

Moiré Photography법에 의한 동작시 체표면 형태 변화에 관한 연구

—上肢 및 肩甲骨 부위를 중심으로—

김 혜 경·조 정 미·서 추 연

연세대학교 생활과학대학 의생활학과

A Study on the Variation of the Skin Surface According to Arm Movement by Moiré Photography Method

—In the area of upperarm and shoulder blade—

Haekyung Kim, Jungmee Cho and Chuyeon Suh

Dept. of Clothing and Textiles, Yonsei University

(1990. 8. 7 접수)

Abstract

The surface change of upperarm and shoulder blade area are caused by the extensive upper limb movement, thus it is necessary to measure the amount of change for constructing the clothing.

Moiré photography was taken after plastic casters of upperarm and shoulder blade area was prepared.

1. For the shoulder blade area, subjects showed the same change of surface area for the various limb positions, whereas, for the upperarm only at the 0° and 180° limb position, same change was observed.

2. As the movement of the upperarm was increased, surface area of axillary part was increased and that of shoulder part was decreased.

3. To make a bodice pattern, the minimum size of the back with the ease were $\frac{B}{4} + 3.13$ cm for normal wear and $\frac{B}{4} + 5.75$ cm for active wear.

4. As the movement of the arm was increased, the cross section for the upperarm were changed to elliptical shape.

5. For each horizontal basic line, there was a positive correlation between the amount of change of shoulder blade area and that of upperarm area.

*본 논문은 1989년도 연세대학교 학술연구비에 의하여 작성된 것임.

서 론

최근에는 체형관찰을 위한 3차원적인 연구방법으로 석고법과 Moiré Photography 계측법이 있어 복잡한 인체곡면이 수량화 되고 인간공학적인 측면에서 과학적인 체형분석이 이루어지고 있다.

3차원적인 계측법을 이용한 연구들은 Ashizawa (1977)가 Moiré Photography법에 의해 얻어진 체간 단면에서 체표전개도를 작도하여 Body입체 형상과 의복의 기준선과의 관계에 대하여 연구하였으며¹⁾, Higushi Uriko (1978) 등은 격자투영법을 사용하여 肩部 표면의 靜의형상을 파악하였다²⁾. Shinobu Nagashima (1980) 등은 Computer를 이용하여 Moiré 사진의 특징적인 좌표를 입력하여 형상전체를 나타낼 수 있는 Model을 생성하는 실험을 하였다³⁾. Emiko Tsutumi (1980) 등은 Moiré 법에 의해 頸部에 대한 3차원적인 정보를 얻고 이를 토대로 도법기하학을 활용하여 頸部 表面 형태를 재현하는 연구를 하였다⁴⁾.

Moiré 촬영법에 대한 연구로는 Ashizawa등(1982)의 연구로 Camera와 피사체까지의 거리를 150 cm로 촬영한 결과 석고와 생체의 사진촬영에서의 형태차이가 없는 것으로 밝혀졌다⁵⁾.

국내에서 시도된 Moiré Photograaphy법에 대한 연구들은 김혜경(1985)이 생체관찰을 위한 Moiré Photography법의 탐색적 연구로 상반신 및 상지의 석고표본을 피사체로 Moiré 촬영을 가능하게 하는 촬영조건을 제시하였고⁶⁾, 김혜경등(1989)이 상지의 석고표본을 및 착의기체로 Moiré 촬영을 실시하여 상완둘레 부분에서 생체와 의복간의 관계를 의복의 소재, 소매산 측면에서 분석하고 인체 체표면에서 실험의 까지의 거리를 측정하여 여유분을 제시하였다⁷⁾.

본 연구는 석고법과 Moiré Photopraphy법을 적용하여 상지와 견갑골부위를 3차원적 방법으로 석고형을 채취, 피사체로 사용하여 Moiré 縞를 얻어 이를 단면도 도화하여 분석하는 연구로서, 상지는 인체동작중 가장 많은 활동량과 활동 범위를 갖는 부위이며 상반신 의복의 적합성, 활동성을 좌우하는 부위이므로 동작에 따른 상지의 형태 변화의 입체적 파악은 의복구성 측면의 연구에서 매우 중요하다. 또 이제까지 관심밖이었던 견갑골 부위는 상지동작에 따라 그 형태와 변화량에 크게 영

향을 받는다는 점에서 그 연구의 필요성이 증가하고 있다.

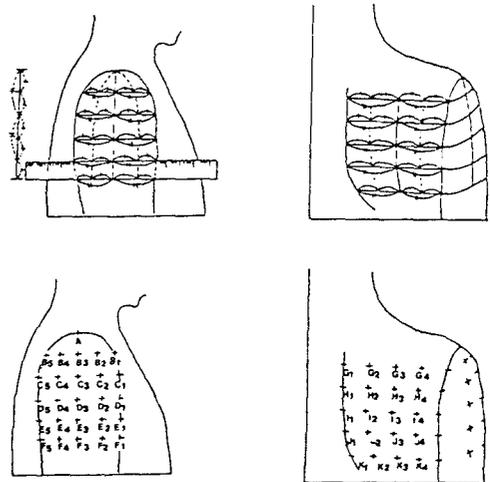
연구의 목적은 첫째, 인체동작별 체표면의 변화를 석고체로 채취하여 분석하고 Moiré 촬영시 피사체로 한다. 둘째, 상지 및 견갑골 석고체를 피사체로 하여 Moiré Photography법에 의하여 촬영하므로서 Moiré 縞를 얻는다. 셋째, 상지 및 견갑골의 Moiré 촬영 결과에 따라 체형파악과 부위별 체표 전개도를 단면도 도화하여 측정한다. 넷째, 체부위에 따라 단면도를 중합도로 비교 분석하여 변화치 산출 결과를 여유분 가산치로의 전환을 시도한다.

II. 연구방법 및 절차

본 연구의 동작 각도에 따른 상지와 견갑골 부위의 석고체를 피사체로 하여 Moiré 촬영을 실시하였다.

1. 피험자 선정 및 실험기간

상지 및 견갑골 부위 석고실험의 피험자로 「국민 표준



<상 지>

- B₁-B₅ : 1단
- C₁-C₅ : 2단
- D₁-D₅ : 3단
- E₁-E₅ : 4단
- F₁-F₅ : 5단

<견갑골>

- G₁-G₄ : 1단
- H₁-H₄ : 2단
- I₁-I₄ : 3단
- J₁-J₄ : 4단
- K₁-K₄ : 5단

<그림 1> 상지와 견갑골 부위의 기준점 설정

체위 조사연구 보고서」⁹⁾(1986)의 26~30세 성인여성의 참고치수에 해당하는 4명을 선정하였으며, 실험기간은 1989년 9월에 상지 및 견갑골 부위의 석고표본을 채취하였고 10~11월에 Moiré Photograph법을 실시하였다.

2. 기준점 설정

상지와 견갑골 부위의 동작에 따른 피부의 변화를 파악하기 위하여 기준점을 <그림 1>과 같이 설정하였다.

3. 동작 설정

상지동작은 일반적으로 수직동작과 수평동작으로 이루어지나 본연구에서는 수직동작중 0°, 45°, 90°, 135°, 180°의 5가지 동작만을 선정하여 실시하였다.

4. 석고실험 절차

상지와 견갑골 부위의 석고본 채위를 위한 석고실험은 최정희(1985)⁹⁾의 연구에서 실시한 실험 절차에 준하여 실시하였다.

5. Moiré Photograph 촬영 및 Moiré 수평 단면도 도화법

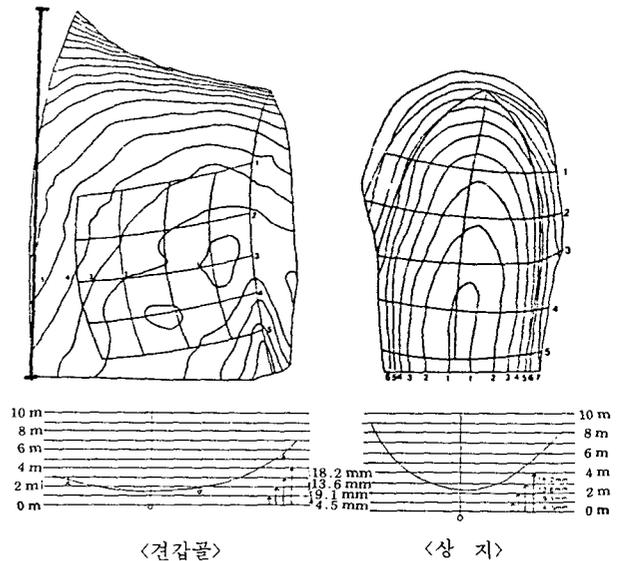
Moiré Photograph 촬영 및 Moiré 수평 단면도 도화는 김혜경등(1989)⁷⁾의 연구에서 실시한 실험조건과 도화법에 준하여 실시하였으며 본 실험에 사용된 촬영 기구 및 촬영 조건은 <표 1>과 같고 Moiré 수평단면도 도화 절차는 <그림 2>와 같이 실시되었다.

III. 결과 및 고찰

상지동작에 따른 상지 및 견갑골 부위의 변화를 연구하기 위하여 석고실험 및 Moiré Photograph 실험을 실

<표 1> Moiré Photograph 촬영 기구 및 조건

| 촬영 기구 | Moiré 촬영시 조건 |
|-----------------|-----------------------------------|
| Camera | CANNON AE-1 |
| ; diaphragm | 16 |
| ; shutter speed | 1/8 |
| film | Kodak ASA 400 |
| light | Slide Projector |
| screen | Maxon screen 6.00 lines per 7.5cm |



<그림 2> Moiré 수평단면도 도화법

시하고 이를 석고체 실측, Moiré pattern 도화, 수평단면도의 도화등의 방법으로 분석하였으며 분석결과는 다음과 같다.

1. 상지동작에 따른 견갑골 부위 체표면 변화

1) Moiré 촬영결과

견갑골 부위 석고체의 Moiré 촬영 결과는 <그림 3>와 같고, <그림 4>은 Moiré縞로부터 각 등고선 간의 거리를 산출하여 상지 동작별 견갑골 부위 석고체의 수평 단면도를 도화, 비교한 결과이다. 사진상의 피사체의 실제 피사체 치수와와의 비는 1:1.51로 각 Moiré縞에 나타난 거리 및 격자선을 실제 치수로 환산하여 단면도를 작성하였다.

이와 같은 Moiré Photograph 실험 결과의 의하면 견갑골 부위의 형상은 피험자의 골격, 근육, 피하지방의 양상에 의한 세심한 차이가 있었으나 다음과 같은 상지 동작에 따른 일정한 변화 형상의 고찰이 가능하였다.

정상자세인 동작각도 0°에서는 기준선 4, 5단의 기준점 J₂-J₄, K₂-K₄ 부위가 최대돌출 부위로서 이를 중심으로한 균일한 등고선 형태가 형성되었다. 그러나 동작각도가 커질수록 최대돌출 부위는 1, 2단으로 상승 확장되면서 기준점 A (견선점) 쪽으로 이동되어져서 상지 동작각도 180°에 이르러서는 기준선 4단의 K₂-K₃ 지점에서 1단의 G₄-G₅ 지점과 기준점 A(견선점)에 이르는 타

| 동작 각도 피험자 | 0° | 45° | 90° | 135° | 180° |
|--------------|----|-----|-----|------|------|
| A | | | | | |
| B | | | | | |
| C | | | | | |
| D | | | | | |

〈그림 3〉 동작각도에 따른 견갑골 부위 석고체의 Moiré 촬영결과

원형의 최대돌출 부위가 형성되고 이를 중심으로 균일한 등고선 형태가 형성되었다. 이와같은 최대돌출 부위의 변화는, 골격과 근육의 복잡한 관련에 의한 내부 변화는 단정할 수 없으나 상지동작에 이어진 견갑골의 움직임에 의한 것으로 추측되며 180° 직상상거에서는 피험자 A, B, C, D 모두에서 동일한 형상이 나타났다.

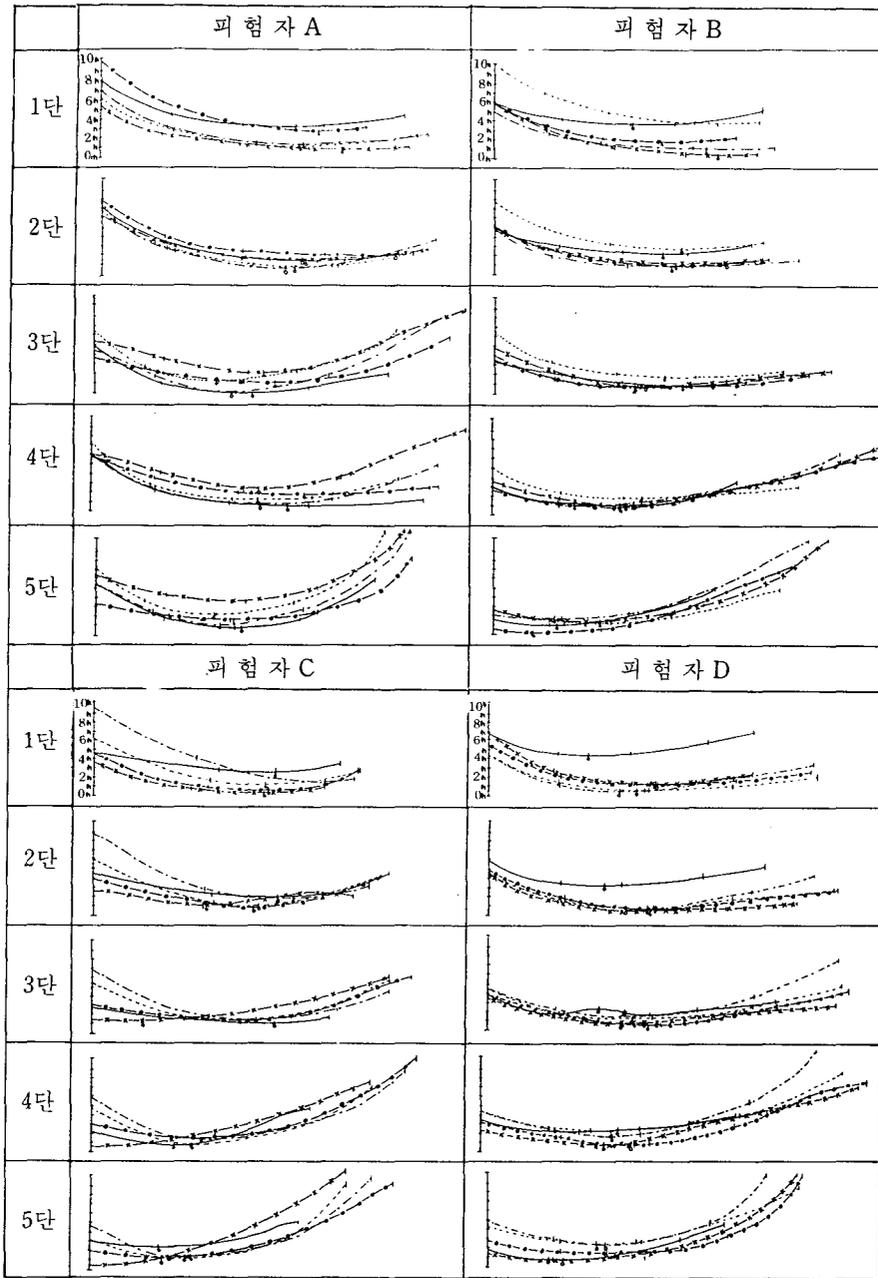
2) 견갑골 부위 석고체의 실측 결과

4명의 피험자에 대한 각 동작별 견갑골 부위 석고체의 실측 평균 결과는 〈표 2〉와 같다. 각 동작별 석고체의 실

측 결과를 기초로한 동작 변화에 따른 체표면의 평균 변화치와 변화율은 〈표 3〉, 〈표 4〉에 제시하였다.

상지동작에 따른 견갑골 부위 체표면의 변화는 상지동작 각도가 정상자세인 0°에서 45°, 90°로 변화할 때까지는 전체 계측부위에서 체표면의 신장 경향을 보였다.

그러나 동작각도가 135°로 커짐에 따라 견갑골 부위 상부에서 체표면의 수축이 나타나기 시작했고 180°에 이르러서는 거의 전 계측 부위에서 135°에 비해 체표면의 수축이 나타났다. 이러한 체표면의 변화를 동작 단계별



동작각도 0° ————— 동작각도 135° -x-x-x-
 동작각도 45° - - - - - 동작각도 180° -●-●-
 동작각도 90° -·-·-·-

<그림 4> 견갑골 부위 석고체의 수평단면도

〈표 2〉 건갑골 계측부위 평균치

(단위 : cm)

| 계측 부위 | | 동작각도 | | | | |
|-------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0° | 45° | 90° | 135° | 180° |
| 1단 | G ₁ - G ₂ | 3.03 | 3.28 | 3.33 | 3.23 | 2.90 |
| | G ₂ - G ₃ | 2.93 | 3.20 | 3.30 | 3.25 | 3.88 |
| | G ₃ - G ₄ | 3.03 | 3.30 | 3.35 | 3.18 | 2.60 |
| | G ₄ - G ₅ | 2.93 | 3.20 | 3.30 | 3.00 | 2.53 |
| | G ₁ - G ₅ | 11.92 | 12.98 | 13.28 | 12.66 | 10.91 |
| 2단 | H ₁ - H ₂ | 3.00 | 3.23 | 3.28 | 3.25 | 2.95 |
| | H ₂ - H ₃ | 3.00 | 3.38 | 3.58 | 3.55 | 3.18 |
| | H ₃ - H ₄ | 2.80 | 3.45 | 3.68 | 3.55 | 3.18 |
| | H ₄ - C ₅ | 2.78 | 3.28 | 3.55 | 3.55 | 3.03 |
| | H ₁ - C ₅ | 11.58 | 13.34 | 14.09 | 13.93 | 12.34 |
| 3단 | I ₁ - I ₂ | 3.03 | 3.15 | 3.15 | 3.38 | 2.95 |
| | I ₂ - I ₃ | 2.95 | 3.33 | 3.58 | 3.53 | 3.35 |
| | I ₃ - I ₄ | 2.80 | 3.58 | 4.00 | 4.10 | 3.72 |
| | I ₄ - D ₅ | 2.73 | 3.70 | 4.20 | 4.25 | 3.98 |
| | I ₁ - D ₅ | 11.5 | 13.76 | 14.93 | 15.26 | 14.01 |
| 4단 | J ₁ - J ₂ | 2.98 | 3.00 | 3.18 | 3.25 | 3.03 |
| | J ₂ - J ₃ | 2.73 | 3.20 | 3.33 | 3.55 | 3.33 |
| | J ₃ - J ₄ | 2.80 | 3.48 | 3.93 | 4.13 | 3.95 |
| | J ₄ - E ₅ | 2.70 | 4.70 | 6.00 | 6.05 | 6.05 |
| | J ₁ - E ₅ | 11.23 | 14.36 | 16.44 | 16.98 | 16.36 |
| 5단 | K ₁ - K ₂ | 2.78 | 2.93 | 3.25 | 3.10 | 3.05 |
| | K ₂ - K ₃ | 2.70 | 3.00 | 3.55 | 3.25 | 3.03 |
| | K ₃ - K ₄ | 2.56 | 3.08 | 4.13 | 3.40 | 3.40 |
| | K ₄ - F ₅ | 2.55 | 4.85 | 6.05 | 5.65 | 5.35 |
| | K ₁ - F ₅ | 10.59 | 13.86 | 15.39 | 15.40 | 17.85 |

로 세분하여 분석한 결과는 다음과 같다.

상지 동작각도가 0°에서 45°로 변화할 때는, 건갑골 부위 하부인 4단과 5단의 신장율이 27.8%, 30.9%로 전체 계측 부위에 비교해 볼 때 높은 신장율을 나타내었으며 특히 4단의 J₄-E₅, 5단의 K₄-F₅ 부위가 74.1%, 90.2%로 매우 높은 신장율을 보였다. 반면 건갑골 부위 상부인 1단은 8.9%, 2단은 15.1%, 3단은 19.5%의 신장율을 보여 건갑골 부위 상부에서 하부로 갈수록 높은 신장율을 보이는 것으로 나타났다.

상지 동작각도 45°에서 90°로 변화 할때는 0°에서 45°의 변화시보다 전반적인 신장율은 낮았으나 0°에서 45°

의 변화 때와 같이 4단위의 J₄-E₅, 5단의 K₄-F₅ 부위에서 14.5%, 26.4%의 신장율로 다른 부위에 비해 높은 신장율을 보였고 1단은 2.3% 2단은 2.3%, 2단은 5.6%, 3단은 8.2%로서 앞서와 마찬가지로 건갑골 부위 하부로 내려 갈수록 신장율은 증가되었다.

상지 동작각도가 90°에서 135°로 이동하면서 동작각도 90°에 비해 1단은 -4.7%, 2단은 -1.1%의 수축 현상을 보이기 시작했다. 3단은 I₂-I₃, 5단은 K₄-F₅ 부위에서 수축현상을 보였으나 단 전체로 볼 때는 3단, 4단, 5단은 2.4%, 3.5%, 2.1%의 미소한 신장을 나타내었다. 그러나 정상 자세인 0°과 비교할 때는 전체 부위에

〈표 3〉 견갑골 부위별 동작에 따른 평균 변화율

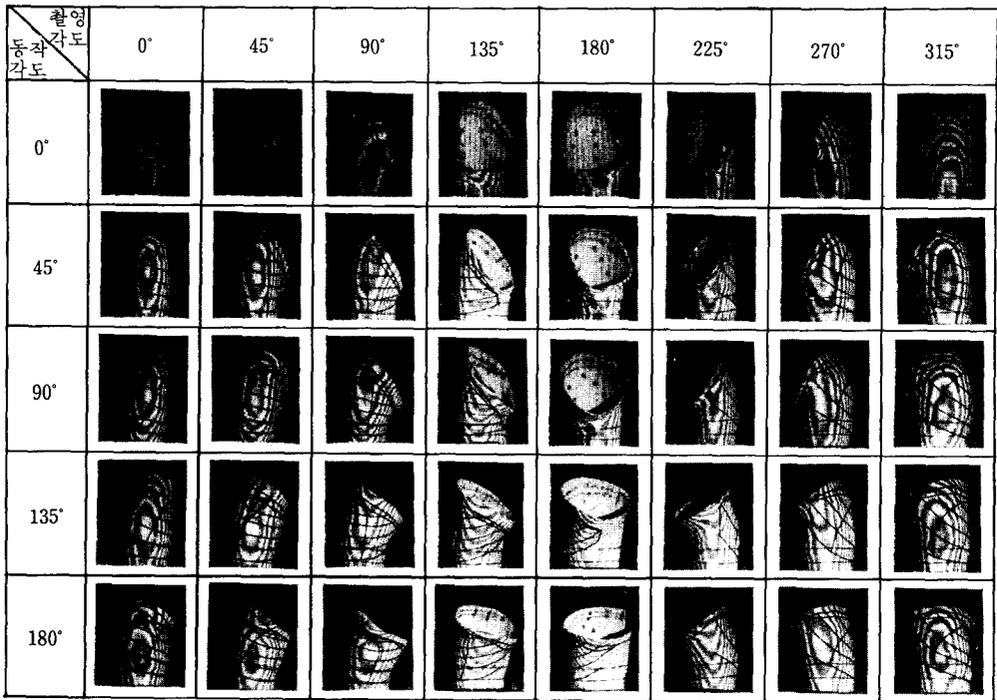
(단위 : %)

| 동작각도변화 계측부위 | | 동작 단계별 평균 변화율 | | | | 각 동작별 평균 변화율 | | | |
|----------------|---------------------------------|---------------|-------------|--------------|---------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| | | 0°→ 45° | 45°→ 90° | 90°→ 135° | 135°→ 180° | 0°→ 45° | 0°→ 90° | 0°→ 135° | 0°→ 180° |
| 1단 | G ₁ - G ₂ | 8.3 | 1.5 | -3.0 | -10.2 | 8.3 | 9.9 | 6.6 | -4.3 |
| | G ₂ - G ₃ | 9.2 | 3.1 | -1.5 | -11.4 | 9.2 | 12.6 | 10.9 | -1.7 |
| | G ₃ - G ₄ | 8.9 | 1.5 | -5.1 | -18.2 | 8.9 | 10.6 | 5.0 | -14.2 |
| | G ₄ - B ₅ | 9.2 | 3.1 | -9.1 | -15.7 | 9.2 | 12.6 | 2.4 | -13.7 |
| | G ₁ - B ₅ | 8.9 | 2.3 | -4.7 | -13.9 | 8.9 | 11.4 | 6.2 | -8.5 |
| 2단 | H ₁ - H ₂ | 7.7 | 1.5 | -0.9 | -9.2 | 7.7 | 9.3 | 8.3 | -1.7 |
| | H ₂ - H ₃ | 12.7 | 8.9 | -0.8 | -10.4 | 12.7 | 19.3 | 18.3 | 6.0 |
| | H ₃ - H ₄ | 23.2 | 6.7 | -3.5 | -10.4 | 23.2 | 32.4 | 26.8 | 13.6 |
| | H ₄ - C ₅ | 18.0 | 8.2 | 0.8 | -15.4 | 18.0 | 27.7 | 28.8 | 9.0 |
| | H ₁ - C ₅ | 15.1 | 5.6 | -1.1 | -11.4 | 15.1 | 21.6 | 20.3 | 6.6 |
| 3단 | I ₁ - I ₂ | 4.0 | 0.0 | 7.3 | -12.7 | 4.0 | 4.0 | 11.6 | -2.6 |
| | I ₂ - I ₃ | 12.9 | 7.5 | -1.4 | -5.1 | 12.9 | 21.4 | 19.7 | 13.6 |
| | I ₃ - I ₄ | 27.9 | 11.7 | 2.5 | -9.0 | 27.9 | 42.9 | 46.4 | 33.2 |
| | I ₄ - D ₅ | 35.5 | 13.5 | 1.2 | -6.4 | 35.5 | 53.8 | 55.7 | 45.8 |
| | I ₁ - D ₅ | 19.5 | 8.2 | 2.4 | -8.2 | 19.5 | 29.7 | 32.6 | 21.7 |
| 4단 | J ₁ - J ₂ | 0.7 | 6.7 | 2.2 | -6.8 | 0.7 | 6.0 | 8.3 | 1.0 |
| | J ₂ - J ₃ | 17.2 | 4.1 | 6.0 | -6.2 | 17.2 | 22.0 | 30.0 | 22.0 |
| | J ₃ - J ₄ | 23.3 | 12.9 | 5.1 | -4.4 | 23.3 | 40.4 | 47.5 | 41.1 |
| | J ₄ - E ₅ | 74.1 | 27.7 | 0.8 | 0.0 | 74.1 | 122.1 | 124.1 | 124.1 |
| | J ₁ - E ₅ | 27.8 | 14.5 | 3.5 | -3.7 | 27.8 | 46.3 | 51.2 | 45.7 |
| 5단 | K ₁ - K ₂ | 5.4 | 1.0 | 6.9 | -1.6 | 5.4 | 4.3 | 11.5 | 9.7 |
| | K ₂ - K ₃ | 11.1 | 4.3 | 3.8 | -6.8 | 11.1 | 15.9 | 20.4 | 12.2 |
| | K ₃ - K ₄ | 20.3 | 5.5 | 5.3 | 0.0 | 20.3 | 26.2 | 32.8 | 32.8 |
| | K ₄ - F ₅ | 90.2 | 26.4 | -7.8 | -5.3 | 90.2 | 140.4 | 121.6 | 109.8 |
| | K ₁ - F ₅ | 30.9 | 11.0 | 2.1 | -3.7 | 30.9 | 45.3 | 45.4 | 40.0 |

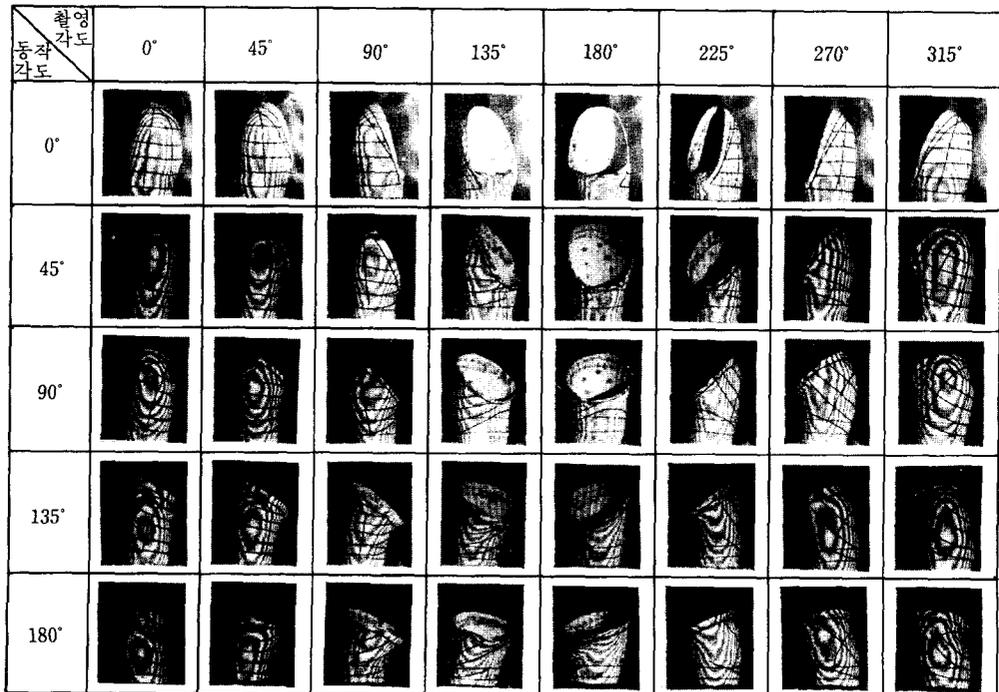
〈표 4〉 견갑골 부위에서의 동작에 따른 평균 변화치

(단위 : cm)

| 동작각도 변화 계측 부위 | | 동작 단계별 평균 변화치 | | | | 동작별 평균 변화치 | | | | 최대 신장치 |
|---------------------|--|---------------|-------------|--------------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|
| | | 0°→ 45° | 45°→ 90° | 90°→ 135° | 135°→ 180° | 0°→ 45° | 0°→ 90° | 0°→ 135° | 0°→ 180° | |
| 1단 | | 1.06 | 0.30 | -0.62 | -1.75 | 1.06 | 1.36 | 0.74 | 1.01 | 1.36 |
| 2단 | | 1.76 | 0.75 | -0.16 | -1.59 | 1.76 | 2.51 | 2.35 | 0.76 | 2.51 |
| 3단 | | 2.26 | 1.17 | 0.33 | -1.25 | 2.26 | 3.43 | 3.76 | 2.51 | 3.76 |
| 4단 | | 3.13 | 2.08 | 0.54 | -0.62 | 3.13 | 5.21 | 5.75 | 5.13 | 5.75 |
| 5단 | | 3.27 | 1.53 | 0.01 | -0.57 | 3.27 | 4.89 | 4.81 | 4.24 | 4.81 |



〈그림 5〉 피험자 A의 상지 석고체에 대한 회전 각도별 Moiré 촬영 결과



〈그림 6〉 피험자 B의 상지 석고체에 대한 회전 각도별 Moiré 촬영 결과

| 촬영각도 동작각도 | 0° | 45° | 90° | 135° | 180° | 225° | 270° | 315° |
|--------------|----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 0° | | | | | | | | |
| 45° | | | | | | | | |
| 90° | | | | | | | | |
| 135° | | | | | | | | |
| 180° | | | | | | | | |

〈그림 7〉 피험자 C의 상지 석고체에 대한 회전 각도별 Moiré 촬영 결과

| 촬영각도 동작각도 | 0° | 45° | 90° | 135° | 180° | 225° | 270° | 315° |
|--------------|----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 0° | | | | | | | | |
| 45° | | | | | | | | |
| 90° | | | | | | | | |
| 135° | | | | | | | | |
| 180° | | | | | | | | |

〈그림 8〉 피험자 D의 상지 석고체에 대한 회전 각도별 Moiré 촬영 결과

서 체표면이 신장했으며 4단에서 51%로 가장 높은 신장율을 보였다.

상지 동작각도가 135°에서 180°로 이동하면서는 전 계측 부위 모두에서 135°에 비해 체표면이 수축하였다. 수축율은 견갑골 부위 상부인 1단이 -13.9%로 가장 높았고 2, 3, 4, 5단으로 내려 갈수록 -11.4%, -8.2%, -3.7%, -3.7%로 낮은 수축율을 보였다. 그러나 정상 자세인 0°와 비교할 때는 1단만 수축하는 현상을 보였으며 2, 3, 4, 5단 모두 신장하였고, 4단에서 45.7%로 최고의 신장율을 보였다.

이상의 상지 동작에 따른 견갑골 부위의 체표면의 변화를 볼 때 동작각도 0°에서 45°, 90°로 커짐에 따라 계측 부위 전체에서 체표면 신장 현상을 나타내었다. 상지의 후액와점에 수평 4단과 그 하부에 위치한 5단의 신장율이 매우 컸으며, 특히 후액와점에 근접한 J₄-E₅, K₄-F₅의 신장율이 매우 컸다. 또한 이 부위는 각 동작에 따른 전체 계측 부위에서도 가장 큰 변화율을 보인 곳으로 동작 단계별로 보았을 시 0°에서 45°로 변화할 때는 K₄-F₅ 부위가 90.2%로, 각 동작별로 보았을 때는 180°에서 J₄-E₅ 부위가 가장 높은 신장율을 나타내었다. 이는 상지의 주축이 되는 上腕骨의 움직임에 따라 이에 연결되어 있으며 액와의 후벽이 되는 廣背筋의 신장에 많은 영향을 받는 것으로 보인다.

135° 부터는 견갑골 부위 상부 즉, 1단에서 부터 수축이 시작되어 180°에 이르러서는 전 계측점에서 135°에 비해 체표면이 수축되는 현상을 보였다. 이는 상지의 직상상거 동작이 180°로 커짐에 따라 피부와 근육이 신장한계를 넘어서 견갑골 상방부로 당겨지는 현상에 의한 것으로 보여진다. 특히 肩部에 가까운 1, 2단의 수축율이 큰 것은 비교적 동작각도가 작은 상지동작은 상완골이 연결되어 있는 어깨관절 만으로 가능하지만 그 이상이 되면 견봉이 위치한 쇄골의 외측단이 당겨져서 견갑골 하단이 옆으로 어깨 관절면이 상방되어야만 가능하므로¹⁰⁾ 이를 위해 增幅筋이 수축하게되고 따라서 이와 근접한 1, 2단의 수축율이 큰 것으로 보여진다.

상지 동작에 따른 견갑골 부위의 실측 평균 변화치인 <표 4>에 의하면 정상 자세인 0°와 최대 체표면 신장동작 각도와와의 체표면 변화치가 1단은 1.36 cm, 2단은 2.51 cm, 3단은 3.76 cm, 4단은 5.75 cm, 5단은 4.81 cm를 나타내었다. 이 치수는 의복 구성시 뒷길의 여유분으로 고려되어야 한다고 할 수 있다. 특히 의복 원형 제도

시 뒷길폭이라할 수 있는 4단의 신장 치수가 가장 크므로 상지 운동에 대한 의복 저항을 적게하기 위해서는 이 부분의 여유분 설정에 유의해야 한다. 즉 동작 각도가 적은 정장의 경우 뒷길에서 최소 $\frac{B}{4} + 3.13$ cm 이상의 여유분이, 동작 각도가 큰 운동복이나 작업복은 $\frac{B}{4} + 5.75$ cm 이상의 여유분이 뒷길폭에서 필요하다고 할 수 있으나 착의 형태를 생각했을 시는 진동돌레, 소매산 높이 이동도 부가요인으로 고려하여 착의 형태와 여유분 사이에 적절한 조화가 필요하다 하겠다.

2. 상지 동작에 따른 上腕部の 변화

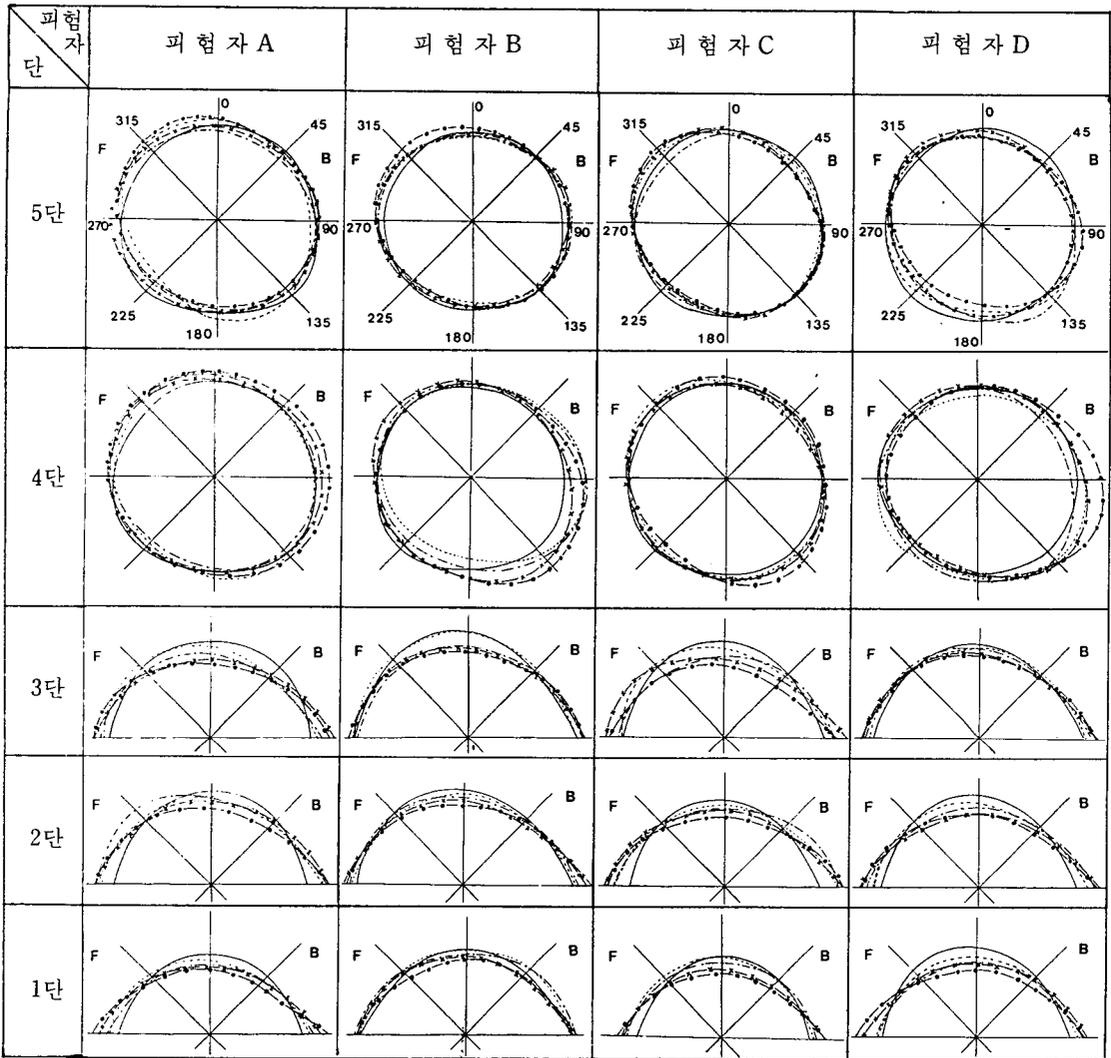
상지 석고체의 회전 각도별 Moiré촬영 결과는 <그림 5>, <그림 6>, <그림 7>, <그림 8>과 같다.

이 결과에 의하면 동작 각도 0°와 180°에서는 한 피험자를 제외하고 3피험자 사이에서 동일한 최대 돌출 부위를 나타내었고 이를 중심으로 균일한 등고선이 형성되었다. 그러나 45°, 90°, 135°에서는 피험자 마다 각기 다른 최대 돌출 부위를 보였다. 이러한 차이는 각 피험자에 따른 상완부의 피하지방의 두께와 상완부 근육 크기에서의 차이에 기인한 것으로 보인다. 각 피험자의 동작에 따른 최대 돌출 부위의 변화를 <표 5>에 제시하였다.

<그림 9>은 각 동작에 따른 상지 석고체의 수평단면 중합도이다. 여기서 사용된 각 단별 수평단면도는 상지 석고체의 1, 2, 3 단은 기준선을 기준으로 하였고, 4, 5 단은 상완부 수직 중심선인 A-F₃서과 E₃, F₃ 점에서 직각으로 교차되는 보조선을 그어 이 선을 기준으로한 수평단면도를 제작하였다. 또한 상완 1, 2, 3단은 액와 수평위 상반부로서 상반선과 연결된 부위이므로 팔돌레선(견선점과 전·후 액와점을 잇는 선: E₁-A-E₅) 외곽 부분만 단면도 전개가 가능하였다.

<표 5> 촬영각도 0°에서의 각 동작별 석고체의 최대돌출 부위

| 동작각도 \ 피험자 | A | B | C | D |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 0° | E ₃ -E ₃ | C ₃ -C ₃ | C ₃ -F ₃ | C ₃ -F ₃ |
| 45° | C ₃ -E ₃ | B ₃ -D ₃ | B ₃ -C ₃ | B ₃ -D ₃ |
| 90° | B ₃ -E ₃ | B ₃ -C ₃ | C ₃ | E ₃ -F ₃ |
| 135° | C ₃ -F ₃ | D ₃ -E ₃ | C ₃ -D ₃ | B ₃ -C ₃ |
| 180° | D ₃ -F ₃ | D ₃ -F ₃ | C ₃ -E ₃ | C ₃ -F ₃ |



동작각도 0° ————— 동작각도 135° — x — x
 동작각도 45° - - - - - 동작각도 180° — • — •
 동작각도 90° — · — ·

〈그림 9〉 상지 동작별 석고체의 수평 단면 중합도

〈표 6〉은 각동작별 석고체의 수평단면도를 실측한 평균 치수로 4, 5단의 최대, 최소 직경과 1, 2, 3단의 수평, 수직 방향의 직경을 계측하였다.

〈표 6〉에 의하면 상완 4, 5단의 수평 단면은 동작 각도가 0°인때 수평단면 직경의 최대, 최소치의 차이가 0.4 cm, 0.5 cm인 원형에 가까운 형태에서, 동작각도가 커

지면서 수평 단면 직경의 최대, 최소치의 차이가 1.0 cm에서 1.4 cm에 이르는 타원형으로 변화하는 경향을 보였으며, 〈그림 9〉에서 나타난 바와 같이 타원의 최대 직경 부위가 상완부 전면의 도화각도 315°와 후면의 도화각도 135°를 잇는 방향으로 이동하는 것으로 나타났다. 이 부위는 인체계측점 F₁과 F₅를 수평으로 잇는 부

위로 조정미(1985)등¹⁹⁾의 연구에서 전방수직상거시 높은 의복압을 나타낸 부위와 일치한다. 이것은 동작각도가 커짐에 따라 액와 수평위부분 상완의 단면이 타원형으로 바뀌면서 횡단면은 길어지는 반면 소매의 여유분의 양과 위치는 고정되어 있으므로 이 부위의 의복압이 이 동작각도가 커짐에 따라 커지고 또 각 부위별 의복압의 차이도 커지는 것으로 추측된다.

상완부 1, 2, 3단은 동작각도가 커질수록 수직 방향의 직경이 감소하였고 수평 방향의 직경은 0°에서 135°까지는 증가하나 180°에서는 감소하였다.

이상의 결과로 보면 동작각도가 커질수록 팔둘레선의 수평폭이라 할 수 있는 상완폭은 커지고 상완중심선(A-F₃)과 팔둘레선 사이의 상완두께는 작아진다 할 수 있

다. 이것은 동작각도가 큰 의복구성시 인체 어깨끝의 복고면을 형성하는 오그립분(Ease분)이 거의 없고 소매폭을 넓게 할 수 있는 낮은 소매산이 더 기능적이라는 이제까지의 선행 연구 결과들을 실증적으로 뒷받침 해준다. 그리고 동작각도가 큰 의복소매의 제도와 봉제시 소매산 높이를 변경시키지 않을 경우 Ease분의 분배는 견선점을 중심으로한 소매 중앙 부위보다는 견선점과 전, 후액와점의 중간을 기준으로 하는 것이 타당하다고 하겠다. 그러나 Ease분의 분배가 견선점을 중심으로 이루어 질 때 가장 소매 모양이 아름답다는 이제까지의 연구들에 비추어 외양과 기능성을 적절히 배합시킨 소매의 제도 봉제법이 개발되어야 할 것이다.

3. 상완과 견갑골부위의 상관관계

상완과 견갑골부위 각 단별 상관계수를 산출하였다.

〈표 7〉은 Spearman의 순위차 상관계수의 결과로 상완과 견갑골부위 각 단 사이에서 의미있는 정적 상관관계를 보였고 상관의 정도는 높은 것으로 나타났다.

IV. 결 론

본 연구는 동작 범위가 큰 상지와 상지 운동에 영향을 받는 견갑골 부위의 형상 변화를 석고법과 Moiré Photography 실험을 통하여 파악하고 이 결과를 의복 구성에 응용하고자 하였다.

1. 肩胛骨 部位는 Moiré 縞 형상으로부터 동작에 따른 일정한 체형 변화가 파악되었다.
2. 上肢 동작각도가 커짐에 따라 견갑골 부위에서 腋窩周邊은 높은 신장율을 보였고, 肩部周邊은 수축하는 경향을 보였다.
3. 의복구성시 뒷길 여유분으로 고려되어야 할 치수는 최소 $\frac{B}{4} + 3.13$ cm이고, 활동량이 큰 의복제작시는 $\frac{B}{4} + 5.75$ cm 이상이어야 한다.
4. 上腕部의 水平斷面은 동작각도가 커질수록 原型에서 橢圓型으로 변화하는 경향을 보였다.
5. 上腕과 肩胛骨 부위 각 단 사이에 의미있는 정적상관관계를 나타내었다.

〈표 7〉 상완과 견갑골부위의 각 단별 상관관계

| 견갑골 상완 | 1단 | 2단 | 3단 | 4단 | 5단 |
|-----------|---------|--------|----------|----------|--------|
| 1단 | 0.693** | | | | |
| 2단 | | 0.510* | | | |
| 3단 | | | 0.740*** | | |
| 4단 | | | | 0.830*** | |
| 5단 | | | | | 0.445* |

* P < .05 ** P < .01 *** P < .001

〈표 6〉 상완부 수평단면도의 평균 실측치 (단위 : cm)

| 계측 부위 | 동작각도 수평 단면의 직경 | 동작각도 | | | | |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|
| | | 0° | 45° | 90° | 135° | 180° |
| 1단 | 최대 ① | 9.0 | 9.5 | 9.4 | 9.6 | 9.6 |
| | 최소 ② | 8.6 | 8.1 | 8.2 | 8.5 | 8.3 |
| | ① - ② | 0.4 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.3 |
| 2단 | 최대 ① | 9.2 | 9.9 | 9.8 | 10.0 | 10.2 |
| | 최소 ② | 8.7 | 8.6 | 8.8 | 8.9 | 8.9 |
| | ① - ② | 0.5 | 1.3 | 1.0 | 1.1 | 1.3 |
| 3단 | 수평 | 9.9 | 10.2 | 10.2 | 11.2 | 10.8 |
| | 수직 | 4.6 | 4.3 | 4.0 | 3.9 | 3.6 |
| 4단 | 수평 | 9.3 | 10.3 | 10.8 | 11.0 | 11.1 |
| | 수직 | 4.4 | 4.0 | 3.9 | 3.7 | 3.5 |
| 5단 | 수평 | 8.8 | 9.3 | 9.5 | 9.9 | 9.8 |
| | 수직 | 3.9 | 3.7 | 3.5 | 3.3 | 3.1 |

참 고 문 헌

- 1) Ashizawa Kumi 外 1人, “衣服設計のためのモアレ法 應用の試み”, 第3回 Moire 研究會論文集, 1977, p. 12.
- 2) Higushi Ukiko 外 1人, “Moire法による體型測定”, 日本家政學雜誌, Vol. 31, No. 5, 1978, pp. 78-79.
- 3) Shinobu Nagashima 外 4人, “自由曲面による人體 Modelの生成とその應用”, 第5回 Moire研究會論文集, 1980, pp. 27-28.
- 4) Emiko Tsutsumi, “moire 法による頸部表面の近似展開”, 日本家政學雜誌, Vol. 31, No. 5, 1980, pp. 20-21.
- 5) K. Ashizawa 外 4人, “生體計測用 Moire撮影裝置の試案”, 第7回 Moire研究會論文集, 1982, pp. 49-61.
- 6) 김혜경, “生體觀察을 위한 Moire Photograph法の 深索的 研究(I)”, 연세논총 제21집, 1985, pp. 251-272.
- 7) 김혜경 외 2인, “生體觀察을 위한 Moire Photograph 法の 深索的 研究(II)-上肢石膏標本 및 着衣기체를 중심으로-”, 연세대학교 생활과학논집 제3집, 1989, pp. 11-21.
- 8) 공업진흥청, 國民 標準體刑 調査 報告書, 1986, p. 332.
- 9) 최정희, “상지동작에 따른 소매형태 變化에 관한 研究”, 연세대학교대학원 碩士學位論文, 1984.
- 10) 박혜숙역, 被服構成學-理論編-, 日本文化女子大學 被服構成研究室編, 경춘사, 서울, 1987, pp. 250-266.
- 11) 提江美子, “Moire形成法による 體刑把握に關する 基礎的研究”, お茶の水女子大學 學位論文, 1978.
- 12) 上井サチヨ 外 3人, “モアレレリフによる部分體刑の 考察”, 第4回 Moire研究會論文集, 1978, p. 30.
- 13) 古澤 徹 外 1人, “變形格子パターンを利用した人體モデルの製作”, 第8回 Moire 研究會論文集, 1982, p. 30.
- 14) 立花厚子 外 2人, “肩部近似表面展開法”, 第8回 Moire研究會論文集, 1982, pp. 12-13.
- 15) 延原廣美, “Moire法による 體刑把握に關する 研究”, お茶の水女子大學 學位論文, 1975.
- 16) 朝姜孝仁 外 4人, “モアレ法を用いた動的姿勢の分析 法”, 第9回 Moire研究會論文集, 1983, p. 37.
- 17) 平澤和子, “平面製圖法による原型の形態因子(第2報)-スカート原型(老年女子)”, 日本家政學會誌, Vol. 38, No. 1, 1987, pp. 47-52.
- 18) 平澤和子 外 1人, “平面製圖法による原型の形態因子(第3報)-ズボン原型のくり幅”, 日本家政學會誌, Vol. 38, No. 4, 1987, pp. 301-309.
- 19) 조정미, “신체 동작과 의복여유분에 따른 의복압에 대한 탐색적 연구-견갑골·상지를 중심으로, 한국의를학회지, Vol. 11, No. 1, pp. 11-19.