



## 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석



# 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석



이 보고서는 2008년 방송통신위원회 조사연구지원사업의 연구 결과로서  
보고서의 내용은 연구자의 견해이며, 방송통신위원회의 공식 입장과 다를  
수 있습니다.

## 제 출 문

방송통신위원회 위원장 귀하

이 보고서를 방송통신위원회가 지원하여 수행한 ‘모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석’의 최종보고서로 제출합니다.

2008년 12월

주관연구기관 : 한국방송공학회

책임연구원 : 김용한 (서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 교수)

공동연구원 : 박재홍 (주)넷앤티비 대표이사)

김인철 (서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 교수)

보조연구원 : 이재욱 (주)넷앤티비 선임연구원)



# 목 차

## 요약

## I 서 론

1. 연구 배경 .....	7
2. 연구 개요 .....	13
1) 연구 목적 .....	13
2) 연구 내용 .....	14
3) 연구 방법 .....	14

## II 모바일 방송통신융합 멀티미디어 서비스 시나리오 분석

1. 사례 분석 .....	19
1) 지상파 DMB .....	19
2) 위성 DMB .....	24
3) ISDB 원세그 .....	25
4) DVB-H .....	29
5) OMA BCAST .....	34
6) MediaFLO .....	37
7) 3GPP MBMS (TDtv) .....	40
8) 모바일 IPTV .....	42
2. 서비스 시나리오 유형 분류 .....	46
3. 서비스 시나리오 유형별 소요 기술 분류 .....	49

### III 모바일 방송통신용합 멀티미디어 서비스를 위한 기술 및 표준 분석

1. BIFS 표준 및 적용 현황 분석 .....	55
1) BIFS(Binary Format for Scenes) 개요 .....	55
2) BIFS 표준 현황 .....	57
3) BIFS 적용 현황 .....	66
2. LASeR 표준 및 적용 현황 분석 .....	73
1) LASeR(Lightweight Application Scene Representation) 개요 .....	73
2) LASeR 표준 현황 .....	74
3) LASeR 적용 현황 .....	80
3. BIFS와 LASeR의 비교 분석 .....	81
4. 방송통신 융합형 웹 데이터 서비스 기술 및 표준 분석 .....	83
5. 자바 미들웨어 기반 방송통신 융합형 기술 및 표준 분석 .....	87
1) 개요 .....	87
2) 자상파 DMB 미들웨어 표준 : MATE .....	88
3) DMB 미들웨어 서비스 .....	102
6. 방송통신 융합형 멀티미디어 파일 포맷 기술 및 표준 분석 .....	105
1) 파일 포맷 기반 서비스의 필요성 .....	107
2) DMB-AF 표준 개요 .....	107
3) DMB-AF 기술 개요 .....	113
4) DMB-AF 응용 예 .....	121
7. MCM(Mobile Convergence Media) 기술 현황 분석 .....	125
1) MCM의 등장 배경 .....	125
2) MCM의 개념 .....	127
3) MCM 표준화 현황 .....	129
4) MCM 서비스 요구사항 .....	129
5) MCM 표준 구조 .....	130

6) 향후 전망	131
----------	-----

## IV

### 모바일 방송통신융합 멀티미디어 서비스를 위한 콘텐트 저작 환경 현황 분석

1. BIFS 콘텐트 저작 환경	135
1) Studio4idmb	135
2) CG4idmb	138
2. LASeR 콘텐트 저작 환경	139
1) 넷앤티비 LASeR 저작도구	139
2) Streamezzo Studio	144
3. BWS 콘텐트 저작 환경	146
4. 자바 애플리케이션 콘텐트 저작 환경	147

## V

### 모바일 방송통신융합 멀티미디어 서비스 기술 발전 전망

1. 방송통신 융합 서비스 추진 연혁 검토 : 지상파 DMB의 경우	151
2. 기술적 이슈 및 발전 방향 또는 전망	157
1) 단말 솔루션의 조화	157
2) 콘텐트 측면의 조화	157
3) 자바 미들웨어의 도입	157
4) DVB-H, 원세그, MediaFLO에서의 방송통신융합 전망	158
5) 방송통신 융합형 서비스를 제공하는 단말에 대한 전망	159
6) 이동통신망만을 활용한 방송통신 융합에 대한 전망	160
7) MCM을 통한 모바일 방송통신 융합	162

## VI

### 결 론

참고문헌	171
------	-----

## 표 목 차

---

<표 1> 원세그 기술 규격 .....	27
<표 2> 원세그에서의 채널 당 비트율 .....	27
<표 3> DVB-H에서의 기술 .....	31
<표 4> MediaFLO에서의 기술 .....	38
<표 5> MPEG-4 BIFS 장면 서술 요소 .....	59
<표 6> LASeR 장면 기술 요소 분석 .....	76
<표 7> BIFS와 LASeR의 비교 분석 .....	81
<표 8> DMB MATE의 패키지 구조 .....	101
<표 9> DMB-AF 컴포넌트 .....	112
<표 10> DAC 프로파일의 주요 권한 .....	119
<표 11> DAC 프로파일의 주요 조건 .....	119
<표 12> DMB-AF의 브랜드 .....	121
<표 13> 결합/융합형 서비스 유형별 서비스 모델 .....	129
<표 14> 콘텐트 저작을 위한 필수 지원 이벤트 .....	139
<표 15> 장면 저작을 위한 지원 엘리먼트 .....	140
<표 16> 콘텐트 입력을 위한 그래픽 관련 엘리먼트 .....	140

## 그림 목 차

[그림 1] 콘텐트 연계형 DMB 커머스의 예	10
[그림 2] 지상파 DMB 송신 측 블록도	19
[그림 3] 수도권 지상파 DMB 송출 현황	21
[그림 4] 지상파 DMB 비디오 서비스 전송 과정	22
[그림 5] 위성 DMB 송수신 시스템	25
[그림 6] ISDB-T 서비스 개념도	26
[그림 7] DVB-H의 구조[56]	30
[그림 8] DVB-CBMS의 프로토콜 스택	32
[그림 9] OMA BCAST의 프로토콜 스택	35
[그림 10] OMA BCAST의 기능 구조	36
[그림 11] MediaFLO 네트워크[67]	39
[그림 12] 원세그에서의 캡션 서비스 예시[52]	47
[그림 13] 원세그에서의 데이터 방송 예시[52]	48
[그림 14] 원세그에서의 광고 예시[52]	49
[그림 15] (a) 지상파 DMB 다중화, (b) BIFS 방송 화면 예시	56
[그림 16] BIFS를 통한 콘텐트 연동 서비스 흐름 예시	57
[그림 17] MPEG-4 BIFS 구성 요소	58
[그림 18] 지상파 DMB 양방향 서비스 가치 사슬	67
[그림 19] 독립형 데이터 서비스	68
[그림 20] 연동형 데이터 서비스	69
[그림 21] 위성 DMB BIFS 서비스 송출 개념도	71
[그림 22] 위성 DMB BIFS 가사 서비스 예	71
[그림 23] 방송망 및 통신망을 동시에 활용한 BIFS 제공 시스템 개념도	72
[그림 24] 방송망과 통신망을 동시에 활용한 BIFS 서비스 시나리오 예	73

[그림 25] ISO/IEC 14496-20 LASER 표준화 일정	74
[그림 26] ISO/IEC 14496-20 LASER의 기본 구조	75
[그림 27] LASER 기술에 기반한 최초의 상용서비스 : 보다폰 그룹의 프랑스 이동통신 업체인 SFR이 2005년 11월 상용화	80
[그림 28] BWS 모바일 프로파일이 추구하는 화면 형태	84
[그림 29] BWS 모바일 프로파일 서비스 시나리오 예 : 통신 브라우저, VM 애플리케이션 실행, TCP/IP 직접 전송에 의한 VM 애플리케이션 다운로드	85
[그림 30] BWS 모바일 프로파일 서비스 시나리오 예 : 푸시 이벤트	86
[그림 31] 기본 수신기 모델	89
[그림 32] 지상파 DMB 방송 채널 프로토콜	90
[그림 33] MATE의 화면 장치 모델	91
[그림 34] MATE의 Z 순서 관리 방식	93
[그림 35] DMBCanvas 및 DMBItem 좌표계	94
[그림 36] MATE 애플리케이션 실행 주기	94
[그림 37] MATE 애플리케이션 모듈 개념	95
[그림 38] MATE 시그널링 구조	97
[그림 39] MATE에서 서비스 목록을 구성하는 서비스 객체 간의 관계도	99
[그림 40] MATE에서 스케줄 정보를 구성하는 서비스 객체 간의 관계도	100
[그림 41] DMB 미들웨어 서비스의 예	104
[그림 42] 사용자 스케줄에 따른 시청시간 재배치	105
[그림 43] 방송통신 융합 DMB 콘텐트 서비스 아키텍처	107
[그림 44] MPEG-A MAF의 개념	109
[그림 45] DMB-AF 파일 포맷 기술	114
[그림 46] 단일 콘텐트 패키지의 저장	115
[그림 47] 복수 콘텐트 패키지의 저장	116
[그림 48] DMB-AF에 사용된 TV-Anytime 스키마의 상위 구조	117
[그림 49] 원하는 프로그램의 자동 저장 및 시청	122

[그림 50] 구간(Segment) 메타데이터를 활용한 가상 프로그램 제작 .....	123
[그림 51] DMB-AF를 이용한 대화형 홈쇼핑 콘텐트 .....	123
[그림 52] DMB-AF를 이용한 대화형 교육 패키지 콘텐트 .....	124
[그림 53] DMB-AF를 이용한 콘텐트 연계형 전자상거래 .....	124
[그림 54] 방송 시스템 측면에서 본 광의의 MCM 개념도 .....	126
[그림 55] 협의의 MCM 개념에서 주파수 공유 가능성의 개념도 .....	127
[그림 56] 협의의 MCM 개념에서 주파수 공유 배치의 개념도 .....	128
[그림 57] MCM의 기본 프로토콜 스택 .....	131
[그림 58] Studio4idmb™ .....	136
[그림 59] 대화형 콘텐트 저작 흐름도 .....	136
[그림 60] 속성(Property), 이벤트(Event), 객체 이벤트 트리(Object Event Tree) .....	137
[그림 61] CG4dimb™ .....	139
[그림 62] 넷앤티비 LASeR 저작도구의 상위 레벨 구조 .....	140
[그림 63] 넷앤티비 LASeR 저작도구의 사용자 인터페이스 .....	141
[그림 64] 사용자 인터페이스 처리 흐름 .....	142
[그림 65] 생성된 LASeR ML .....	142
[그림 66] 사전 처리부의 처리 흐름 .....	143
[그림 67] 사전 처리부의 멀티미디어 콘텐트 부호화 실행 화면 .....	143
[그림 68] SAF 부호화 처리 흐름 및 LASeR 플레이어 재생 화면 .....	144
[그림 69] 스트리밍메즈(Streamezzo) Studio .....	145
[그림 70] TV를 고정 수신할 때, 데이터 서비스에 대한 심리적 장벽 .....	153
[그림 71] 지상파 DMB와 이동통신 멀티미디어 서비스와의 관계 : 융합인가 충돌인가? .....	155



## 요약문

이동 중에도 비디오, 오디오, 데이터 등 다양한 멀티미디어 서비스를 끊어짐 없이 방송하기에는 지상파 디지털 TV로는 한계가 있음을 인식한 우리나라, 유럽, 일본 등 여러 나라는 나름대로의 이동 멀티미디어 방송 방식을 개발하여 이를 시행하게 되었다.

2005년 12월 1일 수도권에서 세계 최초의 지상파 이동 멀티미디어 방송인 지상파 DMB의 상용 방송을 개시하였다. 2008년 7월 현재, 지상파 DMB 수신기는 약 1,300만 대 보급됨으로써, 서비스 도입에는 매우 성공적인 미디어가 되었으며, 전 국민의 사랑을 받는 매체로 성장하였다. 위성 DMB는 지상파 DMB와는 별도의 맥락에서 유료 서비스로서 2005년 5월 1일 상용방송을 개시하여 2008년 7월 현재 약 130만 가입자를 확보하는 수준에 이르렀다.

세계적으로는 유럽의 DVB-H, 미국의 미디어플로(MediaFLO), 일본의 ISDB 원세그(1-seg) 등의 모바일 TV 방식들이 우리나라의 지상파 DMB와 경쟁 중에 있으며, 중국은 자신들의 방식 개발에 힘을 쏟고 있다. 또한 이동통신 분야에서는 이통망의 멀티캐스트 기능을 이용하여 모바일 TV를 실현하고자 노력하고 있다.

DMB와 같은 이동 멀티미디어 방송 수신기는 휴대형 및 개인형 수신기이므로 휴대폰 겸용 수신기가 주류를 이루게 된다. 하나의 단말 내에 방송 수신 기능과 통신 기능이 함께 존재하게 되므로 이들을 유기적으로 밀결합한 새로운 형태의 서비스들이 출현하고 있다. 이러한 서비스들을 “방송통신 융합형 서비스”라 정의할 수 있겠다. 대표적인 예로서는 방송 프로그램을 시청하다가 프로그램에 등장하는 소품들을 온라인 구매하는 T 커머스(T-Commerce), 드라마에 사용된 주제곡이나 음악 프로그램에 선보인 가요를 온라인 상에서 벨소리 또는 mp3 파일로 즉각 구매하는 콘텐트 구매, 방송 프로그램과 관련된 다른 영상 콘텐트를 온라인 상에서 즉시 구매하는 서비스, 토론 프로그램에서 즉각적인 설문조사에 응하여 온라인 상에서 설문에 응답하는 서비스, 방송 광고를 시청 중에 온라인 상에서 즉각 물품을 구매하는 서비스, 영화 및 공연 안내 프로그램을 시청 중 즉각 온라인 상에서 예매하는 서비스 등을 들 수 있다. 이 밖에

## 2 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석

도 매우 다양한 독창적인 서비스들이 출현할 가능성이 매우 높다.

이와 같은 방송통신 융합형 서비스는 이동 멀티미디어 방송 및 이동통신의 협력 모델 내의 여러 주체에게 부가적인 수익을 가져다 줄 수 있기 때문에 매우 중요하다. 더욱 중요한 것은 시청자가 누리는 혜택이 될 것인데, 바쁜 생활을 하는 현대인들에게는 이동 중에 방송 프로그램도 시청하고 평소에 관심이 있던 물품을 구매하거나 공연 예약을 쉽게 할 수 있는 것은 정말 편리한 일이 될 것이다. 따라서 방송통신 융합형 서비스는 시청자의 삶의 질을 향상시키는데 크게 기여할 수 있다.

방송통신 융합형 서비스에 대해 가장 적극적인 나라는 사실 우리나라이다. 이는 지상파 DMB가 무료 보편적 매체라는 데 기인하는 것으로서, 수신기 보급은 매우 성공적이었으나, 방송사업사의 수익 구조는 매우 허약하기 때문에 부가 서비스를 적극적으로 도입하여 이러한 수익 구조를 개선하기 위해 노력 중이다. 그간 표준 제정, 시스템 개발 등에 열심히 투자하였으나, 이동통신사와의 협력 모델 수립에 난항을 겪음으로써 예상 보다 지연되었으나, 2008년 현재 이러한 협력 모델에 방송사와 이동통신사가 합의하는 단계에 이름으로써 2008년 후반 또는 2009년부터는 의미 있는 방송통신 융합형 서비스들이 시청자에게 제공될 수 있을 것이다. 사실상 방송통신 융합형 서비스를 통해 방송사업자의 수익 구조를 개선하는 것은 지상파 DMB에 있어 매우 중요하지만, 그 성공 여부는 아직 검증되지 않았다. 우리나라가 방송통신 융합형 서비스에 대해 다각도로 시도하는 것에 대해 전세계가 주목하고 있다. DVB-H 진영이든, 미디어플로 진영이든 지상파 DMB에서 어떤 부가 서비스들이 또 어떤 비즈니스 모델들이 성공하게 될지에 대해 관심 있게 주시하고 있다.

방송통신 융합형 멀티미디어 서비스에 사용되는 기술로는 MPEG-4 BIFS(Binary Format for Scenes), LASeR(Lightweight Scene Representation) 등의 리치미디어(Richmedia) 표준, HTML 웹페이지를 방송망을 통해 다운로드 하여 정보 서비스를 제공하는 BWS(Broadcast Website), 자바 미들웨어 등이 있다. 또한 DMB의 경우 프로그램 저장 및 유통을 위해 DMB 파일 포맷인 DMB-AF(DMB Application Format)이 ISO에서 표준화되어 있다. 향후 방송통신 융합형 서비스를 더욱 쉽게 펼칠 수 있도록 이통망과 방송망을 통합한 망구조에 대해서도 연구되고 있는데, 이를 MCM(Mobile Convergence Media)라 부

르고 있다.

본 연구에서는 모바일 환경에서 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스에 대한 사례를 조사하고 이에 사용되는 기술과 저작 환경을 분석하였으며, 기술적으로 남아있는 이슈들을 정리하고 향후 전망을 제시하였다.

모바일 TV 서비스는 지상파 DMB, 위성 DMB, ISDB 원세그, DVB-H, 미디어플로 등 방송 방식을 이용해 방송망을 통해 제공되며, 이동통신 분야에서도 이동통신망으로 통해 AV 서비스를 제공하기 위해 MBMS, BCMCS 등의 멀티미디어 브로드캐스트/멀티캐스트 표준을 제정하고 기술을 개발하고 있고, 고정형 IPTV를 모바일 환경까지 확대하려는 노력도 진행 중에 있다. 그러나 본 연구에서 시행된 분석에 의하면 이동통신망을 이용한 멀티미디어 서비스가 방송망을 이용한 이동멀티미디어방송을 대체하는 것은 비용 대비 효용 측면에서 장기적으로 가능하지 않으므로, 이동멀티미디어방송의 보완 역할로 한정하는 것이 바람직하다.

현실적으로 방송통신 융합 서비스 활성화를 위해서는 방송사와 이동통신사의 협업이 필수적이지만, “한정된 사용자의 시간”을 서로 차지하여야 하는 구조적 경쟁 관계가 항상 걸림돌로 작용하고 있다. DMB의 경우, 방송통신 융합형 서비스를 제공할 수 있는 기술, 예를 들어 BIFS, LASer, MATE, BWS 등의 기술들은 이미 개발이 완료된 상황에 있으나, 이를 활용한 사업화는 이러한 경쟁 구도로 인해 매우 느리게 진행되고 있다. 방송사와 이동통신사가 독립된 사업체로서 서로 원원하는 모델을 찾는 데에 생각 보다 많은 노력과 시간이 필요한 것으로 관측되고 있다.

모바일 환경에서 미래에 가장 바람직한 방송통신 융합의 형태는 모바일 환경의 방송과 통신을 하나의 망으로 지원하는 것이 될 것이다. 이를 위해 MCM과 같이 물리 계층부터 응용 계층까지 방송과 통신을 밀결합하고, 두 분야의 사업자 조차도 일체화할 수 있는 차세대 모바일 기술 개발이 꼭 필요하다.

방송통신 융합 멀티미디어 서비스는 단순히 실시간 AV 서비스를 통해 시청자를 즐겁게 할 뿐만 아니라, 다양한 부가 서비스를 이러한 AV 콘텐트와 연계하여 서비스할 수 있기 때문에 AV 콘텐트의 파워를 다양한 분야로 확대하는 효과가 있다. 방송통신 융합 멀티미디어 서비스는 콘텐트 제공자, 방송사, 이동통신사에게 다양한 새로운 비즈니스 기회를 제공할 뿐만 아니라 시청자 입장에

#### 4 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석

서도 “내 손안의 기기”를 이용하여 AV 서비스를 언제 어디서나 원할 때 즐길 수 있으며 평소에 관심 있던 상품 구매, 관람 예약, 콘텐트 구매, 정보 습득 등을 편리하게 시행할 수 있도록 해 주기 때문에 삶의 질을 높이는 데도 크게 기여할 수 있다.

21세기 초반에 현실화된 모바일 TV와 모바일 방송통신 융합 서비스에 대한 전망은 이러한 서비스가 등장한지 오래 되지 않았기 때문에 연구자에 따라 엇갈리기도 하고 전체적인 그림을 파악하기도 쉽지 않다. 본 연구가 이렇게 혼란스러운 상황에 대해 나름대로의 견고한 줄기를 파악하는 데 기여하고, 이를 통해 다양한 방송통신 융합 서비스를 모바일 환경에서 즐기는 것이 일상화되는 날을 앞당기는 데 도움이 되기를 기대한다.

PART

서 론



## I. 서 론

### 1. 연구 배경

이동 중에도 비디오, 오디오, 데이터 등 다양한 멀티미디어 서비스를 끊어짐 없이 방송하기에는 지상파 디지털 TV로는 한계가 있음을 인식한 우리나라, 유럽, 일본 등 여러 나라는 나름대로의 이동 멀티미디어 방송 방식을 개발하게 되었다. 이는 MPEG-4 비디오 압축 방식[1]~[4]과 같은 고압축, 고기능의 국제 표준이 등장하면서, 작은 대역폭을 사용해서도 비디오 서비스를 할 수 있게 됨으로써 더욱 가속화되었다. 우리나라는 2001년 디지털 라디오 방송 방식으로 유럽의 DAB(Digital Audio Broadcasting)[5], [6]의 기본 전송 시스템인 유레카 147(Eureka 147) 방식을 잠정 채택하고, 2002년부터 국내 차세대방송표준포럼[7]을 중심으로 세부 규격을 작성하기 시작하였다. 이러한 과정에서, 지상파 디지털 TV 방송 방식 논쟁, 즉 미국의 ATSC 방식과 유럽의 DVB-T 방식 간의 선택의 문제에 대한 논쟁 결과 어느 방식도 이동 중에 선명한 화질을 제공하기에는 뚜렷한 한계가 있음이 드러났고, 이를 보완할 수 있도록 비디오 서비스를 유레카 147 시스템 상에 도입하는 것을 심각히 고려하였으며, 그 결과 오늘날의 무료 보편적 서비스로서의 지상파 DMB[8]~[10]가 탄생하게 되었다.

2005년 12월 1일 수도권에서 5 개 방송사가 세계 최초의 지상파 이동 멀티미디어 방송인 지상파 DMB의 상용 방송을 개시하였고, 이듬해 초 1 개 방송사가 추가되었으며, 2007년 중반 지방에서도 권역별로 지상파 DMB 상용 방송이 개시되었다. 2008년 7월 현재, 지상파 DMB 수신기는 약 1,300만 대 보급됨으로써, 서비스 도입에는 매우 성공적인 미디어가 되었으며, 전 국민의 사랑을 받는 매체로 성장하였다.

위성 DMB[11]는 지상파 DMB와는 별도의 맥락에서 유료 서비스로서 2005년 5월 1일 상용방송을 개시하여 2008년 7월 현재 약 130만 가입자를 확보하는 수준에 이르렀다. 수신기 보급 현황에서 알 수 있듯이 유료 서비스인 위성 DMB에 비해 무료 보편적 서비스인 지상파 DMB의 보급이 절대적으로 우세함을 알 수 있다.

## 8 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석

유럽은 우리나라가 지상파 DMB에 대한 연구를 개시하기 전부터 자신들의 이동 멀티미디어 방송 방식인 DVB-H를 노키아 사를 중심으로 개발 중에 있었으나, 우리나라가 신속하게 표준화를 완료하고 수신기 및 방송 시스템을 개발하여 세계 최초로 상용 방송을 개시하게 되자 실질적으로 매우 당황하였다. 이미 DAB를 위해 주파수가 할당되어 있는 상황이라 이탈리아 등 일부 국가를 제외하고 대부분의 유럽 나라에서는 DVB-H를 시행할 수 있는 여분의 주파수가 현재까지도 마련되고 있지 못한 상황이다. 유럽의 여러 나라가 지상파 DMB를 도입하려는 움직임을 보이자, 2007년 유럽 연합은 “유럽의 방송은 유럽의 방식에 의해 시행한다”는 명분 하에 유럽의 모바일 TV 방식으로 지상파 DMB를 배제하고 DVB-H를 채택하는 결정을 내리기에 이르렀다. 그럼에도 불구하고 프랑스는 디지털 라디오 방식으로서 지상파 DMB를 채택하기로 결정하고, 이를 도입하기 위해 노력 중이다.

미국의 퀄콤 사는 CDMA 방식의 휴대폰 기술로 크게 성장하였으나, 다음 단계의 주요 사업 영역으로 이동 멀티미디어 방송을 포함시키고 이를 위해 미디어플로(MediaFLO)라는 이동 멀티미디어 방송 시스템을 개발하였다. 미디어플로 기술은 퀄콤이 직접 설립한 MediaFLO USA, Inc가 구성한 전국 모바일 방송 네트워크를 통해 미국에서 유료 방송으로서 상용화되었다. Verizon Wireless는 미국의 50 개 도시에서 미디어플로 서비스를 제공하고 있고, AT&T는 MediaFLO USA 망을 통해 2008년 초 상용 서비스를 개시할 예정이라고 발표한 바 있다. 그러나 2008년 7월 현재 가입자 수는 수만에서 수십만 정도에 머무는 것을 추정된다.

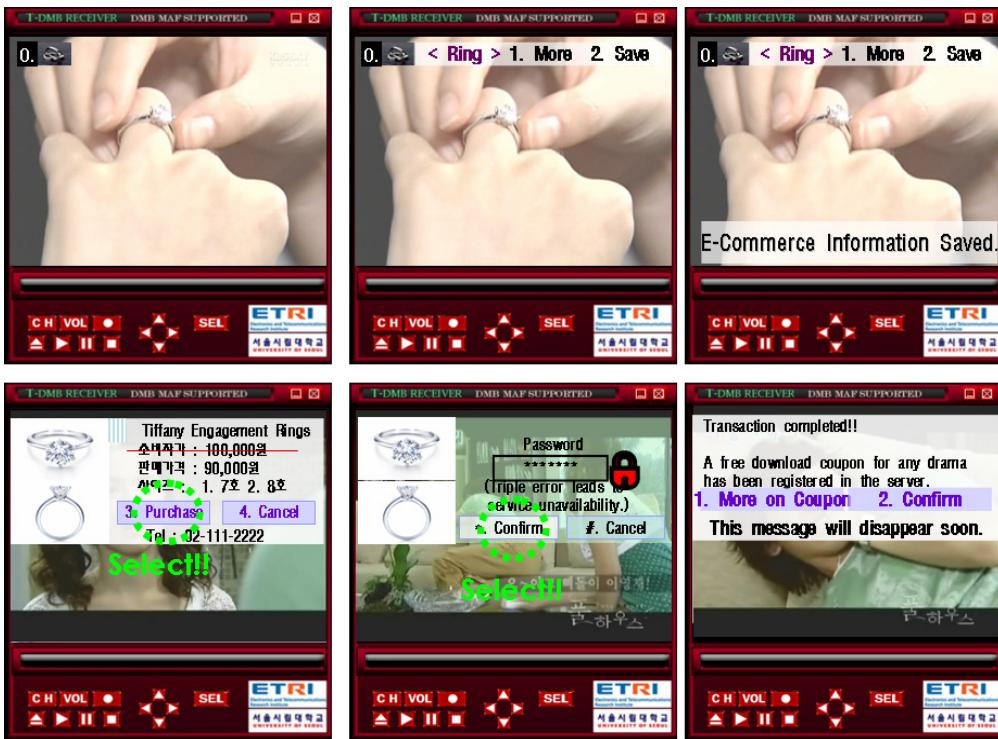
일본은 ISDB-T 방식에서는 13 개의 세그먼트(Segment) 중 1 개를 이동 멀티미디어 방송에 활용하고 있는데, 이를 “원세그” 방송이라 부르고 있다. 도입 초기부터 이동통신사와의 협력 모델을 잘 수립함으로써, 우리나라 보다 늦게 시작하였지만 휴대폰 겸용 수신기를 2008년 7월 현재 이미 2천만 대 가량 보급 함으로써, 현재는 이동 멀티미디어 방송 보급률 1위 국가가 되었다. 우리나라의 지상파 DMB가 이동통신사와의 협력 모델을 조기에 수립하는 데 실패함으로써 세계 최초로 이동 멀티미디어 방송을 시작하고도, 수신기 보급률에 있어서는 일본에 1위를 내어주고 2위로 밀린 상황은 매우 안타까우며, 이를 만회할 수 있는 노력이 다각도로 전개되어야 하겠다.

이 밖에도 중국은 2008년 올림픽에서 이동 멀티미디어 방송을 선보이기 위해 지상파 DMB를 일부 지역에서 도입하긴 했으나, 장기적으로는 기술료 등의 이유로 자국의 지상파 및 위성 이동 멀티미디어 방식을 제정하여 사용하려고 노력 중에 있다.

방송 분야에서 이동 멀티미디어 방송이 출현한 반면, 이동통신 분야에서는 이동통신망을 이용한 멀티미디어 서비스가 지속적으로 연구 개발되고 있다. 협대역 이동통신망에서는 비디오 서비스가 매우 어려웠지만, HSDPA, 와이브로 (WiBro) 등의 출현으로 이동통신망이 점점 광대역화하고 멀티캐스트 기술이 개발되어 적용됨에 따라 멀티미디어 서비스도 점차 의미 있는 수준으로 발전하고 있으며, 궁극적으로 휴대인터넷을 통한 휴대 모바일 TV로 발전할 것으로 예상된다.

DMB와 같은 이동 멀티미디어 방송 수신기는 휴대형 및 개인형 수신기이므로 휴대폰 겸용 수신기가 주류를 이루게 되는 것은 너무나 당연하다. 하나의 단말 내에 방송 수신 기능과 통신 기능이 함께 존재하게 되므로 이 두 기능을 유기적으로 밀결합한 새로운 형태의 서비스들이 출현할 전망이다. 이러한 서비스들을 “방송통신 융합형 서비스”라 정의할 수 있겠다. 이러한 서비스의 대표적인 예로서는 방송 프로그램을 시청하다가 프로그램에 등장하는 소품들을 온라인 구매하는 T 커머스(T-Commerce), 드라마에 사용된 주제곡이나 음악 프로그램에 선보인 가요를 온라인 상에서 벨소리 또는 mp3 파일로 즉각 구매하는 콘텐트 구매, 방송 프로그램과 관련된 다른 영상 콘텐트를 온라인 상에서 즉시 구매하는 서비스, 토토 프로그램에서 즉각적인 설문조사에 응하여 온라인 상에서 설문에 응답하는 서비스, 방송 광고를 시청 중에 온라인 상에서 즉각 물품을 구매하는 서비스, 영화 및 공연 안내 프로그램을 시청 중 즉각 온라인 상에서 예매하는 서비스 등을 들 수 있다. 이 밖에도 매우 다양한 독창적인 서비스들이 출현할 가능성이 매우 높다.

## 10 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석



[그림 1] 콘텐트 연계형 DMB 커머스의 예

[그림 1]에 방송 프로그램 시청 중에 프로그램 내용에 포함된 소품, 즉 여기서는 반지를 구매하는 “콘텐트 연계형 DMB 커머스”의 예를 보였다. 프로그램 중 판매할 소품이 등장하는 장면에서 BIFS(Binary Format for Scenes)[12]를 이용해 DMB 커머스 아이템이 있음을 알려 주고, 시청자가 그 내용을 보려고 수신기 자판의 0번 버튼을 누르면, 반지를 판매 중임을 알려 주는 메뉴가 BIFS에 의해 표시된다. 시청자가 1번 버튼을 누르면 바로 BIFS에 의한 구매 정보를 보여 주고, 2번 버튼을 누르면, 구매 정보를 저장해 두었다가, 프로그램이 종료된 후 보여 준다. 시청자가 구매 정보를 보고 3번 버튼을 눌러 구매를 신청하게 되면, 암호를 묻는 창이 표시된다. 지상파 DMB 수신기는 대부분 개인용 단말이므로, 시청자는 자신의 단말에 결제 카드 정보와 상품 배송처를 미리 입력해 두었다가, 암호만 입력하면, 이러한 결제 및 배송 정보를 이동통신망을 통해 전송할 수 있다. 상품 구매가 끝나면, 추가로 전자 쿠폰을 제공할 수도 있다. 이 예에서는 프로그램 상의 소품을 보고 이를 구매하기까지 단 세 번 버튼을

누르고 암호를 입력하면 되므로 대단히 편리한 서비스이다.

이와 같은 방송통신 융합형 서비스는 이동 멀티미디어 방송 및 이동통신의 협력 모델 내의 여러 주체에게 부가적인 수익을 가져다 줄 수 있기 때문에 매우 중요하다. 더욱 중요한 것은 시청자가 누리는 혜택이 될 것인데, 바쁜 생활을 하는 현대인들에게는 이동 중에 방송 프로그램도 시청하고 평소에 관심이 있던 물품을 구매하거나 공연 예약을 쉽게 할 수 있는 것은 정말 편리한 일이 될 것이다. 따라서 방송통신 융합형 서비스는 시청자의 삶의 질을 향상시키는데 크게 기여할 수 있다.

방송통신 융합형 서비스는 기술적으로 여러 가지 형태로 전달될 수 있다. BIFS, LASeR(Lightweight Application Scene Representation)[13], 방송웹사이트(Broadcast Website, BWS)[14], 자바 프로그램[15]~[17] 등을 이용하여 방송통신 융합형 서비스를 전달할 수 있다.

지상파 DMB는 세계 최초로 리치미디어(Rich-Media) 표준인 MPEG-4 BIFS 표준[12]을 채택한 방송 방식이다. BIFS는 방송 프로그램 상에 여러 가지 그래픽과 문자들을 방송 콘텐트 저작자가 의도한 시공간 상의 위치에 오버레이할 수 있는 기술이다. 이러한 그래픽과 문자에는 인터넷 웹 페이지에서 클릭 가능한 객체와 유사하게 다른 정보를 불러올 수 있는 링크를 설정할 수 있다. 이를 “핫 스팟(Hot Spot)”이라 부르기도 한다. LASeR는 BIFS와 유사한 기능을 하나 구현 복잡도를 낮추기 위해 그 후속으로 개발된 MPEG-4 표준이다. 지상파 DMB 표준 제정 당시에는 LASeR는 아직 표준화되지 못하였으나, 이 후 이동통신 멀티미디어 서비스에 도입될 가능성이 높아졌다. 지상파 디지털 TV에서는 BIFS와 유사한 형태의 서비스를 자바 프로그램, 즉 엑슬릿(Xlet)을 이용하여 제공할 수 있으며, 지상파 DMB에서도 자바 프로그램(지상파 DMB에서는 이를 미들렛(midlet)이라 부름)을 다운로드하여 실행시킬 수 있는 자바 미들웨어[15],[17]가 이미 표준화되어 있다. 서비스를 받는 입장에서는 BIFS와 미들렛은 차이가 거의 없으나, 서비스를 제공하는 입장에서는 저작의 난이도나 비용 측면에서 BIFS가 유리하다. BIFS는 스크립트이므로 컴퓨터 프로그램인 미들렛에 비해 저작하기 용이하고 비용도 저렴하다. 수신기에서 BIFS 수신부는 미들렛을 수행시키기 위한 자바 미들웨어에 비해 훨씬 간단하다. 물론 미들렛을 사용하면 게임 프로그램을 수신기로 다운로드하여 수행시킬 수 있으나 BIFS는

그렇지 못하다.

지상파 DMB에서는 방송웹사이트 서비스를 제공할 수 있는데, 이는 웹 페이지 형식의 데이터를 방송망을 통해 수신기로 다운로드하고, 시청자는 다운로드된 웹 페이지들을 이용하여 웹 서핑하듯 데이터를 검색하는 서비스이다. 휴대폰 겸용 수신기와 같이 이동통신 기능을 함께 갖고 있는 지상파 DMB 수신기에서는 이러한 웹 페이지의 링크를 통해 다운로드된 다른 페이지를 열 수 있을 뿐만 아니라 휴대 인터넷을 통해 외부의 웹 페이지들도 열 수 있다. 또한 웹 페이지 상의 링크를 선택함으로써, 지정된 곳으로 전화를 걸거나, SMS(Short Message Service) 문자 메시지를 보낼 수도 있다. 프로그램을 시청하면서 BWS 서비스를 즐길 수 있도록 화면 상반부에 비디오를 보여 주고, 화면 하반부에 데이터 창으로 보여주는 형태의 디스플레이 모델을 도입하여 데이터 서비스 이용률을 높이고자 표준 개정[18]을 추진 중에 있다.

우리가 mp3 파일들을 이용하여 음악을 즐기듯, 여러 가지 DMB 콘텐트를 파일 형태로 즐길 수 있도록 DMB 파일 포맷 표준[19]이 제정되어 2008년 8월 15일 ISO 표준으로 발간되었다. MPEG 표준화 위원회에서는 우리나라 제안을 수용하여 2006년 10월부터 2 년여에 걸쳐 DMB Application Format(DMB-AF)을 표준화하였다. DMB-AF는 모든 DMB 콘텐트를 담을 수 있으며, 콘텐트 사용을 제어할 수 있는 모든 기능을 갖추고 있으므로, 콘텐트 제공자가 의도하는 바대로 소비되게 할 수 있다. DMB-AF 플레이어가 이동통신 기능을 함께 갖고 있을 경우, DMB에서 가능한 모든 방송통신 융합형 서비스를 DMB-AF에서도 동일하게 즐길 수 있다. 이러한 DMB-AF 형태의 콘텐트를 파일캐스팅(filecasting)을 이용해 DMB 망을 통해 배포하거나 사용자의 요구에 의해 이동통신망을 통해서 배포함으로써, 비실시간으로 방송 프로그램 소비를 가능하게 하면서도, 거의 동일한 방송통신 융합형 서비스를 제공할 수 있다. DMB 콘텐트를 방송 프로그램으로서 송출하는 대신 DMB-AF에 담아 유통하게 되면, 실제 방송에서의 규제 보다 훨씬 완화된 통신 서비스에 적용되는 규제만 받으면 되므로, 콘텐트 저작 및 유통에 있어 융통성이 커지게 된다.

MCM(Mobile Convergence Media)은 지상파 DMB의 표준화를 주도해 온 우리나라의 차세대방송표준포럼[7]에서 표준화와 기술개발 협력을 개시한 “이동 환경에서의 방송과 통신의 진정한 융합 서비스”를 말한다.

DMB 서비스가 시작됨으로써 휴대전화 단말에서 통신과 방송이 결합하게 되었으며 이를 계기로 BIFS 등을 이용한 양방향 서비스가 개시됨에 따라 서로 별개의 망으로 존재하고 있는 통신과 방송이 리치미디어 기능을 통하여 서로 연동함으로써 논리적인 차원의 서비스 융합을 가져올 수 있게 되었다. 그러나 이러한 통신과 방송의 단순 연동에 의한 양방향 서비스는 단순한 기능의 결합에 의한 것일 뿐 방송망의 장점과 통신망의 장점을 효과적으로 융화시킨 진정한 양방향 멀티미디어 서비스를 달성하는 것이라 할 수 없다. 방송망의 특징인 광역성 및 동시성을 바탕으로 한 저렴한 전송 비용과, 기본적으로 양방향 서비스를 기초로 하는 통신망의 QoS(Quality of Service) 보장 특징을 효과적으로 융합하여 콘텐트의 특성과 소비의 패턴에 따라 최소의 비용으로 최고 품질의 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 진정한 방송과 통신의 융합이 차세대의 기술로 추구될 수 있는 것이다. MCM이 상용화되면 서비스 측면과 망 측면 모두에서 모바일 환경에서의 방송통신 융합이 달성될 것이다.

MCM은 통신 물리계층에 해당하는 Forward/Reverse Pair Link와 방송 물리 계층에 해당하는 Wide Band Forward Link가 MAC으로부터 응용 계층에 이르기 까지 완벽하게 연동되어 모든 멀티미디어 콘텐트의 전송과 소비에 있어 완전한 통신과 방송 기능의 융합을 구현하게 될 기술과 서비스이다.

## 2. 연구 개요

### 1) 연구 목적

본 연구의 목적은 이동 중에 비디오, 오디오, 데이터 등 여러 가지 멀티미디어 서비스를 제공 받을 수 있는 이동 멀티미디어 방송에서 수신기가 이동 통신 기능을 함께 갖고 있을 때, 방송 프로그램과 연계하여 양방향 모바일 통신을 통해 다양한 서비스를 제공받을 수 있는 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스를 대상으로 서비스, 소요 기술, 개별 기술 등에 대한 현황을 문헌을 통해 조사하고, 이를 정리하여 종합적으로 분석한 후, 향후 관련 기술 발전 전망을 제시하는 데 있다.

## 2) 연구 내용

- 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스 시나리오 분석
  - 지상파/위성 DMB, 일본 ISDB 원세그 방송, 유럽 DVB-H, 미국 MediaFLO, 모바일 IPTV 등의 사례 분석
  - 서비스 시나리오 유형 분류
  - 서비스 시나리오 유형별 소요 기술 분류
- 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스를 위한 기술 및 표준 분석
  - BIFS 표준 및 적용 현황 분석
  - LASeR 표준 및 적용 현황 분석
  - BIFS와 LASeR의 비교 분석
  - 방송통신 융합형 웹 데이터 서비스 기술 및 표준 분석
  - 자바 미들웨어 기반 방송통신 융합형 기술 및 표준 분석
  - 방송통신 융합형 멀티미디어 파일 포맷 기술 및 표준 분석
  - MCM(Mobile Convergence Media) 기술 현황 분석
- 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스를 위한 콘텐트 저작 환경 현황 분석
- 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스 기술 발전 전망

## 3) 연구 방법

- 기본적인 연구 방법은 문헌 조사에 의한 분석이다. 아래 각 항목별 방법에 대해 좀 더 구체적으로 서술하였다.
- 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스 시나리오 분석
  - 지상파/위성 DMB, 일본 ISDB 원세그 방송, 유럽 DVB-H, 미국 MediaFLO 등의 사례를 분석하기 위해, 각 방식에 대한 표준, 웹사이트 등의 공개 자료와 방송사 및 ETRI가 제공할 수 있는 자료를 수집하였다. 미디어플로의 경우, 퀄콤 코리아에서 제공할 수 있는 자료를 추가로 제공받아 분석에 활용하였다.
  - 서비스 시나리오 유형 및 소요 기술 분류를 위해서는 방송학 분야에서

- 기 연구된 유형을 참고하여 서비스 및 소요 기술 측면을 모두 고려하였다.
- 모바일 환경에서의 멀티미디어 방송통신 융합형 서비스를 위한 기술 및 표준 분석
    - BIFS 표준 및 적용 현황 분석, LASeR 표준 및 적용 현황 분석, BIFS와 LASeR의 비교 분석 등 리치미디어 기술 및 표준 분석을 위해서는 본 과제 공동 참여자인 박재홍 대표가 소속된 (주)넷앤티비의 축적된 자료와 지식을 활용하였다. (주)넷앤티비는 BIFS 및 LASeR 솔루션과 저작 도구를 전문으로 하는 국내 대표 기업이므로, 충분한 자료와 지식을 제공할 수 있었다.
    - 방송통신 융합형 웹 데이터 서비스 기술 및 표준 분석을 위해 이 분야 전문 솔루션 기업인 (주)인프라웨어로부터 자료를 협조 받았다.
    - 자바 미들웨어 기반 방송통신 융합형 기술 및 표준 분석을 위해 이 분야 전문 솔루션 기업인 (주)알티캐스트로부터 자료를 협조 받았다.
    - 방송통신 융합형 멀티미디어 파일 포맷 기술 및 표준 분석을 위해 표준화를 주도 추진한 “DMB-AF Joint Task Force Team”으로부터 자료를 협조 받았다.
    - MCM(Mobile Convergence Media) 기술 현황 분석을 위해 이를 주로 추진 중인 차세대방송표준포럼으로부터 자료를 협조 받았다.
    - 본 과제의 연구책임자(김용한)는 2002년부터 현재까지 차세대방송표준포럼의 DMB분과위원장으로 맡아 지상파 DMB를 위한 대부분의 표준 초안 작성 및 총괄해 왔기 때문에 이미 상기 분석 대상 기술에 대한 이해도가 높았으며, 조사연구 과정에서 추가로 필요한 자료에 대해서는 상기 여러 기관으로부터 협조를 받았다. 이러한 기관들은 표준화 작업을 공동으로 수행해 왔기 때문에 본 과제의 연구책임자와 상호 협력의 틀이 견고하였다.
  - 모바일 환경에서의 멀티미디어 방송통신융합형 서비스를 위한 콘텐트 저작 환경 현황 분석을 위해서는 각기 BIFS, 웹브라우저, 자바 미들웨어 분야의 전문기업인 (주)넷앤티비, (주)인프라웨어, (주)알티캐스트에서 제공 할 수 있는 각 분야별 저작 도구 자료와 웹 및 문헌 자료를 활용하였다.
  - 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스 기술 발전 전망을 위해 상기 분석 내용들을 바탕으로 하고, 관련 전문가들의 의견을 청취하여 참고하였다.



## PART

# 모바일 방송통신융합형 멀티미디어 서비스 시나리오 분석





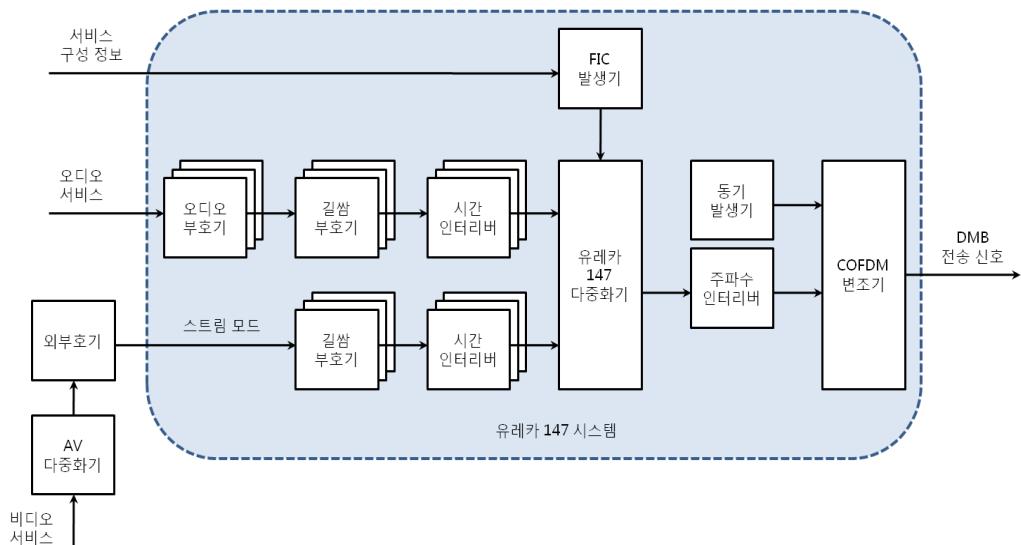
## II. 모바일 방송통신융합 멀티미디어 서비스 시나리오 분석

### 1. 사례 분석

#### 1) 지상파 DMB

##### (1) 정의

지상파 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)[8]–[10]은 [그림 2]에 보인 바와 같이 유럽의 DAB(Digital Audio Broadcasting)의 기반 시스템인 유레카 147(Eureka 147) 시스템[5]을 확장하여 MPEG-4 AVC(Advanced Video Coding)[2],[4]에 의한 비디오 서비스를 시행할 수 있도록 우리나라에서 세계 최초로 상용화한 이동 멀티미디어 방송 방식이다.



[그림 2] 지상파 DMB 송신 측 블록도

지상파 DMB는 VHF 대역에서 ETSI EN 300 401 표준[5]에 정의된 전송 모드 1에 의해 방송이 시행되고 있는데, 한 앙상블을 실어 나르는 주파수 블록은 1.536 MHz의 아날로그 주파수 대역폭을 갖는다. 사용하는 주파수 대역이 동일 하면, 유럽의 DAB와 지상파 DMB는 완벽한 호환성을 갖는다. 지상파 DMB는 유럽의 DAB에서 제공되고 있는 MUSICAM 기반의 오디오 서비스와 이에 연동된 PAD(Program-Associated Data) 서비스인 슬라이드 쇼 서비스와 동적 레이블 서비스(Dynamic Label Service)를 제공하며, NPAD(Non-PAD) 서비스인 방송웹사이트(Broadcast Website, BWS) 서비스, TPEG 기반의 교통 및 여행 정보 서비스 등을 모두 제공할 뿐만 아니라 이들에 추가적으로 MPEG-4 표준 기반의 비디오 서비스와 이와 연동된 대화형 데이터 서비스를 제공한다. 여기서 말하는 비디오 연동형 대화형 데이터 서비스는 MPEG-4 BIFS(Binary Format for Scenes)[12]라는 리치미디어 표준에 의해 제공된다. 비디오 서비스는 유레카 147의 스트림 모드 전송로를 통해 전송된다.

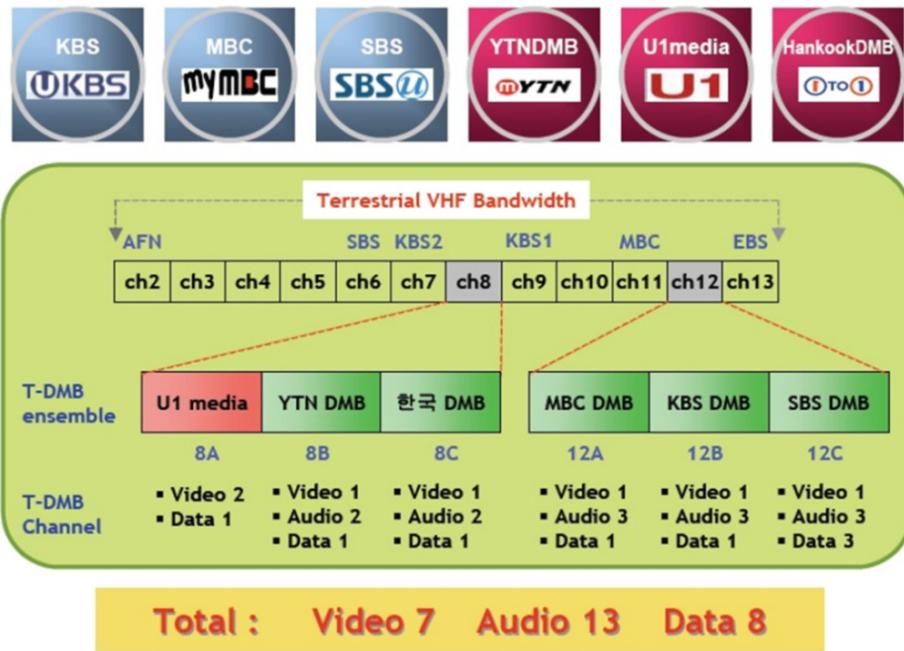
유레카 147의 길쌈 부호기의 부호율을 1/2로 가정했을 때, 항 앙상블에 실을 수 있는 유효 전송률은 약 1.2 Mbps 정도이므로, 512 Kbps로 부호화된 비디오 서비스 두 개를 수용하거나, 한 개의 비디오 서비스와 다수의 오디오 서비스 및 데이터 서비스를 수용하는 형태로 앙상블을 구성한다.

## (2) 연혁

지상파 DMB에 대한 표준은 2002년부터 차세대방송표준포럼에서 표준 초안을 작성하여 2003년~2005년에 이르기까지 TTA를 통해 주요 표준들[8]~[10], [14], [20]~[23]을 단체 표준화 완료하였다. 이후 여러 가지 응용 데이터 서비스 [15]~[18], [24]~[35]와 시험 표준[36]~[42]에 대해서는 현재까지도 지속적인 표준화가 진행되고 있다. 국제적으로는 2005년 2 개 표준[43]~[45]으로 ETSI 표준화가 달성되었으며, 2007년 12월 ITU 표준화[46], [47]가 달성되었다.

2005년 12월 1일 수도권에서 5 개 방송사가 세계 최초의 지상파 이동 멀티미디어 방송인 지상파 DMB의 상용 방송을 개시하였고, 이듬해 초 1 개 방송사가 추가되었으며, 2007년 중반 지방에서도 권역별로 지상파 DMB 상용 방송이 개시되었다. [그림 3]은 지상파 DMB 수도권 서비스 현황이다. 2008년 7월 현

제, 지상파 DMB 수신기는 약 1,300만 대 보급됨으로써, 서비스 도입에는 매우 성공적인 미디어가 되었으며, 전 국민의 사랑을 받는 매체로 성장하였다.



출처 : DSA

[그림 3] 수도권 지상파 DMB 송출 현황

### (3) 기술적 요건

[그림 4]에 보인 바와 같이 지상파 DMB 비디오 서비스는 비디오, 오디오, BIFS 데이터 등의 미디어 데이터를 각기 일련의 패킷화 과정, 즉 MPEG-4 SL(Sync Layer)[48] 패킷화, MPEG-2 PES(Packetized Elementary Stream)[49] 패킷화, 그리고 MPEG-2 TS(Transport Stream)[49] 패킷화한 후, MPEG-2 TS 다중화를 거쳐 하나의 비트스트림으로 만든 후 순방향 오류 정정 부호화[9]를 거쳐 유레카 147 스트림 모드로 입력함으로써 전송된다.

## 22 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석



[그림 4] 지상파 DMB 비디오 서비스 전송 과정

### (4) 서비스/수익모델

지상파 DMB는 기본적으로 광고 수익에 의존하는 무료 보편적인 서비스이다. 광고 수익만으로는 방송사업자에게 충분한 수익을 담보할 수 없기 때문에 표준화 초기부터 대화형 데이터 서비스[9], TPEG 기반의 교통 및 여행 정보 서비스[24]~[33] 등을 통한 부가적인 수익을 실현할 수 있도록 많은 고려가 따랐다.

지상파 DMB 수신기와 같은 이동 멀티미디어 방송 수신기는 휴대형 및 개인형 수신기이므로 장기적으로 휴대폰 겸용 수신기가 주류를 이루게 된다. 하나의 단말 내에 방송 수신 기능과 통신 기능이 함께 존재하게 되므로 이 두 기능을 유기적으로 밀접합한 새로운 형태의 “방송통신 융합형 서비스”를 활용하여 방송사업자의 수익을 제고할 수 있도록 하였다. 방송통신 융합형 서비스의 대표적인 예로서는 방송 프로그램을 시청하다가 프로그램에 등장하는 소품들을 온라인 구매하는 T 커머스(T-Commerce), 드라마에 사용된 주제곡이나 음악 프로그램에 선보인 가요를 온라인 상에서 벨소리 또는 mp3 파일로 즉각 구매하는 콘텐트 구매, 방송 프로그램과 관련된 다른 영상 콘텐트를 온라인 상에서

즉시 구매하는 서비스, 토큰 프로그램에서 즉각적인 설문조사에 응하여 온라인 상에서 설문에 응답하는 서비스, 방송 광고를 시청 중에 온라인 상에서 즉각 물품을 구매하는 서비스, 영화 및 공연 안내 프로그램을 시청 중 즉각 온라인 상에서 예매하는 서비스 등을 들 수 있다. 이러한 서비스들은 지상파 DMB 비디오 서비스와 연계하여 BIFS 서비스[9]를 시행함으로써 활성화될 수 있다.

최근 지상파 DMB BWS 서비스[14]를 이용하여 일본의 원세그와 유사한 스타일의 수신기 화면을 갖춘 BWS 모바일 프로파일 서비스[18]를 표준화 중에 있다. 지상파 DMB를 세로로 놓고 시청한다고 할 때, 화면 상부에는 비디오 화면을 디스플레이하고, 화면 하부에는 BWS에 의한 데이터를 디스플레이함으로써 시청자에 대한 데이터 서비스 노출 기회를 넓히고, 데이터 서비스 화면 내에서 전화 걸기, 문자 보내기, 이통사 콘텐트 다운로드 등의 여러 가지 부가 서비스를 실행할 수 있게 하기 위해 표준을 제정 중이다.

이와 같은 방송통신 융합형 서비스는 이동 멀티미디어 방송 및 이동통신의 협력 모델 내의 여러 주체에게 부가적인 수익을 가져다 줄 수 있기 때문에 매우 중요하다. 더욱 중요한 것은 시청자가 누리는 혜택이 될 것인데, 바쁜 생활을 하는 현대인들에게는 이동 중에 방송 프로그램도 시청하고 평소에 관심이 있던 물품을 구매하거나 공연 예약을 쉽게 할 수 있는 것은 정말 편리한 일이 될 것이다. 따라서 방송통신 융합형 서비스는 시청자의 삶의 질을 향상시키는데 크게 기여할 수 있다.

방송통신 융합형 서비스에 대해 가장 적극적인 나라는 사실 우리나라이다. 이는 지상파 DMB가 무료 보편적 매체라는 데 기인하는 것으로서, 수신기 보급은 매우 성공적이었으나, 방송사업사의 수익 구조는 매우 협약하기 때문에 부가 서비스를 적극적으로 도입하여 이러한 수익 구조를 개선하기 위해 노력 중이다. 그간 표준 제정, 시스템 개발 등에 열심히 투자하였으나, 이동통신사와의 협력 모델 수립에 난항을 겪음으로써 예상 보다 지연되었으나, 2008년 현재 이러한 협력 모델에 방송사와 이동통신사가 합의하는 단계에 이름으로써 2008년 후반 또는 2009년부터는 의미 있는 방송통신 융합형 서비스들이 시청자에게 제공될 수 있을 것이다. 사실상 방송통신 융합형 서비스를 통해 방송사업자의 수익 구조를 개선하는 것은 지상파 DMB에 있어 매우 절박하며, 그 성공 여부는 아직 검증되지 않았다. 우리나라가 방송통신 융합형 서비스에 대해 다각도

로 시도하는 것에 대해 전세계가 주목하고 있다. DVB-H 진영이든, 미디어플로 진영이든 서비스적으로 우리나라에 비해 뒤쳐 있기 때문에 지상파 DMB에서 어떤 부가 서비스들이 또 어떤 비즈니스 모델들이 성공하게 될지에 대해 관심 있게 주시하고 있으며, 우리나라에서 일차 검증된 부가 서비스들을 위주로 자신들의 비즈니스 모델을 수립하는 것이 사업적으로 매우 효율적이기 때문이다.

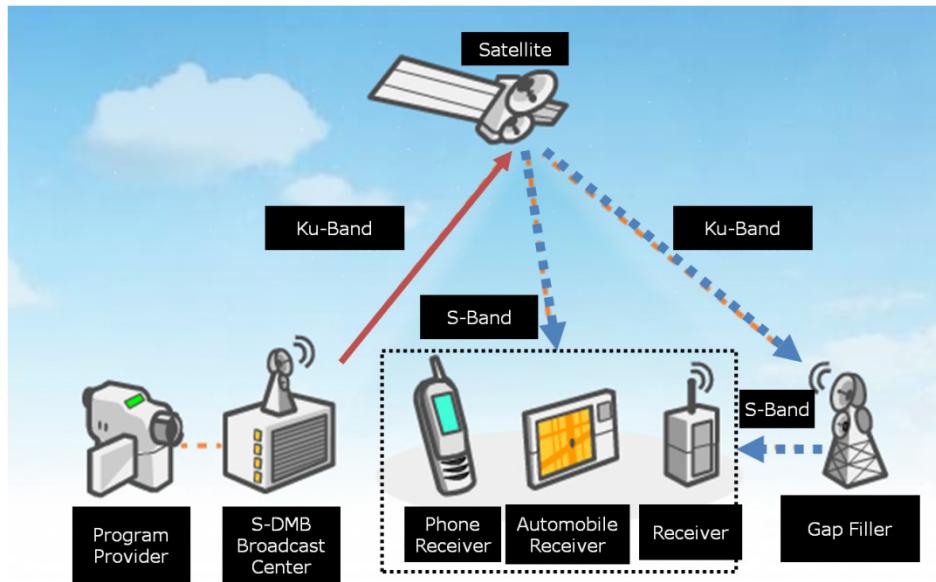
## 2) 위성 DMB

위성 DMB는 [그림 5]에 보인 바와 같이 위성을 이용하여 직접 수신하거나 지상의 중계기(캡필러, gap-filler)를 통해 수신 가능한 이동 멀티미디어 방송 방식이다.

위성 DMB는 지상파 DMB와는 별도의 맥락에서 유료 서비스로서 2005년 5월 1일 상용방송을 개시하여 2008년 7월 현재 약 130만 가입자를 확보하는 수준에 이르렀다. 실제로 위성 DMB는 위성을 일본의 MBCo 사와 공동으로 사용하고 있으며, MBCo 사는 일본에서 위성 DMB와 유사한 서비스를 우리나라보다 수개월 앞서 모바호(MOBAHO)라는 서비스로 개시한 바 있다. 그러나 이 모바호 서비스는 주로 차량 수신을 위주로 하고 이통사 단말을 서비스 대상에 포함시키는 데 실패함으로써 보급이 지지부진하였다. 급기가 2008년 중반 모바호 서비스를 청산한다는 발표가 나오게 되었다.

위성 DMB는 월정액을 수신료를 수신하는 유료 서비스이다. 우리나라에서 위성 DMB서비스를 제공하는 티유미디어 사는 전국에 약 8,000 개의 캡필러를 설치하여 가입자 확보에 총력을 다하고 있으나, 아직까지 지상파 TV 재전송이 이루어지지 않고 있고, 유료 서비스인 까닭에 약 130~150만 가입자 수준에서 답보 상태에 머물러 있다.

위성 DMB의 초기 단계에서는 BIFS를 도입하지 않았으나, 이후 BIFS를 추가하여 현재 오디오 서비스에는 BIFS 서비스를 제공하고 있다.



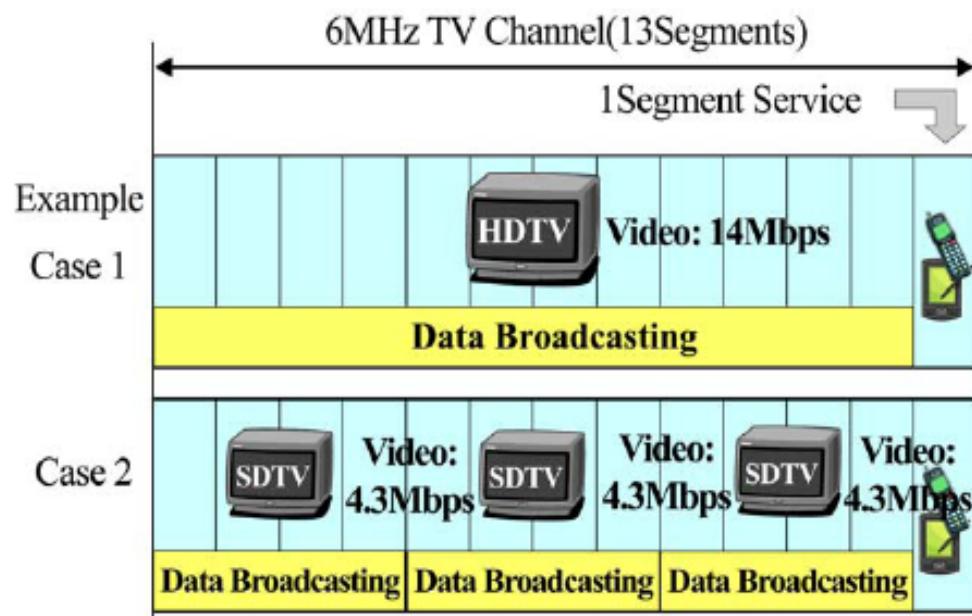
[그림 5] 위성 DMB 송수신 시스템

### 3) ISDB 원세그

#### (1) 정의

일본 지상파 방송은 [그림 6]에 보인 바와 같이 6 MHz 대역을 13 개의 세그먼트 (segment)로 분할 송출한다. 그 중에서 12 개의 세그먼트는 HDTV 혹은 SDTV 서비스에 사용되고, 1 개의 세그먼트로 모바일 TV 방송을 하도록 할당하였다. 이 방식은 다른 모바일 TV 방식과는 달리 모바일 TV 전용 방식이 아니라 지상파 디지털 방송에 종속된 방식이다. 이는 지상파 방송의 재전송 형태로서 신규 미디어로 규정되어 있는 우리나라 지상파 DMB와는 달리 별도의 콘텐트 사용료를 지불하지 않는다. “원세그”라는 명칭은 13 개의 세그먼트로 구성되는 지상파 방송 틀 안에 1 개의 세그먼트를 이용한 서비스라는 뜻이다. 원세그는 “TV & Mobile A Wonderful Love Story”라는 슬로건으로 제공되는 서비스로, 이동 전화, 자동차 TV, PC 등에 영상을 전송하여 언제 어디서든 지상파 디지털 TV 방송을 시청할 수 있도록 하는 서비스이다. 원세그는 영상, 음성, 데이터를 전송할 수 있지만, 기본적인 목적은 지상파 디지털 방송의 안정적인 수신이다. 일본의 지상파 디지털 방송은 OFDM 방식으로 전송하기 때문에

자동차 등 이동 중에도 수신이 가능하다는 특징이 있다. 원세그는 지상파 디지털 방송을 수신할 수 없는 음영 지역이나 휴대용 단말기에서 대안 방송으로 사용된다. 따라서 원세그는 안정적인 수신을 위해 정보량을 최소화한 초당 15 프레임의 간이 동영상으로 방송한다.



출처 : 전자정보센터 2007

[그림 6] ISDB-T 서비스 개념도

원세그의 특징을 요약하면 이동 환경에서 안정적인 수신이 가능하고, 고품질 비디오 및 오디오 서비스를 제공하며 잡음 및 다중 경로에 강인성을 보인다는 것이다. 원세그는 지상파 디지털 방송 홍보를 주목적으로 하는 D-pa(The Association for Promotion of Digital Broadcasting) 산하 원세그 연락회가 보급 주체로서 활동하며 2007년 이후 원세그 위원회로 격상되어 역할이 확대될 예정이다.

## (2) 연혁

원세그의 모태가 되는 일본의 ISDB-T 지상파 디지털 방송은 1999년 5월

ITU-R 회의에서 표준으로 승인되었다. 그 후, 2001년~2005년 사이 약 4 년 동안 통신 3 개사(NTT, KDDI, 소프트뱅크)와 전국 네트워크 키국 6 개사(NTV, NHK, 후지, 아사히, TBS, TV도쿄)가 모여서 원세그 기술표준 및 사업모델 등에 관해 활발한 논의를 진행하였다. 2005년 12월부터 NTT 도코모, KDDI, 소프트뱅크 등 이동통신 3사에서 원세그 수신 기능을 탑재한 휴대폰 단말기를 출시하였다. 최초의 원세그폰은 2005년 12월에 출시된 KDDI의 ‘W33SA’ 이었고 성공적으로 시험 방송을 수신하였다. 2006년 4월 1일부터 원세그 방송이 개시되었다. 현재 이동통신 3사가 모두 원세그를 지원하는 단말기를 보급하고 있으며, 원세그 지원 단말기의 보급 대수는 2006년 말 340만 대, 2007년 8월 1,300만 대이었고, 2008년 3월에는 약 2,700만 대에 이를 것으로 추정하고 있다.

한편, 일본에서는 2011년 7월 아날로그 TV 방송 종료와 동시에 신규 DMB 방송을 허가할 예정이다. 신규 DMB 방송 방식으로는 ISDB-Tmm과 MediaFLO의 2 가지 방식이 검토되고 있다. ISDB-Tmm은 ISDB-T를 발전시킨 규격으로, 이 규격을 이용한 방송에서는 원세그와 같은 실시간 영상시청이 가능하다는 것 외에도 비디오, 음악이나 전자 서적 등의 콘텐트를 자동적으로 단말에 전송, 휴대 전화에 축적해두고 언제라도 볼 수 있는 축적형 콘텐트 시청이 가능하다는 특징이 있다.

〈표 1〉 원세그 기술 규격

구분	내용	구분	내용
전송기술	OFDM	비디오 코덱	H.264/AVC
사용주파수	UHF	오디오 코덱	MPEG-4 AAC+
유효전송률	416 Kbps	부가 데이터	BML
대역폭	6 MHz 일부 (1/13)	화면 크기	320x180
대역당 채널수	V : 1 + DATA	프레임률	15 fps
전달	MPEG-4 over MPEG-2 TS		

〈표 2〉 원세그에서의 채널 당 비트율

항목	TV	audio	data	caption	EPG	control	합계
비트율 (Kbps)	244	55	55	3	20	37	416

### (3) 기술적 요건

원세그에 적용된 주요 기술을 <표 1>에 요약하였다. 원세그는 ISDB-T의 1 세그먼트를 사용하기 때문에 ISDB-T의 전송 규격과 동일하되, 1 개의 비디오 서비스 및 부가 데이터 서비스만 허용한다. 유효 전송률은 약 416 Kbps이고, MPEG-4 over MPEG-2 TS 방법으로 정보를 전달한다. 비디오 및 오디오 코덱은 각각 H.264/AVC[4]와 AAC+[50]를 채택하고, 부가데이터는 BML(broadcast markup language)이라는 XML을 토대로 한 태그 언어로 표현한다. 화면 크기는 320x180 픽셀이고 초당 15 장의 영상을 재생한다.

원세그에서의 채널당 비트율은 <표 2>에서 요약하였다. TV 및 오디오뿐만 아니라 EPG(electronic program guide), 캡션(caption), 부가 데이터 그리고 제어 정보 등을 포함하여 총 416 Kbps의 비트율을 보인다. 우선 EPG 정보를 전송하므로 고객이 원하는 방송 프로그램을 예약해서 시청할 수 있고, 예약 녹화가 가능하다. 캡션 정보를 이용하면 고객의 선택에 의해 프로그램 대사를 글자로 읽을 수 있다. 이 정보는 청각 장애자에게 도움을 줄 뿐만 아니라 이어폰 없이 방송 흐름을 파악하는데 매우 유용하다. 부가 데이터 정보를 이용하여 데이터 서비스 기능이 제공된다. 데이터 서비스의 1차 링크를 통해 방송사가 자체 구축한 서버의 콘텐트가 제공되고, 2차 링크를 통해서는 방송사가 제공한 콘텐트 혹은 이동통신사가 제공하는 콘텐트가 제공된다. 2차 링크는 무선 인터넷으로 접속되며 접속 시 접속 확인 메뉴가 나오고 동의하면 접속이 유지되어 장르별 페이지로 이동된다. 이 서비스는 일명 I-Mode라고 한다.

한편, 데이터 방송에 재난 방송 기능도 부여할 수 있다. 현재 NHK에서 기술을 준비 중이며 시제품을 만들었다. 지진 정보 등을 제공하는 재난 방송은 데이터 서비스에서 매우 중요한 비중을 차지하여 국가에서 의무화를 고려 중이다.

### (4) 서비스/수익모델

원세그 서비스[51]-[53]에서는 방송사와 이동 통신사 간의 긴밀한 협조를 통해 단말 환경 및 요금제 등은 잘 조성되어 있다. 방송사는 서비스 주체로서 비디오 방송 편성권은 물론 데이터 방송 편성권도 가진다. 즉, 데이터 방송의 유/무료 메뉴와 양방향 서비스 메뉴도 방송사에서 구성한다. 그리고 모든 양방향 서비스와 모바일 커머스(mobile commerce)는 방송사 서버를 매개로 하도록 한

다. 이를 통해 방송사는 모바일 광고 수익을 예상하고 있다. 하지만 현재 방송사는 수익 사업이 아니라 음영지역 혹은 휴대폰에서도 디지털 방송을 수신 가능하게 하는 디지털 방송 보급 책임의 성격으로 원세그를 서비스하고 있다.

반면에 이동통신사는 휴대폰의 부가 기능으로 원세그를 도입하여 원세그 단말기를 경쟁적으로 유통시키고 있다. 이동통신사는 단말기와 업링크 통신 기능을 제공한다. 단말기 전 기종은 데이터 방송 수신 기능을 가지고 있고, 방송사가 요구한 브라우저를 탑재하고 있다. 이동통신사는 데이터 통신을 위한 접속료 즉 패킷 요금과 과금 대행 수수료를 수익 모델로 한다.

예를 들어 TV 프로그램에 소개된 음악을 듣고 싶을 때 원세그를 경유하여 이동통신사 사이트에 접속하여 다운로드 받을 수 있다. 이 경우 방송사는 자사 음악 다운로드에 대한 이용료를 받고 이동통신사에 과금 대행 수수료를 지불한다. 이동통신사는 과금 대행수수료와 다운로드할 때의 패킷 요금을 받는다.

현재 원세그 참여자들은 당장의 수익보다는 단말기 보급, 광고 모델 개발 등 수익 모델이 효과적으로 발휘될 환경을 조성하는 데 초점을 맞추고 있다.

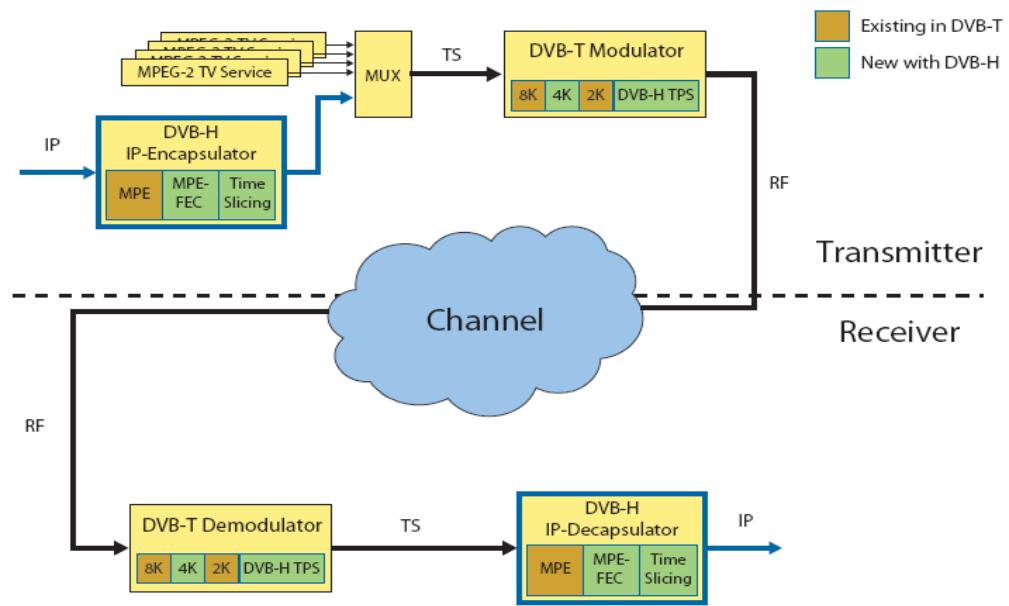
#### 4) DVB-H

##### (1) 정의

DVB-H(digital video broadcasting-handheld)[54]는 유럽 지역 연구 기관들에 의해 개발된 기술로, 노키아 사가 보급을 주도하고 있는 모바일 TV 기술이다. 이 방식은 유럽의 지상파 디지털 방송 규격인 DVB-T(digital video broadcasting-Terrestrial)[55]를 기초로 이동형 방송 서비스에 필요한 기술을 부가한 이동 방송 표준 규격이다. DVB-H는 단말기 전력 소모가 RF단에서 100 mW 이하, 대규모 광대역 SFN(single frequency network), 8(6) MHz 대역에서 11(8) Mbps의 전송 속도, 이동 중에 다이버시티 안테나가 아닌 한 개의 안테나로 수신, 그리고 송신기, 중계기, 기지국간 핸드오버 등이 가능하도록 설계되었다.

[그림 7]에는 DVB-H의 구조를 제시하였다[54], [56]. [그림 7]을 참조하면, 부호화된 비디오 신호는 IP를 통해 멀티캐스팅된다. MPE(Multi-Protocol Encapsulation)는 IP 패킷으로 구성된 IP 데이터그램을 MPEG-2 TS 패킷 안

에 캡슐화하고, MPE-FEC는 MPE에 RS 부호화와 인터리빙(interleaving)를 이용한 FEC(Forward Error Correction) 기능으로 이동 환경에서 에러에 대한 강인성(robustness)을 높인다. DVB-T에 정의된 2K 및 8K 모드와 함께 DVB-H에서는 4K 모드를 추가하여 네트워크 설계의 유연성을 증가시킨다. 타임 슬라이싱(time slicing)은 휴대 단말에 방송 서비스를 제공하기 위해 수신기의 소비전력을 절감시키고 핸드오버(hand-over)를 지원한다. 이 기법은 서비스 별로 시간 슬롯을 할당하여 특정 서비스는 정해진 시간에만 전송하고, 수신기에서는 원하는 서비스를 수신하는 기간에만 RF 및 복조 관련 부분을 동작시킴으로써 전원을 절감하는 기법이다. 타임 슬라이싱 후 생성된 MPEG-2 TS 스트림은 다른 DVB-T 기반 서비스와 다중화된 다음, DVB-T 전송 규격에 따라 전송된다.



[그림 7] DVB-H의 구조[56]

DVB-H 규격은 DVB-T 전송 규격을 기반으로 IP 패킷 형태의 방송 데이터를 전송하는 규격이다. DVB-H 규격을 이용하여 실제 모바일 TV 방송을 하기 위해서는 방송에 관련된 서비스 계층에 대한 규격이 필요하다. 이에 대응되는 규격으로 OMA(Open Mobile Alliance)에서 규격화한 BCAST(mobile BroadCAST) [57]-[58]와 DVB Forum에서 IPDC(IP DataCast)로 규격화한 DVB-CBMS

(Convergence of Broadcast and Mobile Services)[59]–[61] 등이 있다. 이 두 규격들은 서비스/프로그램 가이드, A/V 스트리밍 등을 지원한다.

## (2) 연혁

DVB-H는 2002년 9월 DVB-T를 바탕으로 DVB-M이라는 명칭으로 개발이 시작되었고, 2003년 8월 DVB-H로 명칭을 바꾸고 본격적인 표준화 작업을 시작하였다. 2004년 2월에는 DVB 승인을 획득하였고, 2004년 11월에는 ETSI 기술 표준[54]으로 승인되었다. 최초의 DVB-H 상용 서비스는 2006년 6월 이탈리아의 3 Italia 사에서 “La 3”라는 이름으로 실시되었고, 2007년 5월 가입자는 600,000명이었다. 2007년 유럽 연합 집행 위원회가 모바일 TV 기술의 단일 표준으로 DVB-H를 지지한다고 발표하여 대부분의 유럽 국가들에게 사실상 DVB-H의 채택을 권고하였다. 현재 이탈리아, 핀란드, 스위스, 오스트리아 네덜란드 등 유럽 국가와 아시아 아프리카 일부 국가를 포함하여 전세계 13 개국에서 서비스되고 있으며, 15 개 이상의 국가들에서 기술적 혹은 상용 실험 서비스를 진행 중이다. 유럽에서는 아날로그 방송이 끝나서 UHF 대역에 여유가 생기는 시점에서 DVB-H 네트워크가 확산 보급될 것으로 기대하고 있다.

이탈리아에서 상용화된 것을 비롯하여 먼저 상용화된 것은 DVB-H와 DVB-CBMS를 결합한 제품이다. OMA-BCAST와 결합한 DVB-H 서비스는 네덜란드에서 가장 먼저 상용화될 예정이고, 앞으로 스위스, 오스트리아 등으로 상용화 지역이 확대될 예정이다. 즉, DVB-H 서비스는 지역에 따라 DVB-CBMS 혹은 OMA-BCAST가 선택적으로 적용될 것이며, 이에 따라 이종의 표준에 따른 우려감도 표출되고 있는 실정이다. 한편, 삼성전자는 DVB-H의 두 표준을 모두 지원하는 모바일 TV폰 SGH-P960을 2008년 5월 출시하였다.

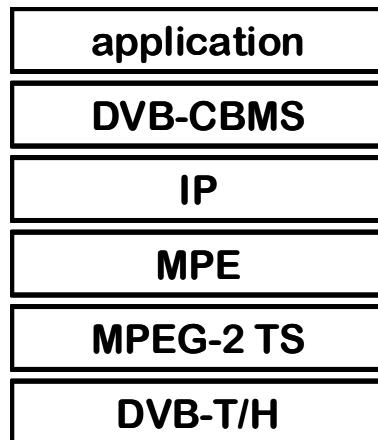
〈표 3〉 DVB-H에서의 기술

구분	내용	구분	내용
전송기술	OFDM	비디오 코덱	H.264/AVC
사용주파수	UHF (VHF)	오디오 코덱	MPEG-4 AAC+
유효전송률	8.25~15 Mbps	부가 데이터	
대역폭	5/6/7/8 MHz	화면 크기	320x240 픽셀
대역당 채널수	V : 8, A : 12	프레임률	30 fps
전달	IP over MPEG2 TS		

### (3) 기술적 요건

DVB-H에 적용된 주요 기술들은 <표 3>에 요약하였다. DVB-H는 DVB-T에 근거를 둔 방식으로 전송 방식은 동일하다. DVB-H의 유효 전송률은 8.25 ~ 15 Mbps이고, IP over MPEG-2 TS 기법으로 전송된다. 즉, 압축된 오디오 및 비디오 데이터는 IP 패킷으로 표현되어 전송된다. IP 패킷으로 표현되면 이동 통신망 기반의 무선 인터넷과 쉽게 결합할 수 있는 장점이 발생한다. 이에 따라 IP를 기반으로 하는 이동 통신망의 리턴 채널과 결합하여 양방향 서비스가 가능하고, 멀티캐스팅이 가능하다. 비디오 및 오디오 코덱은 각각 H.264/AVC와 AAC+를 채택하였고, 화면의 크기는 320x240 픽셀에 초당 30 장의 프레임률을 갖는다.

DVB-CBMS[59]~[62]는 DVB-H 망에서 IP 기반 방송 서비스를 제공하기 위한 서비스 계층 규격이다. [그림 8]에 보인 바와 같이 DVB-CBMS는 DVB-H 및 IP 계층과 응용 계층 사이에 위치한다. DVB-CBMS에서는 서비스 구성, 서비스 가이드, 스트리밍 혹은 파일 형태의 콘텐트 전달(content delivery), 서비스 구매 및 보호 등의 기능을 규정한다. 그리고, 서비스 응용(service application), 서비스 관리(service management), 네트워크, 단말 등 방송 환경에서의 4 개의 개체(entity)들 간에 메시지 흐름 및 상호 작용을 규정한다.



[그림 8] DVB-CBMS의 프로토콜 스택

#### (4) 서비스/수익모델

소비자가 모바일 TV를 시청하는 비율은 사업 모델에 따라 큰 차이를 보일 것이다. 소비자는 아직 요금을 지불하고 모바일 TV를 시청하기는 꺼려하고 있다. 서유럽 소비자를 대상으로 Forrester가 조사한 바에 따르면[62], 약 65%의 소비자는 모바일 기기를 통한 TV 시청에 관심이 없고, 19%는 무료로 제공된다면 모바일 TV 시청에 관심이 있다고 나타났다. 단 4% 만이 월 3 유로 정도의 요금에 모바일 TV 시청할 준비가 되어 있는 것으로 나타났다. 그렇지만 다양한 서비스가 포함되면 모바일 TV에 대한 관심은 높아질 것이다. 2007년도에 한국의 모바일 TV 시장 점유율이 약 10%이고, 다양한 조사에서 미래의 시장 점유율이 7~50%로 추정되는 것을 고려할 때, 유럽 의회 보고서[62]에서는 모바일 TV 방송의 최대 시장 점유율은 20~40% 정도로 예상하고, 최대 ARPU (Average Revenue Per User)를 월 10 유로로 추정하고 있다. 그리고, TV 시청 성향이 실시간 시청에서 VOD 시청으로 바뀌면 ARPU 또한 증가할 것으로 추정하고 있다.

DVB-H는 IP 기반 모바일 TV 방송을 하므로, IP의 투명한 전송(transparent) 특성과 전역적(global) 특성에 의해 영향을 받는다[62]. DVB-H 측 주장은 다음과 같다. 사용자는 콘텐트 제공자와 직접 연결될 수 있고, 그 자신이 콘텐트 제공자가 될 수도 있다. 이에 따라 채널의 영향력은 급격히 감소하여 인터넷을 통해 콘텐트를 분배하는 방법이 모색될 것이다. 콘텐트 제공자는 시장에 콘텐트를 직접 제공할 수도 있지만, 서비스 제공자 혹은 콘텐트 편성자(content aggregator)를 통해 제공할 수도 있다. 서비스 제공자 혹은 콘텐트 편성자는 광고를 삽입함으로써 무료로 콘텐트를 제공하는 형태로 사업을 할 수 있을 것이다. 반면에, 콘텐트 제공자가 직접 시장에 콘텐트를 제공할 때는 콘텐트 당 요금을 지불하는 유료 서비스가 될 것이다. 이와 함께 VOD 사업의 경우도 콘텐트 제공자가 콘텐트를 모바일 채널을 통해 분배하는 방법을 모색할 것이다. 이러한 점을 참조할 때 미래의 모바일 TV 시장은 다음과 같이 형성될 것으로 추정된다. 모바일 TV 시장은 고정형 TV와 유사한 형태가 될 것이며, 모바일 사업자는 케이블 SO(System Operator)와 유사한 역할을 할 것으로 보인다. VOD 시장에서 모바일 사업자의 역할은 엑세스 망 제공자(access operator) 혹은 서비스 제공자로서의 역할을 할 것으로 보인다. 서비스 제공자와 콘텐트 편성자

는 전세계를 대상으로 사업할 것으로 예상된다.

## 5) OMA BCAST

### (1) 정의

OMA(Open Mobile Alliance)는 이동전화 산업을 위한 개방형 표준을 개발하는 표준화 기구이다. OMA는 이동통신 관련 여러 포럼들을 결합하여 2002년 6월 설립되어, 국가, 통신사업자 그리고 이동통신 기기에 관계없이 작동할 수 있는 호환적인 서비스를 가능하게 하는 틀(interoperable service enabler)을 제공하는 것을 목적으로 한다. OMA는 다수의 규정들을 유지하고 있는데, 모바일 TV와 관련하여 BCAST(mobile BroadCAST)[57], [58]라는 규정을 보유하고 있다.

OMA BCAST는 이동 방송에 대한 개방형 규격이다. 여기서 이동 방송이라 함은 모바일 환경에서 단방향 방송과 양방향 유니캐스트 패러다임을 결합적으로 활용하고, 전통적인 방송에서부터 모바일 멀티캐스트까지 포함하는 PTM(point to multipoint) 서비스를 포함하는 광의의 방송 서비스를 말한다. OMA BCAST의 기능은 서비스 가이드, 파일 전송, 스트림 전송, 서비스 보호, 콘텐트 보호, 서비스 상호작용(service interaction), 서비스 준비(service provisioning), 단말 준비(terminal provisioning) 그리고 통지(notification) 등을 포함한다. 현재 BCAST는 3GPP(3rd generation partnership project) MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service)[63]-[65], 3GPP2 BCMCS(BroadCast MultiCast Service)[66], DVB DVB-H 등을 포함한 임의의 BDS(Broadcast Distribution System)과 결합할 수 있도록 되어 있다.

### (2) 연혁

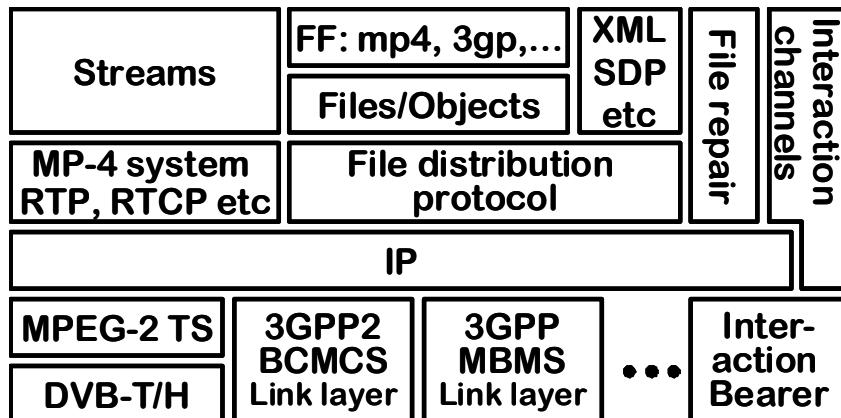
OMA(Open Mobile Alliance)는 이동전화 산업을 위한 개방형 표준을 개발하는 표준화 기구로 2002년 6월에 설립되었다. 그리고, 2007년 6월 BCAST version 1.0 후보 인에블러 릴리즈(Enabler Release)를 발표하였다.

네덜란드 통신 사업자 KPN은 2008년 6월 DVB-H와 OMA BCAST를 결합한 서비스를 세계 최초로 상용 서비스한다. 그리고 앞으로 스위스, 오스트리아 등으로 상용화 지역이 확대될 전망이다. 이에 발맞추어 삼성전자는 이를 지원하는 휴대폰 SGH-P960을 2008년 5월 네덜란드에서 출시하였다. 이에 앞서 삼

성 전자는 2008년 5월초 DVB-CBMS와 OMA BCAST를 동시에 지원하는 모바일 TV폰 SGH-P960을 출시한 바 있다.

### (3) 기술적 요건

[그림 9]에서는 OMA BCAST 프로토콜 스택을 도시하였다. [그림 9]에 도시한 바와 같이 BCAST는 IP를 지원하는 임의의 링크 계층 표준과 결합할 수 있다. 예를 들어 DVB-T/H 물리 계층과 함께 MPEG-2 TS 링크 계층을 사용하는 DVB-H 표준, CDMA2000 물리 계층과 BCMCS의 링크 계층 혹은 UMTS 물리계층과 MBMS의 링크 계층을 사용하는 표준들에서는 모두 IP를 지원한다. OMA BCAST에서는 이들을 적응시키는 방법을 별도로 제공한다. [그림 9]에 도시한 바와 같이 BCAST는 IP 계층 위에 MPEG-4 시스템, RTP, RTCP 등의 기존의 프로토콜을 사용하여 스트리밍 서비스를 제공한다. 그리고 기존의 파일 분배 프로토콜을 이용하여 mp4, 3gp 등의 파일 형식을 가진 파일과 함께, XML SDP 등 파일을 전송한다. 또한, IP 계층 위에 파일 보수(file repair) 기능을 가진다.

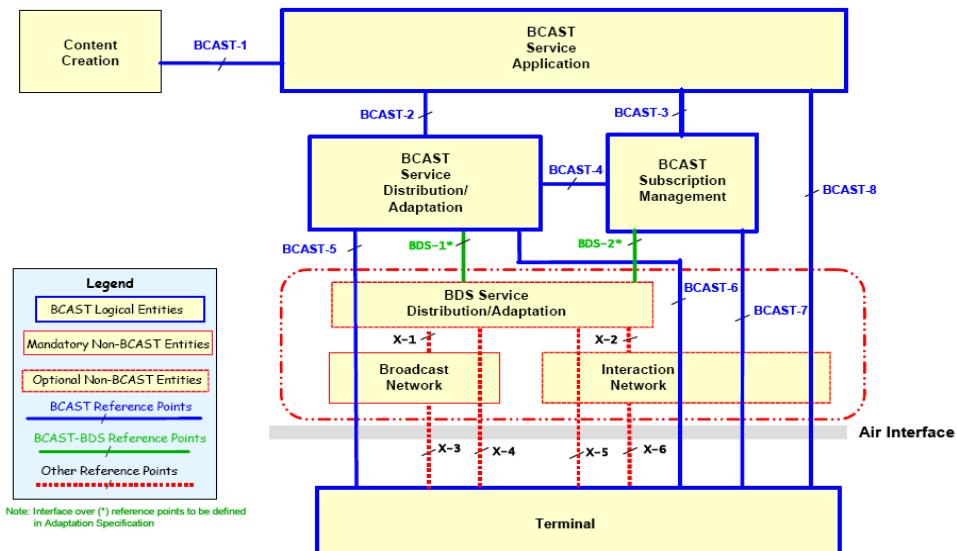


[그림 9] OMA BCAST의 프로토콜 스택

OMA BCAST는 콘텐트를 스트리밍 및 파일 전송을 통해 서비스하는 것과 함께 서비스 가이드를 기본적으로 제공할 수 있으며, 서비스 및 콘텐트 보호 기능을 제공한다. 여기에 덧붙여 서비스 제공을 준비하기 위한 서비스 준비 및 단말 준비, 그리고 통지(notification) 등의 기능을 제공한다. 이 기능들은 여러

### 36 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석

BCAST 논리 개체(logical entity)들에 의해 구현된다. [그림 10]에는 BCAST 논리 개체와 그들의 관계를 도시하였다. [그림 10]을 참조하면, BCAST와 연관된 논리 개체로는 크게, 서비스 응용, 서비스 분배 및 적응, 가입자 관리(subscription management), 단말 등 BCAST의 기능이 구현되는 개체와, 콘텐트 생성, BDS 서비스 분배 및 적응, 방송 망, 상호작용 망(interaction network) 등 BCAST 기능이 구현되지 않는 개체로 나뉜다. 서비스 응용 개체에서는 A/V 스트리밍 및 파일 다운로드 등 BCAST 서비스의 상위 계층을 담당한다. 여기서는 서비스 분배 및 적응 개체와 가입자 관리 개체에게 서비스 속성을 제공하고 상호작용 망을 통해 단말과 접속하여 과금 정보를 전달한다. 서비스 분배 및 적응 개체에서는 BCAST 서비스의 결합 및 전달을 담당하고 BDS에 대한 적응을 담당한다. 가입자 관리 개체에서는 서비스 가입 및 지불(payment), 서비스 수신을 위해 사용되는 정보 준비, 단말 관리 등 서비스 준비 기능을 담당한다. 단말은 서비스를 수신하는 사용자 장치이다. BDS 서비스 분배 및 적응 개체는 MBMS와 BCMCS와 같이 자체적인 서비스 분배 및 적응 기능이 구현되어 있는 망에 존재하는 것으로, 이 기능은 구현되지 않은 망에서도 BCAST를 적용할 수 있다. 또한 방송 망 혹은 상호작용 망 둘 중 하나만 있을 때는 제한된 서비스가 제공된다.



[그림 10] OMA BCAST의 기능 구조

가장 기본적인 기능인 파일 전달 및 스트리밍 서비스가 전달되는 과정을 보면 다음과 같다. 먼저, 콘텐트 생성 개체에서 생성된 콘텐트는 서비스 응용 개체를 통해 서비스 분배 및 적응 계층에 전달된다. 서비스 분배 및 적응 계층에서는 BDS를 통한 전송 및 단말에 적합하게 콘텐트를 적응시키고 보호 기능을 적용한 다음, 방송 망 혹은 상호작용 망을 통해 단말 개체에게 전달한다. 서비스 가이드가 전달되는 과정은 파일 전달 과정과 동일하되, 서비스 분배 및 적응 개체에서 서비스 가이드와 함께가입자 관리 개체부터 수신한 해당 서비스에 대한 과금 및 준비에 대한 정보를 함께 결합하여 망을 통해 단말 개체로 전달한다.

대화형 서비스로는 시청자 전화 참여(call-in), SMS, 다운로드, 이메일, 인터넷 연결 등의 서비스를 제공한다. 이 기능은 서비스 응용 개체가 상호작용 망을 통해 단말 개체와 직접 연결하여 제공된다. 그리고 가입 요청 및 승인, 과금 등 서비스 준비 기능과 단말 준비 기능은 가입자 관리 개체와 단말 개체가 상호작용 망을 통해 접속하여 제공된다.

## 6) MediaFLO

### (1) 정의

MediaFLO(media forward link only)[53], [67]는 퀄콤 사가 독자 기술로 개발한 서비스로 다른 모바일 TV 기술 규격과 달리 이동통신 휴대폰 융합형 서비스이다. 이 방식은 6 MHz 대역폭의 VHF, UHF 채널에서 고출력 송신기를 통해 휴대용 수신기 즉 핸드폰에 다양한 콘텐트를 실시간 혹은 비실시간으로 서비스할 수 있다. 또한 1xEV-DO 등 3세대, 3.5세대 이동통신망을 역방향 링크로 사용해 양방향 서비스가 가능하도록 고안되었다.

퀄콤은 MediaFLO 서비스를 위해 자회사인 MediaFLO USA를 설립하고 미국 정부로부터 700 MHz 대역 주파수를 경매받았다. 방송 콘텐트의 경우, CBS, Comedy Central, ESPN, Fox, MTV, NBC News, NBC Entertainment, Nickelodeon 등과 계약을 체결하였다. 그리고 Verison wireless에서 2007년 3월 'V CAST Mobile TV'라는 이름으로 서비스를 시작하였다. 이 서비스는 다른 모바일 TV와는 달리 유료 가입자에게만 제공되는 유료 서비스로 운영되고 있다.

MediaFLO는 퀄콤이 기술을 개발하고, 퀄콤의 자회사인 MediaFLO USA가 콘텐트 확보, 가공 전송 등 전 영역을 관리한다. 따라서, TIA(Telecommunication Industry Association) 표준으로 공개된 일부 기술을 제외하고는 FLO 포럼에 가입된 회사들에게만 정보가 공개되는 등 자세한 기술은 공개되지 않고 있다.

한편, 미국 지상파 디지털 방송인 ATSC의 확장으로 ATSC-M/H(mobile/handheld)를 미국에서 준비하고 있고, 아날로그 방송이 종료되는 시점에서 주파수 재할당을 통해 서비스가 개시될 예정이다. ATSC-M/H 또한 MediaFLO와 같이 모바일 TV 서비스를 제공한다. 그렇지만 MediaFLO는 전국적 모바일 방송인 것에 반해 ATSC-M/H는 방송국 단위의 지역 모바일 방송을 지향하고 있어 상호 공존할 것으로 예상되고 있다.

### (2) 연혁

MediaFLO는 2004년에 발표한 휴대용 TV 기술이다. MediaFLO의 일부 기술이 TIA 표준(TIA-1099, TIA-1102, TIA-1103, TIA-1104, TIA-1120)으로 공개되어 있다. 2005년 하반기 MediaFLO 포럼이 결성되어 기술 개발에 협력하고 있다. 2007년 3월부터 Verison Wireless에서 8 개 채널 서비스를 실시하고 있고, AT&T가 2007년 상반기에 MediaFLO 관련 협정을 맺고 모바일 TV 서비스를 준비 중에 있다. 현재 수십만 가입자가 있을 것으로 추정된다.

〈표 4〉 MediaFLO에서의 기술

구분	내용	구분	내용
전송기술	OFDM	비디오 코덱	H.264/AVC
사용주파수	UHF	오디오 코덱	MPEG-4 AAC+
유효전송률	6 ~ 11 Mbps	부가 데이터	
대역폭	5/6/7/8 MHz	화면 크기	320 x 240 픽셀
대역당 채널 수	V : 20, A : 20	프레임률	30 fps
전달	Stream packet over MAC packet		

### (3) 기술적 요건

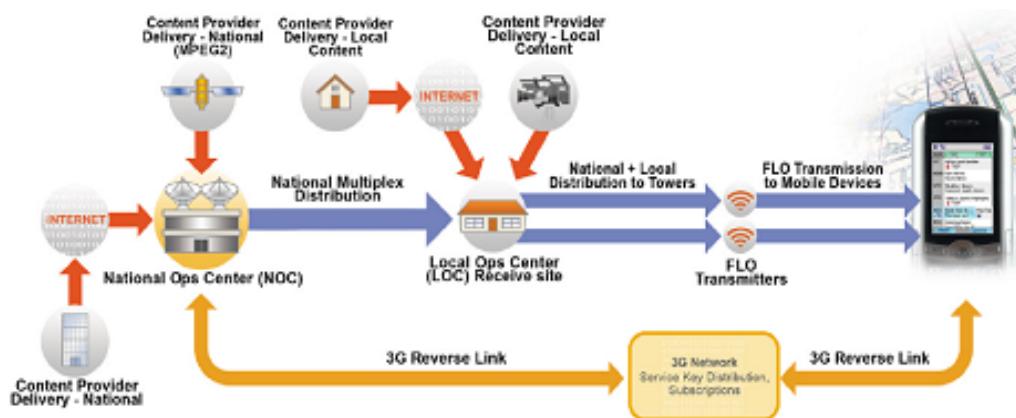
MediaFLO에 적용된 주요 기술들은 〈표 4〉에 요약하였다. MediaFLO는 DVB-H와 마찬가지로 UHF 채널을 통해 OFDM 변조하여 전송한다. 유효 전

송률은 6 ~ 11 Mbps<sup>o</sup>이고, stream packet over MAC packet 방식으로 전송된다. 비디오 및 오디오 코덱은 각각 H.264/AVC와 AAC+를 채택하였고, 화면의 크기는 320x240 픽셀에 초당 30 장의 프레임률을 갖는다.

#### (4) 서비스/수익모델

MediaFLO에서 제공하는 기본 서비스는 실시간 스트리밍 방송이다. 그리고, 클립캐스팅(Clip-casting)이라는 다운로드를 통한 비실시간 방송을 제공한다. 또한 모바일 웹 2.0, 이메일 서비스도 제공한다.

MediaFLO는 월정액 이용료를 지불하고 서비스를 받는 유료 서비스이다. 여기에 관계되는 기업은 [그림 11]의 MediaFLO 네트워크에서 알 수 있듯이 콘텐트를 제공하는 MediaFLO USA사와 이동통신회사 등 2 개 회사이다. MediaFLO USA 사는 MediaFLO용 전용망과 콘텐트의 관리/분배용 전용 시스템인 MDS(Media distribution system)을 설치한다. MediaFLO 대응 단말에는 퀄콤이 개발한 칩을 탑재하여 MediaFLO 서비스를 제공할 수 있게 한다. 제공되는 콘텐트는 MDS로 암호화하여 MediaFLO 망에 제공하고, 사용자는 이동통신망을 통해 과금에 필요한 사용자 등록을 하고 암호를 해독하는 키를 입수하면 콘텐트를 시청할 수 있다.



[그림 11] MediaFLO 네트워크[67]

## 7) 3GPP MBMS (TDtv)

### (1) 정의

앞에서 설명한 DMB, DVB-H, 원세그, 그리고 MediaFLO 등에서는 별도의 스펙트럼을 이동방송망으로 할당하여 서비스하는 이동방송망을 이용한 모바일 TV 서비스이다. 이에 반해 기존의 이동통신망을 이용하여 모바일 TV 서비스를 제공하려는 노력 또한 진행되고 있다. 유럽 방식 이동통신 방식의 표준화를 담당하는 3GPP에서는 UMTS(universal mobile telecommunication system) 혹은 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)와 결합하여 모바일 TV 서비스를 제공할 수 있는 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Services) [63]~[65]를 표준화하였고, CMDA 계열의 이동통신 방식의 표준화를 담당하는 3GPP2에서는 BCMCS(BroadCast MultiCast Services)[66]를 표준화하였다.

이동통신망을 이용한 모바일 TV 서비스의 대표적인 예는 2008년 하반기에 상용 실험이 진행 중인 TDtv이다. TDtv는 유럽의 3세대 이동통신 방식 중의 하나인 UMTS TD-CDMA(time division-code division multiple access)라는 무선 IP 망과 3GPP release 6의 MBMS를 결합하여 제공되는 모바일 TV 서비스이다. 이것은 1.9 ~ 2.1 GHz의 범용 3G 주파수 대역에서 동작한다. 따라서, 3G 휴대 전화 사업 면허 부여 시 취득된 무선 주파수 대역 중 사용되지 않은 주파수를 활용할 수 있고, 모바일 TV를 위한 추가 스펙트럼 할당이 어려울 때 효과적인 방식이다.

### (2) 연혁

MBMS는 3GPP에서 2004년 하반기에 UMTS release 6으로 표준화를 완료하였다. TDtv는 2006년 1월 영국 IP wireless 사에서 개발하였다. IP wireless 사는 2007년 4월 미국 NextWave사가 인수하여 TDtv는 NextWave사의 보유 기술이 되었다. 2006년 말에는 영국의 vodafone, Telefonica, Orange, 3UK 등이 실험 방송을 수행하였다. 실험 방송은 영국 Bristol에서 12 개 셀 사이트에서 실시되어 그 가능성을 입증하였다. 2008년 하반기에는 웨스트 런던 지역에서 상용 시험 방송(commercial pilot)을 하고 있다. 이 TDtv 시험 방송에는 무선통신 사업자인 T-mobile UK와 Orange 등 무선통신 사업자 2사와 UMTS TDtv

솔루션 제공자인 NextWave Wireless가 공동으로 수행한다. TDtv 상용 시험 방송에서는 TDD 스펙트럼의 2 개 5 MHz 채널을 사용하여 300 Kbps의 TV 채널 최대 24개와 디지털 라디오 방송 10 개를 서비스한다. 제공되는 서비스로는 WCDMA 이동 전화 기능, 모바일 방송 서비스와 함께 PVR(personal video recorder), 화면 정지(live pause), time-shifting, 브로드캐스트와 유니캐스트 간의 자동 핸드오버 및 끊김 없는 결합, 방송으로 전달되는 VOD(video on demand) 등이 있다.

### (3) 기술적 요건

UMTS는 제3세대 광대역 패킷 기반의 텍스트, 디지털화된 음성이나 비디오, 그리고 멀티미디어 데이터를 2 Mbps 이상의 고속으로 전송할 수 있는 일관된 서비스를 제공한다. UMTS는 GSM 통신 표준에 기반을 두고 있는데, 컴퓨터와 전화사용자들이 이동 중에도 인터넷에 접속할 수 있다. 기존의 휴대 전화와는 달리, UMTS는 IP를 사용하는 패킷 교환으로 연결되므로 다른 네트워크와 쉽게 결합되고 다양한 서비스를 제공할 수 있다. UMTS를 통해 제공될 수 있는 중요한 서비스 중의 하나가 모바일 TV이다.

UMTS를 개발한 3GPP에서는 UMTS를 비롯한 이동통신망에서 방송 및 멀티캐스트 서비스를 위해 MBMS를 개발하였다. MBMS는 3GPP rel.99와 rel.4에서 정의된 CBS(cell broadcast service)라는 메시지 기반 서비스에 의해 망 내의 데이터 수를 감소시키고 효율적으로 자원을 이용하기 위해 개발한 것이다. MBMS는 3세대 이동통신 기반에서 방송 및 멀티캐스트 전송 능력이 끊김 없이 결합되도록 하는 서비스이다. 이를 위해 MBMS는 IP 멀티캐스트에 기반을 둔 단방향 PTM(point-to-multipoint) 서비스를 한다. IP 멀티캐스트는 IP 멀티캐스트 주소 즉 0개 이상의 호스트들에게 공통으로 적용되는 IP 주소를 설정하고, IP 멀티캐스트 주소를 이용하여 복수의 호스트들에게 IP 패킷을 전송하는 방식을 말한다. IP 멀티캐스트를 이용하여 MBMS는 3세대 이동통신 망에서 고속의 멀티미디어 데이터를 복수의 호스트들에게 효율적으로 전송할 수 있다.

MBMS 베어러(bearer) 서비스로는 방송 모드와 멀티캐스트 모드가 있다. 방송 모드는 송신자가 같은 서브 네트워크 상의 모든 수신자에게 데이터를 전송하는 방식이다. 방송 모드의 예로는 실황 방송, 녹화된 콘텐트의 예약 전송, 그

리고 재난 방송 등이 있다. 멀티캐스트 모드는 하나 이상의 송신자들이 하나 이상의 수신자들에게 데이터를 전송하는 방식이다. 멀티캐스트 모드를 위해서는 사용자가 특정 서비스 그룹에 가입하거나 탈퇴할 수 있어야 하고, 특정 서비스 그룹에 가입한 사용자에게 데이터를 공통 수신하게 할 수 있어야 한다. 그리고 필요에 따라 사용자에게 과금 지불 여부를 확인해야 한다. 멀티캐스트의 예로는 푸시 서비스(push service), 콘텐트 수신 확인 등이 있다.

MBMS 서비스 계층에서의 MBMS 사용자 서비스로는 모바일 TV 서비스와 같은 연속적인 전송을 수행하는 스트리밍 전달(streaming delivery), 다운로드 후 재생 서비스를 수행하는 다운로드 전달(download delivery), 그리고 카루셀 전달(carousel delivery) 등이 있다.

#### (4) 서비스/수익모델

3GPP MBMS는 통신망을 이용한 모바일 TV 서비스이다. 이 서비스의 특징은 현재 실험 중인 TDtv에서 잘 드러나고 있다.

TDtv의 특징으로는 첫 번째 DVB-H 등과는 달리 신규 사업이 아니라는 점이다. TD-CDMA 주파수를 보유한 업체는 추가 주파수 매입 없이 서비스가 가능하여 비용이 절감된다. 참고로 영국의 경우 DVB-H 서비스를 위한 주파수 매입에 약 3억 파운드가 소요될 것으로 추정하고 있다. 두 번째로 방송사업자의 참여 없이 통신사업자가 운영할 수 있어, 추가 인력 배치 혹은 타 업체 협조 없이 이동통신사 독자적으로 운영할 수 있다는 점이다. 또한, 10 MHz 대역에서 28 개의 TV 채널을 서비스할 수 있어, 8 MHz 대역에서 16 개의 TV 채널을 서비스할 수 있는 DVB-H에 비해 보다 다양한 TV 서비스를 제공할 수 있다. 따라서, 이동통신 사업자 입장에서는 초기 투자를 최소화하면서 다수의 TV 서비스를 제공할 수 있다는 측면에서 TDtv는 매력적인 사업이 될 것이다.

### 8) 모바일 IPTV

#### (1) 정의

2008년 11월에 국내에서 본격적인 IPTV 서비스가 시작되었다. 방송통신위원회의 정의에 따르면 IPTV는 “초고속 인터넷망을 이용하여 인터넷 프로토콜 방

식으로 이용자의 요청에 따라 양방향으로 실시간 방송 콘텐트, 주문형 비디오(VOD), 인터넷, 전자상거래 등 다양한 멀티미디어 콘텐트를 제공하는 서비스”이다[68]. 간략히 말하면 IP 망을 통하여 제공되는 TV 서비스를 IPTV라고 한다. 또 다른 표현으로 IPTV는 거실에서 보는 인터넷 TV라고 말하기도 한다. 거실에서 보는 TV가 되기 위해서는 통제된 QoS(quality of service)를 가지는 방송용 TV 품질이 보장되어야 한다. 이를 위해서는 다수 채널의 고품질 TV 정보를 수용할 수 있는 광대역 인터넷 망과 함께 IPTV 패킷을 실시간으로 전송할 수 있는 특별한 프로토콜이 요구된다. 일반적으로 IPTV는 셋톱박스를 설치하여 IP 주소와 위치가 식별된 가입자를 대상으로 지역별로 서비스하는 walled garden 서비스 형태를 보인다. 이러한 점에서 식별되지 않은 임의의 사용자를 대상으로 QoS가 보장되지 않으면서 낮은 해상도의 TV 관련 서비스를 제공하는 인터넷 TV와 IPTV는 구별된다. 또한, 실시간 방송 콘텐트를 제공하지 않는 기존의 mega-TV 등과 같은 pre-IPTV와 구별된다.

IPTV는 QoS가 보장된 상태에서 실시간 다채널 TV 서비스를 제공하기 때문에 기존의 디지털 케이블 방송과 위성 방송 등과 경쟁 관계에 놓일 것으로 보인다. 디지털 케이블 방송과 위성 방송에 비해 IPTV는 충분한 양방향 대역을 가지고 있어 대화형 서비스 및 부가 서비스 제공이 용이하다는 장점이 있다. 그리고 단말의 특성, 사용자 선호도에 따라 채널 선택, 최적 품질 선택 등 사용자에게 최적화된 서비스가 가능하게 된다. 그러나, 대규모 투자비가 요구되고, 비슷한 서비스와의 치열한 경쟁 관계로 인해 이익 창출이 어려울 수도 있다.

IPTV는 광대역 망 등 고정된 망을 통해 서비스되므로 여행 중이거나 이동 중에 관련 서비스를 받기 어렵다. 모바일 IPTV는 이동 중에도 휴대 단말기 등을 통해 TV 서비스를 제공하기 위한 것이다. 즉, 모바일 IPTV는 무선 망을 통해 이동성(mobility)이 제공되는 IPTV로서, IPTV가 언제든지(anytime) TV 서비스를 제공하는 것임에 반해, 모바일 IPTV는 언제든지, 어디서나(anywhere) 제공되는 TV 서비스라고 말할 수 있다. 모바일 IPTV는 대만의 FTV에서 실시간 교통정보를 제공하는 Follow Me TV(FMTV), 가정에서 수신된 TV 서비스를 무선망을 통해 휴대 단말기에서 보여주는 Take Out TV 등 일부 서비스되고 있다. 그렇지만 모바일 IPTV 기술을 표준화하려는 노력은 국내 및 국제적으로 첫 걸음을 내디딘 단계이고, 본격적인 상용화 서비스가 시작되기까지는

상당한 시간이 소요될 것이다.

모바일 IPTV[69]-[73]의 등장은 관련 산업에 큰 영향을 미칠 것으로 보인다. IPTV가 케이블 TV 사업자와 통신사업자에게 케이블 TV망 혹은 광통신망을 통해 초고속 인터넷, 인터넷 전화(VoIP), TV 서비스를 제공하는 TPS(triple play service)를 제공할 수 있었다면, 모바일 IPTV는 이에 더해 이동전화 서비스까지 제공하는 QPS(quadruple play service)까지 가능하게 한다. 이에 따라 망 사업자, 방송사를 포함한 콘텐트 제공자, 서비스 제공자, 휴대전화 사업자 등간의 협조 및 경쟁 관계가 불가피할 것이며, 아울러 관련 사업들의 공정 경쟁 유도를 위한 법제 정비가 필수적으로 따라야 할 것이다.

## (2) 연혁

IPTV는 2000년대 초반부터 일부 국가들에서 제한적인 형태로 서비스되고 있지만, IPTV관련 국제 표준화 작업은 현재 진행 중에 있다. IPTV는 광대역 망을 통한 TV 서비스이므로, 관련 표준화 기구가 매우 다양하고, 각 표준화 기구 내에서도 연관된 그룹이 많아 관련 기구 및 그룹간의 상호 협조를 통해 표준화 작업이 이루어지고 있다. 유럽에서는 ETSI의 DVB에서 IPTV 표준화 작업을 진행 중이다. DVB에서는 2003년 설립된 CM(Commercial Module) - IPTV 서브그룹에서 IPTV 요구사항을 마련하였고, TM-IPI(Technical Module - Internet Protocol Infrastructure)에서 관련 표준 작업을 진행하고 있다. 여기서는 두 단계로 나누고, 1 단계(phase 1)에서는 현재 기술을 최대한 활용하여 기존 망을 통해 MPEG-2 TS를 IP로 전송하는 표준을 다루고 있다. 그리고 2 단계(phase 2)에서는 차세대 네트워크를 최대한 활용하는 발전된 형태의 IPTV를 표준화하려고 한다. 2008년 현재 1 단계 표준은 일부 완료된 상태이고, 2 단계 표준은 CM에서 요구사항 작업을 진행하고 있다.

ITU-T에서는 2006년 4월 관련 워크그룹들이 모여서 IPTV Focus Group을 결성하고, 2008년 1월 제1차 IPTV GSI(Global Standard Initiative) 회의를 개최하여 IPTV 표준화 작업을 본격화하였다. 미국의 ATIS에서도 IIF(IPTV Interoperability Forum)에서 IPTV 토클 솔루션을 표준화 준비 중에 있다. Open IPTV Forum은 IPTV의 빠른 사업화를 목적으로 2007년 3월 결성된 단체이다. 이 단체에서는 개방형 IPTV 토클 솔루션을 개발하고 있으며, 이를 국

제 표준 기구에 표준으로 반영하려고 노력하고 있다.

모바일 IPTV는 ITU-T IPTV Focus Group에서 관련 논의가 시작된 상태이며, ITU-T NGN(Next Generation Network) GSI(Global Standard Initiative)의 MM(Mobility Management) 그룹에서도 관련 표준화 작업을 진행하고 있다.

우리나라에서는 2008년 4월 발효된 인터넷 멀티미디어 방송사업법에 기반하여 2008년 11월부터 본격적인 IPTV 서비스가 개시되었다. 현재 IPTV는 KT의 MegaTV, SK브로드밴드의 브로드엔TV, LG 파워콤의 myLGtv 등이 있다. 전파연구소의 “IPTV 표준 전략 추진 실무반”에서 국제 표준화를 추진하고 있다. TTA에서는 PG 219 연구반에서 국내 IPTV 단체 표준안을 담당하고 있으며, 그 산하 WG2193 모바일 IPTV 실무반에서 모바일 IPTV 표준화 작업[72]을 진행 중이다. 2008년 2월에는 “Non-NGN 기반 모바일 IPTV 요구사항”[73]을 표준화하였다. 현재, 모바일 IPTV 관련 표준화는 국제 표준화 작업과 보조를 맞추기 위해 일정을 조정 중에 있다.

### (3) 기술적 요건

모바일 IPTV는 IPTV에 무선망을 통해 이동성을 부여한 것이다. 무선망을 통해 TV 서비스를 하기 위해서는 여러 가지 기술을 복합적으로 고려하여야 한다.

모바일 IPTV는 일반적인 IPTV와 마찬가지로 IP 멀티캐스팅을 필수적으로 지원해야 한다. IP 멀티캐스팅을 위해 PIM(Protocol Independent Multicast)과 같은 라우팅 프로토콜과 단말기와 라우터 간의 통신을 위한 IGMP(Internet Group Management Protocol)가 필요하다. 그리고 액세스 망에서도 IP 멀티캐스트를 지원해야 한다.

모바일 IPTV는 무선망을 이용하여 서비스를 제공하므로 무선 접속 구간이 바뀌는 경우에도 끊김 없이 연속성을 보장해야 한다. 이를 위해 IP 혹은 상위 계층에서의 핸드오버와 같은 기술이 요구된다. 경우에 따라서는 WLAN, WiBro, HSDPA 등 특성이 전혀 다른 무선 구간을 이동하는 경우에도 연속성을 지원하는 기술이 요구된다. 즉, 끊김 없는 모바일 IPTV 서비스를 제공하기 위해서는 동일한 특성을 갖는 무선 구간의 변경을 지원하는 수평적 핸드오버(horizontal handover) 뿐만 아니라 상이한 특성을 갖는 무선 구간의 변경을 지원하는 수직적 핸드오버(vertical handover)도 지원해야 한다.

모바일 IPTV는 무선망을 통해 휴대 단말기로 수신되므로 일반적인 IPTV에서 요구하는 TV 해상도보다 낮은 해상도의 서비스가 요구될 것으로 보인다. 또한 WLAN, WiBro, HSDPA 등 무선망의 종류, 트래픽 양에 따라 전송 대역폭이 상이하고, 단말기의 성능과 사용자 선호도 등에 의해 요구되는 서비스도 달라질 수 있으므로, 이에 맞추어 서비스되는 TV 품질을 조정할 수 있어야 한다. 전송 대역폭에 따라 서비스 품질을 달리하여 TV 신호를 표현하는 기술을 스케일러블 코덱(scalable codec)이라고 하며, 단말기의 성능 및 사용자 선호도에 따라 적응적으로 정보를 표현하는 기술을 자원 적응(resource adaptation) 기술이라고 하는데, MPEG 등에서 관련 연구가 진행 중에 있다.

TTA의 WG2193에서 제정한 모바일 IPTV 요구사항[73]에서는 모바일 IPTV 망 구성도 및 기능 구조와 함께, 서비스, 단말, 네트워크, 서비스 품질 보장 및 보안 요구 사항을 상세히 수록하고 있다.

## 2. 서비스 시나리오 유형 분류

모바일 단말에서 가장 기본적인 서비스는 스트리밍, 파일 다운로드 등 TV 관련 서비스이다. 여기에 데이터를 추가 전송함으로써 데이터 방송을 통한 다양한 멀티미디어 서비스가 제공된다. 데이터 방송은 EPG, 캡션, 콘텐트 판매 등 방송과 직접 관련된 서비스들이 있고, 공공 정보 서비스, 전자상거래(e-commerce), 광고, 그리고 인터넷 서비스 등이 있을 수 있다. 이외에도 여러 가지 수익 모델을 창출할 수 있는 데이터 서비스를 다양한 경로를 통해 모색되고 있다.

TV 관련 서비스는 오디오와 비디오가 결합된 TV 혹은 오디오만으로 구성된 서비스이다. 이 TV 관련 서비스는 망 내의 모든 사용자에게 무차별적으로 전송하는 방송(broadcast) 모드, 가입된 복수의 사용자들에서 동시에 송신하는 멀티캐스트(multicast mode), 그리고 개인과 개인간에 데이터를 전송하는 유니캐스트(unicast) 모드 등이 있다. 이 3 가지 모드를 이용하여 실시간 방송 등의 스트리밍 서비스를 제공할 수 있고, 다운로드를 통한 VOD 등 개인 맞춤형 서비스를 제공할 수 있다. 단말기에서는 TV 관련 서비스에 화면 정지(live pause), time-shift, PVR(personal video recorder) 등 트릭 플레이를 제공할 수

있다.

방송과 직접 관련된 서비스 중에서 캡션은 고객의 선택에 의해 프로그램 대사를 글자로 표기하는 서비스이다. 이 서비스는 청각 장애자에게 도움을 줄 뿐만 아니라 이어폰 없이 방송 흐름을 파악하는데 매우 유용한 서비스이다. EPG는 방송 프로그램의 방송 시간 내용 등을 서비스하는 것이다. 스포츠의 경우 팀 성적, 개인 성적, 지난 경기 설명 등이 포함될 수 있고, 드라마의 경우 출연자의 정보, 대본, 드라마 요약, 드라마 제작 과정 소개 등이 포함될 수 있다. 이러한 정보를 포함하여 지난 방송 보기, 하이라이트 보기 등 콘텐트 판매 서비스 또한 매우 유용한 서비스이다.

공공 정보 서비스는 뉴스/날씨 등의 정보를 제공하는 것을 말한다. 특히, 태풍/지진 경보 등 재난 방송도 데이터 서비스의 하나로 포함될 수 있다.

전자상거래(e-commerce)에서는 음반 및 비디오 등 물품 판매, 콘서트 정보 및 입장권 판매, 주식 정보 및 거래, 온라인 은행 서비스 등을 포함된다. 그리고 데이터 방송을 통해 다양한 광고를 제공할 수 있다. 전통적인 방송 중간에 삽입된 광고는 물론이고, 채널을 변경할 때 수 초간 나오는 샷건 광고, 화면과 함께 나오는 배너 광고, 그리고 쿠폰 등을 제공하는 자동 축적형 광고 등이 있다. 특히 모바일 TV와 같은 휴대용 단말기는 소비자의 마지막 선택에 영향을 미칠 광고가 요구될 것이다. 예를 들어 점심시간 맥도날드 광고나 편의점에서 음료수 구입 광고 등이 여기에 해당된다.



[그림 12] 원세그에서의 캡션 서비스 예시[52]

[그림 12]에서는 원세그의 기본적인 서비스인 비디오 서비스의 예를 보여준다. [그림 12]에 보인 바와 같이 원세그 단말기는 방송 화면과 데이터 방송을 한 화면에 보여준다. [그림 12]의 오른쪽 그림은 캡션이 표시되는 예를 보여준다.

[그림 13]에서는 데이터 방송의 예를 보여준다. 데이터 방송의 첫 화면은 방송망을 통해 제공된다. 데이터 방송은 뉴스/날씨 등 공공 정보와 프로그램 관련 정보 등을 방송망을 통해 독립적으로 제공된다. 방송사는 링크를 통해 이동통신사의 무선 인터넷을 통한 콘텐트 비즈니스를 할 수 있다. 이 때는 앞에서 언급한 대로 콘텐트 판매 수익은 방송사가 가지며, 이통통신사는 다운로드에 사용된 패킷 요금과 과금 수수료를 얻게 된다. 또한, 무선 인터넷을 경유하여 광고사 등 방송사 이외의 서비스에 연동시키는 링크를 제공할 수도 있다. [그림 13]에서는 메뉴 선택을 통해 경기 결과, 경기 관련 투표, 과거 경기 하이라이트 동영상 등 방송사가 제공하는 콘텐트에 접근할 수 있음을 보여주고 있다. 또한 광고주 캠페인 사이트로 이동할 수 있는 링크도 보여준다.



[그림 13] 원세그에서의 데이터 방송 예시[52]

[그림 14]에서는 원세그 NTV에서의 광고를 보여준다. [그림 14]의 위 화면은 지상파 방송 광고 화면으로 점심 시간의 맥도널드 동영상 광고 등을 표시할 수

있다. 아래 화면은 데이터 방송 광고로 맥도널드 할인 또는 무료 음료 쿠폰 등이 표시된다. 이것은 쿠폰을 제공하는 자동 축적형 광고의 한 형태이고, 구매 현장에서 바로 선택으로 이끌 수 있는 강력한 광고 효과를 보일 수 있다.



- NTV 지상파 방송 광고 화면**
- 예 : 점심시간의 맥도널드 동영상 광고
- 
- NTV Datacasting 광고**
- 예 : 맥도널드 할인 또는 무료 음료 쿠폰
  - 한 번 클릭으로 사용자를
  - CM** 광고주 웹사이트로 이동시킬 수 있음
  - 구매 현장에서 바로 발휘하는 강력한 광고 효과

[그림 14] 원세그에서의 광고 예시[52]

### 3. 서비스 시나리오 유형별 소요 기술 분류

모바일 멀티미디어 서비스에서 중요한 요소로는 전송망, 대화형 기능의 구성, 그리고 부가서비스 등으로 볼 수 있다.

모바일 서비스를 위한 전송 망으로는 전용 방송망과 이동 망(wireless network)이 사용된다. 전용 방송망은 TV 서비스를 위해 별도의 주파수를 할당 받아 사용하는 것으로, 지상파 DMB, DVB-H, 원세그, MediaFLO 등은 지상파 TV 채널의 일부를 사용하고, 위성 DMB는 위성과 지상 중계망을 이용하여 서비스한다. 반면에 TDtv는 UMTS 이동통신망의 일부를 이용하여 TV 서비스를 제공하고, 모바일 IPTV의 경우에는 WLAN, WiBro, 혹은 이동통신망을 이용하게 된다. 전용 방송망을 이용하는 경우에는 기본적으로 브로드캐스트 모드로 TV 서비스가 제공되나, 이동 망을 이용하는 경우에는 효율적인 TV 서비스를 위해서는 별도의 기술이 요구된다. UMTS를 포함한 3세대 이동통신 망과 WLAN, WiBro는 기본적으로 인터넷 프로토콜(IP)이 제공된다는 점을 참조하여, 이동 망에서 유니캐스트가 아닌 멀티캐스트/브로드캐스트 모드로 TV 서비

스를 제공하기 위해 IP 멀티캐스팅을 추가하는 노력이 진행되었다. 그 결과 UMTS와 HSDPA와 같은 유럽 방식 무선통신망을 위해서는 3GPP의 MBMS 가, CDMA2000 1x EV-DO 등의 무선통신망에는 3GPP2의 BCMCS가, 그리고 WiBro 즉 mobile WiMax에는 MBS(multicast broadcast service)가 각각 IP 멀티캐스트를 지원하는 표준으로 제정되었다. 한편, DVB-H는 전용 방송 망으로 서비스되지만, IP 패킷으로 방송 서비스가 전송된다.

모바일 서비스에 대화형 기능을 구성하기 위해서는 양방향 전송 채널이 요구된다. 양방향전송이 가능한 WLAN, WiBro, 이동통신 망과 같은 이동 망과는 달리 전용 방송망은 대화형 기능을 구성하기 위해 별도의 반환 채널(return channel)에 필요하다. 원세그와 MediaFLO는 이동통신 사업자와 협약을 통해 이동통신망을 반환 채널로 사용하고 있다. 반면에 지상파 및 위성 DMB에서는 아직 반환 채널이 구성되지 않았다. 반환 채널의 부재는 대화형 서비스가 원천적으로 배제된 상태를 의미하므로 반환 채널의 구성은 시급히 해결해야 하는 과제 중의 하나이다.

모바일 TV에서 서비스/프로그램 가이드, 스트리밍 혹은 다운로드 서비스, 대화 기능(interactivity), 구매 및 지불, 보안, 그리고 서비스 준비 등 서비스 계층의 기능들을 제공하기 위해 OMA의 BCAST 혹은 DVB-CBMS 등이 표준화되어 있다. OMA의 BCAST는 임의의 IP 기반 전송 기법과 결합하여 서비스 계층 기능들을 제공하지만 현재는 DVB-H, MBMS, BCMCS와의 접속이 규정되어 있다. DVB-CBMS는 잠재적으로 모든 IP 기반 전송 기법과 결합할 수 있지만 현재는 DVB-H와의 접속이 규정되어 있다. DVB-H의 경우에 지역별로 BCAST 혹은 CBMS를 선택적으로 적용하고 있다. 지상파 DMB는 고정 환경의 TV 서비스에 널리 사용되는 MPEG-2 TS와 MPEG-4 시스템 규정 등 MPEG 표준 기술들과 유레카 147 시스템의 기능들을 이용하여 서비스 계층 기능들을 제공한다. MediaFLO에서는 SI(System Information)와 MDNI(Multiple Device Network Interface) 규정을 이용하여 서비스 계층 기능을 제공한다. MDNI 규정은 mediaFLO를 위해 특별히 설계된 것이다.

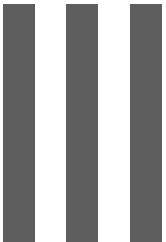
한편, 지상파 DMB는 일반 방송과 동일한 방식으로 모바일 TV 서비스를 제공하므로, TV 및 오디오 서비스는 기본적으로 제공된다. 여기에 대화형 및 리치미디어 서비스를 제공하기 위해서 BIFS 표준을 적용한다. BIFS는 장면 서술

을 위해 MPEG-4에서 표준화 한 장면 서술 언어로, BIFS 데이터는 TV 및 오디오 데이터와 다중화되어 사용자에게 전달된다. BIFS 데이터는 사용자에게 부가적인 데이터를 제공하고, 무선 인터넷으로 연결할 수 있는 링크를 제공하는데 사용될 수 있다. BIFS가 방송 환경을 위주로 개발됨에 따라 모바일 환경에서의 적용에 한계를 가지고 있는 점을 극복하기 위해 MPEG에서 새롭게 표준화한 모바일 단말용 리치미디어 표현 언어가 ISO/IEC14496-20 LASeR이다. LASeR는 리치미디어에 대한 고려가 미미한 수준인 DVB-CBMS 및 IPTV 등에도 응용될 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구의 제 3장에서는 두 표준의 장단점에 대해 구체적으로 살펴본다.



## PART

모바일 방송통신융합  
멀티미디어 서비스를  
위한 기술 및 표준 분석





### III. 모바일 방송통신융합 멀티미디어 서비스를 위한 기술 및 표준 분석

#### 1. BIFS 표준 및 적용 현황 분석

##### 1) BIFS(Binary Format for Scenes) 개요

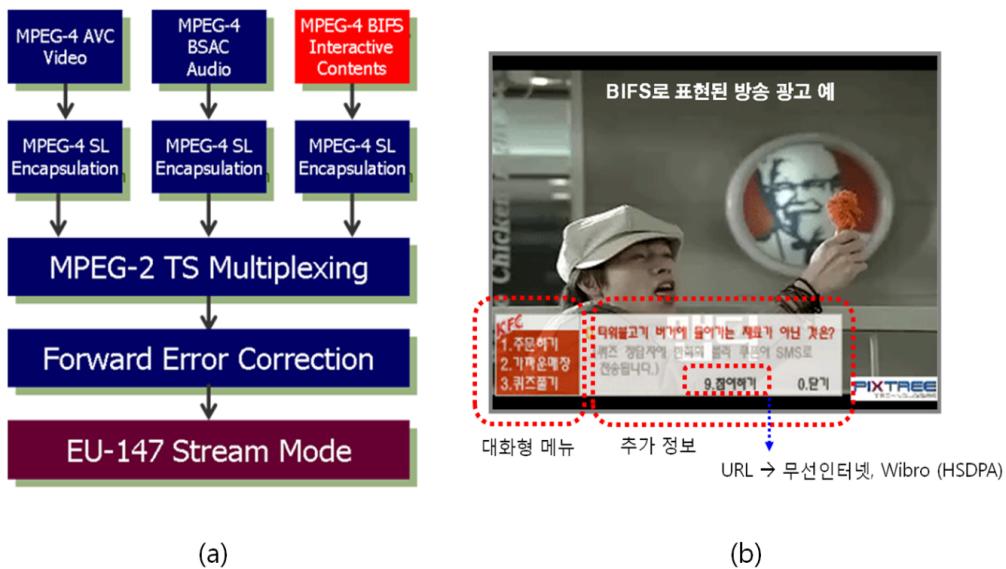
국내 지상파 및 위성 DMB를 필두로 유럽의 DVB-H, 미국의 MediaFLO, 그리고 일본의 ISDB-T 원세그와 같은 기술 개발이 진행되면서 이동 간에 방송을 수신하거나 고속 이동 차량 단말을 통한 방송 수신에 대한 관심이 높은 상황에서 기존 방송 서비스와는 달리 단순한 AV 시청형 미디어가 아닌 정지영상, 그래픽, 텍스트 등의 다양한 멀티미디어 서비스 제공과 함께 대화형 기능을 제공하는 통신망을 통한 리치미디어 서비스에 대한 관심이 증대되고 있으며, 이를 제공하는 핵심 요소 기술이 바로 MPEG-4 장면 기술 언어인 BIFS[12]이다.

BIFS는 디지털 오디오와 비디오의 표준을 개발하기 위해 구성된 ISO/IEC 산하 WG(Working Group)인 MPEG(Moving Picture Expert Group)의 표준 규격이며 공식 표준 명칭은 ISO/IEC 14496-11으로 표준화되었다.

객체 기반(object-based) 멀티미디어 압축 방식인 MPEG-4에서 콘텐트는 장면(scene)을 구성하는 여러 개의 객체로 분할되어 압축되므로 BIFS는 각 객체 간의 시공간적인 배치를 표현할 수 있는 장면 서술(scene description) 규격으로서 개발되었다. 기본적인 개념을 3차원 객체 모델링 언어인 VRML(Virtual Reality Modeling Language)[74]에서 가져왔으며, VRML이 다운로드형 응용에만 사용가능하고 3차원 객체 및 표현만을 지원하는 제한 사항들을 풀기 위해 BIFS에서는 스트림형 응용이 가능하고 2차원 객체 및 표현도 가능하도록 하였다. 또한 텍스트로 표현되는 문서 단위로 처리하는 한계를 극복하기 위하여 이진 표현으로 변환하고 이를 명령어(Command) 단위로 전송 및 갱신할 수 있는 기능을 추가적으로 개발하였다. 콘텐트를 구성하는 각 객체를 노드(node)로 갖는 장면 트리(scene tree) 형태로 콘텐트를 표현한다. 이 때 각 노드들은 각 노드의 렌더링을 위해 필요한 시각적 특성 정보와 함께 화면 내에서의 공간적 위

치, 콘텐트 내에서의 상대적인 시간적 위치에 관한 정보를 포함할 뿐만 아니라 이러한 특성들의 시간에 따른 변화 규칙도 함께 포함된다. 또한, 장면 트리에는 노드 간의 상호작용을 위해 필요한 정보들도 함께 표현된다.

초기 목표였던 DTV 서비스에서의 데이터 서비스로의 상용화가 적절히 이뤄지지 못하여 수년간 다양한 시도에도 불구하고 본격적인 상용화가 이뤄지지 못하다가 국내의 지상파 DMB 및 위성 DMB를 통해 상용화되고 있으며, 지상파 DMB는 BIFS 데이터를 동영상 데이터와 함께 다중화하여 전송함으로써 방송 프로그램과 연동되거나 혹은 독립된 다양한 부가 서비스를 제공할 수 있다.

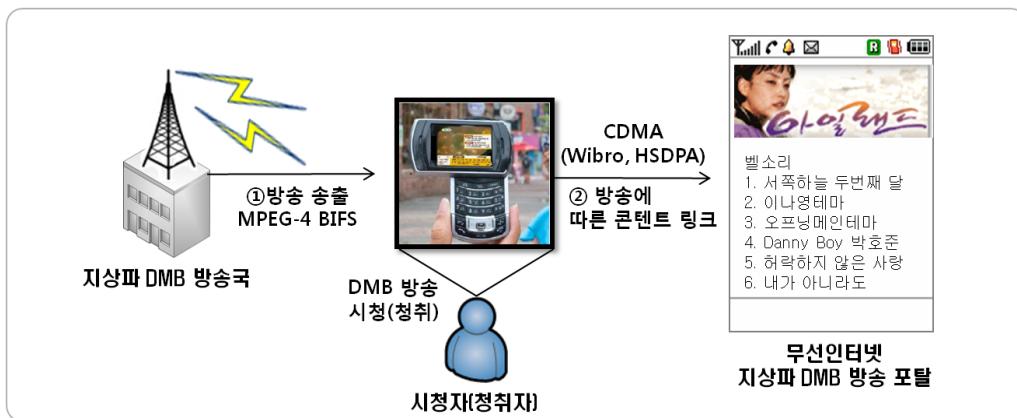


[그림 15] (a) 지상파 DMB 다중화, (b) BIFS 방송 화면 예시

BIFS 데이터는 [그림 15]에 나타낸 것처럼 방송 서비스를 구성하는 오디오 데이터 및 비디오 데이터와 다중화되어 함께 전송되는 부가 데이터이다. BIFS 데이터는 비디오 서비스를 시청 중인 사용자에게 부가적인 데이터를 표출하고 또한, 해당 부가 서비스와 관련된 무선 인터넷 콘텐트가 존재하는 경우 관련된 무선 인터넷 페이지로 즉시 이동할 수 있는 링크 정보를 제공하여 사용자들로 하여금 지상파 DMB 서비스와 무선 인터넷 서비스를 동시에 이용할 수 있는 기회를 제공하기 위해 사용된다.

[그림 16]은 BIFS 데이터 서비스의 대표적인 사례를 나타낸 것으로 방송 화면을 시청하는 도중 사용자는 방송 화면 위에 오버레이되는 BIFS 메뉴를 차례대로 선택하여 별도의 검색 과정 없이 즉시 자신이 원하는 곡을 휴대폰의 벨소리로 설정할 수 있는 무선 인터넷 페이지로 연결된다.

BIFS를 이용한 이러한 양방향 서비스는 지상파 DMB 시청자들로 하여금 무선 인터넷을 편리하고 경제적으로 이용할 수 있는 기회를 제공하여 무선 인터넷 접속이 발생하는 경우 발생하는 수익을 방송사와 이동통신사가 일정한 비율로 나눠가짐으로써 방송사와 이동통신사에게 모두 수익을 가져올 수 있는 서비스라는 면에서 방송통신 융합 서비스의 하나로 추진되고 있다



[그림 16] BIFS를 통한 콘텐트 연동 서비스 흐름 예시

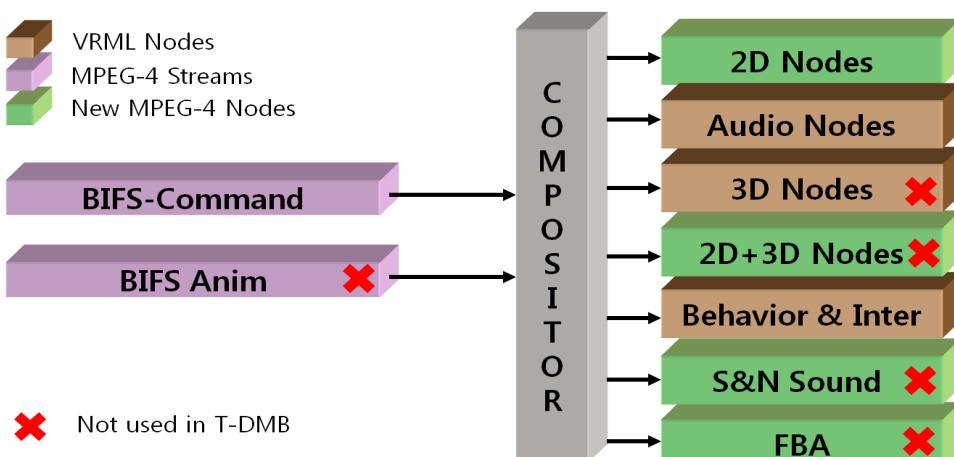
## 2) BIFS 표준 현황

멀티미디어 기술 표준을 진행하고 있는 MPEG에서는 지난 1999년 새로운 객체지형 방법을 도입한 MPEG-4 Systems 기술 표준[48]을 완료하였다. 초기 DTV 데이터 서비스의 상용화가 적절히 이루어지지 못하면서 BIFS 기술은 제정된 지 오래되었으나 상용화하는 데 어려움을 겪었다.

국내에서는 차세대디지털방송표준포럼[7]에서 2001년 8월부터 지상파 DMB에 관한 표준 초안 작업을 진행하였으며 2003년 7월 TTA 표준으로 제안을 하였다. 이후 TTA에서는 제안된 규격을 기반으로 “초단파 디지털라디오방송(지상파 DMB) 비디오 송수신 정합표준”(TTAS.KO-07.0026)[9]을 2004년 8월 10일

에 제정 완료하였으며, BIFS는 압축된 이진 데이터 형태로서 복잡한 그래픽 데이터를 효율적으로 전송할 수 있으며 시간에 따른 장면의 변화를 해당 시점에 BIFS 명령어(command) 형태로 전송할 수 있어서 방송 서비스에 매우 적합하다는 점에서 지상파 DMB의 데이터 방송 기술 규격의 하나로 채택되었다. 또한 위성 DMB의 경우는 2006년 10월 20일 개정된 “위성 디지털멀티미디어방송(DMB) 송수신 정합표준”(TTAS.KO-07.0027/R1)[11]에서 보조 데이터 방송 규격으로 지상파 DMB와 동일한 MPEG-4 BIFS(Core2D@level1)를 사용하도록 정의하였다.

[그림 17]은 연속되는 애니메이션을 지원하기 위한 BIFS-Anim과 시간에 따른 장면의 변화를 다이나믹하게 업데이트하는 기능을 지원하는 BIFS-Update 스트림 그리고 VRML에서 차용한 기본적인 노드들과 MPEG-4 표준에서 새롭게 개발 추가한 노드들로 이루어진 MPEG-4 BIFS의 구성요소를 보여주고 있으며, <표 5>은 MPEG-4 BIFS의 장면 서술 요소들을 분석한 것으로 개별 요소들에 대한 설명을 보여준다. [그림 17]에서 붉은 X로 표기된 것은 MPEG-4 BIFS에서는 정의되어 있으나, 지상파 DMB 또는 위성 DMB에서 사용하지 않는 구성 요소이다. 마찬가지로 <표 5>에서 (\*)로 표기된 것들은 지상파 DMB 또는 위성 DMB에서 사용하지 않는다. <표 5>에서 <..>로 표시된 노드는 실제로는 노드가 아니며 노드 타입 또는 노드 종류를 나타내며 해당 노드들은 별도의 항목으로 표에 포함되어 있다.



[그림 17] MPEG-4 BIFS 구성 요소

〈표 5〉 MPEG-4 BIFS 장면 서술 요소

노드 이름	설명
Anchor	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ children으로 선언된 물체를 클릭하면 url 필드에 정의된 내용을 parameter field를 참조하여 호출하게 되고 호출되는 내용에 따라 scene에서 적절한 화면을 호출하여 제어권을 넘겨줌.</li> <li>□ 쉽게 말해 html에서 tag와 같은 역할을 수행함.</li> </ul>
Appearance	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Shape Node의 appearance field 값으로 Appearance Node를 가짐.</li> <li>□ 기하 형상에 적용되는 시각적(외형적)인 특성을 정의. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Material2D, Material(3D)</li> <li>✓ ImageTexture, MovieTexture, PixelTexture</li> <li>✓ TextureTransform</li> </ul> </li> </ul>
AudioClip	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ SOUND node에서 사용될 음향 원천을 지정하는 node</li> <li>✓ description field : 해당 AudioClip node에 대한 간략한 설명을 저장</li> <li>✓ loop 필드 : 해당 AudioClip node에서 지정된 음향 파일의 재생이 끝났을 때 반복재생 여부 결정</li> <li>✓ startTime field : 지정된 음향 파일의 시작 시간 지정</li> <li>✓ stopTime field : 음향파일의 재생이 끝나는 시간 지정</li> <li>✓ url field : 재생하고자 하는 음향 파일의 위치 지정</li> <li>✓ pitch field : 재생 속도 결정</li> </ul>
Background (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ VRML 세계의 배경을 설정하기 위해서 사용</li> <li>✓ backUrl/bottomUrl/frontUrl/leftUrl/rightUrl/topUrl field : 각각 뒤쪽/아래쪽/앞쪽/왼쪽/오른쪽/위쪽의 배경 그림을 지정할 때 사용</li> <li>✓ groundAngle/groundColor field : 지면의 배경색을 설정하기 위하여 사용</li> <li>✓ skyAngle/skyColor field : 하늘의 배경색을 설정하기 위하여 사용</li> </ul>
Background2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Background 노드의 2D 버전</li> </ul>
Billboard (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 자신의 local 좌표계의 z 축을 사용자가 현재 있는 위치로 향하도록 스스로 회전하는 node.</li> <li>□ 항상 사용자에게 동일한 면을 보여야 하는 사물을 표현할 때 흔히 쓰임.</li> </ul>
Bitmap	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ mapping 될 texture의 면적이 정렬된 사각형 screen을 정의.</li> <li>□ scale field에 의해서 그 치수(가로/세로)가 조절됨.</li> <li>□ Scale field가 -1을 가질 경우에 natural dimensions 적용.</li> </ul>
Box (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 3차원 기하 형상인 육면체(상자형)를 정의.</li> <li>□ 지역(해당 Shape node) 좌표계의 원점을 기준으로 x, y, z 축 각 방향으로 -1에서 1에 걸쳐서 존재하는 정육면체를 기본으로 함.</li> <li>□ 원점은 육면체의 중심에 위치.</li> </ul>
Circle	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 2차원 기하 형상인 원을 정의.</li> <li>□ 원의 반지름 값을 나타내는 radius field로 구성.</li> </ul>

노드 이름	설명
Collision (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 자신의 children node 및 그 후손 node와 user간의 충돌에 관한 것을 설정하고, 그 대체물을 설정하며, 충돌이 일어났을 때 충돌 시간을 발생시킴</li> <li>□ 형상 간의 충돌은 감지하지 않음</li> </ul>
ColorInterpolator	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Interpolator Node는 set_fraction eventIn을 통하여 임의의 실수 (SFFloat 타입)를 입력 받으면, 먼저 key 필드의 값과 비교하여 어떤 세부 영역에 해당하는 가를 찾고 세부 영역을 찾게 되면 해당하는 keyValue 필드의 값을 이용하여 linear Interpolate를 행한 다음, 계산 결과로 나온 값을 value_changed eventOut을 통하여 외부로 보냄.</li> <li>□ Interpolator Node들은 외부로 나가는 eventOut fileld값의 유형만 달라지게 되는데, ColorInterpolator는 SFColor 유형으로 색의 변화를 나타낼 수 있음.</li> </ul>
Cone (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 3차원 기하 형상인 원뿔을 정의.</li> <li>□ 지역 좌표계의 원점을 기준으로 높이가 좌표계의 y축에 정렬된 원뿔을 형성.</li> <li>□ 밑면의 반지름이 1, 높이가 2인 원뿔 형상을 기본으로 함.</li> <li>□ 원점은 원뿔 높이의 중심점에 위치.</li> </ul>
CoordinateInterpolator (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ MFVec3f 유형의 값을 출력. 형상을 이루는 꼭지점의 좌표를 변화시킬 수 있어 TV 등에서 볼 수 있는 폴리모프 효과를 구현 가능</li> </ul>
CoordinateInterpolator2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ CoordinateInterpolator 노드의 2D 버전</li> </ul>
Cylinder (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 3차원 기하 형상인 원통을 정의.</li> <li>□ 지역 좌표계의 원점이 중앙에 위치하고, 중심축이 지역 좌표계의 y축에 정렬된 원통을 형성.</li> <li>□ 밑면의 반지름 1, 중심축의 길이가 2인 원통 형상을 기본으로 함.</li> </ul>
CylinderSensor (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 사용자에 의한 지시 장치의 움직임을 local 좌표계의 Y축 방향과 평행한 원통의 회전으로 대응.</li> <li>□ CylinderSensor node에 의해 회전하는 물체는 CylinderSensor 노드의 parents node에 속한 children node에 의해 이루어지는 형상임.</li> <li>□ 즉 click하거나 drag등 user event가 발생했을 때 어떠한 object를 Y축을 중심으로 회전하거나 하는 예에 쓰임.</li> </ul>
DirectionalLight (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ VRML 세계 전체에 대해 평행하게 비추어지는 지향성 광선을 정의 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ direction field : 빛이 비추어지는 방향 정의</li> <li>✓ intensity field : 빛의 강도 정의</li> <li>✓ color field : 비추어지는 빛의 색 정의</li> <li>✓ ambientIntensity field : 확산되는 빛의 강도 정의</li> <li>✓ on field : DirectionalLight node가 활성화인지 아닌지를 결정</li> </ul> </li> </ul>

노드 이름	설명
ElevationGrid (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ y=0인 평면 위에서, x축과 z축 상에 격자로 이루어진 망을 설정.</li> <li>□ 각 축의 격자점 수를 정의하고, 점들 간의 거리를 조정함으로써 사각형 망 구조를 형성함.</li> <li>□ 각 격자점의 높이값을 설정함으로써 지형과 같은 형상을 표현할 때 흔히 쓰임.</li> <li>□ 격자점 수와 점들 간의 거리, 격자점 높이값을 저장하기 위한 field가 정의됨.</li> </ul>
EXTERNPROTO (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 외부에 정의된 PROTO node를 불러와서 사용하는 것</li> <li>□ 동일한 PROTO 구문을 여러 파일에서 사용해야 할 때 유용하게 사용</li> </ul>
Extrusion (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 2차원의 기본형상을 3차원 공간 상으로 뽑아낸 형태의 압출 형상을 만듦.</li> </ul>
Fog (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ VRML 세계 내에서 안개가 끼인 것과 같은 효과를 만들기 위한 node</li> <li>✓ color field : 안개의 색 결정</li> <li>✓ visibilityRange field : 사용자의 시야 한계 결정</li> <li>✓ fogType field : 안개의 효과 방식을 결정하기 위한 것</li> </ul>
FontStyle	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Text node의 fontStyle field의 값</li> <li>□ Text string의 크기, 종류, 방향, 형태, 기타 특징 표현이 가능함.</li> <li>□ 각 특징을 표현하기 위한 field들이 정의됨.</li> </ul>
Geometry	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Shape Node의 geometry field 값으로 하나의 Geometry Node를 가짐.</li> <li>□ 2차원 또는 3차원 기하 형상의 구조를 정의. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2D : Circle, Rectangle, IndexedFaceSet2D, etc</li> <li>✓ 3D : Box, Cone, Cylinder, Sphere, etc</li> <li>✓ Etc : Bitmap, Text, etc</li> </ul> </li> </ul>
Group	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Grouping Node의 기본이 되는 node로써, children을 추가하거나 제거하는 기능과 children이 되는 복수 혹은 단수의 node를 지정 할 수 있음.</li> <li>□ Group 노드의 children들에 의해 만들어지는 형상을 담는 제한 상자(bounding box)를 설정할 수 있음. grouping node들은 기본적으로 포함하고 있음.</li> </ul>
<Grouping node>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 여러 node들을 묶어 하나의 node처럼 취급.</li> <li>□ grouping 노드는 또 다른 grouping 노드를 포함할 수 있고, children으로 포함할 수 있는 node들은 표1에 명시. (이 외의 node들은 grouping node의 children field에 정의 될 수 없음.)</li> </ul>
ImageTexture	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 이미 만들어진 내부 형상에 그림 파일을 적용하고자 할 때 사용.</li> <li>□ 정해진 field를 통해서 그림의 반복 적용 가능.</li> <li>□ url field를 통해서 적용할 이미지가 있는 웹 상의 위치를 설정.</li> <li>□ 사용되는 이미지의 종류는 주로 jpg 또는 png 파일임.</li> </ul>

## 62 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석

노드 이름	설명
IndexedFaceSet2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 사용자가 직접 2차원 기하 형상(polygon)을 만들게 함으로써 구현.</li> <li>□ 가장 원시적으로 형상을 구현, 거의 모든 형상의 구현이 가능.</li> </ul>
Inline	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 웹 상의 어딘가에 위치한 다른 scene이나 object를 읽어 들여 현재의 scene에 표현하는 node. 부분으로 나누어 만들어진 scene을 하나로 합칠 때 흔히 사용.</li> </ul>
<Interpolator node>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ scene 내에서의 keyframe 애니메이션 수행을 위해 설계되는 node. 독립적으로 사용되는 경우가 드물고 대부분이 Sensor 계열 노드(특히 TimeSensor)와 복합되어 사용됨.</li> <li>□ 예를 들어 어떤 object를 클릭한 후 풍차를 돌리는 장면이나 정해진 길을 이동하는 장면을 묘사할 때 sensor node와 연관하여 쓰임.</li> </ul>
LOD (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 특정 지점에서 사용자간의 거리를 계산하여 거리에 따라 object의 형상을 다르게 보이고자 할 때 사용.</li> <li>□ 보통 거리가 가까워지면서 조금 더 복잡한 형상을 보이고자 할 때나, 거리에 따라 형상 혹은 색에 변화를 주고자 할 때 사용.</li> </ul>
Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 사물의 기본적인 소재 특성을 설정 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 물체로 들어온 빛을 주변으로 얼마나 반사시키는 가를 설정.</li> <li>✓ 주변으로 퍼지는 빛의 색과 광량을 간단한 계산으로 설정.</li> <li>✓ 스스로 빛을 내는 특성 구현이 가능.</li> <li>✓ 물체의 투명도를 설정.</li> </ul> </li> </ul>
Material2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Material 노드의 2D 버전</li> </ul>
MovieTexture	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 동영상 파일을 texture 형태로 사용할 수 있도록 함.</li> <li>□ 사용되는 동영상의 종류는 주로 mpg 파일임.</li> <li>□ 시간에 따라 변화하는 특성을 가짐. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 동영상이 시작되는 시간, 종료되는 시간을 표시.</li> <li>✓ 동영상의 반복과 재생 속도 등을 결정.</li> </ul> </li> </ul>
NavigationInfo (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ VRML 세계를 돌아다니는 사용자의 대체물인 아바타의 물리적인 특성을 결정하기 위한 node <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ avatarSize field : 사용자를 대신하여 세계를 돌아다니는 아바타의 외형을 결정(아바타 원통의 반경/높이, 아바타가 건너갈 수 있는 장애물의 높이 한계 값으로 구성)</li> <li>✓ headlight field : 전조광을 사용할 것인가 말 것인가를 결정</li> <li>✓ speed field : 사용자의 이동 속도를 초당 미터 단위로 설정</li> <li>✓ visibilityLimit field : 시야 한계 설정</li> <li>✓ type field : 사용자의 항해 유형을 설정하거나 제할할 때 사용</li> </ul> </li> </ul>
NormalInterpolator (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ MFVec3f 유형의 값을 출력. 형상의 법선 벡터의 방향을 조정하기 때문에 반사 효과 등에 영향을 줄 수 있음.</li> </ul>
OrientationInterpolator (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ SFRotation 필드 유형의 값을 출력. Object의 회전에 영향.</li> </ul>

노드 이름	설명
PlaneSensor (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 지시 장치의 움직임을 Z=0인 평면의 2D 상의 좌표로 대응.</li> <li>□ 사용하는 형상은 CylinderSensor node와 마찬가지로 parents node에 포함된 children의 형상임.</li> <li>□ 즉 click하거나 drag등 user event가 발생했을 때 어떠한 object를 X-Y 평면 상에서 움직이거나 하는 예에 쓰임.</li> </ul>
PointLight (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ VRML 세계 내에서 점광원을 정의           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ location field : 점광원의 위치 결정</li> <li>✓ radius field : 광원으로부터의 빛이 비추는 범위를 정의</li> <li>✓ intensity field : 빛의 강도 정의</li> <li>✓ color field : 비추어지는 빛의 색 정의</li> <li>✓ ambientIntensity field : 확산되는 빛의 강도 정의</li> <li>✓ on field : DirectionalLight node가 활성화인지 아닌지를 결정</li> <li>✓ attenuation field : 빛의 감쇠현상을 표현</li> </ul> </li> </ul>
PositionInterpolator (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ SFVec3f 필드 유형의 값을 출력. Object의 위치에 영향.</li> </ul>
PositionInterpolator2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ PositionInterpolator의 2D 버전</li> </ul>
PROTO (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ VRML 제작자가 새로운 node를 만들고자 할 때 사용하는 구문</li> <li>□ PROTO로 선언되는 node의 이름은 해당 VRML 파일 내에서 유일해야 함.</li> </ul>
ProximitySensor (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 6면체의 공간을 정의하고 관찰자가 해당 공간으로 들어가거나 해당 공간에서 나오거나 해당 공간 안에서 움직일 경우에 event를 발생시키는 Sensor node. 복수의 ProximitySensor는 서로 독립적으로 동작.</li> </ul>
Rectangle	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 2차원 기하 형상인 사각형을 정의.</li> <li>□ 사각형의 가로, 세로의 길이 값을 나타내는 size field로 구성.</li> </ul>
ScalarInterpolator	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ SFFloat 값을 받아 들여 또 다른 SFFloat 값을 출력. 도형의 반지름이나 길이, 높이 등에 영향을 줄 수 있음</li> </ul>
Script (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ VRML 내에서 다음과 같은 목적을 수행하기 위해 사용           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 변화나 사용자 동작을 알린다.</li> <li>✓ 다른 node에서 event를 받아들인다.</li> <li>✓ 계산을 수행하여야 하는 Program Module을 포함한다.</li> <li>✓ event를 보냄으로써 장면내의 어딘가에 변화를 준다.</li> </ul> </li> <li>□ 고정적으로 정해져 있는 field : url, directOutput, mustEvaluate           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ mustEvaluate field : script에서 나오는 출력(eventOut)이 브라우저에 필요한지를 결정</li> <li>✓ directOutput field : script node가 다른 node에 접촉하였을 때 event를 자신의 eventOut으로만 보내서 장면을 변화시킬 것인지, 아니면 대상 node의 exposedField를 직접 바꾸어 장면을 변화시킬 것인지를 결정</li> <li>✓ url field : script node에서 동작을 수행할 script 코드나 코드가 적재되어 있는 파일, 혹은 자바 클래스 파일을 연결하는 부분</li> </ul> </li> </ul>

## 64 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석

노드 이름	설명
<Sensor node>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 사용자의 움직임이나 시간의 흐름, 혹은 시야의 감지와 사용자의 물체 조작 시도를 감지하기 위하여 Sensor 계열 node를 사용하여 주 기능은 event를 발생시킴.</li> <li>□ 발생한 event를 처리하는 데에 따라서 장면 그래프(scene graph)가 변화 가능.</li> <li>□ 환경Sensor(Collision, Proximity Sensor, TimeSensor, VisibilitySensor)와 지시 장치 Sensor(Anchor, CylinderSensor, PlaneSensor, SphereSensor, TouchSensor)의 두 종류로 구분.</li> </ul>
Shape	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 특정 shape을 만들기 위해서 필요한 Node.</li> <li>□ geometry / appearance field를 가짐.</li> </ul>
Sound (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ VRML 세계 내에서 음향을 발생시키는 node             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ spatialize field : 음향에 방향성을 줄 것인가를 결정</li> <li>✓ source field : 해당 Sound node가 음향을 발생시킬 source node를 field 값으로 사용</li> <li>✓ priority field : 복수의 Sound node가 있고 모든 Sound node의 음향을 동시에 재생할 수 없을 때 우선권을 주기 위하여 사용</li> <li>✓ location field : Sound node에 의해서 만들어지는 음향 타원체의 두개의 초점 중 하나의 위치를 지정할 때 사용</li> <li>✓ direction field : Sound node에 의해 만들어지는 타원체의 초점이 존재하는 방향을 결정하기 위해 사용</li> <li>✓ direction field의 값에 따라 각각 minFront, minBack, maxFront, maxBack에 의하여 다른 하나의 초점이 결정</li> <li>✓ intensity field : 내부 타원체 내에서 들리게 되는 음향의 최대 크기를 정하기 위해 사용</li> </ul> </li> </ul>
Sound2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Sound 노드의 2D 버전</li> </ul>
Sphere (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 3차원 기하 형상인 구를 정의.</li> <li>□ 지역 좌표계의 원점을 기준으로 반지름이 1인 구를 기본으로 함.</li> <li>□ 원점을 구의 중심에 위치.</li> </ul>
SphereSensor (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 지시 장치의 움직임을 local 좌표계의 원점에 대한 임의의 회전으로 대응시켜 event를 발생시키는 node.</li> <li>□ 즉 click하거나 drag 등 user event가 발생했을 때 어떠한 object를 원점을 중심으로 회전시키거나 하는 예에 쓰임.</li> </ul>
SpotLight (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 특정 위치에서 정해진 범위 내의 특정 방향으로만 조명을 하고 싶을 때 사용             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ location field : 점광원의 위치 결정</li> <li>✓ radius field : 광원으로부터의 빛이 q 비추는 범위를 정의</li> <li>✓ direction field : 빛이 비추어지는 방향 정의</li> <li>✓ intensity field : 빛의 강도 정의</li> <li>✓ color field : 비추어지는 빛의 색 정의</li> <li>✓ ambientIntensity field : 확산되는 빛의 강도 정의</li> </ul> </li> </ul>

노드 이름	설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ on field : DirectionalLight node가 활성화인지 아닌지를 결정</li> <li>✓ attenuation field : 빛의 감쇠현상을 표현</li> <li>✓ beamWidth field : 해당 SpotLight 필드에서 설정된 최대 블기의 값이 비추어지는 범위 결정</li> <li>✓ cutOffAngle field : 해당 SpotLight node가 비출 수 있는 한계 각도를 설정</li> </ul>
Switch	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 여러 개의 형상들 중 한 번에 하나만 보이게 하고 싶을 때 사용.</li> </ul>
Text	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 경우에 따라 간단한 문자를 표현하여 설명을 붙일 때 사용.</li> <li>□ fontStyle field에 의해서 문자열의 특징 표현이 가능함.</li> </ul>
TextTransform (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 이미지에 적용되는 2차원 상의 좌표 변환을 정의.           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 평행 이동 : 이미지 좌표축의 원점을 평행이동 시킴으로써 이미지가 평행 이동됨.</li> <li>✓ 회전 : 2차원 좌표계 상에서 회전. 실제 이미지는 원손방향에 따라 회전함. 단위는 radian.</li> <li>✓ 배율 조정 : 이미지의 가로 및 세로 방향으로 확대 또는 축소. 좌표축의 진행 속도를 조정.(실제이미지는 field 값의 역수)</li> <li>□ “평행 이동 =&gt; 회전 =&gt; 배율 조정”的 순서로 적용됨.</li> </ul> </li> </ul>
TimeSensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 시간의 흐름에 따라 event를 생성하는 node. 시간에 관련된 동작이나 애니메이션을 구현하기 위해 주로 사용.</li> <li>□ 주로 주기와 관련 된 field들을 가지고 시간에 관련된 동작을 제어함.</li> </ul>
TouchSensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ parents node의 children의 형상에 대하여 사용자가 지시 장치를 사용하여 가리키거나 어떤 행동을 하였을 때 (보통 클릭하였을 때) 해당 위치와 상태를 추적할 때 사용하며, 보통 스크립트와 연결하여 사용함.</li> </ul>
Transform (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Transform 노드가 포함된 좌표계에 대해 상대적으로 정의되는 local 좌표계를 설정.</li> <li>□ 설정된 local 좌표계는 해당 Transform 노드의 children의 좌표계로 사용됨. 또 다른 Transform node를 후손으로 가질 수 있고 Transform node가 중첩하여 만들어지는 Transform node의 계층을 변환이동계층(Transform hierarchy)라고 함.</li> <li>□ 이것을 사용하여 다중 관절을 가지는 사물의 복잡한 움직임을 간단한 조작으로 구현해 낼 수 있어 grouping node에서 가장 많이 사용됨.</li> </ul>
Transform2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Transform 노드의 2D 버전</li> </ul>
Viewpoint (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ VRML 세계 내에서 세계를 바라보는 시점의 위치와 방향을 정의           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ fieldOfView field : 사용자에게 보이는 시야각의 범위 결정</li> <li>✓ description field : 해당 시점의 이름을 정의</li> <li>✓ orientation field : 지역 좌표계 내에서의 기본 시선 방향을 얼마나 회전시키는 가에 대한 값을 저장</li> <li>✓ position field : 지역 좌표계 내에서의 시점 위치</li> <li>✓ jump field : 사용자가 다른 시점으로 이동할 때, 도약 현상이 일어날 것인가 아닌가를 결정</li> </ul> </li> </ul>

노드 이름	설명
VisibilitySensor (*)	<input type="checkbox"/> 임의의 6면체를 설정하고 설정된 6면체가 관찰자의 시야에 보이는가 안 보이는가를 감지하는 Sensor.
WorldInfo (*)	<input type="checkbox"/> 문서에 대한 일반 정보를 저장하기 위한 목적으로 사용 ✓ title field : VRML 세계의 제목 정의 ✓ info field : 사용자가 저장하고 싶은 어떤 정보든지 넣을 수 있다.

### 3) BIFS 적용 현황

1999년에 14496-1 MPEG Systems 표준이 만들어진 이후 수 년간 다양한 시도에도 불구하고 본격적인 BIFS 상용 적용 사례가 없었으나 국내 이동방송 기술인 DMB를 통해 BIFS 상용도입이 최초로 이루어지게 되었다. 또한 최근에는 프랑스에서 디지털 라디오 표준 시스템으로 지상파 DMB를 선정하였고 프랑스 지상파 DMB의 중심 기술로 BIFS를 도입하기로 결정하였다.

현재 서비스되고 있는 국내의 지상파 DMB와 위성 DMB BIFS 적용 사례를 중심으로 살펴보고 해외에서 진행 중인 BIFS 도입과 관련된 동향을 알아본다. 마지막으로는 기존 서비스에서 더 나아가 BIFS를 통한 개인화/맞춤형 양방향 서비스가 가능한 형태의 서비스 시나리오에 대해서도 간략히 살펴보도록 한다.

#### (1) 지상파 DMB

지상파 DMB에서 실질적인 BIFS 양방향 서비스의 도입은 2006년 KTF가 ‘지상파DMB 양방향 데이터 포털 운영 대행사’로 선정되고 같은 해 11월에 KBS, MBC, SBS, YTN, 한국DMB, U1미디어 등 6개 DMB 사업자와 KTF가 공동으로 포털 시스템(DMBACE)을 구축하고 12월부터 시범 서비스를 진행하면서였다. 2006년 12월부터 3개월 간의 시범서비스 운영이 후 이듬해인 2007년 3월부터 상용 서비스가 시작되었다. 그러나 2007년은 예상과 달리 BIFS 탑재 단말 보급이 원활하지 않음으로 인해 방송사에서 BIFS 송출에 있어 어려움을 겪기도 하였다. 최근까지 BIFS 수신 기능이 탑재된 단말이 출시되고 있지 않았던 점이 시장 형성에 가장 큰 어려움으로 작용을 하고 있었지만 다행히 2008년도 5월경부터 본격적으로 BIFS 탑재 단말이 출시되고 있으며 이에 따라 KBS, MBC, SBS를 중심으로 DMB 방송 시간에 맞춰 BIFS 데이터가 송출이 되고 있다. 향후 단말기 출시 일정에 맞춰 비디오 연동형 데이터 서비스 및 SMS/

MMS/Call의 단말 OEM 기능을 활용한 다양한 형태의 양방향 데이터 서비스를 선보일 예정이다.

### ① 지상파 DMB 양방향 서비스 가치사슬

BIFS를 이용한 방송통신 융합형 양방향 서비스를 통해 방송사는 기존의 매체와는 다른 새롭고 다양한 콘텐트와 서비스를 제공하여 서비스 보급의 촉진을 기대할 수 있으며, 이동통신사는 사용자들의 무선 인터넷 서비스 사용량 증가에 따른 데이터 서비스 매출 증가를 기대할 수 있게 된다. 통상적인 DMB 방송 서비스에서 방송사는 PP로부터 구매한 콘텐트를 송출하고 광고 수익의 일부를 콘텐트 비용으로 징수하게 된다. 양방향 서비스 제공에 필요한 데이터를 방송 콘텐트와 함께 송출함으로써, 무선 인터넷 CP로부터 관련 서비스에 따른 수익의 일부를 분배 받게 되어 수익 구조를 다변화할 수 있다. 이동통신사는 방송되는 연동형 데이터 서비스와 관련된 부가 콘텐트를 무선인터넷 CP를 통하여 사용자에게 제공하고 이로부터 발생하는 수익의 일부를 무선 인터넷 CP에게 분배하게 된다. [그림 18]은 현재 BIFS을 통한 지상파 DMB 양방향 서비스의 가치 사슬을 보여주고 있으며 여기서 MSP(Major Service Provider)의 역할은 현재 KTF가 구축한 DMBACE라는 양방향 방송 포털이 담당하고 있다.



[그림 18] 지상파 DMB 양방향 서비스 가치 사슬

## ② 서비스 시나리오

BIFS 양방향 데이터 서비스는 방송 프로그램과의 연동 여부에 따라 독립형과 연동형으로 구분 가능하다. 독립형 데이터 서비스는 시청하고 있는 방송 프로그램의 내용과는 상관없이 각 방송사별 주요 뉴스, 인기 프로그램, 맛집 정보, 공연/이벤트 정보, 인기 영화 순위 등의 정보를 제공하며 무선 인터넷 페이지를 통해 상세정보 보기, 영화 티켓 예매, 방청권 신청 등을 할 수 있다. [그림 19]는 독립형 데이터 서비스의 예를 보여 준다.

반면에 연동형 데이터 서비스는 시청 중인 프로그램과 연동하여 제공하는 서비스로서 프로그램 상세 정보, 출연진 소개, 퀴즈/이벤트 소개, 출연자 의상 정보, 촬영장소 정보 등의 다양한 정보를 제공하며 무선 인터넷 페이지와 연동해 상세 정보 보기, 드라마 인기 콘텐트 다운로드, 퀴즈/이벤트 참여 등을 할 수 있다. [그림 20]은 연동형 데이터 서비스의 예를 보여 준다.

### - 서비스 화면



[그림 19] 독립형 데이터 서비스

- 서비스 화면



[그림 20] 연동형 데이터 서비스

### ③ 방송사 송출 현황

현재 지상파 DMB 6 개 방송사 중에서 KBS, MBC, SBS는 DMB 방송이 송출되는 시간에는 항상 BIFS 데이터를 송출하고 있으며, U1의 경우는 오전 2시간, 오후 2 시간 편성으로 단방향 BIFS를 송출하고 있다.

각 방송사의 BIFS 송출 편성을 살펴보면 KBS, MBC는 2 개의 방송 프로그램에 연동형 데이터 서비스를 제공하고 나머지 프로그램에는 독립형 데이터 서비스를 제공하고 있다. 또한 SBS의 경우는 독립형 데이터 서비스를 3 가지 종류로 제작하여 편성 송출하고 있다.

현재 송출되는 BIFS 양방향 데이터 방송은 자세히 보기, 벨소리, 포토, VOD 등의 다운로드 형태의 브라우저를 이용한 무선 인터넷 연동 형태의 서비스에 국한되어 있으나 조만간 출시될 SMS/MMS/Call 연동이 가능한 단말 보급 추이에 맞춰 독립형 위주의 서비스에서 벗어나 프로그램 연동형 서비스의 방송 분량을 순차적으로 늘여가면서 시청자들에게 어필할 수 있는 다양한 형태의 양방향 서비스를 기획하고 프로그램과 접목을 시도할 예정이다.

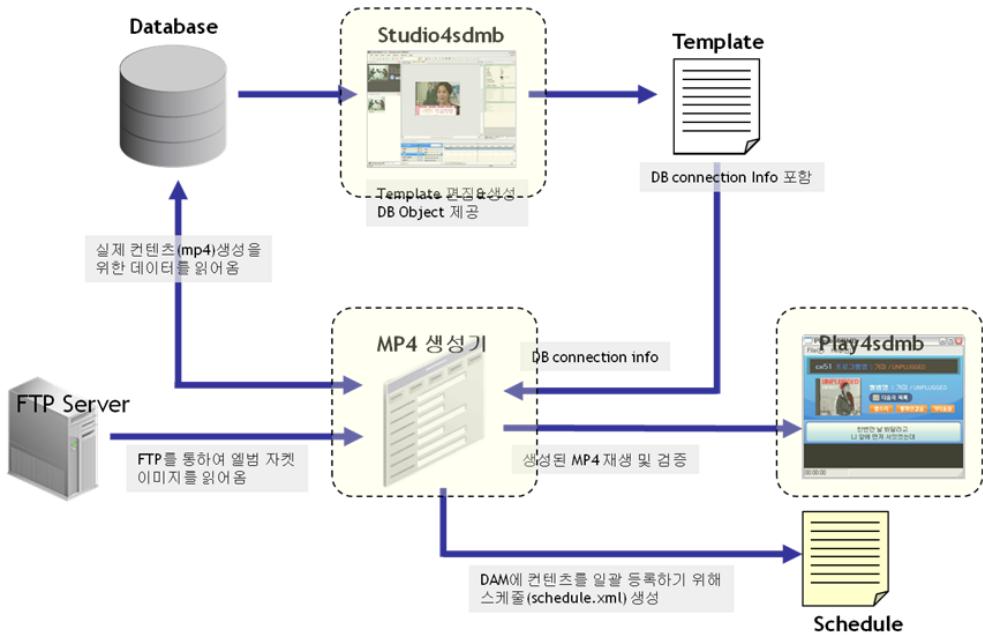
### (2) 위성 DMB

TU 51번 채널의 최신 인기가요에 적용된 양방향 데이터 서비스를 이용하여 음악방송을 들으면서 실시간 가사 정보, 벨소리, 컬러링, 뮤직 포털 등 모바일 서비스를 이용할 수 있는 방송통신 융합 서비스를 2007년 7월 상용화하였다.

#### ① 송출 현황 및 서비스 시나리오

TU 51번 채널의 실시간 가사 제공 및 모바일 서비스는 위성 DMB 데이터 송출 시스템, 단말 BIFS 솔루션, 자동 저작 솔루션과 모바일 콘텐트와의 연동으로 구성되어 있으며, 주넷앤파티비의 BIFS 솔루션을 활용해 구축되어 서비스되고 있다. 초기 삼성 B-750 및 LG SH-150 단말을 시작으로 2008년 7월 현재 8 종의 단말이 출시되어 있다. [그림 21]은 위성 DMB의 BIFS 저작부터 데이터의 송출 흐름을 보여주고 있다.

최신 인기가요는 실시간 가사, 전체 가사, 벨소리, 컬러링, 뮤직 포털 접속이 가능한 서비스인데 방송망을 통한 데이터 서비스로 무료로 제공이 되고 있다. [그림 22]는 서비스 제공 화면을 보여준다.



[그림 21] 위성 DMB BIFS 서비스 송출 개념도



[그림 22] 위성 DMB BIFS 가사 서비스 예

## ② 방송망 및 통신망을 동시에 활용한 BIFS 서비스

현재 추진되고 있는 이러한 서비스는 송출되는 BIFS 데이터를 방송사에서 제작하여 송출하고 이동통신사는 사용자가 무선 인터넷에 접속하였을 경우에만 수익이 발생하는 구조이므로 능동적인 서비스 참여가 불가능한 구조를 가지고 있다. 기존의 BIFS 서비스의 장점을 그대로 수용하면서 현재의 한계를 극복하고 휴대폰 결합형 지상파 DMB 단말기가 갖는 가장 큰 장점이라고 할 수 있는 이동통신망을 지상파 DMB 방송망과 동시에 활용하여 지상파 방송사와

이동통신사 모두가 각자의 영역에서 사업의 주체로서 능동적으로 서비스를 운영할 수 있고, 양자 모두 새로운 수익을 창출할 수 있는 서비스로 확장될 필요가 있다.

### 가. 서비스 시스템 개념

[그림 23]은 BIFS 데이터를 방송망과 통신망을 모두 이용한 기술이 적용된 서비스의 예를 나타낸 것이다. 지상파 DMB 방송사는 지상파 DMB 방송망을 통하여 비디오 서비스를 송출함과 동시에 데이터 서비스 영역 중 방송사 서비스 영역에 표출될 BIFS 데이터를 송출하며, 이동통신사는 지상파 DMB 방송사와 사전에 협의된 서비스 형태에 따라 독자적으로 구성한 BIFS 데이터를 이동통신망을 통해 단말에 전송하여 사전에 정해진 이동통신사 서비스 영역에 이를 표출할 수 있도록 한다. 이는 방송망의 특성과 통신망의 특성을 적절히 활용하는 개인형 방송 서비스를 제공하는 데 매우 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 예상된다. 방송망은 하나의 서비스를 불특정 다수의 시청자들이 공유하는 형태이므로 개인의 특성을 반영하는 서비스를 제공할 수 없다. 반대로 통신망은 개인별로 접속하여 원하는 콘텐트를 제공받는 형태의 서비스를 제공하므로 많은 사용자에게 동일한 콘텐트를 제공하기에는 매우 비효율적인 구조를 가지고 있다. 따라서, 방송망은 절대 다수의 대중을 상대로 하는 콘텐트를 제공하는 서비스에 유리하고 통신망은 개인의 요구 사항을 반영한 개인화된 콘텐트를 제공하는 서비스에 유리하다는 장점을 결합하여 개인화된 방송 서비스를 제공하는 응용분야를 창출할 수 있을 것이다.



[그림 23] 방송망 및 통신망을 동시에 활용한 BIFS 제공 시스템 개념도

#### 나. 서비스 시나리오

[그림 24]는 방송망과 통신망을 함께 응용한 개인형 서비스의 예를 나타낸 것이다. 이 예에서는 화면 하단에 제공되는 데이터 서비스 영역을 두 개로 분할하여 상단은 지상파 DMB 방송 서비스를 통해 방송사가 제공하고, 하단은 3G 이동통신망을 통해 이동통신사가 제공하는 경우의 예를 나타내었다. 상단에 제공되는 데이터 서비스는 지상파 DMB 방송망을 통해 불특정 다수의 시청자에게 공통으로 제공될 수밖에 없으므로 모든 사용자들의 관심사라고 볼 수 있는 내용을 서비스하게 된다. 반면, 하단에 제공되는 데이터 서비스는 이동통신망을 통해서 전달되므로 각 접속자 별로 서로 다른 데이터를 제공하는 것이 가능하므로, 각 단말을 사용하는 이동통신 서비스 가입자의 성별과 연령대를 파악하여 해당 성별과 연령대의 가입자들의 주 관심사가 되는 데이터를 개별적으로 제공하는 사례를 나타낸다.



[그림 24] 방송망과 통신망을 동시에 활용한 BIFS 서비스 시나리오 예

## 2. LASer 표준 및 적용 현황 분석

### 1) LASer(Lightweight Application Scene Representation) 개요

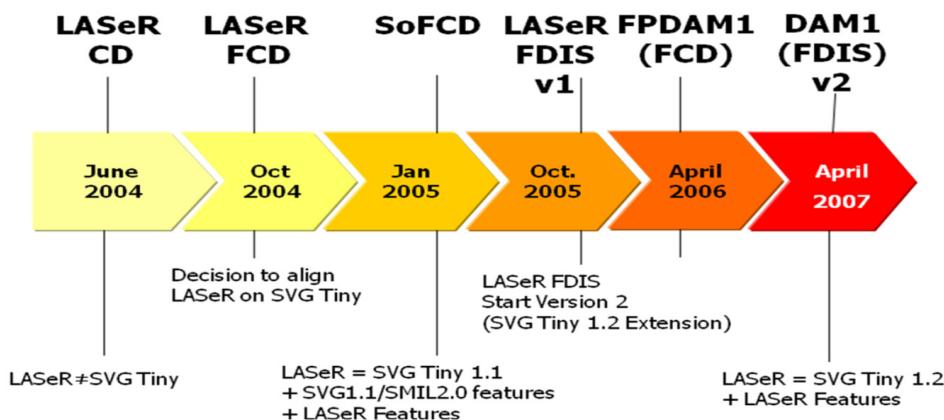
BIFS가 방송 환경을 위주로 개발됨에 따라 모바일 환경에서의 적용에 한계를 가지고 있는 점을 극복하기 위해 MPEG에서 새롭게 표준화한 모바일 단말용 리치미디어 표현 언어가 ISO/IEC14496-20 LASer[13]이다.

LASeR는 SVG Tiny 1.1 혹은 1.2 표준에서 정의하고 있는 장면 표현 요소와 속성을 차용하고 있으며 LASeR 응용에서 사용될 수 있는 기능에 대해서 LASeR extensions로 확장하였다. LASeR 장면의 순차적 업데이트나 전송을 위해 장면의 일부를 삽입(insert), 삭제(delete), 갱신(update) 등의 LASeR 명령어(command)로 나누어 구성할 수 있으며, 이러한 기능으로 구성된 LASeR 장면은 표준에서 제공하는 이진 문법(binary syntax)으로 이진화된다. 요약하면 LASeR는 모바일 환경에서의 사용이 빠르게 확산되고 있는 SVG를 기반으로 개발되고 있으며, 경량 단말에서의 효율적인 구현 가능성을 최우선 요구 사항으로 표준화가 이루어졌다.

또한 모바일 환경에 적합하도록 LASeR 표준이 제정됨에 따라 유럽의 3G 이동통신 사업자들을 중심으로 시험 서비스 및 상용 서비스가 다양하게 이뤄지고 있으며, OMA와 3GPP 등에서의 채택도 검토되고 있는 상황이다.

## 2) LASeR 표준 현황

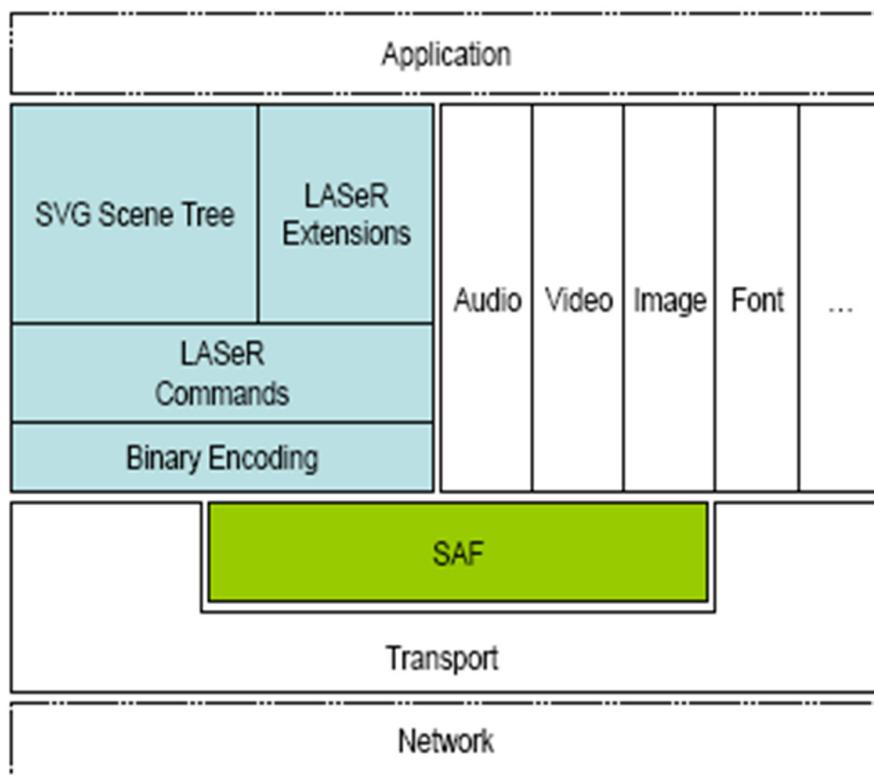
2003년부터 MPEG-4 BIFS의 후속 기술인 LASeR 표준화를 시작하여 SVGT 1.1를 기반으로 하는 첫 번째 표준안을 2005년 10월에 ISO/IEC 14496-20 표준으로 완성하였으며, 현재 SVGT 1.2를 기반으로 두 번째 표준안을 제정 중에 있으나, SVGT 1.2의 표준화가 지연되고 있어 전반적인 표준화 일정이 지연되고 있는 상황이다.



[그림 25] ISO/IEC 14496-20 LASeR 표준화 일정

LASeR 표준은 크게 버전 1과 버전 2로 나눠볼 수 있으며, LASeR 버전 1은 SVG Tiny 1.1을 기준으로 장면이 쟁신되거나 전환되는 내용 단위로 이진화하여 스트리밍 형태로 전송하는 기술과 AV를 그래픽 데이터와 함께 자유롭게 표현하고 이를 하나의 논리적인 스트림으로 다중화하여 전송하는 기술을 포함하고 있다. LASeR 버전 2는 SVG Tiny 1.2와 완벽하게 호환 가능하고 채널 전환 시 지연을 극복할 수 있도록 표준화 추진 중이다. [그림 25]는 LASeR의 표준화 일정을 보여 준다.

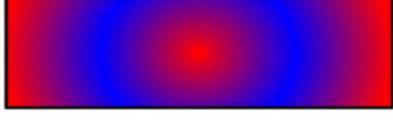
LASeR 표준을 구성하고 있는 요소들은 [그림 26]과 같다. BIFS와 마찬가지로 연속적인 애니메이션(SVG Animation) 기능과 시간에 따른 장면 변화를 다이나믹하게 쟁신(LASeR Command)하는 기능을 지원하고 있다. <표 6>는 LASeR 장면 기술 요소이다.



[그림 26] ISO/IEC 14496-20 LASeR의 기본 구조

〈표 6〉 LASeR 장면 기술 요소 분석

요소	설명
a	http 등의 하이퍼 링크에 사용
animate	구성 요소 중 특정한 하나의 속성을 시간에 따라 변화시키고자 할 때 사용
animateColor	animate의 기능을 색상에 한정하여 사용하는 구성 요소
animateMotion	특정 구성 요소를 동작 경로에 따라 변화시키고자 할 때 사용
lsr:animateScroll	특정한 경로를 따라 객체를 스크롤하고자 할 때 사용하는 구성 요소, 시작점과 끝점으로 지정하여 사용한다.
animateTransform	목표한 구성 요소의 위치, 크기, 회전 등의 속성을 변화시키고자 할 때 사용
animation	객체들의 동기화를 조절하는 구성 요소, 하나의 프레젠테이션 내에 독립적인 타임라인을 가진 객체들의 동기화를 지원한다.
audio	프레젠테이션 내에서 렌더링될 오디오 파일을 기술하는 구성 요소, 사용자가 적절한 시간에 시작 또는 종료 시간을 지정하여 사용할 수 있다.
circle	중심 좌표와 반지름을 이용하여 원을 그리는 구성 요소
lsr:conditional	프레젠테이션 내에 커맨드를 사용할 수 있도록 하는 구성 요소, 활성화될 시작 시간과 활성화 여부를 지정하여 사용할 수 있다.
lsr:cursorManager	프레젠테이션 내에 가상으로 설정된 포인터, 커맨드 또는 사용자 마우스 입력 등에 의해 이동될 수 있다.
defs	다른 구성 요소에 의해 참조되는 관련된 요소를 컨테이너(container element)로 구성한 요소, 참조되는 요소는 참조하는 요소보다 먼저 기술되어야 한다.
desc	다른 요소를 포함한 구성 요소를 컨테이너(ex. container element)라고 하며, ‘desc’는 그 컨테이너가 포함한 내용의 상세 설명을 기술하는 구성 요소이다. 제작자에게 콘텐트 작성에 도움을 줄 뿐, 일반 사용자에게 노출되지 않는다.
discard	특정한 시간에 어떠한 구성 요소를 삭제할 수 있게 하는 구성 요소
ellipse	중심 좌표와 가로, 세로의 길이로 사각형을 가정하고, 그 사각형에 내접하는 타원을 그리는 구성 요소
font	텍스트의 좌우, 상하 정렬 상태를 기술하는 구성 요소
font-face	텍스트의 글꼴과 볼드, 언더라인, 이탤릭 등의 여러 가지 효과를 기술하는 구성 요소
font-face-src	글꼴 정보가 외부에 기술되어 있을 경우 사용하는 구성 요소, font-face-uri 구성 요소를 포함하고 있다.
font-face-uri	글꼴 정보가 기술된 위치를 기술하는 구성 요소
foreignObject	현재 프레젠테이션 내에 이종의 그래픽 구성 요소를 삽입할 수 있도록 하는 구성 요소

요소	설명
g	관련된 그래픽 구성 요소를 그룹으로 구성한 요소
glyph	다양한 글꼴 속성으로 구성된 텍스트를 그림 문자로 구성한 요소
handler	인라인 또는 참조된 코드를 사용자가 정의한 scripting engine을 이용하여 해석하는 데 필요한 구성 요소
hkern	근접한 그림 문자가 서로 일치하는 글꼴 속성을 가지고 있을 경우 이것을 하나의 그림 문자로 인식하는 구성 요소
image	JPG, PNG 등의 이미지 파일을 프레젠테이션 내로 불러오는 구성 요소
line	선의 속성을 정의하는 구성 요소
linearGradient	선형적인 그레이디언트의 속성을 정의하는 구성 요소 
ev:listener	이벤트 발생이 될 때까지 대기하면서 이벤트가 발생되었을 때, 이벤트를 처리하는 함수 또는 동작을 기술하는 구성 요소
metadata	LASeR 콘텐트의 제목, 설명, 제작자 등의 정보를 기술하는 구성 요소
missing-glyph	알 수 없는 글꼴을 사용한 그림 문자를 렌더링하려는 시도가 있을 때, 사용하는 그래픽 구성 요소, glyph와 구조와 속성이 일치한다.
mpath	animateMotion의 보조 구성 요소이며, 동작 경로로 사용된다.
path	형태의 외곽선을 의미하며, 새로운 포인트로 이동하거나 직선, 곡선 등을 그리는 목적으로 사용된다.
polygon	형태를 구성하는 직선 세그먼트의 모음
polyline	형태를 구성하는 직선 세그먼트의 모음, polygon과 다른 점은 polyline은 열린 형태에 사용된다.
prefetch	외부 참조된 미디어가 전부 다운로드되지 않았고, 서브트리의 externalResourcesRequired의 값이 TRUE일 때, 미디어의 일부분만이라도 표현하려고 할 때 사용된다.
radialGradient	특정 포인트에서 방사형으로 구성된 그레이디언트의 속성을 정의하는 구성 요소 

요소	설명
rect	중심 좌표와 가로, 세로의 길이로 구성된 사각형
lsr:rectClip	일정한 사각형의 영역을 지정하고 자식 구성 요소들의 이동 영역 등을 제한할 때 사용한다.
set	일정한 시간 동안 속성 값을 변화시킬 수 있는 수단
lsr:setScroll	animateScroll 요소에 포함된 구성 요소로써 Scroll을 활성화 또는 비활성화시키는 역할을 한다.
lsr:simpleLayout	자식 객체들이 프레젠테이션될 때 위치를 지정하는 역할을 한다.
solidColor	색상과 투명도를 기술한 구성 요소, gradient와 같은 구성 요소에서 사용될 수 있다.
stop	linearGradient와 radialGradient에서 사용되며, 그레이언트의 영역을 중지할 때 사용한다.
streamSource	스트리밍 과정에 장면 레벨 정보를 우선적으로 해석하여 원활한 재생이 가능하도록 하는 구성 요소
svg	프로파일, 가로, 세로 길이 등 프레젠테이션에서 전반적으로 적용되는 속성을 기술한 구성 요소
switch	사용자의 상호작용 또는 시스템 사양 등의 조건에 따라 여러 구성 요소 중 하나만 사용자에게 보여져야 할 때 사용한다.
tBreak	텍스트 라인을 강제로 줄바꿈하고 싶을 때 사용한다.
text	특정한 영역을 지정하여 그 안에 텍스트를 기술하는 역할을 하는 구성 요소
textArea	text 구성 요소에서 특정한 영역을 지정하는 구성 요소
title	제작자가 특정 컨테이너에 별칭을 부여하여, 별칭으로 컨테이너를 참조할 수 있도록 하는 구성 요소
tspan	텍스트 중에 블록을 지정하여 특별한 속성을 부여하고자 할 때 사용하는 구성 요소
use	이미 기술된 구성 요소를 후에 재사용하고자 할 때 id를 이용하여 접근할 수 있는 구성 요소
updateSource	Scene Update에 필요한 미디어의 참조를 제공하는 구성 요소
video	동영상 파일을 프레젠테이션 내로 불러오는 구성 요소

SVGT 1.2를 기반으로 하는 표준화 작업이 마무리되어감에 따라 향후 새롭게 추진해야 할 표준화 작업에 대한 고민이 시작되고 있는 상황이며, 현재 향후 표준화 과제로 고려되고 있는 아이템들은 다음과 같다.

### (1) MPEG-21과 LASer

LASer를 MPEG-21의 프레젠테이션 규격으로 사용하기 위한 표준화를 뜻한

다. MPEG-21 표준은 특정한 프레젠테이션 규격을 정하지 않는 것으로 원칙으로 해왔으나 실제 단말 구현 과정에서 어려움이 지적되어 이에 대한 표준화가 요구되고 있다.

#### (2) DVB/IPTV에서의 LASeR

LASeR의 응용 분야로서 DVB CBMS와 IPTV가 고려되고 있다. CBMS의 경우 현재 1 단계 표준화가 완료되어 향후 표준화 과제를 검토 중인데 리치미디어에 대한 표준화가 중요한 과제로 검토되고 있는 상황이며, IPTV의 경우 최근 표준화가 시작되었으나 아직 구체적인 기술에 대한 표준화가 이뤄지지 않고 있을 뿐만 아니라 리치미디어에 대한 고려가 미미한 수준으로 두 표준 모두 LASeR가 중요한 역할을 담당할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

#### (3) LASeR를 위한 천이 효과(Transition effect)

현재까지 개발된 LASeR 표준에는 다양한 천이 효과(transition effect)가 고려되지 않았으나, 슬라이드 쇼 형태의 응용을 위해서는 화려한 천이 효과를 제공하는 것이 필요하다는 요구에 따라 이 분야의 기술을 확장하는 것이 검토되고 있다.

#### (4) BIFS와 LASeR의 조화

LASeR가 BIFS의 후속 기술로 개발됨에 따라 BIFS에는 존재하지 않았으나 LASeR에 포함된 기능들을 BIFS에 추가하거나 반대로 BIFS에는 존재하나 LASeR에 존재하지 않는 기능들을 LASeR에 추가하여 두 규격이 동일한 기능을 수행할 수 있도록 두 규격을 보완하는 방안에 대한 논의가 시작되고 있다.

#### (5) MPEG-2 TS를 이용한 SAF의 전송

SAF는 LASeR 표준화 과정에서 새롭게 개발된 패킷화 규격으로 기존의 MPEG-4 over MPEG-2 규격으로 SAF 스트림을 MPEG-2 TS를 통해 전송하는 것이 가능한가에 대해 검토하여 필요한 기술을 확장하고자 추진 중이다.

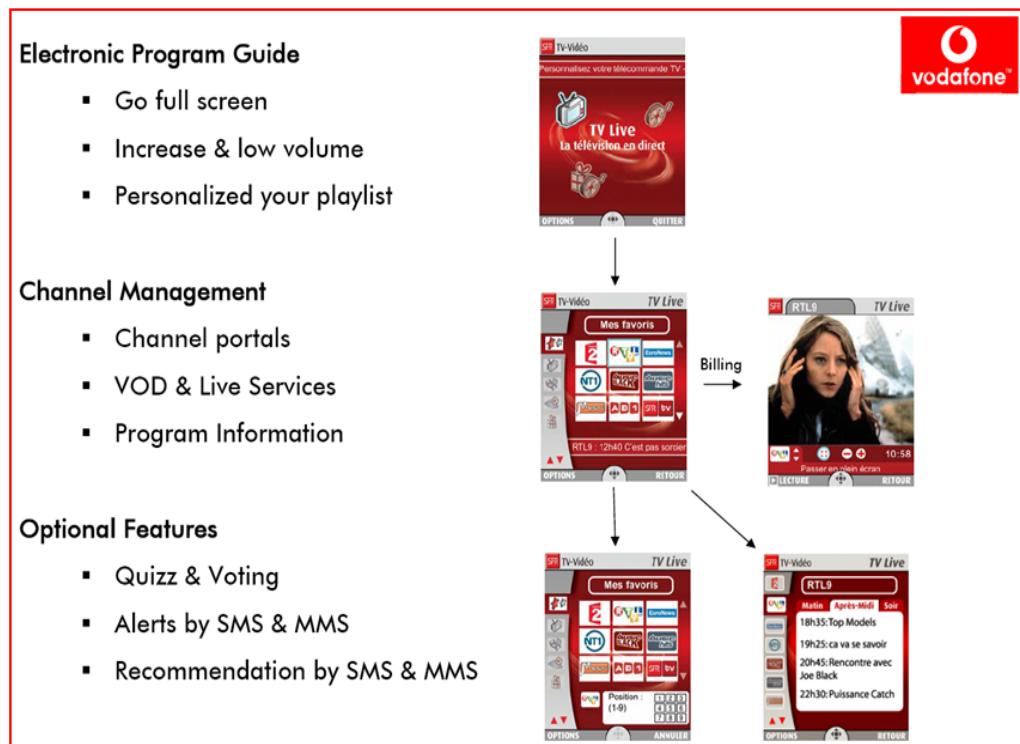
#### (6) 3GPP DIMS와 LASeR 간의 조정

3GPP DIMS가 LASeR를 기반으로 표준화되고 있으나, LASeR의 기능을

100% 수용하지 않을 뿐만 아니라 자체적으로 확장되어 가고 있다. 이에 따라 DIMS 표준화 과정에서 새롭게 추가된 내용이나 제한된 내용을 LASeR 표준에 반영하여 3GPP DIMS 규격과 완벽하게 호환되는 새로운 프로파일을 제정하고자 추진 중이다.

### 3) LASeR 적용 현황

유럽의 이동통신 업체들은 LASeR 버전 1 완성 무렵부터 본격적인 상용화를 추진하였으며, 독일 T-mobile, 이태리 H3G와 Tim, 스위스 Swisscom 등이 DVB-H에 LASeR를 적용하여 대화형 리치미디어 서비스 제공을 위한 작업을 진행해 왔다. [그림 27]은 보다폰 그룹의 프랑스 이동통신 업체인 SFR이 2005년 11월 LASeR 기술에 기반하여 최초의 상용화한 서비스들을 보여 준다.



[그림 27] LASeR 기술에 기반한 최초의 상용서비스 : 보다폰 그룹의 프랑스  
이동통신 업체인 SFR이 2005년 11월 상용화

### 3. BIFS와 LASeR의 비교 분석

현재 MPEG-4 표준에서는 장면 처리 기술 규격으로 BIFS와 LASeR를 제공한다. BIFS는 2D/3D 멀티미디어 콘텐트에 대한 장면 표현 기술로서, 우리나라에서 최초로 상용화한 지상파 DMB 데이터 서비스를 위해 채택되었고, 위성 DMB의 경우는 오디오 채널에서 채택되어 서비스되고 있다. LASeR는 모바일 응용 분야를 목표로 MPEG-4의 장면 표현 기술인 BIFS를 개선하여 모바일용 애니메이션 앱축 기술로서 표준화되었다.

BIFS의 경우 기본적인 개념을 VRML에서 가져와서 요구사항에 맞게 수정하고 기능을 추가하여 표준을 완성한 것에 반해 LASeR는 W3C에서 제정한 SMIL과 SVG에서 정의된 요소들을 차용하여 표준을 제정하였다.

표준에서는 LASeR를 MPEG-4 Systems 환경에서 사용하는 방법에 대해 규정하고 있지 않지만, LASeR는 모바일 환경에서 BIFS를 대체하는 기술로 볼 수 있다. 즉, BIFS 대신 LASeR 스트림을 이용하여 MPEG-4 응용 시스템을 구성할 수 있다. 여기서 BIFS와 LASeR의 가장 큰 차이점은 LASeR는 OD 프레임워크를 사용하지 않는다는 것이다. 또한 SAF(Simple Aggregation Format)는 SL 패킷 중에서 필요한 부분만을 채용한 것으로 SL과의 호환성을 유지하고 있다. SAF는 SL 레벨에서의 다중화 방법이라 할 수 있다. <표 7>은 BIFS와 LASeR를 비교 분석한 결과이다.

<표 7> BIFS와 LASeR의 비교 분석

구성 요소	BIFS (Core2D)	LASeR 버전 2
벡터 그래픽 표현	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본 도형인 사각형, 원 지원</li> <li>• 점과 면의 조합에 의한 다각형 표현 지원</li> <li>• 배경 객체 지원</li> <li>• 시각적 특성만을 나타내는 별도의 노드 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SVG의 벡터 그래픽 표현 지원</li> <li>• 모바일 단말에서 처리가 어려운 일부 기능의 상속 제한</li> </ul>
텍스트 및 폰트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문장을 표현하는 텍스트 노드 지원</li> <li>• 폰트 및 텍스트의 특성에 관한 기능 미포함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SVG 폰트 지원</li> <li>• ISO/IEC 14496-18의 폰트 압축 및 전송 규격 추가 지원</li> </ul>

## 82 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석

구성 요소	BIFS (Core2D)	LASeR 버전 2
공간 배열	<ul style="list-style-type: none"> <li>화면 중앙을 원점으로 하는 2차원 좌표계</li> <li>부모 노드와 자식 노드의 좌표차를 나타내는 노드 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SVG의 공간 배열 지원</li> <li>비디오를 전화면으로 재생하는 전체 화면 모드 지원</li> </ul>
시간 배열	<ul style="list-style-type: none"> <li>MPEG-4 시스템에서 제공하는 OCR, DTS, CTS에 따라 시간 배열 가능</li> <li>일정한 시간을 계수하는 타이머 제공</li> <li>프레젠테이션 자체 시간 표현 불 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scene Time, Media Time을 분리하여 적용</li> <li>세그먼트 단위로 내부 시간 정의 및 활용 가능</li> </ul>
애니메이션	<ul style="list-style-type: none"> <li>임의의 시간 동안 주어진 두 값의 좌표, 색상, 부동소수점수 간의 보간 기능 제공</li> <li>형변환 기능 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SVG의 애니메이션 제공</li> <li>모바일 단말에서 처리가 곤란한 일부 기능 제한</li> </ul>
상호 작용	<ul style="list-style-type: none"> <li>마우스 입력을 감지하는 센서와 사용자의 입력을 수신하는 전달하는 범용 센서 제공</li> <li>특정 노드로부터의 출력을 타 노드의 입력으로 연결하는 routing 기능 제공</li> <li>조건에 따라 명령을 실행하는 기능 제공</li> <li>다수의 선택 가능한 옵션을 제공하는 switch 기능 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SVG가 제공하는 DOM 이벤트 지원</li> <li>통키와 속키를 구별하는 기능 제공</li> <li>일시 정지 및 재생 이벤트 지원</li> </ul>
갱신	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replace, Insert, Delete 기능 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NewScene : 새로운 콘텐트 시작</li> <li>RefreshScene : 랜덤액세스용</li> <li>Inser/Delete/Replace/Add/</li> <li>Save/Restore/Clean</li> <li>SendEvent/Activate/Deactivate</li> </ul>
멀티미디어	<ul style="list-style-type: none"> <li>MPEG-4 시스템이 제공하는 OD 프레임워크를 이용하여 멀티미디어 객체를 포함하여 활용</li> <li>이미지, 동영상, 오디오 등의 객체 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SVG의 멀티미디어 기능 제공</li> </ul>
다중화 및 전송	<ul style="list-style-type: none"> <li>MPEG-4 시스템의 기능을 이용</li> <li>스트림 다중화는 미지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>여러 구성 요소를 하나의 스트림으로 다중화하는 SAF 규격 제공</li> </ul>
저장	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP4 파일 포맷에 의한 저장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAF 스트림으로 저장 가능</li> <li>MP4 저장 가능</li> </ul>

구성 요소	BIFS (Core2D)	LASeR 버전 2
링크	<ul style="list-style-type: none"> <li>콘텐트 내부는 ID에 의해 링크</li> <li>외부 콘텐트는 anchor의 URL을 이용하여 링크 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SVG의 링크 기능 제공</li> <li>콘텐트 제작자가 링크를 통해 간접으로 접근할 수 있는 범위 직접 지정 가능 (security)</li> </ul>
스크립트	<ul style="list-style-type: none"> <li>특별한 규정 없음.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자 선택 사항</li> </ul>
메타데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>MPEG-4 시스템이 제공하는 OD 프레임워크에 메타데이터 포함 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SVG 메타데이터 기능 제공</li> </ul>
확장성	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROTO 기능을 이용하여 임의의 노드 정의 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XML 확장 기능 제공</li> <li>확장된 노드의 이진화 기능 제공</li> </ul>
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>양파 겹침 형태의 프로파일 구조로 향후 타 프로파일 포함 시 3D 지원 가능</li> </ul>	

#### 4. 방송통신 융합형 웹 데이터 서비스 기술 및 표준 분석

지상파 DMB 방송웹사이트(Broadcast Website, BWS) 서비스[14]는 원래 DAB 계열에 있던 NPAD(Non Program-Associated Data) 서비스 중 하나로서, 방송망을 통하여 웹사이트에 속한 웹페이지 파일들을 수신기로 미리 다운로드 해 주고, 수신기는 이를 저장해 두었다가 사용자의 요구에 의해 화면에 디스플레이하는 서비스이다. 시청자는 마치 인터넷에서 웹사이트를 검색하듯이 수신기 내에 다운로드되어 저장된 파일들 내에서 정보 검색을 할 수 있다. 만약 수신기가 통신 기능을 함께 갖고 있다면, 그리고 웹페이지 데이터에 포함된 URL이 외부 사이트를 지정한다면, 실제 통신망을 통해 외부 웹페이지를 가져와서 보여 줄 수도 있다.

원래 DAB 계열의 데이터 서비스로서의 BWS[75], [76]는 기본 프로파일과 무제한 프로파일의 두 가지 동작 모드 밖에 없었다. 기본 프로파일의 경우에는 현재의 수신기 사양에 비해 너무 제한된 기능만 포함하고 있고, 무제한 프로파일은 일반 PC에서 수행되는 것을 가정한 프로파일이므로 기능이 너무 많았다. 그래서 국내에서는 이 두 프로파일을 전혀 사용하지 않고, 기본 프로파일을 확장하여 베이스라인 프로파일(Baseline Profile)과 인터미디어트 프로파일(Intermediate Profile)의 두 가지 동작 모드를 표준화하였다. 이후 지상파 DMB 방송사들은 BWS 방송을 실시하고 있으나, 실제 BWS 브라우저를 탑재

한 수신기가 아직까지 출시되지 않아 서비스는 잘 확산되지 않고 있었다.

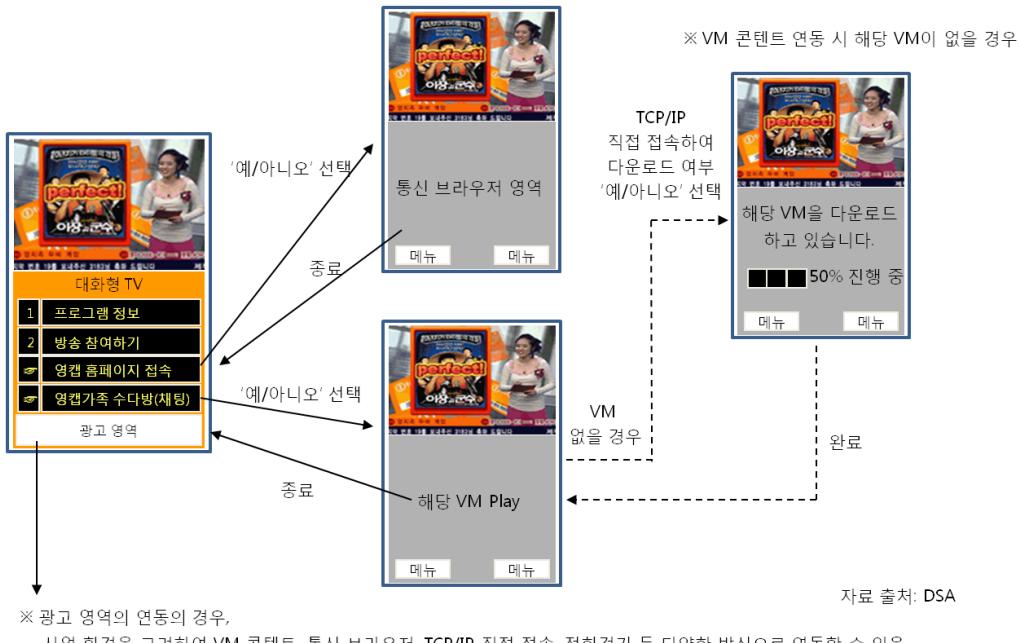
최근 일본의 원세그 방송의 화면 스타일이 화면 상부에 비디오, 하부에 데이터를 보여줌으로써 시청자에 대한 데이터 서비스 노출 기회를 증진시킨다는 주장에 따라, 지상파 DMB BWS도 이와 유사한 형태로 서비스하려는 시도가 있다. 원래의 BWS 화면은 비디오 화면 위에 오버레이될 수도 있고, 원세그 방송에서처럼 상부 비디오, 하부 데이터 형식으로 디스플레이될 수도 있으며, 비디오 없이 전체 화면으로 디스플레이될 수 있도록 표준에서 어떠한 제한도 가하지 않고 있었기 때문에 이러한 주장은 다소 새삼스러운 것처럼 보일 수도 있다. 사실 이러한 주장의 핵심은 화면 스타일에 있는 것이 아니라 이동통신망과 밀접한 BWS를 시행하자는 것에 있다. 국내에서는 “BWS 모바일 프로파일”이라는 명칭 하에, 휴대폰 겸용 수신기 전용의 BWS 프로파일을 새롭게 제정 중에 있다[18]. [그림 28]은 BWS 모바일 프로파일이 추구하는 화면 형태를 보여준다.



그림 출처: DSA

[그림 28] BWS 모바일 프로파일이 추구하는 화면 형태

사실 BWS 모바일 프로파일이 추구하는 화면 형태와 방송통신 융합형 서비스는 모두 BIFS를 이용해 완전히 동일하게 시행할 수 있다. 그럼에도 불구하고 BIFS와 다른 별개의 기술(여기서는 BWS 모바일 프로파일)이 요구되는 이유는 화면 하단의 메뉴를 선택하였을 때 이동통신사의 서버로 접속되게 하여 이미 이동통신사가 많이 보유하고 있는 콘텐트, 즉 HTML 콘텐트를 활용하기 위함이다. BIFS에 비해 BWS 모바일 프로파일에 상대적으로 관심이 높은 일부 이동통신사들의 사정에 따른 것이다.



[그림 29] BWS 모바일 프로파일 서비스 시나리오 예 : 통신 브라우저, VM 애플리케이션 실행, TCP/IP 직접 전송에 의한 VM 애플리케이션 다운로드

하단의 메뉴를 선택함으로써 가능한 방송통신 융합 서비스로는 전화 결기, SMS 전송, MMS 전송, TCP/IP 접속에 의한 VM 애플리케이션 다운로드 등으로 매우 다양하다. [그림 29]와 [그림 30]은 BWS 모바일 프로파일의 서비스 예이다. [그림 29]의 시나리오 예는 화면 하반부의 여러 대화형 메뉴 중에서 이동통신사의 HTML 콘텐트나 VM(Virtual Machine) 애플리케이션으로 접근하는 예를 보여 준다. VM 애플리케이션은 위피(WIPI) 상에서 수행될 수 있는 다운

로드형 실행 프로그램을 의미한다. 게임 소프트웨어 등이 그 예이다. HTML 콘텐트로 접근하면 데이터 영역은 이동통신사의 브라우저에 의해 디스플레이된다. VM(Virtual Machine) 애플리케이션으로 접근하였을 때, 해당 VM 애플리케이션이 수신기 내에 없으면 직접 TCP/IP 접속으로 통해 이동통신사의 서버로부터 이를 다운로드 받은 후 실행한다. [그림 30]에서는 화면 하반부의 데이터 영역에 이동통신망을 통해 전달 받은 방송사 또는 이동통신사의 안내 정보를 담고 있는 SMS 메시지를 표시하는 푸시 이벤트(push event)에 관한 시나리오를 보여준다.



[그림 30] BWS 모바일 프로파일 서비스 시나리오 예 : 푸시 이벤트

이 밖에도 화면 하반부의 데이터 영역의 대화형 메뉴를 선택함으로써, SMS나 MMS 메시지 전송을 통해 시청자 참여형 프로그램에 실시간으로 메시지를 보내거나 전화걸기를 수행할 수도 있다.

BWS 모바일 프로파일이 제공하는 기능과 BIFS가 제공하는 기능을 비교하

였을 때, BIFS의 경우에는 방송 프로그램과 시간적으로 정밀하게 동기화된 데이터 서비스를 제공할 수 있는 메커니즘이 존재하는 데 반하여, BWS 모바일 프로파일에는 그러한 기능이 없다. 따라서 BWS 모바일 프로파일에서 화면 상 반부의 방송 프로그램과 연계된 데이터 서비스 메뉴를 화면 하반부에 표시하면 송출 시에 적절하게 시간을 맞춰 송출하는 수밖에 없다. 향후 BWS 모바일 프로파일에서도 방송 프로그램과 시간적 동기를 맞출 수 있는 메커니즘이 추가로 개발될 필요가 있다.

BWS 모바일 프로파일은 실제로 휴대폰 겸용 수신기 전용 프로파일이라 할 수 있다. 2008년 말 완료를 목표로 현재 TTA 표준화 과정이 진행 중이다. BWS 모바일 프로파일을 지원하는 수신기는 2009년 하반기에 출시될 것으로 예상된다.

## 5. 자바 미들웨어 기반 방송통신 융합형 기술 및 표준 분석

### 1) 개요

디지털 TV에서는 지상파, 위성, 케이블 등에 대해 각기 ACAP, DVB-MHP, OCAP 등의 자바 미들웨어를 이용하여 데이터 방송을 제공하고 있다. 엑슬릿(Xlet)이라는 자바 프로그램을 방송망을 통해 수신기로 다운로드하여 자바 미들웨어가 탑재된 수신기에서 수신기 자원 제어, 정보 디스플레이, 시청자와의 상호 작용 등의 기능을 수행할 수 있다. 뿐만 아니라 수신기가 통신 기능을 함께 가지고 있을 경우, 통신망을 활용한 여러 가지 방송통신 융합 서비스를 시행할 수 있다. 이와 같이 자바 미들웨어는 앞서 분석한 BIFS가 할 수 있는 대부분의 기능을 수행할 수 있다. 더욱이 프로그램에 의한 실행이기 때문에 자바 프로그램으로 게임 소프트웨어를 작성하여 방송망을 통해 다운로드해 주는 것도 가능하다. 수신기의 자바 미들웨어는 엑슬릿이 하드웨어나 운영체제에 구애 받지 않고 플랫폼 독립적으로 실행될 수 있는 환경을 제공한다. 즉 엑슬릿이 수신기 자원 제어를 위해 사용할 자바 API들을 제공한다. 자바 미들웨어를 사용하여 데이터 서비스를 할 경우, 앞서 분석한 BIFS를 이용해 할 수 있는 모든 기능을 커버할 수 있다. 그러나 수신기 구현 측면에서 볼 때, 자바 미들웨어는 BIFS 파서에 비해 훨씬 무겁고 개발 비용도 많이 듈다. 또한 엑슬릿이 자바 프

로그램이기 때문에 서비스를 운용하기 위해서 방송사에서는 프로그래머를 채용해야 하므로 엑슬릿 콘텐트 저작 비용이 BIFS 콘텐트 저작 비용 보다 상대적으로 많이 소요된다. 그러나 자바 미들웨어는 BIFS가 제공할 수 없는 게임 프로그램 실행과 같은 소프트웨어 실행 기능을 제공할 수 있는 장점이 있다.

DMB에서는 신속히 대화형 데이터 서비스를 제공하기 위해 개발 기간이 많이 소요되는 자바 미들웨어에 앞서 BIFS를 먼저 채용하였다. 그러나 장기적으로는 DMB를 위한 자바 미들웨어가 필요할 수 있다. 이를 위해 차세대방송표준포럼에서는 DMB MATE(Multimedia Application Terminal Environment)라 불리는 DMB용 자바 미들웨어에 대한 표준 초안을 작성하여 TTA로 제안하였으며, 그 결과 TTA 단체 표준[15]-[17]으로 제정되었다. 그리고 2008년 10월 현재 동일한 표준이 ETSI 표준화 과정의 마지막 단계까지 진행되어 있다. TTA 표준은 지상파 DMB 특이 부분[15], 위성 DMB 특이 부분[16], 그리고 지상파 DMB와 위성 DMB의 공통 부분[17] 등 3 부분으로 나뉘어 각기 별도의 문서로 되어 있다. 또한 J2ME의 CLDC/MIDP 2.0[77]를 기본 프레임워크로 해서 설계되었으므로, 모바일 통신 단말의 무선 인터넷 플랫폼과도 어느 정도 호환될 수 있는 구조를 취하고 있다. MATE에서는 다운로드되는 자바 프로그램을 미들렛(midlet)이라 부르고 있다.

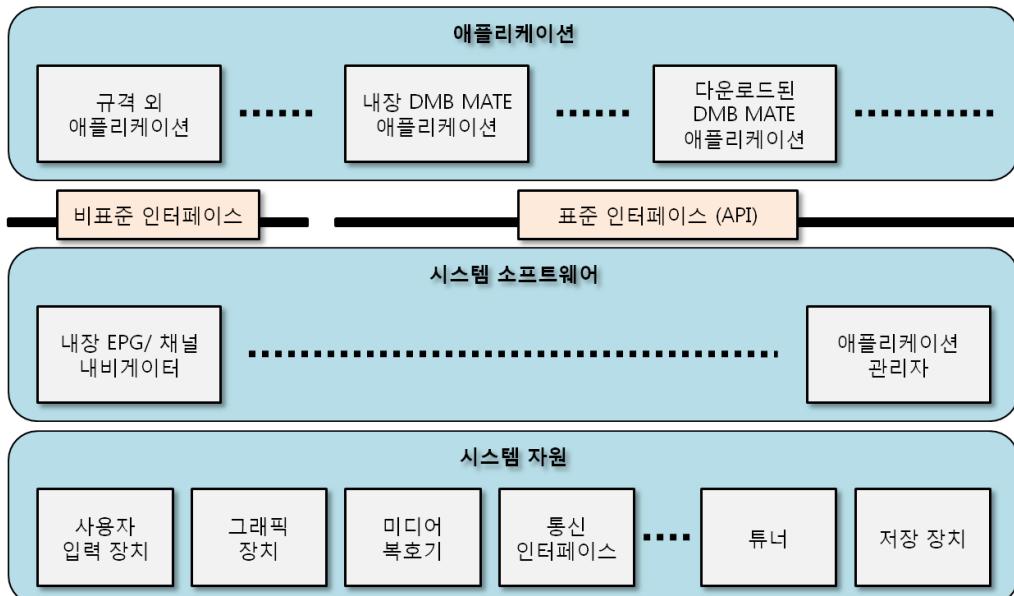
국내에서는 휴대폰 겸용 DMB 수신기에 위피가 의무적으로 탑재되고 있기 때문에, 이와는 다른 MATE를 추가로 이러한 수신기에 탑재하는 것이 현재까지는 부담으로 작용하고 있다. 특히 이미 위피용으로 개발된 다운로드형 프로그램 콘텐트들이 많이 있기 때문에 MATE를 위해 새롭게 미들렛 콘텐트를 저작해야 하는 부담과 겹쳐 MATE를 채용한 단말이 아직까지는 출시되지 않고 있다. MATE가 탑재된 수신기가 출시되기까지는 다소 시간이 필요한 것으로 판단된다.

## 2) 지상파 DMB 미들웨어 표준 : MATE

### (1) 시스템 구조

MATE는 MATE를 탑재한 수신기가 외부 환경과 상호 운용하기 위한 표준 인터페이스를 정의한다. MATE에서는 이러한 표준 인터페이스를 정의함에 있

어 방송망을 포함한 일부 인터페이스를 추상적인 모델로 제시함으로써 MATE이 적용 가능한 외부 환경의 범위를 넓히도록 하였다. 따라서, MATE는 그 자체로 구현 가능한 규격이 아니며 추상적인 모델을 활용하여 실제 외부 환경에 맞게 구체화하여야 한다.



[그림 31] 기본 수신기 모델

MATE는 기본적으로 방송망과 통신망을 통해 수신기에 전달된 애플리케이션을 수신기에서 플랫폼독립적으로 실행하고 필요에 따라 수신기를 제어할 수 있는 환경을 제공하는 것을 목적으로 한다. MATE가 탑재된 수신기는 기본적으로 [그림 31]과 같은 3 계층으로 구성된다. 여기서 제시된 기본 수신기 모델은 MATE을 규정하기 위한 추상적인 모델로서 실제 수신기 구현 시에는 여러 가지 구조로 구현될 수 있다. 예를 들어 MATE가 하드웨어, 디바이스 드라이버, 운영 체제 등 다른 소프트웨어 모듈과 분명히 구분되는 별도의 소프트웨어 모듈로 구현되고 서로 다른 수신기에 쉽게 적용하기 위해 별도의 포팅 인터페이스(porting interface)를 가질 수도 있다.

MCI 및 SI	EWS	2 채널/ 다채널	D L S	T D C	MOT	IP 터널링	T D C	MPEG-4 AV	MPEG-4 BIFS																	
		뮤지캡 오디오	PAD			NPAD			MPEG-4 SL																	
								MPEG-2 TS																		
								추가 채널코딩																		
FIDC		오디오 서비스		데이터 서비스		비디오 서비스																				
FIC		MSC																								
유레카 147																										
지상파 DMB																										

[그림 32] 지상파 DMB 방송 채널 프로토콜

## (2) 전송 프로토콜

MATE에서 지원하는 방송 채널 프로토콜은 크게 파일 전송 프로토콜과 패킷 전송 프로토콜의 두 가지로 분류된다. 또한 선택적으로 오디오 및 비디오 등 타 미디어와 동기화를 위해서 트리거(trigger) 프로토콜을 지원한다. 파일 전송 프로토콜은 반복 전송을 통해 단방향인 방송망을 통해 한 무리의 파일을 전송하는 프로토콜이다. 이러한 파일 전송 프로토콜의 예로는 [그림 32]에 보인 바와 같이 DMB에서 제공하는 MOT 프로토콜[20]이 사용된다. 패킷 전송 프로토콜은 가변 길이 혹은 고정 길이의 데이터 단위인 패킷을 연속적으로 전송하는 프로토콜이며, 주로 증권 정보, 교통 정보 등 실시간으로 변하는 데이터의 전송에 사용된다. 이러한 패킷 전송 프로토콜로는 주로 TDC(transparent data channel)[21]를 사용한다. 이외에 지상파 DMB에서는 트리거 프로토콜을 지원한다. 트리거 프로토콜은 특정 시간 기준(time base)에 맞춰 수신기가 특정 시각에 특정 동작을 할 수 있도록 정보를 전송하기 위한 프로토콜이며, 트리거 정보와 함께 임의의 데이터를 함께 전송할 수 있다.

통신 채널 프로토콜의 경우, 통신 인터페이스가 존재하는 경우만 MATE에서 규정하는 프로토콜을 지원한다. MATE 규격에서는 네트워크 종속 프로토콜에 대해서는 규정하지 않는다. 오로지 애플리케이션에 직접 영향을 끼치는 IP 프

로토콜 위의 UDP, TCP, HTTP 등에 대해서만 규정하고 해당 프로토콜의 구현을 필요로 한다.

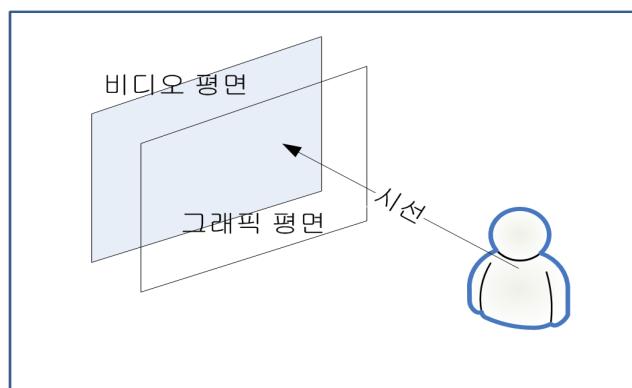
### (3) 로케이터 모델

로케이터(locator)는 MATE에서 방송 네트워크 상의 객체를 지칭하기 위한 식별 수단이다. 예를 들어 로케이터는 특정 방송 채널, 방송 채널 내의 파일, 패킷 스트림, 특정 비디오, 오디오 스트림 등을 지칭하는 데 사용할 수 있다. MATE에서 로케이터는 문자열로 표현된다.

보통 구체적인 객체의 위치는 애플리케이션이 어떤 네트워크에 송출되는가에 따라 달라지며, 동일 네트워크에서라도 구체적인 송출 구성에 따라 달라진다. 이런 이유로 로케이터 문자열 자체는 애플리케이션을 송출하기 직전에 명시되는 것이 보통이다.

### (4) 그래픽 시스템 모델

MATE는 비디오가 화면에 표시되는 크기 및 위치를 제어할 수 있는 수단을 제공하며, 또한 사용자에게 그래픽을 표출하고 입력을 받을 수 있는 기본적인 수단을 제공한다. MATE를 탑재한 수신기에는 그래픽만을 표출할 수 있는 화면 장치와 비디오를 함께 표출할 수 있는 화면 장치가 공존할 수 있다. [그림 33]은 비디오를 표출할 수 있는 화면 장치를 나타낸 것이다. 비디오와 그래픽 평면은 크기가 동일하며 화면 전체를 차지한다. 비디오를 표출할 수 없는 화면 장치에서는 그래픽 평면만 존재한다.



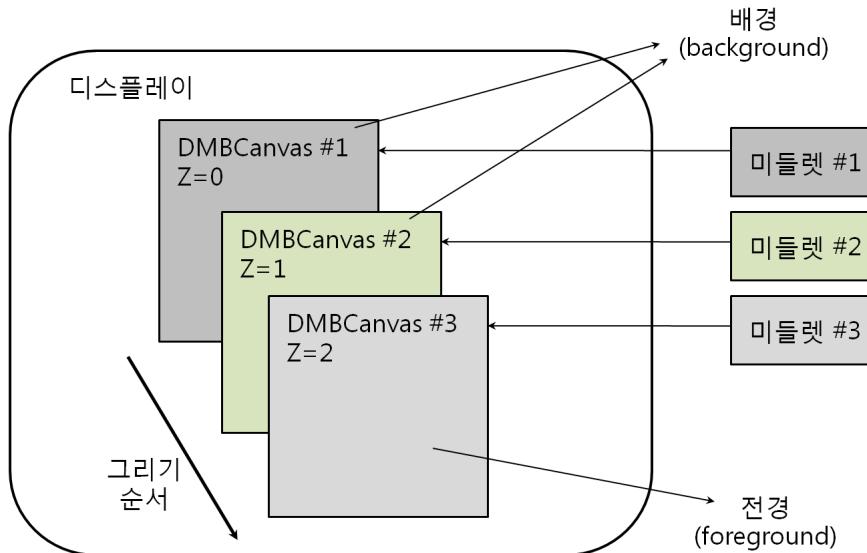
[그림 33] MATE의 화면 장치 모델

### ① 그래픽 사용자 인터페이스 API

MATE에서는 MIDP 2.0의 javax.microedition.lcdui 패키지[77]의 몇 가지 클래스들을 확장하여 dmb.ui라는 API 패키지를 제공한다. MIDP 2.0의 기본적인 형태는 따르도록 하되 DMB 애플리케이션에서는 디스플레이 장치를 여러 애플리케이션이 공유하여 사용 할 수 있으므로 이에 대한 관리 방식을 정의하고 필요한 API를 추가로 제공한다. MIDP 2.0에 존재했던 클래스를 상속받아 기능을 추가한 API로는 MIDP 2.0의 Canvas를 확장하여 DMB 애플리케이션 사용자 인터페이스의 기반이 되는 DMBCanvas, Display를 확장하여 화면 관리를 돋는 DMBDisplay, 그리고 Graphics를 확장하여 보다 상세한 알파 처리 방법을 제공하는 DMBGraphics 등이 있으며, 새로이 만들어져 추가된 API로는 DMBCanvas에서 사용자 인터페이스를 구현할 때 사용되는 추상 클래스인 DMBItem, DMBItem을 상속받아 텍스트 입력 기능을 구현한 TextItem, 동적으로 생성 가능한 폰트를 다루는 FontLoader, 그리고 키 이벤트의 독점 사용 권한을 관리하는 KeyLock 등이 있다.

### ② 화면 관리

DMBCanvas는 화면의 전체를 독점 사용하는 Canvas와 달리 디스플레이 장치의 전체 혹은 일부분을 사용할 화면 영역으로 지정하여 사용할 수 있다. DMBCanvas를 사용하면 디스플레이 장치에 두 개 이상의 애플리케이션이 동시에 접근하여 그리는 것이 가능하며 각 애플리케이션들이 사용하는 화면 영역이 겹치는 것을 제한하지 않는다. 여러 애플리케이션의 디스플레이 장치에 대한 접근을 관리하기 위해 각 애플리케이션은 화면에서 사용자에게 가깝고 먼 정도를 표시 할 수 있는 Z 값을 가지며 화면이 생성될 때에는 Z 값이 낮은 것부터 높은 순서대로 그려지는 Z 순서(order) 관리 방식을 따른다. [그림 34]에서와 같이 Z 값이 가장 큰 애플리케이션이 제일 위에 그려지게 되며 전경(foreground) 애플리케이션으로서 키 입력에 대한 포커스를 갖는다. 키 이벤트는 아래에서 설명할 KeyLock을 사용한 경우를 제외하면 기본적으로 포커스를 가진 애플리케이션의 DMBCanvas로 전달이 된다.



[그림 34] MATE의 Z 순서 관리 방식

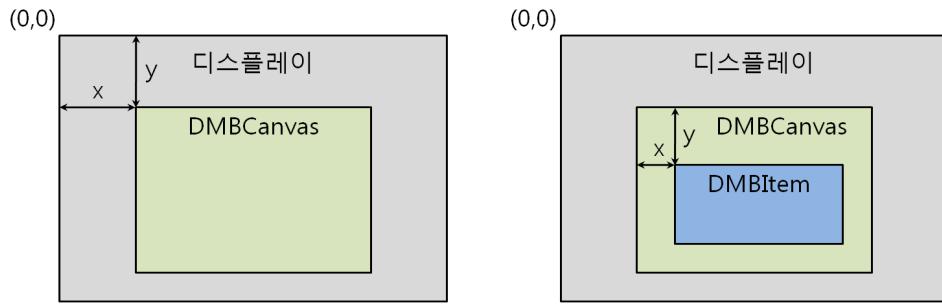
### ③ 알파 처리

MIDP 2.0의 투명/반투명 표현을 위한 알파 처리 규칙에서는 Porter-Duff Source Over 규칙만이 적용되고 그리는 대상이 알파 값을 갖지 않는 것으로 제한된 것에 반해서 DMB 애플리케이션들 간의 화면 합성 및 방송 비디오와의 화면 합성을 위해서는 보다 다양한 알파 처리 방법이 필요하다. DMBGraphics는 알파 값을 변경하기 위해 CLEAR, SRC, SRC\_OVER 등의 알파 합성 규칙(alpha composite rule)을 제공한다. MIDP 2.0 Graphics의 알파 처리는 DMBGraphics에서 합성 규칙을 SRC\_OVER로 제한하여 알파 값을 완전 불투명으로 한 경우와 동일하다.

### ④ 사용자 인터페이스 요소

DMBItem은 MIDP 2.0의 Form 클래스가 관리하는 Item들과 유사한 형태로 DMBCanvas에 추가되어 관리될 수 있는 사용자 인터페이스 요소이며 이 클래스를 상속/구현하는 형태로 DMB 애플리케이션의 사용자 인터페이스를 구현한다. [그림 35]에 보인 바와 같이 DMBItem은 DMBCanvas와 마찬가지로 자신이 관리하는 화면 영역을 가지며 키, 포인터, 페인트 이벤트 등을 DMBCanvas에서 전달 받아 처리한다. 한 개 이상의 DMBItem이 DMBCanvas에 의해 관리

될 경우 추가된 순서로 Z 값을 갖는 Z 순서 관리 방식을 따르며 DMBItem 중 최소한 한 개에는 포커스가 설정되어 DMBCanvas로부터 키나 포인터 이벤트를 전달 받는다.

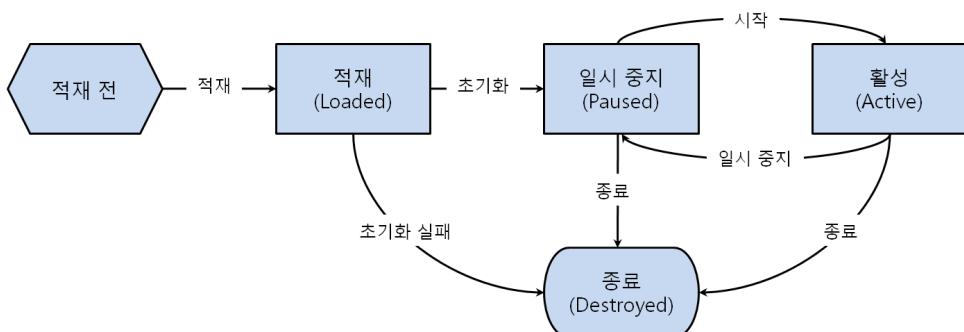


[그림 35] DMBCanvas 및 DMBItem 좌표계

### (5) 애플리케이션 모델

MATE에서는 구성 애플리케이션 모듈이 모두 저장된 다음에 실제 애플리케이션이 실행될 수 있다. 애플리케이션 다운로드 및 저장은 애플리케이션 시그널링의 일부로 지시되거나 기타 수신기 정책에 따라 지시될 수 있다. 애플리케이션의 생성은 애플리케이션 시그널링에 의해 애플리케이션의 버전 변경이 감지되면 가능하며, 애플리케이션은 수신기 정책에 따라 현재 실행 중이 아니라면 언제든지 삭제될 수 있다.

저장된 애플리케이션이 실행되면 [그림 36]에서와 같은 애플리케이션 실행 주기를 따른다.



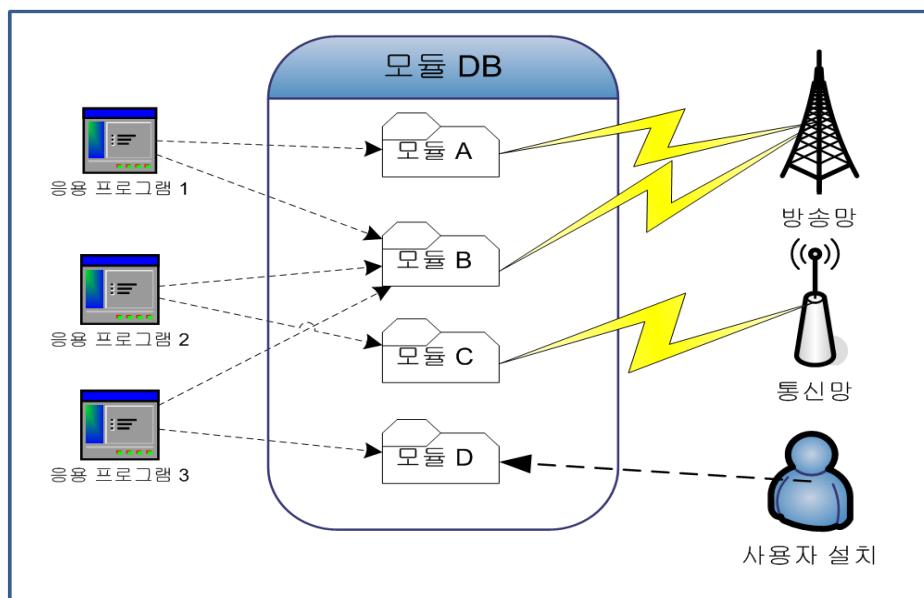
[그림 36] MATE 애플리케이션 실행 주기

[그림 36]에서 적재 상태(loaded)는 애플리케이션 실행이 요청된 후 애플리케이션이 구동되기 위해 필요한 코드 및 데이터가 메모리에 올라온 상태를 의미한다. 이 상태에서는 즉시 애플리케이션 형태에 따른 초기화가 시작된다. 초기화가 성공하면 일시 중지 상태로 전환하고, 실패하면 곧바로 종료 상태가 된다. 애플리케이션이 적재 상태에서 초기화를 무사히 마친 경우 또는 이미 활성화됐던 애플리케이션도 필요한 경우 일시 중지 상태(paused)가 될 수 있다. 활성 상태(active)는 애플리케이션이 동작하고 있는 상태를 의미한다. 종료 상태(destroyed)는 애플리케이션이 종료된 상태로 애플리케이션은 실행 시 점유했던 모든 자원에 대한 소유권을 잃고 메모리에서 삭제된다.

## (6) 애플리케이션의 전송 및 시그널링

### ① 애플리케이션 모듈을 이용한 전송

애플리케이션 모듈(application module)은 애플리케이션(application)을 구성하는 기본 단위이자 전송의 기본 단위다. [그림 37]에서와 같이 애플리케이션은 하나 혹은 그 이상의 애플리케이션 모듈로 구성되며, 애플리케이션을 구성하는 코드 및 데이터는 애플리케이션 모듈 단위로 전송되고 수신, 저장된다.



[그림 37] MATE 애플리케이션 모듈 개념

애플리케이션에서 구성 애플리케이션 모듈은 애플리케이션 모듈 ID로 지정한다. ID는 URL(Uniform Resource Locator)과 달리 모듈의 방송망, 통신망 상 위치와는 무관하다. 따라서 동일한 애플리케이션 모듈을 방송망뿐 아니라 양방향 채널로 수신할 수도 있고 사용자가 수신기에 설치할 수도 있다.

애플리케이션 모듈 개념은 다음과 같은 이점이 있다.

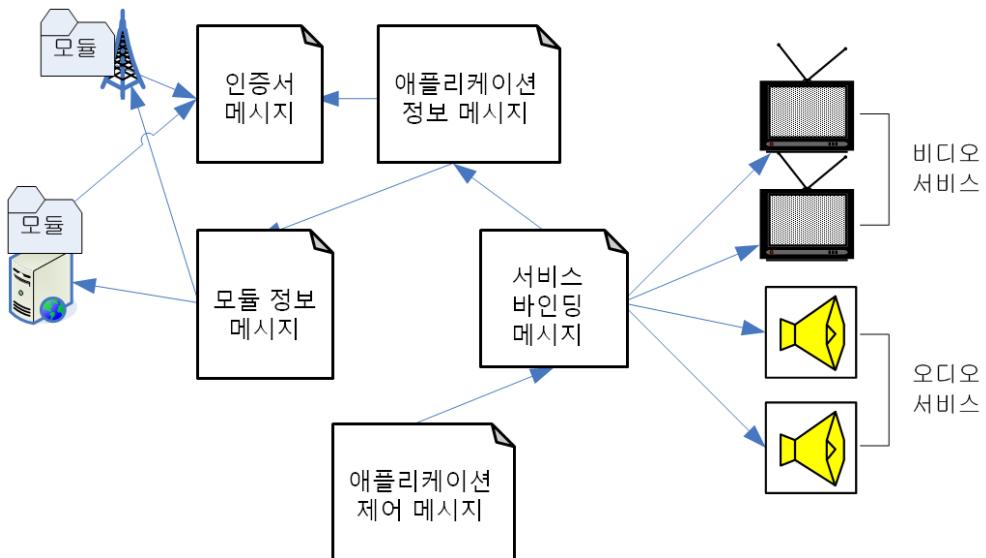
- 여러 애플리케이션이 공유하는 코드나 데이터를 한번만 전송하여 수신기에 서 공유하므로 대역폭 및 메모리 절약할 수 있다.
- 애플리케이션을 개선 특성에 따라 별도의 애플리케이션 모듈로 구분함으로써 특정 애플리케이션 모듈만을 개선하는 등 애플리케이션의 관리가 용이해진다.
- 애플리케이션을 구성하는 애플리케이션 모듈들을 방송망, 양방향 채널을 포함한 다양한 경로로 입수, 설치할 수 있다.

각 애플리케이션 모듈은 그에 대한 추가 정보를 담은 메타데이터와 몸체(body)로 구성된다. 몸체는 ZIP 형식으로 압축된다.

## ② 애플리케이션 시그널링

애플리케이션 시그널링은 방송망 상에서 애플리케이션의 존재를 알리고 방송망을 포함한 다양한 네트워크를 통해 구성 애플리케이션 모듈을 수신, 실행하기 위한 방법을 규정하는 역할을 한다. MATE에서 정의하는 시그널링은 애플리케이션 형식에 무관하며, 자바 애플리케이션 외 다른 애플리케이션 형식에도 적용할 수 있다.

애플리케이션 시그널링을 위해 MATE에서는 5 개의 메시지를 정의한다. 이 메시지들은 5 개가 한 조로 서로 연관돼 있으며, 네트워크에 따라서 적절한 방법을 정해 MATE에서 지정한 주기로 반복 전송되어야 한다. [그림 38]은 시그널링 메시지, 서비스, 그리고 애플리케이션 모듈 간의 관계를 그림으로 나타낸 것이다.



[그림 38] MATE 시그널링 구조

#### 가. 애플리케이션 정보 메시지

애플리케이션 정보 메시지(application information message)는 애플리케이션에 대한 다음과 같은 정보를 담고 있다. 한 애플리케이션 정보 메시지 내에는 다수의 애플리케이션을 정의할 수 있으며, 애플리케이션 ID, 버전, 형식, 실행할 수 있는 수신기 프로파일 및 버전, 애플리케이션 간 종속 관계 정의, 구성 애플리케이션 모듈, 기타 애플리케이션 속성(자동 실행 여부 등), 애플리케이션을 나타내는 아이콘, 이름, 설명 등 사용자에게 보여줄 정보 및 상기 내용의 위치를 막기 위한 전자 서명 등에 대한 정보로 구성된다.

#### 나. 모듈 정보 메시지

모듈 정보 메시지(module information message)는 애플리케이션 정보 메시지 내에 정의된 애플리케이션이 참조하는 애플리케이션 모듈에 대한 정보를 담고 있다. 모듈 정보 메시지는 각 애플리케이션 모듈에 대해 애플리케이션 모듈 ID, 버전, 애플리케이션 모듈 크기, 애플리케이션 모듈을 다운로드 받을 수 있는 위치를 나타내는 URL 및 각 URL별로 애플리케이션 모듈을 다운로드 받을 수 있는 시간대에 대한 정보로 구성된다.

애플리케이션 모듈 하나마다 URL을 여러 개 지정할 수 있는데 다수의 URL

이 지정된 경우 어느 URL을 사용해서 애플리케이션 모듈을 다운로드 받을 것인지 여부는 수신기 내부 정책에 따라 달라진다. HTTP 등을 사용해 통신망을 통해 다운로드 받을 수도 있고 같은 방송 채널 혹은 다른 방송 채널에 전송되는 애플리케이션 모듈을 지정할 수도 있다.

#### 다. 서비스 바인딩 메시지

서비스 바인딩 메시지(service binding message, SBM)는 서비스마다 애플리케이션들을 연관 짓는다. 애플리케이션은 해당 서비스 선택 시에 실행되도록 지정할 수도 있고 애플리케이션 제어 메시지로 실행되도록 지정된 때만 실행되게 할 수도 있다. 서비스 바인딩 메시지를 보면 당장 실행돼야 하는 애플리케이션뿐 아니라 서비스 별로 연관된 애플리케이션을 미리 알 수 있다. 따라서 사용자가 특정 서비스를 선택했을 때 애플리케이션 목록을 미리 보고 다운로드 받을 애플리케이션을 선택할 수 있다. 예를 들어 토요일 오후에 방영되는 쇼 프로그램의 부가 정보를 제공하는 애플리케이션의 존재를 미리 알고 다운로드를 시작하면 주 중 어느 때 미리 애플리케이션을 구성하는 애플리케이션 모듈들을 수신해 둘 수 있다.

#### 라. 애플리케이션 제어 메시지

애플리케이션 제어 메시지(application control message)는 서비스 바인딩 메시지로 서비스에 연관된 애플리케이션을 실행하거나 종료시킬 수 있는 제어 신호를 전송한다. 애플리케이션 제어 메시지로 애플리케이션을 서비스 내 특정 이벤트와 같은 시간에 시작하고 종료하도록 할 수도 있다.

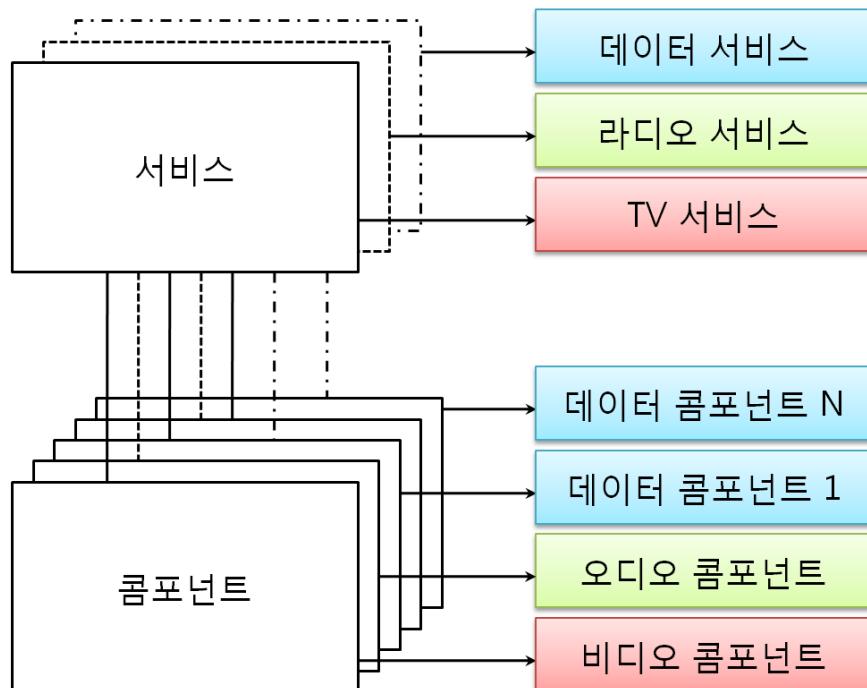
#### 마. 인증서 메시지

인증서 메시지(certificate message)는 애플리케이션 정보 메시지 내의 전자 서명이나 시그널링 메시지를 수신할 수 있는 상태에서 수신되는 모든 애플리케이션 모듈에 대한 인증서를 담고 있다.

### (7) 서비스 정보 모델

서비스 정보(Service Information, SI)는 멀티플렉스의 채널 구성이나 방송 편성 정보를 통칭하는 개념이다. EPG와 같은 애플리케이션은 수신기가 수신하는 서비스 정보를 사용자에게 표출하는 기능을 요구한다. MATE에서는 서비스 정

보가 몇 가지 종류의 서비스 객체로 구성되어 있는 것으로 간주하며, 이들 객체는 서비스 정보가 서술하는 각종 실체를 지칭한다. MATE에서 정의하는 공통 스키마에서는 서비스 객체를 정의하며, 각 객체마다 속성(attribute)들이 정의되어 있다.



[그림 39] MATE에서 서비스 목록을 구성하는 서비스 객체 간의 관계도

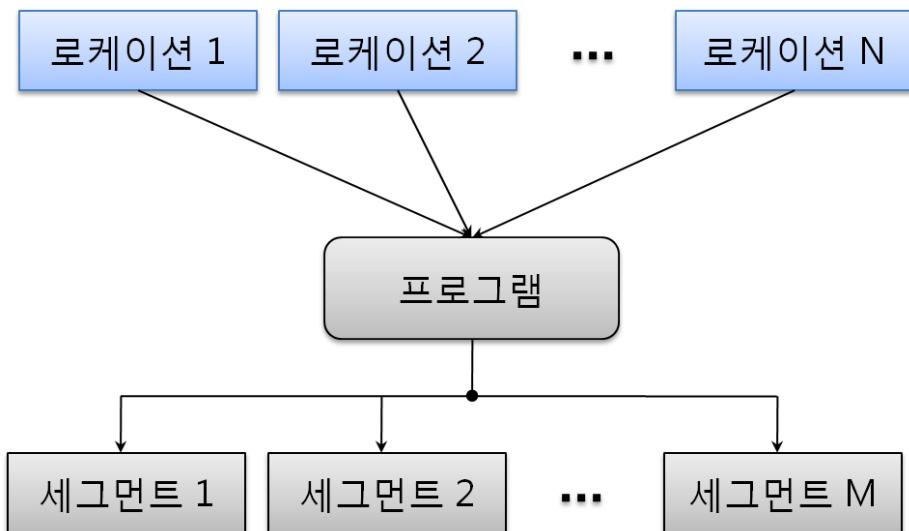
MATE에서 SI 정보는 서비스 객체에 지정된 속성 값에 대한 질의(query)를 제공하고 그에 따른 결과를 같은 타입의 서비스 객체 목록으로 추출하게 할 수 있다. 이 때 질의의 결과를 서비스 객체의 목록으로 받지 않고 뷰(view)로 받을 수 있는데 뷰는 목록과 달리 SI 정보가 바뀔 때마다 뷰를 생성할 때 사용한 질의의 내용에 따라 그 내용이 달라질 수 있다는 점에서 차이가 있다. 이미 생성된 뷰는 다시 다른 질의를 내릴 때 사용될 수도 있고 리스너(listener)를 등록해 뷰 내의 객체가 추가, 삭제, 갱신되는 것을 확인하게 할 수도 있다.

MATE에서 정의하는 서비스 객체는 다음과 같이 분류된다.

### ① 서비스 목록

단말은 수신하는 네트워크에 따라 하나 이상의 멀티플렉스를 수신할 수 있으며, 한 멀티플렉스는 하나 이상의 서비스를 전송한다. 따라서, 한 단말에서 조회할 수 있는 서비스 정보는 대개 여러 개의 서비스 목록으로 구성된다.

[그림 39]와 같이 통상 서비스는 하나 이상의 콤포넌트로 구성된다. TV 서비스와 같이 구체적인 유형의 서비스는 비디오 콤포넌트와 같이 해당 서비스를 대표하는 구체적인 유형의 콤포넌트를 반드시 포함하며, 서비스 구성에 따라 다른 콤포넌트를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 라디오 서비스는 오디오 방송 외에 부가적인 데이터 방송을 함께 제공할 수 있다.



[그림 40] MATE에서 스케줄 정보를 구성하는 서비스 객체 간의 관계도

### ② 스케줄 정보

서비스 정보는 다수의 프로그램을 포함하며, 각 프로그램에 대한 정보는 프로그램이 송출되는 서비스와 시간 정보를 로케이션으로 표현된다. 프로그램의 일부를 별도 편성 정보로 표출하고자 하는 경우에 세그먼트를 구성하게 되므로, 프로그램은 세그먼트를 갖지 않을 수도 있고, 경우에 따라 다수의 세그먼트를 가질 수도 있다. 여기서, 프로그램은 한 시간 분량의 드라마 혹은 영화 한 편 등과 같이 제한된 방영 시간 내 하나의 주제로 편집된 단위 스트림을 의미

한다. 세그먼트는 프로그램 내의 특정 구간을 지칭한다. 프로그램의 일부 구간을 방송 편성 정보로 공표할 필요가 있는 경우, 그 구간을 세그먼트로서 별도 표출하도록 한다. 로케이션은 프로그램이 송출되는 서비스와 송출 시점을 가리킨다. 동일한 프로그램이 다수의 서비스에서 여러 시간대에 반복적으로 송출되는 경우, 송출되는 회수만큼 그 프로그램에 대한 로케이션을 포함한다. [그림 40]은 MATE에서 스케줄 정보를 구성하는 서비스 객체 간의 관계를 보여 준다.

### ③ 그룹 정보

그룹은 해당 그룹 내에 다수의 프로그램을 포함할 수 있으며, 동일한 프로그램이 여러 그룹에 걸쳐 포함될 수 있다.

### (8) 자바 실행 환경

MATE는 자바 애플리케이션을 실행하기 위한 JVM(Java Virtual Machine) 및 API로 구성된 실행 환경을 제공한다. MATE는 최소 MIDP 2.0[77]을 요구한다. DMB MATE는 MIDP 2.0을 기반으로 하되 이를 확장하여, <표 8>에서 와 같은 패키지로 구성되어 있다.

<표 8> DMB MATE의 패키지 구조

패키지	요약 설명
dmb.app	애플리케이션 목록을 얻고 타 애플리케이션을 제어하기 위한 클래스들을 정의한다.
dmb.ca	제한 수신 시스템(Conditional Access System, CAS)에 대한 인터페이스를 위한 클래스와 인터페이스를 정의한다.
dmb.io	방송 채널을 통해 데이터를 수신하기 위한 클래스와 인터페이스들을 정의한다.
dmb.media	MMAPI의 확장으로서 방송 단말에 필요한 추가적인 클래스와 인터페이스를 정의한다.
dmb.messaging	애플리케이션 간의 통신을 위한 API를 정의한다.
dmb.resources	애플리케이션들 간 및 시스템과 애플리케이션 간에 자원을 공유하기 위한 기본 프레임워크를 제공한다.
dmb.service	서비스 선택을 위한 API를 정의한다.
dmb.si	서비스 정보를 얻기 위한 API를 제공한다.
dmb.tuning	튜너를 제어하기 위한 API를 정의한다.
dmb.ui	이 패키지는 DMB 애플리케이션의 사용자 인터페이스를 구현을 하기 위한 API를 javax.microedition.lcdui 패키지를 기반으로 확장하여 정의한다.
dmb.util	다른 패키지에서 사용하는 공통적인 인터페이스와 클래스를 정의한다.

### 3) DMB 미들웨어 서비스

본 절에서는 BWS, BIFS 등 지상파 DMB에서 제공되는 다른 데이터 서비스와 비교할 때 MATE 기반의 데이터 서비스가 갖는 특징과 이를 보여주는 예제에 대해 설명한다.

#### (1) 미들웨어 기반 서비스의 특징

##### ① 다양한 콘텐트 개발

표준화된 MATE API를 제공하는 단말은 플랫폼 독립적인 실행 환경을 제공함으로써, 콘텐트 개발자 및 서비스 제공자들이 다양한 서비스를 신속히 제공할 수 있게 한다. MATE 콘텐트의 개발을 위해서는 풍부한 모바일 자바 개발 인력을 그대로 활용하는 것이 가능할 것이며, 여기에 사용된 다양한 개발 도구도 직접 활용 가능할 것이다.

##### ② 프로그램 연동된 서비스 지원

MATE 기반의 데이터 서비스는 앞서 설명한 애플리케이션 시그널링 메시지를 이용함으로써, 서비스 내의 다양한 프로그램과 연동된 서비스를 제공할 수 있다. 특히 서비스 바인딩 메시지에서 현 앙상블 혹은 다른 채널의 앙상블 내의 서비스와 애플리케이션을 연동하도록 지정함으로써, 애플리케이션이 특정 채널이나 몇 개 채널에 걸쳐 동작하거나 특정 프로그램 진행 동안만 동작하게 하는 것이 가능하다.

또한, 연동 서비스의 제공 시, 비디오와 데이터를 겹치게 표시할 수도 있지만, 비디오 화면을 축소하거나 위치를 변경함으로써, 시청자의 TV 시청을 방해하지 않으면서 데이터 서비스를 제공할 수 있다.

##### ③ 대역폭의 효율적인 활용

디지털 방송에서 미들웨어 기반의 데이터 서비스 중 기본적인 서비스는 자바 기반의 애플리케이션을 압축하여 미리 다운로드한 후 시청자의 요구에 따라 혹은 자동으로 단말에서 실행되도록 하는 것이며, 이에 필요한 소량의 데이터는 실시간으로 방송한다. MATE에서는 앞서 설명한 모듈화된 애플리케이션의 전송과 스케줄링에 의한 다운로드 방식을 채택함으로써, 대역폭을 좀 더 효율적

으로 사용할 수 있게 한다. 이와 더불어 단말 입장에서는 캐시를 효과적으로 운영하게 한다.

#### ④ 복잡한 기능 수행을 위한 실행 환경 제공

BWS에서 제공하는 마크업(mark-up) 언어 기반의 단순 기능 데이터 서비스 외는 달리, MATE는 복잡한 기능을 수행할 수 있게 자바 언어로 프로그램된 애플리케이션을 제공한다. 따라서, 효율적으로 부호화된 복잡한 실시간 데이터를 해석, 검색 및 가공하여 시청자의 요구사항에 맞춰 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 또한 시청자 입력 오류 검출 등의 시청자 상호작용을 제공하며, 화려한 화면 효과 및 애니메이션 기능을 제공할 수 있다. 이를 응용하면, 보안성과 사용자 편이성이 강조된 복잡한 전자 상거래 트랜잭션(transaction)을 지원할 수 있을 것이다.

#### ⑤ 유연한 방송통신 통합형 서비스

MATE는 모듈화된 애플리케이션 코드 및 데이터를 방송망뿐만 아니라 통신망 등으로 유기적으로 전송이 가능하게 함으로써, 방송통신 통합형 서비스를 제공한다.

#### ⑥ EPG 지원

MATE는 기본적인 EPG 서비스와 더불어 선호 채널 예약, 예약된 채널 알림 기능 등의 좀더 복잡한 프로그램 가이드 기능을 제공한다. 또한 모든 DMB 서비스의 포털 기능으로서의 역할 수행이 가능하며 양방향 채널이 제공되면 좀더 다양한 비즈니스 모델을 실현할 수 있다. 이러한 비즈니스 모델로는 양방향 채널과 연동된 전자상거래, 광고 등이 있으며, 데이터 서비스를 통한 수익 모델을 제공할 것이다.

### (2) MATE기반 서비스의 예

DMB MATE 기반의 데이터 서비스 예를 [그림 41]에 보였다. [그림 41] (a)는 EPG의 예를 보여주고 있으며, [그림 41] (b)는 광고의 예를 보여 주고 있다. 광고용 애플리케이션이 일단 단말에 다운로드되면 다양한 채널을 통해 일괄적인 관리를 가능하게 한다. [그림 41] (c)는 영화 정보 서비스의 예를 보여 주고

있다. 이를 위한 애플리케이션은 단말에 미리 다운로드되어 저장되어, 사용자의 요청 시 실행되며, 실시간으로 방송되어 지역 내의 모든 극장에서 상영 중 혹은 상영 예정인 영화 정보를 수신하여, 시청자의 요구사항에 맞게 검색, 가공하여 표출할 수 있을 것이다. [그림 41] (d)는 비디오 연동형 서비스의 예를 보여주고 있다. 앞서 설명하였듯이 사용자는 TV를 시청하면서, 이와 연관된 앨범 구매 등과 같은 복잡한 전자상거래를 할 수 있다.

이외에도 MATE는 콘텐트 제공자 및 서비스 제공자가 제시하는 새로운 서비스 모델에 따라 신속하게 다양한 양방향 서비스를 제공할 수 있을 것이다.



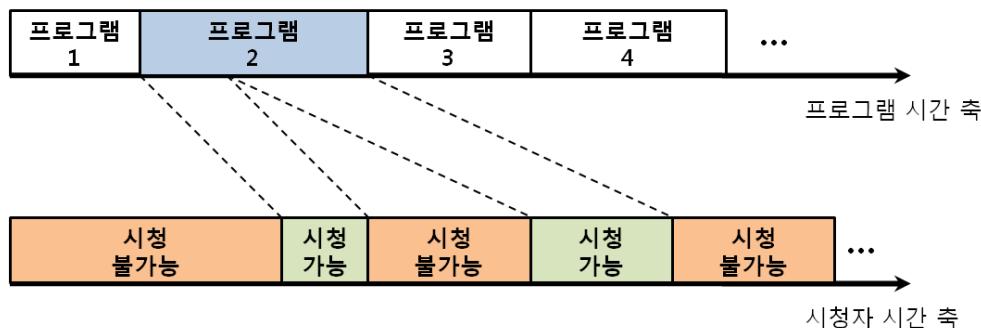
[그림 41] DMB 미들웨어 서비스의 예

## 6. 방송통신 융합형 멀티미디어 파일 포맷 기술 및 표준 분석

### 1) 파일 포맷 기반 서비스의 필요성

2005년 5월 1일 위성 DMB가 TU미디어에 의해 상용화된 이래 2005년 12월 1일 지상파 DMB 방송이 5 개 방송사에 의해 개시되었고, 이듬해 봄 1 개 방송사가 추가로 전파를 송출함으로써, 총 6 개 방송사가 수도권에서 지상파 DMB 서비스를 제공하게 되었다. 또한, 2007년에는 지방에서도 지역별로 3 개 지상파 DMB 방송사가 방송을 개시하였다. 2008년 3월 말 현재 지상파 DMB 수신기 보급 대수는 1,000만 대에 이르렀고, 위성 DMB 가입자 수는 131만 명에 이르게 됨으로써, 우리나라는 명실상부하게 세계 최초로 이동멀티미디어방송을 상용화하였을 뿐만 아니라, 현 시점에서 서비스 확산에도 가장 성공한 나라가 되었다.

그러나 최근의 DMB 관련 각종 통계치를 살펴 보면 DMB의 미래가 밝지만은 않음을 알 수 있다. 단말기 보급 증가율이 2007년 10월 7.2% 이후 내리막을 걷고 있고, 지상파 DMB 시청 시간대도 퇴근 및 하교 시간인 18시부터 20시 사이에 집중되고 있는 것으로 드러났다. (전자신문 2008.4.15 기사 참조) 이러한 현상은 근본적으로 이동TV 시청 패턴이 출퇴근 등 짧은 시간에 틈틈이 이루어 진다는 데에 기인한다. 따라서 DMB의 지속적인 활성화와 시장 창출을 위해서는 사용자를 끌어 들일 수 있는 새로운 서비스가 발굴되어야 할 뿐 아니라, 두 시간 남짓한 짧은 시청 시간대를 확대하기 위한 방안이 도출되어야 할 것이다.

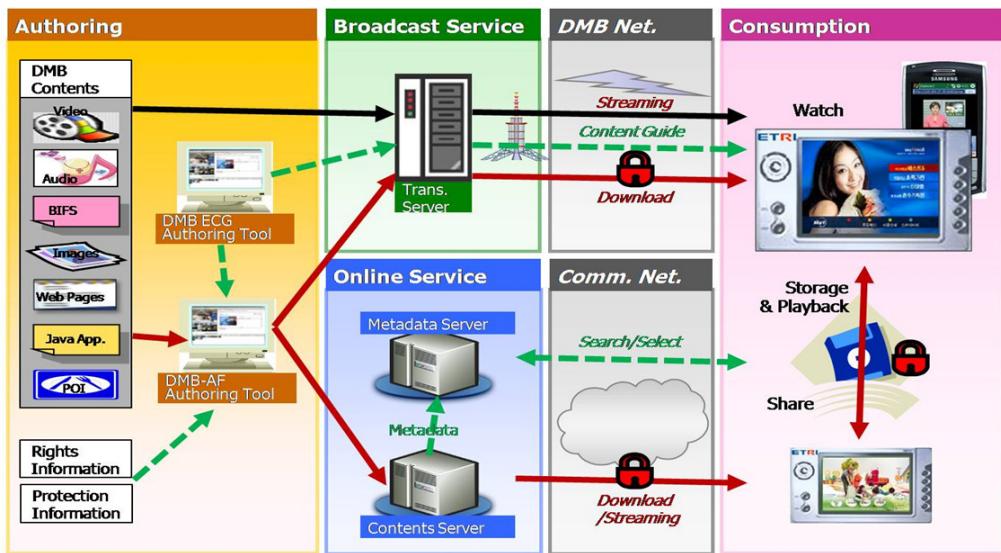


[그림 42] 사용자 스케줄에 따른 시청시간 재배치

[그림 42]는 시청 시간대를 확대하기 위한 한 가지 방안을 나타낸다. 예를 들어 특정 사용자가 시청을 원하는 프로그램이 ‘프로그램 2’라고 가정하고 그가 DMB 시청을 위해 사용 가능한 시간대를 ‘시청 가능’으로 표시한 결과가 [그림 42]와 같다고 가정해 보자. 이 경우 사용자가 ‘프로그램 2’를 온전히 소비하기 위해서는 프로그램 송출 시간에 종속되는 것이 아니라 자신의 스케줄에 따라 원하는 프로그램을 틈틈이 소비할 수 있도록 재배치하여야만 한다. 이는 곧 사용자가 자신이 원하는 프로그램을 미리 등록해 놓으면 그 프로그램이 단말기 내부 혹은 네트워크 어딘가에 저장되어 사용자가 원하는 시점에 소비할 수 있어야 함을 의미한다. 이러한 서비스를 통해 사용자를 시간적 속박에서 벗어나게 함으로써 궁극적으로 이동TV 프로그램 및 광고의 노출 기회를 넓히고 콘텐트 충성도를 높이게 될 것이다.

DMB라는 매체를 통해 전달될 수 있는 콘텐트의 종류는 비단 오디오, 비디오 뿐만 아니라 BIFS를 활용한 대화형 콘텐트, 슬라이드 쇼, 웹페이지(BWS), 자바 프로그램 등 다양한 것들이 존재한다. 이러한 이종 콘텐트들은 적절히 조합 및 연계하여 사용할 경우 DMB-Commerce, DMB-Learning, 개인 맞춤형방송 등 다양한 신규 비즈니스 기회를 창출할 수 있으며 사용자에게 보다 풍부하고 다양한 콘텐트 소비 경험을 제공할 수 있다. 그러나 이러한 다양한 DMB 콘텐트를 호환 가능하도록 전달할 수 있는 방법은 현재까지 오직 방송망을 통하여만 가능하기 때문에 콘텐트 노출 기회가 제약될 뿐 아니라 콘텐트 상호간의 다양한 연계 서비스를 제공하기에도 많은 제약이 따른다.

앞서 설명한 DMB의 한계점에 대한 예측과 이를 극복하기 위한 시도들은 이미 수 년 전부터 꾸준히 진행되어 왔으며, DMB-AF(Application Format) 표준화도 그러한 시도들 중 하나로 볼 수 있다. DMB-AF는 한마디로 DMB 파일 포맷이라 할 수 있으며, [그림 43]에 보인 바와 같이 저장매체, 즉 파일을 매개로 하여 DMB 콘텐트의 노출 경로를 통신망까지 확대하고, 노출 시간을 사용자가 가용한 모든 시간으로 확대하며, 콘텐트들 간의 다양한 연계를 통한 새로운 서비스 창출을 가능하게 하자는 취지로 표준화하게 된 것이다.



[그림 43] 방송통신 융합 DMB 콘텐트 서비스 아키텍처

## 2) DMB-AF 표준 개요

앞서 언급한 바와 같이 DMB-AF(Digital Multimedia Broadcasting Application Format)는 모든 DMB 콘텐트를 담을 수 있는 파일 포맷으로, 국제표준화 기구인 MPEG(Moving Picture Experts Group, 공식 명칭은 ISO/IEC JTC 1 SC 29/WG 11)에서 개발 및 승인된 국제 표준 기술의 하나이다. DMB-AF의 MPEG 표준화 경과 및 현황을 살펴보고, 표준의 요구사항과 세부 구성 요소 및 기술을 개괄적으로 설명한다.

### (1) DMB-AF 표준화 현황

그동안의 DMB-AF 표준화 경과를 간략히 살펴 보면 다음과 같다. 2006년 6월, MPEG포럼[78]에서는 MPEG의 MAF(Multimedia Application Format) 표준화에 대응하기 위한 연구과제로 DMB 콘텐트 활성화를 위한 파일포맷 표준화를 검토하기 시작하였다. 이 연구과제에는 ETRI, KT, ICU, 서울시립대가 참여하였으며, DMB 파일포맷에 대한 요구사항문서와 기술규격 초안을 작성하여 2006년 10월 78차 MPEG회의에서 발표하였고, 정식 표준화 아이템으로 채택되었다.

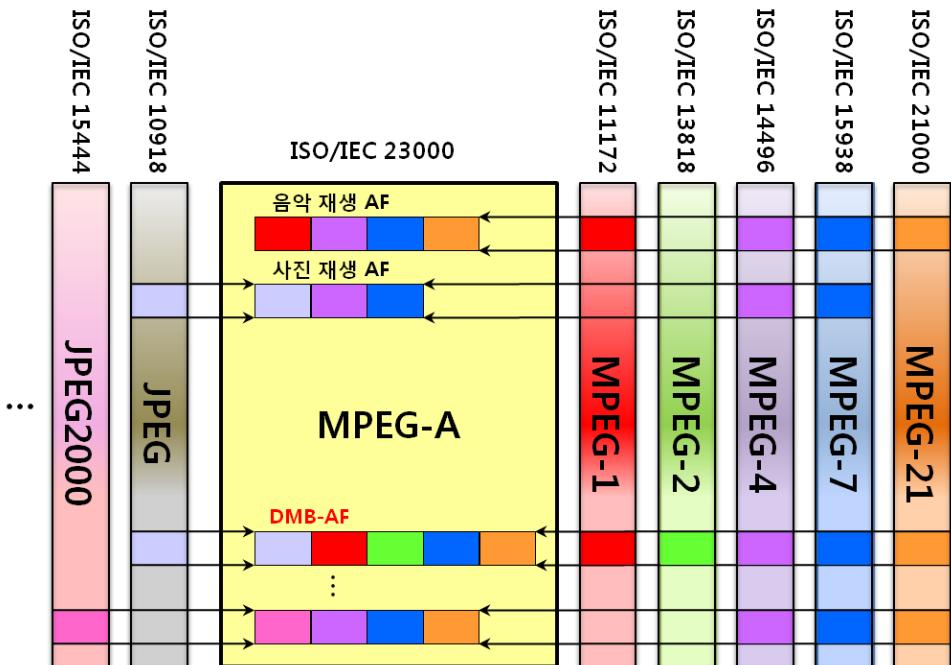
2006년 11월에는 DMB-AF의 표준화와 프로모션을 본격적으로 진행하기 위해 차세대방송포럼과 MPEG포럼의 공동 위원회로 'DMB-AF JTF (Joint Task Force)'가 결성되었고, 방송사, 통신사, 산업체, 연구소 학계 등에서 참여한 첫 회의가 개최되게 되었다. 이렇게 시작된 DMB-AF JTF는 2008년 4월까지 19차에 걸친 회의를 통해 각 기관의 다양한 의견을 수렴하여 MPEG 표준화를 진행하였고, 그 결과 2007년 10월 82차 MPEG 회의에서 DMB-AF가 MPEG-A Part 9 (ISO/IEC 23000-9) 최종표준안(FDIS : Final Draft International Standard)으로 최종 승인되기에 이르렀다. 마침내 2008년 8월 15일 ISO/IEC 표준으로서 공식적으로 발간[19]되었다.

최종표준안 승인 이후 후속작업으로는 2008년 1월 83차 MPEG 회의부터 Conformance 및 Reference Software 표준화를 위한 Amendment 작업이 시작되어 현재까지 진행되고 있으며, 한국전자통신연구원(ETRI)을 주축으로 방송사(KBS), 이동통신사(LG Telecom), DMB 산업체(넷앤티비, 온타임텍, 유비와이즈, 모다정보통신, 이스케이프솔루션 등) 및 학계(서울시립대, ICU 등)가 참여하여 상용화를 위한 솔루션 개발을 진행 중에 있다.

## (2) MPEG-A MAF 개요

앞서 언급한 바와 같이 DMB-AF는 MPEG-A MAF(Multimedia Application Format)의 한 파트(Part 9)로 표준화되었다. 따라서 DMB-AF 표준의 내용을 이해하기 위해서는 MAF의 목적과 개념을 먼저 이해할 필요가 있다.

MPEG에서는 빠르게 급변하는 시장의 요구를 수용하기 위해서 기존의 표준화 방식과 달리 서로 다른 기존 규격들을 특정 응용 서비스의 목적에 맞도록 조합하여 하나의 프로파일 개념으로 확장 가능한 독립된 국제표준 규격을 제정하고 있는데 이를 MPEG-A(MPEG-Applications : ISO/IEC 23000) 멀티미디어 응용 표준이라 한다. 이러한 MPEG-A 표준에서는 멀티미디어 응용 및 서비스를 개발하는 것을 목표로 하는 멀티미디어 응용 포맷(MAF : Multimedia Application Format)을 정의하고 있다.



[그림 44] MPEG-A MAF의 개념

MPEG-A MAF 표준의 특징은 산업체의 요구에 빠르게 대응하기 위해 특정 응용 서비스를 목적으로 신속한 표준화 일정에 따라 진행된다는 것과, 기존 MPEG 표준들과는 달리 전혀 새로운 기술을 표준화하는 것이 아니라 여러 분야의 표준들 중 특정 응용 분야에 적합한 요소들을 조합/통합/확장하여 하나의 새로운 포맷을 생성한다는 것이다. [그림 44]는 MAF 개념도를 나타내고 있는데 그림의 오른쪽은 기존에 제정된 MPEG 표준을, 왼쪽은 MPEG이 아닌 다른 외부의 표준을 나타낸다. 그림에서 알 수 있듯이 하나의 MAF는 이러한 MPEG 및 비 MPEG 표준 기술들을 특정한 목적에 따라 조합하여 구성할 있다.

MAF는 일반적으로 미디어 데이터와 메타데이터를 잘 조합하여 하나의 통합된 파일 포맷으로 저장, 교환, 관리, 재생할 수 있도록 정의하고 있다. 예를 들어, 미디어 데이터로는 MPEG-1 Layer III 오디오, MPEG-4 비주얼, 텍스트, JPEG 이미지 등이 주로 사용되며, 메타데이터 규격으로는 MPEG-7 MDS (Multimedia Description Scheme) 또는 TV-Anytime 메타데이터[79]-[81]가 주로 사용된다. 저장 포맷으로는 ISO 기본 미디어 파일 포맷[82] 및 여기서 파생

된 MPEG-4 파일 포맷[83] 혹은 MPEG-21 파일 포맷[84]이 사용된다. 또한, 디지털 콘텐트를 표현하기 위한 MPEG-21 DID(Digital Item Declaration)[85]와 미디어 데이터의 장면묘사를 위한 BIFS나 LASer가 포함되기도 한다. 그리고 콘텐트의 보호 및 관리를 위해, MPEG-21 REL(Rights Expression Language)[86], MPEG-21 IPMP(Intellectual Property Management and Protection)[87] 등의 콘텐트 권한 표현과 인증 및 보호에 관한 규격이 추가되기도 한다.

현재 표준화 작업이 완료되었거나 추진 중인 MAF(ISO/IEC 23000) 표준(안)은 다음과 같다.

- Part 1 : MAF의 목적 (기술보고서)
- Part 2 : 뮤직 플레이어 응용 포맷
- Part 3 : 포토 플레이어 응용 포맷
- Part 4 : 뮤직 슬라이드 쇼 응용 포맷
- Part 5 : 미디어 스트리밍 응용 포맷
- Part 6 : 프로페셔널 아카이브 응용 포맷
- Part 7 : 오픈 액세스 응용 포맷
- Part 8 : 포터블 비디오 플레이어 응용 포맷
- Part 9 : 디지털 멀티미디어 방송 응용 포맷 (DMB-AF)
- Part 10 : 비디오 감시 응용 포맷
- Part 11 : 스테레오스코픽 비디오 응용 포맷

### (3) DMB-AF 표준의 요구사항

본 절에서는 DMB-AF 표준을 개발함에 있어 기준이 된 주요 요구사항에 대해 살펴 본다. DMB-AF의 요구사항은 일반 요구사항과, 파일포맷, 메타데이터, 콘텐트 보호 측면의 세부 요구사항으로 나누어 볼 수 있으며, 본 절에서는 일반 요구사항에 대해 개괄한다. 보다 상세한 요구사항에 대해서는 [88]을 참조하기 바란다.

첫 번째 요구 사항은, DMB-AF가 지상파 DMB와 위성 DMB의 모든 콘텐트를 담을 수 있어야 한다는 것이다. 현재 지상파 및 위성 DMB 수신기들 중 일부는 DMB 프로그램을 녹화할 수 있는 기능을 갖고 있다. 그러나 모두 독자 포맷으로 저장할 뿐 아니라 저장 가능한 콘텐트의 종류도 AV TS(Transport

Stream)에 국한되기 때문에, 기기간 호환이 불가능하고 다양한 DMB 콘텐트를 연계한 응용이 어렵다. 이는 곧 DMB-AF가 탄생하게 된 가장 직접적인 이유이기도 하다. 즉 DMB 콘텐트를 모두 담을 수 있는 기존 파일 포맷이 존재하지 않았다는 것이다. 따라서 DMB-AF는 모든 종류의 DMB 콘텐트를 수용할 뿐 아니라 다양한 기기에서 호환될 수 있도록 표준화되었다.

두 번째 요구 사항은, DMB 프로그램을 그대로 수신기 내에 녹화할 수 있어야 한다는 점이다. DMB 콘텐트들은 MPEG-2 TS(Transport Stream)와 같이 방송 전송을 위한 구조로 패킷화되고 멀티플렉싱되어 전송된다. 이론적으로 DMB-AF는 파일포맷 표준이므로 전송 스트림 구조가 그대로 유지될 필요는 없으나, 전송 스트림 수준의 암호화를 가능하게 하고 수신기 동작을 간단하게 하기 위하여 전송 스트림을 ES(Elementary Stream)으로 분해 및 재조합하지 않고 그대로 저장할 수도 있도록 하였다.

세 번째 요구 사항은, DMB 콘텐트에 대한 상세정보, 즉 메타데이터를 DMB-AF 파일 내에 함께 저장할 수 있어야 한다는 것이다. 메타데이터는 DMB-AF 파일에 담긴 내용을 검색할 수 있게 하며, 사용자 맞춤형의 여러 가지 서비스를 가능하게 하는 데 사용된다. 여기서 사용자 맞춤형 서비스란 사용자의 시청 이력이나 콘텐트 선호도에 따라 사용자가 원하는 콘텐트를 자동으로 추천하거나 필터링하여 제공하는 서비스를 말한다. 메타데이터는 DMB-AF 파일 내에 담긴 개별 미디어 객체 및 각 객체의 시구간에 대한 정보 및 이러한 객체들의 구성 정보를 제공함으로써 사용자의 콘텐트 선택을 보조하고 다양한 개인 맞춤형 서비스를 가능하게 한다.

네 번째 요구 사항은, 실시간 DMB 프로그램을 녹화한 경우든 아니면 오프라인에서 저작되어 파일로 패키지화한 경우든, DMB-AF에 담긴 콘텐트에 대해 그 제공자가 의도하는 만큼의 저작권 보호 및 유통 관리를 위한 기능을 제공하여야 한다는 것이다. 이를 통해 불법적인 복제나 재활용을 막을 수 있어야 한다. DMB 방송 사업자 또는 콘텐트 제공자들은 자신의 콘텐트가 무한히 복사되어 유통되는 것을 바라지 않는다. 따라서 어떤 경로를 통해 배포되는 콘텐트든 콘텐트 제공자가 의도하는 바대로 콘텐트가 보호되고 이를 사용하는 것이 관리되어야 한다. DMB-AF 파일 형태로 콘텐트를 배포하는 경우 매우 다양한 방법으로 콘텐트 보호 및 관리를 시행할 수 있다. 예를 들어, 콘텐트 암호화,

재생 회수 당 과금, 재생 가능 기간 별 과금, 무료 예고편 후 본편 과금 등이 가능하다.

#### (4) DMB-AF 콘텐트 구성

<표 9>에 나타낸 바와 같이 DMB-AF 파일에 담을 수 있는 컴포넌트는 오디오 콘텐트, 비디오 콘텐트, 전송 스트림 형태의 콘텐트, 데이터 콘텐트와 메타데이터 콘텐트로 이루어 진다. <표 9>의 컴포넌트는 3GPP 타임드 텍스트(Timed Text)[89]와 메타데이터 컴포넌트들을 제외하고는 모두 TTA(한국정보통신기술협회)의 지상파 DMB 및 위성 DMB 관련 규격과 ETSI(유럽전기통신 표준기구)[90]의 DAB 관련 규격에 정의되어 있다. 3GPP Timed Text는 ETSI의 3GPP 규격에 정의되어 있으며, 메타데이터 중 MPEG-21 관련 컴포넌트들은 모두 MPEG-21(ISO/IEC 21000) 표준에 정의되어 있고, TV-Anytime은 ETSI의 TV-Anytime 규격에 정의되어 있다. 각 컴포넌트들에 대한 규격 참조 및 추가적인 제약 사항이나 확장 사항들은 모두 DMB-AF 규격[19]에 정의되어 있다.

〈표 9〉 DMB-AF 컴포넌트

종류	컴포넌트 명	약칭
오디오	MPEG Audio Layer II	MP2
	MPEG-4 Audio ER-BSAC	ER-BSAC
	MPEG-4 Audio HE-AAC v2	HE-AAC2
	MPEG-2 AAC LC + MPEG-4 Audio SBR	AAC+SBR
비디오	MPEG-4 AVC 베이스라인	AVC
다중화	MPEG-2 Systems TS, MPEG-4 Systems SL	MP4onMP2
데이터	MOT 슬라이드 쇼	MOT-SLIDE
	동적 레이블 세그먼트(Dynamic Label Segment)	DLS
	MPEG-4 BIFS	BIFS
	JPEG 이미지	JPG
	PNG 이미지	PNG
	MNG 이미지	MNG
	3GPP 타임드 텍스트(Timed Text)	3GPP-TT
	방송웹사이트(Broadcast Web Site)	BWS
	TTI (Traffic and Travel Information)	TPEG
	자바 애플리케이션	MIDlet
메타데이터	MPEG-21 DID	DID
	MPEG-21 IPMP 컴포넌트	IPMP
	MPEG-21 REL	REL
	TV-Anytime 메타데이터	TVA

오디오 콘텐트는 DAB에서 사용하는 MPEG-1 및 MPEG-2 레이어 II 오디오 스트림, 지상파 DMB에서 사용하는 MPEG-4 ER-BSAC 오디오 스트림, 위성 DMB에서 사용하는 AAC+SBR(MPEG-2 AAC LC + MPEG-4 Audio SBR) 오디오 스트림, 유럽형 지상파 DMB 및 DAB+에서 사용하는 MPEG-4 Audio HE-AAC 버전 2 프로파일을 모두 수용한다.

비디오는 AVC를 지원하며, 전송 스트림은 MPEG-2 TS 형식을 지원한다. 이미지와 관련해서는 DAB의 MOT 슬라이드 쇼 및 JPEG, PNG, MNG 이미지 탑재를 지원하며, 텍스트는 3GPP 타임드 텍스트 포맷과 DAB의 동적 레이블(Dynamic Label)[5]을 지원한다. 또한 미리 다운로드한 웹사이트들 간의 브라우징을 지원하는 BWS 페이지들, MATE 상에 동작하는 게임/퀴즈 등 자바 프로그램인 미들렛 등의 데이터 콘텐트를 DMB-AF 내에 저장할 수 있다. 아울러, 프로그램에 등장하는 여행지, 음식점, 숙박지 등의 정보를 전달할 수 있는 관심지점정보(POI : Point of Interest, 교통여행정보(TTI : Traffic and Travel Information)의 하나)도 함께 저장할 수 있다.

또한 BIFS를 이용하면, 상기한 다양한 종류의 멀티미디어 객체들로 다양한 형태의 시공간 조합을 만들어 낼 수 있을 뿐 아니라 각 객체에 대한 사용자 상호작용에 따라 다양한 동작을 지정할 수 있다. 이러한 대화형 콘텐트를 활용하면 보다 풍부한 미디어 소비 경험을 제공할 수 있을 뿐 아니라, 방송망을 통해 제공하기 어려운 콘텐트 연계형 전자상거래, 대화형 교육 패키지, 대화형 홈쇼핑 콘텐트 등 다양한 비즈니스 모델 개발이 가능하다.

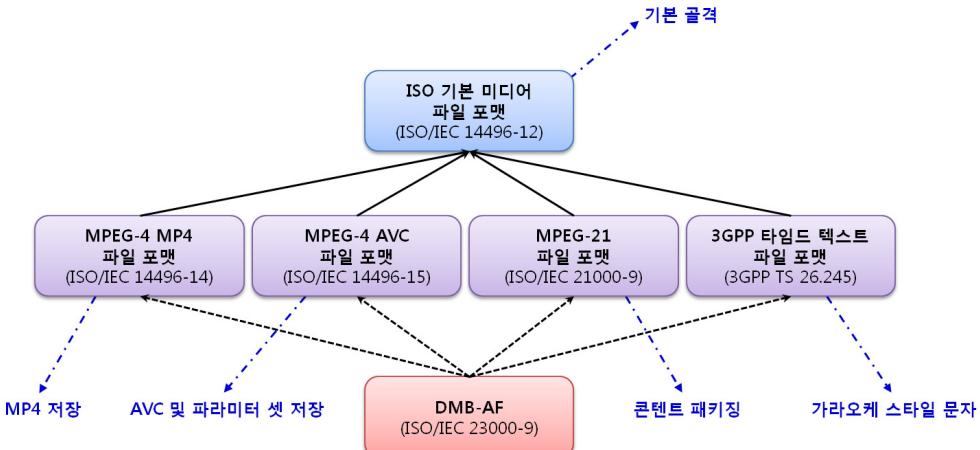
### 3) DMB-AF 기술 개요

DMB-AF의 기술 요소를 파일포맷 기술, 메타데이터 기술, 보호관리 기술로 나누어 설명하고, DMB-AF의 브랜드 개념에 대해 설명한다.

#### (1) 파일 포맷 기술

[그림 45]는 DMB-AF와 다른 파일 포맷 간의 관계를 보여 준다. MP4 파일 포맷[83]은 MPEG-4 표준에 의한 콘텐트를 저장하기 위한 포맷이며, AVC 파일 포맷[91]은 AVC에 의해 압축된 콘텐트를 저장하기 위한 포맷이다. MPEG-21 파일 포맷은 MPEG-21 표준에서 정한 메타데이터를 저장하는 포맷[84]이며,

3GPP 타임드 텍스트 포맷[89]은 가라오케 스타일의 문자와 같이 시간에 따른 재생 및 문자효과를 나타내기 위한 포맷이다.

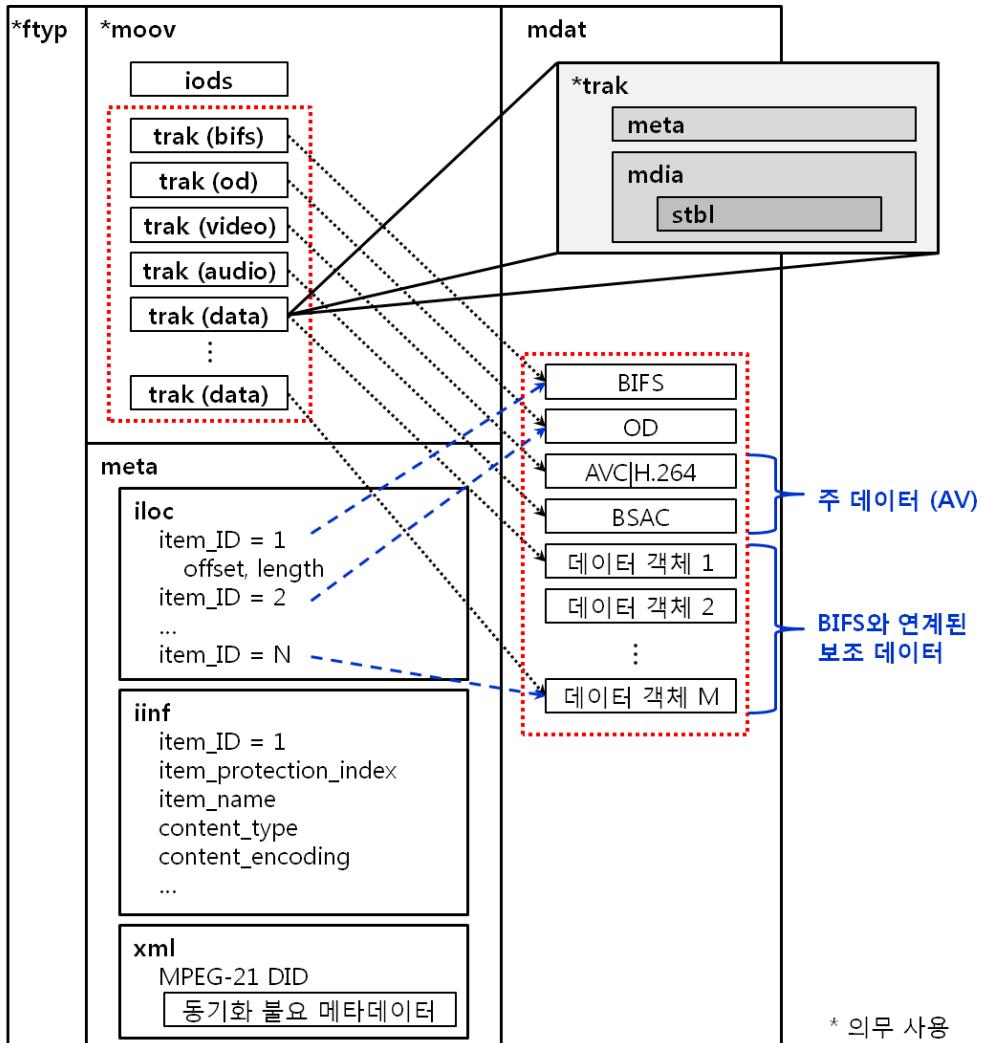


[그림 45] DMB-AF 파일 포맷 기술

DMB-AF는 ISO 기본 미디어 파일 포맷[82]을 기본 골격으로 하여 이러한 파일 포맷들의 기능의 전부 또는 일부를 발췌하여 지원하도록 하였다. DMB AV 압축 부호화 방식 및 BIFS와 같은 대화형 데이터 방식, 그리고 이러한 데이터의 다중화는 대부분 MPEG-4 표준을 따르고 있기 때문에 MP4 파일 포맷의 여러 기능들이 필요하며, 특히 DMB 비디오 압축 방식은 AVC를 따르므로, AVC 파일 포맷의 몇 가지 기능들이 추가로 필요하다. 콘텐트 보호 및 관리를 위해 DMB-AF에서는 MPEG-21 표준의 내용을 일부 지원하므로, MPEG-21 파일 포맷의 기능도 일부 필요하다. DMB-AF가 3GPP 타임드 텍스트 기능을 지원하므로 3GPP 타임드 텍스트 파일 포맷의 기능도 필요하다.

[그림 46]은 DMB-AF 파일에 따른 단일 콘텐트 패키지 저장 구조를 나타낸다. 단일 콘텐트 패키지는 주 오디오/비디오 트랙 및 이와 연관된 부가 리소스 트랙들로 구성된다. [그림 46]에 보인 바와 같이 모든 미디어 리소스들은 ‘mdat’ 박스에 저장되며, 각 미디어 리소스에 대한 초기화 정보 및 동기화 정보는 ‘moov’ 박스 내에 개별 미디어 트랙(‘trak’ 박스) 단위로 저장된다. ‘meta’ 박스에서는 각 미디어를 개별 소비 단위인 아이템(item)으로 구분하여 관리하기

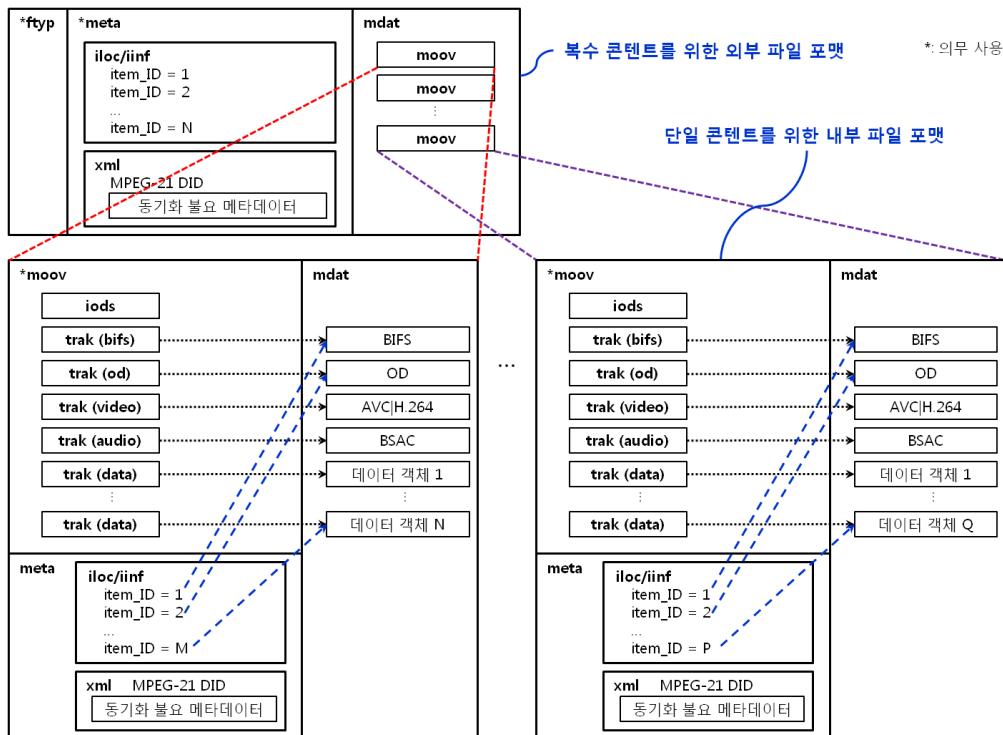
위한 정보가 포함되며, 아울러 각 미디어에 대한 상세 정보 메타데이터와 보호 및 관리 메타데이터가 포함될 수 있다.



[그림 46] 단일 콘텐트 패키지의 저장

[그림 47]은 복수 콘텐트 패키지의 저장 구조를 나타낸다. 복수 콘텐트 패키지는 앞서 설명한 단일 콘텐트 패키지들을 하나로 묶어 저장하는 것을 지칭한다. 예를 들어 여러 뮤직 비디오 콘텐트들을 하나로 묶어 뮤직 비디오 앨범을 구성하는 경우 복수 콘텐트 패키지 형태로 저장하면 된다. [그림 47]에 나타내

었듯이 단일 콘텐트 패키지는 복수 콘텐트 패키지 파일 내의 ‘moov’ 박스 내에 모두 저장되며( 이를 ‘hidden moov box’라 부름), 단일 콘텐트 패키지 단위의 아이템 식별 및 상세 정보, 보호 관리 정보 메타데이터가 ‘meta’ 박스에 저장된다.



[그림 47] 복수 콘텐트 패키지의 저장

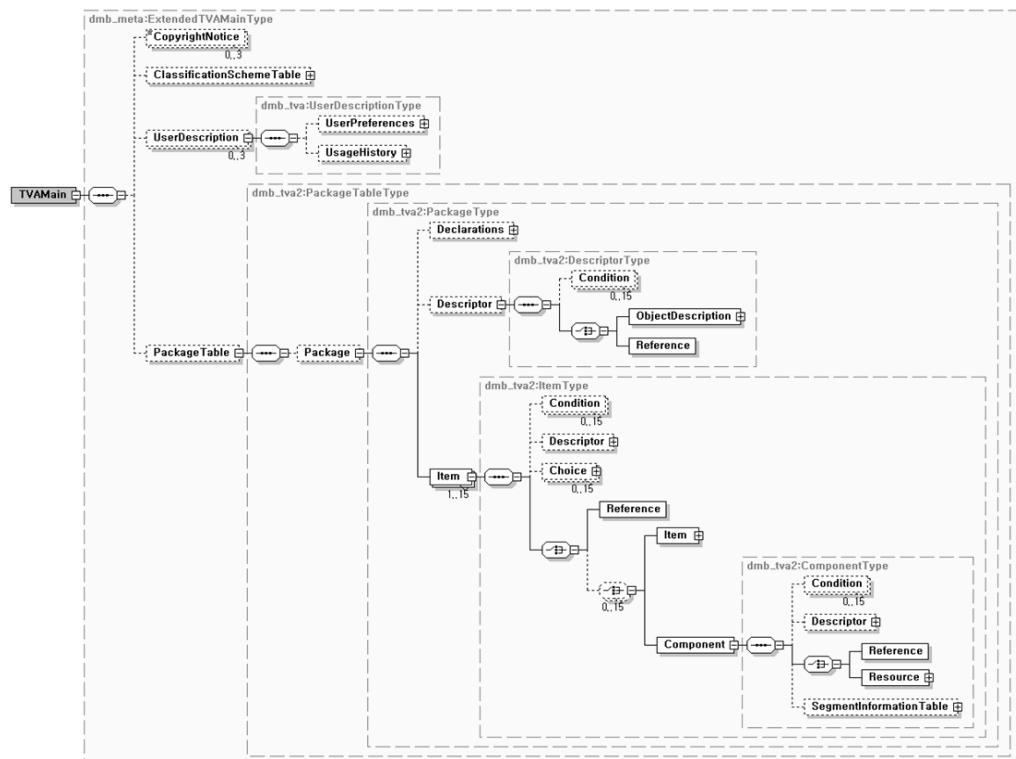
## (2) 메타데이터 기술

DMB-AF는 콘텐트에 대한 상세정보 메타데이터를 파일 내에 담아 전달함으로써 사용자가 콘텐트의 내용을 쉽게 파악하고 부가 콘텐트 정보를 확인하여 선택적으로 시청할 수 있도록 할 뿐 아니라 콘텐트 서버나 단말 내의 자동화 에이전트를 통해 콘텐트 검색, 자동 예약, 추천, 재편집, 구간 검색 등 개인 맞춤형 서비스를 제공할 수 있도록 한다.

DMB-AF에서는 이러한 콘텐트 정보 메타데이터를 위해 TV-Anytime 메타데이터 표준을 사용하되, 기존 TV-Anytime 메타데이터에서 동일 정보 표현에 사용된 중복적인 요소를 제거하고, 휴대 단말의 제한된 시스템 자원을 위해 순

환적 항목의 레벨을 제한하여 DMB에 필수적이지 않은 요소를 제거하는 등 DMB 환경에 적합하도록 최적화하였다.

[그림 48]은 DMB-AF에서 사용하는 TV-Anytime 메타데이터 스키마의 개략적인 구조를 나타낸다. 이 그림에서 ‘CopyrightNotice’는 메타데이터에 대한 저작권 정보를 나타내고, ‘ClassificationSchemeTable’은 장르나 콘텐트 종류 등 분류가 필요한 정보의 분류 체계를 나타내며, ‘UserDescription’은 시청자의 취향 및 시청 이력을 서술한다. ‘PackageTable’은 콘텐트 패키지의 구성 정보 및 사용 조건 등을 서술하는데, 하나의 콘텐트 패키지가 여러 콘텐트 아이템(item)들의 조합으로 이루어질 수 있도록 구성되어 있고, 하나의 아이템은 또 여러 개의 멀티미디어 리소스로 구성될 수 있도록 계층적으로 표현되었다. 실제 콘텐트에 대한 상세 정보(제목, 등급, 장르, 등장인물, 방송국명, 방송 일정, URL, 시놉시스 등)는 패키지, 아이템, 컴포넌트 단위로 각각 서술될 수 있으며, ‘Descriptor’ 내의 ‘ObjectDescription’은 내용에 대한 설명이다.



[그림 48] DMB-AF에 사용된 TV-Anytime 스키마의 상위 구조

DMB-AF의 메타데이터는 파일 내에 포함된 콘텐트 정보뿐 아니라 이와 연관된 외부 콘텐트에 대한 상세 정보 및 식별자(ID)를 제공할 수 있다. 또한 ‘ObjectDescription’ 내의 ‘SegmentInformation’을 사용하면 개별 콘텐트의 구간별로도 식별자(ID) 부여 및 상세 정보 서술이 가능하므로 ‘골프 퍼팅 장면 모음’, ‘장동건 등장 구간 모음’ 등의 콘텐트 구간 단위의 검색, 선택, 추천, 소비, 편집 등이 가능해 진다.

### (3) 보호관리 기술

DMB-AF의 보호관리 기능은 크게 4 가지 범주로 나눌 수 있다.

- 파일 내의 오디오/비디오/메타데이터의 보호 기능
- 보호된 리소스에 대한 사용 제어 기능
- 파일 내의 라이선스 관리 및 제어 기능
- 보호관리 툴에 대한 접근 및 관리 기능

첫 항은 DMB-AF 포맷 자체에서의 리소스에 대한 암호화 및 시그널링 지원에 관한 기능이며, 두 번째와 세 번째 항은 라이선스 표현 및 패키징에 대한 지원 기능이고, 네 번째 항은 보호관리 툴 정보의 표현 및 보호 툴 관리 기능을 나타낸다.

DMB-AF에서는 멀티미디어 리소스 및 메타데이터의 암호화 정보 및 보호 정보의 표현을 위해 MPEG-21 IPMP 컴포넌트 표준[87]의 일부 기능을 사용하고, 사용 제어 권한 조건 및 다양한 사용 규칙을 지원하기 위해, MPEG-21 REL(Rights Expression Language) DAC(Dissemination and Capture) 프로파일[86]을 이용한다.

MPEG-21 IPMP는 디지털 아이템의 어떤 부분이 어떤 IPMP 툴에 의해 보호되었는지에 관한 정보와 툴 관리를 위한 정보 등을 표현하는 표준으로, DMB-AF에서는 휴대단말 환경 및 DMB 서비스 환경에 맞도록 필요한 기능만을 선택적으로 사용한다.

MPEG-21 REL은 디지털 아이템에 대한 사용 규칙 및 권한, 대상을 표현하는 규격이며, DAC 프로파일은 방송 환경에서의 콘텐트 재배포 및 활용에 대한 권리 및 조건을 나타내기 위한 권한 표현 언어 프로파일이다. MPEG-21 REL DAC 프로파일에서 정하고 있는 콘텐트에 대한 접근 권한 및 주요 조건은 각

각 <표 10> 및 <표 11>과 같다.

<표 10> DAC 프로파일의 주요 권한

권한	설명
r:issue	라이선스 발급에 관한 권한
r:possessProperty	라이선스 및 리소스 소유에 대한 권한
mx:execute	리소스에 대한 실행에 대한 권한
mx:play	리소스에 대한 재생에 대한 권한
m1x:governedCopy	리소스에 대한 제한된 복사
m1x:governedMove	리소스에 대한 제한된 이동
m2x:export	리소스에 대한 도메인 밖으로의 복사 (라이선스 복사는 정의하지 않음)

<표 11> DAC 프로파일의 주요 조건

조건	설명
r:validityInterval	유효 기간
sx:exerciseLimit	실행 제한
sx:territory	실행 지역 제한
sx:validityIntervalFloating	유효 기간 (최초 실시에서부터 일정 기간)
sx:validityTimeMetered	유효 기간 (실시된 기간)
m1x:outputRegulation	출력 제어
m2x:destinationCondition	복사 대상 조건
m2x:scrambling	스크램블링 강제 여부

#### (4) DMB-AF의 브랜드들

MPEG의 파일 포맷에서 사용하는 ‘브랜드(Brand)’라는 개념은 파일을 구성할 때 사용 가능한 기능들의 집합으로 정의된다. 이는 MPEG의 미디어 압축 표준들에서 사용하는 ‘프로파일(Profile)’과 유사한 역할을 한다. 즉, 브랜드는 저작된 파일과 플레이어간의 호환성을 정의하는 단위가 되는 것으로, ‘브랜드 A에 부합하는 파일’이란 그 파일을 작성할 때 브랜드 A에 속한 기능을 일부 또는 전부를 사용하며, 브랜드 A에 속하지 않은 기능은 사용하지 않았다는 것을 의미한다. ‘브랜드 A에 부합하는 플레이어’란 브랜드 A에 속한 기능을 모두 구현한 플레이어라는 의미이다.

DMB-AF에서는 ISO 기본 미디어 파일 포맷에서와 마찬가지로 ‘ftyp’이란 박스 내에 ‘주 브랜드(Major Brand)’와 ‘호환 브랜드(Compatible Brand)’를 표기할 수 있게 하고 있다. 주 브랜드는 해당 파일에 적용된 브랜드를 의미하며, 주 브랜드에 부합하는 플레이어가 이 파일을 재생할 경우, 파일 내의 모든 내용물을 의도된 바대로 최적으로 재생할 수 있다. 호환 브랜드는 이 파일의 일부 콘텐트를 재생할 수 있는 브랜드를 의미한다.

DMB-AF는 DMB라고 하는 특정한 응용 분야를 상정하고 작성된 파일 포맷이므로, 브랜드 구분을 하지 않는 것이 원론적으로는 가장 바람직하다. 그러나 DMB 콘텐트의 종류는 <표 12>에 나타낸 바와 같이 매우 다양하므로 세부적인 응용 분야에 따라 브랜드(즉, 호환 단위)를 정의한다면 시장 상황에 더욱 유연히 대처할 수 있을 것이다. 예를 들어, mp3 플레이어처럼 DMB 오디오 콘텐트만을 주로 재생할 플레이어에 대해 다른 모든 기능까지 구현하도록 한다는 것은 불필요하게 플레이어 가격만 높이게 될 것이다.

브랜드는 사실 시장 상황을 반영하여야 하지만, 초기 단계에서는 시장이 형성되어 있지 않으므로, 표준을 제정할 때 논리적인 추론에 의해 브랜드를 만들게 된다. 표 4는 현재까지 정의된 DMB-AF의 브랜드를 나타낸다. 이 표에서 ‘R (Required)’은 해당 브랜드와 호환하는 파일 내에 항상 존재해야 하는 컴포넌트를 지칭하고 ‘O (Optional)’는 존재해도 되고 안 해도 되는 컴포넌트를 지칭한다. 단, 해당 브랜드와 호환하는 플레이어는 ‘R’ 및 ‘O’로 표기된 모든 컴포넌트를 처리할 수 있어야 한다.

<표 12>에 나타낸 바와 같이 DMB-AF 브랜드는 그 응용 분야에 따라 크게 ‘오디오 응용’, ‘비디오 응용’, ‘모든 응용(All-in-one)’ 등의 세 가지로 나뉜다. 오디오 응용 브랜드와 비디오 응용 브랜드는 지상파 DMB 콘텐트인지 위성 DMB 콘텐트인지에 따라, 또 지상파 DMB의 경우라면 오디오 압축 부호화에 사용될 수 있는 방식이 세 가지로 다른 경우가 있으므로 이에 따라, 그리고 가라오케 스타일의 문자, 각종 메타데이터, 콘텐트 보호 및 관리 기능 추가 여부 등 여러 가지 조건에 따라 세부적인 브랜드로 나뉜다.

〈표 12〉 DMB-AF의 브랜드

오디오 응용 브랜드 (Audio Application Brand)															
컴포넌트 브랜드	오디오				연계된 데이터				연계된 메타데이터						
	MP2	ER-BSAC	HE-AAC2	AAC+ SBR	BIFS	MOT-SLIDE	DLS	JPG /PNG /MNG	3GPP-TT	DID	TVA	REL	IPMP		
'da0a'	R	-	-	-	-	O	O	O	-	-	-	-	-		
'da0b'	R	-	-	-	-	O	O	O	O	O	O	O	O		
'da1a'	-	R	-	-	-	-	O	-	-	-	-	-	-		
'da1b'	-	R	-	-	-	-	O	O	O	O	O	O	O		
'da2a'	-	-	R	-	-	O	O	O	-	-	-	-	-		
'da2b'	-	-	R	-	-	O	O	O	O	O	O	O	O		
'da3a'	-	-	-	R	-	-	O	-	-	-	-	-	-		
'da3b'	-	-	-	R	O	-	-	O	O	O	O	O	O		
비디오 응용 브랜드 (Video Application Brand)															
컴포넌트 브랜드	비디오	연계된 오디오			연계된 데이터			TS		연계된 메타데이터					
	AVC	ER-BSAC	HE-AAC2	AAC+ SBR	BIFS	JPG /PNG /MNG	3GP-TT	MP4onMP2		DID	TVA	REL	IPMP		
'dv1a'	R	R	-	-	O	O	-	O*		-	-	-	-		
'dv1b'	R	R	-	-	O	O	O	O*		O	O	O	O		
'dv2a'	R	-	R	-	O	O	-	O*		-	-	-	-		
'dv2b'	R	-	R	-	O	O	O	O*		O	O	O	O		
'dv3a'	R	-	-	R	O	O	-	O*		-	-	-	-		
'dv3b'	R	-	-	R	O	O	O	O*		O	O	O	O		
* DMB 수신이 가능한 플레이어에서만 지원될 수 있음															
모든 응용 브랜드 (All-in-one Brand)															
브랜드	컴포넌트														
'dmb1'	이 브랜드는 표 3.3에 등장하는 모든 컴포넌트를 지원함. (단, TS의 경우에는 DMB 수신이 가능한 플레이어에서만 지원될 수 있음)														

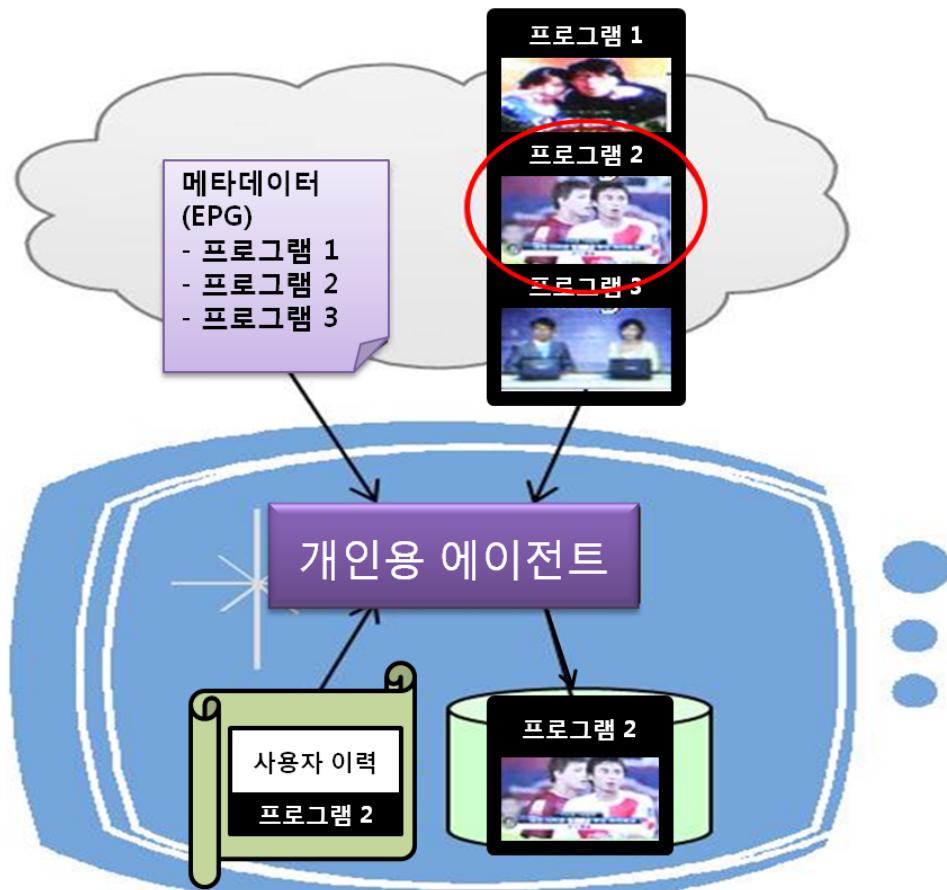
#### 4) DMB-AF 응용 예

[그림 49] ~ [그림 53]은 DMB-AF를 활용한 구체적인 응용 예를 나타낸다.

[그림 49]는 DMB 수신기 내의 개인 에이전트가 사용자의 시청 이력을 참조하여 프로그램을 자동으로 추천하거나 저장하는 응용 예를 보여준다.

[그림 50]은 사용자가 세그먼트 메타데이터를 이용하여 여러 콘텐트의 내용 중에서 특정 내용, 여기서는 테니스에 관련된 내용만 추출하여 가상 프로그램을 제작하는 응용 예를 보여준다.

[그림 51] ~ [그림 53]은 DMB-AF에서 BIFS를 활용한 대화형 응용 예로서, 각기 홈쇼핑, 교육, 콘텐트 연계형 전자상거래 예를 보여준다.



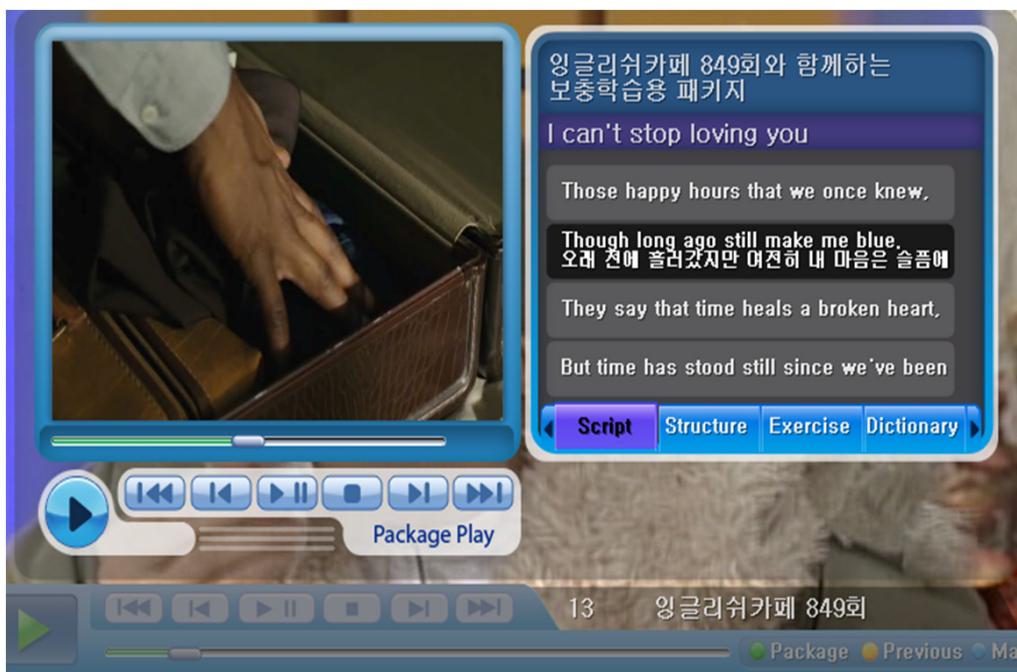
[그림 49] 원하는 프로그램의 자동 저장 및 시청



[그림 50] 구간(Segment) 메타데이터를 활용한 가상 프로그램 제작



[그림 51] DMB-AF를 이용한 대화형 홈쇼핑 콘텐트



[그림 52] DMB-AF를 이용한 대화형 교육 패키지 콘텐트



[그림 53] DMB-AF를 이용한 콘텐트 연계형 전자상거래

## 7. MCM(Mobile Convergence Media) 기술 현황 분석

### 1) MCM의 등장 배경

MCM(Mobile Convergence Media)이란 우리나라의 디지털 방송 표준 제정을 주도해 온 “차세대방송표준포럼”이 표준화를 추진하고 있는 기술로서, 이동환경에서 방송과 통신이 밀결합 또는 완전 융합되어 방송과 통신기능이 상호 보완하면서 최소의 비용으로 최고 품질의 방송통신 서비스를 제공할 수 있게 하기 위한 새로운 이동방송통신 표준 기술이다. MCM은 차세대 방송 포럼의 MCM 분과에서 2007년 1월부터 표준화를 추진하고 있다.

진정한 의미에서 방송 서비스라고 할 수 있는 모바일 TV 서비스를 위하여 DMB가 등장함에 따라 유럽의 노키아 사에서는 DVB-T를 기반으로 하여 이동 수신 시의 문제점을 개선하기 위한 몇 가지 기술을 추가하여 DVB-H를 소개하게 되었으며, 미국에서는 기존의 방송방식들과는 관계가 없이 광대역에서 저품질의 다채널 오디오/비디오 서비스를 제공할 수 있는 미디어플로(MediaFLO)라는 방식을 개발하여 선보이게 되었다.

이러한 추세와 더불어 2세대 이동통신 시스템에서는 텍스트를 위주로 동일한 셀 내에서 방송의 기능을 제공할 수 있는 CBS, 3세대 이동통신시스템에서는 MBMS라는 방송 모드의 서비스를 표준화하여 무선통신망에 의한 방송 기능을 제공하고자 하고 있으며 향후 표준화될 4세대 이동통신 시스템에서도 이러한 추세가 계속 이어져 갈 것으로 예측된다.

한편, 유선을 주 기반으로 한 광대역 인터넷에서는 IPTV가 등장하여 통신망에 의한 방송서비스를 실현시켜가고 있을 뿐만 아니라 향후 미래에는 기존의 서비스들을 망라하여 방송뿐만 아니라 모든 방송과 통신 서비스를 포함하여 제공하는 트리플 플레이(Triple Play) 또는 쿼드러플 플레이(Quadruple Play) 서비스를 제공하게 됨으로써 극단적으로는 방송통신 시장을 지배하게 될 것이라는 기대를 모으고 있다.

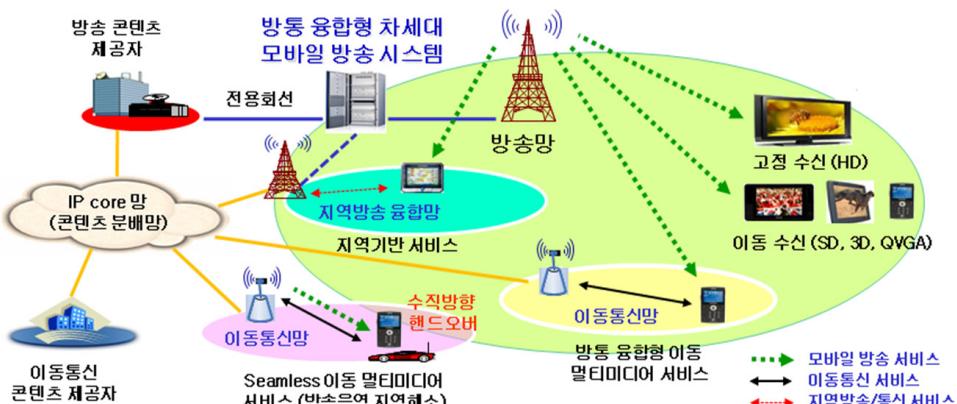
이러한 추세로 말미암아 향후 이동방송 환경에 있어서도 이동방송과 이동통신의 영역에 있어서도 무선 IPTV가 등장하면 유선에서와 같이 모든 방송통신 서비스를 망라하여 이동방송 서비스의 입지를 찾아 보기 어려울 것이라고까지

전망하기도 한다.

이와 같은 전망이 부분적으로라도 현실화되어 이동환경에 있어 통신망에 의한 방송서비스가 본격화되기 위하여 고속 이동환경에서의 끊김 없는 핸드오버(seamless hand over), 대역폭의 확보 등 기술적인 문제가 해결되어야 할 뿐만 아니라 소수의 송신기로 광역망을 구성하는 방송의 전송 비용에 비하여 경제적으로 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 그러나 기본적으로 주파수를 무한히 재사용함으로써 대역폭 확대의 효과를 추구하는 이동통신망에서 방송 서비스를 제공하기 위하여는 백본(backbone) 네트워크뿐만 아니라 무선 부문의 접속비용의 과다로 내재적으로 동시 광역성을 갖는 방송망의 전송비용을 극복할 수 없는 한계를 가지고 있다.

반면에 매크로(macro)/기가(giga) 셀 기반의 광역망인 방송망은 넓은 영역을 적은 비용으로 효과적 커버하지만 서비스 대상 영역 내의 수많은 마이크로(micro)/피코(pico) 홀(hole)들을 커버하기 위해서는 통신망과 비교할 수는 없지만 무시할 수 없이 큰 비용을 소요하게 된다.

이미 국내에서 전개되고 있는 바와 같이 대부분의 경우 소비자가 결합된 단말을 소지하고 콘텐트를 소비할 수 밖에 없는 이동 환경에서 단말의 통합은 피할 수 없는 귀결이며 이와 같은 환경에서 최소의 비용으로 멀티미디어 콘텐트를 소비할 수 있는 환경을 구축할 필요성으로 인하여 MCM은 탄생된 것이다. 결국 MCM은 이동통신과 이동방송이 연동 또는 융합하여 각 매체의 장점을 취하고 단점을 보완하도록 하기 위한 완전한 방송과 통신의 융합 기술이다.



[그림 54] 방송 시스템 측면에서 본 광의의 MCM 개념도

## 2) MCM의 개념

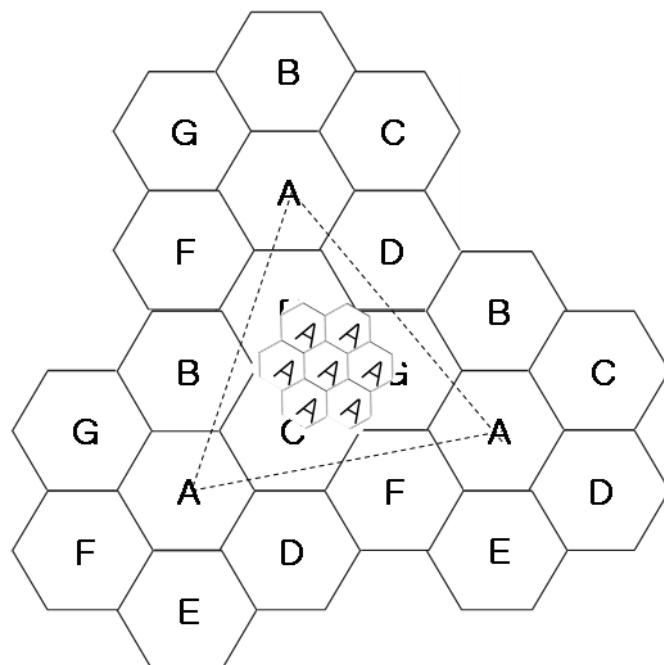
### (1) 광의의 MCM

MCM은 기존의 또는 새로운 이동통신망과 방송망 기능이 밀결합되고 상호보완하여 방송통신 융합 형태의 멀티미디어 서비스를 제공한다는 측면에서 서로 다른 물리적 특성과 커버리지를 갖는 방송망과 통신망이 밀접히 연동하여 서비스를 제공하는 경우도 MCM의 개념의 일부로 볼 수 있다.

[그림 54]에서는 주로 방송시스템이 강조된 측면에서의 예시이나 그림과 같이 물리적 커버리지의 보완 측면뿐만 아니라 논리적 서비스 측면에 있어서까지 방송망과 통신망이 상호 보완하여 서비스를 제공하는 것을 말한다.

### (2) 협의의 MCM

협의의 MCM이란 단순 결합에 의한 보완적 서비스 제공 측면만이 아니라 주파수의 이용과 물리적 망 특성에 이르기까지 방송과 통신이 완전 융합된 망과 기술을 말한다.

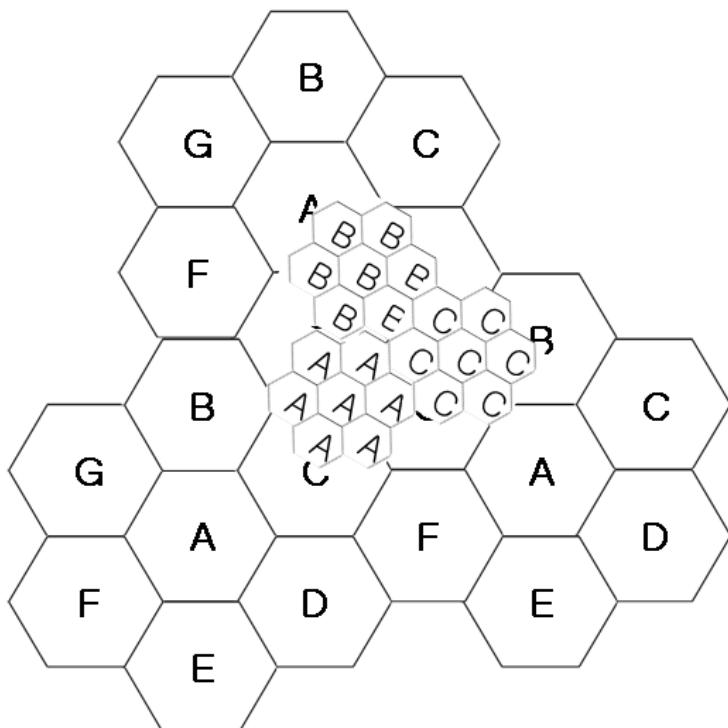


[그림 55] 협의의 MCM 개념에서 주파수 공유 가능성의 개념도

방송망의 장점과 통신망의 장점을 취하고 융합의 효과를 극대화하기 위하여 물리적 주파수 이용과 각각의 셀의 설계에서부터 망의 구성에 이르기까지 기존의 통신망과 이통망을 완전 융화시킬 필요가 대두된다. 현재까지는 두 개의 망과 주파수 대역이 완전히 분리되어 운영됨으로써 기술적으로 단말의 하드웨어 구성으로부터 주파수 이용 효율 측면 등에 있어 중복성과 분할 손실이 매우 크다고 할 수 있다.

예를 들어 방송망과 이통망이 주파수를 공유하는 경우에는 [그림 55]와 같이 방송망에 해당하는 매크로 셀에서 사용하는 주파수를 통신망에 해당하는 마이크로 셀에서 재사용할 수 있어 융합에 의한 주파수 이용효율 또한 크게 높일 수 있게 된다.

이와 같이 협의의 MCM 개념에서 주파수를 공유하는 경우 [그림 56]과 같이 방송망과 이통망의 주파수를 재사용하는 셀의 설계와 주파수 배치가 가능하게 될 것이다.



[그림 56] 협의의 MCM 개념에서 주파수 공유 배치의 개념도

### 3) MCM 표준화 현황

DMB에 이어 DVB-H, 미디어플로 등이 등장하고 리치미디어에 의한 서비스 연동, 통신망 기능과의 연동 등이 추구되고 있는 추세이기는 하나 아직 MCM은 세계적으로 구체화되고 가시화된 기술개발과 표준화 활동은 아니라고 할 수 있다. DMB를 주도적으로 개발하고 보급한 우리나라의 기술적 배경으로 인해 비교적 선도적 입장에서 미래를 위한 선도적 행보가 이어지고 있는 것이라 할 수 있을 것이다.

따라서 MCM의 표준화는 아직 본격화되지 않은 상황이라 할 수 있을 것이며 시스템과 망의 구조 정립, 본격적 기술개발과 표준화를 위한 세부적 서비스 및 시스템 요구사항의 도출 등이 현재의 주요 표준화 활동이라 할 수 있겠다.

### 4) MCM 서비스 요구사항

MCM은 결국 기존 개념의 통신망이 제공하는 서비스와 방송망이 제공하는 서비스 외에 융합과 결합에 의해 보다 다양하고 효과적으로 제공할 수 있는 융합형 서비스들로 구분할 수 있으며, MCM의 기술과 서비스를 구체화하는 데 가장 중요한 역할을 할 것으로 예상되는 서비스는 역시 융합/결합형 서비스들이 될 것이다.

<표 13>에 MCM 표준화에서 고려하고 있는 결합/융합형 서비스 유형별 서비스 모델 분류를 예시하였다

〈표 13〉 결합/융합형 서비스 유형별 서비스 모델

Category	분류	서비스 모델	Broadcast Push service 방송망(TV)	Unicast/Multicast On demand service 통신망(3G/4G)
단순결합	Mixed delivery	1. Mixed Live TV	Large audience (Ex : 20ch)	Niche channel (Ex : 80ch)
단순결합	Mixed delivery	2. Mixed Push VOD	Main stream content	Personalized content
복합결합	Incitement (3G->TV)	3. (Promoted) PPV	Premium channel PPV & ESG	SMS alert on event PPV 결제, Billing & CAS(사용권한부여) 1. SMS -> Watch 2. ESG -> Watch

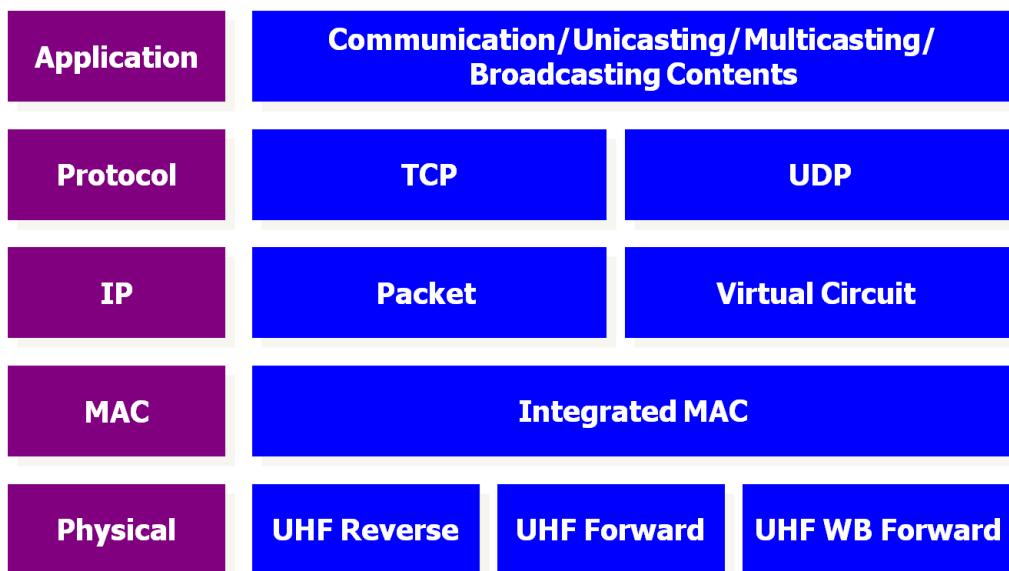
## 130 • 모바일 환경에서의 방송통신 융합형 멀티미디어 기술동향 분석

Category	분류	서비스 모델	Broadcast Push service 방송망(TV)	Unicast/Multicast On demand service 통신망(3G/4G)
복합결합	Incitement (TV->3G)	4. VOD Barker Channel	Barker channel (재생 목록, 예고편, 미리 보기 등)	Video download billing & 사용권한 부여
복합결합	Incitement (TV->3G)	5. Watch, Click & Buy	Rich media Music channel, etc	Ring tone, mp3, etc
복합결합	Interactive (양방향)	6. Live Interactive TV (show, game, etc)	Live show, game	SMS(http) voting, betting, Q&A질의, Poll참여, UCC clip 업로드 등
복합결합		7. 경보 서비스	위험도 강 (재난)	위험도 중약일 때 SMS 등 (오존 경보, 지역 사건 사고 경보)
복합결합		8. Clipcasting	파일 다운로드	가입자 기반
복합결합		9. 타겟 마케팅 지원 서비스	프로그램(데이터캐 스팅) 및 CM 채널	가입자 정보(Customer relationship marketing 정보)
복합결합		10. 망 간 핸드오버 서비스	음영 지역에서 DTV/UDTV	음영 지역에서 인터넷 (3G/4G/Wibro)
			해외(로밍 시)	동영상 클립 등
통합형		11. 다운로드 콘텐트 복원 서비스	콘텐트 다운로드	유실 패킷 다운로드
복합결합		12. 콘텐트 다운로드 후 결재 및 재생 서비스	콘텐트 다운로드	과금 및 사용 권한 부여
통합형		13. 콘텐트 품질 향상 서비스	기본 품질의 콘텐트	고품질을 위한 부가 콘텐트
융합형		14. 콘텐트 참여형 서비스	전체 다수를 위한 데이터	개인/그룹을 위한 데이터(위치정보 등)

### 5) MCM 표준 구조

MCM의 표준화 단계가 구조 정립 및 요구사항 정의 단계에 있으므로 MCM의 표준 구조는 아직 확정되지 않은 상태이다. 그러나 기본적 프로토콜 스택(stack)으로 논의되고 있는 것은 [그림 57]과 같다.

[그림 57]에서는 서비스 및 응용 계층뿐만 아니라 물리 계층까지 융합된 형태의 협의의 MCM을 보이고 있으며, 기존 망 또는 별개의 새로운 이동통신망과 방송망이 연동하는 광의의 MCM의 경우는 하위 계층이 독립적으로 구성되는 것으로 볼 수 있다.



[그림 57] MCM의 기본 프로토콜 스택

## 6) 향후 전망

MCM은 이제 표준화가 개시되고 있을 뿐만 아니라 독립적 망의 연동을 위한 시도가 시작되고 있는 상태이므로 광범위한 기술 개발과 표준화 노력이 경주되지 않는 한 단기적으로 상용화가 이루어지지는 않을 것으로 판단된다.

그러나 MCM이 추구하는 서비스와 기술적 측면이 이동 방송과 이동 멀티미디어 서비스가 궁극적으로 추구하여야 할 방향이며 언젠가는 상용화되어야 할 대상들로 볼 수 있으므로 시기의 문제는 논란이 있을 수 있으나 이동 환경에서 궁극적인 이동 멀티미디어 서비스를 구현하는 기술이 될 것으로 판단된다.

그러나 최근의 이동방송에서 멀티미디어 데이터 서비스들의 보급 상황을 살펴보면 방송과 통신의 사업 주체가 상이함으로써 상호 잠재적 경쟁자로서 역할을 취하게 됨으로 인하여 결합적 또는 융합적 서비스를 구현하는 것이 지극히

어려운 설정임을 이해할 수 있다.

이와 같은 점을 고려하면 사업 허가 측면의 획기적 발전이 이루어지지 않으면 부분적인 결합이나 융합을 이루는 것도 매우 어려운 상황에 처할 것으로 예상되며 협의의 의미의 MCM의 사업 구도가 이와 같은 장벽을 넘어서는 데에도 적지 않게 기여할 수도 있을 것으로 기대된다.

## PART

IV

# 모바일 방송통신융합 멀티미디어 서비스를 위한 콘텐트 저작 환경 현황 분석



## IV. 모바일 방송통신융합 멀티미디어 서비스를 위한 콘텐트 저작 환경 현황 분석

### 1. BIFS 콘텐트 저작 환경

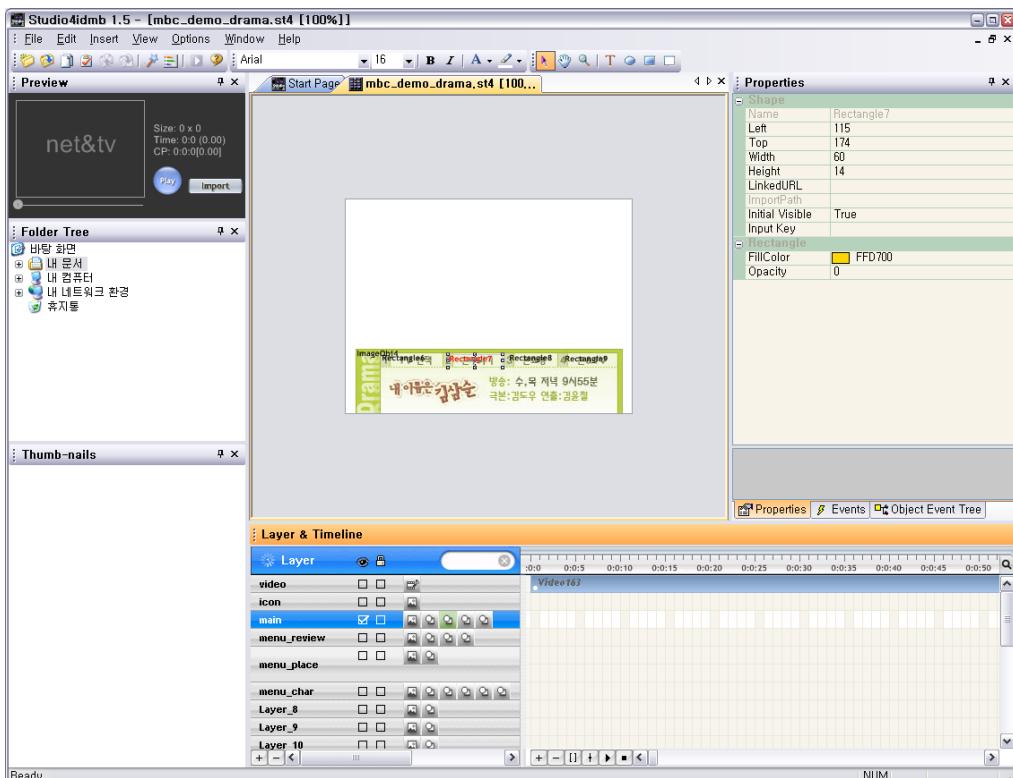
국내 지상파DMB에서 사용되고 있는 저작도구는 MBC와 SBS에서 사용하고 있는 (주)넷앤티비의 Studio4idmb와 KBS와 (주)온타임텍이 공동 개발해서 사용하고 있는 저작도구 BiGener가 있다. 또한 위성DMB 저작도구로서 (주)넷앤티비의 Studio4sdmb가 있으며, 실시간 저작이 가능한 CG4idmb가 있다.

#### 1) Studio4idmb

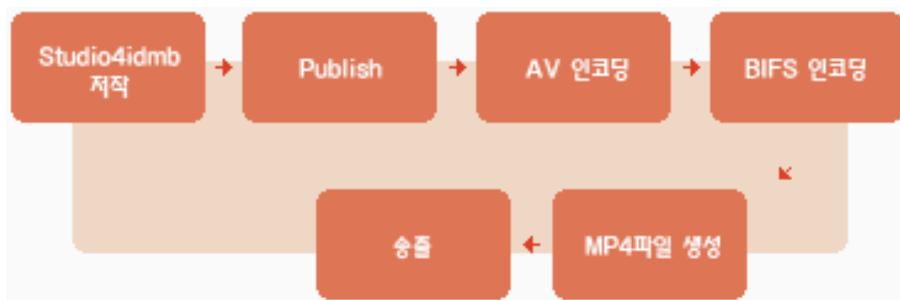
Studio4idmb<sup>TM</sup>는 일반적으로 사용되는 멀티미디어 저작도구와 유사한 인터페이스 환경을 제공함으로써 MPEG-4 BIFS에 대한 일반적인 지식을 가지고 있지 않은 사용자도, 일반적인 저작도구에 대한 지식만으로 손쉽게 대화형 콘텐트를 저작할 수 있도록 되어 있다.

주요한 특징을 살펴보면, 첫째로 Studio4idmb<sup>TM</sup>는 국내 지상파 DMB 방송 규격을 완벽하게 지원하는 세계 최초의 대화형 콘텐트 저작도구로서, Studio4idmb<sup>TM</sup>를 이용하여 저작된 콘텐트는 국내 지상파 DMB 방송 규격을 만족하는 모든 단말기에서 완벽하게 재생된다. 둘째로 Studio4idmb<sup>TM</sup>는 처음 접하는 사용자라도 직관적으로 이해할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하여 MPEG-4 BIFS에 대한 사전 지식 없이도 자유롭게 콘텐트를 저작하는 것이 가능하다. 셋째로 Studio4idmb<sup>TM</sup>는 객체 기반의 콘텐트 저작도구로 강력한 비선형 편집 기능과 함께 계층(Layer) 개념을 갖는 저작 환경을 제공한다. Studio4idmb<sup>TM</sup>는 도킹 창(docking pane)을 통하여 사용자 편의의 저작환경을 제공한다. 마지막으로 지상파 DMB 방송 대역폭에 맞도록 BIFS 스트림을 정적 데이터(Static Data)와 동적 데이터(Dynamic Data)로 분리하고 동적 데이터를 적절한 주기로 분할하며 대화형 스트림의 비트율을 고로게 유지함으로써 대화형 지상파 DMB 콘텐트를 생성한다.

[그림 58]은 Studio4idmb™의 전체적인 화면 구성을 나타낸다. Studio4idmb™는 멀티미디어 객체를 손쉽게 사용할 수 있도록 하기 위해 프리뷰(preview) 및 썸네일(thumbnail) 탐색 기능을 제공하며 일반적인 멀티미디어 저작도구와 유사한 화면 구성을 제공함으로써 누구나 손쉽게 사용할 수 있도록 설계되어 있다.



[그림 58] Studio4idmb™



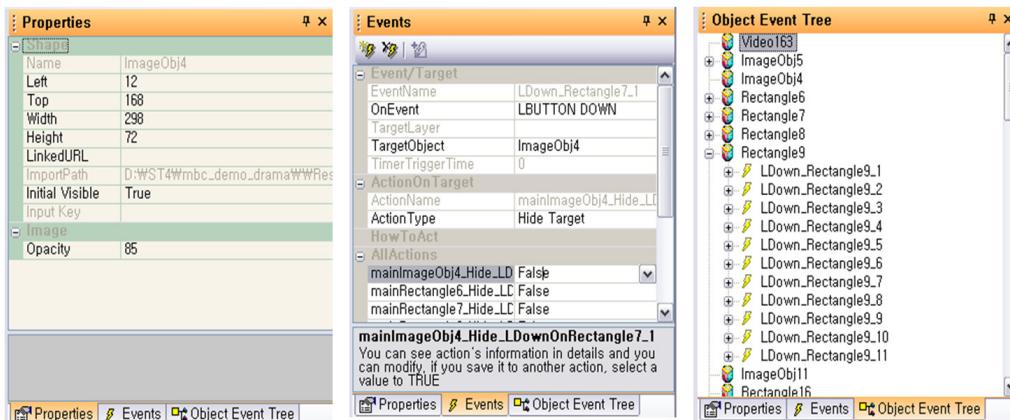
[그림 59] 대화형 콘텐트 저작 흐름도

[그림 59]에서 알 수 있듯이 Studio4idmb™는 AV 데이터와 대화형 콘텐트를 위한 BIFS를 부호화하여 최종 송출을 위한 MP4파일을 생성한다. 또한 Studio4idmb™은 동영상, 음악, 이미지 등의 멀티미디어 객체와 원, 사각형, 텍스트 등의 그래픽 객체를 저작에 사용할 수 있으며 사용자는 각 객체마다 다양한 기본적인 속성을 속성 그리드(properties grid)를 이용하여 설정할 수 있다. 객체는 타임 라인과 타임 아이템을 이용하여 시간 동기를 정보를 표시하며 그에 맞춰 동작할 수 있다. 각 객체는 최대 하나의 타임 아이템을 가질 수 있으며 타임 아이템을 가진 객체는 타임 라인 상에서 타임 아이템이 나타난 시간 동안만 화면에 나타난다. 타임 아이템이 없는 객체는 화면 상에 영속적으로 존재한다.

객체에는 기본적인 속성이 외에도 이벤트를 지정할 수 있다. 이벤트는 사용자의 입력이나 시간적인 규칙에 따른 특정한 액션을 대상 객체나 객체 무리에 적용하는 것이다. 이러한 이벤트와 액션은 사용자로 하여금 콘텐트와 상호작용을 할 수 있도록 하는 중요한 기능이다.

이벤트의 종류는 On Time, Mouse in, Mouse out, Mouse up, Mouse down 등의 5 가지가 있으며, 이벤트 발생 시 사용할 수 있는 액션으로는 Show, Hide, Translate 등의 3 가지가 있다.

[그림 60]은 객체의 속성, 이벤트 그리고 객체가 가지고 있는 이벤트를 보여주는 화면을 나타낸다.



[그림 60] 속성(Property), 이벤트(Event), 객체 이벤트 트리(Object Event Tree)

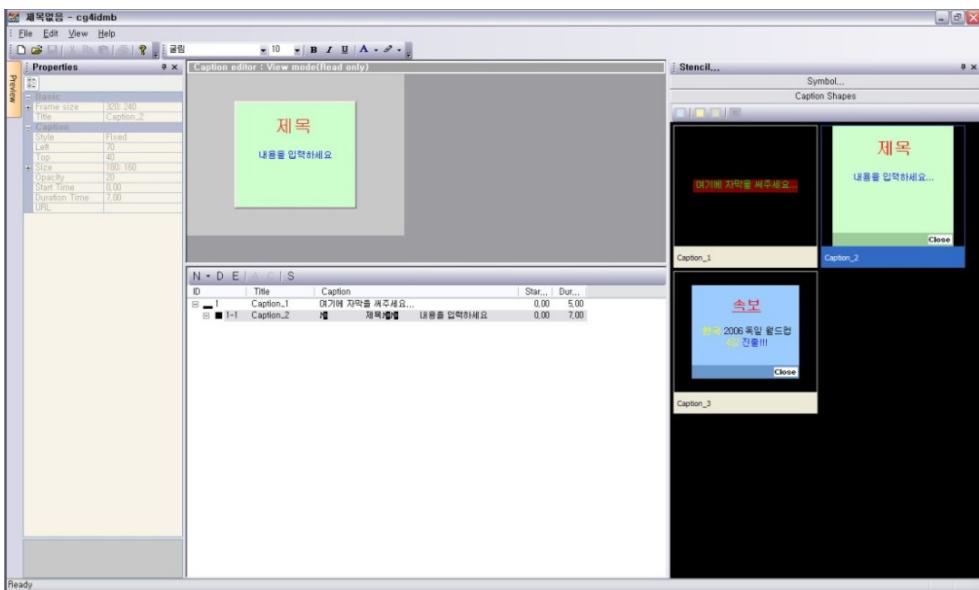
## 2) CG4idmb

CG4idmb는 국내 지상파 DMB 방송 규격에 부합되는 실시간 자막 콘텐트 저작도구이며, MPEG-4의 표준 BIFS 기술을 사용하여 방송을 시청하는 시청자에게 실시간으로 자막 정보를 전달할 수 있도록 한다.

CG4idmb™는 실시간으로 저작해야 되는 자막의 특성을 고려하여, 보다 간편하고 빠른 저작이 가능하도록 구성된 제품이다. 사용자는 자막이 표시될 위치를 확인 후, 편집할 수 있으며, 대화형 기능이 가능한 자막의 저작에 있어서도, 트리 형식의 구조를 사용하여 사용자는 보다 직관적으로 편집이 가능하다.

CG4idmb™는 자막의 위치나 크기 등 URL 링크만을 제외한 모든 자막의 속성과 모양(shape)을 스템실(stencil)로 템플릿화하여 저장하고, 또 스템실 뷰어에서 더블 클릭 혹은 드랙 앤드 드롭을 통하여, 송출될 자막의 내용만을 넣어서 저작할 수 있도록 도와준다. 스템실(Stencil)은 아웃룩 바(Outlook bar) 스타일로 구성되며, 비슷한 기능을 하는 리소스들을 그룹화하여 보다 일관성 있게 배치되도록 고려하였으며 동시에 공간 활용을 최적화 함으로써 쉽게 사용할 수 있도록 한다.

[그림 61]은 CG4idmb™의 화면을 나타낸다. 속성을 편집할 수 있는 프로퍼티(properties)와 여러 가지 자막 형식을 템플릿으로 지정하여 가지고 있는 스템실을 도킹 바(docking bar) 형식으로 가지고 있어서 사용자가 원하는 곳에 위치시키거나 크기를 조절하여 사용하는 것이 가능하다. 또한 자막이 표시될 위치를 보면서 편집할 수 있는 캔버스를 지원하며 저작하는 자막의 관계를 트리 형식으로 나타내는 트리 뷰(tree view)를 갖는다.



[그림 61] CG4dimb™

## 2. LASeR 콘텐트 저작 환경

### 1) 넷앤티비 LASeR 저작도구

넷앤티비 저작도구 시스템에서 제공하는 주요한 기능은 크게 콘텐트 저작 기능, 콘텐트 입력 기능, 그리고 출력 파일 생성 기능으로 나누어 볼 수 있다.

먼저 콘텐트 저작 기능의 경우는 <표 14>의 대화형 리치미디어 방송 서비스를 위한 이벤트 저작/편집 기능과 <표 15>의 장면 저작을 위한 엘리먼트 저작 기능, 그리고 리치미디어 콘텐트의 동적 업데이트를 위한 커맨드 및 스크립트 저작/편집 기능을 제공한다.

<표 14> 콘텐트 저작을 위한 필수 지원 이벤트

필수 지원 이벤트	focusin, focusout, activate, click, mousedown, mouseup, mouseover, mouseout, mousemove, load, resize, scroll, zoom, beginEvent, endEvent, repeatEvent, keyup, keydown, textInput
	mouseWheel, timer, preload, loadProgress, postLoad, connectionConnected, connectionClosed, connectionError, connectionDataSent, connectionDataReceived

〈표 15〉 장면 저작을 위한 지원 엘리먼트

SVG 엘리먼트	a, animate, animateColor, animateMotion, animateTransform, defs, desc, g, image, metadata, script, set, stop, svg, switch, text, title, tspan, use,
SMIL	audio, video, SMIL2animation
XML	Events listener
LASer 엘리먼트	conditional, cursorManager, selector, simpleLayout, update,

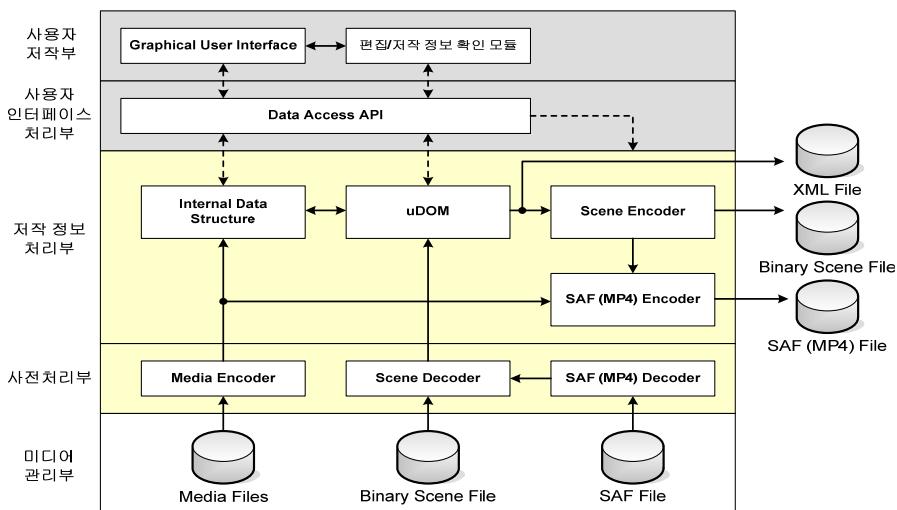
콘텐트 입력 기능의 경우는 BSAC(오디오), H.264(비디오), JPEG/PNG(정지 영상), 국문/영문(텍스트), 그리고 〈표 16〉의 그래픽 객체 기능을 지원한다.

〈표 16〉 콘텐트 입력을 위한 그래픽 관련 엘리먼트

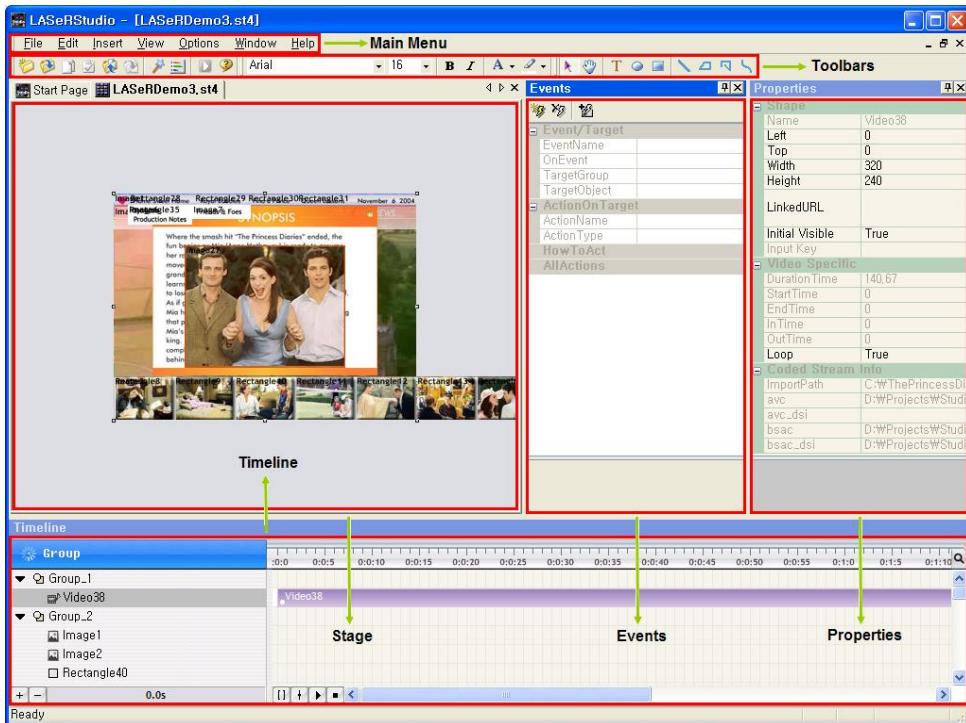
SVG 엘리먼트 (그래픽 관련)	circle, ellipse, line, linearGradient, mpath, path, polygon, polyline, radialGradient, rect, rectClip
-------------------	---

마지막으로 출력 파일 생성 기능의 경우는 XML 형태의 장면 정보 파일, 이진 포맷의 장면 정보 파일, 그리고 미디어를 포함한 콘텐트 파일(SAF/MP4) 생성 기능을 지원한다.

넷앤티비 저작도구 시스템은 사용자 저작부, 사용자 인터페이스 처리부, 저작 정보 처리부 및 사전 처리부로 구성되어 있으며 상위 레벨 구조는 [그림 62]와 같다.



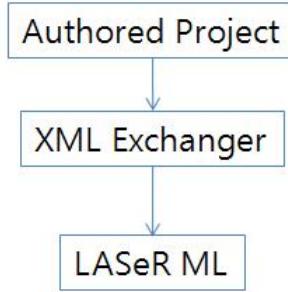
[그림 62] 넷앤티비 LASer 저작도구의 상위 레벨 구조



[그림 63] 넷앤티비 LASer 저작도구의 사용자 인터페이스

먼저 사용자 저작부에 해당되는 전체 저작도구 사용자 인터페이스는 크게 (1) 메인 메뉴, (2) 툴 바, (3) 스테이지, (4) 타임라인, (5) 프로퍼티(properties), 그리고 (6) 이벤트 요소로 구성되어 있으며, [그림 63]에 사용자 인터페이스 화면 예를 보였다.

사용자 인터페이스 처리부는 저작된 프로젝트의 자료 구조를 읽어 들여 LASer ML을 생성한다. XML Exchanger 모듈을 통해 저작된 내용이 LASer ML로 생성되는데, SAF 부호화를 위해 반드시 거치는 작업이지만 익스포트 메뉴를 통해 LASer ML까지만 생성하는 것도 가능하다. [그림 64]와 [그림 65]는 각각 사용자 인터페이스 처리부에서 실행하는 LASer ML 생성 과정 및 그에 따른 결과물의 예시를 보여준다.



[그림 64] 사용자 인터페이스 처리 흐름

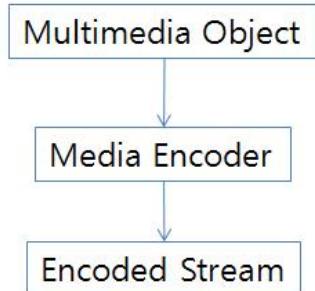
```

<?xml version="1.0" encoding="EUC-KR" ?>
- <saf:SAFSession xmlns:saf="urn:mpeg:mpeg4:SAF:2005" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:ev="http://www.w3.org/2001/xml-events" xmlns:lsr="urn:mpeg:mpeg4:LASeR:2005"
  xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
- <saf:sceneHeader>
  <lsl:LASeRHeader profile="full" resolution="7" timeResolution="1000" coordBits="19" colorComponentBits="8"
    useFullRequestHost="true" hasStringIDs="true" />
<saf:sceneHeader>
<saf:mediaHeader streamID="S1" streamType="4" objectTypeIndication="33"
  decSpecificInfo="0;0;0;1;103;66;0;13;149;160;80;124;64;0;0;1;104;206;56;128"
  source="D:\Projects\Studio4LASeR Test\LASeRDemo3\Res\ThePrincessDiariesII.264" />
<saf:mediaHeader streamID="S2" streamType="5" objectTypeIndication="64" decSpecificInfo="179;17;8;0;0"
  source="D:\Projects\Studio4LASeR Test\LASeRDemo3\Res\ThePrincessDiariesII.bsac" />
<saf:imageHeader streamID="S3" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\mainmenu.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S4" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\casting.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S5" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshot_all.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S6" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\synopsis.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S7" streamType="4" objectTypeIndication="108"
  source="Res\homesweethome_sub.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S8" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\royalbuddies_sub.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S9" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_01.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S10" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_02.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S11" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_03.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S12" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_04.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S13" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_05.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S14" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_06.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S15" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_07.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S16" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_08.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S17" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_09.jpg" />
<saf:imageHeader streamID="S18" streamType="4" objectTypeIndication="108" source="Res\snapshotbig_10.jpg" />
- <saf:sceneUnit>
- <lsl>NewScene>
- <svg id="svg-root" width="320" height="240" viewBox="0 0 320 240" viewport-fill="white">

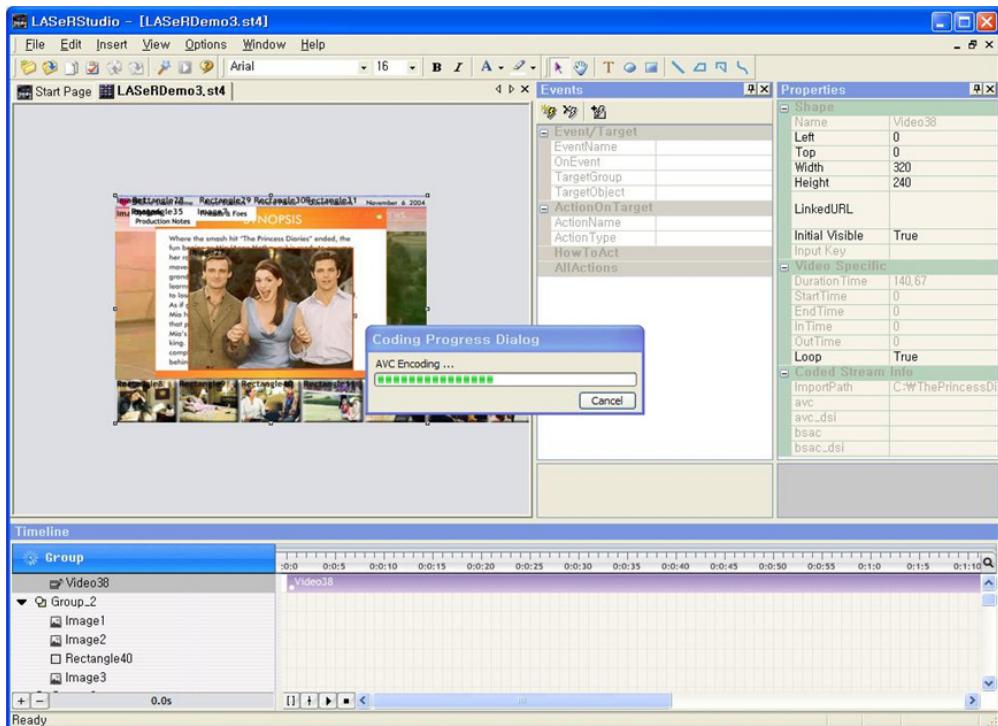
```

[그림 65] 생성된 LASeR ML

사전 처리부에서는 저작 시 사용된 멀티미디어 콘텐트 중 부호화가 필요한 콘텐트들의 부호화를 담당한다. 부호화 후 생성된 스트림의 정보는 XML Exchanger 모듈에서 LASeR ML에 기록하고 이후 SAF 부호기에서 이용하게 된다. [그림 66]과 [그림 67]은 각기 사전 처리부에서 담당하는 미디어 부호화 처리 과정과 부호화 실행 화면을 보여준다.



[그림 66] 사전 처리부의 처리 흐름



[그림 67] 사전 처리부의 멀티미디어 콘텐트 부호화 실행 화면

마지막으로 저작 정보 처리부에서는 사용자 인터페이스 처리부에서 생성한 LASer ML을 토대로 LASer 부호화 및 SAF 부호화를 처리한다. 부호화가 끝나면 .saf 파일이 생성된다. 이 파일에는 LASer 스트림 및 부호화된 멀티미디어 콘텐트 스트림이 포함되어 있으며 LASer 플레이어로 재생할 수 있다. [그

림 68]은 저작정보 처리부에서 담당하는 SAF 부호화 처리 과정 및 생성된 스트림의 재생 화면을 보여준다.



[그림 68] SAF 부호화 처리 흐름 및 LASer 플레이어 재생 화면

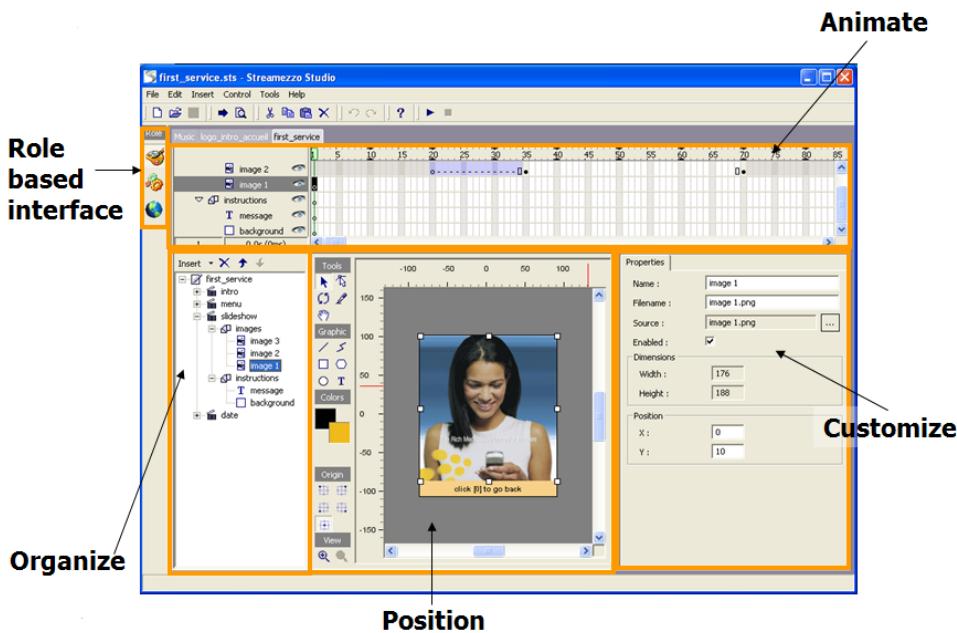
## 2) Stamezzo Studio

LASeR는 프랑스 스트리밍메츠(stamezzo) 사에서 저작 환경을 제공하고 있다. [그림 69]에 보인 Stamezzo Studio는 모바일 단말용 리치미디어 응용 프로그램과 대화형 멀티미디어 서비스를 저작하기 위한 솔루션으로 그래픽 디자이너 및 애니메이터와 개발자들이 리치미디어 서비스를 손쉽게 생성하고 관리할 수 있도록 개발되었다. Stamezzo Studio는 다양한 데이터의 삽입, 위치워(WYSIWYG) 디자인, 시공간적인 객체의 동기화, 장면과 장면 사이의 상호 작용, 서비스의 시험 및 보급 등의 기능을 제공한다.

Stamezzo Studio를 이용하면 멀티미디어 데이터 서비스 서술 정보의 일부로서 리치 미디어 서버 페이지(Rich Media Server Page)를 생성할 수 있다. 리치 미디어 서버 페이지는 외부의 동적인 데이터(XML, 데이터베이스 등)나 그래픽 객체의 스크립팅을 통합할 수 있도록 자바에 의해 확장된 XML 형식의 멀티미디어 장면 서술 정보이다. 이러한 리치 미디어 서버 페이지는 일반 자바 개발환경에서도 사용 가능하다.

주요 기능으로는 다수의 프로젝트를 관리하고 타 프로젝트로부터 장면 구성 정보를 복사하거나 붙여 넣을 수 있고 템플릿을 활용할 수 있다. 또한 외부 자

원을 관리하는 별도의 작업 공간(workspace)을 제공하고 위치의 디자인을 지원한다. 마지막으로 PNG, 3GPP 오디오(AMR, AAC-LC), 비디오(H.264) 등을 지원하고 키 프레임 단위 애니메이션 및 선형/비선형 보간을 지원한다.



[그림 69] 스트림메쪼(Stremezzo) Studio

Stremezzo Studio는 서비스를 쉽게 이해하고 정의하기 위해서 디자인(Design), 통합(Integration), 배포(Deployment) 등의 3 가지 룰(role)을 제공한다. 각 룰을 선택했을 경우 해당 룰에 적합한 항목들이 화면에 제공된다. Stremezzo Studio는 룰 아이콘을 클릭하는 것으로 언제든지 원하는 룰로 작업을 변경할 수 있다. [그림 69]의 화면 좌측 상단에 룰 선택을 위한 사용자 인터페이스가 있다.

3 가지 룰의 역할을 간략히 살펴 보면, 먼저 디자인 룰(Design role)은 디자인 단계에서 사용한다. 그래픽 디자이너는 이 단계에서 그래픽 객체를 이용하여 그림을 그리고, 미디어 콘텐트를 가져오고, 장면에 그래픽 객체를 위치시키고, 애니메이션을 정의한다. 다음으로 통합 룰(Integration role)은 서비스 로직을 정의하는 단계에서 사용한다. 개발자는 이 단계에서 서비스 내비게이션을

정의하고, 사용자와의 상호작용을 정의하고, 장면의 로직을 정의하고, 동적인 속성을 가진 요소와 자바 코드를 연결하고, 장면을 수동으로 편집하고, 서버 또는 단말에 서비스를 전송한다. 마지막으로 배포 룰(Deployment role)은 서비스를 배포(publishing)하는 단계에서 사용한다. 배포에는 2 가지 모드가 있다. 표준 모드는 Streamezzo Studio가 서비스 노드(Service Node)와 직접 통신하는데 사용하고, 프로덕션 모드(Production mode)는 프로덕션 플랫폼 관리자(production platform administrator)에게 전달할 패키지를 생성하거나 수정하는데 사용한다. 프로덕션 플랫폼 관리자는 이 단계에서 서비스의 서버 부분을 서비스 노드에 생성하고 모바일 패키지를 생성한다.

### 3. BWS 콘텐트 저작 환경

BWS 콘텐트는 기본적으로 일반 웹사이트 콘텐트 작성 도구로 저작할 수 있다. BWS 베이스라인 프로파일과 인터미디어트 프로파일[14]의 경우에는 HTML 4.01과 연접 스타일 시트(Cascading Style Sheet, CSS) 1.0을 지원하지만, 베이스라인 프로파일의 경우 폼 태그(Form Tag)와 객체 택(Object Tag)를 지원하지 않으므로 이러한 기능은 사용하지 않아야 한다. 이 밖에도 최대 화면 크기, 객체에 대한 최대 크기, 글꼴 크기, 글꼴 스타일 등 여러 면에서 제한이 있으므로, 일반적인 웹페이지 저작 도구를 다소 수정하여 BWS 콘텐트 저작 전용 도구를 제공할 수 있다면 대단히 효율적으로 저작 가능할 것으로 판단된다. 그러나 아직까지 이러한 저작 도구가 개발되었다는 보고는 없다.

BWS 모바일 프로파일[18]의 경우에도 HTML 4.01과 CSS을 지원하긴 하지만 베이스라인 프로파일이나 인터미티어트 프로파일에 비해 HTML과 CSS 모두에 대해 더욱 심한 여러 가지 기능 제한이 있다. 특히 모바일 프로파일을 지원하는 브라우저는 비록 HTML 콘텐트라 하더라도 저작될 때에는 XHTML에 준하는 오류 검증을 거친 것으로 가정하기 때문에 문법 오류 등에 있어서의 돌발 오류(exception) 상황에 대해 HTML 브라우저만큼 잘 대응하지 못할 수도 있다. 따라서 모바일 프로파일 콘텐트는 반드시 XHTML 저작 도구로 저작하여야 하고, 저작이 완료되면 파일 첫 머리의 “HTML” 표기를 “XHTML”로 수정하여 마치 HTML 콘텐트인 것처럼 만들어 송출하여야 한다. 따라서 BWS

모바일 프로파일 전용의 콘텐트 저작 도구가 개발된다면 매우 효율적일 것이다. BWS 모바일 프로파일을 반영한 BWS 표준 개정이 2008년 말 완료될 것으로 예상되므로, 이 후 그러한 형태의 저작 도구가 개발되기를 기대한다.

BWS 콘텐트 저작이 완료되면, 이를 적절한 에뮬레이터에서 검증한 후 송출 할 수 있도록 에뮬레이터도 함께 개발하는 것이 바람직하다.

#### 4. 자바 애플리케이션 콘텐트 저작 환경

지상파 DMB 또는 위성 DMB의 MATE 상에서 수행될 수 있는 자바 애플리케이션, 즉 미들렛 콘텐트 저작으로 위해서는 일반적인 자바 프로그래밍 도구를 사용하면 된다. 단 MATE에서 사용하는 가상 기계가 MIDP 2.0을 기반으로 하고 있으므로, 이에 적합한 환경을 설정하여 미들렛을 개발하고 에뮬레이터를 통해 검증한 후 송출하여야 할 것이다.



## PART

V

# 모바일 방송통신융합 멀티미디어 서비스 기술 발전 전망



## V. 모바일 방송통신융합 멀티미디어 서비스 기술 발전 전망

모바일 환경에서 방송통신 융합형 서비스가 가져올 수 있는 혜택은 여러 가지이다. 개인 휴대형 수신기를 이용하여 오디오 및 비디오 서비스를 즐길 수 있을 뿐만 아니라 다양한 대화형 데이터 서비스를 통해 바쁜 현대인들은 자투리 시간을 활용하여 정보를 습득할 수 있을 뿐만 아니라, 전자상거래, 예약 등 생활에 필요한 일들도 쉽게 처리할 수 있다. 방송사업자 측면에서는 이러한 대화형 데이터 서비스를 통해 부가적인 수익을 올릴 수 있으며, 이동사업자 측면에서는 접속료, 통신 채널 사용료, 부가 콘텐트 판매 등을 통해 더욱 많은 수익을 창출할 수 있다.

이렇게 모두에게 좋을 수 있는 기대에도 불구하고 지상파 DMB와 위성 DMB에 있어 방송통신 융합형 서비스는 아직까지 활성화되고 있지 못하다. 현 상황에서는 방송사와 이동통신사의 두 사업 주체 간의 협력이 필수적이다. 기술적인 측면뿐만 아니라 정책적 측면에서 이러한 협력이 잘 이루어지도록 하는 것이 매우 중요하다. 따라서 본 장에서는 우선 지상파 DMB에서의 방송통신 융합 서비스 추진 연혁을 사례로서 검토하고, 향후 모바일 환경에서 멀티미디어 서비스가 방송통신 융합적으로 잘 진행될 수 있는 데 관련된 기술적 이슈 및 그 발전 방향 또는 전망을 정리한다.

### 1. 방송통신 융합 서비스 추진 연혁 검토 : 지상파 DMB의 경우

2005년 12월 1일 수도권에서 5 개 방송사업자에 의해 세계 최초의 지상파 이동 멀티미디어 방송으로서 지상파 DMB 상용 방송이 개시되었다. 이듬해 봄 1 개 방송사업자가 추가로 송출을 개시함으로써 수도권의 지상파 DMB 방송사업자는 총 6 개가 되었으며, 2007년 중반 전국 각 권역별로 3 개 방송사업자가 지상파 DMB을 송출을 개시하였다. 2008년 7월말 현재 지상파 DMB 누적 판매 대수는 약 1,300만 대에 이르는 것으로 추산되고 있다. 약 2년 반 동안에 이 정도의 수신기 보급을 달성한 것은 대단히 성공적이라 아니 할 수 없다.

지상파 DMB는 도입 초기부터 여타의 지상파 방송과 마찬가지로 광고 수익에 의존하는 무료 보편적인 서비스로 규정되었다. 이는 국민의 공동 재산이 방송 전파 자원을 거의 무료로 사용하는 서비스인 까닭에 오디오 서비스나 비디오 서비스와 같은 기본적인 서비스를 유료화하는 것이 부적절하였기 때문이다. 그렇다고 하여, 지상파 DMB가 광고 수익만으로 방송사업자가 필요로 하는 경비와 적정 이윤을 담보할 수 있다고는 처음부터 생각하지 않았다. 다른 부가 수익을 통해 광고 수익이 부족한 것을 보완하여야 한다는 점은 모두 다 이해하고 있었다.

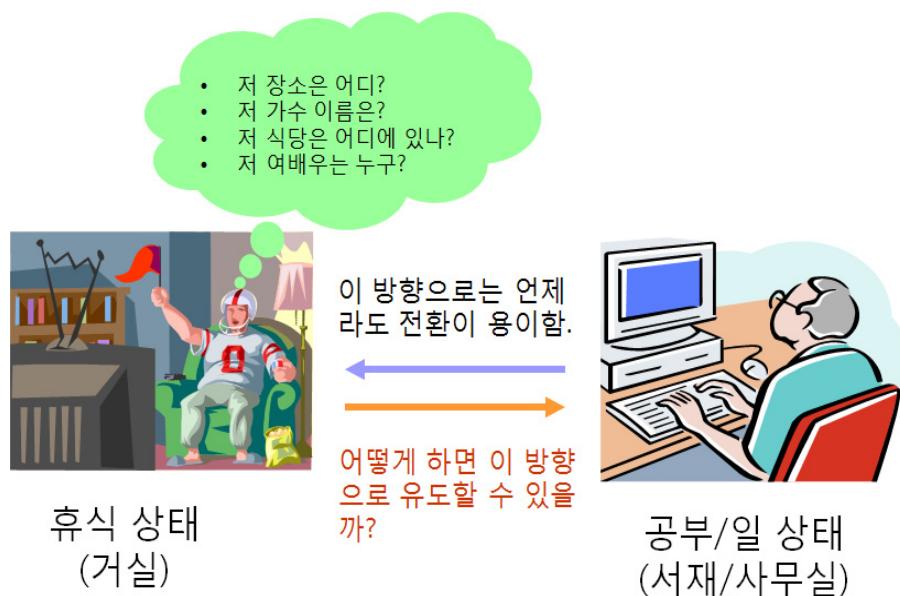
지상파 DMB 수신기는 크게 개인화된 휴대형 기기이거나 차량 탑재형 기기 일 것으로 예상되었었다. 특히 휴대형 지상파 DMB는 개인화된 기기일 수밖에 없으며, 이런 경우 휴대폰과 결합되어 휴대폰 겸용 지상파 DMB 수신기 또는 지상파 DMB 수신 기능 탑재형 휴대폰이 될 수밖에 없을 것으로 예상되었다. 차량 탑재형 지상파 DMB 수신기의 경우, 내비게이션 단말과 결합될 것으로 예상되었는데, 실제로 지상파 DMB에서 TPEG 표준 기반의 실시간 교통 및 여행 정보 서비스를 제공하게 되면서, 그와 같이 결합된 기기가 50만 대 이상 판매되었다. TPEG 표준 기반 실시간 교통 및 여행 정보 서비스를 수신할 수 있는 지상파 DMB 수신기는 실제 유료 서비스 모델을 따르고 있다. 대체로 이 경우 기기가 판매될 때, 기기 판매가 중 2만원에서 4만원에 이르는 액수를 방송사업자의 몫으로 포함시키고 있다. 아직까지는 이러한 기기는 대부분 소위 “after market”에서 판매되고 있으나 향후 이러한 기기가 소위 “before market”에서 널리 장착된다면 방송사업자 수익 제고에 상당한 도움이 되기는 할 것이다. 그러한 실시간 교통 및 여행 정보 서비스, 특히 교통 소통 정보 서비스와 같은 서비스는 실시간 교통 정보 수집 체계와 같은 인프라에 의존하므로 방송 사업자의 노력만으로는 정보의 질을 획기적으로 개선하기는 어렵다. 따라서 이 부분의 수익은 어차피 장기적으로 인프라가 개선되어 감에 따라 수신기가 더 널리 보급되는 추이를 따라갈 수밖에 없다고 판단된다.

휴대폰 겸용 지상파 DMB 수신기의 경우는 지상파 DMB 서비스 기획 초기 단계에서부터 매우 중요한 사안으로 다루어졌다. 그래서 방송과 통신 기능의 결합을 통한 방송통신 융합형 서비스를 활성화할 수 있는 기회로 여겨졌다. 즉 방송 프로그램이 갖는 콘텐트 파워를 활용하여 여러 가지 프로그램 연계형 데이터 서비스를 시행함으로써 부가 수익을 올릴 수 있도록 표준을 마련하였다.

이러한 서비스들을 “방송통신융합형 서비스”라 정의할 수 있겠다. 방송통신융합형 서비스의 대표적인 예로서는

- 방송 프로그램을 시청하다가 프로그램에 등장하는 소품들을 온라인 구매하는 전자상거래(T-Commerce)
- 드라마에 사용된 주제곡이나 음악 프로그램에 선보인 가요를 온라인으로 벨소리 또는 mp3 파일로 즉각 구매하는 콘텐트 구매
- 방송 프로그램과 연관이 있는 다른 영상 콘텐트를 온라인으로 즉시 구매하는 서비스
- 토론 프로그램에서 즉각적인 설문조사에 응하여 온라인으로 설문에 응답하는 서비스
- 방송 광고를 시청 중에 온라인으로 즉각 물품을 구매하는 서비스
- 영화 및 공연 안내 프로그램을 시청 중 즉각 온라인으로 예매하는 서비스

등을 들 수 있다. 이 밖에도 여러 가지 독창적인 서비스들이 출현할 가능성 이 매우 높다.



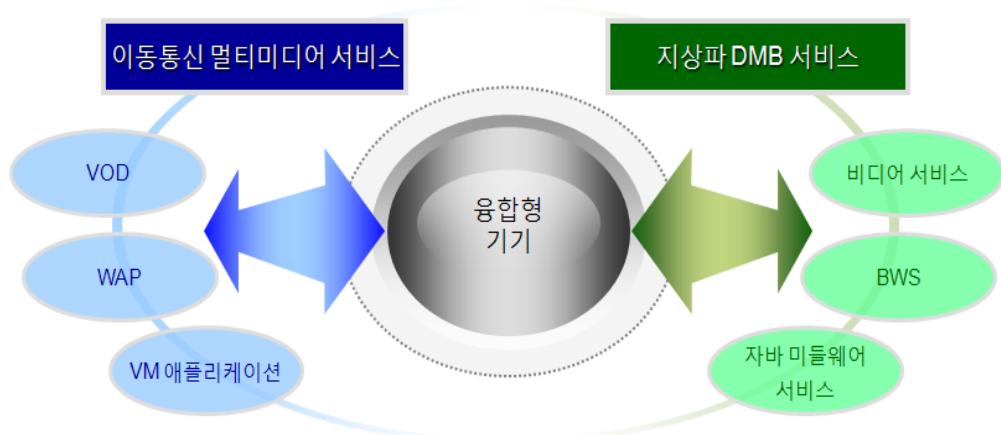
[그림 70] TV를 고정 수신할 때, 데이터 서비스에 대한 심리적 장벽

방송통신 융합 서비스가 성공적일 수 있다는 주장은 여러 측면에서 그럴 듯해 보이지만 실제 사업적으로 검증된 것은 아니라는 점을 항상 염두에 두어야 한다. 우선 디지털 TV 분야에서는 ACAP 표준에 의해 이미 대화형 데이터 서비스를 시행하고 있지만, 이것이 시청자들의 인기를 끌고 있다는 얘기를 아직 들은 바 없다. 그렇다고 하여 지상파 DMB에서 유사 서비스도 같은 길을 걸을 것이라고 단정할 수는 없다. [그림 70]에 보인 바와 같이 디지털 TV의 고정 수신 형태는 시청자 입장에서는 심리적으로 방송통신 융합 서비스에 접근하기가 쉽지 않다. 보통 TV 시청은 거실과 같은 공간에서 매우 편안한 상태에서 이루어지기 때문에 프로그램 시청 중에 여러 가지 알고 싶은 것(예를 들어, 프로그램에 등장하는 식당 위치, 가수 이름, 드라마 로케이션 장소 등)이 있어도, 데이터 서비스를 통해 이러한 질문에 대한 답을 구하는 것이, 심리적으로 마치 서재로 가서 컴퓨터 앞에서 공부하는 모드로 느껴지기 때문에 잘 되지 않는다는 주장이 있다. 이 주장을 받아들인다면, 고정 수신 환경과 달리 모바일 환경에서는 지상파 DMB 시청이 아주 편안한 상태에서 이루어지지는 않기 때문에 이러한 심리적 장벽은 상대적으로 매우 낮을 것으로 예상되고, 시청자들은 이동통신망을 활용한 융합형 서비스에도 잘 참여할 것이라는 것이다.

상기 주장이 맞다 하더라도 현실적으로 이러한 방송통신 융합형 서비스를 시도해 보려면 방송사업자와 이동통신사의 협력이 절대적으로 필요하다. 이 점은 지상파 DMB 기획 초기 단계에서부터 이미 분석된 내용이었으나, 실제 지상파 DMB를 도입하고 이러한 서비스를 추진하는 과정은 예상과 달리 난관이 많았고 안타깝게 아직까지도 본격적인 방송사업자와 이동통신사업자 간의 협업 모델이 확립되지 못하고 있다. 따라서 사실상 상기의 여러 가지 방송통신 융합형 서비스가 비즈니스적으로 얼마나 성공을 거둘 수 있는지도 검증되지 못하였고, 이로부터 방송사업자가 기대할 수 있는 수익이 어느 정도인지 아무도 알지 못하는 상태로 남아 있다.

방송사업자들이 이동통신사와 잘 협업할 수 있으리라는 기대는 지상파 DMB 도입 초기부터 빗나가기 시작했다. 그 이유는 주로 이동통신사의 시각이 지상파 DMB를 경쟁 상대로 인식한 데에 있다. [그림 71]에서 보는 바와 같이 당시 이동통신사 입장에서 판단할 때, 자신들의 VoD 서비스, WAP 서비스, VM 애플리케이션 서비스 등이 각기 지상파 DMB의 비디오 서비스, BWS 서비스, 자

바 미들웨어에 의한 미들렛(midlet) 서비스 등과 정면으로 충돌하는 것처럼 보였다. 심지어 위성 DMB를 추진을 주도한 이통사도 내부적으로 이러한 시각 때문에 힘들었던 것으로 추정된다. 이동통신사 내부의 멀티미디어사업부 입장에서 볼 때, 지상파 DMB 또는 위성 DMB가 방송통신 융합(convergence)를 달성하기는커녕 자신들의 이해와 정면으로 배치된다고 판단하였던 것이다.



[그림 71] 지상파 DMB와 이동통신 멀티미디어 서비스와의 관계 : 융합인가 충돌인가?

그러나 이러한 판단은 매우 피상적인 것으로서, 방송은 공익성을 우선하고, 통신 서비스는 개인화된 서비스라는 점을 간과한 잘못된 판단이다. 비디오, 문자형 데이터, 다운로드 프로그램 등 기술적 분류로는 그 대상이 같다 하더라도 실제 이들에 의해 제공될 수 있는 콘텐트의 내용은 전혀 다를 수 있다. 예를 들어, 방송에서는 공익에 부합하는 그래서 다소 짐잖을 수밖에 없는 프로그램만 송출할 수 있지만, 이동통신 멀티미디어 서비스에서는 해당 서비스를 요청한 개인의 취향에 따라 같은 내용이라도 법이 허용하는 한 자유롭게 표현된 콘텐트를 제공할 수 있다. 따라서 콘텐트 측면에서는 분명 각자의 역할이 따로 있는 것이다. 우리나라에서는 특히 방송과 통신의 콘텐트가 가장 강력한 콘텐트 파워를 갖고 있으므로 이러한 방송 프로그램의 콘텐트 파워를 활용하여 시청자로 하여금 이동통신사가 제공하는 여러 가지 서비스를 즐길 수 있도록 유도함으로써, 상승효과를 기대할 수 있다. 무엇보다도 시청자 입장에서 자신이 즐겨 보는 방송 프로그램과 연관되는 각종 무선 통신 서비스들에 쉽게 접근하

게 되는 편이성이 존재한다. 더욱이 방송 프로그램이 고리 역할을 하므로, 이러한 형태로 발생 수익을 방송사업자와 이동통신사가 서로 나눠가짐으로써, 지상파 DMB의 수익을 제고할 수 있다. 방송통신 융합은 ISO OSI 7 계층의 어느 곳에서나 가능하지만 응용 서비스 계층에서의 융합이야말로 기술적으로 가장 빨리 달성할 수 있는 것이라 생각된다.

지상파 DMB와 이동통신 서비스와의 결합 또는 융합이 가져올 수 있는 잠재적 이익에 대해 이동통신사들이 제대로 인식하기까지는 아직도 많은 시간이 필요한 듯 보인다. 이러한 형태의 융합 서비스가 실제적으로 고수익을 가져온다는 것이 전 세계적으로 아직 검증되지 못하였기 때문에 과감한 투자를 아직도 망설이고 있다. 지상파 DMB가 시행되고 난 후, 지상파 DMB 방송사들은 방송통신 융합 서비스를 도입하고자 이동통신사들과 지속적으로 협의해 왔다. 초기 단계의 거부감 또는 경계심은 많이 완화되었고, 몇 가지 형태의 협업이 구체적으로 논의된 듯 보이지만, 여전히 수익 분배에 대해 서로 간의 이견을 좁히지 못하는 것처럼 보였다. 지상파 DMB와 이동통신사 간의 수익 분배에 관한 내부적인 논쟁을 접하게 되면, 미래에는 아예 사업 영역에서 이동 방송과 이동통신을 묶어 버려야만 방송통신 융합 서비스가 제대로 활성화될 수 있지 않을까 하는 생각이 들 정도이다.

다행스러운 일은 최근에 지상파 DMB 방송사들과 이동통신사들이 협업 모델을 찾는 데 있어 가시적인 진전이 있었다는 것이다. 2008년 하반기부터 일부 이동통신사에서는 비디오 연계형 대화형 데이터 서비스를 지원하는 지상파 DMB 수신 겸용 휴대폰을 출시하고, 지상파 DMB 방송사업자들도 24 시간 그러한 대화형 데이터 서비스를 송출하여 방송통신 융합 서비스를 본격화하고자 노력하고 있다. 또한 다른 일부 이동통신사에서는 일본 ISDB 원세그의 화면 구성과 유사한 형태의 BWS 모바일 프로파일 서비스를 통해 2009년 하반기 방송통신 융합 서비스들을 시행하고자 지상파 DMB 방송사들과 합의하였고, 2008년 11월 현재 구체적인 비즈니스 모델을 함께 검토하며 협업을 준비 중에 있다.

## 2. 기술적 이슈 및 발전 방향 또는 전망

모바일 환경에서 방송통신 융합 서비스를 위한 기술적 이슈 및 발전 방향 또는 전망은 다음과 같다.

### 1) 단말 솔루션의 조화

방송 수신 기능과 이동통신 기능이 한 단말 내에 있을 때의 양 분야의 멀티미디어 솔루션에 대한 조화(harmonization) 또는 일치는 단말 저가화와 서비스 운영 경비 절감을 위해 꼭 필요하다. 문제는 각 분야에서 이미 다른 솔루션이 보편화되어 있어 이를 조화시키기가 어렵다는 것이다. 예를 들어, 지상파 DMB에서는 BIFS를 이용하여 대화형 데이터 서비스를 제공하지만, 이동통신의 경우에는 위피 상에서 실행되는 프로그램을 이용하여 이를 제공하고 있다. 또한 비디오 복호기나 오디오 복호기의 경우에도 서로 다른 방식을 사용하고 있다. 향후 적은 비용으로 방송통신 융합 서비스를 제공하려면 이러한 솔루션을 가능하면 빠르게 수렴시켜 방송과 이동통신 분야의 유사 기능에 대한 솔루션을 일치시켜야 한다.

### 2) 콘텐트 측면의 조화

콘텐트 저작에서도 방송 통신 분야 콘텐트 저작이 동일 도구에 의해 가능하도록 조화시키는 것이 필요하다. 이렇게 함으로써 여러 단계의 콘텐트 변환 과정을 없애고 콘텐트의 재활용성을 극대화할 수 있다. 예를 들어 지상파 DMB의 BWS 서비스는 HTML을 사용하는 데 반해, 이동통신 분야에서는 XHTML 사용이 보편화되고 있다. 또 인터넷에서는 HTML을 주로 사용한다. BWS 서비스, 이동통신 WAP 서비스, 인터넷 등을 위한 사이트를 별도로 유지한다는 것은 동일 콘텐트에 대해 여러 가지 다른 형식으로 변환이 필요하다는 의미이므로 서비스 운영 비용 측면에서 바람직하지 못하다.

### 3) 자바 미들웨어의 도입

지상파 DMB와 위성 DMB를 위해 자바 미들웨어인 MATE가 표준화되어 있고 관련 업계에서는 솔루션도 개발해 놓고 있으나, 휴대폰에는 이미 위피라는

미들웨어가 의무 장착되어 있기 때문에 하나의 단말 내에 두 가지 미들웨어를 장착해야 하는 부담 때문에 MATE는 활로를 찾기가 어려운 상태에 있다.

장기적으로 볼 때 방송통신 융합 멀티미디어 서비스를 지원하는 단말은 이동 방송과 이동통신 기능을 모두 지원하되, GUI는 BIFS 또는 LASeR와 같은 스크립트로 제공하고 서비스 제어, 단말 제어, 게임 SW 등 프로그램이 반드시 필요한 곳은 자바 프로그램에 의해 플랫폼 독립적으로 작업을 실행할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 향후 모바일 단말의 경우 사용자에게 항상 새로운 느낌을 전달하기 위해 GUI가 자주 교체하는 것이 필요한데 자바 프로그램의 경우 새로운 프로그램을 개발하여야 하므로 비용이 많이 들지만 BIFS 스크립트는 저작 도구를 이용하여 쉽게 그 콘텐트를 저작할 수 있으므로 상대적으로 비용이 적다. 게임 SW 콘텐트는 BIFS에 의해 제공될 수 없고, 서비스 제어나 단말 제어를 위해서는 매우 정교한 작업이 수행되어야 하므로 컴퓨터 프로그램으로 제공할 수 밖에 없다. 플랫폼마다 다른 프로그램을 개발해서는 비용이 증가하고 관리가 어려우므로 자바 미들웨어를 도입하여 하나의 프로그램으로 모든 플랫폼을 커버하는 것이 장기적으로 바람직하다.

#### 4) DVB-H, 원세그, MediaFLO에서의 방송통신융합 전망

사실 지상파 DMB 또는 위성 DMB의 방송통신 융합은 기술적으로나 서비스적으로 여타의 이동멀티미디어방송 방식, DVB-H, 원세그, 미디어플로 등의 방식들 보다 매우 앞서 있다.

2008년 11월 기준으로 DVB-H는 사실 여러 컨퍼런스나 세미나에서 더 이상 크게 논의되고 있지 않다. 이는 유럽의 각 나라가 지상파 DTV 전환 이전에는 DVB-H를 수용할 수 있는 주파수가 없어서 서비스 도입이 지연되고 있는 상황과 무관하지 않다. 오히려 수신기 기술 발전에 따라 DVB-T 신호를 모바일 환경에서 수신할 수 있게 됨에 따라, 80~100 km/h까지 달리는 이동체에서 DVB-T 신호를 수신하기 위한 수신기의 발주가 증가하는 추세에 있다. DVB-H 주 서비스 개시가 답보 상태에 머물고 있기 때문에 DVB-H에서의 방송통신 융합은 자료 상에는 존재하지만 현실적으로는 실적이 없는 상태이고 가까운 장래에 주목할만한 결과를 얻을 것 같지도 않다.

일본의 원세그에서는 화면 상부에 비디오 영역, 하부에 데이터 영역을 표시

하는 형태로 시청자에게 데이터 서비스 노출 기회를 많이 제공하고 있다. 원래 기획 단계에서는 여러 가지 대화형 기능을 고려하였으나, 아직은 이러한 데이터 서비스가 무료로 제공되고 있기 때문에 방송통신 융합형 서비스가 활발히 제공되고 있지는 않다.

기술적으로 볼 때, 원세그에서의 비디오 연동형 데이터 서비스는 BIFS를 사용하는 DMB에 비해 매우 헐거운(loose) 형태이다. 즉 비디오 화면과 데이터 간의 정확한 동기화는 어렵다. 그러나 비디오 화면과 데이터 간의 정밀한 동기화가 필요한지 않은 서비스들은 DMB에서와 마찬가지로 제공될 수 있는 환경을 갖추고 있다.

사업적으로 볼 때, 현재 원세그는 ISDB-T TV 서비스의 재전송 형태로 되어 있기 때문에 원세그에서 이동통신사와의 협업을 통한 방송통신 융합 서비스는 비디오 영역을 그대로 둔 채로 데이터 영역에서만 가능할 것으로 예상된다.

미디어플로가 상용화된 이래 가입자 수가 한 번도 발표되지 않았는데 미루어 짐작해 보면 사실상 고전 중인 것으로 관측된다. 이는 미디어플로가 유료 서비스이기 때문으로 판단된다. 지난 4~5년 간 여러 분석 기관에서 이동멀티미디어방송에 대해 분석하여 왔으나, 최근의 컨센서스는 유료 모바일 TV는 사실상 어렵다는 것인 듯 하다. 이는 무료인 지상파 DMB와 원세그 서비스의 시청자 기반이 확대일로인 것에 반하여 유료로 시행한 DVB-H와 미디어플로, 위성 DMB가 고전하고 있다는 점을 반영한 것이다. 그래서 유료 모바일 TV의 경우, 부분 유료화 형태를 취하고 더욱 더 강력한 콘텐트와 시청자에게 편리한 방송통신 융합형 서비스를 제공하는 방향으로 전환할 필요가 있다. 2008년 초 미디어플로 출시 향후 20개월 후에는 미디어플로를 통해 다양한 데이터 서비스, 즉 방송통신 융합형 서비스를 선보이겠다고 발표한 바 있다.

## 5) 방송통신 융합형 서비스를 제공하는 단말에 대한 전망

상기에서 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스를 제공하는 단말은 이동방송 수신 기능, 이동통신 기능을 갖추어야 하고, BIFS와 같은 리치 미디어 환경과 자바 미들웨어를 지원하는 것이 바람직하다고 설명하였다. 이것 이 외에 한 가지 주목할 것은 향후 단말은 대용량 저장 장치를 내장하게 될 것이라는 점이다. 메모리 분야의 발전에 따라 현재도 4GB까지의 플래시 메모리를 단말에

탑재하는 것은 원가 부담이 크지 않다.

따라서 향후 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스를 기획할 때는 이러한 대용량 메모리를 적극 활용하도록 하여야 할 것이다. 대표적인 서비스로서는 방송망을 통해 파일을 다운로드하던가 아니면 이동통신망에서 통화량이 최저로 떨어지는 최한 시간에 파일을 다운로드하는 파일캐스팅(filecasting) 서비스가 있다. 사용자는 자신이 원하는 시간에 다운로드되어 있는 파일을 재생하여 콘텐트를 즐길 수 있다. 이렇게 사용되려면 파일은 단순히 AV 콘텐트만 포함해서는 안되며, 메타데이터, 콘텐트 보호 기능, 콘텐트 사용 관리 기능 등을 모두 포함해야 한다. 본 보고서에서 분석한 DMB-AF는 그러한 기능을 모두 포함하고 있으므로 모바일 환경에서의 파일캐스팅 서비스를 위한 파일 포맷으로 적합하다.

## 6) 이동통신망만을 활용한 방송통신 융합에 대한 전망

와이브로(WiBro)를 포함한 이동통신망을 이용한 동영상 서비스, 더 나아가서 와이브로든 HSDPA든 보다 더 발전된 형태의 셀룰러 형태의 망에서의 동영상 서비스가 등장하게 되는 것이 무선환경에서의 본격적인 방송통신 융합의 전형이라 할 수 있을 것이다.

국내에서도 이미 일반 국민에게 널리 알려져 있다시피 2G 망에서부터 SKT와 KTF에서는 지상파 방송3사 등의 실시간 방송 서비스를 제공하고 있고 3G 망으로 발전함에 따라 품질은 더욱 향상되고 있다. 이러한 현상만을 고려하면 현재 IPTV가 본격화되기 시작한 것과 같이 이동환경에서도 양방향 통신망에 의한 방송 서비스가 가능하며 이미 방송통신 융합이 진전되었다고 할 수 있을 것이다.

더욱이 이동통신사가 각 방송사들에게 실시간 방송 재전송에 대한 대가로 무시할 수 없는 금액을 지불하고 있음에도 불구하고 이동통신망에서 제공하고 있는 실시간 방송 재전송 서비스는 여타 다른 콘텐트와 달리 정보이용료를 무료로 하고 있고, 결국 국민들은 통화요금에 해당하는 대가만 지불하면 자유로이 방송을 시청할 수 있는 상황이다.

그러나 이러한 환경과 지상파 DMB에 대한 이동통신사들의 소극적 입장에도 불구하고 지상파 DMB 휴대전화를 600만 대 이상 보급하게 된 것은 원천적으

로 셀룰러 망 구조를 채택할 수 밖에 없는 이동통신망의 고비용 구조에 기인하는 것이다.

### (1) 이동통신망에서 방송 서비스의 한계

이동통신망에서 장시간 지속적으로 고속의 방송서비스를 제공받는 것은 고가의 이동통신망 구축비용이라는 원가부담으로 인하여 보편화될 수 없는 한계를 지니고 있다.

이동통신망에 의해 동영상 서비스를 소비하는 경우 소요비용을 개략적으로 추정해 보자. 지상파 DMB의 경우 TV 한 채널 당 500 kbps 내외의 전송 속도를 필요로 하지만 이동통신망에서는 다소 낮은 속도인 256 kbps 정도로 2시간 분량의 영화를 시청하는 경우 총 데이터 소비량은 1.8 Gbit에 달한다. 이는 0.45 M 패킷에 해당하고 통신사마다 요금구조가 다르지만 AoD/VoD 서비스의 경우 대략 패킷 당 0.5원 정도로 가정하면 영화 한 편을 시청하는데 소요되는 통화료 부담은 22만원에 달하게 된다. 통상 인터넷 환경에서 영화 한 편을 시청하는 요금이 500~1,000원임을 고려하면 경제적으로 의미 있는 수준에서 서비스가 보편적으로 영위되기 위해서는 무선 인터넷 환경의 통화요금은 1/1,000 이하로 인하될 수 있어야만 한다. 그러나 와이브로와 같은 휴대 인터넷 환경으로 이행한다 하여도 이동통신 망 구조는 기존의 셀룰러 네트워크 구조에서 변화할 수 없고 1/1,000이라는 수치는 넘어서 수용할 수 밖에 없는 한계로 작용할 수 밖에 없는 것이다.

이동통신망에서의 이러한 한계는 대부분 액세스 망 비용에 기인하는 것이며 아직 보편화되지 않은 IPTV의 경우에는 이러한 액세스 망 비용의 부담이 상대적으로 무시할 수 있는 수준이므로 크게 문제가 대두되지는 않는 실정이나 향후 점차 보편화되어 트래픽이 증가하면 백본망에서의 부담이 큰 비용요소로 작용되고 머지 않아 현재와 같이 무시할 수 있는 수준을 넘어서게 될 것이다.

결론적으로 현재와 같은 이동통신망에서 방송, 실시간 VoD, AoD 등 지속적으로 고속의 데이터 용량을 소비하는 서비스는 매우 작은 니치 마켓(niche market)을 형성할 수는 있을 것이나 보편적 서비스로서 자리할 수는 없을 것이다.

## (2) 이동통신망에서의 멀티미디어 서비스 전망

물론 아직 실현되지는 않았지만 완전한 브로드캐스트 모드(Broadcast mode) 서비스로 동시 시청자를 확보하는 경우 시청자 당 전체 네트워크 비용부담을 분산시킬 수 있어 경제성을 개선할 수 있다. 그러나 전술한 바와 같은 경제성을 달성하기 위하여는 각 셀의 채널 당 접속자 수가 10,000명 수준에 이르러야 하고, 우리나라 전체의 경우로 가정하여 보면 이동통신사업자 별로 전국에 걸친 기지국 수가 10,000개 수준에 이르므로 기지국 당 1명의 동시 접속자가 존재한다는 가정이 성립해야 한다.

이동통신망에서의 이러한 망 비용 부담은 현재 큰 기대를 모으고 있는 풀브라우징(full browsing) 시장에서도 조만간 유사한 현상을 가져오게 될 것으로 예상된다. 데이터 트래픽 용량이 음성통화를 저해하지 않는 수준 내에서 데이터 요금의 인하는 얼마든지 가능하며, 망 발전에 따른 순간 트래픽 속도의 개선으로 소비자의 접속 속도에 대한 불만은 감소될 수 있지만 동영상 수준의 지속적인 대용량 트래픽의 발생이 보편화할수록 수용의 한계를 넘어서게 되어 장기적으로 지속될 수 있는 서비스 모델이 될 수 없다.

결국, 이동통신망에서 추구할 수 있는 동영상 서비스 수준은 음성 트래픽이 거의 존재하지 않는 심야시간 대의 푸시(Push) VoD 정도로 제한될 것으로 예상된다. 이러한 서비스 기능은 현재도 실행이 가능하며 시차 문제로 인하여 시청이 곤란한 미주, 구주 지역의 스포츠 경기 시청, 직전일의 드라마 시청 등이 가장 큰 서비스 대상이 될 수 있을 것이다.

결론적으로, 현재와 같은 이동통신망에 의해서는 기존의 CBS(Cell - based Broadcasting Service)와 같은 텍스트 레벨의 방송은 가능할지언정 현재의 방송과 유사한 형태의 동영상 스트리밍 서비스는 보편화할 수 없으며 그러므로 이동통신망만으로는 방송통신 융합 형태의 서비스를 논할 수 없을 것으로 판단된다.

## 7) MCM을 통한 모바일 방송통신 융합

### (1) 모바일 환경에서 방송과 통신의 경쟁 현실

이동통신망을 이용한 보편적 방송 또는 유사방송 서비스가 불가능한 상황에서 소비자들의 편의를 위한 단말의 통합은 필연적인 대세이며 현재 우리나라와

일본의 모바일 방송 시장 현황으로부터 그 필요성과 당위성을 확인할 수 있다. 국내의 최대 단말 제조업체의 의견은 국내 휴대전화의 가장 큰 폼 팩터가 지상파 DMB라고 단언할 정도로 휴대전화에서 모바일 방송 기능은 중요한 지위를 차지하기에 이르렀다.

또한 방송사의 입장에서는 방송망만으로는 구현하기 어려운 양방향 서비스뿐만 아니라 광고효과의 증대를 위하여도 휴대전화에 지상파 DMB 기능을 탑재하게 되기를 강력하게 희망하고 있는 실정이나 어떤 단말기능의 탑재 여부는 유통을 담당하고 있는 이동통신사가 결정하게 되므로 이동통신사의 협조만을 기대하고 있는 상태라 할 수 있다.

그럼에도 불구하고 이동통신사 내부에서는, LGT와 같이 동영상 서비스가 어려운 상황이 아닌 경우에는 자사의 동영상 서비스 및 관련 상품에 대한 카니벌라이제이션(cannibalization)을 우려하여 DMB 단말 보급을 기피하고 있는 실정 또한 현실이다.

최근 지상파 DMB의 BIFS를 이용한 양방향 서비스 구현 가능성을 기회로 KTF가 BIFS 를 탑재한 휴대전화를 출시하기 시작하였으며, SKT의 CAS 채택과 연계하여 일본의 원세그 방식과 같이 수직 모드로 방송을 시청할 경우 하단의 빈 공간에 BWS를 이용하여 HTML 데이터를 노출하는 방식의 지상파 DMB 단말을 출시하는 것을 SKT가 적극적으로 추진하고 있기는 하지만 각 사업자의 관련 사업을 포함한 거시적 전략에 따라 상황은 대단히 유동적으로 변화하고 있어 낙관적으로 보기 어려운 것이 사실이다.

결과적으로 소비자의 희망은 대부분 휴대전화에 지상파 DMB를 탑재하는 것으로 판단됨에도 불구하고 단말 보급에 있어 키를 가진 이동통신사업자의 입장에 따라 끌려갈 수 밖에 없는 것이 현실인 것이다.

더욱이, 더욱 더 거시적인 시각에서 볼 때 이동통신사업자의 “통신서비스” 영역에 해당하는 음성통화 및 SMS를 제외한 데이터 서비스가 이동 중에 있는 가입자의 여가시간을 활용토록 하는 사업모델이라고 보면 결국 방송사업자와 이동통신사업자간의 경쟁 시장은 “이동환경의 소비자의 시간”에 있고 경쟁 가능성은 항상 상존한다고 볼 수 있다.

한 걸음 더 나아가 지상파 DMB 휴대전화 단말이 보편화되어 휴대전화에서 푸시 VoD 서비스를 추진하는 경우에는 단말의 저장공간은 충분치 않는 상황에

서 이동통신망의 최한 시간인 심야시간과 방송의 정파 시간이 중복되어 상호 물리적 전달 매체로서 경쟁관계에 놓이게 될 것이다.

### (2) 모바일 환경에서의 방송통신융합의 필요성

단기적 현실로 볼 때 이동통신과 이동방송이 위와 같은 경쟁관계에 놓여 있는 것이 당면한 현실이나 원론적 측면에서 볼 때, 양 영역의 사업자 입장에서는 각자의 한계 때문에 상대방의 망과 서비스 기능을 필요로 하게 된다.

방송사업자의 입장에서는 단말의 보급과 양방향 기능을 위한 협조가 절실한 상태이고, 통신사업자의 입장에서는 포화된 점 대 점 통신기능을 넘어서 고객을 만족시킬 수 있는 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하고자 하는 요구가 극대화하고 있는 상황이다. 방송사 입장에서 볼 때, 단말의 보급과 양방향 기능은 통신사업자가 지배하고 있고 이동통신사업자 입장에서 볼 때, 유선망에서의 IPTV와는 달리 이동통신사업자는 방송에 준하는 서비스를 제공할 수 없는 것이 현실이기 때문이다.

지상파 DMB를 기반으로 한 다양한 방송통신 융합 서비스 모델의 제시와 기술개발로 지상파 DMB에서의 융합 기술 자체는 매우 성숙한 단계에 진입하였으나, 단기적으로 방송사, 이통사 간 이해 관계 조정과 증진을 위한 마인드 형성이 어려워 서비스 전개는 답보 상태에 있고 단기간 내에 가속되기는 어려울 것으로 예상된다.

그럼에도 불구하고 거시적이고 장기적으로 볼 때 고객들의 멀티미디어 수요 만족과 망의 효과적 이용은 절대적인 것이며 이러한 측면에서 MCM이 추구하는 방송망과 통신망의 적극적 상호보완 기능이 절실히 요구된다고 할 수 있겠다.

### (3) 단순 결합적 융합 서비스 및 기술 개발

MCM의 개념에서 단기적으로 구현이 가능한 “개별적으로 존재하는 통신망과 방송망이 적극적으로 연동하여 서비스를 제공하는 것”이 고객들의 요구와 망의 효율성 측면에서 통신사업자과 방송사업자의 이해 관계를 거시적이고 중기적으로 조정할 수 있을 것으로 판단된다.

이동통신망과는 비교할 수 없을 정도로 저렴한 비용으로 광역을 커버하는 방송망 내에는 지하 공간을 포함하여 무수히 많은 미세 전파 음영 지역 즉, micro

hole<sup>o]</sup> 존재할 수 밖에 없으며 이러한 micro hole을 방송망 중계기로 메우는데에는 무시할 수 없는 규모의 예산이 소요된다. 이동통신망을 이용하여 이러한 micro hole을 효과적으로 채울 수 있으며 이동통신망의 용량이 문제시 되는 부분만 방송중계기를 설치하면 고객을 만족시키고 방송사와 이동통신사가 상호 만족하는 결과를 기대할 수 있을 것이다.

현재의 구조적으로 분리된 사업자 구도 속에서는 이와 같은 기술과 서비스 개발이 가장 시급하다고 판단되며 이동통신사의 부분적 유료화의 타당성을 보장할 수 있어 보급이 용이할 것으로 예상되므로 조속히 추진되는 것이 바람직 할 것이다.

#### (4) 완전한 융합 서비스 및 기술 개발

위와 같은 단순 결합적 융합 서비스가 단기적으로 방송과 통신을 상호 윈윈 (win-win)하는 구조로 이끌 수 있는 계기를 만들 수 있을 것으로 전망되지만 근원적으로 양 서비스와 사업자가 분리되어 있는 상황에서는 원론적 차원에서 볼 때 “고객의 시간을 빼앗는 잠재적 경쟁 구도”를 해소할 수는 없을 것으로 판단된다. 그러한 측면을 가장 잘 드러내 보여줄 수 있는 예가 이동통신망에서 최한 시의 푸시 VoD 서비스일 것이다. 사업자 구도가 구조적으로 분리되어 있는 상황은 잠재적/직접적 경쟁 상황을 연출하여 별도 사업자 간의 원활한 융합이 어려우며 원천적으로 MCM 개념에서 제시되고 있는 “망의 효과적 이용을 위해 다수에게 동시에 필요한 데이터는 방송망으로, 특정 개인에게 필요한 데이터는 통신망으로 제공”하는 효과적인 서비스 운용을 불가능하게 할 것이다.

따라서 장기적으로 저렴한 비용으로 고객을 만족시키고 최대의 효과를 취하기 위하여 완전한 방송통신 융합이 필요할 것이며 기술과 서비스뿐만 아니라 사업자 협력에 있어서도 두 서비스의 연계가 가능한 구도를 추구하여야 할 필요가 있을 것으로 판단된다.



PART

VI

결 론



## VI. 결 론

본 연구에서는 모바일 환경에서 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스에 대한 사례를 조사하고 이에 사용되는 기술과 저작 환경을 분석하였으며, 기술적으로 남아있는 이슈들을 정리하고 향후 전망을 제시하였다.

모바일 TV 서비스는 지상파 DMB, 위성 DMB, ISDB 원세그, DVB-H, 미디어플로 등 방송 방식을 이용해 방송망을 통해 제공될 수 있으며, 우리 나라, 일본, EU, 미국, 중국 등이 서로 다른 방식으로 모바일 TV 서비스를 제공하고 있거나 향후 제공하기 위해 노력 중에 있다. 또한 이동통신 분야에서도 이동통신망으로 통해 AV 서비스를 제공하기 위해 MBMS, BCMCS 등의 멀티미디어 브로드캐스트/멀티캐스트 표준을 제정하고 기술을 개발하고 있으며, 고정형 IPTV를 모바일 환경까지 확대하려는 노력도 진행 중에 있다. 그러나 본 연구에서 시행된 분석에 의하면 이동통신망을 이용한 멀티미디어 서비스가 방송망을 이용한 이동멀티미디어방송을 대체하는 것은 비용 대비 효용 측면에서 장기적으로 가능하지 않으므로, 이동멀티미디어방송의 보완 역할로 한정하는 것이 바람직하다.

현실적으로 방송통신 융합 서비스 활성화를 위해서는 방송사와 이동통신사의 협업이 필수적이지만, “한정된 사용자의 시간”을 서로 차지하여야 하는 구조적 경쟁 관계가 항상 걸림돌로 작용하고 있다. DMB의 경우, 방송통신 융합형 서비스를 제공할 수 있는 기술, 예를 들어 BIFS, LASeR, MATE, BWS 등의 기술들은 이미 개발이 완료된 상황에 있으나, 이를 활용한 사업화는 이러한 경쟁 구도로 인해 매우 느리게 진행되고 있다. 방송사와 이동통신사가 독립된 사업 체로서 서로 원원하는 모델을 찾는 데에 생각 보다 많은 노력과 시간이 필요한 것으로 관측되고 있다.

모바일 환경에서 미래에 가장 바람직한 방송통신 융합의 형태는 모바일 환경의 방송과 통신을 하나의 망으로 지원하는 것이 될 것이다. 이를 위해 MCM과 같이 물리 계층부터 응용 계층까지 방송과 통신을 밀결합하고, 두 분야의 사업자 조차도 일체화할 수 있는 차세대 모바일 기술 개발이 꼭 필요하다.

방송통신 융합 멀티미디어 서비스는 단순히 실시간 AV 서비스를 통해 시청자를 즐겁게 할 뿐만 아니라, 전자상거래, e-learning, 온라인 예약 등의 다양한

부가 서비스를 이러한 AV 콘텐트와 연계하여 서비스할 수 있기 때문에 AV 콘텐트의 파워를 다양한 분야로 확대하는 효과가 있다. 방송통신 융합 멀티미디어 서비스는 콘텐트 제공자, 방송사, 이동통신사에게 다양한 새로운 비즈니스 기회를 제공할 뿐만 아니라 시청자 입장에서도 “내 손안의 기기”를 이용하여 AV 서비스를 언제 어디서나 원할 때 즐길 수 있으며 평소에 관심 있던 상품 구매, 관람 예약, 콘텐트 구매, 정보 습득 등을 편리하게 시행할 수 있도록 해주기 때문에 삶의 질을 높이는 데도 크게 기여할 수 있다.

21세기 초반에 현실화된 모바일 TV와 모바일 방송통신 융합 서비스에 대한 전망은 이러한 서비스가 등장한지 오래 되지 않았기 때문에 연구자에 따라 엇갈리기도 하고 전체적인 그림을 파악하기도 쉽지 않다. 본 연구가 이렇게 혼란스러운 상황에 대해 나름대로의 견고한 출기를 파악하는 데 기여하고, 이를 통해 다양한 방송통신 융합 서비스를 모바일 환경에서 즐기는 것이 일상화되는 날을 앞당기는 데 도움이 되기를 기대한다.

## ● 참고문헌 ●

- Pereira, F. and Ebrahimi, T., *The MPEG-4 Book*, Prentice Hall PTR, 2002.
- Ian E.G. Richardson, *H.264 and MPEG-4 Video Compression :Video Coding for Next-generation Multimedia*, Wiley, 2003, pp.159–223.
- International Standard ISO/IEC 14496-2 Third edition (2004-06-01) Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 2 : Visual.
- International Standard ISO/IEC 14496-10 Second edition (2004-10-01) Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10 : Advanced Video Coding.
- ETSI EN 300 401 V1.4.1 (2006-06) Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers.
- Hoeg, W and Lauterbach, T. (Editors), *Digital Audio Broadcasting : Principles and Applications of Digital Radio*, Second Edition, Wiley, 2003.
- <http://www.nextb.or.kr/>
- 한국정보통신기술협회, TTAS.KO-07.0024/R1 지상파 디지털멀티미디어방송 (DMB) 송수신 정합 표준, 2007년 6월 22일.
- 한국정보통신기술협회, TTAS.KO-07.0026/R1 지상파 디지털멀티미디어방송 (DMB) 비디오 송수신 정합 표준, 2006년 12월 27일.
- 한국정보통신기술협회, TTAS.KO-07.0028 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 데이터 송수신 정합 표준, 2005년 6월 29일.
- 한국정보통신기술협회, TTAS.KO-07.0027/R3 위성 디지털멀티미디어방송 (DMB) 송수신 정합 표준, 2006년 12월 26일.
- International Standard ISO/IEC 14496-11 First edition (2005-12-15) Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 11 : Scene description and application engine.

International Standard ISO/IEC 14496-20, Information technology — Coding of audio-visual objects (MPEG-4) — Part 20 : Lightweight Application Scene Representation (LASeR)

한국정보통신기술협회, TTAS.ET-TS101498-1 디지털멀티미디어방송(DMB) 방송웹사이트 송수신 정합 표준, 2005년 12월 21일.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0047 디지털멀티미디어방송(DMB) 모바일 애플리케이션 단말 환경; 지상파 DMB 부분, 2007년 12월 27일.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0048 디지털멀티미디어방송(DMB) 모바일 애플리케이션 단말 환경; 위성 DMB 부분, 2007년 12월 27일.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0049 디지털멀티미디어방송(DMB) 모바일 애플리케이션 단말 환경; 공통 부분, 2007년 12월 27일.

차세대방송표준포럼, TTAS.ET-TS101498-1/R1 디지털멀티미디어방송(DMB) 방송웹사이트 서비스 초안, 2008년 9월 30일.

International Standard ISO/IEC 23000-9 First edition (2008-08-15) Information technology — Multimedia application format (MPEG-A) — Part 9 : Digital Multimedia Broadcasting application format.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0029 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) MOT 송수신 정합 표준, 2005년 6월 29일.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0030 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 투명 데이터 채널 송수신 정합 표준, 2005년 6월 29일.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0031 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 인터넷 프로토콜 데이터그램 터널링 송수신 정합 표준, 2005년 6월 29일.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0032 디지털멀티미디어방송(DMB) MOT 슬라이드 쇼 송수신 정합 표준, 2005년 6월 29일.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0034 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 교통 및 여행정보(TTI) 서비스 정합 표준, 2006년 10월 20일.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0035 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)

- 교통 및 여행정보(TTI) 서비스 전송 표준, 2006년 10월 20일.  
KS X 6917-1:2006 교통프로토콜전문가그룹(TPEG) - 제1부 : 서문, 번호체계, 버전
- KS X 6917-2:2006 교통프로토콜전문가그룹(TPEG) - 제2부 : 문법, 의미 및 프레임 구조
- KS X 6917-3:2006 교통프로토콜전문가그룹(TPEG) - 제3부 : 서비스 및 네트워크 정보 응용
- KS X 6917-4:2006 교통프로토콜전문가그룹(TPEG) - 제4부 : 도로교통 메시지 응용
- KS X 6917-6:2006 교통프로토콜전문가그룹(TPEG) - 제6부 : 위치 참조 응용  
한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0037 디지털멀티미디어방송(DMB) 교통 및 여행정보(TTI) 안전운전정보(SDI) 서비스, 2006년 10월 20일.
- 한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0036 디지털멀티미디어방송(DMB) 교통 및 여행정보(TTI) 관심지점(POI) 정보 서비스, 2006년 10월 20일.
- 한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0038 디지털멀티미디어방송(DMB) 교통 및 여행정보(TTI) 뉴스정보(NWS) 서비스, 2006년 10월 20일.
- 한국정보통신기술협회, TTAS.KO-07.0053 디지털멀티미디어방송(DMB) 양방향 서비스 송수신 정합 표준, 2007년 6월 22일.
- 한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0060 지상파 디지털멀티미디어방송 (DMB) 전자콘텐츠안내(ECG) XML 표준, 2008년 4월 10일.
- 한국정보통신기술협회, TTAS.KO-07.0051 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 수신기 규격 표준, 2007년 6월 22일.
- 한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0059 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 비디오 연계 BIFS 데이터 서비스 표준적합성 시험, 2008년 4월 10일.
- 한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0061 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 수신기 MOT 슬라이드쇼 서비스 표준적합성 시험, 2008년 4월 10일.
- 한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0062 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 수신기 동적 레이블 서비스 표준적합성 시험, 2008년 4월 10일.

한국정보통신기술협회, TTAK.KO-07.0063 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)  
수신기 방송웹사이트(BWS) 서비스 표준적합성 시험, 2008년 4  
월 10일.

한국정보통신기술협회, TTAS.KO-07.0055 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)  
재난경보방송 수신기 표준적합성 시험, 2007년 12월 26일.

한국정보통신기술협회, TTAS.KO-07.0056 디지털멀티미디어방송(DMB) 교통  
및 여행정보 서비스 표준적합성 시험규격, 2007년 12월 26일.

ETSI TS 102 427 V.1.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); data  
Broadcasting -MPEG-2 TS streaming, July 2005.

ETSI TS 102 428 V.1.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); DMB video  
service; User Application Specification, June 2005.

김용한, “지상파 DMB 출현 배경과 국제 표준화 에피소드”, TTA Journal No.  
105, pp. 182-185, 2006년 5월/6월.

ITU-R 권고 BT.1833“ Broadcasting of multimedia and data applications for  
mobile reception by handheld receivers”

김경미, “지상파 DMB가 ITU 국제표준으로 승인되기까지”, TTA Journal No.  
115, pp. 58-62, 2008년 1월/2월.

International Standard ISO/IEC 14496-1 Third edition (2004-11-15)  
Information technology - Coding of audio-visual objects -  
Part 1 : Systems.

International Standard ISO/IEC 13818-1 Third edition (2007-10-15) Information  
technology - Generic coding of moving pictures and  
associated audio information : Systems.

International Standard ISO/IEC 14496-3 (2005-04) Information technology -  
Coding of audio-visual objects - Part 3 : Audio.

ARIB Technical Report, Features of ISDB-T system, Digital Broadcasting  
Experts Group, June 2007. (<http://www.Dibeg.org/techp/techp.htm>)  
지상파 DMB 특별위원회, 일본 1-seg에 비추어 본 T-DMB in Korea, 2007  
년 2월.

다래, 세계지역별 mobile TV 기술 표준화 동향, IT 벤처기업 연합회 기술동향

- (정보통신연구진흥원), 2008년 3월.
- ETSI EN 302 304 V1.1.1, Digital Video Broadcasting (DVB); Transmission System for Handheld Terminals (DVB-H), ETSI European Standard, Nov. 2004.
- ETSI EN 300 744 V1.5.1, Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television (DVB-T), ETSI European Standard, Nov. 2004.
- DVB Fact Sheet, Broadcasting to Handhelds; The Global Technology Standard for Mobile Television, Aug. 2008.
- [57] OMA-RD-BCAST-V1\_0, Mobile Broadcast Services Requirements, Open Mobile Alliance™. (<http://www.openmobilealliance.org/>)
- OMA-AD-BCAST-V1\_0, Mobile Broadcast Services Architecture, Open Mobile Alliance™. (<http://www.openmobilealliance.org/>)
- ETSI TS 102 468 V1.1.1, Digital Video Broadcasting (DVB); IP Datacast over DVB-H : Set of Specifications for Phase 1, ETSI Technical Specification, Nov. 2007.
- ETSI TR 102 469 V1.1.1, Digital Video Broadcasting (DVB); IP Datacast over DVB-H : Architecture, ETSI Technical Report, May 2006.
- ETSI TR 102 473 V1.1.1, Digital Video Broadcasting (DVB); IP Datacast over DVB-H : Use Cases and Services, ETSI Technical Report, April 2006.
- PE 393.505, Mobile TV, Policy Department Economic and Scientific Policy, European Parliament, Oct. 2007.
- 3GPP TS 22.146 “MBMS Service; Stage 1 (Release 8),” June 2007.
- 3GPP TS 22.246, “MBMS User Service; Stage 1 (Release 8),” June 2007.
- 3GPP TS 23.246, “MBMS : Architecture and Functional Description (Release 8),” Dec. 2007.
- 3GPP2 X.0022-A, “Broadband and Multicast Service in cdma2000 wireless IP Network,” Revision A, ver. 1.0, Feb. 2007.
- MediaFlo, “FLO Technical Overview,” Qualcomm, P.2 Technology Overview.

(<http://www.mediaflo.com/news/>)

한국방송공학회 IPTV 연구회, IPTV 심층 기술 워크숍 자료집, 2008년 6월.

박수홍, “Mobile IPTV”, TTA Journal, No. 114, pp. 113-119, 2007년 11월/12월.

정희영, “NGN + mobile IPTV 지원을 위한 이동성 관리 표준화 이슈”, TTA Journal, No. 107, pp. 71-76, 2006년 9월/10월.

고석주, “모바일 IPTV 전송기술,” 경북대학교 프로토콜연구실 기술보고서.

(<http://protocol.knu.ac.kr/tech/CPL-TR-07-07-mIPTV.ppt>)

TTA 정보통신 단체표준, TTAKKO-08.0019, IPTV 서비스 요구사항 1.0, 2008년 4월.

TTA 정보통신 기술보고서, TTAR\_08-0001, Non-NGN 기반 Mobile IPTV 요구사항, 2008년 2월.

ISO/IEC 14772-1:1997, Information technology — Computer graphics and image processing — The Virtual Reality Modeling Language — Part 1 : Functional specification and UTF-8 encoding

ETSI TS 101 498-1 V2.1.1 (2006-01) Digital Audio Broadcasting (DAB); Broadcast website; Part 1 : User application specification

ETSI TS 101 498-2 V1.1.1 (2000-09) Digital Audio Broadcasting (DAB); Broadcast website; Part 2 : Basic profile specification

JSR 118 : Mobile Information Device Profile 2.0. (<http://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=118>)

<http://www.mpeg.or.kr>

ETSI TS 102 822-3-1 V1.4.1:2007, Broadcast and On-line Services : Search, select, and rightful use of content on personal storage systems (“TV-Anytime”); Part 3 : Metadata; Sub-part 1 : Phase 1 - Metadata schemas

ETSI TS 102 822-3-3 V1.2.1:2007, Broadcast and On-line Services : Search, select, and rightful use of content on personal storage systems (“TV-Anytime”); Part 3 : Metadata; Sub-part 3 : Phase 2 - Extended Metadata Schema

ETSI TS 102 822-4 V1.3.1:2007, Broadcast and On-line Services : Search,

- select, and rightful use of content on personal storage systems (“TV-Anytime”); Part 4 : Phase 1 – Content Referencing
- International Standard ISO/IEC 14496-12, Information technology — Coding of audio-visual objects (MPEG-4) — Part 12 : ISO base media file format
- International Standard ISO/IEC 14496-14, Information technology — Coding of audio-visual objects (MPEG-4) — Part 14 : MP4 file format
- International Standard ISO/IEC 21000-9, Information technology — Multimedia framework (MPEG-21) — Part 9 : File Format
- International Standard ISO/IEC 21000-2, Information technology — Multimedia framework (MPEG-21) — Part 2 : Digital Item Declaration
- International Standard ISO/IEC 21000-5, Information technology — Multimedia framework (MPEG-21) — Part 5 : Rights Expression Language
- International Standard ISO/IEC 21000-4, Information technology — Multimedia framework (MPEG-21) — Part 4 : Intellectual Property Management and Protection Components
- ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N9689, “MAF Overview,” 2008.01.
- 3GPP TS 26.245, Timed text format  
<http://www.etsi.org/>
- International Standard ISO/IEC 14496-15, Information technology — Coding of audio-visual objects (MPEG-4) — Part 15 : Advanced Video Coding (AVC) file format
- International Standard ISO/IEC 11172-3 (1994) Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media up to about 1.5 Mbits/s, Part 3 : Audio.



방송통신위원회 지정 2008-26

**모바일 환경에서의 방송통신  
융합형 멀티미디어 기술동향 분석**

---

발 행 일 2008년 12월(비매품)

발 행 인 최 시 종

발 행 처 방송통신위원회

서울특별시 종로구 세종로 20 방송통신위원회

대표전화: 02-750-1114

E-mail: webmaster@kcc.go.kr

Homepage: [www.kcc.or.kr](http://www.kcc.or.kr)

---

인 쇄 처 (사)한국장애인유권자연맹인쇄사업