

MPEG-4 표준화 현황 및 영상 부호화 기술 동향

文 柱 禧

現代電子産業株式會社

I. 서 론

최근 몇년 사이에 개인용 컴퓨터의 보급 확산, 디지털 전송 기술의 발전, 고화질 디스플레이 장치 실현, CD의 보편화 및 메모리 디바이스의 저가격 화등에 따라 가전의 개념이 급속히 변화되고 있다. 이러한 변화는 영상(image)이라는 정보 매체를 중심으로 한다는 특징을 보인다. 이는 소비자들에게 영상이 주는 정보 전달 효과가 가장 크다는 사실을 반영하는 것으로서, 최근의 관련 기술 발전에 따라 그 동안 제공할 수 없었던 여러 영상 서비스에 대한 수요를 충족하는 방향으로 전자 업계가 재편되는 양상을 보인다고 할 수 있다. 이러한 예로서 고화질 TV(HDTV), 주문형 비디오(VOD: Video On Demand), 영상전화기(Videophone), 영상회의 시스템(Video Conferencing System), 비디오 CD(Video Compact Disc), DBS(Direct Broadcasting Satellite), 멀티미디어 시스템(Multimedia System) 등을 들 수 있다. 한편, 영상 관련 제품의 개발 추세 이면에는 영상 부호화와 관련된 기술 개발 및 표준화 작업이 있었음을 간과해서는 안된다. 즉, ITU-T의 H.261과 ISO의 MPEG-1 및 MPEG-2 등과 같은 표준이 정해지므로써 시장성이 있는 관련 응용 제품들이 개발가능하게 되었던 것이다.

현재 표준화 작업과 관련되어 선진 각국에서 초점을 맞추고 있는 MPEG-4(Moving Picture Experts Group-Phase 4)가 있다.^[1] MPEG-4 표준화 작업은 4.8kbps에서 약 64kbps까지의 비트율로 오디오-비디오 데이터를 전송하기 위한 부호화 기술의 표준을 정하려는 것이다. MPEG-4는 디지털 오디오-비디오 데이터의 통신(communication), 액세스(access), 그리고 조작(manipulation)을 위한 새로운 방법들을 지원하기 위한 부호화 표준으로서, 현재 표준 제정 작업이 시작된 상태이다. MPEG-4는 아마도 블록 중심의 부호화를 수행하도록 했던 지금까지의 표준들(예를들어 H.261, MPEG-1, MPEG-2)과는 달리 영상의 내용을 고려하는(content-based) 부호화 방식이

될 것으로 보인다.^[2] 저가격(low-cost), 고성능 기술(high-performance technology)이 실현되므로써 제공될 여러 가지 가능성들과 현재 급속히 팽창되고 있는 멀티미디어 데이터베이스(multimedia database)들의 등장을 인식하여 MPEG-4는 하나의 유연한 틀을 제공할 것이다.^[3] 또한 새로운 functionality는 물론 기존의 functionality들 모두를 지원하는 공개된 도구군(an open set of tools)을 제공하게 될 것이다.^[3] 이러한 접근 방식은 상당히 매력적인 것이라 할 수 있는데, 이는 급격히 발전되고 있는 기술들이 실제적인 방법으로 보다 편리하게 관련 도구(tool)들을 다운로드(downloading)하므로써 사용될 수 있다는 점에서 특히 매력적이라 할 수 있다.

표준 알고리즘들이 널리 사용되게 될 상황에서 반드시 짚고 넘어가야 할 점은 표준 기술에 대한 지적 소유권의 중요성이다. H.261, MPEG-1, MPEG-2 표준에 대한 기술의 지적 소유권이 모두 몇몇 선진국에 독점된 상태에서 앞으로 우리가 눈을 돌려할 곳은 바로 이제 표준화가 시작된 MPEG-4라고 할 수 있다. 따라서 본 글은 MPEG-4에 대한 표준화 현황을 널리 알리기 위한 것으로 MPEG-4에서 고려중인 초점(focus), MPEG-4에 의해 지원될 functionality들, MPEG-4 표준의 구조, 고려되고 있는 영상 부호화 기술, 그리고 몇 가지 주요 응용들이 언급될 것이다. 또한 표준을 제정하기 위한 방법론, 일정 및 알고리즘 제안시 필요하리라 예상되는 제출 내용들을 포함하는 표준 제정 작업 계획이 간단히 언급될 것이다. 현재 표준 제정에 필요한 기술들과 제안 기술들을 평가, 선택, 결합하기 위한 방법들에 대한 1차 제안이 요청(First Call for Proposal)된 상태이다.

II. MPEG-4의 초점

현재 통신(telecommunication), 컴퓨터, TV/영화 산업들 사이에 있었던 기존의 경계가 허물어지

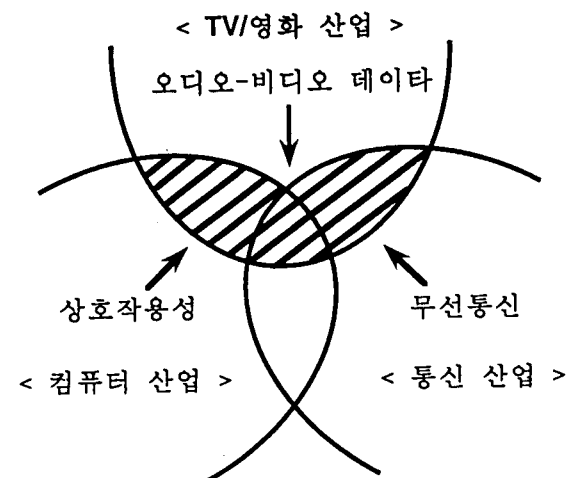
고 있다. 즉, 전통적으로 어느 한 분야에 속한 것으로 인식되었던 요소들이 다른 두 분야들로 확대되고 있다. 비디오, 음성, 통신이 컴퓨터 분야로 확대되고 있으며, 상호작용성(interactivity)이 TV/영화 분야에 적용되고 비디오와 상호작용성이 통신 분야의 주관심 대상으로 바뀌고 있다.

현재로서 이러한 추세가 하나의 종합적인 결과로 나타날 것 같지 않은 상태이다. 즉, 각 분야에서 비슷한 응용을 고려했음에도 불구하고 해답은 서로 호환성이 없는 독립적인 것이 될 가능성이 높다고 할 수 있다. 왜냐하면 이들 산업 분야들이 각기 서로 다른 기술적 관점에서 자신의 산업 분야만을 염두에 두고 오디오-비디오 응용들을 추구하고 있기 때문이다.

오늘날 세계는 다음과 같은 큰 경향(흐름)에 특별한 관심을 보이고 있다고 할 수 있다:

- 무선통신(wireless communication)을 향한 흐름
- 상호작용적 컴퓨터 응용(interactive computer application)을 향한 흐름
- 오디오-비디오 데이터를 보다 많은 응용 범위로 확대 사용하려는 경향

이러한 흐름들은 서로 결합되어 전통적으로 분리되어 있던 각 분야들의 공통 부분으로서 고려되어야 하며, 이로써 지금까지의 표준에 의해서는 지원



(그림 1) MPEG-4가 추구하는 응용 범위

되지 않는 새로운 기대(expectation)와 요구(requirement)들이 나타나게 된다.

MPEG-4는 이러한 새로운 경향에 초점이 맞추어져 있으며, 궁극적으로 세 분야에 공통적으로 관련된 응용들을 그림 1의 빗금친 부분으로 한데 묶기 위한 것이다. MPEG-4는 상호작용성, 고압축률(high compression ratio), 그리고 보편적 접근성(universal accessibility)를 가진 오디오-비디오 부호화 표준을 제공하므로써 새로운 기대와 요구를 이끌게 될 것이다.

III. MPEG-4의 Functionality들

1. 새로운 Functionality들

MPEG-4의 관점을 지원하고, 기존 혹은 현재 만들어지고 있는 표준에 의해 잘 지원되지 않는 8가지의 주요 functionality들이 결정되었다.^[2] 표 1에는 최근 MPEG 회의에서 결정된 8가지의 functionality들과 이들에 대한 설명 및 사용 가능한 예가 나타나 있다. 이러한 functionality들은

〈표 1〉 MPEG-4의 주요 functionality들

Functionality	Description	Example Uses
Coding of Multiple Concurrent Data Streams	MPEG-4 shall provide the ability to code multiple views/soundtracks of a scene efficiently and provide sufficient synchronizaiotn between the resulting elementary streams. From stereoscopic video applications, MPEG-4 shall include the ability to exploit redundancy in multiple views of the same scene, permitting joint coding solutions that allow compatibility with normal video as well as the one's without the compatibility constraint.	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedia entertainment, e.g. virtual reality games, 3D movies; - Training and flight simulations; - Multimedia presentations and education;
Content-Based Manipulation and Bitstream Editing	MPEG-4 shall provide a syntax and coding scheme to support content-based manipulation and bitstream editing without the need for transcoding. The syntax shall be flexible enough to provide extension for future uses.	<ul style="list-style-type: none"> - Insertion of sign language interpreter or subtitles; - Digital effects(e.g. fade-ins) ; Content-based bitstream multiplexing
Content-Based Multimedia Data Access Tools	MPEG-4 shall provide data access based on the audio-visual content by using various accessing tools such as indexing, hyperlinking, querying, browsing, uploading, downloading, and deleting.	<ul style="list-style-type: none"> - Retrieve information from on-line libraries and travel information databases.
Content-Based Scalability	MPEG-4 shall provide ability to achieve scalability with a fine granularity in spatial resolution, temporal resolution, quality, and complexity. Further, in MPEG-4 these scalabilities are especially intended to result in content-based scaling of audio-visual information.	<ul style="list-style-type: none"> - User or automated selection of decoded quality of objects in the scene; - Database browsing at different scales, resolutions, and qualities;

Functionality	Description	Example Uses
Hybrid Natural and Synthetic Data Coding	MPEG-4 shall support efficient methods for combining synthetic scenes with natural scenes(e.g. text and graphics overlays), the ability to code and manipulate natural and synthetic audio and video data, and decoder-controllable methods of compositing synthetic data with ordinary video and audio, allowing for interactivity.	<ul style="list-style-type: none"> - A viewer can translate or remove a graphic overlay to view the video beneath it. - Graphics can be rendered from different viewpoints. - Animations can be composited with ordinary video in a game.
Improved Coding Efficiency	For specific applications targeted by MPEG-4, MPEG-4 shall provide subjectively better audio-visual quality at comparable bit-rates compared to existing or other emerging standards.	<ul style="list-style-type: none"> - Efficient transmission of audio-visual data on low-bandwidth channels. - Efficient storage of audio-visual data on limited capacity media, e.g. magnetic disks.
Improved Temporal Random Access at Very-Low Bitrates	MPEG-4 shall provide efficient methods for random access at very low bitrates.	<ul style="list-style-type: none"> - Audio-visual data can be randomly accessed from a remote terminal over limited capacity media.
Robustness in Error-Prone Environments	MPEG-4 shall provide an error robustness capability to allow access to applications over a variety of wireless and wired networks and storage media. Sufficient error robustness shall be provided for low bit-rate applications under severe error conditions (e.g. long error bursts).	<ul style="list-style-type: none"> - Transmitting from a database over a wireless network; - Communicating with a mobile terminal. - Gathering audio-visual data from a remote location.

부호화 도구(coding tool)들에 의해 지원될 것이다. 한편, 특정한 응용이 몇가지 functionality들의 조합을 제공하려고 한다면 부호화 도구들을 사용하여 이를 수용할 수 있을 정도로 구문(syntax)이 유연해야 한다(구문, 도구 등은 뒷장에서 설명된다.).

2. 기존의 표준이 지원하는 Functionality들

위의 8가지 새로운 functionality들 외에 MPEG-4 오디오-비디오 응용들에서 예견되는 필요한 functionality들이 있다. 앞서의 새로운 향상된 functionality들과는 달리 아래의 functionality들은 기존의 표준 혹은 현재 만들어지고 있는 표준에 의해 지원될 수 있다고 볼 수 있는 것들이다:

- 동기화(Synchronization): 오디오와 비디오는 물론 연출을 위한 내용을 알리는 데이터를

를 동기화하는 능력

- 보조 데이터 지원(Auxiliary data capability): 이진(binary) 데이터를 위한 채널 할당 능력
- 가상 채널 할당의 유연성(Virtual channel allocation flexibility): 비디오, 오디오, 혹은 데이터 채널들을 필요시에 재할당(reallocation)할 수 있는 능력
- 저지연 모드: (Low delay mode): 시스템, 오디오, 비디오 코덱(codec)들을 저지연으로 동작시키는 능력
- 사용자 제어(User control): 상호작용적 동작을 위한 사용자 제어 기능을 지원하는 능력
- 전송 매체간 연동(Transmission media in-

terworking) : 여러 가지 매체들에서 동작하는 능력

- 상이한 오디오-비디오 시스템과의 연동(Interworking with other audio-visual systems) : 여러 가지 종류의 터미널들과 연계하여 동작될 수 있는 능력
- 보안(Security) : 암호화, 보증, 키 관리등을 지원할 수 있는 능력
- 다자간 동작 기능(Multipoint capability) : 여러 개의 소스(source)나 수신자를 가질 수 있는 능력
- 다중 부호화(Content) : 여러 종류의 비디오들과 오디오들(고화질, 중간화질, 합성 오디오; 광대역, 협대역, 컴퓨터 처리, 합성 음성)을 부호화할 수 있는 능력
- 다중 형식(Format) : 여러 오디오와 비디오 형식들을 부호화할 수 있는 능력
- 화질 평가 기능(Quality) : 복호화된 오디오와 비디오의 적정성 판단 능력.

완전한 해답을 줄 수 있을 것이며, 뿐 만아니라 새롭게 나타날 오디오-비디오 부호화 기술들에 대해서도 유연하게 대처할 능력을 줄 수 있을 것이다. 이를 위하여 MPEG-4는 다음과 같은 4가지의 각기 다른 요소들로 구성될 것으로 보인다: 구문(Syntax), 도구(Tool), 알고리즘(Algorithm), 프로파일(Profile). 그림 2에 이들의 관련성이 나타나 있으며, 각각 다음과 같이 규정된다.

1. 구문

구문이란 도구, 알고리즘, 프로파일들을 선택하고, 기술하고, 다운로드(downloading)할 수 있도록 만들어 주는 확장 가능한 기술용 언어(extensible description language)이다.

2. 도구

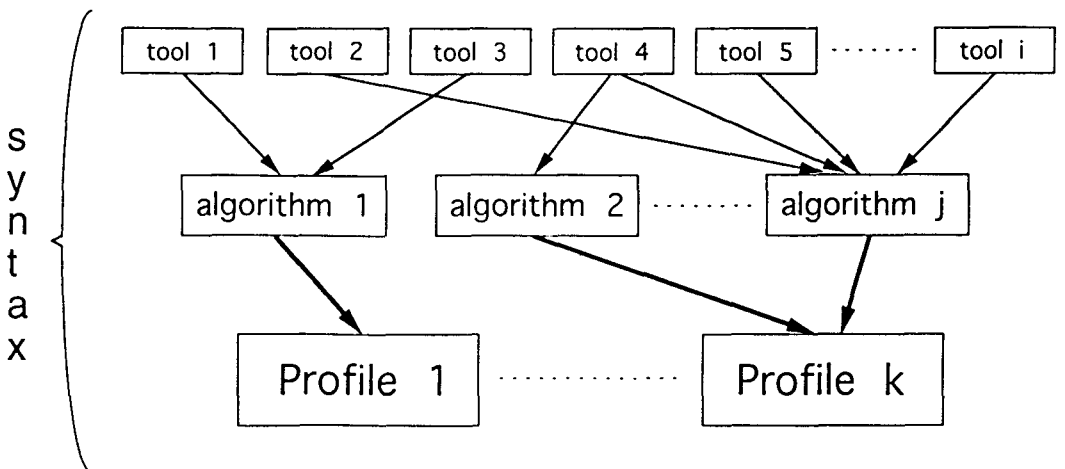
도구란 구문에 의하여 이용되거나 구문에 의하여 기술될 수 있는 기법(technique)을 말한다. 예를 들어, 이동 보상(motion compensation) 기법과 윤곽선 표현(contour representation) 기법 등은 도구라 할 수 있다.

3. 알고리즘

알고리즘이란 한가지 이상의 functionality들을 지원하도록 선택되어 결합된 도구들의 묶음을 말

IV. MPEG-4 표준의 구조(Structure)

MPEG-4 표준의 구조는 특정한 문제에 대한



<그림 2> MPEG-4 구성 요소

한다. 예를 들어, MPEG-1 오디오, MPEG-1 비디오, MPEG-2 시스템 등은 모두 알고리즘이라고 할 수 있다.

4. 프로파일

프로파일이란 하나의 알고리즘 혹은 알고리즘들의 조합으로서 특정한 종류의 응용들을 수행하도록 일정한 방법으로 규정된다. MPEG-2의 MP (Main Profile)가 한 예라고 볼 수 있다.

V. 가능성 있는 영상 부호화 기술들

MPEG-4의 표준으로 선정될 부호화 기법은 기존의 표준에서 사용되고 있는 기법들과 다르게 될 것이 확실하다. 이는 MPEG-4가 H.261, MPEG-1, MPEG-2 보다 높은 고압축률 및 영상 내용(image content)을 고려하는 부호화 기술을 함께 요구하고 있기 때문이다. 기존의 표준 기법들과 예상되는 MPEG-4의 압축률을 다음과 같이 비교해 볼 수 있다:

- MPEG-2 : 약 160Mbps의 데이터율을 가지고 있는 CCIR 601 4 : 2 : 2 TV 영상 신호를 4Mbps로 압축할 경우 압축률은 40 : 1 정도라고 할 수 있다.
- MPEG-1 : 약 40Mbps의 데이터율을 가지고 있는 30Hz 프레임률 CIF(Common Intermediate Format) 4 : 2 : 0 영상 신호를 1Mbps로 압축할 경우 압축률은 역시 40 : 1 정도라고 할 수 있다.
- H.261 : 약 14Mbps의 데이터율을 가지는 10Hz 프레임률 CIF 영상 신호를 384Kbps로 압축할 경우 압축률은 역시 40 : 1 정도가 된다. 이상의 40 : 1 압축률에서 MPEG-2, MPEG-1, H.261 모두 소비자가 만족할 만한 화질을 나타낸다고 볼 수 있다. 그러나 영상전화와 같은 응용을 고려하여 약간의 화질 저하를 감수한다면 H.261은 64Kbps를 달성할 수 있다. 이 경우 H.261

은 추가의 6 : 1 압축률이 필요하게 되어, 전체적으로 240 : 1의 압축률이 달성된다.

- MPEG-4 : 약 3.5Mbps의 데이터율을 가지는 10Hz 프레임률 QCIF(Quarter CIF) 영상 신호를 40 : 1 압축하면 96Kbps의 데이터율을 얻을 수 있다. 그러나 64Kbps H.261 화질을 얻기 위하여 추가로 6 : 1 압축을 하려고 할 경우, 기본적으로 포함되어야 하는 부가정보 등으로 인하여 32Kbps 이하 즉, 약 3 : 1 정도의 압축률 이하로는 압축하기 어렵게 된다. 그러나 MPEG-4는 고압축률을 필요로 하는 응용을 위하여 8Kbps 정도의 비트율에서 64Kbps H.261 화질을 얻고자 하고 있다. 즉, 기존의 표준 기법에 비하여 4 : 1 정도의 추가 압축을 실현할 수 있는 부호화 기법의 표준을 정하려고 한다. 현재의 표준 기법을 최대한 최적화한다고 해도 2 : 1 정도의 추가 압축 이상은 불가능할 것으로 판단되고 있으며, 따라서 MPEG-4는 새로운 기법에 의해서 표준이 정해질 것이 확실시 된다고 볼 수 있다.

MPEG-4를 실현할 수 있는 기술들로서 연구되고 있는 부호화 기법들을 살펴본다면 다음과 같다:

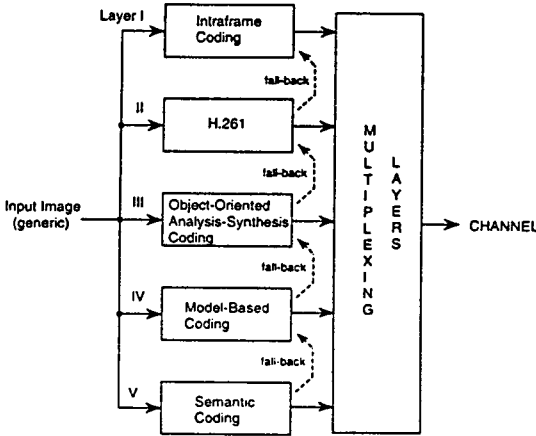
- 프랙탈 부호화(Fractal coding) 기법^[4~6]
- Contour/Texture 부호화 기법^[7,8]
- 분할기반 부호화(Segmentation-based coding) 기법^[9]
- 물체중심 분석-합성 부호화(Object-oriented analysis-synthesis coding) 기법^[10~12]
- 모델기반 부호화(Model-based coding) 기법^[13~15]
- 썬맨틱 부호화(Semantic coding) 기법^[16,17]

한편 MPEG-4에서는 일반적인 영상(generic image)을 모두 수용하려는데 반해, 위에 언급된 각각의 기법만으로는 이를 달성하기 어렵다고 볼 수 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위하여 위의 몇가지 기법들을 계층적으로 통합한 그림 3과 같은 계층적 부호화 방식이 연구되고 있다. 이 방식에서는 상위 계층에 보다 높은 압축률을 실현

할 수 있는 기법을 적용하고 상위 계층에 적합하지 않은 영상이 입력되면 하위 계층의 부호화 기법을 적용하도록 하는 폴백 모드(fall-back mode)를 둔다.

VI. MPEG-4 응용 분야

이해를 돕기 위하여, MPEG-4에 의하여 지원되는 새로운 functionality의 유용성을 보여주는 세가지 종류의 응용 부류들을 알아보기로 한다. 표 2에는 이러한 응용들에 있어서 가장 중요하게 고려될 수 있는 functionality들이 표시되어 있다.



〈그림 3〉 5계층을 갖는 계층적 부호화기

1. 오디오-비디오 데이터베이스 액세스 (Audio-Visual Database Access)

이러한 종류의 응용들은 오디오 및 비디오 데이터의 검색, 조작, 상연(presentation), 그리고 저장(storage)과 관련된다. 반도체 메모리 카드 등과 같이 주변에 있는 데이터베이스로부터 손쉽게 액세스할 수도 있고, 다양한 유선(wired) 혹은 무선(wireless) 전송 매체들을 이용하여 원거리에서 있는 공용 데이터베이스를 액세스할 수도 있다. 응용 예로는 다음과 같은 것들이 있을 수 있다:

〈표 2〉 응용 분야와 관련 functionality

FUNCTIONALITIES \ APPLICATIONS	Audio-Visual Database Access	Audio-Visual Communications and Messaging	Remote Monitoring and Control
Coding of Multiple Concurrent Data Streams		X	X
Content-Based Manipulation and Bitstream Editing	X		
Content-Based Multimedia Data Access Tools	X		
Content-Based Scalability	X	X	X
Hybrid Natural and Synthetic Data Coding	X		
Improved Coding Efficiency	X	X	X
Improved Temporal Random Access at Very Low Bitrates	X	X	
Robustness in Error-prone Environments	X	X	X

- 오디오-비디오 단말기, 예를 들어 셀룰러 혹은 PSTN 등과 같은 저속망(low capacity network)에서 전자뉴스(electronic news), 전자안내(electronic yellow pages), 여행정보 등의 서비스를 지원하는 PDA(Personal Digital Assistant)
- 휴대용 장치에서 재생 혹은 기록 가능한 반도체 메모리상으로의 비디오 저장
- 상호작용적 비디오 카탈로그를 이용한 텔레쇼핑(teleshopping).

2. 오디오-비디오 통신 및 교환(Audio-Visual Communications and Messaging)

이러한 종류의 응용들은 유선 혹은 무선 통신 시스템들을 이용하는 양방향 대화형 서비스들과 관련된다. 또한 오디오-비디오 메시지를 전달하고 검색하는 수단을 제공한다. 영상 내용을 고려하는 functionality들은 새로운 형태의 상호작용성(예를 들어 사용자가 관심을 갖는 특정한 영역의 화질을 향상시키는 경우)을 지원하게 된다. 응용 예로는 다음과 같은 것들이 있을 수 있다:

- 영상전화기
- 다자간 영상회의 시스템
- 비디오 응답기(video answering machine)
- 비디오 전자우편(video e-mail).

3. 원격 감시 및 제어

(Remote Monitoring and Control)

이것은 넓은 범위의 비트율을 가진 망(network)에서 카메라와 마이크를 연결하여 사용하는 응용들과 관계된다. 효율적인 전송과 관측된 오디오-비디오 데이터를 저장하기 위하여 고압축률이 요구된다. 응용 예로서 다음과 같은 것을 들 수 있다:

- 건물, 건설 현장 등의 보안 감시
- 이동체 감시.

VII. MPEG-4 제정 작업 계획

MPEG-4 작업은 표준을 구성하는 규정 요소들을 만들고 비준해야 한다. 규정 요소들은 구문, 도구, 알고리즘, 프로파일들을 포함할 것으로 예상된다. 또한 실제 응용에 필요한 요소들을 포함하는 정보를 제공할 수도 있다. 표 3에 MPEG-4 표준화 작업 일정이 나타나 있다. 전체의 작업 계획은 2번의 경쟁 단계(competitive stage)와 여러 과정들로 구성된 1번의 협력 단계(collaborative stage)를 통하여 추진될 것이다. 여러 가능한 기술들이 효율적으로 최적화될 수 있도록 먼저 여러 기법들이 제안되어 경쟁을 하게 될 것이다. 첫번째 경쟁 단계의 결과에 따라 추가적인 내용이 두번째 경쟁 단계에서 제출될 것으로 보인다. 한편, 작업 계획에는 제출된 기법들의 성능을 평가하기 위한 환경과 가장 우수한 기법을 선택하기 위한 방법이 포

(표 3) MPEG-4 표준화 작업 일정

94년 11월	1차 제안 요청(구문, 도구, 알고리즘)
95년 3월	PPD 완성
95년 7월	1차 평가 방법 완성
95년 10월 1일	1차 제안 완료
95년 11월	1차 평가 2차 제안 요청
96년 1월	VM(Verification Models) 1차 버전
96년 3월	VMs 2차 버전 2차 평가 방법 완성
96년 7월	VMs 개선 과정 시작
96년 10월	2차 제안 완료
96년 11월	2차 평가 WD(Working Draft) 1차 버전
97년 7월	WD 완성
97년 11월	CD(Committee Draft)
98년 3월	DIS(Draft International Standard)
98년 11월	IS(International Standard)

함될 것이다. 협력 단계에서는 경쟁 단계들의 결과들이 합쳐져 가장 우수한 성능을 보이게 될 표준이 만들어질 수 있을 것으로 보인다. 작업이 성공적으로 수행된다면, 유연성과 확장성을 갖춘 구문과 오디오-비디오 부호화 도구, 알고리즘 및 응용 프로파일들이 만들어질 것이다.

1995년 11월에 있을 1차 평가시험을 위하여, 1995년 10월 1일까지 앞서 설명되었던 functionality들중 일부를 만족시킬 구문, 도구, 혹은 알고리즘들이 제출되어야 한다. 제안시 요청될 내용은 다음과 같을 것으로 예상되고 있다:

- 제안 기술에 대한 설명(a technical description)
- 부호화된 비트열(a coded bitstream)
- 복호화기(a decoder)
- 도구 평가 방법(a framework for tool's evaluation) (독립적인 도구를 제안할 경우).

또한 1995년 11월에는 2차 평가시험을 위한 제안 요청이 있을 것이다. 2차 평가시험에서는 완전한 시스템의 성능 시험이 주된 목표이다. 그러나 알고리즘과 도구들에 대해 제안을 할 수도 있을 것으로 보인다.

1차 평가 단계에서는 기본적인 시험이 이루어질 것이며 오디오-비디오 품질(quality)에 대한 주관적 시험(subjective test)이 될 것이다. Functionality의 측면은 전문가들에 의하여 평가될 것으로 보인다. 2차 평가에서는 functionality들이 보다 확장되어 평가될 것이며, 부분 기법별 시험도 있을 것 같다.

1차 평가의 결과로서 몇가지의 VM(Verification Model)들이 만들어질 것이다. Functionality들의 집합들에 따라 혹은 구별되는 기술들에 따라 서로 다른 VM들이 만들어진다. MPEG-4의 새로운 도구들은 VM들을 사용하여 제안되어질 것이며 공통 실험(core experiment)을 거쳐 평가될 것이다. 한편, 최종 표준에서는 두 가지 이상의 도구들이 같은 목적을 가진 것들이라면 성능이 뛰어난 한가지만 선택될 것이다. 구문 역시 마찬가지로 방법으로 한가지만 선택될 것이다.

VIII. 결 론

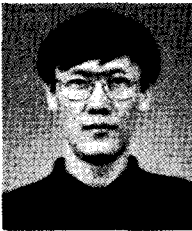
지금까지 MPEG-4의 표준화 현황에 대하여 살펴 보았다. MPEG-4는 결국 기존의 표준이 지원할 수 없는 새로운 응용영역에 대한 표준을 정하려는 것으로서 통신 분야, TV/영화 분야, 컴퓨터 분야에 모두 큰 영향을 미칠 것으로 판단된다. 따라서 단 하나의 특허도 확보하지 못했던 MPEG-1, MPEG-2의 결과를 답습하지 않도록 MPEG-4 알고리즘 개발에 보다 많은 관심이 요구된다 할 수 있다. 현재 MPEG-4 표준화 작업은 초기 상태에 있다고 볼 수 있으므로 보다 적극적인 대응을 통하여 기득권 확보가 가능하리라 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 DOC.92/700, "Now Work Item Proposal(NP) for Very-Low Bitrate Audio-Visual Coding," Nov. 1992.
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 DOC.94/399, "MPEG-4 Functionalities," 1994.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N821, "Proposal Package Description(PPD)-Revision 1.0," Nov. 1994.
- [4] M. Barnsley, *Fractals Everywhere*, Academic Press, San Diego, 1989.
- [5] Y. Fisher, "Fractal Image Compression," *Siggraph '92 Course Notes*, 1992.
- [6] A. Jacquin, "Image Coding Based on a Fractal Theory of Contractive Image Transformations," *IEEE Trans. on Image Processing*, VOL. 1, NO. 1, pp. 18~30, Jan. 1992.
- [7] J. Canny, "A Computational Approach to Edge Detection," *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, VOL.

- PAMI-8, NO. 6, pp. 679~698, Nov. 1986.
- [8] S. Carlsson, "Sketch Based Coding of Gray Level Images," Signal Processing, VOL. 15, pp. 57~84, 1988.
- [9] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 DOC.-, "MPEG-4 Seminar," Paris Meeting, Mar. 1994.
- [10] M. Hoetter, "Object-Oriented Analysis-Synthesis Coding Based on Moving Two-Dimensional Objects," Image Communication, VOL. 2, NO. 4, pp. 409~428, Dec. 1990.
- [11] H.G. Musmann, M. Hoetter and J. Ostermann, "Object-Oriented Analysis-Synthesis Coding of Moving Images," Signal Processing : Image Communication, VOL. 1, NO. 2, pp. 117~138, Oct. 1989.
- [12] P. Gerken, "Object-based Analysis-Synthesis Coding of Image Sequences at Very Low Bitrate," IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Tech., VOL. 4, No. 3, June 1994.
- [13] K. Aizawa, H. Harashima, T. Saito, "Model-Based Synthetic Image Coding System," Picture Coding Symposium '87, Stockholm, 1987.
- [14] T.S. Huang, S. Reddy, K. Aizawa, "Human Facial Motion Modeling, Analysis and Synthesis for Video Compression," Proc. Visual Communication and Image Processing SPIE, pp. 234~241, Boston, 1991.
- [15] A. Samal, P.A. Iyengar, "Automatic Recognition and Analysis of Human Faces and Facial Expressions : A Survey," Pattern Recognition, VOL. 25, NO. 1, pp. 65~77, 1992.
- [16] H. Harashima, F. Kishino, "Intelligent Image Coding and Communications with Realistic Sensations-Recent Trends," IEICE Transactions, VOL. E 74, NO. 6, pp. 1582~1592, 1991.
- [17] B. Girod, "Motion Estimation and Very Low Bitrate Video Compression," Workshop on Very Low Bitrate Video Compression, University of Illinois, May 1993.

저 자 소 개



文 柱 禧

1962年 10月 9日生

1985年 2月 서강대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1987年 2月 한국과학기술원 전기및전자공학과 졸업(공학석사)

1992年 8月 한국과학기술원 전기및전자공학과 졸업(공학박사)

1992年 9月~1994年 2月 한국과학기술원 정보전자연구소 선임연구원(Post-Doc.)

1994年 3月~현재 현재 전자산업주식회사

주관심 분야 : 영상 처리, 영상 부호화, 정보 이론