

MPEG-A 표준화 동향 - 차세대 MP3 및 포도 앨범 표준화

김문철 (한국정보통신대학교)

1. 개요

1988년 처음 MPEG 표준화 활동이 시작된 이래 압축 오디오 비주얼 데이터의 표현, 동기화, 전송/저장 및 조작 규격으로 MPEG-1, MPEG-2와 MPEG-4 규격에 대한 표준화 작업을 진행하였고, 현재는 개정 작업을 통한 표준화 활동이 활발히 진행되고 있다.

MPEG-1 규격은 약 1시간 분량의 비디오 데이터를 1.5 Mbps의 비트 율로 Video CD 저장 매체에 저장하여 응용하는 것을 목표로 하였고, MPEG-2는 디지털 방송 서비스 및 DVD 응용을 목적으로 표준을 제정하였다. 한편 MPEG-4 표준은 객체 기반의 자연 영상뿐 만 아니라 컴퓨터 그래픽스 데이터 등 합성 영상 및 오디오 등을 객체 단위로 부호화하여 장면을 표현하고, 이를 조작하는 기능까지를 지원하는 표준을 제정하기에 이르렀다. 비디오 압축 부호화 규격만 보더라도 이는 기존의 프레임 기반 자연영상 부호화 방식에 비해 많은 기술적 발전이 있었고, 지향하는 응용 분야도 다양하게 되었다.

한편, 1990년 중반 이후 인터넷 보급의 확

산 및 멀티미디어의 폭발적 증가로 인해, 멀티미디어의 효율적 검색 및 관리가 멀티미디어 표준화 분야에 큰 요구사항으로 대두되었다. 1999년 멀티미디어 정보를 체계적으로 표현하기 위한 메타데이터 규격을 표준화 하기 위해 MPEG 에서는 MPEG-7 (ISO/IEC 15938)이란 이름으로 내용 기반 비디오 서술자, 오디오 서술자 및 멀티미디어 서술구조, 메타데이터 압축 방식 등을 표준화 하기 시작하였다. 현재는 네트워크 환경하에서 디지털 콘텐츠의 생성, 관리, 유통에 이르기까지 표준화된 큰 프레임워크를 제공하기 위한 MPEG-21(ISO/IEC 21000) 멀티미디어 프레임워크 표준화 작업을 진행하고 있다.

기존의 MPEG-1 및 MPEG-2 규격은 표준이 지향하는 응용 분야가 명확한데 비해, MPEG-4는 범용적 목적의 표준을 지향하고 있기 때문에 응용 범위가 인터넷, 방송, 디지털 매체 등 매우 다양한 분야에 활용될 수 있는 표준을 제정하기에 이르렀고, 이로 인해 표준 규격의 범위와 복잡도가 이전 표준들에 비해 훨씬 복잡하고 표준 규격의 양도 방대하였다. 이는 MPEG 기술의 향상으로 인해

응용분야가 다행해지긴 하였으나 산업계에서 활용되기에 너무 복잡하고 양도 매우 방대하여, 다양한 응용 분야 요소 요소에 적절히 활용할 수 있는 적정 규모의 표준으로 대응하기에는 매우 비효율적이었다고 할 수 있다. 이로 인해, MPEG-4 표준은 표준화 작업의 양에 비해 이전의 MPEG-1과 MPEG-2의 규격과 비교하여 활용도가 매우 낮은 실정이라 할 수 있다. 목적 지향형 표준 규격에 비해 범용형 표준화 방향은 표준 기술 자체의 유연성과 범용성은 우수할 수 있으나 특정 응용분야에 최적의 표준 규격으로 대응할 수 있는 경쟁력이 떨어진다고 볼 수 있다.

MPEG은 하나의 표준이 요구사항 조사부터 시작하여 완전한 하나의 표준으로 완성되기까지 일반적으로 2~3년의 시간이 소요되었다. 표준 규격화 작업에 소요되는 시간이 긴 것은 급변하는 멀티미디어 환경하에서 시장의 요구에 대해 적시에 발맞춰 대응 표준을 만들어 내고 지원하는 데는 큰 장애 요인이 아닐 수 없다.

과거에는 MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3), MPEG-2 Main Profile, MPEG-4 Simple Profile, MPEG-4 Advanced Simple Profile, MPEG-4 AVC Baseline 등은 특정 서비스를 위해 일부 기술을 추출하여 하나의 집합으로 프로파일화 하여 상용화 되기 시작하였으나 이는 모두 동일 규격 내의 기술을 이용하는 방식이었고 다른 표준 기술을 조합하여 하나의 프로파일을 만드는 것은 존재하지 않았다. 그러나 MPEG 표준화 그룹에서는 이러한 과거의 전통을 깨고 서로 다른 여러 기존의 규격을 특정 응용 서비스의 목적으로 조합하여 프로파일 개념을 확장한 하나의 독립 규

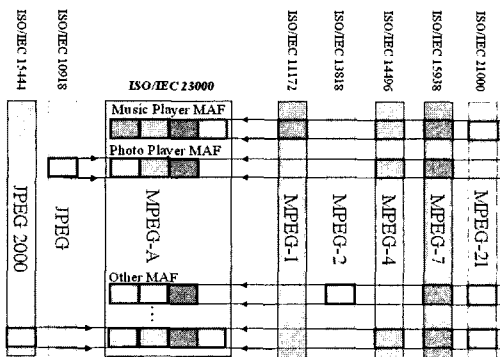
격으로 새롭게 제정해 나가는 추세로 나아가고 있다.^[11] 이러한 움직임의 하나가 MPEG-A (MPEG-Applications: ISO/IEC 23000) 멀티미디어 응용 표준화 활동이다. MPEG-A의 제2부 규격인 MPEG Music Player Application Format(ISO/IEC 23000-2)와 Photo MAF Player (ISO/IEC 23000-3) 규격화 작업이 이러한 활동의 예이다.^{[12][13]}

II. Multimedia Application Format (MAF) 개요

1. 개요

MAF 표준화의 첫 번째 특징은 우선 표준화 진행 속도가 매우 빠르다는 점이다. 기존에는 새로운 하나의 표준화 프로젝트(예, MPEG-1, -2, -4, -7 및 -21)에 대해 표준화 활동이 본격적으로 시작 되기 전에 요구사항을 논의 하는데 약 1년 가량이 소요되기 일쑤였다. MPEG 3D AV와 같이 본격적인 표준화 작업을 시작하지 못한 채 요구사항 정리 및 기술 성숙도 및 산업에서의 필요성을 검증하는데만 심지어 3년 이상 소요되는 분야도 있는 실정이다. 요구사항이 정리가 되면 기술 제안 요청서(CfP: Call for Proposals)를 내고 기술 제안을 받아 본격적인 표준화 활동에 들어가게 된다. 이러한 전통적 방식은 급변하는 IT 산업에서 요구하는 기술 표준 규격을 적시에 대처하기에는 한계가 있어왔으며, 각 응용 분야별로 독자적으로 활발히 제정되는 산업표준과의 경쟁에서 뒤처지게 되는 결과를 초래하고 있다. 그러나 MAF 표준화는 단기간에 표준 규격을 완성하는 것을 목표로 하고 있다.

MAF 표준화의 두 번째 특징은 필요한 여러 요소 표준을 통합하여 특정 응용을 지향하고 있다는 점이다. 기존에는 하나의 단일 표준(예, MPEG-1, -2, -4, -7 및 -21)내에서 필요한 요소 규격에 대한 기능 툴(tool)을 집합으로 묶어 하나의 프로파일로 만들어 특정 응용 서비스를 지원하는 방식을 취하였다. 이는 IT 산업의 다양한 응용 도메인 별로 다양한 기술적 요구사항을 하나의 표준을 가지고 만족 시키기가 힘들기 때문에 하나의 표준으로서 효과적이지 못하다는 단점을 지닐 수 있다. 그래서 MPEG-A 규격 작업에서는 그림 1과 같이 기존의 MPEG 표준(예, MPEG-1, -2, -4, -7 및 -21)뿐만 아니라 비 MPEG 표준(예, JPEG, JPEG2000 등)을 조합하여, 특정 응용을 위한 하나의 표준 포맷으로 정의하는 접근 방식을 취하고 있다. 이렇게 함으로써 산업에서의 요구를 적극적으로 반영한 표준으로 대응함으로써 표준의 산업에서의 활용 가치를 높일 수 있음을 기대할 수 있다.



〈그림 4〉 MPEG-A 개념

MAF 표준화의 주요 목적은 산업계로 하여금 특정 응용 분야에 적용할 MPEG 기술을 쉽

게 선택하고 다른 필요 요소 표준을 조합하여 사용할 수 있는 기회를 제공함으로써 MPEG 기술의 산업화 문턱을 낮추는 작업의 일환으로 볼 수 있다. 산업계 입장에서는 필요한 응용 서비스를 위해 자신의 입맛에 맞는 별도의 표준을 처음부터 만드는 노력을 할 필요가 없으며, 기존에 존재하는 솔루션을 이용하여 자신의 특정 응용 도메인에 맞게 이미 검증된 표준 기술을 쉽게 조합할 수 있기 때문에 표준기술의 사용면에서 매우 효율적이라고 할 수 있다. 또한 빠른 표준화 과정에서도 참조 소프트웨어(reference software)를 필수적으로 만들기 때문에 제정되는 표준 규격이 산업으로의 빠른 확산을 도모할 수 있다.

2. Music MAF Player 개념

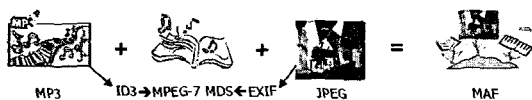
현재 디지털 오디오 콘텐츠는 MP3라고 불리는 MPEG-1 Audio Layer III 규격의 압축 포맷이 널리 사용되고 있으며^[12], MP3 오디오 압축 비트스트림에는 ID3형식을 따르는 메타데이터(음악 타이틀, 저작자, 앨범 제목, 노래 제목, 아티스트, 장르 등) 정보가 포함되어 있다.^[5] 그러나 이는 음악 정보에 대한 매우 제한된 정보를 나타내고 있어, 음악 작곡의 의도, 배경, 가사, 음악에 대한 구체적인 저작권 정보 등을 나타내기에는 한계가 있다. MPEG-A에서는 이러한 오디오 정보에 대한 보다 풍부한 표현을 통해 사용하기에 더욱 편리하고 검색 등 관리에도 용이하게 하기 위해 멀티미디어 콘텐츠에 대한 정보 서술 표준인 MPEG-7을 이용하여 ID3의 음악 정보 표현을 보다 향상 시키는 것을 목적으로 하고 있다. 그림 2는 MP3에 포함된

ID3 메타데이터를 MPEG-7 포맷으로 전환하고 보다 풍부한 부가 정보를 추가로 기술한 MPEG-7 메타데이터를 ISO 파일 포맷으로 저장한다. ISO 파일 포맷은 멀티미디어의 렌더링, 편집, 관리 및 교환을 위해 시간 정보를 가지는 멀티미디어 데이터를 저장하기 위한 기본 포맷으로서 정의되어 있다.⁴⁴⁾ 그림 2는 MP3와 MPEG-7 메타데이터가 ISO 파일 포맷 형식을 확장한 MAF 파일 포맷 형태로 결합하는 개념도를 나타낸다. 여기서 MP3에 사용되는 ID3 메타데이터는 MPEG-7 MDS 규격으로 변환된다.



〈그림 2〉 MP3와 MPEG-7 메타데이터의 결합

그림 3은 MP3 형식의 음악을 듣는 것에만 만족하지 않고 뮤직 관련 내용정보 및 뮤직 앨범을 보기 위해서 JPEG 형식의 사진을 포함할 수 있도록 하기 위해 MP3 형식의 뮤직 데이터, MPEG-7 메타데이터와 JPEG 형식의 뮤직 앨범 데이터를 하나의 MAF 파일 포맷 형태로 결합하는 개념도를 나타낸다. 여기서 MP3에 사용되는 ID3 메타데이터와 JPEG에 사용되는 EXIF (EXchangable Image File) 메타데이터는 MPEG-7 MDS 규격으로 변환된다.



〈그림 3〉 MP3, MPEG-7 메타데이터 및 JPEG 데이터의 결합

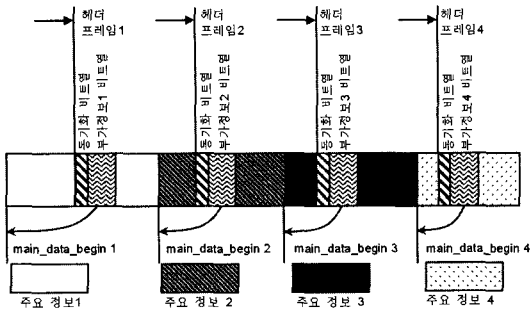
III. MPEG Music MAF Player Application 포맷 규격

1. Music MAF 구성 요소 표준

가. MPEG-1 오디오 Layer III

MPEG-1 오디오 Layer III는 ISO/IEC 11172-3 규격에 정의된 오디오 압축 부호화에 대한 국제 규격으로서 MP3라는 이름으로 더 많이 알려져 있다. 특히, 디지털 뮤직 포맷으로서 MPEG 표준 기술 가운데 가장 널리 활용되고 있는 표준 중의 하나이기도 하다. MP3 기술이 널리 사용되는 이유는 고효율의 압축 기술과 구현의 용이함을 들 수 있다. 또한, MP3 표준 기술 이후에도 더욱 개선된 오디오 압축 표준 기술이 출현하였으나, MP3 표준 기술의 등장 시기에 상대적인 기술적 우월성으로 인해 시장에 쉽게 받아들여졌으며 빠른 확산이 이루어질 수 있었다.

MP3의 기술적 내용은 참고문헌에 잘 서술되어 있으며, MP3 기술의 장점중의 하나인 파일 포맷의 단순성은 자기동기(self-synchronization) 특징을 가지는 구조로 되어 있어 저장 또는 전송 포맷으로 매우 유리하다. 그림 4는 MPEG-1 오디오 Layer III의 비트스트림 구조를 나타낸다. MPEG-1 오디오 Layer III의 비트스트림은 가변 비트율(variable bit rate)로 생성되지만 전송 및 저장을 위해 고정 길이를 갖는 헤더와 유효 데이터 형태의 고정 비트율(constant bit rate)로 포맷화 된다.



<그림 4> ISO/IEC 11172-3 Layer III (MP3) 비트 스트림 구조 [2]

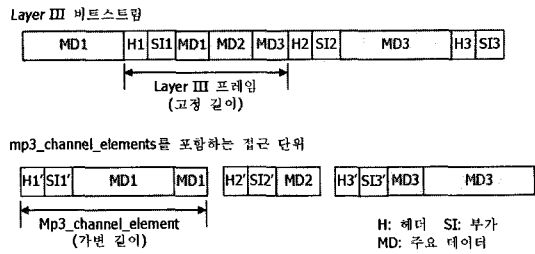
나. MPEG-1/2 in MPEG-4

MPEG-1 오디오 Layer III의 비트스트림을 MPEG-4기본 비트스트림 형태로 표현하여 MPEG-4 시스템에 응용하기 위해 MPEG-1 오디오 Layer III의 비트스트림 프레그먼트를 MPEG-4 파일 포맷(MP4)으로 매핑하기 위해 “MP3onMP4”로 일컬어지는 ISO/IEC 14496-3:2001/Amd1규격이 제정되었다.^[14] ISO/IEC 14496-3:2001/Amd1규격에는 MPEG-1 오디오 비트스트림 뿐만 아니라 MPEG-2 오디오 비트스트림도 MPEG-4 기본 스트림으로 표현하기 위한 규격도 정의하고 있다.

그림 5는 MP3 비트스트림을 MPEG-4 기본 스트림의 접근단위로 매핑하기 위한 프레그먼트 구조를 나타낸다. 고정 길이의 MP3 비트스트림 프레그먼트가 가변길이 형태의 MPEG-4 접근단위로 매핑 된다.

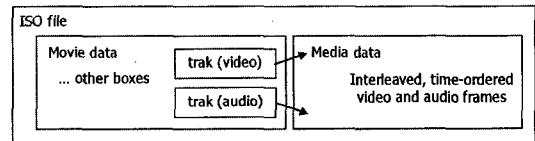
다. ISO 기반 미디어 파일 포맷 및 MPEG-4 파일 포맷

ISO 파일 포맷은 시각 미디어(timed media) 표현을 위해 유연하면서도 확장 가능한 기본 파일 구조를 정의하고 있다. 또한,



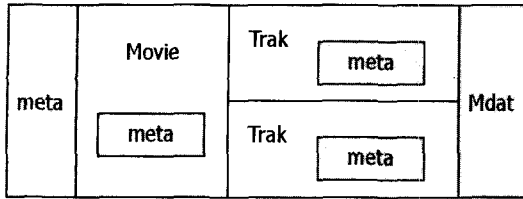
<그림 5> MP3 비트스트림 세그먼트의 MPEG-4 접근단위(access unit) 화 [2]

특정 전송 규격에 독립적으로 설계되어 있으며 객체 지향형 구조를 하고 있어 다양한 응용에 따라 여러 형태를 갖는 파일 포맷으로 쉽게 유도될 수 있다. MPEG-4 및 MPEG-21 파일 포맷도 ISO 파일 포맷을 기반으로 하고 있다. 그림 6은 ISO 파일 포맷 구조의 개념도를 나타내고 있다.



<그림 6> ISO 파일 포맷 구조

MPEG-4 파일 포맷 구조는 ISO/IEC 14496-12:2003과 ISO/IEC 14496-14:2003 규격에 정의되어 있다.^{[4][17]} MPEG-4 파일 포맷 구조는 ISO 파일 포맷 구조로부터 파생될 수 있는데 그림 7은 정적 비시각(statically un-timed) 메타데이터를 포함할 수 있는 MPEG-4 파일 포맷 구조를 나타낸다. 위 두 규격은 “MP3onMP4”로서 복수 오디오 트랙(track)을 표현할 수 있으며 각각 파일, 무비, 트랙 레벨에서 메타 박스 형태로 메타데이터를 포함시킬 수 있도록 설계되어 있다.



〈그림 7〉 정적 비시각(statically un-timed) 메타데이터 지원 MPEG-4 파일 포맷 구조

라. MPEG-7 멀티미디어 서술 구조

MPEG-7 멀티미디어 서술구조(MDS: Multimedia Description Schemes)는 MPEG-7의 제5부 규격(ISO/IEC 15938-5)으로서 멀티미디어 데이터의 시공간적 구성정보 및 콘텐츠에 내포되어 있는 내용의 시공간적 구성정보, 콘텐츠 저작에 관한 정보, 의미정보, 사용자의 콘텐츠 선호도 등을 표현할 수 있는 스키마 구조를 정의하고 있다.⁶⁾ 표준의 양이 매우 방대하며 Music MAF에서는 MP3에 포함된, ID3 규격을 따르는 음악 관련 메타데이터 정보를 MPEG-7 MDS의 해당 데이터 타입으로 표현하기 위해 최소한의 데이터 타입을 사용하고 있다.

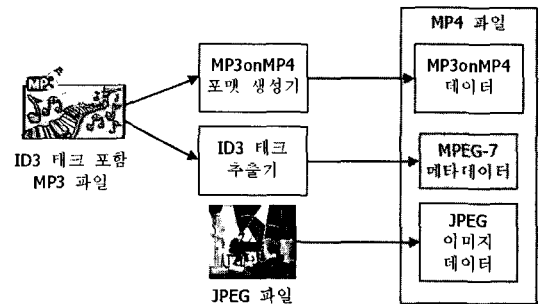
2. Music Player MAF 생성 및 재생

가. Music Player MAF를 위한 ID3의

MPEG-7 메타데이터 매핑

그림 8은 MP3파일로부터 MPEG-4 파일(MP4) 형태의 Music Player MAF 콘텐츠로 생성하기 위한 개념도를 나타낸다. 이를 위해 먼저 MP3 뮤직 비트스트림에 포함된 ID3 태그 정보를 추출한다. 추출된 ID3 태그 정보는 해당 MPEG-7 MDS 데이터 타입을 사용하여 MPEG-7 메타데이터(MP7t)로 생성한다. 한편, MP3 비트스트림은 MP4의 기본 스

트림으로 변환하기 위해 “MP3onMP4 formatter”에 의해 MP3 비트스트림 프래그먼트가 MPEG-4 접근단위 형태로 변환된다. 그리고 MP3관련 영상정보로서 정지 영상을 추가할 경우에는 JPEG 포맷의 정지영상을 포함하여, MPEG-7 메타데이터와 MPEG-4 접근 단위의 MP3 데이터를 MPEG-4 파일 포맷에 따라 구성하여 Music Player MAF 포맷의 콘텐츠를 생성한다.



〈그림 8〉 Music Player MAF 포맷 기반 콘텐츠 생성 구조도

추출된 ID3 메타데이터는 표1에서와 같이 MPEG-7 MDS 데이터 타입에 따라 매핑한다.

〈표 1〉 ID3 태그의 MPEG-7 MDS 데이터타입의 매핑

ID3	설명	MPEG-7
Artist	가수 이름	ContentInformation/Creator/Creator[Role]@href="urn:mpeg:mpeg7:Role:CS-2001:PERFORMER"/Agency/@xsi:type="PersonType"/Name/(FamilyName, GivenName) (Artist Name)
	작곡자 이름	ContentInformation/Creator/Creator[Role]@href="urn:mpeg:mpeg7:Role:CS-2001:PERFORMER"/Agency/@xsi:type="PersonGroupType"/Name (Composer Name)
Album	앨범 타이틀	ContentInformation/Content/Title[@type="albumTitle"]
Song title	곡명	ContentInformation/Content/Title[@type="songTitle"]
Year	작품 연도	ContentInformation/Content/Coordinates/Date/TimePoint (Recording date)
Comment	주석	ContentInformation/Content/Abstract/FreeText/Annotation
Track	해당곡의 트랙 번호	Semantic/SemanticBase[@xsi:type="SemanticStateType"/Attribute/ValuePair
	ID3 v1.1 장르	ContentInformation/Classification/Genre[@href="urn:mpeg:mpeg7:1.4"]
Genre	ID3 v2 장르 (4) (Eurodisc)	ContentInformation/Classification/Genre[@href="urn:mpeg:mpeg7:1.4"]Term[@genreID="urn:mpeg7:2:Eurodisc"]
		ContentInformation/Classification/Genre[@href="urn:mpeg:mpeg7:1.4"]Term[@genreID="urn:mpeg7:2:Eurodisc"]

나. Music Player MAF 파일 구조

Music Player MAF 파일 구조는 단일 트랙 형태의 MP3 파일과 해당 MPEG-7 메타데이

터를 포함하고 있는 MPEG-4 파일 포맷, 단일 트랙 형태의 MP3 파일과 해당 MPEG-7 메타데이터를 포함하고 있는 MPEG-21 파일 포맷 또는 복수 트랙 형태의 MP3 파일과 해당 MPEG-7 메타데이터를 포함하고 있는 MPEG-21 파일 포맷을 포함하여 3가지 형태를 지닐 수 있다.

첫 번째 파일 구조는 단일 트랙 MAF 파일 구조는 MAF 파일 구조 가운데 최소한의 규격만 정의하는 가장 단순한 형태를 가지며 JPEG 파일은 선택사항으로만 규정하고 있다. 트랙(trak) 레벨에서 메타(meta) 박스를 이용하여 MPEG-7 메타데이터와 선택 사항인 JPEG 데이터를 해당 MP3 데이터에 연관을 시킨다. 리소스(콘텐츠)와 메타데이터를 패키징 하기 위한 스키마 모델인 MPEG-21 디지털 아이템 선언 (DID: Digital Item Declaration) 구조는 지원하지 않는다.

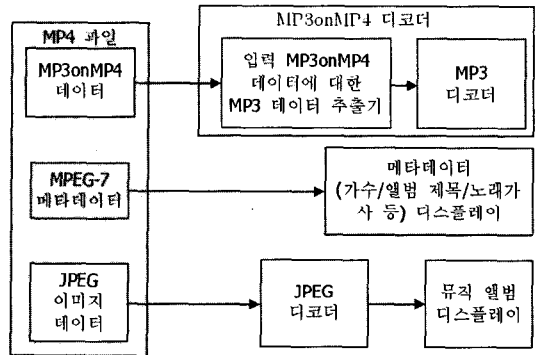
두 번째 파일 구조는 MPEG-21 DID 지원 단일 트랙 MAF 파일 구조는 트랙 레벨에서 메타 박스를 이용하여 파일 포맷 구조 정보를 표현하는 것이 아니라 MPEG-21 DID를 이용하여 메타데이터 및 리소스 관련 정보를 패키징 한다.

세 번째 파일 구조는 MPEG-21 DID 지원 복수 트랙 MAF 파일 구조이다. 여러 음악 화일을 재생하기 위한 재생 리스트와 같이 이 포맷 구조에서는 복수개의 MP3파일 수용을 허용하며, 관련 MPEG-7 메타데이터와 JPEG 데이터 정보를 MPEG-21 DID를 이용하여 패키징 한다.

다. Music Player MAF 재생

Music Player MAF 콘텐츠의 재생은 MPEG-

7 메타데이터를 추출하여 디스플레이 장치를 통해 출력하고, MP3onMP4 형태의 비트스트림으로부터 MP3 비트스트림 프레그먼트를 추출한 뒤 기존의 MP3 플레이어를 통해 재생한다. 또한 JPEG 포맷의 정지 영상이 Music Player MAF 파일에 포함된 경우에는 이를 추출한 뒤 기존의 JPEG 디코더를 통해 복호화 한 뒤 디스플레이 장치를 통해 렌더링 한다. 그림 9는 Music Player MAF 콘텐츠를 재생하는 과정을 나타낸다.



〈그림 9〉 Music Player MAF 콘텐츠 재생 과정도

IV. Photo Player MAF 포맷 표준화

1990년대부터 디지털 카메라 시장은 지속적으로 성장되어 왔으며, 스마트 폰이나 휴대 폰에도 디지털카메라 모듈을 대부분 탑재하여 출시되고 있는 실정이다. 더욱이 디지털 카메라, 스마트 폰, 휴대 폰, 캠코더 폰 등은 지속적인 화소 수 경쟁을 통해 최근에는 5백만 화소를 지원하는 디지털 카메라 기능이 포함된 휴대폰이 출시되었으며, 정지 영상 획득뿐만 아니라 동영상 획득 기능까지도 지원하고 있다. 이러한 휴대 단말을 통한 개인 미디어의 양산은 체계적이고 효율적인 개인

미디어의 관리를 위해 상호환성이 있는 다양한 응용을 지원 할 수 표준 미디어 포맷 및 미디어 재생 기술을 필요로 하고 있다.

현재 MPEG에서는 이러한 시장의 요구사항을 인지하고 가장 널리 사용되는 JPEG 형식의 영상 데이터와, JPEG 영상에 사용되는 메타데이터인 EXIF(EXchangable Image Format)를 수용하면서 보다 풍부한 정보를 표현할 수 있는 MPEG-7 MDS 규격과 효율적인 내용기반 정지 영상 검색을 위한 규격인 MPEG-7 비주얼 서술자를 이용하여 하나의 통합된 표준 파일 포맷인 Photo MAF Player 규격(ISO/IEC 23000-3)에 대한 표준화 작업을 최근에 본격적으로 시작하여 2005년 7월 73차 MPEG Poznan회의에서 작업표준안(WD: Working Draft) 버전 2.0 문서를 작성하였다.^[3]

1. Photo Player MAF 응용

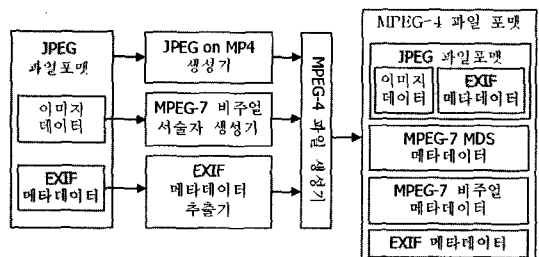
휴대용 디지털 카메라 또는 카메라 폰을 통해 일상 생활이나 특별한 날에 매우 쉽게 이벤트 관련 장면을 고화질로 획득할 수 있다. 개인적으로 이렇게 획득되는 정지 영상의 수가 매우 빠르게 증가되고 있으며, 이를 효율적으로 관리 할 필요성이 증대되어 왔다. 정지 영상 데이터의 관리는 영상에 내포된 컨텍스트 정보 및 영상 자체에 대한 정보를 표현 하기 위한 메타데이터를 생성하여 이를 데이터베이스에 관리하고, 원하는 영상 데이터에 대한 정보를 메타데이터에 대해 검색하거나 브라우징 하는 표준 및 응용 기술들이 많이 연구 개발되어 왔다. 이러한 메타데이터의 생성은 영상을 획득 한 후

PC나 별도의 장치에서 이루어져 왔다. 그러나 이러한 경우 표준화된 형태의 메타데이터 규격을 이용하여 영상의 획득단계에서 영상의 내용에 관한 정보를 자동 생성하게 하고, 또한 비슷하거나 같은 이벤트(빌딩, 해안, 소풍, 등)의 영상을 쉽게 그룹핑 하여 하나의 통합된 파일로 표현할 수 있을 경우, 서로 다른 장치간 상호호환성이 확보되므로 멀티미디어 기기간 영상 및 관련 메타데이터를 쉽게 이동하여 콘텐츠의 교환과 활용을 자유롭게 할 수 있다. 그러나 지금은 여러 파일을 하나의 체계적인 형태의 통합 파일 포맷으로 묶을 수 있는 표준 규격이 마련되지 않고 있다.

2. Photo Player MAF 기술

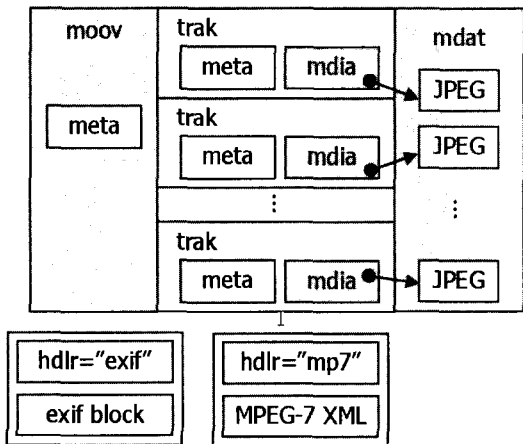
가. Photo Player MAF 아키텍처 및 파일 포맷 구조

그림 10은 Photo Player MAF의 생성 과정을 나타낸다. 카메라 폰이나 디지털 카메라로 획득되는 일반 JPEG 영상 데이터에서 먼저 카메라 파라미터와 영상 데이터에 대한 기본적인 정보인 EXIF 메타데이터를 추출하고 이를 MPEG-7 MDS 구조에 맞게 매핑하여 메타데이터를 생성한다. 원 JPEG 영상 데이터는 그 자체로서 MPEG-4 파일 구조 내에 포함된다.^[3]



〈그림 10〉 Photo Player MAF 콘텐츠 생성 과정도

그림 11은 그림 10의 Photo Player MAF의 생성 과정에 따라 MPEG-4 파일 포맷을 기반으로 표현한 Photo Player MAF 포맷을 나타낸다. 그림 11에서 moov 박스는 여러 시각(timed) 데이터를 하나로 묶을 수 있는 컨테이너 역할을 하며, 여러 장의 JPEG 영상 사진을 하나의 통합 파일로 묶어 표현하기 위한 최상위 박스이다. trak 박스는 하나의 시각 데이터를 표현할 수 있는 데이터 박스로서 하나의 Photo Player MAF에서는 하나의 trak에 하나의 JPEG 영상 데이터가 대응된다. trak 박스 내에는 메타데이터를 담을 수 있는 meta 박스와 실제 JPEG 영상 데이터의 위치를 지정해 주기 위해 사용되는 mdia 박스를 가진다. mdat 박스는 실제 JPEG 영상 데이터를 담을 수 있는 미디어 데이터 박스로서 구조적으로 한 장 이상의 JPEG 영상 데이터를 담을 수 있다. meta 박스는 핸들러(hdlr) 타입을 통해 포함하고 있는 메타데이터의 종류가 EXIF 타입(exif)인지, MPEG-7 타입(mp7)인지를 나타낸다.



〈그림 11〉 Photo Player MAF 콘텐츠 생성 과정도

나. Photo Player MAF 메타데이터

Photo Player MAF의 메타데이터는 크게 두 부분으로 구성된다. 첫째는 JPEG 정지영상 획득 시 동시에 생성되어 JPEG 파일 내에 포함되는 EXIF 메타데이터를 MPEG-7 MDS로 매핑한 메타데이터와 JPEG 영상내의 비주얼 정보(컬러, 텍스처, 모양의 등 정보)를 표현하는 MPEG-7 비주얼 서술자로 구성된다. MPEG-7 비주얼 서술자는 내용 기반 영상 검색(image-to-image matching)에 사용된다.

EXIF 메타데이터는 카메라 제조업체 명, 카메라 모델, 해상도, 카메라 셔트 노출 시간, 및 속도, 초점거리, 사진을 찍은 날짜/시간/위치, 찍힌 사진의 플래쉬 사용여부 등에 대한 정보를 포함한다.⁷⁾

영상의 내용기반 검색을 위해 현재 Photo Player MAF에는 MPEG-7 비주얼 서술자 사용을 고려하고 있다. MPEG-7 비주얼 서술자로는 컬러 서술자(Dominant Color, Scalable Color, Color Layout, Color Structure descriptors), 텍스처 서술자(Edge Histogram, Homogeneous Texture descriptors) 등이 고려되고 있으며 MPEG-7 MDS는 EXIF 메타데이터의 매핑을 통한 정보를 표현하고 있다.⁸⁾

3. Photo Player MAF 표준화 현황

Photo Player MAF (ISO/IEC 23000-3) 표준화 분야에는 국내에서는 삼성종합기술원, 한국정보통신대학교, ETRI 등의 기관이 참여하고 있으며, 국외 기관으로는 영국 Mitsubishi 연구소, 일본 NEC등의 회사가 참여하고 있

다. 지난 2005년 7월 폴란드 Poznan 에서 개최되었던 제73차 회의에서 Photo Player MAF 작업표준안(WD: Working Draft) 버전 2가 완성되었으며 차기 10월 회의에서 위원회표준 초안(CD: Committee Draft) 발표를 거쳐 2006년 10월에 최종 표준(IS: International Standard)을 확정할 예정이다.

Photo Player MAF 분야는 아직 표준화 활동이 초기 단계에 머물러 있으며 기술적으로 기여할 부분이 많은 분야이기도 하다. 또한 멀티미디어 기기의 저변 확대는 향후 Photo Player MAF 분야의 응용 가능성을 크게 열어 놓고 있으며, 멀티미디어를 생산하고 소비하는 일반 사용자들에게 호소력 있는 기술 표준을 정의하고 하나의 큰 미디어 산업으로 발전하기 위해서는 국내 산업계의 관심과 요구사항 및 기술 제안 등의 적극적인 표준화 활동이 기대되는 분야이다.

V. MPEG-A 규격 확장 표준화 및 표준화 전략

Music Player MAF포맷 표준화 작업은 2005년 4월 72차 회의에서 최종 표준안(FDIS: Final Draft International Standard)이 완성됨으로써 1차적인 표준화 작업이 완료되었다. 그러나 최근 디지털 콘텐츠 보호 및 안전한 관리에 대한 필요성이 Music Player MAF포맷 표준화 작업에도 반영이 되어 2005년 4월 72차 표준화 회의에서 Music Player MAF포맷 기반 MP3 콘텐츠를 보호하기 위한 암호화(encryption) 틀에 대한 표준화 요구사항이 제기되었고, 7월 73차 MPEG 표준화 회의에서 본격적인 이슈로 다루어지기 시작하

였다. 또한 다양한 응용을 위한 Music Player MAF포맷에 대한 확장 표준화 작업이 개정 표준화를 통해 일어날것으로 예상되므로 세계 시장을 선도하고 있는 국내 MP3 관련 산업계에서는 관심을 가지고 표준화 활동을 하는 것이 향후 가치 있는 지적재산권 확보 및 시장 경쟁력 우위 확보를 위해 필수적이라 하겠다.

Photo Player MAF 포맷 규격화 작업은 이제 막 본격적으로 시작 되었고 아직 기술 기고 및 제안 기술의 표준화 규격에의 반영 기회가 많은 분야이다. 또한 Photo Player MAF 포맷 기반 콘텐츠 보호에 대한 요구사항도 필수적으로 거론될 것으로 예상되므로 관련 기술에 대한 연구 및 기술제안은 국제 표준 기술로의 채택 기회가 상대적으로 높은 분야라 판단된다.

MPEG-A(ISO/IEC 23000) 표준화 분야는 산업에서 요구되는 다양한 기술이 가급적 빠른 시간에 국제 표준 규격으로서 지원될 수 있도록 적극적인 표준화 활동이 지원되는 분야이다. 특정 MPEG 표준 기술 내에서 이루어지든 기존의 표준화 활동의 틀을 깨고 수요자(산업계) 중심의 요구사항을 적극적으로 고려하고 여러 MPEG 표준 기술 규격과, 비 MPEG 표준기술 규격의 조화로운 조합을 통해 산업에서 필요한 기술 표준 규격을 적시에 공급하고자 하는 움직임이 일고 있다.

1990년대 중반부터 한국은 MPEG 표준화 활동과 관련하여 국제표준화에 적극적으로 대응하여 괄목할 만한 성과를 이루어왔다. 그러나 표준화 기술의 큰 밑 그림을 그리는 작업은 주로 유럽, 미국, 일본 등의 선진국들에 의해 주도되어 왔으며, 표준화 활동은 선

진국들이 짜 놓은 틀 속에서 각 MPEG 표준 기술분야의 요소 기술 등을 적극적으로 제안하여 반영시키는 위주로 진행되어 왔다. 이제 세계 IT 기술을 선도하는 한국의 위상에 걸 맞는 큰 틀에서의 표준화 전략과 전술이 필요할 때이며, 먹거리 기술을 적극적으로 개발하고 이를 국제 표준 기술로서의 큰 그림을 그릴 수 있는, 그래서 한 단계 더 발전된 국제 표준화 대응 핵심 역량의 강화가 필요하다 하겠다.

이러한 관점에서 최근 한국에서 처음으로 표준화한 모바일 멀티미디어 방송 규격인 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 기술 규격에 대한 확장 표준화로서 DMB 콘텐츠를 보호하고, 동시에 쉽게 찾고 소비 할 수 있게 하기 위한 메타데이터 기술에 대한 표준화가 필요하다. 또한 이에 대한 저장 포맷이 필요하며 “DMB + 메타데이터 + DRM”를 하나의 새로운 콘텐츠 규격으로서 MPEG-A의 제 4부 규격(ISO/IEC 23000-4)으로 제안하고 한국이 이 표준 규격을 주도해 보는 것도 의미 있는 표준화 활동이며 산업에 필요한 기술 규격이 될 것으로 판단된다.

VI. MPEG-A 상용화 전략

MP3는 아마 MPEG 표준 기술 규격 가운데 상용화에 가장 성공한 표준 규격중의 하나일 것이다. 국내 많은 MP3 플레이어 단말 제조업체는 이미 세계적인 경쟁력을 확보하여 고급 브랜드 마케팅으로 전 세계 시장을 주도하고 있다.

Music Player MAF 포맷은 기존의 듣기만 하던 MP3 플레이어의 기능을 확장하여, 음악

을 듣는 중에도 가사를 함께 따라 노래를 할 수 있으며, 음악 관련 뮤직 앨범 사진을 보고 즐길 수 있는 보다 향상된 뮤직 엔터테인먼트로서의 성공 가능성이 매우 높을 것으로 예상된다. 특히 요즈음 출시 되는 국산 스마트폰이나 모바일 폰, 휴대형 멀티미디어 재생기(PMP: Portable Multimedia Player)에 일반적으로 MP3 플레이어가 탑재 되어 있고, 단말 특성상 디스플레이 장치를 기본으로 포함하고 있기 때문에 Music Player MAF를 상용화하기에 최적의 조건이라고 판단된다.

또한 디지털 카메라 시장이 꾸준히 증가하고 있으며 디지털 카메라를 통해 획득 되는 개인 미디어 (JPEG 사진 및 태깅 정보 등)의 양이 기하 급수적으로 증가될 것으로 판단된다. Photo Player MAF 포맷 또한 이러한 개인 미디어 단말에 적용할 수 있는 좋은 상용화 품목으로서 기존의 국내 단말 제조업체가 가지고 있는 경쟁력을 배가 시킬 수 있는 좋은 기회가 될 것으로 예상된다.

국내 산업계에 국제 시장에서 통할 수 있는 기술 아이템을 적극적으로 발굴하고, 관련 기술에 대한 국제 표준화 활동을 주도적으로 전개하며, 동시 상용화 기술 전략을 통해 시장의 조기 진출 및 선점을 통해 세계 시장에서의 국제 경쟁력을 확보하는 것이 필요하다.

VII. 맺음말

개인용 휴대 디지털 기기의 발전과 더불어 디지털 콘텐츠의 획득, 전달, 소비 과정에 하나의 주체(생산자이면서 동시에 사용자이기도 함)가 모두 관여되는 환경이 되어가고 있

으며, 단일 미디어의 생성 및 소비에서 이제는 복합 미디어의 생성 및 소비 형태로 진화되어 가고 있다. 이러한 콘텐츠 문화의 변화는 MPEG 과 같은 기술분야에 많은 영향을 미치고 있으며, 단순히 듣기만 하던 청각형 뮤직에서 보고 듣고 따라 부르기도 하는 다감형 뮤직으로 발전하고 있다. 향후 이러한 콘텐츠 문화의 변화과정을 통해 다양한 형태로 기술 발전이 기술 표준화에도 반영되리라고 예상되며, 본 고를 통해 정리한 최근의 MPEG 표준화 활동 중의 하나가 MPEG-A 분야이다.

현재 표준화 작업이 진행중인 Music Player MAF 포맷, Photo Player MAF 포맷 등의 분야는, 특히 MP3 단말기 분야에서 세계적인 경쟁력을 보유한 우리나라 산업계가 현재 인텔 및 소니 등의 다국적 기업과의 MP3 플레이어 시장에서의 경쟁에서 어려움을 겪고 있는 이 시기에 MAF 표준화기술은 차세대 MP3 기술 및 포토앨범 분야에 핵심적인 기술로 부상될 것으로 예상되는 주목해야 할 중요한 표준 기술 규격이며, 더 나아가 향후 미디어/기기 산업의 먹거리가 될만한 기술을 적극적으로 발굴하여, 이를 큰 표준화 밑그림을 그릴 수 있는 전략적인 표준화 활동과 이와 관련된 국제 표준 기술을 주도할 수 있는 국제 표준화 대응 핵심역량을 강화하는 것이 절대적으로 필요하다 하겠다.

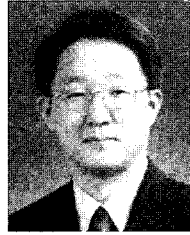
참고 문헌

- [1] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, White Paper on MPEG-A (N7068), Busan, Korea, April 2005.
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG Music Player Application Format FDIS (N7156), Busan, Korea, April 2005.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Photo Player Multimedia Application Format (N7325), Poznan, Poland, July 2005.
- [4] <http://www.id3.org/id3v1.html>.
- [5] ISO/IEC 14496-12, ISO based Media File Format 2nd Ed., 2003.
- [6] ISO/IEC 15938-5, Multimedia Description Schemes, May 2003.
- [7] Standard of Japan Electronics and Information Technology Industries Association, "Exchangeable image file format for digital still cameras: EXIF Version2.2," JEITA CP-3451.
- [8] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Some technical thoughts on a Protected Music Player building on ISO/IEC 23000-2 (N7157), Busan, Korea, April 2005.
- [9] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MAFs under Consideration, Busan (N7070), Korea, April 2005.
- [10] Zvi Lifshitz, "Proposal for super-distribution MAF," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 M11904/MPEG72, Busan, Korea, April 2005.
- [11] Stefan Kraegeloh, Harald Fuchs, "Application Scenarios and Derived Requirements for Protected Music Player MAF with low complexity DRM extensions," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 M12048/MPEG72, Busan,

Korea, April 2005.

- [12] ISO/IEC 11172-3, Audio, 1993.
- [13] ISO/IEC 13818-3, Audio, 1998.
- [14] ISO/IEC 14496-3 Amendment 1, Audio, 2001.
- [15] ISO/IEC 14496-3 Amendemnt 3, MPEG-1/2 Audio in MPEG-4, 2001.
- [16] ISO/IEC 14496-14, MPEG-4 File Format, 2003.
- [17] ISO/IEC 15938-5, Multimedia description schemes, 2003.
- [18] ISO/IEC 2100-2, Digital Item Declaration 2nd Edition FCD, 2004.

저자소개



김 문 철

1989년 2월 경북대학교 전자공학과 학사
 1992년 12월 University of Florida, Electrical and Computer Engineering 석사
 1996년 8월 University of Florida, Electrical and Computer Engineering 박사
 1997년 1월~2001년 2월 ETRI 방송미디어연구부 팀장(선임연구원)
 2000년 MPEG 2001년 ~ 현재 MPEG 포럼 운영위원 및 SC29-Korea 전문위원, 한국대표단 단장
 2001년 2월~현재 한국정보통신대학교(ICU) 부교수
주관심 분야 비디오 압축, 비디오 트랜스코딩, 멀티미디어 DRM, 통방융합 방송 미디어 서비스, 지능형/개인형 멀티미디어 방송, MPEG-4/7/21, MPEG-A, MPEG-E