

# 디지털 멀티미디어 방송 마프 기술 개요

임정연, 김문철, \*김용한, \*\*김휘용, \*\*추현곤, 진성호, \*\*\*김진한, 노용만, \*\*남제호  
한국정보통신대학교, \*서울시립대, \*\*한국전자통신연구원, \*\*\*KT  
jylim@icu.ac.kr

## Overview of Digital Multimedia Broadcasting MAF

Jeongyeon Lim, Munchurl Kim, \*Yong Han Kim, \*\*Hui Yong Kim, \*\*Hyon-Gon Choo,  
Sung Ho Jin, \*\*\*Jinhan Kim, Yong Man Ro and \*\*Jeho Nam  
ICU, \*UOS, \*\*ETRI, \*\*\*KT

### 요약

MPEG 표준화 그룹에서는 응용 서비스 중심의 목적 지향형 표준 규격 제정을 목표로 멀티미디어 응용 표준화 (MPEG-Applications: ISO/IEC 23000, MPEG-A) 활동을 활발하게 진행하고 있다. 멀티미디어 응용 표준화는 기존의 규격들 중 특정 서비스를 위해 이미 존재하는 필요한 표준 규격만을 조합하여 하나의 표준으로 규격화하므로 산업계의 요구에 유연하게 대처하고 다양한 응용 서비스를 제공하는데 효율적이다. 본 논문에서는 2006년 10월 중국 항주에서 개최된 제 78차 MPEG 회의에서 제안된 디지털 멀티미디어 방송 (Digital Multimedia Broadcasting) 멀티미디어 응용 포맷 (Multimedia Application Format, MAF) 기술을 소개한다. 디지털 멀티미디어 방송 마프 기술은 기존의 DMB AV 콘텐츠 및 그것의 부가 데이터 그리고 소비자가 원하는 형태의 소비를 돕도록 하는 방송 콘텐츠 정보 메타데이터 및 콘텐츠 보호 메타데이터를 하나의 파일 형태로 구성 하는 파일 포맷 구조를 제공한다. 이러한 기술을 이용하여 일방적인 DMB 방송 서비스 형태에서 벗어나 사용자가 원하는 다양한 소비 형태를 지원할 수 있도록 하는 맞춤형 DMB 방송 서비스 등 일회성 사용에서 벗어나 콘텐츠의 활용도를 높일 수 있다.

### 1. 서론

DMB는 디지털 라디오 전송 시스템을 기반으로 한 최초의 모바일 TV 서비스로 이동성을 지원하는 차량 탑재 단말, 모바일 폰과 같은 사용자 터미널에서 언제 어디서나 콘텐츠 소비가 가능하도록 선명한 화질의 비디오 및 고품질의 오디오 그리고 데이터를 서비스한다. 이러한 서비스를 바탕으로 사용자는 이동 중에 원하는 콘텐츠의 시청이 가능하게 되었다. 하지만 DMB 콘텐츠는 사용자의 이동성을 고려하기 위해 콘텐츠의 길이가 비교적 짧으며 반대로 제공되는 콘텐츠의 수는 증가하여 원하는 콘텐츠를 놓치지 쉽고 방송 프로그램 콘텐츠의 편성정보를 일일이 기억하기 어렵다. 따라서 원하는 시간에 소비 가능하도록 하는 맞춤형 DMB 서비스가 필요하며 콘텐츠 저장 및 교환을 제공하기 위한 표준화된 응용 파일 포맷이 요구된다.

이러한 요구사항과 더불어 MPEG 표준화 그룹에서는 기존의 범용적 표준화와 다른 특정 분야에 최적화된 형태의 표준을 제공하기 위해 목적 지향적인 표준인, 멀티미디어 응용 표준화 (MPEG-Applications: ISO/IEC 23000, MPEG-A) 활동이 활발히 진행 중이다. 기존의 범용형 표준화는 하나의 완전한 표준으로 완성되기 까지 오랜 시간이 걸렸으며 표준 내에 일부 기술을 프로파일화하여 사용하였다. 또한 범용형 표준화는 시장의 요구에 맞춰 시기적절한 표준을 만들어 내는데 유연하지 못하며 다양한 응용 서비스를 제공하는데 있어 표준의 양이 방대하여 너무 복잡하거나 제한적이었다. 멀티미디어 응용 표준화 (MPEG-A)는 이러한 기존의 방식에서 벗어나 기존의 규격들 중 특정 서비스 목적을 위해 필요한 표준 규격만을 조합하여

하나의 표준으로 규격화한다 [1]. 이를 위한 포맷 규격의 표준을 멀티미디어 응용 포맷 (Multimedia Application Format) 혹은 짧게 마프 (MAF)라고 부르며 현재 다양한 응용 분야에 적용되는 멀티미디어 응용 포맷 기술들이 제안되고 있다. 본 논문에서는 다양한 소비 형태를 지원하고 그 활용도를 높이기 위한 디지털 멀티미디어 방송 (Digital Multimedia Broadcasting) 마프 기술을 소개한다. DMB 마프는 지난 10월 제 78차 중국 항주에서 개최된 MPEG 회의에서 제안되어 작업 표준안 (Working Draft)으로 채택되었다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 첫번째는 MPEG-A 표준화 개요 및 현재 진행되고 있는 다양한 세부 표준들을 소개하고, 두 번째는 DMB 마프가 포함하는 기술의 범위 및 요구사항에 대해 설명하며, 셋번째는 DMB 마프를 위한 요구 사항 및 지원되는 서비스 타입, 포함되는 콘텐츠 타입 그리고 제안된 파일 포맷을 기술을 자세히 설명하며, 마지막으로 결론 및 향후 연구에 대해 기술한다.

### 2. 멀티미디어 응용 포맷 표준 (MPEG-A)

위에서 언급한 바와 같이 특정 응용 서비스를 목적으로 하는 멀티미디어 응용 포맷 표준은 범용형 표준과 달리 기존의 여러 요소 표준을 통합하여 확장된 프로파일 형태를 갖는다. 그림 1은 멀티미디어 응용 표준의 개념으로 기존의 MPEG 표준뿐 만 아니라 JPEG과 같은 비 MPEG 표준을 조합하여 특정 서비스를 위한 하나의 응용 포맷을 표준화 한다. 그림 1의 뮤직 플레이어 마프 (Music Player MAF)는 기존의 MPEG 표준인 MPEG-1, MPEG-4, MPEG-7, MPEG-21 표준이 조합

된 형태이며, 포토 플레이어 마프 (Photo Player MAF)는 비 MPEG 표준인 JPEG 표준과 기존의 MPEG 표준인 MPEG-4, MPEG-7 표준이 포함된 형태이다 [1].

현재 멀티미디어 응용 표준화 (MPEG-A)의 세부 규격으로 기존의 음악 파일을 MPEG-7 메타데이터와 함께 기술함으로써 음악 정보

비스인 DMB는 언제 어디서나 이동 중에도 콘텐츠 소비가 가능하도록 하기 위한 이동 방송 서비스 규격으로 사용자 개인 휴대 단말을 통해 고품질의 비디오, 오디오 및 부가 데이터를 제공받을 수 있다 [3]. 이동성을 고려한 방송 서비스 이므로 고정형 방송 서비스에 비해 콘텐츠의 편성시간이 상대적으로 짧으며 그만큼 방송 콘텐츠의 수가 많다. 따라

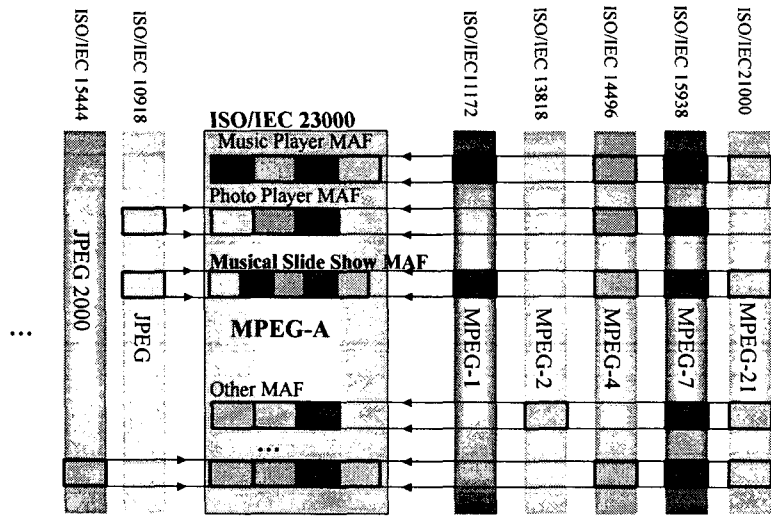


그림 1 멀티미디어 응용 포맷 표준 개념도

표현을 보다 향상시키는 것을 목적으로 하는 뮤직 플레이어 마프 (ISO/IEC 23000-2)는 현재 표준이 완성되었으며, 이미지와 MPEG-7 메타데이터를 하나의 파일 포맷 형태로 결합하기 위한 포토 플레이어 마프 (Photo Player MAF, ISO/IEC 23000-3)는 2008년 1월에 국제 표준으로 완성될 예정이다. 현재 표준화 완성 단계인 뮤직 플레이어 마프에 콘텐츠 보호와 같은 기능을 추가하여 다시 제 2단계로 표준화가 진행 중에 있으며, 하나의 음악과 여러 이미지 파일 및 텍스트 데이터를 하나의 파일 포맷 형태로 표현하는 뮤직 슬라이드 쇼 마프 (ISO/IEC 23000-4), 여러 오디오 파일을 하나의 파일 포맷으로 다루기 위한 프로페셔널 아카이브 마프 (Professional Archival MAF, ISO/IEC 23000-6), 오픈 릴리즈 마프 (Open Release MAF) 그리고 미디어 스트리밍 마프 (Media Streaming MAF)가 있다. 제 78차 MPEG 회의에서 포터블 비디오 플레이어 마프 (Portable Video Player MAF, ISO/IEC 23000-8)와 디지털 멀티미디어 방송 마프 (Digital Multimedia Broadcasting MAF, ISO/IEC 23000-9)가 함께 작업 표준안을 발표하고 본격적인 표준화 활동을 시작하였다. 그 밖에 표준화 고려 중 (MAFs under Consideration)인 마프 표준으로 감시 비디오 마프 (Surveillance MAF), 디지털 비디오/시네마 마프 (Digital Video/Cinema MAF) 등이 있으며 그 밖에 다양한 응용 도메인 상의 멀티미디어 응용 표준이 제안되고 있다 [2]. 다음 장에서는 세부 표준들 가운데 기존의 DMB AV 방송과 방송 콘텐츠 메타데이터 및 부가 서비스를 하나의 파일 형태로 저장하고 관리하기 위한 DMB 마프를 자세히 기술한다.

### 3. DMB 마프 (Digital Multimedia Broadcasting MAF: ISO/IEC 23000-9)

#### 가. DMB 마프 개요

디지털 라디오 전송 시스템을 기반으로 한 최초의 모바일 TV 서

서 다수의 DMB 프로그램 편성정보를 일일이 기억하기 쉽지 않으며 사용자가 원하는 DMB 방송 콘텐츠를 놓칠 가능성이 매우 높다. 또한 현재의 DMB 방송 콘텐츠는 실시간에 한번 보고 사라지는 휘발성 콘텐츠의 서비스 개념으로 제공되고 있다. 따라서 DMB 방송 콘텐츠에 메타데이터를 부가적으로 서비스함으로써 사용자가 자유롭게 콘텐츠를 시청할 수 있도록 개인 맞춤형 소비 형태 등의 다양하게 활용가능 형태가 요구된다. DMB 마프에 포함되는 메타데이터는 다양한 소비 형태를 제공하기 위해서 파일 포맷 내에 포함되는 여러 콘텐츠를 체계적으로 표현하고 이를 효과적으로 접근하여 활용할 수 있도록 하는 MPEG-21 디지털 아이템 기술 및 방송 콘텐츠의 다양한 기술 및 기능을 지원하기 위한 TV-Anytime 메타데이터 등이 포함될 수 있으며 콘텐츠 사용 및 보호 등을 위한 MPEG-21 REL 및 IPMP의 정보가 포함될 수 있다. 이러한 다양한 메타데이터 기술을 이용하여 특정 방송 콘텐츠의 필터링, 검색, 특정 내용 부분의 접근 등이 지원 가능하며 시청자가 원하는 방송 콘텐츠를 저장해두고 원하는 시간에 원하는 부분을 자유롭게 소비할 수 있도록 하는 방송 콘텐츠를 위한 정보 서비스로 사용될 수 있다. 또한 DMB 방송 콘텐츠는 현재 전송 포맷 (MPEG-2 Transport Stream)으로만 정의되어 있어 DMB AV 데이터와 메타데이터 그리고 주 DMB AV 데이터와 연동 가능한 부가 방송 서비스의 통합 파일 구조가 요구된다. 이러한 요구 사항은 특정 응용 도메인의 서비스 제공을 목적으로 하는 마프 표준화와 잘 부합되며 이를 통해 DMB 파일 포맷을 전략적으로 표준화할 필요가 있다. 전략적 표준화를 위한 DMB 마프 표준의 요구 사항은 다음과 같다 [4].

첫째, DMB 마프 콘텐츠는 기존의 DMB 콘텐츠와의 호환성을 위해 지상파 DMB와 위성 DMB 서비스의 기능 및 구성 요소를 지원해야 한다.

둘째, DMB 마프 콘텐츠는 재생 및 저장, 편집, 복사 및 다양한 환경에 적용, 변형 될 수 있어야 한다. DMB 마프 콘텐츠는 사용자의 요구 사항에 따라 원하는 시간에 시청 가능한 형태의 서비스를 지원하기 위한 기술로 사용자 자신의 기호에 맞게 편집하고, 사용자 터미널의 사

항에 맞도록 적응 변환하며 저장되고 사용자가 원하는 터미널에서 재생될 수 있으며 콘텐츠의 사용 권한에 따라 사용자가 복사 하거나 배포 가능하도록 해야 한다.

셋째, DMB 마프 콘텐츠는 DMB 방송 서비스와 유무선 IP 서비스로 제공될 수 있어야 한다. 따라서 제안된 저장 및 관리 포맷 기술을 이용하여 사용자는 DMB 방송 서비스를 통해 사용자가 원하는 형태의 DMB 방송 콘텐츠를 저장하거나 포털 서비스를 통해 원하는 DMB 방송 콘텐츠를 자신의 단말에 맞게 구매할 수 있다.

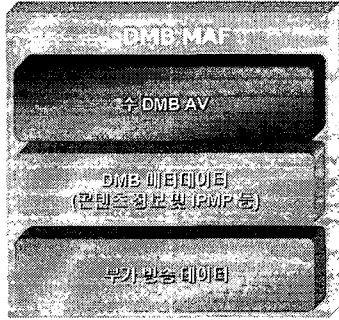


그림 2 DMB 마프 구성

이러한 요구 사항을 바탕으로 DMB 마프 (DMB MAF)는 그림 2에서와 같이 기존의 DMB AV 콘텐츠와 DMB 방송 콘텐츠 메타데이터 및 콘텐츠 보호 메타데이터 그리고 주 DMB AV 콘텐츠와 함께 표현 될 수 있는 부가데이터를 모두 포함하여 관리할 수 있는 하나의 파일 포맷으로 정의한다.

#### 나. DMB 마프 서비스 타입 및 콘텐츠 타입

DMB 마프 파일 포맷 규격은 기존의 주 AV 콘텐츠 뿐만 아니라 여러 소비 형태에 따른 방송 서비스를 제공하기 위한 방송 콘텐츠 메타데이터 및 콘텐츠 보호 메타데이터 그리고 MOT (Multimedia Object Transfer) 프로토콜 기반의 부가 데이터를 하나의 파일 포맷에 저장한다. 표 1은 DMB 서비스 타입 및 각 콘텐츠 타입의 규격 [3]을 나타낸다.

표 1 DMB 서비스 타입 및 사양

서비스타입	콘텐츠타입	사양
T-DMB (Type 1)	비디오	MPEG-4 Part 10 AVC Baseline Profile
	오디오	MPEG-4 ER-BSAC
	시스템	IOD, OD, BIFS (2D core profile), SL, MPEG-2 TS
	부가데이터	BWS (Broadcasting Web Site)
T-DMB (Type 2)	비디오	MPEG-4 Part 10 AVC Baseline Profile
	오디오	MPEG-4 HE-AAC
	시스템	IOD, OD, BIFS (2D core profile), SL, MPEG-2 TS
	부가데이터	BWS (Broadcasting Web Site)
S-DMB	비디오	MPEG-4 Part 10 AVC Baseline Profile
	오디오	MPEG-4 AAC-HE

표 1의 각 DMB 서비스에 제공되는 비디오, 오디오 및 부가데이터는 현재 DMB 콘텐츠에서 서비스 가능한 콘텐츠 타입을 나타낸다. BWS (Broadcasting Web Site) 관련 콘텐츠로서 PNG, JPEG, MNG

와 같은 이미지와 ECMAscript, HTML, CSS와 같은 스크립트 등이 포함될 수 있으며 그 외 Java midlet, 교통 여행 정보 (Traffic and trable information) 등이 포함된다.

현재의 DMB 서비스에서 제공되는 콘텐츠 외에 DMB 마프 표준을 통해서 포함될 콘텐츠 타입으로 표 2에서와 같이 시간 동기화가 가능한 텍스트 데이터 (예, 캡션), TV Anytime 메타데이터, MPEG-21 DID (Digital Item Declaration), MPEG-21 IPMP (Intellectual Property Management and Protection), MPEG-21 REL (Right Expression Language) 등이 있다. 보다 자세한 내용은 2006년 본 학술대회 특별 세션에 발표된 DMB MAF 응용을 위한 TV Anytime 메타데이터 기술 [5] 과 MPEG-21 IPMP Components 및 REL 기술을 [6] 을 참고하기 바란다.

표 2 DMB 마프에 추가적으로 포함되는 콘텐츠 타입

콘텐츠 타입	사양
메타데이터	MPEG-21 DID (ISO/IEC 21000-2)
	MPEG-21 IPMP (ISO/IEC 21000-4)
	MPEG-21 REL (ISO/IEC 21000-5)
	TV Anytime 메타데이터
캡션	텍스트

#### 다. DMB 마프 파일 포맷 규격

DMB 마프 기술은 표 1과 2의 여러 다양한 콘텐츠 타입을 하나의 파일로 저장하고 관리하기 위한 응용 파일 포맷 기술을 제공한다. DMB 마프의 포맷 기술은 ISO 파일 포맷 (ISO/IEC 14496-12) 기반의 파일 포맷 구조를 따르며 그림 3과 같이 MPEG-4 파일 포맷 (ISO/IEC 14496-14)과 MPEG-4 AVC 파일 포맷 구조 (ISO/IEC 14496-15)를 확장한 형태의 파일 구조를 갖는다 [4].

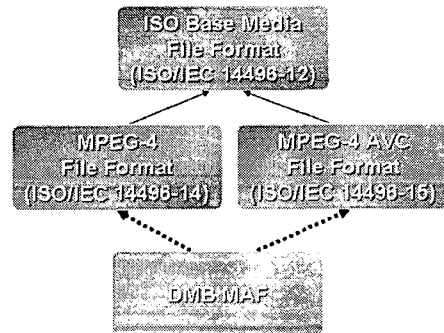


그림 3 ISO 파일 포맷 기반의 DMB 마프와 다른 파일 포맷과의 관계도

DMB 마프의 파일 포맷 구조는 ISO 파일 포맷에서 파생된 MPEG-4 파일 포맷 (ISO/IEC 14496-14)과 MPEG-4 AVC 파일 포맷 (ISO/IEC 14496-15)에서 파생된다. ISO 파일 포맷은 재생 및 관리를 위한 정보가 박스(box)형태로 구성되어 있으며 크게 파일 타입 박스(ftyp), 장면 정보를 기술하는 무비 박스(moov), 실제 데이터를 포함하는 미디어 데이터 박스(mdaf)로 구성되어 있으며 자세한 기능들은 무비 박스 내에 세부적으로 기술되어 있다. ISO 파일 포맷의 기본적인 기능과 함께 MPEG-4 파일 포맷의 IOD (Initial Object Description) 정보를 위한 iods 박스와 MPEG-4 AVC 파일 포맷의 빨리 감기 혹은 특정 위치로의 접근을 위한 샘플 디펜던시 타입 (sdtp) 박스, 샘플 그

를 (sbgp) 박스, 샘플 그룹 디스크립션 (sgpd) 박스 등을 추가적으로 포함한다. 이러한 파일 포맷을 바탕으로 DMB 마프는 단일 DMB 마프 파일을 포함하는 단일 파일 구조와 여러 DMB 마프 파일을 하나의 파일 포맷에 포함하는 다중 파일 구조로 나뉜다.

### ㉠ 단일 파일 구조

그림 4는 단일 DMB 마프 파일을 포함하는 단일 파일 포맷 구조를 나타낸다. ISO 파일 포맷과 같이 파일 타입 박스와 무비 박스 그리고 미디어 데이터 박스로 구성되어 있으며 메타 박스가 추가되어 있다. 무비 박스는 IOD를 포함하는 iods 박스와 BIFS (Binary Format for Scene)와 OD (Object Description) 및 DMB에서 지원 가능한 콘텐츠를 기술하는 여러 개의 트랙으로 구성되어 있다. 각각의 트랙에는 표 1에서 기술한 콘텐츠 혹은 인터리브된 형태의 콘텐츠가 하나의 트랙으로 기술될 수 있다. 메타 박스에는 각각의 콘텐츠의 아이템 아이디를 할당하고 각 콘텐츠의 인코딩 타입 등의 정보를 포함한다. 또한 엑스멜(xml) 박스를 이용하여 표 2에 기술된 메타데이터를 추가할 수 있다.

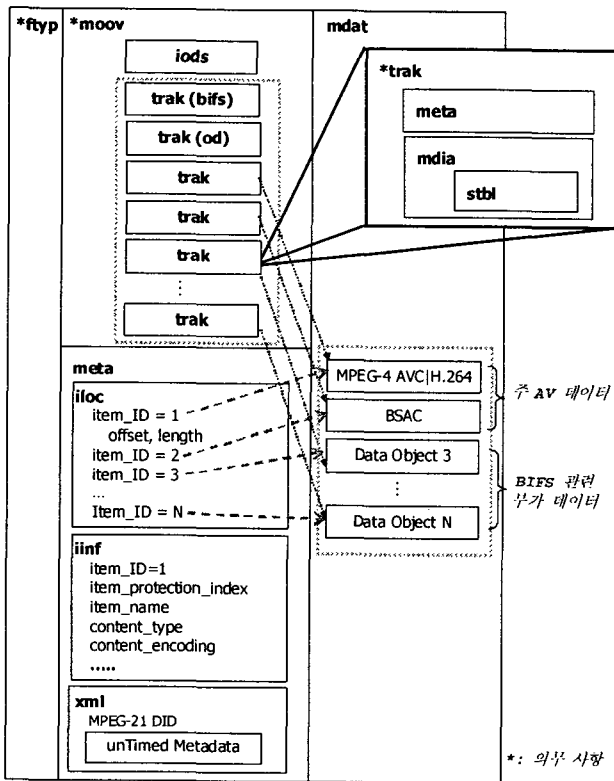


그림 4 단일 DMB 마프 파일을 포함하는 단일 파일 포맷 구조

### ㉡ 다중 파일 구조

그림 5는 여러 개의 DMB 마프 파일을 하나의 파일 포맷으로 저장하기 위한 다중 파일 포맷 구조를 나타낸다. 다중 파일 구조는 크게 파일 타입 박스와 메타 박스 그리고 미디어 데이터 박스로 구성된다. 미디어 데이터 박스 내에 여러 개의 숨겨진 무비 박스 (hidden moov box)는 그림 4의 단일 파일 포맷 구조를 나타낸다. 메타 박스 내에 아이템 로케이션 박스와 아이템 인포메이션 박스는 미디어 데이터 박스 내의 숨겨진 무비 박스의 위치 및 콘텐츠 정보를 포함하고 숨겨진 무비 박스 내의 콘텐츠는 단일 파일 구조 내의 메타 박스에서 기술한다.

다중 파일 구조의 전체 아이템 구성을 기술하기 위해 메타 박스의 엑스멜 박스에 MPEG-21 DID를 이용하여 다중 파일 포맷 내에 숨겨진 무비 박스 및 각 무비 박스 내에 각각의 콘텐츠를 기술할 수 있다.

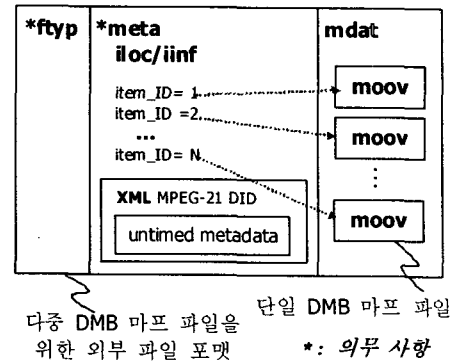


그림 5 여러 DMB 마프 콘텐츠를 포함하는 다중 파일 포맷 구조

## 4. 결론

DMB 서비스의 시작으로 사용자는 언제 어디서나 자유롭게 TV 콘텐츠를 시청할 수 있게 되었다. 하지만 현재의 DMB 방송 서비스는 일회성의 콘텐츠로 소비되고 있어 사용자의 이동성을 고려할 경우 특정 프로그램의 지속적인 시청이 어렵다. 따라서 여러 소비 형태를 지원하는 데 있어 활용성을 높이기 위한 상호 호환성이 보장된 표준 파일 포맷이 요구된다. 이와 관련하여 현재 MPEG 표준화 그룹에서는 특정 응용 분야에 최적의 표준을 제공하기 위한 목적 지향형 표준 규격인 멀티미디어 응용 표준화 활동이 진행되고 있다.

이러한 추세에 따라 본 논문에서는 여러 멀티미디어 응용 표준 중 개인 사용자 단말에 필요한 콘텐츠 기술 아이템 발굴 및 새로운 콘텐츠 서비스 제공을 위한 DMB 마프를 소개하였다. DMB 마프는 기존의 휘발성의 DMB 콘텐츠 서비스 방식에서 벗어나 다양한 소비 형태 지원 및 관리, 교환 등의 콘텐츠 활용성을 높이기 위해 제안되었다. 이러한 기술들은 개인 미디어 단말에 적용할 수 있는 좋은 상용화 품목으로서 DMB 단말을 통해 기존의 국내 단말 제조업체가 가지고 있는 국제 경쟁력을 배가시킬 수 있는 기술 아이템이 될 수 있다.

## 참고문헌

- [1] 김문철, "MPEG-A 표준화 동향: 차세대 MP3 및 포토 앨범 표준화," 대한전자공학회 제 32권 9호 통권 제 256호 2005년 9월
- [2] "MAF Overview", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG2006/N8511, Hangzhou, China, Oct., 2006
- [3] 배성수, 한중수, 김철목, 최규태, DMB 기술과 시스템, 세화, 2005
- [4] "Working Draft 1.0 of ISO/IEC 23000-9: Digital Multimedia Broadcasting MAF," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG2006/N8679, Hangzhou, China, Oct., 2006
- [5] 김희용, 이한규, "TV Anytime Metadata Application for DMB MAF," 2006 한국방송공학회 학술대회, 서울산업대학교, 2006년 11월.
- [6] 추현곤, 남재호, "MPEG-21 IPMP Components and REL for DMB MAF," 2006 한국방송공학회 학술대회, 서울산업대학교, 2006년 11월.