

# MPEG 표준화 현황

오승준 광운대학교 전자공학과 교수  
SC 29 Korea 전문위원회 위원장



## 1. 머리말

MPEG(Moving Picture Expert Group)은 ISO/IEC JTC 1 산하 WG11(Working Group 11)으로서 비디오와 그와 연관된 오디오 데이터를 압축하고 압축된 데이터를 서비스하기 위한 멀티미디어 표준을 제정한다[1]. MPEG 표준화 활동을 통하여 제정된 표준은 디지털 방송/TV, 멀티미디어 콘텐츠 및 단말, 방송 장비 및 부품, 스마트폰 등과 같은 다양한 형태의 멀티미디어 서비스 분야에서 표준 규격으로 채택되어 사용되고 있다. 다양한 서비스와 응용물에서 활용되기 때문에 MPEG 표준에 기반을 둔 표준특허 기술은 전 세계 우수 기업들이 자사의 기술을 표준으로 채택시키기 위하여 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 자국의 기업이나 기관들이 보유한 기술을 표준기술로 채택될 수 있도록 MPEG 참여국들도 표준화 전략을 설정하고 적극적으로 지원하고 있다.

본고에서는 MPEG 표준화 로드맵과 현재 MPEG에서 수행하고 있는 대표적인 표준화 활동을 살펴보고, 국내 MPEG 표준화 활동의 효율성을 극대화하고 표준 전문가 확보를 위해 조직된 MPEG 포럼

을 소개하고자 한다.

## 2. MPEG 표준화 로드맵

비디오 CD(Compact disk)에 비디오와 오디오를 수록하기 위한 표준을 마련하기 위하여 1988년에 ISO/IEC JTC 1 SC29 산하 WG(Working group)인 MPEG에서 MPEG-1이라는 명칭으로 시작되었다[1]. MPEG-1 표준화 활동은 디지털 위성 방송, 디지털 유선 방송, 고화질 TV 방송, DVD 비디오, HDTV 등의 컴퓨터 멀티미디어 서비스를 위한 MPEG-2 활동으로 이어졌다. 이후 MPEG-4에서는 인터넷과 이동 통신 환경을 모두 고려한 멀티미디어 통신에서 활용할 수 있도록 MPEG-2를 확장하여 영상/음성 데이터를 객체로 다루는 기술인 MPEG-4 비디오와 USAC(Universal Speech and Audio Coding)을 비롯하여 3차원 콘텐츠, 저속 비트율 부호화, 디지털 재산권 관리 지원 등을 표준화하였다. 차세대 멀티미디어 부호화 표현 및 다중화 전송을 위하여 수행되는 MPEG-H 표준에서는

MPEG 비디오 SG(Subgroup)와 ITU-T SG16 Q.6 VCEG(Video Coding Experts Group)이 공동으로 구성된 JCT-VC(Joint Collaborative Team on Video Coding)에서 추진하는 UHDTV용 비디오 압축 표준인 HEVC(High efficiency Video Coding) 표준과 MPEG-2 TS(Transport stream) 표준을 대체할 차세대 다중화 전송 표준인 MMT(MPEG media transport), 그리고 UHDTV용 오디오 압축 표준인 3D Audio 등을 파트 별로 규정하였다[3][4][5].

MPEG 시스템, 비디오, 오디오 표준 기술이 보편적으로 사용되자 이와 연관된 서비스와 응용물 관련 표준화도 주요 활동이 되었다. 대표적인 활동으로 MPEG-7과 MPEG-21이 있다. MPEG-7은 검색 사이트에서 키워드로 다양한 종류의 멀티미디어 정보를 검색할 수 있도록 하는 멀티미디어 콘텐츠를 기술하기 위한 형식적 시스템에 관한 표준이다. 이 표준은 기존의 MPEG 데이터 압축 기술과 최신 인공지능 기술을 반영한 CDVS(Compact descriptor for visual scene)와 CDVA(Compact descriptor for visual analysis) 등과 같이 확장된 형태로 진행되고 있다. MPEG-21은 디지털 콘텐츠 전반에 걸친 일관적이고 통일된 환경인 멀티미디어 프레임워크를 위한 표준이다. 새로운 표준 기술들을 각 분류별로 통합하기 위하여 MPEG-A 등과 같은 기술 분류별 표준도 제정되고 있다. 다음 장에서 각 표준에 대하여 간략하게 소개할 것이다. 상세한 사항은 MPEG 웹사이트를 참조하기 바란다[1].

### 3. MPEG 표준화 대상

MPEG에서 제정되어 각종 서비스에서 널리 사용되는 대표적인 표준으로는 MP3, MPEG-2 AAC(Advanced audio coding), USAC(Unified speech and audio coding), MPEG-1 비디오, MPEG-2 비디오, MPEG-4 AVC(Advanced

video coding), MPEG-TS(Transport stream), DASH(Dynamic adaptive streaming over HTTP) 등이 있다. AVC는 ITU-T SG16과 JVT(Joint Video Team)라는 공동 그룹을 결성하여 제정되었으며, ITU-T에서는 H.264라고 부른다[6]. MPEG에서는 현재 다음과 같은 표준을 제정하고 있으며, 기 제정된 표준에 대한 개선 및 보완도 지속적으로 수행하고 있다. 각 표준 활동의 영문 명칭과 문서번호는 괄호 안에 기재하였다.

- **MPEG-H(High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments: ISO/IEC 23008):**

ITU-T VCEG과 JCT-VC(Joint Collaborative Team on Video Coding)를 조직하여 공동으로 AVC/H.264 비디오 표준의 압축 성능을 2배 가까이 개선시킨 새로운 고효율 비디오 부호화 표준 규격인 HEVC를 제정하였다[3]. MPEG HEVC 표준을 ITU-T에서는 H.265라고 부른다[7]. HEVC 비디오 표준과 함께 새로운 서비스에서 사용할 22.1 채널의 실감 오디오 표준도 최근에 제정하였다[5]. MPEG-2 표준 활동을 통하여 제정되어 멀티미디어 서비스에 보편적으로 사용된 MPEG-TS를 개선한 MMT(MPEG Media Transport) 표준을 제정하고 있다[4]. MMT는 all-IP 망 환경에서 실시간 멀티미디어 서비스를 지원하는 시스템 표준이다. 현재 13개의 파트(Part) 표준으로 구성된다.

- **MPEG-2(Generic coding of moving pictures and associated audio information: ISO/IEC 13818):** 디지털 위성방송, 디지털 유선방송 등의 디지털 방송을 위한 오디오와 비디오 데이터 표준과 정보 전송 표준으로 사용되고 있다. 현재 주요 활동은 시스템 분야의 TS 확장 관련 개정 표준화 작업과 새로운 비디오 및 오디오 비트스트림을 전송을 위한 확장 표준 등이다. 현재 10개의 파트 표준으로 구성된다.

- **MPEG-4(Coding of audio-visual objects: ISO/IEC 14496):** 객체 기반 비디오와 오디오 데이터를 전송하고 저장하기 위한 규격으로 AVC, SVC(Scalable video coding), MVC(Multiview video coding) 등과 같은 비디오 부호화 표준, SAOC(Spatial audio object coding)와 USAC 등과 같은 오디오 표준, 그리고 ISO 파일 포맷 등의 표준을 다룬다. 최근에는 웹 환경에서 사용할 비디오 표준인 VVC(Web video coding)가 ISO/IEC 14496-29으로 제정되었으며, WWW(World Wide Web) 환경에서 사용될 수 있는 비디오 압축 기술로서 VCB(Video coding for browsers)와 로열티프리(Royalty

free) 비디오 압축 기술인 IVC(Internet video coding) 기술에 관한 표준이 진행되고 있다. 현재 30개의 파트 표준으로 구성된다.

- **MPEG-7(Multimedia content description interface: ISO/IEC 15938):** 콘텐츠에 내포된 정보를 표현하기 위한 메타데이터와 검색 질의어 관련 메타데이터 표준이다. 현재 14개의 파트 표준으로 구성된다.
- **MPEG-21(Multimedia framework: ISO/IEC 21000):** 디지털 콘텐츠의 전자상거래를 안전하고 편리하게 하는 디지털 콘텐츠의 제작, 배급, 사용 등 디지털 콘텐츠 전반에 걸친 일관적이고 통일된 환경인 멀티미디어 프레임워크를 위한 표준이다. 이 표준의 핵심은 디지털 아이템(Item)을 정의하고 이 아이템을 가지고 사용자가 상호작용토록 하는 것이다. 현재 22개의 파트 표준으로 구성되지만 파트 13은 취소되었다.

MPEG에서는 상기한 표준 외에도 빈번히 창안되는 새로운 기술들을 분류별 활동에서 신속하게 표준으로 통합시킬 수 있도록 다음과 같이 기술 분류별로도 표준을 제정하고 있다.

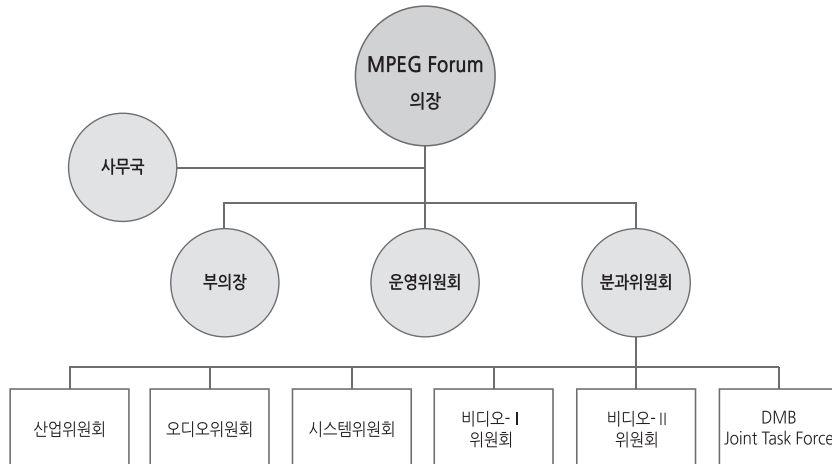
- **MPEG-A(Multimedia application format(MAF): ISO/IEC 23000):** 시장에서 요구하는 멀티미디어 응용물이나 서비스를 신속하게 개발할 수 있도록 기 제정된 MPEG 표준을 수정적 측면에서 조명하면서, 필요한 프로파일과 기술들을 개개의 표준 규격으로부터 선택적으로 취합하여 특정 응용 포맷을 구성하는 멀티미디어 응용 포맷을 위한 표준이다. 현재 19개의 파트 표준으로 구성된다.
- **MPEG-B(MPEG systems technologies: ISO/IEC 23001):** 메타데이터의 이진화를 위한 규격을 정의한다. 현재 13개의 파트 표준으로 구성되지만 파트 6는 취소되었다.
- **MPEG-C(MPEG video technologies: ISO/IEC 23002):** 비디오 데이터의 부가 정보를 표현하기 위한 메타데이터 규격을 정의한다. 최근에 RVC(Reconfigurable Video Coding) 규격을 파트 6로 규정하고 있다. 현재 6개의 파트 표준으로 구성된다.
- **MPEG-D(MPEG audio technologies: ISO/IEC 23003):** 오디오 기술을 다룬다. MPEG 서라운드(Surround), SAOC(Spatial Audio Object Coding), USAC 표준이 여기에 속한다.
- **MPEG-E(Multimedia middleware: ISO/IEC 23004):** 멀티

미디어 미들웨어 규격을 정의한다.

- **MPEG-M(MPEG extensible middleware(MXM): ISO/IEC 23003):** 멀티미디어를 처리할 수 있는 밸류 체인을 설계하고 구현할 수 있는 개방형 플랫폼 규격을 정의한다.
- **MPEG-U(Rich media user interface: ISO/IEC 23003):** 리치(Rich) 미디어 사용자 인터페이스를 정의한다. 이를 위해 단말간 위젯(Widget)을 표현하고 처리할 수 있는 상호호환적인 위젯 표현 포맷과 위젯 패키징 포맷을 정의한다.
- **MPEG-V(Media context and control: ISO/IEC 23003):** 가상 세계와 실세계, 또는 가상 세계 간의 인터페이스를 정의하는 부분과 오디오 비주얼 정보를 감성정보와 결합하여 표현하기 위한 메타데이터를 표준화한다.
- **MPEG-MAR(Mixed and augmented reality reference model(MAR): ISO/IEC 18039):** 증강 현실(Augmented reality) 관련 기술 표준화 활동을 수행하는 SC24 WG9와 공동으로 수행하는 표준화 활동이다. 2014년 7월 일본 삿포로에서 개최된 109차 회의에서 위원회 초안(Committee draft)을 작성하였다. MAR에 관한 개념과 용어를 정의하고, MAR 시스템에 적용될 수 있는 MAR 응용 및 포괄적인 시스템 아키텍처를 정의한 상태이다.

#### 4. MPEG 포럼 활동

MPEG 국제표준화 회의에서 우리나라의 의견을 최대한 반영하기 위하여 1992년 1월 국내 기관들과 관련 전문가들이 임의단체로 구성한 MPEG 포럼은 2000년 3월에 정보통신 표준화 전략 포럼으로 선정되어 당해 7월에 창립총회를 개최하면서 출범하였다. MPEG 국제표준화에서 국내기관들이 한목소리로 적극적으로 대응하고, 최신 국제표준을 국내에 전파하며, 국내 산업의 대응력을 높이고자 2016년 현재 대기업 5개, 중소벤처기업 3개, 국가연구소 2개 등 10개 기관이 회원사로서, 그리고 약 20개 대학의 교수들을 포함하여 약 2,000여 명이 개인회원으로 참여하고 있다. 포럼은 다음과 같은 활동을 수행한다[8](상세 내용 MPEG 포럼 사이트 참조[9]).



[그림 1] MPEG 포럼 조직도

<표 1> 2015년 MPEG 포럼 활동표

구분			단위	구분	단위
국제 활동	공적 표준	기고서 제안	160건	국내 포럼표준	50건
		기고서 반영	13건		
		기고서 제정	12건		
국제표준화 회의 참석 및 표준화 활동			3회	HEVC 표준 전문가 교육	1회
국제표준화 회의 한국 대표단 파견			180명	심층 기술 워크숍	1회
MPEG 표준화 회의 결과 보고회 개최			2회	기술 세미나	6회
MPEG 표준화 한국대표단 현지회의			1회	운영위원회 회의	4회
표준 기술 추적 보고서			3건	분과위원회 및 기타 회의	6회

- MPEG 국제회의에 국가적 차원의 대응을 위한 국내 기관별 협조 및 정보교류를 위한 총회, 협의회 기술 워크숍, 전시회 개최
- 국제 표준화 회의 참여자 선정 및 국제 표준 작업 안에 대한 국내 의견 수렴, 찬반 투표, 의견 문서 작성, 기고
- 국제 표준화 활동 내용을 공개적으로 보고하고, 효율적인 의견 수렴을 위한 웹 사이트와 이메일 리플렉터 운영
- 주요 국제 표준의 내용 추적, 번역, 국내 표준화 및 보급
- 표준 전문가 양성을 위한 Winter School 개최

현재 미디어 중심의 IoT(Internet of Things)와 웨어러블 기기에 대한 표준, VR 응용 및 서비스 분야를 위한 360도 VR 관련 표준을 포함한 몰입형

미디어(Immersive media) 표준, CDN(Content delivery network)에서 MMT를 지원하기 위한 표준, MPEG-H 3D 오디오 표준기술 검증 등과 같은 활동을 비롯하여, 증강현실과 가상현실 서비스를 위한 오디오 표준 기술을 도출하기 위한 워크숍을 준비하고 있다. 특히 비디오 분야에서는 FVC(Future Video Coding)라는 이름으로 HEVC를 훨씬 개선한 고 명암비(High dynamic range(HDR)), 광 색역(Wide color gamut(WCG)), 고 프레임율, 초고 해상도 등을 반영한 차세대 비디오 기술 표준을 제정하기 위하여 VCEG과 JVET(Joint Video Exploration Team)를 조직하고, EE(Exploration experiment)팀을 구성하여 2020

년 10월 표준화를 완료하는 것을 목표로 JEM(Joint exploration model)에 기반을 두고 타당성을 검토하고 있다[10][11]. FVC는 2017년 4월과 10월에 각각 CfE(Call for evidence)와 CfP(Call for proposal)를 발간할 계획이다.

## 5. 맺음말

MPEG 표준 기술은 다양한 형태의 멀티미디어 서비스 분야에서 표준 규격으로 채택되었기 때문에 전 세계 우수 기업들이 자사의 기술을 표준으로 채택시키고, 그 표준을 특허기술로 확보하기 위해 MPEG 활동에 투자를 아끼지 않고 있다. 국내 기관들도 적극적으로 활동을 전개해 왔기 때문에 현재 MPEG 표준화의 주축을 이루고 있다. 정부도 활동의 중요성을 인정하고 수차례에 걸쳐 MPEG 회의를 유치하였으며, 2018년 1월에 개최될 제121차 MPEG 회의도 유치하였다.

최근에는 MPEG이 시장의 요구를 반영하기 위하여 활동 영역을 확장하는 과정에서 타 표준화 활동과 표준화 영역면에서 다소 충돌이 있었지만 관련 단체들이 공동협의체를 구성하여 문제를 해결하고 있다. 지난 10월, 제116차 MPEG 회의 중에 개최된 MPEG의 미래 계획을 구축하기 위한 'MP20 로드맵 워크숍'에서 멀티미디어 기술 및 표준 개발의 비전을 내다보고, 미래 시장을 위한 산업계의 요구사항과 발전 방향을 협의하였다. 아울러, 초실감 멀티미디어를 위한 몰입형 미디어 워크숍을 제117차 회의 중에 개최하기로 결정하였다. 이와 같은 활동을 통하여 MPEG은 세계시장에서 요구하는 서비스를 제공하기 위한 기술을 표준화하기 위하여 총력을 기울일 것이다.

지적재산권이 국가경쟁력의 지표가 되는 현실에서 표준특허 기술은 매우 중요하다. MPEG 표준은 멀티미디어 서비스 시장에서 핵심 표준기술로 널리

채택되고 있기 때문에 세계 우수 기관들은 이 분야의 기술을 선도하기 위하여 많은 자원을 투입하고 있다. 한국도 MPEG에서 확보한 자리를 지속적으로 유지하기 위하여 국내 산학연 기관들뿐만 아니라 정부가 노력을 아끼지 말아야 할 것이다. 그리고 MPEG 포럼을 통하여 의견을 수렴하고, 국내 기술이 MPEG 표준으로 최대한 반영될 수 있는 성숙한 환경을 조성함으로써 IT 분야 세계시장에서 우월권을 확보할 수 있도록 더욱 노력해야 할 것이다.



## [참고문헌]

- [1] <http://mpeg.chiariglione.org/standards>
- [2] <http://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2013-2016/16/Pages/video/jctvc.aspx>
- [3] ISO/IEC JTC 1/SC29/WG11 document ISO/IEC FDIS 23008-2, 'Information technology – High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments – Part 2: High efficiency video coding(HEVC),' May 2013.
- [4] ISO/IEC JTC 1/SC29/WG11 document ISO/IEC DIS 23008-1, 'Information technology – High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments – Part 1: MPEG media transport(MMT),' May 2013.
- [5] ISO/IEC JTC 1/SC29/WG11 document ISO/IEC FDIS 23008-3, 'Information technology – High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments – Part 3: 3D Audio,' October 2015.
- [6] ITU-T Recommendation H.264, 'SERIES H: AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS: Infrastructure of audiovisual services – Coding of moving video: Advanced video coding for generic audiovisual services,' May 2003.
- [7] ITU-T Recommendation H.265, 'SERIES H: AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS: Infrastructure of audiovisual services – Coding of moving video: High efficiency video coding,' April 2015.
- [8] (사)개방형컴퓨터통신연구회, MPEG 포럼 운영에 관한 연구, 최종연구보고서, 2015.12.
- [9] <http://www.mpeg.or.kr/>
- [10] FVC ISO/IEC JTC 1/SC29/WG11 document N16359, 'Requirements for a Future Video Coding Standard v4,' June 2016.
- [11] JVET <https://jvet.hhi.fraunhofer.de/>