

DMB-AF 표준¹⁾

□ 김용한, 김휘용 / 서울시립대학교, 한국전자통신연구원

I. 서론

1. DMB-AF 표준의 배경

2009년 5월 말 현재 지상파 DMB 수신기 보급 대수 추정치는 약 2,000만 대에 이르렀고, 위성 DMB 가입자 수는 약 150만 명에 이르게 됨으로써, 우리나라는 명실상부하게 세계 최초로 이동멀티미디어 방송을 상용화하였을 뿐만 아니라, 현 시점에서 서비스 확산에도 가장 성공한 나라가 되었다.

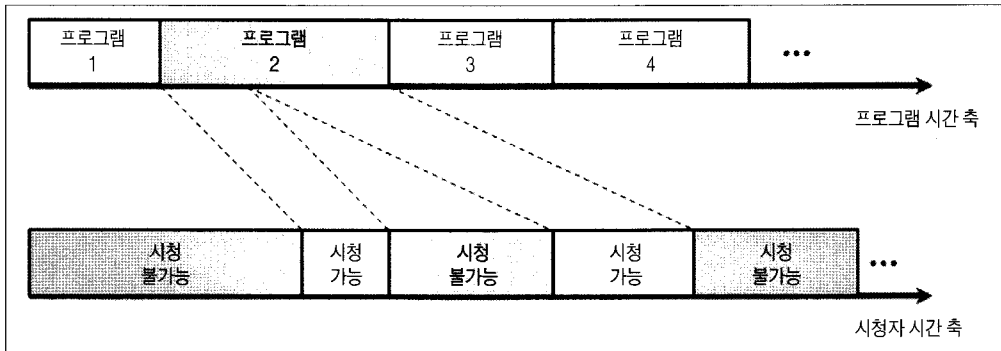
최근의 DMB 관련 각종 통계치를 살펴보면, 지상파 DMB 시청 시간대는 퇴근 및 하교 시간인 18시부터 20시 사이에 집중되고 있는 것으로 드러났다. 이러한 현상은 근본적으로 이동 TV 시청 패턴이 출퇴근 등

짧은 시간에 틈틈이 이루어진다는 데에 기인한다. 따라서 DMB의 지속적인 활성화와 시장 창출을 위해서는 사용자를 유인할 수 있는 새로운 서비스가 발굴되어야 할 뿐 아니라, 두 시간 남짓한 짧은 시청 시간대를 확대하기 위한 방안이 마련되어야 할 것이다.

<그림 1>은 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 1>과 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.

※ 본 연구는 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 정보통신산업원천기술개발사업의 일환으로 수행하였음. [2009-S-016-01, DTV 기반의 크로스 미디어 서비스 송출플랫폼 기술개발]

1) 본 고는 ETRI 전자통신동향분석 제23권 제3호 2008년 6월호에 게재된 "DMB-AF: DMB 파일포맷 표준화 동향"을 발췌 후 일부 보완하여 작성되었다.



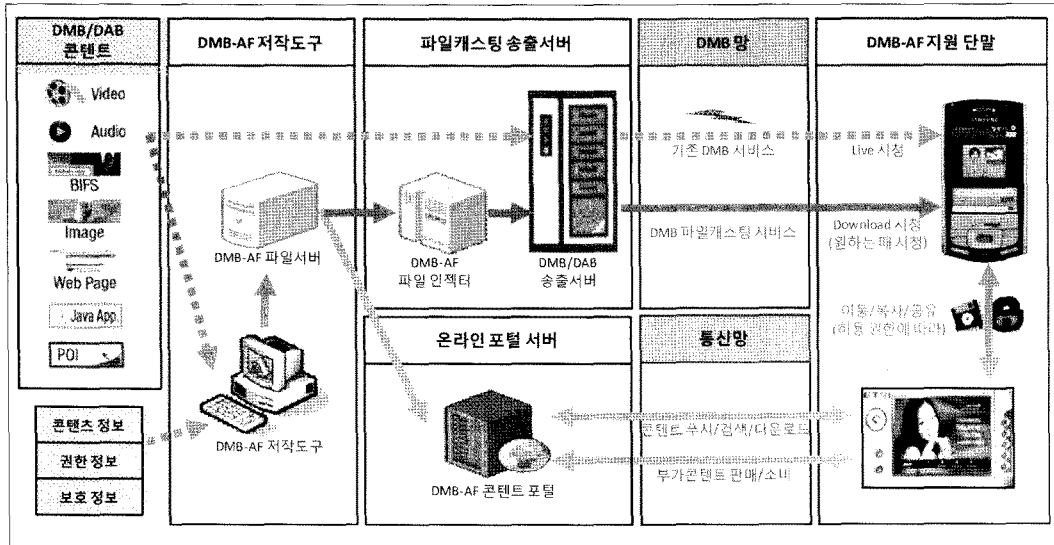
<그림 1> 사용자 스케줄에 따른 시청 시간 재배치

이는 곧 사용자가 자신이 원하는 프로그램을 미리 등록해 놓으면 그 프로그램이 수신기 내부 혹은 네트워크 어딘가에 저장되어 사용자가 원하는 시점에 소비할 수 있어야 함을 의미한다. 이러한 서비스를 통해 사용자를 시간적 속박에서 벗어나게 함으로써 궁극적으로 이동 TV 프로그램 및 광고의 노출 기회를 넓히고 콘텐츠 충성도를 높이게 될 것이다.

DMB라는 매체를 통해 전달될 수 있는 콘텐츠의 종류는 비단 오디오/비디오 뿐 아니라 BIFS(Binary Format for Scenes)를 활용한 인터랙티브 콘텐츠, 슬라이드 쇼, 웹페이지(BWS, Broadcast Web Site), 자바 프로그램 등 다양한 것들이 존재한다. 이러한 이종 콘텐츠들을 적절히 조합하고 연계하여 사용할 경우 DMB 커머스(DMB-Commerce), DMB 러닝(DMB-Learning), 개인 맞춤형방송 등 다양한 신규 비즈니스 기회를 창출할 수 있으며 사용자에게 보다 풍부하고 다양한 콘텐츠 소비 경험을 제공할 수 있다. 그러나 이러한 다양한 DMB 콘텐츠를 호환 가능하도록 전달할 수 있는 방법은 현재까지 오직 실시간 방송을 통해서만 가능하기 때문에 콘텐츠 노출 기회가 제약될 뿐 아니라 통신망과 연동하여 콘텐츠 상호간의 다양한 연계 서비스를 제공하기에도 많은 제약이 따른다.

이러한 DMB의 한계점을 극복하기에 가장 효과적인 방법은 파일 기반의 서비스이다. 예를 들어 다양한 DMB 콘텐츠들을 파일 형태로 패키징화하여 방송망을 통해 미리 다운로드해 주고, 시청자는 자신이 원하는 시간에 이 파일들 중 자신이 관심있는 파일을 불러와 재생함으로써 실시간 방송 서비스에 의한 콘텐츠 이외의 AV 콘텐츠를 즐길 수 있다. 이러한 형태의 서비스는 파일캐스트(Filecast) 서비스, 다운로드형 방송 서비스, 혹은 푸시 VoD(Push Video on Demand) 서비스라 불리는 데, 수신기에 장착될 수 있는 하드 디스크나 플래시 메모리의 가격이 급격히 하락함에 따라 수신기 구현 비용을 크게 증가시키지 않으면서도 실현 가능한 수준에 이르고 있다. 비즈니스 모델에 따라 달라지겠지만, 리턴 채널(return channel)이 있는 수신기의 경우, 다운로드된 파일 당 콘텐츠 소비 요금을 부과할 수 있으며, CAS (Conditional Access System)를 이용한 서비스단위 과금도 가능하고, 아예 처음부터 일괄적으로 수신기 공급가에 콘텐츠 및 서비스 요금을 추가하여 판매하는 초기 과금 모델도 가능할 것이다.

DMB-AF(Digital Multimedia Broadcasting Application Format) 표준은 DMB 환경에서 이러한



<그림 2> 통신방송융합 DMB 콘텐츠 서비스 아키텍처

파일 기반 서비스를 제공할 수 있게 하기 위해 제정되었다. DMB-AF는 한마디로 DMB 파일 포맷이라 할 수 있으며, 약 2천만대까지 대량으로 확산된 수신기를 매개로 하여 파일 형태의 멀티미디어 콘텐츠를 보호된 형태로 배포하고 그 사용을 관리할 수 있게 하는 파일 포맷이다. <그림 2>에 보인 바와 같이 DMB 콘텐츠의 노출 경로를 실시간 방송에서부터 비실시간(NRT, Non Real-Time) 파일캐스트(filecast) 방송, 통신망을 통한 다운로드, 패키지 미디어 등으로 확대시키고, DMB 콘텐츠 노출 시간을 사용자가 가용한 모든 시간으로 연장시킴으로써, 콘텐츠들 간의 다양한 연계를 통해 새로운 서비스를 창출할 수 있게 하기 위해 DMB-AF를 표준화하게 된 것이다.

2. DMB-AF 표준화 개요

DMB-AF는 국제표준화 기구인 MPEG(Moving Picture Experts Group, 공식 명칭은 ISO/IEC JTC

1 SC 29/WG 11)에서 개발된 ISO/IEC 표준의 하나이다.

2006년 6월, MPEG포럼 [1]에서는 MPEG의 MAF(Multimedia Application Format) 표준화에 대응하기 위한 연구과제로 DMB 콘텐츠 활성화를 위한 파일 포맷 표준화를 검토하기 시작하였다. 이 연구과제에는 ETRI, KT, ICU, 서울시립대가 참여하였으며, DMB 파일 포맷에 대한 요구사항문서와 기술규격 초안을 작성하여 2006년 10월 78차 MPEG 회의에서 발표하였고, 정식 표준화 아이템으로 채택되었다.

2006년 11월에는 DMB-AF의 표준화와 프로모션을 본격적으로 진행하기 위해 차세대방송표준포럼 [2]과 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 각기관의 다양한 의견을 수렴하여 MPEG 표준화를 진행하였

고, 그 결과 2007년 10월 82차 MPEG 회의에서 DMB-AF가 MPEG-A Part 9 (ISO/IEC 23000-9) 최종표준안(FDIS: Final Draft International Standard)으로 승인되기에 이르렀다. 마침내 2008년 8월 15일 ISO/IEC 표준[3]으로서 공식적으로 발간되었다.

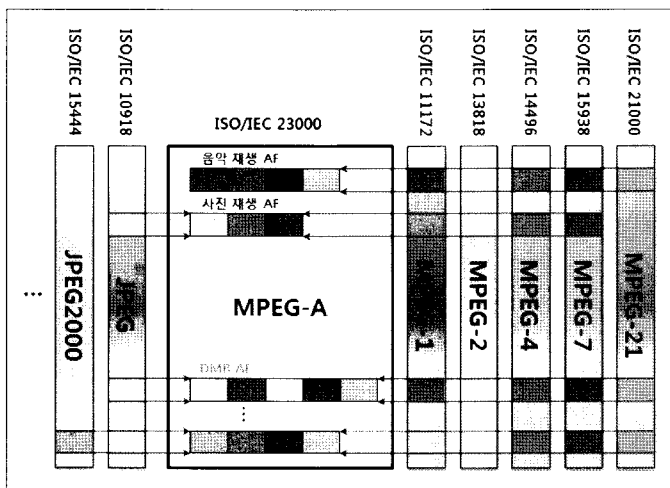
최종표준안 승인 이후 후속작업으로는 2008년 1월 83차 MPEG 회의부터 적합성 시험(Conformance) 규정 및 참조 소프트웨어(Reference Software) 추가를 위한 표준 개정 작업이 시작되어 2009년 5월 현재까지 진행되고 있으며, 2009년 7월 89차 MPEG 회의에서 최종 개정안이 마련될 예정이다. 또한 한국전자통신연구원(ETRI)을 주축으로 방송사, 이동통신사, DMB 산업체 등이 참여하여 상용화를 위한 솔루션 개발을 진행 중에 있다.

3. MPEG-A MAF 개요

DMB-AF는 MPEG-A MAF(Multimedia Application Format)의 한 파트(Part 9)로 표준화되

었다. 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.

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 3>은 MAF 개념도를 나타내고 있는데 <그림 3>의 오른쪽은 기존에 제정된 MPEG 표준을, 왼쪽은 MPEG이 아닌 다



<그림 3> MPEG-A MAF의 개념

른 외부의 표준을 나타낸다. 그림 3에서 알 수 있듯이 하나의 MAF는 이러한 MPEG 및 비 MPEG 표준 기술들을 특정한 목적에 따라 조합하여 구성할 수 있다.

II. DMB-AF 표준

1. DMB-AF의 요구사항

본 절에서는 DMB-AF의 일반 요구사항에 대해 개괄한다. 보다 상세한 요구사항에 대해서는 [4]를 참조하기 바란다.

첫 번째 요구 사항은, DMB-AF가 지상파 DMB와 위성 DMB의 모든 콘텐츠를 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 콘텐츠의 종류도 AV TS(Transport Stream)에 국한되기 때문에, 기기 간 호환이 불가능하고 다양한 DMB 콘텐츠를 연계한 응용이 어렵다. 이는 곧 DMB-AF가 탄생하게 된 가장 직접적인 이유이기도 하다. 즉 DMB 콘텐츠를 모두 담을 수 있는 기존 파일 포맷이 존재하지 않았다는 것이다. 따라서 DMB-AF는 모든 종류의 DMB 콘텐츠를 수용할 뿐 아니라 다양한 기기에서 호환될 수 있도록 표준화되었다.

두 번째 요구 사항은, DMB 프로그램을 그대로 수신기 내에 녹화할 수 있어야 한다는 점이다. DMB 콘텐츠들은 MPEG-2 TS와 같이 방송에서의 전송을 위한 구조로 패킷화되고 다중화되어 전송된다. 이론적으로 DMB-AF는 파일 포맷 표준이므로 전송스트림 구조가 그대로 유지될 필요는 없으나, 전송스트림 수준의 암호화를 가능하게 하고 수신기 동작을 간단하게 하기 위하여 전송스트림을 ES(Elementary

Stream)으로 분해 및 재조합하지 않고 그대로 저장할 수도 있도록 하였다.

세 번째 요구 사항은, DMB 콘텐츠에 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 콘텐츠 선호도에 따라 사용자가 원하는 콘텐츠를 자동으로 추천/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 콘텐츠 선택을 보조하고 다양한 개인 맞춤형 서비스를 가능하게 한다.

네 번째 요구 사항은, 실시간 DMB 프로그램을 녹화한 경우는 아니면 오프라인에서 저작되어 파일로 패키지화한 경우든, DMB-AF에 담긴 콘텐츠에 대해 그 제공자가 의도하는 만큼의 저작권 보호 및 유통 관리를 위한 기능을 제공하여야 한다는 것이다. 이를 통해 불법적인 복제/재활용을 막을 수 있어야 한다. DMB-AF 파일 형태로 콘텐츠를 배포하는 경우 매우 다양한 방법으로 콘텐츠 보호 및 관리를 시행할 수 있다. 예를 들어, 콘텐츠 암호화, 재생 회수당 과금, 재생 가능 기간 별 과금, 무료 예고편 후 본편 과금 등이 가능하다.

2. DMB-AF 콘텐츠 구성

표 1에 나타낸 바와 같이 DMB-AF 파일에 담을 수 있는 컴포넌트는 오디오 콘텐츠, 비디오 콘텐츠, 전송스트림 형태의 콘텐츠, 데이터 콘텐츠와 메타데이터 컴포넌트 등이다. 표 1의 컴포넌트는 3GPP 타임드 텍

스트(Timed Text) [5]와 메타데이터 컴포넌트들을 제외하고는 모두 TTA[6]의 지상파 DMB 및 위성 DMB 관련 규격과 ETSI(유럽전기통신표준기구) [7]의 DAB 관련 규격에 정의되어 있다. 각 컴포넌트들에 대한 규격 레퍼런스 및 추가적인 제약 또는 확장 사항들은 모두 DMB-AF 규격[3]에 정의되어 있다.

특히 MPEG-4 BIFS[8]를 이용하면, 상기한 다양한 종류의 멀티미디어 객체들로 다양한 형태의 시공간 조합을 만들어 낼 수 있을 뿐 아니라 각 객체에 대한 사용자 인터랙션에 따라 다양한 동작을 지정할 수 있다. 이러한 대화형 콘텐츠를 활용하면 보다 풍부한 미디어 소비 경험을 제공할 수 있을 뿐 아니라, 방송망을 통해 제공하기 어려운 콘텐츠 연계형 전자상거래, 대화형 교육 패키지, 대화형 홈쇼핑 콘텐츠 등 다양한 비즈니스 모델 개발이 가능하다.

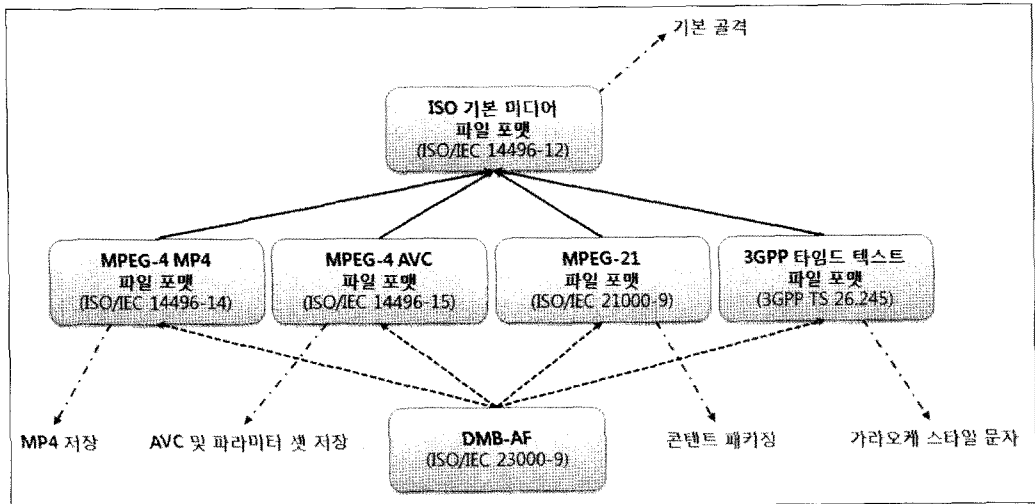
3. DMB-AF 기술 개요

1) 파일 포맷 기술

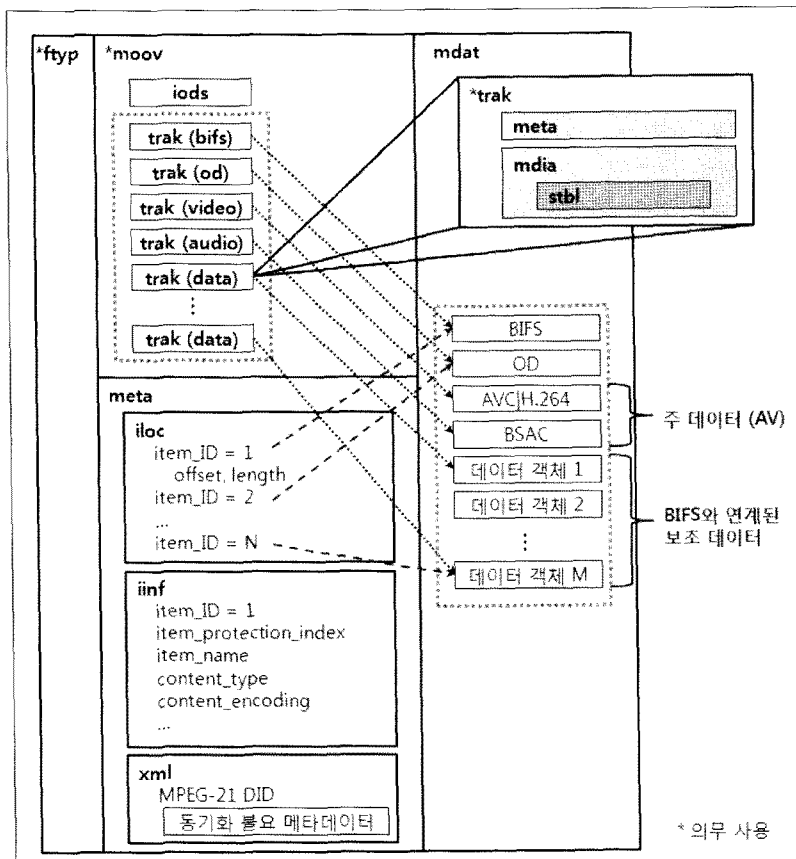
<그림 4>는 DMB-AF와 다른 파일 포맷 간의 관계를 보여 준다. DMB-AF는 ISO 기본 미디어(base media) 파일 포맷[9]을 기본 골격으로 하여 이러한 파일 포맷들의 기능의 전부 또는 일부를 발췌하여 지원한다. DMB AV 압축 부호화 방식 및 BIFS와 같은 대화형 데이터 방식, 그리고 이러한 데이터의 다중화는 대부분 MPEG-4 표준을 따르고 있기 때문에 MP4 파일 포맷[10]의 여러 기능들이 필요하며, 특히 DMB 비디오 압축 방식은 AVC를 따르므로, AVC 파일 포맷[11]의 몇 가지 기능들이 추가로 필요하다. 콘텐츠 보호 및 관리를 위해 DMB-AF에서는 MPEG-21 표준의 내용을 일부 지원하므로, MPEG-21 파일

<표 1> DMB-AF의 컴포넌트

종류	컴포넌트명	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 Baseline	AVC
다중화	MPEG-2 Systems TS + MPEG-4 Systems SL	MP4onMP2
데이터	MOT Slide Show	MOT-SLIDE
	Dynamic Label Segment	DLS
	MPEG-4 BIFS	BIFS
	JPEG Image	JPG
	PNG Image	PNG
	MNG Image	MNG
	3GPP Timed Text	3GPP-TT
	Broadcast Web Site	BWS
	TTI (Traffic and Travel Information)	TPEG
Java Application	MIDlet	
메타데이터	MPEG-21 DID	DID
	MPEG-21 IPMP Components	IPMP
	MPEG-21 REL	REL
	TV-Anytime Metadata	TVA



〈그림 4〉 DMB-AF 파일 포맷과 다른 파일 포맷 간의 관계



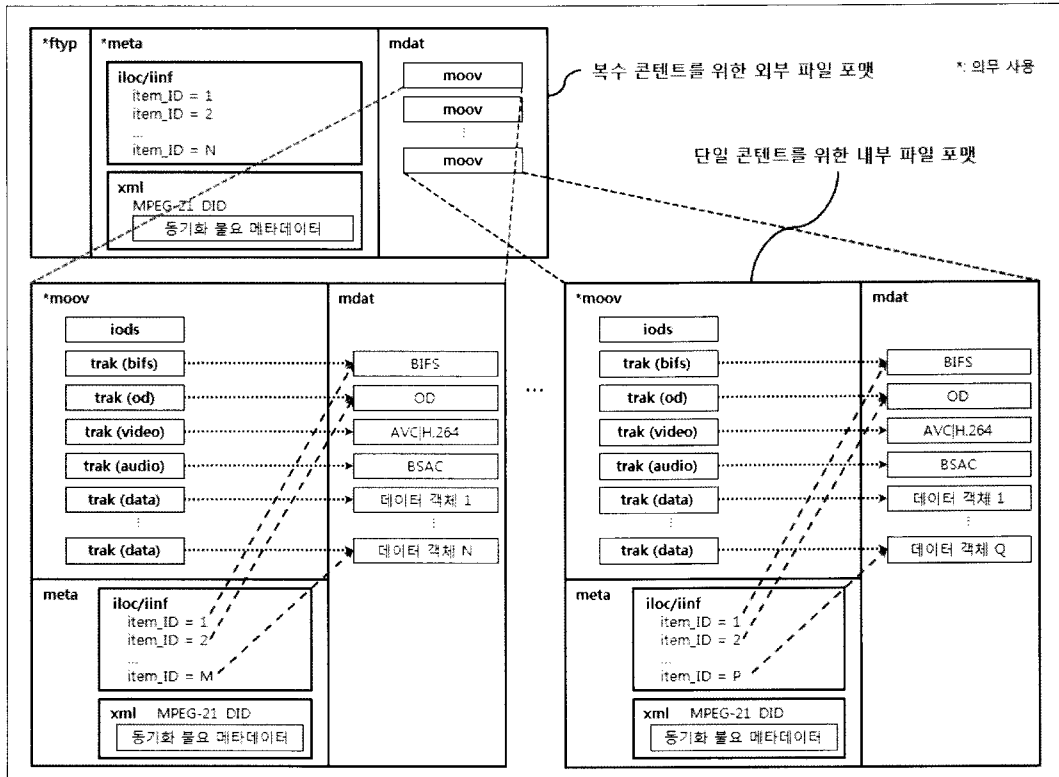
〈그림 5〉 단일 콘텐츠 패키지 파일의 저장 구조

포맷[12]의 기능도 일부 필요하다. DMB-AF가 3GPP 타임드 텍스트 기능을 지원하므로 3GPP 타임드 텍스트 파일 포맷[5]의 기능도 필요하다.

<그림 5>는 DMB-AF 파일에 따른 단일 콘텐츠 패키지 파일의 저장 구조를 나타낸다. 단일 콘텐츠 패키지는 주 오디오/비디오 트랙 및 이와 연관된 부가 리소스 트랙들로 구성된다. <그림 5>에 보인 바와 같이 모든 미디어 리소스들은 'mdat' 박스에 저장되며, 각 미디어 리소스에 대한 동기화 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 상세정보 메타데이터와 보호관리 메타데이터가 포함될 수 있다.

<그림 6>은 복수 콘텐츠 패키지 파일의 저장 구조를 나타낸다. 복수 콘텐츠 패키지는 앞서 설명한 단일 콘텐츠 패키지들을 하나로 묶어 저장하는 것을 지칭한다. 예를 들어 여러 뮤직 비디오 콘텐츠들을 하나로 묶어 뮤직 비디오 앨범을 구성하는 경우 복수 콘텐츠 패키지 형태로 저장하면 된다. 그림 6에 나타내었듯이 단일 콘텐츠 패키지는 복수 콘텐츠 패키지 파일 내의 'moov' 박스 내에 모두 저장되며(이를 'hidden moov box'라 부름), 단일 콘텐츠 패키지 단위의 아이템 식별 및 상세정보 메타데이터, 보호관리 정보 메타데이터 등이 'meta' 박스에 저장된다.



<그림 6> 복수 콘텐츠 패키지 파일의 저장 구조

2) 메타데이터 기술

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

DMB-AF에서는 이러한 콘텐츠 정보 메타데이터를 위해 TV-Anytime 메타데이터 표준[13]-[15]을 사용하되, 기존 TV-Anytime 메타데이터에서 동일 정보 표현에 사용된 중복적인 요소를 제거하고, 휴대 단말의 제한된 시스템 자원을 위해 순환적 항목의 레벨을 제한하며 DMB에 필수적이지 않은 요소를 제거하는 등 DMB 환경에 적합하도록 최적화하였다.

메타데이터에는 메타데이터에 대한 저작권 정보, 장르나 콘텐츠 종류 등 분류가 필요한 정보의 분류 체계, 시청자의 취향 및 시청 이력 등의 서술이 포함된다. 또 콘텐츠 패키지의 구성 정보 및 사용 조건 등을 서술할 수 있는데, 하나의 콘텐츠 패키지가 여러 콘텐츠 아이템들의 조합으로 이루어질 수 있도록 구성되어 있고, 하나의 아이템은 또 여러 개의 멀티미디어 리소스로 구성될 수 있도록 계층적 표현이 가능하다. 실제 콘텐츠에 대한 상세 정보(제목, 등급, 장르, 등장인물, 방송국명, 방송 일정, URL, 시놉시스 등)는 패키지, 아이템, 컴포넌트 등의 단위로 각각 서술될 수 있다.

DMB-AF의 메타데이터는 파일 내에 포함된 콘텐츠 정보 뿐 아니라 이와 연관된 외부 콘텐츠에 대한 상세정보 및 식별자(ID)를 제공할 수 있다. 또한 개별 콘텐츠의 구간별로도 식별자 부여 및 상세 정보 서술이 가능하므로 '골프 퍼팅 장면 모음', '장동건 등장 구간 모음' 등의 콘텐츠 구간 단위의 검색, 선택, 추천, 소비, 편집 등이 가능하다.

3) 보호관리 기술

DMB-AF에서는 멀티미디어 리소스 및 메타데이터의 암호화 정보 및 보호 정보의 표현을 위해 MPEG-21 IPMP Components 표준[16]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[17]을 이용한다.

MPEG-21 IPMP는 디지털 아이템의 어떤 부분이 어떤 IPMP 톨에 의해 보호되었는지에 관한 정보와 톨 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, 그리고 그 적용 대상을 표현하는 규격이며, DAC 프로파일은 방송 환경에서의 콘텐츠 재배포 및 활용에 대한 권리 및 조건을 나타내기 위한 권한 표현 언어 프로파일이다.

4) DMB-AF의 브랜드

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 플레이어는 이 파일을 재생할 경우, 파일 내의 모든 내용물을 의도된 바대로 최적으로 재생할 수 있다. 호환 브랜드는 이 파일의 일부 콘텐츠를 재생할 수 있는 브랜드를 의미한다.

DMB-AF는 DMB라고 하는 특정한 응용 분야를 상징하고 작성된 파일 포맷이므로, 브랜드 구분을 하지 않는 것이 원론적으로는 가장 바람직하다. 그러나

DMB 콘텐츠의 종류는 표 2에 나타난 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 콘텐츠만을 주로 재생할 플레이어에 대해 다른 모든 기능까지 구현하도록 한다는 것은 불필요하게 플레이어 가격만 높게 될 것이다.

브랜드는 사실 시장 상황을 반영하여야 하지만, 초기 단계에서는 시장이 형성되어 있지 않으므로, 표준을 제정할 때 논리적인 추론에 의해 브랜드를

<표 2> DMB-AF의 브랜드

오디오 응용 브랜드 (Audio Application Brand)													
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	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
'da0b'	R	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
'da1a'	-	R	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
'da1b'	-	R	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○
'da2a'	-	-	R	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
'da2b'	-	-	R	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
'da3a'	-	-	-	R	-	-	-	○	-	-	-	-	-
'da3b'	-	-	-	R	○	-	-	○	○	○	○	○	○

비디오 응용 브랜드 (Video Application Brand)													
브랜드	비디오	연계된 오디오			연계된 데이터			TS	연계된 메타데이터				
	AVC	ER-BSAC	HE-AAC2	AAC+SBR	BIFS	JPG/PNG/MNG	3GPP-TT	MP4onMP2	DID	TVA	REL	IPMP	
'dv1a'	R	R	-	-	○	○	-	○*	-	-	-	-	-
'dv1b'	R	R	-	-	○	○	○	○*	○	○	○	○	○
'dv2a'	R	-	R	-	○	○	-	○*	-	-	-	-	-
'dv2b'	R	-	R	-	○	○	○	○*	○	○	○	○	○
'dv3a'	R	-	-	R	○	○	-	○*	-	-	-	-	-
'dv3b'	R	-	-	R	○	○	○	○*	○	○	○	○	○

* DMB 수신 가능한 플레이어에서만 지원될 수 있음

모든 응용 브랜드 (All-in-one Brand)	
브랜드	컴포넌트
'dmb1'	이 브랜드는 표 1에 등장하는 모든 컴포넌트를 지원함. (단, TS의 경우에는 DMB 수신 가능한 플레이어에서만 지원될 수 있음)

만들게 된다. 표 2는 현재까지 정의된 DMB-AF의 브랜드를 나타낸다. 이 표에서 'R (Required)'은 해당 브랜드와 호환되는 파일 내에 항상 존재해야 하는 컴포넌트를 지칭하고 'O (Optional)'는 존재해도 되고 안 해도 되는 컴포넌트를 지칭한다. 단, 해당 브랜드와 호환되는 플레이어는 'R' 및 'O'로 표기된 모든 컴포넌트를 처리할 수 있어야 한다.

표 2에 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 콘텐츠인지 위성 DMB 콘텐츠인지에 따라, 또 지상파 DMB의 경우라면 오디오 압축 부호화에 사용될 수 있는 3가지 경우에 따라, 그리고 가라오케 스타일의 문자, 각종 메타데이터, 콘텐츠 보호 및 관리 기능 추가 여부 등 여러 가지 조건에 따라 세부적인 브랜드로 나뉜다.

4. DMB-AF 응용 예

<그림 7>은 DMB-AF를 활용한 구체적인 응용 예를 나타낸다. <그림 7(a)>는 DMB 수신기 내의 개



<그림 7> DMB-AF의 응용 예

인 에이전트가 사용자의 시청 이력을 참조하여 프로그램을 자동으로 추천하거나 저장하는 응용 예를 보여준다. <그림 7(b)>는 사용자가 세그먼트 메타데이터를 이용하여 여러 콘텐츠의 내용 중에서 특정 내용, 여기서는 테니스에 관련된 내용만 추출하여 가상 프로그램을 저작하는 응용 예를 보여준다. <그림 7(c)> 및 <그림 7(d)>는 DMB-AF에서 BIFS를 활용한 대화형 응용 예로서, 각기 콘텐츠 연계형 전자상거래 및 대화형 교육 패키지 콘텐츠의 예를 보여준다. DMB-AF는 UCC 시스템에서도 활용될 수 있는데, 이러한 예에 대해서는 [18]을 참고하기 바란다.

III. 결론

비디오 압축 표준, 오디오 압축 표준 등의 다른 MPEG 표준은 범용 표준으로서 여러 가지 응용 분야에 적용될 수 있으나, MPEG-A에 속하는 DMB-AF는 DMB 파일 포맷이라는 특정한 응용 분야를 목표로 하는 표준이다. 따라서 조기에 상용화되지 못할 경우, 표준화되었다 하더라도 널리 사용되지 못하고 사장될 위험이 높다. 국내 MPEG포럼과 차세대방송 표준포럼의 공동 추진체인 DMB-AF JTF에서는 DMB-AF를 조기에 상용화하기 위해 여러 가지로 노력해 왔으며, 향후 2009년 7월의 적합성 시험 및 참조 소프트웨어 추가를 위한 DMB-AF 개정안 확정 이후 이러한 노력을 더욱 가속화할 예정이다.

현 단계에서 DMB-AF가 가장 효과적으로 활용될 수 있는 분야는 지상파 DMB 또는 위성 DMB를 통한 푸시 VoD(Push Video on Demand), DMB 포털, 대화형 멀티미디어 패키지 등이다. 푸시 VoD의 경우, 방송망을 통해 멀티미디어 파일을 미리 수신기로 다운로드해 준 후, 리턴 채널이 있는 경우 개별

파일 재생 시 과금이 가능하며, 리턴 채널을 가정하지 않는 비즈니스 모델의 경우, 푸시 VoD를 지원하는 DMB 수신기에 대해 초기 과금, 즉 수신기 판매 시 일정액의 과금을 부과하는 모델을 적용할 수도 있다. 필요에 따라서는 푸시 VoD에 의한 DMB-AF 파일들 중 일부는 무료로 서비스할 수도 있겠다. DMB 포털의 경우, 유무선 인터넷을 통해 DMB-AF 파일 형태의 멀티미디어 콘텐츠를 다운로드 받는 모델이며, 휴대폰 겸용 DMB 수신기, PMP 등의 휴대형 멀티미디어 기기에 DMB-AF 파일 재생 기능을 장착함으로써, 시공간의 제약 없이 DMB-AF 파일 콘텐츠를 즐길 수 있다. 예를 들어 초고속인터넷으로부터 DMB-AF 파일을 신속히 다운로드 받은 후 이를 플래시 메모리나 다른 방법으로 이용하여 휴대형 기기에 옮겨 담음으로써, DMB 수신 여부와 상관 없이 멀티미디어 콘텐츠를 즐길 수 있도록 할 수 있다. 대화형 멀티미디어 패키지 콘텐츠의 경우, 교육용 콘텐츠가 대표적인 것이 될 수 있는데, DMB-AF가 어떤 다른 파일 포맷에 비해 매우 다양한 기능을 갖고 있으므로, 다양한 형태의 멀티미디어 패키지 콘텐츠를 제작할 수 있을 것이다.

DMB-AF가 지원하는 영상 해상도는 현재 방송 중인 DMB 비디오 서비스를 기준으로 QVGA급으로 제한되어 있으나, 향후 필요에 따라 이러한 제한은 쉽게 제거될 수 있다. 예를 들어, 필요하다 하고 하면, DMB-AF가 지원하는 영상의 해상도를 VGA, HDTV, UHDTV급 등으로 확장하더라도, 오디오, 메타데이터, 대화형 데이터 기능, HTML, 자바 프로그램, 콘텐츠 보호, 유통 관리 등의 기능은 모두 현 상태로 직접 적용 가능하다.

현재 DMB-AF는 스테레오스코픽 서비스, 즉 3D 서비스에 대한 지원을 명시적으로 규정하고 있지 않으나, 실제로 약간의 추가적인 표준화를 통해 3D 서

비스를 지원할 수 있다. 이에 대한 표준화는 2009년 하반기와 2010 상반기에 걸쳐 수행될 예정이다.

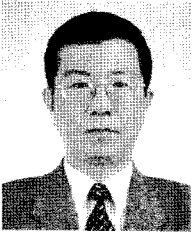
아무쪼록 우리나라가 주도권을 갖고 표준화한 멀

티미디어 파일 포맷인 DMB-AF가 성공적인 상용화를 거쳐 많은 사람들에게 즐거움을 주고, 국내 산업 발전에도 크게 기여할 수 있게 되기를 기대한다.

참고 문헌

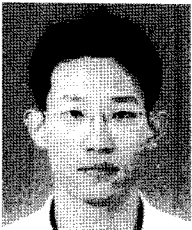
- [1] <http://www.mpeg.or.kr/>
- [2] <http://www.nextb.or.kr/>
- [3] International Standard ISO/IEC 23000-9 First edition (2008-08-15) Information technology - Multimedia application format (MPEG-A) - Part 9: Digital Multimedia Broadcasting application format.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N9689, "MAF Overview," 2008.01.
- [5] 3GPP TS 26.245, Timed text format
- [6] <http://www.fta.or.kr/>
- [7] <http://www.etsi.org/>
- [8] 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.
- [9] International Standard ISO/IEC 14496-12, Information technology - Coding of audio-visual objects (MPEG-4) - Part 12: ISO base media file format
- [10] International Standard ISO/IEC 14496-14, Information technology - Coding of audio-visual objects (MPEG-4) - Part 14: MP4 file format
- [11] International Standard ISO/IEC 14496-15, Information technology - Coding of audio-visual objects (MPEG-4) - Part 15: Advanced Video Coding (AVC) file format
- [12] International Standard ISO/IEC 21000-9, information technology - Multimedia framework (MPEG-21) - Part 9: File Format
- [13] 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
- [14] 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
- [15] 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
- [16] International Standard ISO/IEC 21000-4, Information technology - Multimedia framework (MPEG-21) - Part 4: Intellectual Property Management and Protection Components
- [17] International Standard ISO/IEC 21000-5, Information technology - Multimedia framework (MPEG-21) - Part 5: Rights Expression Language
- [18] 이희경, 김휘용, 김현철, 이한규, 홍진우, "TV-Anytime과 DMB-AF 기술을 활용한 UCC 시스템", 방송공학회지 제 13권 제2호, pp.17-27, 2008년 6월.

필자소개



김용한

- 1982년 : 서울대학교 제어계측공학과 학사
- 1984년 : 서울대학교 제어계측공학과 석사
- 1990년 : 미국 펜실러니아공대 전자, 시스템 및 컴퓨터공학과 Ph.D.
- 1982년 ~ 1996년 : 한국전자통신연구원 책임연구원(최종)
- 1996년 ~ 현재 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 교수
- 2002년 ~ 현재 : 차세대방송표준포럼 DMB분과위원회 위원장
- 2006년 ~ 현재 : DMB-AF Joint Task Force 의장



김휘용

- 1994년 : 한국과학기술원 전기및전자공학과 학사
- 1998년 : 한국과학기술원 전기및전자공학과 석사
- 2004년 : 한국과학기술원 전기및전자공학과 박사
- 2003년 ~ 2005년 : (주)에드팩테크놀로지 멀티미디어팀장
- 2005년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 선임연구원
- 2006년 ~ 현재 : 과학기술연합대학원대학교(UST) 조교수
- 2006년 ~ 현재 : DMB-AF Joint Task Force 간사