

텍스타일 CAD의 직물 시뮬레이션을 활용한 자카드 직물디자인 연구

- 꽃의 추상적 이미지를 응용한 인테리어 직물디자인을 중심으로 -

송 하 영

(주)코오롱글로벌텍 디자인실 차장, 연세대학교 대학원 의류환경학과 박사과정

A Study on the Flat Woven Textile Design used of the Jacquard Fabric Simulation in Textile Design CAD

- Focused on the Abstract Image of Textile Design in Interior Fabric Design -

Ha-Young Song

Deputy General Manager, KOLON GLOTHECH, INC and Ph. D Course,
Dept. of Clothing & Textiles, Yonsei University
(2007. 5. 31. 접수; 2007. 8. 24. 채택)

Abstract

The purpose of this study was to research the efficient tool of the exclusive fabric simulation in Jacquard Textile CAD system. For performing this design study, it designed the surface design of the abstract images of flowers through EAT Designscope CAD system and simulated the interior fabric. To merchandise the fashion items and see the visual image, these fabric simulations was effected by two or three-dimension modeling through EAT designscope, YongWoo CNI, Alias and so on.

The result of this study can be summarized as follows. Before the step of weaving the samples from the surface design works, jacquard fabric design can be done very efficiently to apply the design step of the fabric simulation in CAD(Computer Aided Design). As the usage of the simulation tool in CAD system, jacquard design can be easily feed-back to modify for the right fabrics and produced the various designs in the short running time very efficiently.

Therefore, this jacquard design system ultimately can be saved cost and developed the higher value-added goods in more response to consumer demands.

Key Words: CAD(Computer Aided Design), Jacquard Textile CAD System(자카드 텍스타일 캐드 시스템), Fabric simulation(직물 시뮬레이션), Jacquard fabric(자카드 직물), Usage(유용성)

Corresponding author ; Ha-Young Song

Tel. +82-16-409-8098, Fax. +82-2-760-4484

E-mail : fabricsong@hanmail.net

I. 연구목적

사람의 노동력을 감소시키고자 하는 기계화 추세는 섬유와 텍스타일 패션 산업(Fashion Industry)의 모든 단계에서 가속화되고 있다. 80년대 초 컴퓨터는 텍스타일 날염과 염색에 혁명을 가져왔고 90년대에는 고속시스템으로 컴퓨터에 입력된 디자인이 모니터에서 바로 직물로 연결되는 텍스타일 산업의 자동화 시스템으로서 노동력을 더욱 감소시킬 수 있었다.¹⁾ 1980년대 초반 전자공학의 급격한 발달로 종래에 핸드 드로잉(Hand drawing)에만 의존했던 텍스타일 디자인 및 어패럴 분야에도 점차적으로 CAD(Computer Aided Design) 시스템이 도입됨으로써 시간과 비용을 절감할 수 있었고 경쟁력을 향상시킬 수 있게 되었다.²⁾ CAD 시스템을 통하여 디자인의 수정, 변경, 저장, 관리 등이 효율적으로 적용되어 빠르고 간편하게 디자인 작업을 이행할 수 있기 때문에 CAD는 디자인 작업의 툴(Tool)로서 더욱 강조되고 있다.

이러한 CAD 시스템을 통한 디자인 작업이 텍스타일 디자인 산업 분야에 있어 매우 보편화되고 있는 실정이며 이와 관련된 연구가 점차 늘어나는 경향이다. 그러나 선행 연구 중에서 자카드 우븐 텍스타일 캐드(jacquard woven textile CAD)의 시뮬레이션(simulation)을 이용한 텍스타일 디자인 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 텍스타일 CAD의 직물 시뮬레이션을 활용하여 자카드의 직물디자인을 전개하고 이를 가상적인 2D와 3D의 컴퓨터 시뮬레이션으로서 맵핑(Mapping)하고 실 제작 샘플과 비교하여 봄으로써 한정적인 시간 내에 다양한 소비자의 요구에 부응할 수 있도록 하는 소량 다품종의 효율적인 자카드 직물 생산화에 기여하고자 한다.

II. 연구방법 및 범위

본 연구를 수행하기 위한 방법으로 자카드 직물의 특징과 텍스타일 CAD의 활용성, 자카드 CAD 시스템의 구성 및 기능을 이론적으로 살펴 보았고, Designscope EAT의 자카드 CAD를 활용

하여 꽃의 추상적 이미지를 응용한 직물디자인을 전개시켜 최종 직물 6점을 완성시켰으며, 예상되는 완제품 파악을 위해서 영우CNI의 Texpro와 알리아스(Alias) 프로그램으로 2D와 3D 맵핑(Mapping)을 전개시켰다. 또한 전개된 직물디자인 작업 중 직물 2점을 실제직하여 직물시물레이션 데이터와 실 제작된 샘플을 비교하여 봄으로써 직물시물레이션을 통한 효율적인 직물디자인 전개 가능성도 검토하였다. 본 연구에서 디자인된 직물의 용도는 주로 폴리/면 또는 폴리/울의 혼방소재인 가정용 인테리어 원단들로서, 용도에 따라서 춘추용 외의류의 직물 조직으로도 적용시켜 응용할 수 있다.

II. 자카드 텍스타일 CAD

1. 자카드 직물과 텍스타일 CAD

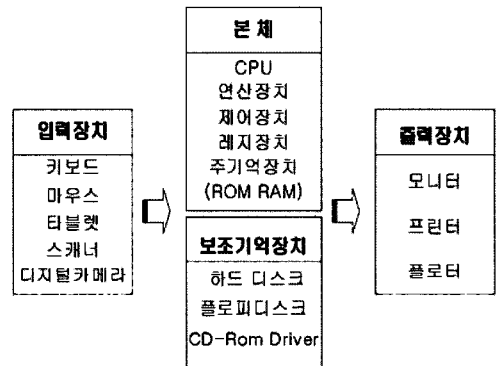
자카드는 1804년 프랑스 리옹(LYON)의 조셉 마린 찰스 자카드(Joseph Marie Charles Jacquard, 1752-1834)에 의해 발명된 기계를 통칭하는 말이었으나 이후 섬유시장에서 이 기계로 제작된 직물을 통칭하는 의미가 되었고³⁾ 자카드 직물은 독립된 큰 무늬가 직물바닥에 제작된 것으로서 일반적으로 문직물(紋織物, figured cloth)이라 한다.⁴⁾ 자카드 기계(文職機, Jacquard Machine)는 직기 위에 걸려있는 경사를 무늬에 따라서 개구가 되어 지도를 만든 것으로서 자카드 직물은 다양한 색사를 사용해서 직조에 의해 표현된 문양이 있는 직물을 총칭하며 또한 최근에는 큰 무늬를 직조한 직물을 지칭하기도 한다.⁵⁾ 이러한 자카드 직물의 생산과정은 다른 조직이나 직물에 비해 까다롭고 제작이 어려우며 가격이 비싼 단점이 있지만 오늘날 최고급의 고부가가치 직물로서 인식되어 그 사용량이 점점 늘고 있는 실정이며⁶⁾ 자카드 직물은 오늘날 의복뿐만이 아닌 패션, 인테리어 직물에 주로 이용되고 있는데 특히 소파, 카펫, 가구의 마감재, 액세서리, 넥타이, 쇼울 및 자동차 시트커버지 등에 다양하게 이용되고 있다.

CAD(computer aided design)는 컴퓨터의 지원을 받은 디자인을 말하며 일반적으로 디자이너가 디자인을 할 때 컴퓨터를 이용하여 디자인의

수정, 변경, 저장, 관리 등을 효율적으로 행할 수 있도록 하는 것을 CAD 시스템이라 한다.⁷⁾ 초기의 CAD는 컴퓨터 그래픽스(Computer Graphics)라는 기술을 바탕으로 개발되었는데, 1963년 MIT의 Sutherland가 개발한 스케치 카드에서 그 기원을 찾을 수 있으며⁸⁾, 우리나라에서는 1980년대 초반 전자공학의 급격한 발달로 핸드 드로잉(hand drawing)에만 의존했던 텍스타일 디자인 분야에 점차적으로 CAD 시스템이 도입됨으로써⁹⁾ 시간과 비용을 절감할 수 있고 직물 생산의 경쟁력을 향상시킬 수 있게 되었다.

대중적인 그래픽 CAD 프로그램과는 달리 차별화되어 있는 텍스타일 CAD는 디자인의 분야에 따라서 텍스타일 프린팅(Textile Printing), 위빙(weaving), 니팅(Knitting)을 위한 디자인 부분으로 세분화되어 각각의 직물(Fabric) 특성에 따라 전용 텍스타일 CAD 소프트웨어가 개발되어 있다. 텍스타일 CAD의 직물 시뮬레이션(Fabric Simulation) 기능을 활용하여 실제의 직물과 같이 입체적으로 텍스타일의 패턴 및 조직으로 표현하고 이를 가상의 2D 또는 3D 맵핑 프로그램(Mapping Program)으로 실물제작 할 수 있고 디자인의 수정도 즉시 가능하여 졌다. 또한 텍스타일 CAD 시스템의 대용량 컴퓨터와 입력 장치인 컬러 스캐너, 출력장치인 컬러 프린터 등의 구성을 통하여 1,600만 가지 이상의 색상으로 디자인을 단시간에 수정, 변경, 분리, 배색, 프린팅하여 편리하게 처리할 수 있으며 질감, 휘도, 감광, 농도구분 등의 표현이 간단할 뿐만 아니라 날염, 제직, 편직 공정의 CAM(Computer Aided Manufacturing) 부분까지 연결시킬 수 있는 기능

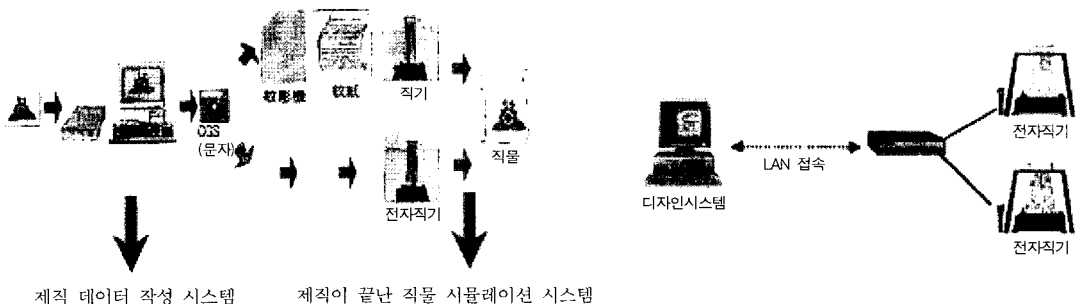
을 가지고 있다.¹⁰⁾ 이러한 텍스타일 CAD에 의한 컴퓨터 자동화 시스템은 패션 텍스타일 산업에 디지털화로 변화의 조래하여 기존의 수작업에 의존했던 패션 텍스타일의 디자인의 공정 과정으로부터 컴퓨터의 도입은 빠른 정보 수집과 디자인의 처리 능력으로 다양한 효율적 가능성을 제시하였으며 이는 다양한 방법의 디자인 편집으로 제작시간 단축과 디자인 표현한계를 넓힐 수 있어 패션텍스타일 디자인 및 산업에 고부가가치 창출을 유도하게 되었다.¹¹⁾



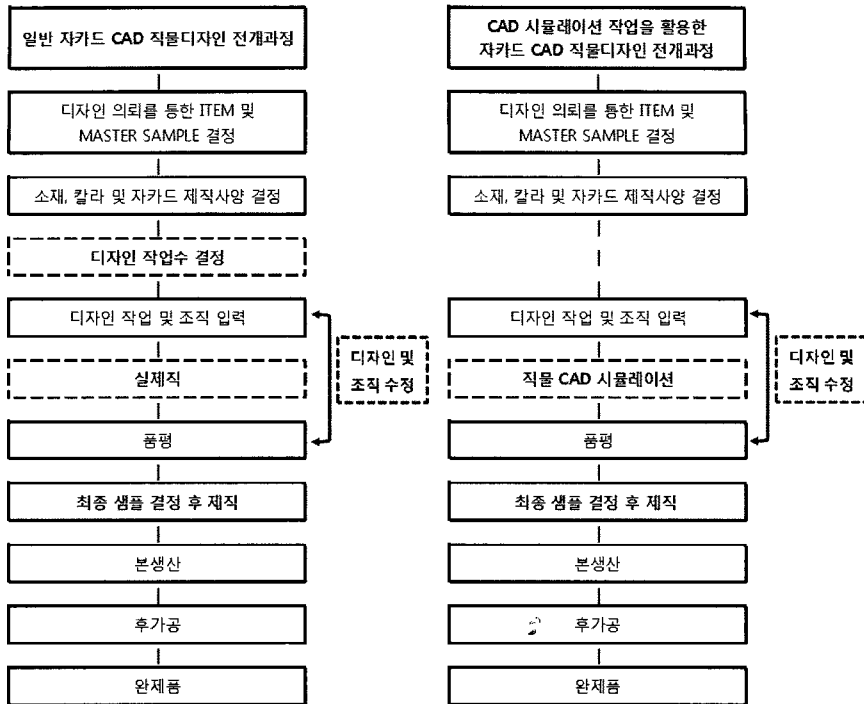
<그림1> 자카드 CAD 시스템의 하드웨어 구성도¹²⁾

2. 자카드 CAD 시스템의 구성 및 기능

자카드 CAD 시스템은 디자인에 필요한 입력 장치, 컴퓨터와 출력장치로 구성되어 있으며, 이는 컴퓨터 장비의 형태를 이루고 있는 기계적인 부분인 하드웨어(Hardware)와 하드웨어를 작동



<그림2> 자카드 CAD 시스템과 직물 제직¹³⁾



<그림3> 기존 제직 작업과 텍스타일 CAD의 시뮬레이션 적용시의 디자인 전개과정 비교

시키고 운용하는데 필요한 기술적인 부분인 소프트웨어(Software)로 나누어져 있다. <그림1>에서와 같이 하드웨어는 자카드 소프트웨어 프로그램 실행하는 본체(CPU: Central Processing Unit)와 스캐너, 디지털카메라, 이미지 자료검색의 네트워크 연결 컴퓨터, 키보드, 전자 펜, 마우스 등의 입력 장치, 그리고 모니터, 컬러프린터, 플로터(Plotter) 및 디자인 전송용 네트워크 연결 컴퓨터 등의 출력장치로서 구성되어 있다.¹⁴⁾

자카드 응용프로그램을 운용하는 소프트웨어는 컴퓨터 하드웨어의 효율성을 높이고 효율적인 운영관리가 될 수 있는 프로그램 및 데이터로 구성되어 있다. <그림2>에서와 같이 기획 설계된 우븐 자카드의 디자인 프로세스에 따라서 표면 디자인, 직물 및 의장 설계, 조직 입력 및 CAM 디자인 데이터의 완성을 거쳐 직물을 실제 직¹⁵⁾하기도 하지만, 작업 시간과 경비절감을 위하여 직물 시뮬레이션의 기능을 활용하여 실제 직 작업을 생략하고 완성된 직물의 상태를 미리 점검하고 수정함으로써 소량 다품종의 고

효율화된 자카드 디자인 개발 방향을 모색하고 있다.

텍스타일 디자인 CAD 시스템은 1980년대 중반이후부터 국내에 도입되기 시작했고 자카드 CAD 시스템은 90년대부터 수입되었고 산업체의 직기타입에 따라 다양하다. 현재 국내의 자카드 직물 제조업체들이 주로 이용하고 있는 독일의 Designscope(EAT)를 비롯한 네덜란드의 Nedgraphics, 프랑스의 Pointcarrie, 일본의 SAWA 등이 있으며 국산 개발 프로그램은 베틀과 동보¹⁵⁾로서 총 4~6개 자카드 텍스타일 CAD 프로그램이 국내에서 상용화되고 있다.

3. 자카드 텍스타일 캐드의 시뮬레이션 기능

자카드 텍스타일 캐드의 시뮬레이션 기능은 실제직의 과정 없이 실제 생산될 직물의 정확한 소재 스펙을 적용하여 3차원의 이미지(3D-simulation)로서 시각화하여 디자인의 결과물을 검증하여 즉시 수정할 수 있으므로 비용을 절감할 수 있

<표1> 원사 사종 및 밀도

| | 단 직 | 중 직 |
|-------|----------------------------------|--|
| 경사 사종 | Polyester DTY*150 2합-300denier | Polyester DTY*150 2합-300denier |
| 위사 사종 | 폴리/면 또는 폴리/울 혼방 500~530denier | ① Ground Yarn** - Polyester 150 denier ② Effect Yarn*** - 폴리/면 또는 폴리/울 혼방 300~530denier - 시닐사(폴리/면 혼방) 2000denier |
| 경사 밀도 | 168본/Inch | 168본/Inch |
| 위사 밀도 | 70~74본/Inch | 74~80본/Inch |

* DTY: Draw Textured Yarn
 ** Ground Yarn: 바닥조직에 적용되는 사(絲)
 *** Effect Yarn: 문양 효과를 나타내기 위해 적용되는 사(絲)

으며 디자인 작업의 정확성, 고속성, 효율성¹⁶⁾을 높일 수 있다.

직물업체의 생산 품목과 규모, 직기 사양에 따른 생산 방법에 따라서 직물디자인 프로세스에 다소 차이는 있으나 자카드 전용 텍스타일 CAD의 직물시뮬레이션 기능을 활용한 디자인 프로세스를 다음의 <그림3>과 같이 제시하였다. <그림3>에서 제시한 바와 같이, 일반 CAD 디자인 작업을 통한 자카드 직물 디자인 전개과정의 경우는 샘플직물을 실 제직을 통하여 디자인 및 조직 수정의 작업단계를 거치므로 경비절감을 위하여 한정된 샘플패턴으로 진행시키고 샘플 제작을 위하여 많은 시간과 비용이 들기 때문에 정해진 시간 안에 소량다품종의 고부가가치 직물 생산화의 효율성이 떨어진다.

텍스타일 CAD의 시뮬레이션 기능을 활용하면 다양한 제직조건과 소재를 적용시켜 가상의 3차원 직물시뮬레이션(3D-simulation) 활용을 통해서 단시간 안에 다양한 디자인을 전개시키고 수정 보완하여 소량다품종 생산화 시스템을 구축할 수 있는 큰 장점이 있다. 따라서 자카드 직물디자인의 샘플 생산 과정의 이전 단계에서 직물 시뮬레이션 기능을 기존의 디자인 프로세스의 한 단계로서 적용시켜 적극 활용하면 다양한 디자인을 저비용으로 단시간 안에 효율적으로 전개시킬 수 있음으로서 자카드 직물의 고부가가치화에 따른 국가경쟁력을 향상시킬 수 있다.










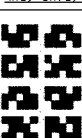






III. 자카드 텍스타일 CAD의 시뮬레이션 기능을 활용한 작품 제작

1. 소재, 직기 스펙 및 Design CAD 시스템

본 연구를 위해 사용된 소재와 직기의 제직조건은 다음과 같다.

1) 경위사의 원사사종 및 밀도: <표1>

<표2> 적용된 직물조직

| 조직 | 직물 조직(Weave structure) | | | |
|-----|---|---|--|---|
| 단직 |  |  |  |  |
| 중직 | 100% 주자직(satin weave) | | | |
| |  |  |  |  |
| 삼중직 | 4X8, 6X16, 16X16 중직(double weave) | | | |
| |  |  |  |  |
| 비고 | 20X16 변형 삼중직(three ply weave) | | | |
| |  |  |  |  |
| | 경사(1차) | 경사(2차) | 경사 | 위사(1차) 위사(2차) |

2) 직기 스펙(spec.): 2400구 장치의 그로세 (Grosse) 전자식 자카드 직기

변형 삼중직(three ply weave)¹³⁾이 응용되어 적용된 직물 조직은 <표2>와 같다.

3) Design CAD 시스템: 전자식 자카드와 연결된 Designscope EAT CAD System, 영우 CNI Design CAD system, Photoshop 7.0 & Illustrator 7.0, 3D Alias workstation

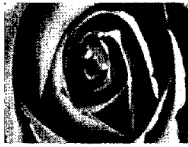

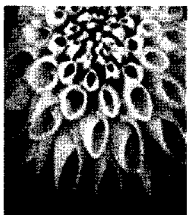
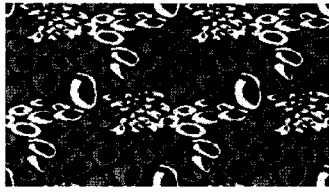
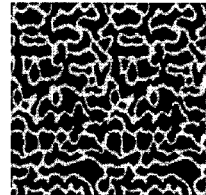

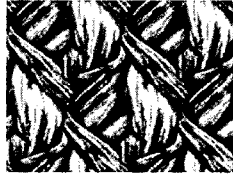
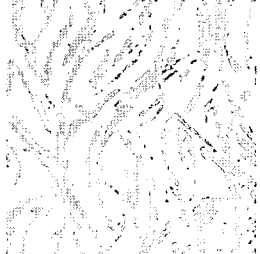


3. 디자인 이미지(Design Image)에 따른 디자인(Surface Design) 전개

본 연구에서 직물 제작을 위하여 다양한 꽃의 형상과 추상적인 형태(SHAPE)를 관찰하여 꽃 이미지 형상을 임의로 선정한 후, 직물 제작을 위한 디자인(Surface Design) 전개를 CAD 툴(Tool)을 활용하여 전개하였으며 이의 디자인은 다음 <표3>과 같다.

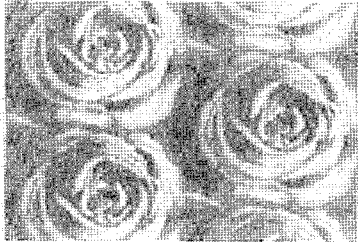
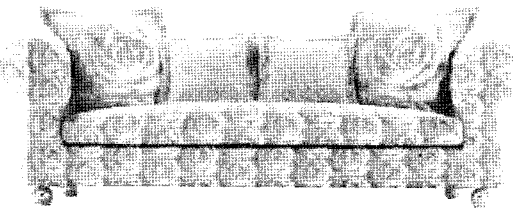
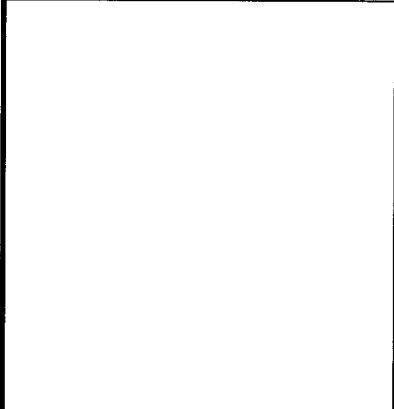
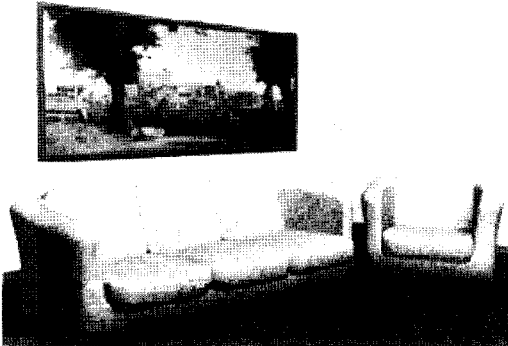

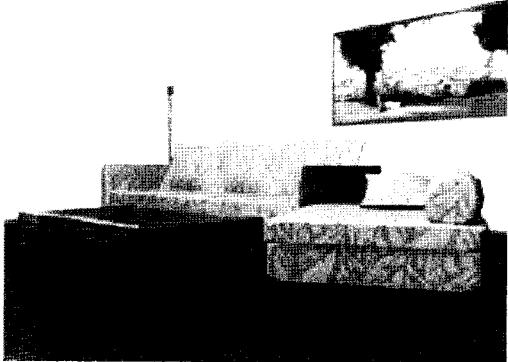

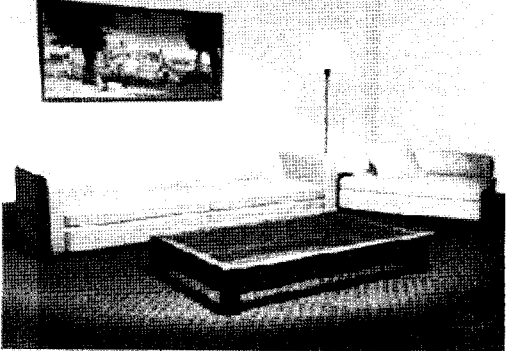
2. 직물 조직

본 연구의 자카드 직물 제작을 위하여 10매 주자직(satin weave)의 단직, 중직(double weave),

<표3> 디자인 이미지(Design Image)에 따른 디자인(Surface Design) 전개

| 디자인 이미지 | 디자인 전개 I | 디자인 전개 II |
|---|---|--|
|  |  | |
| | 1 Repeat Size = 7" X 2.7" | |
|  |  |  |
| | 1 Repeat Size = 14" X 7" | 4.76" X 7" |
|  |  |  |
| | 1 Repeat Size = 7" X 5.5" | 4.76" X 7" |
|  |  | |
| | 1 Repeat Size = 7" X 3.5" | |

<표4> CAD의 직물 시뮬레이션과 2D 또는 3D 맵핑(Mapping)을 활용한 상품화 전개

| 직물 시뮬레이션 | 3D 맵핑(Mapping) |
|---|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

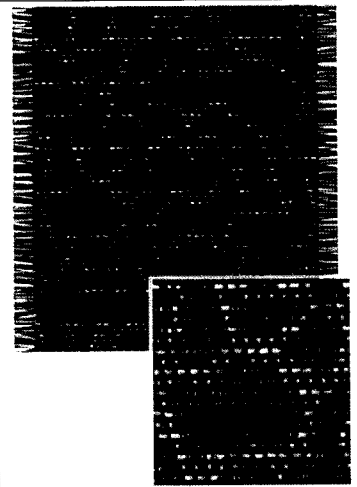
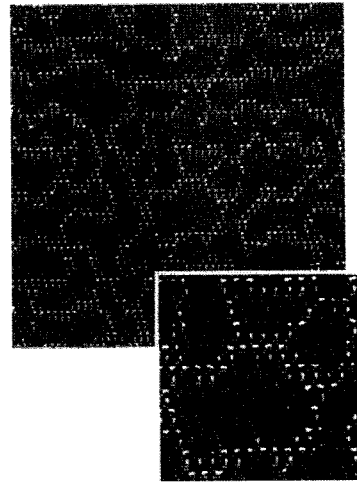

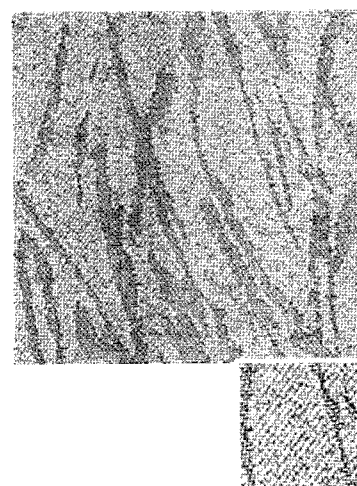
4. CAD의 직물 시뮬레이션을 활용한 시제품의 2D 또는 3D 맵핑(Mapping) 전개

본 연구에서 자카드 제작을 위한 디자인 (Surface Design) CAD 작업 후, 조직을 입력하여 직물 시뮬레이션 및 자카드 직물의 상품화 제작을 위한 가상의 2D 또는 3D 맵핑 전개는 다음의 <표4>와 같다.

5. CAD의 직물 시뮬레이션과 제작된 샘플의 비교

본 연구에서 자카드 직물의 상품화 제작을 위한 가상의 2D 또는 3D 맵핑 전개 작업을 진행하고 직물 시뮬레이션 작업에서 샘플 2점을 선정하여 실제적인 샘플과 직물 시뮬레이션 데이터를 비교하면 다음의 <표5>와 같다.

<표5> CAD의 직물 시뮬레이션과 제작된 샘플의 비교

| 직물 시뮬레이션 | 실제적 직물 |
|---|--|
|  |  |
| <p>1 Repeat Size = 4.76" X 7", 중직(Double weave)</p> | |
|  |  |
| <p>1 Repeat Size = 4.76" X 7", 10매 주차직(Satin weave)</p> | |

IV. 결 론

자카드 CAD 시스템의 직물 시뮬레이션을 활용한 디자인 전개를 위하여 꽃의 추상적 이미지를 응용하여 디자인 전개하고 이를 컴퓨터 2D와 3D 공간상의 인테리어에 적용한 디자인 연구의 결론은 다음과 같다. CAD(Computer Aided Design)의 패브릭 시뮬레이션(Fabric Simulation)과 가상의 2D 또는 3D 맵핑(Mapping) 기능을 이용한 디자인 프로세스를 통하여 단시간에 디자인을 완성, 수정, 변경하여 다양한 소비자의 요구에 부응된 고부가가치 제품을 효율적으로 생산할 수 있는 경비절감의 효과와 함께 소량 다품종 디자인 생산화에 기여할 수 있다. 또한 자카드 CAD의 시뮬레이션을 활용한 가상의 2D와 3D 맵핑(Mapping) 기능은 인테리어뿐만 아니라 패션 의류 분야에서도 효율적으로 활용되어 패션 마케팅(Fashion Marketing) 분야에 적용시킬 수 있다. 그러나 CAD 시스템은 어디까지나 디자이너의 디자인 작업을 도와주는 기계의 역할이므로 CAD의 기능이 디자이너의 두뇌 전부를 대신할 수 없다는 점을 명백히 알고 임해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) 오희선, 이정우 (1996). *텍스타일 디자인론*. 서울: 교학연구사.
- 2) 이정주, 한명희, 최원경 (2000). *텍스타일 기획과 디자인*. 서울: 신광출판사, p.207.
- 3) <http://www.jacquardtex.com/>
- 4) 한화교 (2003). *직물구조학*. 서울: 형설출판사.
- 5) 동아원색세계대백과사전 (1985). 서울: 동아출판사, p.408.
- 6) 진영길, 송경자 (2006). 자카드직물의 용도와 문양 연구. *한국패션뷰티학회지* 4(2), pp.50-51.
- 7) 이정주, 한명희, 최원경 (2000). *Op. cit.*, p.207.
- 8) 이연순 (1996). *직물디자인*. 서울: 형설출판사, pp.155-156.
- 9) 이정주, 한명희, 최원경 (2000). *Op. cit.*, p.207.
- 10) 권오정 (1995). *텍스타일 디자인의 이론과 실제*. 서울: 미진사.
- 11) 강혜승, 권민희 (2004). 패션텍스타일 디자인의 디지털화 연구. *한국디자인학회지* 55(17), pp.291-294.
- 12) 박진아 (2003). 패션디자인 CAD System의 사용현황에 관한 연구. 건국대학교 대학원 석사학위논문, p.11.
- 13) *Ibid.*, p.11.
- 14) <http://www.kotiti.re.kr/down/pds/kotitinews24.htm>
- 15) 송경자 (2006). 자카드직물의 패턴디자인과 제작공정에 관한 연구. 경상대학교 대학원 박사학위논문, pp.17-19.
- 16) 강혜승, 권민희 (2004). *Op. cit.*, pp.291-294.
- 17) 장병호 외 5명 (2004). *섬유구조학*. 서울: 형설출판사.
- 18) 엄경희 (2006). *디지털 섬유 패션디자인*. 서울: (주)북힐스.
- 19) 최영숙 (2003). *디지털 텍스타일 디자인*. 서울: 예학사.
- 20) 박소영 (2002). *컴퓨터 텍스타일 디자인*. 서울: 교문사.
- 21) G.H.Oelsner (1993). *A Handbook of weavers*. NewYork: Dover Publications. Inc.