Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 30, No. 1 pp.109-115, February 2011 DOI:10.5143/JESK.2011.30.1.109

자극에 대한 상호작용 관점에서의 노인의 오류 특성

정 광 태

한국기술교육대학교

The Elderly's Error Characteristics in Some Human Interactions

Kwang Tae Jung

Department of Industrial Design Engineering, KUT, Cheonan, 330-708

ABSTRACT

In this research, three topics were studied for the elderly. The first was the elderly's error characteristics for tracing task and the second was for depth perception. The characteristics were compared with the young's. Twenty two old people and twenty two young people participated in the tracing experiment, respectively. In the depth perception experiment, twenty three old people and twenty two young people participated. A depth perception apparatus and a tracing one were used in the experiment. In the depth perception error, a significant difference was not detected on gender. However significant differences were detected with age and viewing distance. In the tracing error, significant difference was detected with age, also. The third experiment was push-button operation and fifteen old people participated in the experiment. As the result, operation time error was increased with the button size and the moving distance. The result of this study will be able to be considered in its user interface design to reduce the elderly's error while using a product.

Keywords: The elderly, Depth perception error, Tracing error, Button operation

1. Introduction

1.1 Background and object

최근 노인 인구가 증가함에 따라 대한민국은 이미 고령사회로 접어들었고, 현재 초고령사회로 접어들고 있다. 이에 맞춰 노인 복지에 관련된 많은 제도가 준비되거나 시행되고 있는 반면, 노인을 위한 제품의 개발이나 사용자 측면에서의 기초 연구는 미흡한 부분이 있다. 인간은 연령이 증가할수록 신체 및 감각, 운동능력, 그리고 인지능력 등이 감퇴되기 때문에 노인은 청장년층에 비해 이들 특성들에 있어 상당히 저하된 특성을 갖는 것이 일반적이다(Fisk, A.D, 1999). 따라서 청장년층을 기준으로 디자인된 제품이나 시설들은 노인들이 사용하기에는 불편하고 어려울 수밖에 없는데, 이러한 문제는 그 사용과정에서 고령 사용자들의 인적오류를 유발하게 되고, 경우에 따라 심각한 사고로 연결되기도 한다.

실제 제품 안전사고의 분석 결과를 보면 60세 이상의 사용자의 사고발생 비율이 60세 미만의 사용자에 비해 훨씬 높은 것을 알 수 있다. 구체적인 분석 결과를 보면, 장소는 가정이 57.2%로 가장 많았고, 공공행정 및 서비스지역이 14.7%, 도로 9.8% 등의 순이었다. 그리고 사고 유형별로는 추락, 넘어짐, 미끄러짐이 55.3%, 충돌, 충격이 7.5%, 물체

Corresponding Author: Kwang Tae Jung. Department of Industrial Design Engineering, KUT, Cheonan, 330-708.
E-mail: ktjung@kut.ac.kr
Copyright@2011 by Ergonomics Society of Korea(pISSN:1229-1684 eISSN:2093-8462). All right reserved.

에 베이거나 찢어지는 사고가 4.5%, 눌림, 끼임이 4.0%의 순이었다. 또한 사고 부위별로는 머리, 얼굴 부위가 26.4%, 다리, 발 부위가 24%, 팔, 손 부위가 18.1%, 목, 배, 등, 허리 부위가 14.7% 순으로 조사되었다(소비자시대, 2007).

노인 관련 사고 유형을 보면 많은 사고들이 제품 설계상의 결함을 통해 유발되는 것을 알 수 있고, 그러한 사고과정에서 노인의 사용상 오류가 개입되는 것을 추측할 수 있다. 노인들도 사용하기 편하고 사용과정에서의 오류가 적은 제품을 디자인하기 위해서는 노인들이 갖고 있는 특성을 연구하고, 그 결과를 고려하여 제품을 디자인하는 것이 필요하다. 그러한 측면에서 본 연구에서는 제품 사용의 상호작용 과정에서 요구되는 깊이인식과 추적능력, 그리고 버튼의 조작 특성에 대하여 알아보고, 인적오류의 관점에서 그 특성을 규명하고자 하였다. 특히 깊이인식과 추적능력에 대해서는 청년층과의 비교를 통하여 노인의 오류 발생이 어떠한 특성으로 나타나는지를 비교 분석하였다.

1.2 The definition of the elderly

일반적으로 노인에 대한 정의는 추상적 측면, 조작적 측면, 연령의 측면, 그리고 기능적 측면에서 구분할 수 있다. 추상적인 측면에서 볼 때 노인은 생리적 및 생물학적인 면에서 퇴화기에 있는 사람, 심리적인 면에서 정신기능과 성격이 변화되고 있는 사람, 사회적인 면에서 지위와 역할이 상실된 사람으로 정의할 수 있다. 조작적 측면에서는 개인의 자각적 측면과 사회적 역할 상실에 의하여 노인을 정의할 수 있다. 즉, 직장에서 퇴직하거나 가정에서 주부의 지위와 역할을 이양한 상태를 노인으로 정의할 수 있다. 가장 일반적인 정의로서 연령에 의한 정의를 들 수 있다. 보통, 생년월일을 기준으로 하여 일정한 연령에 도달한 사람(보통은 65세 이상인 사람)을 노인으로 규정한다. 본 연구에서는 65세 이상인 사람을 노인으로 정의하여 실험을 수행하였고, 기본적인 오류 특성을 알아보고자 하였다.

2. Human Error on Tracing Task

인간의 추적능력은 자극에 대한 지각과 그 자극을 추적하기 위한 손의 운동능력에 좌우된다. 인간은 연령이 증가함에 따라 신체적 측면에서 심각한 능력의 저하를 겪게 된다. 이러한 신체적인 동작의 저하는 노인에게 있어 운동성 장애와 조작 장애를 가져오게 되는데, 이것은 노인들이 가장 많이 갖고 있는 기능상의 장애이다. 일반적으로 운동성 장애와 조작 장애의 가장 큰 원인은 관절염이다. 운동성 장애와 조작 장애는 노인들에게 있어 이동의 불편함이나 제품의 조작에 있어서의 문제점, 그리고 조작상의 오류를 야기시키고, 그러한 측면은 제품이나 시설의 사용에 있어서의 접근성을 저해하고 운동 자극에 대한 추적오류를 유발하는 주요 원인이 된다(Arthur, 1999). 따라서 제품이나 시설의 디자인에 있어 이러한 장애요소가 효과적으로 극복될 수 있도록 함으로써 추적 작업이 요구되는 사용과정에서의 오류를 최소화할 수 있을 것이다.

2.1 Experiment method

본 연구에서는 청년층과 비교된 노인의 추적오류에 대한 실험을 위하여 추적장치(Photoelectric Rotary Pursuits)를 활용하였다. 피실험자로는 대학생과 노인 각각 22명(남 11명, 여 11명)씩 참여하였고, 평균연령은 대학생 25.2세 노인은 74.9세였다. 실험을 수행하기 전에 실험에 대한 목적과 전반적인 내용을 설명해 주었고, 실험방법에 대한 약간의 훈련을 실시한 후 본 실험을 수행하였다.

실험의 순서는 각 실험조건의 조합이 피실험자 내에서 랜덤하게 실시되도록 하였으며, 실험에 참여한 피실험자들에게는 약간의 피실험자 비용을 지불하였다.

추적능력 측정 실험에서는 표적의 이동속도, 이동방향, 이동형태를 변화시켜가며 추적의 정확성과 표적을 올바르게 추적한 시간을 측정하였다. 실험에서 요구되는 추적 작업시간은 20초였고, 오류횟수와 표적을 올바르게 추적한 시간을 정확하게 측정하기 위하여 반복 사이클 타이머(repeat cycle timer), 임펄스 계수기(impulse counter)를 함께 사용하였다(정광태 외, 2004). Figure 1은 노인과 대학생의 추적능력 실험장면이다.

Figure 1. Tracing task experiment

2.2 Analysis result

피실험자들의 추적능력에 있어 연령대, 성별, 표적이동방향, 표적이동형태, 추적속도 등의 영향이 있는지 알아보기 위하여 분산분석을 수행했다. 또한 실험을 통하여 추적 작업을 수행하는데 올바르게 표적을 추적한 시간과 표적으로부

터 벗어났던 횟수를 측정하였고, 각각에 대한 분석을 수행했다.

2.2.1 Result on tracing error

이동하는 표적을 일정한 오차 범위 내에서 정확하게 추적하는 능력을 나타내는 척도로 추적오류(표적으로부터 벗어남)를 정의하여 분석에 활용하였다. 즉 추적오류가 적은 것은 그만큼 이동하는 표적을 정확하게 추적하는 것을 의미한다.

우선적으로 추적오류 횟수에 대해 성별의 영향이 있는지 알아보았는데 유의수준 0.05에서 성별의 영향은 유의하게 나타나지 않았다(p=0.283>0.05). 따라서 성별을 구분하지 않고 추적오류 횟수에 대한 각 요인들의 유의성을 분석하였는데 연령대(p=0.00<0.05), 표적이동형태(p=0.00<0.05), 표적이동속도(p=0.00<0.05)는 추적오류 횟수에 영향을 주었지만, 표적이동방향은 유의한 영향을 주지 않았다(p=0.84>0.05). 상호작용에 대해서는 연령대와 표적이동형태(p=0.015<0.05), 연령대와 표적이동속도(p=0.004<0.05), 표적이동형태와 표적이동속도의 상호작용은 유의한 영향(p=0.00<0.05)을 주었고 다른 요인들간의 상호작용은 유의한 영향이 없었다. 비록 유의한 차이를 보이지는 않았지만, 성별에 따른 추적오류 횟수는 노인과 대학생들 모두에서 남성에 비해 여성이 약간 많은 것을 알 수 있다(Table 1).

Table 1. Tracing error with age and gender

연령대	성별	Mean	Std. Deviation	N
노인	남성	17.45455	8.871744	132
	여성	17.50000	8.685778	132
	Total	17.47727	8.762577	264
대학생	남성	7.50758	6.586988	132
	여성	9.20328	8.137608	132
	Total	8.35543	7.437590	264

연령대와 표적이동형태에 따른 추적오류 횟수를 나타내는 Table 2와 Figure 2를 보면, 노인들이 청년층에 비해 상당히 많은 오류를 범했음을 알 수 있다. 표적이동형태에 따른 추적오류 빈도는 원형으로 표적을 추적하는 경우의 표적오류 빈도가 가장 적었으며, 삼각형과 사각형의 표적이동형태는 유사한 정도의 추적오류를 범했음을 알 수 있다.

또한 연령대와 표적이동속도에 따른 추적오류 횟수를 나타내는 Table 3을 보면 속도가 빨라질수록 오류 횟수가 현저하게 증가하는 것을 알 수 있다. 표적이동방향에 대해서는 시계방향과 반 시계방향에서 노인들과 대학생들 모두에서 각각 유사한 정도의 추적오류 횟수를 보임을 알 수 있다(Table 4).

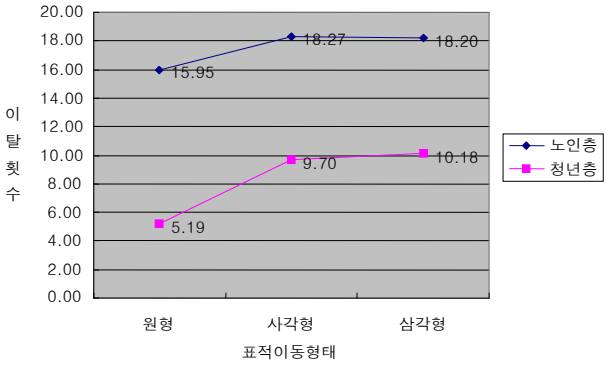

Figure 2. The number of tracing error with age and target type

Table 2. Tracing error with age and target type

연령대	표적이동형태	Mean	Std. Deviation	N
노인	원형	15.95455	6.421782	88
	사각형	18.27273	10.052423	88
	삼각형	18.20455	9.289914	88
	Total	17.47727	8.762577	264
대학생	원형	5.18561	3.586856	88
	사각형	9.70265	8.814624	88
	삼각형	10.17803	7.829595	88
	Total	8.35543	7.437590	264

Table 3. Tracing error with age and moving speed

연령대	표적이동속도	Mean	Std. Deviation	N
노인	10rpm	10.76515	3.918755	132
	20rpm	24.18939	6.928349	132
	Total	17.47727	8.762577	264
대학생	10rpm	2.81818	1.554966	132
	20rpm	13.89268	6.844670	132
	Total	8.35543	7.437590	264

Table 4. Tracing error with age and moving direction

연령대	표적이동방향	Mean	Std. Deviation	N
노인	시계방향	17.60606	8.847096	132
	반 시계방향	17.34848	8.709024	132
	Total	17.47727	8.762577	264
대학생	시계방향	8.30808	7.340110	132
	반 시계방향	8.40278	7.561482	132
	Total	8.35543	7.437590	264

2.2.2 Error analysis with tracing time

정해진 시간 동안 올바르게 표적을 추적하는 과정에서 표적을 이탈하는 경우를 추적오류의 개념으로 정의하였는데, 그에 대한 보조 척도로 올바르게 추적한 시간을 측정하여 분석에 활용하였다. 올바르게 표적을 추적한 시간이 많다는 것은 그만큼 표적으로부터 벗어나는 오류를 범하지 않았거나, 오류를 범했다고 하더라도 바로 오류를 회복했기 때문이기 때문에 추적 작업에서의 사용자 오류를 나타낼 수 있는 중요한 척도이다.

표적을 올바르게 추적한 시간에 대한 분석 결과는 유의수준 0.05에서 성별의 영향은 없는 것으로 나타났다(p=0.281>0.05). 따라서 성별을 제외한 각 요인들의 영향을 분석하였는데, 연령대(p=0.00<0.05), 표적이동형태(p=0.00<0.05), 표적이동속도(p=0.00<0.05)는 추적시간에 영향을 주었지만, 표적이동방향(p=0.684>0.05)은 유의한 영향이 없었다. 상호작용에 대해서 연령대와 표적이동형태(p=0.037<0.05), 연령대와 표적이동속도(p=0.00<0.05), 표적이동형태와 표적이동속도(p=0.00<0.05)의 상호작용은 유의한 영향을 주었고, 다른 요인들간의 상호작용은 유의한 영향이 없는 것으로 나타났다.

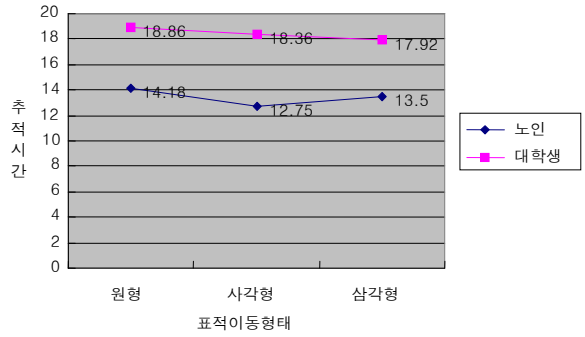

Figure 3. Tracing time with age and target type

3. The Elderly's Error on Depth Perception

인간은 일상생활에서 70% 이상의 정보를 시각을 통해서 받아들인다. 하지만, 인간은 연령의 증가와 함께 시각의 기능에 있어서도 많은 노화가 발생하게 되는데, 그러한 현상은 노인들이 시각을 이용하여 올바른 정보를 받아들이는데 어려움을 야기한다(Jung, 2004). 일반적으로 연령의 증가에 따라 나타나는 시각적인 변화는 다음과 같다(산업자원부 보고서, 2001).

- 보통 60대의 사람들은 물체를 올바르게 식별하기 위해 20대 보다 세 배의 빛을 필요로 한다.
- 나이든 사람들의 눈은 가까운 물체에 초점을 맞추는 능력을 상실한다. 따라서 대부분의 노인들은 원시를 갖고 있다. 가까운 점에 적응하기 위한 평균 시거리(viewing distance)는 1세인 경우에는 8cm이고 60세에서는 100cm이다.
- 20세에서 80세까지 시각적인 대비에 대한 단계적 변화를 구분하는 능력은 점차적으로 줄어들게 되는데, 40대에서 50대의 시기에 가장 많이 감소하게 된다.
- 연령의 증가에 따라 안구의 수정체가 두꺼워 지면서 빛이 수정체를 통과할 때와 안구 내에서의 빛의 산란이 증가하게 된다. 이러한 빛의 산란 증가는 눈부심에 대한 민감성을 증가시키게 되는데, 20세에 비해서 60세일 때에는 눈부심에 대한 민감성이 약 3배로 증가하게 된다.
- 노인은 밝은 곳에 있다가 어두운 곳에 들어갔을 때 어둠에 적응하는 암조응 시간이 증가하게 된다.
- 색 시력과 색 분별력은 30세까지 증가하고 그 후에 30~40나이에서부터 점진적으로 감소한다.
- 두 눈으로 깊이를 인지하는 능력은 40세 까지는 거의 일정하지만, 그 이후로는 70세 정도까지 지속적으로 쇠퇴한다.

시각적인 장애를 가진 사람들은 시각적인 표시장치나 시각에 의존하는 라벨이 붙여진 조작기들을 사용하는데 많은 어려움을 겪을 것이고, 상호작용 과정에서 요구되는 깊이인식에 대해서도 많은 오류를 범할 수 있다. 따라서, 제품을 사용하는 과정에 있어 이러한 시각적인 장애가 잘 극복될 수 있도록 디자인을 해줌으로써 상호작용 과정에서 발생할 수 있는 오류를 줄일 수 있다.

3.1 Experiment method

노인들이 사용하는 제품에 대한 사용 오류를 최소화하기 위해서는 노인들의 기본능력 수행에서의 오류를 이해하는 것이 필요하다. 이를 위해 공간 지각능력과 관련된 깊이인식 오류를 실험을 통하여 알아보았다. 본 연구에서는 대학생들과 노인들의 깊이인식 특성을 알아보기 위하여 심도측정 장비(Depth Discrimination Apparatus)를 활용하였다. 피실험자로는 대학생 22명(남 11, 여 11명), 노인 23명(남 11, 여 12명)이 참여하였고, 평균연령은 대학생 25.2세 노인은 74.9세였다. 실험을 수행하기 전에 실험에 대한 목적과 전반적인 내용을 설명해 주었고, 실험방법에 대한 약간의 훈련을 실시한 후 본 실험을 수행하였다. 실험의 순서는 각 실험조건의 조합이 랜덤하게 실시되도록 하였으며, 실험에 참여한 피실험자들에게는 약간의 피실험자 비용을 지불하였다.

깊이인식 오류를 알아보기 위한 실험에서는 시거리

(viewing distance)를 변화시켜가며, 깊이인식의 정확성에 연령대, 성별, 시거리의 영향이 있는지 알아보았다. 시거리는 30, 60, 90cm였고, 실험에서의 측정값은 기준이 되는 막대의 위치와 조절되는 막대의 위치 사이의 편차(깊이인식 오류)이다. 측정단위는 mm였고, 실험장비가 놓여진 책상높이는 75cm였으며, 피실험자가 앉은 좌판의 높이는 40cm였다.

3.2 Analysis result

깊이인식의 오류에서 피실험자들의 성별과 연령대, 그리고 시거리의 영향이 있는지 알아보기 위하여 분산분석을 실시하였다. 분석 결과 성별의 영향은 없는 것으로 나타났다 (p=0.218>0.05).

따라서 성별의 영향을 무시하고 연령대와 시거리의 변화에 따른 깊이인식에서의 오류에 대해 분석하였다. 연령대와 시거리의 변화에 따라 깊이인식의 오류는 유의수준 0.05에서 영향을 받는 것으로 나타났다(연령대 p=0.002<0.05, 시거리 p=0.007<0.05). 하지만 이들 요인들의 상호작용은 유의한 영향이 없었다.

연령에 따른 깊이인식 오류 정도의 평균치를 보면 대학생들이 노인들 보다 훨씬 더 정확한 것을 알 수 있다. 또한 대학생들의 표준편차가 노인들보다 훨씬 작았다.

시거리에 따른 깊이인식 오류 정도는 시거리가 멀어질수록 그 차이가 커졌고, 그 정도는 대학생에 비해 노인의 경우가 크게 나타났다(Figure 4). 이러한 결과를 볼 때, 노인의 깊이인식에 대한 능력은 청년층에 비해 현저히 떨어짐을 알 수 있고, 또한 시거리가 멀어짐에 따라 깊이인식에 대한 정확도가 청년층에 비해 더 많이 떨어짐을 알 수 있다.

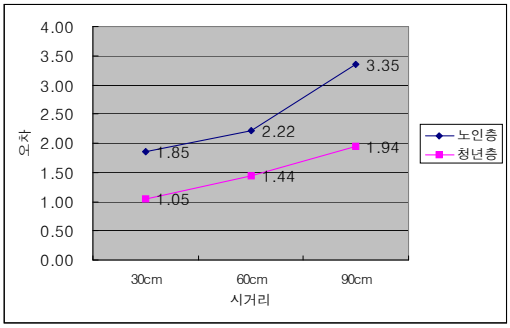

Figure 4. Depth perception error with viewing distance

이러한 결과는 노인의 시각능력이 청년층에 비해 현저히 떨어진다는 특성에 기인한 것으로 판단된다. 성별에 따른 깊이인식 오류 정도는 노인과 대학생들 모두에서 여성에 비해 남성이 약간 큰 것으로 나타났다. 하지만, 앞에서 설명한 바와 같이 그 차이는 유의하지 않았다.

Table 5. Depth perception error with viewing distance and age

연령대	시거리	Mean	Std. Deviation	N
노인	30cm	1.847826	1.4177029	23
	60cm	2.217391	2.3346505	23
	90cm	3.347826	3.1602459	23
	Total	2.471014	2.4612946	69
대학생	30cm	1.045455	.5662039	22
	60cm	1.439394	.7043806	22
	90cm	1.939394	.9435740	22
	Total	1.474747	.8290879	66
Total	30cm	1.455556	1.1499890	45
	60cm	1.837037	1.7654401	45
	90cm	2.659259	2.4342245	45
	Total	1.983951	1.9124574	135

4. Error Characteristics in the Elderly's Button Operation

제품의 설계에서 필수적인 조종장치로 활용되는 누름버튼의 조작 특성에 대하여 인적오류(특히 시간오류)의 측면에서 연구하는 것은 향후의 디자인 활용 측면에서 중요한 부분이다.

제품의 사용에 있어 조작버튼의 크기와 버튼까지의 거리에 따라 버튼을 누르는데 걸리는 시간은 영향을 받는데, 그 시간이 인적오류의 측면에서 어떠한 특성을 갖는지를 알아보았다. 물론, 버튼을 조작하는데 발생할 수 있는 여러 가지 측면에서의 인적오류를 최소화하기 위해서는 가능한 한 버튼을 크기를 크게 하고, 버튼까지의 거리를 최소화하는 것이 좋겠지만, 조작판넬의 크기와 일반적인 손의 위치에 따라 그러한 조건을 만족시키는 것은 힘들다.

본 실험에서는 조작버튼의 크기와 거리에 따라 버튼조작에 걸리는 시간을 측정하고, 시간오류의 측면에서 그 특성을 분석하였다. 이를 통하여 실제 노인을 위한 제품의 디자인에서 그러한 특성들이 어떻게 반영되어야 하는지에 대한 기본이론을 제공하기 위한 목적으로 수행되었다.

4.1 Experiment method

본 실험에서는 버튼의 크기와 버튼까지의 거리에 따라 시

간오류의 측면에서 어떠한 특성이 나타나는 지를 알아보는 것이 목적이다.

실험을 위한 독립변수는 버튼 반지름과 버튼까지의 거리이고, 버튼 반지름은 6, 10, 14, 18mm의 크기를 갖는 4종류, 버튼까지의 거리는 20, 30, 40cm로 변화시켜 가며 각 조건에서의 조작시간을 우선적으로 측정하였다. 총 15명의 노인이 본 실험에 참여하였고, 평균연령은 71.3세였으며, 성별은 모두 여자였다. 여성 노인들을 피실험자로 선정한 이유는 피실험자 모집의 용이성과 실제 가전제품 사용자들이 주로 여성이라는 사실에 기초한 것이었다. 노인들이 실험방법을 완전히 숙지한 후에 실험을 수행하기 위하여 본 실험을 시작하기 전에 몇 번의 예비 실험을 수행하였다. 각 조건에서의 실험을 수행하기 전에 노인의 손을 항상 일정한 위치에 위치하도록 하였다. 실험은 실험을 위하여 만든 모형을 갖고 실험하였는데, 모형은 버튼이 조작될 때 동작음이 발생하도록 제작되었다. 실험에서 조작시간의 측정은 버튼을 조작하라는 신호음이 발생한 순간부터 버튼을 조작하여 동작음이 발생하는 순간까지의 시간이다(Jung, 2001). Figure 5는 노인들을 대상으로 한 실험장면이다.

Figure 5. An experiment on the button operation error

4.2 Analysis result

본 실험에서는 버튼의 크기와 버튼까지의 거리에 따른 조작시간의 유의성을 알아보기 위하여 분산분석을 수행한 결과, 유의수준 0.05에서 조작시간은 버튼의 크기(p=0.00<0.05)와 거리(p=0.00<0.05)에 따라 유의한 영향을 받는 것으로 나타났다.

버튼의 크기와 버튼까지의 거리에 따른 평균조작시간을 나타내는 그림 6을 보면 버튼의 크기가 커짐에 따라 평균조작시간은 현저하게 작아짐을 알 수 있고, 또한 버튼까지의 거리가 길어짐에 따라 평균조작시간은 길어짐을 알 수 있다.

Figure 6에서 볼 수 있는 바와 같이 버튼의 크기가 작아지고 버튼까지의 거리가 증가함에 따라 버튼의 조작시간이 증가하는 것을 볼 수 있는데, 이는 시간오류의 측면에서 볼 때, 버튼의 크기가 작아지고 버튼까지의 거리가 증가함에 따라 적시에 버튼을 조작해야 하는 측면에서 시간오류의 발생가능성도 증가하는 것을 의미한다. 하지만 그래프에서 볼 수 있는 바와 같이 버튼의 반지름이 14mm 이상에서는 조작거리가 짧을 경우에는 시간오류의 저감은 더 이상 나타나지 않는 것을 알 수 있다.

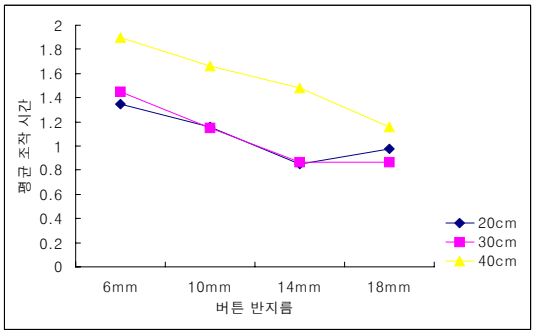

Figure 6. Average operation time with button size and moving distance

5. Conclusion

본 연구에서는 노인의 제품 사용과정에서 기본적인 상호작용 행위로 나타날 수 있는 표적의 추적능력과 깊이인식, 그리고 버튼의 조작에 관한 인적오류 관점에서의 특성을 규명하고자 하였다. 우선적으로 이동하는 표적의 추적오류에 대한 노인층과 청년층의 특성을 실험을 통하여 알아보았다.

추적능력은 운동능력에 있어 기초적인 특성으로, 인터페이스 디자인을 위해 기본적으로 고려되어야 하는 특성들이다. 본 연구에서는 추적장치를 활용하여 노인층과 청년층의 추적능력에 관한 오류 특성을 실험을 통하여 알아보았는데 연령대, 표적이동형태, 표적이동속도는 표적이탈 오류에 유의한 영향을 주는 것을 알 수 있었다. 또한 실험을 통해 인적오류 관점에서 노인의 추적능력은 청년층에 비해 현저히 떨어지는 것을 알 수 있었고, 이러한 현상은 여러 가지 실험조건에서 일관되게 나타나고 있음을 확인할 수 있었다.

두 번째 연구로, 깊이인식에 관한 오류에 대하여 노인층과 청년층의 특성을 실험을 통하여 알아보았다. 깊이인식은 시각능력에 있어 기초적인 특성으로 시각적인 정보와 조종장치의 위치 등을 디자인하는데 있어 기본적으로 고려되어야 하는 특성들이다.

본 연구에서는 심도측정 장비를 활용하여 노인들과 대학생들의 깊이인식에 대한 오류 정도를 실험을 통하여 측정하였는데, 연령대와 시거리는 깊이인식의 정확성(또는 오류 정

도)에 유의한 영향을 주는 것을 알 수 있었다. 또한 실험을 통해 대학생들에 비해 노인들의 깊이인식의 정확성이 현저하게 떨어진다는 것을 확인할 수 있었다.

마지막으로, 제품의 디자인에서 가장 일반적으로 사용되는 조종장치 중의 하나인 누름버튼의 조작과 관련된 시간오류 관점에서의 연구를 수행하였다. 그 결과, 버튼의 크기가 커지고 버튼까지의 거리가 길어질수록 조작시간이 증가하는(즉 시간오류의 관점에서 적시에 버튼을 조작하지 못하는) 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 사실은 버튼을 포함한 조작기의 디자인 과정에서 반영되어야 할 것이고, 버튼의 크기와 조작거리에 따라 노인의 조작오류를 저감하는데 활용할 수 있을 것이다.

결론적으로 본 연구는 상호작용 관점에서의 세가지 작업에 대한 오류 특성을 알아보았는데, 동일 작업에 대하여 노인은 청년층보다 더 많은 오류를 유발하였으며, 작업의 복잡성이 커질수록 오류의 발생은 청년층보다 더 많아짐을 알 수 있었다.

본 연구는 노인을 위한 제품의 디자인에서 노인의 오류 발생을 줄여주기 위한 기본적 특성으로 활용될 수 있을 것이고, 노인의 특성에 관한 인적오류 관점에서의 연구 결과를 제시하였다는 점에서 의미를 찾을 수 있을 것이다. 하지만 실제 제품의 사용과정에서 발생될 수 있는 오류와의 직접적 연관성에 대한 부분은 향후 보완 연구될 필요가 있을 것이다.

References

가전제품의 유니버설 디자인을 위한 노인의 스테레오 타입 특성 연구 및 적용 프로세스 개발, 산업자원부, 2001.

노인안전실태, 소비자시대, 4-5, 2007년 10월호.

박경수, 인간공학, 영지문화사, 1992.

정광태 외 4인, 동적 자극에 대한 노인의 추적능력에 관한 실험적 연구, *대한인간공학회 2004년 봄 학술대회*, 2004.

Ball, K. & Owsley, C., Identifying correlates of accident involvement for the older driver, *Human Factors*, 33, 583-595, 1991.

Grandjean, E., Fitting the Task to the Man, Taylor & Francis, London, 1981.

Fisk, A. D., Human Factors and the older adult, *Ergonomics in design*, 7(1), 8-13, 1999.

Huang, H. C., et al., Assessing Risk of Falling in Older Adults. *Public Health Nursing*, 2(5), 2003.

Jung, K. T. and Lee, Y. H., A basic study on human error proneness in computerized work environment, *Journal on the Ergonomics Society of Korea*, 19(1), 1-9, 2000.

Jung, K. T., Song, B. H., Shin, H. B. and Yun, H. K., A Comparative study on the old's and the young's depth perception for universal design, *J. of the Ergonomics Society of Korea*, 23(3), 111-119, 2004.

Jung, K. T., Song, B. and Yun, H., A basic study on the button design of electric home appliances for older persons, *ADC 2001*, Seoul, 2001.

Loveless, N. E., Direction of motion stereotype: a review, *Ergonomics*, 5, 357-383, 1962

Mark S. Sanders, and Ernest J. McCormick, Human Factors in Engineering and Design, 7th ed., McGraw-Hill, 1992.

SAKAI Masayuki, Universal Design for Electric Home Appliances, *일본디자인학회지*, 7(1), 1999.

Wendy A. Rogers, Handbook of Human Factors and the Older Adult, Academic Press, 1997.

Wesley E. Woodson, et al., Human Factors Design Handbook, 2nd ed., McGraw-Hill, 1992.

저자 소개

정 광 태: ktjung@kut.ac.kr

KAIST 산업공학과 박사

현 재: 한국기술교육대학교 디자인공학과 교수

관심분야: Applied Ergonomics and Design

Date Received : 2011-01-31

Date Revised : 2011-02-09

Date Accepted : 2011-02-11