

# MPEG-4 국제 표준기술이 멀티미디어 산업에 미치는 영향

신재섭, 김연배, 서양석  
삼성종합기술원 IP 섹터, 신호처리 LAB  
전화 : (0331) 280-9214 / 팩스 : (0331) 280-9207

## The Effects of MPEG-4 International Standard on Multimedia Industry

Jae-Seob Shin, Yeon-Bae Kim, and Yang-Seock Seo  
Signal Processing Lab. IP Sector Samsung Advanced Institute of Technology  
E-mail : {jsshin, kimyb, ysseo}@sait.samsung.co.kr

### Abstract

In this paper, we will show the brief technical specification of MPEG-4 International Standard that is reached at the final stage and the movement of multimedia industry according to it. As a result of MPEG-4 standardization activities, we would like to give you our opinion on the use of the MPEG-4 technologies for the coming information society in near future.

### I. 서론

생활패턴이 복잡해지고 다양해짐에 따라서 이를 충족시키기 위한 산업체의 생산 제품들도 복잡해지고 다기능화 되어가고 있는 것이 일반적인 추세이다. 그러므로 이들 데이터를 취급하는데 있어서는 공통의 약속이 필요하게 된다. MPEG도 멀티미디어 데이터의 교환을 위한 국제 표준 기술의 하나에 해당된다.

멀티미디어 정보처리를 위한 부호화 기술은 지난 1980년대 초부터 관심의 대상이 되기 시작했다고 볼 수 있겠다. 반도체 기술과 신호처리 기술의 발달은 전달되는 데이터의 형태를 아날로그에서 디지털로 변환할 수 있도록 하였으며 이 디지털 데이터는 다양한 목적에 이용이 될 수 있게 되었다. 그 가운데에서도 영상 데이터에 있어서 기록과 보존을 위해서는 디지털 데이터가 훨씬 유리한 위치를 차지하지만 그 데이터의 양이 엄청나기 때문에 이를 효율적으로 압축하여 저장하는 기술이 필요하게 되었으며 저장하는 형태도 통일함으로써 그 사용처를 광범위하게 넓히고자 시도한 것이 국제 표준 방식의 부호화 기술 개발이다.

국제 표준 기술 중에서 대표적인 것이 ISO

(International Organization for Standardization) 와 IEC(International Electrotechnical Commission)에서 공동으로 설립한 JTC 1(Joint Technical Committee 1) 산하의 SC29(Sub-Committee 29)라는 멀티미디어 표현 부호화 위원회이다. 여기에는 WG 1(Working Group 1)인 JPEG/JBIG, WG11인 MPEG, 그리고 WG12인 MHEG이 소속되어 있다. 현재 WG1에서는 JPEG2000이라는 표준안 제정 활동을 진행하고 있으며, WG11은 MPEG-4라고 하는 멀티미디어 지향 객체 단위 부호화 표준 방식을 제정하고 있다. MPEG을 기준으로 볼 때, 일반적으로 표준안 제정 프로세스는 아래 그림 1과 같다.

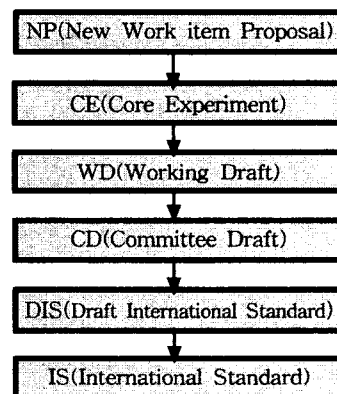


그림 1. 국제 표준 제정 단계

Fig. 1 The process of international standardization

그림에서 보는 것처럼 표준화 대상이 되는 것을 새로이 제안하는 NP 단계, NP의 각종 요구조건 및 기술 사양 등을 제안하고 경쟁하는 CE단계, CE중에서 가장 합리적이고 우수한 기술을 선택하여 잠정후보 기술로 채택하는 WD단계, WD의 문제점과 개선점을 찾고 보완하여 위원회에서 인증하는 단일 기술로 선정하는 CD단계 및 표준문서로 확정하는 DIS/IS 단계를 거치게 되는데 하나의 표준을 완성하는 데에는 일반적으로 약 4~5년이 소요된다.

## II. MPEG-4 국제 표준 기술 개요

SC29산하의 WG11에서 표준화를 진행하고 있는 MPEG은 이미 표준화가 완성된 MPEG-1 및 MPEG-2가 비디오 CD(Compact Disc), 디지털 TV 방송 및 DVD(Digital Versatile Disc) 등과 같은 실시간 오디오/비주얼(Audio-Visual: AV)서비스를 위한 부호화 표준인 반면, 현재 표준화가 진행 중인 MPEG-4는 대화형 멀티미디어 방송, 이동 멀티미디어 통신, 인터넷 등 다양한 형태의 차세대 멀티미디어 서비스를 지원할 수 있도록, 컴퓨터의 대화형 기능(interactivity) 과 통신의 전송 기능을 결합하여, 실시간 통신을 비롯한 방송/웹/영화/게임 등에 필요한 AV를 포함한 모든 멀티미디어 데이터를, 객체(object)별로 독립적이며 유연성있게 부호화하는 기술을 제공한다. 이들의 관계를 그림 2에 도식해 놓았다.

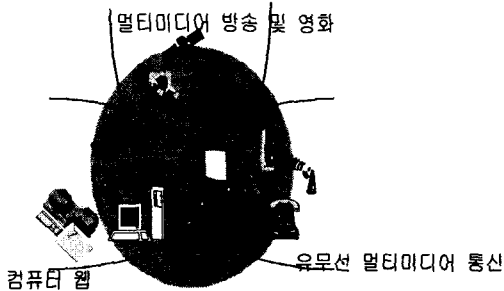


그림 2. MPEG-4 국제 표준의 목표 분야  
Fig. 2 The target area of MPEG-4 International Standard

MPEG-4는 실시간 AV 데이터뿐 아니라, 문자, 도형, 3차원 VR(Virtual Reality) 등 현존하는 모든 멀티미디어 데이터를 이용할 수 있도록 다음과 같은 대상을 표준화 기술로 제정할 예정이다.

- 자연/인공 오디오, 자연/인공 영상, 문자, 도형, 3차원 모델 등의 멀티미디어 객체 부/복호화
- 객체들간의 시공간 배치 및 각 객체와의 사용자 인터페이스 방법

- 객체들간의 동기화 및 다중/역다중화
- 네트워크나 저장매체와의 인터페이스 및 응용 세션 제어

MPEG-4에는 MPEG-2와 같이 시스템(SYSTEM), 비디오(VIDEO), 오디오(AUDIO)와 같은 주요 그룹과 함께 SNHC(Synthetic & Natural Hybrid Coding), DMIF(Delivery Multimedia Integration Framework)등과 같은 새로운 개념의 서브그룹들이 활동을 하고 있는데 본 논문에서는 비디오와 오디오를 중심으로 설명하기로 한다.

### II-1. MPEG-4 비디오 기술 개요

비디오부분에서는 객체(Object)단위의 코딩이 가능하도록 하는 것이 기존의 MPEG-1/2와 크게 다른 점이다. 그림 3에서 객체 단위 부호화의 일례를 보여주고 있는데 그림에서 보는 것처럼 객체의 모양에 대한 정보를 표현하기 위한 형상부호화(Shape Coding) 기술이 포함되었다는 것이 큰 특징이라고 볼 수 있다. 이 형상정보에 바탕을 두고 다양한 기능을 제공하게 되는데 예를들면, 객체기반 부호화, 객체단위 데이터 전송, 객체단위 계층정보 표현, ROI(Region Of Interest) 부호화 등의 기능을 제공해 줄 수 있다.

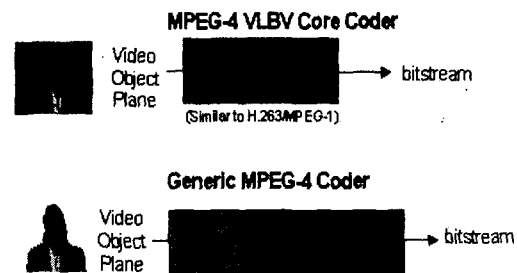


그림 3. MPEG-4 비디오 코딩의 개념  
Fig. 3 The Concept of MPEG-4 video coding

일단 표준화가 어느 정도 완성이 되면 표준화 제정 단체에서는 산업체에서 이해하기 쉽고 사용하기에 편리하도록 각 기술들의 특징을 묶어서 시장에서 도입하기 좋은 형태로 구분을 지워주는데 이를 프로파일링(Profiling)이라 한다. 산업체에서는 이들 프로파일이 향후 Killer application을 만들 수 있다고 판단이 되면 앞을 다투어 채택을 서두르게 된다. MPEG-4 비디오 그룹에서 만들어진 버전 1 프로파일들이 아래 표에 정리되어 있다. 표 1은 각 오브젝트 타입별로 해당되는 기술(이를 MPEG-4에서는 툴(Tool)이라고 말한다.)군들을 묶어서 보여주고 있다.

표 1. 오브젝트 타입(Object Type)에 따른 기술(Tool)들의 조합

Table 1. Tools and Visual Object Types

Visual Tools	Visual Object Types <sup>(1)</sup>									
	S	C	M	SS	N	A	B	SST	SF	
Basic										
I-VOP, P-VOP, AC/DC Prediction, 4-MV, Unrestricted MV	X	X	X	X	X	X				
Error Resilience	X	X	X	X	X	X				
Short header	X	X	X		X	X				
B-VOP		X	X	X	X	X				
Quantization(1/2)		X	X		X	X				
P-VOP based TS		X	X		X	X				
Binary Shape		X	X		X	X	X			
Grey Shape			X							
Interlace			X							
Sprite			X							
Temporal Scalability				X						
Spatial Scalability				X						
N-Bit					X					
Scalabel Still texture						X	X	X		
2D Dynamic Mesh with uniform Topology						X	X			
2D Dynamic Mesh with delaunay Topology						X				
Fatial Animation										X
Parameters										X

(1) S:Simple, C:Core, M:Main, SS:Simple Scalable, N:N-bit, A:Animated 2D Mesh, B:Basic Advanced Texture, SST:Still Scalable Texture, SF:Simple Face

상기 표 1에서 정의된 각 기술들의 집합인 오브젝트 타입들을 조합하여 제품에 사용되는 실질적인 사양이 될 수 있는 프로파일들을 만들게 되는데 아래 표 2에서 프로파일들과 이에 따른 오브젝트 타입의 상관 관계를 보여준다.

표 2. MPEG-4 비주얼 프로파일 상관 관계

Table 2. Visual Profiles

프로파일	Object Types	S	C	M	SS	N	A	B	SST	SF
Simple		X								
Simple Scalable		X			X					
Core		X	X							
Main		X	X	X					X	
N-Bit		X	X			X				
Hybrid		X	X				X	X	X	X
Basic Animated Texture								X	X	X
Scalable Texture									X	
Simple FA										X

이 외에도 비디오에는 버전 2에 Real Time Simple Profile, Advanced Coding Efficiency Profile 및 Core Scalable Profile이라는 새로운 개념의 프로파일들이 만들어져 있으며, 몇가지가 추가될 예정이다.

## II-2. MPEG-4 오디오 기술 개요

### 1. MPEG-4 오디오 개요

ISO/IEC 또는 다른 기관에서 작성한 기존의 표준과는 달리 MPEG-4오디오 표준은 실시간 전화통신 또는 고음질 오디오 부호화와 같은 단일 응용분야를 목적으로 삼지 않았다. MPEG-4오디오는 고도의 압축(compression), 합성(synthesis), 조작(manipulation) 그리고 재생(playback) 등을 필요로 하는 모든 응용분야에 적용하기 위한 표준이다.

### 2. MPEG-4오디오의 새로운 개념

MPEG-4오디오의 많은 개념이 기존의 MPEG 오디오 표준의 개념과는 차이가 있다.

- 저 비트율 부호화: MPEG-4는 고효율 압축에 대해 새로이 개선된 방식을 제공하며 인터넷, 디지털 라디오 등에 적합한 저 비트율 부호화 방식도 제공한다.
- 합성음 처리: MPEG-4에서는 기존의 자연음뿐만 아니라 음성 또는 음악을 수신단에서 합성하는 방식을 제공한다.

기존의 MPEG표준과 같이 MPEG-4에서도 부호화에 관한 표준은 정하지 않는다.

### 3. MPEG-4 오디오의 기능

MPEG-4오디오에서는 다음과 같은 분야의 툴(tool)에 대한 표준을 담고 있다.

#### 3.1 스피치 툴(speech tool)

이동체 통신, 인터넷 전화 등을 위한 자연음성처리에 대한 방식뿐 아니라 음성합성을 위한TTS의 인터페이스를 정의하고 있다.

#### 3.2 오디오 툴(audio tool)

고음질 부호화를 위해 MPEG-2 AAC의 확장형을 기본 부호화기로 사용하고 6kbps부터 수백kbps까지의 영역을 다룬다.

#### 3.3 합성 툴(synthesis tool)

MPEG-4오디오에서는 스트리크워드 오디오(Structured Audio)라는 음악 합성도구를 제공한다. 이것은 음악을수신단에서 합성하는 방식으로 0kbps부터 고음질을 나타내는 2~3kbps사이의 비트율로 전송한다.

#### 3.4 Scalability tool

Scalability란 재 부호화 없이 여러 개의 다른 비트율의 데이터를 전송할 수 있는 방식이다. MPEG-4오

디오에서는 bitrate, bandwidth, encoder 그리고 decoder scalability를 지원한다.

4. MPEG-4 오디오 version 2.

MPEG-4 오디오에서는 위에서 기술한 내용(version1)을 보강하기 위해 version 2라는 단계를 가지고 있다.

1. FGS(Fine Grain Scalability)

채널당 1kbps로 동작하는 scalability를 제공한다.

2. Low Delay

실시간 통신을 위한 저 지연(약 20msec) 부호화 방식을 제공한다.

3. Parametric Audio Coding

4kbps 정도의 매우 낮은 비트율로 일반적인 오디오 부호화방식을 제공한다.

4. Error Robustness

version 2의 모든 방식에는 무선 통신등의 응용을 위해 오류 내성(Error Resilient)기능을 가지고 있다.

5. 오디오 프로파일

MPEG-4 오디오의 version1에서는 다음과 같이 적절한 응용분야를 위한 프로파일이 정의되어 있다.

1. Speech Audio profile: 인터넷 전화, 음성 메일등 음성부호화방식을 필요로 하는 응용분야.
2. Synthesis Audio profile: 인터넷 게임등 매우 낮은 전송을 필요로 하는 응용분야.
3. Scalable Audio profile: 인터넷방송, DAB등 음성과 음악의 scalable coding을 필요로 하는 응용분야.
4. Main Audio profile: 모든 version 1의 톨을 포함하는 프로파일로 멀티미디어 터미널응용분야.

MPEG-4 오디오의 version2에서는 다음과 같은 프로파일이 논의되고 있다.

1. High Quality Audio Profile: 패킷 네트워크 상에서의 고음질 음악과 음성신호의 전송을 위한 응용분야
2. Low Delay Audio Profile: 실시간 양방향 통신의 응용분야
3. Natural Audio Profile: 소프트웨어로 구동되는 멀티미디어 터미널응용분야.
4. Mobile Communication Audio Profile: IMT-2000등 무선단말 상에서 음악 전송과 관련된 응용분야.

### III. MPEG-4 Industry Forum

MPEG-4의 표준화가 마무리 되어가면서 이 기술을 응용하는 산업체의 관심을 한곳으로 집중시키기 위하여 만들어진 모임이 MPEG-4 Industry Forum(M4IF)이다. 이름에서 느낄 수 있듯이 산업체가 자유롭게 가입하여 MPEG-4의 최대응용 분야(Killer application)를

만들어 보자는 것이다. 이 모임은 지난 7월 캐나다 밴쿠버에서 개최된 48차 회합에서 처음 거론이 되었는데 여기에는 다음과 같은 서브 그룹들이 소속되어 있다.

- 1) Industry Focus
- 2) Patent
- 3) Publicity
- 4) Software and tools
- 5) Organizational mode of operation

이들 서브그룹은 10월 호주 멜버른에서 개최된 49차 MPEG 회합중에 별도의 회의를 갖고 각 그룹의 의장단 및 향후 활동 방향에 대한 논의를 하였다.

Patent 그룹은 지난 MPEG-2 LA의 경험을 기본으로 하여 Profile이나 제품에 따른 로열티 산정을 추진하는 모델을 가정하고 Hardware 및 Software의 기준에 대한 토론을 진행하고 있으며, 진행 프로세스는 다음과 같다.

- 0) 제품이나 프로파일을 규정한다
- 1) 이익과 무관한 기관에 관련 특허의 선정 의뢰
- 2) 특허권 소유자들만이 특허그룹의 멤버가 된다
- 3) 특허그룹에서 라이선싱 톨(rule)을 정한다.
- 4) 최초 가입 멤버에게는 인센티브를 부여한다.
- 5) 톨과 관련된 특허들을 지속 관리한다.

Industrial Focus 그룹도 회합을 갖고 산업체가 MPEG-4 기술을 이용할 수 있는 가장 큰 응용분야가 어떤 것인지에 대한 논의를 하였으며 다음과 같은 세 가지 분야에 집중하기로 의견을 모았다.

- 1) wireless communications
- 2) Internet streaming
- 3) Digital broadcast & storage

이 그룹의 가장 큰 역할은 산업체에서 사용할 수 있는 가장 매력적인 프로파일과 기술들을 참여 기관들이 합의하여 응용 제품의 시장을 극대화시키는 것이다.

이 외에도 Publicity 그룹은 내년 5월 스위스에서 개최되는 ISCAS 2000에 MPEG-4 Demo/Exhibition을 공동 주관하는 것에 초점을 맞추어 진행하고 있으며, Tools & Software 그룹도 리플렉터(reflector)를 설립하여 각 산업체에서 진행중인 응용 소프트웨어나 시스템 기술들을 공유할 수 있는 장치를 마련하고 있는 중이다.

차기 회의는 50차 MPEG 회합이 있는 하와이의 Maui에서 12월 11일(토)에 개최될 예정인데 여기에서는 다음과 같은 논의가 있을 것이다.

### VI. 결론 및 대응 방안

MPEG-4 국제 표준과 관계되는 분야로서는 MPEG 그룹에서 발의한 AICI(Advanced Interactive Content

Initiative) 및 M4IF(Mpeg-4 Industry Forum)이 있으며, 다른 표준화 기구로서 IMT-2000, IETF(Internet Engineering Task Force), 3GPP, W3C, DVB등이 활동하고 있습니다. MPEG-4는 장래 멀티미디어 데이터를 전송하고 저장하는데 필수적으로 사용되는 다양한 기능들을 제공할 수 있는 표준 기술이므로 제반 인프라스트럭처(Infrastructure)가 갖추어지면 산업체에서의 도입이 매우 활발할 것으로 확신하므로 국내의 연구기관이나 산업계에서 이의 응용을 위한 시스템 기술을 빨리 개발하여 대응하여야 할 것입니다.

MPEG-4의 응용은 사회의 여건을 살펴볼 때, 이동체용 통신 시스템에서 시작하여, 인터넷 미디어 서비스, 대화형 방송 시스템, 멀티미디어 복합 단말 장치 등의 방향으로 발전할 것으로 예측이 됩니다.

표준 기술은 완성이 되었다고 하지만 이를 사용자에 게 편리하게 제공하기 위해서는 다양한 시스템 기술이 필요하게 되는데, 이는 어느 한 기업에서 추진하는 것 보다는 국가적인 차원에서 프로젝트를 구상하여 산업계의 힘을 한곳으로 집중시켜야만 제대로 활용할 수 있는 시스템이 만들어질 수 있다고 봅니다. 일본에서는 이미 MPEG-4 기술을 활성화하기 위한 자국내 포럼을 다양하게 활성화시키고 있는 형편이므로 곧 다가올 멀티미디어 사회에서 앞서가기 위해서는 필요한 시스템 기술을 정확히 예측하여 개발의 역량을 집중하는 것이 필요한 시기라고 말하고 싶습니다.

### 참고문헌

- [1] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, *MPEG-4 Overview - (Seoul Verion)*, MPEG99/N2727, March 1999.
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, *Text of ISO/IEC 14496-1/FPDAM 1*, MPEG99/N2801, July 1999.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, *Text of ISO/IEC 14496-2/FPDAM 1*, MPEG99/N2802, July 1999.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, *Text of ISO/IEC 14496-3/FPDAM 1*, MPEG99/N2803, July 1999.
- [5] 김연배, 박성희, 서양석, "MPEG-4 스케일러블 오디오 부호화 방식에 관한 관찰", KOBA 방송기술 워크샵, 한국방송공학회, June 1999, pp.137-142
- [6] 신재섭, "표준화, 새로운 천년을 위한 준비", 표준화, 한국표준협회, Feb. 1999, pp.44-48.
- [7] 안치득, "멀티미디어 부호화 표준 동향 및 전망", 멀티미디어 부호화 표준 및 응용 워크샵, JTC1/SC29-Korea 전문위원회, Nov. 1997, pp.3-46.