

다중미디어 실감 전송시스템 기술동향

Trend of Multimedia based Realistic Contents Delivery System

허재두 (J.D. Huh) 에너지IT 기술연구실 책임연구원
윤재관 (J.K. Yun) 융합기술연구부문 선임연구원
오현우 (H.W. Oh) 융합기술연구부문 선임연구원

- I. 서론
- II. 관련 기술
- III. 국내·외 기술동향
- IV. 결론

* 본 연구는 미래창조과학부와 한국산업기술진흥원의 “실감 미디어산업 R&D기반구축 및 성과확산사업”의 지원을 받아 수행된 연구결과임.

사용자에게 현장감, 사실감 및 몰입감을 극대화하기 위해 이미 저작된 실감미디어를 기존 인터넷 기반 방송 서비스 플랫폼을 활용하여 쉽게 체험형 서비스를 제공할 수 있는 다중미디어를 위한 실감 전송시스템에 대해 기술하고자 한다. 관련 기술로는 실감미디어 전송 미들웨어 기반 미디어게이트웨이 플랫폼, MPEG-V 국제 표준 규격을 준수하는 실감효과 재현 시스템 및 4D극장, 체험관, 실감게임, 교육, 홈엔터테인먼트, 홈시어터, 스마트홈 등 다양한 분야에 활용 가능하다.

I. 서론

HD를 넘어 UHD(Ultra High Definition)의 고화질 디지털 방송으로 전환이 시작된 현시점에서 방송서비스는 고해상도, 현장감 및 사실감을 제공할 수 있는 실감 방송으로 진화하고 있고, 대형 TV의 일반화, 3D TV의 등장으로 좀 더 사실적이고 실감 있는 미디어에 대한 소비자 욕구가 증대되고 있다. 이런 추세에 따라 실감 방송 미디어 서비스는 선진 각국의 정부에서 중요한 미래 산업 성장동력으로 인식하여 다양한 발전 전략을 추진하고 있고, 사업자/제공사 중심의 SW 제품개발과 시스템 구축 위주의 서비스 정책에서 산업 간, 서비스 간, 미디어와 서비스 간 빠르게 융합되고 있다[1][2]. 실감 미디어는 현재의 오디오 및 비디오 중심 콘텐츠로부터 중장기적으로 촉각, 후각, 나아가서는 미각까지 가미되는 오감형으로 발전될 것이고, 현재 극장에서 4D영화로 지칭하고 있는 4차원 공간 기술은 3D입체 영상과 함께 물리적 효과(물방울 반사, 객석의 진동 및 움직임, 섬광 조명, 냄새 발산 등)를 제공함으로써 영화 관람객이나 놀이 공원 이용자의 실감을 더해 주는 기술로써, 이용자가 보다 구체적으로 느끼는 체험형 서비스로 진화할 것으로 생각된다. 나아가 다감각 콘텐츠를 대화면, 3D + UHD 이상의 고해상도 및 실감 디스플레이를 통해 현장감을 증대시키고, 콘텐츠와의 자연스런 상호작용을 위하여 음성, 시선 및 제스처 인식을 포함한 인간중심적 멀티모달 UI/UX[3]에 기반한 사용자의 오감 체험을 통해 몰입감을 극대화 시키는 고품질 실감형 방송으로 진화할 것이다. 증강현실은 카메라를 통해 입력된 영상에 가상의 정보를 사실적으로 포함시켜 현실 세계에 실시간으로 부가정보를 갖는 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 제공해 주면서 크게 주목 받고 있으므로, 스마트폰 기반 응용 서비스에서 위치기반 상황인지 기술을 반영하는 방향으로 발전될 것으로 판단된다[4].



(그림 1) 다중 미디어 다중 디바이스 지원 실감 전송시스템 개념도

그 동안 사용자는 다양한 스마트단말과 TV, 가전 등을 이용하는 스마트홈 환경에서 실시간 또는 VoD 형태의 실감 미디어를 단말에 구매 받지 않고 스마트 TV 환경에서 최적의 서비스를 제공받을 수 있는 다중 미디어 다중 디바이스 지원 실감 전송시스템을 원해왔다[5]. 예를 들면 맞춤형 실감 미디어 서비스는 다중 스크린을 포함한 다중 디바이스 환경에서 사용자의 상황에 따른 차별화된 서비스를 제공하는 실감 서비스라든지, 실감 미디어의 오감상황과 사용자 상황을 고려한위치 기반으로 지식 친화적 개념을 추가하여 새로운 주변 상황의 영향을 인지하는 실감 방송을 가능케 하거나, 이용자의 상황에 따라 N-스크린과 가상의 스크린 연계 및 다른 사용자와의 공간 연계와 협업 서비스를 통해 실감 방송 미디어를 생성하고 재현하는 것이다(그림 1) 참조.

실감 미디어는 디지털 컨버전스 환경에서 사용자에게 자율 반응형 서비스를 제공하기 위하여 주변 환경으로부터 획득한 실감정보와 영상·음성 정보를 융합한 실감 디바이스를 상호 연동하여 인간과 상호작용할 수 있는 체험형 서비스에 대한 필요성이 증대되고 있으므로, 인간중심의 감성과 실감 및 3D 입체영상을 융합하여 미래 감성 융합 서비스 실현으로 미래 먹거리 산업인 실감 미디어 산업의 새로운 부가가치를 창출하는 분야로 인식되고 있다. 본고에서는 실감 미디어 산업을 고찰하기 위한 기술동향에 대해 언급한다.

II. 관련 기술

지금까지 3D 산업은 영화, 방송, 엔터테인먼트, 게임 분야를 시작으로 향후 스마트홈 분야로 확대될 것으로 예상되며, 인간의 다감각 자극을 통한 몰입감 및 실감 향상을 위한 융합형 서비스의 개발이 요구되고 있다. 이 가운데 3D 입체영상기반 실감 미디어는 테마파크, 영화, 게임과 엔터테인먼트, 교육, 의료 및 국방, 소방방재 시뮬레이션 분야 등 전 산업분야에 적용할 수 있는 기술로 기존 시장의 성장 동력계기 및 신시장 창출이 가능한 기술 분야로 여겨진다. 특히 스마트폰의 급속한 확산으로 IT산업 구조가 하드웨어 중심에서 소프트웨어 플랫폼 및 서비스 경쟁으로 옮겨가면서, IPTV 산업의 경쟁력을 확보하기 위하여 실감, 감성기반 서비스를 위한 독자적인 기술개발이 시도되고 있다(〈표 1〉 참조). 현재의 IPTV는 TV와 인터넷의 일차원적인 단순 결합의 개념에서 미디어산업과 방송·통신산업의 결합 가치를 제고할 수 있는 새로운 개념의 서비스 실현이 요구된다.

지금까지 개발되어온 홈서버, 홈게이트웨이와는 달리 스마트홈시장의 지속적인 기술 우위 선점과 더불어 홀로그램이나 스마트 TV와의 연계를 통한 허브 시스템으로 자리매김할 수 있는 핵심기술 개발을 통해 구글, 애플 및 국내업체들이 집중하고 있는 방송과 인터넷의 통합뿐만 아니라, 스마트홈을 통해 연결 가능한 다양한 서비스와 기기들을 연결하여 가정을 콘텐츠와 서비스를

소비하고 생성하는 프로슈머로 진화시킬 수 있는 발판 마련을 위한 서비스 플랫폼이 필수적으로 개발되어야 한다. 단기적으로는 외부와 가정을 연결시켜주는 스마트 홈서버를 시작으로, 2016년경에는 실감형 서비스를 제공하는 실감 전송 서비스, 2020년에는 오감을 통하여 교감할 수 있는 감성기반 서비스 및 스마트 실감TV 관련 핵심 기술개발이 필요하다. 기존의 방송 서비스는 시청자의 상황을 고려하지 않고 일방적인 단순 시청형태의 서비스이므로 기존 H.264의 국내 방송 표준 포맷에 사용자에게 몰입감을 제공할 수 있는 실감효과 메타데이터를 포함하는 실감 미디어를 인터넷 방송 채널을 통해 송출해야 한다. 스마트 실감 서비스는 MPEG-V 국제 표준의 실감 메타데이터를 처리할 수 있는 방송 미들웨어를 통하여 실감 메타데이터를 추출하고 실감메타데이터를 파싱, 해석하여 주변의 실감디바이스 정합장치를 이용하여 사용자에게 체험형, 몰입형 서비스를 제공할 수 있는 기술이 개발되어야 한다. 첫째, 스마트폰이나 태블릿의 카메라와 실감 미디어 저작도구를 이용하여 손쉽게 실감 미디어를 생산, 공유할 수 있는 개인 프로슈머 환경 기반 차세대 실감 전송 서비스 플랫폼을 통해 시청자의 상황정보, 시청환경에 따라 실감효과를 사용자의 감정/감성 상태에 적합한 미디어를 추천하는 엔진을 개발해야 한다. 둘째, 사용자 맞춤형 실감효과 제공이 가능하고, 스마트폰, 태블릿의 다양한 센서를 이용하여 다양한 실감효과를 제공할 수 있는 실감 모바일 전송

〈표 1〉 IPTV 서비스 비교

	전통 TV	케이블 TV/IPTV	커넥티드 TV	스마트 TV
전달방식	전파	케이블/IP망	IP망	IP망
양방향성	없음	부분적	있음	있음
콘텐츠	지상파 방송사 콘텐츠	케이블/통신업체 콘텐츠	온라인 유통 일부 콘텐츠	온오프라인콘텐츠
응용프로그램	없음	사업자 제작 프로그램	TV/STB 제조사 프로그램	웹/모바일앱 프로그램
요금체계	무료(TV시청료)	유료	부분적 유료	유/무료 혼합
사례	ABC/CNN/KBS	Cablevision/ CJ헬로비전	LG/삼성 브로드밴드 TV OTT(Hulu/Netflix)	구글TV/애플TV

〈자료〉: LG경제연구소, 2010.

기술이 요구된다. 마지막으로 기존의 국내 방송 서비스 사업자의 요구사항 및 해외 표준기술 분석을 통한 서비스 상호 호환 규격을 통해 IP망에 적합한 전송 핵심 표준 기술과 실감 미디어 전송 표준 규격을 도출하고 프로토타입을 개발하여야 한다[6][7].

III. 국내 · 외 기술동향

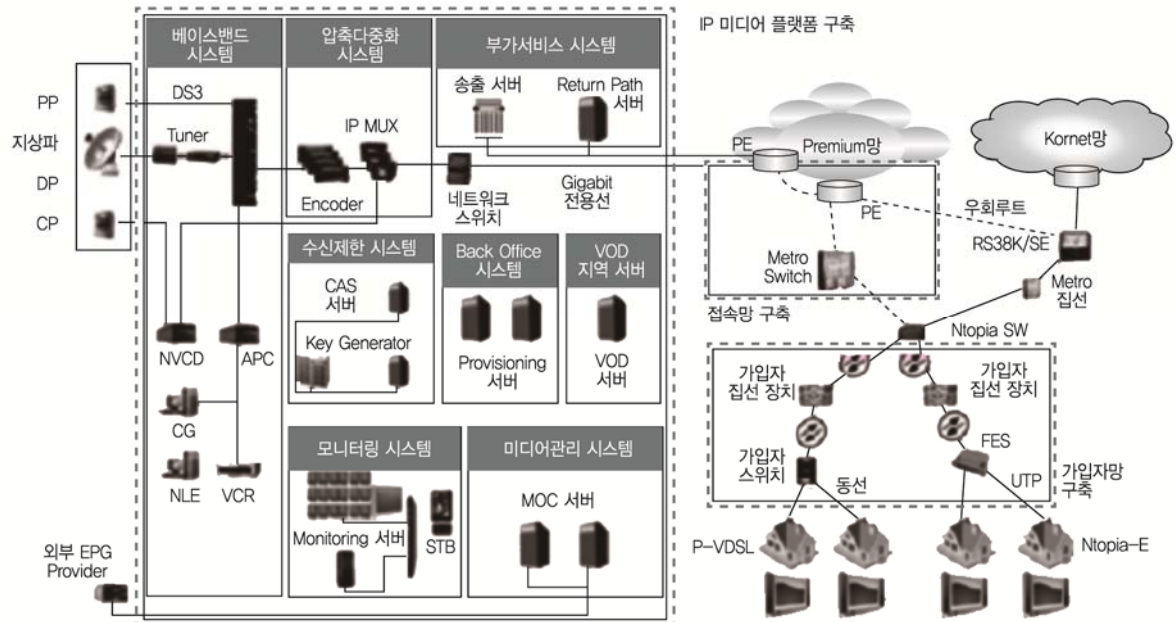
1. 국내 기술 동향

1) 인터넷 방송기술

인터넷 방송 서비스를 위한 기술로는 플랫폼, 네트워크, 단말 기능을 하는 셋탑박스 관련 기술이 필요하다. 먼저 플랫폼 기술은 콘텐츠 사업자들이 제공하는 자료를 제공받아 네트워크 전송이 가능하도록 MPEG-2 방식을 압축하고, 압축된 정보와 데이터들을 다중화해 베이스밴드 전송, 압축 다중화 시스템, 미디어 종합 관

리 시스템, 데이터 방송 시스템, VOD 시스템, 운영관리 시스템 등으로 구성되어 있다. 그리고 네트워크는 플랫폼에서 처리한 방송신호를 전달망과 가입자망으로 전송하는데, 전달망은 전국으로 방송신호를 서비스하기 위한 것으로 중앙 헤드엔드 시스템과 전국 주요 지역의 헤드엔드 시스템으로 구분되어 연결되고, 가입자망은 xDSL, FTTP(Fiber-To-The Premise), FTTH(Fiber-To-The-Home) 등 다양한데 플랫폼과 셋탑박스 간 콘텐츠 전달을 위한 멀티 캐스팅, QoS 기술 등으로 되어 있다. 최종적으로 셋탑박스에 연결되는 단말기능은 고화질 서비스를 위한 영상코덱기술, 양방향 데이터 서비스를 위한 미들웨어와 OTT(Over-the-top) 기능, 게임 포트구성 등이다.

관련 국내 개발현황을 살펴보면 SVC(Scalable Video Coding) 등에 대한 기술은 보유하고 있으나, 상용 방송 서버/헤드엔드의 국내 기술 경쟁력은 상대적으로 취약한 것으로 여겨진다. 유·무선 환경에서의 IPTV 서비스 제공을 위한 FTTH, WiFi, LTE 등의 광대역 인프라는



(그림 2) IPTV 시스템 구성도

※ 출처: TTA IPTV 시스템 구성

〈표 2〉 모바일 IPTV 개발 및 추진 사례

구 분	추진 사례
표준화	<ul style="list-style-type: none"> • TTA WG2193에서 Non-NGN 기반 모바일 IPTV 요구사항 기술보고서 제정 및 DMB 2.0 송수신 정합 표준 제정 • 차세대디지털방송포럼에서 IP 기반 양방향 MCM(Mobile Convergence Media) 방송서비스
ETRI	<ul style="list-style-type: none"> • IPTV2.0 개발 사업에서 모바일 IPTV 서비스 관련 기술발전 전략 수립 및 LTE 내장 셋탑박스 개발 • 대구 및 독일 헤센주와 IPTV2.0 TB 구축 및 파일럿서비스 개발 • 3GPP E-MBMS 기반 IPTV 서비스 개발
KT	<ul style="list-style-type: none"> • 한-아세안 특별정상회의에서 모바일 IPTV 기술 개발 • 모바일 쿡TV - 쇼 비디오 상용화
SKT/SK 브로드밴드	<ul style="list-style-type: none"> • "N 박스"를 통해 IPTV와 동일한 UI를 구현하는 모바일 IPTV 기술 개발 • 번들형 서비스, 유무선 연계형 서비스, 3-screen 서비스, IPTV2.0 서비스 개발 및 SNS TV 서비스 개발
LG 유플러스(U+)	<ul style="list-style-type: none"> • 무선인터넷 OZ 기반 모바일TV 개발
삼성전자	<ul style="list-style-type: none"> • 한-아세안 특별정상회의 시연을 위한 모바일 IPTV 단말 및 셋탑박스 개발 • 모바일TV 멀티모드 수신용 RF 칩 개발; DMB, ISDB-T, DVB-H/T, DAB, MediaFLO를 시청할 수 있는 휴대단말 상용화 • 4G 이동통신 방식인 LTE 모뎀 개발
LG 전자	<ul style="list-style-type: none"> • 에릭슨연구소와 공동으로 3G 기반 MBMS 서비스 • DVB-H, MediaFLO, DMB 폰 등 상용화 • LTE 모뎀 개발
선명미디어(TMI)	<ul style="list-style-type: none"> • 모바일 IPTV 서비스플랫폼, DVB-H 모바일 TV를 위한 미들웨어 솔루션, 멀티코덱 하드웨어 IP를 상용화

이동성 관리, 액세스 및 서비스 제어, 품질관리면에서 실용기술을 확보하고 있다고 생각되는데, 이를 기반으로 B4G/5G 이동 통신망에서의 스마트 IPTV 서비스 제공에 대한 기술을 준비 중이다. 예를 들어 ETRI는 IP 기반 유·무선 통합망에서 언제 어디서나 어떤 단말에서도 안전하면서도 끊김 없이 최적 품질의 서비스를 생성, 소비할 수 있도록 하는 차세대 IPTV 핵심기술 및 융합 기술을 개발하고 있으며, 개방형 IPTV 및 모바일 플랫폼을 위한 스트리밍 서비스, 서비스 제어, 콘텐츠 검색/수집/변환/배포, 사용자/콘텐츠/단말 프로파일 관리, 프레젠테이션 제어 기술을 개발한 바 있다(〈표 2〉 참조).

2) 상황인지 기술

먼저 상황인지 기반 및 미들웨어 기술현황은 ETRI에서 상황인식 미들웨어(CAMUS), 추론엔진(보쌈) 및 시공간 정보의 추론기능을 확장 개발하였고, 광주과학기술원은 홈네트워크 환경에서 사용자 인식을 위한 상황인지기술을 적용하기 위해 ubiCeiling 시스템을 개발한 바 있다. 그리고 성균관대학교에서는 유비쿼터스 환경

에서 위치정보 기반의 집단지능형 오감상황 멀티미디어 콘텐츠 제공 시스템을 개발하였고, KAIST에서는 사용자의 이동성을 지원함으로써 언제 어디서나 옮겨 다니면서 여러 터미널을 통해 끊김 없이 연속적으로 비디오를 서비스할 수 있는 컴퓨팅 환경을 개발했으며, 아주대에서는 주변 환경에 적응할 수 있는 지능형 협업 네트워크, 상황정보 처리 및 서비스 검색을 위한 상황인지 미들웨어를 개발하였다. 또한 상황인지 네트워킹 기술로는 u-인프라 기술 개발에 따라 홈네트워크, 지능형 로봇 등 각 영역에 국한된 상황정보 기반의 프로젝트가 일부 진행되어 왔으나, 상황정보표현 및 모델링 기술, 상황정보 수집 및 전달 기술, 상황정보관리 및 서비스 지원 기술 등 주요 세부분야에 대해서는 표준화된 모델, 프레임워크, 다양한 서비스 응용 지원 기술 개발이 미흡한 실정이다. 그리고 SKT, KT 등 통신사업자들은 상황정보를 활용한 개인화 서비스를 위한 노력을 일부 시도하여 왔으나, 단위 서비스 형태로 개인에게 일방적으로 사용토록 하는 모델에 국한되어 있는 상태이다. 국가 신성장동력사업의 일환으로 서울대, KAIST, 광주과학기술원 등이 참가한 '미래인터넷핵심기술연구'가운데 미

래인터넷 포럼이 구성되어 운영되고 있는데, 서비스 기술 분야에서 위치 기반 상황 인지 서비스, 서비스 상호 작용 프로토콜, 미래 인터넷 자원 검색 기법 등에 대한 연구가 진행된 바 있다.

3) 사용자 맞춤형 서비스 및 디바이스 협업 기술

ETRI에서는 지능형 로봇과 디지털 홈 분야에 적용 가능한 추론엔진 ‘보쌈’(Bossam)을 국내 최초로 개발하였다. ‘보쌈’의 웹브라우저와 서버 기술은 ‘W3C’의 시맨틱 웹 표준을 모두 지원하며 특히 소프트웨어 개발을 용이하게 하기 위해 관련 단어들이 계층적으로 표현되어 있는 사전 형태의 온톨로지와 규칙을 정의하고, 다양한 응용 서비스를 개발할 수 있도록 개발되었다. KT는 ‘올레TV’를 활용하여 스마트폰과 태블릿PC에서 올레TV 콘텐츠를 이용할 수 있는 N-스크린 서비스와 인터넷 웹 검색이 가능한 올레TV 셋탑박스를 통해 유클라우드홈의 N-스크린 지원, KT 스카이라이프의 N-스크린 및 Play 등을 통해 다양한 방법으로 디바이스 협업 및 N-스크린 서비스를 제공하고 있다(그림 3) 참조).

LGU+는 AP와 이동망을 이용해 스마트폰과 스마트 TV, PC, 태블릿PC 등 디지털기기에서 멀티미디어 콘텐츠를 즐길 수 있는 DLNA 기반 무선 N-스크린 서비스인 ‘U+ Shoot & Play’를 출시하였는데, 이 서비스는 콘텐츠를 클라우드 서버에 업로드하거나 인코딩하는 과정 없이 PC나 스마트폰에 저장된 콘텐츠를 다른 DLNA가 탑재된 디지털기기로 그대로 불러올 수 있다. 삼성전자는 리모컨 버튼 하나로 한 화면에 애플리케이션/웹브라우저/소셜 TV를 모두 보여주고 콘텐츠의 활용을 쉽게 해 주는 ‘스마트 허브’ 기능을 탑재한 스마트TV를 선보였으며, 휴대폰 문자 메시지를 이용하여 집 밖에서 에어컨을 켜고 끌 수 있는 스마트 가전과도 연동된다. LG전자는 냉장고, 세탁기, 오븐, 로봇청소기 등 가정 내 가전



※ 출처: KT, KTH 웹사이트

(그림 3) ucloud, play 서비스

제품을 네트워크로 연결, 휴대단말기로 제품의 작동 상태를 확인하고 원격제어를 할 수 있다.

2. 국외 기술 동향

1) IPTV 기술

지금까지 파악된 바에 의하면 전 세계적으로 약 800여개의 IPTV 사업자가 서비스 중이나, 주로 독립사업자가 별도의 walled-garden 형태의 IP망을 구축하여 다 채널 방송 및 VoD 유형의 서비스를 제공하고 있다. IPTV 서비스가 활발히 제공되고 있는 국가는 미국을 비롯한 영국, 프랑스, 벨기에 등이며, 아시아 국가로는 우리나라를 비롯하여 홍콩, 일본, 중국, 대만, 인도 등에서 서비스가 제공되고 있다. Microsoft, Motorola, Cisco, Huawei 등과 같은 세계 각국의 메이저 기업에서 IPTV 관련 기술 연구 및 관련 IPTV 솔루션을 개발하여 상용화하고 있으며, France Telecom과 같은 기업은 향후 10년의 중점 사업으로 방송통신 융합 환경 하에서의 IPTV 기반 QPS(Quadruple Play Service)를 하고 있다. 미국의 Widevine Technologies는 IP 비디오 프레임 전송을

위한 콘텐츠 보안 솔루션인 Widevine Cypher를 개발하여 지멘스에 독점 공급하고 있다. 웹 기반의 IPTV 서비스인 Joost는 Skype와 Kazza에서 'TV를 시청하는 새로운 방법'이라는 캐치프레이즈를 내걸고 P2P 방식으로 소니, 비아콤, 워너뮤직그룹, CBS등 100여개 이상의 프로그램 공급자와 계약을 맺고 서비스 중이다. 주요 사업자들의 모바일 IPTV 서비스 개발 동향은 <표 3>과 같다.

비디오 헤드엔드 부문에서는 RGB Networks가 디지털 광고 삽입이 포함된 MVP(Modular Video Processor) 기반 IPTV 솔루션을 발표하였으며, 모토로라는 B-3 플래시 기반의 비디오 서버를 런칭하였다. 그리고 Harmonics는 SD와 HD급 MPEG-4 AVC(H.264)와 MPEG-2를 지원하는 신규 DiviCom Electra 8000 브로드캐스트 인코딩과 트랜스코딩을 도입하였는데, 이는 IPTV서비스 제공시 HD 방송을 5Mbps로 전달 가능하

다. Broadcast International은 소프트웨어 기반의 Codec Sys CE-1000 멀티채널 인코더를 발표하였고, Ericsson은 현재의 VDSL2보다 5배 빠른 copper VDSL2 기반 전송 기술을 개발하여 fiber와 copper를 결합하여 사용할 수 있으며, 인도의 Aksh Optifibre사는 IPTV를 이용한 온라인 쇼핑, 음악, 게임, 메일 관리 등 기존 디지털 TV보다 많은 온라인 서비스를 제공하는 iControlIPTV를 개발한 바 있다.

2) 상황인지 관련 기술

상황인지 미들웨어 관련하여 브라질 캠페리나스 주립 대학에서 모바일 멀티미디어 서비스를 고속의 네트워크를 통해 이용자, 세션 및 단말기의 유동성을 고려한 멀티미디어 서비스를 지원하는 분산형 인프라를 구축하였고, 크로아티아 자그레브 대학에서는 가상 홈 환경(VHE)에서 네트워크 간의 경계나 서로 다른 단말기들 사이의 개인화 서비스를 제시하였다. 그리고 일본 동경 대학교에서는 3C(Computing devices, Communication links, Contents resources) 환경에서의 세션 유동성 확보를 위한 시스템, 즉 필요에 따라 네트워크 링크와 단말기들을 실시간으로 선택 또는 변경할 수 있는 시스템을 연구중이며, 핀란드의 Tampere University of Technology에서는 이용자가 방송서비스 제공자로부터 스트리밍 되는 디지털 콘텐츠를 ISP를 통해 자신의 취향이나 요구에 맞게 피드백을 통하여 조절할 수 있는 디지털 TV의 에이전트 기반 개인화 시스템을 개발하였다. 특히 MIT 미디어랩의 'things that think'프로젝트는 상황인지 컴퓨팅(context-aware computing), 반응하는 환경(Responsive environment), 나노센싱 등 30여 세부 프로젝트를 통해 기계와 사물이 사용자의 언어, 행동, 생활습관 등을 이해하고 정보를 주고받으며 사용자를 위해 일할 수 있도록 연구 중이다. UC 버클리 대학의 ICEBERG 프로젝트의 경우, 인터넷을 기반으로 다양한 플랫폼과 서비스를 적절하게 선별적으로 제공하되 이용

<표 3> 해외 모바일 IPTV 서비스 동향

구분	주요 내용
미주	<ul style="list-style-type: none"> • 버라이즌 와이어리스: MediaFLO기반 모바일 TV 서비스 'V Cast Mobile TV' • AT&T: 와이맥스 기반 모바일 IPTV 서비스 • 스프린트넥스텔의 자회사 Clearwire: 'Car WiMAX', 모바일 IPTV • USTelematics: 차량용 모바일 IPTV 'The Voyager' 서비스 • 쉐프, 화웨이: UMTS/HSPA 기반 MBMS 서비스 • 넥스트웨이브: 'MXtv' 모바일 TV, 쌍방향 미디어, 디지털 오디오 등 모바일 다중 방송
유럽	<ul style="list-style-type: none"> • 영국의 오렌지와 T-Mobile: 'TDtv' MBMS 솔루션으로 3G 기반의 모바일 TV 방송 • 독일 하인리히-헤르츠 연구소: eDAB(extended DAB)기반 DVB-H, MBMS의 기술 융합 • 프랑스 알카텔-루슨트: 미국 Nextwave와 'MXtv' 기술을 802.16e-2005 버전에 통합
일본	<ul style="list-style-type: none"> • NHK: 휴대단말기를 이용한 지상디지털방송 One-Seg를 전국 확대 • NTT도코모: LTE를 통한 모바일 IPTV 서비스로 'Bee TV' 서비스
중국	<ul style="list-style-type: none"> • ZTE: TD-SCDMA 단말기에 모바일 TV 기능을 탑재하여 MBMS 서비스 • 차이나모바일: CMMB와 TD-MBMS 방식으로 3세대 모바일 TV 올림픽 시연

자의 개인적 취향이나 요구하는 서비스 제공을 목표로 하는 시스템을 제안하고 있다. 마이크로소프트에서 2006년에 출원한 Context-based search engine residing on a net-work는 여러 사용자의 위치와 시간정보에 따른 검색 자료를 기계학습에 의해 사용자에게 적절한 정보를 검색해 준다. CMU에서는 센서를 통해 사용자의 상태를 감지하여 휴대단말의 상태도 수정하는 상황인식 휴대폰인 SenSay를 개발하였고, 애플에서는 온라인 소셜네트워킹 서비스인 트위터와 GPS의 위치정보를 이용하여 자신과 가장 가까운 트위터 사용자를 지도상에 표시해주는 기능을 개발하였다. 스탠포드대에서는 여러 분야와 관계설정을 통해 컨텍스트를 더 명확히 정의하여 실제 상황인지 모델을 제시하였고, 애리조나주립대에서는 RCSM (Reconfigurable Context sensitive Middleware) 프로토타입을 장착한 PDA를 통해 테스트베드를 구축하였다.

상황인지 네트워킹 기술로는 EU FP7 C-CAST 프로젝트에서 Publish-Subscriber 기반의 대용량 컨텍스트 처리 프레임워크가 있고, PERSIST 프로젝트에서는 PSS(Personal Smart Space)라는 개념을 통해 사용자, 의도, 선호도 등 상황정보에 기반한 학습 및 추론에 대한 연구를 수행한 바 있다. EU FP7에서는 ICT Challenge 1 -'Internet of Services & Software'연구를 통해 서비스 기반의 새로운 네트워킹 패러다임을 정의하기 위한 목적으로 가상화 인프라 구조, 서비스 상호 연동 구조, 서비스 결합 프론트엔드, 서비스/소프트웨어 엔지니어링 등을 연구 중이며, OMA에서는 Presence 정보 확장, CAB (Converged Address Book), Service User Profile Management 등 개인화된 상황인지 서비스의 바탕이 되는 개인 정보 포맷 및 접근에 대한 표준을 제정하고 있으며, W3C UWA(Ubiquitous Web Application) WG에서는 서비스에 사용되는 장치의 환경적인 특성들을 전달하기 위한 'Delivery Context Ontology'가 제정되어 있다.

상황인지 데이터 추출 및 분석, 추론 기술로는 Ontotext

등 시맨틱 웹 기업에서 개체명 인식기반의 시맨틱어노테이션을 상용화하였으나, 적용 가능 분야는 제한적이다. OpenLink사는 자사의 솔루션인 Virtuoso를 이용하여 DBPedia의 Linked Data 제공 시스템을 구축한 상태이며, Talis사는 독자적인 Linked Data 솔루션을 영국의 data.gov.uk 사이트와 BBC Music 사이트에 적용하였다. Franz사는 Native 방식으로 가장 많이 알려져 있으며, 10억 개 이상의 Tuple을 처리하는 대용량 시맨틱 웹 데이터 저장소인 Allegro Graph를 상용화한 바 있다. 그리고 독일의 Ontotext사는 OWLIM 기반 솔루션을 2010년 생명공학분야의 UniProt, PubMed, Entrez Gene 등의 40억 개의 데이터에 대한 SPARQL 검색 인터페이스를 제공하는 www.linkedlifedata.com 사이트에 적용하였고, 브라우저로는 미국 MIT의 Ta-bulator, 영국 OpenLink사의 penLink, 아일랜드 DERI의 Fenfire 등이 있으며, 검색 엔진으로는 중국 IWS의 Falcons, 아일랜드 DERI의 Sig.ma와 VisiNav, 미국 UMBC의 Swoogle 등이 있다. OWL2 RL 추론 기술은 대부분 RDF(S) 기반의 시맨틱과 규칙을 사용하여 규칙 기반으로 설계되어 있으며, JENA, ELLY와 Oracle Database 11g OWL Reasoner가 OWL 2 RL에 대한 추론 기능을 제공하고 있다.

3) 사용자 맞춤형 서비스 기술

다트머스 대학의 존매커시는 인간의 지능을 기계에 모델링하여 적용시키는데 관심을 갖고 1956년부터 '다트머스 인공지능 연구 프로젝트'를 기획하면서 지능을 갖춘 기계를 제시하면서 인공지능이라는 용어를 최초로 사용하였다. 이후 1958년 매커시와 동료들은 일반 문장 구조뿐 아니라 수식도 괄호로 묶어 리스트형식으로 표현할 수 있기 때문에 프로그램 개발자들이 애용했고 특히 인공지능프로그램 개발에 유용하게 쓰이는 리스트 처리 언어(list processing language)를 제안하였다.

1959년 ‘상식을 지닌 프로그램들(Programs with Common Sense)’이라는 논문에서 ‘인간과 같은 지능을 갖춘 기계를 만드는 일’에서 핵심은 바로 상식이라는 애매한 개념에 수학적 정밀성을 적용하려는 것이라고 주장하면서, ‘정신박약이 아니라면 누구나 할 수 있을 만큼 단순한 초보적 언어 추론 기계’ 개발을 한 바 있다. 싱가포르 국립대에서는 개방형 플랫폼 기반의 SOCAM을 제안하여, 응용소프트웨어 개발자들이 서비스 시스템을 보다 효과적으로 개발하기 위한 기반 기술을 제공하고 있다. 그리고 OWL 기반의 온톨로지를 사용하여 의미 기반 지식 표현, 다양한 형태의 지식 추론, 지식의 공유, 분류 및 상호 의존성과 관련된 것들을 해결하고자 CONON 온톨로지를 제안하였고, 음성 인식을 이용하는 서비스인 구글의 보이스 액션이 직접적인 명령만을 처리하는데 반하여 애플의 Siri는 개인정보를 이용하여 대화형의 개인화된 서비스를 제공하고 있다. 특히 Siri는 위치 기반 기억 기능, 개인 인맥 처리 및 저장이 가능하며 Yelp, Wikipedia, Wolfram Alpha와 연동되어 지능화된 서비스를 제공하고 있고, 접근을 허용한 개인 정보 활용이 가능하며 검색엔진에 음성인식 기술과 인공지능 학습 기능을 추가하여 사용자의 행동 유형을 파악할 수 있다.

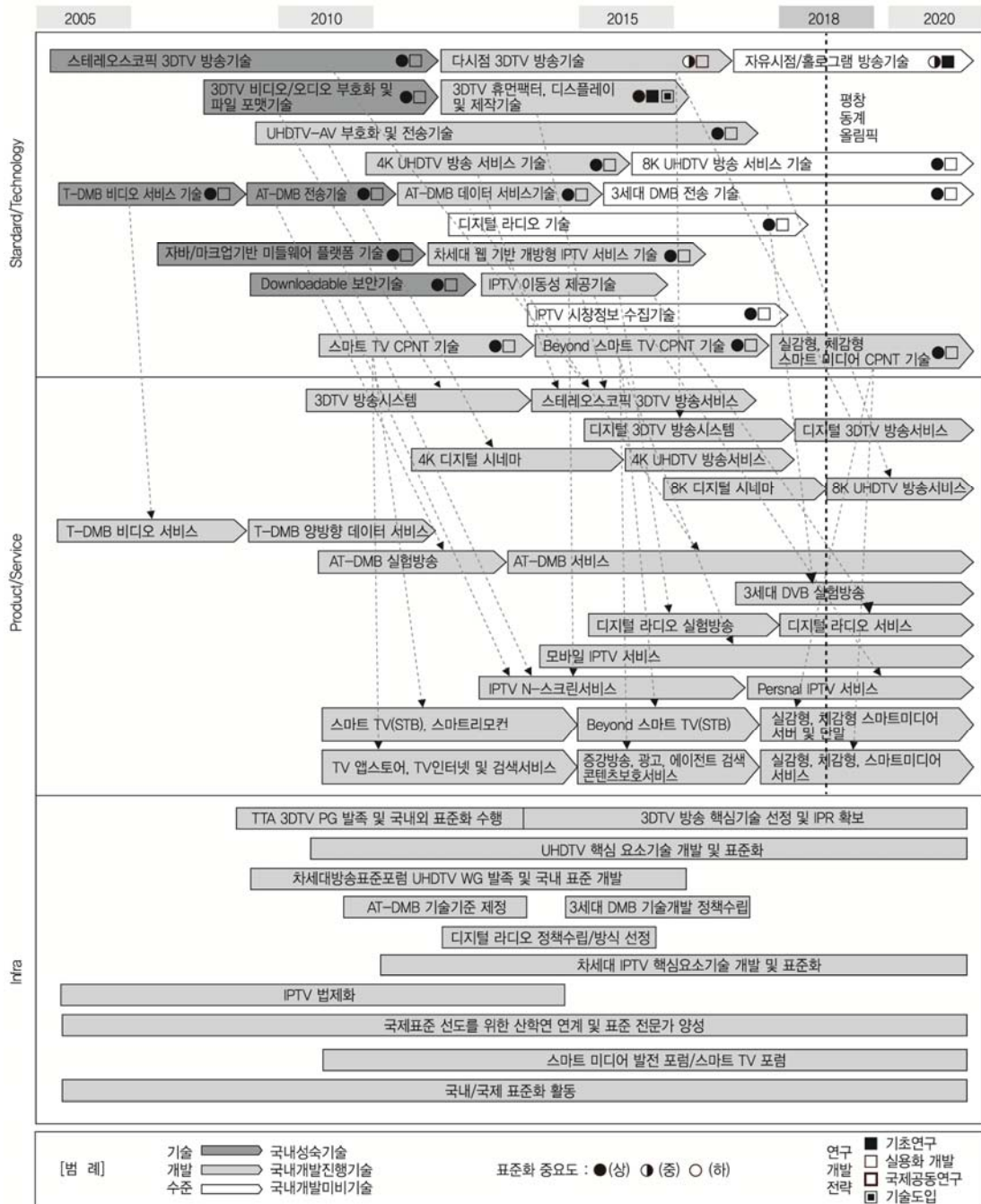
4) 디바이스 협업 기술

IT 기술이 사람의 일상생활 속으로 스며들어 인간 내면의 의도와 처한 상황에 부합되는 고도의 지능화된 서비스를 제공하는 미래의 스마트홈은 상황에 적절한 서비스를 자율적으로 제공하기 위해 상황을 인지하는 기술과 동적인 변화에 스스로 대처하는 기술이 균형을 이루며 발전해야 할 것이다. 지금까지는 상황 정보에 대한 인지, 수집, 표현, 관리 및 서비스 디스커버리 등에 대한 연구를 중심으로 정적으로 정의되고 자동화된 환경을 고려함으로써 실생활 적용에 한계가 있었다. 그러나 스

마트폰, 태블릿, 스마트TV, PC의 콘텐츠를 기기들끼리 서로 공유하는 N-스크린 전략을 수행하기 위한 핵심 기능인 DLNA가 스마트폰의 필수 기능으로 자리 잡고 있고, HTC, 모토로라 등의 스마트폰도 DLNA 기능을 탑재했으며, 최근에는 홈시어터는 물론 디지털 카메라까지 영역이 확장되고 있다. 모토로라의 ‘아트릭스’는 USB 단자 3개와 HDMI(High-Definition Multimedia Interface) 단자를 장착한 멀티미디어 도킹 스테이션을 통해 TV 등과 연결할 수 있으며, 전용 리모컨을 이용하여 N-스크린용 ‘엔터테인먼트 센터’ UI를 구현해 조작 편리성을 높였으나 아직까지는 특정 단말에서만 서비스가 가능한 상태이다. 저장장치 전문기업인 웨스턴디지털은 HD 영상, 음악, 사진을 DLNA/UPnP와 호환되는 모든 TV나 가정용 멀티미디어 기기로 전송할 수 있고, 아이폰, 아이패드, 안드로이드 스마트폰용 앱으로 콘텐츠 전송, 각종 인터넷 서비스 및 트위터, 페이스북 등의 소셜 네트워크도 지원하는 미디어 서버인 ‘WD TV Live Hub’를 출시한 바 있다. 2000년대 초반부터 인텔, 소니, 파나소닉, MIT, 조지아공대 등은 유비쿼터스홈 환경에서 사용자에게 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 적응형 자원관리 미들웨어 개념을 정립하고 원천기술을 개발 중인데, 조지아 공대에서는 상황인지 서비스 개발이 용이하도록 통신, 상황정보 수집/해석/Aggregate 및 디스커버리 기능을 제공하는 Context Toolkit을 개발하였으나, 미리 정의된 상황정보만을 처리함으로 정적인 바인딩과 재사용에 한계가 있다. 일리노이 대학에서는 유비쿼터스홈 지원을 위한 분산 운영체제로서 Gaia를 개발하여 user-centric, resource-aware, context-sensitive, multi-device 및 모바일 응용 서비스 개발을 효과적으로 할 수 있는 기능을 제공하고 있으나, 디바이스를 자동으로 관리하는 기능이 미약한 것으로 파악되고 있으며, 아리조나 주립대학은 상황인지나 유비쿼터스홈 서비스 개발이 용이하도록 Context-Sensitive 인터페이스를 정의하여 서비스 코드와 상황정보를 분리시킴으로써 동적으로 상황정보를 변경할 수 있는 객체 기반의 RCSM

(Re-Configurable Context-sensitive Middleware) 프레임워크를 개발한 바 있다. 한편 유럽은 정보기술을 일상 사물과 환경 속에 통합하여 인간의 생활을 지원하고 개

선하여 새로운 기능성과 가치를 창출함으로써, 인간의 일상 활동을 지원하는 환경을 구축할 수 있게 하는 적응형 미들웨어 개발에 집중하고 있다.



※ 출처: 한국정보통신기술협회(TTA), ICT 표준화전략맵 ver.2012 종합보고서, 2012, 1.

(그림 4) 실감 미디어 기술 개발 로드맵

3. IPTV 표준화 동향

국제표준화는 ITU-T SG13에서 주도하고 있는데, 일본이 12년 2월 IPTV 표준기술을 처음으로 샷포르 눈 축제때 적용하여 생중계하고 VoD 서비스를 했다. IPTV 상호운용성 이벤트와 함께 진행한 이 실험은 지금까지 IPTV 시장을 확대하기 위한 중요 행사로 여겨지고 있다. 2009년 승인된 ITU-T H.762(Lightweight Interactive Multimedia Environment for IPTV)는 NICT(National Institute of Information and Communications)가 IPv6 연구망인 JGN-X(Gigabit Network-eXtreme)을 통해 이루어졌다. 유럽은 DVB, 미국은 ATIS-III 중심으로 표준화를 했고, 한국·중국·일본은 ITU-T FG-IPTV/IPTV-GSI 위주로 활동했으며, 사업자/산업체 중심의 Open IPTV 포럼을 결성하여 글로벌 시장을 개척하고 있다. 미국은 ATIS III를 중심으로 상호운용성 표준에 주력하고 있고, 유럽의 ETSI는 DVB CM 그룹과 TM-IPI 그룹을 구성하여 IPTV 미들웨어 표준화 및 DVB 규격을 제정하였다. 그리고 ITU-T SG16과 ISO/IEC SG29 WG11 MPEG은 방통융합 환경에 적합한 비디오 부호화 방식인 Scalable Video Coding(SVC)/HEVC 표준을 제정하였다[8][9].

현재 단방향 형태의 모바일 TV와 IP를 결합한 형태의 대표적인 표준은 DVB-CBMS이며, DVB-IPTV 상용 모듈을 통해 IPTV에 필요한 구조 및 요구사항을 DVB-IPI 기술을 기반으로 모바일 IPTV 표준을 개발하였다. DVB의 경우 유럽 표준으로 유럽전역에 서비스가 가능한 3GPP 기술을 리턴 채널로 사용하여 제공하는 양방향 모바일 IPTV를 제정하였다. 모바일 IPTV 표준화는 SG13에 한국의 제안으로 시작되었으며, 권고는 'Functional Requirements of Mobile IPTV'로, 이는 기존 IPTV 서비스를 무선 환경에서 이용할 수 있도록 하기 위한 기능들로 정의되어 있다. 기본 IPTV 속성에 이동성과 QoS 및 보안 이슈 등이 추가되었으며, SG16에서

모바일 IPTV에 관한 표준화가 진행되고 있고, 단말기에서 요구되는 메타데이터 처리, 이종 코덱 간의 변환, 다양한 액세스 접속 처리를 위한 인터페이스 등을 정의하였다. 모바일 IPTV와 관련된 중요 이슈 중 하나는 보안이며, 권고(안)은 모바일 환경에서 다운로더 가능한 서비스 및 콘텐츠의 보호(SCP: Service and Content Protection)를 위한 것으로 멀티미디어 콘텐츠의 효율적 전송을 위한 무선기술 표준화가, IEEE 802.16e에서는 MBS(Multicast Broadcast Service)에 대한 전송 방식 표준을, WiMAX Forum에서는 MBS에 대한 요구사항을 정의하였다. IPTV의 De-facto 표준기구 중 하나인 OMA(Open Mobile Alliance)에서도 IMS를 기반으로 하는 모바일 IPTV 서비스를 개발하였고, 국내에서는 TTA에서 ACAP-J 기반 IPTV미들웨어 등을 표준화하였다. 실감 미디어와 관련된 표준화 로드맵은 (그림 4)와 같다.

IV. 결론

현재 성장 정체기의 인터넷 방송 서비스는 실감정보를 이용하여 인간의 감성을 자극할 수 있는 새로운 서비스 환경 제공을 통한 서비스 활성화 및 스마트TV, N-스크린으로의 서비스 확대를 도모하고 있다. 따라서 기존 IPTV 서비스와 차별화하기 위하여 사용자가 보다 생동감, 몰입감, 체험감을 느낄 수 있는 실감 전송 서비스 기술에 대한 원천 핵심기술에 대한 지적재산권 확보가 필요하다. 그동안 DMB, Wibro, 4G LTE 등 모바일 정보통신망을 이용한 휴대성과 편리성 위주의 방통융합 서비스에서 실감체험이 가능한 미디어와 디바이스가 연동되는 새로운 비즈니스 모델 창출을 모색해 왔으므로 이러한 미디어를 기반으로 실감효과를 추가하여 새로운 실감체험 미디어 서비스를 제공하는 기술은 실감 방송 서비스 분야뿐만 아니라 웹기반의 콘텐츠 서비스, 오프

라인상의 사용자 미디어 서비스의 기반기술로도 활용 가능할 것이다. 특히 사용자 주변(홈, 이동 환경)에 있는 다양한 기능을 가진 디바이스들을 이용하여 미디어와 동기화하여 재현함으로써, 미디어의 재현 효과를 극대화하는 것과 같은 새로운 서비스와 연동 서비스 개발로 새로운 디지털 가전기기 수요를 창출할 수 있을 것이다.

약어정리

CAB	Converged Address Book
FTTH	Fiber-To-The-Home
FTTP	Fiber-To-The Premise
HDMI	High-Definition Multimedia Interface
JGN-X	Gigabit Network-eXtreme
MBS	Multicast Broadcast Service
NICT	National Institute of Information and Communications
OMA	Open Mobile Alliance
OTT	Over-the-top
PSS	Personal Smart Space
QPS	Quadruple Play Service
QR	Quick Response
RCSM	Reconfigurable Context sensitive Middleware
RCSM	Re-Configurable Context-sensitive Middle ware
SCP	Service and Content Protection

SVC	Scalable Video Coding
UHD	Ultra High Definition
UWA	Ubiquitous Web Application
VoD	Video-on-Demand

참고문헌

- [1] 미래창조과학부, “다중 미디어다중 디바이스 지원 미디어 게이트웨이 기반 실감 전송시스템 기술개발(1차년도 연차보고서),” 2013. 7. 31
- [2] 윤재관, 오현우, 허재두, “APIs and manuals for 4DEngine,” MPEG 105th meeting, Austria, July 30th. 2013.
- [3] 이현정, 허재두, “상황인지 기반 실감 미디어 서비스 기술: 실감서비스를 위한 상황정의,” TTA PG214, 2013. 3. 1
- [4] 장석권, “방송통신융합 생태계의 동태적 진화와 대응전략,” Telecommunications Review 제19권 1호, 2009.
- [5] 방송통신위원회, “방송통신융합 및 미디어산업의 진화연구,” 2010. 12.
- [6] 이상광외, “3차원 TV 콘텐츠 기술동향,” 전자통신동향분석 제26권 1호, 2011. 2, pp. 1~12
- [7] 엄기문 외, “3D 비디오 MPEG 표준화 동향,” 전자통신동향분석 제24권 3호, 2009. 6, pp. 61~68
- [8] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, “Applications and Requirements on 3D Video Coding,” in MPEG output Documents N11678, Oct. 2010.
- [9] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, “Report on Experimental Framework for 3D Video Coding,” in MPEG output Documents N11631, Oct. 2010.