3D 측정치를 이용한 여성용 모자 패턴 개발 - 6면 크라운 중심으로 -

김차현¹⁾ · 김금화²⁾

¹⁾경희대학교 의류디자인학과

²⁾건국대학교 의상디자인학과

A Study on Development of the Basic Hat Pattern using 3D Scan Data for Korean Women - Focusing on the 6 pieces Crown -

Cha-Hyun Kim¹⁾ and Gum-Hwa Kim²⁾

¹⁾Dept. of Textile & Clothing Design, Kyung Hee University; Yongin, Korea

²⁾Dept. of Apparel Design, Konkuk University; Chungju, Korea

Abstract : The purpose of this study was to provide some preliminary results on application of 3D scan data of head shapes to the hat design and pattern-making. This paper defined necessary measurement items and concepts in 3-dimensional images of head shapes. And also it presented the methodology to pattern-making of 6-piece crown hat based on 3D data. It used the data of Size Korea to pick up and choose a head shape model with the average head size of Korean women in their twenties. Main results were: 1. The 3D scan data of head shape was better than the 1 dimensional measurement data. Because I could establish a hat pattern-making theory by the 3D scan data of head. 2. The 3D scan data provided the basis for conceptualization of basic measurement points and items for a better fit of hats as well as the definition of the basic hat circumference. 3. This presented a methodology for analyzing out head shape by 3D scan data, and allowed the derivation of the basic hat circumference from the maximum head circumference. 4. As the 6-piece Crown cloche hat made by this method fitted the head shape model perfectly, this methodology could suggest potential applicability to various hat design.

Key words: 3D scans data, basic hat circumference, head circumference, hat Patterns, 6 pieces crown

1. 서 론

인체의 특성과 착용상의 만족도를 최대로 증대시키기 위한 아이템을 개발하기 위해서는 인체의 구조와 기능 및 그 형태의 특성을 파악하는 것을 기본으로 하여 인체의 크기나 형태를 수량화하고 패턴화 시켜서 의도한 디자인을 정확하게 형상화하여야 한다(三吉滿智子, 2002). 인체 중 두부에 착용되는 모자는 전체적인 의복 이미지를 보조하는 액세서리로 의복에 비해 간과되기 쉬운 아이템이지만, 의복과 마찬가지로 머리에 꼭 맞고 착용감이 좋으며 시각적으로도 보기 좋게 제작되기 위해서는 머리 치수와 형태를 정확히 산출해서 디자인해야 한다.

근래에 들어 모자의 착용과 구매가 자외선 차단 기능적 요인과 심미적 요인이 결합되어 스포츠용, 작업용, 패션용 등의 다양한 목적으로 수요가 더욱 확대되면서(김정미, 송명건, 2006)

모자 업체는 패턴을 사용하여 제작하는 모자를 많이 출시하고 있지만, 한정된 사이즈 체계나 맞춤새로 인한 문제가 대두되고 있다. 이것은 머리의 형태가 개인, 연령 및 성별뿐 만 아니라 인종과 민족에 따라서도 뚜렷한 차이를 가지고 있는데도 불구하고(조용진, 1999), 외국의 모자 패턴을 그대로 사용하거나 두상의 입체 형상을 고려하지 않은 패턴으로 제작하는 것이 주된 원인인 것으로 사료된다. 더구나 우리나라는 근래 풍부한 영양섭취와 입식생활, 외모를 선호하는 사회 분위기의 영향으로 체형이 바뀌면서 두부의 크기와 형태도 변화하여 전체적으로 얼굴 수직 길이와 넓이가 줄어들고 있는 점을 고려한다면(“한국인이 바뀌고 있다.”, 2006) 두상을 고려하지 않고 머리둘레 길이만을 사용하는 모자 패턴에서 정확한 맞춤새를 기대하기는 어렵다.

이러한 맞춤새에 대한 문제점은 인체의 생리 기능을 방해하지 않고 생활 활동을 보조할 수 있는 피복의 기능을 간과하고 있는 것이며, 해결방법은 두부에 가장 가까운 환경의 모자설계로 기능할 수 있다. 이를 위해서 우리나라 여성 두부의 형태와 크기에 대한 분석과 그것을 토대로 하는 모자 패턴에 대한 연구는 현 시점에서 커다란 과제라 할 수 있을 것이다.

Corresponding author; Gum-Hwa Kim
Tel. +82-2-885-2307, Fax. +82-2-885-2307
E-mail: ghkim1227@yahoo.co.kr

선행연구를 살펴보면 두부 측정에 관한 연구는 다소 활발하지만 그것을 응용한 모자 패턴 개발 연구는 미흡한 실정이다. 두부 측정에 관한 연구로는 문남원(1998)이 소수의 여성 피험자를 대상으로 측정치와 지수치를 이용하여 머리 형태를 분류하였으며, 안영실(2004)이 1차원적인 측정기인 머리측정 보조기구를 제작하여 마틴 측정기와 줄자를 병용하여 머리부위의 구체적인 치수와 형태를 규명하고, 밀착형 모자제작을 위한 한국 성인 여성의 유형별 머리모형을 실물 제작하여 제시하였다. 이 연구는 1차원적 직접 측정으로 비교적 정확한 데이터를 산출하고 있지만 패턴으로 발전시키지 못한 한계점이 있다. 최근에는 인체를 3D 스캐닝 하여 두부에도 적용하고자 하는 Kathleen(2002)의 연구에 이어 한국에서도 머리 부분의 3차원 측정으로 성별, 연령대별 기본 데이터 치수와 형상을 연구하고 있으나 다른 연구의 결과치와 비교해 볼 때 3D 스캐닝에 의한 머리측정 방법은 머리카락의 영향력을 줄이기 위해 착용하는 헤드커버로 인해 오차가 크게 발생할 수 있다는 문제점을 여전히 안고 있는 것으로 나타났다(이진희, 2003). 오순희(1998)는 마틴 측정기로 한국 20대 여성의 머리를 측정하고 모자 패턴을 설계하였으나 머리둘레, 두께, 너비의 길이 등의 1차원 정보만을 고려한 모자 패턴만을 제시하였다. 또한, 강순희(1998), 최인려, 방혜경(2006), Albrizio(1998)도 머리둘레 치수만을 활용한 모자 패턴 방법을 제시하고 있으며 기존의 6면 크라운의 패턴의 경우 6개의 패턴을 동일한 크기와 사이즈로 제시하고 있어 이는 두부의 입체형상을 충분히 고려하지 않은 패턴 방법이라 사료된다. 이에 대하여 임지영(2005)은 머리의 형태별 특성에 따른 모자류 치수체계 연구에서 동일한 머리둘레 치수라도 표면의 길이는 구간별로 차이가 있는 것으로 나타나 머리 형태를 반영하지 않고 모자 패턴을 설계하는 것은 착용 적합성에 문제가 있다고 지적한바 있다. 즉, 맞춤새를 필요로 하는 모자의 착용감을 최적화시키기 위해서는 두부의 입체 형상을 고려한 모자 패턴이 필요하다.

Fig. 1. 머리부위 측정기준점

따라서 본 연구는 두부의 입체 형상을 고려한 6면 크라운의 패턴제작 방법과 기본패턴을 제시하여 기존의 패턴보다 맞춤새의 정도를 더 높일 수 있게 함에 주목적을 두었으며, 이를 효과적으로 진행하기 위하여 3D 측정 데이터를 적용시키고 모자 디자인 설계에 필요한 용어를 정의하였다.

본 연구는 두부의 입체 형상의 정보를 얻을 수 있는 3D 측정 방법을 도입한 모자 디자인 설계의 기초 자료로서 모자의 맞춤새와 적합도가 높은 다양한 모자 디자인 및 패턴제작 개발에 중요한 자료로 활용될 수 있으리라 사료된다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상

2.1.1. Size Korea 데이터

우리나라 20대 여성 두부의 크기와 형태적 특성을 파악하기 위하여 2003년에서 2004년까지 Size Korea에서 1, 3차원으로 측정한 두부 자료 중에 불충분한 것을 제외시킨 20대 여성 557명의 데이터를 사용하였다.

Table 1. 머리부위 측정기준점 정의

번호	측정기준점	정 의
1	머리마루점	머리 수평면을 유지할 때 머리부위 정중선에서 가장 위쪽
2	이마시작점	이마와 머리카락이 만나는 선에서 이마위쪽 중앙 점
3	눈살점	눈 위 두드러진 뼈 사이의 이마 뼈 중간에서 가장 앞쪽으로 돌출한 곳
4	코뿌리점	코의 위 부분에서 코뼈의 가장 깊게 들어간 곳
5	턱끝점	아래턱뼈 부위 정중선 상에서 가장 아래쪽
6	눈초리	눈의 위쪽과 아래쪽 눈꺼풀이 만나서 형성된 눈의 가 쪽 구석
7	귀구슬점	귀의 귀 구슬과 머리의 연결부분에서 가장 위쪽
8	귀바퀴위점	귀 바퀴 부분의 가장 위 점
9	귀바퀴위점 1 cm위점	귀 바퀴 부분의 가장 위 점에서 1 cm 올라간 옆머리 점
10	머리옆점	귀 위 부위(관자 뼈 부위)에서 가장 가 쪽으로 돌출된 곳
11	뒤통수돌출점	뒤통수 뼈 부위 정중선 상에서 가장 뒤쪽으로 돌출한 곳
12	뒤통수점	뒤통수 뼈 부위 정중선 상에서 가장 아래쪽

2.1.2. 모자 제작을 위한 두상 모델 선정

대표모델 및 패턴설계를 위하여 안영실(2004)의 선행연구 결과물인 여자 유형별 머리모형(U자형, 역삼각형, 타원형 머리모형)을 참조하였으며 이 유형별 머리모형들은 만18세에서 만35세까지의 우리나라 성인 여성 285명을 대상으로 2003년 3월 10일부터 2003년 9월 30일까지 1차원적 직접 측정법으로 제작된 것이다. 본 연구의 대표모델 선정은 6면 크라운 모자 패턴 설계를 위해 가장 중요하다고 사료되는 측정항목(머리둘레, 눈살-뒤통수돌출길이, 귀구슬 사이 머리위길이, 머리두께, 머리너비)을 선출하고 Size Korea의 20대 여성 중요측정항목 평균치에 근접하는 모델을 안영실(2004)의 3가지 유형별 머리모형 중에서 1개를 선택하여 이용하였다.

2.2. 두부측정

2.2.1. 기준점 및 측정항목

측정기준점은 선행 연구와 국내외 문헌과 보고서를 참고하여 두부의 크기 및 형태 파악과 6면 크라운 모자 패턴 제작에 필요한 측정 기준점 12개를 Fig. 1, Table 1과 같이 설정하고 측정부위 18개는 Fig. 2, Table 2와 같이 설정하였다. 측정항목과 측정용어는 2003년 산업자원부 기술표준원 사이즈 코리아의 인체측정 표준용어에 준하였다.

2.2.2. 3차원 스캐닝 및 측정

머리모형의 크기 및 형태를 분석하기 위하여 본 연구에서는 3차원 스캐너를 사용하여 안영실(2004)의 3가지 머리모형(U자

Fig. 2. 머리부위 측정항목

Table 2. 머리부위 측정항목 정의

구분	번호	측정항목	정의
둘레 길이 항목	1	머리둘레	눈살점과 뒤통수돌출점을 지나는 둘레
	2	눈살-뒤통수돌출 길이	눈살점과 머리마루점을 지나 뒤통수돌출점까지의 길이
	3	귀구슬 사이 머리 위 길이	귀구슬점에서 머리마루점을 지나 반대쪽 귀구슬점까지의 길이
수직 높이 항목	4	머리 수직 길이	머리마루점에서 턱끝점까지의 수직 거리
	5	이마시작-턱끝 수직 길이	이마시작점에서 턱끝점까지의 수직 길이
	6	머리마루-아래턱뼈 수직 길이	머리마루점에서 아래턱뼈점까지의 수직 길이
	7	머리마루-코뿌리 수직 길이	머리마루점에서 코뿌리점까지의 수직 길이
	8	머리마루-눈살 수직 길이	머리마루점에서 눈살점까지의 수직 길이
	9	머리마루-귀바퀴위 수직 길이	머리마루점에서 귀바퀴위점까지의 수직 길이
	10	머리마루-귀구슬 수직 길이	머리마루점에서 귀구슬점까지의 수직 길이
	11	얼굴 수직 길이	코뿌리점에서 턱끝점까지의 수직 거리
수평 길이 항목 수평	12	눈초리-뒤통수돌출 수평 길이	눈초리점에서 뒤통수돌출점까지의 수평 길이
	13	귀구슬-뒤통수돌출 수평 길이	귀구슬점에서 뒤통수돌출점까지의 수평 길이
	14	코뿌리-뒤통수돌출 수평 길이	코뿌리점에서 뒤통수돌출점까지의 수평 길이
	15	턱끝-뒤통수돌출 수평 길이	턱끝점에서 뒤통수돌출점까지의 수평 길이
두께 너비 항목	16	머리두께	눈살점에서 뒤통수돌출점까지의 거리
	17	머리너비	양쪽 머리옆점 사이의 수평 거리
	18	귀구슬 사이 너비	양쪽 귀구슬점 사이의 수평 거리

형, 역삼각형, 타원형 머리모형)을 3차원 영상으로 구하였다. 3D로 스캔되어진 데이터에 의해 3차원 위치값(X, Y, Z)에서 3D 입체 모델로 재현하여 각종 정보와 데이터를 얻을 수 있는데, 3차원 위치값의 기준점은 코뿌리점을 기준점으로 하였다. 먼저 머리 모형 스캐닝 data를 CAD 프로그램으로 불러들여 두상 이미지를 입체적으로 회전시키며 화면상의 측정기준점을 마우스로 클릭하여 찍은 후 저장시키면, CAD 프로그램은 자동으로 특정 위치를 기준으로 측정 기준점들을 추출하여 이 점들 간의 거리를 계산하여 측정항목의 값을 생성시켰다.

2.3. 자료 분석

Size Korea의 20대 여성 두부 측정치에 대한 자료 분석을 하기 위해서 PASW(SPSS 18.0)로 기술통계분석을 하여 평균치를 구했으며, 머리모형의 크기 및 형태를 파악하기 위하여 3차원 CAD program(역설계 전용 소프트웨어)인 Rapidform XOR2(INUS technology, Inc., Korea)으로 높이, 둘레 및 수평 단면형상과 수평단면중합도를 출력하였다.

2.4. 6면 크라운 모자 기본패턴 및 모자 제작

2.4.1. 패턴 설계

2.4.1.1. 두상의 인간 공학적 특성과 기준점 설정을 위한 기초자료

Table 3은 두상의 인간 공학적 특성과 기준점 설정을 위한 기초자료이며 모자 제작에 있어 용어를 구분하여 사용할 필요가 있다고 판단하여 다음과 같이 정의하여 제시하였다. ‘머리둘레’는 사이즈 코리아의 정의에 따라 Table 3과 같이 정의하였으며 ‘모자둘레’란 모자 쓰는 위치 혹은 모자 디자인에 따라 모자가 닿는 머리 부위의 둘레로 각 측정점 위치가 변할 수 있다. ‘원형모자둘레’는 눈살점에서 양귀바퀴위점에서 1cm 올라간 옆머리점을 지나 뒤통수돌출점을 지나는 둘레라고 정의했다.

2.4.1.2. 선행연구에 의한 6면 크라운 모자의 패턴설계

본 연구에서는 남녀모두 쉽게 착용 가능한 6면 크라운 모자를 기본패턴 연구의 대상으로 설정하였으며 두상의 입체형상 특성을 도입한 모자제작 및 패턴 원리를 제안하고자 선행연구 방법과 3D 데이터를 이용한 방법으로 제작하였다.

Table 4는 선행연구의 대표적인 모자 패턴의 이론적 설계를 나타낸 것이다. 강순희(1998)의 패턴은 다른 설계방법에 비해 머리둘레의 형태를 고려하여 CD길이를 곡선으로 처리하고 있으며, 최인려, 방혜경(2006)은 머리둘레 길이뿐만 아니라 좌우머리 길이 치수도 포함시켜 머리 형상에 좀 더 근접하게 설계한 차이를 보이며, Albrizio(1998)는 지정 프렌치 커브 자에 의존한 크라운 형태 및 넉넉한 여유분을 가진 모자 높이는 가봉이 필수적으로 뒤따라야 할 것으로 사료된다. 그런데 전체적으로 선행연구는 머리의 형태에 다양한 입체 형상이 있는데도 불구하고 특정 머리 부분의 치수만을 활용하여 모자 패턴 방법을 제시하고 있다. 특히, 맞춤새를 요구하는 모자인 세로 절개 크라운 모자의 패턴경우 Table 4와 같이 세로절개의 패턴이 절개 수만큼 동일하게 설계하고 있는데 이는 두상의 입체형상을 고려하지 않은 패턴 방법이라 사료된다. 즉, 인체 두부는 동그란 장구공의 형태가 아니므로 6면 크라운일 경우 6면의 동일한 패턴으로 설계하는 것은 다양한 입체감이 있는 두상의 머리 형태를 반영하지 못한 결과로 착용 적합성의 문제로 이어질 수 있다.

2.4.1.3. 3D 데이터를 이용한 6면 크라운 모자의 기본패턴설계

Table 5는 3D 데이터를 활용한 모자디자인 설계를 위하여 이론 및 패턴제작 방법을 글과 그림으로 제시한 것이다. 두상의 입체형상을 최대한 반영한 이론적 원리에 입각하여 기준선 설정과 높이, 분할각도 등을 설정했으며 머리둘레 길이와 모자 원형둘레도 3D데이터를 활용하게 되면 산출 가능한 값이기에 본 연구에서 적용시켰다.

Table 3. 모자제작을 위한 두상의 인간공학적 특성과 기준점 설정을 위한 기초자료

구분	앞	측	뒤
기준점과 머리두상형태
기준점	머리마루점, 눈살점	귀바퀴위 1cm위점	뒤통수돌출점
기준선(수직)	머리마루점에서 눈살점까지의 두피 길이	머리마루점에서 귀바퀴위 1cm위점까지의 두피길이	머리마루점에서 뒤통수돌출점까지의 두피길이
모자원형	머리둘레	눈살점에서 뒤통수돌출점을 지나는 둘레	
제작을 위한 원형모자둘레	눈살점에서 귀바퀴위점에서 1cm올라간 점을 지나 뒤통수돌출점을 지나는 좌우둘레		
용어 정의	모자둘레	모자 쓰는 위치 혹은 모자 디자인에 따라 모자가 닿는 머리 부위의 둘레	

Table 4. 선행연구에 의한 6면 크라운 모자 패턴 설계 방법

		강순희(1998)	최인려, 방혜경(2006)	Albrizio(1998)
패턴에 필요한 치수항목		머리둘레(HS)	머리둘레(HS), 좌우머리길이(RL)	머리둘레(HS)
용어 정의	머리둘레	이마시작 3 cm아래점에서 귀바퀴위 2 cm위점을 지나 뒤통수돌출 1 cm아래 점을 지나는 둘레	이마시작점에서 귀바퀴위점을 지나 뒤통수 돌출 2 cm아래점을 지나는 둘레	눈썹 위 최대 수평둘레
	좌우머리 길이		머리마루점을 지나는 양 귀바퀴위 1 cm위점 사이 길이	
패턴 만드는 방법		머리둘레를 6으로 나눈 길이를 가로 기초선으로 하고, 동일한 값에 여유 6 cm를 더한 값을 세로 기초선으로 한다. 세로선을 3등분하여 제1, 2선을 긋는다. 톱(Top)과 C,D를 각각 연결하여 제1선에서는 2/5지점, 제2선에서는 2/3지점을 지나게 곡선으로 그려준다.	머리둘레를 6으로 나눈 길이를 가로 기초선으로 하고, 머리좌우길이를 2등분하여 여유 분 1.5 cm를 더한 값을 세로 기초선으로 한다. 세로선을 3등분하여 제1, 2선을 그린다. 톱(Top)의 각도를 60도로 해서 제1선과 만나는 지점과 제2선/2의 1/10지점을 지나는 곡선을 그려준다.	머리둘레를 6으로 나눈 길이를 가로 기초선으로 하고, 8 inch를 세로 기초선으로 한다. 사각형의 패턴을 반으로 접어서 프렌치 곡자 끝에서 1 inch 내려온 지점을 톱(Top)에 대고 세로선의 머리둘레 부분에서 3 inch 올라간 점까지 곡선을 그려준다.

Table 5. 3D 데이터를 활용한 6면 크라운 기본패턴 기준

안내선 그리기	1) 앞면-머리마루점(T)을 중심으로 눈살점까지의 길이의 값을 안내선으로 그려 표시한다(TF).
	2) 옆면-머리마루점(T)에서 귀바퀴위 1 cm위점까지의 길이의 값을 안내선으로 그려 표시한다(TS).
	3) 뒷면-머리마루점(T)에서 뒤통수돌출점의 길이의 값을 안내선으로 그려 표시한다(TB).
분할 각도 선정	1) 앞 기준점에서 옆 기준점까지 각도를 3등분해준다.
	2) 뒤 기준점에서 옆 기준점까지 각도를 3등분해준다.
다아트량 설정	1) 머리의 곡면을 감싸주는 절개선을 따라 다투량을 설정한다.
	2) 앞, 옆, 뒤의 분할 각도에 따라 안내선이 분할된다.

Fig. 3. 브림 패턴제작 방법

2.4.2. 모자제작 방법

선행방법 3가지와 3D데이터를 활용한 모자제작 방법은 다음과 같다. 각 패턴원리 방법으로 모자의 크라운 부분과 브림 부분의 패턴을 제작하였다. 그런데 선행연구에서는 머리둘레의 개념을 Table 4와 같이 모두 다르게 정의하고 있어서 각 연구에서 정의하는 머리둘레 길이로 제작하였다. 선행연구1에서는 55.10 cm, 선행연구2에서는 55.05 cm, 선행연구3에서는 53.29 cm, 본 연구모자에서는 55.29 cm로 제작하였다. 브림은 선행연구 방법과 3D데이터를 이용한 방법 모두 5 cm폭으로 하였으며 제작방법은 Fig. 3과 같이 강순희(1998)의 제작방법으로 통일시켰다. 시접은 각각 0.5 cm로 하였으며 소재는 모자소재 두께와 유사한 머슬린 10수를 선정하여 홀겹으로 제작하였

다. 솔기는 가름솔로 처리하고 다림질로 정리를 한 뒤 탑 스티치를 주었으며 브림은 1 cm간격으로 스티치를 주었다.

2.4.3. 착의 상태 평가

제작한 모자의 맞음새를 평가하기 위하여 선행 연구의 3가지 방법과 3D 데이터를 이용하여 제작한 모자들을 대표모델 두상의 모자 꼭지점과 앞 중심을 맞추고 각 연구에서 정의하는 머리둘레에 맞게 착용시켰다. 4가지 모자의 착의된 앞면, 옆면, 뒷면, 윗면의 상태를 사진으로 촬영한 후 본 연구자가 이 사진들을 통하여 비교 검토하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. Size Korea의 3D 데이터와 대표모델의 치수 비교

모자 기본패턴 설계를 위한 대표모델을 선정하기 위하여 안영실(2004)의 연구결과 모델인 U자형, 역삼각형, 타원형 머리모형과 Size Korea의 20대 여성 두부 측정치의 18개 항목을 측정하였다. 그 결과 Size Korea의 20대 여성 두부 측정치와 가장 근사한 머리모형은 타원형으로 이를 두상모델로 선정하였으며, 사이즈 코리아의 측정치와 선정한 대표모델인 타원형 두상모델의 3D 측정결과를 Table 6으로 나타내었다. 사이즈 코리아의 3차원 측정치의 머리둘레는 55.26 cm로 일반적인 평균머리둘레의 값에 가까우며 본 모델의 머리둘레도 55.29 cm로 큰 차이가 없었다. Fig. 4는 본 실험모델의 3D 측정값과 사이즈

Table 6. 20대 여성머리의 평균치와 두상모델의 3D 측정결과와의 비교

(단위:cm)

구분	측정항목	사이즈 코리아 20대 여성머리				대표모델	모리스슨 편차치
		최소값	최대값	평균	표준편차	3D 측정값	
둘레 길이 항목	머리둘레	51.00	60.00	55.26	1.53	55.29	0.02
	눈살-뒤통수돌출 길이	21.60	36.90	28.41	3.50	28.45	0.01
	귀구슬 사이 머리 위 길이	33.50	41.80	38.09	1.29	38.04	-0.04
수직 높이 항목	머리 수직 길이	16.80	26.70	21.20	2.66	21.16	-0.02
	이마시작-턱끝 수직 길이	13.50	22.50	17.57	2.21	21.16	1.62
	머리마루-아래턱뼈 수직 길이	14.10	23.70	18.50	2.25	10.00	1.40
	머리마루-코뿌리 수직 길이	7.90	14.80	10.68	1.56	8.37	-0.44
	머리마루-눈살 수직 길이	6.40	14.20	9.22	1.56	10.43	-0.54
	머리마루-귀바퀴 위 수직 길이	6.20	14.30	10.18	1.95	13.34	0.13
	머리마루-귀구슬 수직 길이	9.00	17.30	12.81	1.89	10.02	0.28
	얼굴 수직 길이	8.10	15.80	10.52	1.34	13.34	-0.37
수평 길이 항목	눈초리-뒤통수돌출 수평 길이	12.90	21.10	15.88	1.61	10.02	0.61
	귀구슬-뒤통수돌출 수평 길이	5.60	12.50	8.85	1.22	16.86	1.65
	코뿌리-뒤통수돌출 수평 길이	13.70	21.40	17.07	1.89	10.86	0.64
	턱끝-뒤통수돌출 수평 길이	12.70	20.70	16.15	1.84	18.28	1.21
두께 너비 항목	머리두께	13.80	21.90	17.26	1.94	18.56	0.67
	머리너비	12.00	18.60	14.74	1.62	15.18	0.27
	귀구슬 사이 너비	11.10	17.20	13.78	1.52	13.36	-0.28

Fig. 4. 20대 여성머리의 평균치와 두상모델의 3D 측정치를 이용한 모리스슨 편차곡선

Table 7. 3D 측정의 두상 형상 특징

	앞면	옆면	뒷면	수평단면 중합도
3D 측정 결과

코리아의 평균값을 이용하여 모리스 편차곡선으로 비교하여 나타낸 것이다. 이마시작-턱끝 수직길이, 머리마루-아래턱뼈 수직길이, 귀구슬-뒤통수돌출 수평길이, 턱끝-뒤통수돌출 수평길이에서 1cm이상의 차이가 있으나 그 외의 측정항목에서는 약간의 플러스 또는 마이너스의 차이가 있음이 확인되었다. 본 모자패턴 제작에서 직접적으로 영향을 미치는 머리둘레, 눈살-뒤통수돌출 길이, 귀구슬사이 머리위 길이는 0.01 cm이하로 대표 모델로 선정하기에 별 무리가 없을 것으로 사료된다.

3.2. 3D 측정방법에 의한 두부의 입체형상 특징

Table 7은 3D 측정방법에 의한 두상의 결과를 입체적으로

표현한 결과이다. 앞면과 뒷면에서는 원에 가까운 매끄러운 형태를 하고 있음을 알 수 있었다. 특히 옆면에서는 뒤통수돌출점을 기점으로 위아래로 좁아지고 눈살점에서 머리카락점까지의 곡선과 뒤통수돌출점에서 머리마루점까지의 곡선이 차이가 있음이 나타났는데, 이는 두부의 형상에 맞는 모자 패턴 설계를 위해서는 눈살점부터 뒤통수돌출점까지의 둘레 및 두께, 너비 뿐 아니라 두상의 전체적인 형태를 충분히 고려해야 할 필요성을 시사한 것이라 사료된다. 뒷면에서 보면 귀바퀴위점을 기준으로 위부분이 반원 형태이지만 개인의 두상에 따라 각도의 변형이 다양해질 수 있는 점을 고려한다면 귀바퀴위 1cm 위점을 측면의 중요한 측정지점으로 지정되어야 할 것이다. 또

Table 8. 3D 데이터를 이용한 모자디자인 설계를 위한 이론 및 패턴제작 방법

	패턴제작 방법	제작도
1	3D데이터의 수평단면 중합도에서 최대 외곽선둘레(원형모자둘레)를 계측한다. 기준점 T(머리카락점)를 중심으로 앞은 눈살점, 옆은 귀바퀴위점 1cm위점, 뒤는 뒤통수돌출점을 기준으로 12개 방사선 b1, b, sl, s, f'1, f', s'1, s', b'1, b' 를 그려준다.
2	머리카락점에서 머리둘레선상의 B, S, F, F', S', B', B'점까지의 두피거리를 각 b, s, f, f', s', b' 선상에 기준점 T(머리카락점)를 중심으로 해서 표시한 후 스프라인 곡선으로 제 1원인 원형머리둘레를 그려준다.
3	선분 TB, TS, TF, TF', TS', TB' 선을 이어서 3등분한 후 T점을 정점으로 각도를 분할해준다. 앞면의 선분 TF'1까지의 거리를 3등분해주고 옆면의 선분 TS'1까지의 3등분, 뒷면의 선분TB'1까지의 3등분하여 이어준다.
4	각각의 1/3선, 2/3선의 위치를 연결하여 제 2, 3원을 그려준다.
5	TB1, TS1, TF1, TF'1, TS'1, TB'1선을 제 2, 3원상의 표시점을 지나고 머리모형의 체표길이에 맞추어 스프라인 곡선으로 그려준다.
6	입체감의 형상을 평면으로 옮겨 펼쳐주면 각각의 다투량과 두상의 형태에 맞게 패턴을 구할 수 있게 된다.

Table 9. 3D 데이터를 이용한 기준선 설정결과 및 모자 제작의 치수 및 패턴 결과

내 용				
기준선 설정
	< 앞면 >	< 옆면 >	< 뒷면 >	< 윗면 >
기준선 치수	$B1B=B'1B1=4.4$ $BS1=B'1B'1=4.2$ $S1S=S'1S'1=4.5$ $SF1=S'1S'1=4.2$ $F1F=F'1S'1=5.1$ $FF'1=F'1F'1=5.2$			
	$TB1=13.3$ $TS1=TB'1=13.5$ $TF1=TS'1=14.0$ $TF'1=14.6$			
완성 패턴
연구모자 착장사진
	< 앞면 >	< 옆면 >	< 뒷면 >	< 윗면 >

과 눈살점의 수평 단면을 중합해 본 결과 두께와 너비의 비가 1.22로 두께가 두꺼운 형상을 하고 있었다. 3점간의 두상의 두께 너비의 차이는 크지 않았으며 수평단면중합도의 특성에서도 크게 돌출 된 형태는 보이지 않은 타원형에 가까운 형태를 하고 있었다. 3D의 데이터를 이용한 모자제작을 위해 본 연구에서는 모자원형둘레를 이 3점을 모두 포함시킨 최대머리둘레길이를 측정하여 패턴에 적용하였다.

3.3. 3D 데이터를 이용한 6면 크라운 패턴제작 방법

본 연구가 제시하는 6면 크라운 기본패턴 설계 원리에 입각한 패턴제작 과정을 Table 8로 나타내었다. 원형모자둘레를 산출하기 위해 3D 수평단면중합도를 도입시켰으며 제 2, 3원의 가이드라인과 함께 머리마루점에서 원형모자둘레까지의 체표길

이를 각 크라운 세로 길이에 적용시켜 머리 체표곡선에 더 근접될 수 있도록 설계하였다.

3.4. 3D측정치를 이용한 모자 기본패턴 및 착용결과

Table 9는 기본원리에 준하여 제작한 패턴과 연구모자 결과물을 나타낸 것이며 기준선 설정과 그 과정에서 나타난 치수들을 함께 제시하였다. 앞면의 기준이 되는 선분 TF'1는 14.6 cm로 가장 길고, 옆면의 기준인 선분 TF1과 TS1는 14.0 cm과 13.5 cm, 뒷면의 기준 선분 TB1는 13.3 cm로 나타났으며, 머리마루점에서 앞면의 눈살점까지의 길이는 뒷면보다 약 1 cm이상 길며 뒤통수들출점까지의 길이는 짧은 입체감 있는 두상으로 확인할 수 있었다.

모자 둘레부분의 길이에 있어서도 뒤 부분이 점점 작아지는

두상 형태의 특성을 패턴 상으로 파악할 수가 있었다. 앞면이 되는 F1에서 F를 지나 F'1까지의 길이가 10.3 cm이고, 옆면인 S1에서 S를 지나 F1까지의 길이는 8.7 cm로 앞면보다 작으며 뒷면인 B1에서 B를 지나 S1까지의 길이는 8.6 cm로 옆면보다는 큰 차이가 없지만 점점 작아졌다. 이는 기존의 일정한 크기의 패턴방법으로는 입체감을 고려한 패턴설계가 필요함을 재인식시켜주는 결과였다.

3D를 이용한 모자제작의 패턴은 앞면, 옆면, 뒷면의 패턴이 각각 다르며 프레임의 가로선, 세로선 또한 다르게 나타났다. 이는 두상의 형태특성이 그대로 반영된 원형이며 방법을 제시한 결과이다. 이 결과는 다양한 모자디자인 전개를 위한 기초 자료로서 피트감이 있는 모자와 여유량이 필요한 모자제작에 필요한 패턴방법을 제시해 준다.

연구모자의 착장사진은 완성패턴을 이용하여 제작한 결과이며 대표모델 두상에 착용시켜본 결과이다. 그림에서 보는 바와 같이 앞면, 측면, 뒷면, 윗면에서 두상에 들뜨는 현상과 타이트한 감으로 인한 주름 현상이 없는 것으로 보아 맞춤새가 우수하다고 판단된다. 따라서 본 연구 결과물은 두상의 형태에 맞는 설계와 제작으로 맞춤새를 최대로 준 모자라고 사료한다. 그런데 본 연구 패턴은 머리카락과 모자제작 소재에 대한 여유량이 전혀 고려하지 않은 모자원형이라는 한계점이 있으나, 맞춤형 모자 제작 및 개개인에 따라 헤어 볼륨과 사용할 소재가 다양하다는 점을 고려하여 제작 시 여유량을 머리형태의 볼륨에 맞게 가하여 준다면 본 연구의 6면 크라운 모자의 기본원형은 더 활용도가 높을 것이라 사료된다.

Table 10. 6면 크라운 모자의 착의상태 평가 결과

	<앞면>	<옆면>	<뒷면>	<윗면>
선행연구 1
선행연구 2
선행연구 3
연구모자

3.5. 착의 상태 비교 평가

각 선행연구방법과 3D를 이용한 방법으로 모자를 제작한 결과 Table 10, 3가지 방법 모두 Top에서 모자둘레로 이어지는 세로 곡선이 대표 모델의 두부 형상에 피트되고 있지 않음이 확인 되었다. 선행연구1(강순희, 1998)에서는 탑 주변의 여유 있는 곡선 때문에 주름이 생겼으며, 선행연구3(Albrizio, 1998)에서는 탑 부분이 뽀족한 형상으로 높은 세로 기준선(높이) 설정과 제작된 크라운의 형상이 우리나라 여성 두부에 바로 적용시키기에는 무리가 있는 것으로 보였다. 선행연구2(최인려, 방혜경, 2006)는 전체적으로 특히 제2선 부분과 만나는 세로선 지점에 여유가 많았으며, 세로 기준선에 1.5 cm의 여유량을 더해주어서 측면에서는 귀바퀴위점에 닿는 결과를 초래하여 불편해 보였다. 3D데이터를 이용한 모자는 대표모델의 두상에 앞면, 옆면, 뒷면, 위면 두상의 형태를 그대로 반영한 원형으로서 모두 피트감이 있어 모자제작의 원형으로서의 착용감이 확인되었다. 다양한 모자디자인을 기본 원형으로서 활용가능하다고 사료한다.

4. 결론 및 제언

최근에는 모자 착용의 필요성과 패션의 유행에 따라 모자의 수요가 증가 하고 있는 추세이며, 특히 3D 측정방법의 도입으로 맞춤형 모자의 필요성도 대두되고 있으나 사회 변화에 대응한 모자 디자인의 설계 및 제작은 이루어지고 있지 않다. 또한 두상은 인체의 체간부와 같이 앞면, 옆면, 뒷면, 윗면의 입체형상이 뚜렷한 특성을 갖고 있지만 모자 패턴제작에 대한 기초 연구 부족으로 한정된 사이즈 체계나 맞춤새로 인한 문제가 점점 두드러지게 나타나고 있다.

이에 본 연구에서는 두부의 입체 형상을 고려한 3D데이터를 이용한 착용감이 좋은 모자의 패턴과 패턴 제작 방법을 제시하는 것을 목적으로 6면으로 구성된 크라운 모자를 중심으로 모자 기본원형을 설계하였다. 대표 모델두상은 사이즈 코리아의 20대 여성 두부 필요항목 평균의 근사치를 가진 선행연구 안영실(2004)의 타원형 머리모형으로 선정하여 모자를 제작하였으며 기존의 1차원적인 모자 패턴제작 방법과 차별을 두어 입체형상 정보를 얻을 수 있는 3D 측정법을 도입하였다. 기존의 3가지 선행방법에 의해 제작된 모자와 3D 데이터를 활용한 모자와의 착장결과를 비교한 결과, 기존의 방법에서는 여유량을 각각 다르게 적용시킨 결과로 이음새부분이 각이진 형태가 두드러졌으며 타원형의 두상이 그대로 재현되지는 못했다. 3D데이터를 도입하여 머리 형태의 특성을 반영한 모자는 여유량이 없는 피트성이 뚜렷하였고 맞춤새 및 적합도 또한 높였다.

이상에서 연구한 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 3D 측정방법을 활용하여 두상의 수평단면형상의 특성과 중합도에 의한 앞면, 옆면, 뒷면의 입체형상의 두상을 정확히 파악할 수 있었다. 이는 기존의 1차원적인 길이 개념으로 설계된 패턴제작 방법에서 탈피하여 3D 데이터를 활용한 모자 설

계 이론을 구축할 수 있는 기초자료를 제공한 결과이다.

2. 3D 데이터를 활용하기 위해 도형의 원리를 도입한 두상의 입체형상의 파악방법 제시와 두상의 최대 외곽둘레에서 모자필요치수인 모자원형둘레의 산출치가 가능했다.

3. 3D의 입체형상을 기본으로 모자 디자인 설계에 필요한 기본항목과 기준선 설정 및 머리둘레의 개념설정과 모자원형둘레의 용어정의 및 제작원리제시가 가능하였다.

4. 1차원적인 선행연구방법과 3D 데이터를 이용한 한국인 여성의 20대의 두상에 근접한 6면 구성의 프레임이 있는 모자제작이 가능했으며 착용결과를 이용한 맞춤새의 비교가 가능하였다. 즉 1차원적인 선행연구에서는 두상의 중간부분이 들뜬 현상이 강하였으나 3D 데이터를 이용한 6면 구성의 모자에서는 두상의 형태에 맞는 피트성과 맞춤새가 우수한 모자제작이 가능했다.

5. 브림이 부착된 응용모자로의 전개는 두상의 윗부분과 아래 부분의 변화와 다양한 디자인의 전개도 가능할 수 있다는 활용과 응용의 비전을 제시했다고 사료한다.

6. 본 연구에서는 머리카락이 없는 모델선택으로 모자디자인 전개 및 패턴설계의 이론적 접근은 가능했으나 측정당시의 두발의 형태 및 볼륨을 어떻게 처리해야 되는지는 앞으로의 과제라고 사료한다. 이는 기존의 모자디자인 제작 및 설계 때 필요치수에 넣어준 여유량의 구분이 필요하다는 것을 확인할 수 있는 결과이며 반드시 두상의 형태를 감싸주기 위한 필요사이즈와 착용감과 심미성을 고려한 여유량의 배분이 구분 되어져야 함을 시사한다.

본 연구에서는 입체 형상을 고려한 모자디자인 설계 및 패턴 방법론을 제시하였으며 3D 개념을 도입한 모자디자인 전개가 가능함을 구체화 시킨 결과로 사료한다. 맞춤새와 적합도가 높은 6면 크라운 모자의 기본패턴을 제시하였으나 모발이 있는 실제 모델에 적용시키지 못한 한계점이 있다. 앞으로는 두발의 볼륨과 기능성을 고려한 모자디자인 활용을 위해서는 각각의 피험자에게 여유량 설정에 대한 검증 및 맞춤새가 좋은 모자디

자인 및 설계를 위한 체계화를 위해 다수의 피험자를 대상으로 적용시켜 모자디자인 설계를 위한 체계화에 공헌하고자 한다.

감사의 글

대표모델을 선정함에 있어서 귀중한 자료를 대여해 주신 한양대학 안영실 교수님께 진심으로 감사 드립니다.

참고문헌

- 강순희. (1998). *의복의 입체구성: 이론 및 실기*. 서울: 교문사, pp. 432-435.
- 김정미, 송명건. (2006). 자외선 차단을 위한 한지 개발: 은행잎 추출물을 염제로 하여. *한국지역사회생활과학회지*, 17(4), 29-38.
- 문남원. (1998). 모자디자인을 위한 성인여성의 두부 형태 분석. *복식*, 37(3), 181-190.
- 안영실. (2004). *모자제작을 위한 한국 성인 남녀의 머리 형태에 관한 연구*. 한양대학교 대학원 박사학위논문.
- 오순희. (1998). *우리나라 여성을 위한 모자패턴 개발 연구*. 동덕여자대학교 디자인대학원 석사학위논문.
- 이진희. (2003). 모자제작을 위한 남자 두부의 입체적 형태분석. *한국미용학회 추계학술대회 논문집*, p. 58.
- 임지영. (2005). 머리의 형태별 특성에 따른 모자류 치수체계 연구. *대한가정학회지*, 43(1), 105-113.
- 조용진. (1999). *얼굴, 한국인의 빛*. 서울: 사계절. pp. 34-153.
- 최인려, 방혜경. (2006). *톡톡 튀는 나만의 모자 만들기*. 서울: 교문사. pp. 55-64.
- 한국인이 바뀌고 있다. (2006, 10. 23). 주간조선. 자료검색일 2010, 2. 10. 자료출처 <http://weekly.chosun.com>
- 三吉満智子. (2002). *복장조형학*. 서울: 교학연구사, p. 119.
- Albrizio, A. (1998). *Classic millinery techniques*. Asheville: Lark Books. p. 48.
- Kathleen, M. (2002). "Robinette 3D or not 3D?". *대한인간공학회 춘계학술발표 CD-Rom*, pp. 1-6.

(2010년 4월 17일 접수/ 2010년 5월 10일 1차 수정/
2010년 5월 25일 2차 수정/2010년 5월 25일 게재확정)