

SC24 MAR 국제표준화 동향

류관희 SC24 한국대표, 충북대학교 교수
TTA e-퍼블리싱 프로젝트그룹(PG 608) 의장

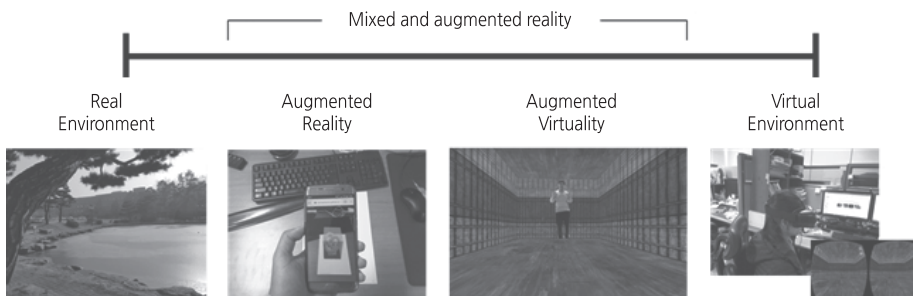


1. 머리말

1974년에 설립된 ISO/IEC JTC1/SC24는 컴퓨터 그래픽스, 영상처리 및 환경데이터 표현, 가상현실, 증강현실, 정보의 상호작용과 시각적 표현에 대한 국제 표준화 작업을 수행하고 있다. 특히 ISO/IEC JTC1/SC24에서는 증강현실에 대한 표준화를 진행하기 위해 2011년도에 Study Group을 만들어 운영하였고, 2011년도에서 정식으로 WG9를 만들어 증강현실/혼합현실(Augmented Reality/Mixed Reality)에 대한 표준화 작업을 추진하였다. 표준화 과정에서 증강현실 관련 표준화 이름을

ARC(Augmented Reality Continuum)라고 하였다 [1][2]가 최종적으로 MAR(Mixed and Augmented Reality)이라는 이름으로 확정되었으며, 'Not pure reality, not pure virtuality'로 reality와 virtuality가 혼합된 영역으로 의미를 부여하였다(그림 1 참조). 따라서 MAR 기술 범위는 현실세계에서 가상객체를 증강하는 증강현실(augmented reality)과 가상세계에 현실객체를 증강하는 증강가상(augmented virtuality)을 포함한다[4].

ISO/IEC JTC1에서 증강현실 영역이 몇몇 SC에



[그림 1] MAR 기술 범위[5]

서 다루고 있어 많은 논의를 거친 후에 2012년부터 ISO/IEC JTC1 SC29 WG11(Coding of moving pictures and audio) 공동으로 혼합증강현실에 대한 표준 작업을 진행하기로 하였고, 2014년부터 SC24/SC29 간의 Joint Ad Hoc Group(JAhG)을 만들어 두 SC가 공동으로 표준화작업을 진행하였다. 그 결과로 탄생된 표준이 'ISO/IEC 18039, Information Technology - Mixed Augmented Reality(MAR) Reference Model'[4]이다. 2017년 현재 ISO/IEC 18039는 DIS 단계이다. 특히, ISO/IEC 18039 표준은 ISO/IEC JTC1 SC29 WG11과 공동으로 제정되었지만 향후 유지보수는 ISO/IEC JTC1 SC24에서 추진하기로 결정되었다.

ISO/IEC JTC1 SC24 WG9에서는 MAR 참조 모델 이후에 지속적으로 표준화 작업을 진행하고 있으며, 현재 NP로 채택되어 추진되고 있는 표준화 항목으로는 다음과 같은 네 가지 주제가 있다.

- ISO/IEC CD 18038, Information technology -- Computer graphics, image processing and environmental data representation and coding of audio, picture, multimedia and hypermedia information -- Sensor representation in mixed and augmented reality(MAR)[3]
- ISO/IEC CD 18040, Information technology -- Computer graphics, image processing and environmental data representation and coding of audio, picture, multimedia and hypermedia information -- Live actor and entity representation in mixed and augmented reality(MAR)[5]
- ISO/IEC CD 18520, Information technology -- Computer graphics, image processing and environmental data representation -- Benchmarking of vision-based geometric registration and tracking methods for MAR[6]
- ISO/IEC AWI 21858, Information model for mixed and augmented reality(MAR) contents[7]

본고에서는 현재 NP로 채택되어 추진되고 있는

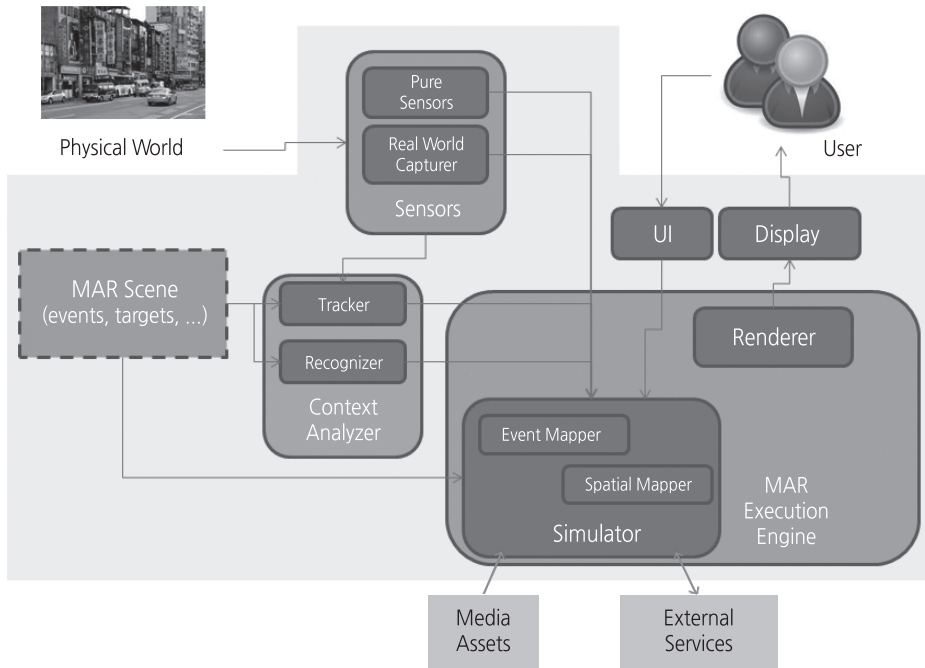
표준화 내용을 제2장에서 개략적으로 소개하고, 제3장에서는 본고를 요약정리하고, 향후 추진될 표준화 항목을 제시한다.

2. MAR 관련 표준화 현황

2.1 MAR 참조 모델과 정보 모델

MAR 참조모델(ISO/IEC DIS 18039)[4]은 MAR 관련된 일관되고 편리한 표준을 개발하기 위한 참조 모델을 제공하고, MAR 시스템 설계자, 정보 구조 및 서비스 개발자는 MAR 응용 서비스를 생산하기 위해 요구되는 구성요소를 다룬다. 일반적으로 MAR 시스템은 현실 세계 문맥의 실시간 인식 모듈, 목표 현실 객체와 증강될 대응하는 가상객체의 등록 모듈, MAR 장면의 디스플레이 모듈, 사용자 상호작용의 처리 모듈 등 여러 모듈로 구성된다. [그림 2]는 MAR 시스템의 전형적인 구성요소를 표현하고 있다. MAR 참조 모델은 [그림 2]의 사각형 내부에 존재하는 모듈들을 다루고 있으며, 굵은 선 사각형은 MAR 참조 모델에서 핵심 모듈을 나타내고 있고, 점선 사각형 모듈은 요구된 정보 구성체를 표현하고 있다. 화살표는 데이터 흐름을 표현하고 있다. 센서 모듈(sensors)은 현실세계의 정보를 MAR 시스템으로 받아오는 기능을 갖는 모듈로 순수 센싱 정보를 받는 pure sensor와 현실 세계 정보를 받는 real world capturer로 구분하였다. 문맥 분석기(context analyzer)는 센싱정보의 특성을 분석하는 모듈로, 센싱 정보를 추적하는 tracker와 센싱 정보에서 사건을 인식하는 recognizer로 구성된다.

MAR 실행 엔진은 사용자와의 상호작용을 처리하는 event mapper, 가상객체와 MAR 장면 간의 공간 투영을 처리하는 spatial mapper로 구성된 시뮬레이터와 렌더러로 구성되고, 다음과 같은 MAR 시스템의 핵심 역할을 수행한다.



[그림 2] MAR 참조 모델을 기반으로 한 시스템 구성도[4]

<표 1> 다양한 MAR 관점을 기반으로 한 정의[4]

관점	관점 정의	MAR 참조모델이 다루는 항목
산업적 관점 (enterprise)	모든 이해 관계자가 이해할 수 있는 시스템에 비즈니스 실체를 명확하게 나타내야 하고, 이를 위해 목적, 범위 및 정책에 중점을 두고 MAR 영역의 서로 다른 행동자의 목적에 소개한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 행동자와 그의 역할: 각 행동자를 위한 잠재 비즈니스 모델 가치 사슬의 양쪽 끝에 있는 행동자의 바람직한 특성(제작자와 사용자)
계산적 관점 (computational)	시스템 구성 요소 및 해당 인터페이스의 기능을 식별하고, 각 구성 요소가 환경에 노출하는 서비스와 프로토콜을 지정한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 각 AR 주요 구성 요소가 제공하는 서비스: 일부 사용 사례에 대한 인터페이스 설명
정보 관점 (information)	서로 다른 구성 요소에 있는 정보의 의미, 전반적인 구조 및 추상 내용 유형 및 정보 소스를 제공한다. 또한, 각 구성 요소 내에서 정보가 처리되는 방법을 설명한다. 데이터의 완전한 의미 및 구문을 제공하는 것이 아니라 최소 기능 요소만을 제공하며 응용 프로그램 개발자 또는 표준 작성자가 자체 정보 구조를 작성하도록 안내하는데 사용해야 한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 공간 등록, 캡처된 비디오 및 오디오 등과 같은 상황 정보 • 가상 객체, 응용 프로그램 동작 및 사용자 상호 작용(들) 관리와 같은 내용 정보 • 문맥 데이터의 원격 처리와 같은 서비스 정보

- media assets에서 제공된 부가적인 미디어 콘텐츠를 포함하는 MAR 장면에 명시되고 표현된 콘텐츠를 처리한다.
- 사용자 입력을 처리한다.
- 현실세계를 입력하는 센서에 의해 제공된 문맥을 처리한다.
- 최종 결과(음성, 비주얼 햅틱, 기타 명령)의 표현을 관리한다.
- 부가적인 서비스와 통신을 관리한다.

MAR 참조 모델에서는 이외에 현실세계정보와 증강 객체와의 연계를 표현하는 MAR Scene 모듈, 사용자와의 상호작용을 처리하는 사용자 인터페이스 모듈, 그리고 MAR 장면을 장치에 디스플레이 하는 모듈 등이 있다. 이러한 MAR 참조 모델은 다양한 관점에서 응용되고 구현될 수 있다. <표 1>은 세 가지 관점, 즉 enterprise, computational,



[그림 3] VR 환경에 혼합된 라이브 행동자와 실체의 표현 예[5]

information 관점에서 MAR 참조 모델을 접근하여 고려해야 할 사항을 정의하고 있다.

이렇게 정의된 MAR 참조 모델을 기반으로 응용 수준의 표준이 요구되고 있고, MAR를 위한 새로운 구성요소와 속성들을 정의하는 MAR 콘텐츠를 위한 정보모델(ISO/IEC AWI 21858)[7]이 제안되었고, 이 표준에서는 다음과 같은 항목에 대한 노드를 정의한다. 이러한 노드 정의는 MAR 콘텐츠를 저장하는 파일 형식으로 사용될 수 있다.

- 현실 세계 장면 및 객체, 가상 장면 및 객체, 증강 장면 및 객체
- MAR 사건 및 행동
- 센서, 추적기, 인식기
- 현실 세계 캡처
- 멀티모달 및 동기화
- 원격 접근
- 사용자 인터페이스
- 디스플레이 명세 및 적응

2.2 MAR 라이브 행동자와 실체 표현 모델

ISO/IEC CD 18040 표준[5]은 살아있는 객체(사람, 동물 등)를 MAR 장면에 표현하고, 다양한 MAR 응용 서비스 간에 이 객체들을 끊임 없이 교환하고, 또한 MAR 장면과 상호작용하기 위한 기술을 다루고 있다. [그림 3]에서 보는 바와 같이 현실세계에서 살아 움직이는 라이브 행동자 및 실체가 MAR 장면과 합쳐져 보다 생동감 있는 MAR 응용 서비스를

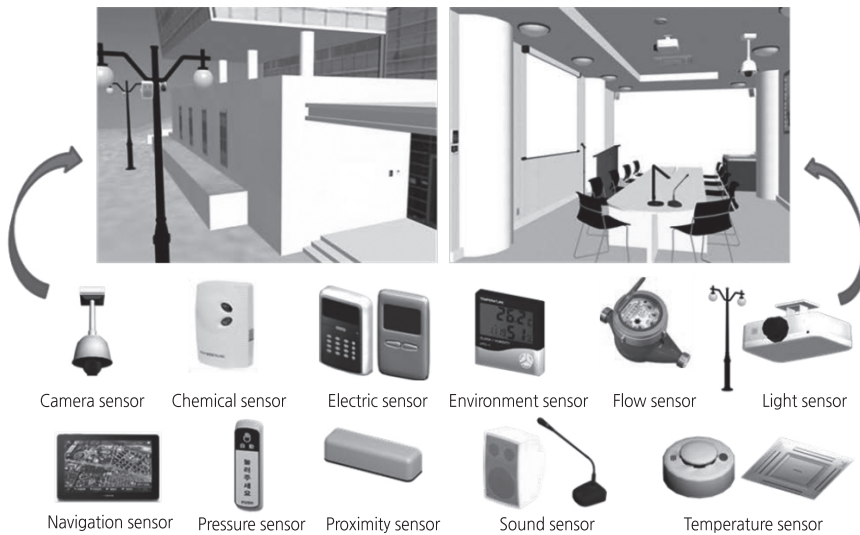
만들 수 있다. [그림 3]의 가장 왼쪽은 가상 현실의 DDR(dance dance revolution)과 사람을 혼합한 그림이며, 중간은 사람이 가상으로 존재하는 몽둥이를 피하는 게임을 보여주고 있고, 가장 오른쪽은 사람이 평균대에 올라가 균형 잡기 운동을 하는 게임을 보여주고 있다.

이처럼 라이브 행동자 및 실체를 MAR 환경에 혼합하여 만들어질 수 있는 다양한 MAR 응용서비스를 위해 ISO/IEC CD18040 표준이 개발되고 있으며, 다음과 같은 항목들을 다루고 있다.

- 일반카메라 혹은 깊이 카메라를 이용한 현실세계에 있는 라이브 행동자와 실체의 센싱
- 입력 센서로부터 상호작용을 위한 정보 센싱
- 현실세계에 있는 라이브 행동자와 실체의 추적 및 인식
- 라이브 행동자 및 실체를 MAR 장면에 놓이게 하는 공간 매핑
- 라이브 행동자 및 실체와 MAR 장면과의 상호작용 처리
- 라이브 행동자 및 실체와 MAR 장면을 혼합하여 렌더링
- 사용자 인터페이스

2.3 MAR을 위한 벤치마킹

ISO/IEC CD 18520 표준[6]은 MAR 환경에 적용 가능한 비전 기반 공간 등록 및 추적(vSRT, vision-based spatial registration and tracking) 기법들의 벤치마킹을 위한 참조 모델을 제시하고 있으며, MAR 시스템을 위한 시스템 성능을 특정하기 위한



[그림 4] 다양한 센서를 가지고 표현된 MAR 장면[3]

다음과 같은 표준 시험 항목들을 포함한다.

- 추적 정확성(MAR에서 가장 중요한 성능인자 중 하나)
- TrakMark 작업과의 연계성
- 비전 기반 기하학 등록 과정
- 영상 정보 데이터 집합(카메라 정보, 영상 특정 정보)
- 성능 측정 기준(가상 객체의 투영 오류, 위치 및 자세 오류)
- 전송 지연 및 렌더링 시 프레임 비율

ISO/IEC CD 18520 표준은 크게 벤치마킹 과정, 벤치마크 지시자, 시도 집합 요소로 구성된다. 각 구성요소의 특징은 다음과 같다.


- **벤치마킹 과정:** 벤치마크 지시자와 시도 집합 요소를 가지고 어떻게 벤치마킹 결과를 생산할지와 벤치마킹 결과를 어떻게 공유할지를 기술한다.
- **벤치마크 지시자:** MAR에서의 신뢰성과 시간 특성과 같은 VSRT 방법의 특성뿐만 아니라 공정한 비교를 고려하여 MAR에서의 VSRT 방법의 성능을 정량화한다.
- **시도 집합 요소:** 동일한 조건으로 각 벤치마킹 시도를 제공하기 위한 데이터 집합 및 실제 개체 인스턴스로 구성된다.

2.4 MAR 센서 표현 모델

ISO/IEC CD 18038 표준[3]은 현실 세계와 가상 세계에 존재하는 센서를 표현하기 위한 기술을 다루고 있고, 이들 센서를 미러링 된 VR/MAR 단어 사이의 도관으로 연결하는 방법을 기술한다. 특히 이 표준에서는 [그림 4]에서와 같은 현실세계에 존재하는 다양한 종류의 센서, 예를 들어 카메라, 화학정보 센서, 전기 센서, 환경 센서, 흐름 센서, 광원 센서, 내비게이션 센서, 압력 센서 등의 정보를 MAR 환경에서 표현하기 위한 방법을 기술한다.

3. 맺음말

ISO/IEC JTC1 SC24 WG9에서는 지속적으로 표준화 작업을 진행하고 있다. 특히 스마트폰의 발전과 더불어 MAR 관련 기술은 지속적으로 발전되고 있어 MAR에 관한 표준화 필요성은 더욱 가속화될 것으로 판단된다. ISO/IEC JTC1 SC24 WG9에서 표준화 작업을 추진하기 위해 지속적으로 논의되고 있는 주제[8][9]로는 라이브 행동자와 실체를 프로그래밍 차원에서 지원하는 기술, HMD와 MAR 장면

과 연계된 기술, IoT와 연결된 MAR 기술 등이 있으며, 상세 제목은 다음과 같다. 

- Information model for live actor and entity in MAR
- HMD(head mounted display) based VR(virtual reality) for MAR
- Mobile VR representation model
- Pedestrian dead reckoning challenge in warehouse picking
- MAR and Internet of Things
- Environmental/operating conditions and augmentation visualization for MAR
- Perceptual requirements and validation process for MAR
- Webizing Tangible Space
- Metadata Representation for AR content

※This research was supported by the 'Standard Technology Improvement Program' through the Ministry of Trade, Industry and Energy(No. 10053638) and by the ICT R&D program of MSIP/IITP[R-20160227-002867, Standard Development of HMD Based VR Service Framework], and by the 'Standard Technology Improvement Program' through the Ministry of Trade, Industry and Energy(No. 10053638).

[참고문헌]

- [1] Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., and Kishino, F., Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum, Proc. of Telemanipulator and Telepresence Technologies, 1994, pp. 2351-34.
- [2] Azuma, R., A survey of augmented Reality, Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4),1997,pp.355-385.
- [3] ISO/IEC CD 18038, Information technology -- Computer graphics, image processing and environmental data representation and coding of audio, picture, multimedia and hypermedia information -- Sensor representation in mixed and augmented reality(MAR), Nov. 2017
- [4] ISO/IEC DIS 18039, Information technology -- Mixed and augmented reality(MAR) reference model, Nov. 2017
- [5] ISO/IEC CD 18040, Information technology -- Computer graphics, image processing and environmental data representation and coding of audio, picture, multimedia and hypermedia information -- Live actor and entity representation in mixed and augmented reality(MAR), Nov. 2017
- [6] ISO/IEC CD 18520, Information technology -- Computer graphics, image processing and environmental data representation -- Benchmarking of vision-based geometric registration and tracking methods for MAR, Nov. 2017
- [7] ISO/IEC AWI 21858, Information model for mixed and augmented reality(MAR) contents, Nov. 2017
- [8] ISO/IEC JTC 1/SC 24 N 3984 SC24 Resolutions Arlington 2017, Aug. 2017
- [9] ISO/IEC JTC 1/SC 24 N 3989 WG9 Mtg Minutes-DC-2017, Aug. 2017



테크노포비아 technophobia

기술 공포증, 정보통신기술(ICT) 기기와 인공 지능(AI) 같은 첨단 기술에 대한 공포감이나 적대감을 느끼는 것.

기능이 점점 복잡해지고 고도화되는 기기에 대해 스트레스를 받거나 거부감을 느낀다. 그리고 인공 지능(AI) 같은 첨단 과학 기술이 인간의 일자리를 뺏고 결국은 인간을 지배할 것이라는 막연한 두려움과 불안감 등 비관적 견해에 치우친다. 특히, 구글의 AI 컴퓨터 프로그램인 알파고(AlphaGo)가 세계 바둑 챔피언인 이세돌, 커제(Ke Jie) 등과의 대국(2016-2017)에서 승리를 거두면서 인공 지능에 대한 공포(AI 포비아)가 증폭되었다. 테크노포비아와 정반대로, 첨단 과학 기술은 인간이 필요에 의해 만든 것으로 제어가 가능하며, AI로 인해 새로운 일자리가 생기고, 삶이 윤택해질 수 있다는 낙관적인 견해도 있다. 첨단 기술에 지나치게 예찬과 낙관만 하는 것을 테크노필리아(technophilia)라고 한다.