

인터랙티브 TV에서 EPG의 사용자 인터페이스 디자인에 관한 연구

김은신*, 김종기**, 김치용**
* 동서대학교 디지털디자인학부, 디지털영상디자인혁신센터
** 동서대학교 디지털디자인학부, 멀티미디어디자인학 전공

A Study on the EPG User Interface Design in Interactive TV

Eun-Shin Kim*, Chong-Ki Kim**, Chee-Yong Kim**
* School of Digital Design, Digital Image Design Innovation Center, Dongseo University
E-mail : seamimi@empal.com

** School of Digital Design, Multimedia Major, Dongseo University
E-mail : cgkim@dongseo.ac.kr, kimchee@dongseo.ac.kr

요 약

Interactive TV의 주요 특징으로 고품질, 다채널, 다기능, 양방향성, 지능형 등을 들 수 있는데 그 중에서도 다채널화로 시청자들이 원하는 프로그램을 얼마나 쉽게 빨리 찾을 수 있을 것인가가 문제시되고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 EPG(Electronic Programing Guide) User Interface Design을 함에 있어 레이아웃, 컬러, 텍스트, 아이콘 등의 시각적 요소들과 네비게이션이 잘 구성되어야하고 디지털방송시스템의 기능적인 구조적 특징들이 잘 어울려질 때 진정한 EPG의 사용자 인터페이스 디자인이 탄생한다.

본 연구에서는 현재 방송사들이 사용하고 있는 EPG의 인터페이스 디자인을 분석하고 Interactive TV의 인터페이스 디자인에 관하여 문헌을 통한 연구를 한다. 이를 통해 새로운 EPG 인터페이스 디자인을 들어감에 있어 가이드라인을 제시하고자 한다. 사용자가 좀 더 편리하고 쉽게 사용할 수 있는 디자인을 개발하여 시청자들이 편리하게 사용하여 Interactive TV와의 대화가 원활하게 수행될 수 있도록 하는 것이 본 논문의 궁극적인 목적이다. 향후 본 연구에서 제시한 EPG 사용자 인터페이스 디자인 가이드라인이 EPG를 User Interface Design함에 있어 하나의 좋은 지침서가 될 것이다.

1. 서론

1.1. 연구 배경 및 목적

디지털혁명은 미디어의 기본개념과 미디어를 통한 상호작용의 패러다임을 근본적으로 변화시키고 있다. 그 중에서 가장 대중적인 매스미디어인 텔레비전을 보면, 통신과 방송의 융합에 의해 '협송(狹送)'의 시대가 열리고, 개별 수용자의 취향이나 요구에 따라 양방향 서비스가 가능한 수준으로 발전함에 따라 여러 가지 주문형 서비스가 가능한 '개송(個送)'의 단계로 진전되고 있다. TV를 수동적으로 시청하던 시청자는 뉴미디어의 양방향성에 힘입어 단순 수용자에서 '참여자' 혹은 '정보소비자'로 위상이 변화되고, Interactive TV는 인간의 일상생활과 행위들을 변화시킨다.

유럽이나 미국, 일본, 호주 등에서 다채널화는 이미 보편화되었으며 시청자가 원하는 채널을 얼마나 빨리 쉽게 찾을 것인가가 문제시되고 있다. 이를 도와주는 것이 바로 EPG이다.

본 논문은 다채널화 된 방송에서 EPG(Electronic Programing Guide)의 효율적인 사용으로 인간과 Interactive TV와의 효과적인 커뮤니케이션을 이루게 하는데 궁극적인 목적이 있다. 효과적인 커뮤니케이션을 이루기 위해서는 EPG의 사용자 인터페이스 디자인이 잘 되어야 한다. 본 논문에서 Interactive TV에서 EPG의 사용자 인터페이스 디자인의 가이드라인을 제안함으로써 미래의 TV에서 시청자와의 커뮤니케이션을 원활히 하는데 기여하고자 한다. 또한 더 나아가 EPG디자인을 함에 있어 하나의 지침서가 되고자 한다.

1.2. 연구 방법 및 범위

Interactive TV서비스에는 독립형서비스와 방송 연동형서비스 크게 두 가지 종류가 있는데, 이에 따라 화면 구성이 다르게 된다. 독립형서비스는 데이터 위주의 콘텐츠를 제공하는 서비스로 EPG, 날씨, 교통정보, 뉴스, 여행, 부동산, 쇼핑, 교육, 게임 서비스처럼 방송과는 독립적인 콘텐츠를 제공하는 서비스들 역시 독립형서비스이다. 반면 방송 연동형서비스는 기존의 방송 서비스에 그래픽과 데이터를 추가함으로써 부가적인 정보를 시청자에게 제공하는 것으로 모든 방송 프로그램에 적용이 가능하다.

EPG는 다채널화된 TV에서 없어서는 안 될 중요한 요소이므로 본 논문에서는 독립형서비스 중의 하나인 EPG에 관하여 연구 할 것이다. 여러 방송사들의 EPG의 인터페이스 디자인을 분석하고, Interactive TV의 인터페이스 디자인에 관하여 문헌을 통한 연구를 하여 새로운 EPG 인터페이스 디자인의 가이드라인을 제시한다.

2. EPG

EPG(Electronic Programing Guide : 전자프로그램안내)는 빈(empty) 주파수대나 여유 채널을 이용하여 데이터방송을 통해 검색하고 프로그램에 대한 정보를 제공하는 텍스트와 영상 등으로 구성된 방송프로그램 일정표를 말한다. EPG는 좁은 의미로는 지면의 방송편성표를 TV 화면으로 볼 수 있는 것은 말하며, 넓은 의미로는 여러 콘텐츠들의 서비스가 네비게이션 되어가며 보여 지는 TV화면이라 말할 수 있다.

과거의 TV채널이 몇 개에 불과했을 때는 계획적으로 TV를 시청할 필요가 없었으나 다채널, 다매체, 다기능의 시대에는 EPG에 의한 TV시청이 절실히 요구되는 것이다.

3. EPG의 화면 구성 요소 및 표현유형

3.1. EPG 화면 구성요소들

- Menu Bar : 프로그램을 시청자의 취향에 맞게 검색하고, 예약이나 녹화를 입력할 수 있다.
- Program Guide : Menu Bar에서 선택된 방식에 따라 프로그램의 리스트, 날짜별, 시간대별로 프로그램 제목이나 요약된 설명을 리모콘의 화살표를 상□하, 좌□우의 네비게이션을 통해 프로그램을 검색한다.
- Information Window : 프로그램 리스트나 각종 정보를 디스플레이 한다. 채널 리스트에서 선택한 프로그램의 타이틀, 방송채널, 내용요약, 방송시간, 출연자 정보를 디스플레이 한다.
- Network Logo : 방송사의 Symbol Logo, Text를 이용하여 채널정보를 제공한다.
- Preview Window : 선택된 프로그램의 내용을 일정한 크기의 영상으로 제공하여 시청자가 프로그램의 내용을 영상으로 파악할 수 있는 정보를 제공한다.

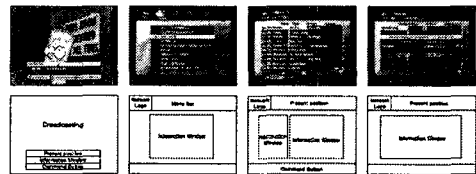
- Promotional Window : 예고 프로그램의 정보를 제공한다.
- Command Button : 선택한 프로그램을 시청하거나 프로그램 예약이나 일시적, 매일 혹은 매주 녹화를 할 수 있다.
- Present Position : 현재 어디에 있는지 위치를 알려준다.

3.2. EPG의 표현유형 분류

EPG 표현유형은 크게 3가지로 요약된다. EPG화면이 텍스트로만 구성되어 있는지, 텍스트와 정지화면이나 동영상화면으로 구성되어 있는지, 정보의 영상을 모자이크 형태로 보여주는지에 따라 나눌 수 있다.

1) SI EPG

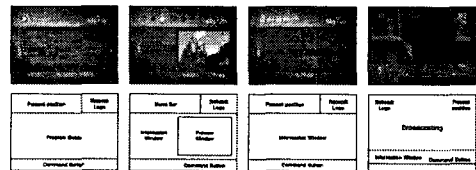
EPG 화면의 구성에 있어서 텍스트로 구성된 정보의 형태로 프로그램안내 정보를 하나의 화면에 채널, 방송시간, 프로그램 리스트를 제공한다.



[그림 1] Sky Digital(社)의 EPG (OpenTV)

SI(Service Information) EPG는 인터넷에서 하부메뉴로 찾아 들어가듯 Text로 구성된 익숙해진 상황에선 프로그램 관련 정보를 빨리 찾아 들어 갈 수 있다. 주로 컴퓨터 사용에 익숙한 젊은 층에 맞는 EPG유형이다.

[그림1]은 Sky Digital의 SI EPG 유형이다. EPG 화면은 익숙한 인터페이스를 제공하고 있다. 대표적인 EPG 형태로 위쪽 상단에 메뉴 바가 있고, Network Logo는 좌측상단에, Command Button은 하단에, Information Window는 중앙에 위치한다. Light blue, Blue, Dark blue, White, Yellow, Light green, Red, Black 등의 Color를 사용하였다. Main color는 Blue계열과 Yellow이다. Text는 보통 2줄~10줄로 나타나며, Information Window에 있는 서체는 산세리프 계열의 서체이며, 다른 화면과 Information Window 사이에 일관성을 유지한다. 아이콘은 문자 표현방식 아이콘으로 사실적이다.



[그림 2] SkyLife(社)의 EPG

[그림2]은 한국의 디지털위성방송인 SkyLife의 EPG이다. SkyLife의 EPG는 SI EPG와 SI+Image 표현유형을 하고 있다. 오른쪽 상단에는 Network Logo가 항상 있으며 Command

Button은 상단과 하단에 각각 다른 기능을 하고 있다. 컬러는 주로 Brown계열의 톤 변화와 White, Black, Yellow 등의 Color로 표현되었다. 서체는 산세리프 계열의 서체를 사용하고 한글 역시 산세리프체 계열의 고딕을 사용하였다. 전체적으로 Brown계열의 색채와 배경이미지 그리고 Network Logo로 일관성을 유지하고 있다. 하단엔 아이콘과 Text를 같이 사용하고 있다. EPG 화면의 레이아웃은 문안하게 잘 정리되어 있다. SkyLife의 EPG는 SI EPG와 SI+Image 표현유형을 하고 있으며 오른쪽 상단에는 Network Logo가 항상 있는 것이 특징이다.

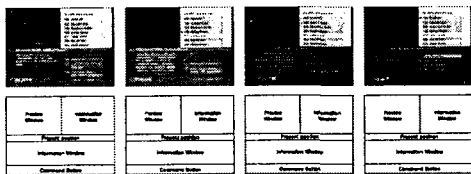
분류	EPG 표현유형	
EPG	SI(Service Information) EPG	
Navigation	네비게이션 및 구조의 일관성	일괄적
Visual Design	Menu Bar	하단에 위치
	Network Logo	좌측 하단에 위치
	Command Button	하단에 위치
	Preview Window	우측 상단에 위치
	Information Window	중앙 혹은 하단에 위치
	Present Position	상단에 위치
	Color	다양한 컬러
Icon	Font	산세리프체
	아이콘의 현방식	문자와 그림 혼합방식 혹은 그림표현방식아이콘
	아이콘의 유형별	사실적 아이콘(직접표현) 혹은 은유적 아이콘

[표 1] SI EPG

[표 1]은 텍스트 위주로 구성된 SI EPG에 관한 표이다.

2) SI + Image

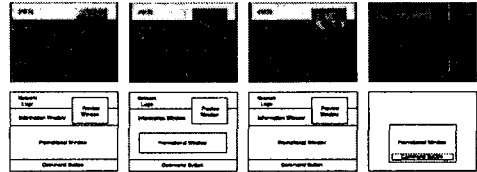
텍스트와 정지화상(Still Image) 또는 동영상(Moving Image)으로 구성되어 정보를 제공된다. 텍스트와 동영상 위주의 Information창은 빠르게 Research를 가능하게 한다. 텍스트만 있는 정보 창은 의미파악이 되지 않으면 어려워 할 수도 있다.



[그림 3] Sky Digital(社)의 UKTV EPG(OpenTV)

[그림3]은 Sky Digital의 UKTV EPG이다. SI+Image 표현유형을 하며 직관적인 인터페이스를 제공하고 있는데 좌측상단에 Preview Window와 오른쪽 상단에는 Information window, 중 하단에 Information Window, 하단 밑에는 Command

Button이 있다. 네비게이션은 일관성을 유지하며, 컬러에 의한 그룹핑이 확실하다. Text는 오른쪽 상단과 아래쪽 Information Window에 7줄이 나온다. Purple, Ultramarine blue, Orange, pink, Red, Light blue, Green, Dark green, White, Yellow 등의 Color를 사용하였다. 서체는 산세리프 계열의 서체를 사용하였다. 전체적으로 일관성을 유지하고 있다. Sky Digital의 UKTV EPG 화면은 색채의 의한 그룹이 강조된다.



[그림 4] NTL(社)의 EPG (Liberate)

[그림4]는 NTL EPG (Liberate)인데 SI+Image 표현유형을 하고 있다. 네비게이션 및 구조는 일관성을 유지하고 있다. Network Logo는 좌측상단에, 좌측상단에 Information Window와 오른쪽 상단에는 Preview Window, 중·하단에는 Information Window, 하단 밑에는 Menu Bar가 있다. Text는 좌측상단에 Information Window 2줄, 중·하단에는 Information Window 1줄~7줄, 서체는 산세리프체 계열의 서체를 사용하였다. Purple, Red, Light green, Green, White, Yellow 등의 Color를 사용하였다. 기능은 Preview Window도 나오고, Information Window도 나와서 편안하게 되어있다.

분류	EPG 표현유형	
EPG	SI(Service Information) + Image EPG	
Navigation	네비게이션 및 구조의 일관성	일괄적
Visual Design	Menu Bar	하단에 위치
	Network Logo	상단 혹은 하단에 위치
	Command Button	하단에 위치
	Preview Window	좌측 상단 혹은 우측 상단에 위치
	Information Window	중앙 혹은 하단에 위치
	Present Position	상단에 위치
	Color	다양한 컬러 사용
Icon	Font	산세리프체
	아이콘의 표현방식	문자표현방식아이콘 혹은 문자와 그림 혼합방식
	아이콘의 유형별	사실적 아이콘(직접표현)

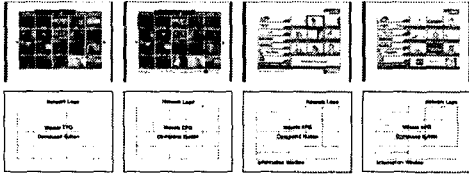
[표 2] SI + Image EPG

[표 2]는 텍스트와 이미지를 함께 보여주는 EPG이다.

3) Mosaic EPG

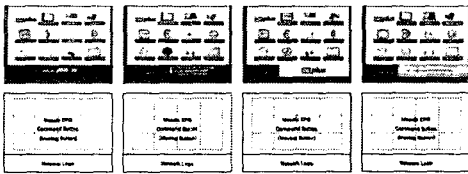
영상을 Mosaic형태로 가로□세로로 분할하여 디스플레이하고 선택된 화면의 프로그램정보를 텍스트로 제공한다. Mosaic

EPG 화면을 보고 있으면 현재 방영이 되는 방송이 무엇인가를 알 수 있는데 한 눈에 보면서 채널정보를 알 수 있다는 장점이 있다. 방송을 보다가 빠져나와서 다른 메뉴를 선택하는 불편함을 감수하여야 한다는 점과 많은 정보들을 나열 할 수 없다는 단점이 있다.



[그림 5] Canalsat(社)의 New Interactive Mosaic(Mediahighway)

[그림5]은 Canal(社)의 Mediahighway방식의 New Interactive Mosaic EPG이다. Mosaic EPG 표현유형을 하고 있다. 네비게이션 구조는 일관성을 유지하나 부분적으로 변형되어 있다. 상단에는 Network Logo가, Mosaic EPG의 하나하나의 동영상 이미지 바로 Command Button이다. Mosaic EPG 네모 칸 안에 블랙박스에는 채널 이름과 채널번호 표시되며, 서체는 산세리프 계열의 서체를 사용하였다. Mosaic EPG 네모 칸에는 동화상이 계속 움직이고 있다.



[그림 6] CSD Spain(社)의 OK Plus(Mediahighway)

[그림6]은 스페인의 Canal Satellite Digital의 OK Plus on CSD Spain이다. Mosaic EPG 표현유형을 하고 있다. EPG 화면은 직관적인 인터페이스를 제공하고 있다.

분류	EPG 표현유형	
EPG	Mosaic EPG	
Navigation	네비게이션 및 구조의 일관성	일관적
	Menu Bar	상단에 위치
Visual Design	Network Logo	상단에 위치
	Command Button	Mosaic된 작은 화면, 중앙에 위치
	Preview Window	항상 떠 있음
	Information Window	중앙에 위치
	Present Position	상단에 위치
	Color	크게 3~4가지 컬러
Icon	Font	산세리프체
	아이콘의 표현방식	문자와 그림 혼합방식
	아이콘의 유형별	사실적 아이콘(직접표현)

[표 3] Mosaic EPG

오른쪽상단에는 Network Logo가 여기에서도 Mosaic EPG의 하나하나의 동영상 이미지 바로 Command Button이다. 설명적 아이콘이다. Mosaic EPG 네모 칸 안에 블랙박스에는 채널이름이 표시된다. Mosaic EPG 네모 칸에는 동화상이 계속 움직인다.

위의 여러 유형의 EPG들의 분석결과 EPG의 공통점은 모든 유형이 네비게이션이 하이퍼텍스트 구조를 가지며 네비게이션 되어 가는 과정들이 동일이 되어있다. 또한 산세리프체를 사용하며, Present Position은 상단에 위치하고 아이콘은 주로 사실적인 아이콘을 많이 사용하는 것으로 밝혀졌다. Menu Bar, Network Logo, Command Button은 상단 보다는 주로 하단에 위치하며, Information Window는 주로 중앙 혹은 하단에 위치한다.

4. Interactive TV의 EPG User Interface Design

정보화 사회에서는 인간과 인간만이 커뮤니케이션 하는 것이 아니라 인간과 기계, 기계와 기계간의 커뮤니케이션이 되어야 하며, 더 나아가 인간과 Interactive TV와의 커뮤니케이션이 원활히 되어야 한다. 인간과 기기의 상호작용 또는 사람들 간의 상호작용을 효율적으로 실현, 즉 커뮤니케이션을 원활히 하기 위해서 인터페이스 디자인은 단지 시각적인 화면을 꾸미는 요소가 아니라 사용자가 EPG를 원활히 사용하도록 배치하고, 사용자의 사용성과 편의를 도모하기 위해 인터페이스 디자인이 필요하다.

4.1. EPG User Interface Design 가이드라인

1) 메뉴와 네비게이션

TV는 고유한 특성을 가지는데 주사방식에 의한 화면의 흔들림이 있으며 시청거리에 의한 디자인요소 크기의 제한이 따른다. 즉, 인체공학적 텔레비전의 최적거리는 텔레비전 화면의 가로길이의 7~8배 지점을 감안하면 EPG디자인에 있어서 폰트의 크기, 종류, 콘트라스트 등에 세심한 주의를 필요로 한다. 네비게이션의 일차적 목적은 사용자가 찾고자 하는 정보에 쉽고 원활하게 접근할 수 있도록 만드는 상호작용 시스템으로서 가능하게 하는 것이다.

Interactive TV의 EPG 구조는 하이퍼텍스트구조로 설계되어야 한다. 하이퍼텍스트 구조는 각 메뉴나 항목마다 각각 독립적인 객체로 존재하여 상호연관성을 지니고 있는 객체간의 끊임없는 연결로 이루어진 구조이다. EPG의 네비게이션 구조도는 시청자가 직접 사용하고 결과를 보게 되는 실제 응용이기 때문에 쉬운 조작법, 빠른 응답시간, 구조화된 그래픽처리, 그리고 일관성 있는 메뉴의 레이아웃 등이 네비게이션의 생명이다.

2) 인터페이스 디자인의 시각적 요소들

인간의 5가지 감각 중에 80%를 시각이 차지하고 있으므로 시

각을 통한 정보전달은 커뮤니케이션의 사용편의성을 증가시키는데 효과적이다. 이러한 시각적 요소들은 크게 아이콘, 컬러, 폰트, 레이아웃 등으로 나눌 수 있다.

① 아이콘

아이콘을 시각적 조형요소의 표현 방법에 따라 분류하면 문자 표현방식, 그림 표현방식, 문자와 그림 혼합 표현방식으로 나눌 수 있으며, 피스의 기호 유형을 기준으로 아이콘의 표상법에 따라 사실적 아이콘, 은유적 아이콘, 상징적 아이콘으로 나눌 수 있다. 그 외에도 메모리 아이콘이 있다.

인터페이스 디자인의 아이콘 디자인을 할 때에 메타포를 잘 활용하면 전달하고자 하는 내용을 보다 친숙하고 쉽게 전달할 수 있으며 사용자에게 예측 가능한 행동을 유도할 수 있다.

② 컬러

TV는 화면 떨림 현상으로 인한 컬러사용의 제약을 받으며 256컬러의 RGB 조합으로 색을 만든다. 이때 3가지 색을 정확하게 일치시키는 회로가 초점 일치 회로이며, 초점 일치 회로(컨버전스 회로)에서 초점 일치가 안됐을 경우 색 번짐이 발생한다. Interactive TV는 기존의 아날로그 방송보다 텍스트가 많아지게 되므로, 가독성이 높고 눈의 피로도를 줄일 수 있는 색상을 사용하는 것이 가장 중요하다. 보색대비는 눈을 쉽게 피로하게 만들며, 화이트는 발광하는 색이므로 넓은 면적에 사용하지 않는 것이 좋다. 화이트 대신하여 밝은 회색을 사용하면 화이트와 비슷해 보인다. TV에서는 적색 계열일 때 화면 떨림이 심하고 흰색의 경우도 경계면에서의 화면 떨림이 심하다. 그러므로 순수 화이트나 레드는 글자의 왜곡 현상 방지를 위해 피하는 것이 좋다. TV에서 가장 안정적인 색상은 청색 계열의 색상이다.

③ 타이포그래피

TV화면에 사용되는 폰트는 TV의 특성을 고려하여 제작되어야 한다. 인쇄매체에서는 세리프체가 가독성을 증대시키지만 TV화면에서는 이러한 섬세함이 드러나지 않을 뿐 아니라 가독성을 저해하고 화면에서 퍼져 보이기 때문에 산세리프체를 사용한다. 폰트 크기별 가독성 테스트 결과에 의해 24pixel 크기의 폰트가 가장 가독성이 높은 것으로 알려져 있다. Interactive TV의 화면의 경우 아날로그 방송보다 훨씬 많은 데이터를 한 화면에서 보여줘야 하기 때문에 본문용 폰트는 최소 20pixel로 하여도 무방하다.

타이포그래피의 정렬방식은 일반적으로 왼쪽 맞추기가 양끝 맞추기에 비해 가독성이 높은 것으로 알려져 있다. 전체적인 가독성이 중요하며, 배경과 문자가 확연히 구별되어야 한다.

④ 레이아웃

Safe Area는 유동적 이어서 TV 화면의 크기에 따라, TV의 종류에 따라, 심지어는 제작 브랜드에 따라 화면에 보여 지는 영역이 다르다. TV의 레이아웃은 그리드 시스템을 이용하는

것이 좋다. 많은 정보량을 제한된 공간 안에서 어떻게 보여줄지 고려해야하며, Interactive TV는 독립형서비스와 연동형 서비스의 종류에 따라 다르게 구성하여야 한다.

TV는 화면 중앙에서 대부분의 이벤트가 일어난다. 또한 등장 인물의 얼굴은 일반적으로 화면 하단으로부터 2/3 지점에 놓인다. 그러므로 정보탐색은 화면의 중앙에서부터 시작되는 것이 일반적인 경향이며, 시청자 시선의 흐름은 왼쪽 상단에서 오른쪽 하단 방향으로 이루어진다. 또한 월간 designNET의 자료에 의하면 TV를 장시간 시청하는 사람일수록 나이가 어릴수록 화면 중앙으로부터 정보를 탐색하는 경향이 강하다고 한다.

5. 결론

Interactive TV에서 EPG User Interface Design가이드라인 제시는 'Interactive TV가 인간을 위한 좀 더 편리한 도구'가 되기 위한 밑거름이다. 사용자들이 TV를 켜는 가장 큰 이유는 방송프로그램을 시청하며, 휴식을 취하기 위해서임을 염두 해 두고 디자인하여야 한다.

TV는 모든 사람들이 골고루 이용할 수 있게 단순하고 직감적으로 알 수 있는 디자인, 정보이용의 용이, 안정성 등을 고려해야 한다. 본 논문에서 제시한 Interactive TV에서 EPG User Interface Design의 가이드라인이 디지털방송, 케이블방송 등의 EPG 디자인함에 있어 하나의 좋은 지침서가 되고자 한다. 또한 끊임없는 기술적 발전과 함께 심리학, 인지과학, 예술과학 등 여러 분야에 걸쳐 끊임없는 연구가 되어져야 할 것이다.

[참고문헌]

- [1] Phillips Business Information. A Management Report, ELECTRONIC PROGRAMME GUIDES, 1998
- [2] 과학기술부, 대우전자주식회사, 디지털TV의 감성적 인터페이스 개발, 2000
- [3] 홍순구, Digital TV방송에 있어서 EPG User Interface에 관한 연구, 홍익대학교 광고홍보대학원, 2000
- [4] 김향란, 시지각기호로서 링크 아이콘의 형태와 색채에 관한 연구, 홍익대학교 석사학위논문, 2001
- [5] 박정연, 시각언어로서의 인터넷 홈페이지 아이콘 디자인 분석연구, 연세대학교, 2001, pp.75
- [6] 조형수, 효과적인 정보제공을 위한 Web Site Interface에 관한 연구, 동아대학교 석사학위논문, 2001
- [7] 김동원, 데이터방송 서비스를 위한 화면디자인 연구, 국민대학교 테크노디자인 전문대학원, 2001
- [8] 김종덕, 쌍방향 TV를 위한 TV Graphics Grid연구, HCI학회, 2002
- [9] 김대호, 양방향TV 멀티미디어 시대 텔레비전과 인터넷의 융합, 나남출판, 2002
- [10] 월간 design Net, 2003, 7, pp.98-106
- [11] www.itv.com(2000)
- [12] www.inicolor.com