

IPTV 수신기 시험기술 동향



양진영 | TTA 방송시험인증단 방송시험인증1팀 책임연구원
김승현 | TTA 방송시험인증단 방송시험인증1팀 선임연구원
김희선 | TTA 방송시험인증단 방송시험인증1팀 선임연구원
이은향 | TTA 방송시험인증단 방송시험인증1팀 팀장

1. 머리말

방송과 통신의 융합이라고 일컫는 IPTV는 유럽, 일본, 미국 등에서 이미 상용 서비스가 이루어지고 있으며, 국내에서도 3개 사업자가 2008년 말부터 제공하고 있다. IPTV 수신기는 서비스 가입 때 제공되는 임대형 셋톱박스 외에도 가전 소매 시장에서 구입할 수 있는 TV로도 출시되고 있어서, 가입자가 사업자를 이동할 때 서비스 수신과 콘텐츠의 호환성을 보장하는 수신기가 요구된다. 본 고에서는 실시간 방송, VoD(Video on Demand), 양방향 서비스를 지원하는 IPTV 수신기의 표준적합성과 성능 및 품질을 검증하기 위해 TTA 방송시험인증단에서 개발 중인 시험 규격과 시험 환경을 소개한다.

2. IPTV 수신기 시험

2.1 정의

IPTV 수신기란 IPTV 서비스를 수신할 수 있는 단말로서, 디코더 기능을 가진 셋톱박스뿐만 아니라, 디스플레이를 가진 TV도 포함된다. 본 고에서 시험 대상 장비(DUT: Device Under Test)라 함은 IPTV 수신기를 의미한다.

2.2 시험 적용 범위

본 고에서 소개하는 IPTV 수신기 시험 규격 및 환경은 실시간 방송, VoD, 양방향 서비스를 수신할 수 있는 IPTV 수신기에 적용할 수 있다. 시험 규격은 표준적합성, 성능, 품질을 시험하기 위한 시험 항목과 시험 환경, 각 시험 항목에 대한 시험 절차 및 판정 기준으로 구성되어 있다.

2.3 시험 준용 표준

국내 IPTV 수신기는 TTA에서 제정된 IPTV 표준을 준수하므로, 수신기의 표준적합성을 검증하기 위한 시험 규격은 TTA IPTV 표준을 준용한다. 준용 표준은 다음과 같다.

- TTAK_KO-08.0025, 기본 IPTV 단말, 2010.9.16[1]
- TTAK_KO-08.0022, IPTV 자막 방송, 2009.9.23[2]
- TTAK_KO-08.0018/R2, IPTV 미들웨어(ICSP), 2010.9.16[3]
- TTAK_KO-08.0023, IPTV용 교환 가능한 CAS(iCAS), 2010.3.26[4]
- TTAK_KO-08.0027, IPTV 서비스 탐색 및 전송 방식,

2010.9.16[5]

- TTA, KO-08.0028, IPTV 콘텐츠 가이드 정보 및 전송 방식, 2010.9.16[6]
- TTA, KO-08.0019, IPTV 서비스 요구사항 1.0, 2008.4.10[7]

또한, 시험 항목과 시험 절차, 시험 환경 등에 관한 사항은 일본 IPTV 시험 규격[8]과 NorDig 수신기 시험 규격[9]을 일부 참조했다.

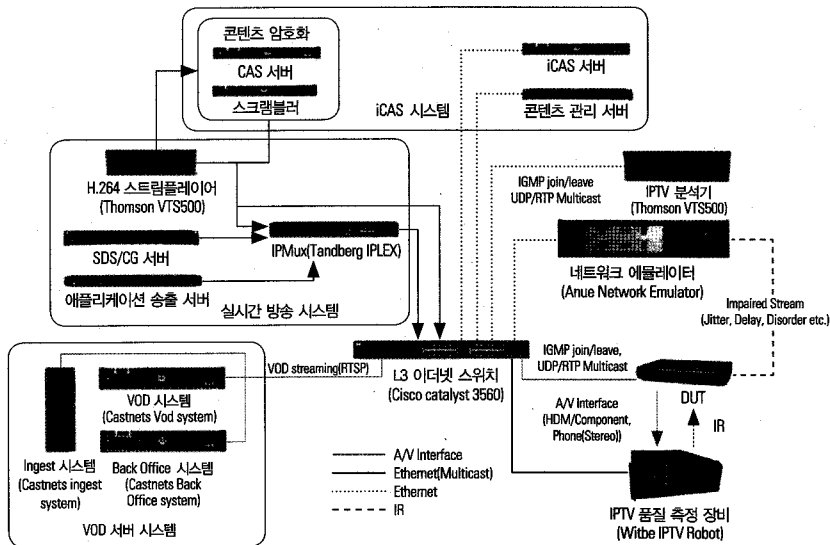
3. IPTV 수신기 시험 환경

IPTV 수신기 시험 환경은 [그림 1]과 같이 구성된다. 실시간 방송 시스템은 실시간 스트리밍을 위한 장비들로서, 테스트용 A/V 스트림을 멀티캐스팅하는 H.264 스트림 플레이어, 서비스 정보를 송출하는 SDS(Service Discovery Selection) 서버, 양방향 애플리케이션 및 시그널링 정보를 송출하는 애플리케이션 송출 서버, 그리고 이 3개의 서버에서 출력되는 스트림을 다중화하

는 IP Mux로 구성된다.

iCAS 시스템은, 실시간 방송 시스템으로부터 H.264 콘텐츠를 받아서 암호화하는 스크램블러와 연동하여 특정 콘텐츠에 수신 제한 기능을 부가하여 IP Mux로 전달한다. iCAS 서버는 수신기로부터의 CA Token 요청을 수신하고 응답하며 수신기로부터 제한수신 모듈 요청을 수신한 후, 제한수신 모듈을 수신기에 전달하는 기능을 한다. 콘텐츠 관리 서버는 콘텐츠를 구성, 관리하고 가입자 및 상품 구매 관리 등을 수행한다. 다중화된 스트림은 L3 이더넷 스위치를 통해 시험 대상 장비로 멀티캐스팅 된다. VoD 서버시스템은 시험용 VoD 스트림을 이더넷 스위치를 통해 유니캐스트로 시험 대상 장비로 제공한다.

이외에, 측정 장비로서 IP 스트림 분석을 위한 IPTV 분석기, 채널 전환 시간 및 네트워크 패킷 분석을 위한 IPTV 품질측정장비가 있고, 네트워크 환경을 에뮬레이션할 수 있는 장비로서 네트워크 에뮬레이터가 있다. DUT는 RJ-45 커넥터를 통해 이더넷 스위치로부터 IP 멀티캐스트 또는 유니캐스트 스트림을 수신한다.



[그림 1] 전체 시험 환경 구성도

4. IPTV 수신기 시험 항목

시험항목은 표준적합성 여부를 검증하는 것을 기본으로 한다. 따라서 국내 IPTV 표준인 TTA 표준과의 호환성 여부 검증을 기본으로 한다. 또한 시험항목은 수신기 전체 시스템의 동작 확인을 기본으로 하므로 수신기 내부 모듈별 기능시험은 포함하지 않는다. 시험 항목은 <표 1>과 같이 분류된다.

<표 1> IPTV 수신기 시험 항목

	시험항목 분류	항목 수
1	수신기 인터페이스	15
2	네트워크 프로토콜	36
3	서비스 탐색 및 콘텐츠 가이드 전송 프로토콜	52
4	콘텐츠 송수신 프로토콜	9
5	IP방송 다중화	5
6	멀티캐스트 채널 튜닝	3
7	디코딩(비디오, 오디오)	51
8	품질	11
9	자막 수신	13
10	IPTV용 교환 가능한 CAS 시험	31
11	PVR	3
12	단말의 원격관리 시험	1
13	홈네트워크 지원	1
14	부가 콘텐츠 수신	1
15	공공서비스 수신	1
16	긴급 재난방송 수신	1
17	콘텐츠 보호	1
18	시스템 소프트웨어 업데이트	1
19	IPTV 미들웨어 시험	별도 기술

여기서 11~18 시험 항목은 표준화가 완료되면 고려할 수 있는 시험 항목이다. 각 시험 항목의 상세 내용은 다음과 같다.

4.1 수신기 인터페이스

IPTV 수신기의 외부 인터페이스를 시험하는 항목이

다. 네트워크 인터페이스 시험 항목에서는 이더넷과의 접속을 시험한다. 비디오 인터페이스 시험에는 출력 커넥터(component, composite, HDMI) 지원 여부 시험과 출력 신호(1080i, 720p, 480i component) 등의 시험 항목을 포함하고 있다. 오디오 인터페이스 시험 항목은 SPDIF, 스테레오 출력 시험과 HDMI를 통한 오디오 스트림 지원 시험 등으로 구성된다. 또한 SPDIF를 통해 출력되는 오디오의 비디오에 대한 상대적 지연 시간 설정 가능 시험, USB 인터페이스 시험 항목이 있다. 리모컨 인터페이스 시험 항목에는 리모컨의 최소 구현 키 시험 항목도 포함된다.

4.2 네트워크 프로토콜

네트워크의 수동/자동 설정 시험, DNS 주소 설정, HTTP 서버 접속 시험 항목이 있다. 또한 네트워크 설정을 자동 또는 수동으로 취득한 후 대기 모드 상태에서 수신기를 부팅할 때의 네트워크 접속 시험이 있다. 이외에도 IGMP 프로토콜 시험, 장시간 수신 시 정상적 동작 상태 지속 확인 시험, 패킷 손실에서의 동작 시험, RTSP 메소드의 요청 및 응답 메시지 시험, 배속 재생의 전이 시 동작 시험 등이 있다.

4.3 서비스 탐색 및 콘텐츠 가이드 전송 프로토콜

IPTV 수신기가 IPTV 서비스를 탐색하고 특정 콘텐츠를 선택하는데 필요한 IPTV 서비스 사업자 및 서비스, 프로그램, 콘텐츠 가이드 등의 정보에 대해 그 구조 및 부호화 방식, 전송 방식 등에 대한 표준 적합성을 시험하는 항목들로 구성된다. IPTV 수신기가 IPTV 서비스 사업자 정보와 서비스 정보를 수신하는 시험 항목, IPTV 서비스 프로그램 및 콘텐츠 가이드 정보를 수신하는 시험 항목, 수신기 EPG의 프로그램 제목, 간이 설명, 영상 정보, 장르, 등급, 논리채널번호 등의 표시 기능 및 EPG를 통한 특정 프로그램/서비스 선택 기

능 등에 대한 시험항목이 있으며, 추가적으로 PSI(PAT, PMT)가 송출되지 않을 경우 수신기 동작을 시험하는 항목, PID/Section 필터 시험 항목, PSI 전송 주기 시험 항목 등이 있다. 이 중에서 IPTV 서비스 사업자 정보와 IPTV 서비스 정보를 수신하는 시험 항목, IPTV 서비스 프로그램 및 콘텐츠 가이드 정보를 수신하는 시험 항목은 9월에 제정된 TTA 표준에 대한 표준적합성 시험 항목으로서 앞으로 수정 및 추가 예정이다.

4.4 콘텐츠 송수신 프로토콜

이 시험 항목은 RTP나 direct UDP를 통해 TS를 수신하는 시험 항목, FTP를 통한 콘텐츠 수신 시험 항목, RTSP를 통한 콘텐츠 수신 시험 항목 등으로 구성된다.

4.5 IP방송 다중화

최대 TS rate에서의 동작 시험, PCR 최대 주기에 대한 시험 등으로 구성된다.

4.6 멀티캐스트 채널 튜닝

이 시험 항목은, 채널 재핑 시 IGMP join/leave에 따른 멀티캐스트 패킷 수신, 복수 개의 수신기를 이용한 채널 변경 등의 동작 시험 등으로 구성된다.

4.7 디코딩(비디오, 오디오)

비디오 시험 항목은, 비디오 해상도, 화면비, progressive/interlaced 스캐닝 등의 비디오 포맷 시험, 16:9 비디오의 4:3 수신기에서의 동작 시험, 비디오 부호량 변동에 따른 동작 시험, 비디오 스트림의 장시간 재생 시험, 동일 채널 내에서의 비디오 포맷 전환에 따른 동작 시험, 스틸 픽처(still picture)에 대한 동작 시험, 가변 비트율(VBR) 시험, up/down conversion 시험 등으로 구성된다. 오디오 시험 항목은 AAC 및 AC-3 복호화 시험, 멀티 오디오 지원 시험, 멀티 언어 선택 시험,

다채널의 스테레오 채널로의 다운 믹스 시험, 음성 부호화 비트율 시험, 프로그램 이벤트 변경 또는 동일 채널 내의 오디오 포맷 변경에 대한 동작 시험, 화면 해상도 방송 수신 시험 등으로 구성된다. 동기화 관련 시험으로서 수신기의 비디오 출력과 오디오 출력의 동기화 시험, 자막과의 동기화 시험이 있으며 VoD 가변속 재생 동작 시험이 있다.

4.8 품질

비디오 품질 시험, 컴포넌트 비디오 출력 성능 시험, 오디오 품질 시험, 베이스밴드 오디오 출력 성능 시험, 채널 변경 시 수신기에서의 변경 채널 표시 지연 시간 시험, 장시간 시청 시험 등으로 구성된다.

4.9 자막 수신

이 시험은 자막 데이터 대역폭, 수신 가능한 자막 서비스 수, 윈도우 컬러, 자막 윈도우 해상도 및 개수, 지원 코드 셋, 윈도우 정렬/프린트, 스크롤, 디스플레이 효과, 펜 사이즈, 자막 컬러, 사용자 설정 기능, 폰트 스타일 등을 시험하는 항목으로 구성된다. 또한 사용자의 자막 on/off 제어 가능 여부 시험, 데이터방송 애플리케이션과의 동작 시험도 포함하고 있다.

4.10 PVR

이 시험은 네트워크 저장 장치나 수신기의 local storage에 비디오 및 오디오를 저장하고 트릭 플레이(trick play) 기능을 포함하여 재생하는 동작을 시험하는 항목이다.

4.11 IPTV용 교환 가능한 CAS 시험

이 시험은 iCAS 소프트웨어 요청, 다운로드, clone detection 등의 시험 항목, iCAS 소프트웨어 패키지 검증, 버전 확인, 라이프타임(lifetime) 등의 policy 시험 항

목으로 구성된다.

4.12 미들웨어

IPTV 수신기에 탑재되는 미들웨어는 별도의 시험 환경과 시험 항목이 요구된다. 따라서 본 고에서는 기술하지 않고 별도로 소개할 예정이다.

5. 맺음말

TTA 방송시험인증단은 2009년부터 IPTV 기반기술 테스트베드 구축 과제를 수행하고 있다. 이 과제에서는 IPTV 표준화 시험환경을 구축을 통해 국내 IPTV 규격을 정립하는데 활용하고 상시 개방하여 IPTV 산업계에서 무료로 활용할 수 있게 하고 있으며, IPTV 미들웨어 참조 구현(Reference Implementation)을 개발하여 공개소스 방식으로 무료로 보급하고 있으며, IPTV 수신기 표준적합성 시험규격과 자바 및 웹 기반의 IPTV 미들웨어 표준적합성 테스트케이스 및 시험도구를 개발하고 있다. 이 과제에서 개발된 IPTV 수신기 시험 규격과 시험 환경은 실시간 방송, VoD, 양방향 서비스를 수신하는 IPTV 수신기의 표준적합성, 성능, 품질을 검증하기 위한 것으로서, 산업체에서 제품의 품질 개선에 활용할 수 있을 뿐만 아니라, 향후 IPTV 수신기 품질 인증제가 도입되면 시험 인증을 위한 인프라로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

[참고문헌]

- [1] TTAK,KO-08,0025, 기본 IPTV 단말, 2010.9.16.
- [2] TTAK,KO-08,0022, IPTV 자막 방송, 2009.9.23.
- [3] TTAK,KO-08,0018/R2, IPTV 미들웨어(ICSP), 2010.9.16.
- [4] TTAK,KO-08,0023, IPTV 용 교환 가능한 CAS(iCAS), 2010.3.26.
- [5] TTAK,KO-08,0027, IPTV 서비스 탐색 및 전송 방식, 2010.9.16.
- [6] TTAK,KO-08,0028, IPTV 콘텐츠 가이드 정보 및 전송 방식, 2010.9.16.
- [7] TTAK,KO-08,0019, IPTV 서비스 요구사항 1.0, 2008.4.10.
- [8] IPTVFJ DOC-0001(1.0 版), “CDN 스코프 VOD, IP 방송 시험 규격”(1) CDN 범위 VoD, IP 방송 시험 항목표, 2009.2.16.
- [9] NorDig Unified Test specification(ver 2.0), 2008.6. **TTA**