

가전 기기 사용자 인터페이스의 상호작용 방식 평가 : VTR 예약녹화 기능을 중심으로

이용희, 김경택, 차혜영
한국원자력연구소, 한남대학교 산업공학과

요약

가전 기기의 기능이 다양하게 발전하면서 새로운 기능을 적절하게 수용하기 위한 사용자 인터페이스 설계가 중요시되고 있다. 본 논문에서는 대표적인 가전 기기의 하나인 VTR의 사용자 인터페이스를 조사하였다. 특히, VTR에서 사용자가 빈번하게 어려움을 호소하는 예약녹화 기능에 따른 사용자의 상호작용 방식을 중심으로 국내외 가전사의 네 가지 제품에 대하여 설계의 특징을 파악하였다. 사용자의 어려움을 야기하는 설계 요인으로 인터페이스의 물리적인 측면보다는 상호작용의 일관성 등 기능적인 측면을 중심으로 평가하였다. 마지막으로, 몇 가지 인간공학적 척도에 대한 자료를 실험적으로 측정하여 분석 결과와 비교하였다.

1. 연구개요 및 기초 연구

1.1 연구개요

사용자의 편의성(usability)이라는 측면에서 가전 기기의 설계에서 인터페이스 설계의 중요성이 점차 인식되어가고 있다. 인터페이스에서 사용자의 편의성을 결정하는 요인으로는 색상, 형태, 버튼의 배열과 크기과 같은 인터페이스 자체의 요소와 지침 및 절차의 적합성, 명칭의 적합성 등 인터페이스의 부대적인 요소는 물론 사용자의 특성과 경험, 사회적인 관습에 이르기까지 다양한 요인이 관련된다. 사용 편의성 측면에서 인터페이스의 품질을 결정하기 위해서는 인터페이스의 물리적인 특성과 함께 제공되는 기능들의 조합이 인터페이스에서 어떠한 이미지로 사용자에게 제공되는가가 중요하다. 본 연구에서는 가전 기기의 인터페이스에서 사용자의 상호작용 방식을 기준으로 가전 기기 인터페이스를 평가하였다.

본 연구에서는 VTR의 예약녹화 기능을 선정하여 상호작용 방식을 분석하였다. 본 연구의 연구 범위는 우선, 가전 기기의 불편 경험을 파악하기

위한 기초 연구로 설문조사를 수행하였으며, 인터페이스와 기능에서 요구되는 상호작용에 대한 규범적인 요건을 분석하였다. 또한, 일관성, 양립성, 간소성 등 편의성의 내적인 차원을 반영한 외적인 척도로 소요 시간, 조작 효율, 주관적 선호, 학습 등에 대한 평가의 차원을 결정하고 실험적 평가를 수행하여 규범적인 분석 결과와 비교하였다.

1.2 기초 연구

가전기기에 대한 설문조사에서 사용자들이 실수와 어려움을 경험한 대표적인 가전기기의 하나로 VTR을 파악할 수 있었다. VTR에서 예약녹화 기능은 사용자의 편의를 위해 제공되는 새로운 기능의 대표적인 사례에 속하며 기능 자체로는 매우 유익한 기능이 분명하다. 하지만, 예비 분석을 위해 가전 기기에 대한 사용자 경험을 설문으로 3차에 걸쳐 조사한 결과, 상당 비율의 사용자들이 VTR의 사용과정에서 불편과 실수를 경험하였다고 답하였다. 조사의 시기와 그룹에 따라 35 ~ 85%로 비율의 변화는 있었지만, VTR은 약 30여종의 가전

기기 중에서 사용자의 불편이 현저히 두드러지는 종류에 속하였다. 또한, VTR 사용 경험자의 절반 이상이 예약녹화 기능에 대하여 사용 실패 경험 또는 불만족을 표시하였다. 예약녹화 기능이 편리하다고 인식되려면 새로운 녹화 기능의 개발보다는 인터페이스의 개선으로 예약녹화 기능을 VTR의 기본 기능인 녹화 및 재생 기능과 유기적으로 결합시켜야 한다.

본 연구는 인터페이스의 상호작용 방식을 중심으로 VTR 예약 녹화 기능에 불만족을 야기하는 요인을 파악하였다. 총 4 종의 VTR을 선정하여 요건과 실험을 통하여 비교 분석하였다. 선정된 VTR은 국내 가전 3사의 최신 제품 각 1 종과 일본 제품 1 종을 임의로 선정하였다. 인터페이스의 물리적인 특성이나 다른 요인에 의하여 야기되는 불만족 또는 편의성 저하는 다루지 않았다.

2. VTR의 상호작용 요건 분석

2.1 요건 분석의 연구 방법론

사용 편의성은 인터페이스가 제공하는 효능을 종합적으로 나타내는 단어로, 광의에서 사용자 만족(satisfaction)의 고차원적인 품질을 의미한다. 사용자 만족 중 기능에 대한 만족감과 효율성을 추적하기 위한 창구로 사용 편의성을 보아도 다양한 방식으로 연구가 이루어지고 있다. 인터페이스에서 일어나는 상호작용은 신체 동작, 지각, 인지, 감성적인 요구사항이 혼재되어 나타나지만, 주관적인 측면과 객관적인 측면이 강한 상관관계를 보이므로(Nielson & Levy, 1994) 연구방식에 무관하게 사용 편의성 평가의 결과는 동일할 것으로 추정된다. 사용 편의성을 평가하는데 다양한 기준과 기법이 있지만 연구 대상, 사용의 내용과 이를 표현하는 방식과 기준에 따라 달라진다. 모형을 기준으로 인터페이스에서의 상호작용을 분석한 사례

로 TEFEI나 UAD(Usability Analysis Diagram)에서는 지각(perception), 이해(understanding), 판단(Decision), 조작(Action) 등으로 분해하여 평가하였다. 본 연구에서는 사용 편의성의 요인으로 상호작용을 대상으로 OSD(Operational Sequence Diagram)와 매트릭스를 사용하여 기초자료를 수집하고 상호작용의 순서와 구조를 나타내는 STD(State Transition Diagram)로 표현하였다.

표 1은 VTR의 조작(operation)을 파악한 것이며 그림 1은 조작순서의 OSD를 예시한 것이다.

표 1. VTR의 조작/버튼 비교표(부분)

조작내용	B		A		C		D	
	차명	관련 버튼명	차명	관련 버튼명	조작명	관련 버튼명	조작명	관련 버튼명
Power ON/OFF	WR-V	비디오전원	WR*	전원	PWR-V	전원	PWR-V	WER
	WR-T	TV 전원			PWR-T			
	WR-C	케이블 전원						
Mode 선택	M(V)	비디오선택	M(*)	모드				
	M(T)	TV 선택						
	M(C)	케이블 선택						
Number 입력	N(#)	숫자버튼	N(#)	자버튼	N(#)	숫자버튼		
입력선택	put-SEL	입력선택	put-SEL	력선택				
화면표시	D	화면표시	D	면표시				
메뉴표시	Menu	기능선택	Menu	메뉴	Menu	예약녹화	Menu	G/CLK
음량조절	Vol	음량	Vol	음량				
채널선택	CH	채널(▲▼)	CH	널(+/-)	CH	널/화면조정		
비스	Bis	비스신호	Bis	비스				
화면조정	S-C	조정·평량조정	S-C	면조정				
출력선택	T/V	TV/비디오	T/V	V/비디오				

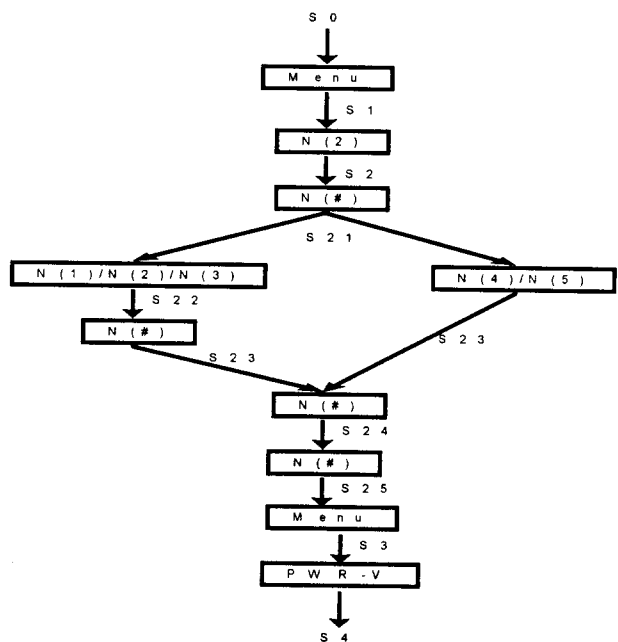


그림 1. Operation Sequence Diagram (VTR-D)

상호작용을 표현하는 기준 측면에서는 사실적(descriptive) 방식과 규범적(normative) 방식이 있다. 일반적으로 사용자가 실제로 사용하는 방식을 관측하고 관측된 내용을 분석하는 방식은 사실적 방식이며, 사용자에게 요구되는 상호작용을 분석하는 것을 규범적 방식이다. 사용 편의성 연구는 두 가지 모두가 필요하지만 본 연구에서는 규범적 방식을 우선하였다. 설계된 기능과 인터페이스에 의하여 주어진 목표를 달성하기 위해 사용자에게 요구되는 상호작용 방식을 파악하는 규범적 방식에서는 사용자의 실제적인 상호작용을 그대로 기술하지는 않는다. 그러나, 상호작용이 요구되는 최소한의 요구 내용(즉 조건)을 정의할 수 있으므로, 인터페이스의 품질을 평가하는데 적합하다.

2.2 요건분석의 결과와 비교 척도

VTR 본체나 리모콘에서 제공되는 버튼과 조작의 항목은 4개 제품간에 현저한 차이를 보이지 않았다. 몇가지 세부 항목에서는 간소화 정도차를 보이고 있지만, 녹화예약과 관련해서는 제공되는 버튼 및 조작의 물리적인 구성에 차이가 없었다.

OSD를 근거로 예약녹화 과정에서 VTR의 변화를 상태 천이 관계를 분석하여 상태변화 매트릭스와 STD를 작성하였다(표 2 및 그림 2 참조).

표 2. State-State Transition Matrix(부분)

	S ₀ (1)	S ₁	S ₂₁	S ₂₂	S ₂₃	S ₂₄	S ₂₅	S ₂₆	S ₃
S ₀ (1)	1	Menu							
S ₁		2	Sel						
S ₂₁		C. Menu	3	Right					Left
S ₂₂		C. Menu	Left	3	Right				
S ₂₃		C. Menu		Left	3	Right			
S ₂₄		C. Menu			Left	3	Right		
S ₂₅		C. Menu				Left	3	Right	
S ₂₆		C						4	Menu
S ₃									5

S _i									
S ₂₁ -G	C	C							
S ₂₂ -G	C	C							
S ₂₃ -G									
S ₂₄ -G									
S ₀ (2)									
S ₂₁ -간단									
S ₂₂ -간단									

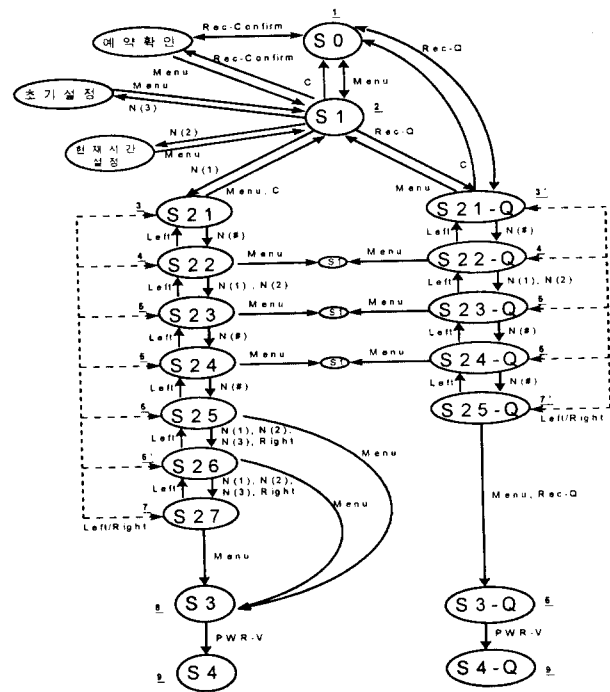


그림 2. State Transition Diagram (VTR-B)

최종 목표상태를 파악하며 현재와의 차이로부터 필요한 부목표를 파악하는 조작의 과정에서 상태간의 천이를 일으키는 가능한 조작을 비교하거나, 발생 가능한 원치 않는 오류조작 및 그 결과를 파악할 수 있다. 제공되는 상태-조작 조합의 일관성을 예측하는 척도를 구성할 수 있다. 또한, 각 상태에서 조작순서에 대한 요건으로부터 요구되는 조작의 부담이나 내용을 비교하여 인터페이스의 사용 편의성과 관련된 품질을 검토할 수 있다. 인터페이스 평가에서 상호작용의 일관성이 중

요하지만 단순한 일관성으로 인터페이스 인적요인의 핵심이 평가될 수는 없다. 요건분석의 결과로부터 다음 항목에 대한 정보를 구성할 수 있다.

- 관련 조작의 내용과 유형
- 주어진 상태에서 필요한 조작과 가능한 조작
- 실수가 용납되지 않는 경우와 용납되는 경우
- 실수를 알게 하며, 회복하게 하는 방식
- 원하는 상태에 도달하는 조작수
- 조작의 경로 및 구성

요건분석의 결과로부터 얻을 수 있는 것은 실제 경험되거나 관측되는 사용 편의성이라고 확인할 수 없으므로 본 연구에서는 실험적인 평가를 통하여 요건분석의 결과를 확인하고 비교하였다.

3. 실험적 평가

3.1 평가의 기준 척도

가전 기기에 대한 구매자 선호의 조건으로 가격과 기능 이외에 미감 등 매우 주관적인 측면을 포함하는 개념으로 디자인이라는 단어가 사용되고 있다. 디자인의 선호여부에는 사용자의 감성적인 차원이외에 사용 편의성의 차원이 포함되어 있다. 사용 편의성은 디자인에 대한 감성적인 선호와는 다른 측면에서 지속적이고 깊은 영향을 미친다. 최근에 사용 편의성에 대한 연구는 소프트웨어의 사용자 화면 설계에서 활발하다. 가전기기의 사용 편의성은 인터페이스의 구성 방식면에서 기능 또는 물리적으로 보다 고정적이거나 제한적이므로, 소프트웨어의 사용자 화면 설계에서 고려되는 편의성과 약간 다르다. 사용자는 인터페이스와 단순히 물리적 연관만이 아니라 감각의 지각적 과정은 물론 인지적, 감성적 연관을 가지고 사용목적을 달성하기 위한 제반 기능을 만나는 통로이다.

사용자의 편의성을 결정하는 요소로는 물리적 요소, 주변 환경 요소, 사용자 요소, 사회적 요소 등이 있는데, 각 세부 요소들이 나름대로 수행도에 영향을 주어 편의성의 평가 척도를 가진다. 사

용 편의성의 수행도 요소는 사용자가 제품을 가지고 얼마나 효율적이고 쉽게 주어진 작업을 수행하는가를 나타내는 개념이므로 공학적인 측면에서 다루기에 용이하다.(1984, Shaker) 사용 편의성 평가의 척도에는 인터페이스에서 일어나는 상호작용에 직접 연관되어 측정되는 수행시간, 오류율과 같은 performance measure, delay time과 같이 인터페이스 자체의 특성을 나타내는 interface measure, 사용자의 판단에 의한 주관적 척도, 뇌파나 근전도 등 사용자의 신체 생리적 변화에 대한 생리적 척도 등이 있다. 보다 종합적인 측면에서 단순성(simplicity), 직접성(directness), 학습성(learnability), 유연성(flexibility), 효율성(effectiveness), 지원성(user-supportness) 등 6가지의 평가 척도도 있다(1996, 한수미 외). 평가 기법에는 인터뷰 설문과 같은 관측기법, 실험조작에 의한 benchmark testing, 주관적 평점, 전문가 inspection, walk-through나 verbal protocol을 이용한 introspective 기법, 모형기반 기법, 생리적 측정 기법 등이 있다. 본 연구에서는 예약녹화와 관련된 수행도 척도에 대한 측정과 주관적인 평가를 수행하여 요건 분석 결과와 비교하였다.

3.2 실험 내용

실험은 4개의 VTR에 대하여 직무 4종, 피실험자 7명, 반복수 10 회로 구성된 실험 계획에 의하여 수행되었다. 실험직무는 표 3에서 예시한 바와 같이 1) 녹화내용을 정상적인 상태에서 입력하는 정상 입력, 2) 이미 입력된 녹화내용과 상충되는 예약내용을 입력하는 비정상 입력, 3) 녹화내용의 취소, 4) 녹화내용의 수정 등 4가지로 구성되었다. 실험 측정의 기준은 1) 직무 소요 시간(초), 2) 조작효율(실패, 회복, 불필요 조작/총조작 횟수), 3) 학습 소요 반복 횟수, 4) 주관적 평가 등이다.

표3. 실험 직무의 내용(예시)

T0	사전입력내용 1 채널 : 07 날짜 : 1998. 4. 8. 시간 : 오전 10:00 부터 오후 01:00 까지 주기 : 매주 속도 : 자동 사전입력내용 2 채널 : 13 날짜 : 1998. 4. 8. 시간 : 오전 10:35 부터 오후 01:00 까지 주기 : 1회 속도 : 자동
T1	다음을 입력하십시오. 채널 : 11 날짜 : 오늘 날짜 시간 : 오후 10:35 부터 오후 11:40 까지 주기 : 1회 속도 : 자동
T2	다음 내용을 입력하십시오. 채널 : 07 날짜 : 1998. 4. 8. 시간 : 오전 10:00 부터 오후 01:00 까지 주기 : 매주 속도 : 자동 만약 중복된 내용이 발견되면 날짜를 1998. 4. 10로 수정하십시오
T3	아래와 같이 이미 예약된 내용을 취소하십시오. 채널 : 07 날짜 : 1998. 4. 8. 시간 : 오전 10:00 부터 오후 01:00 까지 주기 : 1회 속도 : 자동
T4	아래와 같이 입력된 내용을 지시하는 내용대로 수정하십시오. 채널 : 13 날짜 : 1998. 4. 2. 시간 : 오전 10:00 부터 오후 01:00 까지 주기 : 1회 속도 : 자동 수정할 내용 채널 : 07 시간 : 오후 9:00 부터 오후 10:30 까지 주기 : A(월-금), B&C(매일), D(한번)

실험에 사용된 척도 중에서 주관적 평가의 기준 척도는 포항공대의 연구결과(1996, 한수미 외)에서 제시된 척도를 기반으로 7개의 기준척도를 선정하였으며, 12개의 질의항목을 구성하였다. 실험 직후에 피실험자로부터 각 질의항목에 대해 설문조사를 실시하였다. 다음 표4는 주관적 평가 척도에 대한 정의를 제시한 것이다.

표 4. 주관적 평가의 기준 척도

단순성(simplicity): 간단하고 명료하게 작업하며 혼란을 야기하지 않아야 한다는 개념. 인터페이스에 존재하는 여러 가지 모드의 차이와 변화가 단순성을 위협하는 원인이 된다.
직접성(directness): 사용자의 마음대로 제품을 조작할 수 있어야 한다는 개념. 사용자가 원하는 때에 필요한 모든 기능에 쉽게 접근할 수 있도록 설계되어야 한다.
학습성(learnability): 배우기 쉬워야 한다는 개념으로 학습에 소요되는 노력과 시간 등 자원의 요구, 사용자의 친숙성이나 기억이 필요한 지식 및 제약조건의 정도 및 작업의 일관성이 학습성을 결정하는 요소에 속한다.
유연성(flexibility): 사용자의 다양한 특성에 대하여 포괄

적으로 사용 가능하도록 되어 있는가 하는 개념과 사용자가 특정한 시점에서 다양한 선택을 취할 수 있는가를 반영. 사용자 개인차에 대한 기기의 적응성(adaptability)이나 선택가능성(selectability)이 포함된다.

효율성(effectiveness): 사용자가 학습 후에 적용하는 상호작용에서 필요한 노력이 얼마나 되는가를 나타내는 것으로 상호작용 전체의 효율에 대한 평가를 담고 있다.

지원성(user-supportness): 사용자의 상호작용을 도와주는 지원 기능의 적절성을 나타내는 것으로, 필요한 조작의 선택을 도와주는 Help, Guide, feedback 기능이 포함. 오류 조작에 대한 방지, 차단, 경보 기능 등 forgiveness. 오류 조작을 취소하거나 회복하는데 필요한 기능의 정도를 의미한다.

부담(workload): 실험에서 요구되는 신체 심리적 부담의 종합적인 판정. 피로도와 심리적인 부담을 포함.

3.3 실험결과

본 연구의 실험 측정 결과를 그림 4-7 및 표 5로 나타냈다. 그림 4는 실험의 반복에 따른 수행시간의 변화를 나타내며 학습소요 반복수와 조작시간을 추정할 수 있다. 그림5는 실험 직무별로 4개의 제품에 대하여 조작효율을 비교한 것이다. 그림 6은 실험직무별로 직무 소요 시간의 절대치를 비교한 것이다.

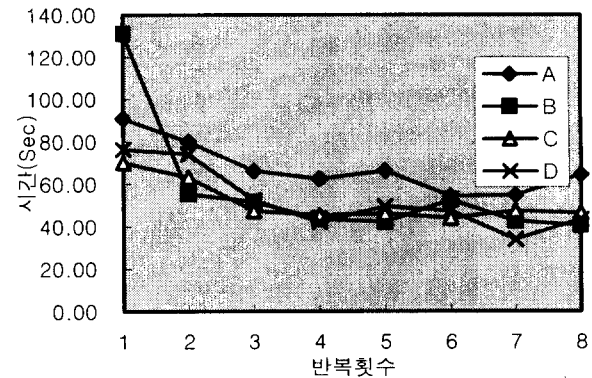


그림 4. 수행 시간의 변화 (직무 4.예약녹화수정)

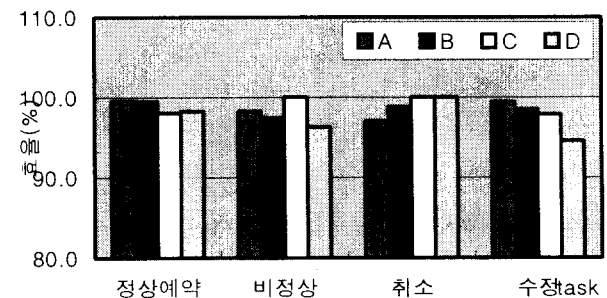


그림 5. 조작 효율 비교

그림 6은 실험직무별로 직무 소요 시간의 절대치를 비교한 것이며, 그림 7은 7개항의 주관적 평가 항목에 대한 평점을 비교하였다.

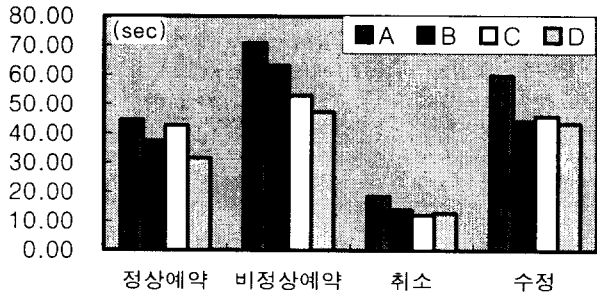


그림 6. 예약녹화 관련 직무의 소요시간 비교

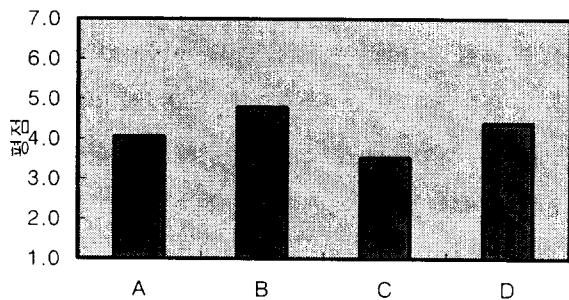


그림 7. 주관적 선호도 비교 결과

표 5는 분석에서 도출된 결과 중 조작수와 실험의 결과를 비교할 수 있도록 종합한 것이다.

표 5. 평가결과 비교표(종합)

	조작수				조작효율				소요시간				주관적 선호도
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	
A	14	21	6	16	99.6	98.2	97.0	99.4	44.6	70.8	18.6	59.9	4.1
B	19	33	4	20	99.5	97.5	98.8	98.5	37.4	63.3	14.0	44.5	4.8
C	23	31	5	22	98.0	100.	100.	97.9	42.7	53.0	12.1	46.0	3.5
D	19	23	5	19	98.3	96.3	100.	94.6	31.6	47.4	12.8	43.5	4.4

4. 결론 및 추후 연구 방향

본 연구의 결과 학습성에서 유의차가 없었다. 그러나, 주관적 선호도와 수행 시간 측면에서 B, D와 A, C간에 유의차가 있었다. 그러나, 일부 기준에서 우월한 것으로 평가된 B와 D 제품은 15년의 시차를 가진 제품이었다. 이는 가전 기기 중에서 VTR 예약녹화 기능의 사용 편의성이 개선되지 않

고 있음을 보여준다. 요구되는 조작 횟수나 조작 효율을 기준으로 보면 A의 인터페이스가 다른 제품에 비하여 개선되었으나, 사용자의 주관적 평가, 시간 등의 측면에서 오히려 나쁜 결과를 보였다. 이는 VTR의 예약기능에서 개선되어야 할 조작의 성격을 정확히 파악하지 못한 결과로 추정된다. VTR의 인터페이스 설계에서 단순히 버튼이나 조작수를 축소하는 것으로는 개선의 효과가 불확실하며, 기능의 세부적인 구성을 고려하지 않고 종합적인 사용 편의성 평가만으로는 설계개선이 용이하지 않음을 알 수 있다.

본 연구의 결과는 요구되는 STD를 goal-tree와 비교하면 실험적 측정의 차이를 설명할 수 있다. 그러나, 인터페이스 설계의 품질이 외형적인 조작의 순서 일관성보다는 필요를 만족하는 방식의 균형 여부에 대한 평가는 미흡하다. 설계의 생명기 제공되는 기능의 첨단성보다 목적 부합성에 있다면, 새로운 기능의 성공여부는 기능 자체보다는 그 기능이 현재 기능에서 필요로 하는 부분에 얼마나 단순하면서도 적절하게 부합되는 것으로 인식되는가에 있다. 이는 단순히 일관성의 문제가 아니므로, 요건 분석 결과에서 일관성에 문제가 많더라도 필요를 만족하는 설계는 살아 남는다. 일관성과 간편성 보다 사용자에게 필요의 만족을 인식시키는가를 대변하는 척도가 필요하다.

참고문헌

1. 김홍삼 외, 국내 가전 기기의 사용자 불편 조사 및 사용성, (unpublished), 한남대학교, 1997.
2. 박경수 외, 전자제품 휴먼 인터페이스의 사용 편의성 평가기술 체계화, 대한인간공학회'96 춘계학술발표회 논문집, pp.376-380, 1996.
3. 최재하와 박영택, 인간-제품 인터페이스의 사용성 평가, 대한인간공학회'97추계학술발표회 논문집, pp.249-259, 1997.
4. 한수미 외, 전자제품 휴먼 인터페이스 평가를 위한 사용 편의성 요소의 체계적 분류, 대한인간공학회'96추계학술발표회 논문집, pp.372-375, 1996.