

NASA-TLX를 활용한 인간-제품 상호작용 과정에서의 작업부하 평가에 관한 연구

A Study on the Taskload Evaluation of Man-Product Interaction using NASA-TLX

김 현 호
한국기술교육대학교 디자인공학과

Kim, Hyun-Ho
Dept. of Industrial Design Engineering, KUT

정 광 태
한국기술교육대학교 디자인공학과

Jung, Kwang-Tae
Dept. of Industrial Design Engineering, KUT

• Key words: NASA-TLX, Taskload, Usability, AHP

1. 서 론

본 연구에서는 제품 사용과정에서의 작업부하를 평가할 수 있는 방법을 제안하고, 사용성의 가장 중요한 척도인 작업수행 시간과의 상관분석을 통하여 작업부하가 제품의 사용성에 어떠한 영향을 주는지, 그리고 작업부하와 제품의 사용성이 어떠한 상호 연관성을 갖고 있는지를 실험적으로 입증하였다. 그리고, 이를 통하여 제품의 사용자 인터페이스 디자인에 대한 사용성 측면에서의 적합성을 파악하는데 작업부하 평가의 결과를 활용할 수 있는 방법을 제시하였다. 작업부하 평가방법으로는 NASA-TLX(NASA Task Load Index)가 사용되었는데, 이 방법은 사용의 편리성과 합리성으로 인하여 기존의 생리신호 측정을 통하여 이루어졌던 작업부하 평가의 복잡함과 어려움을 해소할 수 있는 방법으로 그 사용범위가 급속하게 확산되어 왔다. NASA-TLX(NASA Taskload Index)는 원래 대형 시스템에서의 작업수행과정에서의 작업부하 평가를 위하여 미국 항공우주국 (National Aeronautics & Space Administration)에서 개발된 방법으로, 정신적 요구(mental demand), 육체적 요구(physical demand), 시간적 요구(temporal demand), 노력수준(effort), 수행도 수준(performance), 좌절수준(frustration)의 여섯가지 평가기준에 의하여 평가할 수 있는 주관적 평가기법이다.

2. 제품사용과정에서의 작업부하 평가

2.1 NASA-TLX에 의한 작업부하 평가

작업부하의 평가방법은 과거 수십년 동안 많은 연구자에 의하여 연구되어왔다. 크게는 생리신호를 이용한 평가방법과 주관적 평가방법으로 나눌 수가 있는데, NASA-TLX는 개념 및 사용방법의 용이성으로 인하여 최근에 많은 분야에서 사용되어 오고 있다. NASA-TLX는 표 1과 같이 6개의 평가기준에 의하여 평점을 구한 후, 각 평가기준의 가중치를 활용한 가중평균치를 구하여 작업부하 점수로 활용된다. 평점의 부여는 보통 100점 척도로 이루어지고, 평가기준의 가중치는 여러 가지 방법을 통하여 구할 수 있는데, 본 연구에서는 분석계층과정(analytic hierarchy process)을 이용하여 구하였다. 표 2에 있는 결과는 휴대폰에서의 작업수행에서 각 평가기준의 중요성에 대하여 분석계층과정을 통하여 구하여진 가중치이다.

2.2 실험방법

제품 사용과정에서의 작업부하 평가를 위하여 NASA-TLX의

방법이 적용되었다. 실험은 20대의 대학생 8명의 피실험자를 대상으로 수행되었고, 두 종류의 휴대폰에 대해 휴대폰에서 이루어지는 대표적인 작업 4가지를 대상으로 작업부하 평가와 작업수행시간이 측정되었다. 실험은 무작위(random) 순서로 수행되었으며, 각각의 작업에 대한 작업수행시간이 스톱워치를 통하여 측정되었다.

[표 1] NASA-TLX작업부하 평가속성 항목

평가속성	평가속성	평가속성 설명
정신적 요구	낮음/높음	정신적, 지각적 활동이 얼마나 요구되는가 (사고, 결정, 계산, 기억, 조사, 탐사등)
신체적 요구	낮음/높음	신체적 활동이 얼마나 요구 되는가 (밀기, 당기기, 돌리기, 제어하기, 활성화 등)
시간적 요구	낮음/높음	과제들 또는 과제 요소들이 일어나는 비율, 또는 속도에 기인한 시간적 압력을 느끼는가?
수행도	좋음/나쁨	설정된 과제의 목표를 수행하는데 있어, 얼마나 성공적이라고 생각하는가? 이러한 목표를 성취하는데 있어 당신의 수행에 얼마나 만족하는가?
노력	낮음/높음	당신이 수준을 성취하기 위해 얼마나 열심히 하였는가 (정신적으로 신체적으로)
좌절수준	낮음/높음	과제수행동안 당신은 얼마나 불안정감, 낙담, 초조감, 긴장감을 느꼈는가

[표 2] NASA-TLX 평가기준의 가중치

평가기준	가중치
정신적 요구	0.094
신체적 요구	0.308
시간적 요구	0.084
수행도	0.121
노력	0.153
좌절수준	0.239

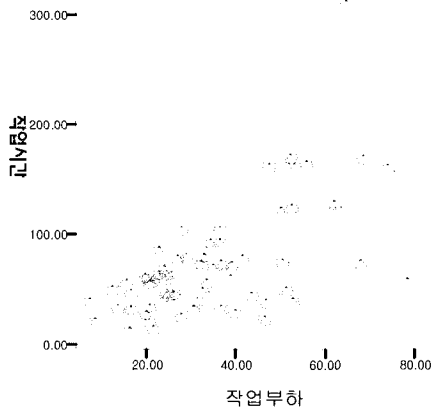
2.3 작업부하와 작업수행시간간의 상관분석

제품 사용과정에서의 작업부하가 제품의 사용성에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 작업부하와 작업수행시간간의 상관분석을 수행하였다. 표 3은 작업부하와 작업수행시간간의 상관분석 결과로, 작업부하와 작업수행시간 간에는 0.674의 상관성을 보이고 있는 것으로 나타났고, 이 상관계수는 유의수준 0.01에서 유의한 것으로 분석되었다. 이러한 결

과는 그림 1에서도 확인할 수 있는데, 작업부하 평가결과와 작업수행시간 간에는 상당한 상관성을 보이고 있음을 알 수 있다. 이러한 사실로부터 제품사용과정에서의 작업부하는 작업수행시간, 다시말해 사용성에 많은 영향을 준다는 것을 알 수 있다.

[표 3] 작업부하와 작업수행시간의 상관분석

	작업부하	작업수행시간
작업부하	1.000	.674**
작업수행시간	.674**	1.000



[그림 1] 작업부하와 작업수행시간 데이터의 산포도

2.4 작업부하와 작업수행시간에 대한 유의성 분석

수행 작업 및 제품 모델에 따른 작업부하와 작업수행시간에 대한 평균치 차이의 유의성 분석을 통하여 그 분석결과가 작업부하와 작업수행시간에서 일관되게 나타나는지를 알아보았다. 분석결과를 나타내는 표 3을 보면, 제품모델에 따라 작업부하와 작업수행시간에서 유의수준 0.1에서 유의한 차이를 보이는 것을 알 수 있고, 수행작업에 따라서는 동일하게 유의한 차이를 보이고 있지 않음을 알 수 있다. 또한, 모델과 수행작업의 상호작용에 대해서도 동일하게 유의한 차이를 보이고 있지 않음을 알 수 있다. 이러한 사실로부터 작업부하와 작업수행시간은 제품모델과 수행작업의 변화에 따라 평균치 차이의 유의성에 대해서도 유사한 특성을 보인다는 것을 알 수 있다. 이것은 다시말해, 작업부하와 작업수행시간간의 상관성을 보여주는 상관분석의 결과를 뒷받침하는 것이라 할 수 있다.

[표 3] 제품모델 및 수행작업에 따른 작업부하와 작업수행시간에 대한 유의성분석

Source	Dependent Variable	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	작업부하	346.291	1.093	.380
	작업수행시간	3123.500	.852	.550
Intercept	작업부하	84319.093	266.180	.000
	작업수행시간	333506.250	90.990	.000
모델	작업부하	1565.191	4.941	.030
	작업수행시간	1482.250	.404	.073
수행작업	작업부하	172.434	.544	.654
	작업수행시간	5228.542	1.426	.245
모델*수행작업	작업부하	113.848	.359	.783
	작업수행시간	1565.542	.427	.734

3. 결론

본 연구에서는 제품 사용과정에서 사용자의 작업부하를 용이하게 측정할 수 있는 방법을 제안하고, 제품 사용성의 가장 중요한 척도의 하나인 작업수행 시간과 작업 부하지수와의 상관분석을 통하여, 작업부하가 제품의 사용성에 어떠한 영향을 주는지를 실험적으로 입증하였다. 그리고 이를 통하여 제품과 사용자에 대한 상호작용 측면에서의 제품사용 적합성을 파악하는데, 작업부하 평가의 결과를 활용할 수 있는 방법을 제시하였다. 핸드폰 사용과정에서의 실험적 연구를 통하여 작업부하 지수와 작업수행시간 간에는 유의한 상관관계가 존재함을 확인할 수 있었고, 제품 및 수행작업의 변화에 따른 평균치에 대한 유의성도 작업부하 평가 지수와 작업수행시간에서 일관되게 나타나는 것으로 알 수 있었다.

결론적으로, 주로 대형 시스템에서의 MMI(Man-Machine Interface)에 대한 작업부하 평가에 활용되었던 NASA-TLX가 일반 제품에서도 작업부하 평가에 효과적으로 활용될 수 있음을 확인할 수 있었고, 더 나아가 작업부하와 제품 사용성간의 유의한 상관관계의 입증을 통하여 제품의 사용자 인터페이스 디자인에 대한 사용성 측면에서의 적합성을 파악하는 것도 타당함을 알 수 있었다.

참고문헌

- 정광태 등, 휴대폰 단말기의 사용자 인터페이스 평가사례, 대한 산업공학회, 인지공학 연구회, 워크숍 자료집, 2000.
- 정광태, 박경수, 이안재, 홈네트워크 시스템의 사용자 인터페이스 및 작업부하 평가, 2002 HCI연구회, 2002.
- NASA Task Load Index(TLX): Computer-Assisted Subjective Workload Assessment, <http://iac.dtic.mil/hsiac/products/tlx/tlx/html>.