

TAG를 이용한 제품의 인지적 분석 및 평가

- Cognitive Analysis and Evaluation of Product using Task Action Grammar -

임치환*
이민규*

ABSTRACT

The complexity and consistency are important factors that affect human information processing in use of product. In this study, complexity and consistency of product(remote controller) are measured by Task Action Grammar(TAG) model. Also, new design alternative of the user interface is presented and evaluated. The results show that the consistent system and the good correspondence between hierarchical structure of system and user's mental model lead to the reduction of errors and enhanced user's performance.

1. 서론

일반적으로 인간사회에서 새로운 기구가 발명되면, 초기에는 그 발명기술이 사용기술을 지배하게 된다. 사용자는 발명품을 받아들이고 거기에 적응하려고 노력하나, 사용기술의 성숙에 따라 즉, 그 기구에 대한 사용경험이 쌓여가고 이해가 깊어짐에 따라 그 기능과 설계가 개선되어야 함이 밝혀지고, 결국 발명기술이 사용기술로 부더의 피이드백에 의해 계속적으로 제어되는 안정단계에 들어가게 된다.

세계적으로 사용자 인터페이스(user interface)가 열등한 전자제품과 소프트웨어는 제품 이미지의 부각에 실패하고 결국 시장경쟁에서도 성공할 수가 없다는 것이 점차 상식화 되어가고 있다. 그러나 소비자의 마음을 사로잡아 시장에서 성공하려는 목적 이외에도, 시스템의 발달이 어느단계에 이르면 결국 인간이 그 전체 시스템의 최대약점으로 부각되기 때문에, 사용자 인터페이스(user interface)에 주의를 기울이는 것은 매우 중요하다고 할수 있다. 심지어 가전제품의 인터페이스도 마이크로 프로세서와 그 프로그램을 통하여 이루어지도록 되어가고 있다.

현대의 제품들은 외형상 소형화 단순화되는 경향이 있지만, 기능면에서는 더욱 다양하고 복잡해짐으로써 인간에게 더욱 많은 주의(attention)와 작업부하(workload)를 요구한다[3]. 제품을 사용하는데 있어 인간의 정보처리기능을 저하시키는 가장 중요한 요인으로 사용의 복잡도(complexity)가 있는데, 인지적 분석방법을 적용하여 이러한 복잡도를 측정하고 예측함으로써 보다 편리한 사용자 인터페이스의 설계 및 평가에 유용히 사용될수 있을 것이다[2, 5].

본 연구에서는 각종 전자제품들중에서 우리주변에 흔히 사용되는 T.V나 VTR의 리모콘 장치를 대상으로 기존제품의 인간공학적면과 인지적인 측면에서의 문제점을 제시하고 분석함으로써, 개선된 리모콘을 설계하고 실험을 통해 비교 분석하여 평가하였다.

2. 리모콘의 인간공학적 분석

리모콘은 보통 직사각형의 모양으로 구성되며 대부분 손가락으로 동작시키도록 되어 있다. 리모콘은

* 한국과학기술원 산업공학과

접수 : 1994년 4월 26일

확정 : 1994년 5월 17일

제어키, 신호발생회로, 적외선 구동회로 등으로 구성되나 우리의 주된 관심은 제어키의 배열, 모양과 리모콘의 크기, 모양 등이다. 리모콘을 작동시키기 위한 손의 동작으로는 쥐는 동작, 향하는 동작, 찾는 동작, 누르는 동작 등으로 구별할 수가 있다.

리모콘을 잡는 방법도 한손을 사용하는 방법과 왼손위에 리모콘을 올려 놓고 오른손으로 조작하는 방법(오른손잡이의 경우)도 있다. 또, 한손을 사용하는 경우에도 엄지손가락으로 키를 조작하는 사람도 있고, 검지나 중지를 이용하여 조작하는 방법도 있다. 이처럼 리모콘을 쥐는 방법이 다양한 것은 기존의 리모콘이 손모양에 적합하지 않음에 기인한 것으로 생각된다. 특히 어떤 리모콘은 다기능으로 크기가 커서 한손으로 조작하기가 어려운 것으로 나타났다.

또, 현재 쓰이는 리모콘의 동작을 위해서는 약 30 - 50도의 전완의 상향이 필요하였다. 이외에도, 20 - 30도 정도의 손목 관절의 비틀림이 필요하며, 이를 해결하기 위해서는 전완을 앞으로 내밀어야 한다. 또한, 자주 사용하는 키(채널, 음량 등)를 오른쪽에 배치하여 엄지손가락의 힘든 조작을 유발시키는 것도 있었다. 이를 해결하기 위한 방법으로는 근본적으로 리모콘의 모양을 바꾸면 해결할 수 있을 것이며, 이외에 일반적인 리모콘의 모양, 크기에 대한 고려사항이 <표 1>에 있다.

Table 1. Design Factors of Remote Control

<ul style="list-style-type: none"> ● 리모콘은 손의 굴곡에 알맞아야 한다. ● 키의 배열이 손가락의 작용영역내에 있어야 한다. ● 바닥에서 집어들기 쉬어야 한다. ● 한손으로 쉽게 잡을수 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 오래 쥐고 있어도 쾌적한 지지면을 가져야 한다. ● 척골의 편향(ulnar deviation)을 없앤다. ● 편안한 조장이 가능하여야 한다.
--	--

척골의 편향(ulnar deviation)은 리모콘을 아래쪽으로 20 - 30도 정도 휘게 만든다면 없앨 수가 있으며, 손목 관절의 비틀림을 없애기 위해서는 리모콘의 외형을 직사각형이 아니라 구부러진 곡선형의 모양으로 만들면 해결될 것이다. 또, 리모콘의 작동영역을 넓혀 굳이 T.V쪽으로 향하지 않고도 작동을 가능케 한다면 해결할 수가 있고, 한손으로 잡는 문제는 손의 모양에 알맞는 리모콘의 외형설계를 필요로 하며, 이는 근본적으로 키의 수를 감소시키고 크기를 줄임으로써 가능할 것이다. 이외에 리모콘의 가운데 밑부분에 약간의 홈 모양을 만든다면 리모콘을 바닥에서 쉽게 들어 올릴수 있을 것이다.

3. TAG 모형

일관성(consistency)있는 사용자 인터페이스란, 어떤 도구(device)를 처음 접하는 사용자일지라도 그 도구를 사용하면서 획득하게 되는 지식을 일반화하여 새로운 작업도 과거 경험에 비추어 쉽게 할수 있는 인터페이스를 의미한다. 따라서 일관성있는 사용자 인터페이스 설계는 사용자의 인지 복잡도(cognitive complexity)를 감소시킨다[12]. 이러한 맥락에서 도구의 사용자 인터페이스가 일관성있게 설계되었는지 아닌지의 여부를 판단할수 있는 정형화된 방법(formal method)이 필요하게 되었다.

TAG는 이러한 목적에서 개발된 정형화된 방법들중의 하나로, 인공지능에 배경을 둔 모형으로써 스키마(schema)의 원리에 입각하여 일관성을 분석하고 이를 토대로 인지 복잡도를 평가하려는 모형이다 [2, 5, 10, 11]. 스키마란 심리학적 정의로는 같은 종류의 사물간의 공유된 특성들의 집합이다. 우리가 처음 보는 새를 새라고 인식할수 있는 것은 우리가 가진 새에 대한 스키마와 일치하기 때문이고, 식당에서 자연스럽게 절차를 밟아 식사하는 것도 식당의 절차에 대한 스키마(이런 경우는 특히 script라고 함)를 활용하고 있기 때문이다.

TAG는 사용자의 작업지식을 표현하는 방법으로 사용자의 작업지식(user's task knowledge)을 정형화된 방식으로 표현한후, 작업을 수행하는데 필요한 행동(action)의 유사성(similarity)에 의해 작업들을 그룹화하여 각 그룹에 속하는 작업들을 대표하는 하나의 룰스키마(rule schema)를 뽑아낸다. 결국 사용자 인터페이스가 일관성있게 설계될수록 룰스키마의 수는 줄어든다. 따라서 동일한 기능을 하는 두개의 시스템을 일관성의 측면에서 평가하고자 할때, 룰스키마의 수가 적은 시스템이 좋은 시스템으로서 평가

될 수 있다[7, 8].

예를 들어 MS-DOS에서 <표 2>의 네 명령어는 사용자에게 하나의 스키마로 인식될수 있으며, 주어진 작업의 특성으로 부터 수행되는 행동을 도출하기 위한 룰스키마는 다음과 같이 표현될수 있다.

Task[Old, New, Oldchange?] := name[Old, New, Oldchange?] + part1[Old] + part2[New]

이와같이 사용자는 각 명령어의 문형을 따로 기억하지 않고 작업으로 부터 적당한 행위를 도출하는 하나의 스키마를 활용하게 된다.

Table 2. Commands in MS-DOS

MS-DOS에서 사용되는 명령어	MS-DOS에서 사용되는 명령어에 대한 특성치 조합
COPY <oldfile><newfile>	Copy file { Old=file, New=file, Oldchange?=no }
REN <oldfile><newfile>	Rename file { Old=file, New=file, Oldchange?=yes }
DISKCOPY <olddrive><newdrive>	Copy disk { Old=disk, New=disk, Oldchange?=no }
DELETE <oldfile>	Delete file { Old=file, New=null, Oldchange?=yes }
Old = {file, disk, null}, New = {file, disk, null}, Oldchange? = {yes, no}	

4. 리모콘의 인지적 분석

TAG를 이용한 인지적 분석을 수행하고 이의 개선안을 도출하기 위하여 기존의 리모콘으로 S사의 CT-2994A 칼라 텔레비전의 것을 선택하였다. 분석을 수행하기 이전에 기존 제품의 feature set과 feature co-occurrence rule을 정의하면 다음과 같다.

1) feature set

```
unit = picture/sound/f-set/menu/AI-picture/AI-sound/channel/volume
class = contrast/bright/sharpness/color/tint/bass/treble/surround/TV-CATV/sleep/mts mode
       /surround/time set/on time/off time/favorite/standard/theater/movie/music
value = 1/2/.../30/TV/CATV/monaural/secondary/stereo/stadium/hall/off/10/20/.../90
effect = up/down
extent = any
```

2) feature co-occurrence rule

```
if unit=picture then class=contrast/bright/sharpness/color/tint
if unit=sound then class=bass/treble/balance/surround
if unit=f-set then class=TV-CATV/sleep/surround
if unit=menu then class=time set/on time/off time
if unit=AI-picture then class=favorite/standard/theater
if unit=AI-sound then class=favorite/standard/movie/music

if class=contrast/bright/sharpness/color/tint then value=1/2/.../30
if class=bass/treble/balance/surround then value=1/2/.../30
if class=TV-CATV then value=TV/CATV
if class=mts mode then value=monaural/secondary/stereo
if class=sleep then value=off/10/20/.../90
if class=surround then value=off/monaural/stadium/hall
```

각 unit에 대한 간단한 작업들의 사전(dictionary of simple tasks)을 미리 정의하면 분석을 더욱 쉽고 명확하게 수행할수 있으며, 각 작업(task)에 대한 룰스키마(rule schema)를 도출하면 다음과 같다.

- 1) "change picture mode", "change sound mode", "change f-set mode", "change menu"
 T [unit=picture/sound/f-set/menu, class=any^R, value=any^R, effect=up/down, extend=any]
 := select-mode [unit=picture/sound/f-set/menu]
 + select-class [unit=picture/sound/f-set/menu, class=any^R]
 + change-value [unit=picture/sound/f-set/menu, class=any^R, value=any^R,
 effect=up/down, extend=any]
- 2) "change AI-picture mode", "change AI-sound mode"
 T [unit=AI-picture/AI-sound, class=any^R]
 := select-mode [unit=AI-picture/AI-sound]
 + select-class [unit= AI-picture/AI-sound, class=any^R]
- 3) "change volume", "change channel"
 T [unit=channel/volume, effect=up/down, extend=any]
 := change [unit=channel/volume, effect=up/down, extend=any]

각 작업에 대한 부작업(subtask)의 룰 스키마는 다음과 같이 요약될수 있다.

```
select-mode [ unit=picture/sound/f-set/menu/AI-picture/AI-sound ]
select-class [ unit=picture/sound/f-set, class=anyR ] = PUSH("p-mode"/"s=mode"/"f-set")
select-class [ unit=menu, class=anyR ] = PUSH("1")|PUSH("2")|PUSH("3")
change-value [ unit=picture/sound/f-set, class=anyR, value=anyR, effect=up/down, extend=any ]

select-class [ unit=AI-picture/AI-sound, class=anyR ] = PUSH("p-std"/"s-std")
change [ unit=channel/volume, effect=up/down, extend=any ]
```

위의 분석을 통해 기존 리모콘의 문제점을 파악할수 있다. 첫째, 기존 리모콘은 현재의 unit이 무엇인가에 따라 "select=class"의 작업 수행방법이 달라진다. 이는 사용자에게 동일한 작업임에도 불구하고 경우에 따라서 작업 수행방법을 달리 해야 하는 어려움을 준다. 따라서 이 작업들을 하나의 작업으로 표현할수 있도록 화면에 나타난 메뉴들간을 옮겨 다니는 기능은 증가/감소 버튼으로 통일하고, 특정 메뉴의 선택은 "선택"이라는 버튼을 사용하도록 한다. 이 개선안은 실험을 통해 규명되어야 할것이다.

둘째, 기존 리모콘에는 특정 값을 증가/감소 시키는 여섯개의 버튼(채널 두개, 음량 두개, 메뉴선택 시 두개의 버튼)이 있는데, 이 버튼들은 기능적인 측면에서 볼때 특정 대상을 증가/감소시킨다는 의미에서 동일한 버튼으로 생각될수 있다. 따라서 일관성의 측면에서 이 여섯개의 버튼들은 두개의 버튼으로 합쳐져야 한다. 이 경우 채널이나 음량을 조정하기 위해서는 채널모드와 음량모드중 하나를 선택한 후 증가/감소 버튼을 사용해야 한다. 하지만 여기에는 채널이나 음량버튼의 사용빈도가 너무 크기 때문에 이 버튼들은 바로 사용할수 있도록 독립적인 버튼들로 존재해야 한다. 그러나 '증가/감소' 두개의 버튼으로 합치는 경우 이 버튼들을 충분히 크게 하고, 리모콘을 잡았을때 가장 누르기 쉬운 위치에 위치시키고, 눈으로 보지 않고서도 손가락 감각에 의해서 이 두 버튼을 구별할수 있도록 한다면 위의 문제점을 극복할수 있을 것이다.

셋째, 기존 리모콘의 시간설정 모드에서 월, 일, 시, 분 등을 입력할때 'add/erase'버튼이 사용된다. 숫자버튼을 이용하여 '월'을 입력한후 'add'버튼을 눌러야만 '일'을 입력할수 있다. 즉, 'add'버튼이 리턴키의 기능으로 사용되고 있고 'erase'버튼은 이미 입력된 숫자를 지우는데 사용된다. 여기서 발견할수 있는 문제는 이미 'add/erase'버튼이 채널을 기억/제거 하는데 사용되고 있기 때문에, 사용자가 'add'버튼을 리턴키 기능을 하는 버튼으로 인식하기 힘들다는 점이다. 이런 이유에서 기존 리모콘에서는 화면

하단에 "Press add/erase"라는 정보가 제공되나, 버튼의 이름만으로도 그 기능을 파악할수 있는 경우에는 이러한 정보가 필요하지 않을 것이다. 또한 일관성의 측면에서 볼때 이 버튼은 위에서 제안된 '선택' 버튼이 하는 기능과 같기 때문에 '선택' 버튼으로 'add'버튼의 기능을 대신해야 할것이다.

넷째, 'channel-up/down'버튼은 이미 기억되어 있는 채널간의 이동에 사용되며, 기억되지 않은 채널로 가기 위해서는 숫자버튼을 사용하는데 여기에 문제가 있다. 버튼의 크기가 작아 숫자를 입력하기가 어렵고, 제한된 공간때문에 열개나 되는 버튼의 크기를 늘릴수는 없다. 또한 사용자가 방송국 채널의 숫자를 기억해야 하고, 사용빈도에 비해 차지하는 면적이 너무 많다. 결국 사용빈도가 높은 숫자버튼을 없애면 리모콘의 크기를 혁신적으로 줄일수 있고, 결과적으로 한손으로 잡기에 편한 크기로 만들수 있을 것이다. 그래서 '증가/감소' 버튼에 이 기능을 추가하는 것이 일관성의 측면에서 타당하므로, '증가/감소' 버튼을 두번 클릭하면 이미 기억된 채널로 옮겨가고, 이 버튼을 계속 누르고 있으면 한단계씩 증가/감소하도록 설계한다.

다섯째, 기존 리모콘의 계층구조가 사용자의 멘탈 모델(mental model)과 부합되지 않는다. 즉, 실제 리모콘의 계층구조상에서 특정작업이 위치하는 곳과 사용자가 생각하는 위치와는 차이가 있다. 예를들어, 화면모드를 표준 모드(standard mode)로 설정하는 경우 사용자는 이 기능이 'p-mode'버튼에 있는지 'p-std'버튼에 있는지 명확하게 구별할수 없다. 이는 사용자가 제품을 사용하면서 겪는 인지 복잡도를 증가시킨다.

여섯째, 기존 리모콘에서는 버튼의 이름만으로 그 버튼이 하는 기능을 예측하기 어렵다. 따라서 버튼 이름만으로 그 기능을 예측할수 있어야 하고, 버튼이름과 메뉴는 한글을 사용해서 표현하도록 하면 사용자의 인지복잡도를 감소시키는데 큰 도움이 될것이다.

5. 실험 및 결과 분석

앞에서는 현재 시스템의 문제점을 지적하고, 이러한 문제점을 극복하기 위하여 몇가지 사항을 제안하였다. 다음의 실험을 통해 검증하고자 하는 것은 크게 두가지 이다. 첫째, 일관성있는 시스템이 사용상의 오류를 줄여준다. 둘째, 시스템의 구성요소간에 존재하는 계층구조가 사용자의 멘탈 모델(mental model)에 부합하면 사용상의 오류가 감소한다. 다시 말하면 일관성있는 시스템이라는 것은 어떤 작업을 수행할 때 행동(action)이 일관성있다는 것을 의미하며, 시스템의 계층구조가 자신이 갖고 있는 멘탈 모델과 충돌을 일으키는 경우 작업 수행시 오류를 유발함을 뜻한다.

실험에 앞서 기존 리모콘의 기능을 유사하게 수행하는 시뮬레이터와 새로 제안된 리모콘의 기능을 유사하게 수행하는 시뮬레이터를 제작하였다. 그 다음에 T.V에서 사용하는 대표적인 몇가지 작업을 선정하여 두가지 시뮬레이터에서 모두 시행하였다.

S사의 리모트 콘트롤러의 시뮬레이터는 6명의 피실험자가 실험을 하였고, 새로 제안된 것은 8명의 피실험자가 실험하였다. 실험 방법은 먼저 수행해야할 작업이 그림의 위쪽에 나타나면, 문제를 읽고 시작 버튼을 누르고 작업을 수행하게 된다. 해당 작업을 수행하고 나서는 종료 버튼을 눌러준다. 각각의 시뮬레이터의 버튼을 누르면 그 버튼의 이름과 눌러진 시각이 기록된다. 한 피실험자는 한가지의 시뮬레이터만을 실험하였고, 비교를 위하여 몇 명의 피 실험자는 두 가지 시뮬레이터를 모두 실험하였다. 실험 중에 주어지는 정보는 리모트 콘트롤러가 이미 많이 사용되어지는 것임을 고려하여, 실험 소프트웨어 프로그램상의 문제점과 고려사항, 그리고 수행하는 작업의 내용을 이해하지 못하는 경우에 보충 설명하는 것으로 한정하였다.

각 실험을 수행한 결과 피실험자가 제시된 작업수행시 범한 오류에 대한 분석이 <표 3>에 있다. S사의 제품을 SR이라 하고, 제안된 리모트 콘트롤러는 NR이라 하였다. S사의 리모트 콘트롤러에서 일어나는 오류를 요약하면 다음의 세가지 원인별로 구분지어 설명할수 있다.

첫째, 작업순서의 일관성이 없음에 기인하는 것으로 주로 SR 3, SR 9 등에서 일어나는 것이다. 이는 메뉴 항목이 많이 있을때 그것들 중에서 하나를 선택하는 경우에 '이동'이라는 작업을 수행하는 버튼들이 상황마다 다르기 때문에 발생하는 문제이다. 이 경우로 인하여 선택을 해야할때 피실험자가 볼륨을 높이거나 낮추는 버튼을, 심지어는 채널을 선택하는 버튼을 누르기까지 하는 상황이 나타나게 된다. 이는 버튼의 모양이 화살표로 보이기 때문에 일어나는 것으로 화살표 버튼은 무엇인가 여러가지 대안들 중에서 하나를 선택하는데 사용될수 있다는 개연성을 갖는다고 할수 있다.

둘째, 메뉴항목의 계층별 구조가 제대로 사용자의 기대와 일치하지 않음으로써 발생하는 오류이다. 이 오류는 주로 SR 13, SR 14 이후의 많은 작업에서 나타나는데, 이것의 오류는 크게 f-set버튼안에 있는 부메뉴들 같이 사람이 기대하지 않는 항목이 존재하는 경우로, 부메뉴들이 관련 작업별로 구분되지 않아서 생기는 것과 버튼이름이 영문으로 작성됨으로써, f-set과 p-std 등과 같이 알기 힘든 이름의 사용 원인이 증첩된 것으로 보인다.

셋째, 위의 경우와 완전히 독립적이라고 말할 수는 없지만 비교적 랜덤 에러에 가까운 것으로 버튼을 누를 때 지리적으로 인접한 버튼을 누른다든지 하는 것으로 이것은 주로 인체 측정(anthropometry)

Table 3. Analysis of Errors

*(명)

문제 상황	제안된 시스템	S사의 리모트 컨트롤러
1. 11번 채널로 가시오	NR 1: 불필요하게 채널/선택버튼을 여러번 누르는 경우 (2)*	SR 1: 오류 없음
2. 36번 채널을 기억시키시오	NR 2: 불필요하게 메뉴버튼을 누르는 경우 (2)	SR 2: 불필요하게 f-set이나 메뉴버튼을 누르는 경우 (4)
3. Contrast값을 증가시키시오	NR 3: 오류 없음	SR 3: 메뉴버튼이나 볼륨버튼을 이용하여 증가 시키려한 경우 (2)
4. Volume을 증가시키시오	NR 4: 오류 없음	SR 4: s-mode나 mode-up버튼을 볼륨조절로 사용한 경우 (1)
5. bass값을 증가시키시오	NR 5: 불필요하게 선택버튼을 누르는 경우 (1)	SR 5: 오류 없음
6. 11번 채널을 기억시키시오	NR 6: 불필요하게 메뉴버튼을 누르는 경우 (1)	SR 6: 불필요하게 f-set이나 메뉴버튼을 누르는 경우
7. Volume을 감소시키시오	NR 7: 오류없음	SR 7: 오류 없음
8. 화면모드를 영화모드로 설정하시오	NR 8: 오류없음	SR 8: p-mode나 f-set버튼을 누른 경우 (3)
9. Sharpness를 감소시키시오	NR 9: 메뉴버튼 대신 선택버튼을 누르는 경우 (2)	SR 9: p-mode버튼의 반복으로 항목을 선택해야 하는데 mode-up버튼을 사용(4)
10. Treble을 증가시키시오	NR 10: 오류없음	SR 10: 오류 없음
11. 36번 채널로 가시오	NR 11: 오류없음	SR 11: 오류 없음
12. 저장된 36번 채널을 제거시키시오	NR 12: 불필요하게 메뉴버튼을 누르는 경우 (2)	SR 12: 오류 없음
13. 음향모드를 음악모드로 설정하시오	NR 13: 오류 없음	SR 13: p-mode, s-mode, p-std, f-set버튼을 누르는 경우 (2)
14. 현재 시각을 1994. 02. 15. 09:30 PM으로 맞추시오	NR 14: 오류 없음	SR 14: p-mode, s-mode, p-std, s-std버튼을 누르는 경우 (4)
15. 외국어로만 들리게 하시오	NR 15: 오류 없음	SR 15: p-mode, s-mode, p-std, 메뉴버튼을 누르는 경우 (4)
16. SLEEP time을 30분으로 조정하시오	NR 16: 오류 없음	SR 16: p-mode, s-mode, p-std, f-set버튼을 누르는 경우 (4)
17. 화면모드를 표준모드로 설정하시오	NR 17: 오류 없음	SR 17: p-mode, s-mode, f-set, 메뉴버튼을 누르는 경우 (4)
18. 한국어와 외국어를 동시에 들리게 하시오	NR 18: 오류 없음	SR 18: p-mode, s-mode, p-std, 메뉴버튼을 누르는 경우 (1)
19. 음향모드를 표준모드로 설정하시오	NR 19: 오류 없음	SR 19: p-mode, p-std, f-set, 메뉴버튼을 누르는 경우 (1)

에서 관심의 대상이 되는 것이다. 이러한 결과를 통해서 일관성있는 시스템의 사용은 오류를 줄일수 있으며, 시스템의 구성요소간에 존재하는 계층구조가 사용자의 멘탈 모델과 부합하면 사용상의 오류가 감

소한다는 것을 알수 있었다.

6. 토의 및 결론

위 실험결과에서 보듯이 제안된 시스템 작동시 초기 작업들에서 오류가 존재하더라도 후반부로 가면 거의 오류가 거의 생기지 않는 것과 비교하여, 기존의 S사의 것은 후반부로 가더라도 계속 오류가 발생하는 것으로 보아 일관성이 없는 작업은 학습의 효과도 적다고 볼수 있다. 비록 기존의 S사의 것도 많은 반복을 하면 더 빨리 정확하게 작업을 수행할지 모르지만, 일반 사용자들은 주어진 매뉴얼을 잘 읽어보지 않을 뿐 아니라 복잡해 보이는 기능은 처음 배우는데서 부터 거부감을 느껴 다시는 사용하려고 시도하지 않는다는 점을 고려한다면 쉬운 작업에서 일관성을 위한 한 동작의 추가가 전체 시스템의 복잡도를 크게 감소시킨다는 것을 알수 있다.

제안된 시스템이 처음에는 채널선택과 같은 평이한 작업에서 오류(NR 1)를 보이던 피실험자가 한번 일관성있는 사용법을 익힘으로써 동일한 오류를 범하지 않는 것으로 보아 새로운 시스템을 익히기 위한 필수적인 과정이라 할수 있다. 즉 새로운 시스템은 처음 익힐때 약간 어려움을 느끼지만 곧 적용하여 간단한 작업은 물론 매우 복잡한 작업들까지도 쉽게 오류없이 수행하는 반면에, 기존의 S사의 것은 간단한 작업에서 쉽게 하다가도 조금만 복잡한 작업을 수행하게 되면 반복으로 인한 학습조차 잘 일어나지 않음을 알수있다.

일반적으로 제품을 사용하는데 있어 인간의 정보처리기능에 영향을 주는 중요한 요인으로 사용의 복잡도(complexity)와 일관성(consistency)이 있는데, 본 연구에서는 인지적 분석 방법중의 하나인 TAG 모형을 적용하여 제품(리모트 콘트롤러)의 복잡도와 일관성을 측정하고 분석함으로써 보다 편리한 사용자 인터페이스의 설계안을 제시하고 평가하였다. 결론적으로, 일관성있는 시스템을 사용하는 경우와 시스템의 제충구조가 사용자의 멘탈 모델과 부합하는 경우 사용상의 오류를 크게 줄이고 수행도를 높일수 있었다.

참 고 문 헌

- [1] Andrew, H., and Payne, S.J., Display-based competence: towards user models for menu-driven interfaces, *Int. J. of Man-Machine Studies*, 33, pp.637-655, 1990.
- [2] Booth, P., *An Introduction to Human-Computer Interaction*, Lawrence Erlbaum, pp.65-97, 1990.
- [3] Gentner D., and Stevens, A.L.(Ed.), *Mental Models*, LEA, 1983.
- [4] Harrison, M., Thimbleby, H., *Formal Methods in HCI*, Cambridge University Press, 1990.
- [5] Helander, M., *Handbook of Human-Computer Interaction*, Elsevier Science, 1988.
- [6] Kieras, D., and Polson, P. G., An Approach to The Formal Analysis of User Complexity, *Int. J. of Man-Machine Studies*, 22, 1985.
- [7] Payne, S. J., and Green, T. R. G., The structure of command languages: an experiment on task-action grammar, *Int. J. of Man-Machine Studies*, 30, pp.213-234, 1989.
- [8] Payne, S.J., Display-based Action at the User Interface, *Int. J. of MMS*, 35, pp.275-289, 1991.
- [9] Preece, J., and Keller, L., *Human Computer Interaction*, The Open Univ. Press, 1990.
- [10] Schneiderman, B., *Designing the User Interface: Strategies for effective Human-Computer Interaction*, 2nd Ed., Addison-Wesley, 1992.
- [11] Shackel, B., and Richardson, S., *Human Factors for Informatics Usability*, Cambridge Univ. Press, pp.183-206, 1991.
- [12] Toshiak, T., Eberts, R.E., and Salvendy, G., Consistency of Human Computer Interface Design: Quantification and Validation, *Human Factors*, 33(6), pp.653-676, 1991.
- [13] 공업 디자인 연구회, *기능과 디자인*, 기전연구사, 1980.
- [14] 한석우, 인간공학적 접근 - 손과 컨트롤의 프로세스, *월간 COSMO*, 1991.