

노년 여성을 위한 낙상충격 보호팬츠 디자인 프로토타입

박 정 현 · 이 정 란⁺

부산대학교 노인생활환경연구소 · 부산대학교 의류학과/부산대학교 노인생활환경연구소⁺

Prototype of Fall Impact Protective Pants for Elderly Women

Jung Hyun Park · Jeong Ran Lee⁺

Research Institute of Ecology for the Elderly, Pusan National University
Dept. of Clothing & Textiles, Pusan National University/Research Institute
of Ecology for the Elderly, Pusan National University⁺

(received date: 2016. 2. 22, revised date: 2016. 3. 28, accepted date: 2016. 4. 29)

ABSTRACT

Elderly women have a high risk of falling down in their daily lives. The purpose of this study is to develop protective pants for elderly women, which will mitigate the impact of falls, and play a major role in reducing injuries. The two types of design were proposed for development of protective pants by selecting pad insertion point and inserting lining for keeping pad in place through the checklist to investigate from the interviews with the medical workers and the investigation of the user requirement. Design A has protective pads in the hip, hip joint, and knee, while design B has protective pads in the hip and hip joint area. For the impact absorbing material, CR (chloroprene rubber) foam was selected for its flexibility, lightness, and impact absorbing capacity, and its pad shapes were designed to produce much flexibility in consideration of the activity and human body fitness of the wearers. Three kinds of pad types, which are the cut type, the porous type, and the honeycomb type, were proposed, and were manufactured to fit into the protective parts according to their design types.

Key words: elderly-clothing(노인복), falls(낙상), impact absorption(충격완화),
impact protective clothing(충격보호의류)

본 논문은 2013년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
(No. 2013R1A1A2057684).

본 논문은 박사학위 논문의 일부임.

Corresponding author: Jeong Ran Lee, e-mail: ljrj@pusan.ac.kr

I. 서론

노년층에게 낙상은 일상생활에서 빈번하게 발생되며, 낙상으로 인한 신체적·심리적 손상이 커서 노년기 삶을 위협하고 있다. 낙상으로 인한 손상 부위는 하지, 척추, 골반 등이 많은 것으로 조사되었는데 (Kim, Kong, Moon, Suh, Lee, & Kim, 2008; Kim & Suh, 2010; Yoo & Lee, 2009; Yoo, 2010), 특히 고관절 골절은 수술적 치료가 필요하고 수술 후 오랜 침상생활로 인해 합병증이 발생하기 쉬우며, 이로 인해 사망에까지 이를 수 있는 심각한 문제이다. 국민건강보험공단의 자료에 따르면 고관절 골절은 골다공증 유병률이 높고 골절에 약한 여성에게서 남성에게 비해 2~3배 정도 자주 발생하며, 최근 고관절 수술 건수가 증가하는 이유가 노인 인구의 급격한 증가와 이에 따른 노인성 골절의 증가 때문인 것으로 보고되었다(National Health Insurance Service, 2010).

지역사회 재가 노인을 대상으로 낙상실태에 대하여 조사한 연구(D. J. Kim et al., 2008; Kim & Suh, 2010; Yoo & Lee, 2009; Yoo, 2010)를 살펴보면 낙상장소로는 길이 많았으며, 걷거나 계단 오르내리기 등의 활동을 하다가 넘어지는 경우가 많았다. 낙상의 원인이나 유형은 주로 미끄러지거나 헛디디거나 걸려 넘어지는 경우가 많았으며, 낙상 시 찰과상, 골절, 염좌 등의 손상을 입는 것으로 나타나 노인이 일상생활을 하면서 입을 수 있는 충격보호용 의류의 개발이 요구된다.

국내외 의류 개발 현황에 대하여 살펴본 결과, 극한 환경에 노출되는 근로자를 위한 기능복(Ha, Choi, & Kim, 2008; Park, 2011)은 많이 개발되어 있으나 일상생활에서 발생하는 사고에 대비한 보호복의 연구는 매우 부족한 실정이다. 노인복 연구는 거동이 불편한 노인을 위한 개호복(Lim & Lee, 2011; Yun & Choi, 2010)과 간병인 의복(Lee, Choi, & Kim, 2007; Lee & Kim, 2007)에 대한 몇 개의 연구가 있으나 전반적으로 볼 때 노인 보호복에 대한 연구는 매우 부족하므로 다가올 고령, 초고령 사회에 대비하기 위해서라도 노인 삶의 질을 향상시킬 수 있는 영역의 연구가 필요하다고 생각된다.

국내의 특허 및 실용신안 분야의 충격보호복을 살펴보면, 의복의 센서가 착용자의 낙상을 감지하고 의복에 설치되어 있는 에어백을 팽창시켜 충격으로부터 골절을 방지하는 의류(Kim, Kwon, & Kim, 2008), 발포체가 삽입되어 고관절 부위를 보호하는 의류(Gabusikigaisha, 2013; Kaneka, Gokurits, & Gakwohojin, 2013)와 같은 고령자 대상 의복이 있었다. 오토바이나 자전거 탑승자의 부상을 방지하기 위해 폴리우레탄 필름으로 만들어진 공기완충부가 충격 부위에 삽입되어 있는 의류가 제안되었으나 체열과 수분 발산의 어려움과 공기완충부의 부피감으로 인한 활동의 불편함이 예상되었다(Lee, 2009). 그 외에도 엉덩이 부위에 삽입된 에어팩으로 인해 충격흡수 및 외관보정 기능을 가지는 팬티형 속옷(Kim, 2000), 어깨부위에 완충패드를 탈·부착할 수 있는 의복(Kim & Woo, 2008), 유아의 걸음마 시기에 엉덩방아로 인한 부상을 방지하는 쿠션 내장형 의류(Han, 2009), 스키나 스노우보드 활동 시 입을 충격흡수 쿠션 내장형 의류(Jung, 2006) 등이 있었다.

국내외 의류시장에 판매되고 있는 충격보호 기능을 가진 의류제품을 살펴보면 스포츠웨어를 중심으로 개발되어 있으며, 고관절 부위를 보호하는 힙프로텍터의 경우 일상생활에서 착용하기에 외관이나 착용감 측면에서 부담스러운 부분이 있다. 따라서 본 연구에서는 노년 여성의 신체적 특성 및 낙상 현실을 고려하여 일상생활에서 착용할 수 있는 충격보호 기능을 가진 팬츠를 디자인하고 프로토타입을 제시하고자 한다.

II. 연구방법 및 절차

1. 충격보호용 팬츠 디자인

1) 보호부위 선정

보호부위를 선정하기 위하여 낙상 매커니즘을 분석하고 10년 이상의 경험을 가진 정형외과 전문의 3명을 대상으로 심층면접을 실시하였으며, 의료진 전문내용과 50대 이상 여성을 대상으로 한 보호부위 요구 조사 결과(Park & Lee, 2014)를 바탕으로 보

<Table 1> Items to Investigate from the interviews with the medical workers

Investigation Items
How falls occur
How fall impacts are applied when falling and impact parts
The most vulnerable parts to falls
The most dangerous parts from falls
The parts which need the longer treatment period and burdensome medical expenses
The parts which require the protection in developing the fall impact protective clothing

호부위를 선정하였다. 의료진 면접조사의 구체적인 내용은 <Table 1>과 같다.

2) 실험복 디자인

착용자를 대상으로 한 디자인 선호도 조사(Park & Lee, 2014)를 바탕으로 팬츠를 디자인하였으며, 충격보호 부위를 달리하여 2가지 종류(디자인 A, 디자인 B)의 팬츠를 디자인하였다. 보호되어야 할 부위를 고려하여 절개선을 설정함으로써 보호패드 삽입으로 인해 외관이 나빠지는 것을 최소화하고 보호패드가 단단히 고정될 수 있는 방식으로 설계하였다.

3) 실험복 소재 선정

착용대상자의 소재에 대한 선호도 조사 결과(Park et al., 2014)에서는 면 혼방 또는 모 혼방의 신축성 있는 소재를 선호하는 경향을 확인할 수 있었으나, 기능성과 보온성, 쾌적성 등을 고려하여 걸감은 기능성 소재인 타넬, 씨모라이트, 라이크라가 함유된 합성섬유 소재를 선정하였다. 안감은 촉감과 쾌적성을 고려하여 부드럽고 통기성 있는 쿨맥스 메쉬 원단으로 선정하였다.

2. 충격보호용 패드 설계

1) 패드 소재 선정

패드 소재는 선행 연구의 연구결과(Park et al., 2014)를 바탕으로 충격흡수성이 좋으면서도 유연한 5mm 두께의 CR(chloroprene rubber)폼을 사용하였다.

2) 패드 형태 디자인

패드의 형태를 디자인하기 위해 시중에 나와있는 충격보호용 스포츠웨어와 고관절 보호용 속바지 등의 패드디자인을 분석하였으며, 이를 바탕으로 패드가 삽입된 충격보호복이 인체의 곡면에 잘 맞으며, 노년 여성의 활동성에 방해가 되지 않도록 보호패드에 유연성을 부여할 수 있는 방법을 제시하였다. 본 연구에서 설계한 패드는 3종류이며, 이는 부분적으로 슬릿을 삽입한 절개형 패드, 일정한 간격으로 구멍을 뚫은 타공형 패드, 육각 조각들을 연결하면 만든 조각형 패드이다.

3. 충격보호용 팬츠 패턴 설계

1) 사이즈 선정 및 피험자 선정

팬츠 패턴 설계를 위한 인체치수는 '제5차 한국인 인체치수조사'의 60대 여성의 평균치수를 기준으로 설정하였으며, 피험자는 평균치수±표준편차 범위 안의 60대 여성 3명으로 정하였다. 피험자의 측정항목별 인체치수는 <Table 2>에 제시하였다. '제6차 한국인 인체치수조사'의 자료에는 엉덩이옆길이, 엉덩이수직길이, 허리옆가쪽복사길이 항목에 대한 직접측정치가 없어서 본 연구에서는 5차의 자료를 사용하였다.

2) 실험복 원형 설계

허리둘레와 배 부위가 큰 노년 여성의 특성을 고려하여, 팬츠 원형 설계 방식 중에서 닥트 분량과 옆선의 위치가 인체치수에 따라 결정되는 방법으로 허리 부위를 설계하는 방식의 팬츠원형 3종류에 따라

<Table 2> Body size of subjects

(Unit: cm)

Factors	Subjects			60's women	
	1	2	3	Mean	S.D
Stature	155.0	156.0	156.5	151.8	5.0
Waist circumference	78.0	80.0	77.5	85.3	8.0
Waist circumference(omphalion)	83.0	84.5	83.0	90.8	8.0
Hip circumference	93.0	92.0	91.5	92.3	5.0
Thigh circumference	53.0	54.0	53.5	52.7	4.2
Knee circumference	34.0	35.0	35.0	34.4	2.4
Calf circumference	35.0	34.0	33.2	33.0	2.5
Ankle circumference	22.5	24.0	22.5	23.8	1.3
Waist to hip length	20.5	21.0	22.0	21.4	3.6
Body rise	26.5	26.0	27.0	26.0	2.6
Waist to lateral malleolus	90.0	87.0	88.0	89.0	4.2

20수 머슬린을 사용하여 예비실험복을 제작하였다. 예비 착의평가를 실시하여 가장 우수한 원형을 선정하고, 수정·보완을 거쳐 실험복의 원형을 설계하였다.

3) 실험복 디자인에 따른 패턴 설계

피험자가 실험복의 원형을 착용한 상태에서 넘어진 자세를 취하고 보호되어야 할 부위를 라인테이프 로 표시하였으며, 이를 원형에 옮겨 표시하고 디자인에 따른 절개선 위치를 설정하는 데 참고로 하였다. 팬츠 원형에 절개선을 설정한 후, 이에 따라 패턴을 분리하고 조합하여 패턴을 설계하였다. 착의실험을 통해 디자인 절개선에 따라 인체에서 보호되어야 할 부위가 잘 보호되는지, 여유량이 적절한지를 평가하고 수정·보완하여 최종 패턴을 완성하였으며, 패드가 삽입되어야 할 부위의 안감패턴과 패드의 패턴을 제작하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 고찰

1. 충격보호용 팬츠 디자인

1) 보호부위 선정

의료진 면접을 통해 살펴본 노인 낙상 매커니즘은

다음과 같다. 노인은 젊은 사람들과 다르게 순발력과 균형감각이 저하되어 있으므로 균형을 잃거나 걸어서 넘어지거나 미끄러지는 등의 위급한 상황에서 낙상을 피하지 못하고 그대로 주저 앉으면서 넘어지는 경우가 많다. 그런데 노인의 경우 골다공증으로 인해 심하지 않은 충격에도 골절이 발생하기 쉽다.

주저앉으면서 엉덩방아를 찧는 경우엔 지면으로부터 받은 충격은 수직방향으로 전달되며, 이로 인해 흉추 12번과 요추 1번을 다치는 경우가 많다. 그 부위는 커브가 밖으로 돌아가는 위치이므로 무게중심이 되어서 힘을 많이 받는 위치로서 충격을 받으면 척추의 압박골절이 발생하기 쉬운 부위이다. 따라서 허리 부위의 부상을 막기 위해서는 엉덩방아를 찧을 때 지면과 닿게 되는 엉덩이 아래 부위를 보호해 주는 것이 필요하다.

비스듬하게 옆으로 넘어질 때 고관절 골절이 발생할 수 있으며, 고관절 골절은 고관절의 골두 부위가 부러지는 태퇴 경부 골절과 태퇴골두 아래의 대전자와 소전자를 잇는 부분이 부러지는 태퇴 전자간부 골절로 나눌 수 있다. 고관절 골절이 가장 심각한데 그 이유는 고관절 골절은 대부분 수술을 해야 치료가 되고, 수술 시 누워있는 기간이 길어지게 되면 욕창, 폐혈증, 심폐기능 저하 등으로 인해 사망의 위험

<Table 3> Contents of the investigation from the interviews with the medical workers

Investigation Items	Contents
How falls occur	<ul style="list-style-type: none"> • The elderly fall frequently with the decreased alacrity and sense of proportion, which will lead to the fractures caused by osteoporosis.
How fall impacts are applied when falling and impact parts	<ul style="list-style-type: none"> • In case of jerking down in falling, compression fractures of the spine occur due to the impact delivered vertically from the bottom part of hip • When falling on one's side, the impact occurs in the hip joint
The most dangerous parts from falls	<ul style="list-style-type: none"> • Most fractures in the hip joints are treated by the operations, which may increase the risk of complications.
The parts which need the longer treatment period and burdensome medical expenses	<ul style="list-style-type: none"> • Hip joint
The parts which require the protection in developing the fall impact protective clothing	<ul style="list-style-type: none"> • The lower parts of hips in order to prevent the vertebral compression fractures • Hip joints, which are most at risk of being injured

이 높아질 뿐만 아니라 수술과 입원에 따른 의료비 부담도 큰 부분이다. 따라서 충격보호팬츠 개발 시 고관절 부위를 보호해주는 것이 가장 중요하다.

넘어지면서 손목을 짚으면서 넘어지는 경우도 있으므로 손목보호대도 도움이 될 수 있다. 하지만 허벅지 부위와 무릎부위는 넘어져서 심각하게 다치는 경우는 드물고, 꼬리뼈 부위는 안쪽으로 들어가 있어서 쉽게 다치지 않으므로 보호하는 것이 큰 의미가 없을 수 있다. 그러므로 의료진 의견에 따른 충격 보호용 팬츠 개발에 필요한 보호부위는 고관절 부위와 지면과 닿는 엉덩이 아래부위인 것으로 볼 수 있다 <Table 3>.

50~70대 여성을 대상으로 한 조사(Park et al., 2014)에서 충격보호팬츠를 입었을 때 보호되었으면 하는 주요 부위는 무릎(31.4%), 허리(27.3%), 고관절(15.7%), 엉덩이(14.0%)인 것으로 나타났다. 의료진 면접조사 결과를 통해 해석해볼 때 허리부위는 엉덩이 아래부위를 보호하여 부상을 줄일 수 있을

것으로 생각되므로, 착용자들의 의견을 고려할 때 실제 옷에서 보호패드가 들어가야 하는 부위는 무릎, 엉덩이, 고관절 부위로 볼 수 있다.

의료진은 심각한 부상에 초점을 두기 때문에 무릎 부위의 보호에 관해서는 큰 필요를 느끼지 않는 것으로 생각되나, 착용자들은 큰 부상을 동반하지 않는 가벼운 낙상이라 하더라도 무릎 부위에 가해진 충격으로 인해 일상생활 시 불편함을 느낀 경험이 있기 때문에 무릎 부위에 대한 필요가 높은 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 보호 부위를 달리하여 두 가지 디자인을 제안하였으며, '디자인 A'는 착용자 입장에서 보호가 요구되는 무릎, 고관절, 엉덩이 부위를 보호하도록 하고 '디자인 B'는 의료진의 관점에서 보호가 요구되는 고관절, 엉덩이 부위를 보호하도록 하였다<Table 4>.

2) 실험복 디자인

착용대상자들을 대상으로 한 디자인 선호도 조사

<Table 4> Protective parts according to Designs

Design	Protective parts
Design A	Knee, Hip joint and Hip area
Design B	Hip joint and Hip area

(Park et al., 2014)에서 선호하는 충격보호복(하의)의 형태는 바지에 충격보호 기능을 고정하는 것(38.8%)이 가장 높게 나왔으므로 본 연구에서는 바지에 패드를 삽입하여 고정하는 형태로 디자인하였다.

의료진 면접과 착용자 대상자 선호도 조사를 바탕으로 선정된 보호부위는 무릎, 고관절, 엉덩이 부위인데, 이 곳에 부분적으로 패드를 삽입하게 되면 패드가 삽입된 부분과 삽입되지 않은 부분의 두께차이로 인해 외관이 부자연스러워질 수 있다. 하지만 패드가 삽입되어야 하는 부위의 경계선에 절개선을 삽입시키면, 이로 인한 착시효과가 생겨서 두께 차이가 두드러지는 것을 완화시킬 수 있다. 따라서 패드가 삽입되어야 할 위치와 미적인 요소를 종합적으로 고려하여 절개선을 설정하였다.

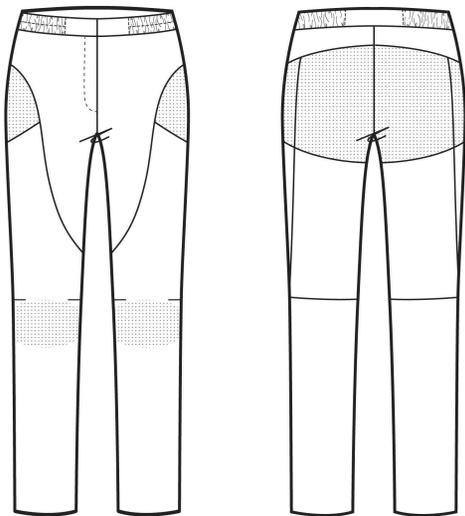
그 외 디자인에 관한 부분은 디자인 선호도 조사 결과(Park et al., 2014)를 참고로 하여 겨울용 캐주얼 바지의 형태로 하며, 일자형의 실루엣에 보통의 여유량을 가지고, 허리벨트는 양 앞에 부분적으로 고무밴드가 들어가고 지퍼로 여밀 수 있는 형태로 디자인 하였다. 허리선 수준과 배꼽 수준 사이에 허리선이 위치하도록 하였으며, 허리벨트는 걸고리로 여

미는 방식으로 디자인 하였다. 구체적인 디자인과 패드 삽입 위치는 <Fig. 1~2>와 같다.

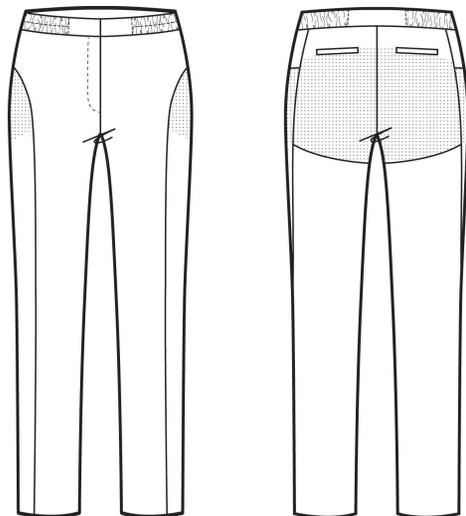
패드를 삽입하는 방식은 충격보호부위에만 부분적으로 안감을 덧대어서 겉감과 안감 사이에 패드를 삽입하여 고정하는 방식으로 채택하였는데, 절개선으로 인해 패드가 안정적으로 고정될 수 있다. 하지만 디자인적인 문제로 겉감과 안감 사이에 패드를 삽입할 수 없는 부위에서는 안감 2장 사이에 패드를 넣고 안감을 겉감에 고정시키는 방법을 채택하였다.

3) 실험복 소재

겉감은 착용대상자의 디자인 선호도 조사 결과 겨울용 충격보호용 팬츠를 선호하였기 때문에 보온성을 고려하여 기모가 있는 원단으로 선택하였고, 활동성과 편안함 착용감을 위해 스트레칭성 원단을 사용하였으며, 체온조절 능력과 수분조절 능력이 떨어지는 노년층의 특성을 고려하여 기능성 소재인 Tactel®, Thermolite®가 함유된 소재를 선택하였다. 패드를 고정시키기 위한 안감은 부드럽고 통기성이 우수하고 흡한속건 기능이 좋은 Coolmax®소재의 메쉬원단을 사용하였으며, 실험복에 사용된 소재의 특성은 <Table



<Fig. 1> Design A of the impact protective pants
Shaded parts indicate the parts inserted by protective pad, Protective parts: Knee, Hip joint and Hip area
(Illustration by researcher, 2014)



<Fig. 2> Design B of the impact protective pants
Shaded parts indicate the parts inserted by protective pad, Protective parts: Hip joint and Hip area
(Illustration by researcher, 2014)

<Table 5> Characteristics of the materials of the experiment clothing

Items	Outer fabric		Lining		Standard
Material(%)	Nylon 50% (Tactel®) Polyester 40% (Thermolite®) Polyurethane 10% (Lycra®)		Polyester 100% (Coolmax®)		KS K 0210: 2007
Weight(g/㎡)	310		148.9		KS K 0514: 2011
Thickness(mm)	1.12		0.53		KS K ISO 5084: 2011
Elongation percentage(%)	Warp	23.1	Wale	13.0	KS K 0352: 2010
	Weft	7.9	Course	73.6	

5)와 같다.

2. 충격보호용 패드 설계

1) 패드 소재 선정

패드 소재는 선행 연구의 결과(Park et al., 2014)를 바탕으로 충격흡수성이 좋으면서도 유연한 5mm 두께의 CR(chloroprene rubber)폼을 사용하였다.

2) 패드 형태 디자인

패드는 인체의 곡면과 동작을 고려하여 절개형, 타공형, 조각형의 3가지 타입으로 설계하였다.

(1) 절개형

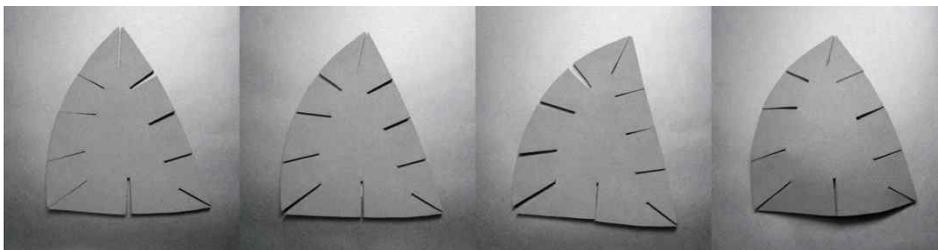
절개형은 폼에 부분적으로 절개선(슬릿)을 넣어주어서, <Fig. 3>과 같이 슬릿의 작용으로 인해 패드가 벌어지거나 모아지면서 인체의 움직임에 따른 체표면의 변화를 감당할 수 있도록 설계하였다.

(2) 타공형

타공형 패드는 평면의 폼에 직경 5mm의 원형의 구멍을 일정한 간격으로 뚫어줌으로써 유연성을 부여한 형태이며, 구멍의 배치는 <Table 6>과 같이 구멍들 간의 간격이 동일하게 유지되는 형태로 정하였다. 구멍의 간격에 따라 유연성과 보호성능에 영향을 미칠 것으로 생각되어 구멍의 간격을 12mm, 17mm, 22mm로 다르게 설정하여 한 변이 16.5cm인 정사각형 크기의 샘플 3종류를 제작하였으며, 연구자가 직접 만져보고 유연성과 인체곡면, 생산성 등을 고려하여 가장 적합한 간격을 선정하였다. 타공 간격은 17mm 정도가 적절한 것으로 판단되었다<Table 6>.

(3) 조각형

조각형은 정육각형의 폼 조각을 만든 후 신축성이 있는 메쉬 원단 두 겹 사이에 4mm 간격을 두고 조각들을 배치하고 육각형 사이를 봉제선으로 고정된 형태이며, 제작과정은 <Fig. 4>와 같다. 조각형의 경

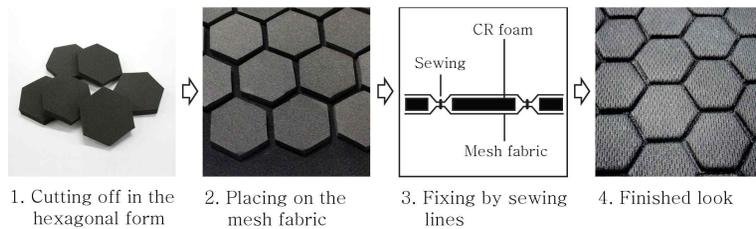


<Fig. 3> Modification of the cut-type pad (Photographed by researcher, 2014)

<Table 6> Three kinds of the porous-typed pad samples

Perforated interval	12mm	17mm	22mm
Pad design			
Real pad			

(Illustration by researcher, 2014), (Photographed by researcher, 2014)



<Fig. 4> Manufacturing process of honeycomb-typed pad

(Illustration by researcher, 2014), (Photographed by researcher, 2014)

<Table 7> Three kind of the cut-type pad samples

Perforated interval	12mm	15mm	18mm
Pad design			
Real pad			

(Illustration by researcher, 2014), (Photographed by researcher, 2014)

우 정육각형의 크기에 따라 유연성과 보호성능에 영향을 미칠 것으로 생각되어 정육각형의 한 변의 길이를 12mm, 15mm, 18mm로 다르게 설정하여 한 변이 약 16cm인 정사각형 크기의 샘플 3종류를 제작하였으며, 연구자가 직접 만져보고 유연성과 인체곡면, 생산성 등을 고려하여 가장 적합한 간격을 선정하였다. 정육각형 크기는 한 변의 길이가 15mm인 크기가 적절한 것으로 판단되었다<Table 7>.

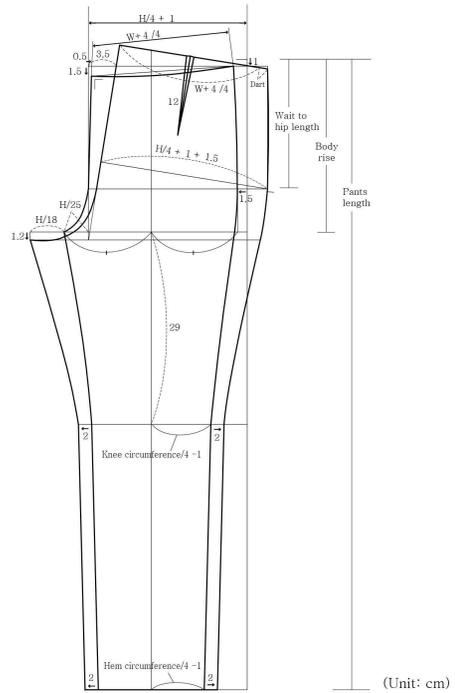
3. 충격보호용 팬츠 패턴 설계

1) 팬츠 원형 설계

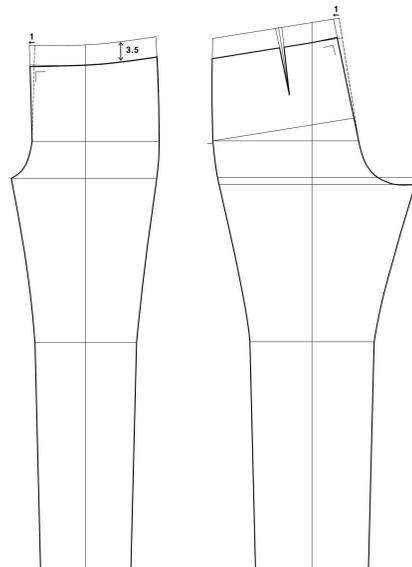
패턴설계를 위해 필요한 인체치수는 '제5차 한국인 인체치수조사'의 60대 여성의 평균치수를 기준으로 설정하였으며, 실루엣과 기성복 사이즈를 고려하여 약간씩 조정하여 허리둘레 82cm, 엉덩이둘레 92cm, 엉덩이길이 19.5cm, 밑위길이 26cm, 바지길이 95cm로 설정하였다. 슬림한 트렌드를 반영하여 무릎둘레는 40cm, 바지부리는 36cm로 하였다.

충격보호복 선호도 조사 결과(Park et al., 2014)에서 노년여성은 바지의 허리선이 인체의 허리둘레선 정도에 위치하는 것을 선호하므로, 원형 설계 시 인체의 허리둘레선에서 1cm만 내려서 허리선을 정하였다. 허리벨트의 양 옆에 부분적으로 고무밴드가 들어가는 디자인이므로 허리의 주름분량을 4cm 주었다. 앞다트는 없고, 뒷다트는 1개가 있도록 설정하였다. 예비 착의실험에서 유희숙(Yoo, 2001)식 패턴은 뒤희리가 들뜨는 현상이 있었고, 임지영(Lim, 2005)식 패턴은 엉덩이와 살 부위에 여유량이 많았다. 비교적 전체적으로 맞음새가 좋았던 A업체의 패턴제도방법(Outdoor pattern design & CAD pattern GRADING, MARKING, TECHPACK manufacture, 2014)에 뒤펀의 다트를 추가하여 본 연구의 제도방법으로 사용하였다<Fig. 5>.

팬츠 원형에 대한 실험복 예비 착의평가 결과, 배 부위는 당기고, 뒤희리 부위는 여유가 남는 현상이 있어서 <Fig. 6>과 같이 앞중심선은 1cm만큼 중심쪽으로 내어주어 아랫배 부분의 볼륨을 감당할 수 있도록 하였고, 뒷중심선은 1cm만큼 깎아서 뜨는 분량을 없애주었다. 허리선은 3.5cm만큼 내려주어 벨트분량을 제외하였다.



<Fig. 5> Basic pants pattern (Illustration by researcher, 2014)



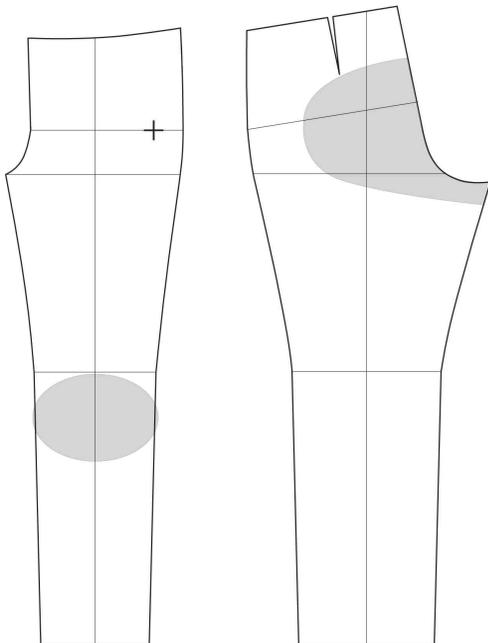
<Fig. 6> Corrected basic pants pattern (Illustration by researcher, 2014)



〈Fig. 7〉 Set protective parts (Left: Hip joint, Right: Hip)
(Photographed by researcher, 2014)

2) 디자인에 따른 패턴설계

패드 삽입되어야 할 부위를 패턴에 표시하기 위해 피험자에게 팬츠 원형으로 제작된 실험복을 착용하게 한 후 고관절 대퇴골두 부위를 십자모양으로 표시하였으며, 넘어질 때 바닥에 닿는 엉덩이 부위와 무릎부위를 표시하였고(Fig. 7), 이를 바지원형에서 표시하여 〈Fig. 8〉 절개선 위치를 정하는 기준으로 활용하였다.



〈Fig. 8〉 Indicated protective parts
in the basic pants pattern
(Illustration by researcher, 2014)

표시된 보호부위를 고려하여 〈Fig. 9~10〉과 같이 디자인에 따라 팬츠 원형에서 절개선을 생성하고, 그에 따라 패턴을 절개한 후, 한 조각으로 합쳐야 하는 패턴끼리 맞붙이고 외곽선을 정리하였다. 패드가 삽입되는 부위에는 안감패턴을 생성하였으며, 패드패턴은 패드의 두께분을 고려하여 안감의 외곽선 보다 5mm씩 작게 설계하였다.

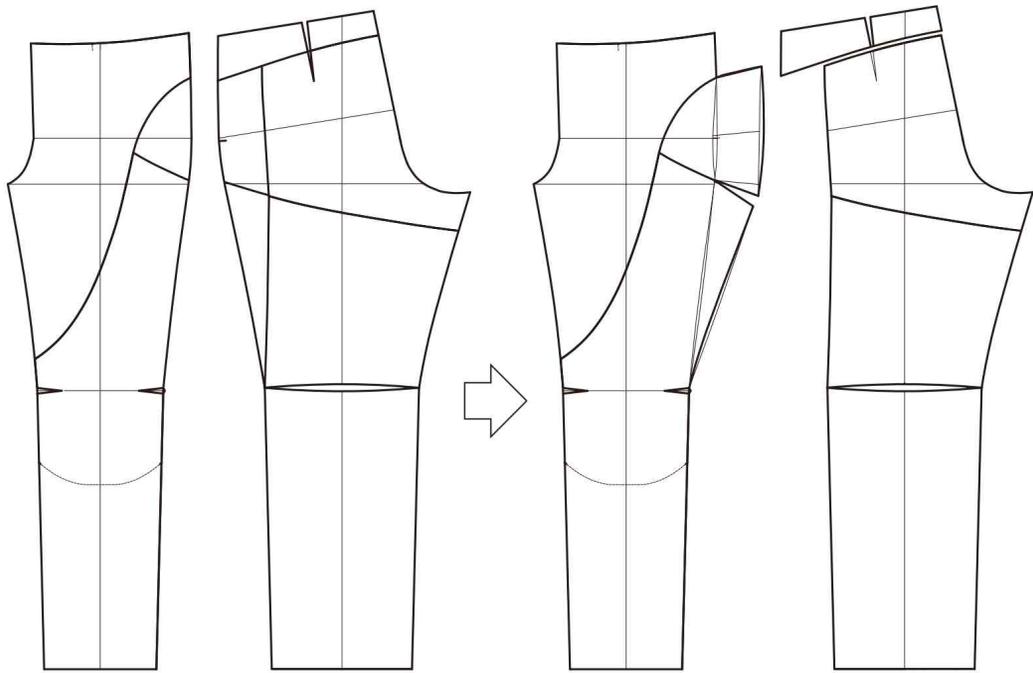
4. 보호패드 제작 및 통합

보호패드의 패턴에 따라 3가지 종류의 패드를 각각 제작하였으며, 실물사진은 〈Table 8〉에 나와 있다.

제작된 패드를 팬츠의 보호 패드 삽입 부위의 겉감과 안감 사이에 끼워 넣고 절개선의 트임을 막아 고정시켰다. 디자인 A의 무릎 부위, 디자인 B의 고관절 부위는 절개선이 없고 다투만 있어서 패드는 안감 2장 사이에 패드를 넣고, 안감의 시접과 겉감의 시접을 고정시키는 방식으로 고정시켰다(Fig. 11~12). 팬츠의 외관은 〈Table 9〉와 같으며, 절개선 위치를 알아보기 쉽도록 점선으로 표시하였다.

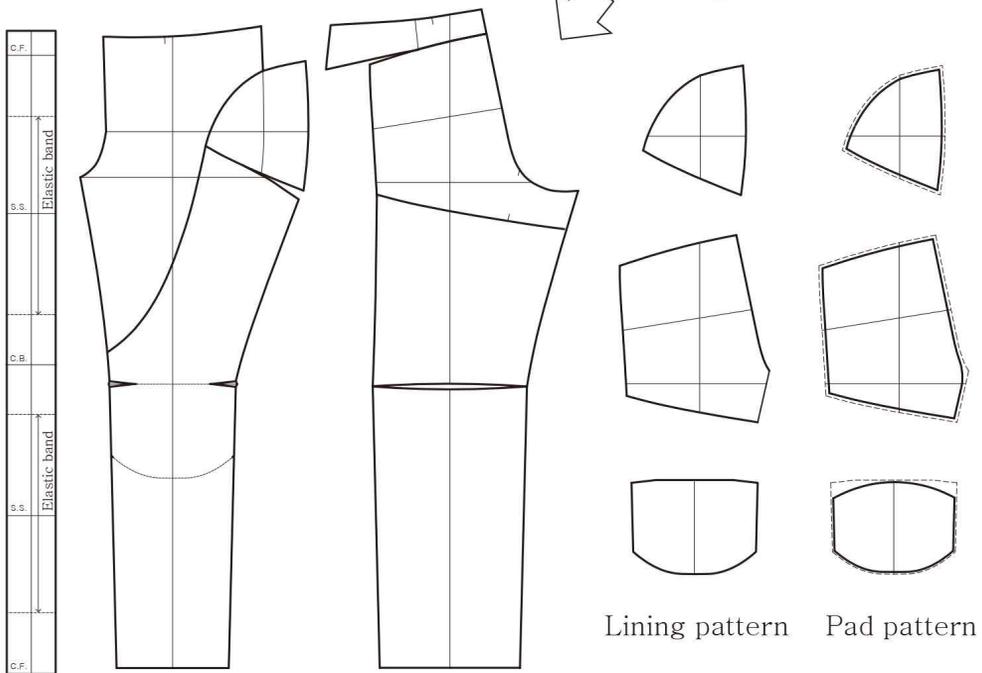
IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 낙상의 위험이 높은 노년 여성을 대상으로 충격보호용 팬츠 2종류를 디자인하고, 3가지 타입의 보호패드를 설계하여 의복에 통합시켰으며 그 연구 결과는 다음과 같다.



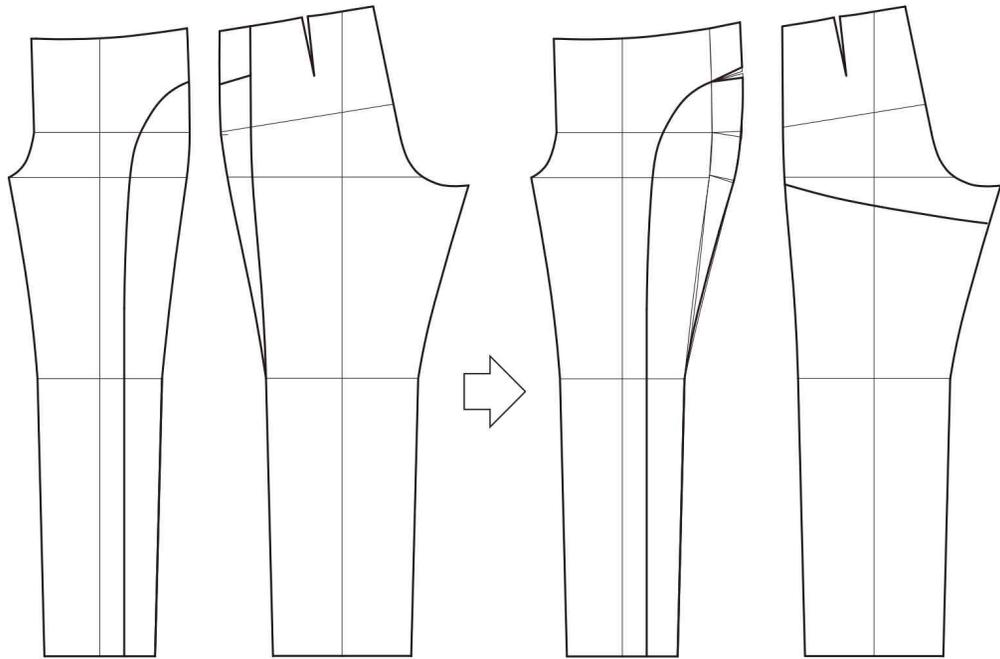
1st: Pattern separation

2nd: Combination of patterns & Organized lines



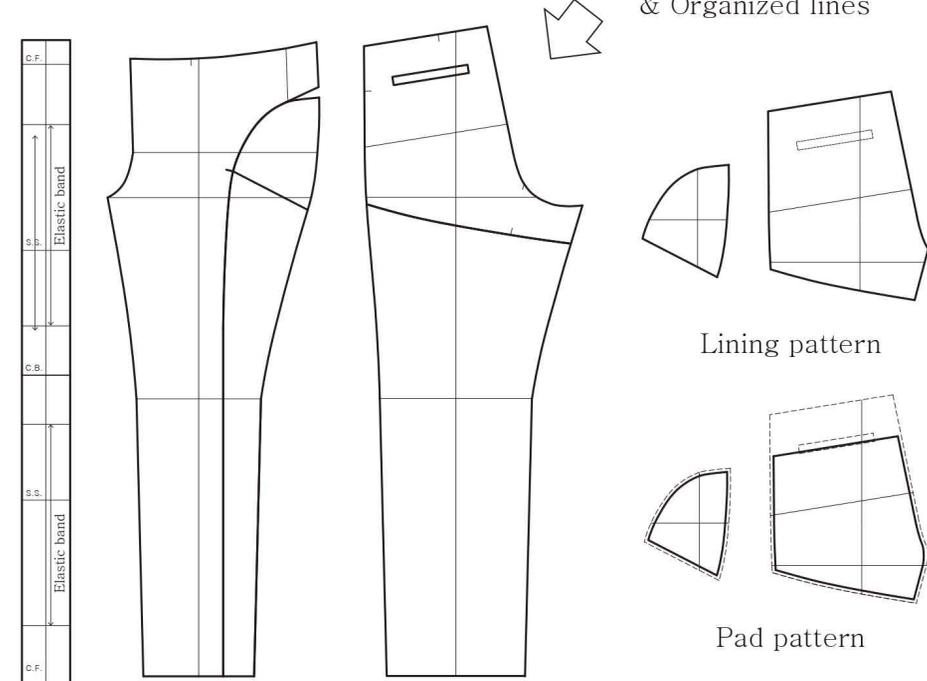
3rd : Completed pattern

<Fig. 9> Patterns of design A
(Illustration by researcher, 2014)



1st: Pattern separation

2nd: Combination of patterns & Organized lines



3rd : Completed pattern

<Fig. 10> Patterns of design B
(Illustration by researcher, 2014)

<Table 8> Types of pad in accordance with the protective parts

Division	Design A			Design B	
	Hip	Hip joint	Knee	Hip	Hip joint
Cut type					
Porous type					
Honeycomb type					

(Photographed by researcher, 2014)



<Fig. 11> Inner parts of pants in design A (Front, Side, Back, and Knee part) (Photographed by researcher, 2014)



<Fig. 12> Inner parts of pants in design B (Front, Side, and Back) (Photographed by researcher, 2014)

<Table 9> Appearance of fall impact protective pants

Division	Design A			Design B		
	Front	Side	Back	Front	Side	Back
Cut type pad						
Porous type pad						
Honeycomb type pad						

(Photographed by researcher, 2014)

낙상충격보호팬츠를 개발하기 위해 패드가 삽입될 부위를 설정하고 패드삽입 및 고정에 유용하도록 팬츠에 디자인 절개선을 삽입하여 2가지 종류의 디자인을 제시하였다. 디자인 A는 엉덩이, 고관절, 무릎에 보호패드가 삽입되고, 디자인 B는 엉덩이, 고관절 부위에 보호패드가 삽입되는 형태이다. 충격흡수패드의 소재는 5mm 두께의 CR 폼을 사용하였고, 인체의 곡면과 활동성을 고려하여 절개형, 타공형, 조각형의 패드 3종을 설계하였다. 팬츠의 길감의 소재는 보온성과 활동성을 고려하여 기능성 스트레치 기모 원단을 사용하였으며, 안감은 메쉬원단을 사용하였다. 디자인에 따라 팬츠 패턴을 제작하고, 패드가 삽입되는 부위에만 부분적으로 안감을 넣어 길감과 안감 사이에 보호 패드가 고정되도록 하였다.

본 연구에서는 낙상의 위험이 높은 노년여성이 일상생활에서 부담없이 착용할 수 있는 충격보호용 팬츠를 제시하였다는 점에서 고령친화적인 의류의 영역을 확장한 것으로 생각된다. 또한 기존의 노년층 대상의 힙프로텍터가 고관절 부위를 보호하는 것에 주로 중점을 두고 개발된 것을 생각할 때, 본 연구에서는 고관절 부위 뿐만 아니라 엉덩이 부위와 무릎 부위까지 보호할 수 있는 의복을 디자인하였다는 점에서 의미가 크다고 할 수 있다. 후속 연구에서는 충격보호팬츠에 대한 착의실험을 통하여 외관, 활동성, 실용성에 대해 평가하고자 한다.

다만 본 연구의 피험자인 60대 여성은 낙상보호복에 대한 구매력이 있는 잠재적인 착용대상자이지만 낙상위험이 있는 노년여성 전체를 대표하기에는 일부 제한점이 있으므로 후속 연구에서는 70대 이상의 여성까지 범위를 확대할 필요가 있다.

References

Gabusikigaisha, W. (2013). Korea Patent No. 10-0842427.
 Ha, S. J., Choi, H. S., & Kim, E. K. (2008). A study on the functional improvement of work clothes for railroad workers -focused on wearing evaluation-. *Journal of the Korean Society of Costume*, 58(7), 43-59.
 Han, W. S. (2009). Korea Patent No. 10-2009-0010547.
 National Health Insurance Service [국민건강보험] (2010, December 2). *National Health Insurance Service*. R

etrieved from http://www.mohw.go.kr/front_new/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=244565&page=1

Jung, J. H. (2006). Korea Patent No. 10-2006-0094993.
 Kaneka, Gokurits, D. H. N. D., & Gakowoohojin, S. G. D. (2013). Korea Patent No. 10-2013-0106390.
 Kim, D. J., Kong, G. M., Moon, S. H., Suh, B. H., Lee, S. W., & Kim, S. H. (2008). Risk Factors of Falls for Home Staying Elderly People in a Rural Community. *Journal of Korean Orthopaedic Research Society*, 11(1), 31-36.
 Kim, J. H., & Woo, I. S. (2008). Korea Utility Model No. 20-0438774.
 Kim, J., & Suh, H. (2010). Risk Factors for Falls in the Elderly by Life-cycle. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 27(1), 21-34.
 Kim, N. K., Kwon, D. G., & Kim, S. H. (2008). Korea Patent No. 10-0842427.
 Kim, Y. H. (2000). Korea Utility Model No. 20-0199805.
 Lee, E. Y., & Kim, E. K. (2007). Wearing Conditions of Caregivers' Uniform. *Journal of the Korean Society of Costume*, 57(1), 147-162.
 Lee, E. Y., Choi, H. S., & Kim, E. K. (2007). Development of Functional Uniform for Caregivers. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 31(5), 788-800.
 Lee, S. G. (2009). Korea Utility Model No. 20-0445737.
 Lim, H. J., & Lee, K. H. (2011). A Study on the Characteristics of Clothing and Configuration of Item in Foreign Adaptive-Clothing for the Disabled Seniors. *Fashion & Textile Research Journal*, 13(1), 17-24.
 Lim, J. Y. (2005). *Production and applications of flat pattern* [평면패턴의 제작과 활용]. Seoul, Republic of Korea: Kyohakyongusa.
Outdoor pattern design & CAD pattern GRADING, MARKING, TECHPACK manufacture (2014). Subcommittee for clothing construction of the Korean Society of Clothing and Textiles, Winter workshop, Seoul, Korea.
 Park, G. A. (2011). The development of work clothes for the Mechatronics industry through evaluating spring-summer and winter suits' clothing performance. *Journal of the Korean Society of Costume*, 61(9), 97-113.
 Park, J. H., & Lee, J. R. (2014). Study on the Preference Survey for Developing the Fall Impact Protective Clothing: Targeting Women ages of 50s to 70s. *Fashion & Textile Research Journal*, 16(1), 101.
 Park, J. H., Lee, J. S., & Lee, J. R. (2014). Research of Impact Absorption Materials for Fall Impact Protective Pants. Proceedings of the Korean Society of Clothing and Textiles, Fall Conference, Seoul, Korea.

- Yoo, H. S. (2001). *Pattern making* [여성복 패턴 메이킹]. Seoul, Republic of Korea: Soohaksa.
- Yoo, I. Y., & Lee, J. A. (2009). Characteristics and Factors Associated with Falls of the Community-dwelling Elderly in Small Cities. *Journal of the Korean society of living environmental system*, 16(4), 428-435.
- Yoo, Y. G. (2010). Falls and Functional Levels Associated with Falls in Older People Living in the Community. *Journal of Korean Gerontological Nursing*, 12(1), 40-50.
- Yun, M. Y., & Choi, H. S. (2010). A Study on the Development of Wheelchair Safety Clothing for the Disabled Elderly. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 34(4), 642-652.