

## 고령자의 샤워 시 행동 특성 분석

박경열\*, 전경진#, 정우원\*\*, 이계한\*\*

### A Study of Behavioral Characteristic of Elders during Showering

Kyung Ryul Park\*, Keyoung Jin Chun#, Woo Won Jeong\*\* and Kye Han Rhee\*\*

#### ABSTRACT

Analysis of elders' behavioral characteristic during showering provides important fundamental data when developing an automatic showering system. We recorded showering behavior of 37 elders' at the front, back, left and right view using four CCTV cameras. The photographic data were analyzed by counting the frequencies of body scrub and identifying zones where hands could reach. And we measured their body sizes, and conducted questionnaire of showering for 302 peoples. Analysis was done according to the analysis criteria established. The human body was divided into 14 zones from a body, and the numbers of body scrub for each zone were counted. The average total numbers of body scrub were 170.8 excluding the head, the face and the neck. The average numbers of body scrub with right hand were 70.2, left hand were 88.2, and both hands were 81.8. The percentages of body scrub frequencies were 16.3% (breast), 12.2%(crotch), 8.8% (abdomen), 7.5% (waist), 8.8% (shoulder), 7% (hips), 0.4% (back), 15.2% (arm), and 23.9% (leg). Elders scrubbed the breast, crotch and abdomen more frequently than the back and hips.

According to the video analysis and questionnaire results, the distribution of shower heads (or nozzles) at the front side should be arranged at the ratio of 40% of the trunk(breast, shoulders, abdomen), 20% of the thighs, the calves, and the crotch, respectively. The distribution of shower heads (or nozzles) of the back side were arranged at the ratio of 20% of the waist and the arms, 20% of the back, the thighs, the calves, and the hip, respectively.

**Key Words :** Behavioral Characteristic (행동특성), Questionnaire (설문조사), Scrub (문지르기), 비디오 분석(Video Analysis)

#### 1. 서론

인간은 샤워와 목욕을 통해 신체를 깨끗이 유지한다. 샤워는 마사지와 수치료 효과<sup>1</sup>가 있으며,

목욕은 신진대사와 혈액순환, 노폐물 배설을 촉진하여 인체를 정화하는 효과가 있다.<sup>2</sup>

한국은 노인 인구의 급격한 증가로 인하여 2011년 고령화 사회(Aging society)로 진입하였고,

접수일: 2006년 10월 26일; 게재승인일: 2007년 4월 26일

\* 한국생산기술연구원

# 교신저자 : 한국생산기술연구원

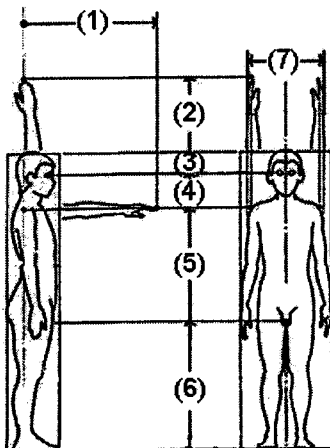
E-mail: chun@kitech.re.kr Tel. (041) 589-8430

\*\* 명지대학교 기계공학과

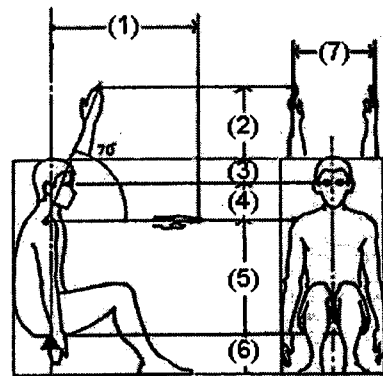
2018년에는 고령사회(Aged society)로 진입할 것으로 예측되고 있다.<sup>3, 4</sup> 최근 들어 노인들의 삶을 보조하는 기기들이 많이 개발되고 있는데 그 중 하나가 샤워 또는 목욕장치이다. 이 기기들은 주로 노인 병원과 노인 요양시설에서 쓰이고 있다. 현재 시중에서 판매되고 있는 샤워기들은 대부분 일본, 미국 등에서 수입되고 있다. 그러나 수입되는 기기들은 사용자 단독으로 사용할 수 없고, 최소 1명의 개호인이 필요하며, 샤워와 욕조에 몸을 담그는 목욕을 동시에 할 수 없고, 개인이 구입하기엔 가격이 비싼 단점이 있다. 일반인이나 약간의 장애(한팔 또는 한 다리의 기능이 불편한 정도)가 있더라도 혼자서 사용 가능한 무인 지능형 목욕/샤워기기 개발의 필요가 증가하고 있으나, 이러한 시스템의 개발을 위한 기초 자료의 조사가 기존에 수행된 바 없다.

본 연구의 목적은 한국 노인의 체형과 취향을 고려한 샤워나 목욕이 가능한 무인 지능형 목욕/샤워기기를 개발하기 위해 선행되어야 할 노인의 좌식샤워 시 행동특성에 대한 자료를 구축하고, 이를 분석하는 것이며, 분석 결과는 피실험자가 선호하는 세정 부위 및 세정 빈도 등의 일반적 샤워 시 행동 특성을 나타내주는 기반 자료로 의미를 갖지만, 행동의 정량적 분석 자료는 유의성 분석 없이 정성적 선호 특성을 보완하는 보충 자료로 사용하였다.

## 2. 실험 방법



(a) Standing measurement



(b) Sitting measurement

Fig. 1 Measured point of body size

## 2.1 촬영 대상 및 신체 치수 측정

평균연령 60 세 정도의 신체 건강한 노인 37 명을 대상으로 촬영을 실시하였다. 여성의 경우 신체치수 및 샤워 특성이 다르리라 예상되나, 피험대상군의 확보가 어려워 설문자료를 통하여 자료를 보완하였다. 촬영 전 Fig. 1 에서 제시한 기준에 의거하여 피실험자의 신체 치수를 측정하였다. 신체치수 측정은 샤워 기기를 인체 공학적으로 설계하고, 인체측정학 (anthropometry) 자료를 구축하기 위하여 실시하였다. Fig. 1(a)는 입식신체치수 측정지점이고, (b)는 좌식신체치수 측정지점이다.

## 2.2 촬영 장비 및 촬영방법

촬영장비로는 피실험자가 샤워 시 행동특성을 측정하기 위해 여러 방향에서 동시촬영이 가능한 CCTV 카메라 4 대, CCTV 카메라 컨트롤용 DVR 1 대, 화면 출력 및 녹화용 노트북, 휴대용 캡처 카드와 디지털 캠코더를 사용하였다. 장비에 대한 사양은 Table 1 과 같다.

Fig. 2 와 같이 4 대의 CCTV 카메라와 1 개의 디지털 캠코더를 설치하였다. CCTV 는 피실험자가 샤워 시 신체를 문지르는 동작과 손이 닿지 않는 신체 부위를 빠짐없이 촬영하기 위해서 피실험자 전후, 좌우에 모두 설치하였다. 디지털 캠코더는 CCTV 카메라의 저해상도 화질로 인한 손실을 보완하기 위해 설치하였다. 샤워하는 방법은 피실험자의 넘어짐과 미끄럼에 대한 부담감을 줄이고, 샤워장치를 좌식샤워로 구성하기 위해 앉아서 하는 방법으로 하였다.

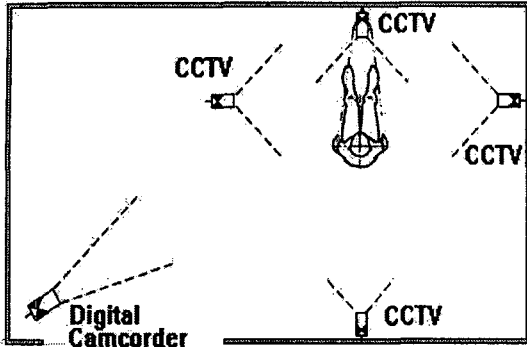


Fig. 2 Test equipments in shower booth

### 2.3 샤워 시 행동 패턴 설문조사

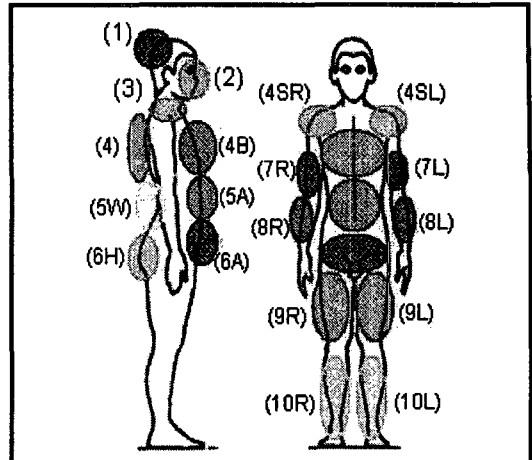
샤워 시 세정 부위 및 빈도 외에도, 분사압, 온도, 샤워 순서 등의 개인적 선호도와 이의 연령대 및 성별 차이를 조사하여 샤워 시 행동 패턴 실험 자료를 보완하고, 시스템설계에 응용하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문대상은 총 302 명이었고, 남성 147 명(49%), 여성 155 명(51%)이 참여했고, 그 중 50 대 이상은 169 명이였다. 설문 내용은 샤워 시 선호 수은, 선호 샤워시간이고, 샤워 시 필요한 사항을 담고 있다. 설문자료는 행동패턴 실험 프로토콜을 선정하고, 촬영데이터 분석결과와 비교하여 추 후 시스템 설계의 기본 자료로 활용하기 위하여 분석되었다.

### 2.4 비디오 분석 방법 및 기준

Fig. 3 에 제시한 분석지점에 따라 피실험자의 샤워 시 행동 패턴을 분석하였다. 그림 3 은 앉아 있는 각 부위를 14 개 구역으로 나타내 보이기 위하여 펼쳐서 서있는 모습으로 구역을 도시하였다. 피실험자의 신체 부위를 14 곳으로 구역화하여 구분하였고, 분석 시 14 곳의 분석지점을 손으로 문지른 횟수를 기록하였다.

Table 1 Specification of test equipments

Equipments	Specification
CCTV Camera	410 thousand Pixels
DVR (Digital Video Recorder)	4 channel 30fps / 1 channel
Portable Capture Card	USB type Res. 320 X 240
Digital Camcorder	2 Mega Pixels



구분	명칭
(1)	머리카락
(2)	얼굴
(3)	목
(4)	등
(4SL, 4SR)	어깨 좌, 우
(4B)	가슴
(5A)	배
(5W)	허리
(6A)	사타구니
(6H)	엉덩이
(7L, R)	위 팔 좌, 우
(8L, R)	아래 팔 좌, 우
(9L, R)	허벅지 좌, 우
(10L, R)	종아리 좌, 우

Fig. 3 Scope of Body Section

## 3. 실험 결과

### 3.1 신체 사이즈 측정 결과

참가한 피실험자의 평균 신장은 167.8cm, 연령은 59.9 세, 체중은 68.7 kg 으로 나타났다. 촬영 전 측정된 입식 및 좌식 신체 측정지점의 평균값을 Table 2 와 3 에서 확인할 수 있다. Table 2 는 피실험자가 서있을 때 신체치수를 측정한 값이며, Table 3 은 피실험자가 앉아있을 때 신체 치수를 Fig. 1(a), 1(b)에 의거하여 측정한 값이다.

Table 2 Average values of standing body

Unit: cm

구분	측정구간	치수(SD)
(1)	어깨-손끝	70.3(4.5)
(2)	바닥-손끝	204.2(8.4)
(3)	신장	167.3(5.0)
(4)	눈높이	155.2(4.6)
(5)	어깨높이	136(5.3)
(6)	가랑이높이	74.9(3.4)
(7)	어깨너비	42.7(2.0)

SD: Standard deviation

Table 3 Average values of seated body

Unit: cm

구분	측정구간	치수(SD)
(1)	어깨-손끝	70.2(4.3)
(2)	바닥-손끝	123.7(8.3)
(3)	앉은키	87.9(11.2)
(4)	눈높이	75.1(7.5)
(5)	어깨높이	55.5(6.9)
(6)	의자높이	20, 28
(7)	엉덩이너비	40.4(3.9)

SD: Standard deviation

### 3.2 비디오 분석 결과 I - 한 손으로 문지른 횟수

구역화된 신체부위에 좌, 우 각각의 손으로 문지른 평균 횟수와 표준편차를 Fig. 4 에 나타냈다. 신체 각 부위에서 나타난 각각의 손의 문지른 횟수를 비교했을 때 오른손보다 왼손 사용이 더 많았다(56%). 상반신부위를 문지른 횟수는 총 69.5%로 나타났고, 하반신은 총 30.5%로 상반신이 많이 문지른 것으로 측정되었다.

상반신은 머리부위 17%, 가슴 14.1%, 어깨 9.4%, 배 6.6%, 등 0.4%, 허리 5.1%, 팔 16.3%이고, 하반신은 사타구니 8.1%, 엉덩이 6.2%, 허벅지 9.9%, 종아리 6.6%의 비율로 문지른 것으로 나타났다.

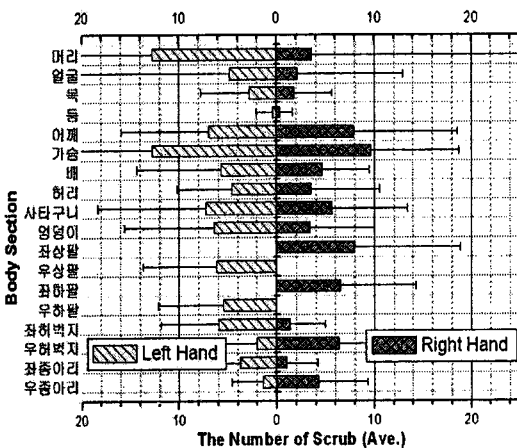


Fig. 4 Average scrub number of Right and Left hand

### 3.3 비디오 분석 결과 II - 양손으로 문지른 횟수

구역화된 신체 부위를 양손으로 동시에 문지른 횟수의 평균과 표준편차를 Fig. 5 에 나타냈다. 상반신은 하반신보다 많이 문지른 것으로 되었다. 신체 부위별로 보았을 때 머리 37.4%, 얼굴 13.1%, 사타구니 9.7% 순서로 문지른 횟수가 많았다. 등과 팔 부위에 문지른 횟수가 전혀 나타나지 않았는데 그 이유는 양손을 사용하여 동시에 등이나 팔 부위를 문지를 수 없기 때문이다.

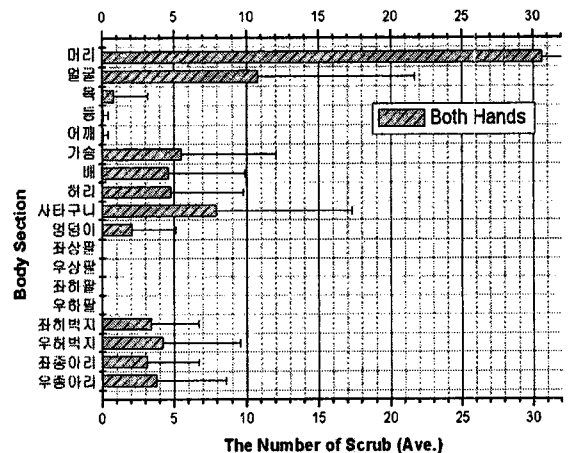


Fig. 5 Average scrub number of both hands

### 3.4 설문 조사 결과

설문조사 결과 샤워시간은 10~15 분을 가장 선호했고, 여성이 남성보다 긴 것으로 나타났으며, 또한 연령이 높을수록 더 긴 시간을 선호하는 것

으로 나타났다. 설문 조사 결과 샤워 순서는 거의 공통적으로 샤워꼭지 돌리기 → 수온확인 및 적시기 → 머리감기 → 비누칠-상반신 상부 → 비누칠-상반신 하부 → 비누칠-하반신 → 행굼 순서인 것으로 조사되었다. 기타 목욕 및 샤워 시 불편한 점 또는 필요한 점으로는 등 부위에 대한 확실한 세정, 미끄럼 방지, 수온의 급격한 변화방지, 손잡이설치 등 다양한 의견들이 조사되었다.

#### 4. 토 의

좌식 샤워 시 문지른 총 횟수를 Fig. 6 에 나타냈다. 신체를 문지른 총 횟수는 평균 170.8 회(머리와 얼굴부위를 문지른 횟수를 제외)였다. 신체 앞부분의 몸통부위(어깨, 가슴, 배)를 33.9%로 가장 많이 문지른 것으로 나타났으며, 신체 뒷부분의 등과 엉덩이 부위를 각각 0.4%와 7%로 가장 적게 문지른 것으로 나타났다. 이 연구는 한 팔이 불편한 노인의 경우도 고려하였기 때문에 타월을 사용하지 않고 샤워하는 것을 측정하였다. 따라서 손이 닿기 쉬운 어깨, 가슴, 배 부위는 문지른 횟수가 많이 측정되었으며, 손이 닿기 어려운 등 부분은 거의 문지르지 않은 것으로 측정되었다.

Fig. 6 을 보면 사타구니를 문지른 횟수가 많다. 그 이유는 사타구니 피부가 외부에 노출되어있지 않고, 습하고, 주변에 허벅지 피부에 접촉이 빈번하기 때문이라고 사료된다. 엉덩이는 등에 비해 세정하기 수월하나, 신체 뒷부분의 아래쪽이고, 온몸을 숙이거나, 비틀어서 문질러야 하기 때문에 문지

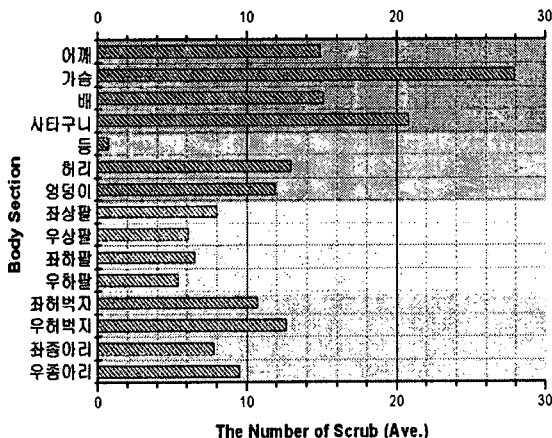


Fig. 6 Scrub number of whole body

른 횟수가 비교적 적었다고 판단된다.

비디오 촬영과 분석만으로 파악하기 힘든 참여자들의 샤워 시 필요사항과 샤워기기 구성 시 요구사항에 대한 설문조사 결과들은 대부분은 손이 닿기 어려운 등부위 세정에 대해 도구나 장치를 이용해 쉽게 할 수 있도록 요구했고, 좌식 샤워 시 엉덩이나 사타구니에 대한 세정, 샤워실내의 손잡이, 바닥과 벽면의 미끄럼 방지 의견이 조사되었다.

샤워 시 행동 특성 결과와 설문조사 결과를 이용하여 추후 개발할 샤워기에 적용할 샤워노즐 분포를 Fig. 7 에 나타냈다. 신체 앞부분의 상반신에 40%, 사타구니에 20%의 비중으로 샤워노즐을 분포시켰으며, 신체 뒷부분의 상체(등, 허리)/하체 40%, 엉덩이 부위에 각각 20%의 샤워노즐을 분포시켰다.

위의 결과를 샤워기 설계에 적용하여 노즐 분포에 맞게 노즐을 구성하고, 실험에 참가한 피실험자들의 평균적인 신체치수에 맞는 샤워기기를 설계한다면 노인 또는 장애인에 대한 샤워 시 어려움을 덜어줄 수 있을 것이라고 판단된다. 본 연구에서는 평균연령 60 세 남성을 대상으로 통계학적으로 정상분포를 위한 최소의 표본수(30) 이상을 채택하고, 연구를 수행하였다. 그러나 대상군의 연령층에 따른 특성을 충분히 반영하지 못하였으므로 향후 더 많은 표본수가 추가되어야 할 것이다.

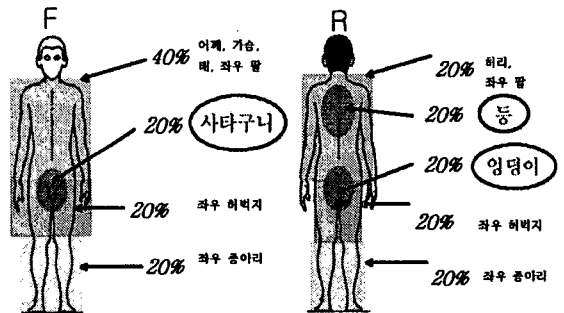


Fig. 7 Nozzle distribution of Whole Body

#### 5. 결 론

노인의 좌식 샤워 시 행동특성(신체 치수 및 샤워 시 행동 패턴)을 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 단, 머리, 얼굴, 목 부위의 문지른

씻수는 제외하였다.

1. 좌식 샤워 시 신체를 손으로 문지른 총 횟수는 평균 170 회였다. (머리부위 제외)

2. 전신을 문지른 총 횟수를 100%로 봤을 때, 노인들은 좌식 샤워 시 머리, 얼굴, 목을 제외한 가슴 16.3%, 사타구니 12.2%, 배 8.8, 어깨 8.8%, 허리 7.5%, 엉덩이 7%, 등 0.4%, 팔 15.2%, 다리 23.8% 비율로 몸을 문질렀다.

3. 설문 조사 결과 손이 닿기 어려운 등 부위, 엉덩이, 사타구니를 깨끗하게 씻을 수 있는 기능 구현에 대한 요구가 많았고, 기타 샤워실 벽면의 손잡이 설치, 바닥과 벽면의 미끄럼 방지에 대한 해결을 요구하였다.

4. 문지른 횟수분석과 설문 조사결과를 기초로 하여 샤워장치에 적용할 노즐 분포 구성에 대한 비율을 구하였다. 신체 앞부분에 몸통(어깨, 가슴, 배, 좌우 팔)에 40%, 좌우 허벅지와 종아리에 각각 20%, 사타구니 부분에 20%를 배치했다. 신체 뒷부분에 허리, 좌우 팔 부위에 20%, 좌우 허벅지와 좌우 종아리에 20%, 등과 엉덩이에도 각각 20% 배치하였다.

## 후 기

본 연구는 산업자원부 실버의료기기 핵심기술 개발 사업의 지원을 받아 진행되었음.

## 참고문헌

1. Min, K. O., "Thermo and Hydro treatment," DAIHAK Publishing Company, 1985.
2. Kim, Y. O., "A study on Bath Tub Design for Seniors Based on the Smart home," Hongik Univ. theory of Master, 2001.
3. Sung, K. T., "A study on bathtub design," Kyungnam Univ. theory of Master, 1996.
4. Ahn, J. J., "A study on Bathroom Design For the Enhancement of Bathtub Features," S.N.U.T. theory of Master, 2000.
5. Jeong, W. W., Rhee, K. H. and Chun, K. J., "Effects of Partial Immersion Bath on Body Temperature and Blood Pressure," The 5th Biomechanical Engineering Conference of the KSPE, Vol. 1, pp. 29-32, 2005.
6. Park, K. R., Jeong, W. W., Rhee, K. H. and Chun, K.

- J., "Preferential Bathing/Showering for Different Age Guoups and Effects of Partial Immersion Bath on Human Body," Proceeding of KSPE Spring Conference, pp. 919-922, 2005.
7. Jeong, W. W., Rhee, K. H., Park, K. R. and Chun, K. J., "A study of Behavior Pattern and Physiological Changes during Bathing and Showering," Proceeding of KSPE Autumn Conference, pp. 256-259, 2005.
8. Park, K. R., Jeong, W. W., Rhee, K. H., Chun, K. J. and Jang, A., "A Study of Behavioral Characteristic and Physiological Response of Elders during Showering," The 6th Biomechanical Engineering Conference of the KSPE, Vol. 1, pp. 21-24, 2006.