬도의 굵기와 밀실의 장력이 증가할수록 가동장력도 증가하였다(이창우, 2015).

선행 연구를 살펴본 결과, 얇고 유연한 자수 직물의 연구가 부족하다. 특히 자수 니트의 수축성을 살펴본 연구가 없으며, 자수직물의 수축 현상 중 일부만을 연구하였다. 또한 자수기법

〈표 2〉 자수용 시료의 특성

구분	원단 이름	섬유조성 / 혼용율(%)	조직	구조	두께(mm)	무게 (g/m ²)
니트	라셀망	polyester 100	rachel	warp knitting	0,25	35
	저지	cotton 100	plain	circular knitting	0,52	153
직물	실크노방	silk 100	plain	woven fabric	0,12	21
	린넨	flax 100	plain	woven fabric	0,58	247
	시폰	polyester 100	plain	woven fabric	0,28	119
	아사	cotton 100	plain	woven fabric	0,20	71

간의 비교와 자수작업 시 사용되어지는 자수사의 염색견뢰도에 대한 연구가 미흡하므로 이러한 부분의 조사 및 연구가 필요하다.

Ⅲ. 연구방법

1. 시험용 재료 및 자수기기

1) 자수원단 시료

시료특성에 따른 기계자수의 특성변화를 알아보기 위해 〈표 2〉에서 보는 바와 같이 총 6종의 원단(직물 4종, 니트 2종)을 시중에서 구입하였다. 시료원단의 선택기준은 선행연구에서는 면, 실크, 울, 폴리에스터, T/C등 직물의 수축성을 살펴보았으므로 이중 얇은 직물을 채택하였으며, 니트의 경우 그동안 연구되지 않았으므로 자수원단으로 활용빈도가 높은 얇은 라셀망과 저지를 선택하였다.

시료 6종 중 직물 4종은 모두 조직이 plain이었으며, 저지는 환편이며, 라셀망은 경편으로 편성되었다. 원단의 두께를 알아보기 위해, KS K 0506에 따라 후도계를 사용하여 측정하였으며, 무게는 KS K 0514에 따라 0.01g까지 측정 가능한 저울을 이용하여 무게를 측정한 뒤 제곱미터당 무게를 산출하였다. 두께는 실크노방, 아사, 라셀망, 시폰, 저지, 린넨 순으로 얇게 나타났다. 무게는 린넨, 저지, 시폰, 아사, 라셀망, 실크노방 순으로 무겁게 나타났다.

2) 자수사(Embroidery yarn)

자수에 사용되는 재봉사는 시장점유율이 높은 Marathon사(대한민국)에서 생산하는 자수사를 사용하였으며 자수원단의 수축률을 평가하기 위한 시험편 제작을 위해서는 시중에서 자수사로 많이 사용되는 viscose rayon 120D를 사용하였다.

한편 자수사의 염색견뢰도를 알아보기 위한 실험으로는 viscose rayon 120D, polyester filament 120D 및 polyester staple 120D를 사용하였으며, 색상은 각각 진한 빨간색과 파란색을 선택하여 총 6종류의 자수사를 사용하여 세탁견뢰도를 측정하였다. 또한 모두 시료의 밑실로는 60수 2합 면사를 이용하였다.

3) 자수기계

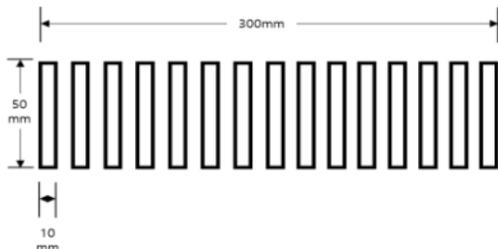
자수기계는 Sun star사의 flat multi type의 20개의 헤드가 달린 다두식 자수기계를 사용하였다. 본 자수기계의 특성은 1,200rpm 속도로 작업이 가능하며 각 헤드당 300mm크기의 작업이 가능하다. 또한 땀 폭은 0.1mm ~ 12.7mm로 조절이 가능하고, 자수사가 이탈되거나 끊어졌을 경우 1침에서 10침 단위로 수틀의 후진이 가능하며, 자수공정이 완료되면 자동으로 사절이 되면서 품질향상에 기여한다. 윗실 및 밑실 꿰김 자동감지 기능을 지니고 있어 윗실이 끊어지거나 밑실이 없을 시에는 이를 자동으로 감지한 뒤 기계가 정지되는 자수기계이다. 그러나 장력감지부분은 민감하지 않아 해당 부분은 작업자가 작업 중 작업결과물을 보고 개선해주어야 하는 상황이다.

2. 자수직물 시험편의 제작

직물의 경우에는 강창희, 안춘순(2004)의 연구

결과에서 경사, 위사, 바이어스 각 방향별 유의미한 차이가 발생하지 않았으므로, 경사 방향으로 한정하였으며, 니트의 경우는 코스와 웨일 두 방향으로 실험을 진행하였다. 원단의 특성을 알아보기 위해 섬유조성, 조직, 두께, 무게를 알아보았으며, 유연성이 원단 수축에 영향을 미칠 수 있으나 시료 중 니트도 있으므로 캔틸레버 법이 아닌 드레이프계수를 측정하여 유연한 정도를 알아보았다. 시료에 자수 폭(10mm, 5mm, 2.5mm)에 따라 <그림 1>과 같이 도안을 작성한 후, 수틀에 원단을 놓은 뒤 한쪽만을 고정하고 자수기계로 도안을 따라서 자수하였다.

10mm의 도안은 300mm안에 10개가 들어가게 배치하였으며, 5mm의 도안은 20개, 2.5mm의 도안은 40개 들어가게 배치하였다. 이때 윗실은 viscose rayon 120D사를 사용하고 밑실은 60수 2합을 면사를 사용하였다. 강창희, 안춘순(2004)의 결과를 따라 직물의 경우 경사방향만을 실험하였으며 니트는 코스와 웨일 두 방향을 실험하였다. 자수폭에 따른 수축은 자수기계법 중 satin만을 사용하여 실험하였으며, 자수기법에 따른 수축은 동일한 도안을 직물 중에서는 시폰, 니트 중에서는 저지에 satin, step 두 기법을 사용하여 비교하였다.



<그림 1> 자수직물(또는 니트)의 수축성 평가를 위한 시험편의 제작(10mm)

3. 자수직물 및 니트의 성능평가방법

1) 수축성

시험편은 총 6종의 원단에 satin기법을 활용하여 3종의 자수폭을 수놓은 시험편 18종과 린넨, 저지 2종 원단에 step기법을 활용하여 3종의 자수폭을 수놓은 시험편 6종을 사용하여 총 24종을 비

교하였다. 자수기계의 틀에서 제거하여 외력을 제거한 뒤 평평한 테이블 위에 구김 등이 발생하지 않도록 평평한 상태에서 24시간 방치 후 0.5mm까지 측정 가능한 자를 이용하여 원단의 수축된 길이를 자로 측정하였다.

시료의 수축 분량의 측정은 측정에 의한 임의성을 배제하기 위하여 균일한 상태로 측정할 수 있도록 하였다. 측정 횟수는 시험용 재료의 측정 부위를 5군데 3회 반복 실시한 평균을 구하였다. 수축률은 자수 전후의 시험편의 길이를 백분율로 계산하였다.

2) 드레이프성

드레이프성은 KS K ISO 9073-9 표준에 따라서 측정하였다. 크기를 알고 있는 원형 시험편에 대하여 정해진 조건하에서 걸쳐졌을 때 변형되는 정도의 특성 값을 나타낸 것으로 본 실험에서는 시료원단의 유연도를 알아보는 방법으로 사용하였다. 원단을 지름 30cm으로 채취한 뒤 드레이프계수 측정 기기(James H, Heal & Co, serial No. 165-94-1070)를 이용하였다. 원단시료의 앞면 3회, 뒷면 3회 측정하였으며, 전체 평균 드레이프계수를 아래 식으로 계산하였다. 드레이프계수가 크면 강직하고, 적으면 유연하다.

$$D = \frac{Msa}{Mpr} \times 100$$

D = 드레이프계수

Msa = 그림자가 나타난 종이 링 부분의 질량

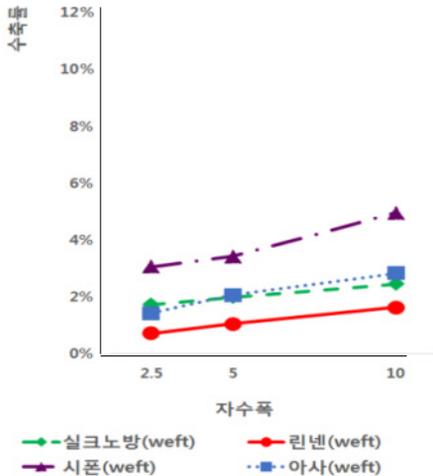
Mpr = 자르기 전의 종이 링 초기 질량

3) 스넥성

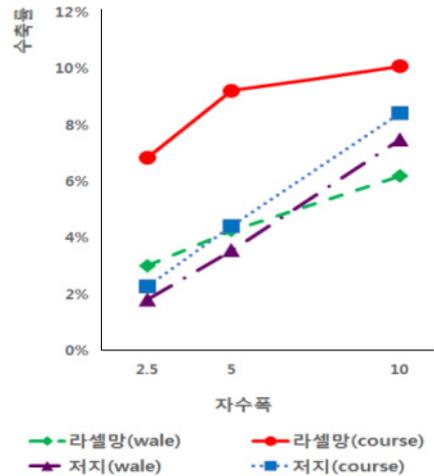
스넥성은 시험의 종류가 다양한데 이중 KS K 0561:2016 D-2법(핀을 회전 상자 각 면에 부착하는 방법)으로 자수 전후 시험편을 이용하여 실험을 진행하였다. 시험편으로는 각 원단의 자수 전 상태 원단 6종과 직물 중 쉬폰에 satin기법의 자수를 각각 2.5mm, 5mm, 10mm한 시료 3종 그리고 동일하게 니트 중 환편니트에도 3종의 직폭을 수놓았으며, 자수기법에 따른 원단의 변화를 비교하기 위해 step기법으로 20cm x 20cm 자수한 시료

〈표 3〉 자수사종류에 따른 첨부백포

자수사 종류	첨부포	제1 첨부백포	제2 첨부백포
viscose rayon		viscose rayon	wool
polyester staple		polyester	wool
polyester filament		polyester	wool



〈그림 2〉 Satin 자수직물의 수축률



〈그림 3〉 Satin 자수니트의 수축률

총 13종의 시료의 스택성을 비교하였다. 기준에 따른 시험을 끝낸 후 KS K ISO 12945-1의 기준에 따라 판정 후 개별 평균값을 산출하였다.

4. 자수사의 염색견뢰도(세탁견뢰도) 평가방법

자수사의 염색견뢰도를 알아보기 위해 KS K ISO 105-C06내의 A2S에 따라 Launder-O-Meter(Labotex, serial No. 12-3195)를 이용하여 실험을 진행하였다. 시료가 실이므로 KS K ISO 105-A01 기준에 따라 U자형 고리를 만들어 실을 감은 뒤 첨부 백포 첨부 백포 사이에 넣은 뒤 네 번을 꺾매주었다. U자고리에 감는 실의 양은 첨부 백포 첨부 백포 질량의 0.5배의 양을 감아주었다. 이때 첨부 백포는 〈표 3〉에서 보는 바와 같이 2종을 사용하였다.

세탁은 물 1L에 인산염이 포함된 ECE표준세제 4g과 과붕산염 1g를 넣은 뒤 세탁 온도 40℃에서 30분간 실시 후, 2회 헹군 수세후 꺾매 부분을 제거한 뒤 개별적으로 자연건조하였다. 자연건조가 끝난 뒤 분광광도계(Macbeth

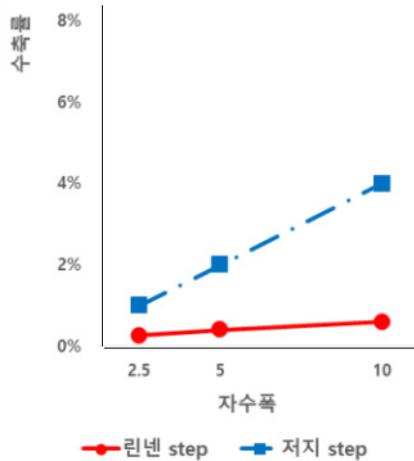
Color-eye 3000)를 이용하여 색차(ΔE_{ab})를 측정하였다. 오염포와 백포의 표면반사율을 측정하여 KS K ISO 105-J03에 따라 값을 산출 후 KS K ISO 105-A03에 따라 등급을 판정하였다. 제2첨부백포의 경우 polyester의 염료인 분산염료의 이염을 확인하기 위해서는 wool대신 nylon을 선택하여야했으나, KS규격에 따라 wool을 선택하였다.

IV. 연구결과 및 고찰

1. 자수직물의 수축률 변화

1) 원단특성에 따른 수축률

Satin자수기법을 활용한 6종의 원단 및 3종의 자수폭에 따른 총 18종의 자수원단 시험편에 대한 수축률의 분석결과는 〈그림 2〉와 〈그림 3〉과 같다.



〈그림 4〉 Step 자수원단의 수축률

자수직물의 수축률은 자수직물 4종(실크노방, 린넨, 시폰, 아사)과 자수니트 2종(라셀망, 저지)으로 구분하여 분석하였다. Satin기법의 자수직물 4종의 수축률은 자수원단의 종류에 따라 린넨, 실크노방, 아사, 시폰 순으로 낮게 나타났다. 린넨의 수축이 가장 적게 일어난 것은 직물시료 중에 두께가 가장 두껍고 비교적 강직했기 때문이며, 수축이 가장 크게 발생한 시폰의 경우 드레이프계수가 낮아 유연하여 수축이 가장 크게 발생된 것으로 사료된다. 자수니트 2종의 두 방향의 수축률은 라셀망(wale), 저지(wale), 저지(course), 라셀망(course) 순으로 낮게 나타났다. 자수니트는 전체적으로 wale방향이 course방향보다 수축이 적은 것으로 나타났다. 라셀망의 경우 두께가 저지에 비해 상대적으로 얇고 드레이프성은 저지보다 낮아서 방향에 따른 수축변화가 가장 컸다. 저지의 경우 두 방향의 수축률이 비슷한 양상을 보였다. 자수의 원단 중에서 자수직물과 자수니트를 비교한 결과 자수직물에 비해 자수니트에서 수축률이 높게 나타났다.

2) 자수기법에 따른 수축

Step자수기법을 활용하여 2종의 원단(린넨, 저지) 및 3종의 자수폭에 따른 총 6종의 자수원단 시험편을 제작하고 수축률을 측정한 결과는 〈그림 4〉와 같다. 이때 satin기법에 따른 수축률 결과

에서 수축 변화가 제일 적은 린넨과 수축 변화는 라셀망(wale)보다 크나 wale방향과 course방향의 수축변화 양상이 유사한 저지(wale)를 사용하였다.

Satin자수기법과 step자수기법 간에 수축률을 비교하기 위해 살펴본 결과, satin기법이 step기법보다 수축률이 크게 나타났다. 린넨의 경우에는 자수폭에 따른 수축률이 미미하였으나, 저지의 경우에는 자수폭이 증가할수록 수축률이 증가하였다. 따라서 저지의 수축 방향을 위해서는 satin보다는 step기법이 더욱 적합하다고 사료된다.

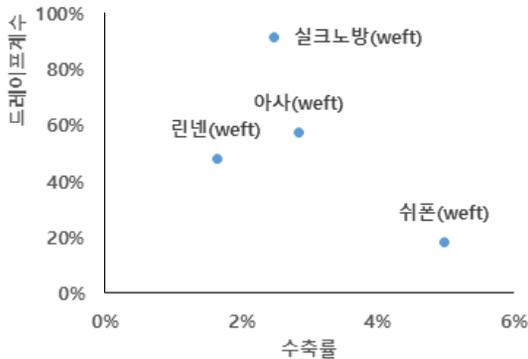
3) 자수폭에 따른 수축률 변화

자수직물과 자수니트 두 종류 모두 자수폭이 클수록 자수폭 사이에 원단이 접혀들어가 수축률이 크게 발생하였으며, 원단이 유연할수록 작업 중 프레임의 움직임에 고정되지 않고 흔들려서 더욱 크게 발생하였다. 자수폭은 2.5mm, 5mm, 10mm순으로 폭이 커짐에 따라, 모든 satin자수직물의 수축률도 비례하게 커지는 것을 알 수 있다. 따라서 자수 폭이 큰 자수를 놓을 경우 수축률에 따른 문제 발생을 고려해야한다. 자수니트 또한 자수직물의 경우와 마찬가지로 자수폭이 2.5mm, 5mm, 10mm순으로 커짐에 따라 수축률도 비례하게 증가하였다.

2. Satin 자수직물의 수축률과 드레이프성의 관계

〈표 4〉 자수용 직물의 드레이프계수

직물명	섬유조성 (%)	드레이프계수 (%)
실크노방	silk 100	91.5
린넨	flax 100	47.9
시폰	polyester 100	18.0
아사	cotton 100	57.4



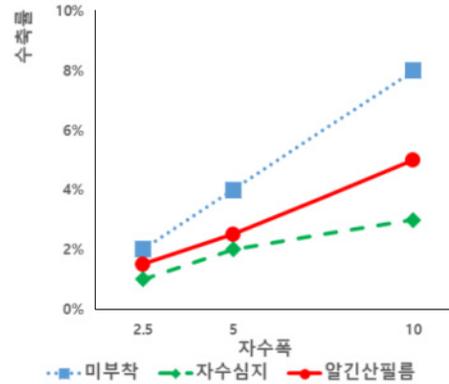
〈그림 5〉 드레이프계수와 수축률의 관계(10mm)

드레이프성은 의복의 외형을 이루는 곡선의 아름다움을 나타내는 특성으로, 직물의 자연적인 곡선의 정도를 평가하는 방법의 하나로 옷감의 강연성, 두께와 밀접한 관계가 있다(김은애 외, 1997). 드레이프성 측정 결과 드레이프성은 시폰, 린넨, 아사, 실크노방 순으로 유연하게 나타났다. 실크노방은 두께는 가장 얇지만 드레이프계수는 높아 강직함을 알 수 있다(표 4).

자수직물의 드레이프계수와 수축률의 관계를 살펴보면(그림 5), 아사와 시폰의 두께 차가 유사할 경우, 상대적으로 유연한 시폰에서 더욱 큰 수축이 발생하였다. 한편, 린넨과 같이 드레이프계수는 시폰보다 상대적으로 높지만, 두께가 두껍고 무거운 직물의 경우에는 수축률이 낮았다. 따라서 드레이프 계수가 낮고, 얇은 직물을 기계자수 할 경우 수축률에 따른 문제 발생을 고려하여야 한다.

3. Satin 자수기법을 이용한 심지부착 자수 니트의 수축률 변화

자수직물의 경우에는 일반적으로 얇고 유연한 원단의 경우 수축률이 컸는데, 두께가 두껍



〈그림 6〉 심지부착 자수원단(저지)의 수축률

거나 강직하여도 수축이 발생한다. 시중의 자수 직물을 살펴보면 전체적인 자수가 아닌 부분적으로 이루어지는데 이 경우 표면에 부분수축이 발생하여 평활하지 못하는 문제가 발생한다. 따라서 이러한 수축방지를 위해 심지부착 방법을 사용하였다.

시험편으로는 수축이 상대적으로 직물원단보다 많이 발생하는 저지원단을 선정하였다. 저지에 satin기법을 활용하여 3종의 자수폭으로 제작하였으며, 이때 심지 미부착인 경우, 알긴산 필름을 부착한 경우, 종이자수심지를 부착한 경우로 나누어 총 9종의 satin자수원단 시험편의 수축률을 측정하였다(그림 6). 라셀망 대신 저지를 선택한 이유는 라셀망의 밀도가 적어서 종이자수심지와와의 부착이 어려우며, satin기법만 살펴본 이유는 step에 비해 수축률이 커서 수축률 문제발생이 크기 때문이다.

〈그림 6〉과 같이, 심지를 부착하지 않은 시험편이 가장 크게 수축하였으며, 그 다음으로 알긴산 필름, 종이자수심지 순으로 수축률이 나타났다. 종이자수심지와 알긴산 필름을 부착한 시료의 수축이 적게 발생한 이유는 부착하여 원단의 두께와 강직성이 증가되어 수축

〈표 5〉 자수원단 기법 및 자수원단 폭별 스택성 결과

시료명		스택성	자수 전 원단	자수직물 혹은 자수니트			Step
				Satin			
				2.5mm	5mm	10mm	
시폰	경사	위사	4	4	4	4	4
	저지						
	코스						

〈표 6〉 자수사의 세탁견뢰도

자수사	견뢰도	색상	첨부백포	등급*	색차(ΔE^*_{ab})
viscose rayon	red	viscose		4-5	3.04
				4-5	2.94
		wool		5	1.02
				5	0.75
	blue	viscose		4-5	2.85
				4-5	2.83
wool			5	0.85	
			5	0.69	
polyester staple	red	polyester		5	0.34
				5	0.25
		wool		5	0.42
				5	0.50
	blue	polyester		5	0.20
				5	0.04
wool			5	0.35	
			5	0.25	
polyester filament	red	polyester		5	0.46
				5	0.39
		wool		5	0.94
				5	0.60
	blue	polyester		5	0.20
				5	0.11
wool			5	0.78	
			5	0.85	

* 1등급 : 매우 나쁨, 2등급 : 나쁨, 3등급 : 보통, 4등급 : 좋음, 5등급 : 우수
 $\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]$

이 털 발생된 것으로 사료된다.

그런데 본 연구에서 사용된 시료들은 얇고 비치고 섬세하므로 시중에서 주로 사용하고 있는 tear away 자수심지 또는 자수 싱이라 불리는 종이자수심지를 부착한 경우, 자수 후에 심지를 제거할 때 힘이 가해져 직물의 뒤틀림 등 불량요인이 발생한다. 따라서 자수 후 물에 쉽게 용해되는 알긴산 필름을 부착할 경우에 수축률은 종이자수심지

에 비해 약간 크지만 직물의 손상이 적어 더욱 적합하다고 판단된다.

4. 자수직물 및 니트의 스택성

원단시료와 자수직물 및 니트의 스택성을 알아보기 위해 시험편을 제작하여 스택성을 시험해본

결과는 다음과 같다(표 5).

실험결과, satin과 step 자수에 의한 자수직물 혹은 자수니트의 스넵성에는 변화가 없음을 알 수 있다. 또한 자수 폭에 따른 스넵성의 차이도 변화가 없었다. 따라서 자수직물(니트)를 소비자는 뜯김성을 크게 고려하지 않아도 된다.

5. 자수사의 염색견뢰도

자수직물에 사용되는 자수사의 염색견뢰도(세탁견뢰도)를 <표 3>에 기술된 첨부백포와 함께 넣어 실험한 뒤 분광광도계로 평가한 결과는 <표 6>과 같다. 자수사의 세탁견뢰도 결과, viscose rayon 자수사만이 색상에 관계없이 4-5등급의 약간의 이염이 발생하였으며, polyester staple, polyester filament 자수사는 제1 및 제2 첨부백포 모두 5등급으로 이염이 발생하지 않았다.

Viscose rayon 자수사만이 이염이 발생하였는데, 그 이유는 viscose rayon은 낮은 온도에서 염색이 이루어지는 반면 polyester 섬유를 염색하는 분산염료는 염료 자체만으로 염색이 어려워 캐리어와 함께 염색이 이루어지거나, 고온의 환경에서 염색작업이 이루어지는데 본 시험의 온도는 40℃의 비교적 낮은 온도이므로 이염이 발생되지 않은 것으로 생각된다. 따라서 시중에서 판매되고 있는 대부분의 자수사는 세탁견뢰도 문제가 크게 발생하지 않을 것으로 사료된다.

V. 결론 및 제언

자수는 의류 외에도 다양한 패션제품에 사용되고 있으며, 장식적이고, 소속감을 부여하며 계급, 지위, 신분 등의 정보를 제공하는 등 다양한 기능을 수행하여 사용과 활용이 많이 이루어지고 있다. 반면 작업 시 발생하는 원단의 수축, 파열 등의 요인으로 인한 불량재고의 발생으로 제품의 가격상승의 요인으로 작용하고 있다.

따라서 본 연구에서는 얇고 유연한 원단을 이용하여 자수 직물 혹은 자수니트의 수축현상의 발생원인을 알아보고자 원단의 두께 및 드레이프성을 측정하였으며, 원단의 종류 및 자수기법을 변화시켜 자수원단을 제작한 뒤 수축성을 측정하

였다. 또한 수축성과 드레이프성의 일반적인 관계를 알아보고자 하였다. 그리고 소비자가 자수 원단을 사용할 때 발생할 수 있는 뜯김을 알아보고자 스넵성을 측정하였으며, 이염을 알아보고자 세탁견뢰도를 측정하여 얻은 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 기계자수 작업 시 자수원단의 수축률은 자수직물보다는 자수니트의 경우 증가하였다. 또한 자수폭이 클수록 수축률이 증가하였으며, 자수 기법에 따라서는 step자수기법보다는 satin자수기법일 때 수축률이 증가하였다.

둘째, 자수원단의 수축률과 원단의 드레이프계수 간에 일반적인 관계가 높아서 일반적으로 유연한 원단일수록 자수원단의 수축률이 컸다.

셋째, 기계자수 작업 시 심지를 부착할 경우, 자수원단의 수축률이 감소하였다. 종이자수심지를 부착한 경우, 부착하지 않은 상태보다 수축률이 감소하였으며, 종이자수심지가 알긴산필름보다 수축률이 낮았다.

넷째, 자수원단의 스넵성을 알아본 결과 자수 전후 원단의 스넵성에 차이가 발생하지 않았으며, 기법 간의 차이와 폭 간의 차이 또한 발생하지 않았다.

다섯째, 기계자수에 주로 사용되는 자수사의 염색견뢰도는 전체적으로 우수한 결과가 나왔으나 viscose rayon의 경우 4-5등급으로 약간의 이염이 나타났다.

이와 같은 연구결과로부터 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 얇고 비치는 섬세한 원단을 기계자수로 작업할 경우, 자수원단의 수축방지를 위해서는 자수기법의 경우 satin자수기법보다는 step자수기법이 적합하며, 자수폭을 좁게 하고, 유연한 원단보다는 강직한 원단의 사용이 적절하다.

둘째, 자수원단의 수축방지를 위해 심지를 부착할 경우, 자수원단의 수축방지와 섬유손상을 개선시키기 위해서는 종이자수심지보다는 알긴산필름이 적합하다.

셋째, 자수의 폭에 따른 스넵성의 차이가 발생하지 않으므로 디자인을 표현하는데 제한이 없다.

넷째, 기계자수에 주로 사용되는 자수사의 염색견뢰도 문제가 발생하지 않으므로 흰색이나 열

은 색의 원단에 이염의 문제없이 기계자수 작업을 할 수 있다.

본 연구는 자수공정 중 일부분만을 연구하였으나 제조업체에서 가장 많이 발생하는 불량요인에 대해 알아보고 소비자가 사용시 불편감을 느끼는 요인에 대해 연구한 논문이라고 볼 수 있다.

본 연구에서는 자수원단 중 일부분의 원단만을 사용하였으며, 사용된 자수원단의 수축, 이염에 초점을 두었으므로 전체 자수공정으로 확대적용하기는 어렵다. 또한 세탁건뢰도 실험 중 자수사를 단일회사의 제품으로 한정하였으나 시장에서는 다양한 제품이 사용되므로 해당결과를 자수공정시 사용하는 모든 자수사의 성능으로 일반화하기 어렵다는 제한점을 지닌다.

따라서 더욱 다양한 원단을 이용한 자수원단의 특성 연구가 필요하며, 자수의 불량요인 중 다른 요소에 대한 연구도 필요하다. 또한 다양한 업체에서 생산된 자수사에 대한 세탁건뢰도 실험이 필요하다.

참고문헌

- 강창희, 안춘순. (2004). 기계자수 원단의 수축에 관한 연구. *한국의류학회지*, 28(8), 1057-1064.
- 김은애, 박명자, 신혜원, 오경화. (1997). *의류 소재의 이해와 평가 : 의류실험법*. 서울: 교문사.
- 박혜신, 양취경. (2004). 다두식 자수기계를 활용한 패션소재 개발에 관한 연구. *한국복식학회*, 54(4), 129-144.
- 이창우. (2015). *자동 자수 시스템을 통한 장력 및 원단 특성에 관한 연구*. 경북대학교 석사학위논문.
- 정인희. (1999). 국내 자수업체의 디자인 실태에 관한 연구 : 컴퓨터 다두식자수와 기계자수를 중심으로. *산업미술연구*, 15, 129-148.
- 한국교원대학교 가사 실업 계열 인정도서편찬 위원회. (2014). *자수과 편물*. 대구: 대구광역시 교육청.
- 홍영진. (2001). 한국 섬유산업환경의 문제점과 개선방향에 관한 연구. *디자인저널*, 10, 1-15.
- 한국산업규격. (2017). KS K 0514 천의 질량 측정

방법:작은 시험편법.

- 한국산업규격. (2016). KS K ISO 9073-9 텍스타일-부직포 시험방법-제9부:드레이프 계수를 포함한 드레이프성 측정.
- 한국산업규격. (2016). KS K 0561 직물 및 편성물의 스넵 시험방법
- 한국산업규격. (2014). KS K ISO 105-J03 텍스타일-염색 건뢰도-제03부:색차계산.
- 한국산업규격. (2014). KS K ISO 105-A03 텍스타일-염색 건뢰도 시험-제A03부:오염용 표준 회색 색표.
- 한국산업규격. (2014). KS K ISO 105-C06 텍스타일-염색건뢰도 시험-제C06부:가정용 및 상업용 세탁에 대한 건뢰도.
- 한국산업규격. (1990). KS K 0506 직물의 두께측정방법.