

The effect of semantic, syntactic and lexical factors on the menu selection performance for video cassette recorder operation

이 삼 수', 구 자 령', 이 종 수'', 이 먼 우'

* LG 전자 Video SBU, ** (주)하이터치, + 서울대학교 산업공학과

Abstract

The product-user interface for consumer electronic products became complex due to the increased variety of functions corresponding to consumer needs.

In this study, three types of design improvement of the menu interface for a video cassette recorder is studied. Three modifications to an existing menu interface was designed using the semantic, the syntactic and the lexical design factors. A series of the validation experiments was performed to test the effect of the three types of task modifications.

The results showed that performance time, number of errors and learning effect were improved for all task modification. It also showed that the performance improvement effect of the semantic factors was 8.8%, that of the syntactic factors was 5.9% and that of the lexical factors was 5.6% respectively. It was found out that the performance improvement effect of the semantic design factors were relatively more significant than the syntactic and the lexical design factors.

1. 연구의 필요성 및 목적

본 연구에서는 가전제품인 VCR의 사용편의성을 향상시키기 위하여 VCR 메뉴 사용자 인터페이스의 설계요소를 semantic(의미론적 설계요소), syntactic(구조적 설계요소) and lexical(입력/출력 설계요소) 설계요소(표 1참조)로 분류

하고 설계요소별로 도출된 문제점에 대하여 각각의 개선방안을 제시하였다. 또한 이러한 개선방안에 대하여 개선효과를 측정하기 위하여 실험을 수행하였으며 이 실험의 결과를 통하여 개선효과 뿐만 아니라 각 설계요소별 개선기여도를 파악하고자 한다.

[표 1] 사용자 인터페이스 설계요소
(modified from Foley, 1990)

1st	2nd	3rd
Semantic	Title name	-Meaning of name -Complexity of Title -Total number of Title
	Property of Command	-Priority of command -Urgency of command
	Organization	-Visibility -Discriminability
Syntactic	Structure	-Depth/Breadth -Number of information nodes -Number of grouping
	Layout	-Screen format -Display density
Lexical	Data Entry Type	-Function key -Character-strings
	Graphic Type	-Line Type -Icon detail
	Inf. Coding	-Color/Text

II. 설계요소별 개선방안

본 연구에서는 세가지 설계요소(semantic, syntactic, lexical factors)별로 VCR 메뉴 인터페이스의 개선이 시도되었다.

기존방식	개선방안
<p>기능선택</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 일반에약녹화 2. 매일에약녹화 3. 매주에약녹화 4. 예약녹화확인 5. 현재시각설정 6. 달력 7. 기초설정 	<p>메뉴선택</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 일반에약녹화 2. 매일에약녹화 [원~금] 3. 매주에약녹화 4. 예약녹화확인/취소 5. 현재 날짜/시각설정 6. 달력보기 7. 기초설정 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 자동채널설정 ▶ 버튼음 크기/끄기 ▶ G-code 지역채널설정 ▶ 방송선택

[그림 1] 의미론적 설계요소의 개선방향

각 설계요소별 개선은 기존연구의 설계원칙과 설계지침을 이용하여 이루어졌다. 이에 대한 구체적 예시는 [그림 1]에 나타내었다. 또한 실제적인 VCR의 메뉴 인터페이스의 개선은 세가지 설계요소의 개선방향을 복합함으로써 이루어졌다.

III. 실험방법

본 연구에서 제시된 VCR 메뉴 인터페이스의 개선방안에 대한 효과 검증 및 설계요소별 개선기여도를 분석하기 위하여 실험이 수행되었다.

III.1 피실험자의 선정 및 훈련

피실험자는 컴퓨터 사용의 2년 이상의 유경험자로 VCR 메뉴 인터페이스의 사용경험이 없거나 사용빈도가 극히 낮은 21세~24세 사이의 대학생 또는 대학원생 남자 6명을 선정하였다. 이들은 메뉴 인터페이스 작업수행을 최대한 빨리 수행하는 것을 목적으로 실험의 필요성, 내용 및 방법을 설명하여 실험을 원만히 수행할 수 있도록 하였으며 피실험자를 대상으로 한 훈련은 각 실험 set별로 모두 예비실험을 수행하여 사용법을 인식시켰으며 피실험자의 실수를 상기시켜 주는 방식으로 진행되었다.

III.2 실험변수

실험변수는 독립변수로 사용자 인터페이스 설계요소와 작업형태로 선정하였다. 사용자 인터

페이스 설계요소의 수준은 semantic, syntactic, lexical factor의 세가지를 선정하였다. 작업형태로는 메뉴 선택작업과 메뉴선택 및 데이터 입력작업의 두가지 형태로 나누었다. 종속변수로는 작업수행도 시간 및 작업수행시 실수의 개수로 선정하였다.

III.3 실험방법

실험은 기존의 인터페이스, semantic 개선 인터페이스, syntactic 개선 인터페이스, lexical 개선 인터페이스, 총 개선 인터페이스의 5가지의 실험 set으로 구성되었으며 이에 대한 컴퓨터의 구현은 Borland C를 사용하였다. 수행작업은 실제 VCR에서 사용되는 10가지의 작업에 대하여 실시하였고 이에 대하여 각 실험 set별로 예비실험을 수행하여 작업수행도가 안정화 단계에 접어드는 반복수 10회를 반복수로 결정하였다. 실험순서는 완전 랜덤화하여 진행되었다.

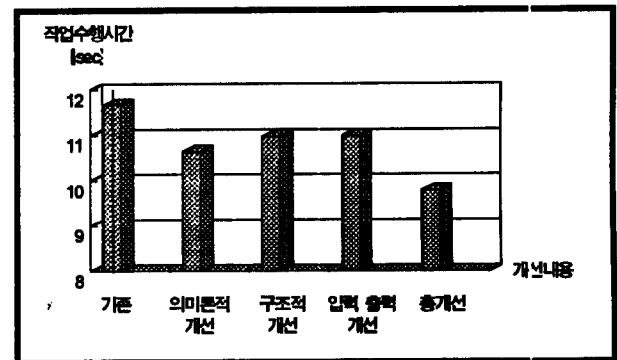
예비실험을 거쳐 본 실험의 수행시 피실험자는 의자에 앉은 채로 완전 랜덤화된 메뉴 인터페이스를 양팔을 키보드에 고정시킨채 진행되었고 피로가 실험에 주는 영향을 피하기 위하여 5가지 실험 set가 수행된 후 약 20분간의 휴식을 취하였다. 실험의 공정성을 기하기 위하여 데이터 입력에 사용되는 숫자키의 사용에 대하여 키보드 상단의 숫자키로 제한하였으며 작업도중 실수가 발생하면 이를 정정하도록 하였다. 실험에 사용된 퍼스널 컴퓨터는 486DX2 기종을 사용하였으며 103

키보드를 사용하였다. 이들의 작업수행시간은 컴퓨터에 자동적으로 파일로 저장하도록 하였으며 실수횟수의 계산은 관찰자에 의하여 작업내용 및 실수의 정도를 작업실패, 작업오류, 데이터 입력오류등으로 분류하여 정해진 데이터 분석표에 기술하고 처리되었다.

IV. 실험결과 및 분석

IV.1 작업수행시간 분석

실험결과를 바탕으로 각 실험 set별로 작업수행시간을 비교분석하였다. 작업수행시간은 VCR 메뉴작업 10가지를 수행하는 cycle time.으로 결정하였고 이를 평균으로 각 set별로 비교하였으며 이에 대한 결과는 다음의 [그림 2]에 나타내었다.



[그림 2] 작업수행시간 분석결과

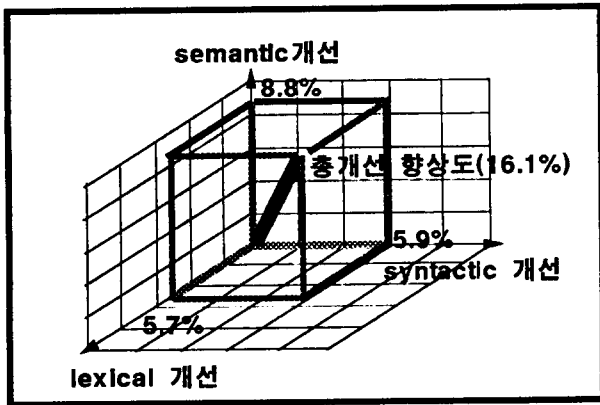
[그림 2]에 의하면 각각의 설계요소의 개선을 살펴보면 기존의 메뉴 인터페이스에 비하여 총 개선된 메뉴 인터페이스의 작업수행시간이 약 2초 가량 단축되었음을 알 수가 있다.

설계요소별로 작업수행시간의 향상정도를 알아보면 다음의 [표 2]와 같다.

[표 2] 설계요소별 작업수행도 향상정도

개선대상 (작업수행시간)	개선내용	작업수행시간 [sec]	향상정도 (%)
기존 메뉴 (11.66 sec)	semantic	10.63	8.8
	syntactic	10.97	5.9
	lexical	10.99	5.7
	총 개선	9.78	16.1

설계요소별로 살펴본 결과 semantic 설계요소의 개선효과가 작업수행도 측면에서는 가장 우수한 것으로 파악되었으며 syntactic, lexical은 비슷한 향상정도를 보인 것으로 파악되었다. 이러한 결과를 바탕으로 설계요소별 작업수행시간의 개선효과 기여도를 분석하면 다음의 [그림 3]과 같다.



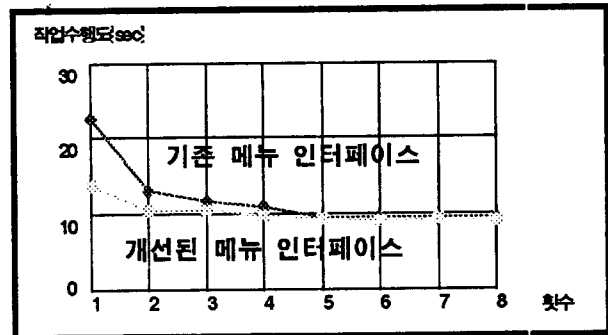
[그림 3] 설계요소별 작업수행시간 기여도분석

각 설계요소별 작업수행도 향상의 합보다 총 개선 향상도가 낮은 것은 총 개선 메뉴 인터페이스

를 설계함에 있어 각 설계요소별 개선방향을 복합하는 단계에서의 손실과 각 설계요소별 교호작용이 있음을 알 수가 있었다.

IV.2 작업수행시간 추이분석

가전제품에 있어서 작업수행시간(cycle time) 뿐만 아니라 작업을 빨리 학습할 수 있는 방안(Easy of Learning)을 강구하는 것 또한 중요한 일이다. 이에 대한 분석을 위하여 본 연구에서는 작업 반복횟수가 진행됨에 따라 작업수행시간이 어떻게 변화하는가에 관하여 학습곡선을 분석하였다. 이에 관한 내용은 다음의 [그림 4]에 나타내었다.



[그림 4] 작업수행시간 추이분석

작업수행시간의 추이를 분석한 결과 기존의 메뉴 인터페이스의 경우 반복횟수가 4~5회 사이에서 작업수행시간이 안정화되고 있으며 개선된 메뉴 인터페이스의 경우 1~2회 사이에서 작업수행시간이 안정화되고 있는 것으로 파악되었다. 따라서 학습효과측면에서도 개선된 메뉴 인터페이스가 우수한 것으로 해석된다.

IV.3 메뉴 작업별 작업수행시간 분석

작업별 수행시간 비교분석에서는 동일한 작업에 대하여 기존의 메뉴 인터페이스와 개선된 메뉴 인터페이스간의 차이를 분석해 보았다. 이는 10가지의 VCR메뉴 인터페이스 작업에 대하여 어떻게 개선효과가 나타나는가를 알아보기 위하여 t-test를 시행하였다.(표 3참조)

[표 3] 메뉴 작업별 작업수행시간 비교분석

NO.	작업내용	기존 인터페이스 [sec]	개선 인터페이스 (sec)	유의성
1	유선채널 예약	26.33	19.91	—
2	일반 예약	19.34	18.58	—
3	예약 취소	7.60	6.92	—
4	달력보기	6.78	5.03	●
5	시각설정	14.97	11.43	●
6	입력선택	6.17	5.57	—
7	버튼음 선택	6.48	4.61	●
8	자동채널설정	6.14	4.94	●
9	작업없음	1.27	0.75	—
10	매일예약녹화	21.62	20.74	—

(p < 0.05)

분석결과 작업번호 4,5,7,8이 기존의 메뉴 인터페이스에 비하여 개선된 메뉴 인터페이스 작업수행시간이 감소한 것으로 파악되었다. 이는 주로 메뉴 선택작업으로 lexical 설계요소의 개선시 메뉴 선택방식을 숫자 선택에서 방향키로 선택하게 함으로써 메뉴 선택방식이 중요한 개선효과로 작용한 것으로 분석된다.

V. 결론 및 추후연구과제

본 연구에서는 VCR 메뉴 인터페이스의 문제점에 대하여 이를 semantic, syntactic, lexical 설계요소로 분류하여 각 설계요소별로 개선방안을 제시하고 이를 종합하여 개선 메뉴 인터페이스를 설계하였다. 그리고 이의 검증은 위하여 실험을 수행하였다.

실험결과 개선된 메뉴 인터페이스가 작업수행시간, 작업실수, 학습효과 측면에서 모두 향상된 것으로 파악되었다. 또한 이러한 개선효과에 semantic설계요소가 가장 많이 기여한 것으로 분석되었다. 따라서 VCR의 메뉴 인터페이스를 개선함에 있어서는 semantic 설계요소를 가장 먼저 개선하여야 하며 이의 개선 뿐만 아니라 나머지의 syntactic, lexical 설계요소의 개선을 고려한 종합적인 개선이 이루어져야 하는 것으로 판단된다.

추후연구과제로는 타 가전제품에의 적용성 여부에 대한 검증이 필요하다고 판단되며, 이외함께 개선효과의 측정에 있어 작업수행시간 이외의 다른 측정방법으로 개선효과를 분석하는 방법에 대하여 연구가 필요하다고 판단된다.

참고문헌

- 이면우, 구자령, 이삼수. (1995). VCR OSD Menu의 인간공학적 설계에 관한 연구, 서울대학교 공학연구소 보고서.

2. Card, S.K. (1983). The Psychology of Human Computer Interaction. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
3. Card, S.k., English, W.k., and Burr, B.J. (1978). Evaluation of mouse, rate-controlled isometric joystick, step keys, and text keys for text selection on a CRT. Ergonomics, 21. pp. 601-613.
4. Cushman, W.H., Rosenberg, D.J. (1991). Human Factors in Product Design. New York: Elsevier.
5. Esgate, A., Whitefield, A and Life, A. (1990). Developing Usability Integration Principles for the Design of IBCN Systems, Proceedings of the Fifth European Conference on Cognitive Ergonomics, Urbino, Italy, September 3-6th, 1990.
6. Foley, J.D. (1982). Lecture notes: Human Factors of User-Computer Interfaces. Washington, D.C.: Computer Graphics Consultants.
7. Kiger, J.I. (1984). The depth/breadth trade-off in the design of menu driven interfaces. International Journal of Man-Machine Studies, 20, pp. 201-213.
8. Landauer, T.K., and Nachbar, D.W. (1985). Selection from alphabetic and numeric menu trees using a touch screen: Breadth, depth, and width, Proc. Human Factors in Computing Systems, ACM SIGCHI, New York (April 1985). pp. 73-78.
9. Norman, Kent L. and Chin, John P. (1988). The effect of tree structure on search in a hierarchical menu selection system, Behaviour and Information Technology 7, 51-65.
10. Norman, D.A., Kent, L. (1991). The psychology of Menu Selection: Designing Cognitive Control at the Human/Computer Interface, Ablex, Norwood, NJ.
11. Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Eenyon, D., Holland, S., & Carey, T. (1994). Human Computer Interaction. Addison-Wesley Publishing company.
12. Shneiderman, B. (1992). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human Computer Interaction (2nd Ed.), MA: Addison-Wesley Co.