

지상파 양방향 서비스 기술 동향 (기술보고서)

A Trend of Terrestrial Interactive Service
(Technical Report)

(앞 표지)



기술보고서 초안 검토
위원회
기술보고서안 심의 위원회

IBB 분과위원회
운영위원회

	성명	소 속	직위	위원회 및 직위	기술보고서번호
기술보고서(과제) 제안	김정덕	KBS	수석	IBB분과위원장	FBMF-TR-004
기술보고서 초안 작성자	김정덕	KBS	수석	IBB분과위원장	FBMF-TR-004
	이동관	MBC	차장	IBB분과위원	FBMF-TR-004
	이학주	SBS	차장	IBB분과위원	FBMF-TR-004
	홍석구	에어코드	소장	IBB분과위원	FBMF-TR-004
	김나연	ETRI	연구원	IBB분과위원	FBMF-TR-004
사무국 담당	김제우	KETI	팀장	운영위원회간사	FBMF-TR-003

본 문서에 대한 저작권은 미래방송미디어표준포럼에 있으며, 미래방송미디어표준포럼과 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 된다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 확약서 정보는 본 표준의 ‘부록(지식재산권 확약서 정보)’에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 확약서는 미래방송미디어표준포럼 웹사이트에서 확인할 수 있다.

본 표준과 관련하여 접수된 확약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있다.

발행인 : 미래방송미디어표준포럼 의장

발행처 : 미래방송미디어표준포럼

06130, 서울특별시 강남구 테헤란로 7길 22 신관 1108호

Tel : 02-568-3556, Fax : 02-568-3557

발행일 : 2019.06

서 문

1 기술보고서의 목적

이 기술보고서는 국내외 지상파 양방향 서비스의 기술동향을 서술하고 있다. 국내 지상파 양방향 서비스의 표준인 IBB 기반 서비스와 관련 기술동향에 대해서 살펴보고 IBB 표준이 참조하고 있는 유럽의 HBBTV와 미국 ATSC3.0 기술동향을 정리 요약함으로써 향후 국내 지상파 서비스의 발전을 진흥할 목적으로 본 기술보고서가 작성되었다.

2 주요 내용 요약

본 기술보고서의 주요 내용은 유럽의 HbbTV 서비스의 동향과 미국의 ATSC3.0 부가서비스 관련표준, 국내 IBB 표준 서비스 기반 세컨드 스크린 서비스 개발 및 검증, IBB 표준 기반 검증기술 분석 보고서를 포함하고 있다. 또한 2018년 IBB 표준 개정 기고서를 포함함으로써 IBB 표준분과에서 진행한 표준개정 상세내용도 알 수 있도록 하였다.

Preface

1 Purpose

This technical report illustrates the technical situation of domestic and foreign terrestrial interactive services and standard including the domestic standard, IBB (Integrated Broadcast Broadband) service, the European service based on HbbTV, and the ATSC3.0 technical situation in North America. This report was made up for promotion of domestic terrestrial service for the future.

2 Summary

This technical report consists of the service situation of European HbbTV, the standard of ATSC3.0 interactive service, the development and verification of second screen service, and the analysis report regarding verification technology based on IBB standard. In addition, this report also contains technical documents for the revision of IBB standard in 2018.

목 차

1 Part1. 유럽 지상파방송 동향 및 2018 HbbTV 심포지엄 참가 결과	1
2 Part2. 세컨드 스크린 서비스 개발 및 검증	17
3 Part3. ATSC 3.0 부가서비스 관련 표준	28
4 Part4. IBB 표준 기반 검증 기술 분석	57
5 Part5. 2018년 IBB 표준 개정 기고서	70
부록 I -1 지식재산권 요약서 정보	82
I -2 시험인증 관련 사항	83
I -3 본 기술보고서의 연계(family) 기술보고서	84
I -4 참고 문헌	85
I -5 영문기술보고서 해설서	86
I -6 기술보고서의 이력	87

Part 1. 유럽 지상파방송 동향 및 2018 HbbTV 심포지엄 참가 결과

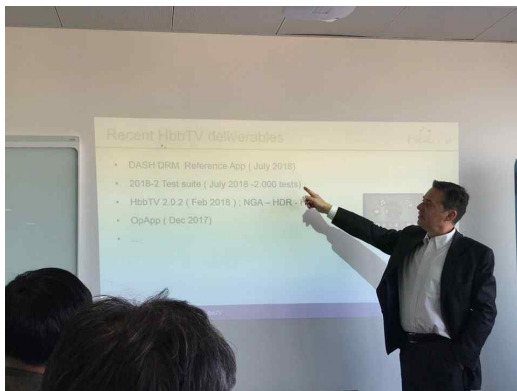
1 HbbTV 관련 유럽 주요 지상파방송 동향

1.1 프랑스 지상파방송과 HbbTV 동향 (프랑스 TDF 미팅)

※ TDF (Télédiffusion de France) : 프랑스의 TV/라디오 전송 및 통신사 멀티미디어 서비스 제공 회사. 2018년부터 유럽 HbbTV 표준 의장직 수행

1.1.1 TDF 미팅 참석자

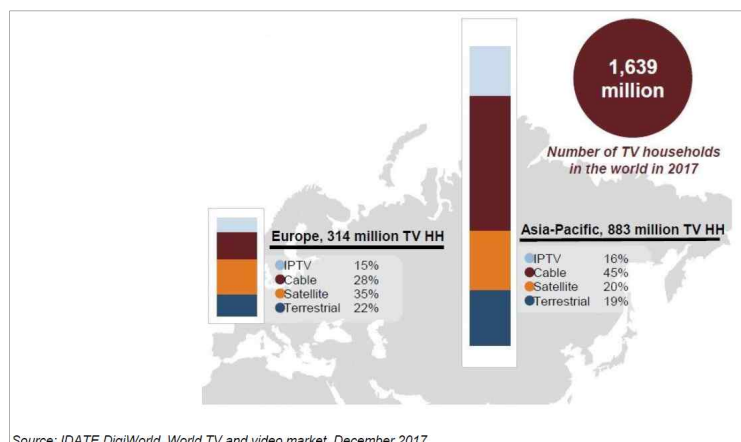
- Vincent Grivet : Vice-President, Business Development, Broadcast Division
/ 현 HbbTV 의장
- Fayssal Kartobi : Data and Advertising Marketing Manager, Broadcast Division
- Thibaud Biatek : Technical Expert, Industries and Innovation Division,
TDF Technical Center of Rennes
- Beatrice Lethielleux : DTT platform marketing Manager, Broadcast Division 외 2명



<그림> 프랑스 TDF 발표 및 미팅

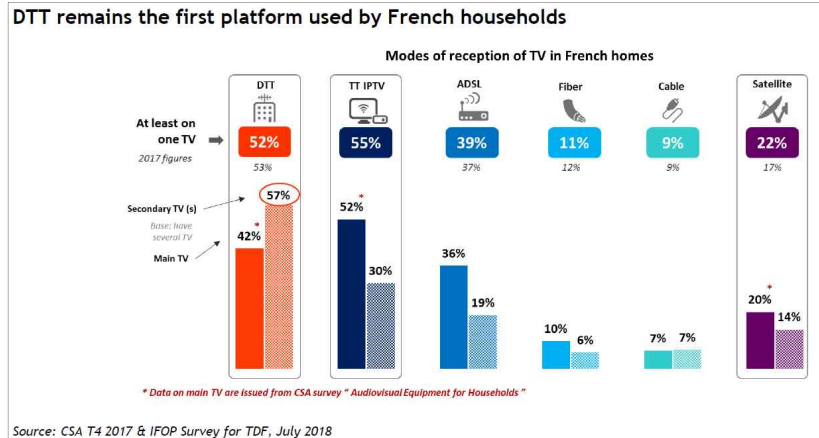
1.1.2 프랑스 미디어 시장과 HbbTV 관련 현황

- 막강한 무료 HD/SD 다채널로 지상파 플랫폼은 유럽 전체의 22% 시장점유율 유지



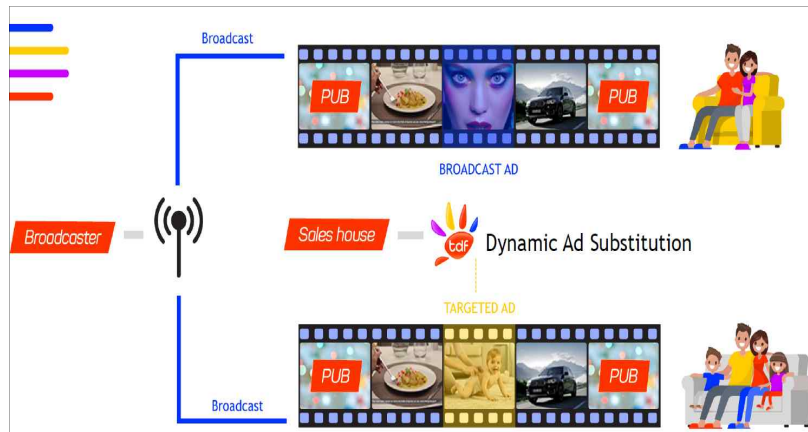
<그림> 유럽과 아시아 방송플랫폼별 시장점유율

- 프랑스 플랫폼별 시장점유율 : 지상파 52%, IPTV 55%, 케이블 9%, 위성 22%
- 지상파 직접수신 채널을 이용하는 IPTV 셋톱박스 포함 시, 지상파 점유율은 68%

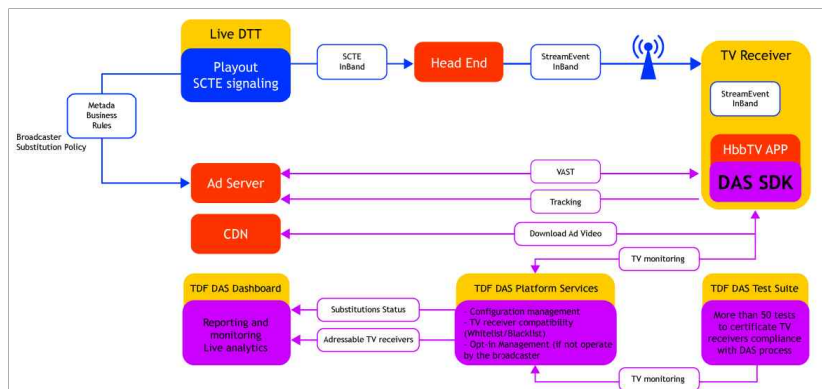


<그림> 프랑스 방송플랫폼 시장점유율

- 무료 지상파 채널 : HD 28개, SD 4개, UHD 3개(파리 등 3개 도시만 테스트 송출 중)
- 2024년 파리 올림픽을 목표로, HbbTV와 함께 UHD채널 등 지상파 플랫폼 혁신과 고도화를 위한 중장기 전략 구체화 중
- HbbTV 역시, 강력한 지상파 플랫폼을 기반으로 서비스가 활성화되어 있었고, 최근에는 수익모델로 대체/타겟 광고가 가능한 Addressable 광고플랫폼 개발 중

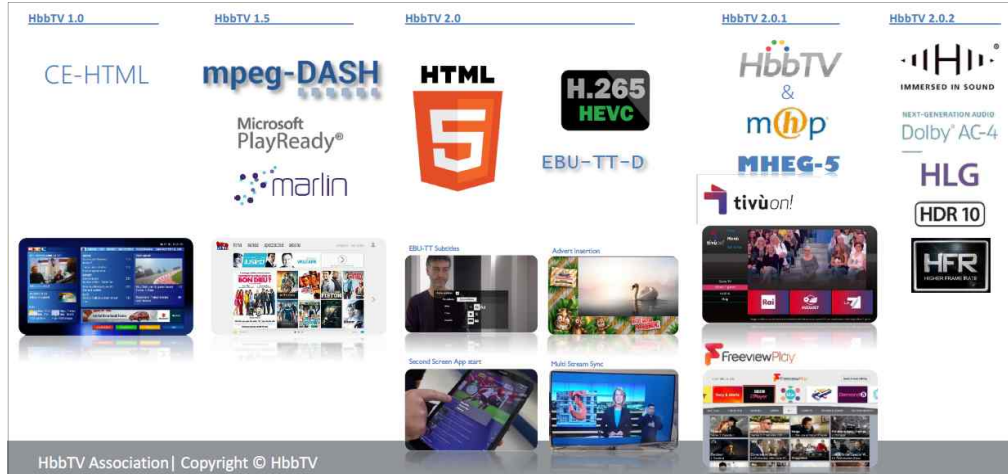


<그림> 프랑스 HbbTV플랫폼 대체광고 및 타겟광고 구현도



<그림> 프랑스 TDF HbbTV의 방송과 Adtech 시스템 구성도

- 또한, 현 HbbTV 의장인 Vincent Grivet TDF 부사장은 현재까지의 HbbTV의 각 버전별 스펙 특징과 함께 타겟광고, 신규 OTT 기술, voice control 등 향후 HbbTV의 발전과제를 제시했음



<그림> HbbTV 버전별 주요 스펙 특징

What's next ?	
<div>Engaged</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Targeted Advertisement • ADB = application discovery over broadband
	<ul style="list-style-type: none"> • New OTT technology integration (eg ; AV1, ..) • B2C features (eg ; voice control) • B2B features (eg ; TA) •
Possible - TBC	

<그림> HbbTV 향후 발전과제들

1.2 독일 지상파방송과 HbbTV 동향 (독일 ARD 미팅)

※ ARD : 독일 대표 공영방송사

1.2.1 ARD 미팅 참석자

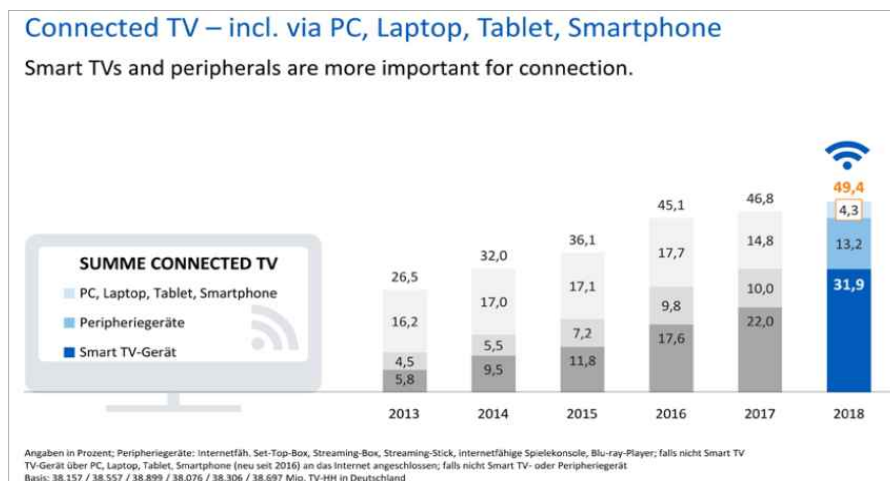
- Uwe Barann : Leiter(단장), ARD Play-Out-Center
- Dirk Ludemann : Leiter(단장), ARD Digital
- Remo Vogel : 프로젝트 엔지니어
- Sabine Wahrman : 인터랙티브/iTV 매니저 외 1인



<그림> 독일 ARD 발표 및 미팅

1.2.2 독일 미디어 시장과 HbbTV 관련 현황

- HbbTV 서비스 기반이 되는 Connected TV 수신기의 보급 확대에 따라 ARD도 다양한 HbbTV 서비스 개발을 추진하고 있었음



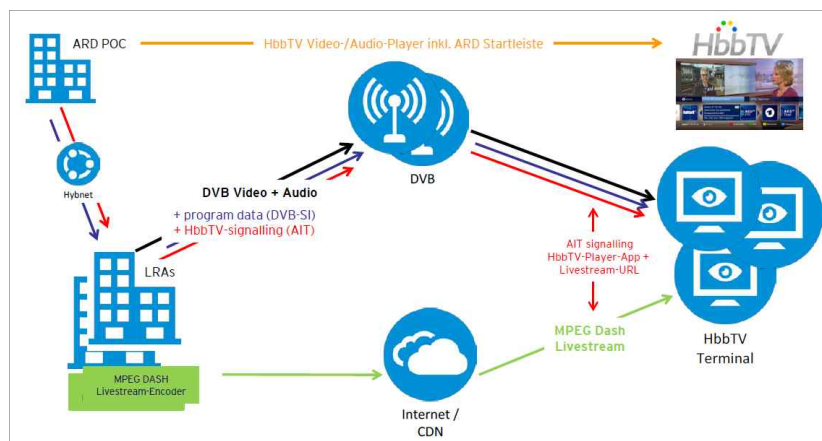
<그림> 독일 Connected TV(스마트TV, PC, 랩탑, 태블릿, 스마트폰) 현황

- ARD는 약 40개의 HbbTV 앱을 지상파와 위성방송, 케이블 플랫폼을 통해서 120개의 방송프로그램에 걸쳐서 제공하고 있었음



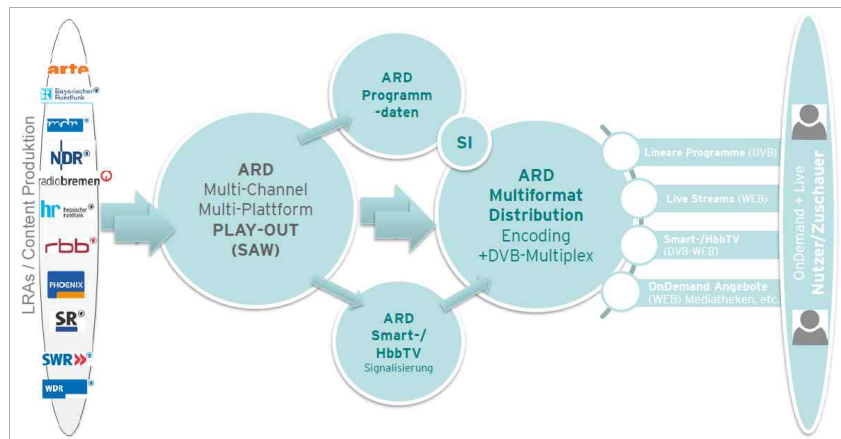
<그림> 독일 ARD의 HbbTV App 서비스 제공 및 송출 현황

- 수신기에서 TV채널과 오디오채널을 스트리밍 방식의 추가 채널로 제공하는 ILS (Internet Link Service)를 통해서 한정된 채널의 한계를 가지는 지상파 플랫폼을 보완하는 하이브리드형 TV채널과 오디오채널 서비스를 제공하고 있었음. 대표적으로, rbb Berlin과 WDR Koln, hr, BR Fernsehen Sud, ARD-alpha의 5개 TV채널이 MPEG DASH 압축 기술을 통해 라이브 스트리밍 TV채널로 제공



<그림> ILS 스트리밍 TV채널 및 오디오채널 서비스 구현도

- 또한, ARD는 지상파와 위성방송 다채널 송출을 넘어서, HbbTV 서비스와 IP기반 VOD 스트리밍을 포함하는 종합적인 송출플랫폼으로의 진화를 추진하고 있었음



<그림> ARD 송출 플랫폼의 진화방향

- 인상적이었던 부분은 독일 한 개 국가 차원이 아니라 유럽연합 차원의 연구프로젝트를 진행하는 것으로, 대표적으로 HbbTV에서 인터랙티브 360도 비디오를 제공하는 “Hyber360”였음
- EU의 거대 시장 통합 후, 각 미디어 사업자들의 연구개발도 개별 국가 단위의 R&D 리소스가 아니라, EU 전체의 R&D 리소스를 활용한 연구가 진행되고 있는 거 같았음



<그림> 범유럽 연구 프로젝트 HYBER360 (WWW.HYPER360.EU)

1.3 이탈리아 지상파방송과 HbbTV 동향 (이탈리아 Mediaset 미팅)

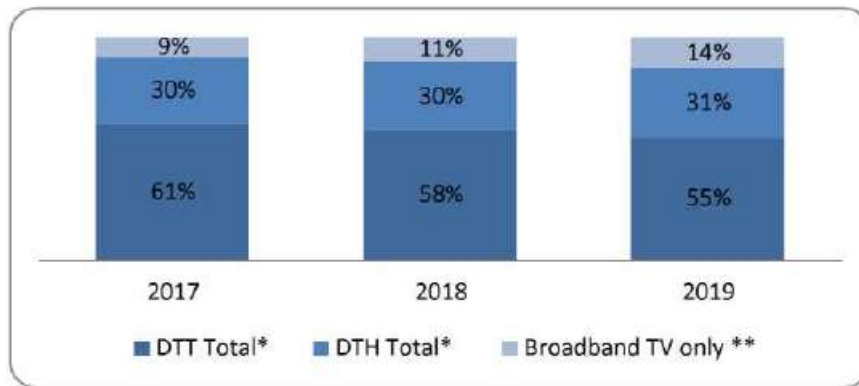
※ Mediaset : 이탈리아 최대 상업방송사 및 미디어 기업

1.3.1 Mediaset 미팅 참석자

- Angelo Pettazzi : Strategic Marketing Manager, Mediaset Group and Co-Chair of DVB CMTA, DVB
- Xavier Redon : product Manager, ellnex Telecom 외 1인

1.3.2 이탈리아 미디어 시장과 HbbTV 관련 현황

- 이탈리아 역시, 강력한 무료 HD/SD 다채널로 지상파 플랫폼이 55%의 점유율 차지 : 지상파(DTT¹⁾) 55%, 위성/케이블(DTH) 31%, IPTV(Broadband TV only) 14%



Source: © 2017 ITMedia Consulting

<그림> 이탈리아 방송플랫폼별 시장점유율

- 이탈리아 무료 지상파 채널 : HD 12개, SD 87개(국영 MUX 경우만, 민영 MUX 제외)
 - 유료 채널 포함 시, 지상파 채널 : HD 15개, SD 108개

Channels on DTT	SD CHs	HD CHs	UHD CHs
FTA	87	12	-
Pay	21	3	-

<그림> 이탈리아 지상파 채널 수

1) DTT : Digital Terrestrial Television, DTH : Direct To Home

- 이탈리아는 HbbTV의 수익모델로 광고방송 위에 오버레이 형태의 “ADD+Over”와 방송 프로그램 내에서 L자형 공간을 할당해 광고를 제공하는 “ADD+Inside”등 다양한 타겟 광고의 Addressable 광고를 추진하고 있었음



ADD+Over



ADD+Inside

<그림> “ADD+Over”와 “ADD+Inside” Addressable 광고

1.4 KBS 발표 및 상호협력 논의

1.4.1 KBS 발표내용

- 한국의 지상파 UHD와 양방향서비스 소개
- UHD 추진현황 및 방송프로그램 정책 소개
- 한국 지상파 UHD 플랫폼서비스‘티비바(Tiviva)’ 소개
- 지상파 양방향서비스 IBB 표준 및 서비스 소개
- 지상파 UHD 모바일 플랫폼 소개

1.4.2 상호 협력관계 논의

- 한국의 미방포럼(FMBF) 및 IBB와 협력논의
- 양방향 서비스 협력, 상호 기술교류 등

2 2018 HbbTV 심포지엄 주요 내용

2.1 주요발표 구성 및 내용

2.1.1 심포지엄 구성

- 발표세션 : HbbTV전략방향, 각국 서비스동향, 수익모델, 서비스 애플리케이션 소개 등
- 패널토의 : 주어진 세션의 발표완료 후 패널토의 및 질의
- 전시 : 신규 HbbTV 서비스 위주로 소규모 전시회 시연



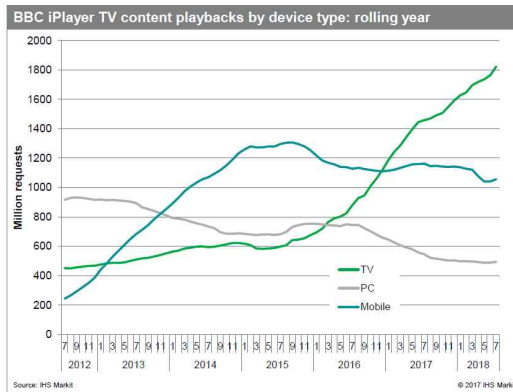
<그림> HbbTV 심포지엄 및 관련 전시

2.1.2 주요 발표주제

- Day 1 (11/14)
 - 유럽과 글로벌 TV 시장 현황과 국가별 HbbTV 서비스 현황
 - HbbTV를 통한 가치 증대 : 핵심 성공 스토리들
 - 소비자 관심 제고 : 사용자 경험 개선
 - 광고가치 제고 : 비즈니스와 기술 패널토의 등
- Day 2 (11/15)
 - HbbTV를 통한 TV 비즈니스 제고
 - HbbTV를 통한 글로벌 방송시장 경쟁 대응과 HbbTV 혁신을 통한 성장
 - 유료방송 플랫폼 오퍼레이터를 위한 HbbTV의 가치 등

2.2 심포지엄 상세내용

2.2.1 PC와 모바일의 콘텐츠 소비증가는 오히려, TV 콘텐츠 소비를 견인하는 역할



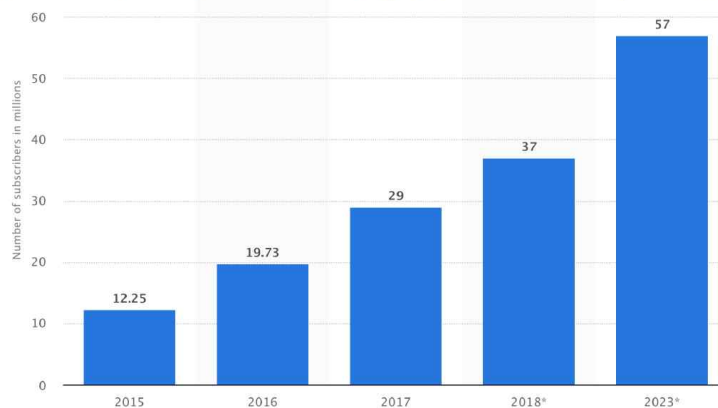
- PC and mobile are gateways to increased TV screen* on-demand viewing.
- Consumers use mobile devices to try new services, transferring viewing to the TV screen for intensive consumption.
- Out-of-home usage does not compete with TV, but a new audience opportunity.

*TV screen viewing by smart TV, streaming box or games console.

<그림> BBC iPlayer의 디바이스별 TV콘텐츠 소비

2.2.2 OTT 대두에 따른 HbbTV의 대응전략 본격화

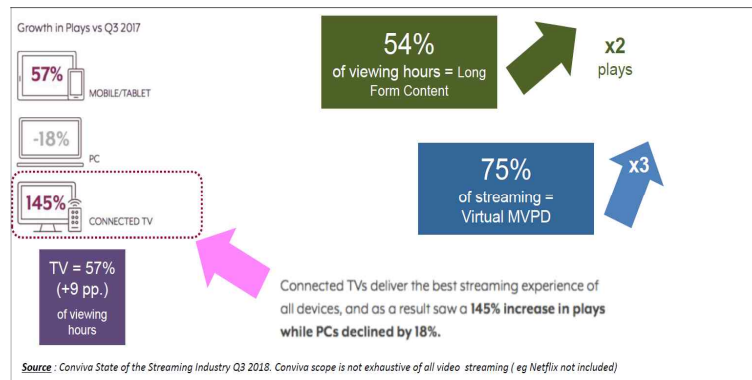
Number of Netflix Subscribers in Europe from 2015 to 2021 (in Millions)



<그림> 유럽 미디어시장 넷플릭스 가입자 추이 및 예상

- 유튜브와 넷플릭스 등 OTT의 급속한 성장이 오히려, 기득권에 안주하던 지상파플랫폼 및 방송 사업자들을 강력히 자극한 것으로 추정됨
- 이번 2018년 제7차 HbbTV 심포지엄은 지상파 플랫폼 관련 모든 사업자들이 2018년에 신임 의장으로 취임한 Vincent Grivet 의장의 공격적 전략 방향에 강력히 호응하는 분위기였음
- Vincent 의장은 OTT의 급속한 성장 속에서 오히려, Connected TV를 통한 OTT/스트리밍 콘텐츠 소비가 대폭 증가했음을 강조하며 TV플랫폼이 미디어 플랫폼의 핵심임을 다시 강조
- 스트리밍 콘텐츠 소비는 PC가 18% 감소한 반면, Connected TV는 145% 증가
- TV를 통한 시청시간은 57%를 차지
- 클립 콘텐츠가 아닌 Long Form 콘텐츠 소비시간이 54% 차지 (2배 증가)

- 스트리밍의 75%가 다채널/콘텐츠사업자(MVPD : Multichannel Video Program Distributor)의 스트리밍 (3배 증가)



<그림> TV 플랫폼에서 오히려 증가하고 있는 스트리밍과 OTT 콘텐츠 소비

- Gtrivet 의장은 방송사업자들이 패배의식을 버려야 한다(“Broadcasters are not the “born-losers” of the change of paradigms”)고 발언함. 지상파 플랫폼 사업자들의 전략은 OTT를 배제/적대하는 것이 아니라, OTT를 끌어안는(embracing) 것임을 강조

- Broadcast(ers) are not the “born-losers” of this change of paradigms
- They (just) have to make the turn and adapt
- embracing and (re) appropriating for themselves the OTT/digital paradigms
- Not to replace their traditional broadcast proposal , to complement and enrich it

These challenges can be met with HbbTV

<그림> OTT에 대한 HbbTV의 대응전략 방향

- 전략방향에 발 맞춰, 그는 소비자의 풍부한 TV경험과 개방형 표준, TV수상기/셋톱박스, 방송사업자 기반/친화적, 새로운 수익 가능성 Addressable 광고, 광범위한 도달이라는 6가지 전략 실행미션을 열거하고, HbbTV 진영이 각 미션들을 강력히 추진할 것이라고 발표

The mission of HbbTV

- Enriched TV experience for consumers
- Open-standard
- TV sets & STBs
- Broadcast-rooted , Broadcaster friendly
- New monetization possibilities ; addressability
- Massive reach

<그림> HbbTV의 주요 전략 실행미션

2.2.3 타겟/대체 광고의 디지털광고 생태계 본격 접목과 구글의 HbbTV 진영 합류

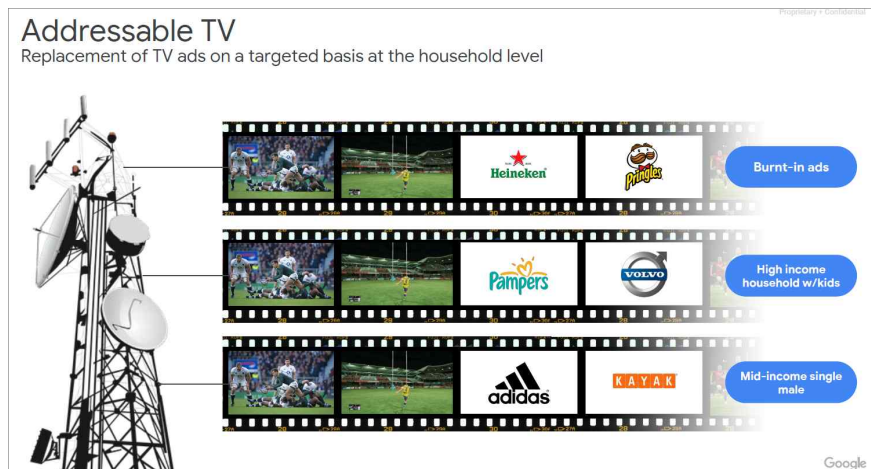
※ HbbTV 진영은 타겟광고, 대체광고를 통칭해서 Addressable AD라고 표현

- Grivet 의장이 구글의 HbbTV 회원사 가입을 공지하고 구글이 HbbTV 진영에 본격적으로 합류하였음



<그림> 구글의 HbbTV 공식 회원사 가입 공지

- 구글은 OTT/스트리밍 채널과 지상파 채널 상의 광고들을 타겟 세그먼트에 대한 대체 광고로 변환하는 기술을 선보이며, HbbTV 진영이 중점 수익모델로 삼고 있는 Addressable 광고모델에 자신들의 광고플랫폼 접목을 시도하고 있었음



<그림> 구글의 Addressable 광고를 통한 타겟광고 구현

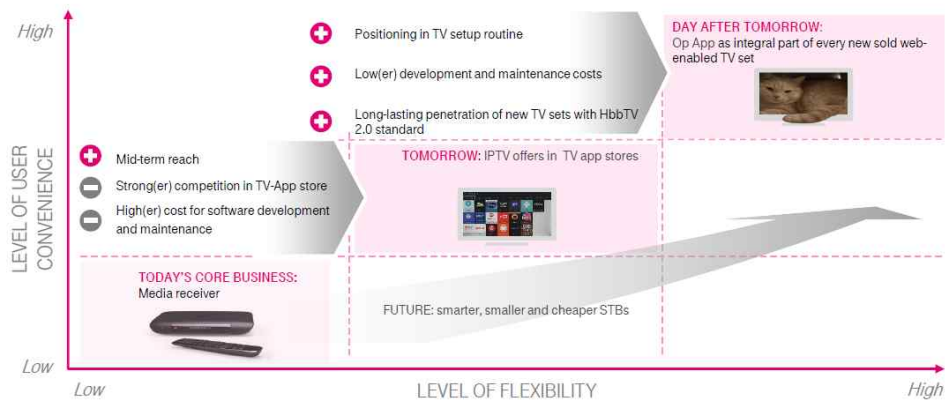
2.2.4 유료방송 플랫폼 장악을 위한 지속적 시도 : Operator Application (OpApp)

- 지상파 플랫폼 기반에서 출발한 HbbTV 진영이 HbbTV의 유료방송 플랫폼으로의 확장을 위해, 유료방송 셋톱박스나 스마트TV에 내장할 있고 유료방송 사업자들이 필요로 하는 가입자 관리와 결제/정산 기능 등을 지원하는 Operator Application (OpApp)을 개발해서 유료방송 사업자들을 끌어들이기 위해 계속 시도하고 있었음
- 특히, 유료방송 사업자들에게 고객 측면의 매력적인 장점들을 강조하고 있었음



<그림> 고객 측면의 HbbTV OpApp의 장점들

- 또한, IPTV사업자들을 끌어들이기 위해 IPTV사업자에 대한 안정적인 중장기적 솔루션으로 OpApp이 준비되고 있다는 점을 강조했다



<그림> OpApp의 장기적 솔루션 로드맵

2.2.5 지상파 위기로 오히려 결집하는 지상파/방송사 진영 : 지상파 연합 OTT 개시

- 지상파/방송 사업자들끼리 연합하는 경우가 별로 없었고 단독 플레이가 주류를 이루었던 과거와 달리, 유튜브, 넷플릭스 등 글로벌 OTT사업자들의 공격적 행보에 맞서서 “콘텐츠 파워 극대화 → 극대화된 콘텐츠 파워를 플랫폼/서비스로 전이 → 플랫폼/서비스 시장 공략”을 위해 지상파/방송 사업자들이 연합하는 콘텐츠 연합 전략에 HbbTV 진영이 적극 공감/추진하는 분위기였음
- 프랑스의 경우, 2018년 6월 지상파방송사 FT(France Television), TF1그룹, M6그룹이 연합해서 한국 “pooq”과 유사한, 지상파 연합 OTT서비스 “salto”의 런칭을 선언했고 EU시장 규제기관의 승인이 진행 중이었으며, 타 방송사들의 추가 참여도 기대하고 있었음
- 스페인의 경우도 방송사 RTVE, Astresmedia, Mediaset Espana가 연합, 방송사 연합 OTT서비스 “LOVEStv”를 런칭했음



<그림> 스페인의 방송사 연합 OTT서비스 “LOVEStv”

- HbbTV 진영은 2018년 유럽 TV미디어를 변화시킨 핵심 서비스로 “LOVEStv”와 “salto”를 언급하고, HbbTV 플랫폼이 이들 지상파 연합 OTT를 강력 지원할 것임을 천명



HbbTV provides the technology foundation of these platforms

<그림> 유럽의 TV를 변화시킨 핵심 동인의 HbbTV 서비스

- 자신들보다 앞서 콘텐츠 연합 OTT를 실행한 한국 “pooq”에 대한 관심이 매우 높았음

2.2.6 개인정보보호법 GDPR(General Data Protection Regulation)과 ePrivacy 우려

- Addressable 광고는 근원적으로 개인정보들이 빅데이터 기반으로 분석되어야 타겟 정확도가 높아지기 때문에, GDPR과 같은 개인정보보호법 강화는 장애가 될 수 있음. GDPR은 개인정보 분석 빅데이터 기술의 강력한 경쟁우위로 유럽 인터넷시장을 장악하고 개인정보 유출/부정사용, 여론조작 등의 문제를 지속적으로 야기하고 있는 페이스북과 구글 등 미국 인터넷기업들을 타겟으로 한다는 의견도 있으나, HbbTV 심포지엄에서는 Addressable 광고가 GDPR로 인한 규제강화의 유탄을 맞을 수 있다는 우려가 다수 있었음

2.2.7 불확실성이 존재하는 HbbTV TV수상기 시장 : 삼성전자 변수와 중국의 약진

- TV수상기 진영에서 LG전자는 HbbTV 진영에 적극 협조하는 분위기였으나 삼성전자의 경우, HbbTV 표준을 자사 스마트TV에 탑재하는 데 매우 소극적 분위기로 알려짐. HbbTV 심포지엄에서도 삼성전자 관련자들의 모습은 눈에 띄지 않았음
- 중국의 거대 TV제조사 Skyworth가 이번 HbbTV심포지엄에서 신규 공식 회원사로 데뷔했음. 기존 회원사인 중국 Hisense도 활발한 영업활동을 벌이고 있었음. 이에 따라, 중국 TV제조사가 HbbTV 진영 내에서 약진할 가능성이 우려되었음.

3 총평

- 막강한 무료 HD/SD 다채널을 통해서 유럽 미디어 시장에서 안정적인 지상파 플랫폼 시장점유율을 확보한 유럽 지상파방송사들은, 지상파플랫폼에 기반한 TV 양방향플랫폼 HbbTV를 통한 TV 윈도우 장악에 노력하고 있었음
- 안정적 지상파 플랫폼 시장점유율은 지상파 사업자들을 기득권에 안주시키며 혁신동력을 약화시키는 원인으로 작용하며 모바일/OTT에 대한 대응력 상실의 원인이 된 것으로 추정됨. 이 틈새를 비집고 유튜브, 넷플릭스 등 글로벌 OTT들이 미디어 소비행태 변화를 바탕으로 유럽시장에 공격적으로 진입하며 시장을 확대 중이었음
- 그러나, 유튜브와 넷플릭스 등 OTT의 급속한 성장은 오히려, 기득권에 안주하던 지상파 사업자들을 강력히 자극해서 HbbTV진영은 전열을 정비하고 TV 플랫폼에서의 결속과 반격을 모색 중이었음. 심지어, 개별 방송사가 독자적으로 각각 추진하던 OTT 서비스들을 포기하고 한국의 “pooq”과 유사한 지상파 연합 OTT 서비스를 프랑스는 “Salto”, 스페인은 “LOVEtv”브랜드로 추진/런칭했고, HbbTV 진영은 이들 서비스들에 대한 강력한 기술적/비즈니스적 지원을 공표했음
- 또한, 수익모델 안착이 부진했던 HbbTV의 Addressable 광고를 성공시키기 위해, 그동안 광고시장에서의 경쟁자로 간주했던 글로벌 디지털광고 강자 구글을 과감히 HbbTV 진영에 합류시킴으로써, HbbTV Addressable 광고 활성화의 전기를 마련한 것으로 평가됨. 구글TV 실패와 안드로이드TV의 부진 등 모바일/PC 시장과 달리 TV플랫폼 시장 진입에 계속 실패하고 있는 구글이, 디지털광고를 통해 TV플랫폼 시장에 진입할 위험성이 존재함에도 불구하고, HbbTV 진영은 TV플랫폼 강화를 위한 적과의 동침도 마다하지 않는 공격적 전략을 채택했음
- 따라서, 한국이 보유한 유일한 글로벌 미디어 플랫폼인 지상파 디지털방송 플랫폼의 경쟁력을 복구하고 강화할 미디어 산업 전략의 대대적 수술과 변화가 요구되고 있음. 지상파 디지털방송 플랫폼 ATSC3.0을 한국이 선도적으로 주도하는 상황에서, ATSC3.0의 경쟁력을 원상복구하고 강화시킬 수 있는 다채널방송, OTT서비스, 홈포털 등의 대대적 도입에 대한 국가 전략/정책이 시행되지 않으면, 그나마 한국이 유일하게 보유한 글로벌 미디어 플랫폼마저도 상실할 위기에 직면해 있음
- 유튜브, 넷플릭스 등 글로벌 OTT 사업자들의 공세에 대항하기 위해 유럽 방송사업자들이 HbbTV를 기반으로 한 TV플랫폼 중심의 대응전략을 추진하는 상황에 맞추어, 한국도 ATSC3.0 지상파 디지털방송 플랫폼이 이러한 글로벌 미디어 시장/산업 방향에 신속히 동참할 수 있도록 해야 함. 이를 위해 지상파 다채널방송 허용, IBB 기반

OTT/홈포털 플랫폼 고도화, 타겟/대체 디지털광고 도입 등이 신속히 추진되어야 함. 그렇지 않을 경우, 대외적으로는 한국이 유일하게 보유한 글로벌 미디어 플랫폼인 지상파 디지털방송의 산업경쟁력 상실, 대내적으로는 공공 미디어 플랫폼 붕괴라는 심각한 국가적/국민적 피해가 불가피한 상황임.

Part 2. 세컨드 스크린 서비스 개발 및 검증

1 적용 범위

본 문서는 지상파 IBB 기반 세컨드 스크린 서비스에 대한 시나리오 기획 및 실제 구현 사례를 기술하였으며 이를 바탕으로 향후 서비스 활성화를 위해 필요한 사항을 정리하였다.

2 인용 표준

- [1] 양현구, 류영선, 임영권, 황성희: “차세대 미주 방송 표준(ATSC 3.0)의 서비스 및 전송 기술”, 방송과 미디어, 제20권4호, 2015년 10월
- [2] 이동관: “지상파 UHD ESG 및 IBB 표준 기술”, TTA Journal, Vol.167, 2016.09-10
- [3] TTA: “지상파 UHDTV 방송 송수신 정합 (TTAK.KO-07.0127)”, 2016.06.24
- [4] TTA: “지상파 IBB 서비스 (TTAK.KO-07.0128)”, 2016.06.24.
- [5] ATSC: “ATSC Standard: Companion Device (A/338)”, 2017.04.17
- [6] ETSI: “Hybrid Broadcast Broadband TV”, ETSI TS 102 796 v1.3.1, 2015.10
- [7] OIPF: “OIPF Release 2 Specification Volume 5 – Declarative Application Environment V2.0”, 2014.01.24
- [8] 한국방송광고진흥공사: “2017 소비자행태조사 보고서”, 2017.12

3 용어 정의

3.1 ATSC (Advanced Television System Committee)

차세대 텔레비전 시스템에 관련된 기술 표준, 권고 사항과 가이드라인 등의 문서화를 위한 협력 및 공동 작업을 목적으로, 미국 내의 전자, 방송 및 산업 관련 기관들이 조직한 위원회.

3.2 DIAL (Discovery And Launch)

세컨드 스크린 디바이스(모바일)에서 퍼스트 스크린 디바이스(TV)를 검색하고 실행시킬 수 있도록 하는 프로토콜.

3.3 HbbTV (Hybrid Broadcast Broadband TV)

기존 방송과 브로드밴드 콘텐츠가 결합된 하이브리드 서비스를 인터넷이 연결된 텔레비전이나 셋탑박스를 통해 제공하기 위해 구성된 범 유럽 표준 컨소시엄.

3.4 IBB 애플리케이션 (IBB Application)

IBB 단말에서 구동되는 애플리케이션으로 웹 애플리케이션으로 구성됨.

3.5 웹소켓 (WebSocket)

브라우저와 웹서버 사이에 더 자유로운 양방향 메시지를 송수신할 수 있게 하는 프로토콜.

4 약어

A-ESG	Advanced Electronic Service Guide
AIT	Application Information Table
AST	Application Signaling Table
ATSC	Advanced Television Systems Committee
DAE	Declarative Application Environment
DASH	Dynamic Adaptive Streaming Over HTTP
DIAL	Discovery And Launch
HbbTV	Hybrid Broadcast Broadband Television
HTML	HyperText Markup Language
IBB	Integrated Broadcast Broadband
MPD	Media Presentation Description
UHD	Ultra High Definition
VOD	Video On Demand

5 세컨드 스크린 서비스 개요

2017년 12월 말부터 수도권에 이어 5대 광역시 및 강원 지역에서도 지상파 UHD 방송을 시청할 수 있게 되었다. 또한 지상파에서는 2018년 2월 평창동계올림픽 및 6월 러시아 월드컵을 UHD로 생중계하여 시청자들에게 보다 실감있는 영상을 제공하였다. 아울러 지상파 3사가 연합하여 선보이는 UHD 부가서비스 티비바(TIVIVA)는 시청자들이 미처 라이브로 보지 못한 경기 영상들도 다시 보기(VOD)를 통해 언제든지 시청할 수 있도록 서비스를 제공하였다. 또한, 방송사들은 지상파 UHD의 개국, 티비바(TIVIVA) 서비스 개시와 함께 시청자들이 보다 더 편리하고 능동적으로 UHD 방송에 참여할 수 있는 세컨드 스크린 기반 서비스를 고려하고 있다.

지상파 UHD에서 말하는 세컨드 스크린 서비스란 모바일/태블릿 등 개인화 기기를 통해 TV와 연동하여 추가적으로 제공 받을 수 있는 방송 서비스를 의미한다. 즉, 방송사 입장에서 가장 중요한 TV는 첫 번째 기기(First device)이고, 모바일/태블릿 기기는 두 번째 기기(Second device)로 간주하여, 세컨드 스크린(디바이스) 서비스라고 지칭하는 것이다. 이와 유사하게 ATSC 3.0 표준에서는 TV를 Primary device, 모바일/태블릿 등을 Companion device로 정의하여, 컴패니언 스크린 서비스라고 부르기도 한다.



(그림 1) 세컨드 스크린 서비스 예시

좀 더 자세히 설명하자면, 스마트폰, 태블릿 등 개인 스마트 디바이스를 세컨드 스크린으로 활용하여 TV를 시청하면서 경기에 대한 스케줄이나 지난 경기 결과 등 개별 시청자가 필요로 하는 정보 등을 제공하는 동시에, 시청자에게 TV와 상호작용을 통한 적극적인 정보 획득의 동기를 부여하기 위해 방송 콘텐츠와 시각적으로 동기화된 정보를 제공하는 것이 가능해 진다. 또한, 모바일의 작은 화면에서 보던 영상을 커다란 TV 디스플레이로 이동하여 볼 수 있고, TV 앱 사용 시 기존 리모컨을 통한 사용자 입력(키보드 입력, 메뉴 이동 등)을 모바일에서 대신 진행할 수 있다.

넓은 의미에서 세컨드 스크린 서비스라 칭할 수 있는 “TV와 모바일 기기 간 연동하여 동작”하는 서비스의 경우 이미 상당수 존재 하고 있다. 대표적으로 YouTube는 DIAL 프로토콜을 사용하여 YouTube 모바일 앱에서 같은 네트워크 망에 존재하는 YouTube TV 앱을 찾아 실행시킬 수 있으며, 모바일 앱에서 재생한 콘텐츠를 그대로 TV에 미러링 하여

볼 수 있다.



(그림 2) Youtube 앱의 미러링 기능

지상파 UHD 방송에서의 세컨드 스크린 서비스도 유사한 컨셉을 가지고 있다. DIAL 프로토콜을 사용하여 모바일 앱에서 TV 앱을 발견하고 난 뒤, TV를 서버로 삼아 WebSocket으로 연결되게 된다. 이후 모바일 앱과 TV 앱 간 서로 통신하여 서비스를 제공하게 된다. 연동 방법에 대한 좀 더 상세한 내용은 TTA 지상파 UHD 방송 부가서비스(IBB) 표준문서를 참고하기 바란다.

이때 앞서 언급한 YouTube 서비스와 다른 점은 TV 앱이 모바일을 통해서 실행될 수 있을 뿐만 아니라, 방송망을 통한 애플리케이션 시그널링을 통해 실행될 수도 있다는 점이다. 이는 기존의 ACAP 기반의 데이터 방송의 AIT기반 앱 시그널링과 유사한 형식으로, 현재 티비바(TIVIVA)의 경우 지상파 UHD 방송을 직접 수신 시 방송망을 통해 AST(Application Signaling Table) 정보를 받아 자동으로 시청자에게 노출되며 이를 통해 사용자가 손쉽게 부가서비스에 접근할 수 있게 된다.

이러한 형태의 방송 서비스가 가능해진 이유는 지상파 UHD 방송 표준이 복미 방송 표준인 ATSC 3.0 표준을 기반으로 만들어졌기 때문이다. ATSC 3.0은 기존의 2.0 표준까지 사용했던 MPEG-2 TS 대신, All-IP 기반의 방송 시스템을 기반으로 하고 있다. 그리고 표준 설계 단계부터 RF 기반의 방송망과 IP 기반의 인터넷 망을 결합하는 서비스가 제공 가능하도록 설계되었다. 또한 부가서비스 플랫폼의 경우 아직까지 논의가 난항 중인 ATSC 3.0의 부가서비스 표준이 아닌, 이미 유럽에서 성공적인 서비스 중인 HbbTV 2.0을 채택하여 WEB 기반의 TV 애플리케이션 및 세컨드 스크린 애플리케이션(모바일 어플

리케이션) 설계 및 구현을 용이하도록 하였다.

본 고에서는 지상파 UHD 방송 표준 기반의 세컨드 스크린 서비스를 통해 어떤 서비스가 구현 가능하고 향후 어떻게 구현될 수 있는지 시범 서비스 사례를 통해 다루어 보도록 하겠다.

6 지상파 UHD 방송 기반 세컨드 스크린 서비스

이번 시범 서비스에서는 UHD 방송을 시청하는 동시에 시청자가 모바일 기기를 통해 적극적으로 프로그램 연관 정보를 획득하고 자연스럽게 참여할 수 있는 새로운 사용자 경험을 제공하는데 목표를 두고 서비스 개발을 진행하였다. 기본적으로 지상파 UHDTV 송수신 정합 및 지상파 IBB 서비스 표준에 따라 TV 앱과 모바일 앱이 동작하도록 설계하였으며, 방송사에서 인터넷 망으로 제공하는 A-ESG(Advanced Electronic Service Guide) 정보를 사용하여 채널 별 프로그램 편성 정보 및 연관 콘텐츠를 획득하도록 설계하였다.

또한 인터넷 망을 통해 실시간으로 TV와 모바일에서 방송을 시청할 수 있도록 서비스 시그널링 서버와 스트리밍 서버를 구성하였다. 모바일 앱의 경우 TV와 연계 기능을 제약 없이 구현할 수 있는 안드로이드 스마트폰을 먼저 구현 하였다. iOS의 경우 HbbTV 2.0 표준에 연동 방법은 정의되어 있지만, iOS의 직접적인 지원이 필요한 부분이 일부 존재하여 이번 시범 서비스 구현에서는 제외하였다.

6.1 서비스 기획

시범 서비스의 주요 기능으로는 모바일을 통한 A-ESG 서비스, 시청 예약 및 알림 서비스, 연관 클립 시청, 실시간 방송 이어보기, TV 리모컨 기능(모바일을 통한 TV 채널 및 볼륨 조절), 시청 이력 통계로 총 6가지를 들 수 있다.

6.1.1 모바일 A-ESG

모바일 앱에서 현재 방송 중인 각 지상파 채널 리스트에 대한 정보를 보여주고 리스트를 클릭할 경우 해당 채널에 대한 상세 정보(프로그램 리스트)를 보여주게 하였다. 사용자가 특정 프로그램을 선택할 경우 프로그램 상세 페이지로 이동하여 프로그램 제목, 줄거리, 연관 콘텐츠 등 메타데이터를 확인 할 수 있도록 구성하였다.

6.1.2 시청 예약/알림 서비스

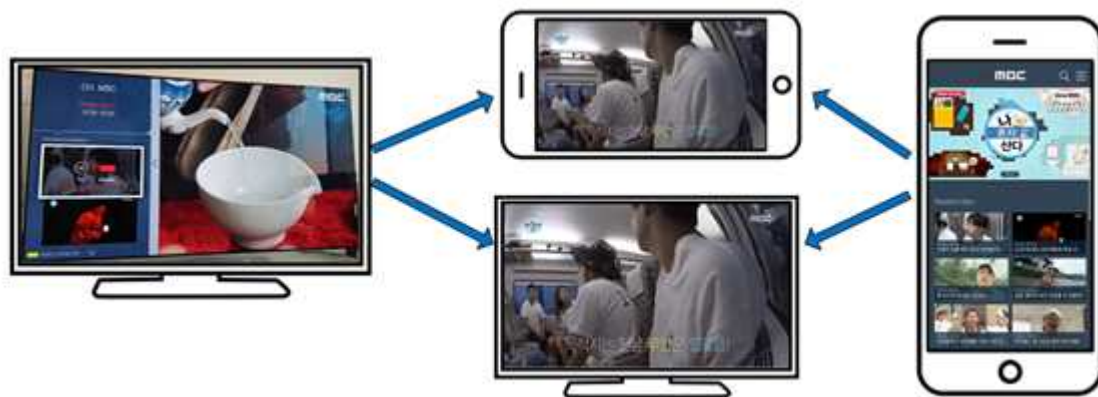
모바일 A-ESG에서 프로그램을 선택 후 시청 예약 버튼을 클릭하여 시청 예약이 가능하며, 예약된 프로그램의 시청 시간이 다가오면, 서버에서 모바일로 PUSH 메시지를 발송하여 사용자가 알림을 받을 수 있도록 구현하였다.



(그림 3) 모바일 A-ESG 서비스 시나리오

6.1.3 연관 클립 시청

모바일 앱 화면에서는 현재 방송 중인 프로그램과 관련된 클립들을 노출하고, TV 앱 화면에서도 연관 클립을 노출하도록 기획하였다. 기본적으로 TV와 모바일 각각에 미디어 플레이어가 탑재되어 있어 독립적으로 클립을 시청할 수 있으며, TV와 모바일이 페어링 (Pairing) 되었을 경우에는 TV에서 보던 클립을 모바일에서 이어보거나 모바일에서 보던 클립을 TV에서 이어보도록 시나리오를 구성하였다.



(그림 4) 연관 클립 시청 시나리오

6.1.4 실시간 방송 이어보기

TV는 방송망 혹은 인터넷 망을 통해 실시간 방송을 수신할 수 있으나, 모바일에서는 현재까지 UHD 방송망을 수신할 수 있는 상용화된 단말이 없어서 인터넷 망을 통한 방송 이어보기로 기능을 한정했다. 모바일에서 인터넷 망을 통해 실시간 방송을 보다가 TV에

명령을 전달하여 모바일로 시청하던 실시간 채널을 이어서 볼 수 있도록 기획하였다.



(그림 5) 실시간 방송 이어보기 시나리오

6.1.5 시청 이력 통계

모바일 및 TV에서 시청 중인 프로그램 정보를 서버로 주기적으로 전송하여 채널 및 프로그램에 대한 시청 시간 및 시청 횟수를 저장한다. 이를 바탕으로 시청 시간 및 횟수가 많은 사용자에게는 미션을 달성했다는 업적을 남길 수 있게 하였다. 또한 연관 클립을 본 횟수에 따라 인기 있는 연관 클립을 우선 노출할 수 있도록 구성하였다.

6.1.6 리모컨 기능

모바일 앱과 TV 앱 간 페어링 후 모바일 앱에서 채널 전환 및 볼륨 조절 버튼을 클릭하면 TV 앱에 명령을 보내 TV 앱에서 관련 API를 호출하게 된다. 채널 전환은 Channel, ChannelList 클래스의 method를 사용하고, 볼륨의 경우 LocalSystem의 increaseVolume(), decreaseVolume() method를 사용하였다. 좀 더 자세한 내용은 TTA IBB 표준 문서를 참고하면 된다.

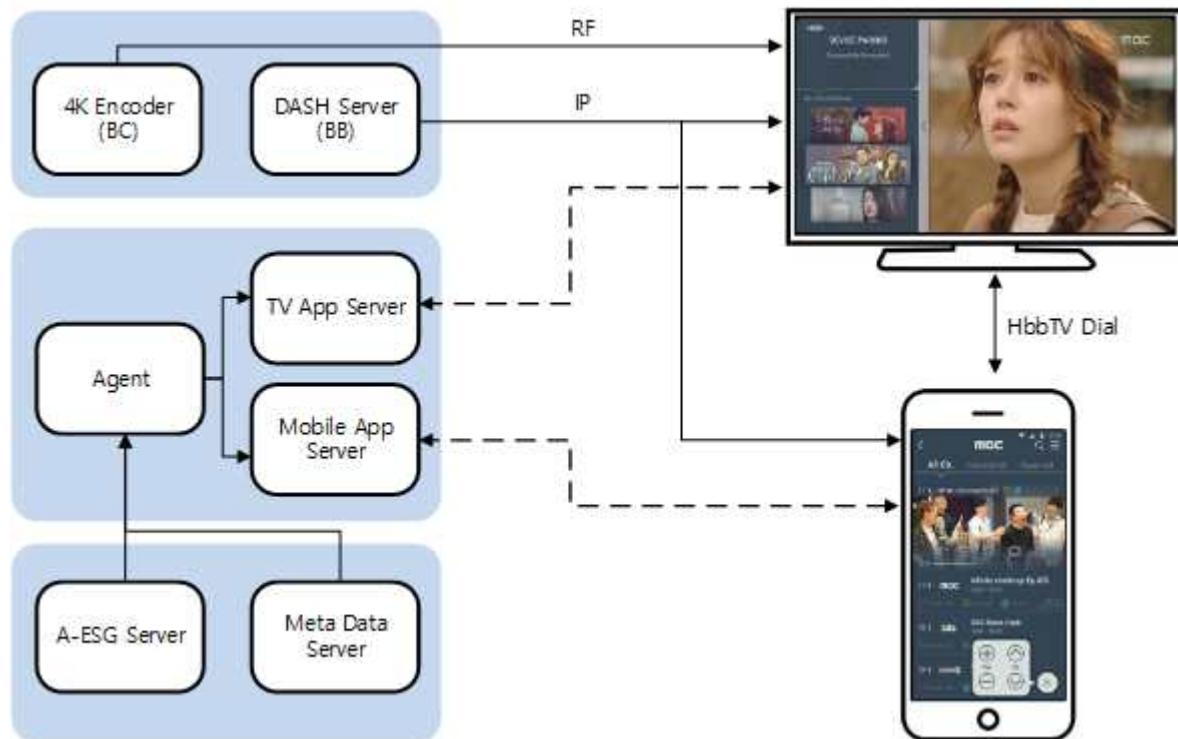
6.2 서비스 구현

대략적인 세컨드 스크린 서비스 시스템 구성도는 [그림 6]와 같다.

시스템의 구성 항목 중 몇 가지만 살펴 본다면, 먼저 Agent는 실제 세컨드 스크린 서비스에서 사용되는 데이터를 관리하고 클라이언트에서 필요한 REST(Representational State Transfer) API를 제공하는 WAS(Web Application Server)로 시청 기기 등록 및 인

증, ESG 데이터 업데이트, 선호채널 관리, 시청 예약 및 알림 관리, 시청 이력 및 접속 로그를 저장하는 핵심 프로그램이다.

Agent는 Tomcat 및 Spring Framework를 사용하여 WAS를 구성하였고 데이터베이스로는 관계형 데이터베이스인 MariaDB와 NoSQL 데이터베이스인 MongoDB를 사용하였다. 시청기기 정보 및 ESG 데이터, 시청 예약 정보 등 대부분의 데이터는 MariaDB에 저장되지만 시청 이력 및 접속 로그의 경우 많은 데이터를 빠르게 처리해야 하기 때문에 MongoDB에 저장되어 관리된다.



(그림 6) 세컨드 스크린 서비스 시스템 구성도

UHD TV에는 지상파 IBB 서비스 표준에 따라 실제 수신기 위에서 동작하는 브라우저 애플리케이션 환경(IBC Web Environment)이 탑재되어 있으며, 주지하다시피 IBB 표준의 TV 애플리케이션은 HTML5 기반의 웹 앱이다. 따라서, 방송망에서 전달하는 AST 안에 TV App Server의 URL을 전달하면 TV의 브라우저 애플리케이션 환경에서 해당 URL에 해당하는 웹페이지를 보여주게 된다.

또한 IBB 표준에서는 TV의 채널 및 볼륨을 컨트롤하거나 WebSocket 정보 등을 조회할 수 있도록 API를 제공하고 있다. 예를 들어 모바일과 통신할 수 있는 WebSocket URL 정보는 MIME 타입이 “application/hbbtvcsmanager”인 임베디드 오브젝트로부터 “getApp2AppLocalBaseURL” API를 호출하여 가져올 수 있다.

모바일 앱은 TV 앱과 마찬가지로 웹 애플리케이션을 불러오는 형태로 개발이 진행되었으나 DIAL 기능 및 미디어 플레이어의 경우 네이티브(Native) 코드를 사용할 필요가 있어 하이브리드 앱 형태로 개발이 되었다. 미디어 플레이어는 DASH(Dynamic adaptive

streaming over HTTP)의 MPD(Media Presentation Description) 정보를 조회하여 영상을 재생한다. 다만 지상파 UHD 방송의 경우 HEVC 비디오 코덱과 MPEG-H 3D 오디오 코덱을 사용하는데 반해 현재 판매중인 모바일 기기에서는 MPEG-H 3D 오디오 디코딩이 아직 지원되지 않아서, 이번 시범서비스에서는 불가피하게 DASH Server에 HEVC 및 AAC로 압축한 영상을 사용하였다.

모바일 앱과 TV 앱 간 통신은 WebSocket을 통해 이루어지지만 어떤 메시지를 주고 받아야 하는지에 대해서는 IBB 표준에서 정의하지 않는다. 즉, 개별 앱 간의 통신을 위한 커백션 연결을 지원하는 것이 IBB 표준의 영역이고, 실제 주고받는 데이터의 종류, 방법 등에 대해서는 관여 하지 않는다. 이번 프로젝트에서는 JSON 형태로 메시지를 주고 받게 구현하였고 주로 모바일에서 메시지를 보내면 TV에서 응답하도록 구성하였다. 구현된 기능으로는 모바일과 TV 간 페어링을 위한 인증번호 요청 및 확인, 연결 해지, 채널 전환 및 볼륨 조절 요청 및 응답, 연관 클립 재생 요청 및 응답 등이 있다.



(그림 7) TIVIVA 앱 화면 - 세컨드 스크린 서비스 연동

6.3 서비스 국내외 전시

지상파 UHD 세컨드 스크린 서비스에 대한 결과물은 2017년 9월 네덜란드 암스테르담에서 열린 IBC 2017에서 전시하였다. 그리고 2017년 11월부터 평창 올림픽이 종료하는 2017년 2월말까지 인천공항 ICT 올림픽 라운지에서 전시하였으며 2018년 4월 NAB 2018 (미국 라스베이거스)에서 전시하였다.

6.4 향후 과제

이번 프로젝트는 지상파 UHD 부가서비스 표준으로 정의된 세컨드스크린 서비스를 실제 구현하고, 기술적 검증을 완료 했다는데 그 의의가 있다. 앞으로 세컨드스크린 서비스가

실제 시청자들에게 제공하기 위해 다음과 같은 사항에 대한 지속적인 연구 개발이 필요하다.

6.4.1 TV-모바일 연계 방안 확대

현재처럼 DIAL 프로토콜을 사용하여 페어링 하는 방식뿐만 아니라, 다양한 형태의 인증 방법 제공을 통한 시청자 편의성 증대가 필요하다. 예를 들어 Relay 서버를 별도 구축하여 동일 네트워크 환경이 아니어도 페어링이 가능하도록 하거나, QR코드나 ACR 기능 활용으로 인증 방식 간소화하는 방법이 필요하다.

6.4.2 모바일 HD 직접 수신(RF)

현재 준비중인 모바일 HD 방송은 RF 튜너와 디코더칩이 스마트폰에 내장되어야 하므로, 앞으로 상당기간 준비기간이 필요할 것이다. 또한 RF 직접 수신이 가능해지는 경우, 스마트폰 플랫폼에서 이를 어떻게 접근할 수 있을지에 대한 논의 또한 필요하다. 예를 들어 안드로이드 플랫폼 내에 API 형태로 제공할 것인지, 제조사별 private API 형태로 제공할 것인지, 플랫폼이 개방되어 있지 않은 iOS 기반 단말의 경우에는 어떻게 할 것인지 등에 대한 별도 논의가 필요하다.

6.4.3 TIVIVA 서비스 연계

향후에 이미 서비스 중인 지상파 방송사 공동 TV 앱인 TIVIVA와의 연동되는 모바일 앱이 상용화 되어 서비스가 활성화 되어야 한다. 아울러 지상파 방송사의 A-ESG 시스템과 연계한 ESG 데이터 수신, 메타데이터 공유 등 방송사 간 시스템 연동이 필요할 것이다.



(그림 8) 서비스 국내외 전시 - IBC 전시(왼쪽), 인천공항 ICT 라운지 전시(오른쪽)

7 결론 및 시사점

한국방송광고진흥공사에서 작성한 2017년 소비자행태조사 보고서에 따르면 전체적으로 모바일 인터넷의 매체 이용 현황은 꾸준히 증가하고 있고 젊은 세대일 수록 지상파 채널 이용시간보다 모바일 인터넷 활용에 더 많은 시간을 사용하고 있다고 한다.

또한 시청자 중에서 45%가 TV를 보면서 스마트폰을 통해 카카오톡 등의 메신저나 포털 검색, SNS 등을 동시에 이용한다고 응답했다. 이러한 시청자의 콘텐츠 소비 행태를 반영하기 위해서는 세컨드 스크린 서비스와 같이 방송을 보면서 모바일을 통해 시청자가 적극적으로 참여할 수 있는 서비스가 더 많이 제공될 필요가 있다.

현재 실험방송 중인 모바일 HD 방송이 시작하게 되면 모바일을 통한 더 많은 부가 서비스들이 가능해지고, UHD 세컨드 스크린 서비스와 연계하는 융합형 서비스가 가능해지게 된다. 지상파 UHD 시대를 맞아 방송망과 인터넷 망을 활용하여, 기기에 상관없이 편리하게 콘텐츠를 소비할 수 있는 다양하고 새로운 시도들이 많이 나오길 기대한다.

Part 3. ATSC 3.0 부가서비스 관련 표준 및 현황

1 적용 범위

본 기술보고서는 북미 디지털 TV 방송 규격 표준화 기구인 ATSC에서 제정한 ATSC 3.0 부가서비스와 관련된 규격을 설명하고 동향을 조사한다. 본 보고서는 ATSC 3.0 부가서비스 관련 표준인 ‘ATSC 3.0 서비스 어나운스먼트(Service Announcement)’, ‘ATSC 3.0 컴패니언 디바이스(Companion Device)’, ‘ATSC 3.0 양방향 콘텐츠(Interactive Content)’를 설명한다. 하지만 본 보고서는 ‘ATSC 3.0’ 표준에 대한 완전한 설명을 제공하지는 않는다. 따라서, 본 보고서에서 기술하지 않는 내용은 ‘ATSC 3.0’ 표준을 준용한다.

2 인용 표준

- [1] [ATSC] “ATSC Candidate Standard Revision: Signaling, Delivery, Synchronization, and Error Protection,” Doc. A/331: 2017, Advanced Television Systems Committee, Updated 13 August 2018.
- [2] [ATSC] “ATSC Standard: Service Announcement,” Doc. A/332:2017, Advanced Television Systems Committee, 6 December 2017.
- [3] [ATSC] “ATSC Candidate Standard: Revision of A/338, Companion Device (A/338), ”S38-024r2, Advanced Television Systems Committee, 2 January 2019. (work in process)
- [4] [ATSC] “ATSC Candidate Standard: Revision of ATSC 3.0 Interactive Content (A/344), ” Doc.S38-029r5, Advanced Television Systems Committee, 17 January 2019. (work in process)
- [5] [OMA] “Service Guide for Mobile Broadcast Services,” Version 1.1, document OMA-TS-BCAST_Service_Guide-V1_1-20131029-A, Open Mobile Alliance, 29 October 2013.
- [6] [ETSI] “Hybrid Broadcast Broadband TV,” Document ETSI TS 102 796 v1.4.1, European Telecommunications Standards Institute, European Broadcasting Union, August 2016.
- [7] [CTA] “CTA Specification: Web Application Video Ecosystem – Web Media API Snapshot 2017”, Doc. CTA-5000, Consumer Technology Association, December 2017.

3 용어 정의

3.1 ATSC 3.0 서비스 어나운스먼트 용어 정의

3.1.1 콘텐츠 프래그먼트(Content fragment)

OMA BCAST 서비스 가이드 모델[5]의 내용 단편과 일치하는 ATSC 프로그램 또는 내용 항목을 설명하는 서비스 어나운스먼트양식에 ATSC 3.0 Service Announcement [2]에 기술된 추가 사항과 제약이 있다.

3.1.2 스케줄 프래그먼트(Schedule fragment)

OMA BCAST 서비스 가이드 모델[5]의 Schedule part에 해당하는 ATSC 서비스 콘텐츠의 방송 일정을 설명하는 서비스 어나운스먼트이며, ATSC 3.0 Service Announcement [2]에 설명된 추가 및 제약 조건 포함한다.

3.1.3 서비스 어나운스먼트(Service Announcement)

ATSC 서비스 및 이용 가능한 콘텐츠에 관한 정보.

3.1.4 서비스 프래그먼트(Service fragment)

OMA BCAST 서비스 가이드 모델[5]의 서비스 파편에 해당하는 ATSC 서비스를 설명하는 서비스 어나운스먼트(ATSC 3.0 Service Announcement [2]에 설명된 추가 및 제약 포함).

3.1.5 서비스 가이드(Service Guide)

서비스 어나운스먼트 표시 기능.

3.2 ATSC 3.0 컴패니언 디바이스 용어 정의

3.2.1 방송 애플리케이션(Broadcaster Application)

자세한 정의는 용어 3.3.3을 참조. 방송 애플리케이션은 프라이머리 디바이스(PD) 아키텍처의 유저 에이전트 구성 요소에서 작동한다.

3.2.2 CD 애플리케이션(CD Application)

프라이머리 디바이스 및 PD에서 작동하는 방송 애플리케이션과 상호 작용하는 컴패니언 디바이스에서 작동하는 소프트웨어 모듈.

3.2.3 CD 런처(CD Launcher)

컴패니언 디바이스에서 작동하는 소프트웨어 애플리케이션 또는 모듈로서 CD 애플리케이션의 설치 및/또는 실행을 담당.

3.2.4 CD Manager(CD Manager)

CD 런처와의 통신을 관리하는 프라이머리 디바이스의 모듈. 검색된 컴패니언 디바이스 목록을 유지하고, PD 기반 방송 애플리케이션이 CD 애플리케이션을 설치, 시작 및 통신을 할 수 있게 한다.

3.2.5 컴패니언 디바이스(Companion Device)

컴패니언 장치는 프라이머리 디바이스와 통신하여 관련 콘텐츠, 보조 콘텐츠 또는 심지어 프라이머리 디바이스에 제공되는 콘텐츠와 동일한 콘텐츠를 제공한다.

3.2.6 프라이머리 디바이스(Primary Device)

프라이머리 수신기로 프라이머리 콘텐츠를 표시하는 데 사용된다. 본 문서에서 프라이머리 디바이스와 PD의 사용은 ATSC 3.0 양방향 콘텐츠[3]의 수신기 및 레퍼런스 수신기 모델 사용과 동일하다.

3.3 ATSC 3.0 양방향 콘텐츠 용어 정의

3.3.1 애플리케이션 컨텍스트 식별자(Application Context Identifier)

애플리케이션 컨텍스트 식별자는 수신기에 의해 연결된 방송 애플리케이션에 제공되는 자원을 결정하는 고유한 URI. 자원은 여러 애플리케이션 컨텍스트 식별자에 연결될 수 있지만 방송 애플리케이션은 단일 애플리케이션 컨텍스트 식별자에만 연결됨. 애플리케이션 컨텍스트 식별자 구문에 대한 세부 사항은 A/331[1]에 명시.

3.3.2 기본 URI(Base URI)

기본 URI는 애플리케이션 컨텍스트 캐시 내의 파일에 액세스하기 위해 방송 애플리케이션이 사용하는 URL의 초기 부분을 지정한다. 기본 URL은 애플리케이션 컨텍스트 캐시 내의 파일의 전체 URL을 얻기 위해 파일의 상대적 URI 경로에 추가되며, 방송 애플리케이션에 대해 정의된 애플리케이션 컨텍스트 식별자를 기반으로 수신기에 의해 고유하게 생성.

3.3.3 방송 애플리케이션(Broadcaster Application)

ATSC 3.0 표준에서 직접 또는 간접적으로 참조되는 HTML5 문서 (출품작 페이지 및 기타 HTML5, CSS, JavaScript, 이미지 및 멀티미디어 자원)로 구성된 파일 모음에 구현된 기능으로, 모두 ATSC 3.0의 방송사가 제공한다. 방송 애플리케이션은 대화식 서비스를 제공하는 광범위한 웹 애플리케이션의 클라이언트측 기능을 의미한다. 방송사가 고객측 문서 및 코드만 전송하기 때문에 구분된다. 이 광범위한 웹 애플리케이션의 서버측면은 ATSC 3.0 수신기에 의해 구현되며 모든 애플리케이션에 대해 표준화된 API를 가지고 있다. 그 방송사는 어떤 서버측 응용코드도 공급할 수 없고, 방송국은 브로드밴드를 통한 방송 애플리케이션과 함께 작동하는 웹 기반 문서와 코드를 제공하여 방송 애플리케이션을 진정한 웹 애플리케이션으로 만들 수 있다. 방송 애플리케이션을 구성하는 파일 모음은 표준 방식으로 웹을 통해 전달되거나 ROUTE 프로토콜을 통해 패키지로 브로드캐스트될 수 있다.

3.3.4 엔트리 페이지(Entry Page)

먼저 유저 에이전트에 로드해야 하는 애플리케이션 신호에 의해 참조되는 초기 HTML5 문서. 엔트리 페이지는 엔트리 패키지의 파일 중 하나이다.

3.3.5 이벤트 스트림(Event Stream)

이벤트 스트림은 미디어 세그먼트 내에서 정의된 메시지에 포함된 정적, DASH 신호 또는 동적 메시지 시리즈를 의미한다. 이벤트 스트림에 포함된 이벤트는 방송 애플리케이션의 일부에 대해 대화형 액션을 시작할 수 있다.

3.3.6 엔트리 패키지(Entry Package)

엔트리 패키지는 방송 애플리케이션의 기능을 구성하는 하나 이상의 파일을 포함한다. Entry Package에는 Entry 페이지가 포함되며, JavaScript, CSS, 이미지 파일 및 기타 콘텐츠가 추가될 수 있다.

3.3.7 애플리케이션 컨텍스트 캐시(Application Context Cache)

애플리케이션 컨텍스트 캐시는 수신기 웹 서버를 통한 검색을 위해 브로드캐스트의 정보를 수집하는 개념적 스토리지 영역이다. 해당 문서는 애플리케이션 컨텍스트 캐시를 실제 저장소로 구현한 것처럼 언급하지만, 이것은 단지 편의를 위한 것으로, 애플리케이션 컨텍스트 캐시는 각 방송 애플리케이션과 연결된 애플리케이션 컨텍스트 식별자에 해당한다. ROUTE를 통해 전달되는 파일에는 연결할 애플리케이션 컨텍스트 캐시를 결정하는 속성이 포함되어 있다.

3.3.8 수신기(Receiver)

본 문서에서 수신기는 레퍼런스 수신기 모델의 기능을 구현하는 장치.

3.3.9 수신기 웹 서버(Receiver Web Server)

수신기 웹 서버는 사용자 에이전트가 애플리케이션 컨텍스트 캐시에 개념적으로 상주하는 ROUTE를 통해 제공되는 파일에 액세스할 수 있는 수단을 제공하는 수신기의 개념적 구성 요소.

3.3.10 수신기 웹소켓 서버(Receiver WebSocket 서버)

사용자 에이전트가 수신기에 대한 정보에 접근하고 수신기에 의해 제공되는 다양한 기능을 제어할 수 있는 수단.

3.3.11 레퍼런스 수신기 모델(Reference Receiver Model)

이 문서에 지정된 API 및 동작을 실행할 수 있는 개념적인 수신기 장치. 이 문서는 실제 수신기 구현을 알리기 위한 모델의 규범적 특성을 명시한다.

3.3.12 예약(reserved)

향후 표준을 사용하기 위해 따로 예약.

3.3.13 유저 에이전트(User Agent)

수신기가 웹 콘텐츠를 검색하고 렌더링하는 소프트웨어. 유저 에이전트는 HTML5, CSS

및 JavaScript를 해석하고 미디어, 텍스트 및 그래픽을 렌더링하며 사용자 상호 작용 대화상자를 만들 수 있다.

3.3.14 웹 애플리케이션(Web Application)

웹 애플리케이션은 URL을 사용하여 웹을 통해 액세스하는 클라이언트/서버 프로그램. 클라이언트 측 소프트웨어는 사용자 에이전트에 의해 실행된다.

4 약어

4.1 ATSC 3.0 서비스 어나운스먼트 약어

ABNF	Augmented Backus-Naur Form
ATSC	Advanced Television Systems Committee
IANA	Internet Assigned Numbers Authority
OMA	Open Mobile Alliance
OMA BCAST	Open Mobile Alliance Broadcast Mobile Services Enabler Suite
ROUTE	Real-time Object delivery over Unidirectional Transport
SG	Service Guide
SGDD	Service Guide Delivery Descriptor
SGDU	Service Guide Delivery Unit
XML	eXtensible Markup Language

4.2 ATSC 3.0 컴패니언 디바이스 약어

ATSC	Advanced Television Systems Committee
AEA	Advanced Emergency Alert
BA	Broadcaster Application (PD Application)
EAM	Emergency Alert Message
ESG	Electronic Service Guide
CD	ATSC 3.0 Companion Device
HbbTV	Hybrid Broadcast Broadband Television
HTML5	Hyper Text Markup Language 5
HTTP	HyperText Transfer Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
PD	ATSC 3.0 Primary Device
SSDP	Simple Service Discovery Protocol

4.3 ATSC 3.0 양방향 콘텐츠 약어

AEAT	Advanced Emergency Alert Table
AMP	Application Media Player
API	Application Programming Interface
ATSC	Advanced Television Systems Committee
CDN	Content Delivery Network
CSS	Cascading Style Sheets
DASH	Dynamic Adaptive Streaming over HTTP

EME	W3C Encrypted Media Extensions
ESG	Electronic Service Guide
HELD	HTML Entry pages Location Description
HTML5	HyperText Markup Language, Fifth Version
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IPTV	Internet Protocol Television
JSON	JavaScript Object Notation
MPD	Media Presentation Description
MSE	W3C Media Source Extensions
OSN	On Screen message Notification
RMP	Receiver Media Player
ROUTE	Real-Time Object Delivery over Unidirectional Transport
RRM	Reference Receiver Model
SSM	Service Signaling Manager
URL	Uniform Resource Locator
W3C	Worldwide Web Consortium
XML	eXtensible Markup Language

5 ATSC 3.0 서비스 어나운스먼트

이 절은 ATSC 3.0 방송에서 제공되거나 제공 예정된 방송 콘텐츠 및 서비스를 안내하는 데 사용되는 데이터 형식과 전송 방법을 정의한 ‘ATSC 3.0 Service Announcement’[2] 표준을 설명한다.

5.1 개요

ATSC 3.0 서비스는 단방향 일대다 방송(고정 환경 및/또는 모바일 환경)과 브로드밴드 환경에서의 양방향 유니캐스트를 공동으로 활용하여 방송 채널과 브로드밴드통신 채널에 의해 제공된다고 가정한다. 서비스 어나운스먼트 기능을 통해 ATSC 3.0 서비스 제공업체는 자신이 제공하는 ATSC 3.0 서비스를 설명할 수 있고, ATSC 3.0 이용자는 ATSC 3.0 서비스를 검색하고 서비스를 선택할 수 있는 화면상의 서비스 가이드를 가능하게 한다. 서비스 어나운스먼트는 콘텐츠에 대한 설명과 각 프로그램이 방송될 예정일 및 시간에 대한 정보를 제공하며, 캡션(captioning)의 존재 여부, interactive enhancements, 비디오 형식(3D, SD, HD, UD), 오디오 형식(Stereo, 5.1, 몰입형), 캡션 형식(IMSC1 텍스트 또는 이미지), 콘텐츠 등급, 장르, 접근 가능한 오디오 트랙, 대체(alternate) 언어 등 사용자 기본 설정과 콘텐츠 속성을 기반으로 필터링 기능을 제공할 수 있다. ATSC 3.0 서비스 어나운스먼트 표준은 SG(Service Guide) 데이터 모델, SG 데이터의 전송 형식 및 전송 방법으로 구성된다.

5.2 ATSC 3.0 SG Data Model

ATSC 3.0 서비스 및 콘텐츠에 대한 정보를 표현하는 데 사용되는 SG 프래그먼트는 OMA Bcast Service Guide[5] 표준의 데이터 모델을 기반으로 확장된 데이터 모델을 사

용한다. 추가된 데이터 모델 요소는 OMA Bcast 스키마의 PrivateExt 요소 내에 정의되며, 새로운 요소에 대한 XML 스키마 정의는 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 부록 A에 표시된 XML 스키마 파일에서 찾을 수 있다.

ATSC 3.0 SG 프래그먼트는 서비스 프래그먼트(Service Fragment), 스케줄 프래그먼트(Schedule Fragment), 콘텐츠 프래그먼트(Content Fragment)로 구성된다.

5.2.1 Service Fragment

서비스 프래그먼트는 방송 서비스의 채널에 대해 기술한 메타데이터이다.

ATSC 3.0 서비스를 위한 서비스 프래그먼트는 OMA Bcast Service Guide[5]를 준수하며 다음과 같은 변경 및 확장 요소를 포함한다.

- ServiceType의 값은 선형(linear) 서비스와 ATSC 3.0 앱 기반 서비스의 두 가지 ATSC 3.0 서비스 유형을 포함하도록 확장된다.
- Genre의 사용은 ATSC 3.0 Service Announcement [2] 5.2.2.1.2절을 참조한다.
- Name 및 Description은 ATSC 3.0 Service Announcement [2] 5.2.2.1.3절의 확장된 요소로 대체한다.
- 각 지역 별로 할당한 영상물에 대한 등급 정보인 RRT(Rating Region Table)에 따라 정의된 콘텐츠 등급 정보를 나타내는 ContentAdvisoryRatings가 추가되며, 그 값은 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 표 5.3을 참조한다.
- RRT에 해당하지 않는 콘텐츠 등급을 나타내는 OtherRatings은 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 표 5.4를 참조한다.
- OMA PrivateExt에 ATSC 3.0 서비스의 부가 정보를 위한 ATSC3ServiceExtension가 추가되며, ATSC3ServiceExtension의 하위요소로는 Icon, MajorChannelNum, MinorChannelNum, RatingRegionTables가 포함된다. 각 요소의 자세한 설명은 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 표 5.5를 참조한다.
- Icon의 하위요소에는 MIMETYPE, width, height, dataSize가 포함된다. 각 요소의 자세한 설명은 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 표 5.5를 참조한다.

5.2.2 Schedule Fragment

스케줄 프래그먼트에는 ATSC 3.0 서비스의 콘텐츠가 방송되는 시간이 명시되어 있다. 스케줄 프래그먼트는 OMA Bcast Service Guide[5] 규격을 준수하며, 각 요소는 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 표 5.6에 자세히 명시되어 있다.

5.2.3 Content Fragment

콘텐츠 프래그먼트는 서비스의 일부인 콘텐츠나 프로그램에 대한 상세 정보를 포함한다. 스케줄 프래그먼트는 OMA Bcast Service Guide 버전 1.01[5] 규격을 준수하며, ATSC 3.0 서비스를 위해 확장된 요소는 포함하여 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 표 5.7에 자세히 명시되어 있다. 다음의 확장이 적용된다.

- Name 및 Description은 ATSC

3.0 Service Announcement [2] 5.2.2.1.3절의 확장된 요소로 대체한다. • Genre의 사용은 ATSC 3.0 Service Announcement [2] 5.2.2.1.2절을 참조한다. • OMA PrivateExt에 ATSC 3.0 서비스의 콘텐츠를 위한 Components, Capabilities, ContentIcon, Preview가 추가되며, 각 요소의 자세한 설명은 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 표 5.7을 참조한다.

5.3 Description of Code Points

capability_code 값 0x0509는 HEVC 또는 HEVC 확장 가능한 비디오를 지원하는 수신기를 나타내며, 상세 내용은 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 5.3.1절을 참조한다. capability_code 값 0x050A는 HEVC 비디오를 지원하는 수신기를 나타내며, 상세 내용은 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 5.3.2절을 참조한다. capability_code 값 0x0200은 ATSC 규격 A/331이 참조하는 AL-FEC 프로토콜을 지원하는 수신기 능력을 나타내며, 상세 내용은 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 5.3.3절을 참조한다. 수신기는 A/331의 부록[1]에 명시된 리페어 플로우/프로토콜에 전달된 서비스 내용을 획득하기 위해 이 capability_code를 지원해야 한다.

5.4 SG Data Encapsulation

본 문서의 절 5.2에 명시된 서비스 가이드 프래그먼트는 Service Guide Delivery Units(SGDUs)에 캡슐화되며, SGDU는 ATSC 3.0 서비스 가이드 프래그먼트 전달을 위한 컨테이너이다. OMA Bcast Service Guide[5] 규격의 5.4.1절에 명시된 Service Guide Delivery Descriptors(SGDDs)는 프래그먼트 데이터의 범위 및 SGDU 위치 정보를 제공한다. 방송 시스템과 기존 수신기는 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 5.4절에 명시된 제약 조건으로 지원해야 한다.

5.5 SG Delivery

SG 데이터는 방송망과 브로드밴드를 통해서 전달될 수 있다.

SG 데이터가 방송망을 통해 전달되는 경우 SGDU와 SGDD는 하나의 ROUTE [1] 세션(서비스 가이드 어나운스먼트 채널)을 사용하여 제공되며, 단일 LCT 컴포넌트를 제외하고는 OMA Bcast Service Guide [5]의 5.4.2절에 지정된대로 전달되어야 한다. SG 프래그먼트를 SGDU에 배치하고 관련 내용을 나타내는 하나 이상의 SGDD를 구성한다.

SGDU는 SGDD 내의 ServiceGuideDeliveryDescriptor.DescriptorEntry.Transport 요소를 통해 참조된다. SGDU는 AL-FEC 부호화가 사용되지 않는 경우와 사용되는 경우에 따라 다른 체계를 사용하여 전송되어야 한다. 이에 대한 자세한 설명은 ATSC 3.0 Service Announcement [2]의 5.5절을 참조한다.

5.7 표준화 동향

ATSC 3.0 Service Announcement [2]는 ATSC 3.0 S33-2 그룹에서 표준화를 진행하여 2017년 12월 6일 제정 완료된 표준으로, ATSC 3.0 방송에서 제공되거나 제공 예정된 방송 콘텐츠 및 서비스를 안내하는 데 사용되는 데이터 형식과 전송 방법을 정의하고 있다. 최종적으로 제정된 표준에는 2016년 9월 21일에 승인된 잠정 표준(Candidate Standard)의 방송망을 통한 SG Delivery에서 AL-FEC 부호화 여부에 따른 SGDU의 전송 동작이 업데이트되었다.

6 ATSC 3.0 컴패니언 디바이스

이 절에서는 ATSC 3.0 Primary Device (PD)와 ATSC 3.0 Companion Device (CD) 사이의 통신 프로토콜을 지정한 표준 문서 ATSC 3.0 Companion Device에 대해 설명한다. 프라이머리 디바이스는 프라이머리 수신기로 프라이머리 콘텐츠를 표시하는 데 사용된다. 컴패니언 디바이스는 프라이머리 디바이스와 통신하여 관련 콘텐츠, 부가 콘텐츠 또는 프라이머리 디바이스에 제공되는 콘텐츠와 동일한 콘텐츠를 제공한다. 프라이머리 디바이스의 예로는 TV, 셋톱/컨버터 박스 및 ATSC 3.0 서비스를 수신할 수 있는 모바일 장치가 있다. 컴패니언 디바이스의 예로는 노트북, 태블릿 및 스마트폰이 있다. ATSC 3.0 안테나가 내장된 태블릿처럼 프라이머리 콘텐츠를 표시하는 ATSC 3.0 수신 장치를 컴패니언 디바이스로 사용하는 것은 해당 문서의 범위를 벗어난다. 컴패니언 디바이스의 사용에서 텔레비전 관련 콘텐츠에 접근하지만 프라이머리 디바이스와의 연계 또는 통신을 하지 않는 것도 해당 문서의 범위를 벗어난다.

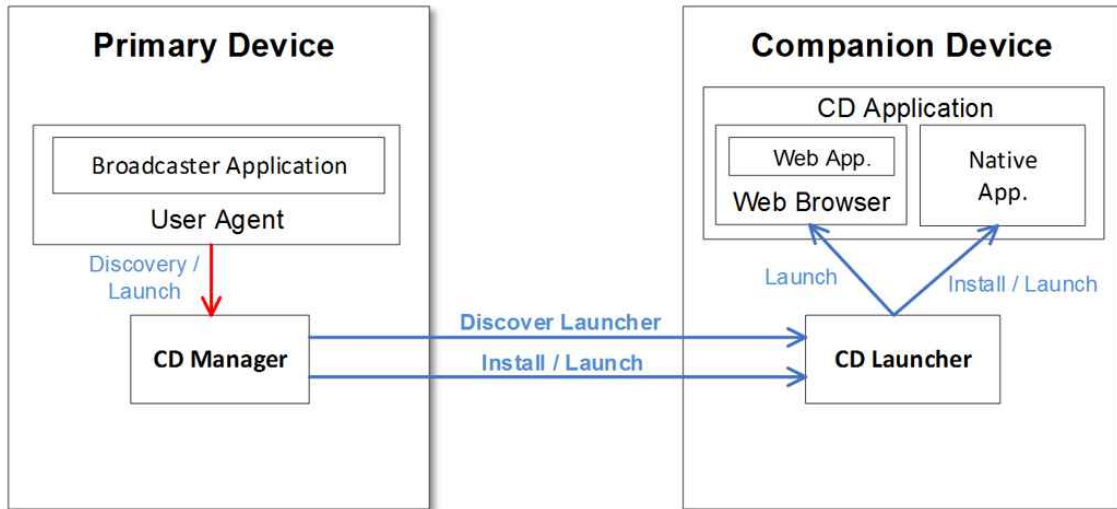
6.1 시스템 아키텍처

아래에 설명된 몇 가지 디바이스 모델은 CD 애플리케이션 시작, PD에서 CD로 애플리케이션 통신 및 PD로의 CD 애플리케이션 통신을 포함한다. HbbTV 14.8절[6]에 기술된 Cross-Origin 요청이 지원된다.

6.2 컴패니언 디바이스 모델

6.2.1 컴패니언 디바이스 애플리케이션 구동

([그림 6-1](#)) 은 CD 애플리케이션 구동을 위한 아키텍처를 보여준다.



(그림 6-1) 컴패니언 디바이스 애플리케이션 구동 아키텍처

아키텍처 구성요소의 역할은 다음과 같다.

- 유저 에이전트(User Agent): 방송 애플리케이션 실행은 HTML5 및 관련 웹 기술 사용으로 구성된다. 브로드캐스터 어플리케이션과 인터랙티브 어플리케이션 환경 모두 A/344[4]에 설명되어 있다.
- CD Manager: PD에 있는 CD Manager는 CD Launcher가 실행 중인 CD를 검색하고 CD Launcher에게 애플리케이션 시작/설치 정보를 전송한다. 방송 애플리케이션은 6.4절에 설명된 프로토콜을 통해 CD Manager를 관리해야 한다.
- CD Launcher: CD에 있는 CD Launcher는 PD의 CD Manager와 통신하고 CD 애플리케이션을 시작 및/또는 설치한다. CD Launcher에 대한 요건은 HbbTV 14.3.2절 [6]에 설명되어 있다.

CD 애플리케이션을 시작하려면 A/338 5.8.2절[3]에 설명된 Launch CD Application API를 사용해야 한다.

CD Manager에서 CD 애플리케이션을 시작하기 위한 프로토콜은 다음과 같다. CD Manager는 CD Launcher의 Application-URL에 HTTP POST 요청을 전송하여 CD 애플리케이션의 시작을 요청한다. CD Launcher의 Application-URL은 6.3 절의 검색을 사용하여 얻는다. HTTP POST 요청의 BODY 데이터에는 실행할 CD 애플리케이션을 나타내는 Launch CD Application API 요청의 parameters 속성 값을 포함해야 한다(A/338 5.8.2절[3] 참조).

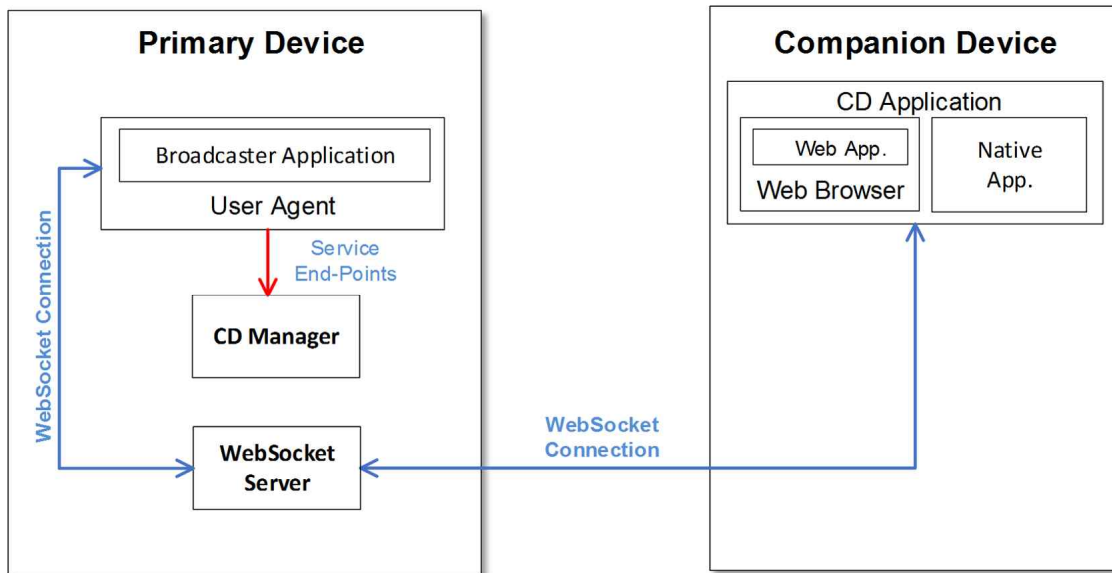
브로드캐스터 애플리케이션이 애플리케이션 대 애플리케이션 통신을 이용하고자 하는 경우, Launch CD 애플리케이션 요청의 매개변수는 WebSocket 서비스의 원격 끝점을 제공해야 한다. 두 연결의 끝점은 includeWsEndpoints 매개변수를 'true'로 설정하여 얻을 수 있다. CD 어플리케이션은 엔드포인트를 사용하여 PD Broadcast Application과 통신할 수 있다.

또한 CD Application이 등록되어 있는 PD에 대해 알림이 발생하면 CD Application이 자

동으로 실행되도록 선택할 수 있다.

6.2.2 애플리케이션 간 통신

(그림 6-2)는 CD와 PD의 애플리케이션 간 통신을 위한 아키텍처를 보여준다.



(그림 6-2) 애플리케이션 간 통신 아키텍처

아키텍처 구성요소의 역할은 다음과 같다.

- CD Manager: 애플리케이션 간 통신을 위한 서비스 끝점을 제공한다. Query Companion Devices API는 서비스 끝점을 얻기 위한 API로, 상세 내용은 A/338 5.8.1절 [3]에 정의되어 있다.
- WebSocket 서버: PD에 상주있는 WebSocket 서버는 PD 애플리케이션과 CD 애플리케이션과의 웹 소켓 연결을 담당한다. WebSocket 프로토콜은 RFC 6455를 따르며, W3C API HTTP/1.1은 RFC 7231에 정의된다. WebSocket 프로토콜은 'ws' 또는 'wss' , 또는 두 가지 URI 체계 모두를 지원해야 한다. PD 애플리케이션과 CD 애플리케이션 사이의 통신은 HbbTV 표준 14.5절 [6]에 설명된 대로 해야 한다("ws:"에 추가하여 "wss:" 체계가 지원되는 것 제외).

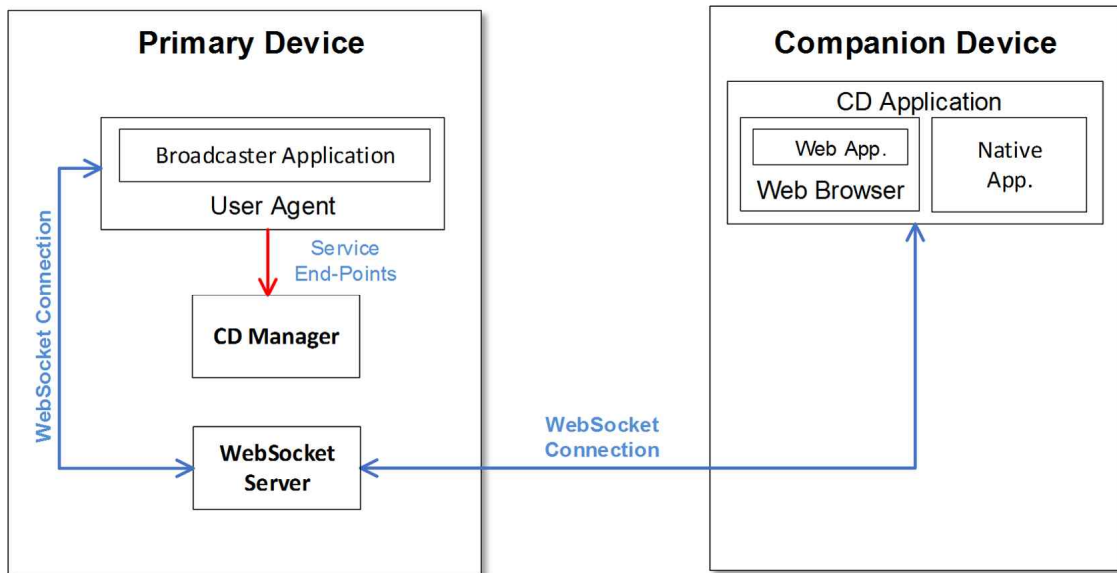
애플리케이션은 동일한 애플리케이션에 "ws:"와 "wss:" 체계를 모두 사용해서는 안된다. PD 애플리케이션에 의해 CD 애플리케이션이 시작된 경우, 서비스 끝점의 위치는 Launch CD Application API parameter의 시작 매개변수 중 하나로 CD 애플리케이션에 제공되어야 한다. 이 끝점은 WebSocket 서버의 원격 끝점이어야 한다.

애플리케이션 대 애플리케이션 간 통신은 PD의 WebSocket 서버를 통해 이루어진다. "wss:"와 "ws:" 방식이 모두 허용되고, PD 애플리케이션과 CD 애플리케이션 모두를 위한 WebSocket의 로컬 및 원격 끝점은 Query Companion Devices API로 제공되고, 원격 WebSocket 끝점은 Launch CD Application API를 통해 CD 애플리케이션으로 제공

된다.

6.2.3 컴패니언 디바이스 애플리케이션과 프라이머리 디바이스 간 통신

(그림 6-3)은 CD 애플리케이션과 PD 간 통신을 위한 아키텍처를 보여준다.



(그림 6-3) 컴패니언 디바이스 애플리케이션과 프라이머리 디바이스 간 통신 아키텍처

아키텍처 구성요소의 역할은 다음과 같다.

- CD Manager: PD에 있는 CD Manager는 CD 애플리케이션의 검색(discovery) 요청에 응답하고 Websocket 서버의 서비스 끝점을 제공한다.
- Websocket 서버: PD에 있는 Websocket 서버는 CD 애플리케이션의 Websocket 연결을 처리하고 PD의 서비스 및 콘텐츠 정보로 응답한다.
- CD 애플리케이션: CD에 위치한 CD 애플리케이션은 Websocket 프로토콜을 통해 PD를 검색하고 PD의 서비스 및 콘텐츠 정보를 획득한다. CD 애플리케이션은 서비스를 제공하는 PD 서버와 통신을 설정할 수 있다. 그러기 위해 CD 애플리케이션은 먼저 PD를 검색해야 하고, 그 과정에서 Websocket 서버의 원격 끝점을 얻어야 한다. CD 애플리케이션은 먼저 Websocket 연결을 설정한 후 이 연결을 통해 Websocket 서버에 요청하여 서비스 및 콘텐츠 정보를 얻을 수 있다. 정보 교환을 위해 CD와 PD 사이에 암호화된 연결이 설정되면 A/360 Security and Service Protection 5.6절에 정의된 방법을 사용한다. PD는 CD 애플리케이션의 요청에 대응하거나 Websocket 연결을 통해 알림을 제공한다.

서비스 끝점에는 HTTP 서비스 끝점과 Websocket 서비스 끝점이 있다. HTTP 서비스 끝점은 Websocket 서비스 끝점을 발견하는 데 사용되고, Websocket 서비스 끝점은 PD와 CD 애플리케이션 사이의 모든 통신을 가능하게 한다. 또한, PD에서 방송 애플리케이션이 실행되고 있는 경우, 애플리케이션 통신이 가능하도록 두 번째 Websocket 서비스 끝점이 제공된다.

CD와 PD 사이의 WebSocket 통신은 A/344[4]에 설명된 대로 JSON-RPC 2.0을 준수한다. 아래 목록과 같이 방송 애플리케이션에 제공되는 API 중 일부는 CD 애플리케이션에 직접 적용할 수 있다.

- Notification Subscribe / Unsubscribe
- Current Service Query and Change Notification
- Service Guide Query and Change Notification
- Advanced Emergency Alert Query and Change Notification
- Receiver Media Playback Query and Change Notification

PD로부터 알림(Notification)을 받으려면 CD는 A/344 9.7.6.1[4]에 명시된 Notification Subscription API를 사용해야 한다.

6.3 discovery 프로토콜

PD 및 CD 응용 프로그램 모두 멀티캐스트 검색 메시지를 보내어 자신의 존재 여부를 검색 또는 광고 하고 ATSC 3.0 PD-CD 서비스 지원할 수 있다.

한 가정에서 홈 네트워크에 둘 이상의 PD가 있는 경우를 고려하여, CD 애플리케이션은 여러 PD로부터 discovery 메시지를 수신 할 수 있다.

discovery를 위해 다음과 같은 방법들이 지원된다.

- CD Application Discovery of PDs
- PD Advertisement Message (Multicast)
- CD Advertisement Message (Multicast)
- PD Search Request Message for discovering CD (Multicast)
- CD Search Response Message (unicast)

6.3.1 CD Application Discovery of PDs

6.3.1.1 개요

CD 애플리케이션이 PD를 발견하는 방법은 HbbTV 14.7절[6]에 설명된대로 수행되며, ATSC 3.0 서비스를 위해 아래에 설명된 바와 같이 추가로 수정된다.

방송 어플리케이션에 의해 CD 어플리케이션이 시작된 상황에서 PD의 서비스 끝점 위치에 관한 정보는 A/338 5.8.2 절[3]에서 설명한 바와 같이 Launch CD Application API의 매개 변수로 전달 될 수 있으나, 6.2.3절에 설명된 CD 애플리케이션과 PD 간 통신을 수행하려면 CD 애플리케이션은 PD의 WebSocket 서버 끝점 위치를 알아야한다. 이 방법은 아래와 같다.

Device Discovery Request:

CD 애플리케이션은 HbbTV 14.7절[6]에 설명된 바와 같이 SSDP 프로토콜과 검색 대

상 헤더(ST)를 사용하여 M-SEARCH를 수행하여 장치 검색을 시작한다.

Discovery Response:

PD는 HTTP/1.1 OK 및 Location 헤더, ST로 응답한다.

Device Description Request:

CD 애플리케이션은 HTTP GET 요청을 사용하여 Location URL에 장치 설명(device description) 파일을 요청한다.

Device Description Response:

PD는 HbbTV 14.7절[6]에 기술된 바와 같이 Application-URL이 포함된 HTTP/1.1 OK 헤더로 응답한다.

Application Information Request:

REST 서비스는 http://xx.xx.xx.xx:yyyy/applications의 애플리케이션 URL에 있으며, HTTP GET 메시지는 PD 서비스 끝점 발견을 위해 다음과 같이 xx.xx.xx.xx 포트 yyyy로 전송된다.

Application Information Response:

<X_ ATSC_WSURL> - PD의 WebSocket 끝점을 나타낸다.

6.2.3절에 명시된 CD 애플리케이션과 PD 간 통신을 위한 WebSocket 서버 끝점 URL은 WebSocket 서버 끝점 URL이 <X_ATSC_App2AppURL> 엘리먼트가 되는 경우를 제외하고 HbbTV[6]의 Application Resource URL이어야 한다.

6.3.2 PD Advertisement Message (Multicast)

ATSC 3.0에서는 PD가 네트워크에 접속하거나 또는 스스로를 알리고 싶을 때, 아래와 같이 SSDP 메시지를 주기적으로 멀티캐스트 할 수 있다. 해당 메시지는 (239.255.255.250:1900)로 보내져야 한다.

```
NOTIFY * HTTP/1.1
HOST: 239.255.255.250:1900
CACHE-CONTROL: max-age = <advertisement validity duration in seconds>
LOCATION: <URL for primary device>
NT: urn:schemas-atsc.org:device:primaryDevice:1.0
NTS: ssdp:alive
SERVER: <Primary device ID/ Version>
USN: uuid:<device uuid>:urn:schemas-atsc.org:device:primaryDevice:1.0
```

6.3.3 CD Advertisement Message (Multicast)

ATSC 3.0에서는 CD가 네트워크에 접속하거나 또는 스스로를 알리고 싶을 때, 아래와 같이 SSDP 메시지를 주기적으로 멀티캐스트 할 수 있다. 해당 메시지는 (239.255.255.250:1900)로 보내져야 한다.

```
NOTIFY * HTTP/1.1
HOST: 239.255.255.250:1900
CACHE-CONTROL: max-age = <advertisement validity duration in seconds>
LOCATION: <URL for primary device>
NT: urn:schemas-atsc.org:device:companionDevice:1.0
NTS: ssdp:alive
SERVER: <Companion device ID/ Version>
USN: uuid:<device uuid>:urn:schemas-atsc.org:device:companionDevice:1.0
```

6.3.4 PD Search Request Message for discovering CD (Multicast)

PD가 네트워크상의 CD를 검색하기 위해 아래와 같이 SSDP 멀티캐스트 M-SEARCH를 이용한다.

```
M-SEARCH * HTTP/1.1
HOST: 239.255.255.250:1900
MAN: "ssdp:discover"
MX: <max response delay in seconds>
ST: urn:schemas-atsc.org:device:companionDevice:1.0
```

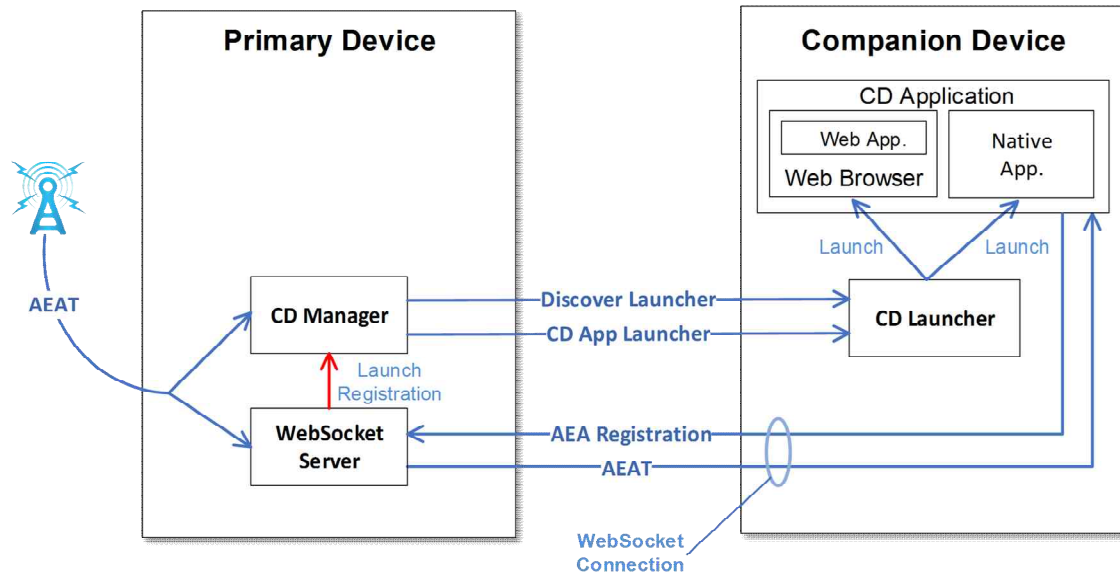
6.3.5 CD Search Response Message (unicast)

CD가 6.3.4절에 기술된 대로 PD로부터 멀티캐스트 검색 메시지를 수신하면, CD는 아래와 같이 유니캐스트 검색 응답으로 응답한다.

```
HTTP/1.1 200 OK
CACHE-CONTROL: max-age = <advertisement validation duration in seconds>
DATE: <when response was generated>
LOCATION: <URL for device/ service description for companion device>
SERVER: <Companion device ID/ Version>
ST: urn:schemas-atsc.org:device:companionDevice:1.0
USN: uuid:<device uuid>:urn:schemas-atsc.org:device:companionDevice:1.0
```

6.4 Emergency Alert Communication

PD는 A/331[1] 6.5절에 정의된 긴급 알림 테이블 AEAT(Advanced Emergency Alert Table)을 수신하여 PD의 제어 기능으로 렌더링될 수 있다. 본 절에서 설명하는 프로토콜은 AEAT를 local area network의 CD로의 전송을 지원한다. 여기에는 PD CD Manager가 CD 애플리케이션을 시작하고 해당 CD 애플리케이션에 긴급 메시지를 보내 렌더링을 하는 것이 포함된다. AEAT는 6.2.3절에서 설명한 대로 WebSocket 알림 또는 WebSocket 쿼리라는 두 가지 방법을 사용하여 CD에 전달된다.



이 모드에서는 다음과 같은 기능이 구별된다.

- CD Manager: PD에 위치하는 CD Manager는 실행 중인 CD Launcher로 CD를 검색하고 CD 애플리케이션 실행 정보를 CD Launcher에 전송한다. CD 애플리케이션은 PD가 새 AEAT를 수신할 때 AEAT 알림 구독 요청의 일부로 PD에 등록을 요청한다.
- WebSocket 서버: PD에 위치하는 WebSocket 서버는 CD 애플리케이션과 PD 내의 다양한 기능 사이의 WebSocket 통신을 처리한다.
- CD Launcher: CD에 위치하는 CD Launcher는 요청 시 PD의 CD Manager와의 통신과 CD 애플리케이션을 실행한다.
- CD 애플리케이션: CD에 위치하는 CD 애플리케이션은 PD로부터 AEAT 알림을 수신하여 사용자에게 결과를 표시해야 한다.
- 방송 애플리케이션의 포함 여부에 따라 고급 비상경보 이벤트를 처리하기 위한 두 가지 운영 모드가 있다. 첫 번째는 방송 애플리케이션의 AEA 지원으로, PD와 CD 사이의 애플리케이션 대 애플리케이션 통신과 유사하다. 방송 애플리케이션은 경보(Alerting) 알림을 구독하여 AEAT 메시지를 얻을 수 있고, AEAT 경보를 구독하면 방송 애플리케이션이 들어오는 비상 경보를 처리하기 원한다는 것을 PD에 알린다. 방송 애플리케이션은 Query Companion Devices API를 사용하여 CD 실행 여부를 결정한다.

두 번째는 PD가 직접 AEA를 지원하는 방식으로, PD는 내부 제어 기능을 실행하는 동안 AEAT를 수신하고, 이에 대응하는 PD의 내부 제어 기능은 CD Manager와 통신하여 로컬 네트워크의 CD에 경보를 제공한다. CD 애플리케이션은 알림(Notification)을 구독(Subscribing)할 때 자동 통보 실행을 등록하고, CD 애플리케이션이 실행되어 PD WebSocket 인터페이스에 연결된 후 CD Manager가 AEAT 알림을 전송한다.

• 비상 메시지는 CD 표시에 스크롤/표시할 수 있는 텍스트를 포함할 수 있으며, 고급 비상 경보를 지원하는 데 사용되는 리치 미디어 콘텐츠에 대한 URI(예: 경보의 영향을 받는 영역의 맵)를 포함할 수도 있다. AEAT가 CD 애플리케이션에 의해 처리되면, 비상 메시지 텍스트를 추출한 다음 CD 디스플레이 화면에 스크롤하거나 표시할 수 있다. 소비자에게 리

치 미디어 콘텐츠에 접근하고 볼 수 있는 옵션이 주어진다. PD는 검색 시 제공된 루트 웹 서버 주소를 통해 상대적인 NRT 리치 미디어 콘텐츠를 CD 애플리케이션에 제공해야 한다.

6.5 ATSC 3.0 컴패니언 디바이스 사용 시나리오

몇 가지 사용 시나리오가 아래에 설명된다.

시나리오 A: 줄리오가 좋아하는 락앤롤 밴드의 방송콘서트를 TV로 시청하고 있다. TV에 올라온 알림 팝업은 각 음악가를 소개하는 공연의 카메라 뷰를 CD에 있는 전용 애플리케이션을 통해 이용할 수 있다는 것을 알려준다. 줄리오가 기타리스트 베이스 가수 드러머의 클로즈업을 알리는 어플리케이션을 시작한다. 줄리오는 기타 독주하는 동안 기타리스트를 선택하고 나중에 노래에서 드럼 연주자로 전환한다. TV 화면과 보조 화면의 미디어 콘텐츠는 동기적으로 렌더링된다.

시나리오 B: TV에서 시청하고 있는 프로그램의 경우, 마리는 시각 장애인들을 위한 비디오 설명을 듣는 것에 관심이 있지만, 방에 있는 모든 시청자들을 위해 비디오 설명을 듣는 것을 원하지 않는다. 그녀의 CD에 있는 앱을 사용하여 그녀는 사용 가능한 다양한 오디오 트랙을 발견하고 그녀의 CD에서 재생할 설명 트랙을 선택한다. 존은 청각 장애가 있어서, 타당한 설명과 함께 폐쇄 캡션을 읽고 싶어 한다. 그의 CD에 있는 앱을 이용하여, 그는 폐쇄된 캡션에 대한 다양한 옵션을 발견하고, 그의 CD에 표시할 오디오 해설이 있는 것을 선택한다. 헥터는 스페인어 자막을 읽는 대신 음성 과장을 더 좋아한다. 그는 문자 대 음성 기능이 있는 CD 앱을 가지고 있다. 그의 CD를 사용하여, 그는 스페인 자막을 발견하고 그의 앱을 사용하여 그가 헤드폰을 통해 듣는 음성으로 텍스트를 변환한다.

시나리오 C: 제인은 TV에서 그녀가 가장 좋아하는 게임쇼를 보고 있다. TV에 뜬 알림 팝업은 전용 태블릿 앱을 통해 태블릿을 가지고 놀 수 있다는 것을 알려준다. 그녀는 그녀의 태블릿으로 그 앱을 시작하고 그녀는 게임쇼를 실시간으로 할 수 있다. 각각의 질문은 쇼에서와 같이 그녀의 태블릿으로 동시에 제시되며, 그녀의 응답 시간은 쇼의 참가자들이 가지고 있는 응답 시간으로 제한된다. 그녀의 점수는 앱에 의해 추적되며, 그녀는 또한 태블릿 앱을 사용하여 경기하는 다른 시청자들 중에서 그녀의 순위를 볼 수 있다.

시나리오 D: 조지는 메인 TV로 VoD 앱을 시작한다. 이 TV 앱은 조지에게 프로그램 추천을 해주기 위해 조지에게 인구통계학적 정보를 요청한다. 이 TV 앱은 조지가 데이터 입력을 쉽게 하기 위해 다운로드할 수 있는 태블릿 앱을 제안한다. 조지는 태블릿 앱을 다운로드하고 실행한다. 태블릿 앱은 조지에게 데이터 입력 필드를 제공한다. 조지는 그의 태블릿에서 데이터 입력을 완료하고 그 정보는 TV 앱에 등록된다. 이 TV 앱은 조지에게 그의 작품을 바탕으로 VoD 몇 개를 추천한다. 조지는 그가 TV로 시청할 추천 프로그램 중 하나를 선택하기 위해 태블릿을 사용한다. 또는, 조지는 태블릿을 사용하여 메인 TV 대신 태블릿에 표시할 권장 프로그램 중 하나를 선택한다.

시나리오 E: 로라는 TV로 거실에서 좋아하는 프로그램을 보고 있다. 그녀는 집안에서 해야 할 다양한 일들이 있지만, 그녀의 쇼를 놓치고 싶지 않다. TV뿐만 아니라 태블릿에서

도 볼 수 있는 앱을 태블릿에서 시작한다. 그녀는 방을 옮겨 다니며 태블릿으로 쇼를 계속 본다. 로라가 세탁실에 있는 동안 비상경보 메시지가 방송된다. 그녀의 태블릿에 메시지가 나타난다. 이 태블릿은 그녀가 원한다면 볼 수 있는 행사 비디오가 있다고 그녀에게 알려준다. 그녀는 비디오를 선택하고 보기 시작한다. 그녀는 비상 메시지가 전달하는 지시를 따른다.

6.6 표준화 동향

2017년에 제정된 ATSC 3.0 Companion Device는 ATSC 3.0 표준화 그룹 S38에서 논의되어 컴패니언 디바이스 (CD)와 프라이머리 디바이스 (PD) 통신을 위한 웹소켓 통신 및 API를 제공하고 있다. 주 요소기술은 JSON RPC 형태의 웹소켓 통신으로, 기본적으로 HbbTV 2.0 표준[6]을 참조하여 추가 확장 요소를 정의한다.

2019년 1월 Candidate Standard가 승인되면서 표준 내 전반적인 부분에 A/344[4]의 PD 방송 애플리케이션 관련 용어 및 API 등의 상호작용이 추가되면서 기존 HTTP 및 웹소켓을 통한 서비스 구독/알림을 위해 정의된 관련 메시지가 삭제되었다. 또한, “ws:”, 스키마에 추가적으로 보안을 위한 “wss:”을 사용가능하도록 명시하고 있다.

A/331 [1]의 AEAT 관련 내용이 업데이트 되면서, A/338의 Emergency Alert 통신에서 CD 애플리케이션의 AEAT 알림 구독을 위한 등록과 CD 애플리케이션의 실행 등의 내용이 함께 업데이트 되었다. 특히, 방송 애플리케이션의 포함 여부에 따라 고급 비상경보 이벤트를 처리하기 위해 방송 애플리케이션의 AEA 지원과 PD의 AEA 직접 지원하는 방식 두 가지 운영 모드를 명시하고 있다.

7 양방향 콘텐츠

7.1 개요

본 절에서는 복미 디지털 TV 방송 규격 표준화 기구인 ATSC에서 ATSC 3.0 수신기가 제공하는 양방향(interactive) 콘텐츠 환경(environment)에 대해 제정한 A/344 ATSC 3.0 Interactive Content[4] 규격을 설명한다. ATSC 3.0의 양방향 콘텐츠 환경은 W3C에서 규정한 웹 애플리케이션 환경을 기본으로 하여 방송망을 이용한 방송 애플리케이션 구동을 위해 추가적으로 필요한 유저 에이전트 API, 수신기로부터 정보를 얻고 다양한 수신기 기능을 제어하기 위한 웹소켓(WebSocket) 인터페이스, 방송망을 통해 전달된 콘텐츠에 접근하기 위한 HTTP 인터페이스 등, API와 런타임 환경에 대한 사항을 정의하고 있다. 또한 양방향 콘텐츠가 방송망과 브로드밴드 또는 둘 다를 통해 전달될 때의 수명주기를 명시한다.

ATSC 3.0 양방향 콘텐츠 문서에서는 수신기 및 애플리케이션 개발자가 ATSC 3.0 방송 시스템과 적합한 양방향 콘텐츠 사용자 환경을 창출할 수 있도록 하기 위해 수신기(receiver)로 언급되는 ATSC Reference Receiver Model (RRM) 아키텍처와 예제를 제공한다(5.2절 참조).RRM은 관련 네트워크 인터페이스, 장치 내부 기능, 방송 애플리케이션

인터페이스 및 미디어 플레이아웃 파이프라인에 대한 인터페이스로 구성된다.

7.1.1 애플리케이션 런타임 환경

A/344[4]에서는 브로드캐스터(broadcaster) 애플리케이션을 실행하는 데 필요한 환경의 세부 사항을 정의한다. 방송 애플리케이션과 관련된 데이터들은 Signed Multipart MIME 패키지 형태로 ROUTE를 통해 전달된다. 방송 애플리케이션의 페이지 및 자원은 수신기의 유저 에이전트에서 사용할 수 있고, 브로드밴드 환경에서 애플리케이션을 시작하면 일반 웹 환경과 동일한 방식으로 작동한다. 방송 애플리케이션은 유저 인터페이스를 출력하기 위해 W3C 유저 에이전트 내부에서 실행되거나, 수신기가 제공하는 자원 또는 정보에 액세스한다. 방송 애플리케이션이 수신기에게 자원에 대한 액세스를 요구하거나, W3C 유저 에이전트 API에 의해 정의되지 않은 특정 작업을 수행하도록 요구하는 경우, 방송 애플리케이션은 해당 문서에 정의된 JSON-RPC 형태의 메시지를 활용하여 수신기 웹소켓(WebSocket)에 요청한다. JSON-RPC 메시지는 방송 애플리케이션이 자원에 액세스하는 데 필요한 API를 제공한다. 이러한 JSON-RPC 메시지를 통해 방송 애플리케이션은 수신기에 수집된 정보를 쿼리(query)하고, 브로드캐스트 시그널링을 통해 알림(notification)을 수신하며, 표준의 JavaScript API를 통해 사용할 수 없는 작업의 수행을 요청할 수 있다. 일반적인 웹 환경의 HTML5 애플리케이션과 달리, ATSC 3.0 브로드캐스트 환경에서 방송 애플리케이션은 다음을 수행할 수 있다.

- 방송 또는 브로드밴드로부터 송신된 자원에 액세스• JavaScript API를 통해 사용할 수 없는 특정 기능을 수행하도록 수신기에게 아래와 같이 요청
 - 수신기가 제공하는 미디어 플레이어(RMP, Receiver Media Player)를 아래와 같이 활용
 - 방송 시그널링 전달(delivery) 방법을 통해 미디어 콘텐츠를 스트리밍
 - 브로드밴드 전달 방법을 통해 미디어 콘텐츠를 스트리밍(즉, 유니캐스트)
 - 방송 또는 브로드밴드 전달 방법을 통해 다운로드된 미디어 콘텐츠 재생
 - MSE와 EME를 활용하여 방송망 또는 브로드밴드를 통해 스트리밍되는 미디어 콘텐츠 재생
- 자막 표시 및 언어의 상태 등 TV 서비스 수신 관련 정보를 요청하고 해당 정보의 변경에 대한 알림을 수신
- RMP가 미디어 콘텐츠를 재생할 때 미디어 콘텐츠 또는 신호에 포함된 "스트림 이벤트"의 알림을 수신

7.1.2 Receiver Media Player Display

RMP는 방송 애플리케이션의 가시적 출력 뒤에 비디오 출력을 표시한다. 방송 애플리케이션은 유저 에이전트 그래픽 창(0.0 ~ 100% 양쪽 축)이 전체 치수의 RMP의 비디오 디스플레이 창에 직접 매핑될 것으로 예상된다. 수신기는 시청자가 방송 애플리케이션이

활성화된 상태에서 수신기 설정을 구성하도록 선택할 때와 같이, 일부 상황에 대해 자체 네이티브 애플리케이션을 방송 애플리케이션 위에 렌더링하도록 선택할 수 있다.

7.2 ATSC Reference Receiver Model (RRM)

7.2.1 개요

그림 5-1은 ATSC 3.0 RRM의 논리적 구성요소로, 계층화된 아키텍처를 나타낸다. 해당 문서에서는 반드시 하나의 모듈이 시스템의 다른 모듈에 접근하기 위해 아래 계층을 사용해야 한다는 것을 의미하지는 않으나, 수신기의 유저 에이전트에서 실행되는 방송 애플리케이션은 해당 문서에 지정된 CTA Web Media API Snapshot(CTA-5000)[7]을 따르도록 명시하고 있다.

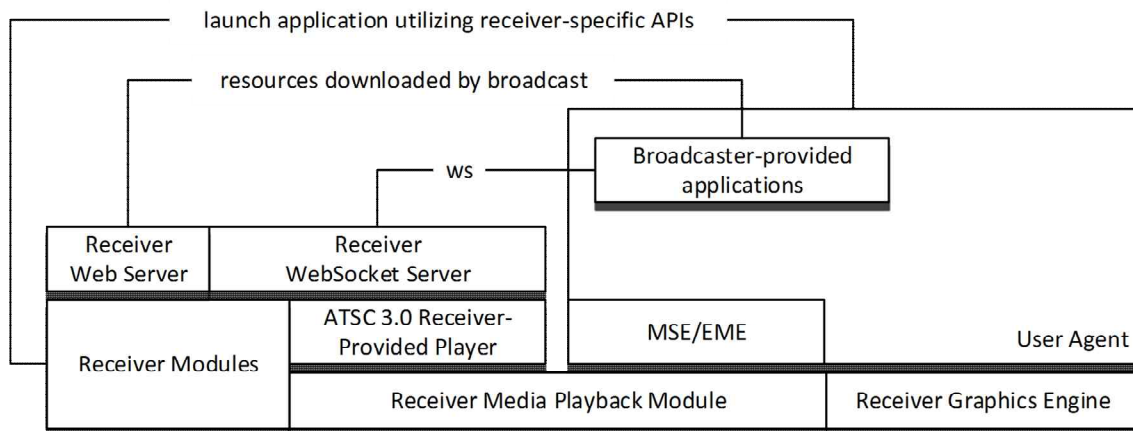


그림 5-1 ATSC 3.0 RRM 논리적 구성 요소

7.2.2 유저 에이전트(User Agent) 정의

해당 문서에서는 수신기가 CTA-5000[7]에 지정된 모든 표준 요구사항을 준수하는 HTML5 유저 에이전트를 구현할 것을 명시한다. 또한, 주요 기능으로서 RFC 7230에서 RFC 7235까지에 지정된 HTTP 프로토콜, XMLHttpRequest 및 관련 인터페이스, 브로드캐스트 애플리케이션의 애플리케이션 컨텍스트 캐시 내 신뢰할 수 있는 파일 참조, 브로드캐스트 애플리케이션 투명 영역의 명시적 지정, 전체 화면, 가시성 여부 및 초점 등을 제공할 것을 명시한다.

7.2.3 Origin Considerations

브로드밴드를 통해 전달되는 각 파일에는 해당 파일과 관련된 일반적인 절대적인 URL이 있다. 방송망을 통해 전달되는 각 파일에는 방송망을 통해 신호된 상대적 URL과 애플리케이션 컨텍스트 식별자가 연결되어 있다. 수신기는 애플리케이션 컨텍스트 식별자를 고려하여 상대적인 URL 참조를 절대적인 URL로 변환하는 Base URI를 각 방송 관련 파일에 할당한다. 애플리케이션 컨텍스트 식별자는 방송 애플리케이션에 제공되는 자원을 결

정하는 고유한 URI로, 방송 애플리케이션에 바인딩될 애플리케이션 컨텍스트 식별자는 A/331 Signaling, Delivery, Synchronization, and Error Protection[1]에서 정의한 HELD 테이블을 통해 전달된다. 애플리케이션 컨텍스트 캐시는 수신기 웹 서버를 통한 자원 검색을 위해 브로드캐스트의 정보를 수집하는 고유한 개념적 스토리지 영역이다. 5.3절에서 설명한 것처럼 방송을 통해 전달되는 방송 애플리케이션은 수신기에 의해 정의된 URI로 시작한다. URI의 기본 URI 부분, 즉 ROUTE 전송에 의해 제공되는 상대 경로 이전의 URI 부분은 애플리케이션 컨텍스트 식별자에 고유하게 대응되어야 한다. 해당 문서에서는 애플리케이션 식별자가 유지되거나 변경되는 경우 수신기의 각 동작을 기술하고 A/331[1]의 XML 시그널링을 참조로 하여 필요한 API를 정의하고 있다.

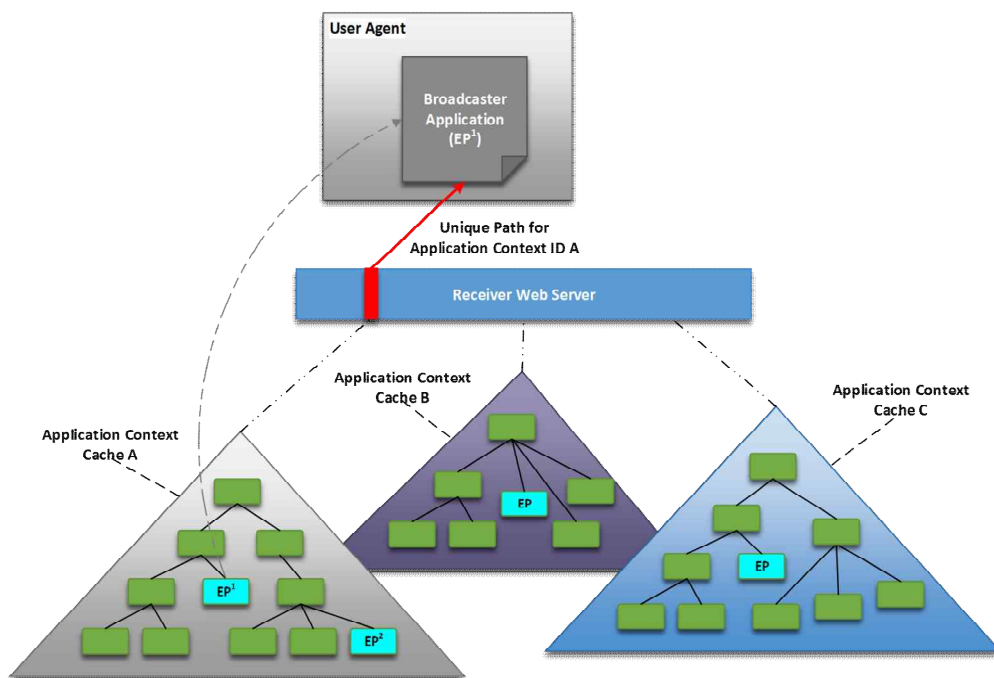


그림 5-2 애플리케이션 컨텍스트 식별자의 개념적 모델

그림 5-2는 애플리케이션 컨텍스트 식별자와 방송 애플리케이션 및 방송 파일의 관계에 대한 개념적 모델로, 주어진 애플리케이션 컨텍스트 식별자에 고유한 URI를 사용하여 수신기 웹 서버를 통해 방송 애플리케이션에 자원(파일 및 디렉토리)을 제공하는 방법을 보여준다.

7.3 브로드캐스터 애플리케이션

7.3.1 개요

방송 애플리케이션은 하나 이상의 패키지 내에서 개별적으로 또는 함께 제공될 수 있는

HTML5, JavaScript, CSS, XML, 이미지 및 멀티미디어 파일로 구성된 문서 모음이다. 해당 문서에서는 방송 애플리케이션 패키지의 다운로드, 시그널링, 실행 및 관리에 대한 내용과 방송 애플리케이션이 수신기 자원에 접근하는 방법을 설명한다.

그림 5-3은 RRM 아키텍처의 다양한 개념과 관계를 나타낸다.

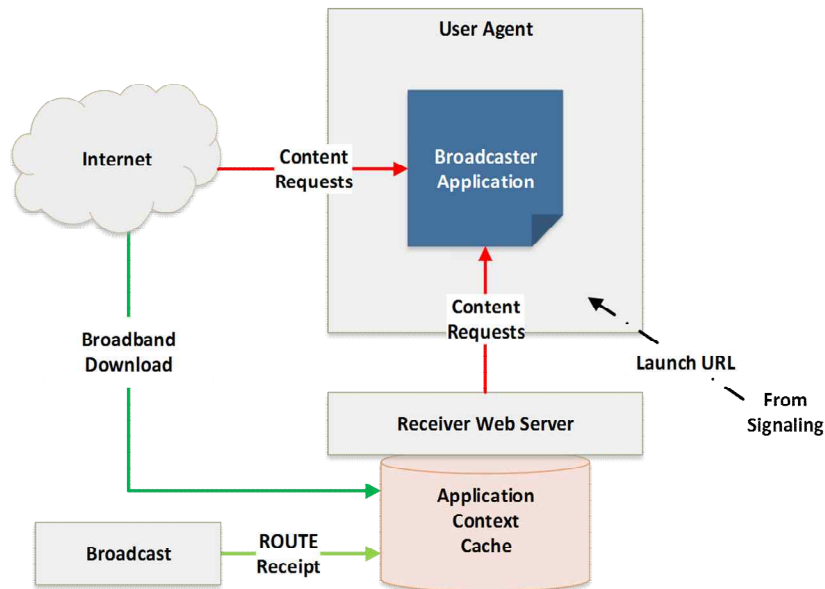


그림 5-3 수신기 아키텍처

수신기가 애플리케이션 시그널링 정보를 수신한 후 launch URL을 유저 에이전트로 전달하여, 인터넷 서버 또는 수신기 웹서버를 가리키는 URL에서 방송 애플리케이션 엔트리 페이지를 로드한다. 이 URL이 가리키는 항목은 A/331[1]에서 정의한 HELED의 HTMLEntryPackage@bcastEntryPageUrl 또는 HTMLEntryPackage@bandEntryPageUrl 속성에서 결정된다. 메인 방송 애플리케이션 엔트리 페이지가 로드되면, 애플리케이션은 로컬 또는 외부 URL에서 다양한 콘텐츠를 요청하기 시작할 수 있다. 이는 W3C 호환 방식으로 자바스크립트 또는 표준 HTML5 href 요청을 통해 이루어질 수 있다. ROUTE를 통해 브로드캐스트되는 모든 콘텐츠는 애플리케이션 컨텍스트 캐시를 통해 사용할 수 있으며 수신기 웹 서버를 사용하여 액세스된다고 가정한다. 해당 문서에서는 방송 애플리케이션이 수신기 웹 서버에 대한 HTTP 요청을 사용하여 자원에 액세스할 수 있는 방법을 설명한다. 유저 에이전트는 절 5.2.2에 따라 다양한 로컬 W3C 저장 방법을 지원한다. 방송 애플리케이션은 W3C 인터페이스를 사용하여 다양한 유저 에이전트의 저장소를 검색하고 사용할 수 있다.

7.3.2 애플리케이션 컨텍스트 캐시 관리

7.3.2.1 파일 캐싱을 위한 시그널링

애플리케이션 컨텍스트 캐시로 방송망을 통해 전달되는 모든 양방향 콘텐츠는 A/331[1]

에 설명된 대로 ROUTE를 통해 Signed Multipart MIME 패키지 형태로 전달된다. Signed Multipart MIME 패키지 내의 파일을 구분하는 데 필요한 경계 텍스트(boundary text)를 비롯하여 다양한 매개 변수를 포함하는 메인 헤더가 정의된다. 파일 데이터는 경계가 구분된(boundary-separated) 블록에 존재하며, 파일 데이터 앞에는 특정한 메타 데이터를 제공할 수 있는 경계 헤더(boundary header)가 포함된다. 해당 문서는 패키지에 포함된 파일에 대한 매니페스트를 제공하기 위해 A/331[1]의 7.1.6절에 정의된 대로 metadataEnvelope가 패키지의 첫 번째 객체로 포함되도록 규정한다. metadataEnvelope 프래그먼트 내에서 패키지 내의 각 파일에 해당하는 metadataEnvelope.item 요소를 통해 각 파일의 상대 경로, 버전, 파일이 수정된 시점, 파일의 만료 시간, 파일의 MIME 유형 등을 제공한다.

A/331[1]에 정의된 metadataEnvelope.item 규격을 확장하여, 패키지 내에서 참조된 파일의 바이트 길이를 제공하는 추가 속성을 정의한다.

7.3.2.2 애플리케이션 컨텍스트 캐시 계층

해당 문서는 방송 애플리케이션의 목적과 여러 요인에 따라 달라질 수 있는 패키지 전송 빈도 및 애플리케이션 신호 메타데이터의 전송 빈도는 규정하지 않는다.

A/331[1]은 방송 애플리케이션에 HELD가 시그널링된 경우 브로드캐스트 패키지를 사용할 수 있도록 규정한다. 또한 A/331[1]은 HELD 외에도 방송에서 패키지를 이용할 수 있는 시기를 제공하는 DWD (Distribution Window Description) 테이블을 정의한다. 해당 문서는 방송사가 위의 5.3.2.1절에 기술된 디렉토리 및 경로 방법을 사용하여 애플리케이션 컨텍스트 캐시의 루트 디렉터리 아래 계층을 정의하고 관리할 것을 규정한다. 애플리케이션 컨텍스트 캐시 기본 URI 수준 아래의 계층은 방송사에 따라 결정된다. 수신기는 수신기 웹소켓 서버 API를 통해 현재 애플리케이션 컨텍스트 식별자와 관련된 기본 URI 정보를 방송 애플리케이션에 제공한다. WebSocket API는 방송 애플리케이션이 방송망을 통해 수신되는 자원에 접근할 수 있도록 브로드밴드에서 호스팅되는 방송 애플리케이션에 가장 적합하다.

7.3.2.3 애플리케이션 컨텍스트 캐시 우선 순위

방송 애플리케이션은 필터 코드를 사용하여 전달된 파일이 해당 방송 애플리케이션에 필요하여 애플리케이션 컨텍스트 캐시에 패키지인지 아닌지는 나타내어 캐시 양을 제한할 수 있다. 해당 문서에서는 방송 애플리케이션이 필터 코드를 관리할 수 있는 WebSocket API 집합이 제공된다. 또한 A/331[1]의 HELD 테이블은 오래된 파일을 표시하기 위해 지정된 날짜 및 시간 전에 생성된 애플리케이션 컨텍스트 캐시의 제거 필요 여부를 나타내는 방송 애플리케이션과 연관된 @clearAppContextCacheDate 속성을 제공한다.

7.3.2.4 Advanced Emergency Alert Enhancement 콘텐츠

AEAT는 URL을 통해 AEA 콘텐츠를 참조할 수 있고, 방송망을 통해 전달될 경우에는 상

대 URL이 별도의 ROUTE 스트림으로 전달되며, 브로드밴드를 통해 전달될 경우에는 완전한 URL로 제공된다.

방송의 경우 방송사가 AEA 향상 콘텐츠에 액세스해야하는 모든 방송 애플리케이션의 애플리케이션 컨텍스트 ID를 제공할 것을 규정하고 있으며, 수신기는 나열된 애플리케이션 컨텍스트 ID에 해당하는 애플리케이션 컨텍스트 캐시에서 AEA 콘텐츠를 사용할 수 있도록 하여 ROUTE를 통해 전달된 일반 콘텐츠와 동일하게 AEA 콘텐츠를 처리하도록 규정하고 있다. 즉, AEA 콘텐츠는 다른 ROUTE 데이터와 동일한 계층을 차지한다.

7.3.3 애플리케이션 시그널링

ATSC 3.0 수신기는 A/337[3]에서 명시된 위치 및 전송 방법으로 방송 애플리케이션 파일 및 자원을 검색한다. 상대적 URI가 제공되는 방송 자원에 대해서는 ATSC 3.0 수신기가 방송 애플리케이션을 시작하기 위해 애플리케이션 컨텍스트 캐시 내에서 엔트리 패키지를 완전히 이용할 수 있어야 한다. 절대적 URL이 제공되는 브로드밴드의 경우, HELD[1]의 방송 애플리케이션 섹션 HTMLEntryPackage@bbbandEntryUrl 속성에 제공된 URL을 직접 시작해야 한다.

7.3.3.1 애플리케이션 실행

애플리케이션 시그널링에 새로운 서비스에 대한 방송 애플리케이션의 엔트리 URL이 존재할 때 두 가지 경우를 고려한다:

- 1) 실행된 방송 애플리케이션 없는 경우 - 유저 에이전트에서 현재 활성화되어있는 방송 애플리케이션이 없는 경우 수신기는 전체 엔트리 패키지를 받은 후 새로운 서비스에 대한 애플리케이션 시그널링의 상대적 URI로 지정된 방송 애플리케이션을 시작하여 애플리케이션 컨텍스트 캐시에 액세스할 수 있다.
- 2) 실행된 방송 애플리케이션 있는 경우 - 이전에 로드된 방송 애플리케이션이 있는 경우 현재 시그널링의 URI와 애플리케이션 컨텍스트 ID가 일치하면 동일한 방송 애플리케이션이다. 현재 실행중인 방송 애플리케이션은 A/334에 정의된 Service Change Notification API를 통해 새로운 서비스 선택에 대한 통지를 받는다. 방송 애플리케이션의 설계에 따라 엔트리 페이지를 다시 불러와서 다시 시작하거나 현재 활성 페이지에 머무르는 지에 대한 여부가 달려 있다.

새롭게 수신한 방송 애플리케이션 URI 또는 애플리케이션 컨텍스트 ID가 현재 로드된 방송 애플리케이션의 정보와 일치하지 않으면, 새로운 방송 애플리케이션은 이전의 애플리케이션이 로드되지 않은 것처럼 시작되어야 한다.

7.3.2.2 애플리케이션 이벤트 (정적 / 동적)

방송 애플리케이션의 동작은 방송망 또는 브로드밴드를 통해 전달된 통지(notification) 또는 워터 마크를 통한 redistribution setting을 통해 시작될 수 있다. A/337[3]은 이러한 통지를 "이벤트"라고 지칭한다.

방송망을 통한 이벤트 전달은 ROUTE/DASH 서비스 및 MMT 서비스 제공을 포함하여 A/337[3]의 4.1절에 정의되어 있다.

브로드밴드를 통한 이벤트 전달은 ROUTE/DASH 서비스 및 MMT 서비스 제공을 포함하여 A/337[3]의 4.2 및 4.5절에 정의되어 있다.

A/337[3]에 정의된 방송망과 브로드밴드 둘 다를 통한 이벤트 전달은 정적 및 동적 전달을 지원한다.

redistribution setting에서 이벤트는 A/337[3]의 4.3절에 설명된대로 비디오 및 오디오 워터 마크를 통해 전달할 수도 있다.

A/344[4]에서는 이벤트 스트림 통지 등록 및 수신에 사용되는 WebSocket API의 상세 사양을 9.6절에 명시하고 있다.

7.3.4 Broadcaster Application Delivery

A/331[1]에 설명된 ROUTE 전송 프로토콜을 이용하여 ATSC 3.0 방송을 통해 파일 모음을 개별적으로 또는 패키지로 전달할 수 있다. ROUTE를 통해 전달된 파일은 수신기 웹 서버를 통해 유저 에이전트에서 사용할 수 있다.

A/337[3] 애플리케이션 시그널링을 통해 방송용 어플리케이션 엔트리 페이지의 자원과 방송으로 전달되는 다른 파일 및 패키지의 위치를 알 수 있다.

- 1) 상대 엔트리 페이지 URI는 방송 애플리케이션 엔트리 페이지의 출처가 방송 ROUTE 데이터임을 나타내고,
- 2) 절대 엔트리 페이지 URL은 방송 애플리케이션 엔트리 페이지의 출처가 브로드밴드임을 나타내며,
- 3) 방송으로 파일이나 패키지가 전달되는 경우, 애플리케이션 시그널링은 파일과 패키지를 전달하는 데 사용되는 LCT 채널을 식별한다.

초기 엔트리 페이지는 HELD의 HTMLEntryPackge@bbandEntryPageUrl 또는 HTMLEntryPackage@bcastEntryPageUrl 속성에 따라 브로드밴드 또는 방송으로 전송된 것임을 알 수 있지만, 방송 애플리케이션 자체 내에서는 브로드밴드 또는 방송 자원을 사용하는 것에 대한 제약은 없다.

방송 애플리케이션을 구성하는 파일 구성 요소는 Signed multi-part MIME 패키지 형태로 ROUTE를 통하여 전달되거나 또는 HTTPS를 이용하여 개별 파일로서 브로드밴드로 전달되며, 사용 가능한 특정 패키지의 선택은 필터 코드(Filter Codes) API를 사용하여 제어가 가능하다.

방송 애플리케이션 파일 및 패키지는 언제든지 업데이트 될 수 있으며, 방송사는 이벤트 스트림 알림을 전송하여 변경 사항을 알릴 수 있다.

7.3.5 컴패니언 장치와의 상호 작용

ATSC 3.0 Companion Device 표준 (A/338 [3])은 Companion Device (CD)가 Primary Device (PD)와 상호 작용하는 방법을 지정한다. A/338[3] 표준은 현재 표준의 8 절 및 9절에 정의된 API를 확장하여 방송 애플리케이션이 컴패니언 장치에서 작동하는 CD 애플리케이션을 검색(discover)하고 시작(launch)할 수 있게 해주는 CD Manager API를 제공한다. 또한 이러한 CD Manager API는 방송 애플리케이션이 CD 애플리케이션과 방송 애플리케이션 간의 애플리케이션 간 통신을 허용하는 WebSocket 서비스 끝점(endpoint)을 확보할 수 있는 방법을 제공한다. 방송 애플리케이션은 여러 끝점을 요청하여 여러 개의 연결을 지원할 수 있다. 방송 애플리케이션은 CD Manager API를 사용하기 위해 A/344[4] 8.2.1절에서 정의된 웹소켓 인터페이스를 사용하여 WebSocket URL을 얻을 수 있다.

7.4 ATSC 3.0 웹소켓(WebSocket) 인터페이스

7.4.1 개요

방송 애플리케이션은 수신기 플랫폼과 정보를 교환하여 다음을 수행할 수 있다.

- 사용자 설정 가져오기
- 수신기로부터 이벤트 수신
- 사용자 설정 변경 알림
- DASH 형식 Event Stream 이벤트 (방송사로부터)
- 수신기의 동작을 요청

이러한 기능을 지원을 위해 수신기는 웹 서버를 포함하며 WebSocket RPC 호출 세트를 제공한다. RPC 호출을 사용해 수신기와 수신기 플랫폼에서 실행되는 방송 애플리케이션 간에 정보를 교환할 수 있다. 그림 5-4는 이들 구성요소 사이의 상호작용을 보여준다.

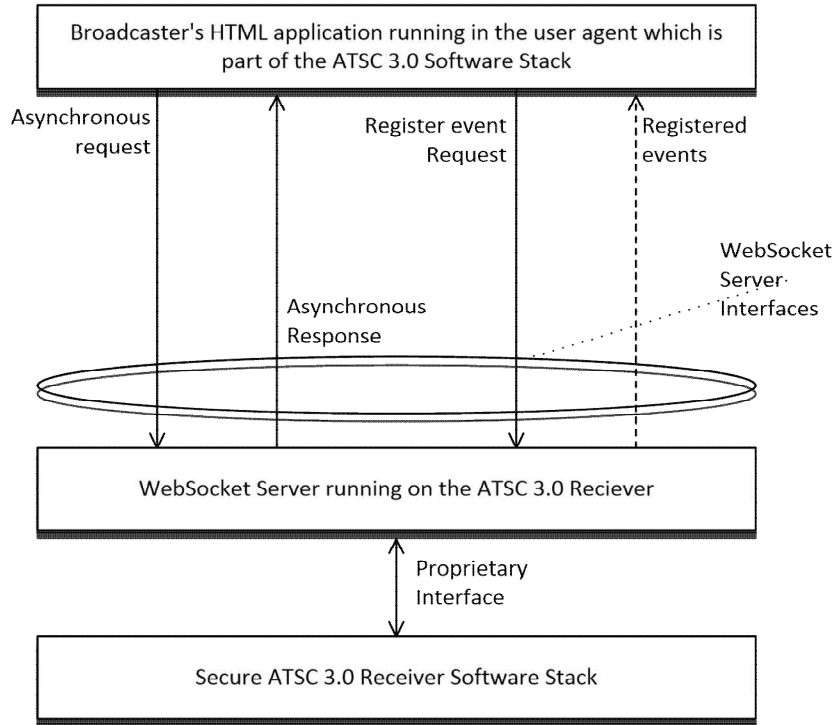


그림 5-4 ATSC 3.0 수신기와의 상호작용

모든 수신기는 명령과 제어에 사용되는 ATSC 3.0 WebSocket 인터페이스를 지원한다. 일부 수신기는 비디오, 오디오 및 캡션 바이너리 데이터를 위해 각각 하나씩 세 개의 추가 웹소켓 인터페이스를 지원한다. 방송 애플리케이션 또는 CD는 명령 및 제어 인터페이스에 연결하여 수신기에서 상태 및 설정을 검색하고 채널 변경과 같은 동작을 수행할 수 있다.

7.4.2 인터페이스 바인딩(Interface binding)

방송 애플리케이션은 본 절에서 설명하는 APIs는 웹소켓 인터페이스를 사용하기 때문에 표준 브라우저 기능에 의존하여 연결을 수립할 수 있으며 특별한 기능이 필요하지 않다. 수신기의 웹소켓 서버와 통신하기 위해서는 웹소켓 서버의 URL을 알아야 한다. 방송 애플리케이션 엔트리 페이지 URL은 수신기 웹소켓 서버의 위치 정보를 제공하는 쿼리 용어 매개변수로 실행된다. 방송 애플리케이션의 엔트리 페이지가 유저 에이전트에 로드되는 경우, URL은 수신기가 지원하는 ATSC 3.0 웹소켓 인터페이스의 Base URI를 제공하는 쿼리 용어를 포함해야 한다. 유사하게, 수신기는 ATSC 3.0 표준의 릴리스 날짜를 포함하는 또다른 쿼리 용어를 제공하여 지원되는 WebSocket API의 현재 버전을 보고해야 한다. ABNF 구문을 사용하여, 쿼리 구성요소는 다음과 같이 정의된다.

```
query = (wsQuery "&" revQuery) / (revQuery "&" wsQuery)
wsQuery = "wsURL="
ws-urlrevQuery = "rev=" yyyyymmdd
```

ws-url은 기본 WebSocket URI이며 RFC 6455 표준에 정의된 것과 같아야 한다.

yyyyymmddd 값은 현재 표준이 발표된 연도(yyyy), 월(mm) 및 일(ddd)이다.

다음은 이러한 쿼리 문자열이 방송 애플리케이션을 시작하는 방법의 예를 보여준다. 이 예는 WebSocket APIs는 2018년 7월 20일에 발표된 표준의 개정에 기초한다.

[http://localhost/xbc.org/x.y.z/home.html?wsURL=wss://localhost2:8000
&rev=20180720](http://localhost/xbc.org/x.y.z/home.html?wsURL=wss://localhost2:8000&rev=20180720)

wsURL 및 rev 쿼리 매개변수가 추가되어 브로드캐스트된 애플리케이션의 엔트리 페이지 URL을 로드할 수 있다. 브로드밴드 웹 서버는 HTTP 요청의 URL에서 wsURL 쿼리 매개변수가 나타나면 이를 무시할 것으로 예상된다. rev 쿼리 용어는 방송과 브로드밴드 모두에서 방송 애플리케이션을 실행시킬 수 있다.

7.4.2.1 웹소켓 서버(WebSocket 서버)

모든 수신기는 A/344[4] 9절에 설명된 API의 통신에 사용되는 WebSocket 인터페이스에 대한 액세스를 지원해야 한다. 바이너리 미디어 데이터(비디오, 오디오 및 캡션)의 푸시 모드 전송을 지원하는 수신기는 미디어 데이터 유형별로 하나씩, 총 세 개의 추가 WebSocket 인터페이스를 지원해야 한다. 또한, A/338 Companion Device[3]을 지원하는 수신기는 수신기 내의 CD Manager와 통신할 수 있는 추가 WebSocket 인터페이스를 제공한다(5.3.5절 참조). 각 미디어 데이터 유형과 A/338 [3]을 지원하는 선택적(Optional) WebSocket URL이 지원되지 않는 경우, 수신기는 방송 애플리케이션이 선택적 인터페이스에 연결을 시도하면 HTTP 상태 코드 "404 Not Found"으로 응답하고, 웹소켓 연결에 실패한다.

푸시 모델에서 비디오/오디오/캡션 웹소켓 인터페이스를 통해 전달되는 각 MPEG DASH 미디어 세그먼트 파일은 웹소켓 프로토콜의 이진 프레임으로 전달된다. 명령과 제어 인터페이스는 텍스트 프레임 전송을 사용한다.

7.4.3 데이터 바인딩(Data binding)

일단 수신기 웹소켓 명령 및 제어 서버에 연결이 설정되면 A/344 [4]에서 정의한 JSON(JavaScript Object Notation) 기본 메시지 형식과 특정 메시지를 이용하여 메시지를 주고받을 수 있다. 명령 및 제어를 위한 웹소켓 인터페이스는 JSON-RPC 2.0 규격이어야 한다.

데이터는 항상 UTF-8 문자열화된 JSON 오브젝트로 전송된다. 수신기는 JSON 오브젝트를 파싱하고 처리하기 위해 이 방법을 핸들러로 전달한다. 명령 및 제어 웹소켓 인터페이스에 대해 정의된 데이터 메시지 유형은 아래와 같다:

- Request message
- Synchronous response

- Asynchronous response
- Error response
- Notification

JSON-RPC 2.0은 A/344 [4]의 표 8.2와 같이 미리 지정된 오류 코드 세트를 정의한다.

7.5 표준화 동향

2017년 제정된 ATSC 3.0 Interactive Content의 런타임은 기존 웹 기술을 활용할 수 있도록 W3C에서 규정한 웹 환경을 이용하고 있었으나, 예전 버전의 W3C 문서에 대한 수많은 참고자료를 새 버전으로 업데이트할 필요성이 논의되어 2019년 2월 현재 최신 버전의 S38-029r5 Working Draft에서 참고문헌의 집합인 CTA-5000을 참조함에 따라 많은 W3C 참조를 제거하였다.

또한, Device Info API에 input key에 대한 정의를 추가하고, ESG XML 프로세싱을 방송 애플리케이션으로 이동하였고, 재난 알림 메시지를 나타내는 AEA와 A/338 컴패니언 디바이스 표준의 CD와의 상호작용과 관련하여 업데이트를 완료하였다. 본래 A/337에 정의되었던 HELD와 DWD 테이블이 A/331에 이동됨에 따라 참조가 업데이트 되었다. 그 외에도 여러 기타 이슈(Xlink 업데이트, RMP Conten, JSON-RPC 참조, On-Screen 알림 제어 등)을 해결하여 표준화 하였고, A/344 개정 Candidate Standard 기간은 3월 31일로 예상된다.

현재 런타임 환경 표준화 그룹 ATSC 3.0 Specialist Group 38 (S38)에서 논의되고 있는 주요 이슈는 애플리케이션 콘텐츠 제어 및 컴포지션이다. 기존 문서는 애플리케이션이 일반적으로 비디오와 오디오의 특정 컴포지션을 수행할 수 있다고 명시/추론하고 있으며, 방송 애플리케이션이 비디오에 캡션을 획득하고 렌더링 및 합성할 수 있어야 하는 동작과 기능을 명시한다. 이 중 일부는 실제 디코더 모델에서 불가능한 기능을 나타내어 이 문제에 대한 해결책을 위해 API 개정, 부속서, 새로운 텍스트 추가 등에 대한 논의가 진행 중에 있다.

Part 4. IBB 표준 기반 검증 기술 분석

1 적용 범위

본 문서는 IBB 표준 기반 검증 도구를 개발하기 위해서 검토한 표준, 관련 제품, 테스트 케이스 정의 등을 설명한다.

2 인용 표준

- [1] [HBB] ETSI: “Hybrid Broadcast Broadband TV”, ETSI TS 102 796 v1.3.1, October 2015.
- [2] [OIPF] OIPF: “OIPF Release 2 specification, Volume 5 – Declarative Application Environment V2.3”, 2014-01-24.
- [3] [IBB] TTA: “지상파 UHD IBB 서비스” TTA.KO-07.0128/R1. 2016년 12월 27일.
- [4] [TEST] HbbTV: "Test Specification For HbbTV Test Suite Version 9.0 Version 1.0" August 19, 2016

3 용어 정의

HbbTV (Hybrid Broadcast Broadband TV)

기존 방송과 브로드밴드 콘텐츠가 결합된 하이브리드 서비스를 인터넷이 연결된 텔레비전이나 셋탑박스를 통해 제공하기 위해 구성된 범 유럽 표준 컨소시엄.

HTML5

웹 문서를 제작하는 데 쓰이는 기본 프로그래밍 언어인 HTML(Hypertext Markup Language)의 최신 규격. 본 문서에서는 IBB 단말에서 구동되는 IBB 애플리케이션을 작성하는 기본 언어로 사용된다

CSS (Cascading Style Sheets)

웹 문서의 전반적인 스타일을 미리 정의해 둔 스타일시트로, 일반적으로 HTML5로는 문서의 내용을 작성하고 CSS로 문서의 스타일을 지정한다.

자바스크립트 (JavaScript)

웹 브라우저에서 실행되는 스크립트 언어를 기술한다. 언어 규격은 자바의 부분 집합으로 되어 있다. HTML5로 작성된 애플리케이션에서 사용자와의 인터렉션이나 단말의 제어를 위해 사용된다.

IBB 애플리케이션 (IBB Application)

IBB 단말에서 구동되는 애플리케이션으로 웹 애플리케이션으로 구성됨.

웹 애플리케이션 (Web Application)

웹 콘텐츠(HTML5, CSS, 자바스크립트 등)로 작성된 애플리케이션.

애플리케이션 (Application)

상호 연계된 문서들의 집합으로서, 실시간 서비스의 부가 기능 혹은 독립적인 애플리케이션 기반 서비스를 제공함. 이 애플리케이션 문서들은 HTML, JavaScript, CSS, XML and multimedia files 등이 될 수 있으며, 애플리케이션은 이 애플리케이션을 구성하는 데이터 이외의 데이터에 접근하거나 이를 활용할 수 있음.

4 약어

AEI	Application Event Information
AIT	Application Information Table
API	Application Programming Interface
AST	Application Signaling Table
ATSC	Advanced Television Systems Committee
CSS	Cascading Style Sheets
DAE	Declarative Application Environment
HbbTV	Hybrid Broadcast Broadband Television
HTML	HyperText Markup Language
IBB	Integrated Broadcast Broadband
NRT	Non-Real Time
OHTV	Open Hybrid TV
OIPF	Open IPTV Forum
XML	Extensible Markup Language

5 관련 표준 분석

5.1 표준 분석 방법

IBB 표준 기반 검증 도구는 IBB, HbbTV, OIPF에서 정의한 모든 API와 기능을 테스트 하지 않고 IBB 표준에 신규로 추가되었거나 IBB 애플리케이션 (TVIVA) 에서 사용하는 API를 테스트 하도록 개발되었다. 관련 표준 분석도 TIVIVA에서 사용되는 API 위주로 검토되었다.

5.2 IBB 표준

지상파 UHD 방송을 도입에 따라 지상파 UHD 방송을 시청하면서 다양한 서비스를 지원 하기 위한 애플리케이션 실행 환경으로 IBB 표준이 개발 되었다. IBB 표준은 다음과 같이 6개의 파트로 구성되어 있고 애플리케이션 실행 환경은 Part3. 브라우저 애플리케이션 환경과 Part4. 컴패니언 스크린 서비스 항목에 IBB에 추가된 API를 정의하였다.

<표 5-1> IBB 표준 목차

Part 1	공통 기술
Part 2	애플리케이션 시그널링
Part 3	브라우저 애플리케이션 환경
Part 4	컴패니언 스크린 서비스
Part 5	서비스 가이드
Part 6	콘텐츠 인식

5.2.1 테스트 대상 API 분석 IBB 표준 Part 3. 브라우저 애플리케이션 환경 6절 브라우저 애플리케이션 절에서 HbbTV에서 정의한 HTML과 자바스크립트, CSS 기능과 API를 지원하고 불필요한 API를 제외하는 것으로 IBB 어플리케이션 표준을 정의하였다.

6.9 OIPF DAE 프로파일 절에서 제외되거나 수정된 API를 정의하였고 6.9.1. IBB 확장 프로파일에 절에 IBB 에 고유하게 추가된 API를 정의하였다.

<표 5-2> IBB 표준 테스트 대상 API 및 Class

IBB 표준 목차	비고
6.9.1. IBB 확장 프로파일	
6.9.1.1. createChannelObject()	ATSC3 Type 추가
6.9.1.2. getChannelByDuet(Integer bsid, Integer sid)	bsid, serviceid 추가
6.9.1.3. Channel class	ATSC3 Type 추가
6.9.1.4. The Programme class	ATSC3 Type 추가
6.9.1.5. Channel	bsid, serviceid, category, esgurl 등 property 추가
6.9.1.6. Programme properties	iconurl 등 property 추가
6.9.1.7. LocalSystem class	볼륨 제어 api 추가

5.3 HbbTV 표준

HbbTV는 유럽 지상파 방송사와 글로벌 가전 업체들을 중심으로 “방송과 인터넷의 융합”을 모토로 2009년 시작 되었다.

표준은 2010년 1.0 버전을 시작으로 2012년 1.5 버전으로 업데이트 되었고 IBB 표준에서는 2015년 개정된 HbbTV 2.0 버전을 참조로 사용하고 있다. 2.0 버전은 1.5 버전 대비 개인정보 보호, 컴패니언 디바이스 지원, 미디어 동기화 지원 등이 추가 되었다. 현재 최신 HBB 버전은 HbbTV 2.0.2 버전으로 2018년 2월 개정되었다.

5.3.1 테스트 대상 API 분석

HbbTV 표준 Annex A (normative): OIPF DAE specification profile 절에서 OIPF에서 정의한 프로파일 지원 여부를 정의하였다.

OIPF 표준은 컴패니언 스크린 관련 API 지원이 없으므로 14절 Companion screens 에

관련 Object 와 API를 추가하였다.

<표 5-3> HBB 표준 테스트 대상 Object 및 class

HBB 표준 목차	Embedded Object	Object 생성 API
8.2.6.1 Comparison Screen		
8.2.6.1 HbbTVCSManager	application/hbbtvCSM	function CSDiscoverers(
8.2.6.2 DiscoveredTerminal class		
8.2.6.3 DiscoveredCSLauncher		

5.4 OIPF 표준

OIPF 는 공개된 IPTV 표준을 정의하기 위해 통신사와 가전 업체를 중심으로 2007년 시작 되었다. 표준은 2010년 1.0 버전을 시작으로 2014년 1월 Release 2 v2.3 버전을 완성하고 2014년 6월 기술적 활동을 HbbTV로 이관하였다.

OIPF 표준은 브라우저에서 셋탑 박스의 기능을 제어하도록 API를 작성하였고 브라우저의 Web UI에서 DOM Interface와 javascript 로 API를 사용하여 셋탑 박스를 제어하도록 하였다.

5.4.1 테스트 대상 API 분석

OIPF 표준 7 API 절에 지원해야 하는 Object 와 관련 API를 정의하였다.

<표 5-4> OIPF 표준 테스트 대상 Object 및 class

OIPF 표준 목차	Embedded Object	Object 생성 API
7.1 Object Factory API		isObjectSupported(String mimeType)
7.2 Application Management APIs	application/oipfApplicationManager	createApplicationManagerObject()
7.2.1 Application Configuration and setting	application/oipfConfiguration	createConfigurationObject()
7.3.3 LocalSystem class		
7.3.4 Video Broadcast APIs	video/broadcast	HTMLObjectElement createVideoBroadcastObject()
7.13.9 ChannaelConfig class		ChannelConfig createChannelConfig()
7.14 Media playback APIs	A/V Control object	
7.16.2 The Programme class		
7.16.3 The ProgrammeCollection class		

6 관련 제품 분석

6.1 Eurofins Ligada iSuite for HbbTV

<https://www.eurofins-digitaltesting.com/test-solutions/consumer-device-testing/hbbtv/>

Eurofins사에서 개발한 HbbTV 용 Ligada iSuite는 HbbTV 하이브리드 디지털 TV 수신기에 대한 상호 운용성, 적합성 및 인증 테스트를 가능하게 하는 HbbTV 테스트 장비와 테스트 스위트 세트이다. HbbTV 용 Ligada iSuite를 사용하면 CE 제조업체와 운영업체가 HbbTV 적합성을 검증할 수 있으며 HbbTV의 가장 큰 관심사인 상호 운용성 문제를 테스트할 수 있도록 특별히 설계되었다.

The screenshot displays the Ligada iSuite web interface. The top navigation bar includes links for Home, Project, Automated Test Run, Search Tests, Results, Network Activity, Setup Guide, and Settings. The main content area is divided into two panels. The left panel shows 'Project Statistics' (11 tests in project, 1 passed, 1 failed, 0 pending) and a table of tests. The right panel shows 'Test Details' for the selected test suite, including a description, assertion text, and pass criteria.

ID	Title
com.digitaltv-labs_DAS_ERSTE_EPG	HbbTV Live App: Das Erste EPG (http://www.daserste.de/ardepg)
com.digitaltv-labs_EBU_EUROVISION_RED_BUTTON	HbbTV Live App: EBU Eurovision red button service (http://abra4.abertelecom.com/EBU)
com.digitaltv-labs_EUROSPORT_RED_BUTTON	HbbTV Live App: EUROSPORT red button service (http://1.eurosport.com/eurosport-frontend/dooroot/app/pages/hbbtv)
com.digitaltv-labs_M6_GUIDE	HbbTV Live App: M6 guide (http://hbbtv.m6.fr/)
com.digitaltv-labs_PHILIPS_FRANCE24	HbbTV Live App: Philips France24 service (http://philips.playintv.com/portal/france24/)
com.digitaltv-labs_PORTAAL_VAN_ZEELAND	HbbTV Live App: Portaal van Zeeland (http://www.zeelandnet.nl/hbbtv)
com.digitaltv-labs_PULS4_RED_BUTTON	HbbTV Live App: PULS4 red button service (http://hbbtv.puls4.com/service)
com.digitaltv-labs_TDT_OTT_RED_BUTTON	HbbTV Live App: TDT Hbrida Over the top red button service (http://abra4.abertelecom.com/SmartAd)
com.digitaltv-labs_TELEMAQID_RED_BUTTON	HbbTV Live App: TELEMAQID red button service (http://abra4.abertelecom.com/Telemaq-id)
com.digitaltv-labs_TF1	HbbTV Live App: TF1 (http://frontnetv.tf1.fr/hbbtv/home/)
com.digitaltv-labs_YOUTUBE_TV_FORMAT	YouTube TV format (http://www.youtube.com/tv/#/browse)

Test Suite
Ligada_HbbTV_Live_Apps

Test Version
1

Description
Accesses the HbbTV Live App at abra4.abertelecom.com/SmartAd. Please note: (1) if internet video playback is commenced then the device under test may require manually switching back to the broadcast service once the test has been completed. (2) Some parts of the service may be restricted to specific geographic regions.

Assertion Text
The device under test displays the "red button" prompt. On pressing the red button, the device correctly presents the TDT Over the top HbbTV application.

Applies To
HBBTVLIVE 1.0

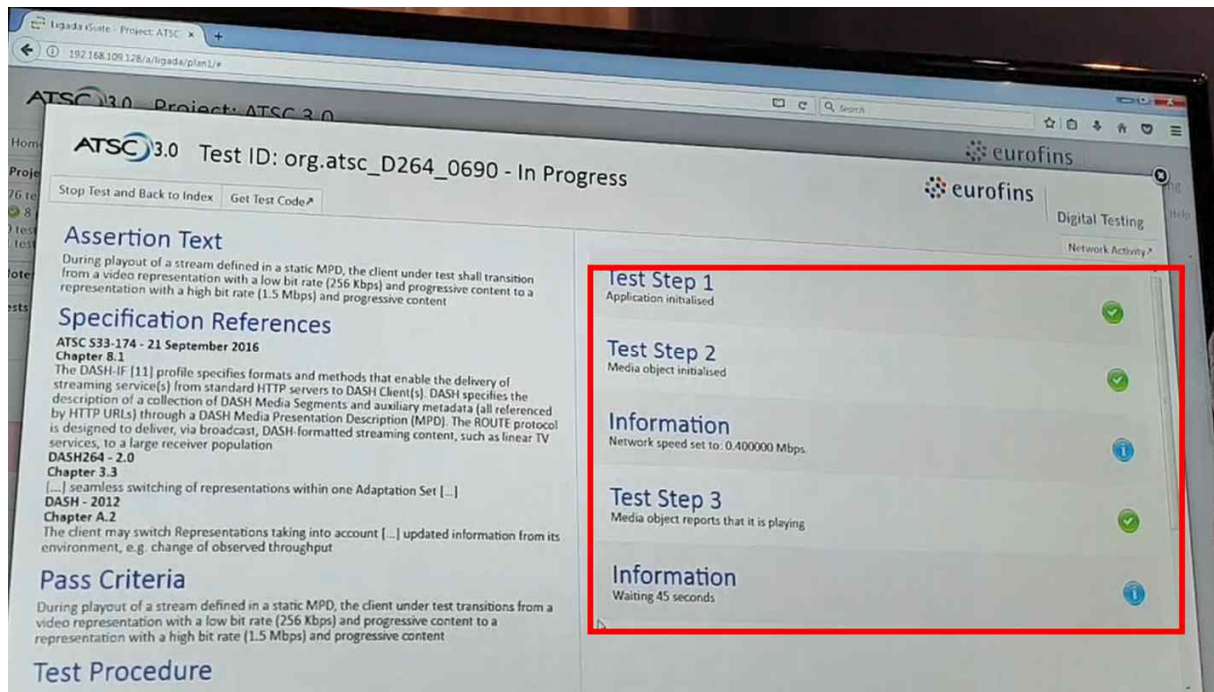
Specification References
N/A - 1.0
Chapter 1
Not applicable.

Test Procedure

- Application is initialised and launched.
- Tester manually checks the application behaviour and marks the test pass or fail.

Pass Criteria

(그림 6-1) Ligada iSuite for HbbTV 사용 화면



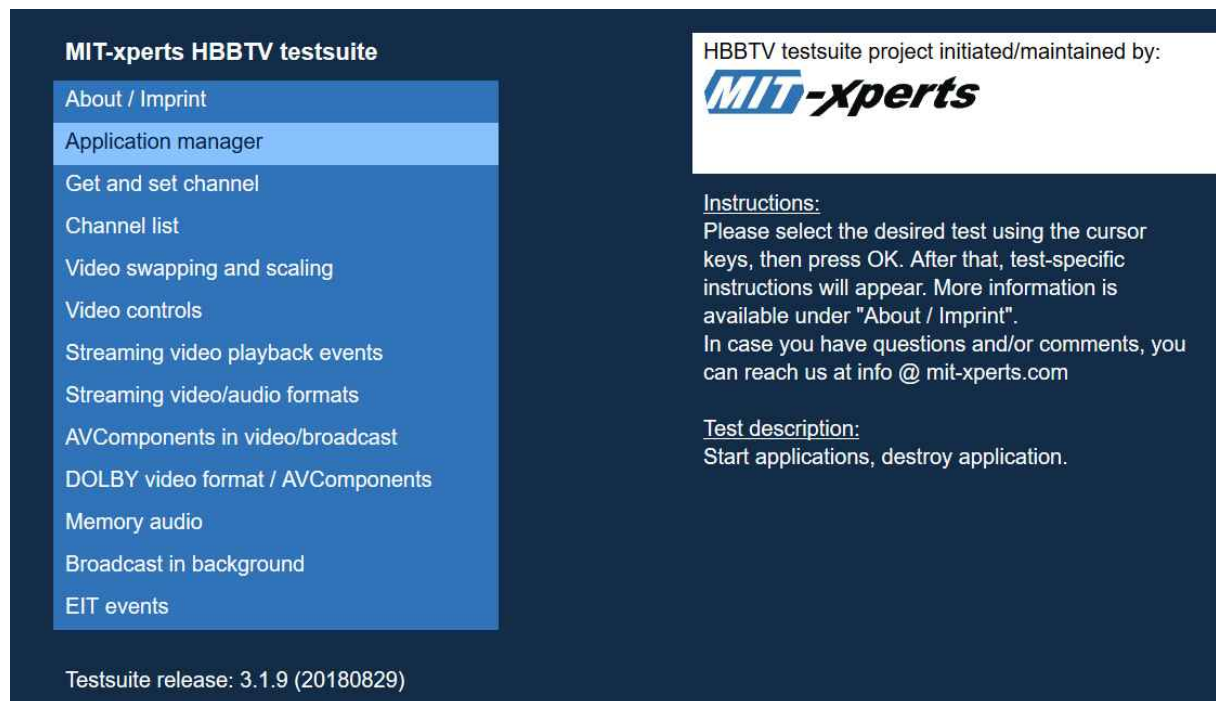
(그림 6-2) Ligada iSuite for ATSC 3.0 사용 화면

6.2 MIT-xperts HBBTV testsuite

<http://itv.mit-xperts.com/hbbtvtest/index.php>

<https://github.com/mitxp/HbbTV-Testsuite>

MIT-xperts 사에서 개발한 테스트 스위트는 HbbTV 단말기 개발자가 HbbTV 표준의 구현을 테스트하기 위한 개발한 것으로 완벽하지는 않지만 주요한 HbbTV 테스트를 지원한다.



(그림 6-3) MIT-xpert HbbTV Testsuite 용 화면

<표 6-1> Eurofins 와 MIT-xpert 테스트 방법 비교

	eurofins	MIT-xpert
테스트 케이스 선택	웹 기반의 관리자 콘솔에서 제어	메뉴 네비게이션 (리모콘)
테스트 앱 화면 형태	팝업 화면	전체 화면
관리자 콘솔	TV 테스트 앱과 실시간 통신하는 관리자 콘솔 있음	없음
테스트 진행	콘솔에서 설정한 시퀀스대로 자동화 테스트 진행. 테스트 결과는 앱과 콘솔리 실시간 연동	수동 조작 후 앱 화면에 표시되는 Status 확인
테스트 앱 배포 형태	테스트 구동 시 동적으로 생성된 앱 배포	고정된 URL 존재
개발 언어	알수 없음	PHP + HTML/JS (Apache web server)
소스코드 공개	알수 없음	https://github.com/mitxp/HbbTV-Testsuite
라이선스	알수 없음	https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/
큰 차이점	관리자 콘솔에서 테스트 앱 선택적 시그널링함	전체 테스트 앱 배포 클라이언트에서 선택함

6.3 참조 OpenSource

6.3.1 HbbTV Emulator

6.3.1.1 Firefox Add-on 존재함

HbbTV 호환 어플리케이션을 테스트 하기 위한 Add-on을 Firefox에서 제공한다.



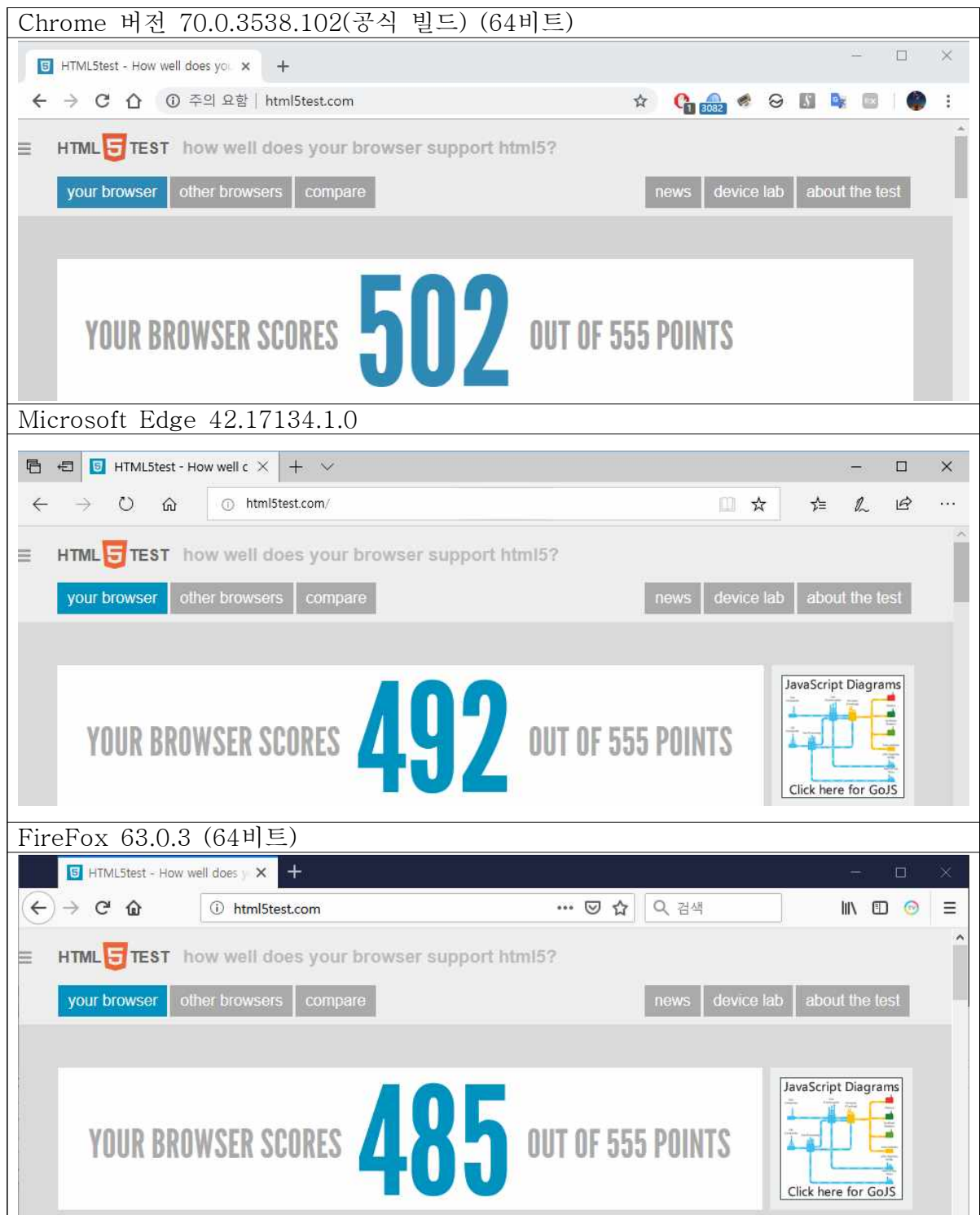
(그림 6-5) Firefox HbbTV Add-on

6.3.2 HTML5TEST

<http://html5test.com/>

<https://github.com/WebPlatformTest/HTML5test>

HTML5test는 World Wide Web Consortium에서 개발 한 웹 표준 HTML5 및 Web SQL Database와 Mozilla Foundation 및 Khronos Group에서 개발 한 WebGL 표준을 구현할 때 웹 브라우저의 정확성을 평가하는 웹 응용 프로그램이다.



(그림 6-8) PC Browser별 HTML5Test 결과 화면

7 Test Case

7.1 HbbTV Test Specification

HbbTV 는 Test 에 대한 표준 절차를 수립하고 Test Suite를 관리하는 Test Group을 운영하고 있다. 관련 표준은 Test system과 환경에 대한 정의, Test Case 구조와 생성 프

로세스, Test 장비 연동에 대한 API, Test 버전관리, Test Report에 대해 정의를 하고 있다. 2017년 Test Suite v.9.1.0 문서에는 1733 개의 Test Case를 정의하고 있다. 1733 개의 Test Case를 검토해서 Application, Companion, Presentation, Browser, Protocol, EPG, HbbTV 전용 API로 구분해서 분류하였다.

<표 7-1> HbbTV Test Case 분류

대분류	중분류	개수	부분합	비고
Application	APP 개수	93	127	
	OBJECT FACTORY 개수	34		
Companion	COMPANION 개수	24	37	
	APP2APP 개수	13		
Presentation	AUDIO 개수	2	73	
	AUDIO AC3 개수	1		
	AUDIO DD+ 개수	12		
	AUDIO DTS 개수	13		
	AUDIO E-AC3 개수	24		
	AUDIO HE-AAC 개수	14		
	AUDIO MIX 개수	2		
	AUDIO VOLUME 개수	5		
	AV 개수	87	304	
	AV ADVERT 개수	21		
	AV FORMAT 개수	105		
	AV PLAY 개수	32		
	AV PLAYER 개수	19		
	AV Scaling 개수	22		
	APP2AV	18		
	IMAGE 개수	53	53	
	SUBTITLE 개수	97	123	
	SUBTITLE EBUTTD 개수	26		

Browser	BROWSER 개수	18		
	BROWSER AGENT 개수	8		
	BROWSER COOKIES 개수	9		
	BROWSER CSS 개수	1		
	BROWSER FONT 개수	11		
	BROWSER KEY 개수	73		
	BROWSER PROPERTY 개수	22		
	HTTP 개수	14	156	
Presentation	HTML5 VIDEO 개수	63	63	
	DASH 개수	284	284	
Protocol	PSI PMT 개수	25		
	DVB SI 개수	6	31	
EPG	CHANNEL 개수	8		
	CHANNEL SCAN 개수	14		
	PROGRAMME 개수	9	31	
hbbtv 전용 API	CAPABILITY 개수	12		
	CI Plus 개수	41		
	CONFIGURATION 개수	29		
	DEVICE 개수	7		
	DISCOVERY 개수	5		
	DOWNLOAD 개수	3		
	DRM 개수	10		
	DSMCC 개수	91		
	MediaSynchroniser 개수	80		
	METADATA 개수	55		
	NETWORK ID 개수	6		
	PARENTAL RATING 개수	8		
	PERSISTENCE 개수	12		
	POINTER 개수	8		
	PVR 개수	2		
	ScheduledRecording 개수	55		
	STABILITY 개수	17		
	STREAM EVENT 개수	3		
	TRACK 개수	7	451	
		1733	1733	

7.2 IBB 표준 기반 검증 도구 Test Case 도출

5절에서 표준을 분석한 내용과 HbbTV에서 분류하고 있는 Test Case를 참조하여 다음과 같이 IBB 표준 기반 검증 도구에서 적용할 Test Case를 결정하였다.

<표 7-2> IBB 표준 기반 검증 도구 Test Case 분류

분류	갯수	비고
Application Management	1	
Object Factory API	7	
LocalSystem class	7	
Video Broadcast Object & Channel	15	
Programme	9	
Companion Screen	7	
Key Code	20	
Browser (html5test 사용)	586	
합계	652	

Part 5. 2018년 IBB 표준 개정 기고서

A. IBB 표준 개정 (IBB CS Dynamic Linkage)

위원회명	IBB 분과위		
출 처	<회사명> 한국전자통신연구원(ETRI), 디지캡		
작성 자 (Contact)	<성명> 배병준, 조용성, 김나연	<Tel> 042-860-3888	
	<직위> 책임연구원	<E-mail> 1080i@etri.re.kr	
	<소속> 한국전자통신연구원(ETRI)		
작성 자 (Contact)	<성명> 오성훈	<Tel> shoh@digicaps.com	
	<직위> 연구소장	<E-mail> shoh@digicaps.com	
	<소속> 디지캡		

1. IBB 규격 Part 4 추가 내용

1.1. “2. 인용 표준” 추가 내용

[6] TTA : “지상파 UHDTV 방송 송수신 정합 - 파트 3. 시스템즈,”
TTAK.KO-07.0127/R1-Part3

1.2. “4. 약어” 추가 내용

MBMS	Multimedia Broadcast/Multicast Service
MPD	Media Presentation Description
XML	eXtensible Markup Language

1.3. “6.7절” 하위 추가 내용

컴패니언 스크린 애플리케이션과 IBB 단말간 통신 프로토콜은 ATSC3.0 Companion Device [4]의 5.6과 본 절의 내용을 따른다.

6.7.1. Service Linkage 통신을 위한 프로토콜 및 메시지 내용

지상파 UHDTV 송수신정합 표준 Part 3. 시스템즈[6] 5.4.1.3.1절 및 5.4.2.1.2절에서 정의한 Service Linkage 엘리먼트 확장 정보를 IBB 단말에서 컴패니언 스크린 애플리케이션으로 전달하기 위한 구독 메시지를 위해 ATSC 3.0 Companion Device[4]의 Table 5.4 Service Enumeration Values에 다음과 같은 Service Linkage 서비스를 추가한다.

PDCDServiceName	Description
ibb.services.sl.1	Service Linkage

그리고 IBB 단말에서 컴패니언 스크린 애플리케이션으로 전달하는 Service Linkage 통신을 위한 알림 메시지를 위해 ATSC 3.0 Companion Device[4]의 Table 5.7 Notification Service Enumeration Values에 다음과 같은 Service Linkage 서비스를 추가한다.

PDCDServiceName	Description
ibb.services.sl.1	Service Linkage

Service Linkage 통신을 위한 메시지 내용은 ATSC 3.0 Companion Device[4]의 5.6.1.3.2절에 따라 명시되어야 한다. Service Linkage 통신을 위한 메시지 내용은 JSON 형식이어야 하며 MessageBody는 본 절에서 기술하는 JSON Schema를 따라야 한다.

<표 6-1>은 Service Linkage 통신을 위한 메시지 내용에 대한 구조를 설명한다. <표 6-1>에서 Description 열은 메시지 필드의 의미를 설명한다.

Field Name		Cardinality	Data type	Description
MessageBody		1		ATSC 3.0 Companion Device[4]의 Table 5.6
	service	1		IBB 단말이 현재 재생 중에 있는 서비스에 대한 정보
	serviceId	1	integer	The identifier for the currently playing service, which is the Service@serviceId value in the SLT
	serviceCategory	1	integer	Category of the Service currently being played, which is the Service@serviceCategory value in the SLT
	shortServiceName	0..1	string	Short name of the Service currently being played, which is the Service@shortServiceName value in the SLT
	serviceLinkage	1		Service Linkage Information
	bsid	1	integer	[6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조
	LLS_group_id	1	integer	[6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조
	serviceId	1	integer	[6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조
	linkageType	1	integer	[6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조
	activationTime	0..1	string	XML DateTime 데이터 형태의 값을 string 형태로 표현

					[6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조
		deActivationTime	1	string	XML DateTime 데이터 형태의 값을 string 형태로 표현 [6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조
		serviceCategory	0..1	integer	[6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조
		broadbandAccessRequired	0..1	boolean	[6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조
		svcCapabilities	0..1	string	[6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조
		linkageData	0..1	string	[6] <표 5-13> 또는 <표 5-18>에서 정의한 해당 값 설명 참조 필요한 경우, XML 특수문자 치환(XML Escaping)을 적용하여 JSON string 처리가 가능하도록 해야 한다.
		MPDUri	0..1	string	MPD 시그널링 정보를 제공하는 URL <ul style="list-style-type: none"> ■ 이 URL에서 제공되는 HTTP Response에는 MPD 시그널링 정보가 MBMS metadata envelop의 <item> 엘리먼트로 포함된다. 이 때 metadataEnvelop 엘리먼트의 참조 방식을 이용하여 MPD 시그널링 개체가 item 엘리먼트로 참조될 수 있도록 해야 한다. 이에 대한 자세한 내용은 [6] 5.3.7절을 참고한다. ■ IBB 단말에서 방송망을 통해 목표 서비스의 MPD 시그널링 정보를 수신한 경우 IBB 단말은 컴패니언 스크린으로 MPD 시그널링 정보를 MBMS metadata envelop 형태로 구성하여 제공해야 한다. 주: IBB 단말은 컴패니언 스크린으로 어떠한 컴포넌트도 스트리밍 또는 전송할 필요가 없음

B. IBB 표준 개정 (IBB Event API)

위원회명	IBB	분과위
출 처	<회사명> 디지캡, SBS	
작 성 자 (Contact)	<성명> 오성흔	<Tel> 03-300-3103
	<직위> 연구소장	<E-mail> shoh@digicaps.com
	<소속> 디지캡	
작 성 자	<성명> 이학주	<Tel> 02-2113-4845

(Contact)	<직위> 책임연구원	<E-mail> hazlee@sbs.co.kr
	<소속> SBS	

UHD IBB 서비스 Part 3. 브라우저 애플리케이션 환경 표준 수정 내용

1. 6.1절 수정

- “스트림 이벤트를 포함한 브로드캐스트 전송 애플리케이션과 ...” 문장에서 “스트림 이벤트를 포함한” 삭제

2. “6.4.3.2. 스트림 이벤트 수신 API” 추가

6.4.3.2. 이벤트 수신 API

6.4.3.2.1. 이벤트 리스너 추가 및 삭제

브로드캐스트 또는 브로드밴드 서비스의 이벤트 스트림을 통해 전달되는 이벤트를 수신하기 위해 OIPF DAE[3] video/broadcast object는 다음과 같은 메소드들을 지원해야 한다.

void addStreamEventListener(String targetURL, String eventName, EventListener listener)		
Description	특정 이벤트 수신을 위한 이벤트 리스너(listener) 추가	
	수신기는 특정 서비스의 이벤트 스트림을 통해 전달되는 정적 이벤트 또는 동적 이벤트 수신 시 6.4.3.2.2절에서 정의하는 StreamEvent 이벤트를 리스너로 전달해야 한다.	
	방송사가 전달하는 이벤트 스트림에서 동일한 이벤트 인스턴스(이벤트 식별자 값이 동일한 이벤트들)에 대해 오직 하나의 StreamEvent 이벤트만 전달되어야 한다. 만일 이벤트 정보에 이벤트 식별자가 없는 경우에는 수신한 이벤트 내용이 동일하더라도 StreamEvent 이벤트를 매번 전달해야 한다.	
	Error가 발생한 경우에도 StreamEvent 이벤트를 전달해야 한다.	
	이벤트 리스너는 video/broadcast 객체가 Presenting 또는 Stopped 상태에 있을 때에만 추가될 수 있어야 한다. 다른 상태에 있는 경우 이 메소드 호출은 아무런 효과가 없어야 한다.	
Arguments	수신기는 다음과 같은 경우에 대해 자동으로 video/broadcast 객체에 추가된 모든 이벤트 리스너를 등록 해제해야 한다.	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Unrealized 상태로의 전환 ● 서비스 변경으로 인한 Connecting 상태로 전환 	
	서비스 변경을 초래하지 않는 일시적인 에러로 인해 Connecting 상태로 전환되는 경우 이벤트 리스너는 등록 해제되지 않아야 한다.	
	targetURL	이벤트를 전송하는 특정 서비스 식별하기 위한 값으로 6.9.1.5 Channel에서 설명하는 ccid 속성 값을 사용한다.
	eventName	구독할 이벤트 스트림 식별자를 다음과 같이 지정한다. @schemeIdUri + "U+0020" (SPACE character) + @value
	listener	이벤트 리스너 함수

void removeStreamEventListener(String targetURL, String eventName, EventListener listener)		
Description	특정 이벤트 수신을 위해 등록한 이벤트 리스너(listener) 삭제	
	삭제 시 제공하는 ccid 값이 유효하지 않거나 등록되지 않은 이벤트 리스너를 삭제하려고 하는 경우 이 메소드 호출은 아무런 효과가 없어야 한다.	
Arguments	targetURL	이벤트 스트림을 전송하는 특정 서비스 식별하기 위한 값으로 6.9.1.5 Channel에서 설명하는 ccid 속성 값을 사용한다.
	eventName	스트림 이벤트 구독을 제거할 이벤트 스트림 식별자를 다음과 같이 지정한다. @schemeIdUri + "U+0020" (SPACE character) + @value
	listener	이벤트 리스너 함수

6.4.3.2.2. StreamEvent 이벤트

<pre> interface StreamEvent : Event { readonly attribute String name; readonly attribute String data; readonly attribute String text; readonly attribute DOMString status; } </pre>		
Properties	name	이벤트 스트림 식별자
	data	null (값을 할당하지 않음)
	text	<p>정적 이벤트 또는 동적 이벤트의 Data는 다음 JSON Schema에 따라 구성되어 전달된다.</p> <pre> { "type": "object", "properties": { "startTime": { "description": "The time, in seconds and fractions of a second, that describes the beginning of the event", "type": "number" }, "endTime": { "description": "The time, in seconds and fractions of a second, that describes the end of the event", "type": "number" }, "id": { "description": "an identifier for this instance of the event", "type": "integer", "minimum": 0, "maximum": 4294967295 }, "text": { "description": "The string value of the event assuming UTF-8 as the encoding for the event (The document may need to be escaped.)", "type": "string" }, "data": { "description": "Data of the event encoded in hexadecimal(for example, 'A10B81033' for a payload 5 bytes long", "type": "string" } }, "required": ["startTime"] } </pre> <p>예를 들어, text attribute는 다음과 같다.</p>

		<pre>{ "id": 1234, "startTime": 1511230889.78, "endTime": 1511230904.18, "text": "<SpliceInfoSection tableId=\"252\" ptsAdjustment=\"0\" privateIndicator=\"0\" tier=\"4095\"><SpliceInsert spliceEventId=\"11888\" spliceEventCancelIndicator=\"0\" outOfNetworkIndicator=\"0\" uniqueProgramId=\"0\" availNum=\"0\" availsExpected=\"0\" spliceImmediateFlag=\"0\"><Program><SpliceTime ptsTime=\"6623495495\" \/></Program><BreakDuration autoReturn=\"0\" duration=\"0\" \/></SpliceInsert></SpliceInfoSection>" }</pre>
	status	<p>이벤트 발생에 의해 StreamEvent 이벤트를 전달할 때에는 "trigger" 값을 지정한다.</p> <p>Error가 발생한 경우 "error" 값이 지정되어 전달되어야 한다. Error 발생의 예로는 addStreamEventListener 메소드 호출 시 수신하고자 하는 이벤트 스트림에 대한 이벤트 스트림 시그널링(ROUTE 경우 MPD 내 EventStream Element 또는 InBandEventStream Element, MMT 경우 AEI 테이블 또는 inband_event_descriptor())이 존재하지 않은 경우, 또는 정상적으로 리스너가 등록된 상태에서 해당 이벤트 스트림에 대한 시그널링이 제거된 경우가 있을 수 있다.</p> <p>Error 상태는 갖는 이벤트가 전달되어야 하는 상황들은 다음을 포함한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● targetURL 값으로 지정된 서비스가 존재하지 않은 경우 ● eventName으로 지정된 이벤트 스트림 시그널링이 targetURL 값으로 지정된 서비스에 존재하지 않은 경우 ● 수신기가 이벤트 스트림 수신에 불가능한 경우 <p>Error 상태를 갖는 이벤트가 한번이라도 전달되면 리스너는 수신기에 의해서 자동적으로 등록 해제된다.</p>

C. IBB 표준 개정 (IBB Version)

위원회명	UHDTV 분과위 IBB		
출 처	<회사명> 삼성전자		
작 성 자 (Contact)	<성명> 이동일	<Tel> 010-5742-5131	
	<직위> 수석연구원	<E-mail> dani.di.lee@samsung.com	
	<소속> 영상디스플레이사업부 TV S/W Lab		
내용요약	IBB 규격을 준수하는 수신기가 대응한 IBB 버전을 인지하기 위한 방		

(Abstract) 식을 HbbTV 2.0.1 규격과 호환이 되고, 충돌이 나지 않도록 정의한다.

“지상파 UHD IBB 서비스” 규격 “Part 3, 6.3.3 브로드밴드 포맷 및 프로토콜” 절에 명시된 HTTP User-Agent header에 관련된 3줄을 삭제하고, 아래의 “Part 3, 6.3.4 장치 인식” 절을 추가한다.

“지상파 UHD IBB 서비스” 규격의 표지에 버전을 명기하고, 본 수정을 포함한 버전을 “1.3.1”로 표시한다.

Part 3, 6.3.4 장치 인식

HTTP User-Agent header는 HbbTV 2.0과 호환되도록 아래의 포맷을 포함한다.

HbbTV/1.3.1 (<capabilities>; <vendorName>; <modelName>; <softwareVersion>;
[<hardwareVersion>]; <familyName>; <reserved>)

본 IBB 규격과 호환되는 수신장치는 기본적으로 HbbTV 2.0 규격의 7.3.2.4에서 정의한 위의 포맷을 지원하며, 여기에 더해 아래와 같이 IBB 버전 인식이 가능한 옵션 스트링을 HbbTV 2.0 10.2.4절의 table 13과 같은 형식으로 <capabilities> 필드에 추가한다.

“+IBB_<version-Major>.<version-minor>.<version-micro>”

여기서:

- <version-Major> 필드는 “major version”을 의미한다.
- <version-minor> 필드는 “minor version”을 의미한다.
- <version-micro> 필드는 “micro version”을 의미한다.

결과적으로, 본 규격과 호환되는 IBB 수신기의 옵션 스트링은 다음과 같아야 한다.

•“+IBB_1.3.1”

최종적으로, 적용될 HTTP User-Agent header의 예시로 아래의 스트링을 제시한다.

HbbTV/1.3.1

(+DRM+IBB_1.3.1;Samjung;SmartTV2018;T-KTM2DEUC-0429.91;;urn:samjungtv:family name:KantM2:2018;) Tizen/4.0 Chrome

D. IBB 표준 개정 (서비스 가이드 표준 개정)

위원회명	IBB	분과위
출 처	<회사명> 에어코드	
작 성 자 (Contact)	<성명> 홍석구	<Tel> 02-2105-6971
	<직위> 연구 부소장	<E-mail> seoggo@aircode.com
	<소속> 에어코드 연구소	
내용요약	브로드밴드 망을 통한 서비스 가이드 요청시 HTTP User-Agent header를 사용하도록 한다.	

"지상파 UHD IBB 서비스" 규격 "Part 5. 서비스 가이드, 6.2.3. 서비스 가이드 요청 (Request) 및 응답(Response)" 절에 클라이언트가 HTTP/1.1 기반으로 서버에 정보 요청 시 HTTP User-Agent 를 사용하도록 표준을 수정 한다.

6.2.3. 서비스 가이드 요청(Request) 및 응답(Response)

브로드밴드 망을 통한 서비스 가이드의 요청(Request)과 응답(Response)은 다음과 같은 형태로 이루어 진다.

a) 클라이언트는 HTTP/1.1 기반의 Request를 하고, 서버는 이에 따라 HTTP Response 값을 되돌려 준다.

b) 클라이언트는 HTTP/1.1 기반의 "POST" 또는 "GET" method를 사용한다.

c) HTTP User-Agent header는 HbbTV[1]과 호환되도록 아래의 포맷을 포함한다
HbbTV/1.3.1 (<capabilities>; <vendorName>; <modelName>; <softwareVersion>;
[<hardwareVersion>; <familyName>; <reserved>)

본 IBB 규격과 호환되는 수신장치는 기본적으로 HbbTV[1] 규격의 7.3.2.4에서 정의한 위의 포맷을 지원하며, 여기에 더해 아래와 같이 ESG 버전 인식이 가능한 옵션 스트링을 HbbTV[1] 10.2.4절의 table 13과 같은 형식으로 <capabilities> 필드에 추가한다.

" +ESG_<version-major>.<version-minor>.<version-micro>"

여기서:

- o <version-major> 필드는 "major version"을 의미한다.
- o <version-minor> 필드는 "minor version"을 의미한다.
- o <version-micro> 필드는 "micro version"을 의미한다.

결과적으로, 본 규격과 호환되는 수신기의 옵션 스트링은 다음과 같아야 한다.

- o "+ESG_1.0.0"

최종적으로, 적용될 HTTP User-Agent header의 예시로 아래의 스트링을 제시한다.

HbbTV/1.3.1

(+DRM+ESG_1.0.0;Samjung;SmartTV2018;T-KTM2AKUC-0810.20::urn:samjungtv:familyname:KantM2:2018;) Tizen/4.0 Chrome

- d) 클라이언트는 데이터 요청시, Request에 parameter를 포함 시킬 수 있으며, 이는 HTML4.01 표준에서 "application/x-www-form-urlencoded" encoding type, 'message-body' of HTTP/1.1 'Request' 메시지를 사용한다.
- e) 클라이언트의 요청은 key-value pair 형태로 post 메시지에 담아 전송하며, 복수의 key-value pair는 HTML 4.0.1에 정의 된 것처럼 '&' 연산자를 이용하여 구분한다.
- f) 클라이언트는 SGDD를 요청시 파라미터 값을 "type=sgdd"로 설정하고, SGDU 요청시 파라미터 값을 "type=sgdu"로 설정한다. SGDD,SGDU를 동시에 요청하는 경우에는 파라미터 값을 "type=sgdd+sgdu"로 설정한다.
- g) 서버는 서비스 가이드 정보의 업데이트 및 유통 기한 설정을 위해 HTTP 1.1의 "message-body" 항목에 "lastResponseVersion" 과 "ResponseValidity" 항목을 설정하여 응답한다.
- h) 서버의 응답이 정상인 경우는 HTTP/1.1 Reponse에 따라 status "200 OK"를 설정한다. 이때, status 값은 브로드밴드 서비스를 제공하는 서버의 상태를 의미 하며, OMA-BCAST[7] 5.1.4의 'GlobalStatusCode'를 사용한다.
- i) 서버의 응답 HTTP header 필드의 "Content-Type"은 "application/octet-stream"으로 설정 한다.
- j) HTTP payload의 응답은 다음 절에서 설명하는 "SGResponse" 형식에 따라 기술한다. 이는 서비스 가이드 요청에 대한 결과 값을 리턴해 주는 기능을 의미한다. "SGResponse"는 attribute로 status, lastResponseVersion을 제공하며, element로 SupportedVersion ServiceGuideDeliveryDescriptor, ResponseValidity, PrivateExt 등이 있으며, 좀더 자세한 내용은 다음 절에 기술되어있다

E. IBB 표준 개정 (컴패니언 스크린 서비스 표준 개정)

위원회명	IBB 분과위	
출 처	<회사명> 디지캡, 한국전자통신연구원(ETRI)	
제 목	UHD IBB 서비스 Part 4. 컴패니언 스크린 서비스 표준 개정	
작 성 자 (Contact)	<성명> 오성흔	<Tel> 03-300-3103
	<직위> 연구소장	<E-mail> shoh@digicaps.com
	<소속> 디지캡	
작 성 자 (Contact)	<성명> 배병준/김나연	<Tel> 042-860-3888
	<직위> 책임연구원	< E - m a i l > 1080i@etri.re.kr/boboss@etri.re.kr
	<소속> 한국전자통신연구원(ETRI)	

1. UHD IBB 서비스 Part 4. 컴패니언 스크린 서비스 표준 개정 항목

1.1. “2. 인용 표준” 변경

“2. 인용 표준”에 있는 [4]를 다음과 같이 변경한다.

- 수정 전: [4] ATSC: "Companion Device," A/338: ATSC Candidate Standard, Advanced Television Systems Committee, 2 December 2015
- 수정 후: [4] ATSC: "ATSC Standard: Companion Device(A/338)," Doc. A/338:2017, Advanced Television Systems Committee, Washington, D.C., 17 April 2017

1.2. 컴패니언 스크린 서비스 API 참조 변경

6.2.1절 CSManager 설명 부분에 있는 "6.4.2.1" 참조를 "6.4.3.1" 참조로 변경한다.

- 수정 전: "CSManager 오브젝트에서 지원하는 API는 '파트3. 브라우저 애플리케이션 환경'의 6.4.2.1을 참조한다."
- 수정 후: "CSManager 오브젝트에서 지원하는 API는 '파트3. 브라우저 애플리케이션 환경'의 6.4.3.1을 참조한다."

6.2.2절 CSManager 설명 부분에 있는 "6.4.2.1" 참조를 "6.4.3.1" 참조로 변경

- 수정 전: "API는 '파트3. 브라우저 애플리케이션 환경'의 6.4.2.1을 참조한다."
- 수정 후: "API는 '파트3. 브라우저 애플리케이션 환경'의 6.4.3.1을 참조한다."

1.3. wss 지원

wss(WebSocket Secure)를 지원하기 위해 6.4절 애플리케이션간 통신을 다음과 같이 수정한다.

- 수정 전: IBB 애플리케이션과 컴패니언 스크린 애플리케이션간 통신은 HbbTV2.0[3]의 14.5를 따른다. 애플리케이션간 통신을 위한 WebSocket 서버는 IBB 단말에서 구동되어야 하며 애플리케이션간 통신을 위한 WebSocket 서버의 서비스 종단점(Service endpoint)은 6.6을 따른다.
- 수정 후: IBB 애플리케이션과 컴패니언 스크린 애플리케이션간 통신은 HbbTV2.0[3]의 14.5를 따른다. 단, HbbTV2.0[3]의 14.5.4에 관련하여 "ws:" 체계 뿐만 아니라

"wss:" 체계가 지원된다. 애플리케이션간 통신을 위한 WebSocket 서버는 IBB 단말에서 구동되어야 하며 애플리케이션간 통신을 위한 WebSocket 서버의 서비스 종단점(Service endpoint)은 6.6을 따른다.

부 록 1-1

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

지식재산권 요약서 정보

해당사항 없음

부 록 1-2

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

해당사항 없음

부 록 1-3

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

본 기술보고서의 연계(family) 표준

해당사항 없음

부 록 I -4

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

참고 문헌

- [1] 양현구, 류영선, 임영권, 황성희: “차세대 미주 방송 표준(ATSC 3.0)의 서비스 및 전송 기술”, 방송과 미디어, 제20권4호, 2015년 10월
- [2] 이동관: “지상파 UHD ESG 및 IBB 표준 기술”, TTA Journal, Vol.167, 2016.09-10
- [3] TTA: “지상파 UHD TV 방송 송수신 정합 (TTAK.KO-07.0127)”, 2016.06.24
- [4] TTA: “지상파 IBB 서비스 (TTAK.KO-07.0128)”, 2016.06.24.
- [5] ATSC: “ATSC Standard: Companion Device (A/338)”, 2017.04.17
- [6] ETSI: “Hybrid Broadcast Broadband TV”, ETSI TS 102 796 v1.3.1, 2015.10
- [7] OIPF: “OIPF Release 2 Specification Volume 5 – Declarative Application Environment V2.0”, 2014.01.24
- [8] 한국방송광고진흥공사: “2017 소비자행태조사 보고서”, 2017.12
- [9] ATSC: “ATSC Candidate Standard Revision: Signaling, Delivery, Synchronization, and Error Protection,” Doc. A/331: 2017, Advanced Television Systems Committee, Updated 13 August 2018.
- [10] ATSC: “ATSC Standard: Service Announcement,” Doc. A/332:2017, Advanced Television Systems Committee, 6 December 2017.
- [11] ATSC: “ATSC Candidate Standard: Revision of ATSC 3.0 Interactive Content (A/344), ” Doc.S38-029r5, Advanced Television Systems Committee, 17 January 2019. (work in process)
- [12] OMA: “Service Guide for Mobile Broadcast Services,” Version 1.1, document OMA-TS-BCAST_Service_Guide-V1_1-20131029-A, Open Mobile Alliance, 29 October 2013.
- [13] ETSI: “Hybrid Broadcast Broadband TV,” Document ETSI TS 102 796 v1.4.1, European Telecommunications Standards Institute, European Broadcasting Union, August 2016.
- [14] CTA: “CTA Specification: Web Application Video Ecosystem – Web Media API Snapshot 2017”, Doc. CTA-5000, Consumer Technology Association, December 2017.
- [15] IBB: TTA: “지상파 UHD IBB 서비스” TTAK.KO-07.0128/R1. 2016년 12월 27일.
- [16] [TEST] HbbTV: "Test Specification For HbbTV Test Suite Version 9.0 Version 1.0" August 19, 2016

※ 상기 기재된 참고 문헌의 발간일이 기재된 경우, 해당 표준(문서)의 해당 버전에 대해서만 유효하며, 연도를 표시하지 않은 경우에는 해당 표준(권고)의 최신 버전을 따름

부 록 1-5

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

영문기술보고서 해설서

부 록 1-6

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

기술보고서의 이력

판수	채택일	기술보고서번호	내용	담당 위원회
제1판	2019.06.13	제정 FBMF-TR-004	지상파 양방향 서비스 동향 분석	IBB분과위원회
오류정정				
오류정정				
제2판				