

치수체계의 신체 적합도를 개선하기  
위한 수리적 방법 연구 :  
- 미국 해군 여성의 신체측정치를 중심으로 -

김미숙\* · 김정룡\*\*

ABSTRACT

A statistical method was developed to examine the US navy women's sizing system. Subjects including 906 navy female personnels were classified into seven groups based on the body type. Regression analyses were performed within seven groups to determine the sizing system maximizing the fitness of clothing in each group. New parameters were developed and used to statistically investigate the fitness level based upon both navy sizing system and regression based system in this study. A customized SAS program was used to compute the fitness levels. Results indicated that the navy sizing system showed lower fitness level in most groups except Juniors than the regression based system. It was concluded that the current method with new parameters could be used as an objective tool to evaluate the existing or new sizing system. This method can be further validated in other sample populations.

---

\* 경희대학교 의상학과

\*\* 한양대학교 산업공학과 인체공학연구실

## 1. 서 론

제조 기계의 발달에 따른 의복의 대량 생산과 유통 산업의 발달, 구매력의 증가 및 구매시 편이도 등의 이유로 인해, 기성복이 현대인의 의복의 대부분을 차지하게 되었다. 그러나 이러한 기성복은 불특정 다수를 대상으로 생산되기 때문에 의복의 맞춤새에 문제가 발생하기 쉬운 것이 단점으로 지적되고 있으며, 이러한 맞춤새의 문제로 인한 소비자들의 불만이 증가되고 있다(Tamburrino, 1992a; 이진희 외, 1994; 최혜선·이경미, 1995). 기성복의 맞춤새에 대한 불만 요인이 점차 두드러지고 있는 원인은 다양한 라이프 스타일, 식생활, 운동 정도에 따른 체형과 신체 치수 변이도의 증가 및 소비자들의 맞춤새에 대한 욕구의 증가를 들 수 있다. 신체 적합도가 높은 의복을 구입하기 위해서는 소비자들은 의복 구입시 여러 사이즈의 제품을 입어봐야 하고 구입 후에도 수선을 위해 시간적, 금전적 낭비 및 정신적 손해를 보게 되는 경우가 있다. 이러한 기성복의 부적합한 치수로 인해 겪는 불편은 인체 크기의 변이도, 즉 인체 크기의 표준편차가 큰 유럽이나 미국뿐 아니라(신장 표준편차 6.52 cm), 변이도가 상대적으로 적은 한국의 경우에도(신장 표준편차 5.05 cm) 중요한 문제로 지적되고 있다(Gorden et al, 1989; 김철중 외, 1992).

이러한 불편은 경제적으로도 많은 문제를 발생시킨다고 하겠다. 그 예로 유통업체의 의복 구매시 고객의 신체치수에 대한 정확한 이해의 부재는 바이어로 하여금 막연한 추측에 의한 구매를 하게 하며 이에 따른 경제적 손실의 부담은 결국 소비자에게 전가된다. 통신 판매 회사의 경우도 부정확한 치수체계로 인

해 반품 및 반송료 등의 손해를 입고 있으며 이에 대한 비용 역시 소비자의 몫으로 돌아가게 된다. 이러한 문제의 해결을 위해서는 소비자들의 체형 및 신체치수를 잘 이해하여 의복치수에 반영시킴으로써 최적의 맞춤새를 가진 기성복을 생산해낼 수 있는 기성복 치수체계가 세워져야 하겠다. 이를 위해서는 첫째, 기존의 치수체계의 신체 적합도를 평가할 수 있는 방법이 필요하고, 둘째, 이에 따른 새로운 치수체계를 설정할 수 있는 도구가 필요하다고 하겠다. 현재의 치수체계가 실제의 신체측정치를 얼마나 잘 반영하였는가를 알아보기 위하여 흔히 피실험자에 대한 주관적 만족도 조사를 통하여 연구되고 있고(민동원, 1986; 정홍숙·정삼호, 1990; 최혜선·이경미, 1995), 새로운 치수체계를 설정하려는 연구들도 진행되어 왔다(도재은 외, 1983; 1985; 이진희 외, 1994).

본 연구에서는 신체 적합도 측정을 위해, 이제까지의 선호도를 중심으로한 방법과는 달리, 객관성과 효율성을 고려한 수리적 신체 적합도 측정 방법을 제시하려고 한다. 이러한 시도는 인체 실측치가 일반적인 치수체계에 나타난 것과 같이 홑수 변화에 따라 규칙적으로 증가하거나 감소하지 않는다는 연구결과(김성득·박영택, 1992; 이진희 외, 1994)와 자체 자료조사에서 착안되었다. 본 연구에서는 실제 측정치와 가장 근접한 값을 수리적 모형을 통해 통계적으로 구해내고 이를 기존의 치수체계에 의한 의복치수와 비교하여 그 신체 적합도를 측정하려는 시도이며 그림 1에 이러한 착안 논리가 표현되어 있다. 본 연구 결과에 따라서, 체형별 치수체계와 대상 집단의 측정치만을 가지고 객관적인 신체 적합도를 예상해 낼 수 있고, 이와 더불어 개선된 치수체계

도 제안해 낼 수 있게 될 것이다. 이러한 방법은 신체 적합도 측정에 필요한 시간과 경비절감 효과와 더불어, 기존의 주관적 선호도 조사에 나타난 결과를 수치적으로 설명할 수 있는 객관적 자료를 제공해 줄 수 있다는 장점도 있다. 그러므로 본 연구가 미해군에는 물론, 한국의 경우, 차후 체형분류에 의한 치수체계를 확립하는데 지대한 효용가치가 있다고 기대된다. 특히 본 연구에서 사용한 미해군 여성의 신체 자료는 미국 인체계측연구소<sup>1)</sup>에서 미해군 치수체계 평가를 위해 연구용으로 위탁 받은 것으로 측정의 신뢰도가 높은 자료라고 하겠다.

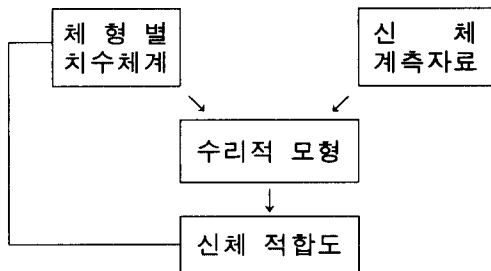


그림 1. 신체 적합도 측정과 그 이용방안에 대한 이론적 순서도

## II. 연구 배경 및 동향

### 1. 미국 여자 기성복 치수체계

미국의 여성 기성복은 체형별로 나뉘어 생산이 되며 크게 Juniors, Misses, Half, Women's의 네 가지 체형으로 구분된다

(Tamburrino, 1992a ; Glock and Kunz, 1990). 이중 Juniors와 Misses는 체형이 조금 작고 신장이 작은 Petite체형으로 나뉘고, Misses는 키가 큰 Misses Tall 체형으로 세분되기도 한다. 체형구분의 기준은 신장, 등뒤 길이, 신체발육 및 형태 등으로 통일된 기준이 없고 치수체계에 따라 다르다. Misses는 일반적으로 신장이 161.3cm 이상이고 체형이 발달되고 신체 비례가 균형이 잡힌 체형을 말한다. Misses Petite는 Misses와 비슷하나 신장이 작고 치수에 p를 붙여 표기한다. Misses Tall은 Misses 보다 신장이 크고(170.2cm~182.5cm)신체가 잘 발달되고 등뒤길이가 다른 집단보다 긴 체형을 지칭한다. 이에 반해 Juniors는 키가 161.3cm 미만이며 Misses보다 신체비례가 균형이 덜 잡혀있고 홀수로 치수를 표기한다. Women's는 Misses 보다 체형이 둥글고 신체 각 비율이 길다. Half는 Juniors size와 신장이 같으나 허리가 굽으며 엉덩이와 가슴이 풍만하며 신체의 윤곽선이 둥근 사람을 일반적으로 지칭한다. 최근에는 Large Misses, Women's, Half size를 Large size로 통합되어 쓰이는 경향을 보이고 있으며 Juniors와 Misses size의 중간형태인 Juniors/Misses split size가 나타났다 (Chun-Yoon and Jasper, 1992).

미국 기성복의 치수체계의 근간이 되는 인체계측은 1941년 O'Brien과 Shelton이 18~83세 사이의 백인여성 14,698명을 대상으로 한 것으로 체중과 58 신체부위를 계측하였다. 이 인체계측을 토대로 한 첫 치수체계가 1945년에 National Bureau of Standards에 의해 발표되었다. 이 후에는 1954년에 미 상무성에 의해 TS-5200A(US Department of Commerce, 1954)가 발표되었고 Misses, Juniors,

1) Anthropology Research Project Inc. : NASA 1024(Anthropology Research Project, 1978a; 1978b)의 측정방법을 정의한 연구소이며, Webb Associates의 후신임.

Women's, Half의 4가지 체형, 3가지 신장 (Tall, Regular, Short) 과 3가지 엉덩이 타입 (Slender, Average, Full)이 사용되었다. 1971년에는 이 치수체계가 수정되어 PS42-70 (US Department of Commerce, 1971)으로 발표되었고 의류업계에 의해 사용되었으나 치수체계가 실제 소비자의 체형을 잘 반영하지 못하여 1983년에 폐지되었다. O'Brien과 Shelton(1941)의 계측치에 기초를 둔 치수체계가 현대의 소비자의 체형을 잘 반영하지 못한다는 사실은 Patterson(1981)의 연구에서도 나타난다. 65세 이상의 여성을 신체 계측하여 O'Brien과 Shelton(1941)의 계측치와 비교한 결과 33개 항목 중 25개가 유의한 차이를 보였고 치수체계에서 주요한 역할을 하는 엉덩이둘레, 허리둘레, 가슴둘레가 특히 달랐다. 패턴과 의복을 위한 치수체계인 CS215-58(US Department of Commerce, 1958)은 1958년에 미 상무성에 의해 발표되었으며 1968년에 수정되었다. 현재는 ASTM(American Society of Testing and Materials)에서 기성복 치수체계를 연구중이다.

이외의 여성체위에 대한 인체계측 자료를 사용한 연구로는 미국 해군여성 의복의 치수 체계를 평가해 놓은 연구가 있고(Mellian et al, 1990), 이를 토대로 미해군 여성을 위한 의복치수 체계가 발표되었다(Robinette et al, 1990). 이러한 군인들의 계측자료는 체형, 몸무게, 신장 등이 일반 소비자들과 비교했을 때 제한적인 집단에 대한 신체 계측치인 단점이 있으나 다수를 대상으로 한 인체 계측치라는데 큰 의미가 있다고 하겠다. 일반 소비자를 대상으로 한 신체 치수자료는 의복 제조회사나 통신판매 회사들에 의해 수집되어 자체적으로 고객의 치수체계를 세우고 제품을 생산

하고 있다. 심지어 각 의복치수에 대응하는 신체치수도 각 회사마다 차이가 크며 기성복 치수가 커지고 작아짐에 따라 실제 신체치수 등급 사이의 간격의 차이가 많이 나고 있다. 이러한 치수체계의 불일치성은 소비자들이 의복을 구입할 때 한 부분은 몸에 잘 맞으나 다른 부위는 크거나 작을 경우를 야기시키기도 한다. 한편 현재 미국에서 사용되는 대부분의 치수체계는 의복치수 등급의 변화가 확실적이기 때문에, 가슴둘레가 1인치 증가하면 허리둘레, 엉덩이둘레 치수의 변화량도 1인치씩 증가된 것을 볼 수 있다. 이렇게 치수 간격이 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레 등의 주요 신체 부위에 대해 일정하게 증감되는 것은 신체 부적합도의 원인으로 사료됨에도 불구하고, 대부분의 나라에서는 이러한 치수체계를 공통적으로 사용하고 있다. 그러므로, 기성복의 맞춤새에 불만족하고 있는 원인이 이러한 치수체계의 신체부위간 비례의 반영도의 문제에 의한 것인지를 분석하는 것이 필요하다고 하겠다.

## 2. 기성복 치수 만족도

기성복 치수 만족도에 대한 연구에서 Labat와 DeLong(1990)은 여성 소비자들이 주로 하의에, 특히 엉덩이 둘레와 허벅지 둘레에 대해 불만족하였다고 보고하였다. Tamburrino(1992b)는 표준 치수체계를 만들기 위해 여러 유명 제조업체들이 생산한 의복간의 치수 표기와 각 치수에 대응하는 주요 신체부위의 치수에서의 일관성을 조사하였고, 그 결과 여자 기성복이 몸에 맞지 않을 가능성은 80%에 달하고, 소비자들에게 인지도된 치수보다 한 치수 이상 클 가능성은 78%라고 보고하였다. 국내에서도 기성복에 대한 여성들의 불만족에 관한 많은 연구가 이루어져 왔고

여러 의복 부위에 대한 불만족이 보고되었다. 나예란(1981)은 상의는 어깨너비, 하의는 허리둘레를, 홍병숙(1985)은 소매길이, 옷길이, 어깨너비, 복부, 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레를, 민동원(1986)은 허리둘레와 엉덩이둘레를 불만족 부위로 보고하였다. 또 정홍숙과 정삼호(1990)는 소매길이와 옷길이, 허리둘레, 엉덩이둘레, 어깨너비를 문제 부위로 보고하였고, 정주희(1996)는 소매길이, 원피스와 바지길이, 스커트의 허리둘레가 수선빈도가 가장 큰 부위라 하였다. 이해영(1992), 이경미(1992), 박상희(1994), 정주희(1996)는 기성복 업체의 치수체계를 조사하였고 그 결과 대부분의 기성복 업체에 의해 사용되는 치수호칭과 치수에 대응하는 신체치수가 각기 달랐음을 보고하였다.

이러한 기성복의 맞춤새 및 치수체계의 문제 해결을 위해 기성복 치수체계에 관한 다양한 연구가 이루어져 왔다. 소비자를 실제로 계측한 후 이를 토대로 치수체계간의 신체치수를 비교하거나(이현옥, 1980), 체형을 분석하고(조길수, 1980), 체형분류의 기준이 되는 부위를 연구하여 의복의 치수규격을 설정하거나(손희순, 1989) 새로운 등급법(도재은, 1982; 도재은 외, 1983; 1985)에 관하여 연구하였다. Kim(1992)은 동양인과 백인 중 Petite size의 여성의 신체비율을 비교 분석하여 각 집단의 최적 치수 규격을 제시하였고, 이진희 외 3인(1994)은 1992년에 실시된 국민 표준체위조사 자료 중 성장이 완료된 18~51세의 성인 여성을 대상으로 체형을 건강한 체형, 왜소한 체형, 비만체형의 3가지로 분류하고 부위별 최적 규격치를 제시하였다. 특히 치수간격에 있어 소비자 빈도 분포가 높은 곳은 규격치 간격이 좁고 분포 빈도가 낮은 곳은 간격이 컸다. 연

령별로는 18~33세, 34~51세의 두 집단으로 나누고 18~33세의 연령집단보다 34~51세의 집단에서 기본치수의 허용범위가 넓게 나타났다. 이는 김성득과 박영택(1992)의 소비자의 기성복 구매확률을 높이기 위해서는 규격치를 일정하게 하기보다는 소비자의 분포밀도가 높은 곳에서는 규격치 간격을 좁게 설정해야 한다는 연구 결과와 일치하는 것이다.

### Ⅲ. 연구방법

위의 치수만족도 연구에서 보여준 바와 같이, 획일화된 치수 간격보다는 변형 간격을 사용한 치수체계가 신체 적합도를 향상시키고 소비자 만족도를 증가시키는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 기초로 하여, 본 연구에서는 모집단의 실측치를 최대한 반영한 치수체계를 제시하고 이러한 치수체계가 신체 적합도 면에서 통계적으로 유의한 이점을 보일 수 있는지를 수리적으로 밝히기 위해 통계적 검증을 실시하였다.

#### 1. 신체 자료

본 연구에서는 1987년 측정된 미해군 여성의 신체 계측치를 사용하였다(Mellian et al., 1990). 이 계측치는 일반에게 공개된 미국 여성 신체 계측치 중에서 1988년에 측정된 육군의 자료(Gorden et al, 1989)와 더불어 가장 최근 것으로 모두 15군데의 신체부위가 계측되었다. 본 연구에서는 이 중 의복제작에 주로 많이 사용되는 12부위의 계측치를 사용하여 분석하였고(목둘레, 어깨둘레, 윗가슴둘레, 가슴둘레, 아랫가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레, 등길이, 척추-손목길이, 안소매길이, 바깥소매

길이, 밑위길이, 뒤허리높이, 체중, 신장) 최종적으로는 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레를 본 연구의 치수체계를 결정하는데 사용하였다. 가슴, 허리, 엉덩이 둘레는 특히 소비자가 의복 구매시 일반적으로 사용하는 계측치이므로 본 연구의 신체 적합도 지수를 검증하기 위한 하나의 예로 사용하였다. 또한 이러한 계측치는 기존의 신체 적합도 연구와도 비교를 용이하게 할 수 있는 장점이 있다. 현재 본 연구에서 사용된 신체 계측은 미국 5개 주와 Washington, D.C.에 위치한 8개의 해군기지 에서 이루어졌으며, 연구대상은 906명의 18~50세 사이의 미 해군여성으로 인종별 구성은 백인 74%, 흑인 21%, 남미인 4%, 아시아계 1%로 모 집단의 각 인종구성비인 72%, 20%, 4%, 1%를 잘 대표하고 있다. 이 자료는 실제 측정을 담당한 Anthropology Research Project Inc. 에서 본 연구를 위해 제공되어졌다.

## 2. 체형분류

치수체계를 수립하기 위해 연구 대상을 체형별로 구분하였는데, 분류 기준은 미해군에서 제시한 신장, 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레의 치수범위를 사용하였다. 이 중 가슴, 허리, 엉덩이둘레는 Juniors, Misses, Women's 체형으로 분류하는데 쓰이고 신장은 Petite (161.3 cm 미만), Regular(161.3 cm 이상~170.2 cm 미만), Tall (170.2 cm 이상) 구분하는 기준으로 쓰였다. 최종적으로 Misses, Misses Petite, Misses Tall, Women's, Half, Juniors, Junior Petite의 7개 집단을 사용하였다(Tamburrino, 1992a).

## 3. 회귀분석을 이용한 치수체계 설정

실제 신체치수를 최대한 반영하기 위해서, 회귀분석을 통한 치수체계를 설정하였다. 특히 본 연구에서 사용한 가슴, 허리, 엉덩이 둘레 사이의 높은 상관관계가 발견된 바(표 2), 가슴둘레를 독립변수로 한 회귀분석을 사용할 때 종속변수가 실측 근사치에 가까워질 수 있는 실질적 가능성 나타내었다. Woodson 외 2인(1992)도 가슴둘레가 신체 다른 부위, 특히 둘레부위와 비교적 높은 상관관계를 나타내 보여주고 있다고 기술하였고, 허리둘레와는 0.745, 엉덩이 둘레와는 0.744 어깨둘레와는 0.806 등의 상관계수값을 보여주었다. 그러므로 본 연구에서는 906명의 대상자를 위에서 언급한대로 키, 가슴, 허리, 엉덩이 둘레를 기준으로 체형별로 분류하고, 가슴둘레를 독립변수로 하고 허리와 엉덩이 둘레를 종속변수로 하는 회귀분석 모델을 구하고 그에 따른 치수체계를 제안하여, 미해군 치수체계와 비교 검토를 실시하였다.

## 4. 귀무가설

회귀분석 모델을 통한 신체 치수와 미해군 치수체계에 의한 허리, 엉덩이 둘레의 치수 사이에는 기술통계적 차이가 있더라도 만일 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않는다면 굳이 수리적인 방법에 의한 치수체계의 필요성이 없어지게 되고, 그 반대의 경우에는 회귀분석에 의한 새로운 치수체계의 당위성이 확인될 것이다. 이를 위해, 본 연구에서는 미해군 치수체계를 사용했을 때의 신체 적합도를 계산해낼 수 있는 fitness parameter(신체적합지수)를 제시하고, 이를 회귀분석모델을 사용했을 때의 fitness parameter와 비교하여 유의한 차이가 있는지를 검증하였다. 귀무가설은 다음과 같다.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$\mu_1$  : 미해군 치수체계를 사용했을 때 신체 적합지수의 평균치(Fitness parameter by navy sizing system)

$\mu_2$  : 회귀분석모델에 의한 치수체계를 사용했을 때 신체적합지수의 평균치(Fitness parameter by regression model)

### 5. Parameter의 수리적 정의

주어진 귀무가설을 통계적으로 검증하기 위해 신체 적합도를 나타내 주는 parameter가 본 연구에서 새롭게 정의되었다. 이번 경우에는 허리둘레와 엉덩이둘레만을 신체적합지수에 반영되도록 설계되었다. Parameter는 실제 신체의 치수에서 치수체계에 의한 예상치를 뺀 값이므로 값이 적을수록 신체 적합도가 향상되었다고 할 수 있다. 다음은 fitness parameter를 계산할 수 있는 공식을 나타내 주고 있다.

$$\text{Fitness parameter by navy system (inch)} = ((\text{개인의 허리둘레 실측치} - \text{미해군 치수체계에 의한 의복의 허리둘레}) + (\text{개인의 엉덩이 둘레 실측치} - \text{미해군 치수체계에 의한 의복의 엉덩이 둘레})) / 2$$

$$\text{Fitness parameter by regression model (inch)} = ((\text{개인의 허리둘레 실측치} - \text{회귀분석에 의한 치수체계를 따른 의복의 허리둘레}) + (\text{개인의 엉덩이 둘레 실측치} - \text{회귀분석에 의한 치수체계를 따른 의복의 엉덩이 둘레})) / 2$$

본 공식에서 계산된 parameter 값은, 허리

와 엉덩이 실측치와 미해군 치수와의 차이의 산술평균을 구함으로써, 계산된 절대량 자체가 의복착용 시의 실제 부적합도를 대표해줄 수 있는 장점이 있다. 이 parameter의 값은 신체 부적합도를 절대길이의 단위로 (inch) 표시된다.

### 6. 통계분석방법

본 연구에서는 fitness parameter 사이의 모평균의 차이를 T-test를 통하여 검증하였고, 특히 집단의 개개의 대응표본(paired

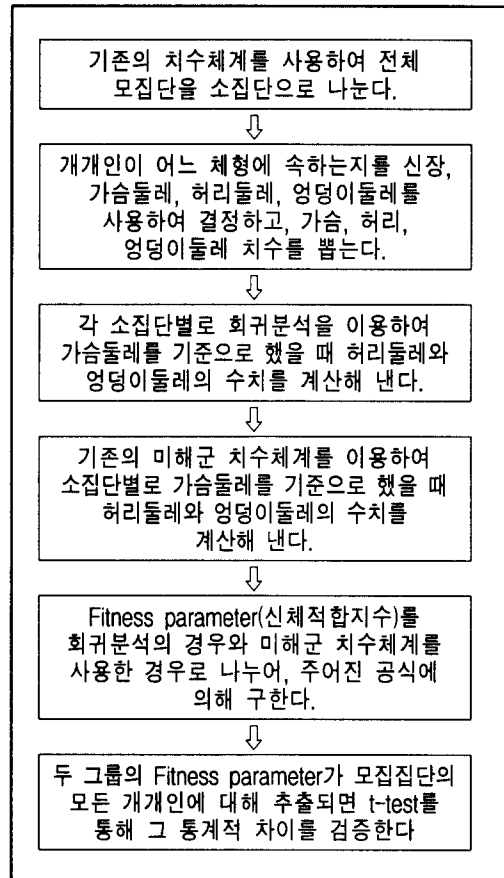


그림 2. Parameter를 사용한 신체 적합도 계산 방법

sample)을 사용하여 그 값을 모평균을 사용한 경우와 비교하였다. 대응표본을 사용할 경우 개개인이 다른 치수체계를 사용할 때 발생하는 신체 적합도의 차이를 검증에 활용하기 때문에, 최종 T-test의 결과의 유의도에는 큰 차이가 없더라도, 집단의 유의한 차이의 주요 원인을 분석할 수 있다는 장점이 있다. 그림 2는 연구방법, 즉 parameter 사용 방법을 SAS를 사용하여 통계처리한 과정을 요약하였다.

#### IV. 결 과

##### 1. 회귀분석 모델 및 용도

본 연구에서는 가슴둘레를 기준으로 했을 때, 회귀분석모델에 의한 허리둘레와 엉덩이둘레를 미해군 치수체계를 검증하기 위한 기초 자료로 사용했다. 이것은 가슴과 허리둘레, 가슴과 엉덩이 둘레의 상관관계가 클수록 보다 통계적으로 실측치와 가까운 자료가 추출될 수 있으므로, 그 상관계수를 조사하여 보았다. 그 결과는 표 1에 정리하였다. 이 결과에 따라 회귀분석 모델이 각 체형별로 설정이 되었고 표 2에 명시되었다. 특히 표 3은 이러한 회귀분석 모델을 사용하여 치수를 뽑으면 기존의 미해군 시스템의 일률적인 치수 간격과 얼마나 차이가 있는지를 보여주고 있다.

표 3의 결과를 볼 때 미해군 치수체계의 홑수변화에 따른 치수변화가 1, 1.5, 2 inch 정도씩의 비교적 일률적인 변화를 보이고 있는 반면, 실제 치수의 변화는 그에 비해 불규칙적인 것을 볼 수 있다. 이러한 차이는 치수체계 설정시 사용한 기준(미해군 치수체계의 기준이 되는 연산방식이 분명히 밝혀 있지 않음)으로부터 발생했다고도 보아지며, 또한 홑수사

표 1. 체형별 가슴둘레와 허리둘레, 가슴둘레와 엉덩이 둘레와의 상관계수

상관계수	체 형	허리둘레	엉덩이둘레
가슴 둘레	Misses tall	0.8553	0.6548
	Misses regular	0.8371	0.6817
	Misses petite	0.8672	0.7690
	Women's	0.7884	0.7764
	Half	0.7932	0.8257
	Junior	0.7349	0.6634
	Junior petite	0.6759	0.6437

표 2. 체형별 회귀분석모델

체형분류	회귀분석모델
Misses tall	허리=0.8225*가슴-1.84 ( $R^2=0.73$ ) 엉덩이=0.6145*가슴+17.54 ( $R^2=0.43$ )
Misses regular	허리=0.8189*가슴-1.56 ( $R^2=0.70$ ) 엉덩이=0.6300*가슴+16.28 ( $R^2=0.46$ )
Misses petite	허리=0.8653*가슴-3.45 ( $R^2=0.75$ ) 엉덩이=0.6660*가슴+14.51 ( $R^2=0.59$ )
Women	허리=0.8054*가슴-1.37 ( $R^2=0.62$ ) 엉덩이=0.9318*가슴+7.16 ( $R^2=0.60$ )
Half	허리=0.8175*가슴-1.97 ( $R^2=0.63$ ) 엉덩이=0.9397*가슴+7.72 ( $R^2=0.68$ )
Junior	허리=0.6690*가슴+3.60 ( $R^2=0.54$ ) 엉덩이=0.6626*가슴+15.67 ( $R^2=0.44$ )
Junior petite	허리=0.6526*가슴+4.04 ( $R^2=0.46$ ) 엉덩이=0.6136*가슴+15.40 ( $R^2=0.41$ )

이의 간격을 획일화하는 과정에서 발생한 오류라고도 짐작되어 진다. 중요한 것은 제조자의 편의를 도모할 수도 있을 것으로 생각되는 획일화된 치수체계가 과연 신체 적합도에 어



표 3. 미해군의 치수체계에 의한 치수와 회귀분석에 따른 치수의 기술통계적 차이

		미해군 의복 치수 등급 <sup>1</sup>							
치수체계	부 위	4 <sup>2</sup>	6	8	10	12	14	16	18
기준치수	가슴 리레	32.5 <sup>3</sup> (-1)	33.5 (-1)	34.5 (-1.5)	36 (-1.5)	37.5 (0.0)	39 (+1.5)	41 (+2)	43 (+2)
미해군 치수체계 (모든체형)	허리 리레	24.5 (-1)	25.5 (-1)	26.5 (-1.5)	28 (-1.5)	29.5 (0.0)	31 (+1.5)	33 (+2)	35 (+2)
	엉덩이 리레	35 (-1)	36 (-1)	37 (-1.5)	38.5 (-1.5)	40 (0.0)	41.5 (+1.5)	43.5 (+2)	45.5 (+2)
회귀분석 모델 Misses tall	허리 리레	24.89 (-.82)	25.71 (-.82)	26.54 (-1.24)	27.77 (-1.24)	29.0 (0.0)	30.24 (+1.24)	31.88 (+1.65)	33.53 (+1.65)
	엉덩이 리레	37.51 (-.61)	38.13 (-.61)	38.74 (-.93)	39.66 (-.93)	40.58 (0.0)	41.51 (+.93)	42.73 (+1.23)	43.96 (+1.23)
회귀분석 모델 Misses regular	허리 리레	24.89 (-1.00)	25.71 (-1.00)	26.52 (-1.24)	27.74 (-1.24)	28.96 (0.0)	30.18 (+1.24)	31.81 (+1.65)	33.44 (+1.65)
	엉덩이 리레	36.76 (-.63)	37.39 (-.63)	38.02 (-.95)	38.96 (-.90)	39.91 (0.0)	40.85 (+.95)	42.11 (+1.26)	43.37 (+1.26)
회귀분석 모델 Misses petite	허리 리레	24.67 (-.87)	25.24 (-.87)	26.40 (-1.30)	27.70 (-1.30)	29.00 (0.00)	30.30 (1.30)	32.03 (1.73)	33.76 (1.73)
	엉덩이 리레	36.16 (-.67)	36.82 (-.67)	37.49 (-1.00)	38.49 (+1.00)	39.49 (+0.00)	40.48 (+1.33)	41.82 (+1.33)	43.15 (1.33)
회귀분석 모델 Women's	허리 리레	NA	25.61 (-0.81)	26.42 (-1.21)	27.62 (-1.21)	28.83 (0.00)	30.04 (1.21)	NA	NA
	엉덩이 리레	NA	38.38 (-0.93)	39.31 (-1.40)	40.70 (-1.40)	42.10 (0.00)	43.50 (1.40)	NA	NA
회귀분석 모델 Half	허리 리레	NA	25.42 (-0.82)	26.23 (-1.23)	27.46 (-1.23)	28.69 (0.00)	29.91 (1.23)	NA	NA
	엉덩이 리레	NA	38.28 (-0.97)	39.25 (-1.37)	40.62 (-1.37)	41.99 (0.00)	43.36 (+1.37)	NA	NA
회귀분석 모델 Junior	허리 리레	NA	NA	NA	27.68 (-1.00)	28.69 (0.00)	29.69 (+1.00)	31.03 (+1.34)	NA
	엉덩이 리레	NA	NA	NA	39.52 (-1.00)	40.52 (0.00)	41.51 (+0.99)	42.84 (+1.33)	NA
회귀분석 모델 Junior petite	허리 리레	NA	NA	NA	27.53 (-0.98)	28.51 (0.00)	29.49 (+0.98)	30.80 (+1.31)	NA
	엉덩이 리레	NA	NA	NA	37.49 (-0.92)	38.41 (0.00)	39.33 (+0.92)	40.56 (+1.23)	NA

<sup>1</sup> 미 해군에서 상용적으로 사용하는 의복치수. 체형에 따라 일부분의 홑수만 있음(Robinette et al, 1990).

<sup>2</sup> 미해군에서 사용되고 있는 4에서 18까지의 sizing system을 사용 (Robinette et al, 1990)

<sup>3</sup> 주어진 범위 중에서 기록 편의상 최대값을 기록

괄호 안은 12호를 기준으로 했을 때의 근접한 등급과의 치수의 차이. 길이 단위는 inch를 사용하였음.

떠한 영향을 미치는가 하는 것이다. 이러한 의문을 밝히기 위해서는 통계적 검증이 이루어졌다. 본 연구에서는 PC용 SAS를 사용하여 통계처리를 실시하였다

## 2. T-test 모집단의 정규성 검증

T-test는 각 표본의 관측값이 서로 독립이고 동일한 정규분포를 따르며 집단의 분산이

표 4. 체형별, 신체부위별 기술통계값과 정규성 측정치

체 형	신체부위	평균±표준편차 (inch)	정규성 (Wstatistics)
Misses tall	가슴둘레	37.22±2.25	0.9629
	허리둘레	28.77±2.16	0.9562
	엉덩이 둘레	40.41±2.11	0.9680
Misses regular	가슴둘레	36.89±2.49	0.9616
	허리둘레	28.46±2.42	0.9564
	엉덩이 둘레	39.52±2.30	0.9699
Misses petite	가슴둘레	36.06±2.84	0.9523
	허리둘레	27.75±2.83	0.9502
	엉덩이 둘레	38.53±2.46	0.9675
Women's	가슴둘레	35.24±1.68	0.9517
	허리둘레	27.01±1.72	0.9509
	엉덩이 둘레	40.00±2.02	0.9406
Half	가슴둘레	34.59±1.78	0.9720
	허리둘레	26.31±1.84	0.9650
	엉덩이 둘레	39.31±2.03	0.9731
Junior	가슴둘레	36.29±1.90	0.9642
	허리둘레	27.88±1.73	0.9642
	엉덩이 둘레	38.26±1.78	0.9411
Junior petite	가슴둘레	35.74±2.07	0.9509
	허리둘레	27.36±2.00	0.9566
	엉덩이 둘레	37.33±1.98	0.9200

동일하다는 가정이 요구되므로, 체형별로 분류된 data에 대한 정규분포도를 Shapiro-Wilk 검정법을 사용하여 조사하였다. 여기서 계산된 W통계량의 값 w는 0보다 크며 1보다 작고 분포의 정규성을 확률적으로 나타내 주는 값이다. 각 체형의 가슴, 허리, 엉덩이 둘레의 기술 통계값과 정규성은 표 4에 나타나 있다.

## 3. Fitness parameter의 기술 통계 결과

Junior를 제외한 모든 체형에서 회귀분석 모델에 의한 치수체계가 navy system보다 신체 적합도가 높은 것으로 나타났다(표 5). Junior petite의 경우에는 신체 적합도는 회귀분석 모델의 경우가 우수하나, 큰 표준편차를 보임으로써, 개인에 따라서는 Junior petite의 경우 navy system을 선호할 수 있는 경우가 많을 수 있음을 보여 주었다. 현재 이 결과는 미해군의 계측치로부터 나온 회귀분석 모델에 의한 것이므로 미해군 치수체계에 적용될 수 있으나, 이 기법이 성공적으로 사용되었으므로 차후 체형구분이 선행된 경우 한국인에게도 적용할 수 있다 하겠다.

## 4. T-test 결과

평균차 검정방법을 사용하여 fitness parameter의 차이를 비교하였고, 이와 더불어 두 가지의 parameter값이 동일한 개인의 신체 측정치에서부터 추출되었다는 것에 착안하여, 대응표본으로 간주하고 이에 따른 비교를 하였다. 이때 검증에 사용된 변수는 Diff=Fitness parameter by navy system-Fitness parameter by regression model로 정의되었다. 이 경우 쌍을 이룬 정보의 차이가 검증결과에 미치는 영향이 증가하므로 평균차 검증의 경우 보다 정밀한 검증을 할 수 있었다. T-test

표 5. 신체 적합도를 나타내는 기술 통계 결과

체 형	집단의 크기	Fitness parameter	평균 <sup>1</sup> (inch)	표준편차
Misses tall	92	navy system	-2.49 <sup>2</sup>	1.24
		regression model	-1.88	0.94
Misses regular	312	navy system	-2.70	1.62
		regression model	-1.92	1.23
Misses petite	216	navy system	-2.65	1.64
		regression model	-1.91	1.18
Women's	105	navy system	-3.06	0.60
		regression model	-2.67	0.54
Half	53	navy system	-3.07	0.50
		regression model	-2.63	0.44
Junior	304	navy system	-2.17	0.68
		regression model	-2.54	0.71
Junior petite	225	navy system	-2.21	0.72
		regression model	-1.62	0.83

<sup>1</sup> 평균의 절대량이 적은 숫자가 신체 적합도가 좋은 것을 의미함.

<sup>2</sup> 최대 오차 가능성을 조사하기 위해 각 치수체계에서 최대값을 사용하였으므로((실측치-미해군 치수체계)+(실측치-회귀분석모델의 치수))/2의 값이 음수로 표현되었음.

표 6. T-test 결과

체 형	검증 방법	T	Prob> T
Misses tall	평균차 검증	-3.76	0.0002
	대응표본 검증	-8.15	0.0001
Misses regular	평균차 검증	-6.76	0.0001
	대응표본 검증	-14.87	0.0001
Misses petite	평균차 검증	-5.47	0.0001
	대응표본 검증	-13.70	0.0001
Women's	평균차 검증	-4.98	0.0001
	대응표본 검증	-15.59	0.0001
Half	평균차 검증	-4.82	0.0001
	대응표본 검증	-12.47	0.0001
Junior	평균차 검증	6.42	0.0001
	대응표본 검증	10.99	0.0001
Junior petite	평균차 검증	-12.45	0.0001
	대응표본 검증	-7.9566	0.0001

의 결과는 표 6에 나타나 있다.

표 6에서 나타나 있는 바와 같이 집단의 차이는 유의도 수준이 0.001인 경우에 통계적으로 유의하며, 통계적 유의도의 차이는 없을 지라도 대응표본 검증의 경우에 그 차이가 더욱 현저한 것을 볼 수 있었다.

## V. 토의 및 결론

본 연구는 이제까지 주로 집단의 신체적 성격을 기술하기 위한 도구로 사용되었던 회귀분석 모델을 기존 치수체계를 검증하는 도구로 사용하는 방법을 보여주었다. 특히 새로이 고안된 fitness parameter는 수리적 검증방법을 도와줄 수 있는 수량적 변수로 처음으로 개발되었고, 신체 적합도를 통계적으로 나타내는데 유용하게 사용되는 예를 보여주었다. 더욱이 대응표본 검증시 T값이 평균차 검증시보다 일반적으로 크다는 것은, 개인별 차이에 의한 수치를 사용한 경우가(대응표본 검증) 전체 모집단의 평균과 분산값을 기준으로 비교한 경우보다(평균차 검증) 신체 부적합도의 정도를 보다 민감하게 측정할 수 있다는 것을 의미하고 있다. 그러나 두 경우 모두 통계적으로 유의한 결과를 보였으므로, 그 통계적 해석에 있어 별다른 차이는 없으며, 단지 통계적 차이를 유발시키는 주된 요인이 집단의 평균과 분산의 차보다 개인차에서 기인한다는 것을 설명해 주고 있다고 할 수 있다. 표 5에서 보여주는 fitness parameter의 기술통계결과 중, 음수로 표현된 것은 치수범위 중에서 최대 오차 가능성을 평가하기 위해 최대값을 사용했기 때문에 발생한 수리적 결과이다. 어떤 경우든지, 기존의 미해군 치수체계가 회귀분석

모델에 의한 치수보다 크기는 2 cm (Misses regular에서 0.78 inch) 에서 작게는 1 cm (Women's 에서 0.39 inch) 정도의 신체 부적합도를 가지고 있는 것이 판명되었고, 이를 의복의 여유분으로 볼 수 있는 증거가 없으므로, 개선의 여지가 있다고 분석되어졌다.

본 연구에서 사용한 수리적 방법은 허리나 엉덩이둘레 뿐 아니라, 차후 신장이나 등길이를 기준으로 한 다른 신체부위의 적합도 검증에도 응용되어질 수 있는 장점이 있다. 단지, 본 연구에서는 회귀분석모델이 체형별로 실시되었으므로, 현재 체형 구분이 없는 한국의 경우에는 직접적 적용 여부를 판가름하기가 힘들다고 하겠다. 만일 체형구분이 없이 대형 모집단에 대해 회귀분석을 사용하게 되면 모집단의 분산도가 너무 커서 회귀분석 모델의 fitness level이 너무 낮아질 수 있고( $R^2$ 이 너무 적어짐), 이에 따른 민감도가 감소되어질 것이 예상된다. 그러므로 분산도를 일차 낮추기 위해 체형분류가 선행되는 것이 합리적인 치수체계를 구성하는데 매우 중요하다고 하겠다. 본 연구에서, 단순히  $R^2$  값을 향상시키기 위해서 2차 회귀분석을 시행할 수도 있었으나, 이러한 경우에는 현재 사용중인 모집단에 대한 회귀분석모델의 fitness는 증가시킬 수 있는 반면, 차후 새로운 모집단의 2차 회귀분석 결과에 대해 높은  $R^2$  값을 낙관할 수 없다는 단점이 있다. 현재의 회귀분석 모델은 fitness 수준 ( $R^2$ )이 매우 높지는 않으나, 기존의 신체 적합도를 향상시킬 수 있음이 증명되었고, 그 모델의 단순성으로 인하여 여타 모집단에 적용할 시에도  $R^2$  값이 급격히 떨어지지 않을 것을 기대할 수 있으므로, 모집단별 호환성을 고려하여 1차 회귀분석 모델을 그대로 사용하였다. 궁극적으로 1차 회귀분석모델

의 효용성에 대한 수량적 검증은 다른 모집단을 통한 조사를 통해 입증되어야 할 것이고, 이러한 연구는 앞으로 한국인의 신체자료와 치수체계를 토대로 수행되어야 할 과제로 생각된다. 기대하기는, 인구의 대부분이 단일 종족으로 구성된 한국과 같은 경우, 개인의 신체 치수의 편차가 다종족을 모집단으로 한 경우보다 심하지 않으므로, 본 연구의 방법을 사용할 경우, 의복의 신체 적합도를 극대화할 수 있는 여지가 크다고 기대되어진다.

결론적으로 신체 적합도를 향상시키기 위해서는 과학적인 체형분류, 그에 따른 합리적인 치수체계 설정, 개인적인 선호도 조사를 통한 감성적 신체 적합도 고려 등이 필요하다고 하겠다. 이와 더불어, 새로운 치수체계가 의류 제조업자나 소비자들의 구매 방법에 반영될 수 있도록 통상행정과 마케팅 분야에서의 뒷받침이 이루어진다면, 일련의 기존 연구들이 실제적으로 소비자의 의복 구매 만족도를 향상시키는데 크게 기여할 수 있을 것이라 예상되어진다.

### 참 고 문 헌

1. 김성득, 박영택. 최적표준치수 결정에 관한 연구. 대한인간공학회지, 11(1), 1992.
2. 김철중, 이남식, 김진호, 박수찬, 이웅호, 최종후, 강신철, 이규금, 이상도, 이동춘. 국민표준체위 조사 보고서(National Anthropometric Survey of Korea). 한국표준과학연구원, TR/Kriss-92-144-IR, 공업진흥청, 1992.
3. 나에란. 여자기성복의 선호도에 관한 설문적 연구. 경희대학교대학원 석사학위논문, 1981.
4. 도재은. 미혼여성의 기본원형 및 등급법에 관한 연구(Ⅱ) 대한가정학회지, 20(2), 1982.
5. 도재은, 권숙희, 이희남. 미혼여성의 치수 규격 및 등급법에 관한 연구(Ⅲ), 대한가정학회지, 21(2), 1983.
6. 도재은, 권숙희, 이희남. 기성복제작을 위한 기혼여성의 치수규격 설정 및 등급법에 관한 연구(Ⅳ), 연세논총 21집, 1985.
7. 민동원. 기성복의 구매 및 사용시 불만족 요인에 관한 연구. 중앙대학교대학원 박사학위논문, 1986.
8. 박상희. 중년기 여성 기성복의 신체적합성 개선에 관한 연구, 이화여자대학교대학원 석사학위논문, 1994.
9. 손희순. 우리나라 중년기여성의 체형과 의복치수 규격에 관한 연구, 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문, 1989.
10. 이경미. 중년여성의 기성복의 치수적합성에 관한 연구. 이화여자대학교대학원 석사학위논문, 1992.
11. 이진희, 최혜선, 박수찬, 김진호. 성인여성의 기성복의 치수간격설정에 관한 연구, 대한인간공학회지, 13(1), 1994.
12. 이현옥. 여성의복을 위한 계측과 기성복 size와의 비교 연구 - 서울시내를 중심으로, 홍익대학교대학원 석사학위논문, 1980.
13. 이해영. 기성복제작을 위한 표준치수체계의 설정에 관한 연구. 이화여자대학교대학원 석사학위논문, 1992.
14. 정주희. 숙녀복 치수체계 고찰 - 소비자 인지도와 만족도를 중심으로, 경희대학교 대학원 석사학위논문, 1996.
15. 정홍숙, 정삼호. 성인여성의 기성복사이즈

- 만족도와 체형 및 연령과의 관계, 중앙대학교, 가정문화논총, 4, 1990.
16. 조길수. 성인여자의 의복 치수 설정에 관한 기초연구, 서울대학교대학원 석사학위논문, 1980.
  17. 최혜선, 이경미. 중년여성 기성복의 치수 적합성에 관한 연구. 대한인간공학회지, 11(1), 1992.
  18. 최혜선, 이경미. 중년여성 기성복의 치수 체계에 관한 연구, 대한가정학회지, 33(1), 1995
  19. 홍병숙. 기혼여성의 의복구매의사결정에 관한 실증적 연구, 중앙대학교대학원 박사학위논문, 1985.
  20. Anthropology Research Project. Anthropometric Source Book, Volume I: Anthropometry for Designers, NASA reference pub. 1024, Webb Associates (ed.), National Aeronautics and Space Administration Scientific and Technical Information Office, Houston, TX, 1978a.
  21. Anthropology Research Project. Anthropometric source book, Volume II: Handbook of Anthropometric Data, NASA reference pub. 1024, Webb Associates(ed.), National Aeronautics and Space Administration Scientific and Technical Information Office, Houston, TX, 1978b.
  22. Chun-Yoon, J. and Jasper, R. The development of size labeling systems for women's garment. Journal of Consumer Study, 11, 1992.
  23. Glock, R.E. and Kunz, G.I. Apparel manufacturing: Sewn Product Analysis. Macmillian Publishing Co., New York, p.104, 1990.
  24. Gorden, C.G, Bradtmiller, B., Churchill, T., Clauser, C.E., McConville, J.T., Tebbetts, Ilse and Walker, R.A. 1988 Anthropometric survey of US army personnel: method and summary statistics, Anthropology Research Project, Inc. Technical report, Natick/Tr-89/044, Yellow Springs, OH. 1989.
  25. Kim, S. Analysis of petite-sized women's body proportions related to garment fit, Unpublished doctoral dissertation, University of Minnesota, St. Paul, 1992.
  26. Labat, K. L. & Delong, M. R. Body cathexis and satisfaction with fit of apparel. Clothing and Textiles Research Journal, 8(2), 43-48, 1990.
  27. Mellian, S.A., Ervin, C.A. and Robinette, K.A. Sizing Evaluation of Navy Women's Uniforms, NCTRF/TR No. 182, Natick, Massachusetts, 1990.
  28. O'Brien, R. and Shelton, W.C. Women's measurements for garment and pattern construction. US Deptat. of Agriculture, Misc. pub. No. 454, US Government Printing Office, Washington, DC, 1941.
  29. Patterson, C. A. Selected body measurements of women aged sixty-five and older. The Florida State University. Unpublished doctoral dissertation, Tallahassee, 1981

30. Robinette, K.A., Mellian, S.A. and Ervin, C.A. Development of sizing systems for navy women's uniforms. NCTRF/TR No.183, Natick, Massachusetts, 1990.
31. Tamburrino, N. Apparel sizing issues, part 1, Bobbin, 4, 44-46, 1992a.
32. Tamburrino, N. Sized to sell, part 3. Bobbin, 6, 68-74, 1992b.
33. US Department of Commerce. Recommended Commercial Standard on Body Measurements for the Sizing of Women's Patterns and Apparel. Bulletin TS-5200A, Commodity Standards Division, US Government Printing Office, Washington, D.C., 1954.
34. US Department of Commerce. Body Measurements for Sizing of Women's Patterns. Commercial Standard CS215-58, US Government Printing Office, Washington, D.C., 1958.
35. US Department of Commerce. Body Measurements for the Sizing of Women's Patterns and Apparel. Voluntary Product Standard PS 42-70, National Bureau of Standards, US Government Printing Office, Washington, D.C., 1971.
36. Woodson, W., Hillman, B. and Tillman, D. Human Factors Design Handbook, 1992.