

## 디지털 TV에서의 컨버전스기술

이 춘, 조영주, 김도식(LG전자 DTV연구소)

### I. 서론

디지털 기술의 발전으로 유/무선, 통신과 방송, 온/오프라인의 결합 등 기존의 기술/산업/서비스/네트워크의 구분이 모호화되면서 새로운 형태의 기술, 서비스, 상품이 등장하게 되었다. 이러한 현상을 디지털 컨버전스 현상<sup>1)</sup>이라고 한다.

이러한 디지털 컨버전스 현상은 점차 사람들의 라이프 스타일을 변화시키고 있으며, 편리함과 재미를 더하고 있다. 디지털 컨버전스의 개념과 기술에 대해 좀더 자세히 알기 위해, 남녀노소 가정에서 쉽게 접할 수 있는 TV라는 디지털 기기를 기준으로 설명하고자 한다.

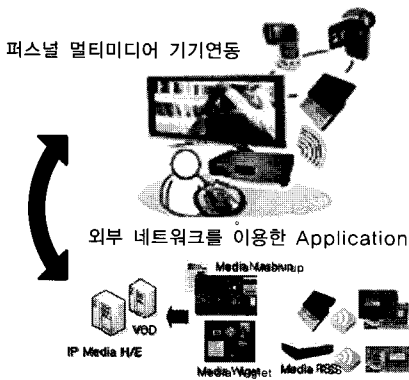
과거의 방송사에서 제공하는 방송을 수동적으로 시청하며 볼 수 있게 만들어 주는 일명 '바보상자'에 불과했던 TV는 현재 LCD, PDP 등의 디스플레이 패널기술과 콘텐츠 전송 기술, 신호 처리 및 데이터 가공기술을 통해 시청자로 하여금 보다 상호관계적이고, 적극적으로 참여할 수 있는 TV로 변모되었다. 이러한 변모 과정을 고찰하여 볼 때, 디지털 기술과 비즈니스적인 발전의 동인(動因)이 존재하

고, 이러한 동인이 서로 변화 보완하며 각 방송 환경에 구성원인 사용자, 제품개발사, 방송사 간 이익을 주는 방향으로 전개된다. 이러한 동인과 변화를 중점으로 디지털 TV에서의 컨버전스 기술의 발전 방향을 설명하도록 하겠다. 본고의 구성은 II장에서 디지털 TV의 디지털 속성, 즉 고화질, 다채널, 양방향, 네트워크 등의 속성이 TV 이용자에게 미치는 관계를 분석하여, 컨버전스 기술의 발전과정에 대해 이해를 돕고자 하며, III장에서는 각 디지털 TV 컨버전스의 기술 종류 및 업체의 기술 개발현황, 그리고 마지막으로 향후 전망에 대해서 논의하겠다.

### II. DTV 컨버전스 기술의 개요

#### 1. DTV 컨버전스 기술의 도메인(Domain)

TV는 1880년대 세상에 등장한 이후 수많은 발전을 해왔다. TV는 태생 자체가 영화와 라디오의 컨버전스 기기이기 때문에 TV의 기술 발전 자체가 우리 일상생활에 가장 밀접하게



〈그림 1〉 TV 컨버전스를 표현한 그림

컨버전스 기기로서 발전의 모습을 나타내고 있다. 과거 아날로그 시절 VTR 및 게임기능 내장 등 고부가 가치를 위한 TV의 컨버전스 상품의 수많은 시도가 있어왔지만, 최근 디지털과 네트워크라는 두축으로의 급격한 변화는 TV로 하여금 단순한 방송수신기의 개념에서 멀티미디어 데이터 프로세서로서 집안 곳곳의 디지털캠코더, 차세대 DVD 플레이어, 노트북, 게임기, 핸드폰 등 개인 멀티미디어 기기와의 연계까지를 광의의 컨버전스 기술로 이야기한다. DTV 컨버전스 기술은 여러 가지 접근 방법이 있으나, 그 중 하나의 목표는 Seamless하게 기기간의 콘텐츠를 공유하는 것이며 이를 표현한 그림은 아래와 같다.

## 2. DTV 컨버전스 기술 발전의 동인(動因)

DTV는 기존의 아날로그 TV와는 다르게 디지털, 고화질, 다채널, 양방향서비스, 데이터 방송, 네트워킹의 특징을 갖는다. 이 특징점을 통하여, 콘텐츠제작사/방송사/기기 제조자/소비자에게 기존 TV가 가지지 못한 이익을 제

공하게 되며, 이러한 특징을 자세히 들여다 볼 때, 최대한의 이익이 실현되는 방향으로 컨버전스 기술도 함께 발전하는 것을 알 수 있게 된다.

아날로그에서 디지털로의 변화는 데이터의 복제, 가공, 전달을 쉽게 하였으며, 칩 기술의 발전과 함께 디지털TV, 핸드폰, 캠코더 등 디지털 기기는 임베디드 시스템(Embedded System)으로서 모두 유사한 개념의 멀티미디어 프로세싱 기기로 변화되었다. 이러한 기기들은 모두 CPU, 메모리, A/V 신호처리부, 입출력부를 갖고 있으며, 다만, 차이는 기기의 특정 용도에 따른 프로세싱 능력과 입출력부로 한정되며, 이에 따라 각 기기의 고유기능을 다른 기기에서도 사용하기 위한 컨버전스가 점점 더 쉬워지고 있다. 게다가 이러한 PMP(Portable Multimedia Player), PDA(Personal digital assistant), 모바일 폰 등 각 멀티미디어 프로세싱 기기에 IP 주소가 기본적으로 들어가게 되어<sup>[2]</sup>, IP망을 통하여 이종기기간 콘텐츠 공유를 위한 연결성을 높이게 될 것이다.

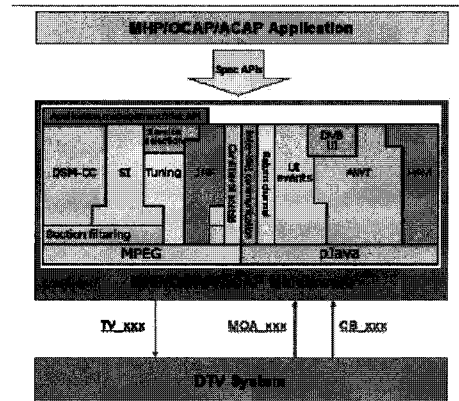
아날로그 화면에서 디지털 SD급, HD, FHD로의 변화는 더욱 실감나는 화면을 TV를 볼 수 있으며, 가까이서도 큰 화면을 피로하지 않게 볼 수 있게 하였다. 한 연구에 의하면 109㎡(33평)의 아파트 거실에서 해상도가 FHD일 경우에는 80인치 TV도 눈에 무리가 없다고 한다<sup>[3]</sup>. 이러한 대화면 고화질의 특성은 디지털카메라 해상도의 세밀화와 함께, 영화/사진을 크고 밝은 화면에서 보고 싶은 소비자 욕구를 발생시키게 하였다.

디지털의 장점 중 하나는 데이터 전송의

효율성이며, 이는 전송시 하나의 채널에 SD급 아날로그 방송대신 HD급 방송 또는 다수의 SD급 방송을, 그리고 HD급 방송과 데이터 방송 등 다양한 조합의 방송이 가능하다. 이러한 채널 효율성을 통하여, KBS에서 Dot TV와 같이 서브채널을 이용한 최신형 콘텐츠 push서비스, 검색/녹화를 쉽게 해 줄 수 있는 advanced EPG 등의 서비스를 계획하고 있으며<sup>[4]</sup>, 미국에서는 서브채널을 이용하여 방송을 모바일 단말기로 시청하려는 노력도 하고 있다.<sup>[5]</sup>

DTV는 단방향의 방송 수신에서 양방향으로 변하여, 사용자의 정보를 보낼 수 있는 리턴 패스(Return path)가 구성되어, 사용자가 원하는(On-demand) 때, 원하는 방송콘텐츠를 볼 수 있게 되었다. 이러한 양방향 서비스에는 두가지 예가 있는데, 디지털 케이블 TV와 IPTV가 있다. 이 중 IPTV는 양방향 어플리케이션뿐 아니라, 기존 IP망을 통해 풍부한 PC의 어플리케이션을 TV에서도 사용할 수 있는 장점이 있다.

그리고, 데이터 방송은 단순한 A/V시청에서 A/V에 관련된 정보(중속 서비스)와 날씨, 증권 정보와 같은 시청자에게 필요한 정보(독립



〈그림 3〉 DTV M/W Stack

서비스)를 제공할 수 있게 되었으며, 이러한 데이터 방송을 실행하기 위한 디지털 TV의 CPU, 메모리 등의 H/W 성능이 높아졌고, 이는 RSS(Real simple syndication)같은 PC 어플리케이션을 TV에서도 이용할 수 있게 하는 기본 환경을 제공해 주었다.

이러한 특징들로 인해, 방송환경을 구성하는 소비자, 방송사업자, 콘텐츠 제작자, 수신기 제조사에게 많은 기회와 이익을 제공하게 된다. 소비자에게는 한 방송을 보며 다른 방송을 녹화한다든지, 게임/VOD 등 다양하고 재미있는 어플리케이션을 제공할 수 있게 되며, 방송사는 다채널을 통한 광고의 기회를 높일 수 있게 하며, 수신기 제조사는 DTV의 특징을 소비자의 요구(Needs)를 맞추는 DTV의 부가기능을 높여 제품 가격 및 판매량, 수익률, 브랜드 가치를 높일 수 있게 되었다.

### III. 컨버전스 기술의 종류

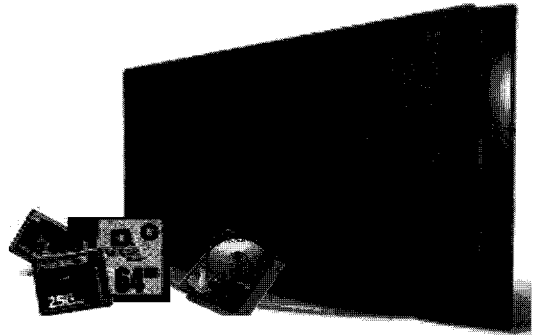
이러한 DTV의 특징을 이용한 컨버전스 기술은 아래와 같다.



〈그림 2〉 데이터방송 application

## 1. 메모리와 결합

MPEG2, H.264, JPEG 등 영상압축 기술의 발달로 다량의 데이터를 압축하여 디지털화할 수 있게 되고, USB, SD 카드 등의 메모리 카드 인터페이스가 TV에 채택되면서 TV에는 기존과 다른 변화가 생기게 되었다. 과거에는 주로 PC를 통해서 재생 가능했던 디지털 카메라, 캠코더 등의 JPEG, MP3의 압축형식을 가진 파일들을 TV에서도 재생 가능하게 되었다. 이는 메모리카드 인터페이스를 내장한 TV가 등장하게 되면서 멀티미디어 기기와 TV와의 결합이 가능하게 된 것이다.



〈그림 4〉 LG전자의 타임머신 TV

## 2. HDD와의 결합

기존 아날로그 TV에서의 녹화, 재생은 VTR의 자기 테이프에 신호를 저장하는 방법을 사용하여 구현하였다. 한때 가전업체에서 공간 활용과 가격의 소구점을 이용한 VTR과 TV를 결합한 제품을 출시하였는데, 이것이 저장 장치와 TV와의 물리적인 결합을 처음으로 시도한 제품이라고 볼 수 있겠다.

불과 몇 년 전만 해도 수백 메가바이트에 불과하던 HDD의 저장 용량이 기가바이트(Giga Byte), 테라바이트(Tera Byte) 수준으로 급격하게 커지고 반면에 가격이 저렴해지면서 HDD를 통해서도 다량의 데이터 저장이 가능하게 되었으며 PC의 초기 저장장치인 테이프에서 HDD로 변화된 것과 같이 TV에서도 HDD를 내장하려는 움직임이 2000년 초반부터 불기 시작하였다. 하지만, HDD의 발열/소음 문제, TV 신호를 encoding하여 HDD에 트랜스포트 패킷(Transport packet)으로 저장



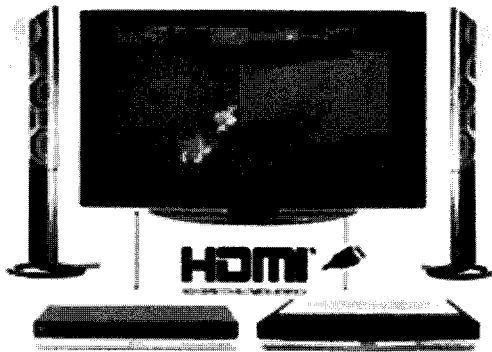
〈그림 5〉 LG전자의 타임머신 전용칩

하고 다시 재생해야 하는 등 복잡한 신호 처리로 인하여 많은 업체가 어려움을 겪었다.

그러나, LG 전자에서 수년간의 연구 개발 끝에 자체적으로 타임머신 칩과 S/W 개발에 성공하여 마침내 2005년에 HDD를 내장한 ATSC방식의 PDP TV를 HD급으로는 세계 최초로 출시하게 되었다. Digital Video Recorder(혹은 Personal Video Recorder) 기능이라고 불리는 이 기술은 생방송도 마치 녹화 방송을 보듯 자유롭게 원하는 위치로 이동이 가능하게 하는 획기적인 기술이었고, 당시에 타임머신이라는 명칭으로 불리며, 불과 몇 개월 만에 국내에서 10만대 이상이 팔리는 등 많은 소비자의 관심을 끌었다.

### 3. 기존 A/V기기와의 결합

게임기, DVD 플레이어, 홈씨어터와 같은 홈 A/V기기의 결합은 과거부터 많은 시도가 있어 왔다. 아날로그 TV 시절에 이미 게임기 기능을 내장한 TV가 있었고, 현재 시중에는 DVD를 내장한 TV가 출시 되어있다. 반면에 기기를 내장하는 접근 방식 외에 고속 A/V 전송 인터페이스를 사용하여, 가상적으로 하나의 통합시스템을 꾸밀 수 있게 되었다. 초기에는 IEEE1394 방식을 통한 시도가 있었으나, 현재는 HDMI를 통한 고화질 무압축 A/V 전송이 대세를 이루고 있으며, XBOX360/Playstation3와 같은 게임기와 블루레이 플레이어 등 차세대 DVD 기기 외에도 최근에는 노트북에까지 HDMI 인터페이스를 내장하기도 했다. 게다가 HDMI-CEC(Consumer Electronics control) 기능은 하나의 TV 리모컨과 TV에서의 UI(User Interface)를 가지고 외부의 기기를 제어할 수 있게 되어, TV에 가상적으로 내장한 것과 같은 광의(廣義)적인 컨버전스 기능을 하게 되었다. 이러한 HDMI 인터페이스는



〈그림 6〉 LG전자의 HDMI-CEC 내장기기

올해 Version 2.0이 발표되어, 기존보다 2배의 대역폭과, 소형 캠코더 단자 지원 등의 새로운 특징을 갖고 있다.

### 4. PC와의 결합

TV에 SD 메모리와 USB Interface등의 채택과 CPU성능과 메모리의 확장, HDD 내장 등 TV가 점차적으로 PC와 비슷한 모습을 갖게 되었고, 미래에는 PC가 궁극적으로는 TV안에 내장될 것으로 예상하고 있었다. 물론 과거에도 PC 업체를 중심으로 PC에 아날로그 TV 기능을 구현하려는 움직임이 있었다. 바로 TV 수신 카드를 PC에 연결하여 PC에서도 TV를 볼 수 있게 한 것이 첫 시도였으나, 가전기기로의 PC-TV보다는 하나의 PC 어플리케이션에 불과했다.

그 후 2006 CES에서 인텔이 바이브(viiv) 디지털홈 전략 공개와 함께 대화면 디지털 셋톱 박스에 바이브 플랫폼을 결합한 'PC-TV' 들을 출품하여, TV-PC간 컨버전스의 가능성을 열었다. 하지만, 가능한 O/S의 제한, 콘텐츠 미비, 고가의 가격으로 인해 소비자로부터 큰 관심을 얻는데 실패했다.

반면에, 마이크로소프트는 O/S관점에서 PC를 가전기기와 같이 사용할 수 있는 윈도우 XP 미디어센터 에디션을 2001년도에 공개하였다.<sup>6)</sup> 마우스나 키보드가 아닌 리모컨을 사용하여, 편리성을 높였으며, TV 시청/녹화하고 DVD를 보거나 음악을 듣는 등의 멀티미디어 기능을 가능케 하였다.

이러한 PC에서의 TV를 내장하려는 움직임과는 달리, TV의 관점에서 PC를 결합을 한 제품은 2006년에 출시한 LG 전자의 TVPC 이



〈그림 7〉 LG전자의 TVPC

다. PC로 부팅하여 TV를 보기까지의 대기 시간을 없애고, 한 공간에서 타임머신 HDTV와 PC를 동시에 사용할 수 있는 기능이 있었다.

## 5. TV의 네트워크를 통한 외부 기기와의 결합

몇 년 전만 해도 TV는 단순히 지상파 및 케이블, 위성 방송 신호를 처리하여 전시(Display)해 주는 도구에 불과했다. 그러나 최근 다양한 네트워크와의 컨버전스가 시도 되면서 단순한 시청 도구 수단을 넘어 홈 엔터테인먼트(home entertainment)의 중심이 되어 가고 있다. 이런 TV와 네트워크와의 결합은 크게 내부망을 통한 기기간의 결합과 외부망, 특히 IP를 통한 외부 서버와의 결합으로 나눌 수 있겠다.

### 가. 외부망과의 결합

하나로 텔레콤에서 국내 최초로 HANA TV 브랜드(brand)를 내세워 IP망을 통한 콘텐츠 서비스를 실시할 때만 해도 성공 가능성에 회의적이었으나, 현재는 가입자가 80만을 넘어

이제 막 시작한 디지털 케이블 방송 서비스를 위협할 만큼 IP 망을 통한 콘텐츠 서비스가 급성장 하였다. 그리고, 이러한 분위기 가운데 2007년 말에는 LG전자, 삼성전자, SKT, 조인스닷컴등이 중심이 되어 365°C라는 DTV Portal 서비스를 시작하게 되었다.

일본에서도 TV업체 5개사(파나소닉, 소니, 도시바, 샤프, 히타치)가 2007년 2월부터 TV에 특화한 인터넷 서비스「acTVila」를 개시하여, 뉴스, 날씨, 주가 등 12개 항목의 기본 서비스를 제공 중이며 2008년에는 다운로드 방식의 VOD를 제공할 예정일 정도로 IP를 활용한 콘텐츠 공급 시장이 최근에 급속도로 성장하였다.

IP 네트워크를 활용한 서비스의 급성장 배경에는 네트워크 기술의 발달로 콘텐츠의 QoS (Quality of Service)를 보장해 줄 수 있고, DRM (Digital Right Management) 기술의 발달로 콘텐츠의 copy protection 수준이 향상된 것이 가장 큰 이유라 할 수 있겠다.

한편으로 IP 네트워크 시장이 급 성장하면서 관련 TV 개발 업체의 움직임도 빨라졌다.

LG전자에서는 셋톱박스를 통해서 IP에서 콘텐츠를 볼 수 있는 데이콤 서비스(myLGtv)를 이용할 수 있는 제품을 2007년 말에 출시하였다. 이 제품은 HD 콘텐츠를 하드디스크에 저장 및 재생(Download & Play)하고 PC



〈그림 8〉 LG전자의 IPTV STB

의 DIVX파일을 재생할 수 있는 기능을 가지고 있다.

이번 CES2008에서도 메이저 TV 메이커들이 콘텐츠 제작자(Contents Provider)와 파트너십(partnership)를 통해 IP 기반 서비스를 내장한 DTV를 시연하여 곧 미국 시장에 판매할 예정이다.

앞으로 TV와 IP 네트워크와의 컨버전스가 좀 더 본격화 되면 PC에서 처럼 자유롭게 웹 서핑을 할 수 있는 브라우저(Browser) 기능이 탑재될 것이며, 메타 데이터를 통해서 소비자가 원하는 콘텐츠를 찾아 볼 수 있는 기능 구현의 상용화도 멀지 않았다.

게다가, 최근에는 3GPP에서 IMS(IP Multimedia Subsystem)라는 무선통신의 국제표준을 제기하였고, 이는 IP 프로토콜을 기반으로 하여 음성, 오디오, 비디오 및 데이터등의 멀티미디어를 복합적으로 제공하려는 기술이며, 조만간 IP망을 활용한 TV와 mobile 기기간의 가상적인 물리적인 결합도 예상할 수 있다 [7].

#### 나. 내부망을 통한 결합

내부망을 통한 결합, 흔히 홈 네트워크라 불리는 이 기술은 고속 인프라를 기반으로 네트워크, 정보처리 등 다양한 IT기술이 접목되어 서비스를 창출하는 복합 산업 분야이다. 현재 활발히 논의 중인 홈 네트워크 기술로는 물리계층으로 전력선, 동축케이블(Coaxial Cable), IEEE1394, 무선을 이용할 수 있고, 이에 대한 프로토콜 규격으로는 MoCA(Multimedia over Coax Alliance)<sup>[8]</sup>, DLNA(Digital Living Network Alliance)<sup>[9]</sup>, HomePlug Powerline Alliance<sup>[10]</sup> 등이 있으며 이러한 홈 네트워

크 기술을 TV에 접목시켜 다른 방에 있는 PC 및 TV의 콘텐츠를 시청자가 현재있는 방의 TV에서도 공유해서 볼 수 있게 되었다. 이는 콘텐츠를 가지고 있는 TV가 홈 서버가 되면서, 다른 기기간의 가상적인 물리적 결합이 가능하게 되었다. 또한 Wi-Fi, Bluetooth, 802.11n등의 비허가 주파수(Unlicensed Frequency)의 무선 기술을 TV에 접목시켜 노트북, 핸드폰 등 모바일 기기의 가상적인 물리적 결합도 시도되고 있다.

## IV. 향후 전망

DTV는 빠른 속도로 Commoditize되고 있으며, 기본기능만 가진 TV는 칩 기술의 발달로 개발 진입장벽이 급격히 낮아지고 있다. 반면 소비자들은 기본기능 외에 다양한 콘텐츠를 큰 화면의 TV로 즐기려는 경향이 있다. 향후 DTV 제조사는 다양한 소비자들의 요구(Needs)에 맞추어 쉽게 외부기기의 콘텐츠를 공유할 수 있는 방향으로 부가가치 기능을 가지기 위해 노력할 것이며, 이의 일환으로 컨버전스 기술은 진행이 될 것이다.

또한 DTV의 컨버전스 기술은 시장 성숙도에 맞추어 발전이 될 것이며, 기본기능을 가진 DTV가 소비자에게 보편화가 되고, DTV를 처음 접한 후 오랜 기간이 지나야, 비로소 소비자의 DTV 사용능력과 더불어 활성화될 것으로 보인다. 이는 DTV 컨버전스 기술이 단순히 기술로만 접근한 KT의 홈 미디어 센터(2002년 개발, VOD, Internet, 가정 내 가전 제어의 기능 포함)나 인터넷 브라우저를 내장한 TV가 성공하지 못한 이유와도 같으

며, 기술보다는 시장관점에서의 접근을 해야 한다.

이러한 컨버전스 기술은 단지 Stand-alone에서의 DTV가 아닌, 주변기기, 네트워크를 이용한 서비스 등 데이터를 주고받는 객체간 상호 데이터의 흐름이 Exponential하게 복잡도가 증가하기 때문에 S/W복잡도, Interoperability test 등 문제로 모든 기능이 DTV에 들어가기 보다는 기기간 연결성을 중시하여 상호 호환되는 것이 중요하며, Connectivity 기능의 모듈화를 통하여 지속 발전할 것으로 보인다.

DTV 컨버전스의 기술적인 발전은 모바일 기기와 같은 다른 기기의 컨버전스 기술과 더불어 통방융합의 개념으로 편리하게 DTV 및 주변 기기를 사용하는 방향으로 진화될 것이며, 이러한 H/W적인 컨버전스 기술의 발전과 함께 콘텐츠와 결합된 새로운 비즈니스 모델 개발로 소비자에게 부가가치를 제공하는 시도가 많이 나올 것으로 보인다.

#### 참고문헌

- [1] 디지털융합연구원, 디지털 컨버전스 전략, 2005년
- [2] All-IP Trends in Telecommunications  
Olli Martikainen, Necsom Ltd, International Workshop NGNT, 2002
- [3] <http://cafe.naver.com/jejul/6> TV 해상도와 시청거리
- [4] KBS, iDTT 서비스 시나리오 및 기술 규격 초안(안) v0.1.0
- [5] <http://www.atsc.org/tsg.html>
- [6] <http://www.microsoft.com/windows/prod>

ucts/winfamily/mediacenter

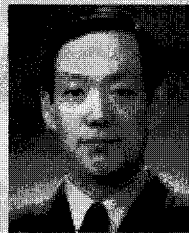
[7] <http://www.tta.or.kr/Home2003/main>

[8] <http://www.mocalliance.org>

[9] <http://www.dlna.org/home>

[10] <http://www.homeplug.org/home>

#### 저자소개



이 준

1981년 연세대학교 전자공학과 학사  
 1986년 미국 Virginia Tech 전자공학 석사  
 1990년 미국 Virginia Tech 공학박사  
 1993년 5월-1998년 12월 LG전자(주) DM연구 위성방송 수신기 팀장  
 1999년 1월-2001년 4월 LG전자(주) DTV연구소 ATSC 팀장  
 2001년 4월-2003년 12월 LG전자(주) DTV연구소 SYS1 그룹장  
 2004년 1월-현재 LG전자(주) DTV 연구소장  
 주관심 분야 : Digital TV, 셋톱박스, Home A/V Network, 차세대 멀티미디어 기기, 데이터 방송 미들웨어



## 저자소개



조 영 주

1998년 한양대학교 전자공학과 학사  
 2000년 한양대학교 전자공학과 석사  
 2004년 3월-현재 LG전자(주) DTV연구소

주관심 분야 : Digital TV, 영상처리, 멀티미디어 기기,  
 미래 산업 기술



김 도 식

2001년 고려대학교 전기전자전파 학사  
 2003년 7월 2005년 3월 LG전자(주) Digital Display  
 연구소

2005년 3월-현재 LG전자(주) DTV연구소  
 주관심 분야 : Digital TV, 영상 신호처리, UDTV,  
 LED, Venture incubating

## 용 어 예 설

## 거버먼트 2.0

웹2.0 개념 및 문화가 적용된 정부 서비스. 전자정부 서비스를 공급자 중심에서 사용자 중심으로 전환하고 행정서비스의 효율성을 향상시키기 위해서 도입한 서비스다. 거버먼트 2.0에서는 국민이 단순 소비자가 아니라 주인이라는 생각 아래 정보 및 서비스를 개방하고 참여를 유도한다.