

3D Scanner를 이용한 foundation 착용시의 인체 변화 계측

박지은 · 김희은

경북대학교 의류학과

Body Shape Variations Measurements with 3D Scanner for Wearing Foundation

Ji-Eun Park and Hee-Eun Kim

Dept. of Clothing & Textiles, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Abstract : This study was carried out to analyse body configuration and to observe any space between skin and foundation. A special 3D scanner was used to analyze this foundation. Experimental foundations were brassiere, girdle, and all-in-one. Four subjects volunteered, each subject was scanned while wearing foundation and not wearing foundation. Body shape variations were analyzed with an Auto CAD and ScanWax program which analyzes cross section of the skin surface to look for any changes. Height was increased all parts of body, circumference was increased in breast and bust while wearing the foundation. The hip thickness was not increased with wearing the foundation. Therefore this foundation makes people have a different appearance due to unexpected body shape variations. The effects of this foundation should be classified by observing height, circumference, and thickness changes in the body.

Keywords : 3D scanner, foundation, body shape variation, body configuration, space between skin and foundation

1. 서 론

인체의 크기나 형태적 특징을 수량적으로 파악하여 얻어진 인체계측 데이터는 의복, 신발류, 가구류 및 일상용품과 공구류 등의 인간공학적 산업설계의 기초 자료로 제공된다. 또한 개인의 인체계측 데이터는 체형교정, 재활시스템에 관련된 임상 의학 분야나 특수 기능복, 맞춤복 제작에 관련된 의복설계분야 등에 있어 필수요소라고 할 수 있다.

대부분의 인체계측은 1·2차원적 측정 방법으로 시행되고 있지만 이것은 체표에 직접적으로 계측기를 사용하므로 측정부위의 신장이나 수축 등의 변형이 발생되기 쉽고, 긴장이나 호흡 등으로 인해 미묘한 차이가 발생되며 중심의 흔들림 및 자세의 변화로 인해 계측이 부정확하게 될 수 있다고 하였다(三吉滿智子, 2003). 계측기 자체의 소재, 구조, 시스템에 따른 오차 계측자의 숙련 정도, 기록자의 실수 등에 따라서도 값이 다르게 나타날 수 있다. 따라서 직접계측시 발생할 수 있는 문제점을 보완할 수 있는 간접계측방식인 비접촉 3차원 계측기인 3D scanner의 사용이 요구된다.

비접촉 3차원 인체계측기는 측정시간이 짧아 측정오차가 거의 없으며, 1·2차원적인 높이, 길이, 둘레, 두께, 너비 정보뿐

만 아니라 1·2차원 자료로는 계산할 수 없는 인체 단면도·착의 단면도 등의 정보도 제공해준다. 3차원 인체계측으로 개인의 치수정보를 신속하게 획득할 수 있고, 이 치수정보를 이용하여 신체에 적합한 의복패턴을 제작할 수 있을 뿐만 아니라 파운데이션류 등과 같은 높은 신체적합성이 요구되는 의류제품을 개발하는데도 매우 유용하게 쓰일 수 있다(남윤자·최경미, 2002). 3차원 인체계측은 소비자 개개인의 기호, 취향에 맞는 옷을 소비자의 체형에 적합하게 제작할 수 있는 이상적인 방법으로(남윤자·이준옥, 2002) 의류제품 생산 규격 범위에서 제외되었던 특이치수의 소비자들도 3차원 인체계측 데이터를 반영하여 자신의 신체 치수에 적합한 제품을 구매할 수 있는 기회를 제공받을 수 있다. 즉 3차원 인체 스캔 데이터는 소비자의 체형, 치수에 적합하게 의류패턴을 제작하거나, 사이즈별 패턴 그레이딩의 과학화에 활용할 수 있다(천중숙 외, 2002).

체형정보는 의복의 디자인과 구성에 큰 영향을 미치며 파운데이션 뿐 아니라 타이트 피트가 필요한 각종 기능성 의복의 제작에 있어서 그 효용이 크다고 할 수 있다. 인체의 형태적 정보를 비롯한 인간공학적 정보는 인체에 밀착되는 의복일수록 중요하고, 의복과 피부와의 접촉면이 많아질수록 심리적, 생리적 쾌적성에 대한 영향이 커지며 특히 파운데이션은 체형을 보정하여 변화시키는 기능을 하므로 체형정보가 더욱 중요하다. 이준옥 외(2006)의 연구에서는 시판 파운데이션이 치수, 착용감에 있어 여성들에게 만족감을 주지 못하고 있는 것은 파운데이션의 치수와 착용자의 체형이 적절하지 않기 때문이며, 이는 파

Corresponding author; Hee-Eun Kim
Tel. +82-53-950-6224, Fax. +82-53-950-6219
E-mail: hekim@knu.ac.kr

운데이션 의류의 치수체계를 명확히 하거나 세분화함으로써 개선될 수 있다고 하였다.

여성들의 균형 잡힌 건강한 체형과 아름다운 프로포션을 만들기 위한 욕구는 기존의 파운데이션 의류에 기능이 보강된 고기능성 파운데이션 의류의 필요를 증가시킨다, 김정희·이경화(2001) 연구에서 고기능성 파운데이션 의류는 일반 파운데이션 보다 세부적인 치수체계, 절개 및 이중처리 등의 기능적 구성과 특수소재를 이용하여 착용시 인체에 적합성을 높이고 보정성을 강조한다고 하였다. 다양한 형태의 파운데이션 개발을 위해 직접계측 및 석고법을 이용하여 인체의 둘레·두께·높이의 변화를 측정하는 연구(이경미·최혜선, 2000)는 실시되었지만, 3차원 측정을 이용한 체형정보 및 파운데이션 착용시의 인체 부위별 위치별 변화를 분석하는 연구가 미비하므로, 파운데이션 착용시의 인체 부위별·위치별로 보정효과에 관한 연구가 이루어진다면 다양한 체형의 소비자들이 자신의 몸에 맞는 파운데이션을 손쉽게 구할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 파운데이션 종류 중 브라지어(brassiere), 거들(girdle), 올인원(all-in-one)을 실험의복으로 선택하여, 파운데이션 착용시의 체형변화를 3D scanner를 이용하여 측정하고 3차원 인체형상자료를 활용하여 착용 파운데이션 종류에 따른 치수변화를 파악하여 보정효과를 확인하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 피험자 및 실험 파운데이션

피험자 선정을 위하여 인체치수를 측정하였으며, 보정용 파운데이션이 필요한 부분적 비만이 있는 자를 피험자로 선정하였다. 피험자의 인체치수 측정은 2006년 9월에 실시하였고, 인체 측정방법은 산업자문부 기술표준원(2003)에서 제시한 표준화 인체측정방법을 사용하였다. 피험자에게 사용할 파운데이션 치수를 선정하기 위해 피험자의 젓가슴, 젓가슴 아래, 허리, 엉덩이둘레를 다음의 사항을 유의하면서 측정하였다. 젓가슴둘레는 줄자를 사용하여 피험자의 젓꼭지점을 지나는 둘레를 계측하고, 줄자는 수평을 유지하도록 주의한다. 젓가슴아래둘레는 젓가슴 아래점 높이 수준에서의 둘레치수를 계측하며, 줄자는 수평을 유지하도록 하고, 특히 등쪽에서 줄자의 수평을 확인한다. 허리둘레는 허리앞점, 양쪽허리옆점, 허리뒤점을 지나는 둘레를 측정한다. 젓가슴, 젓가슴아래, 허리둘레 측정시에는 자연스런 숨쉬기의 최고점일 때의 눈금을 읽고, 측정자가 피측정자

의 앞에 서서 측정한다. 엉덩이둘레는 엉덩이돌출점 수준에서 둘레를 계측하며, 줄자는 수평을 유지하도록 하며 측정자가 피측정자의 옆에 서서 측정한다. 실험에 사용된 파운데이션은 동일회사의 동일 품목의 브라지어, 거들, 올인원으로 피험자 치수에 맞추어 구입하여 실험복으로 사용하였고, 파운데이션의 디자인과 소재의 구성은 Table 1과 같다. Table 2에서는 실험복 파운데이션의 사이즈 체계를 나타내었고, Table 3에서는 피험자의 신체적 특성 및 피험자가 착용한 브라지어, 거들, 올인원 치수를 나타내었다. 브라지어 치수 선택시 젓가슴아래둘레가 78~83cm로 젓가슴과 젓가슴아래둘레의 차이가 10cm일 때는 80A에 해당하며, 13cm일 때는 80B에 해당하므로 피험자 S1, S2의 브라지어 사이즈로는 80A로 선정하였고, S3, S4의 브래

Table 1. Design and properties of foundation

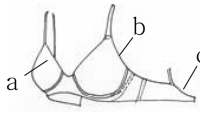

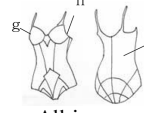
| Foundation Type | Fabric contents(%) | | |
|---|----------------------|--------------|------|
| | Nylon | Polyurethane | |
|  Brassiere | a. Outside of cup | 88.0 | 12.0 |
| | b. Inside of cup | 60.0 | 40.0 |
| | c. Wing | 80.0 | 20.0 |
| | d. Outside(jacquard) | 80.0 | 20.0 |
|  Girdle | e. Inside(Power net) | 88.0 | 12.0 |
| | f. Lace | 90.0 | 10.0 |
| | g. Outside of cup | 90.0 | 10.0 |
|  All-in-one | h. Inside of cup | 60.0 | 40.0 |
| | i. Body | 86.0 | 14.0 |

Table 2. Foundation size used in experiment

| | Size | Under-bust girth | Chest-Under-bust girth |
|-----------------------|------|------------------|------------------------|
| | | 80A | 80(78~83)cm |
| Brassiere, All-in one | 80B | 80(78~83)cm | 13cm |
| | 80C | 80(78~83)cm | 15cm |
| | 80D | 80(78~83)cm | 18cm |
| | Size | Waist girth | Hip girth |
| Girdle | 70 | 67~73cm | 85~95cm |
| | 76 | 73~79cm | 88~98cm |

Table 3. Physical characteristics and foundations size of subjects

| Subject | Age | Height (cm) | Bust girth(cm) | Under-bust girth(cm) | Waist girth(cm) | Hip girth(cm) | Brassiere size | Girdle size | All-in-one size |
|---------|-----|-------------|----------------|----------------------|-----------------|---------------|----------------|-------------|-----------------|
| S1 | 40 | 166.5 | 90.0 | 80.0 | 77.5 | 95.3 | 80A | 76 | 80AL |
| S2 | 28 | 163.5 | 88.2 | 79.0 | 71.5 | 90.5 | 80A | 70 | 80AL |
| S3 | 21 | 163.5 | 94.0 | 80.8 | 73.0 | 95.5 | 80B | 76 | 80BL |
| S4 | 22 | 160.1 | 95.0 | 82.0 | 71.3 | 93.8 | 80B | 70 | 80BL |

지어 사이즈로는 80B를 선정하였다. 올인원 사이즈는 브라지어 치수와 동일하게 설정되어 있어 S1, S2는 80AL, S3, S4는 80BL를 선정하였다. 거들사이즈는 허리둘레 67~73 cm, 엉덩이둘레 85~95 cm는 70사이즈에 해당하고, 허리둘레 73~79 cm, 엉덩이둘레 88~98 cm는 76사이즈에 해당하므로 S2, S4는 70 사이즈를 선정하였고, S1, S3는 76사이즈를 선정하였다.

2.2. 3D 스캔

3D 스캔은 누드 인체, 실험복 파운데이션인 브라지어, 거들, 올인원 착용시의 인체를 한국봉제기술연구소가 보유하고 있는 독일 VITUS사의 3D Whole Body Scanner를 사용하여 2006년 9월에 실시하였다. 3D scanner는 각각 2개의 CCD카메라가 장착된 4개의 수직축으로 구성되어 있으며 카메라가 인체의 머리에서 발 방향으로 이동되는 동안 인체의 형상정보가 얻어지며 이 정보는 응용 소프트웨어인 Rapidform에서 신체 각 부위별 치수와 볼륨 등의 자료로 분석 산출된다.

3D 스캔전에 먼저 피험자의 신체에 랜드마크를 부착하여 단면위치를 정확하게 추정할 수 있도록 하였다. 본 연구에서는 Fig. 1과 같이 가슴, 젖가슴, 젖가슴아래, 허리, 엉덩이, 불기고랑점 6부위를 랜드마크 위치로 설정하여 매 촬영시마다 바닥

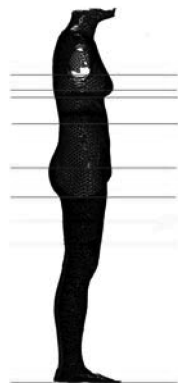


Fig. 1. Landmarks for body point information.

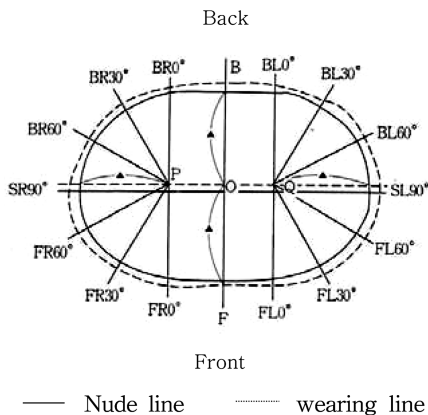


Fig. 2. Example of overlapped cross-section in bust.

에서부터의 거리를 마틴계측기로 계측하여 표시하였다. 3D scanner의 레이저빔이 수평으로 고정되어 있어 거드랑 밑부위나 회음 부위와 같은 가려진 부위의 스캔은 불완전한 상태여서 그 점을 보완하기 위하여 피험자의 자세는 체표 및 고도를 변화시키지 않는 범위내에서 팔은 약 30°, 발은 약 20cm로 벌리게 하였으며 누드 인체나 파운데이션 착의 인체의 스캔시에 동일한 자세를 취하도록 하였다. 누드 인체 스캔 1회, 브라지어와 거들 착용 인체 스캔 1회, 올인원 착용인체 스캔 1회로 피험자 1인당 3회의 스캔을 실시하였다.

2.3. 데이터 분석

3D Scanner에서 얻은 데이터는 모니터상에서 2 mm간격의 wire frame으로 전환하는데 이때 레이저가 닿지 않는 부위에서는 스캔되지 않으므로, 정확한 치수나 형상들을 얻기 위해서는 데이터에 대한 전처리 과정이 필요하다. 데이터의 전처리 과정에는 Rapidform소프트웨어가 활용된다. 이 소프트웨어는 3차원 스캔 데이터를 다양한 방법으로 처리하는 기능 및 분석 도구가 있어 스캔되지 않은 어깨나 거드랑이 및 불기고랑점부위를 메워주고, 표면을 부드럽게 해준다. 파운데이션 착용에 의한 인체의 부위 형태 변화를 수량화하기 위해 3D scan 촬영 후 높이 항목인 젖가슴, 젖가슴 아래, 엉덩이, 불기고랑점 부위를 Auto CAD프로그램을 사용하여 측정하였고, 둘레 항목인 가슴, 젖가슴, 젖가슴 아래, 허리, 복부, 엉덩이를 ScanWax 자동 측정프로그램을 사용하여 측정하였으며, 두께 항목인 위가슴, 젖가슴, 젖가슴아래, 엉덩이, 불기고랑점 부위는 Auto CAD프로그램을 사용하여 측정하였다.

누드 시와 파운데이션 착용시의 랜드마크가 부착된 계측부위의 단면도를 선택하여 Fig. 2와 같이 단면중합을 통해 둘레와 공극량을 측정할 수 있다. 공극량은 누드 시의 인체 표면과 파운데이션 착용 시의 인체표면까지의 거리를 나타낸다. 공극량은 Auto CAD 프로그램을 사용하여 측정하였다. 계측부위의 단면도에서 공극량을 측정하기 위해서는 위치별 기준선을 Fig. 2와 같이 설정하여야 한다. 기준선 설정방법은 김혜경(2002)연구를 참조하였다. 원점 'O'는 인체단면에서 두께의 이등분점이며, 'P'와 'Q'는 양쪽 옆 점에서 '최대 두께/2'의 길이만큼 떨어진 점으로 한다. 원점 'O'를 중심으로 수직선과 수평선을 그리고, 'P'와 'Q'에서는 수직선을 그린다. 수직선을 그릴 때 가슴너비는 젖가슴너비보다 길기 때문에 'P'와 'Q'이외에도 수직선이 추가되는데 이는 공극량을 가능한 한 인체의 표면에서 직각방향으로 계측하기 위함이다. 인체의 곡선부위의 기준선을 정하는 각도는 일반적으로 30°씩 나누어 측정한다. 그림에서 앞중심 F(Front)를 중심으로 착의시 오른쪽을 FR(Front Right), 왼쪽을 FL(Front Left)로 지정하였고, 뒷중심 B(Back)을 중심으로 착의시 오른쪽을 BR(Back Right), 왼쪽을 BL(Back Left)로 지정하였다. 앞중심부위(F, FRa, FLa), 오른쪽 앞사선부위(FR0°, FR30°, FR60°), 왼쪽 앞사선부위(FL0°, FL30°, FL60°), 오른쪽 옆선(SR90°), 왼쪽옆선(SL90°), 뒤중심부위(B,

BRa, BLa), 오른쪽 뒤사선부위(BR0°, BR30°, BR60°), 왼쪽 뒤사선부위(BL0°, BL30°, BL60°)를 부위별로 나누어 측정하였다.

브래지어, 거들, 올인원 착용시의 가슴, 젓가슴, 젓가슴아래, 허리, 엉덩이 부위를 위치별 기준선에 따라 공극량을 비교 및 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 인체 부위별 변화량 분석

Table 4는 파운데이션 착용에 따른 부위별 측정값의 변화량을 나타낸 것으로, 변화량은 파운데이션 착용 시의 측정값에서 누드시의 측정값을 뺀 것이다. 파운데이션 착용 시의 측정값이 누드시의 측정값보다 클 때는 (+), 작을 때는 (-)로 나타내었다. (+)와 (-)가 부위별로 다르게 나타난 것은 파운데이션착용으로 치진 가슴을 모아서 올려주고, 복부를 안쪽으로 들어가도록 만들어주거나 허리 라인의 균살을 정돈하여 바디라인을 더욱 날씬하게 보이도록 만들어주며 힘을 보다 위쪽으로 올려줌으로서 힘이 더욱 탄력적으로 보이도록 해주는 효과를 기대하기 때문이다.

높이 항목에서는 모든 위치에서 누드시의 측정값보다 파운데이션 착용시의 측정값이 더 크게 나타났고, 브래지어와 거들 착용시보다 올인원의 착용시의 변화량이 대부분 더 크게 나타났다. 젓가슴선의 높이는 브래지어 착용시 1.6, 올인원 착용시 1.7로 나타나 파운데이션으로 가슴의 중심부를 올려주는 효과를 확인할 수 있지만 브래지어와 올인원의 차이는 크게 나타나지 않았다. 젓가슴아래선의 높이는 브래지어 착용시 0.4, 올인원 착용시 1.3으로 나타나 브래지어 착용시의 높이보다 올인원

착용시의 높이가 더 높게 나타나 올인원이 가슴을 올려주는 효과가 더 큰 것으로 생각된다. 엉덩이높이에서는 거들 착용시 0.7, 올인원 착용시 1.1로 나타났고, 볼기고랑점에서는 거들 착용시 0.3, 올인원 착용시 1.3으로 거들 착용시보다 올인원 착용시에 볼기고랑점 높이가 더 높게 나타나 올인원착용시의 힘업 효과가 더 크게 나타났다.

둘레 항목에서는 가슴둘레, 젓가슴둘레에서 파운데이션 착용시가 누드시보다 크게 나타나 (+)값으로 나타났고, 젓가슴아래둘레, 허리둘레, 복부둘레, 최고 엉덩이 둘레에서 파운데이션 착용시가 누드시보다 작게 나타나 (-)값으로 나타났다. 누드시보다 파운데이션 착용시에 가슴, 젓가슴 둘레가 커진 것은 파운데이션 착용으로 가슴선이 정리되면서 중심으로 모아지고 상향 이동되었기 때문으로 판단된다. 일반적으로 브래지어 사이즈를 결정할 때는 가슴둘레와 젓가슴아래둘레를 사용하며, 가슴의 치진 상태에서 둘레를 측정하는 것은 부정확하며, 착용시 가슴이 상향된 상태를 고려하여 가슴을 약간 들어올려 측정하는 것이 바람직하다. 컵사이즈를 결정할 때는 가슴둘레에서 젓가슴아래둘레를 뺀 값을 사용하며 가슴둘레가 다소 커지는 것을 고려하여야 한다.

젓가슴아래둘레에서 누드시보다 파운데이션 착용시의 측정값이 더 작게 나타난 것은 파운데이션 착용이 젓가슴아래둘레를 감싸주고 조여 주기 때문인 것으로 판단된다. 허리둘레에서 누드시보다 파운데이션 착용시의 측정값이 더 작게 나타났고, 올인원 착용시의 변화량이 더 큰 것은 올인원착용으로 허리를 감싸주고 조여 주는 면적이 더 커지기 때문인 것으로 생각된다. 복부둘레에서 파운데이션 착용시에 더 작게 나타난 것은 파운데이션이 복부를 눌러주기 때문인 것으로 판단되며 거들 착용시보다 올인원 착용시의 변화량이 더 크게 나타나 올인원의 보

Table 4. Changes of measurement values with wearing foundation (unit: cm)

| Subject Parts | S1 | | S2 | | S3 | | S4 | | Mean | |
|-------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | (B,G-N) | (A-N) | (B,G-N) | (A-N) | (B,G-N) | (A-N) | (B,G-N) | (A-N) | (B,G-N) | (A-N) |
| bust height | 3.1 | 2.2 | 1.1 | 2.4 | 0.5 | 1.9 | 1.6 | 0.1 | 1.6 | 1.7 |
| under bust height | 1.6 | 1.7 | 0.3 | 2.1 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 1.3 |
| hip height | 1.3 | 0.6 | 0.2 | 0.6 | 0.9 | 1.5 | 0.3 | 1.5 | 0.7 | 1.1 |
| crotch height | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.5 | 0.3 | 2.9 | 1.0 | 0.2 | 0.3 | 1.3 |
| chest band girth | 0.5 | 0.5 | 2.3 | 3.8 | 2.3 | 1.8 | 2.1 | 2.3 | 1.8 | 2.1 |
| bust girth | 0.5 | 0.5 | 2.2 | 3.8 | 2.2 | 2.3 | 2.9 | 3.4 | 2.0 | 2.5 |
| under bust girth | -0.4 | -0.3 | -1.0 | -0.4 | -1.0 | -0.4 | -1.4 | -0.3 | -0.2 | -0.4 |
| waist girth | -1.7 | -1.2 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -2.4 | -0.4 | -0.2 | -0.6 | -1.0 |
| belly girth | -0.4 | -3.6 | -0.6 | -1.5 | -0.6 | -1.8 | -1.2 | -4 | -0.7 | -2.7 |
| high hip girth | -1.2 | -2.6 | -2.5 | -3.8 | -0.2 | -1.8 | -0.6 | -4.6 | -1.1 | -3.2 |
| hip girth | 1.6 | -0.3 | 0.3 | 4.0 | 0.3 | -0.8 | -1.4 | -3.2 | 0.2 | -0.1 |
| chest width | 2.1 | 1.1 | 1.7 | 0.5 | 1.5 | 0.8 | 1.8 | 1.3 | 1.8 | 0.9 |
| bust width | 1.4 | 0.5 | 1.6 | 0.3 | 1.6 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 1.4 | 0.6 |
| under bust width | 1.1 | 1.6 | 0.0 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.3 | 0.8 |
| hip width | -0.5 | -0.3 | -0.6 | -0.6 | -0.3 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | -0.4 | -0.3 |
| crotch width | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.2 | 0.8 | 0.8 | 0.4 | 0.5 |

Subject: S, Nude: N, Brassiere: B, Girdle: G, All-in-one: A

정효과가 더 큰 것을 알 수 있다. 최고 엉덩이둘레에서 파운데이션 착용시의 측정값이 더 작게 나타난 것은 파운데이션 착용으로 엉덩이를 감싸서 모아주고 조여 주기 때문인 것으로 판단되며 거들보다 올인원의 효과가 더 큰 것을 알 수 있다.

두께항목에서 파운데이션 착용시에 가슴, 젖가슴, 젖가슴아래, 볼기고랑점에서는 (+)값을 나타내었으나 엉덩이두께에서는 (-)값을 나타내었다. 가슴두께와 젖가슴두께에서 올인원 착용시보다 브래지어 착용시의 측정값이 더 크게 나타나 브래지어가 올인원보다 가슴을 앞으로 모아주는 기능이 더 큰 것으로 생각된다. 시판되고 있는 올인원은 사이즈체계가 다양하지 않아 선택의 폭이 넓지 않으므로 기능의 차이가 발생할 수 있다고 생각된다. 젖가슴아래두께에서는 브래지어 착용시보다 올인원 착용시의 측정값이 더 크게 나타나 파운데이션 착용으로 인체의 옆 라인이 정리되면서 앞과 뒤의 두께가 증가하는 효과가 브래지어보다 올인원 착용시에 더 크게 나타난 것을 알 수 있다. 그러나 볼기고랑점두께에서 누드시보다 파운데이션 착용시의 측정값이 더 크게 나타난 것은 파운데이션 착용으로 힘이 올라가면서 볼기고랑점도 올라갔기 때문인 것으로 생각된다. 엉덩이두께에서 누드시보다 파운데이션 착용시의 측정값이 더 작게 나타난 것은 파운데이션 착용으로 엉덩이 부위가 모아지고 늘려지는 효과가 나타났기 때문인 것으로 판단된다.

부위별 측정값의 변화량에서 누드시보다 파운데이션 착용시에 높이와 두께는 전체적으로 증가하였고, 둘레에서 가슴부위는 증가하였고, 엉덩이부위는 감소한 것으로 나타났다. 특히 올인원 착용시에 변화량이 더 크게 나타났다.

3.2. 공극량 분석

공극량은 누드시의 단면도와 브래지어, 거들, 올인원 착용시의 단면도를 중첩하여 측정하였다.

피험자별 공극량 측정부위는 가슴, 젖가슴, 젖가슴아래, 허리, 엉덩이 5개부위이며, 부위별 공극량의 평균값을 Fig. 3~Fig. 7에 나타내었다.

파운데이션 착용으로 인한 이상적인 보정효과는 처진 가슴을 모아서 올려주고, 복부를 안쪽으로 들어가도록 만들어주거나 허리 라인의 균살을 정돈하여 바디라인을 더욱 날씬하게 보이도록 만들어주며 힘을 보다 위쪽으로 올려주고 눌러줌으로써 힘이 더욱 탄력적으로 보이도록 해주는 것이다. 그러므로 가슴의 볼륨이 증가된 부위는 (+)값으로, 허리라인이나 엉덩이 부위를 압박하여 라인을 정리해주는 부위는 (-)값으로 나타난다.

파운데이션 착용시 가슴부위단면도에서 F는 앞중심이고, FR0°, FL0°, FR30°, FL30°는 가슴이 위치하는 곳이고, FR60°, FL60°는 브래지어의 캡과 밴드가 만나는 지점이며, SR90°, SL90°는 옆선, B는 뒷중심, BR0°, BR30°, BR60°, BL0°, BL30°, BL60°는 등부위이다.

가슴부위 공극량을 Fig. 3에서 살펴보면 대부분의 위치에서 (+)값이 나타났지만 앞중심 F와 옆사선부위 FL60°에서는 브래지어 착용시 (-)값이 나타났는데 이 위치는 브래지어의 가슴라

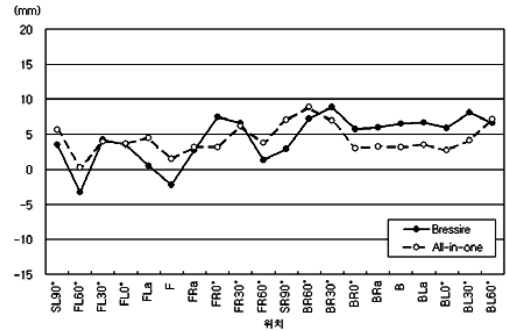


Fig. 3. Mean space values between skin and foundation in chest.

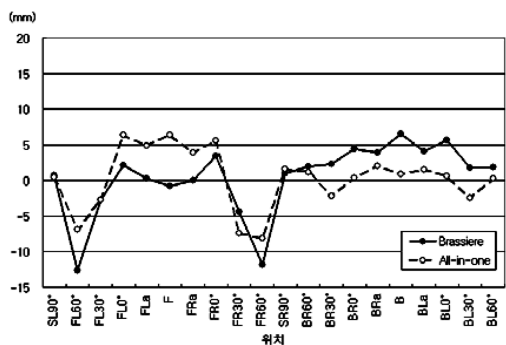


Fig. 4. Mean space values between skin and foundation in Bust.

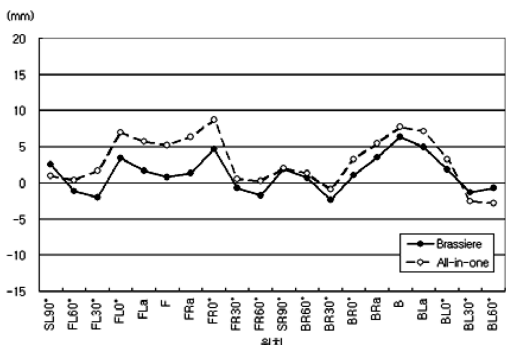


Fig. 5. Mean space values between skin and foundation in under-bust.

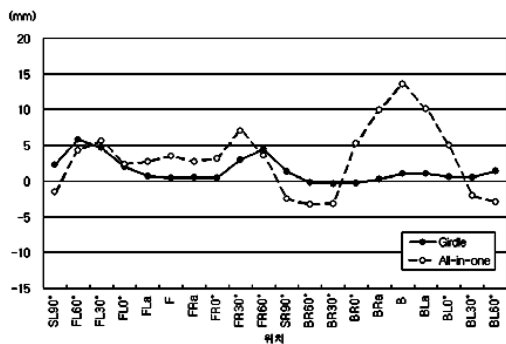


Fig. 6. Mean space values between skin and foundation in waist.

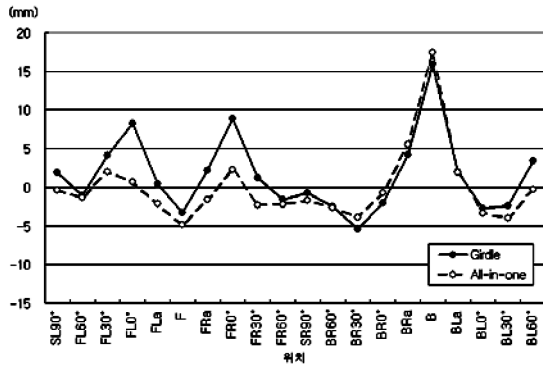


Fig. 7. Mean space values between skin and foundation in hip.

인을 보정해주는 와이어가 시작되는 부위이므로 가슴의 형태가 보정되어 나타난 것으로 판단된다. 가슴위치에서 (+)값이 나타난 것은 파운데이션 착용으로 치진 가슴이 상승되어 둘레가 커졌기 때문인 것으로 생각된다. 등부위에서 (+)값이 나타난 것은 파운데이션 착용으로 인해 피부접촉면의 피부가 비접촉면으로 밀려 나타난 현상으로 판단되며, 올인원이 브래지어의 공극값보다 작게 나타난 것은 브래지어의 피부면적보다 더 크기 때문인 것으로 판단된다.

젓가슴 공극량을 Fig. 4에서 살펴보면 파운데이션 착용시 앞사선부위 FL60°, FL30°, FR60°, FR30°에서 (-)값이 크게 나타나 가슴라인이 크게 보정됨을 알 수 있고, 브래지어 착용 시에 (-)값이 더 크게 나타난 것은 브래지어의 앞단과 날개부위에 있는 보조와이어가 압박하기 때문인 것으로 판단된다. 앞중심F에서 올인원 착용시 (+)값이 나타난 것은 올인원이 가슴에 완전히 밀착되지 않아 앞중심이 들뜨기 때문이다. 한편 등부위에서는 올인원 착용으로 등부위를 감싸는 피부면적이 커지고 브래지어 착용으로 피부면적이 작아져, 올인원 착용시에는 공극값이 작게 나타나고 브래지어 착용시에는 공극값이 크게 나타나 패턴 설계 시 브래지어의 접촉면적을 넓힌다면 착용효과를 더 높일 수 있을 것이다.

젓가슴 아래 공극량을 Fig. 5에서 살펴보면 브래지어 착용시 앞과 뒤의 옆사선부위 FL60°, FL30°, FR60°, FR30°, BR30°, BL30°, BL60°에서 (-)값이 나타난 것은 와이어와 브래지어 날개로 눌림 현상이 나타났기 때문이며, 옆선 SL90, SR90과 뒤중심 B에서 (+)값이 나타난 것은 브래지어 착용으로 인해 앞과 뒤 옆사선부위의 접촉면이 옆선과 뒤중심으로 이동되었기 때문으로 판단된다. 올인원 착용시 뒤옆사선 BR30°, BL30°, BL60°을 제외한 모든 부위에서 (+)값이 나타났고, 브래지어 착용시보다 공극값이 크게 나타난 것은 올인원의 착용으로 허리부분의 피부접촉면이 커지면서 군살이 재배치되었기 때문인 것으로 판단된다.

허리 공극량 측정결과를 Fig. 6에서 살펴보면 거들 착용시 대부분의 위치에서 공극값이 0에 가깝게 나타나 신체에 자연스럽게 밀착된 것으로 판단되며 올인원 착용시 옆선SL90°,

SR90°과 뒤사선부위BL60°, BR60°에서 (-)값, 그 외의 부위에서는 (+)값이 나타난 것은 옆선과 뒤사선부위의 군살이 앞과 뒤중심으로 이동되면서 인체의 옆 바디라인을 보정해주는 효과가 크게 나타났기 때문이다.

엉덩이부위 공극량 측정결과를 Fig. 7에서 살펴보면 파운데이션 착용시 앞중심F와 뒤옆사선부위BL60°, BL30°, BR60°, BR30°의 (-)값이 나타난 것은 앞중심은 눌러주고 뒤옆사선부위는 모아주는 기능이 발휘된 것으로 여겨지며, 앞사선부위FL30°, FL0°, FR0°와 뒷중심부위BRa, B, BLa에서 (+)값이 나타난 것은 앞사선부위는 배 부분과 다리의 경계선지점으로 다소의 들뜸현상이 나타났기 때문이며 뒤중심부위는 옆사선에서 엉덩이를 모아주면서 엉덩이 고랑선 부위가 더 커졌기 때문인 것으로 판단된다. 엉덩이 부위의 측정결과에서 앞사선부위는 올인원 착용으로 눌러주는 효과가 크게 나타났고, 뒤중심부위는 두 종류가 비슷하게 나타났다.

공극량 분석에서는 브래지어 착용시 젓가슴부위에서 앞옆사선부위의 보정효과가 큼을 알 수 있고, 옆선이 정리되면서 뒤부위도 잘 감쌀 수 있는 디자인이 필요함을 알 수 있다.

거들 착용시 앞사선부분에서 (+)공극값이 나타나 대퇴와 복부의 경계선을 밀착시키는 패턴설계가 필요함을 알 수 있다.

올인원 착용시 뒤중심부위에서 (+)값이 나타나 뒤여밈부분을 자기 치수에 맞도록 조절하는 것이 필요하다. 또한 허리부위에서 옆과 뒤사선부분을 조여 주는 효과가 크게 나타나 허리의 보정효과가 큼을 알 수 있다.

4. 결 론

본 연구는 파운데이션 종류 중 브래지어(brassiere), 거들(girdle), 올인원(all-in-one)을 실험의복으로 선정하여, 3D scanner로 누드시와 파운데이션 착용시의 인체를 측정하고 3차원 인체형상자료를 활용하여 파운데이션 착용시의 인체형상 분석 및 공극값을 이용하여 보정효과를 확인하고자 하는 연구로, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 파운데이션 착용시 인체부위별 변화량분석에서 높이 항목은 전체적으로 상승하였으며, 젓가슴 높이가 가장 많이 상승하여 치진 젓가슴을 모아서 올려주는 효과가 크게 나타남을 알 수 있었다. 둘레 항목 중 가슴둘레와 젓가슴둘레의 증가는 파운데이션 착용으로 가슴과 젓가슴을 모아서 올려주어 가슴의 볼륨을 높여주는 기능이 나타났기 때문이고, 허리둘레, 복부둘레, 최고엉덩이둘레, 엉덩이 둘레의 감소는 허리, 복부, 엉덩이 부위를 모아주고 눌러주는 기능이 나타났기 때문인 것으로 판단된다. 두께항목에서는 엉덩이두께를 제외한 모든 항목에서 증가하였는데 이는 가슴과 젓가슴의 볼륨이 증가하고 동시에 가슴 옆라인이 정리되면서 두께가 증가한 것으로 판단되며, 엉덩이두께는 눌러주고 감싸주는 기능 때문인 것으로 판단된다.

2. 공극값을 이용한 치수변화에서 브래지어는 패턴 설계 시 브래지어의 뒤부위의 접촉면적을 넓힌다면 착용효과를 더 높일

수 있을 것이다. 거들은 대퇴와 복부의 경계선을 밀착시키는 패딩이 설계되어야함을 알 수 있었다. 올인원은 뒤여밈 부분을 자기 치수에 맞게 조절할 수 없고 치수 체계가 세분화되어 있지 않아서 피험자치수에 맞는 파운데이션을 선택하기가 어렵기 때문에 가슴의 용적을 재배치시켜 균형 있는 가슴모양을 만들어 줄 수 있는 파운데이션 설계와 다양한 사이즈 체계가 필요함을 알 수 있었다.

3차원 형상정보를 통하여 표준인체치수설정과 체형분류에서 인체 부위별 높이·둘레·두께의 특성을 고려한 사이즈 분류가 이루어져야 하고 체형변화에 따른 파운데이션 선택이 가능하도록 하는 것이 중요한 과제이다. 또한 본 연구에서 사용된 파운데이션의 디자인과 소재에 국한하여 본 연구 결과를 적용할 수 있는 것이 연구의 제한점이며, 파운데이션의 소재와 디자인에 따라 보정효과가 다르게 나타날 수 있으므로, 소재와 디자인의 종류에 따른 연구가 필요하다. 더 많은 피험자를 대상으로 실험을 한다면 체형에 따른 구체적인 보정효과를 더욱 자세하게 평가할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 파운데이션 치수 변화를 중심으로 연구하였으나 올바른 착용법과 치수 선택에 대한 연구 및 치수변화에 따른 의복압·혈류량 변화 등 의복위생학측면에서의 후속연구가 계속적으로 이루어져야 할 것이다.

감사의 글: 본 연구는 한국과학재단 지역대학우수과학자 지원연구(R05-2004-000-11168-0) 지원으로 수행되었음.

참고문헌

- 김정희·이경화 (2001) 고기능성 거들의 착용감 및 착용효과에 관한 연구. *복식학회지*, **51(6)**, 39-51.
- 김혜경 (2002) “피복인간공학 실험설계 방법론”. 학문사, 서울, pp.365-368.
- 남윤자·이준옥 (2002) 맞춤형들의 의복압과 착용감에 관한 연구. *한국섬유공학학회지*, **39(4)**, 503-513.
- 남윤자·최경미 (2002) 3차원 인체측정 기술의 의류산업에의 활용. *한국섬유공학학회지*, **6(3/4)**, 218-227.
- 이경미·최혜선 (2000) 유방용적 측정과 인체계측에 관한 연구 -중년여성을 대상으로-. *대한가정학회지*, **38(12)**, 249-256.
- 이준옥·성화경·최혜선·이경화 (2006) 화운데이션의류의 치수규격에 관한 연구. *한국의류학회지*, **30(6)**, 892-903.
- 천종숙·서동애·이관석 (2002) 의류패딩 설계를 위한 삼차원 인체 체표면 스캔 데이터 활용에 관한 연구. *복식문화연구*, **10(6)**, 709-717.
- 三吉満智子 (2003) 비접촉 3차원 인체계측장치의 구성에 있어서의 유효성. *한국의류산업학회지*, **5(4)**, 318-323.
- 산업자원부 기술표준원 (2003) 인체측정 표준용어집. <http://sizekorea.kats.go.kr>

(2007년 6월 26일 접수)