

피보나치 수열을 활용한 융합패션디자인 연구
-레이저가공 기법 개발을 중심으로-

황 선 정 *

* 국민대학교 의상디자인학과 겸임교수

A Study on Convergence Fashion Design Using Fibonacci Sequence
-Focused on the development of laser cutting techniques-

Hwang, Sun Jung *

* Adjunct Professor, Fashion Design Department, Kookmin University

THE KOREAN SOCIETY OF SCIENCE & ART

한국과학예술융합학회

THE KOREAN SOCIETY OF SCIENCE & ART Vol.38(4)_Regular article or full paper

* Contribution : 2020.08.26_Examination : 2020.09.09_Revision : 2020.09.17_Publication decision : 2020.09.30

목차

Abstract

국문초록

I. 서론

1.1 연구배경 및 목적

1.2 연구방법 및 범위

II. 이론적 고찰

2.1 피보나치 수열의 개요

2.2 레이저 가공 개념과 적용사례

2.3 융합패션디자인 사례분석

III. 피보나치 수열을 적용한 패션 디자인

3.1 디자인 샘플제작 및 섬유테스트

3.2 작품제작

IV. 결론 및 제언

Reference

Endnote

Abstract

The modern fashion industry is proposing new ways of design by fusion with various digital technologies. In addition, such creative designs are actively used in smart factories by fusion with IT technology, and a true convergence industry is emerging. The purpose of this study is to propose a creative design by applying the mathematical pattern that can be expressed in design with the development of digital technology to fashion design. In addition, this study is meaningful in that it proposes the possibility of a reasonable production cost and time that can be practically applied by using a laser processing method that can be mass-produced.

The research method for this is as follows. First, the definition of the concept and visualization of the Fibonacci sequence was analyzed through literature research, and cases applied to architecture, crafts, and fashion design were analyzed. Second, various design samples using the Fibonacci sequence were produced using the laser cutting technique, and fiber tensile strength tests were conducted to derive 6 samples that can be applied to actual production. Third, 6 types of designs were proposed to which the sample test results were applied, and 3 of them were selected to produce clothes and a fit test was conducted.

In conclusion, this study proposed a costume that could not be produced in the conventional way using digital technology. In addition, it is meaningful that a design that can be practically applied to the clothing production process was derived by conducting a tensile strength test for the punching method design using laser cutting. Through follow-up research, it is expected to contribute to the diversity and expandability of the fashion industry by conducting various materials and textile tests.

국문초록

현대패션산업은 다양한 디지털 기술과 융합하며 과거에는 생산이 불가능하였던 새로운 형태의 디자인을 제안하고 있다. 또한 이러한 창의적인 디자인은 IT 기술과 융합하여 스마트 팩토리에 적극적으로 활용되는 등 진정한 의미의 융합 산업이 태동 하고 있는 추세이다. 본 연구의 목적은 디지털 기술의 발전으로 디자인으로 표현 가능하게 된 수학적 패턴 특성을 패션 디자인에 적용하여 창의적인 디자인을 제안하는데 있다. 더불어 본 연구는 대량생산이 가능한 레이저 가공 방식을 활용하여 실제 적용 가능한 합리적인 생산단가 및 시간에 대한 가능성을 제안하였다는데 그 의미가 있다. 이를 위한 연구 방법은 다음과 같다. 첫째, 피보나치수열의 개념과 시각화에 대한 정의를 문헌조사를 통하여 분석하고 건축, 공예, 패션디자인에 적용된 사례를 분석하였다. 둘째, 피보나치수열을 활용한 다양한 디자인 샘플 12종을 레이저 커팅 기법을 활용하여 제작하고 섬유 인장강도 테스트를 진행하여 실제 생산에 적용 가능한 샘플 4종을 도출하였다. 셋째, 샘플 테스트결과 도출된 4종의 샘플을 혼합 적용하여 의상을 제작하고 착용감 테스트를 진행하였다.

결론적으로 본 연구는 디지털기술을 활용하여 기존의 방식으로 제작이 불가능하였던 의상을 제안하였다. 더불어 레이저 커팅을 활용한 천공방식 디자인에 대한 인장강도 테스트를 진행하여 의류 생산 공정에 실제적으로 적용할 수 있는 디자인을 도출하였다는데 그 의미가 있다. 후속연구를 통하여 다양한 소재와 섬유테스트를 진행하여 패션산업의 다양성과 확장성에 기여할 수 있기를 기대한다.

Key Words

Convergence design(융합디자인), Fashion design(패션디자인), Digital fashion design(디지털 패션디자인), Laser cutting(레이저 커팅)

I. 서론

1.1 연구배경 및 목적

패션산업은 시대 트렌드와 밀접한 관계를 가지고 있으며 어느 시대를 막론하고 그 시대의 패러다임을 적극적으로 받아들이려는 성향을 가지고 있다. 특히 과학기술의 발전에 영감을 받아 패션디자인에 융합 적용된 사례는 매우 다양하다. 1883년 디자이너 찰스 프레데릭 워스(Charles Frederic Worth)에 의하여 융합 디자인이 처음 시도되었다. 1929년 독일 바우하우스의 실험적 디자인을 거쳐 1969년 우주시대의 개막과 함께 유명 패션디자이너들이 우주복에 영감을 받은 디자인을 제안하였다. 이후 디지털 시대의 개막과 함께 다양한 분야에서 영역간의 융합이 컨버전스(Convergence), 하이브리드(Hybrid), 크로스오버(Cross-over), 퓨전(Fusion), 콜라보레이션(Collaboration)등의 다양한 명칭으로 불리우면서 웨어러블 컴퓨터, 스마트 의류로 대표되는 신 성장 산업으로 주목받고 있다¹⁾. 이와 같은 과학기술과 패션의 직접적인 융합뿐만 아니라 패션디자인 역시 디자인과 상이한 분야인 수학이론, 물리학이론 등에 영감을 받아 창의적인 융합패션디자인을 제안하는 사례가 늘고 있다. 이와 같은 융합 사례는 패션디자인의 창의성과 지속가능성을 높이는 긍정적인 측면도 있지만 일시적이고 소모적인 트렌드 소비에 대한 부정적인 측면도 공존하는 경향이 있다.

이와 관련된 선행연구를 살펴보면 정인의(2017)은 프렉탈 조형특성을 자기유사성, 반복성, 중첩성, 무작위성의 네 가지 특성으로 도출한 후 네 벌의 조형의상을 제작하였다²⁾. 김양수(2017)은 프렉탈 기하학의 구조적 특징 및 생성원리의 조형특성을 분석하여 입체디자인을 도출 후 3D 프린팅 기법을 활용하여 창의적인 의상디자인을 제안하였다³⁾. 이석선(2015)은 프렉탈의 생성 알고리즘을 적용한 텍스타일 디자인 개발 연구를 통하여 프렉탈 생성알고리즘을 디자인 주제로 적용하여 4점의 텍스타일 디자인을 제안하였다⁴⁾. 또한 김현진(2008)은 피보나치 수열에 대한 분석을 바탕으로 자연현상속의 피보나치 수열에 대한 이미지를 도출하고 건축, 음악 주식 등 일상생활에 적용된 다양한 사례들을 분석하였다⁵⁾. 이러한 선행연구는 대부분 수학공식의 조형적 특성을 분석결과에 영감을 받은 창의적인 디자인을 제안하는 형식의 논문이 대다수인 것으로 분석되었다. 하지만 대부분 의상 또는 텍스타일작품을 제안하기 위한 디자인 논문이기 때문에 패션산업에 실제적 적용 가능성에 대한 연구는 미진한

실정이다.

따라서 본 연구는 피보나치 수열에 대한 분석 결과를 바탕으로 새로운 디자인을 도출하고 섬유테스트를 진행하여 창의적인 의상뿐만 아니라 패션산업에 실제적으로 적용될 수 있는 창의적이 패션디자인을 제안하는데 그 목적을 가지고 있다.

1.2 연구방법 및 범위

본 연구는 패션디자인 분야와 상이한 수학이론인 피보나치 수열과의 융합패션디자인을 통하여 새롭고 창의적인 디자인을 도출하는 목적을 가지고 있다. 뿐만아니라 디자인샘플의 섬유테스트를 진행하여 단순한 디자인제안이 아닌 실질적인 생산이 가능한 디자인을 제안하는데 큰 의의가 있다. 이를 통하여 독립디자이너 뿐만 아니라 패션업체에도 레이저커팅 기법을 적용한 의상 제작 대중화에 기여하고자 한다. 이를 위한 연구방법은 다음과 같다. 첫째, 피보나치 수열에 대한 개념정의와 분석을 바탕으로 창의적인 디자인을 제안한다. 둘째, 레이저 가공기법의 정의와 패션산업의 적용 사례에 대하여 분석한다. 셋째, 융합패션디자인 사례를 분석하고 향후 타 산업과의 협업관계에 대하여 고찰한다. 넷째, 분석결과를 바탕으로 12종의 시험편을 제작하여 섬유테스트를 진행한다. 섬유테스트 결과를 바탕으로 4종의 디자인을 선정한다. 다섯째, 선정된 디자인을 활용하여 1점의 최종작품을 제작한 후 창의테스트를 진행한다.

연구방법은 이론적 배경과 선행연구 분석을 위하여 군내외 학회논문과 학회지, 인터넷자료, 정기간행물 등을 통하여 분석기준을 마련하였다. 섬유테스트는 태원 테크놀로지의 TW-D101 만능재료시험기를 활용하였다. 디자인에는 어도비 일러스트레이터(Adobe Illustrator) 활용되었으며 레이저 커팅은 미국 에피로그사(EPILOG)의 Legend 36EXT 모델이 사용되었다.

II. 이론적 고찰

2.1 피보나치 수열의 개요

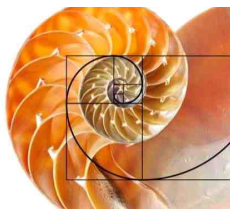
피보나치 수열이 최초로 수록된 책은 레오나르도 피보나치(Leonarbo Fibonacci)가 1202년에 간행한 산반서(Liber abaci)이다. 레오나르도 피보나치는 산반서에서 수학에서 가장 뛰어난 발견 중 하나로 인정되고 있는 0 및 10진법을 활용한 인도-아라비아 계산알고리즘을 유럽에 최초로 소개하였다. 피보나치 수열(Fibonacci sequence)은 1, 1, 2, 3, 5, 8 ..., x, y, x+y,

...의 점화수열로 이루어지는 독특한 성질을 가지고 있다. 이 수열은 식물의 잎·가지·줄기의 배열, 동물의 생식 등 자연 속에서 찾아 볼 수 있기 때문에 자연물의 수학적 규칙을 이해할 수 있게 한다⁶⁾.

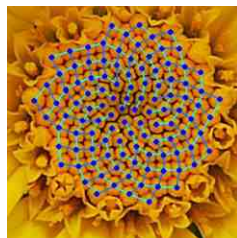
피보나치 수열을 쉽게 관찰할 수 있는 자연현상 중 하나는 식물이 자라는 방식이다. 식물은 물과 햇빛, 공기를 최대한 많이 얻기 위해 순환하는 곡선을 따라 자라는 경향이 있다. 또한 그 가지의 잎은 가지가 그리는 원형의 2/5, 3/5, 3/8, 8/13, 5/13 과 비슷한 비율로 성장한다. 잎이 성장하는 이 지점은 대개 분자와 분모가 모두 피보나치 수로 되어 있는 ‘피보나치 비율’이다<그림-04>. 꽃술의 씨 배열에서도 피보나치 수열을 볼 수 있다. 해바라기는 독특한 방법으로 피보나치 수를 보여준다. 성숙한 해바라기 꽃의 중앙을 보면, 씨들의 다른 두 나선형을 볼 수 있다. 해바라기 꽃씨를 확대한 그림으로 중심은 검은 점으로 표시된다. 하나는 시계 방향으로 21개의 나선형, 다른 하나는 반시계 방향으로 34개의 나선형을 형성하고 있다<그림-02>. 또한 솔방울은 한 방향의 나선 개수와 반대 방향 나선의 개수를 세면 21과 34 또는 55와 89처럼 같이 항상 피보나치 수열에서 이웃하는 두 수가 나타난다<그림-01>. 해바라기와 솔방울 뿐만 아니라 선인장 같은 식물이 잎에서도 피보나치 수열을 찾을 수 있다. 또한 동물에서도 피보나치 수열을 찾을 수 있다. 앵무조개의 나선이 그 예이다. 앵무조개의 나선은 확대, 축소하거나 회전시켜도 모양이 변하지 않는 나선이다. 이를 ‘대수나선’이라고 한다<그림-03>.



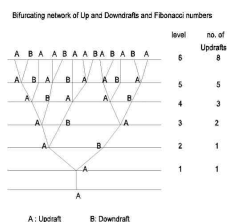
<그림-01> 솔방울과 피보나치수열⁷⁾



<그림-03> 앵무조개 대수나선⁹⁾



<그림-02> 해바라기와 피보나치 수열⁸⁾



<그림-04> 피보나치와 줄기의 생장¹⁰⁾

2.2 레이저 가공 개념과 적용사례

레이저(LASER)는 Light Amplification by Stimulated Emission Radiation의 약자이다. 원자 또는 분자의 광의 유도방출에 의한 증폭을 의미한다. 일반적으로 레이저는 단일 파장의 빛만 방출되는 단색성, 일정한 방향으로 빛이 전달되는 지향성, 안정된 파장으로 인한 간섭성, 렌즈 등의 축매를 통하여 빛을 모을 수 있는 고출력성 등 일반적인 빛과는 다른 다양한 특징을 가지고 있다. 이와 같은 레이저의 특성을 활용하여 다양한 산업분야에서 이용하고 있다. 국내에서는 1990년대 중반 대우 중공업, 현대 중공업 등에서 고출력 레이저 가공기를 활용한 것이 그 시초이며 국내 섬유산업에서는 1990년대 후반 레이저 가공기술이 도입 되었다. 초기에는 라벨, 아크릴, 오간자, 가죽의 원단 절단 등 제품생산 용도로 활용되었으나 현재는 브랜드 경쟁력을 높이기 위한 독창적인 디자인을 구현하기 위한 용도로 이용되면서 디자인 분야로의 활용도가 확대되고 있는 추세이다¹¹⁾.

레이저 가공 기법을 연구한 국내논문도 활발히 발표되고 있다. 함슬아(2013)은 단청 문양의 조형성을 응용한 레이저 커팅 의상 작품을 선보였다<그림-05>¹²⁾. 서지연(2014)은 민화 화조도에 영감을 받은 디자인을 레이저 커팅으로 섬세하게 재현하는 작품을 선보였다<그림-06>¹³⁾.



<그림-05> 함슬아, 2013



<그림-06> 서지연, 2014

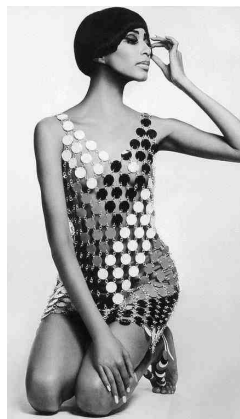
2.3. 융합패션디자인 사례분석

패션디자인은 시대 트렌드에 민감하게 반응하는 특성을 가지고 있기 때문에 어떤 시대를 막론하고 그 시대의 상징성과 대표성을 가지고 있다. 특히 산업혁명 이후 과학기술이 빠른 속도로 발전하고 그 영향을 받은 융합패션디자인 사례를 많이 찾아볼 수 있다.

오프쿠튀르의 창시자인 디자이너 찰스 프레데릭 워스는 1883년 배터리에 의해 구동되는 빛의 발광성을 표현한 의상을 선보였다. 1919년 독일을 바우하우스에서도 미래적 실험 무대를 선보이며 기계적인 형태와

인간의 결합이라는 형태의 컨셉을 선보이기도 하였다. 20세기 초반까지의 융합패션디자인 사례는 진정한 의미의 융합이라기보다는 과학기술을 예찬하는 실험적인 의상이었으며 기술적 한계를 분명히 가지고 있었다. 20세기 중반에 들어서면서 소재공학 디지털의 발달에 따라 본격적인 융합패션디자인이 연구되기 시작하였다.

1969년 미국 아폴로 11호의 달 착륙 성공과 함께 인류전체의 관심은 우주과학 분야로 쏠리게 되었고 첨단기술에 대한 긍정적인 패러다임이 형성되었다. 더불어 같은 시기에 주름가공, 방축가공, 인조가죽 등의 소재가 상용화됨에 따라 패션디자인의 표현요소 역시 많은 확장성을 가지게 되었다. 특히 파코라반(Paco Rabanne)은 1966 컬렉션을 통해 금속, 플라스틱을 활용한 의상을 선보이며 새로운 패션을 제안하였다<그림-07>. 또한 앙드레 쿠레쥬(Andre Courreges)는 문걸(moom girl)컬렉션은 선보이며 우주시대에 진입하는 패션의 시작을 선언하기도 하였다<그림-08>.



<그림-07> Paco Rabanne, 1966



<그림-08> Andre Courreges, 1968 A/W

1990년 디지털기술의 발달과 인터넷의 보급으로 패션디자인과 과학기술의 접목 사례는 점차 대중화 되었다. 나일로, 폴리우레탄, 스판덱스 등의 하이테크 소재도 개발되었으며 후세인 살라얀(Hussein Chalayan)은 이러한 융합디자인을 적극적으로 도입한 디자이너 중의 한명이며 1999년 컬렉션 에어드레스(Airplane dress)를 통하여 항공역학과 패션디자인의 융합을 선보였다<그림-09>. 이러한 첨단기술과의 융합디자인은 최근 3D 프린팅 기술의 발전과 더불어 더욱 다양하게 표현되고 있으며 아이리스 반 헤르펜(iris van herpen)은 기존의 방식으로는 표현이 불가능하였던 유기적인 곡선미가 돋보이는 작품을 선보이고 있다<그림-10>.



<그림-09> Hussein Chalayan, 2000 S/S



<그림-10> iris van herpen, 2016 A/W

이와 같은 과학기술과 패션의 직접적인 융합뿐만 아니라 패션디자인 역시 디자인과 상이한 분야인 수학이론, 물리학이론 등에 영감을 받아 창의적인 융합 패션디자인을 제안하는 사례가 늘고 있다. 김양수(2017)는 프렉탈 기하학의 구조적 특징 및 생성원리의 조형특성을 분석하여 입체디자인을 도출 후 3D 프린팅 기법을 활용하여 창의적인 의상디자인을 제안하였다<그림-11>. 이종석(2017)은 보로노이 다이어그램을 분석하여 새로운 형태의 3D 프린팅 의상디자인을 전개하였다<그림-12>¹⁴⁾.



<그림-11> 김양수, 2017
















<그림-12> 이종석, 2017

융합패션디자인은 디지털 기술의 대중화, 하드웨어 단가하락 오픈소스, 공유디자인의 발달로 기술 및 가격 진입장벽이 점차 낮아질 것으로 예상된다. 따라서 이러한 융합연구는 독립 패션디자이너를 시작으로 점차 산업전반으로 확대되어 패션디자인의 새로운 가능성을 보여줄 것으로 기대되고 있다.

IV. 피보나치 수열을 적용한 패션 디자인

4.1 디자인 샘플제작 및 섬유테스트

[표-01] 섬유테스트용 시험편

번호	섬유테스트용 시험편
1	
2_1	
2_2	
2_3	
2_4	
3_1	
3_2	
3_3	
3_4	
4_1	
4_2	
4_3	
4_4	

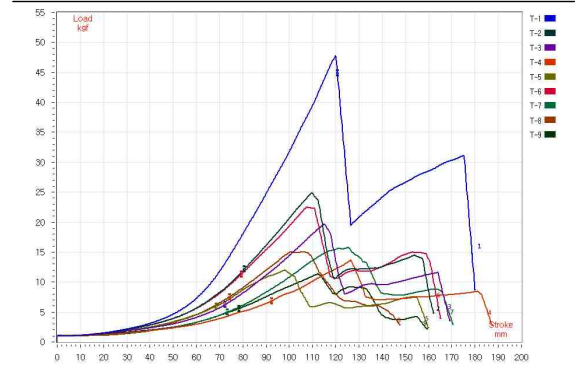
원단은 두께 2mm 네오프렌을 사용하였으며 시험편 크기 가로 150mm 세로 30mm로 제작하였다. 1은 가공하지 않은 원단, 2_1은 원지름 2mm 간격 5mm, 2_2은 원지름 3mm 간격 5mm, 2_3은 원지름 4mm 간격 5mm, 2_4은 원지름 5mm 간격 5mm, 3_1은 각변 2mm의 정사각형 간격 5mm, 3_2 각변 3mm의 정사각형 간격 5mm, 3_3 각변 2mm의 정사각형 간격 5mm, 3_4 5mm정사각형 간격 5mm, 4_1 3mm 정삼각형 간격 5mm, 4_2 4mm 정삼각형 간격 5mm,

4_3 4mm 정삼각형 간격 5mm, 4_4 5mm 정삼각형 간격 5mm로 시험편을 제작하였다<표-1>.

[표-02] 섬유테스트 결과

번호	단면적 (mm²)	최대하중 (kgf)	인장강도 (kgf/cm²)	항복하중	항복강도	최대변위 (mm)
1	75	47.76	63.68	44.88	59.84	179.95
2_1	75	24.83	33.10	12.17	16.22	162.08
2_2	75	19.71	26.28	6.19	8.25	169.13
2_3	75	13.68	18.24	6.81	9.08	187.37
2_4	75	11.96	15.95	5.96	7.95	159.96
3_1	75	22.47	29.96	11.33	15.11	165.09
3_2	75	15.78	21.04	2.94	6.59	170.47
3_3	75	15.03	20.04	7.51	10.02	147.55
3_4	75	11.35	15.13	5.55	7.40	159.24
4_1	75	27.05	36.07	13.50	18.00	155.62
4_2	75	17.80	23.73	8.78	11.71	143.11
4_3	75	18.08	24.11	5.68	7.57	154.58
4_4	75	18.31	24.41	9.03	12.04	134.52

결과 그래프



시험편 중 2_1(원), 3_1(사각형), 4_1(삼각형)은 가장 조밀한 패턴으로 구성되었다. 섬유테스트 결과 2_1은 33.10으로 가장 높은 인장강도를 기록하였으며, 3_1은 29.96으로 가장 낮은 인장강도를 가지고 있는 것으로 분석되었다. 또한 원형 샘플은 패턴의 조밀도 감소에 비례하여 33.10, 26.28, 18.24, 15.95로 안정적인 수치로 인장강도의 감소를 보였으나 사각형 샘플은 조밀도 감소와 인장강도가 비례감소를 하지 않는 다소 불안정한 측정 결과가 나타난 것으로 분석되었다. 삼각형 샘플의 경우 36.07, 23.73, 24.11, 24.41로 가장 조밀한 패턴의 경우 원형에 비하여 다소 인장강도가 떨어지지만 조밀도 감소에 비하여 다른 패턴에 비해 매우 안정적인 인장강도 감소가 나타나는 것으로 분석되었다. 가장 패턴이 큰 2_4, 3_4, 4_4는 각각 15.95, 15.13, 24.41을 기록하였으며 4_4 삼각형 패턴이 가장 안정성이 뛰어난 것으로 분석되었다<표-2>.

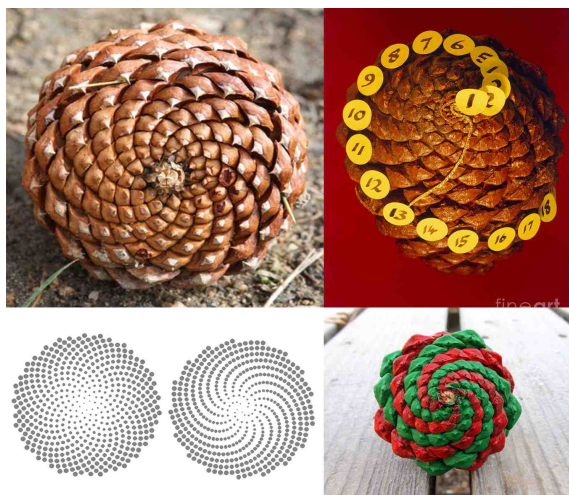
섬유테스트 분석결과 사각형 패턴은 구조의 안정성

이 떨어지는 이유로 일차적으로 제외되었다. 또한 리듬감있는 텍스타일 패턴을 제작하기 위해서는 패턴의 크기에 따른 텍스타일 구조의 내구성이 중요한 것으로 분석되었다. 2_1이 가장 안정적인 테스트 결과를 기록하였으나 2_2, 3_4가 4_2, 3_4보다 다소 낮은 수치를 기록하게 되어서 최종적으로 삼각형 패턴으로 구성된 4_1, 2, 3, 4를 디자인 모티브로 선정하였다. 따라서 최종 작품에서는 2mm, 3mm, 4mm, 5mm의 정삼각형모티브를 5mm 이상의 간격으로 교차 사용한 텍스타일 샘플 및 작품을 제작한다.

4.2 작품제작

작품제작 순서는 다음과 같다. 첫째, 피보나치 수열이 적용된 사례를 분석하여 텍스타일 디자인 모티브를 구성한다. 둘째, 섬유테스트 결과를 적용하여 삼각형 모티브로 구성된 텍스타일 패턴을 디자인한다. 셋째, 케이프 패턴위에 텍스타일 패턴을 적용하여 레이저커팅 기법을 활용하여 출력 및 재봉을 진행한다. 디자인에는 어도비 일러스트레이터(Adobe Illustrator) 활용되었으며 레이저 커팅은 미국 에피로그사(EPILOG)의 Legend 36EXT 모델이 사용되었다.

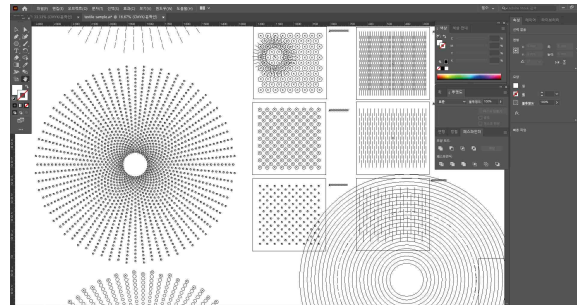
피보나치 수열이 시각화된 대표적인 사례는 나뭇가지의 성장패턴, 잎의 배열, 꽃잎 및 꽃씨의 배열 등이 있다. 본 연구에서는 조형 요소로서 반복성, 확장성, 유기성을 가지고 있는 꽃씨의 배열을 분석하여 디자인 컨셉을 도출하였다<그림-13>.



<그림-13> 피보나치 수열과 솔방울 패턴¹⁵⁾

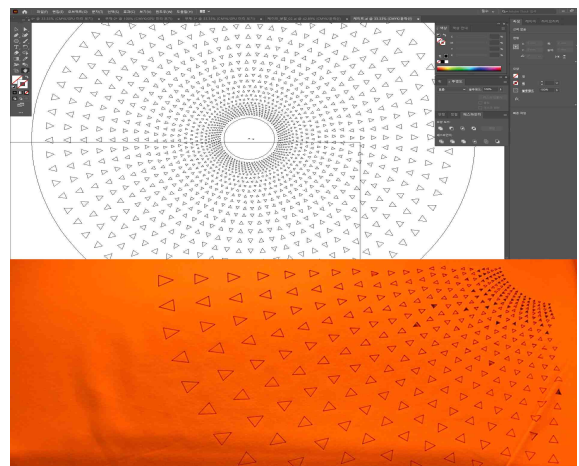
본 작품의 초기 디자인은 원, 직선, 정사각형, 직사각형, 삼각형 등 다양한 도형을 모티브가 활용되었다. 꽃씨의 배열 패턴의 가장 큰 조형적 특징인 스पा이럴

패턴을 표현하기 위하여 다양한 샘플 제작을 진행하였다<그림-14>.



<그림-14> 다양한 모티브가 적용된 스पा이럴 디자인

디자인 샘플 제작 및 섬유 테스트를 진행 후 패턴 모티브(2mm, 3mm, 4mm, 5mm의 정삼각형)와 패턴 간격(5mm)이 도출되었다. 이를 적용하여 케이프의 목 부분은 테스트 결과인 4_1, 3mm 정삼각형 간격 5mm를 적용하였으며 케이프 밑단은 4_4, 5mm 정삼각형 간격 5mm의 패턴을 적용하였다. 삼각형 모티브는 꽃씨의 배열에서 영감을 받은 패턴 디자인을 도출하고 이를 케이프 패턴에 적용하여 작품제작을 진행하였다. 케이프 패턴디자인에 사용된 표준 치수는 사이즈 코리아의 7차(2015), 여성, 20-24세 자료를 활용하였으며 부위별 표준 치수는 다음과 같다. 키 1605mm, 등길이 401mm, 앞중심길이 352mm, 가슴둘레 850mm, 젖가슴둘레 840mm, 어깨길이 114mm, 어깨너비 358mm, 겨드랑이둘레 382mm, 허리둘레 709mm, 엉덩이둘레 927mm. 연구에 사용된 원단은 두께 1.5mm의 오렌지색 네오프렌 원단이다.



<그림-15> 삼각형 스पा이럴구조의 케이프 디자인

완성된 패턴은 레이저 커팅기에서 한번에 출력이 불가능하여 여섯 개의 조각으로 분할 출력하였으며 각 패턴은 재봉사절기를 사용하여 연결하였다. 작품 제작결과 심미성과 내구도 면에서 만족할 만한 피드백이 도출되었다. 작품 제작 결과 패턴제작, 마름질, 봉제 과정으로 대표되는 전통적인 의복제작 공정에서 탈피하여 레이저 커팅을 활용한 새로운 의복제작 프로세스를 제안할 수 있었다<그림-16>.

본 작품의 레이저 커팅 패턴은 섬유테스트 결과를 활용하여 시판용 의복에 필요한 내구성을 확보하였다. 뿐만 아니라 본 연구의 결과물인 케이프 생산을 위하여 4cm/sec의 절단 속도로 15분 내외가 소요되었으나 100cm/sec의 속도로 운용이 가능한 산업용 레이저를 활용한다면 생산단가 및 생산소요시간을 획기적으로 절감할 수 있을 것으로 예상된다



<그림-16> 삼각형 스파이럴구조의 케이프 디자인

V. 결론 및 제언

패션디자인은 항상 새로움을 추구하며 이를 위하여 사회 트렌드와 밀접한 접점을 가지고 있다. 현대패션 디자인은 상이한 분야와 유연한 융합을 통해 새로운 가치를 창출하는 특징을 가지고 있다. 현대 패션디자인은 수학적이론, 물리학이론 등에 영감을 받아 새로운 디자인인 제안하고 있는 현실이다.

본 연구는 피보나치 수열에 대한 분석 결과를 바탕으로 새로운 디자인을 도출하고 섬유테스트를 진행하여 창의적인 의상뿐만 아니라 패션산업에 실제적으로 적용될 수 있는 창의적인 패션디자인을 제안하는데 그 목적을 가지고 있다.

이를 위하여 첫째, 피보나치 수열, 레이저 가공기법, 융합패션디자인에 대한 이론적 분석을 바탕으로 12종류의 텍스타일 샘플을 제작하였다. 둘째 섬유테스트 결과 안정적인 결과를 도출한 4종의 샘플을 활용하여 텍스타일 디자인을 전개하였다. 셋째, 텍스타일 디자인을 케이프패턴과 결합하여 최종 작품을 완성하였다. 본 연구의 결과로 제시된 작품은 섬유테스트를 통하여 내구성이 확인된 패턴을 사용함으로써 기존의 작품 제작 중심의 연구에서 벗어나 패션산업에 실제적으로 적용될 수 있는 디자인을 제안하였다는데 그 의미가 있다. 또한 본 연구를 통한 새로운 형태의 디자인프로세스는 패턴제작, 마름질, 봉제 과정으로 대표되는 전통적인 의복제작 공정에서 탈피하여 레이저 커팅을 활용한 새로운 의복제작 프로세스의 가능성을 제안하였다.

후속연구를 통하여 원피스, 스커트, 자켓 등 보다 다양한 의상패턴에 레이저 커팅 기법을 적용하여 정량적인 결과 값을 도출할 수 있다면 보다 다양한 활용도를 제안할 수 있을 것이다.

Reference

- [1] Ham, Seul A, "A Study on Fashion Applying the Formative of Dancheong Pattern(Master's thesis)", Ewha Womans University, 2013.
- [2] Hong Da Jin, "A Study on the Development of Textile Design Programs Using Fibonacci Sequence", Kyung Hee University, 2019.
- [3] Jung, In Ui, Youn, Ji Young, Kim Hyun Joo, "A study on Fashion Design based on Material Development Applied with the Characteristics of Fractal", Korean Society of Basic Design & Art, 2017.

- [4] Kim, Hyun Jin "On the Fibonacci sequence discovered in life(Master's thesis)", Chosun University, 2008.
- [5] Kim, Yang Soo, "A study on 3D printing fashion materials applying the modeling principle of fractal geometry(Master's thesis)", Ewha Womans University, 2017.
- [6] Lee, Jong Seok, Lee Jae Jung, "Study on 3D Printing Fashion Design Using Voronoi Diagram", Journal of Korea Institute of Spatial Design, 2017
- [7] Lee, Min Hye, "A study on the convergence of contemporary fashion design and technology(Master's thesis)", Konkuk University, 2016.
- [8] Lee, Suk Sun, Lee Jung A"Development of Textile Design that Applies Generation Algorithm of Fractals", Journal of Korea Institute of Spatial Design, 2015
- [9] Lee, Young Wha, "A Study on Fashion Design Using a Laser-processing Processing Technique(Master's thesis)", Ewha Womans University, 2004.
- [10] Suh, Jee Yeon, "A Study on the Fashion Design of Crochet Lace of Combined Traditional Korean Painting of Flower and Bird Patterns(Master's thesis)", Ewha Womans University, 2014.
- [11] <http://www.vogue.com> (2020.08.20)
- [12] <https://chalyan.com> (2020.08.20)
- [13] <https://www.irisvanherpen.com/> (2020.08.20)
- [14] <https://focusonmath.wordpress.com> (2020.08.20)
- [15] <https://www.researchgate.net> (2020.08.20)
- [16] <https://medium.com> (2020.08.20)
- 7) <https://focusonmath.wordpress.com/2014/07/15/math-in-nature/> (2020.08.20)
- 8) https://www.researchgate.net/figure/Yellow-Chamomile-head-showing-the-Fibonacci-sequence-1_fig1_281288568 (2020.08.20)
- 9) <https://medium.com/@benthecoder07/fibonacci-sequence-with-python-turtle-cf838f5988ae> (2020.08.20)
- 10) <http://amselvam.tripod.com/tnk/chaos24/chaos24.html> (2020.08.20)
- 11) 이영화, "레이저 커팅 가공기법을 이용한 의상디자인 연구" 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위 청구논문, pp.4-7, 2004.
- 12) 함슬아, "단청문양의 조형성을 응용한 패션디자인연구(석사학위 청구논문)", 이화여자대학교. p.89, 2013.
- 13) 서지연, "한국 민화 화조도를 결합한 크로셰 레이스(Crochet Lace) 이미지의 패션디자인(석사학위 청구논문)", 이화여자대학교. p.79, 2014.
- 14) 이종석, 이재정, "보로노이 다이어그램을 이용한 3D 프린팅 패션디자인 연구", 한국패션디자인학회지, 17(3), pp155-167, 2017
- 15) <https://www.goldennumber.net/spirals/> (2020.08.20)

Endnote

- 1) 이민혜, "현대 패션디자인과 과학기술의 융합에 관한 연구(석사학위 청구논문)", 건국대학교. p.1, 2016.
- 2) 정인의, 윤지영, 김현주, "프랙탈 특성을 적용한 소재 개발 기반의 패션디자인", 기초조형학연구 18(2), 2017
- 3) 김양수, "프랙탈 기하학의 조형원리를 적용한 3D 프린팅 패션소재 연구(박사학위 청구논문)", 이화여자대학교. pp.242-245, 2017.
- 4) 이석선, 이정아, "프랙탈(Fractal)의 생성 알고리즘을 적용한 텍스타일 디자인 개발", 한국공간디자인학회논문집, 10(4), p.111, 2015.
- 5) 김현진, "생활 속에서 발견된 피보나치 수열에 대하여 (석사학위 청구논문)", 조선대학교, p.48, 2008.
- 6) 홍다진, "피보나치 수열을 응용한 텍스타일디자인 프로그램 개발연구(석사학위 청구논문)", 경희대학교, p.4, 2019.