Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 18, No. 3 1999. 12

VCRs 원격제어기의 인지적 특성 및 설계

The User's Cognitive Characteristics and Design of VCRs Remote Controller

곽 효 연*, 이 상 도**

Abstract

Nowadays, VCR(Video Cassette Recorder) has various functions, but users use to fail operating these function because of the complexity of operation. The process of operating VCR contains user's cognitive characteristics. It is necessary for designing it that we must identify a user's mental process in the behind of operational behaviors. This effort, as well as considering physical dimensions and layout, can make VCR easy to use.

In this research, VCR remote controller are analyzed by the cognitive method and experiments. Three types of VCR remote controllers, cognitive VCR models and two non-cognitive(typical) VCR models, are adopted as experimental objects to test the validation of the suggested user's cognitive mode of VCR. As results, when VCR was operated by the cognitive prototype of remote controller, task completion time was reduced to 80.5%, and the number of errors was reduced to 96.8%.

Key Words : VCRs remote controller, User's cognitive characteristics

* 한국원자력연구소 MMIS Lab
** 동아대학교 산업시스템공학부

1. 서 론

컴퓨터를 비롯한 기술의 발전으로 인간-기계시스템은 복잡하여졌고 편리와 안전의 이유로 인간과 기계가 직접적으로 접촉하기보다 원격제어되는 경향이 많다. 이는 오늘날의 시스템이 어느 정도 복잡하고 함축된 입력장치만으로 구성된 별도의 인터페이스를 가진다는 의미이다. 원격제어기로서 인간이 시스템을 제어할 때, 작업에 요구되는 지식은 시스템의 보다 깊숙한 곳에 숨겨져 있는 인간의 심상에 의존하는 인지적 특성을 반영하고 있다 (Harold, 1991; Michael and Sheridan, 1994). 이러한 인터페이스를 설계하고 평가할 때는 시스템의 인지적 특성을 고려하여야 한다.

일상생활의 가전제품에도 원격제어가 많이 도입되고 있다. 이러한 가전제품 중에서 제어과정이 다소 복잡한 인지적인 상황으로 판단되는 제품은 VCR이다(Patrick and Patrick, 1992; Pauley, 1990). 현재 생산·판매되고 있는 대부분의 VCR모델은 그 기능이 다양하지만 사용자가 조작의 불편함을 호소하고 있고 그 결과 기능자체가 사양되고 있는 실정이다. 본 연구에서는 VCR의 리모트 컨트롤러의 기능조작에 대한 사용편이성을 높이고자 이의 작동과정에 대한 인지적 특성을 분석하고 이를 근거로 메뉴구조의 구성방법을 제시하였다.

2. VCR 원격제어기의 인지적 특성

2.1 기능의 분류

현재 시판중인 국내 VCR제품 중 시장 점유율이 높은 2종류를 선택하여 제품 A, 제품 B로 정의하였다. 그리고 35종류의 공통 기능 중에서 사용 빈도가 많은 재생관련기능, 조작의 어려움을 느끼는 녹화관련기능과 방송시청 관련기능 그리고 겸용기능 등으로 구성된 22종류를 분석대상으로 선정하였다. Table 1은 선정된 기능들을 정리한 것이다.

Table 1. List of VCR functions

functional group	functions
recording	time set
	instant recording
	auto recording
	pre-recording set
	pre-recording check
	pre-recording delete
	pre-recording modify
channel	cable Co.
	BC mode
	channel
	auto channel
	add channel
	del channel
play	replay
	P-play
	pause
	stop
	B-roll
	F-roll
	P.speed control
	P.direction control
multi -usage	multi-usage

2.2. 제어과정의 인지적 특성

인지적 제어과정은 제어활동을 구성하는 단위 요소를 정의하고 분해한 후 지속적인 간략화에 의해 기능제어목표에 적합한 서술지식을 획득·편집하고 기본적인 절차규칙지식을 획득하는 학습과정으로 정의할 수 있다. 학습과정에서 획득되는 지식은 같은 종류의 요소간에 공유된 공통된 특성들의 집합으로 정의되는 스키머(schema)로 구성된다. 따라서 VCR기능의 제어과정을 각 기능에 대한 개념스키머(concept schema)와 규칙스키머(rule schema)가 조합된 인지과정으로 정의하였으며 개념스키머를 묘사하기 위해 경로발견 알고리즘(Renate and Keneth, 1986)을 적용하였고 규칙스키머에 대해서는 TAG (Task Analysis Grammar)모형(Shackel and Richardson,1991)을 사용하였다.

나이, 성별의 구분없이 대부분의 사용자가 조작의 어려움을 경험한 것으로 확인되어 (Pauley, 1990 ; Harold, 1991 ; Robert, et al, 1997), 남녀 각각 10명의 피실험자를 선발하였고 VCR제품 특성에 대한 설명과 기능에 대한 정의로 구성된 설명서를 피실험자에게 제공하였다. 첫 번째 단계에서는 기능에 대한 이해와 조작능력을 일정수준으로 유지시키기 위하여 기능에 대한 설명과 일련의 기능들로 구성된 모의작업을 실행하도록 하였다. VCR 제어과정에 대한 개념모형을 정확하게 묘사하기 위하여 이들 작업중 프로토콜 분석(protocol analysis)을 실시하였다. 두 번째 단계에서는 9점 척도법을 사용하여 기능의 유사성 정도를 쌍비교하도록 하였다. 사용자 개념모형의 입력자료인 유사성 레이팅 기록으로 각 기능에 대한 개념스키머와 규칙스키머를 구성하였다. 일치성검증을 통해 일관성이 결여된 5명의 피실험자를 제외한 15명의 유사성 레이팅기록을 정리한 인지네트워크는 Fig. 1과 같다. 여기서 기능은 3종류의 개념스키머로 구분되었다. Fig.1에서 기능항목은 노드로 정의하였고 유사성 레이팅 기록과 심리적 거리 척도값을 아크상에 기록하였다. 그리고 유사성 레이팅은 괄호 안에 표기하였다.

프로토콜분석과 인지네트워크에서 피실험자들은 연상작용(association)적으로 개념이 일치하는 기능들은 동일한 집단으로 분류·그룹화하여 각 집단을 독립적인 범주로 정의하였다. 여기서 동일한 범주에 속하는 기능간에 상위와 하위개념으로 분류할 수 있었고 이에 대응하는 계층적 메뉴항목을 구성할 수 있다는 것을 알 수 있었다. 그리고 개념적으로 일치하는 기능에 대한 제어과정은 하위기능의 종류와 이들 기능이 가질 수 있는 속성 값이 다를 뿐 동일한 작업절차지식을 적용하는 것으로 나타났다.

따라서 동일한 규칙스키머로 실행이 가능한 기능들은 같은 범주로 분류하고 이것을 개념스키머로 구분·분류된 인지네트워크와 매칭을 시킬 수 있다. 결과적으로 Fig. 1의 인지네크워크는 연상작용에 의한 개념 스키머와 작업 절차지식의 최소화에 의한 규칙스키머의 결합단계를 거쳐 사용자의 인지구조와 일치하는 Fig. 2의 인지 메뉴구조와 이에 대응하는 작업규칙(Fig. 3)을 VCR의 기능제어에 대한 인지적 특성으로 나타낼 수 있다.

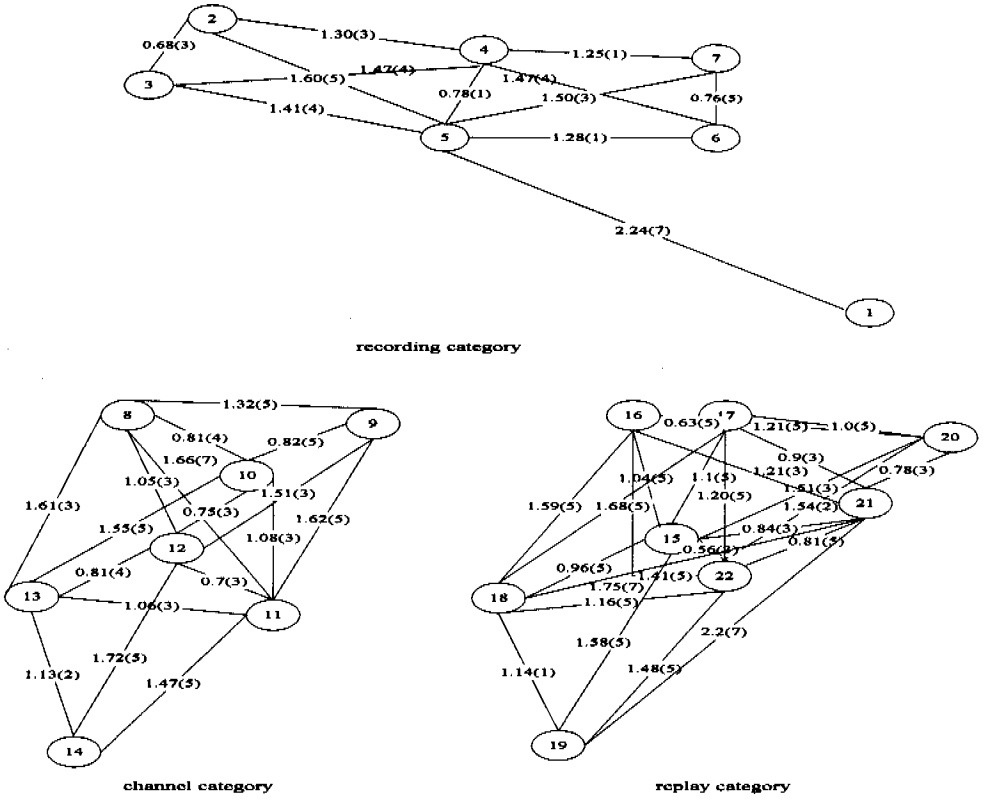

Fig. 1. Cognitive networks for 22 functions of VCR

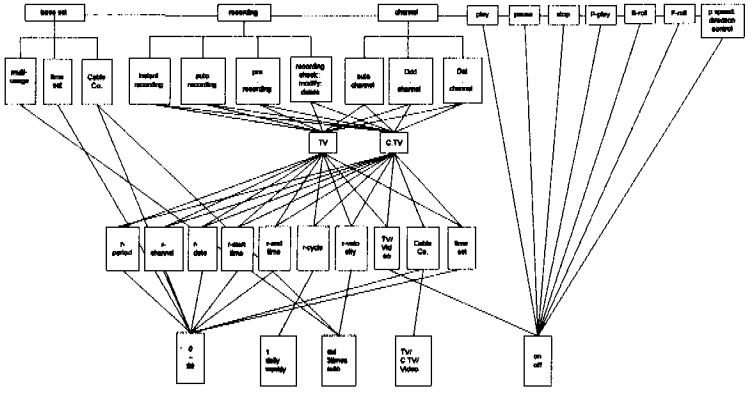

Fig. 2. Cognitive menu structure of VCR

Rule Schema

select mode [unit=recording/channel/base set]
= push(recording)/push(channel)/push(base set)]
select class [unit=recording/channel/base set, class=any]
= push(1)/push(2)/push(3)/push(4)
select object [unit=recording/channel, class= instant recording/auto recording
/pre-recordin/r-c:m:d/auto-channel/add channel/del channel]
= push(1)/push(2)
select target [unit=recording/channel, class= instant recording/auto recording
/pre-recording/r-c:m:d/auto-channel/add channel/del channel, target=any]
= push(▲)/push(▼)/push(◀)/push(▶)
change value [unit=recording/channel, class= instant recording/pre-recording/r-c:m:d/auto-channel
/add channel/del channel, target=any, effect=up/down, extent=any]
change value [unit=base set, class=time set/multi-use/Cable Co., valur=any,effect=up/down,
extent=any]
change [unit=replay/p-play/pause/stop/B-roll/F-roll/P.speed:direction control,effect=up/down,
extent=any]

Fig. 3. TAG description of VCR

Fig. 2와 Fig. 3을 기초로 VCR기능제어 절차 및 메뉴구조특성을 다음과 같이 정리할 수 있다.

① 분석대상 기능들은 5수준의 계층적 메뉴구조로 구성된다.

② 재생관련기능을 제외한 나머지 기능들은 녹화기능범주, 채널기능범주, 초기설정기능범주 등 3범주로 구분된다. 그리고 이 범주들은 계층구조의 최상위수준을 구성하는 3종류의 메뉴가 된다.

③ 4종류의 녹화기능은 녹화기능범주의 하위수준을 구성하고, 자동채널, 채널추가, 채널삭제기능 등은 채널기능범주의 하위수준을 구성하는 메뉴항목이 된다. 시간조정, 겸용기능 그리고 케이블 TV회사 설정기능은 초기설정기능범주에 포함된다. 이것은 메뉴구조의 두 번째 수준을 구성하게 된다.

④ 메뉴구조의 세 번째 수준은 일반 방송과 케이블 방송 등의 방송종류로 구성되고 녹화기능범주와 채널기능범주에서만 선택이 가능하다.

⑤ 세 번째 수준에서 방송종류가 결정되면 네 번째 수준은 세 번째 수준처럼 녹화기능범주와 채널기능범주의 기능실행을 위해 설정해야 하는 하위기능이 놓인다.

⑥ 녹화기능범주에 해당하는 4종류의 녹화기능은 동일한 작업지식을 사용하고 제어과정이 순차적이다. 이러한 제어특성은 채널기능

범주에서도 나타난다.

⑦ 초기설정기능범주는 세 번째 수준과 네 번째 수준을 거치지 않고 마지막 수준인 다섯 번째 수준을 실행하는 제어경로를 갖는다.

Rassmusen(1986)은 인간의 기능특성과 시스템이 요구하는 인지적 기술요구를 일치시키기 위한 필요항목들을 의사결정 사다리모형으로 묘사하였듯이 VCR 사용자의 이러한 제어특성은 Fig. 4와 같은 의사결정모형으로 유형화 할 수 있다. 피실험자들은 작업목표로 정의한 기능과 관련된 하위기능 또는 활동들을 규명하고 편집하기 위해 개념스키머와 규칙스키머를 활용하여 순차적인 절차지식의 획득과 문제해결과정으로 구성된 인지적 특성을 나타내었다. Fig. 4의 기능제어 과정은 이러한 인지적 특성을 지닌 TV, 오디오 등의 기능제어모형으로 활용할 수 있을 것이다.

2.3. 기존 제품의 기능분석

2.3.1. 메뉴구조의 분석

인지적 방법을 적용하여 제품 A, B를 분석하였다. 제품A, B의 기능은 계층적 메뉴구조로 제공되고 있으며 그 구조는 각각 Fig. 5, Fig. 6과 같다. 22종류 기능 중 대표 버튼을 갖는 기능은 메뉴구조의 최상위수준을 구성하고 있다. 그러므로 대표기능인 기능선택버튼, 메뉴버튼 또는 재생용 버튼이 이 수준에 해당된다. 대표 기능버튼을 누른 후 선택가능한 기능은 그 계층의 하위수준을 구성하게 된다. 제품 A의 경우는 메뉴버튼을 선택했을 때 4종류의 기능항목이 표시되어 선택이 가능한 4종류 메뉴항목이 된다. 이와 비교하여 B제품은 3종류 메뉴항목으로 구성되어 있다. 세 번째 수준과 네 번째 수준 또한 두 번째 수준과 동일한 방법으로 구성된다. 마지막 수준인 다섯 번째 수준은 해당 기능으로 설정이 가능한 속성 값을 나타낸다.

2.3.2. TAG분석

다섯 수준으로 구성된 기능의 실행에 적용된 작업지식을 TAG모형으로 분석하였다. 메뉴구조의 최상위 수준은 'unit', 두 번째 수준은 'class', 세 번째 수준은 'subclass', 네 번째 수준은 'target'으로 정하고 마지막 수준을 'value'로 정한 후 이를 대응시킨 것을 특성집합으로 나타내었다. 'value' 수준은 시스템 상태를 최종적으로 변화시킬 수 있는 속성값으로 구성되어 있다. 기능의 실행에 필요한 단위규칙이 조합된 특성집합의 규칙스키머는 Fig. 7, Fig. 8과 같다.

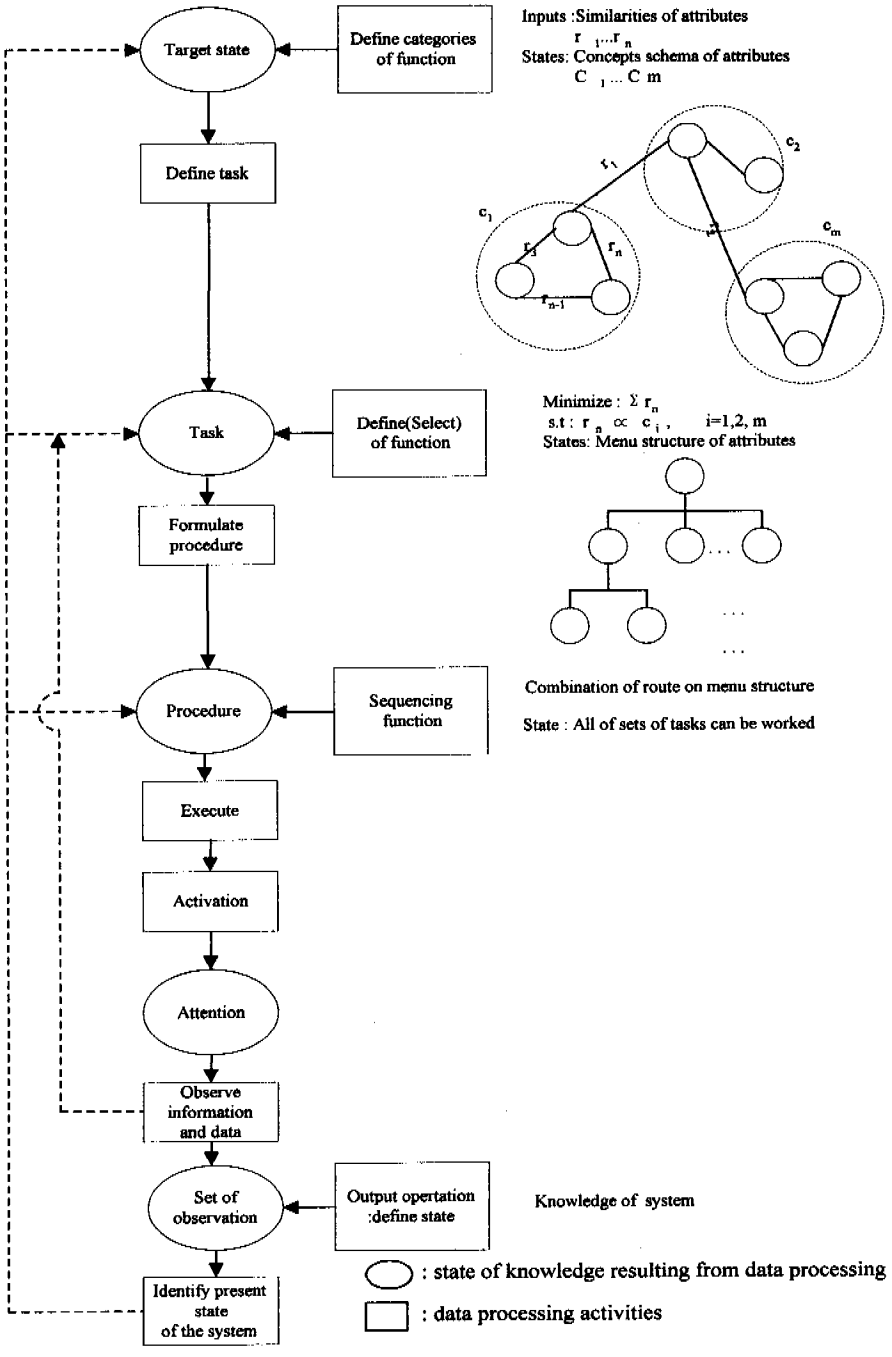

Fig. 4. The process of functional control

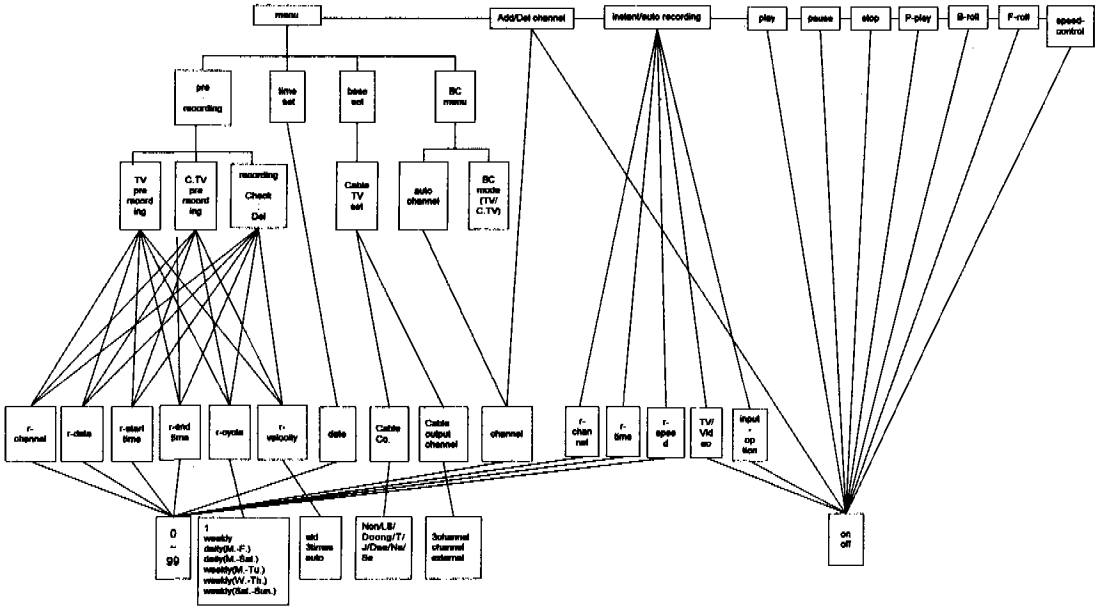

Fig. 5. Menu structure of A product

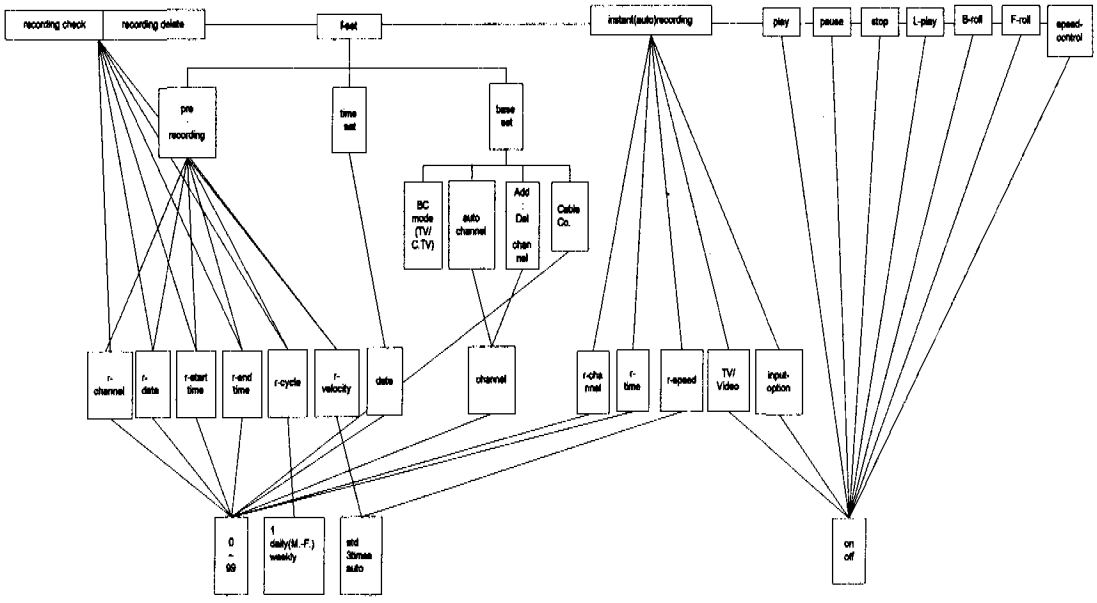

Fig. 6. Menu structure of B product

Rule Schema

select mode [unit=menu/instant(auto)recording/add:del channel]
= push(menu)/push(instant(auto)recording)/push(add:del channel)
select class [unit=menu, class=time set/base set/pre-recording/BC menu]
= push(◀)/push(▶)/push(set)
select subclass [unit=menu, class=pre-recording/base set, subclass= TVpre-recording/C.TV pre-recording/r-check:delete/Cable TV set]
= push(◀)/push(▶)/push(set)
select target [unit=menu, class=pre-recording/base set, subclass=TV pre-recording/C.TV pre-recording/r-check:delete/Cable TV set, target=any]
= push(◀)/push(▶)
change value [unit=menu, class=pre-recording/base set, subclass=TV pre-recording/C.TV pre-recording/r-check:delete/Cable TV set, target=any, value=any,effect=up/down, extent=any]
select subclass [unit=menu, class=BC menu, subclass=auto channel/BC mode(TV/C.TV)]
= push(◀)/push(▶)/push(set)
select target [unit=menu, class=time set, target=any]
= push(◀)/push(▶)
change value [unit=menu, class=time set, target=any, value=any, effect=up/down, extent=any]
select target [unit=instant(auto)recording/add:del channel, target=any]
= push(instant(auto)recording)/push(r-velocity)/push(input-option)/push(channel)
change value [unit=instant(auto)recording/add:del channel, target=any, value=any, effect=up/down, extent=any]
change [unit=replay/pause/stop/P-play/speed control/B-roll/F-roll, effect=up/down, extent=any]

Fig. 7. TAG description of product A

Rule Schema

select mode [unit=f-set/instant(auto)recording/r-check/r-delete]
= push(f-set)/push(instant(auto)recording)/push(r-check)/push(r-delete)
select class [unit=f-set, class=pre-recording/time set/base set]
= push(1)/push(2)/push(3)
select target [unit=f-set, class=pre-recording/time set, target=any]
= push(←)/push(→)
change value [unit=f-set, class=pre-recording/time set, target=any, value=any, effect=up/down, extent=any]
select subclass [unit=f-set, class=base set, subclass=BC mode(TV/C.TV)/auto channel set]
= push(1)/push(2)
select subclass [unit=f-set, class=base set, subclass=Cable Co.]
= push(6)
select subclass [unit=f-set, class=base set, subclass=add:del channel]
= push(3)
change value [unit=f-set, class=base set, subclass=add:del channel, value=any, effect=up/down, extent=any]
select target [unit=instant(auto) recording/r-check/r-delete, target=any]
= push(instant(auto)recording)/push(r-speed)/push(input-option)/push(channel)/push(←)/push(→)
change value [unit=instant(auto)recording/r-check/r-delete, target=any, value=any, effect=up/down, extent=any]
change [unit = L-play/replay/pause/stop/B-roll/F-roll/jog-shuttle, effect=up/down, extent=any]

Fig. 8. TAG description of product B

이러한 메뉴구조와 TAG분석에 의한 작업절차지식을 앞에서 제시한 사용자의 인지적 특성에 비추어 두 제품이 가지고 있는 기능제어에 대한 문제점을 요약하면 다음과 같다.

① 개념적 연상특성의 결여

개념적으로 일치하는 속성을 갖는 기능의 제어과정이 동일한 작업규칙으로 이루어진다면 쉽게 사용할 수 있다. A제품은 한정적으로 이러한 특성이 합추된 메뉴구조이지만 비순차적으로 메뉴항목들을 선택해야 하기 때문에 오히려 B제품보다 제어과정이 복잡하였다.

두 제품은 22종류 기능 중 일부 기능에 대해서는 개념적 일치성을 고려하여 동일한 기능범주로 분류되었고 이는 단일의 메뉴구조로 구성되어진 후 기능에 대한 연상작용을 고려하여 동일한 작업지식을 적용하였다. 그러나 대부분의 기능에서는 이런 특성이 무시되었다.

② 제어과정의 일관성 결여와 비순차성

동일한 속성을 갖는 기능들을 쉽고 효율적으로 사용하기 위해서는 설정해야 하는 하위기능의 종류와 이의 속성 값만 다를 뿐 동일한 작업절차를 갖도록 설계되어야 한다. 그러나 A, B 제품 모두 이러한 설계 필요요건을 고려하지 않았다. 이로 인하여 세부 기능으로서 계층구조의 하위수준에 위치해 있어야 하는 것이 상위기능과 동일한 계층수준에 놓여 있기 때문에 작업절차의 일관성이 결여되었고 메뉴항목간에 이동하기 위한 버튼과 메뉴항목을 선택한 후 항목값을 변경 및 설정하는 버튼들은 기능의 종류에 따라 달라지므로 제어과정이 비순차적으로 발생하였다. 또한 최종적으로 기능의 실행을 위해서는 '완료'의미를 갖는 하나의 공통된 버튼을 사용하는 것이 사용자의 인지 복잡성을 줄일 수 있음에도 불구하고 기능마다 다른 표시문자와 다른 버튼을 사용하게끔 설계되어 있다. 이것은 제한적인 팬널 공간의 활용에도 문제점으로 지적되었다.

3. VCR의 인지 및 비인지 모형의 비교실험

3.1 실험의 설계

앞 절에서 VCR의 기능조작에 대한 사용자의 제어과정은 순차적이고 개념적으로 일치하는 속성을 갖는 기능은 동일하고 일관성 있는 제어절차를 적용하였고 이에 근거하여 22종류의 기능은 5수준의 계층구조로 구성됨을 확인하였다. 이러한 특성을 적용한 프로토타입을 제품 C로 정한 후 기존의 제품 A, B의 인지적 양립성을 검토하기 위하여 제품 A, B, C의 프로토타입 시뮬레이터를 설계하였다. 제품 A, B는 실제 제품과 동일한 메커니즘으로 작동되도록 하였고 제품 C의 작동과정은 사용자의 인지적 제어특성에 따라 행해지도록 하였다. Fig. 9는 컴퓨터 CRT화면에 표시된 프로토타입의 한 예이다.

대학생 30명을 피실험자로 선발하였으며 이들의 평균 나이는 26.5세이다. 실험에 참여한 피실험자들은 학습을 통하여 이들의 사용능력을 일정하게 유지하였다.

앞 장에서 사용한 22종류의 기능은 18종

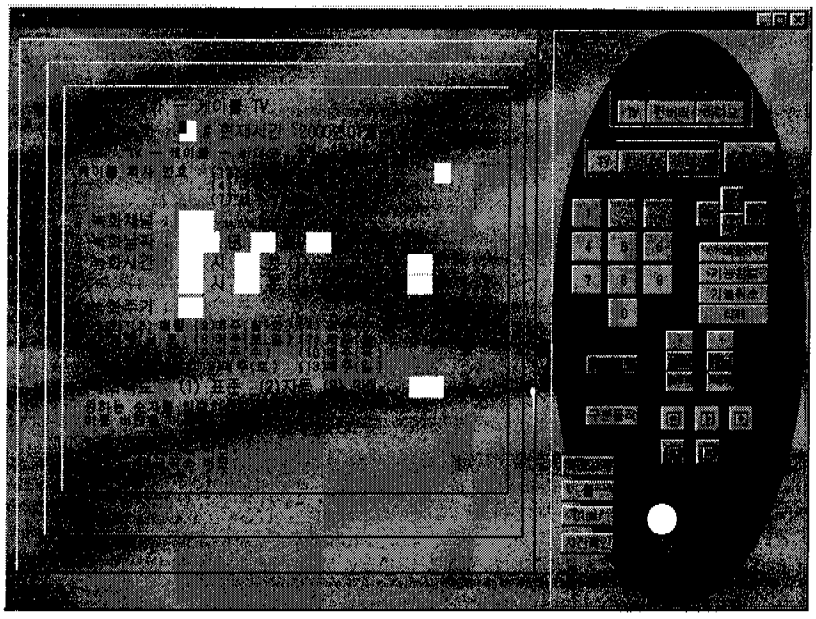

Fig. 9. An example of VCR prototype on CRT

류의 작업으로 조합되었다. 그리고 인지적 특성에 의해 녹화기능, 채널기능, 재생기능 및 겸용기능 등 4종류의 기능범주로 분류되었다. 녹화기능범주는 방송프로그램의 녹화와 관련된 기능으로 구성되어 있고 방송채널 설정 및 시청과 관련된 기능은 채널기능범주에 속하였다. 방송프로그램의 재생과 관련된 기능은 재생기능범주 그리고 리모트 컨트롤러를 TV 또는 케이블TV용으로 사용하는 것과 관련된 기능은 겸용기능범주로 분류되었다. 분류된 4종류 기능범주(F:F1-녹화기능범주, F2-채널기능범주, F3-재생기능범주, F4-겸용기능범주), 제품종류(P:A, B, C), 비디오 사용경험 연수(E:E1-5년 이하, E2-6년 이상)를 독립변수로 하는 3인자 within-subject design으로 구성하였고 종속변수로는 작업수행시간과 오류수를 선정하였다.

피실험자가 같은 순서로 실험을 할 경우, 실험조건의 전이효과나 연습효과 등으로 인해 실험변수의 효과를 정확하게 측정하기 어렵기 때문에 균형 라틴 방격법을 이용하여 실험의 순서를 랜덤화하였다.

3.2 실험방법 및 절차

실험과정은 크게 3단계로 이루어졌다. 먼저 VCR기능, 실험의 주의사항, 작업예시 등으로 구성된 실험지침서를 제공하였다. 그리고 피실험자에게 실험의 목적, 실험의 진행상황을 설명하였으며 VCR기능 및 실험작업 등을 이해할 수 있도록 하였다. 두 번째 단계에서는 프로토타입 시뮬레이터의 구성과 조작방법 등에 대한 설명을 한 후, 프로토타입 시뮬레이터의 사용방법을 숙지시켰다. 또한 실험작

업에 대한 연습 단계를 갖게 하여 작업의 내용을 충분히 이해할 수 있도록 하였다.

반복에 의한 학습효과를 없애기 위해 세 번째단계인 본실험은 예비 실험에 해당되는 연습 단계가 실시된 후 이틀 뒤에 이루어졌다. 본실험에서는 실험작업을 랜덤하게 제공한 후 각 작업에 대한 수행도를 평가하였다. 그리고 작업수행도 차이의 원인을 규명하기 위해 연습단계와 본실험을 완료한 후 프로토콜분석을 실시하였다.

3.3 실험결과 및 고찰

각 요인에 의한 작업 수행시간과 오류수에 대한 분석 결과, Table 2와 Table 3과 같이 주 요인 중 제품종류 및 기능범주에서만 유의차가 있었으며 요인간 교호작용은 제품종류와 기능범주에서만 나타났다.

Table 2. ANOVA of the task completion times

S	SS	df	MS	F	sig.
P	10367.89	2	5183.94	123.83	0.000
F	4352.63	3	1450.88	34.657	0.000
P×F	2407.14	6	401.19	9.583	0.000
E	3265.34	78	41.86		
T	19795.26	89	222.42		

Table 3. ANOVA of the task errors

S	SS	df	MS	F	sig.
P	190437.90	2	95218.97	48.89	0.000
F	49566.28	3	16522.09	8.66	0.000
P×F	88564.14	6	14760.69	7.73	0.000
E	148879.80	78	1908.72		
T	457536.00	89	5140.85		

제품종류에 대한 수행도 유의차는 Fig. 10과 Fig. 11에서 알 수 있었다. 인지적 특성을 반영한 제품 C는 버튼을 누르는 횟수가 가장 많음에도 불구하고 작업 수행시간이 가장 빠르고 오류수는 현저히 줄어들었다. 이는 상대적으로 제품 A와 제품 B의 제어과정은 복잡하게 설계되어 피실험자의 조작 어려움을 야기시키는 것으로 판단된다.

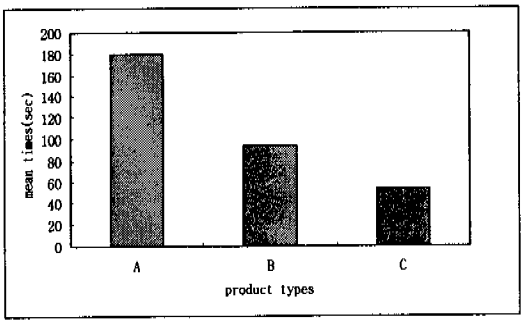

Fig. 10. Average task times among 3 models

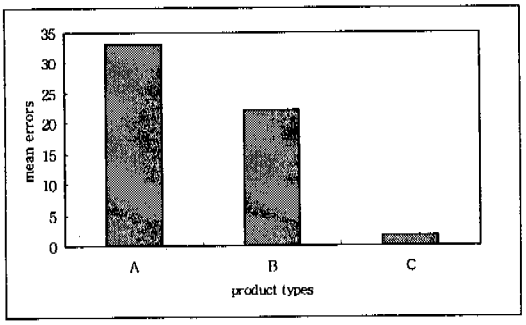

Fig. 11. Average errors among 3 models

VCR 기능을 사용하기 위해서는 순차적인 제어과정이 이루어져야 한다. 그러나 A, B 제품은 앞에서 언급한 것과 같이 유사한 속성을 갖는 기능들을 서로 다른 속성을 갖는 기능으로 구분하고 이것을 서로 다른 메뉴항목으로 구성하였다. 따라서 일련의 작업을 수행하기 위한 기능이 서로 다른 작업범주로 나누

어지고 이에 대응하는 작업규칙의 특성이 다르게 나타나며 메뉴구조의 상위수준과 하위수준간을 반복적으로 이동하는 것을 알 수 있었다. 뿐만 아니라 피실험자들은 A, B 제품에서, 작업수행에 필요한 모든 기능은 대표적인 주 기능을 갖는 것으로 생각되는 버튼에 내재되어 있는 것으로 판단하였다. 그 결과 A, B 제품에서는 제일 먼저 메뉴/예약버튼과 기능선택버튼을 누른 후 그 다음의 조치를 행하는 경향을 나타내었다. A, B 제품이 요구하는 제어과정과 피실험자들의 이러한 행동특성에 의해 작업에 불필요한 기능을 선택하는 오류(incorrect choice errors)와 필요한 기능을 생략하는 오류(omission errors)가 빈번하게 발생하였다. 프로토콜 분석에서도 피실험자들은 A, B 제품의 이러한 특성에 불만을 가졌다. 한편 제품 C는 불필요한 기능버튼의 사용 및 필요한 기능의 누락 등과 같은 오류가 거의 발생하지 않았다. 그 결과, 제품 C에서는 전체적으로 A, B 제품과 비교하여 수행도가 높았다.

특히, A제품은 B제품보다 다양하고 많은 작업규칙이 필요하기 때문에 제어과정이 가장 복잡하여 가장 많은 오류수가 발생하였고 작업 수행시간도 많이 소요되었다.

비디오 사용경험에 의한 작업 수행시간 및 오류수는 유의차가 없었다. A, B 제품은 복잡한 제어과정과 다양한 작업규칙을 사용하여야 하기 때문에 비디오를 사용한 경험에 의한 수행도 향상을 기대할 수 없었고 사용경험이 많은 집단도 경험이 적은 피실험자 집단과 마찬가지로 수행시간의 지연과 많은 오류수의 발생을 가져 왔다. 그러나 제품 C는 제어과정이 VCR 사용자의 개념구조와 일치하기 때문에 VCR의 사용경험이 적은 피실험자들의 학습효과가 가능하였다.

기능범주간의 작업수행에서 유의차가 있었는데 이는 범주간의 제어복잡성의 차이에 의존한다. 범주에 적용되는 규칙의 종류와 개수에 따라 수행도 차이가 발생하였다. 녹화기능범주와 채널기능범주는 재생기능범주와 겸용기능범주보다 복잡한 작업형태와 이에 따른 여러 가지 작업지식을 활용해야 하기 때문에 상대적으로 작업 수행시간의 증가와 많은 오류가 발생하였다. 그러나 녹화기능범주와 채널기능범주간의 작업규칙의 개수 차이가 유의적이지 않기 때문에 작업 수행시간 및 오류수의 큰 차이는 없었다. 이러한 결과는 제어과정에 필요한 작업지식이 일관성있고 최소화될 때 수행도의 향상을 기대할 수 있음을 뒷받침하고 있다. Fig. 12와 Fig. 13은 기능범주간의 작업 수행시간과 오류수이다.

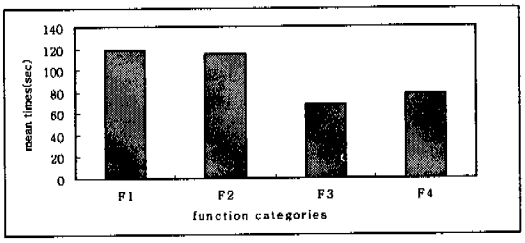

Fig. 12. Average task times among 4 function categories

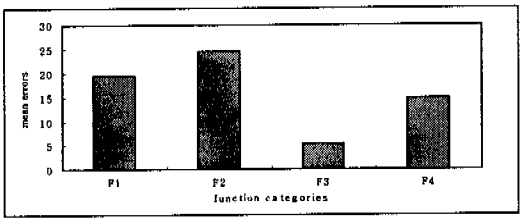

Fig. 13. Average errors among 4 function categories

4. 결 론

본 연구에서는 사용자의 인지적 특성에 기초한 VCR의 메뉴구조를 제시하였다. 그리고 기존의 A, B 제품의 메뉴구조를 비교·분석하였다. 일련의 작업상황에 대한 피실험자들의 조치행위를 관찰하고 프로토콜분석을 통해 제시된 모형의 타당성과 사용자의 인지적 제어특성을 알 수 있었다.

VCR 사용자는 연상작용에 의해 개념적 일치성을 지닌 기능들을 동일한 집단으로 그룹화하여 이를 한 개의 단위작업으로 구성한 후 이에 대응하는 단일의 작업규칙을 적용하였다. 그리고 개념적으로 서로 다른 의미를 갖는 2종류의 단위작업으로 구성되는 작업을 실시해야 할 경우 현재 작업과 가장 유사한 단계만 실시함으로써 작업기억의 제한적 용량 특성에 영향을 받는 것으로 나타났다.

표시문자의 의존성, 표시문자의 의미 명확성과 함께 기능제어과정이 제품과 사용자 사이의 상호 정보전달의 과정으로서 순차적이고 계층적인 메뉴구조로 묘사되는 사용자의 인지적 특성을 반영할 경우 기능의 사용이 편리하고 효율적인 VCR의 설계가 가능할 것이다.

한편, 컴퓨터상의 프로토타입 시뮬레이터에 의한 실험이 아닌 실제 제품에 의한 추가적인 실험적 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Harold, T., "Can Human Think?", Ergonomics, 34(10), pp. 1269~1287, 1991.

[2] Michael, J. M., and Sheridan, T. B., "Teleoperator Performance with Varying Forces and Visual Feedback", Human Factors, 36(1), pp. 145~157, 1994

[3] Patrick, W. J., and Patrick, J. O., "Quantifying Guessability, Learnability, and Experienced User Performance", Contemporary Ergonomics, Taylor & Francis, Landon, 1992

[4] Pauley, J., "NBC TV News Trans Script", 17, July, 1990

[5] Rasmussen, J., Information Processing and Human-Machine Interaction, Elsevier Science, Amsterdam, 1986

[6] Renate, J. R., and Keneth, R. P., "Cognitive Networks as A Guide to Menu Organization : An Application in the Automated Cockpit", Ergonomics, 29(11), pp. 1301~1311, 1986

[7] Robert, A.G., Donald, L.F., and Alan, S., "Technology and the Older Adults Designing a Usable Interface", Proceedings of the Human Faors and Ergonomics, pp.437~441, 1997

[8] Shackel, B., and Richardson, S., Human Factors for Informatics Usability, Cambridge, 1991