

인간-제품 인터페이스의 사용성 평가

(An Evaluation of Human-Product Interface Usability)

최재하* , 박영택**

*대전전문대학 사무자동화과 **성균관대학교 산업공학과

ABSTRACT

As the gap between competing products narrows in terms of performance and quality, the product usability is rapidly becoming a new dimension of product design as the key to offering distinctive value to the customer. Because the user interface is important, not only for the user but also for the efficiency of the whole organization, system designers require increasingly precise evaluation methods to determine how effective and usable human-product interface is.

In this study a new methodology named usability analysis diagram(UAD), for evaluating usability of human-product interface systematically, was developed. UAD is a top-down flow diagram of a human-product interaction, in which four basic elements - perception, understanding, intellectual decision and action - were classified and then represented by a particular symbol for each. The usability of the product is assessed by the frequency of each symbol in a diagram which represents a sequence of cognitive and physical activities of users during the use of the product, and by the level of difficulty that is classified in three levels in terms of easiness of perception, understanding and action.

In order to test validity of the proposed UAD in a real situation, a case study was performed on two different cameras, automatic and manual, and their usability was successfully evaluated and compared.

I. 서론

최근에 사용성(usability) 혹은 사용편의성은 제품 설계의 새로운 차원으로 부각되고 있다 (March, 1994). '사용성'이라는 용어는 종종 '사용 편의성(ease-of-use)'이라는 말로 사용되기도

한다. 사용성은 사람에 따라 해석의 차이는 있지만, 일반적으로 사용자 인터페이스(interface)의 효능(efficacy)을 표현하는 의미로 사용된다(Stanney and Mollaghasemi, 1995). 인터페이스는 사용자가 물리적 혹은 지각적 혹은 개념적으로 접하게 되는 시스템의 일부이다(Lea, 1988). 인간-제품 인터페이스는 인간이 제품을 사용할 때 필수적인 상호간 정보의 흐름을 촉진시키는 매체가 된다. 따라서 인간-제품간의 상호작용시스템 혹은 사용자 인터페이스가 나쁘면 사용자가 제품의 사용목적을 달성하는데 실패하거나 사용자의 능력이 제한된다(Shakel and Richardson, 1991).

사용성에 대한 광의적인 해석은 사용성을 고차원적인 품질로 인식하는 것이다(e.g., ISO 9241-11; Bevan, 1995). Lansdale 등은 사용성을 인터페이스에서 평가되어야 할 혹은 품질을 설명하기 위하여 좋은 인터페이스가 가져야 할 속성들의 집합으로 정의하고 있다(Lansdale and Ormerod, 1994). 하루가 다르게 급변하는 환경하에서 기업이 제품의 경쟁력을 갖추기 위해서는 이제까지 관리변수의 하나로만 여겨져 오던 품질의 개념을 보다 적극적으로 품질을 창출하고 향상시키는 품질 설계(quality design)의 개념으로 차원을 새롭게 정립할 필요가 있다. 본 연구는 사용성을 그러한 품질설계의 한 대상, 즉 제품의 우월성과 고객에게 차별화된 가치를 제공하는 중요한 요소로 보고 사용성을 체계적으로 분석할 수 있는 새로운 평가방법을 제시하고자 한다.

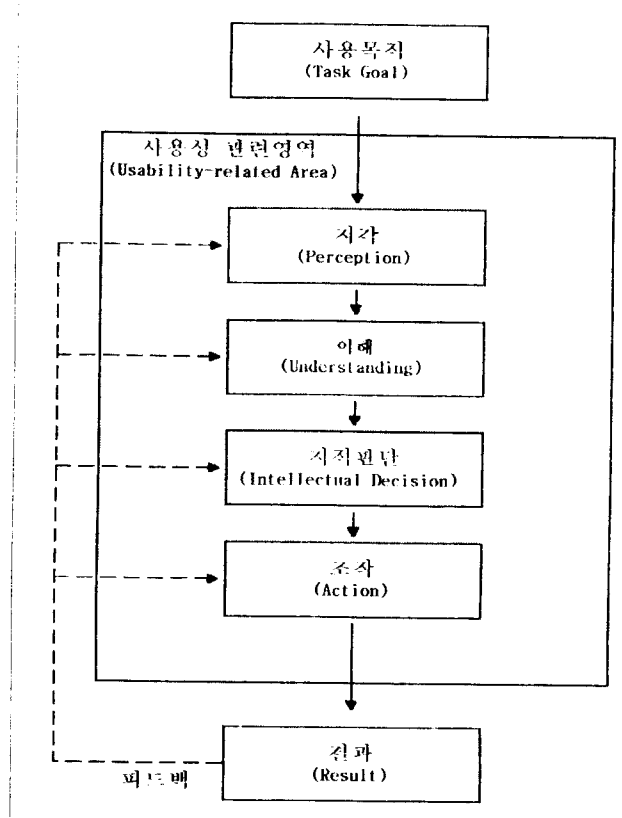
II. 본론

1. 사용성 평가

사용성 평가는 제품 혹은 시스템의 인터페이스가 인간의 인지적, 지적, 신체적 요구과 어느정도 부합하고 있는지를 평가하는 것이다. 사용성은 측정가능한 여러 가지 사용성 모수(parameter)와 관련되어 있다. 인터페이스의 측정가능한 모수는 크게 주관적인 사용자 선호 모수와 객관적인 성과척도 두 개의 범주로 분류된다. 주관적인 사용자 선호 모수는 사용자가 시스템을 얼마나 선호하는지를 평가하는 것이며, 객관적인 성과척도는 사용자가 시스템을 얼마나 잘 사용하고 있는가를 측정하는 것이다. Nielsen 등은 이 두 가지 모수간에는 강한 양의 상관관계가 있다는 것을 증명해 바 있다(Nielsen and Levy, 1994). 즉 시스템에 대한 사용자의 주관적인 선호가 높으면 그 시스템에 대한 성과도 높게 나타난다는 것이다.

제품의 사용성은 인간-제품 인터페이스의 상호작용과정에서 발생하는 문제이므로 이에대한 평가는 인간-제품 인터페이스의 상호작용에서 인간에 의해 수행되는 기본기능, 즉 인간의 정보처리 과정을 분석하는 것에서 출발되어야 한다. 본 연구에서는 인간-제품 인터페이스의 사용성을 평가하기 위하여 인간-제품 인터페이스 상호작용을 지각(perception), 이해(understanding), 지적판단(intellectual decision) 및 조작(action)의 4가지 요소로 구분하여 제품의 사용과정을 <그림 1>

과 같이 모델화하였다.



<그림 1> 사용성의 관점에서 본 제품의 사용과정

1.1 '지각' 요소

지각(perception)은 감각과정을 거쳐 이루어지며, 일반적으로 환경에 대한 판단과정을 의미하는 용어로 이해된다(이수원 외, 1994). 본 연구에서 의미하는 지각은 인간-기계 시스템의 상호작용에서 '사용목적의 달성을 위하여 필요한 조작부(control)의 위치를 확인하는 일(know-where)'을 말한다. 사진을 찍는 과정을 예로 들면, 카메라의 셔터가 어디에 있는지 찾는 경우에 해당된다. 지각요소의 난이도를 사용성의 관점에서 <표 1>과 같이 3 가지로 나누었다.

<표 1> 지각요소의 난이도

난이도	설 명
1	조작부의 위치를 한눈에(glance) 알 수 있다.
2	조작부의 위치를 훑어보면(scan) 알 수 있다.
3	조작부의 위치를 찾아야(search) 알 수 있다.

난이도 ①→②→③의 순서로 지각요소의 사용성은 나빠진다.

1.2 '이해' 요소

이해(understanding)란 지각된 조작부의 작동방법을 이해(know-how)하는 것을 말한다. 사진을 찍는 경우를 예로 들면, 셔터를 어떻게 작동시켜야 하는지 파악하는 과정이다. 작동방법을 이해하는 과정에서 작동방법에 관한 지시어(word, sentence)나 지시문(instruction), 그리고 양립성(compatibility)이 매우 중요한 역할을 한다. 본 연구에서는 지시문이나 양립성을 이해요소에 대한 부담을 줄여주는 하나의 척도로 파악하였다. 즉, 지시문이 제시되거나 양립성이 적용되면 사용성도 높아지는 것으로 본다. 이해요소의 난이도를 사용성의 관점에서 <표 2>와 같이 3 가지로 나누었다.

<표 2> 이해요소의 난이도

난이도	설 명
1	양립성이 적용되고, 지시문도 제시되는 경우.
2	양립성은 적용되나 지시문은 제시되지 않는 경우.
3	양립성이 적용되지 않는 경우.

난이도 ①→②→③의 순서로 이해요소의 사용성은 나빠진다.

1.3 '지적판단' 요소

지적판단(intellectual decision)은 조작 목표치를 설정하는 것과 같이 사용목적 달성을 위하여 추가적으로 요구되는 지적과정 및 판단과정을 말한다. 예컨대, 조리개를 얼마로 놓을 것인가, 셔터의 스피드는 얼마로 할 것인가 등은 지적판단에 해당된다. 지적판단은 작업의 유형에 따라 회상, 유추, 계산 등과 같은 다양한 형태의 요소를 포괄하고 있다. 따라서 이들 요소를 모두 밝히고 사용성에 대한 난이도의 차이를 구별하기는 매우 어렵다. 그러나 사용성의 관점에서 볼 때 지적판단은 제품의 사용과정에서 우선적인 제거대상이 되어야 한다.

1.4 '조작' 요소

지각-이해-판단 과정은 행동과정으로 이어진다. 조작(action)은 인간-제품 인터페이스의 상호작용과 관계되는 모든 신체적인 움직임을 포함하는 행위를 말한다. 사진을 찍는 경우 거리를 맞추거나 셔터를 누르는 행위 등은 모두 조작요소에 해당된다.

인간-제품 인터페이스의 상호작용에서 조작과정을 기술, 분석하기 위해서는 조작 요소에 대한 구분이 필요하다. 본 연구에서는 서어블릭을 인간-기계 시스템의 상호작용에서 조작 요소를 분석하는 기준으로 삼았다. 서어블릭 기호가운데 '사용'에 대한 의미를 본 연구에서는 사용자가 기계 혹은 시스템의 인터페이스를 대상으로 직접적으로 가하는 물리적인 조작을 모두 포괄하는 개념으로 정의한다.

제품을 사용하는 과정에서 피드백의 역할은 매우 크다. 피드백이란 사용자의 행동에 반응하

여 시스템이 제공하는 인지적인 정보를 총칭한다. 조작요소중 '사용' 행위는 피드백을 수반할 수 있다. '사용' 행위에 대한 사용성 난이도를 피드백의 관점에서 <표 3>와 같이 3 가지로 나누었다.

<표 3> '사용' 행위에 대한 난이도








난이도	설 명
1	결과 피드백이 중복되어 제시되는 경우.
2	결과 피드백이 한 가지로 제시되는 경우.
3	결과 피드백이 없는 경우.

행위의 단계가 많을수록, 그리고 사용행위에 있어서는 난이도 ①→②→③의 순서로 이해요소의 사용성은 나빠진다.

2. 기호설계

인간-기계 시스템의 사용성 관련 구성요소를 시각적으로 표현하기 위하여 <표 4>와 같은 기호(symbol)를 사용한다.

<표 4> 고안된 사용성 평가 기호

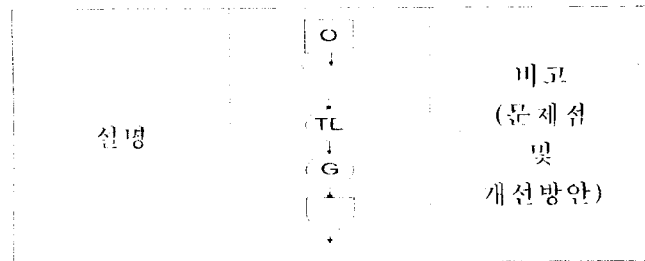
	구 분	기 호
기본 기호	지각(Perception) 요소	
	이해(Understanding) 요소	
	지적판단 요소 (Intellectual Decision)	
	조작 요소 (Action)	
보조 기호	사용(Use) 나머지 조작 행위	
	다음요소로 계속	
	작업종료	

지각요소와 이해요소, 그리고 '사용' 조작요소는 난이도에 따라 3 가지 변형된 기호를 사용할 수 있다. 난이도가 가장 높은 난이도 3의 경우 기호내부에 'X' 표시를 하고, 난이도가 가장 낮은 난이도 1의 경우 기호 내부에 '0' 표시를 한다. 난이도 2의 경우는 아무런 표시도 하지 않는다. '사용' 조작요소를 제외한 나머지 기호안에는 서어블릭 문자를 표시한다. 예컨대, 빈손이동

(transport empty)은 TE, 운반(transport loaded) TL, 잡고 있기(hold) H 등으로 표시한다.

3. 새로운 사용성 평가 방법의 개요

본 연구에서 제안하는 인간-제품 인터페이스에 대한 새로운 사용성 평가방법은 크게 3 단계 (평가의 대상결정 → UAD 작성 → UAD 분석)로 구분된다. 평가의 대상 결정은 제품의 어떠한 측면에 대하여 사용성을 평가할 것인가를 결정하는 것이다. 예컨대, 카메라의 경우 필름을 넣는 과정, 사진을 찍는 과정, 사용한 필름을 꺼내는 과정 등이 있을 수 있다. 평가의 대상이 결정되면 UAD(usability analysis diagram)를 작성한다. UAD는 제품의 기능을 사용하는 시작단계에서부터 완성하기까지에 필요한 요소들을 지각, 이해, 지적판단, 조작 요소들로 세분화하고, 세분화된 요소들을 발생순서에 따라 위에서 아래로 제안된 기호를 사용하여 다이어그램 형태로 표현하는 방법이다. 제안된 UAD의 기본적인 구조는 <그림 2>와 같이 설명부분, 기술부분, 비교부분의 3 부분으로 구성된다.



<그림 2> UAD의 구성

지각기호와 이해기호, 그리고 사용 조작기호 안에는 앞에서 언급한 3 단계의 난이도를 표시하고, 조작 기호 안에는 해당 서어블릭 문자를 기입한다. 일련의 행동들은 플로우 차트와 같이 화살표를 이용하여 서로 연결된다. 기술부분의 좌측에는 간략한 설명을 기입하고, 우측에는 다이어그램의 각 구성요소에 대한 평가자의 견해, 문제점, 개선방안 등을 표시한다.

UAD 분석은 UAD가 완성된 후 다이어그램에 있는 각 구성요소, 즉 지각, 이해, 지적판단, 조작 요소의 수와 난이도를 구분하여 UAD 분석표에 기록하고 이를 토대로 사용성을 분석하는 것이다. 사용성은 단일차원의 개념이 아니라 지적, 심리적, 신체적 요소들로 구성되는 복합적인 개념이다(Park, 1997). 따라서 사용성에 대한 평가를 하나의 값 또는 지수로 파악하기보다는 각각의 차원에서 개선을 전제로 한 문제의 발견에 치중할 필요가 있다. 이와 같은 관점에서 본 연구에서는 UAD 분석결과를 해석하는 기준으로써 3 가지 원칙을 제안한다:

1. 지적판단 요소 우선 제거의 원칙
2. 총 수 최소화의 원칙

3. 난이도 경감의 원칙 (특히 난이도 3의 제거 원칙)

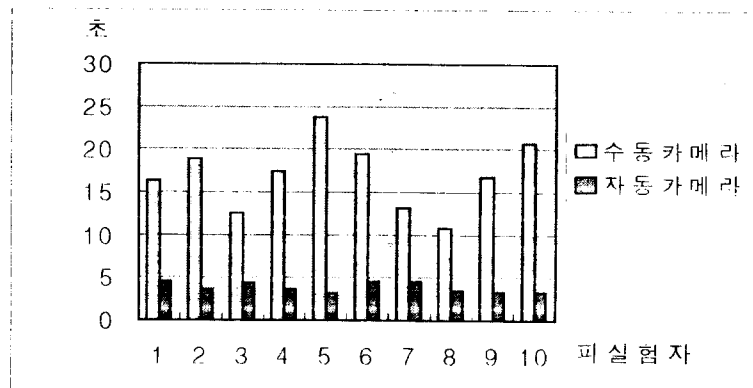
두 개의 제품에 대한 사용성을 서로 비교할 때는 UAD 분석을 통하여 각각에 대한 사용성을 분석하고, 추가적으로 지각, 이해, 지적판단, 사용 조작 요소, 사용외 조작요소 5 개의 축을 갖는 방사형 그래프를 작성하여 각 제품의 사용성 요소에 대한 비교분석을 한다.

4. 자동카메라와 수동카메라의 사용성 분석

제안된 방법의 타당성을 검증하기 위하여 후지 자동카메라와 MINOLTA X-700 수동카메라를 대상으로 UAD 분석을 하였다.

4.1 객관적 수행도 측정 및 주관적인 선호도 평가

UAD 분석에 앞서 자동카메라와 수동카메라의 사용성에 관한 객관적인 자료를 얻기 위하여 각각에 대한 수행도를 평가하였다. 수행도는 5m 거리에 있는 피사체를 촬영하는데 소요되는 작업완료시간 (Task completion time)으로 하였다. 한편, 주관적인 선호도를 파악하기 위하여 작업완료시간 측정 직후에 면담조사를 실시하였다. 촬영은 낮(오후 1시 ~ 3시)에 실시하였으며, 수동카메라는 조작방법에 대한 지식이 필요하였으므로 사전 교육을 실시하였다. 피실험자는 20대와 30대 사이의 건강한 남자 10명을 무작위로 선정하였다. 촬영은 자동카메라와 수동카메라로 1 명의 피실험자가 각 2 회 씩 실시하였으며 나중에 얻은 데이터만을 취하였다. <그림 3>은 촬영에 소요된 작업완료시간을 막대그래프로 표시한 것이다.



<그림 3> 수동카메라와 자동카메라의 촬영 소요시간

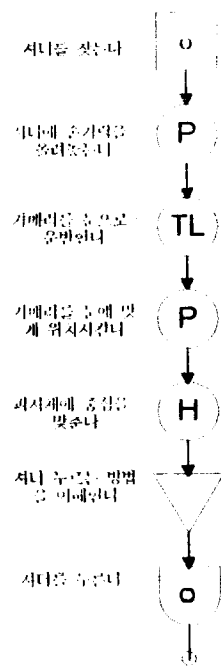
수동카메라와 자동카메라의 촬영 소요시간은 현격한 차이를 보이고 있다. 수동카메라의 경우 노출시간은 1/250 초로 고정시키고 이에 해당되는 노출과 초점만을 설정하도록 촬영과정을 단순화 하였음에도 불구하고 촬영에 소요되는시간이 평균 16.99 초로 자동카메라의 평균 촬영시간 3.87

조에 비하여 약 4.4배의 시간이 소요되었다.

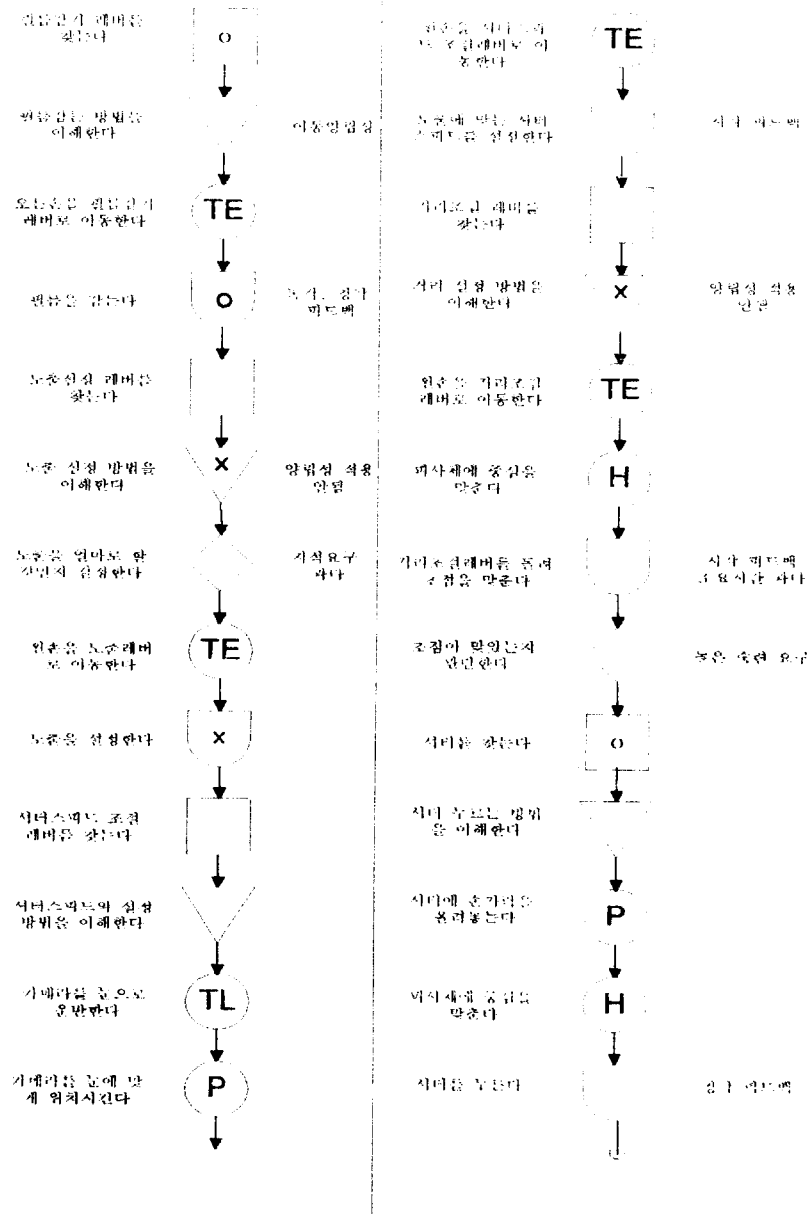
실험 직후에 실시된 면담조사에서는 박(Park, 1997)이 제안한 사용성의 심리적, 지적, 신체적 편의성 기준에 따라 3 가지 질문을 하였고, 대답은 자동카메라와 수동카메라 둘중에 하나를 선택하도록 하였다. 심리적 편의성과 신체적 편의성 질문에서는 10 명의 피실험자 모두가 자동카메라로 대답하였고, 지적 편의성에서 1 명만이 수동카메라로 답하였다. 이러한 결과는 자동카메라가 수동카메라에 비하여 사용성 측면에 있어서 월등한 우위를 보이고 있음을 시사한다.

4.2 UAD를 이용한 분석결과

<그림 4>와 <그림 5>는 각각 자동카메라와 수동카메라를 이용한 촬영과정의 UAD이다. <표 5>는 수동카메라와 자동카메라의 촬영과정 UAD를 기초로 작성된 UAD분석표이다. <그림 6>은 <표 5>를 기초로 하여 각 요소들의 단계의 수를 방사형 그래프를 이용하여 표시한 것이다.



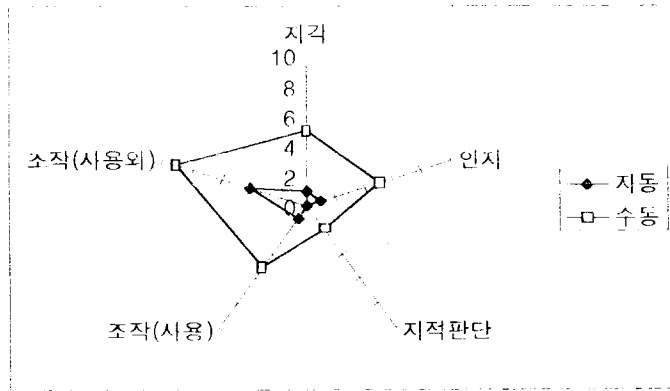
<그림 4> 자동카메라의 촬영과정 UAD (사용기종: FUJI 자동카메라)



<그림 5> 수동카메라의 촬영과정 UAD (사용기종: MINOLTA X-700)

<표 5> 자동카메라와 수동카메라의 촬영과정에 대한 UAD 분석표

단계의 수 요소 구분	자동카메라				수동카메라			
	총 수	난이도 1의 수	난이도 2의 수	난이도 3의 수	총 수	난이도 1의 수	난이도 2의 수	난이도 3의 수
지각요소	1	1	0	0	5	2	3	0
이해요소	1	0	1	0	5	0	3	2
지적판단요소	0	-	-	-	2	-	-	-
조작요소 (사용)	1	1	0	0	5	1	3	1
조작요소 (사용외)	4	-	-	-	9	-	-	-
계	7	2	1	0	26	3	9	3



<그림 6> 수동 및 자동카메라의 사용성 비교

이상의 분석 결과 자동카메라에서는 지적판단 요소와 난이도 3에 해당되는 요소는 없었다. 수동카메라의 경우는 지적판단 요소 2 개와 난이도 3에 해당되는 요소가 3개 있었다. 동일한 작업을 완료하는데 필요한 단위요소의 수에 있어서도 자동카메라는 7 개인 반면, 수동카메라는 26 개로서 수동카메라가 자동카메라에 비하여 3.7배나 되는 단위동작이 필요함을 알 수 있었다. 결론적으로 말하면 수동카메라는 자동카메라에 비하여 심리적, 지적, 신체적 부하가 높으며, 따라서 사용성 측면에서 개선할 여지가 많다.

III. 결론

제안된 UAD의 기본적인 사고는 제품을 사용하는 과정에서 수반되는 지각, 이해, 지적판단, 조작 요소를 다이어그램 형태로 표시하고, 각 요소에 대한 빈도 즉 단계의 수와 각 요소에 부여한 난이도 등급에 의하여 시스템의 사용성을 판단하고자 하는 것이다. 다이어그램 형태로 시스템의 사용과정을 표현함으로써 제품사용에 필요한 모든 인지적, 지적, 신체적 행동의 흐름을 한 눈에 파악할 수 있으며, 사용구조를 쉽게 파악할 수 있다. 또한 3 단계의 난이도를 표시함으로써 사용성에 대한 취약부분을 쉽게 찾아낼 수 있다.

제안된 UAD분석 방법을 자동카메라와 수동카메라의 사용성 분석에 적용함으로써 자동카메라에 비하여 수동카메라의 사용성이 떨어지는 근거를 체계적으로 찾아낼 수 있었다.

참고 문헌

이수원 외, "심리학 - 인간의 이해.", 정민사, 1994.

- Bevan, N., "Usability is Quality of Use", In "Symbiosis of Human and Artifact," Proceedings of the Sixth International Conference on Human-Computer Interaction, Vol. 2, Tokyo, Japan, 9-14 July 1995, Elsevier, 1995, pp. 349-354.
- ISO 9241 Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals, Part 11, Guidance on Specifying and Measuring Usability, Committee Draft, May 1993.
- Lansdale, W. M. and Ormerod, C. T., "Understanding Interfaces," edited by B. R. Gaines and A. Monk, Academic Press Limited, 1994.
- Lea, M., "Evaluating User Interface Design," In User Interface Design for Computer Systems, edited by T. Rubin, Ellis Horwood Ltd., 1988, pp. 134-167.
- March, A., "Usability: The New Dimension of Product Design," Harvard Business Review, September-October 1994, pp. 27-32.
- Nielsen, J., "Usability Engineering," Academic Press, Inc., 1993.
- Nielsen, J. and Levy, J., "Measuring Usability: Preference vs. Performance," Communications of ACM, Vol. 37, No. 4, 1994, pp. 66-77.
- Park, Y. T., Butler, J. and Pearson, A. W., "Innovation of Product Usability," Working Paper, R&D Research Unit, Manchester Business School, 1997.
- Shackel, B. and Richardson, S., "Human Factors for Informatics Usability," Cambridge University Press, 1991.
- Stanney, K., Mollaghasemi, M., "A Composite of Usability for Human-Computer Interface Designs," In "Symbiosis of Human and Artifact", Proceedings of the Sixth International Conference on Human-Computer Interaction, Vol. 2, Tokyo, Japan, 9-14, July 1995, Elsevier, 1995, pp. 387-392.