

FBMF Technical Report

미래방송미디어표준포럼 기술보고서

FBMF-TR-003

제정일: 2019년 04월 18일

IBB 표준 기반 검증 도구 개발 (기술보고서)

(Technical Report)

(앞 표지)



기술보고서 초안 검토 미래방송미디어표준포럼 IBB분과위원회
위원회
기술보고서안 심의 위원회 미래방송미디어표준포럼 운영위원회

	성명	소 속	직위	위원회 및 직위	기술보고서번호
기술보고서(과제) 제안	김정덕	KBS	부장	IBB분과위원장	FBMF-TR-003
	홍석구	에어코드	부소장	IBB분과위원	FBMF-TR-003

기술보고서 초안 작성자

사무국 담당 김재우 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 됩니다.

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 있습니다.
본 표준과 관련하여 접수된 확약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 미래방송미디어표준포럼 의장
발행처 : 미래방송미디어표준포럼
06130, 서울특별시 강남구 테헤란로 7길 22 신관 1108호
Tel : 02-568-3556, Fax : 02-568-3557
발행일 : 2019.04

서 문

1 기술보고서의 목적

이 기술보고서는 IBB 기반의 어플리케이션과 운영 환경을 개발하고자 하는 자에게 IBB 표준에서 지원해야 하는 기능에 대해서 요구 사항을 제시하고 기술 범위를 전달하는 것을 목적으로 한다.

2 주요 내용 요약

이 기술보고서는 IBB 표준 기반 검증 도구를 개발하는 과정에서 검토한 참조 표준과 상용 검증 도구 제품 및 오픈소스에 대해서 설명하고 테스트 케이스를 도출하는 과정과 검증 도구를 개발한 방법론에 대해서 기술한다.

3 인용 기술보고서와의 비교

3.1 인용 기술보고서와의 관련성

해당사항 없음

3.2 인용 표준과 본 기술보고서의 비교표

FBMF-TR-xxx	OIPF: "OIPF Release 2 specification, Volume 5 – Declarative Application Environment V2.3", 2014-01-24.	비고
5.4 OIPF 표준	–	발체 요약
FBMF-TR-xxx	ETSI: "Hybrid Broadcast Broadband TV", ETSI TS 102 796 v1.3.1, October 2015.	비고
5.3 HbbTV 표준		발체 요약
FBMF-TR-xxx	TTA: "지상파 UHD IBB 서비스" TTA.KO-07.0128/R1. 2016년 12월 27일.	비고
5.2 IBB 표준	–	발체 요약

Preface

1 Purpose

This technical report aims to present the requirements and the scope of the functions to be supported by the IBB standard to those who want to develop the IBB-based application and operating environment.

2 Summary

This technical report describes the reference standards and commercial verification tools products and open source reviewed during the development of IBB standards-based verification tools, and describes the process of deriving test cases and the methodology for developing verification tools.

3 Relationship to Reference Standards

This technical report summarizes the necessary information with reference to the OIPF, HbbTV, and IBB standards.

목 차

1 적용 범위	1
2 인용 표준	1
3 용어 정의	1
4 약어	2
5 표준 분석	3
5.1 표준 분석 방법	3
5.2 IBB 표준	3
5.3 HbbTV 표준	4
5.3 OIPF 표준	4
6 관련 제품 분석	6
6.1 Eurofins Ligada iSuite for HbbTV	6
6.2 MIT-xperts HBBTV testsuite	7
6.3 참조 OpenSource	9
7 검증 도구 개발	10
7.1 Test Case	10
7.2 검증 도구 개발	12
8 결론 및 시사점	21
부록 I -1 지식재산권 요약서 정보	22
I -2 시험인증 관련 사항	23
I -3 본 기술보고서의 연계(family) 기술보고서	24
I -4 참고 문헌	25
I -5 영문기술보고서 해설서	26
I -6 기술보고서의 이력	27

IBB 표준 기반 검증 도구 개발 보고서

1 적용 범위

본 문서는 IBB 표준 기반 검증 도구를 개발하기 위해서 검토한 표준, 관련 제품, 테스트 케이스 정의, 개발방법 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 같 이 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 애플리케이션 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 Companion Screen discovery APIs		
8.2.6.1 HbbTVCSManager embedded object	application/hbbtvCSManager	discoverCSLaunchers(function onCSDiscovery)
8.2.6.2 DiscoveredTerminal class		
8.2.6.3 DiscoveredCSLauncher class		

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

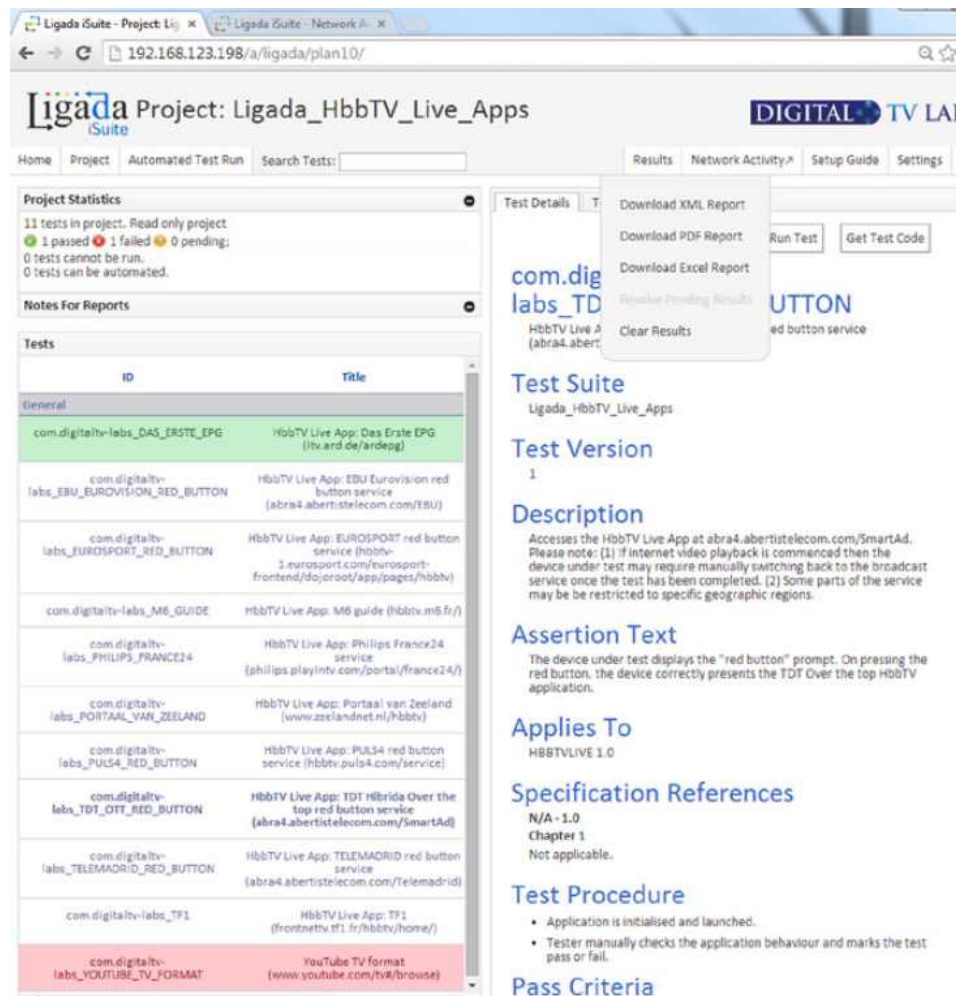
OIPF 표준 목차	Embedded Object	Object 생성 API
7.1 Object Factory API		isObjectSupported(String mimeType)
7.2 Application Management APIs	application/oipfApplicationManager	createApplicationManagerObject()
7.3 Configuration and setting APIs	application/oipfConfiguration	createConfigurationObject()
7.3.3 LocalSystem class		
7.13 Scheduled content and hybrid tuner 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

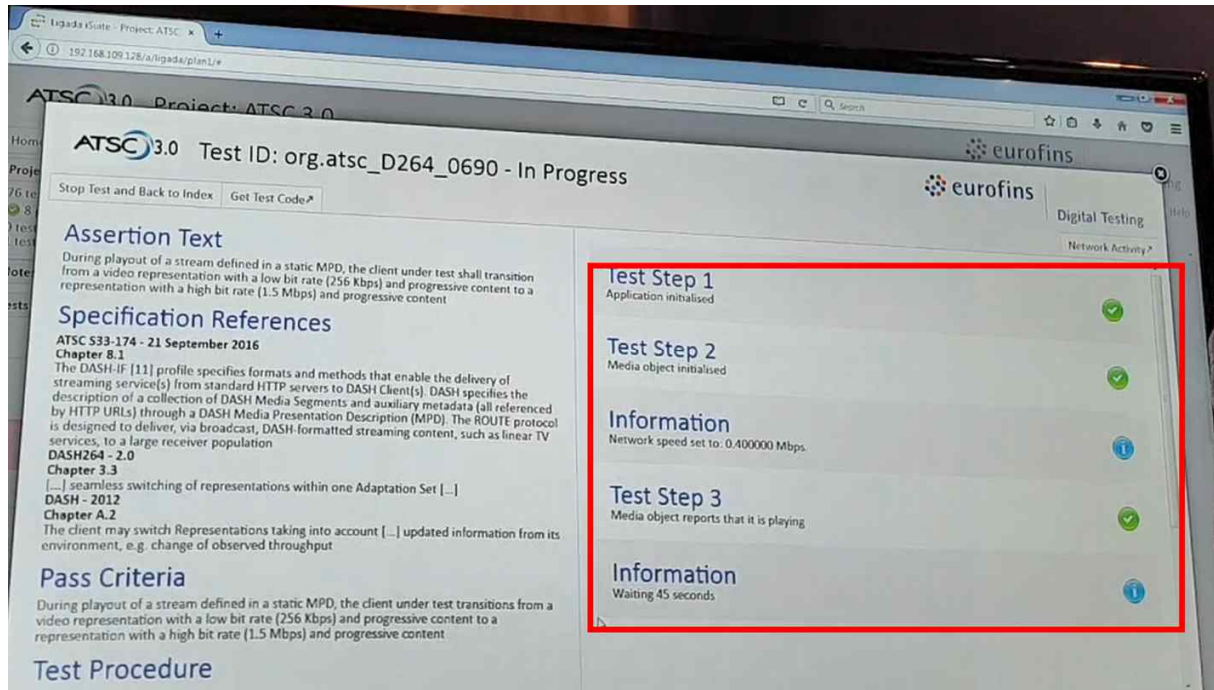
6.1 Eurofins Ligada iSuite for HbbTV

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

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



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



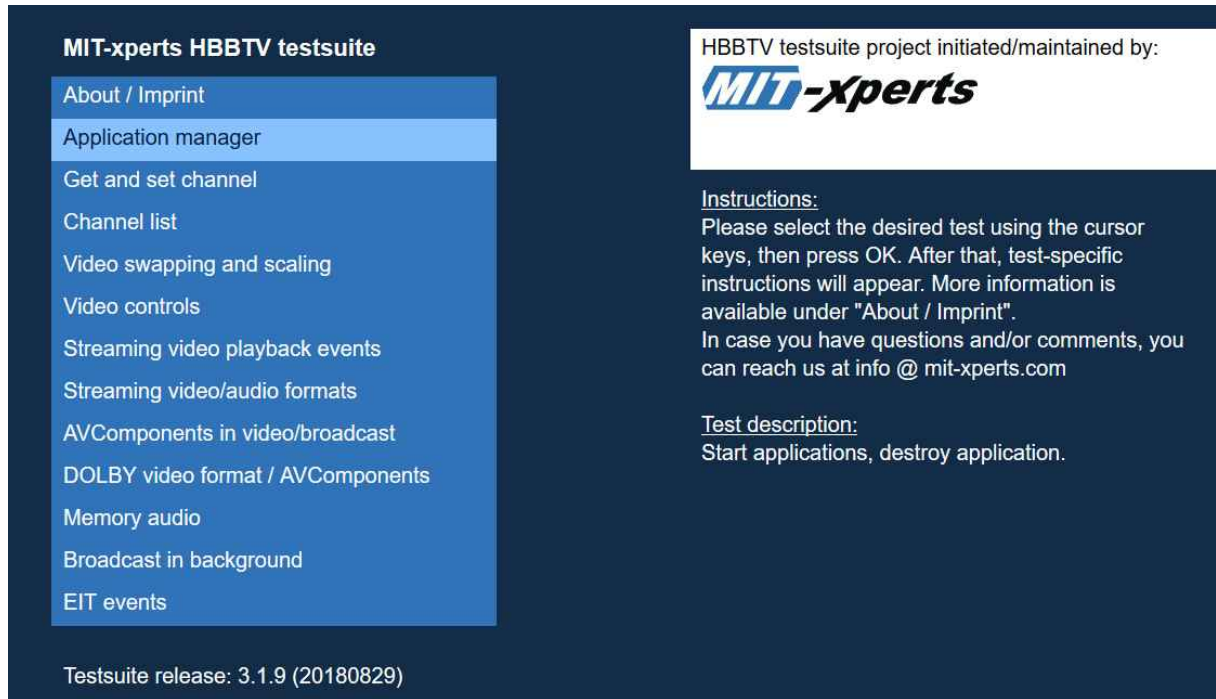
(그림 6-2) Ligada iSuite for ATSC 3.0 사용 화면

6.2 MIT-xperts HBBTV testsuite

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

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

MIT-xperts사에서 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.



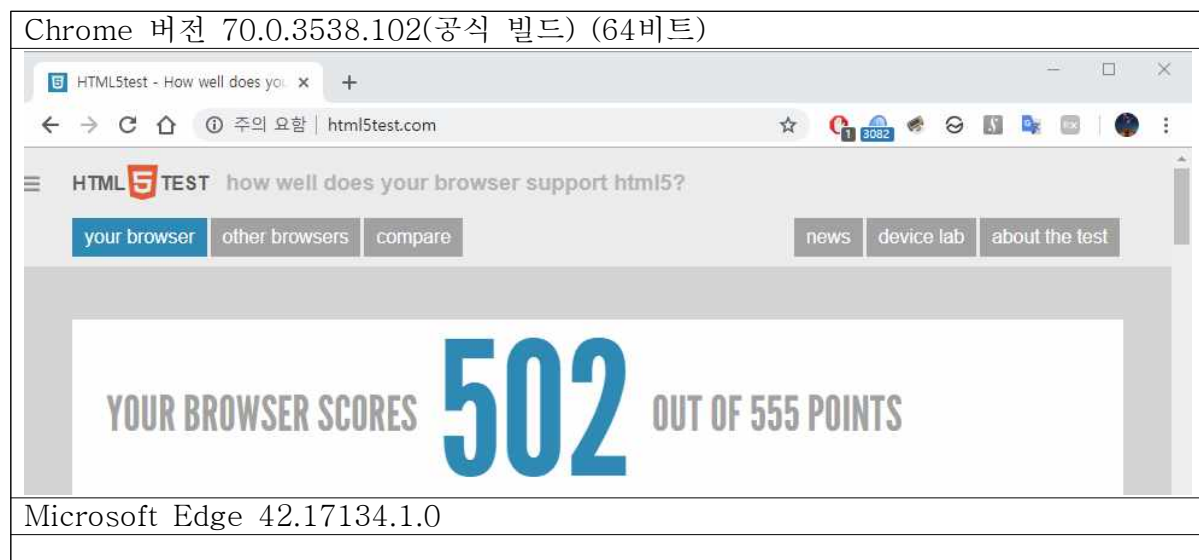
(그림 6-5) Firefox HbbTV Add-on

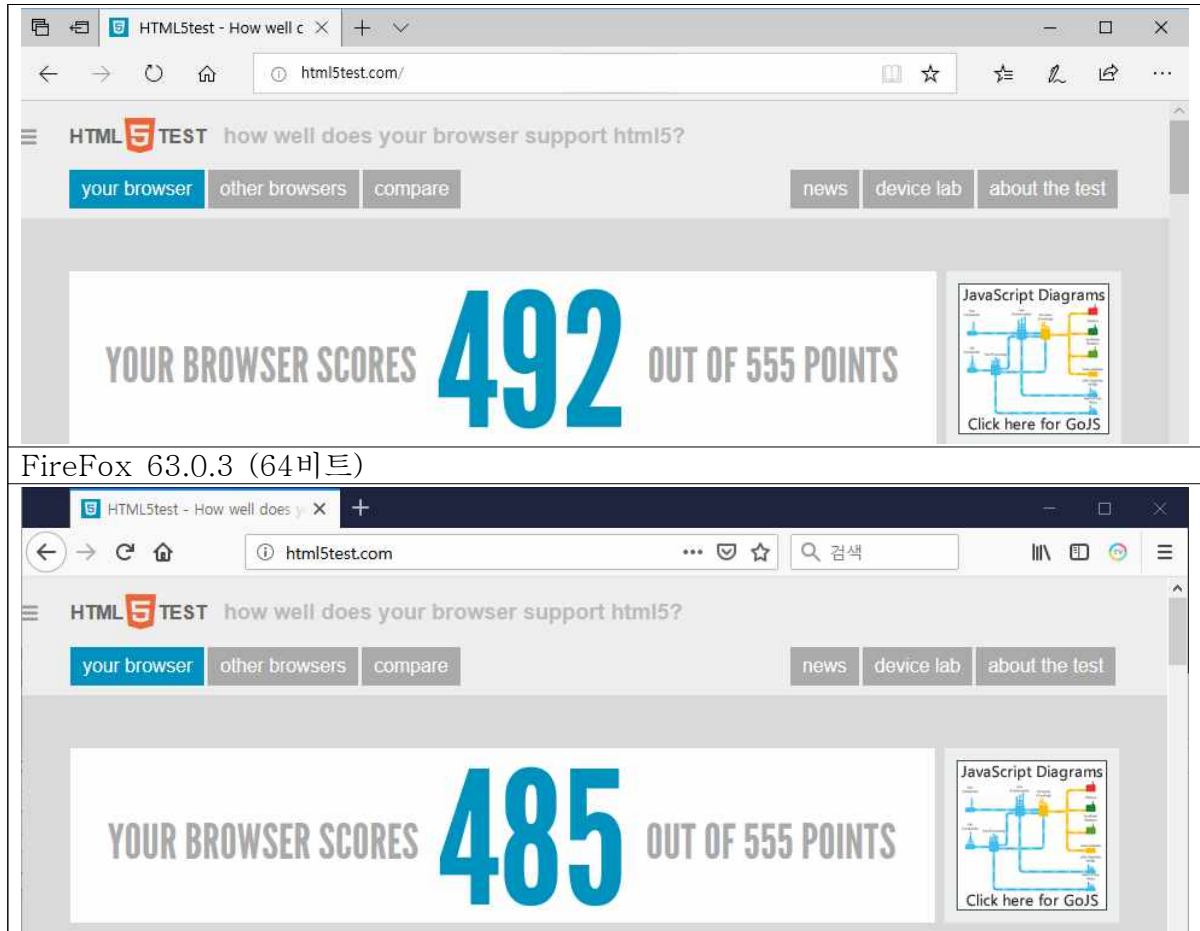
6.3.2 HTML5TEST

<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 검증 도구 개발

7.1 Test Case

7.1.2 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 프로세스, 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		

	APP2APP 개수	13	37	
Presentation	AUDIO 개수	2		
	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	73	
	AV 개수	87		
	AV ADVERT 개수	21		
	AV FORMAT 개수	105		
	AV PLAY 개수	32		
	AV PLAYER 개수	19		
	AV Scaling 개수	22		
	APP2AV	18	304	
	IMAGE 개수	53	53	
	SUBTITLE 개수	97		
	SUBTITLE EBUTTD 개수	26	123	
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	
hbbtnv 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	

7.1.2 IBB 표준 기반 검증 도구 Test Case 도출

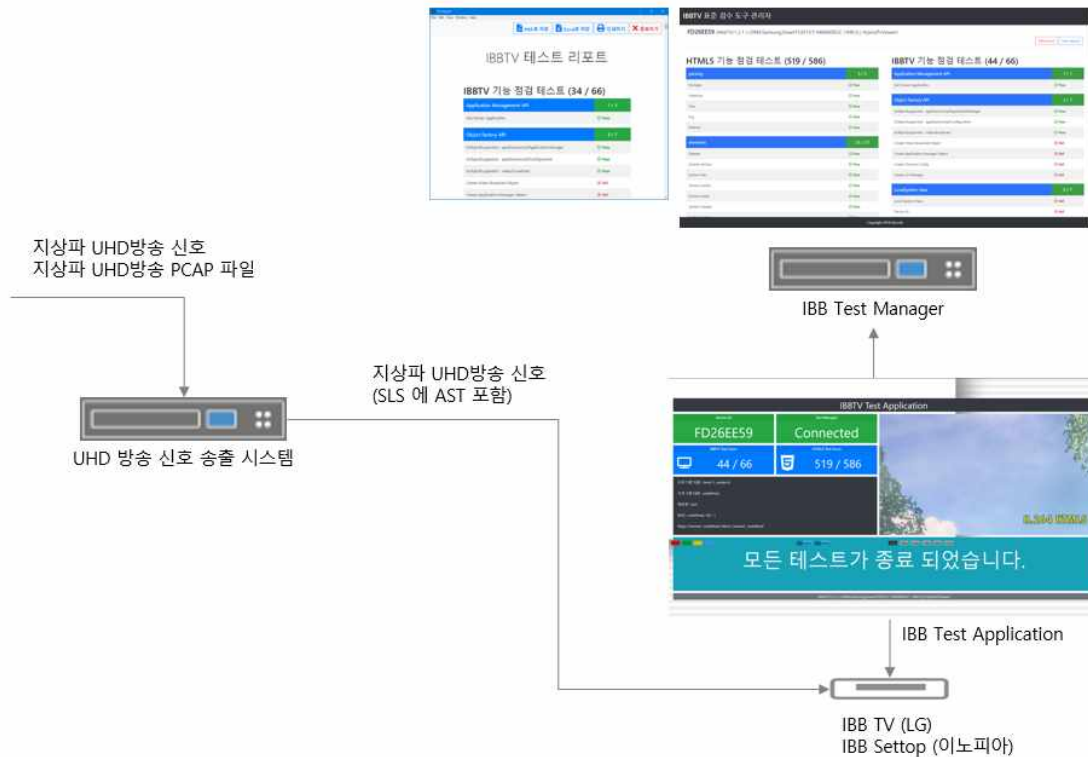
5절에서 표준을 분석한 내용과 HbbTV에서 분류하고 있는 Test Case를 참조하여 다음과 같이 IBB 표준 기반 검증 도구에서 적용할 Test Case를 결정하였다.

<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	

7.2 검증 도구 개발

7.2.1 검증 도구 구성도



(그림 7-1) IBB 표준 기반 검증 도구 구성도

7.2.2 UHD 방송 신호 송출 시스템

UHD 방송 신호 송출 시스템은 지상파 UHD 방송에서 사용되는 오디오, 비디오 PCAP 파일 관리부와 IBB Test Application을 실행시키기 위한 어플리케이션 시그널링 정보 (AST : Application Signaling Table)를 포함하는 LLS, SLS정보 관리부, ESG 정보 관리부와 LLS, SLS, ESG, Audio, Video 패킷을 RF로 송출하는 모듈로 구성 되어있다.

7.2.3 검증 도구 개발

검증 도구는 IBBTV 수신기에서 실행되는 “IBBTV Test Application”과 PC에서 실행되는 데스크탑 Application인 “Test Manager” 크게 두개의 Application으로 나뉘어진다. IBBTV Test Application은 실제 IBBTV 수신기에서 동작되어 IBBTV 수신기의 User Agent의 기능 검증을 수행하는 IBBTV 표준 기반의 Web Application이다. Test Manager는 IBBTV Test Application에서 수행한 테스트 결과를 원격으로 전달받아 화면에 표시하거나 파일로 저장하는 기능 등을 수행하는 테스트 결과 매니지먼트 Application이다.

7.2.4 IBB Test Application

IBBTV Test Application은 UHD TV 수신기에서 동작하는 IBBTV 표준으로 작성된 TV Application이다. IBBTV 표준 TV Application은 HTML5, CSS3, 그리고 ECMAScript 로 작성된 표준 Web Application으로 별도의 배포나 설치 과정이 없이 Web Server를 URL 형태로 배포될 수 있다. (웹표준에 정의되어 있지 않은 OIPF, HBBTV, IBBTV 표준에서

정의한 API를 포함하고 있다.)



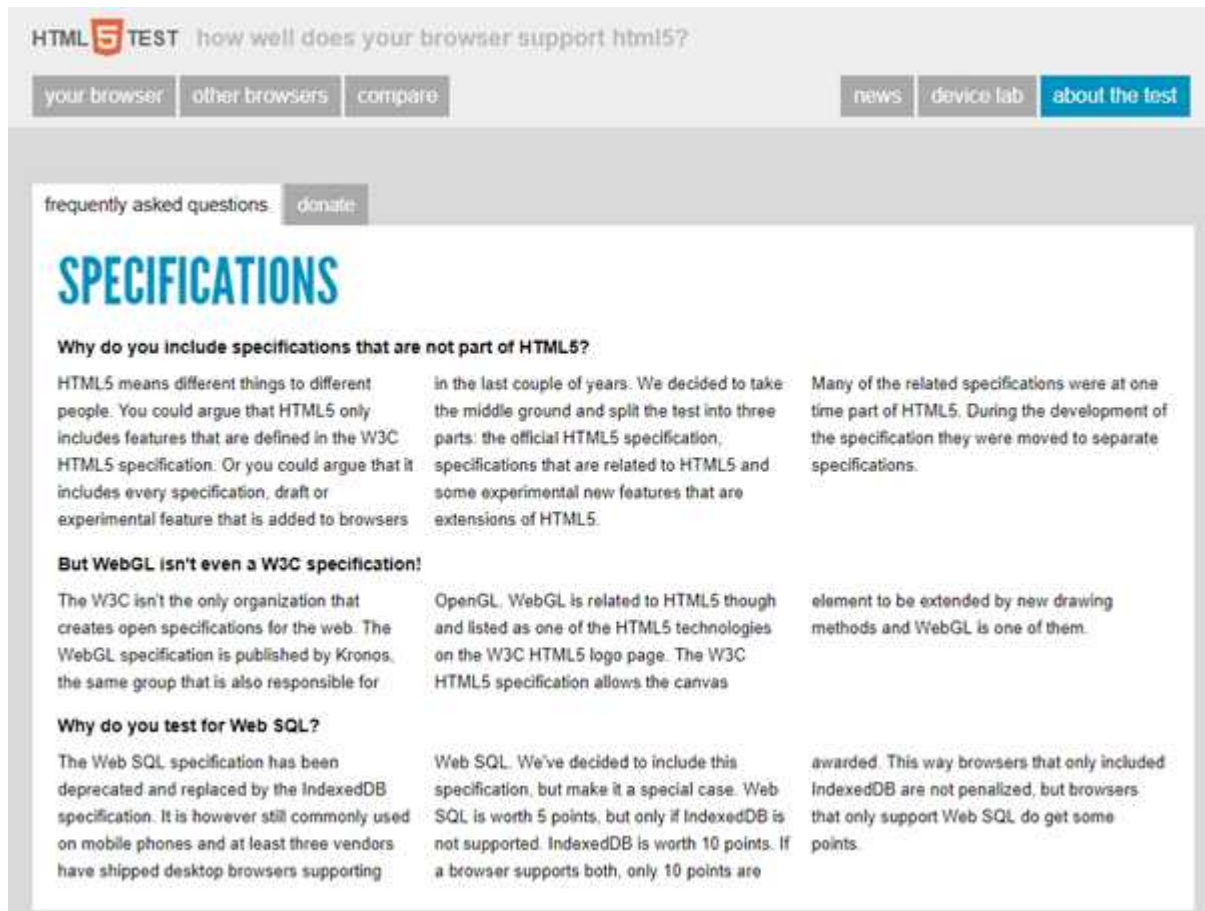
(그림 7-2) Test App LG TV 구동 화면

IBBTv Test Application은 별도의 사용자 동작에 의해 실행되는 Application이 아닌 아래와 같은 방식에 의해 UHD TV 수신기에서 시그널링 정보에 맞게 자동으로 실행하게 된다.

UHD TV 수신기가 방송망을 통해 브로드캐스팅 되는 시그널링 정보를 수신하고, 시그널링에 저장된 URL을 이용하여 HTML 기반의 Web Application인 IBBTV Test Application을 시작하게 된다. Application 시그널링은 “지상파 UHD IBB 서비스 Part 2.애플리케이션 시그널링”에서 정의한 AST (Application Signaling Table)을 사용한다.

IBBTv Test Application에 포함된 테스트는 크게 “HTML5 기능 점검 테스트”와 “IBBTv 점검 테스트” 두가지로 나뉘어진다. 모든 테스트는 ECMAScript를 통해 작성되어 있으며, 테스트에 필요한 메타 정보 또한 JSON 형식으로 ECMAScript와 함께 배포된다.

“HTML5 기능 점검 테스트”의 경우 HTML5Test (<https://html5.com>)에서 오픈소스로 제공하는 테스트 스크립트를 사용하며, 사용하는 테스트 엔진의 버전은 9.0이다. 모든 테스트 항목은 순차적으로 자동 실행되며, 테스트 항목별 결과와 카테고리별 점수가 구분되어 산출된다.



(그림 7-3) HTML5Test 지원 내용

“IBBTV 점검 테스트”의 경우 테스트 항목별로 하나의 ECMAScript Function으로 작성되어 있으며, 테스트 항목의 이름이나 분류 등의 메타 정보를 관리하기 위한 JSON 형태의 데이터가 별도로 존재한다. 메타 정보 데이터의 경우 카테고리별로 그룹화되어 있으며, 해당 메타 정보를 통해 원하는 테스트 항목을 개별적으로 수행할 수도 있으나, 테스트 편의를 위해 등록된 메타 정보를 읽어와 순차적으로 자동 실행하고 있다.

대부분의 테스트는 별도의 사용자 인터랙션이 필요 없이 자동화되어 있으며, 리모콘 조작이 필요한 Keycode 테스트에 한해서 일부 사용자 인터랙션을 요구하고 있다. 리모콘 조작이 필요한 경우 Application 하단에 위치한 Status Bar를 통해 사용자에게 필요한 조작에 대한 가이드를 표시하고 있다



(그림 7-4) IBBTV Test Application

IBBTV Test Application은 위 그림과 같이 크게 3개의 영역으로 구분되어 진다.

화면 좌측에는 테스트의 진행 경과가 요약되어 표시되어 진다. 첫번째 줄에는 Device ID와 Test Manager 연결 유무를 표시하며, 두번째 줄에는 “HTML5 기능 점검 테스트”와 “IBBTV 점검 테스트”의 수행 결과를 전체 점수로 표시한다. 그리고 세번째 줄에는 현재 채널의 채널 정보와 ESG 정보를 간략하게 표현하며, 해당 정보는 IBBTV 표준에 명시된 “currentChannel”과 “ProgrammeCollection”을 참조한다.

화면의 우측에는 현재 채널의 AV 영상을 축소해서 표시한다.

마지막으로 화면의 하단에는 현재 테스트 진행 경과, 안내 문구 및 경고 문구 등을 표시하기 위한 Status Bar가 존재하며, 그 아래에는 현재 테스트가 진행 중인 IBBTV 수신기의 UserAgent String을 표시하고 있다.

7.2.5 Test Manager 개발

Test Manager는 검증 도구 개요에서 설명한 것과 같이 IBBTV Test Application에서 수행한 테스트 결과를 PC를 통해 처리하기 위한 테스트 결과 매니지먼트 Application으로 실제 Test에 필요한 프로그램 로직은 포함되어 있지 않다.

Test Manager는 Electron 기반으로 작성된 크로스 플랫폼 데스크탑 Application으로 내부 로직은 Javascript로 구현되어 있어 Microsoft Windows 플랫폼 외에도 MacOS나

Linux에서도 자유롭게 설치 및 실행이 가능하다.



(그림 7-5) Electron 플랫폼

Test Manager는 UHD TV에서 구동 중인 IBBTV Test Application으로부터 Test 결과를 수신하기 위한 PC Application이다. Test Manager는 IBBTV Application이 원격으로 연결할 수 있도록 Network Server 기능을 함께 수행한다. Test Manager는 IBB Test Application과 1 대 1 통신을 하기 위한 Socket Server 기능을 제공하고 있으며, 통신에 사용되는 Protocol은 Internet Engineering Task Force (IETF) RFC 6455에 정의된 “The WebSocket Protocol”을 사용한다.

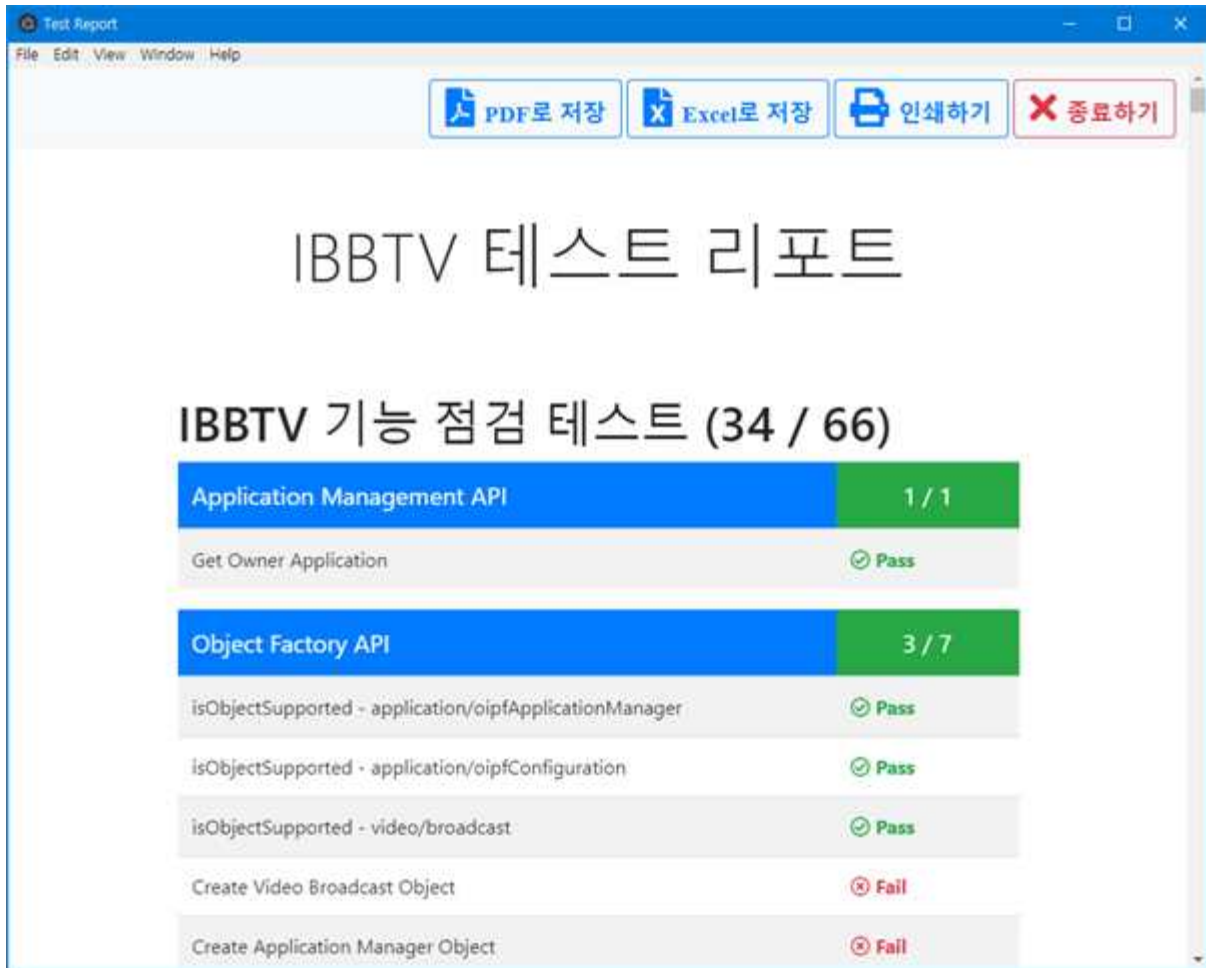
IBBTV Test Application으로부터 테스트 결과를 수신한 경우 Test Manager는 수신된 테스트 결과를 Application에 Table 형식으로 표시한다. 왼쪽에는 HTML5 기능 점검 테스트 결과를 표시하며, 오른쪽에는 IBBTV 기능 점검 테스트를 표시한다.

테스트 결과는 JSON 형태의 데이터를 텍스트로 변환해 WebSocket Server로 전송되며, HTML5 기능 테스트와 IBB 기능 점검 테스트 두 개로 구분하여 전송 받는다. 그리고 수신한 JSON 데이터는 전체 기능 점검 점수, 각 기능 점검 항목의 Pass/Fail 유무, 그리고 해당 기능 점검 항목의 분류를 포함한다.

IBBTV 표준 검수 도구 관리자	
FD26EE59 (HbbTV/1.2.1 (=DRM,Samsung SmartTV2015,T-HK6DEUC-14903;) HybridTVViewer)	
Document Take Report	
HTML5 기능 점검 테스트 (509 / 586)	
passing	5 / 5
GetType	Pass
Tokenize	Pass
Tree	Pass
Img	Pass
Method	Pass
statements	25 / 27
Dataset	Pass
Section Section	Pass
Section Tree	Pass
Section Article	Pass
Section Audio	Pass
Section Header	Pass
IBBTV 기능 점검 테스트 (26 / 66)	
Application Management API	1 / 1
Get-Channel-Application	Pass
Object Factory API	3 / 7
isObjectSupported - application/objectApplicationManager	Pass
isObjectSupported - application/objectConfiguration	Pass
isObjectSupported - object/broadcast	Pass
Create Video Broadcast Object	Fail
Create Application Manager Object	Fail
Create Channel Config	Fail
Create CS Manager	Fail
LocalSystem class	0 / 2
Local System Class	Fail
Device ID	Fail

(그림 7-6) IBBTV 표준 검수 도구 관리자

테스트 결과는 별도의 메뉴를 통해 파일로 저장하거나 인쇄를 할 수 있다. 파일로 저장하기의 경우 Adobe PDF 포맷과 Microsoft Office Excel 포맷 두가지를 지원한다. 인쇄하기의 경우 테스트에 사용 중인 PC에 연결된 프린터 설정을 따른다.



(그림 7-7) IBBTV 테스트 리포트

7.2.6 검증 수행 절차

검증 수행을 위해서는 우선 검수 담당자의 PC에 Test Manager를 설치 후 검증 수행 전 Test Manager를 실행 해야한다. Test Manager는 IBBTV Application과 1 대 1로 연결하기 위한 WebSocket Server 기능을 내장하고 있기 때문이다.

IBBTv Test Application은 아파치 웹서버와 같은 별도의 웹서버에 배포 후 URL 형태로 AST를 통해 시그널링을 한다. 이 때 IBBTV Application이 Test Manager에 접속하기 위한 WebSocket URL을 아래와 같은 형식으로 추가로 AST에 포함 해야한다.

Test Manager WebSocket Server에 접속하기 위한 URL은 AST에 Test Application URL과 함께 URL Parameter로 제공되어야 하며, Parameter의 형식은 아래와 같다.

<http://test-application.com/index.html?managerURL=ws://localhost:4000>

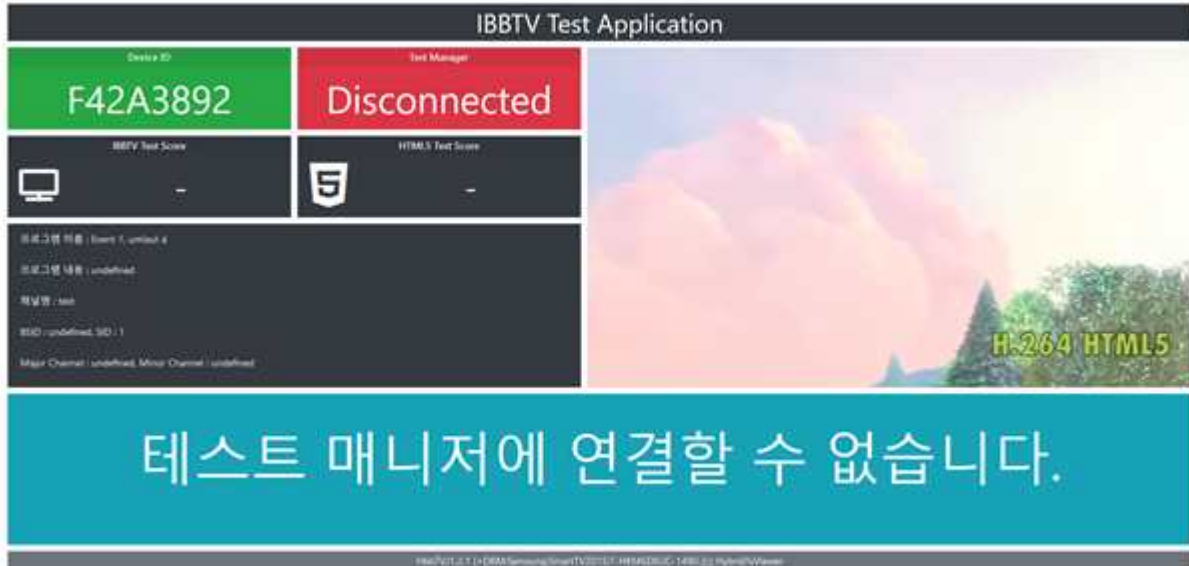
위 URL에서 <http://test-application.com/index.html>은 IBBTV Test Application의 URL이

며 “ws://localhost:4000”은 Test Manager의 WebSocket 서버 URL이다.

WebSocket Server URL이 위와 같은 형태로 URL Parameter를 통해 전달되지 않을 경우 IBBTV Test Application은 기본 값으로 “ws://localhost:4000”을 사용한다.

IBBTV Test Application은 최초 실행 시 8자리의 16진수로 구성된 Device ID를 랜덤하게 생성한다. 생성된 Device ID는 그 즉시 User Agent에서 제공하는 WebStorage에 저장된다. 이후 실행 시 WebStorage에 저장된 Device ID를 읽어와 사용한다. Device ID는 여러대의 테스트 단말이 존재할 때 각 테스트 단말을 구분하기 위한 구분자로 사용되며, 그 외의 역할은 없다.

IBBTV Test Application은 Device ID 생성 후 WebSocket을 통해 Test Manager에 연결 및 등록을 시도한다. IBBTV Test Application과 Test Manager는 테스트 진행 시 1 대 1로 연결되며, Test Manager가 이미 다른 IBBTV Test Application과 연결되어 있을 경우, Test Manager는 새롭게 연결된 IBBTV Test Application의 Connection을 거절한다. 연결이 거절된 경우 IBBTV Test Application은 테스트 절차를 중단한다. (Test Manager에 연결된 Test Application은 Test Manager의 Disconnect 버튼을 통해 언제든지 연결 해제가 가능하며, Test Application 종료 시 자동 연결 해제 된다.)



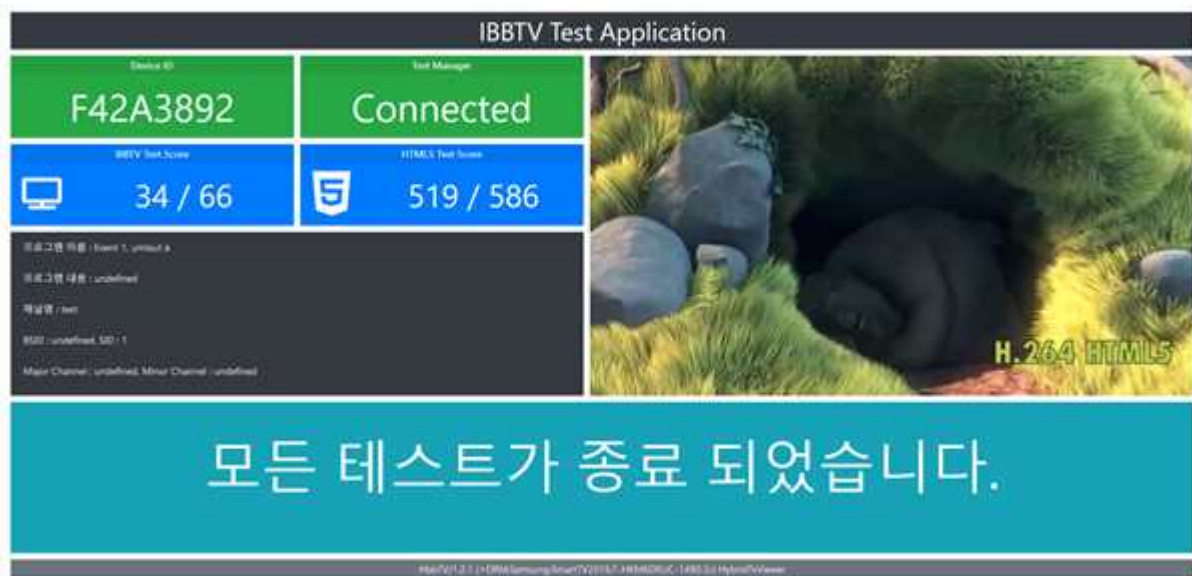
(그림 7-8) IBBTV Test Application 연결 오류

IBBTV Application이 Test Manager에 정상적으로 연결이 되면, IBBTV Application은 사전에 정의된 순서에 따라 자동으로 테스트를 수행한다. 테스트 진행 도중 Test Manager와의 연결이 종료 될 경우 IBBTV Test Application은 그 동작을 즉시 중단한다.

우선 HTML5 기능 점검 테스트를 일괄 진행 후 Test Application은 WebSocket을 통해 기능 점검 테스트 결과를 Test Manager에 전송한다. 테스트 결과는 JSON 포맷으로 작성되어 있다.

그 이후에 Test Application은 등록된 IBBTV 기능 점검 테스트 항목 중 자동화 되어 있는 테스트 항목을 순차적으로 자동 수행한다. 모든 자동화 테스트 절차가 완료되면, Test Application은 그 외의 테스트 항목을 순차적으로 수행한다. 테스트에 필요한 사용자 인터랙션은 Application 화면을 통해 텍스트로 안내된다. (현재 Keycode 테스트를 제외한 모든 테스트 항목은 자동화 테스트로 구성되어 있다.) 수동 테스트의 경우 정해진 시간 내에 안내 문구에 따른 사용자 인터랙션이 이루어지지 않을 경우 시간 경과로 인한 테스트 Fail 처리되며 다음 테스트 항목으로 넘어간다. IBBTV 기능 점검 테스트 항목이 모두 종료 되었을 경우, HTML5 기능 점검 테스트와 동일한 방식으로 Test Manager에 테스트 결과를 전송한다.

모든 테스트 결과가 전송될 경우 IBBTV Test Application은 “모든 테스트가 종료 되었습니다”라는 안내 문구와 함께 테스트 수행 절차를 중단한다. Test Manager와의 연결은 계속 유지되며, Test Manager에서 Disconnect 할 수 있다.



(그림 7-9) IBBTV Test Application 종료 화면

8. 결론 및 시사점

IBB 표준 기반 검증 도구가 실제로 유용하게 개발되기 위해서는 HbbTV 에서와 같이 방송사와 TV 제조사간에 IBB 표준을 관리하고 개발하는 조직을 운영할 필요가 있다. IBB 표준 운영 조직에서는 표준뿐 아니라 IBB Test Case 에 대해 새로운 Test Case를 제안하고 승인하는 절차를 확립해서 현실 요구사항에 맞도록 Test Case를 계속 발전 시킬 수 있어야 한다.

부 록 1-1

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

지식재산권 요약서 정보

해당 사항 없음

부 록 1-2

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

해당 사항 없음

부 록 I -3

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

본 기술보고서의 연계(family) 표준

해당 사항 없음

부 록 I-4

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

참고 문헌

- [1]
- [2]
- [3]

※ 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

해당 사항 없음

부 록 1-6

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

기술보고서의 이력

판수	채택일	기술보고서번호	내용	담당 위원회
제1판	2019.04.18	제정 FBMF-TR-003	IBB 표준 기반 검증 도구 개발 보고서	IBB 분과위원회
오류정정				
오류정정				
제2판				