제21회 한국정보처리학회 춘계학술발표대회 논문집 제11권 제1호 (2004. 5)

# 한복의 드레이핑 시뮬레이션을 위한 지식 기반 접근법

이보란*, 오수정*, 남양희*
*이화여자대학교 대학원 디지털미디어학부
e-mail : vinery@hanmail.net, osjung8@hanmail.net, yanghee@ewha.ac.kr

# A Knowledge based Approach for Hanbok Draping Simulation

Bo-Ran Lee*, Sue-Jung Oh*, Yang-Hee Nam*
*Division of Digital Media, The Graduate School of Ewha Womans Univ.

**요 약**

영화, 애니메이션, 게임 등 디지털 문화 컨텐츠에서 의상을 입은 캐릭터들의 사실성이 강조되는데, 디지털 의상 제작에 있어서 기존의 패션 CAD나 의상 애니메이션 소프트웨어들은 여러 단계의 작업을 거쳐야 하고 의상 디자인의 전문성을 요구한다. 특히, 최근 우리 문화 원형의 디지털 컨텐츠화로 디지털 한복의 수요가 증가하고 있으며, 한복은 재단이나 착용방식 등에서 양복과는 구성학적 차이점을 지님에도 불구하고 디지털 한복 제작을 위한 전문 시뮬레이션 도구는 전무하다. 따라서, 본 연구에서는 전통적인 한복의 제작에서 사용하는 신체 치수와 체형특징에 따른 옷본의 크기 조정 방법을 지식베이스로 구축하고, 이를 사용하여 한복에 대한 사전 지식이 없는 사용자들도 가상 캐릭터에 쉽게 한복을 착용시킬 수 있는 지식 기반 한복 드레이핑 시뮬레이션을 제안한다.

## 1. 서론

영화, 애니메이션, 게임 등 디지털 문화 컨텐츠에서 다양한 의상을 착용한 캐릭터는 점차 중요한 요소가 되고 있다[1]. 디지털 의상의 디자인과 제작을 위한 기존의 도구로서 패션 분야의 다양한 CAD시스템이 개발되었으나, 이들은 의상 디자인의 전문성을 요구하므로, 애니메이션 디자이너와 같은 의상 제작의 비전문가가 캐릭터 의상을 제작하는 데에는 어려움이 있다[2,3,4].

특히, 최근 우리 문화 원형의 디지털 컨텐츠화로 디지털 한복 모델링과 애니메이션의 수요가 증가하고 있으나, 한복은 양복과 달리 재단방식(평면재단), 여밈방식(끈으로 고정), 치수 규격(여유분 반영) 등에서 구성학적 차이점을 지니고 가슴과 어깨선, 목의 형태와 얼굴형 등의 체형 특징별 옷본의 부분적 크기 조정규칙이 있기 때문에, 이러한 지식을 반영하지 않는 기존 도구로 한복을 제작하는 데에는 어려움이 있다.

따라서, 본 논문에서는 한복에 대한 사전 지식이 없는 사용자들도 다양한 체형 특징이 반영된 한복을 가상 캐릭터에 쉽게 입힐 수 있고, 한복의 크기 조정시 표준 옷본의 실루엣이 유지되게 하기 위한 의상 제작의 전문 지식 기반 한복 드레이핑 시뮬레이션 방법을 제안한다.

## 2. 기존 연구

일반적으로, 의상의 제작 과정은 크게 옷본을 제작하는 *패턴디자인 시스템*과 하나의 패턴으로부터 여러 사이즈의 패턴을 생성해 내는 *그레이딩 시스템*, 의상

을 인체에 직접 입혀서 치수나 디자인을 수정하는 과정인 *드레이핑 시스템* 등으로 분류된다[1]. 이들은 해당 단계에 필요한 다양한 파라미터와 전문적인 기능을 모두 가지고 있어, 정확한 형태의 옷을 만들고 대량 생산 할 수 있는 장점이 있으나, 단계가 복잡하고 의상 디자인의 전문성을 요구하므로 비전문가가 활용하기에는 어려움이 있다[2,3,4]. 특히 *드레이핑 시스템*에서 옷본의 크기 조정은 디자이너의 감각에 의존한 점의 이동으로 이뤄지기 때문에 하나의 옷을 여러 캐릭터에게 착용시킬 경우, 작업 시간이 오래 걸리며 본래 의상의 실루엣을 잃어버리는 문제점이 있다[5,6].

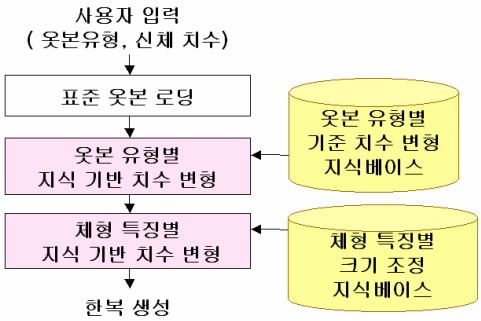
컴퓨터 애니메이션 분야에서는 2003 년에 MIRA Lab 의 Cordier 가 발표한 가상 의상실이 가장 대표적인 의복 착용 시뮬레이션 시스템이다[7]. 그러나, 얼굴형태나 목의 길이 등의 체형 특징에 따른 의상 변형과정이 없었다. 또한 이들이 사용한 방법은 한복에서 필요로 하는 신체치수의 종류 및 측정법과 다르기 때문에 한복에 바로 적용하기에는 문제가 있다.

한편, 전통 의상학 분야에서는 한복의 특수성을 고려하여, 한복의 크기 조정에 대해 남자 두루마기의 기성복화를 목적으로 한 그레이딩 연구를 행한 바 있다[8]. 그러나, 드레이핑 시뮬레이션을 통한 착용 결과의 확인이 불가능했고, 또한, 표준 사이즈의 옷본 제작만 가능했기 때문에 다양한 체형의 캐릭터에 적용할 수 없었다.

이처럼, 디지털 한복을 기존의 방법으로 제작하는 데는 문제점이 있다. 한복은 전통적으로 개별 맞춤 제작되어서 그레이딩 룰과 같은 크기 변형법이 없고, 가슴과 어깨선, 목의 형태, 얼굴형 등에 따라서 세부적인 크기가 바뀌는 규칙이 있으며, 양복과는 다른 구성학적 차이점이 있기 때문이다. 따라서, 가상 한복을 쉽게 제작하기 위해서는 전통 한복 제작에 관련된 체계화된 지식을 가상 의상 제작에 반영할 필요가 있다.

## 3. 제안된 한복 드레이핑 시스템의 구조

전통 한복 제작에서 한복의 크기변형은 신체치수에 의한 옷본의 기준 치수 산출 공식과 체형 특징별 세부 길이 조정 규칙들에 의해 이뤄진다. 전자는 표준 옷본의 치수들을 구성하게 하며, 후자는 표준 옷본 치수 활용이 부적합한 체형별 특징에 따른 세부 조정을 하게 한다. 따라서, 제안하는 시스템에서도 이러한 크기 변형 규칙들을 ‘ 옷본 유형별 기준 치수 산출 지식’ 과 ‘ 체형 특징별 크기 조정 지식’ 의 두 단계의 지식베이스로 구축하여 그림 1 과 같이 크기 변형이 이뤄지게 하였다.




(그림 1) 한복 드레이핑 시뮬레이션 흐름도

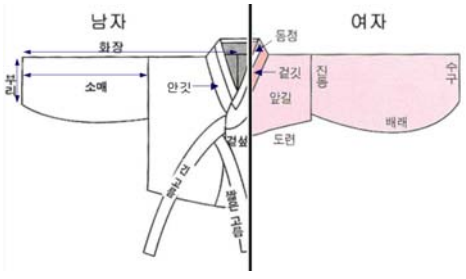
## 4. 체형별 한복 크기 조정의 지식기반 접근법

본 장에서는 다양한 캐릭터의 체형별 한복 모델링을 반자동화하기 위한 지식베이스의 구성을 소개한다. 제안된 지식베이스는 ‘ 옷본 유형별 기준 치수 산출 지식’ 과 ‘ 체형 특징별 크기 조정 지식’ 의 두 단계로 구성된다.

### 4. 1. 옷본 유형별 기준 치수 산출 지식베이스 구축

한복은 두 세 가지의 신체치수 측정만으로 옷본 제작에 사용되는 기준 치수들을 산출해 낼 수 있는 특징이 있다. 이에 따라 1 단계의 지식베이스는 각 옷본 제작의 기본 파라미터인 신체 치수들과 이로부터 산출되는 기준 치수들의 계산법을 지식화하여, 한복 제작의 비전문가라도 올바른 비율의 한복 디자인을 가능하게 한다[9,10].

전통 한복 구성학에 따른 한복 제작시 신체 치수는 표 1 과 같다. 이 가운데 남, 여 저고리의 경우, 옷본의 각 부 명칭은 그림 2 와 같으며, 기본 신체 치수로부터 저고리의 기준 치수들을 산출하는 공식은 표 2 와 같다. 기준 치수는 공식에 사용되는 신체 치수에




(그림 2) 남녀 저고리의 형태와 각부 명칭

<표 1> 한복구성에 필요한 8 가지 신체 치수

| | | | |
|---|---|---|---|
| 가슴둘레 | 윗목둘레 | 등길이 | 바지 길이 |
| 윗가슴둘레 | 치마 길이 | 화장 | 엉덩이둘레 |

<표 2> 남녀 저고리 신체 치수와 기준 치수

| 신체치수 : 가. 가슴 둘레(=B), 나. 등길이, 다. 화장 | | | |
|---|---|---|---|
| 그룹 | 기준치수 | 남 | 여 |
| 가 | 소매나비 | B/4 + 2 | 진동 + 3~4 |
| | 부리 | 진동의 3/4 | 진동의 3/5 |
| | 진동 | B/4 + 2 | B/4 |
| | 고대 | B/10 | B/10 -0.5 |
| | 품 | B/4 + 3 | B/4 + 1.5~2 |
| 나 | 앞길이 | 뒷길이 + 1~2 | 뒷길이 + 3~4 |
| | 뒷길이 | 등길이 + 10~15 | 등길이 |
| 다 | 소매길이 | 화장- 품 | 화장- 품 |

<표 3> 체형에 따른 크기 변형 규칙

**1.전체적인 체형에 따른 분류** (a=좁힘, b=약간 좁힘, c=약간 넓힘, d=넓힘)

| 기준치수 / 전체적인 체형 | 치마 | 품 | 고대 | 깃 | 저고리 길이 | 진동 | 소매나비 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 키 작고 뚱뚱 | 길이*d 폭*a | *b | *a | *c | 1 | *b | *b |
| 키 작고 마름 | 길이*c | 1 | 1 | 나비 *c | 1 | 1 | 1 |
| 키 크고 뚱뚱 | 1 | 1 | *a | *c | 1 | 1 | 1 |
| 키 크고 마름 | *d | *c | 1 | *b | *c | *c | *c |
| 몸이 뒤로 젖혀진 체형 | 1 | 앞품 *d | 1 | 1 | 앞길이*d 뒷길이*a | 1 | 1 |
| 몸이 앞으로 굽은 체형 | 1 | 뒷품 *d | 1 | 1 | 앞길이*a 뒷길이*d | 1 | 1 |

**2. 부분적인 체형에 따른 분류**

| 기준치수 / 부분적 체형 | 치마 | 품 | 고대 | 깃 | 동정 | 어깨 | 앞치짐 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 어깨솟은 체형 | 1 | 1 | 1 | 폭*d 길이*d | 1 | *c | 1 |
| 어깨처진 체형 | 1 | 1 | 1 | *d | 1 | *b | 1 |
| 가슴 큰 체형 | 치마허리 *c | 앞품*d | 1 | 1 | 1 | 1 | *d |
| 가슴 뼈 나옴 | 1 | 앞품*d | 1 | 1 | 1 | 1 | *d |
| 배 나온 체형 | 치마허리 *c 길이*d | 아랫품 *d | 1 | 1 | 1 | 1 | *d |
| 목 긴 체형 | 1 | 1 | 1 | 폭*a 길이*d | *d | 1 | 1 |
| 목 짧은 체형 | 1 | 1 | *d | 폭*d 길이*a | *a | 1 | 1 |

**3. 얼굴형에 따른 분류**

| 기준치수 / 얼굴형 | 치마 | 품 | 고대 | 깃 | 동정 | 저고리 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 둥근 얼굴형 | 1 | 1 | 1 | 폭*a d | *a | 1 |
| 긴 얼굴형 | *d | 1 | 1 | 폭*d 길이*a | *d | *a |
| 네모진 얼굴형 | 1 | 1 | 1 | 폭*d | 1 | 1 |
| 역삼각 얼굴형 | 1 | 1 | *a | 폭*d | *d | 1 |
| 광대뼈 나온 얼굴 | 1 | *d | 1 | 폭*a 길이*d | *a | 1 |

따라 세 그룹(가,나,다)으로 분류할 수 있으며, 각 신체 치수의 변화에 따라 그룹별 크기 조정이 이루어진다. 따라서, 사용자는 간단한 신체 치수 입력만으로 한복의 표준 옷본 형태를 유지하면서, 크기를 조정 할 수 있다.

### 4. 2. 체형 특징별 크기 조정 지식베이스 구축

앞 절의 옷본 유형별 치수 설정 지식베이스는 표준 형태의 옷본을 이용해 한복의 부위별 그룹 크기를 설정하므로 키가 작고 뚱뚱한 체형이나, 키가 작고 마른 체형과 같은 다양한 체형에 적합한 한복을 만들 수 없었다.

그러나, 한복은 가슴과 어깨선, 목의 형태와 얼굴형 등 체형 특징에 따라서 옷 맵시가 크게 좌우되므로 체형에 따른 세부 조정단계가 반드시 필요하다[9]. 이러한 체형 특징별 세부 조정 방법은 디자이너들의 경험적 지식에서 "키가 작고 뚱뚱한 체형은 저고리 길이를 너무 길거나 짧게 하지 않는다."와 같이 서술형으로 표현되어 있는데, 본 연구는 이러한 경험 지식을 체형별로 분류하고, 4.1 절에서 산출한 기준 치수 수식에 반영하기 위한 적용 스케일 결정방법을 세부 크기 조정 지식베이스로 구축한 것이다. 단계는 다음과 같다.

① 체형별 특징을 전체적인 체형에 따른 분류와 부분적인 체형에 따른 분류, 얼굴형에 따른 분류로 구분한다. ② 각 분류별로 저고리 길이, 품, 진동 등 수식에서 사용될 기준 치수를 추출한다. ③ 좁힘, 약간 좁힘, 약간 넓힘, 넓힘 등의 서술적 표현을 표 3 과 같이 a, b, c, d 의 네 단계의 적용 스케일로 구분하여 반영하고, 이를 수치화하여 4.1 절의 치수 산출 결과에 곱하여 재조정한다.

## 5. 한복 드레이핑 시뮬레이션

한복 드레이핑 시뮬레이션의 전반적인 과정은 다음과 같다(그림 1 참고). 먼저, 사용자가 한복 유형과 캐릭터를 선택하여 로딩한다. 이 때, 사용되는 한복의 유형별 표준 옷본들은 20 대 남, 여 신체 표준치수로 제작하였다[10]. 로딩한 후에, 신체치수가 입력되면, 옷본 유형별 기준 치수 변형 지식베이스와 체형별 크기 변형 지식베이스에 기반하여 한복의 크기가 변형되고, 결국 캐릭터의 신체 특성을 반영한 한복을 생성한다.

### 5. 1. 옷본 유형별 지식 기반 치수 변형

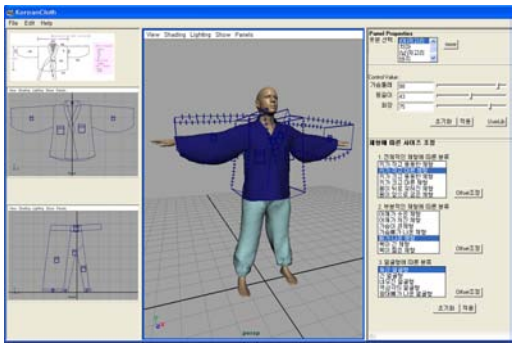
4.1 절에서 구축한 옷본 유형별 기준 치수 변형 지식베이스를 사용하여, 신체치수의 크기 조정에 따라 옷본의 기준 치수 길이들이 결정되고, 옷의 크기가 변하게 된다. 사용자가 캐릭터의 각 부위에 적당하게 맞는 정도로 신체치수를 설정한다.

### 5. 2. 체형 특징별 지식 기반 치수 변형

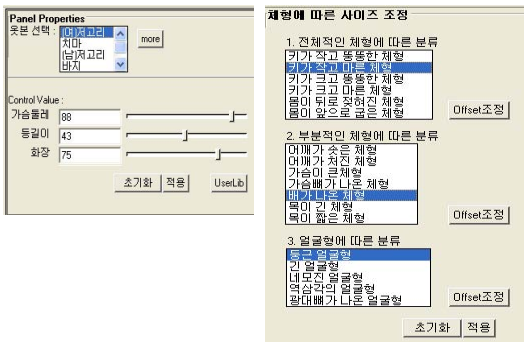
사용자가 입력한 캐릭터를 기본 캐릭터와 비교하여, 키가 크고 뚱뚱한지, 키가 작고 뚱뚱한지 등의 체형 특징을 판별한 후, 그에 따른 지식베이스에 따라 옷의 크기가 조정된다. 이 때 적용 스케일은 사용자의 적용 횟수에 따라 변화될 수 있다.

## 6. 실험 및 결과

제안된 지식 기반 한복 드레이핑 시스템은 그림 3, 4 와 같이 마야 API 를 이용한 Visual C++과 Mel Script 로 구축되었다.



(그림 3) 시스템 인터페이스




(그림 4) 시스템 인터페이스 세부 이미지

(그림 5)동일한 캐릭터의 지식베이스 반영에 따른 변형단계

(그림 6) 체형 특징이 다른 캐릭터 유형의 한복 착용 모습

그림 5, 6 은 제안된 방법에 의한 한복 착용 애니메이션 실험 결과이다. 그림 5 는 표준 체형보다 배가 나온 캐릭터에 한복을 입힌 것으로, 첫 번째 그림에서는 표준 치수의 한복을 그대로 착용시켜 캐릭터의 신체 치수가 제대로 반영되지 않아 배가 튀어나오고 소매가 짧은 것을 볼 수 있다. 옷본 유형별 지식 기반 치수 변형 단계를 거친 두 번째 그림에서는 캐릭터의 체형에 맞는 한복이 생성되었으나, 튀어나온 배의 수치가 직접적으로 반영되지 못해, 가슴과 배 부분이 타이트한 것을 볼 수 있다. 그러나 체형 특징별 지식 기반 치수 변형 단계를 거친 세 번째 그림에서는 한복의 실루엣을 유지하면서 자신의 사이즈에 맞는 한복을 착용한 캐릭터의 모습을 확인할 수 있다. 그림 6 에서는 다양한 체형의 캐릭터에 동일한 한복 착용 모습을 보여준다.

## 7. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 한복에 대한 사전 지식이 없는 사용자들이 쉽게 한복 착용 애니메이션을 할 수 있는 지식 기반 한복 드레이핑 방법을 제안했다. 향후, 체형 특징별 지식 기반 치수 변형 단계에서 불확실한 변수인 적용스케일을 학습 등의 방법을 통해 정교화하고, 체형에 따라 적합한 옷감의 재질과 색상, 무늬, 저고리나 치마에 사용되는 곡선의 형태 등에 관한 지식과 겹쳐 입기와 접어 입기 등 특징적 한복 착용법을 반영한 한복 드레이핑 시뮬레이션으로 확장할 것이다.

## 참고문헌

[1] 김숙진 외 2 인, “디지털 패션”, 한국정보과학회지 제 21 권 제 2 호, 2003.

[2] DressingSim PatternMaker, http://www.dressingsim.com

[3] Syflex –Cloth Simulator, http://www.syflex.biz

[4] Pad system, http://www.padsystem.com

[5] 장미정 외 2 인, “온라인 의류 쇼핑몰을 위한 가상 가봉 시스템”, HCI, 2004.

[6] 차재욱 외 2 인, “옷 패턴의 정정 및 변형에 관한 연구”, HCI, 2004.

[7] F. Cordier, “Made-to-Measure Technologies for Online Clothing Store”, IEEE CG&A, 2003.

[8] 한문정, 송명견, “어패럴 CAD SYSTEM 을 이용한 남자 두루마기의 자동제도 및 그레이딩에 관한 연구”, 한국의류학회지. Vol. 24, No. 6, 2000.

[9] 이주원, “한복구성학(개정판)”, 경춘사, 1999.

[10] 강순제 외 4 인, “20 대 여성한복의 기성복화를 위한 치수 규격 연구”, 한국복식학회 43 권, 1999.