

AR/VR 및 메타버스 관련 디스플레이 / 광학기술 표준화 동향

홍형기
(서울과학기술대학교 안경광학과)

1. 서론

메타버스 (metaverse)는 AR/VR device 뿐 아니라, 관련 콘텐츠, 플랫폼 등의 광범위한 영역을 포함한다. 메타버스는 향후 우리의 생활에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되며, 개발자 및 사용자들의 혼란을 줄이기 위한 표준화가 요구된다. 여기서는 디스플레이 기술과 관련이 많은 AR/VR 및 메타버스 관련 디스플레이 /광학기술 표준화 동향을 살펴보고자 한다.

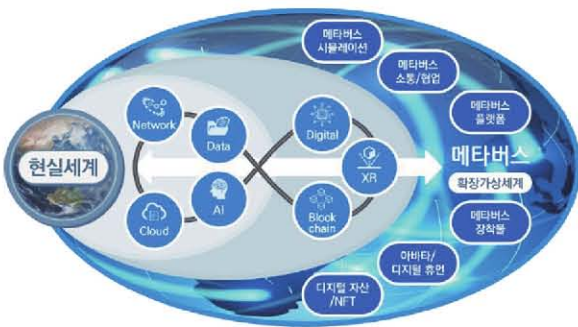


그림 1. Metaverse 관련 분야

2. IEC

IEC (International Electrotechnical Commission)는 전기 전자 분야의 국제 표준화 기

구로, 산업 기술 별로 담당 분야(scope)를 구분하여, 분야별로 표준을 담당하는 TC (Technical Committee)가 존재한다.^[1] 디스플레이 분야의 표준

International Electrotechnical Commission (www.iec.ch)



TC 110 Scope

Standardization, in the field of **electronic displays** and specific relevant components, of terms and definitions, letter symbols, essential ratings and characteristics, measuring methods, specifications for quality assurance and related test methods, and reliability.

Note: Where actual or potential overlap in scope with other TCs/SCs such as IEC/TC 47, SC 62B, TC 76, TC 77, TC 100, TC 111, TC 119 and TC 124 exists, coordination through liaison or JWG with the concerned TCs/SCs should be maintained or actively pursued.

Working Group	
WG 6	3D Display Devices (3DDD)
WG 8	Flexible display devices (FDD)
WG 9	Touch and interactive displays
WG 10	Laser displays
WG 12	Eyewear display
WG 13	Optical measurements of electronic displays (OPT)
WG 14	Durability test methods for electronic displays (DTM)
WG 18	Organic light emitting diode displays (OLED)
WG 19	Display lighting unit (DLU)

Eyewear display

Convenor: Kosei Oshima
Co-convenor: H.K.Hong

To prepare standards of terms and definitions, letter symbols, essential ratings and characteristics, measuring methods, specifications for quality assurance and related test methods and reliability for eyewear displays and their specific relevant components.

그림 2. IEC TC110

은 TC110에서 담당한다.

IEC의 국제 표준화 활동은 우리나라의 경우 산업통상 자원부 산하의 국가기술표준원에서 관리하고, IEC에 전문가로 참여하기 위해서는 국가기술표준원의 승인이 필요하다. IEC TC110 디스플레이 분야는 한국 디스플레이 산업협회가 표준화 활동의 표준개발 협력기관 (COSD)로 지정되어 협회를 중심으로 국제 표준화 활동이 활발하게 진행되고 있다.

IEC TC110이 처음 구성되었을 때는 디스플레이 산업에는 LCD, PDP 등의 평판 디스플레이 (Flat Panel Display) 외에도 CRT 산업과 CRT표준을 담당하는 IEC TC가 이미 존재하고 있었기 때문에, TC110은 Flat Panel display devices 분야의 표준으로 범위가 정해졌다. 이후 CRT 산업이 쇠퇴하면서 CRT 표준을 담당하는 TC가 사라지고, Flat Panel Display라는 표현은 곡면 디스플레이 기술을 포함하지 않기 때문에, TC110의 scope는 분야는 Flat panel display 대신 electronic display로 변경되었다.

WG 12 Scope, grand map and numbering system 2023.05.17

IEC 63145 General structure	63145-xx-xx Fundamental	63145-x-xx Specific - VR type	63145-xx-xx Specific - AR type	63145-xx-xx Other types
63145-xx-xx 63145-1-1 63145-1-2	TR 63145-1-1 General - Introduction (I, Annex)			
63145-xx-xx 63145-1-1 63145-1-2	Specifications (R, UKA)			
63145-xx-xx 63145-20-10 63145-2x-10 63145-2x-20 63145-2x-30 63145-2x-xx	63145-20-10 Fundamental measurement methods - Optical properties 63145-2x-20 Fundamental measurement methods - Image quality (R, UKA)	TR 63145-21-10 Specific measurement methods for VR type (R, UKA) 63145-21-20 Specific measurement methods for VR image quality - Screen Door Effect (R, UKA)	63145-22-10 Specific measurement methods for AR type - Optical properties (R, UKA) 63145-22-20 Specific measurement methods for AR type - Image quality (R, UKA)	63145-23-xx Contact lens (R, UKA)
63145-20x-10 63145-20x-20 63145-20x-30	63145-20x-10 Optical components 63145-20x-20 Emissive micro display (Z, GAO) 63145-20x-30 Connective lens (R, Hong)	63145-20x-10 Optical components VR (R, UKA)	63145-20x-10 Optical components AR (R, Lee)	63145-23-xx Contact lens (R, UKA)
63145-30-xx 63145-40-xx	63145-30-xx Durability test methods (R, China) 63145-40-xx Test methods/specifications for other components	63145-30-xx Durability test methods (R, China)	63145-40-xx Sensors (T, Moo) TR 63145-40-20 3D Sensors (R, Lee)	Scope (task): To prepare standards of terms and definitions, letter symbols, essential ratings and characteristics, measuring methods, specifications for quality assurance and related test methods, and reliability for eyewear displays, and their specific relevant
63145-50-xx 63145-60-xx	63145-50-xx User interactions (R, China)	63145-50-xx User interactions (R, China)	63145-60-xx Interactions (R, China)	

그림 3. IEC TC110 WG12 grand map

IEC TC110 내에는 OLED, flexible display, 3D display 등 기술 분야 별로 표준화를 담당하는 Working Group (WG) 들이 존재한다. AR/VR를 담당하는 Working Group은 2018년 말에 시작된 WG12로 일본과 한국의 전문가가 공동

으로 convenor를 맡고 있다. (Convenor: Kosei Oshima, Co-Convenor: Hyunki Hong)

WG12의 grand map은 발간된 표준 문서와, 향후 표준 문서로 발간될 주제들을 보여준다. WG12에서 진행한 표준화 문서는 크게 VR/AR 공통 특성, VR 고유 특성, AR 고유 특성으로 나누어 지며, 이와 관련된 세부 항목의 표준화가 진행되고 있다. 예를 들어 IEC 63145-20-10 Fundamental measurement methods-optical properties는 VR/AR기기의 공통 광학 특성에 대한 표준문서로 색 특성, 시야각

TC 100 Scope

To prepare international publications in the field of audio, video and multimedia systems and equipment.

These publications mainly include specification of the performance, methods of measurement for consumer and professional equipment and their application in systems and its interoperability with other systems or equipment.

Note: Multimedia is the integration of any form of audio, video, graphics, data and telecommunication and integration includes the production, storage, processing, transmission, display and reproduction of such information.



Wireless power transfer (TA 15)
Multimedia systems and equipment for vehicles (TA 17)
Determination of power consumption (TA 19)

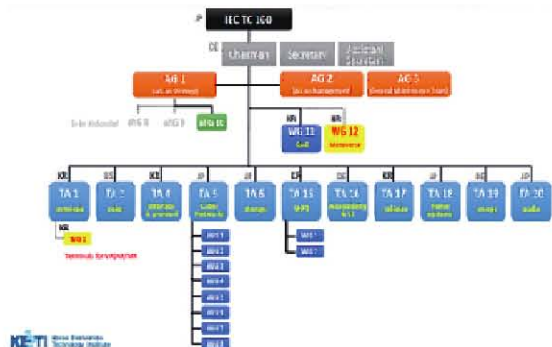


그림 4. TC100

(Field of View), 아이박스 (Eyebox) 등의 측정항목의 측정방법을 기술하고 있다.^[2] IEC에서 발간된 표준화 문서는 IEC webstore (webstore.iec.ch)에서 구입할 수 있다.

디스플레이 분야를 담당하는 IEC TC110과 대비하여, TV와 같은 음향, 영상 기기의 표준은 IEC TC100에서 담당한다. IEC TC100 분야는 KTC 한국 기계전기전자 시험연구원이 표준화 활동의 표준 개발 협력기관 (COSD)로 지정되어 국제 표준화 활동이 진행되고 있다. 우리나라는 IEC TC100에서 최근 Metaverse를 scope으로 하는 WG12와 Terminals for VR/AR/MR을 scope으로 하는 TA1/WG1를 제안하여, 디스플레이 뿐 아니라 VR/AR 완제품의 표준화도 추진하고 있다.

3. ISO

ISO (International Organization for Standardization)은 대표적인 국제 표준화 기구 중의 하나로 우리나라의 경우 국가 기술표준원에서 관리한다. 디스플레이와 사용이 사용자에게 미치는 영향을 다루는 인간공학 분과 ISO TC159/SC4 (Ergonomics - Ergonomics of human-system interaction)에서 발간된 표준 문서는 VR과 관련된 내용들을 포함하고 있다.^[3]

발간 표준 및 진행중인 프로젝트	
ISO 9241-302:2008	Ergonomics of human-system interaction - Part 302: Terminology for electronic visual displays
ISO 9241-305:2008	Ergonomics of human-system interaction - Part 305: Optical laboratory test methods for electronic visual displays
ISO 9241-306:2018 Ed2	Ergonomics of human-system interaction - Part 306: Field assessment methods for electronic visual displays
ISO 9241-940:2017	Ergonomics of human-system interaction - Part 940: Evaluation of tactile and haptic interactions

그림 5. VR와 관련된 ISO TC159/SC4의 표준

ISO TC172 (Optics and photonics)는 광학 소자, 망원경, 안경 렌즈 등의 다양한 분야의 측정법을 포함한다. ISO TC 172는 최근 AR/VR와의 연관성을 확인하기 위해 Ad-hoc group을 구성하였고, IEC TC110 WG12의 표준화활동에도 observer로 참여하고 있다.

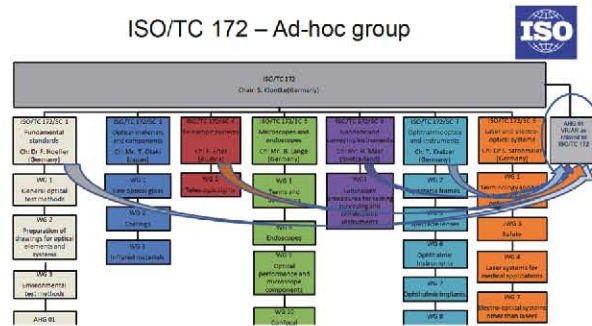
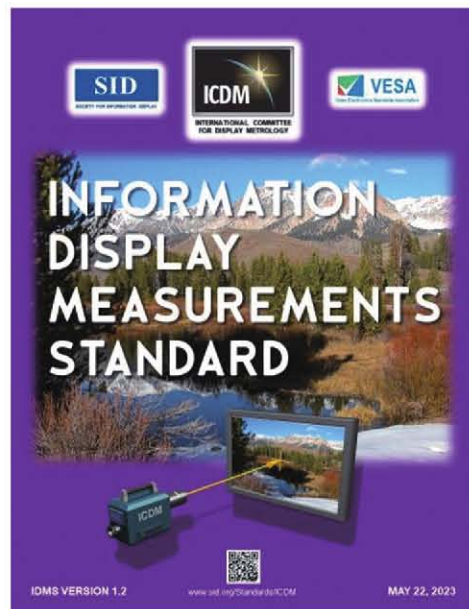


그림 6. ISO/TC 172의 AR/VR 관련 ad-hoc

4. SID ICDM

SID (Society for Information Display)는 전 세계의 기업체, 학교, 연구소의 전문가들이 참여하는 디스플레이 분야에서 가장 큰 규모의 국제 학회이다. SID에서 활동하는 측정법 분야의 전문가들은 디스플레이 측정법을 연구하는 ICDM (International Committee for Display Metrology)을 구성하고 디스플레이 측정법 전반에 대한 다룬 IDMS (Information Display Measurement Standard)라는 단체 표준을 발간하고 정기적으로 개정하고 있



IDMS v 1.2 33 days ago IDMSv1p2.pdf (52.88 MB)

그림 7. SID IDMS v1.2

다. IEC, ISO과 같이 국가 기관이 관리하는 국제 표준화 기구의 표준에 비교하여, 단체 표준은 개인 또는 기업 자격으로 참여가 자유롭고, 상대적으로 짧은 시간에 발간이 가능하다는 장점이 있다. IDMS 문서는 SID homepage에서 무료로 받아 사용할 수 있다.^[4]

일반적으로 IEC나 ISO의 경우 측정 항목별 로 하나의 측정법을 기술하는 것에 비교하여 IDMS는 하나의 측정 항목별로 여러 개의 측정법을 기술하고, 사용자가 상황에 따라 적절한 측정법을 선정하도록 하고 있다. 측정법 뿐 아니라 관련 기술의 설명도 appendix로 포함하는 백과사전과 유사한 형태를 취하고 있다. Chap 19. Near Eye Displays VR/AR, HMDs가 VR/AR 관련 내용을 포함한다. 예를 들어

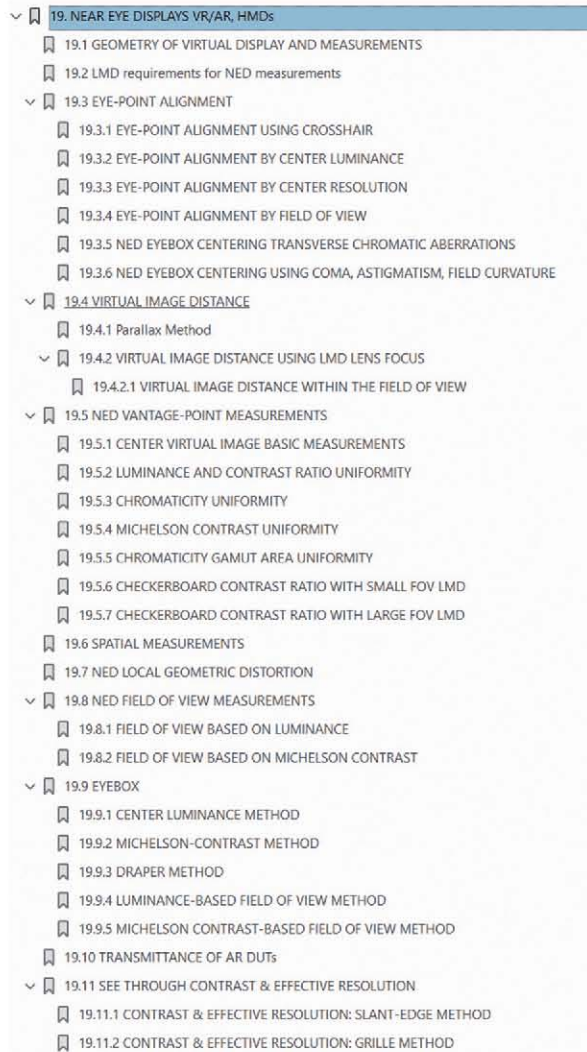


그림 8. SID IDMS 목차 예

아이박스 (eyebow)라는 하나의 측정 항목에 대해, center luminance method, Michelson contrast method, draper method 등 여러 가지 방법이 기술되어 있다.

5. 결론

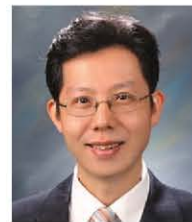
디스플레이 분야에서 IEC, ISO와 SID-IDMS의 표준의 특징 및 VR/AR 표준의 현 상황에 대하여 간단히 살펴보았다. 표준은 산업의 발전에 큰 역할을 해왔고, 우리나라의 국가연구개발 산업 표준 성과 지표 (5차)에는 국제 표준 및 국가, 민간 표준 활동이 기술적 성과로 포함되어 있다. 학회 회원들이 표준 활동에 더 관심을 가지는 계기가 되기를 기대한다.

참고문헌

- [1] IEC homepage, <https://iec.ch>
- [2] IEC IS 63145-20-10:2019 Intern. Electrotechnical Commission:2019.
- [3] ISO homepage, <https://iso.org>
- [4] Information Display Measurements Standard (IDMS) version 1.2, <https://www.sid.org/Standards/ICDM#8271483-idms-download>

저자약력

홍형기



- 1991년 : 서울대 물리학과 학사
- 1993년 : KAIST 물리학 석사
- 1998년 : KAIST 물리학 박사
- 1998년 ~ 2010년 : LG 디스플레이 수석 연구원
- 2010년 9월 ~ 현재 : 서울과학기술대 교수
- 2018년 ~ 현재 : IEC TC110 WG12 (Eyewear display) co-Convenor
- 2020년 ~ 현재 : 한국정보디스플레이학회 화질 연구회 연구회장
- 관심분야 : 3D, AR/VR, 시각인지, 디스플레이 화질 평가, 표준화