

Effect of Weight and Size of Portable Electronic Products on Consumers' Satisfaction: Focused on Portable Charger

Taebeum Ryu¹, Jaehyun Park²

¹Hanbat National University, Department of Industrial and Management Engineering, Daejeon, 34158

²Incheon National University, Department of Industrial and Management Engineering, Incheon, 22012

휴대용 전자 제품의 무게와 크기에 따른 만족도 및 선호도 분석: 휴대용 충전기를 중심으로

류태범¹, 박재현²

¹한밭대학교 산업경영공학과

²인천대학교 산업경영공학과

Corresponding Author

Jaehyun Park

Incheon National University,
Department of Industrial and
Management Engineering,
Incheon, 22012

Email : jaehpark@inu.ac.kr

Received : June 07, 2020

Revised : June 24, 2020

Accepted : July 27, 2020

Objective: This study aimed to figure out the weight that the user satisfies according to the size of products, targeting product family that users generally do not prefer heavy ones.

Background: The sense of the weight of an object has been regarded as an important research topic in the perspective of perception. It is also known to be influenced by weight, size, color, and material of the object. The sense of the weight of a product can be a factor influencing affective satisfaction. However, the research regarding both the size of products and the weight of those has been still insufficient.

Method: A portable charger that users generally do not prefer heavy ones was selected as a product to be tested. For the experiment, a total of ten portable chargers were prepared by allowing the selected two sizes of portable charger products to have five weight levels determined based on commercial weight. Totally forty participants in their twenties evaluated the satisfaction, preference, and sense of the weight of portable chargers of different weights and sizes.

Results: The satisfied and preferred weight of the portable charger was found to be 140g, which is lighter than the commercial weight in two sizes (180g, 300g) of portable chargers. Satisfaction and preference of portable chargers lighter than 140g did not statistically higher or were rather low.

Conclusion: A size-weight illusion was confirmed from the perspective of the sense of the weight of the portable charger. In addition, there can be a limit to the weight with high satisfaction and preference in products in which heaviness is not preferred, which means that if the weight is far lighter than expected, it has a negative effect.

Application: The limit weight presented in this study can be used to determine the weight of the portable charger.

Keywords: Size-weight illusion, Satisfaction, Preference, Portable charger

1. Introduction

전자 제품의 크기 및 무게는 사용자의 제품 선택을 결정하는 중요한 설계 요인이다. 휴대용 충전기에서도 이와 같은 경향이 있을 수 있다. 한 인터넷 매거진이 약 750명의 사용자를 대상으로 휴대용 충전기 선택 시 고려하는 요소가 무엇인지 조사한 결과, 용량, 크기 및 무게 등이 중요한 것으로 나타났다(Won, 2016). 응답자 중 약 43%가 용량을, 그리고 약 21%가 크기 및 무게를 중요 구매 요인으로 간주하였다. 그 밖의 요인으로는 가격(16%), 안전성(11%), 디자인(6%)이 뒤를 이었다. 사용자는 일반적으로 충전 용량이 높으며 작고 가벼운 충전기를 선호하는 것으로 나타났다.

제품의 무게와 크기는 제품 만족에 영향을 주는 기본적 요인으로, 무게에 대한 선호는 제품에 따라 다른 것으로 알려져 있다. Deng and Kahn (2009)은 제품의 무게가 제품 선호에 미치는 영향은 제품의 유용성 증감에 따라 결정된다고 하였다. 개별 제품에 대한 연구로 Yoon (2002)은 무거운 펜의 필기감과 착용감이 높은 것을 확인하였다. 반면, Roh and Ryu (2007)는 의복의 무게가 감성과 선호도에 부정적 영향을 주는 것을 확인하였다. 휴대폰의 경우는 보다 복잡하여, Joo et al. (2009)은 무게가 증가할수록 사용자 선호도는 떨어지나 신뢰성 및 견고성은 증가한다고 하였고, Kim et al. (2006)은 휴대폰의 무게가 무거울수록 고급감이 높아지는 것을 발견하였다. Ryu and Park (2019)은 너무 무겁지 않은 선에서 과자류의 제품이 무거울수록 만족도와 선호도에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 파악하였다.

무게와 크기는 밀접한 관계를 갖는 개념으로 감각적 측면에서 무게와 크기에 따른 무게감의 크기-무게 왜곡 현상(size-weight illusion)은 잘 알려져 있다. Jones (1986)에 따르면 같은 무게를 갖지만 크기가 다른 두 물체의 무게감 평가에서 실험 참여자들은 크기가 작은 물체를 더 무겁다고 지각하였다. 한편, Dijker (2008)은 인형의 무게감 연구에서 인형의 성별, 나이 등 사회적 요인도 무게감에 영향을 줄 수 있음을 보고하였다.

본 연구는 휴대용 전자 제품을 대상으로 무게와 크기에 따른 제품의 만족도 및 선호도를 파악하고자 하였다. 휴대용 충전기는 휴대성이 중요한 제품으로 무거울수록 거부감이 드는 제품이다. 구체적으로는 무게와 만족도 간 관계, 크기와 만족도 간 관계, 그리고 만족도 증가와 관련된 한계 무게 및 크기를 실험을 통해 파악하고자 하였다. 휴대용 충전기에서 한계 무게가 어느 정도인지 파악하는 것은 설계 요소 결정 시 매우 중요하다. 본 연구 결과는 일상적 휴대용 제품의 적정 무게 및 크기를 결정하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. Method

2.1 Participants

본 연구의 실험은 공공기관생명윤리위원회의 승인(P01-201709-22-001) 후 진행하였다. 휴대용 충전기를 사용하는 20대의 건강한 대학생 43명(남 23, 여 20)이 실험에 자발적으로 참여하였다. 실험 참여자의 휴대용 충전기 사용 빈도는 일주일에 1~2일이 37.5%, 3~4일이 25%, 5~6일이 17.5%, 7일이 20%였다. 그리고 10,000mAh 이하의 충전기 사용 비율이 과반 이상인 60.0%였다.

2.2 Apparatus

국내외 시장에서 판매되는 휴대용 충전기 중 사용자들이 선호하는 알루미늄 재질로 제작된 두 가지 크기의 모델을 실험 대상 제품으로 선정하였다. 작은 모델의 무게는 180g, 부피는 138557.71mm³ (60.5 × 102.7 × 22.3mm)이었고, 큰 모델의 무게는 300g, 부피는 195626.75mm³ (60.5 × 145 × 22.3mm)이었다.

본 연구에서는 두 종류의 크기를 기반으로 총 10개의 충전기 시제품을 실험에 사용하였다(Figure 1). 작은 모델은 50, 80, 110, 140, 180g의 무게를 가지고, 큰 모델은 80, 110, 140, 180, 300g의 무게를 가졌다. 실험용 시제품의 무게는 내부에 분동을 사용하여 조절되었고, 무게 증가에 사용된 분동은 충전기에 고정되어 실험 시 흔들리지 않도록 하였다.



Figure 1. Ten mobile chargers used in the experiment

2.3 Procedures

실험 참여자들은 실험 목적과 방법 그리고 평가 항목에 대한 설명을 충분히 들은 후, 각 시제품의 무게감, 만족도 및 선호도를 평가하였다. 평가 시 실험 참여자는 Ellis and Lederman (1993)의 방법을 사용하였다. 그것은 자신의 팔을 어느 곳에도 기대지 않은 상태에서 시제품을 주 사용 손에 올려 무게감을 느끼도록 하는 능동 들기(active lifting)에 해당한다.

무게감은 인지심리학에서 주로 활용되는 모듈러스(modulus) 방법에 따라 특정 시제품 기준으로 상대적으로 평가되었다. 기준 시제품은 무게가 180g인 작은 모델이었다. 이것의 무게감 크기는 100으로 설정되었고, 실험 참여자는 이를 기준으로 다른 시제품의 무게감 정도를 상대적으로 평가하였다. 기준 시제품은 평가 대상들과 별개로 준비되었고, 참여자 옆에 위치시켜 평가 전에 반드시 그리고 실험 중에도 자유롭게 이용할 수 있게 하였다. 평가지에 제시된 무게감 크기 평가 문항은 "기준 휴대용 충전기의 무게가 100이라 할 때 주어진 휴대용 충전기의 무게는 어느 정도인지 수치로 나타내 주세요"이다.

휴대용 충전기 무게에 대한 선호도 및 만족도는 11점 의미미분법을 이용하여 측정되었다. 만족도는 "매우 만족" 시 5점을, "매우 불만족" 시 -5점으로, 선호도는 "매우 선호" 시 5점을, "매우 비선호" 시에는 -5점으로 설정되었다. 만족도 및 선호도 문항은 0을 이분점으로 하는 10cm의 선에 직접 실험자가 점으로 표기하도록 하고 소수점까지 측정되었다. 덧붙여, 만족도와 선호도 모두 주관적인 내용을 측정하는 것으로, 만족도는 특정 제품을 가지고 있다면 사용자가 느낄 것으로 예상되는 만족스러운 정도, 선호도는 제품을 구입하거나 비교하는 단계에서 특정 설계 요소에 대해 선호하는 정도를 나타낸다.

휴대용 충전기 제시 순서는 실험 순서 효과를 상쇄시키기 위해 라틴스퀘어(Latin Square) 방법에 의해 정하였다. 모든 실험자는 10가지의 휴대용 충전기들을 각각 평가하였다. 실험은 총 30분 정도 소요 되었으며, 실험 후 소정의 참가비가 주어졌다.

2.4 Analytical methods

본 연구에서는 휴대용 충전기의 무게와 크기가 무게감, 만족도, 선호도에 미치는 영향을 파악하기 위해, 휴대용 충전기의 무게와 크기를 개체 내(Within-subject) 요인으로 설정하였다. 실험 결과는 반복 설계 분산 분석 방법을 통해 도출되었다. 본 연구에서 모듈러스 방법에 의해 측정된 무게감은 별도 로그 변환 없이 분석되었고, 선호도 및 만족도도 마찬가지였다. 휴대용 충전기의 무게와 크기가 유의한 영향을 미치는 경우 그 수준 별 차이를 사후적으로 분석하였다. 또한 무게와 크기의 상호작용이 유의한 경우 Keppel and Wickens (2004)에 따라 단순 효과 분석(simple effect test)으로 그 영향을 분석하였다.

분산 분석은 무게의 수준 수에 따라 두 가지 방법으로 수행되었다. 두 가지 크기 모델의 휴대용 충전기는 모두 5수준의 무게로 구성

되었으나, 작은 크기의 경우 50, 80, 110, 140, 180g으로, 큰 크기의 경우 80, 110, 140, 180, 300g으로 분석되었다. 두 가지 크기에서 동일한 무게 수준은 80~180g의 4수준이었다. 분석에 활용된 첫 번째 방법으로는 두 가지 크기에서 공통적인 4개의 무게 수준과 2개의 크기 수준만 분석 대상으로 삼는 것이었다. 또한 이와 별도로 두 번째 방법에서는 시중 휴대용 충전기의 무게(작은 모델 180g, 큰 모델 300g) 대비 감소한 수준을 인자로 삼아 무게 5개 수준과 크기 2개 수준을 분석 대상으로 하였다. 이 방법은 실험에 사용된 모든 무게의 수준을 활용하는 장점이 있으나, 무게감에 대한 분석이 어렵다는 단점이 있다.

3. Results

3.1 Overview

큰 모델과 작은 모델에서 공통적으로 존재하는 4수준의 무게로 분석한 경우, 무게감, 만족도, 선호도에 미치는 휴대용 충전기의 크기 및 무게 영향은 Table 1과 같다. 무게는 무게감, 만족도, 선호도에 모두 유의한 영향을 갖는 것으로 나타났다. 반면, 크기는 무게감과 선호도에 영향을 유의한 영향을 주었고, 무게와 크기의 상호작용은 무게감과 만족도에 유의한 영향을 주었다.

Table 1. Effects of size and weight (4 levels) of mobile charger

Factor	Statistics	Perceived weight	Satisfaction	Preference
Weight	$F(3,63)$	168.39	2.997	3.633
	p	< 0.0001	0.037	0.017
Size	$F(1,21)$	56.27	1.248	6.355
	p	< 0.0001	0.277	0.020
Weight \times Size	$F(3,63)$	2.80	3.517	1.241
	p	0.047	0.020	0.302

무게를 기준 무게(작은 크기 180g, 큰 크기 300g) 대비 감소 단계로 수준화하여 분석한 경우 만족도, 선호도에 미치는 휴대용 충전기의 크기와 무게 감소 단계의 영향은 Table 2와 같다. 무게 감소 단계는 만족도와 선호도에 모두 유의한 영향을 갖는 것으로 나타났다. 크기, 그리고 무게 감소 단계와 크기 간 상호작용도 만족도 및 선호도에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다.

이렇게 분석하는 경우, 실험의 모든 무게 수준을 사용하게 되어 정보량이 적은 공통 4수준 무게로 분석하는 것보다 무게 그리고 크기 요인의 유의 확률(p)이 감소함을 볼 수 있다. 무게 요인의 경우 만족도에 대한 유의 확률은 0.037에서 0.001로, 선호도에 대한 유의 확

Table 2. Effects of size and weight (5 levels) of mobile charger

Factor	Statistics	Satisfaction	Preference
Weight	$F(4,84)$	5.174	8.594
	p	0.001	< 0.0001
Size	$F(1,21)$	6.559	20.189
	p	0.018	< 0.0001
Weight \times Size	$F(4,84)$	8.556	2.679
	p	< 0.0001	0.037

률은 0.017에서 0.0001로 작아졌다. 또한 크기 요인의 경우 만족도에 대한 유의 확률은 0.277에서 0.018로, 선호도에 대한 유의 확률은 0.02에서 0.0001로 작아졌다.

3.2 Sense of the weight

무게감은 공통 무게인 80~180g의 데이터만을 사용하여 분산 분석한 결과, 크기($F(1,21)=56.27, p < 0.0001$), 무게($F(3,63)=168.39, p < 0.0001$), 크기와 무게의 상호작용($F(3,63)=2.8, p = 0.047$)에 의해 모두 유의한 영향을 받았다.

크기와 무게에 따른 무게감 그래프는 Figure 2와 같다. 무게-크기 왜곡 현상이 확인되었다. 즉, 동일한 무게에서 작은 크기의 휴대용 충전기가 큰 크기의 휴대용 충전기 보다 유의하게 높은 무게감을 갖고, 이는 통계적으로 유의하였다(Figure 3 참조, $p < 0.0001$). 또한 Figure 2에서 한 수준의 크기에서 휴대용 충전기의 무게가 클수록 무게감도 증가하였고, 이를 단순 주효과 분석을 이용하여 분석한 결과 한 크기에서 무게간 무게감은 서로 모두 유의한 차이를 보였다(Table 3 참조).

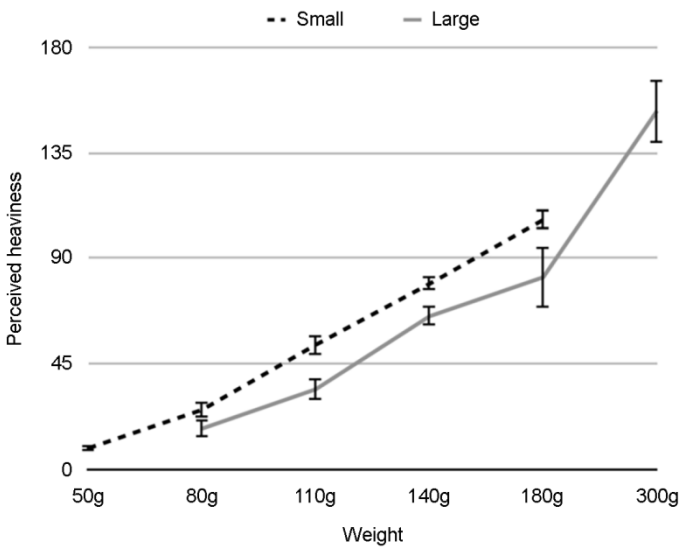


Figure 2. SWI (size and weight illusion) of mobile chargers

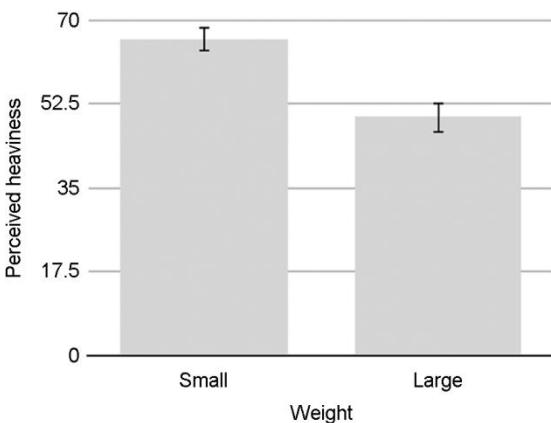


Figure 3. Perceived heaviness of small and large mobile chargers

Table 3. Perceived heaviness comparison results of LSD test

Size	Weight (i)	Weight (j)	Mean difference (i - j)	SD	<i>p</i>
Small	50g	80g	-16.364*	3.064	0.000
		110g	-44.077*	4.193	0.000
		140g	-70.045*	2.465	0.000
		180g	-97.318*	4.261	0.000
	80g	110g	-27.714*	4.699	0.000
		140g	-53.682*	3.152	0.000
		180g	-80.955*	5.195	0.000
	110g	140g	-25.968*	3.869	0.000
		180g	-53.241*	5.999	0.000
	140g	180g	-27.273*	5.127	0.000
Large	80g	110g	-16.773*	3.742	0.000
		140g	-47.864*	4.064	0.000
		180g	-64.500*	4.031	0.000
		300g	-135.409*	13.435	0.000
	110g	140g	-31.091*	4.743	0.000
		180g	-47.727*	4.165	0.000
		300g	-118.636*	12.864	0.000
	140g	180g	-16.636*	5.307	0.005
		300g	-87.545*	13.110	0.000
	180g	300g	-70.909*	13.592	0.000

*Significant at alpha = 0.05

3.3 Satisfaction

휴대용 충전기의 만족도는 두 가지의 크기와 다섯 가지의 무게 감소 수준에 대해 분산 분석한 결과, 크기, 무게 감소 수준, 크기와 무게 감소 수준 상호작용 모두 유의한 영향을 받았다. 크기 측면에서 작은 충전기가 큰 충전기보다 높은 만족도를 보였다($p = 0.018$). 그러나 충전기의 만족도를 두 가지 크기의 공통 무게인 80~180g의 데이터를 사용하여 분산 분석한 결과, 크기의 영향은 유의하지 않았고, 무게, 크기와 무게 상호작용이 유의한 영향을 갖는 것으로 나타났다.

상세한 분석을 위해, 충전기 각 크기 별로 만족도에 대한 영향을 단순 효과 분석으로 확인한 결과는 Table 4와 같다. 작은 크기에서 80g은 50g 보다 통계적으로 높은 만족도를, 140g은 180g보다 높은 만족도를 보였으나, 나머지 무게 간 만족도 비교는 통계적으로 차이가 없었다(Figure 4). 작은 크기의 휴대용 충전기의 시중 무게가 180g임을 고려할 경우, 이보다 한 단계 가벼운 무게인 140g이 가장 높은 만족도를 보였고, 이보다 작은 무게인 110g, 80g과는 통계적 차이가 없었다. 그리고 가장 가벼운 무게인 50g은 80g보다 오히려 낮은 만족도를 나타냄을 볼 수 있다.

반면, 큰 크기에서는 140g의 만족도가 다른 무게들 보다 유의하게 높았다. 110, 180g의 만족도는 300g 보다 높았으나, 80g, 110g, 180g 간 차이는 없었고, 80g과 300g 간의 차이도 없었다(Figure 4). 큰 크기의 휴대용 충전기도 작은 충전기와 같이 140g에서 가장 높은 만

족도를 보였으나, 이보다 적은 무게의 휴대용 충전기는 오히려 낮은 만족도를 보였다. 큰 크기의 휴대용 충전기의 시중 무게가 300g 임을 고려할 경우, 시중 무게에 대한 만족도가 확실히 낮다는 것을 확인할 수 있다.

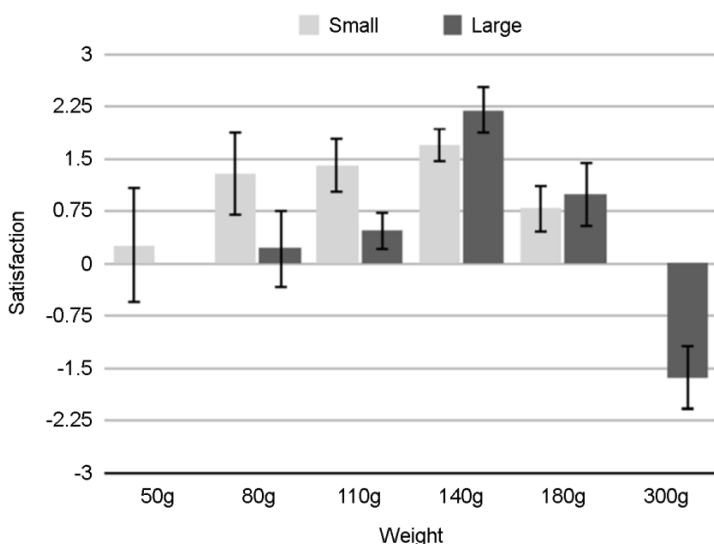


Figure 4. Satisfaction of mobile chargers according to two sizes and five weights

Table 4. Satisfaction comparison results of LSD test

Size	Weight (i)	Weight (j)	Mean difference (i - j)	SD	ρ
Small	50g	80g	-1.023*	0.478	0.044
		110g	-1.145	0.712	0.123
		140g	-1.432	0.867	0.113
		180g	-0.525	0.843	0.540
	80g	110g	-0.123	0.445	0.786
		140g	-0.409	0.634	0.526
		180g	0.498	0.642	0.447
	110g	140g	-0.286	0.446	0.528
		180g	0.620	0.527	0.252
	140g	180g	.907*	0.394	0.032
Large	80g	110g	-0.266	0.552	0.635
		140g	-1.980*	0.684	0.009
		180g	-0.780	0.696	0.276
		300g	1.850	0.922	0.058
	110g	140g	-1.714*	0.486	0.002
		180g	-0.514	0.501	0.317
		300g	2.116*	0.767	0.012

Table 4. Satisfaction comparison results of LSD test (Continued)

Size	Weight (i)	Weight (j)	Mean difference (i - j)	SD	ρ
Large	140g	180g	1.200*	0.286	0.000
		300g	3.830*	0.520	0.000
	180g	300g	2.630*	0.526	0.000

*Significant at alpha = 0.05

3.4 Preference

선호도는 두 가지의 크기와 다섯 가지의 무게 감소 수준에 대해 분산 분석한 결과, 크기, 무게 감소 수준, 크기와 무게 감소 수준 상호작용 모두 유의한 영향을 받았다. 크기 측면에서 작은 크기의 휴대용 충전기가 큰 크기의 충전기 보다 높은 선호도를 보였다($p < 0.0001$). 그러나 휴대용 충전기의 선호도를 두 가지 크기의 공통 무게인 80~180g의 데이터를 사용하여 분산 분석한 결과, 크기와 무게는 선호도에 유의한 영향을 갖지만, 크기와 무게 상호작용의 영향은 유의하지 않았다.

상세한 분석을 위해, 각 크기 별로 선호도에 대한 영향을 단순 효과 분석으로 분석한 결과는 Table 5와 같다. 작은 크기에서 80, 110, 140g 간 선호도의 통계적 차이는 없었다. 단, 이들 세 무게들은 180g 보다 높은 선호도를 보였다. 이들은 50g과도 통계적 차이를 보이지 않았고, 50g과 180g 간 차이도 없었다(Figure 5). 작은 크기의 휴대용 충전기의 시중 무게가 180g임을 고려할 경우, 이보다 가벼운 무게인 140, 110, 80g이 시중 무게인 180g 보다 높은 선호도를 보였으나, 이보다 더 적은 무게인 50g은 오히려 시중 무게인 180g 과 같은 선호도를 보였다.

반면, 큰 크기에서는 80, 110, 140, 180g이 선호도 높은 그룹으로, 300g과 모두 유의한 차이를 보였다(Figure 5). 이는 큰 크기 휴대용 충전기의 시중 무게인 300g가 가장 낮은 선호도를 보임을 나타낸다. 큰 크기의 휴대용 충전기에서도 작은 충전기와 같이 140g에서 가장 높은 선호도를 보였다. 이보다 적은 무게의 휴대용 충전기는 통계적으로 유의하지 않았으며, 오히려 낮은 선호도를 보였다. 특징적으로 두 가지 크기 휴대용 충전기 모두에서 140g이 가장 높은 선호도를 보였고 이는 가장 만족도가 높은 무게와 일치하였다.

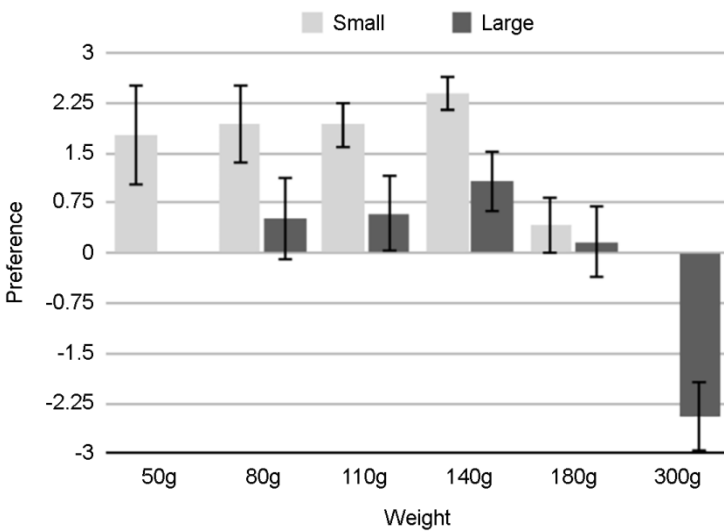


Figure 5. Preference of mobile chargers according to two sizes and five weights

Table 5. Preference comparison results of LSD test

Size	Weight (i)	Weight (j)	Mean difference (i - j)	SD	<i>p</i>
Small	50g	80g	-0.157	0.564	0.784
		110g	-0.143	0.624	0.821
		140g	-0.620	0.789	0.440
		180g	1.359	0.744	0.082
	80g	110g	0.014	0.570	0.981
		140g	-0.464	0.634	0.473
		180g	1.516*	0.707	0.044
	110g	140g	-0.477	0.390	0.235
		180g	1.502*	0.581	0.017
	140g	180g	1.980*	0.515	0.001
Large	80g	110g	-0.066	0.406	0.873
		140g	-0.564	0.763	0.468
		180g	0.350	0.499	0.491
		300g	2.959*	0.737	0.001
	110g	140g	-0.498	0.631	0.439
		180g	0.416	0.509	0.423
		300g	3.025*	0.740	0.001
	140g	180g	0.914	0.515	0.090
		300g	3.523*	0.633	0.000
	180g	300g	2.609*	0.518	0.000

*Significant at alpha = 0.05

5. Discussion and Conclusion

본 연구의 무게감 분석에서 기존 연구들이 발견한 크기-무게 왜곡 현상과 같은 결과를 도출하였다. 본 실험의 80, 110, 140, 180g 각 무게에서 작은 충전기는 큰 충전기보다 유의하게 큰 무게감을 보였다. 즉 본 실험에서 무게가 같을 경우 작은 크기의 휴대용 충전기가 큰 크기의 휴대용 충전기보다 유의하게 큰 무게감을 보였다. 이는 본 실험에서 실험 참여자들이 휴대용 충전기의 무게를 실제와 유사하게 제대로 지각하여 평가하였음을 의미한다.

또한 본 연구에서는 휴대용 전자 제품에 대해 무게와 크기에 따른 만족도 및 선호도를 분석하였다. 이를 통해 특정 제품군에서 무게가 제품의 만족도와 선호도에 어떠한 영향을 주는지 밝혔다는 데 의의를 갖는다. Ryu and Park (2019)는 제품의 내용물의 양이 많을수록 가치가 높아지는 제품군, 예컨대 과자류의 제품에서 무게 증가에 따라 만족도와 선호도가 증가하는 무게에 한계가 있음을 제시한 바 있다. 본 연구는 휴대용 제품에 대해 무게와 크기에 따라 제품의 만족도와 선호도를 분석하였다. 제품이 휴대용일 경우 물건을 들고 다녀야 하기 때문에 무거울수록 비선호 되는 현상이 있다. 본 연구 결과는 제품의 특성에 따라 무게와 크기가 제품의 만족도와 선호도에 주는 영향이 달라질 수 있음을 시사한다.

휴대용 시제품을 분석한 결과, 예상대로 무게가 감소할수록 만족도와 선호도는 증가하였으나, 특정 무게 이하에서는 만족도와 선호도

가 더 이상 증가하지 않는 한계 무게가 존재하였다. 먼저, 큰 크기의 경우 가장 무거운 300g에서 두 단계 작은 140g까지 무게가 감소할수록 만족도와 선호도는 증가하였다. 그러나 140g 미만 무게에서 만족도와 선호도는 더 이상 증가하지 않았고, 오히려 무게가 감소할수록 작아지는 경향을 보였다. 작은 크기 경우도 만족도와 선호도는 가장 무거운 180g에서 한 단계 작은 140g까지 무게가 감소할수록 만족도와 선호도는 증가하였다. 그러나 140g 미만 무게에서 만족도와 선호도는 더 이상 증가하지 않았다. 오히려 무게가 감소할수록 작아지는 경향을 보였다. 따라서 무게가 선호되지 않는 제품은 무게가 감소할수록 만족도와 선호도는 증가하였으나, 특정 무게 이하에서는 만족도와 선호도가 더 이상 증가하지 않는 한계 무게가 존재하였다. 다만, 본 연구의 실험 설계 또는 대상 제품의 선택과 관련된 한계가 존재하기 때문에 이를 일반화하고 명확히 위해서는 다른 제품을 대상으로 실험하거나 추가 연구가 필요할 것이다.

휴대용 충전기의 크기는 일반적으로 작은 것이 큰 것보다 높은 만족도와 선호도를 보이거나, 만족도에서는 무게에 따라 크기의 영향이 다르게 나타났다. 선호도의 경우 모든 무게에서 작은 크기가 큰 크기보다 높은 선호도를 보였다. 이는 휴대성이 높은 가치를 갖는 제품의 특성상 작은 크기가 선호됨을 의미한다. 그러나 만족도의 경우 80, 110g의 무게에서는 작은 크기의 만족도가 높은 반면, 140g과 180g에서는 크기 간 만족도 차이가 없었다. 이는 충전량이 작다고 여겨지는 작은 무게에서는 크기가 만족도에 중요한 요인인 반면, 충전량이 많다고 여겨지는 큰 무게에서는 크기의 중요성이 낮아짐을 의미한다.

한계 무게 이하에서 휴대용 충전기의 만족도와 선호도가 오히려 감소하는 경향은 추후 연구로 확인될 필요가 있다. 가령 어떤 사용자는 무게가 가벼운 조건의 휴대용 충전기가 충전량도 작고, 내부가 비어있으며, 정상 작동이 안될 것이라는 이유로 낮은 만족도 및 선호도 점수를 부여했을 수 있다. 또는 품질에 하자가 있거나 제대로 마감이 되지 않아 전기적 위험이 있다고 여길 수도 있다. 이러한 내용을 확인하기 위하여 휴대용 충전기가 다른 휴대 기기를 정상 충전하는 상황에서 같은 실험을 하는 등의 추후 연구가 가능할 것이다. 또는 예상 충전량 또는 충전 시간에 대한 문항을 추가함으로써 충전기에 대한 연구를 강화할 수 있다.

본 연구는 휴대용 전자 제품에 대해 무게와 크기에 따른 만족도와 선호도를 분석하였다. 휴대용 충전기는 휴대성이 강조되어 작은 크기가 선호됨을 파악하였고, 무게가 작을수록 만족도와 선호도가 증가하나 한계 무게(140g)가 존재하여 이 수준 미만에서는 오히려 감소하는 경향을 보였다. 이러한 특성은 내용물의 양이 많을수록 가치가 높아지는 제품의 한계 무게와 차이가 있다. 본 연구는 제품의 특성에 따른 무게와 크기의 제품 만족도 및 선호도 영향 체계를 마련하였다는 데 의의를 갖는다.

Acknowledgment

This research was supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2016R1D1A1B01009516).

References

- Deng, X. and Kahn, B.E., Is your product on the right side? The "location effect" on perceived product heaviness and package evaluation. *Journal of Marketing Research*, 46(6), 725-738, 2009.
- Dijker, A.J.M., Why Barbie feels heavier than Ken: The influence of size-based expectancies and social cues on the illusory perception of weight. *Cognition*, 106(3), 1109-1125, 2008.
- Ellis, R.R., and Lederman, S.J., The role of haptic versus visual volume cues in the size- weight illusion. *Perception & Psychophysics*, 53, 315-324, 1993.
- Jones, L.A., Perception of force and weight: Theory and research. *Psychological Bulletin*, 100(1), 29-42, 1986.
- Joo, H., Suk, J. and Han, K., Affect by weight of cell phone. *Proceeding of Conference of The HCI Society of Korea*, pp.1122-1128, 2009.

Keppel, G. and Wickens, T.D., *Design and analysis: a researcher's handbook (4th ed.)*. Pearson Prentice Hall: New Jersey, 249-251, 2004.

Kim, I.K., Lee, C. and Yun, M.H., A comparison of modeling method for a luxuriousness model of mobile phones. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 25(2), 161-171, 2006.

Roh, E.K. and Ryu, H.S., Structural equation modeling (SEM) for constituent characteristics, texture, sensibility and preference of fabric (part 1) - weight of F/W women's jacket fabrics. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 31(8), 1240-1251, 2007.

Ryu, T. and Park, J., Will product packaging density affect pre-purchase recognition? *Foods*, 8(8), 352-370, 2019.

Won, S., *What is the most important factor that consumers think about when purchasing an auxiliary battery?* <https://news.appstory.co.kr/plan8674>. Retrieved 2020. 5. 20.

Yoon, H.K., Study on usability and structure of the mechanical pencil. *Journal of Korean Society of Design Science*, 15(3), 63-72, 2002.

Author listings

Taebeum Ryu: tbryu75@gmail.com

Highest degree: PhD, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

Position title: Professor, Department of Industrial and Management Engineering, Hanbat National University

Areas of interest: Affective Engineering, Usability Evaluation, UX Design

Jaehyun Park: jaehpark@inu.ac.kr

Highest degree: PhD, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

Position title: Associate Professor, Department of Industrial and Management Engineering, Incheon National University

Areas of interest: Human-computer Interaction, Usability Evaluation, Interaction Design