

디스플레이 화질 표준화 동향

이돈규, 임무종 (LG Display)

I. 서론

다양한 정보화의 시대에 디스플레이 디바이스는 오랫동안 인간과 정보사이의 중요한 매개체 역할을 수행해 왔다.

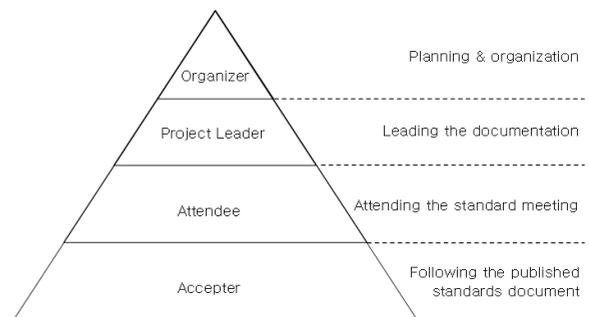
2000년대를 들어오면서 디스플레이의 생산 및 기술의 중심이 한국으로 이동해오고 있으며, 관련 기술의 개발, 특허 출원, 표준화 등을 통해 산업 전반의 생산, 시장 주도 하고 있을 뿐 아니라, 핵심 기술 및 생산 기술을 선도 하고 있다. 이러한 기술 선도의 시대에 관련 기술 개발이나 시장 개척 만큼이나 중요한 것이 기술, 크기, 평가 방법 등에 대한 표준화 이다.

표준화는 역사 이래부터 인류의 생활 속 깊숙이 자리 하고 있다. 언어, 도량형과 같은 무형의 약속부터 현대에 들어와 생산되는 각종 대량생산 제품의 디자인, 크기, 성능 등 거의 모든 분야에서 표준화가 중요한 활동으로 자리매김 하고 있다. 기업의 입장에서는 어떠한 형태와 방법으로 표준화 되느냐에 따라 해당 기업 제품의 성능 및 매출과 직결되는 사례도 빈번히 발생하고 있으며, 소비자의 입장에서는 표준화의 내용에 따라, 구매하려는 제품의 가격, 성능 등에 영향을 줄 수 있다. 따라서 표준화는 더 이상 선택이 아니라 선진 기업으로 가는 필수 요건이라 할 수 있다.

디스플레이 분야에서도 표준화는 중요한 역할을 수행 하고 있다. 빠른 시간에 발전하고 있는 다양한 디스플레이 장치 기술에 대하여 엔지니어, 경영자, 소비자들 간의 기술요소에 대한 communication tool의 의미와, 기술 개

발 초기에 기술 목표치를 정량적으로 정하는 필수적인 활동이라고 할 수 있다. 디스플레이 분야의 경우, 2000년을 전후로 한국 기업과 정부의 표준화 활동과 더불어 디스플레이 산업 발달 수준에 많은 변화가 있었다. [그림 1]은 표준화의 수준별 활동 단계를 도식화하여 분류한 것이다. 즉, 표준화 활동의 수준과 해당 단계에서의 역할을 설명한 것인데, 2000년대 초반까지만 해도 한국의 디스플레이 업체는 선진 업체의 기술과 생산을 뒤쫓아 가는 수준이었으므로, 국제 표준화 회의에 참석하는 정도로 선진 업체에서 만들어 놓은 표준을 따를 수밖에 없는 시기였다.

이 기고문이 쓰이고 있는 시점에는 한국의 주요 업체들의 디스플레이 디바이스 전 세계 점유율이 50%를 상회하고 있고, 다양한 국제 표준 기관에서 만들어 놓은 표준을 사용하는 역할이 아닌 표준을 직접 만들고 디자인하는 수준에 이르렀다. 현재 한국은 LCD, OLED, PDP, Flexible, 3D 등의 표준화 분야에서 표준 수용자나 회의



[그림 1] 표준화 활동 단계

참석자 수준이 아닌, Project leader 로서 표준문서 작성을 주도하고 각 분과의 의장직을 수임을 통하여 표준의 흐름 전체를 관리하는 단계라고 할 수 있다.

본 기고문에서는 디스플레이 표준화 중, 특히 화질 분야에 대하여 주요 기관별 특징을 살펴보고, 해당 표준화 기관의 전반적인 동향 분석을 기반으로 향후 한국이 디스플레이 강국으로서 미래 표준을 선도할 과제는 어떤 것들이 있을지를 가늠해 볼 수 있는 기회로 삼고자 한다.

II. 디스플레이 화질 표준 동향

1. 디스플레이 화질 표준화의 목적 및 중요성

일반적인 산업에서 표준화의 목적은 생산, 소비, 유통 등 여러 분야에 있어 능력, 효율을 높이는데 도움을 줌으로써, 궁극적으로 해당 산업의 경제성을 높이는데 있다고 할 수 있다. 표준화의 힘은 이러한 효율 향상과 경제성 향상의 수혜가 소비자, 생산자 모두에게 돌아갈 수 있다는 점이다. 그 예로 특정 제품에 사용되는 부품이 표준화가 되면, 제조업체는 단순화와 호환성 향상을 통한 생산성 향상으로 생산단가의 절감으로 이어질 수 있고, 이는 또다시 제품의 소비자에게도 가격 저하로 인한 경제적 이득으로 이어질 수 있다.

디스플레이 화질 표준화의 경우에도 기본적으로 동일한 표준화의 효과를 생각할 수 있으나, 조금 다른 관점에서 이해가 가능하다. 다른 산업 분야 대비 상대적으로 기술의 변화가 빠르고, 기술적 도달을 위한 목표 화질 인자 및 그 수준이 새롭게 정의되기 때문에 여타 표준의 경우처럼 부품, 공정, 장비, 크기 등의 표준화만큼이나 새로운 화질 인자의 정의 및 평가 방법 등의 표준화가 중요해진다. 이렇게 개발된 화질 표준은 새로운 기술의 개발 목표치를 정할 수 있게 해 줌으로 인해, 생산자와 소비자 모두에게 기여하게 된다.

화질 표준은 제안된 방법에 따라 특정 회사의 특정 기술에 유리하게 작용될 수 있는 문제도 있을 수 있으므로, 표준 개발 시 유념해야 할 사항들이 있다. 미국의 NIST(National Institute of Standards and Technology)에서는 디스플레이 화질 표준이 개발 될 때 고려되어야 하

는 사항을 아래와 같이 5가지로 설명하고 있다.

- 1) 화질 표준은 눈으로 보이는 것을 측정할 수 있어야 하기 때문에 인간공학을 기반으로 해야 한다.
- 2) 화질 평가 항목과 평가 방법은 모호함이 없이 명확하게 정의 되어야 한다.
- 3) 평판 디스플레이 기술간 혹은 동일 디스플레이 기술간에 측정하는 화질 인자의 비교가 가능할 수 있어야 한다.
- 4) 디스플레이 생산 단계에서 품질관리에 활용할 수 있어야 한다.
- 5) 소비자의 건강과 안전을 만족하는 기준이어야 한다.

이러한 고려사항을 위하여 display 화질 표준을 개발할 때 고려해야 할 세부 요소를 [표 1]과 같이 규정하고 있다.

[표 1] 좋은 화질 표준 개발을 위한 고려 사항

요소 항목	내용
Reproducible	명시된 조건과 방법으로 평가시 누가 측정해도 동일한 결과가 나올 것
Robust	측정 환경의 작은 변화에 측정결과가 변하지 않도록 강건할 것.
Unambiguous	방법의 표현이 명확할 것.
Extensible	다른 display 기술간 에도 적용이 가능할 것
Distinct	다른 평가방법과 구분되도록 측정 방법의 이름이 정해질 것.
Honest	해당 기술의 단점을 가릴 수 있는 방법을 지양할 것.
Accessible	특별한 장치가 없으면 측정이 안 되는 상황을 피할 것. (특수 평가 장비의 독점을 피하기 위함)
Simple	실험과정은 반복/재현성을 높이기 위해 최대한 단순화 할 것.
Meaningful	실제 인간의 시각 경험이 고려된 의미 있는 방법일 것.

2. 디스플레이 화질 표준의 분류

표준은 다양한 기준으로 분류가 가능하고, 보는 이의 관점에 따라 동일한 기준에서도 다르게 분류할 수 있다.

가장 알기 쉬운 표준의 분류는 해당 표준의 제정 주체에 따르는 분류라 할 수 있다. 이 경우 표준이 적용되는 영역에 따라 사내 표준, 단체 표준, 국가 표준, 지역표준, 국제 표준으로 구분할 수 있으며, 경우에 따라 회사의 기술 수준이 앞서간 경우 회사 표준이 국제 표준으로 발전하는 경우도 있을 수 있다. 일반적으로 산업화 수준이 높은 경우에 회사 표준이 국제 표준화를 이끌고 나아가 확률이 높아지게 되며, 산업화 수준이 낮거나 소비시장만 존재하는 국가의 경우에는 선진 기업이나 선진 국가가 주도하여 제정된 국제표준을 하위 표준에서 그대로 받아들여 사용할 확률이 높아진다.

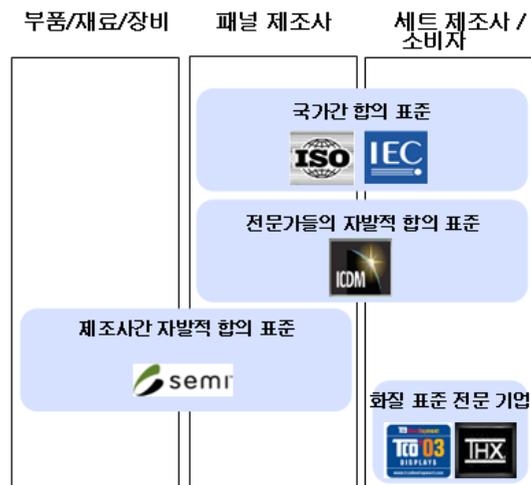
본 기고문에서는 디스플레이 화질 표준이라는 범위 내에서 크게 공적 표준(De Jure Standard)과 사실상의 표준(De facto standard)으로 분류하고, 실제 표준화가 진행 중인 화질 표준이 그 display 제조 단계에서의 활용 영역에 따라서는 어떻게 분류되는지 살펴보고자 한다. 공적 표준과 사실상의 표준의 일반적인 개념과 특징은 [표 2]와 같다.

현재 디스플레이 화질 표준화가 진행 중인 대부분의 표준(ISO, IEC, ICDM, SEMI FPD 등)은 공적 표준으로 분류할 수 있고 사실상의 표준의 사례로는 디스플레이 패널사와 세트 제조사 사이의 제품 표준이라 할 수 있는 CAS(Customer Assurance Specification)가 대표적이라 할 수 있다. 그러나, 이러한 일반적인 화질 표준의 분류보다는 실제로 제품이 개발되는 단계에 따라 각 화질 표준이 어느 단계에 활용될 것인가에 따른 분류가 더 중요할 수 있다. [그림 2]는 대표적인 화질 표준 기관이 표준 개발 완료시 활용되는 단계 영역별 분류와 함께 표준 개발의 주체를 보여주는 모식도를 나타낸다. 즉, ISO(International Standardization Organization) 와 IEC

(International Electrotechnical Commission)의 경우 표준의 개발이 국가 간 합의에 의해서 이루어지는 대표적인 공적 표준이다. 이들 두 표준은 주로 개발 완료시 패널 제조사와 세트 제조사간 화질 수준의 기술적인 communication을 위한 표준으로 활용된다. 그 중 ISO에서는 TC(Technical Committee)159의 SC(Subcommittee)4에서 인간공학이라는 화두를 근간으로 표준 개발을 하고 있다. 반면 IEC는 TC 110 산하에서 디스플레이 기술별 WG (Working Group)을 만들어 각 기술별 화질 표준을 지속적으로 만들어 사용하고 있다. 따라서 전자는 인간이 디스플레이의 화질을 어떻게 보느냐를 중심으로 후자는 디바이스의 물리적 성능(Performance)이 어떨 것인가를 평가하는 표준이라고 분류할 수 있다. ICDM (International Committee for Display Metrology)은 2012년 6월 IDMS(Information Display Measurements Standard)라는 표준을 출간 하였으며, 이 표준은 다른 표준과는 달리 표준 개발자의 국가나 소속 회사의 구분 없이 디스플레이 화질 전문가들이 자발적으로 결속하여 만든 비영리 표준이라 할 수 있다. 이 표준 역시 패널 제조사와 세트 제조사 간에 활용되어 진다. 또 다른 자발적 합의 표준의 하나인 SEMI FPD 표준의 경우 국가 간의 합의나 전문가 개인의 합의가 아닌 표준 개발자의 소속 회사의 의결권으로 표준화가 진행 되는 표준이다. 상기에서 언급한 표준과는 달리, 표준 개발 및 인증 자체를 목적으로 표준

[표 2] 공적 표준과 사실상의 표준의 비교

	공적 표준	사실상의 표준
개념	표준화 기관에서 제정된 표준	시장을 통하여 사실상 표준이 된 표준
특징	제정 과정이 투명하고 표준 내용이 명확하나 개발 속도가 느려 제품과 표준의 시간격차가 존재할 수 있음.	제정 속도가 신속하고 표준과 제품의 보급이 동시에 이루어지나 표준 개발자가 시장을 독점할 수 있음.



[그림 2] 디스플레이 화질 표준의 제조 단계별 분류

화되는 경우도 있다. 유럽의 TCO 와 미국의 THX와 같은 경우가 대표적인데 이들 표준은 표준의 개발, 평가, 인증을 모두 같은 회사가 자체적으로 수행하여 공적 표준과는 별개로 해당 지역의 소비자와 세트사간의 화질 수준을 인증하는 것을 목적으로 한다. 이러한 표준의 경우 제조사의 입장 보다는 최종 소비자의 입장에서 표준화 되는 경우가 일반적이므로, 표준에서 제한하는 화질 인자 수준의 난이도가 높거나 제조사의 의견을 반영하기 쉽지 않은 특징이 있다.

3. 화질 표준의 내용

앞서 화질 표준의 활용측면에서의 분류와 개략적으로 주요 화질 표준화 기관에 대해서 살펴보았다. 본 절에서는 화질 표준에 들어가는 일반적인 내용에 대해서 알아보고, 앞서 언급되었던 화질 기관 중 주요 화질 표준화 기관에서 다루는 화질표준화 내용을 구체적으로 언급하고자 한다.

(1) 일반적인 화질 표준의 내용

디스플레이 디바이스의 화질을 규정할 수 있는 평가 인자는 다양하게 연구 되어 왔으며, 여러 화질 표준에서는 각 기관의 특성에 따라 평가 인자를 분류하고 규정하는 수학적 모델, 평가의 환경, 평가 장비들을 규정하고 있다. 본 기고문에서는 [표 3]과 같이 편의상 5개의 영역으로 분류하고 각 평가영역의 화질 표준 평가 인자를 표시하였다.

상기 표에서 언급되어 있는 평가 항목의 분류를 보면

[표 3] 화질 표준 평가 항목의 분류 및 요약

평가 영역	화질 표준 평가 인자
분광 특성	1) Tone reproduction 평가 인자 휘도, contrast, 반사 특성, gamma 2) Color reproduction 평가 인자 white accuracy, 계조간 색변화 등
공간적 특성	해상도, 균일도, 얼룩, 시야각
시간적 특성	Warm-up time, 잔상, 플리커, Jitter, 응답속도
전기적 특성	소비전력
기구적 특성	Screen size, Strength, Geometries, Weight.

디스플레이 장치의 특성상 대부분의 평가 인자들이 광학적 특성치들로 구성되어 있음을 알 수 있다. 아울러, 디스플레이 장치는 기계와 인간의 시각계(Human Visual System) 사이에 정보를 전달하는 역할을 하므로 시각적으로 보이는 현상을 평가하기 위한 인간공학적인 factor도 고려되고 평가 되어야 함을 알 수 있다. 그러나, 이러한 분류와 화질 평가 인자의 평가 방법, 수학적 정의 등은 각 기관의 특성에 따라 상이할 수 있다.

(2) IEC의 화질 표준

IEC의 화질 표준은 국가간 합의 도달에 의하여 표준화가 진행되며, 표준의 제정 과정에서 각 국가의 National committee 멤버가 주로 기술 개발 및 생산에 관여되는 제조사의 전문가나 관련 기술 분야를 연구하는 교수들로 구성되어 있다. 또한 화질 표준 각 항목의 한계치를 규정하지 않고 평가 방법만을 규정 한다. 따라서, 개발된 표준은 주로 panel 제조사와 완제품 제조사 사이의 기술적 communication에 활용된다. 아울러, 표준 개발의 목적 자체가 디스플레이 디바이스가 인간의 눈에 어떻게 보일 것인가에 대한 규정 보다는 디바이스 자체가 어떠한 물리량을 가질 것인가를 평가하는 표준이라고 할 수 있다. 이는 동일한 화질 평가 인자에 대하여 IEC표준과 ISO표준이 가지는 가장 큰 철학적 차이라 할 수 있겠다.

IEC에서의 화질 표준은 technical committee 110 내에서 7개의 working group으로 나누어 각 display 기술별 화질 표준을 별개로 제정하고 있다. 앞서 기술한 화질 표준 평가 인자들은 각 working group에서 해당 기술의 기술적 상황에 맞게 수학적 정의나 평가의 조건 등이 다소 다를 수 있으나 각 working group에서 개발하고 있는 화질 표준의 전반적 frame work은 유사하다고 할 수 있다. 한국에서는 2000년대 초반부터 국내 평판 디스플레이 제조업의 점진적인 부각과 함께 IEC화질 표준의 개발에 국내 전문가들의 주도로 표준화를 하기 위한 정부의 정책적 지원이 시작되어 상대적으로 짧은 시간에 디스플레이 화질 표준화에 다양한 기여를 하고 있다.

[표 4]는 IEC TC110의 working group별 의장 구성을 설명하고 있으며, 구성을 보면 디스플레이 분야의 표준

[표 4] IEC의 Working group 요약

분야	의장	소속회사	국가
LCD	H.Yoshida	Sharp	일본
OLED	이정노	KEIT	한국
PDP	M.Uchidoi	Panasonic	일본
3D	김남	충북대	한국
E-paper	T.Takahashi	DNP	일본
Flexible	홍용택	서울대	한국
BLU	조미령	KILT	한국

화를 IEC에서는 한국과 일본이 양분하고 있음을 알 수 있다. 한국은 1994년 IEC TC47/SC47C/WG2 북경 회의에 참가인 자격으로 첫 참가를 함으로써 국제 표준화 활동에 참여하기 시작했으나, 현재는 OLED, 3D, Flexible, BLU 분야에서 의장직 수행과 함께 주요 화질 표준을 주도적으로 개발함으로써, 표준화 단계 초기부터 제조사의 의견이 적극적으로 개진되고 있다. 의장직을 수행하고 있지 않은 working group 에서도 현재 진행되고 있는 표준화 문서 개발 프로젝트 총 21종중 10종의 프로젝트에서 프로젝트 리더 역할을 수행함으로써, IEC 표준화의 주도적인 역할을 수행하고 있다.

(3) ISO의 화질 표준

ISO의 화질 표준은 IEC표준과 마찬가지로 국가 간 합의 도달에 의하여 표준화가 진행 되는 표준이다. ISO는 산업 전반을 다루는 방대한 표준이며, 화질 표준의 경우 Technical committee 159 내의 Subcommittee 4 내에서 각 working group에 의해 표준의 개발 및 제정이 이루어진다. 현재 평판 디스플레이의 인간공학적 요구사항 및 그 평가 방법에 대해서는 working group 2에서, 그리고 3D display의 인간공학적 평가 방법과, safety 관련 규정은 working group 12에서 진행하고 있다. 화질 표준은 주로 ISO 9241 - 300 시리즈에서 다루고 있으며, 그 주요 내용은 [표 5]에 요약하였다.

ISO의 화질 표준은 다른 화질 표준과는 달리 두 가지 중요한 특징을 가지고 있다. 첫째, ISO의 화질 표준은 각 화질 평가 항목의 평가 방법과 수학적 정의 뿐 아니라, 해당 평가 방법의 pass / fail 기준치를 표준에 제시한다. 둘째, ISO 화질 표준은 평가 방법(ISO 9241-305)과

[표 5] ISO 9241-300 시리즈(Ergonomic of human system interaction)의 part별 요약

Part	표준 내용
300	Introduction to electronic visual display requirement
302	Terminology for electronic visual displays
303	Requirements for electronic visual displays
304	User performance test methods for electronic visual displays
305	Optical laboratory test methods for electronic visual displays
306	Field assessment methods for electronic visual displays
307	Analysis and compliance test methods for electronic visual displays
308	Surface-conduction electron-emitter displays
309	Organic light-emitting diode displays
310	Visibility, aesthetics and ergonomics of pixel defects
391	Requirements, analysis and compliance test methods for the reduction of photosensitive seizures

pass/fail 기준치(ISO 9241-307)를 규정하는 두 개의 표준 모두가 인간공학에 그 근거를 두고 개발된다. 즉, 다른 화질 표준의 각 평가 방법에서 도출 되는 값이 해당 평가 항목에서 디스플레이 장치의 물리적 성능을 제시하는 반면, 이 표준은 도출 되는 값이나 결과가 인간의 시각계(Human Visual System)에 영향을 미치는 정도를 판단하는 기준치가 된다. 타 화질 표준이 망소 혹은 망대 특성의 평가에 국한되는 반면, ISO 화질 표준은 망소, 망대 특성 이외에도 시각에 적합한 영역을 제시하는 항목도 포함하게 된다. 또한 해당 평가 항목의 수학적 정의에 있어서도 타 표준이 물리적인 특성치 값 간의 관계 모델인 반면, ISO 화질 표준은 일부 평가 항목에서 인지 실험의 결과로 만들어진 실험적 모델을 포함하는 경우가 있게 된다.

이렇게 개발된 표준은 주요 표준 인증 회사에서 표준을 인증하고 인증 라벨을 제품에 부여하는 기능으로 활용도 되고 있다.

ISO 표준화의 활동 국가 현황을 보면, 우선 표준화 전반에 걸쳐 네덜란드, 독일 등을 중심으로 진행되어 왔으나, 2007년 이후 일본이 적극적인 활동을 진행하여, 현

재는 주요 표준의 리더 역할을 유럽 국가들과 분담하고 있다. 한국의 경우 National Committee 멤버들이 정해져 있으나, 아직 project leader를 수임할 만큼 적극적인 활동을 진행하지는 못하고 있는 실정이다. 이는 현재 디스플레이 산업의 구조와도 일부 관련이 있다. 즉, 제조사 중심의 표준이 작성되고 있는 IEC 에서는 제조사 국가들 중심으로 표준이 개발 되고 있으며, 디스플레이 제품의 소비 시장만이 형성되어 있는 유럽에서는 제품 중심이 아닌 인간 중심의 규격에 집중하고 있다고 볼 수 있다.

(4) ICDM의 화질 표준 IDMS

ICDM (Information Committee for Display Metrology) 은 화질 표준 전문가들의 자발적인 움직임으로 만들어진 표준화 조직이라고 할 수 있다. 최근(2012년 6월) IDMS (Information Display Measurements Standard) 라는 첫 번째 표준집을 발간하였으며, 이 IDMS는 디스플레이 산업의 시작과 함께 가장 많이 활용되어온 VESA의 FPDM 표준을 그 근간으로 하여 개발 되었다고 볼 수 있다. ICDM은 2007년 VESA FPDM 표준을 만들었던 전문가들을 중심으로, SID (Society of Information Display)내의 committee로 재출발 하게 되었다.

[표 6] ICDM의 subcommittee 요약

분야	의장	소속회사	국가
Gamma	이돈규	LG Display	한국
Viewing angle	Thierry Leroux	Eldim	프랑스
Uniformity	Ron Rykowski	RadiantZemax	미국
3D	Adi Abileah	Planar	미국
Low luminance	Jens J. Jensen	RadiantZemax	미국
Motion artifacts	Andrew Watson	NASA	미국
Reflection	John Penczek	NIST	미국
Touch screens	Peggy Lopez	Orb Optronix	미국
Front projection	Michael Rudd	Consultant	미국
Validation and Verification	Max Lindfors	Nokia	핀란드
Projection	Michael Rudd	Proper sound and vision	미국
Temporal	Mike Wilson	Westar	미국
Ratification	Tom Fiske	Qualcomm	미국

IDMS는 현재 존재하는 거의 대부분의 화질 평가 방법들이 약 560여 페이지의 분량으로 총 18개 chapter에 걸쳐 망라되어 있다. 따라서, 이 표준의 상당 부분은 IEC 나 ISO는 물론이고, 다양한 사실상의 표준(De facto Standard)들에서도 그 방법을 참조하고 있는 백과사전식 표준이라 할 수 있다. 총 12개의 분과로 구성 되어 있으며, 한국에서도 일부 전문가들이 전문 분야에서 문서 작성, 의견제시 등의 적극적 활동을 통하여 표준화에 기여하고 있다. [표 6]은 현재 ICDM의 subcommittee 분야 및 chairman을 요약하고 있다.

III. 결론

앞서 표준화의 중요성, 분류, 동향, 내용 등에 대하여 화질 표준들을 중심으로 살펴본 바와 같이 표준화가 주는 파급 효과는 산업체뿐만 아니라, 최종 소비자, 해당 국가, 시장의 흐름에까지 영향을 미칠 수 있다. 한국은 화질 표준의 사용자 수준에서 지금은 다양한 주요 표준 기관의 표준 개발을 주도 하고 있다. 이는 한국의 관련 산업이 세계 시장과 기술을 주도하는 것과 동기화 하여 생각할 수 있다.

향후에도 세계 시장과 기술을 지속적으로 주도하기 위해서는 많은 당면 과제들이 있을 수 있다. 그 주요한 과제들로, 디스플레이 장치 기술을 알고, 국제 표준을 동시에 아는 전문가의 지속적인 양성과 개발된 국제 표준을 국내 혹은 사내 표준과의 동기화 시키는 것과 같은 노력이 필요하다. 국내의 경쟁사간에도 이러한 표준화의 중요성을 공통으로 인식하는 자세로 국제 표준화 활동에서 공동 목표와 이익을 끊임없이 인식하려는 노력이 필요하다. 예를 들면 아직 활짝 열리지 않은 3D display 시장, 투명, Flexible과 같은 미래 기술 시장의 문을 표준이 열수 있다는 마음으로 표준화에 임하는 자세 또한 필요하다고 할 수 있겠다.

참고문헌

[1] Peter A. Keller, Electronic Display Measurement, A Wiley-Interscience Publication., (1997).

- [2] IEC, Liquid crystal and solid-state display devices - part6:Measuring methods for liquid crystal modules - Transmissive type., IEC 61747-6., (2004).
- [3] ICDM, Information display measurement stadard 1.0, (2012).
- [4] 한국표준협회, 미래사회와 표준,(2010)
- [5] ISO, Ergonomics of human-system interaction - Part 305: Optical laboratory test methods for electronic visual displays. ISO/FDIS 9241-305., (2006)
- [6] ISO, Ergonomics of human-system interaction - Part 307: Analysis and compliance test methods for electronic visual displays. ISO/FDIS 9241-307., (2007).
- [7] Video Electronics Stadards Association, Flat panel display measurements standard 1.0, (1998).
- [8] Video Electronics Stadards Association, Flat panel display measurements standard 2.0, (2001).
- [9] E.F.Kelley., A survey of the components of display measurement standard., J. SID. Vol. 3/4, pp.219-222, (1995).

임 무 중



- 1990년 : 서강대학교 물리학과 학사
- 1993년 : 서강대학교 물리학과 석사
- 1997년 : 서강대학교 대학원 물리학(고체 물리 전공, 박사)
- 2008년~현재 : IEC LCD 분과 Korean NC 멤버
- 2008년~현재 : ICDM 멤버
- 2010년~현재 : KIDS 화질 연구회 위원
- 2001년~2006년 : LG Display 책임 연구원
- 2006년~2010년 : LG Display 수석 연구원
- 2011년~현재 : LG Display 연구위원 (화질개발실장)
- 관심분야 : Display 표준화, Color science, Vision Science, LCD, 3D display, OLED, 투명 디스플레이, Flexible Display.

저 자 약 령

이 돈 규



- 1997년 : 한양대학교 산업공학과 학사
- 1999년 : 한양대학교 산업공학과 석사
- 2008년 : Colour & Polymer Chemystray in Univ. of Leeds, UK. 박사
- 2008년~현재 : ICDM gamma subcommittee 의장
- 2009년~현재 : SEMI FPD LCD 분과 의장
- 2012년~현재 : SEMI FPD OLED 분과 의장
- 2000년~현재 : IEC LCD, 3D 분과 Korea NC 멤버
- 2000년~현재 : ISO TC159 Korea NC 멤버
- 1999년~현재 : LG Display 책임 연구원
- 관심분야 : Display 표준화, Color science, Vision Science, LCD, 3D display, OLED, 투명 디스플레이, Flexible Display.