

포토샵을 이용하여 공예적 기법인 마블링 패턴을 DTP 출력용 텍스타일 디자인으로 개발⁺

김 신 희

가톨릭대학교 의류학전공 조교수

Development of digital textile design using marbling dyeing technique and Photoshop for DTP

Kim, Sin-Hee

Assistant Professor, Dept. of Clothing & Textiles, The Catholic University of Korea

Abstract

Marbling dyeing technique shows beautiful flowing pattern because the pattern is transferred to the medium by the pigments floating onto the viscous solution base. However, this marbling pattern does not have any reproducibility and the result of accidental pattern formation. Marbling process contains many complicated procedures such as making marbling base, mordanting the medium, and bubble removal with size limitation. Computer changed the many aspects in textile design and digital technique is used in many design production. However, it is impossible to produce marbling pattern with digital drawing. In this research, the digital textile design starting from marbling pattern was developed for digital textile printing. Marbling was done to produce the initial motifs and scanned. Several marbling media such as silk, polyester, and paper were used. Photoshop was used to process and develop textile design based on these marbling motifs. One repeat was developed and various colorways were tried. The developed textile design were printed using DTP.

Key Words : marbling(마블링), Photoshop(포토샵), textile design(텍스타일 디자인),
one repeat(원리핏), colorway(컬러웨이)

⁺ 본 연구는 2009년 가톨릭대학교 교비연구비 지원으로 이루어졌음.

I. 서론

텍스타일 디자인은 창작성, 가공성, 상품성의 3대 요소가 갖추어져야 하며, 이는 텍스타일 디자인은 재현 및 생산 가능한 대중적인 창작 디자인이어야 한다는 것이다.^{1),2)} 18세기 산업혁명이후 텍스타일 디자인의 대량생산이 가능해져 다양한 텍스타일 디자인이 창작되어 왔고, 이는 주로 롤러 프린팅이나 스크린 프린팅 방법으로 생산되어 왔다. 그러나, 20세기 들어와 컴퓨터 기술의 발전으로 과거에 주로 핸드 드로잉(Hand drawing)에 의존하던 텍스타일 디자인은 컴퓨터를 이용한 디자인(CAD, Computer Aided Design)으로 점차 바뀌어 나갔으며, 디지털 텍스타일 프린터(DTP, Digital Textile Printer)의 상용화로 이러한 추세는 점차 가속화되고 있다.

텍스타일 디자인 영역에 디지털 기술(Digital Technology)의 도입은 디자인의 수정, 변경, 저장, 관리 등을 용이하게 해 디자인 공정의 시간을 단축하고, 효율성을 증진시켰을 뿐 아니라, 디자인의 표현의 측면에서도 많은 변화를 가져왔다. 기존의 핸드 드로잉이나 핸드 페인팅에서 사용했던 종이, 캔버스 입체물을 통한 표현 공간에서 컴퓨터 모니터, 프린트 용지, 디지털 프린트용 원단, 슬라이드 인화지 VTR-tape, 전광판 등으로 표현공간을 변형/확대시켰을 뿐 아니라, 표현재료 또한 안료, 도료, 염료 등의 색료에서 광선, 프린트 잉크 필름 등으로 표현의 재료 또한 변화되었다. 표현의 기술 또한, 손기술에 의존하던 기존의 방법에서 다양한 컴퓨터 조작 및 운용 능력이 요구되게 되었다.¹⁾⁻³⁾ 이러한, 표현 매체와 표현 요소의 차이는 텍스타일 디자인 결과물에도 많은 영향을 미치게 되어 기존의 수작업으로는 표현하기 힘들었던 사실적인 표현이나 삼차원적인 공간감적인 효과, 여러 이미지의 투명도를 조절해 겹치는 표현의 구현 등이 가능해지게 되었다. 또한, 제작된 텍스타일 디자인의 크기와 색상의 변형을 자유롭게 할 수 있고, 도식화나 실제 의상사진에 이차원적이거나 삼차원적인 맵핑이 가능해 디지털 상으로 패션디자인과 접목하여 제시할 수 있으며, 디지털 텍스타일 프린터로 원단에 직접 출력해 샘플작업등의 시간을 줄일 수 있다는 장점을 가지고

있다.¹⁾⁻³⁾ 또한, 디지털화 된 디자인은 언제든지 생산가능하며 재현가능하다는 점에서 위에서 언급한 텍스타일 디자인의 3요소 중 가공성과 상품성을 만족시킬 수 있다. 따라서, 컴퓨터를 이용한 텍스타일 디자인 개발에 대한 연구가 일부 이루어져 왔으며,⁴⁾⁻¹⁰⁾ 디자인 개발에 있어서의 컴퓨터의 역할에 관한 연구도 다수 이루어졌다.¹¹⁾¹²⁾ 그러나, 컴퓨터를 이용한 텍스타일 디자인에 있어서 창조적인 모티브의 개발이나 회화적, 공예적 표현의 한계로 인해 기존의 회화작품을 텍스타일 디자인에 직접 이용한 연구가 이루어졌으나 이러한 연구는 창조성의 한계를 극복하기에는 극히 제한적이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 디지털 기술의 장점을 이용하여 기존의 수공예적 방법으로 표현되는 마블링 기법을 모티브로 하여 텍스타일 디자인을 개발하고자 한다. 마블링은 대리석에 있는 흐르는듯한 문양을 표현한 기법으로서 물이나 점성이 있는 액체위에 염액을 떨어뜨려 다양한 방법으로 패턴을 표현한 뒤, 종이나 다른 미디움에 전이(transfer)시켜 패턴을 얻는 표현기법이다.¹³⁾ 점성이 있는 베이스 용액을 만들기 위해서는 carrageenan, sodium alginate, methyl cellulose등이 적당량 사용되었으며, 베이스에 뜨는 염액을 만들기 위해서 안료를 계면활성제와 섞어서 제조하였다.¹²⁾ 마블링 기법은 일반적인 방법으로는 표현이 불가능한 우연에 의한 흐르는듯한 아름다운 패턴을 표현할 수 있다는 점에서 큰 장점을 가지고 있으나, 한 번 표현한 패턴을 다시 만들 수 없어 재현성이 전혀 없으며, 작업상 크기의 제약이나 매체의 제약이 매우 많은 공예기법이다. 또한, 작업시 버블의 생성이나 수세 등의 작업적 요건에 의해 실패할 확률이 높으며, 원단에 직접 작업하는 경우에는 이러한 실패로 인해 원단과 마블링 액의 소모가 매우 큰 공예방법이다. 따라서, 본 연구에서는 수공예적 마블링 기법을 여러 미디움에 작은 크기로 작업하여 이를 디지털화해 포토샵에서 작업하여 디지털 텍스타일 프린팅에 적합한 텍스타일 디자인으로 개발하는데 그 목표를 두고 있다. 이는 현대에 서로 상반되는 두가지 요소를 결합하여 표현하는 절충주의적 디자인 흐름¹⁴⁾과도 그 맥을 같이하고 있다.

II. 연구 방법

1. 마블링 작업을 통한 모티브 개발

견직물(중량 64.5g±5/m², 두께 0.08mm, 밀도 276 X 192), 폴리에스터 직물(중량 70g±5/m², 두께 0.09mm, 밀도 210 X 191), 종이(A4 인쇄용 용지, Advance Paper Co., Ltd.)의 시료가 마블링 미디움으로 사용되었다. 시료는 정련된 표준포를 사용하였으므로 별도의 정련과정을 거치지 않고, 바로 알루미늄 매염과정을 거쳐 사용되었다. 알루미늄 매염에는 1.5% 농도의 aluminum sulfate solution에 각 시료를 50°C에서 10분간 침지한 후, 자국이 나지 않게 자연건조하고 저온에 다림질을 하여 사용하였다.

마블링 염료는 G&K Craft Industries Limited (USA)와 C Kreul(Germany)의 Javana marbling color가 사용되었다. 마블링 염료와 베이스 액의 비중차이를 크게 하기 위해 베이스로 사용될 물에 methyl cellulose를 녹여 점성을 증가시켰다. 7.5g의 methyl cellulose를 1 liter의 물에 녹여 하루밤이 지난 뒤 사용하였다. 마블링 액을 적정하게 떨어뜨린 뒤, 뾰족한 도구를 사용해 원하는 마블링 패턴이 얻어지면 매염해 건조해 놓은 시료를 패턴이 움직이지 않게 가장자리부터 덮었다. 마블링 패턴이 시료에 충분히 전이된 후, 시료를 천천히 가장자리부터 사선방향으로 떼어내 커다란 통에 담긴 물에 담가 베이스 액이 빠져나가도록 한다. 패턴에 영향이 가지 않도록 과도한 수세는 하지 않아야 하며, 자연상태에서 3일간 건조한 후, 다시 수세하여 남아있는 염료와 첨가물이 빠져나가도록 하고 다려서 보관했다.

20개의 마블링 샘플을 제작한 후, 각 시료의 종류별로 1~2개의 마블링 패턴을 선별하여 텍스타일 디자인을 개발하는데 사용하였다.

2. 마블링 패턴을 이용한 텍스타일 디자인 및 컬러웨이의 개발

선별한 마블링 시료로 텍스타일 프린트 디자인에 적합한 모티브를 추출하여 반복되는 패턴을 작성하고, 원리핏을 만들었다. Photoshop CS2 version이

본 CAD작업을 하는데 사용되었다. 만들어진 원리핏 중 시료별로 몇 개의 디자인을 선별하여 컬러웨이를 적용하여 다양한 배색을 시도하였다.

<그림 1>은 포토샵에서 모티브를 추출하여 원리핏을 개발하는 과정을 보여주는 것이다. 모티브의 추출과 변형은 각 디자인에 따라 다양한 포토샵의 기능을 이용하였으나, 주로 툴바의 마술봉툴과 Image menu의 Adjustment기능이 주로 사용되었다. 원리핏을 제작하기 위해서는 다양한 원리핏이 적용될 수 있으나, 마블링 패턴의 특성에 어울리는 올오버(allover) 패턴의 원리핏 제작을 위해 Filter의 Offset기능이 주로 사용되었다. 먼저 마술봉 툴을 이용하여 모티브를 추출한 뒤, 여러 개로 복사하여 각각 색상이나 효과를 주어 적절한 패턴으로 변화시켰다. 원리핏 크기의 캔버스를 꺼내어 추출 변화한 모티브를 올오버 패턴에 맞게 적절히 배치시킨 후 Merge Visible 명령을 사용하여 레이어를 합쳐주었다. Filter에 있는 Offset 명령은 캔버스를 일정픽셀만큼 원통형을 가상해 돌려놓을 수 있는 명령으로 올오버 패턴을 만들기엔 매우 적절한 명령이다. Offset을 이용해 캔버스를 가로/세로 방향으로 적절히 돌리면서 가운데에 모티브를 배치해 원리핏이 반복되었을 때 패턴이 어긋나지 않도록 디자인을 완성하였다.

<그림 2>에서는 텍스타일 디자인의 컬러웨이 방법을 나타내었다. 컬러웨이는 두가지 방법을 행해질 수 있는데, Type 1과 같이 색상이 다양하지 않고, 그라데이션이나 겹쳐보이는 효과가 적은 경우, selection tool을 사용해 바꾸고자 하는 색상을 선택한 후, Paint Bucket tool을 사용해 원하는 색상으로 바꾸어 주면된다. 그러나, Type 2의 디자인과 같이 여러 색상이 복합적으로 그라데이션이나 겹치는 효과로 사용되어 한가지 색상씩 바꾸어주기 어려운 경우에는 Image/Adjustment의 여러 색상변화기능을 이용하여 전체 색상을 한꺼번에 바꾸어 주는 방법을 사용해야 한다.

3. 개발된 텍스타일 디자인의 DTP출력

이 3가지 직물을 DTP에 출력하였다. DTP는 DTPLINK Inkjet Printer UJET-MC2(유한킴벌리)를

사용하였으며, 출력된 디자인은 스티머(VT-DS1000, Vision Tec)를 사용하여 스팀처리 후, 수세하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 마블링염을 이용한 기본 패턴의 개발

마블링 염을 이용하여 실크, 폴리에스터 종이에 다양한 마블링을 시도한 결과 다음과 같은 패턴을 얻었다. <그림 3>은 실크에 마블링된 패턴을 스캔한 이미지이다. 실크에 마블링이 되는 경우, 실크직물 본연의 고운 면과 곁에 따라 마블링의 선이 매우 섬세하게 얻어진다는 특징이 있다. <그림 4>의 경우에는 폴리에스터 직물에 마블링된 패턴을 보여주고 있다. 폴리에스터 직물은 실크보다 더 뽀뽀하여 마블링 작업시 다루기가 실크보다 용이하고, 마블링 패턴도 선이 굵고, 선명한 패턴을 얻어진다는 특징이 있다. 그러나, 폴리에스터는 실크에 비해 촉감이나 유연성이 좋지 않아 마블링한 직물을 그대로 사용하기 보다는 디지털 텍스타일 패턴으로 개발하기에 더 적합하다. <그림 5>는 종이에 마블링한 패턴을 보여주고 있다. 종이에 마블링된 패턴은 실크와 같이 선이 고운 패턴을 얻기는 힘들지만 시행착오를 거쳐 원하는 다양한 패턴을 만들어 낼 수 있다는 장점이 있다. 각각의 미디엄에 따른 마블링 패턴의 차이는 실크, 폴리에스터, 종이의 표면의 곁에 따라 달라지는 것으로 사료된다.

종이의 경우 직물과 달라서 마블링된 패턴을 그대로 사용할 수는 없지만, 직물의 낭비없이 종이를 사용해 여러 번 시도하여 디지털 텍스타일 디자인을 개발할 수 있는 적절한 마블링 모티브를 얻어낼 수 있다. 따라서, 마블링 패턴을 이용해 디지털 텍스타일 디자인을 개발하는데 있어 종이나 다른 가격이 싼 미디엄을 이용하여 마블링을 여러 번 반복하여 적절한 패턴을 만드는 것이 적합할 것으로 사료된다. 또한, 종이의 경우, 실크나 폴리에스터처럼 마블링된 물감을 완전하게 씻어낼 필요가 없기 때문에, 마블링 패턴이 수세에 의해 변형되는 경우가 상대적으로 적었다.

2. 마블링 모티브를 이용한 텍스타일 디자인의 개발 및 컬러웨이

실크, 폴리에스터, 종이에 마블링된 패턴을 각각 선택해 모티브를 추출하고 원리팻을 개발하였다.

<그림 6>은 실크에 마블링된 2개의 패턴을 이용하여 각각 텍스타일 디자인을 개발한 예이다. 모티브의 반복을 통하여 제한된 면적에 재현성이 없던 원본 디자인이 무한대로 반복될 수 있는 원리팻으로 개발되었다. <그림 6>의 우측에 개발된 텍스타일 디자인은 푸른계열의 색상으로 마블링된 원본 패턴에서 모티브를 추출하여 포도삽을 이용해 색상을 변화시키고 올오버 패턴을 개발한 예이다. 포도삽을 이용해 원본 디자인의 크기, 색상, 방향 등을 다양하게 변화시킬 수 있으며, 복사, 회전, 이동 등을 통하여 디지털 텍스타일 디자인에 적합한 원리팻을 개발할 수 있다. 따라서, 재현성이 없고, 우연의 결과에 의존적인 수공예적인 마블링을 이용하여 재현 및 생산이 가능한 텍스타일 디자인으로서 디지털 기기를 이용하여 개발할 수 있음을 보여주었다. 또한, 개발된 원리팻을 이용하여 다양한 색상변화뿐만 아니라, 텍스타일 디자인에 중요시되는 컬러웨이 개발도 가능하다. <그림 7>은 개발된 원리팻을 3가지 색상으로 전개하는 컬러웨이를 포도삽을 이용하여 개발하였고, 그 아래의 디자인을 배경을 넣어 다른 느낌으로 전개해 본 예이다. 따라서, 포도삽을 이용하여 마블링 모티브를 추출, 원리팻을 개발할 뿐 아니라, 다양한 컬러웨이의 응용도 가능함을 나타내고 있다.

폴리에스터에 마블링된 패턴을 원본으로 하여 <그림 8>과 같이 디지털 텍스타일 디자인의 원리팻을 개발하였다. 좌측에 원본과 원리팻이고, 우측은 이 원리팻을 가로, 세로 3회 반복한 패턴이다. 이 패턴은 붉은 색과 검은 색이 주를 이루던 마블링 패턴을 이용하여 다양한 컬러의 화려한 패턴으로 디자인 개발한 예이다. 마블링 물감을 색상제한의 한계를 넘어 포도삽을 이용해 다양한 색상으로 디자인을 개발하거나 표현하는 것이 가능하다. 이 패턴은 위의 실크에 마블링된 패턴으로 이용해 개발한 디자인과는 달리 마블링의 선이 강렬하여 화려한 디자인의 패턴으로 개발해 보았다. 이 디자인의 컬러웨이는

포도삽의 Image/Adjustment 기능을 이용하여 개발하였다. <그림 9> 원본 디자인인 자체가 색상이 다양하고, 색상의 그라데이션 효과로 인해 일정색상을 Selection tool로 선택해 바꾸는 것이 불가능하여 전체 색상을 한꺼번에 바꿀 수 있는 포도삽의 Adjustment기능을 이용한 것이다. Adjustment에서 적절한 색상을 선택하여 두가지 컬러웨이를 개발하였다.

종이에 마블링된 패턴을 이용하여 <그림 10>과 같은 텍스타일 디자인을 개발하였다. 개발된 디자인은 원본 디자인에서 일부의 마블링 패턴을 추출하고, 여러방향으로 겹쳐서 패턴을 개발하였다. 마블링의 라인을 흰색으로 변화시키고 체크와 같은 느낌이 나게 바탕색상을 설정하여 복합적인 느낌의 디자인을 구성하였다. 색상을 차갑고 고급스러운 느낌이나는 금회색의 색상을 주조색상으로 사용하여 원리핏을 완성하였다. 컬러웨이 역시 원본 디자인의 느낌을 이어갈 수 있는 같은 중후하고 고급스러운 느낌의 색상을 사용하였으며, 마블링 선을 흰색에서 검은색으로 바꾼 컬러웨이를 시도함으로써 계절감을 바꿀 수 있는 컬러웨이 디자인을 개발하였다. <그림 11>

3. 텍스타일 디자인의 DTP 출력

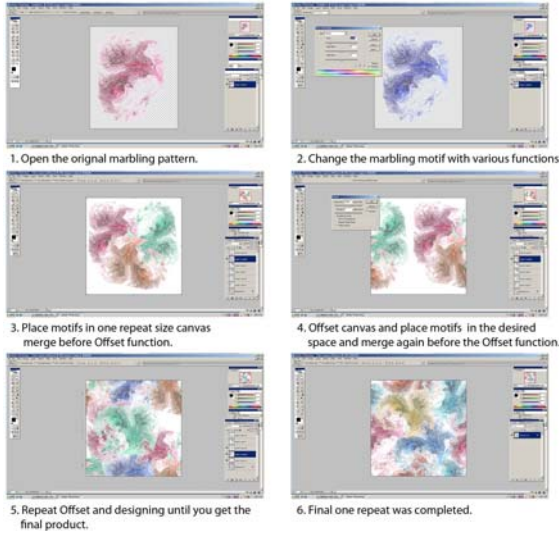
개발한 텍스타일 디자인을 디지털 텍스타일 프린터(DTP)를 이용하여 원단에 직접 프린트해 수공예로 개발된 마블링 패턴을 제품화할 수 있는 텍스타일 디자인으로 전환한 결과물을 얻었다. 수공예적인 마블링 패턴을 넓은 면적에 개발할 수 없으며, 재현성이 없어 재현성과 생산성이 있어야 하는 텍스타일 디자인으로서는 부적합한 염색기법이였다. 그러나, 좁은 면적에 마블링한 패턴을 컴퓨터로 디지털화해 모티브를 추출하고 변형, 디자인해 텍스타일 프린트로서 사용할 수 있는 원리핏이 있는 디자인을 개발했다. <그림 12>는 위에서 개발한 다양한 원리핏 디자인을 실크 사무즈 직물에 디지털 프린팅한 제품이다. 개발된 텍스타일 디자인은 최초 개발된 마블링 패턴이 직물이 아닌 종이에 마블링된 패턴이라 하더라도 컴퓨터를 이용한 작업을 통해 디지털 텍스타일 프린팅이 가능한 어떠한 원단에도 프린팅할 수

있는 텍스타일 디자인으로 개발되었다. 따라서, 본 연구에서 개발된 수공예적인 마블링 기법을 이용하여 창조성, 가공성, 상품성의 3대 요건을 만족시키는 텍스타일 디자인을 성공적으로 개발하였다.

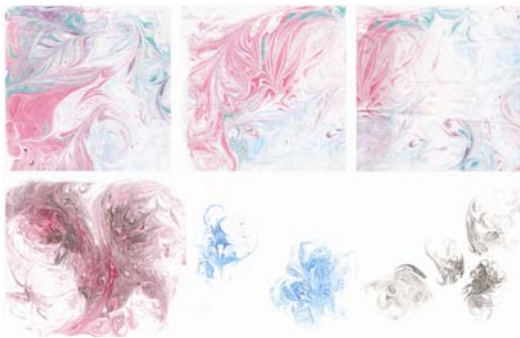
IV. 결론

본 연구에서는 수공예적 기법인 마블링영과 디지털 툴인 컴퓨터 CAD를 사용하여 디지털 출력용 텍스타일 디자인을 성공적으로 개발하였다. 본 연구는 다음과 같은 점에서 큰 의의를 가진다.

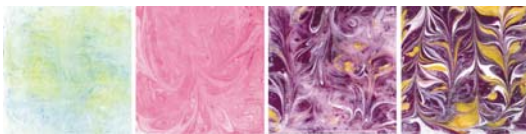
1. 마블링영은 우연의 효과에 의한 흐르는 듯한 아름다운 패턴을 표현할 수 있으나, 우연의 효과에 의존하기 때문에 재현성이 없고, 작업시 실패의 요소가 많으며, 크기의 제한을 크게 받는 단점이 있다. 본 연구에서는 이러한 단점을 극복하기 위해 디지털 기기를 이용하여 공예적 기법으로 표현된 마블링 패턴을 재현성 있는 텍스타일 디자인으로 개발하였다.
2. 컴퓨터를 이용한 텍스타일 디자인은 기존의 수작업에 의존한 텍스타일 디자인에 비해 월등한 가공성을 가지고 있다. 디자인의 수정, 크기조정, 색상조정 등을 적은 시간과 노력을 들여 할 수 있을 뿐만 아니라, 다양한 색상의 컬러웨이를 개발하는데 있어서도 많은 시간과 노력을 절약할 수 있으며 마블링 패턴과 같이 다양하고 복잡한 색상변화를 가지고 있는 디자인도 색상보정기능을 이용해 쉽게 컬러웨이를 진행할 수 있었다.
3. 포도삽을 이용해 원리핏 형태로 개발된 마블링 패턴은 디지털 텍스타일 프린팅을 통해 무제한의 공간에 반복될 수 있는 생산성을 가진 디자인으로 전환되었으며, 디지털 텍스타일 프린팅으로 실제 제품화하여 그 타당성을 제시하였다.



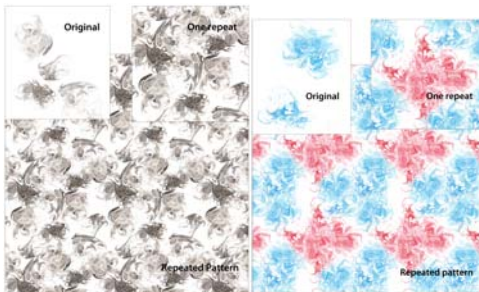
<그림 1> 마블링 패턴을 이용한 디지털 텍스타일 디자인 모티브 개발 과정



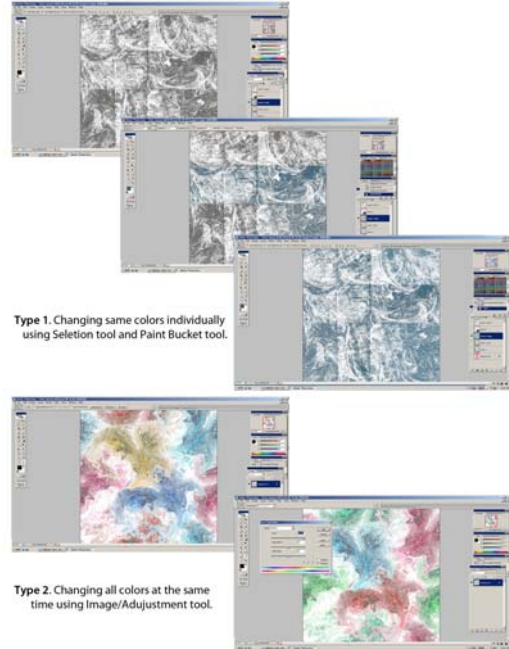
<그림 3> 실크 직물에 마블링된 패턴



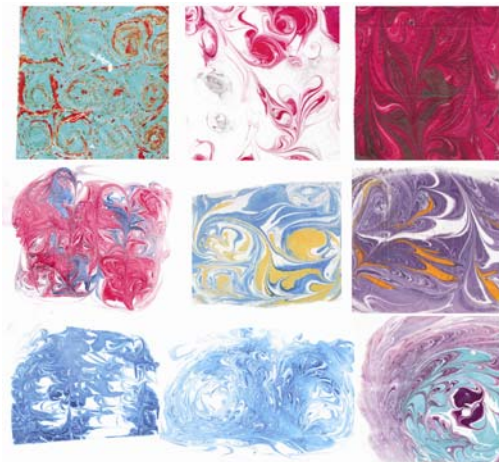
<그림 5> 종이에 마블링된 패턴



<그림 6> 실크에 마블링된 패턴의 텍스타일 디자인으로의 원리핏 개발



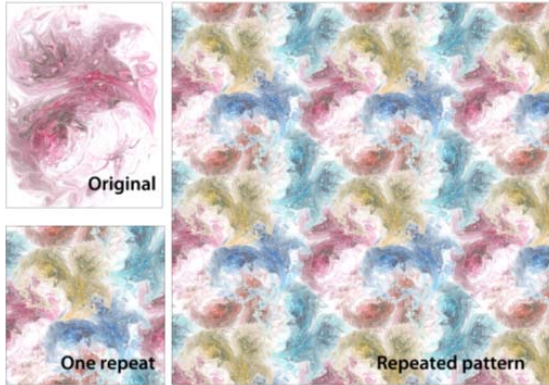
<그림 2> 개발된 텍스타일 디자인의 컬러웨이 방법



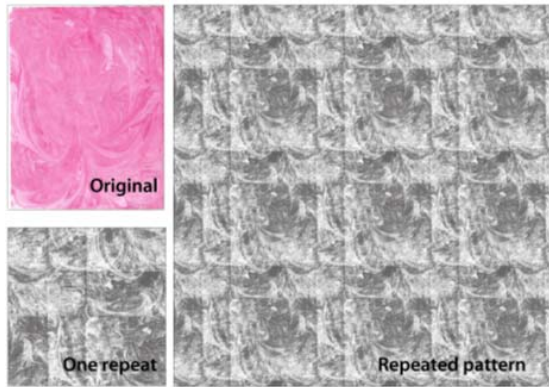
<그림 4> 폴리에스터 직물에 마블링된 패턴



<그림 7> 실크에 마블링된 패턴의 컬러웨이 원리핏



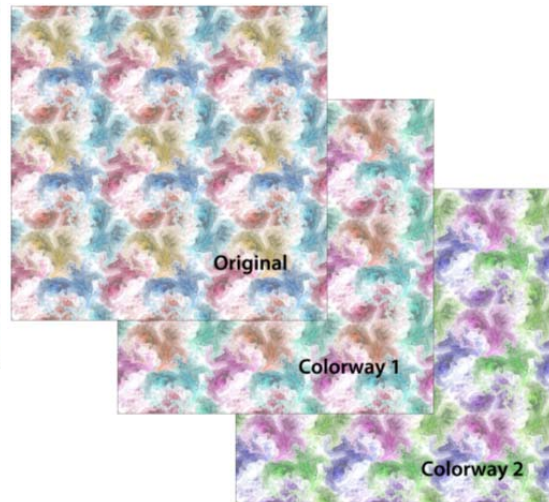
<그림 8> 폴리에스터에 마블링된 패턴의 텍스타일 디자인으로의 원리핏 개발



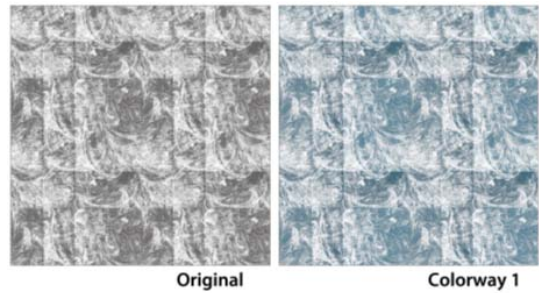
<그림 10> 종이에 마블링된 패턴의 텍스타일 디자인으로의 원리핏 개발



<그림 12> DTP로 실크직물에 프린트한 마블링 패턴



<그림 9> 폴리에스터에 마블링에서 개발된 텍스타일 디자인의 컬러웨이 전개 패턴



<그림 11> 종이에 마블링에서 개발된 텍스타일 디자인의 컬러웨이 전개 패턴

참고문헌

- 1) 김신희 (2009), *포토샵과 일러스트레이터를 이용한 텍스타일 디자인*, 교학연구사, pp.12-21.
- 2) Marypaul Yates (1996), *Textiles, A handbook for designers (revised ed.)*, New York: Norton, pp.3-19.
- 3) 강혜승 · 권민희 (2004), “패션텍스타일 디자인의 디지털화 연구, -디지털화에 따른 패션텍스타일 CAD디자인의 활용가치 연구-”, *디자인학연구*, 17(1), pp.289-298.
- 4) 한상혜 (2000), “텍스타일 캐드를 이용한 직물 디자인, -당초문양을 중심으로-”, *디자인학연구*, 13(4), pp.213-223.
- 5) 서명희 · 양숙향 (2002), “홀치기 염색기법을 활용한 날염 디자인 개발에 관한 연구, -CAD를 이용하여-”, *한국의류학회지*, 26(12), pp.1694-1700.
- 6) 이선화 · 금기숙 (1993), “현대패션에 나타난 Textile Design 연구, -회화를 활용한 Printing을 중심으로-”, *복식*, 21, pp.113-128.
- 7) 이선화 (2000), “패션에 활용된 Raoul Dufy의 텍스타일 디자인 연구”, *복식*, 50(5), pp.25-39.
- 8) 송하영 (2007), “텍스타일 CAD의 직물 시뮬레이션 활용을 통한 자카드 직물디자인 연구, -꽃의 추상적 이미지를 응용한 인테리어 직물디자인을 중심으로-”, *한국의상디자인학회지*, 9(2), pp.49-57.
- 9) 박남성 (2003), “현대 산업 직물디자인에 응용된 수공예적 요소의 의미”, *디자인학연구*, 16(4), pp.299-312.
- 10) 변영희 · 채금석 (2007), “한국전통문양을 응용한 텍스타일 패턴 디자인 연구, -옵티컬 패턴 (Optical Pattern)을 중심으로-”, *한국패션뷰티학회지*, 5(1), pp.87-96.
- 11) Jerrard, R. N. (1976), “Computer-aided design of textiles”, *Computer Aided Design*, 8(4), pp.239-246.
- 12) 송승근 · 이주현 (2003), “텍스타일 디자이너의 인지 모형에 대한 탐색적 접근, -모티브 개발 단계를 중심으로-”, *한국감성과과학학회지*, 6(1), pp.55-62.
- 13) “Paper marbling”, Wikipedia, Free encyclopedia, Retrieved November 24, 2008, from http://en.wikipedia.org/wiki/Paper_marbling
- 14) 박남성 (2006), “현대 직물디자인에 나타난 절충주의적 경향과 특징”, *디자인학연구*, 19(1), pp.303-316.

접수일(2009년 1월 5일)

수정일(1차 : 2009년 1월 30일)

게재확정일(2009년 2월 2일)