



제1회 ION 2005 OCAP™ 및 ACAP 상호운용성시험

TTA 시험인증연구소 디지털방송시험팀 데이터방송시험실 실장 **김영화**
TTA 시험인증연구소 디지털방송시험팀 데이터방송시험실 선임연구원 **양진영**
TTA 시험인증연구소 디지털방송시험팀 데이터방송시험실 선임연구원 **이은향**

1. 개요

TTA 시험인증연구소 디지털방송시험팀 데이터방송시험실에서는 3월 22일부터 25일 까지 4일간 OCAP™¹⁾(OpenCable™ Application Platform) 및 ACAP(Advanced Common Application Platform) 상호운용성 시험을 개최하였다.

본 행사에는 18개 업체가 상호운용성 시험에 참여하였고, 17개 업체가 후원업체로 참여하였다. 분야별로는 OCAP 분야에 13개 업체, ACAP 분야에 8개 업체가 참여하였으며, 수신기는 8종류(OCAP 5개, ACAP 3개), 애플리케이션이 17종류(OCAP 9개, ACAP 8개) 그리고 데이터 서버 및 스트림 분석기 관련으로 3종류의 시험장비 및 애플리케이션에 대해 상호운용성 시험을 실시하였다.

1.1 OCAP 상호운용성 시험

케이블 데이터방송 표준인 OCAP 관련 솔루션간의 상호운용성 시험에는 셋톱박스, 애플리케이션, 데이터 서버, PSIP 생성기, 스트림 분석기 등이 참여하였고, TTA는 OpenCable 헤드엔드 시스템, CA 시스템 및 케이블카드, 데이터 송출 서버, PSIP 및 SI Generator 등과 같은 상호운용성 시험에 필요한 환경을 제공함과 동시에 OCAP 시험인 증용 자동화 시험 시스템인 OCAP ATE(Automated Test Environment)를 전시하였다. OCAP 애플리케이션 부문에 (주)네오디지털, (주)포스테이타, (주)에어코드 등의 국내 업

1) OCAP 및 OpenCable은 미국 Colorado, Cable Television Laboratory Inc.의 등록상표임



체와 The Weather Channel, GIST, Emuse 등의 외국업체가 참여하였고, OCAP 셋톱박스 부문에는 LG전자(주), (주)주흥정보통신, (주)휴맥스, 삼성전자(주)의 디지털 미디어연구소와 네트워크 사업부가 참여하였고, OCAP 데이터 서버 부문에 (주)에어코드와 (주)아카넷티비, PSIP 생성기 부문에 (주)아카넷티비, 그리고, OCAP 스트림 분석기 부문에 (주)주흥정보통신이 참여하여, 애플리케이션, 데이터서버, PSIP 및 SI 생성기, 셋톱박스, 스트림 분석기간의 상호운용성을 시험함과 동시에 상호 정보교류의 기회도 가졌다. 또한 OCAP 상호운용성시험의 후원업체는 미국 CableLabs와 국내 케이블 사업자인 KDMC, QRIX, C&M, BSI, CJ케이블넷, 제주케이블 등이 있으며, CableLabs에서는 OpenCable 및 OCAP Test engineer로 일하고 있는 Ray Roybal이 이번 시험행사에 참여하였다. 한편 조만간 본 방송 서비스를 준비하고 있는 KDMC에서도 이번 행사에 관심을 갖고 시험에 참관하기도 하였다.

1.2 ACAP 상호운용성 시험

현재 미국과 한국에서 표준화 작업을 진행중인 지상파 데이터 방송 규격인 ACAP에 대한 상호운용성시험도 동시에 실시하였으며, 이는 ACAP 규격 제정을 주도하고 있는 북미에서조차도 아직 시행해보지 않은 세계 최초의 상호운용성 시험이라는 점에서 관련 업계 및 기관의 많은 관심을 보였다. 상호운용성 시험을 실시할 수 있다는 의미는 그만큼 해당 기술에 대한 솔루션들이 나와 있음을 의미하고 또 성숙도가 어느 정도 수준에 도달하고 있음을 의미하기 때문에 이번 한국 TTA에서의 ACAP에 대한 상호운용성 시험은 우리나라의 지상파 디지털 방송 사업자의 서비스 준비상황과 관련 방송 산업의 기술력이 그만큼 세계적으로 앞서가고 있음을 대변하고 있다는 점을 보여주고 있다.

본 행사 기간 동안 방문한 북미 ATSC 관계자들 역시 이번 행사에 많은 관심을 표명하였으며, 지난 북미

지상파 데이터 방송 규격인 DASE 제정 당시 의장직을 맡았던 Glenn Adams는 본래 한국방문 일정과 별도로 직접 TTA를 방문하여 TTA의 시험시설과 현황 등을 둘러보며 향후 협력방안 등을 논의하기도 하였으며, ATSC 의장단 역시 이번 행사에 관한 시험결과를 요약하여 ATSC로 제출해달라는 요청을 받았다.

ACAP 분야에는 총 8개 업체가 참여하였고, 10개 기관에서 후원하였으며, 애플리케이션, 데이터 서버 및 셋톱박스 간의 상호운용성을 시험하였다. 애플리케이션, 데이터서버, PSIP 서버 분야로는 Aircode가 참여하였고, ACAP 셋톱박스 분야로는 삼성전자 디지털 미디어연구소, LG전자, 아이셋이 참여하였다. 또한, 휴텍 크리에이터와 ETRI에서 ACAP 송출을 위한 VSB player를 제공하였고, KBS, MBC, SBS, EBS에서 ACAP 데이터 방송 콘텐츠와 관련 스트림을 제공하였다.

한편 그동안 OCAP과 ACAP 간의 콘텐츠 호환성에 관하여 논의가 많았던 부분을 확인하는 차원에서 ACAP 데이터 방송 콘텐츠를 OCAP 수신기에서 동작할 수 있도록 시험 환경을 구성하고 동작여부를 확인하는 시험도 병행하여 관계자들의 많은 관심을 보였다. 이러한 행사의 또 다른 의미로는 올해 안으로 지상파 데이터 본 방송을 준비하고 있는 국내 방송 4사(KBS, MBC, SBS, EBS)가 모두 공동으로 참여하여 현재 시험 방송 중인 콘텐츠를 이번 행사에 제공하여 본 방송 준비 상황을 공식적인 상호운용성 시험을 통해 점검하고 이를 수신할 수 있는 수신기의 준비 상황 그리고 각 방송사의 콘텐츠에 대한 각각의 수신기에서의 상호운용성을 본 방송 전에 점검한다는 차원에서 의미가 있었다고 볼 수 있다.

〈OCAP 및 ACAP 상호운용성 시험 참여업체 및 후원기관〉

	참여자			후원사
	수신기	애플리케이션	서버 등	
OCAP 분야	삼성 디지털미디어연구소, 삼성 네트웍사업부, 엘지전자, 휴맥스, 주흥정보통신	네오디지털, 포스데이터, TWC, GIST, Emuse	에어코드, 아카넷티비, 디티비인터랙티브	CableLabs®, KDMC, QRIX, C&M, BSI, CJ 케이블넷, 제주케이블
ACAP 분야	삼성 디지털미디어연구소, 엘지전자, 아이넷	KBS, MBC, SBS, EBS	에어코드	전자신문사, MIC, ATSC, KBS, MBC, SBS, EBS, TBC, ETRI, 휴-텍 크리에터

2. 시험 환경

2.1 OCAP 분야

OpenCable 헤드엔드와 CA 시스템, 케이블카드 등 TTA에서 제공하는 시험환경 이외에 이번 OCAP 상호

운용성 시험에 참여한 부문은 크게 애플리케이션, 데이터서버, 셋톱박스, 스트림 분석기 등 4가지로 분류할 수 있다. 그림 1과 같이 OpenCable 헤드엔드 장비로 하모닉 헤드엔드 시스템 2대를 제공하고, (주)에어코드 데이터서버를 통해서 In-Band로 시그널링하는 바운드 애플리케이션 뿐만 아니라, OOB(Out-Of-Band)로 시그널링하는 언바운드 애플리케이션도 송출할 수 있도록 구성하였고, (주)아카넷티비 데이터서버를 통해서 바운

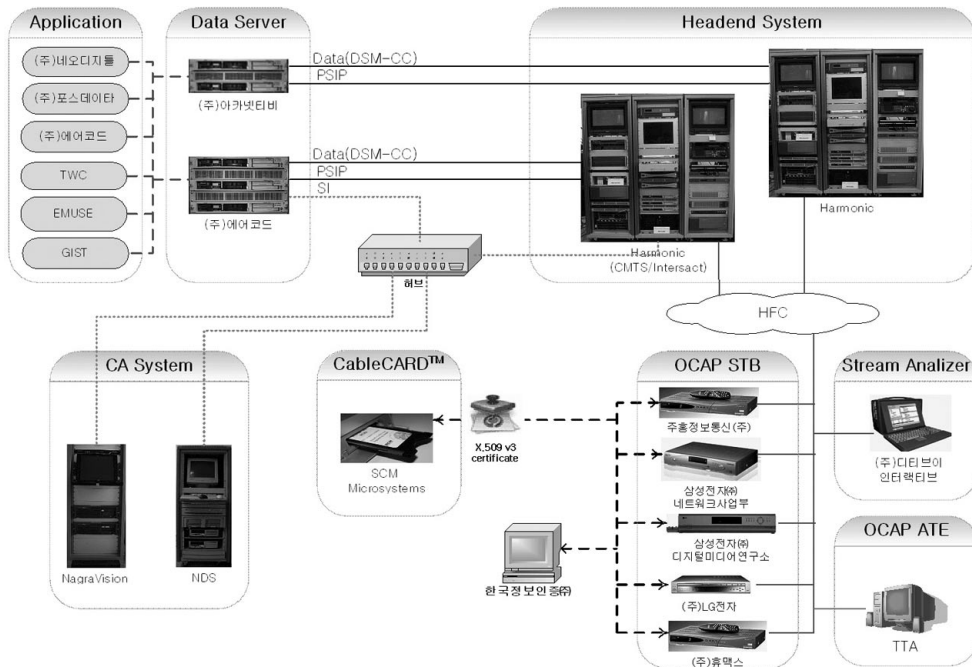


그림 1. OCAP 시스템 구성도



드 애플리케이션만 송출할 수 있도록 구성하였다. OCAP 데이터방송을 위한 헤드엔드 채널 운용은 표 1과 같이 5개의 물리적 채널에 3개 또는 4개의 가상채널을 구성하여 각 채널에 상호운용성시험에 참가한 애플리케이션들을 송출하였다. 또한 상호운용성 시험에 참가한 셋톱박스 업체가 케이블카드를 탑재하여 Copy Protection 및 Conditional Access 시험을 할 수 있도록 CA 시스템을 헤드엔드 장비와 연동하도록 구성하였다. 또한 TTA에서 개발한 OCAP 시험인증 자동화 시스템인 OCAP ATE와 OCAP 셋톱박스와의 상호운용성 시험 및 데모를 위해 시험환경에 포함하여 구성하였다.

2.2 ACAP 분야

ACAP 기반의 데이터 방송 장비간의 상호운용성 및 ACAP 콘텐츠의 케이블 재전송 시험을 위해 구성된 시험 구성도는 그림 2와 같다. 시험 구성도는 head-end room과 Open Lab으로 구성된다. Head-end room에서는 애플리케이션을 포함한 압축 스트림이 변조되어 RF로 송출되고, Open Lab에서는 데이터 방송 수신기에서의 시험 및 ACAP-OCAP 호환 시험을 할 수 있는 환경을 제공하고 있다.

표 1. OCAP 상호운용성시험을 위한 헤드엔드 채널 정보

HE DS	Ch. #	Virtual Ch. #	Frequency	Program	PMT PID	Video PID	Audio PID	Application	Source ID	QC PID	STE PID	AIT PID	Type	Viewed
H A R M O N I C	102-1	97	663MHz	Mummy (Yarni)	0x11a	0x100	0x110	TWC	0x1	4360 (0x1108)	4460 (0x116c)	4560 (0x11d0)	256QAM	Clear
	102-2	98	663MHz	Chicken Run (Heat)	0x21a	0x200	0x210	Emuse	0x2	4361 (0x1109)	4461 (0x116d)	4561 (0x11d1)	256QAM	Clear
	102-3	99	663MHz	Wild Card (Any Given Sunday)	0x31a	0x300	0x310	Puzzel Star	0x3	4362 (0x110a)	4462 (0x116e)	4562 (0x11d2)	256QAM	Clear
	103-1	100	669MHz	Sara Concert (Documentary 2)	0x16a	0x150	0x160	Traffic Info	0x4	4370 (0x1112)	4470 (0x1176)	4570 (0x11da)	256QAM	Clear
	103-2	101	669MHz	Medalion (Test1)	0x26a	0x260	0x250	Gist	0x5	4371 (0x1113)	4471 (0x1177)	4571 (0x11db)	256QAM	Clear
	103-3	102	669MHz	Gladiator (Test2)	0x36a	0x360	0x350	Neo Potal	0x6	4372 (0x1114)	4472 (0x1178)	4572 (0x11dc)	256QAM	Clear
	104-1	103	675MHz	Sen&Chihiro (Eagles)	0x71a	0x700	0x710	Rabbit	0x7	4380 (0x111c)	4480 (0x1180)	4580 (0x11e4)	64QAM	Clear
	104-2	104	675MHz	Evangelion (Sen&Chihiro)	0x81a	0x800	0x810	KidiTV	0x8	4381 (0x111d)	4481 (0x1181)	4581 (0x11e5)	64QAM	NDS + CP
	104-3	105	675MHz	God Father (Saving Private Ryan)	0x91a	0x900	0x910	Mobile	0x9	4382 (0x111e)	4482 (0x1182)	4582 (0x11e6)	64QAM	NDS + CA
	105-1	106	681MHz	In-Laws (Chicken Run)	0x22	0x201	0x211		0x10	4390 (0x1126)	4490 (0x118a)	4590 (0x119a)	64QAM	Clear
	105-2	107	681MHz	Documentary (Pearl Harbor)	0x23	0x202	0x212		0x11	4391 (0x1127)	4491 (0x118b)	4591 (0x119b)	64QAM	Nagra Vision + CP
	105-3	108	681MHz	DVD	0x24	0x203	0x213		0x12	4392 (0x1128)	4492 (0x118c)	4592 (0x119c)	64QAM	Nagra Vision + CA
아 카 넷 티 비	106-1	109	687MHz	OCAP_1	0x550	0x31	0x32	TWC	0x13	4400 (0x1130)	4500 (0x1194)	4600 (0x11f8)	64QAM	Clear
	106-2	110	687MHz	OCAP_2	0x551	0x33	0x34	Emuse	0x14	4401 (0x1131)	4501 (0x1195)	4601 (0x11f9)	64QAM	Clear
	106-3	111	687MHz	OCAP_3	0x552	0x35	0x36	Puzzel Star	0x15	4402 (0x1132)	4502 (0x1196)	4602 (0x11fa)	64QAM	Clear
	106-4	112	687MHz	OCAP_4	0x553	0x37	0x38	Traffic Info	0x16	4403 (0x1133)	4503 (0x1197)	4603 (0x11fb)	64QAM	Clear

* CP: Copy Protection CA : Conditional Access

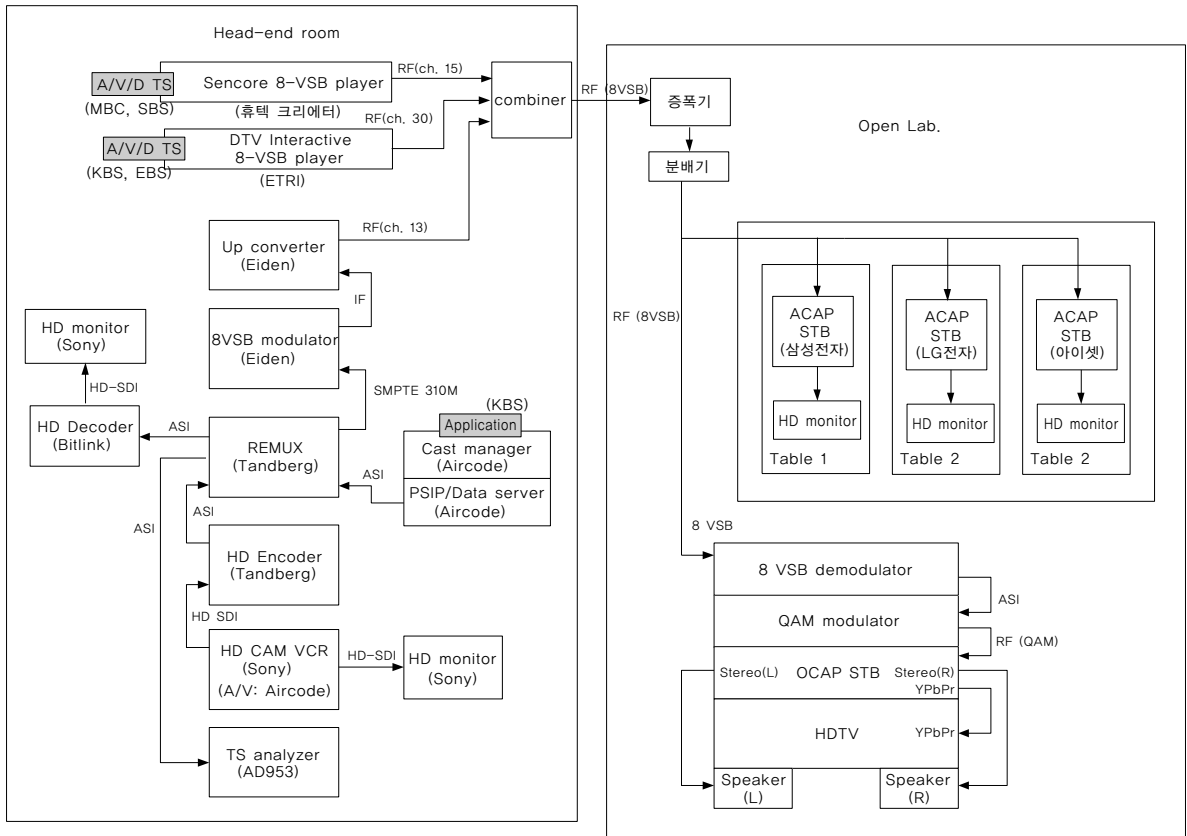


그림 2. 상호운용성 시험을 위한 ACAP기반 지상파 데이터방송 시스템 구성도

그림 2에서 왼쪽의 head-end room은 실시간 압축 시스템을 포함하는 송출부와 미리 획득한 Transport Stream(TS)을 스트리밍하는 2개의 8-VSB player 및 이들 RF 출력을 컴바인하는 Combiner로 구성된다. 실시간 압축 및 전송 시스템에서 HD CAM VCR은 HDTV 소스 비디오/오디오를 HD Encoder로 제공하고, HD Encoder는 비디오 및 오디오를 압축부호화하여 Remux로 전달한다. Cast manager와 PSIP/Data server는 ACAP 기반 애플리케이션을 object carousel(OC)로 만들어 PSI/PSIP 데이터와 함께 TS 형태로 Remux로 제공한다. Remux에서는 비디오/오디오 압축 TS와 데이터/PSI/PSIP TS를 다중화하여 중간 주파수에 실어서 Up converter로 전달하고 Up

converter는 전송주파수 213MHz(채널 번호: 13번)에 실어서 combiner로 전달한다. TS analyzer는 Remux에서 출력되는 TS의 신택스 및 시맨틱스를 모니터링하기 위한 것이며, HD decoder는 Remux에서 출력되는 TS를 복호화하여 A/V가 정상적으로 presentation되는지를 모니터링하기 위한 것이다. HDTV 소스 프로그램으로는 ‘한·중·일 10대 대발견’을 사용하였고, 애플리케이션으로는 KBS에서 인기리에 방영되고 있는 장보고 드라마 해신이 사용되었다.

8-VSB player는 미리 획득한 비디오/오디오/데이터 압축 스트림(A/V/D TS)을 저장하고 있으면서 8-VSB로 변조하여 combiner로 전달한다. Sencore 8-VSB player는 전송주파수 479MHz(채널 번호: 15번)



표 2. 상호운용성 시험을 위한 ACAP기반 지상파 데이터방송 채널 편성표

채널번호	전송주파수	Major-minor 채널	A/V 프로그램	애플리케이션
13	213MHz	9-1	한·중·일 10代 대발견	해신(독립형)
15	479MHz	11-1	뮤직캠프	뮤직캠프(연동형)
		6-1	여자농구경기	뉴스/날씨(독립형)
30	569MHz	7-1	오픈스튜디오-여성시대	뉴스/날씨(독립형)
			해신	해신(연동형)
		10-1	이홍렬 박주미의 여유만만	뉴스/날씨(독립형)
			모여라 덩동댕	최신정보/취업뱅크/게임/날씨(연동형)
		스페이스 공감	스페이스 공감(연동형)	

로 변조하여 출력하며, DTV Interactive 8-VSB player는 전송주파수 569MHz(채널 번호: 30번)로 변조하여 출력한다.

상호운용성 시험 기간 동안 송출한 채널의 편성표는 표 2와 같다. 채널 15번에서는 A/V/D 프로그램으로 MBC에서 제공한 뮤직캠프(연동형 애플리케이션 포함)와 여자농구 경기(독립형 애플리케이션(뉴스, 날씨) 포함), SBS에서 제공한 오픈스튜디오-여성시대(독립형 애플리케이션(뉴스, 날씨) 포함)를 번갈아 가며 송출하였다. 채널 30번에서는 A/V/D 프로그램으로 KBS에서 제공한 드라마 해신(연동형 애플리케이션 포함)과 이홍렬 박주미의 여유만만(독립형 애플리케이션(뉴스, 날씨) 포함), 그리고 EBS에서 제공한 모여라 덩동댕(독립형 애플리케이션(최신정보/취업뱅크/게임/날씨) 포함) 및 스페이스 공감(연동형 애플리케이션 포함)을 번갈아 가며 송출하였다.

Open Lab.의 시험 구성은 ACAP 기반 데이터방송 수신기 시험 환경과 ACAP-OCAP 호환 시험 환경으로 구성되어 있다. 우선 Head-end room에서 전송된 RF 신호는 증폭기에서 신호가 증폭된 다음, 분배기에서 각 Table로 전달된다. 각 Table에서는 Head-end room에서 송출되는 3개의 채널(채널 번호: 13번, 15번, 30번) 중 하나를 선택하여 해당 채널에 실려 있는 ACAP 기반 애플리케이션을 ACAP Set-Top Box(STB) 상에서 시험할 수 있게 된다. ACAP-OCAP 호환 시험 환경은

ACAP 애플리케이션이 OCAP Set-Top Box에서 정상적으로 presentation되는지를 시험하기 위한 것이다. 8-VSB 신호를 복조화하여 ASI 신호로 출력하는 8VSB demodulator, ASI 신호를 QAM 신호로 변조하는 QAM modulator, QAM RF 신호를 입력하여 수신 및 복조화하는 OCAP STB, HDTV, speaker로 구성된다.

3. 시험 방법 및 결과

3.1 OCAP 분야

본 시험을 통해, 다양한 OCAP 애플리케이션이 여러 OCAP 셋톱박스에 호환되기 위해서는 한글 글자체를 시급히 표준화해야 하는 문제가 도출되었다. 한편, OCAP 애플리케이션을 In-Band 뿐만 아니라 OOB로 시그널링 함으로써 OCAP 셋톱박스에서 언바운드 애플리케이션과의 상호운용성을 시험할 수 있는 환경을 제공하였으며, OCAP 셋톱박스와의 상호운용성 시험을 수행하여 상당한 성과를 얻은 것으로 판단된다.

시험결과, 전반적으로 작년에 열린 OCAP 상호운용

성 시험과 비교하면 각 관련 솔루션들의 개발 수준에 있어 상당히 진척된 면모를 보여주고 있는 것으로 판단되며, 이는 국내 케이블 데이터방송 관련 산업이 활성화되고 있음을 보여준 결과라 하겠다.

3.2 ACAP 분야

ACAP 상호운용성 시험에는 Aircode의 Cast manager 및 Data/PSIP server에서 애플리케이션을 부호화하고 PSIP 데이터를 부호화하여 A/V 및 Data의 PSI를 설정하여 하나의 TS로 출력하는 시스템으로서, Tandberg의 Remux와의 정상적인 상호 운용이 확인되었고, ACAP 수신기와의 정상적인 상호 운용을 확인하였다.

Head-end에서 송출되는 KBS, MBC, SBS 및 EBS 방송사의 콘텐츠들이 3개의 채널로 송신되었고 이들 콘텐츠 모두 삼성전자, LG전자, 아이셋의 ACAP 수신기에서 정상적으로 presentation되는지도 확인하였다.

대체로 모든 방송사의 각각 콘텐츠가 수신기에서 표현되는 동작 상태가 양호하였으나, 일부 수신기에서는 채널 전환시 이전 채널의 애플리케이션이 사라지지 않고 그대로 남아있는 현상을 볼 수 있었다. 또한 일부 수신기는 데이터를 다운로드하여 초기화하는 데 많은 시간이 소요되는 현상을 볼 수 있었다. 또한, 공통 폰트 부재로 인해 셋톱박스에 따라 폰트가 디스플레이되는 현상이 다르게 나타나는 현상을 볼 수 있었으며, 한자표현에 다른 양상을 나타내기도 하고 일부 텍스트는 줄바꿈 영역을 초과하여 표시하는 양상을 볼 수 있었다. 또한 그래픽 표현에 있어서도 수신기별로 동일 콘텐츠에 대한 투명도 표현이 약간씩 다른 것을 볼 수 있었다.

ACAP-OCAP 호환 시험에서는 head-end로부터 출력되는 3개 채널 중 한 개를 8VSB demodulator에서 튜닝하여 복조화하여 ASI 신호를 출력하고, 이를 다시 QAM modulator로 입력하고, QAM modulator에서는 213MHz 전송주파수에 256QAM으로 변조하여 OCAP STB에 입력하였다. 그 결과 애플리케이션의 동작은 ACAP STB 상에서도 동작함을 볼 수 있었으며, 다만 폰트의 크기와 종류가 달라 텍스트 화면 구성에 있어서 약간의 차이를 보이고 있었다. **TTA**