

# Digital Clothing - 컴퓨터 기술로 탄생된 의류분야의 새로운 미디어

서울대학교 | 고희석\* · 고영아

## 1. 서론

인류의 발명들 중에서 현재의 인간 생활에 가장 큰 영향을 미치고 있는 것을 하나만 들라 한다면 컴퓨터의 발명이 그리 틀린 답은 아닐 것이다. 컴퓨터는 발명 이래 끈임 없이 인간의 단조로운 일들을 대신해오고 있다. 옷을 디자인하고 생산하는 일이 성가신 일을 많이 담고 있음을 생각하면 하나의 질문이 자연스럽게 떠오른다. 과연 컴퓨터는 의류분야 사람들의 단조로운 일들을 얼마나 줄여주었는가?

초기 컴퓨터는 수와 문자들을 처리하도록 고안되어서 과학계산이나 간단한 회사업무 등에 사용될 수 있었지만 복잡한 인간의 상호작용이 필요한 작업에는 적절치 않았다. 그런데 언제부턴가 컴퓨터에 중요한 혁신이 시작되고 있었다.

그것은 바로 물체의 삼차원 정보를 메모리에 저장하고 임의의 시점에서 본 모습을 보여줄 수 있는 그래픽 기술의 보급이다. 제품을 만들기 전 미리보기를 통해 진정한 의미의 인간-컴퓨터 상호작용을 가능케 한 이 기술은 제조업에 커다란 변혁을 가져왔다. 이 기술은 소위 CAD/CAM을 탄생시켰는데, 이 CAD/CAM은 이제 여러 산업분야의 표준 기술로 자리 잡게 되었다.

이제 원래의 질문으로 돌아가자. 그렇다면 이 컴퓨터 기술은 의류의 디자인 및 생산에 현재 얼마나 잘 활용되고 있는가? 실제로 컴퓨터는 요즈음 의상 제작의 여러 공정에서 활용되고 있다. 예를 들어, 패턴을 만들고 수정하는 데 있어서는 패턴CAD 소프트웨어의 사용이 보편화 되어있고, 텍스타일 디자인CAD도 유행되고 있다.

그러나 의상의 제작에 동원되는 컴퓨터화의 수준은 만족스러운 수준이 아니었다고 볼 수 있다. 패턴 제작, 디자인 미리보기 등 일부 개별 요소들은 컴퓨터화가

되었지만 실제 의상의 제작과정을 들여다보면 많은 양의 일들이 아직 인간의 손을 거쳐야 한다. 컴퓨터 상에 (패턴CAD로) 제작된 패턴들이 원하는 의상을 만들어 주는지를, 실제 천을 잘라 바느질해보기 전에 미리 알 수 있도록 하는 기술은 아직 보편화되지 않고 있다.

만족스러운 의류 제작의 IT화를 이루는 데 필요한 핵심은 바로 패턴메이킹과 그 결과 의상 간의 상호작용이다. 그 동안 패션디자이너들은 그들이 패턴CAD로 작업한 내용이 결국 어떤 의상을 만들게 되는지 그 디테일(드레이핑, 직물의 재질 등)을 미리 볼 수 없었다. 그러한 피드백은 몸의 자세/움직임에 따른 의상의 드레이핑을 예측할 수 있으면 원칙적으로 제공할 수 있을 것이다. 그러나 지난 수 십 년간 섬유/기계 공학분야의 전문가들이 해온 일들을 보면 그것은 결코 쉬운 일이 아니었던 것으로 판단된다.

이러한 문맥에서 21세기의 서두에서 물리기반 의상 시뮬레이션에서 이루어진 한 도약은 주목할 만 하다. 2002년에 발명된 즉좌굴모델은 재현된 의상의 사실성과 시뮬레이션 스피드에서 획기적인 발전을 가져왔다. 그 이후 의상 재현의 다른 면에서도 추가적인 발전이 이루어져 이제는 아래 그림에서 보는 것과 같은 복잡한 의상이 컴퓨터상에 만들어지고 그 움직임이 사실적으로 시뮬레이션 될 수 있다.

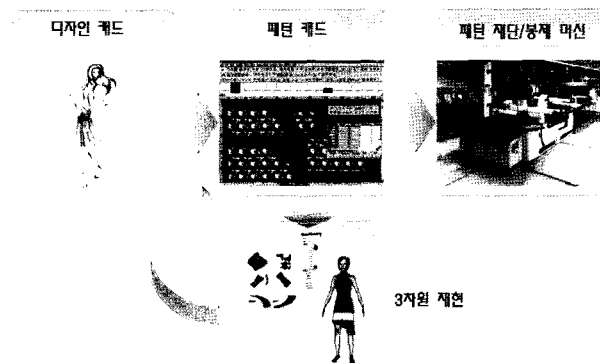


\* 중신회원

## 2. 디지털클로딩의 개념 및 정의

위의 의상 재현기술은 물론 옷을 입은 캐릭터를 애니메이션 하는 데 활용될 수 있다. 그러나 이 기술은 의류분야의 획기적인 IT화를 가져올 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 추후의 설명을 체계적으로 진행하기 위해 digital clothing의 개념을 정의한다.

- 아날로그 클로딩(Analog Clothing): 의상의 디자인, 패턴(패턴)의 제작, 그리고 준비된 패턴들을 봉제함에 의해 의복을 제작하는 통상적인 의류 제작 방식.
- 세미디지털 클로딩(Semi-Digital Clothing): 의상 디자인은 디자인카드 S/W, 패턴의 제작은 패턴카드 S/W로 수행함으로써, 아날로그 클로딩 일부 과정에 컴퓨터화를 꾀한 의류 제작 방식. 그러나 옷을 실제 제작하기 전까지는 현재 제작되고 있는 옷의 문제점을 파악할 수 없음은 아날로그 클로딩과 동일함.
- 디지털 클로딩(Digital Clothing): 위의 세미디지털 클로딩에 컴퓨터상에서의 『3D 의상 재현』 단계를 추가된 의류 제작 방식(아래 그림 참조). 이 새로운 단계의 추가로 인해, 현재 제작되고 있는 옷의 문제점을 실제 그 옷을 제작하기 전에 파악할 수 있기 때문에, 패턴에 수정을 가할 수 있음. 이러한 가상피팅 피드백 루프를 통해 실제 옷을 반복적으로 제작하는 시행착오를 거치지 않고도 원하는 옷을 정확하게 정의할 수 있어 의류 제작과정을 획기적으로 발전시킬 수 있음. 실제 의상과 구별하기 어려울 정도의 사실성으로 옷의 형태를 컴퓨터상에 재현하는 것이 디지털 클로딩 기술의 핵심이며, 이 기술은 의상 디자인, 시뮬레이션 및 렌더링을 포함함.



## 3. 엔터테인먼트 분야의 Virtual Clothing

옷의 제작과정 자체를 IT화하는 것을 영화, 게임, 광고 등 엔터테인먼트 분야의 목표라고 볼 수는 없을 것이다. 오히려 이 분야에서는 옷의 움직임과 직물의 느낌을 사실적으로 보여주는 것이 목표라고 볼 수 있다. 본 글에서는 컴퓨터상에 옷을 재현하는 것을 virtual clothing이라 부르기로 하겠다.

영화 중 virtual clothing의 대표적인 예는 최근에 출시된 'Star Wars Episode II-Attack of the Clones'(2002)과 'Star Wars Episode III-Revenge of the Sith'(2005)에 등장한 Yoda의 옷에서 볼 수 있다. 이 밖에도 '배트맨 비긴즈'(2005), '엑스맨3-최후의 전쟁'(2006), '슈퍼맨 리턴즈'(2006)에서도 뛰어난 virtual clothing을 볼 수 있다. 우리나라 영화에서도 virtual clothing이 사용되었는데 '태극기 휘날리며'(2004)와 '중천'(2006) 등이 대표적인 예이다. 특히 중천에서의 검객의 의상은 우리나라에서 자체 개발된 옷재현 프로그램 Qualoth로 제작되었다(아래그림).



의복을 착용한 3차원 캐릭터들이 동적으로 움직이는 게임의 경우, 캐릭터의 움직임에 따라 캐릭터가 입은 의복이 적절한 형태로 변형됨으로써 사실감을 더한다. 외국에서 개발된 게임중 virtual clothing이 들어간 게임으로는 DOA 4, Tekken 5, FIFA09, SIMS 3, Beijing 2008 등이 있다. 외국의 게임들에서는 virtual clothing이 제법 많이 등장하고 있지만 국내에서는 아직 드문 실정이다. 국내에서 처음으로 virtual clothing을 도입한 게임은 엔씨소프트의 AION이다. 게임에서 나타난 의상은 초기에는 흥미 유발의 한 수단이었지만, 최근에는 현대패션의 현실적인 디자인들을 수용하고 있다.

광고에서 사람이 나오는 곳에는 항상 옷이 등장하기 마련이다. 하지만, TV의 한 아파트 광고에서처럼 아직 실현되지 않은 유비쿼터스의 시대를 표현하거나, 회사 자리에서 이과장과 신입사원의 의견대립을 스트리트 파이터 같은 컴퓨터 게임으로 표현해야 할 경우에는 virtual clothing을 사용해야만 한다.

#### 4. 의류 분야의 CAD 시스템들

컴퓨터의 사용은 의류 분야에서 오래전부터 있어 왔다. 그러나 3차원 재현이 빠져 있거나 본격적으로 지원되지 않아 본 글에서 정의하는 digital clothing과 구별하기 초창기 의류분야 소프트웨어 시스템들을 CAD 시스템으로 칭하기로 한다. 의류 디자인을 위한 CAD 시스템은 1963년에 Sketch Pad System을 효시로 볼 수 있는데, 요즘에는 디자인 CAD, 패턴 CAD로 다양화되었다.

제품기획, 직물 디자인 단계에서 사용되고 있는 디자인 CAD는 의상을 착용하고 있는 2D 이미지에 스타일, 코디네이션, 직물디자인에 변화를 줄 수 있도록 함으로써, 상품개발시간을 단축하고 작업의 효율성을 높여준다. 우리나라에는 1980년대부터 디자인 CAD의 보급이 시작되었는데, 이 디자인 CAD를 통해 날염디자인(print design), 의류도식화 디자인(apparel design), 선염디자인(weave design), 니트 디자인(knit design)의 결과를 피드백 받을 수 있다. 현재 판매되는 디자인 CAD 시스템으로는 4D-Box(일본), Style CAD(한국), Texpro(한국), U4ia(미국), Lectra(프랑스), CADWARK(중국), Arah Weave(슬로베니아), Artworks Studio(미국), Nedgraphics(네덜란드) 등이 있다.

패턴CAD는 디자인 공정 이후에 패턴의 제도에 사용되는 CAD 시스템으로 생산장비와 직접 연결된다. 패턴CAD는 일반적으로 패턴 입력, 패턴 제작 및 수정, 그레이딩, 마커메이킹의 기능을 포함한다. 패턴 CAD의 단계를 살펴보면 다음과 같다. 우선 기획된 디자인

인을 참조하여 패턴을 외부로부터 입력하거나 패턴메이킹 툴을 사용하여 샘플패턴을 제작하고 이 샘플패턴으로 샘플 옷을 만든다. 이 옷을 양산화하기로 결정하면 기본 사이즈의 패턴을 바탕으로 그레이딩 작업을 수행한다. 그 후, 그레이딩 작업된 패턴들을 원단의 손실을 줄이기 위해서 생산용 원단의 폭에 맞게 최적으로 배치하는 마커메이킹 과정을 수행한다. 이후 CAM 장비와 결합하여 대량생산에까지 연결시키기도 하지만, 국내 의류 산업에 주로 사용되는 패턴CAD system은 보통 마커메이킹 과정까지이다. 의류산업에 가장 많이 쓰이는 패턴 CAD로는 미국의 Gerber와 Microdynamics, 프랑스의 Lectra, 스페인의 Investronica, 이스라엘의 OptiTex, 영국의 Crispin, 독일의 Assyst, 캐나다의 Pad System, 일본의 Yuka와 Toray, Kawakami, Ashai 등이 있다.

#### 5. Digital Clothing의 시대의 도래

위에서 살펴본 바와 같이 virtual clothing은 눈에 보이는 옷 재현에 초점이 맞춰져 옷의 제작과정은 도외시 된 개념이었고, 의류분야의 CAD 시스템들은 옷의 제작을 위해 프로그램 되었지만 옷의 드레이핑을 제대로 보여줄 수 없는 문제가 있었다. 이 두 형태가 가지는 문제점들을 인식하는 순간 이 둘이 합쳐져야 함을 알 수 있다. 21세기 초에 이루어진 옷 재현 기술에서의 도약을 상기한다면 digital clothing은 개발이 가능하며 조만간 세계적인 트렌드가 될 것임은 쉽게 유추해 볼 수 있을 것이다.



프랑스, Lectra - Modaris



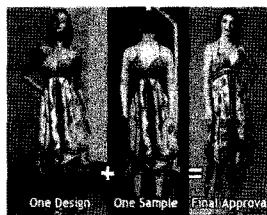
미국, Gerber - V-Stitcher



이스라엘, OptiTex - 3D Runway



스위스, Miralab



미국, TUKA - eTR



일본, Digital Fashion Ltd. - Dressingsim



영국, Assyst/Bulmer - Vidya



캐나다, PadSystem - HC3D



일본, Technoa - i-Designer



한국, DBMFT - Narcis

이러한 시각에서 볼 때, Lectra, Gerber를 비롯한 의류IT 메이저 회사들이 모두 자신의 디지털 클로딩 솔루션을 개발하려는데 발 벗고 나서고 있음은(위의 그림 참조) 자연스러운 현상으로 파악될 수 있을 것이다. 의상의 IT화에 있어서는 가상패팅이 핵심 사항이라 할 수 있으며 이를 위해서는 3차원 의상 재현 기술이 필수적인 요소이나, 아직까지 업계에서 적극적으로 채택할 만한 수준의 기술적 진보가 이루어지지 않고 있다.

국내 의류학계에서 digital clothing에 대한 관심을 보이기 시작하여 성신여대에서 2005년 Cyber Fashion Show를 졸업작품전에서 시도하였고, 그밖에도 몇몇 대학교 의상관련학과에서 이와 비슷한 Digital Fashion Show를 제작하기도 하였다. 2006년도에는 동덕여대에서 Computer Aided Fashion Show라 하여 졸업작품전의 한 Stage를 구성하기도 하였다.

## 6. 결론

아직 물리기반 의상 시뮬레이션 기술과 다른 IT 기술들이 성숙되었다고 볼 수는 없다. 그러나 현재 수준의 기술도 이미 의상 제작에 있어 놀라운 변화를 가져올 수 있음에 더 주목할 필요가 있다. 워드프로세서가 문서작성의 문화를 심오하게 바꾸어놓았듯이 위의 기술들은 의상 제작에 있어 부수적인 일들을 현저하게 줄일 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 그 동안 이 분야에서 이루어진 일들을 들여다보면 의상을 컴퓨터상에서 디자인/수정하고 그 결과를 봉제 장비에 보내서 제작할 수 있는 시대가 곧 시작될 것으로 보인다.

## 참고문헌

- [1] 김관중(2008) “텍스타일 CAD와 2D 컴퓨터 그래픽 프로그램의 상호보완적 활용에 관한 연구” 경희대학교 대학원 의상학과 박사학위 논문
- [2] 김지연(2007) “3D 디지털 기술을 활용한 패션디자인 개발에 관한 연구” 복식학회지 Vol.57, No.2
- [3] 김지희(2006) “현대 패션에 나타난 디지털 사회문화적 특성에 관한 연구” 대구가톨릭대학교 대학원 의류학과 박사학위 논문
- [4] 김혜영(2000) “3D 디지털 애니메이션 모델을 활용한 의상 Simulation에 관한 연구” 복식학회지 Vol. 50, No.2
- [5] 남윤자·최경미·박선미(2006) “3D 데이터를 이용한 3차원 인체 모델링” 섬유기술과 산업 Vol.10, No.3
- [6] 박진아(2003) “패션디자인 CAD System의 사용현황에 관한 연구” 건국대학교 디자인대학원 의상디자인전공 석사학위 논문
- [7] 박창규·김성민(2004) “3차원 및 가상공간 기술을 이용한 디지털 패션섬유제품” 섬유기술과 산업, Vol. 8 No. 1
- [8] 배리사(2003) “3D 컴퓨터 그래픽스를 이용한 의상 Simulation 연구” 이화여자대학교 대학원 의류직물학과 석사학위 논문
- [9] 양정은·김숙진(2006) “3D 의상 모델링 소프트웨어를 이용한 가상모델의 착의평가 연구” 대한 가정학회지 Vol.44, No.7
- [10] 우세희·고영아·최현숙·고형석(2006) “Study of the 3D Clothing Simulation” International Fiber Conference 2006.
- [11] 은명진(2005) “대량 맞춤형(Mass Customization)형 의류 디자인 프로세스 모형 연구” 연세대학교 대학원 의류환경학과 석사학위 논문
- [12] 이주현(2007) “3차원 가상착의와 실제착의 비교연구” 서울대학교 대학원 의류학과 석사학위 논문
- [13] 조영아(1996) 어패럴 CAD 서울: 교학연구사.
- [14] 차재욱(2003) “옷 패턴의 정정 및 변형에 관한 연구” 서울대학교 공과대학원, 전기 컴퓨터 공학부 석사학위 논문
- [15] 최광진·고형석(2002) “Stable but responsive cloth” Proc. ACM SIGGRAPH 2002, vol.21, no.3 pp. 604 - 611.
- [16] 최광진·고형석(2005) “Research problems in clothing simulation” Computer-Aided Design 37(2005), pp. 585-592.
- [17] 한은주(2008) “개인과 아바타의 다차원적 이미지 동일시와 가상현실감” 연세대학교 대학원 생활디자인학과 박사학위논문



### 고형석

서울대학교 전기 공학과 교수  
 서울대학교 Graphics & Media Lab 지도교수  
 펜실베이니아 대학교 컴퓨터 그래픽스 전공, 박사  
 서울대학교 컴퓨터공학 전공, 석사/학사  
 1997~2000 서울대학교 휴먼 애니메이션센터 지도교수

1994~1995 미국 아이오와 대학교 조교수  
 E-mail : ko@graphics.snu.ac.kr



### 고영아

현재 서울대학교 Graphics & Media Lab 연구원  
 2004 동덕여자대학교 패션전문 대학원 패션학과  
 패션프로덕션전공 박사과정수료  
 1998 동덕여자대학교 디자인 대학원 의상디자인  
 학과 의상디자인전공 졸업  
 1994 USA, California Design College <Computer

Aided Fashion Design Course 수료>  
 1994 USA, Otis Design of Art Design <Fashion Design Course AFA  
 Course 수료>  
 E-mail : kya@graphics.snu.ac.kr

### HSN 2009

- 일 자 : 2009년 1월 14~16일
- 장 소 : 제주 휘닉스 아일랜드
- 주 최 : 한국정보과학회, 개방형컴퓨터통신연구회,  
한전자공학회, 정보통신설비학회, 한국정보사회진흥원
- 상세안내 : <http://www.hsn.or.kr/>