

# 디스플레이 측정/평가 기술의 최신 동향 (측정 평가 표준을 중심으로)

정동철 <호서대학교 디스플레이공학부 조교수>

## 1 서 론

현대는 인터넷과 멀티미디어를 중심으로 한 디지털 시대라고 할 수 있다. 대부분의 사람들은 남녀노소를 막론하고 적게는 하루에 몇 십분에서부터 길게는 10시간 이상 컴퓨터 모니터를 보면서 정보를 찾고 게임을 즐기며 문서를 작성하고 편지를 주고 받는다. 또한 하루에 얼마간은 TV앞에 앉아 드라마나 영화를 감상하고 뉴스를 보며 시간을 보낸다. 이러한 현상은 20세기에 시작한 인터넷의 발달을 통해 시공간을 초월한 communication이 가능해졌을 뿐 아니라, 데이터를 저장하는 기록기기의 가격이 급격히 떨어지면서 상상을 초월할 정도의 수많은 정보가 인터넷의 바다에 언제나 존재하고 있다. 현대 사회에서 가장 중요한 자원은 지식과 정보이기 때문에 필요한 정보를 얼마나 빨리 정확히 얻을 수 있는지가 중요하게 되었으며 이를 위한 인터넷의 사용은 날로 증가하고 있는 실정이다. 이러한 인터넷 시대에 하루의 생활 중 가장 많이 접하고 사용하게 되는 것은 컴퓨터나 휴대폰과 같은 디지털 전자기기들이며, 실제 정보의 내용을 확인하는 데에는 대부분 디스플레이가 사용되고 있다.

디스플레이는 인간의 시각을 통해 정보를 전달하는 기기로서 다양한 형태의 정보를 효과적으로 전달하기

위해 많은 종류의 전자 디스플레이가 사용되고 있다. 디스플레이는 사용되는 환경 및 용도에 따라 요구되는 특성이 달라지게 되기 때문에 디스플레이를 개발하는 업체에서는 용도에 적합한 특성을 갖는 제품을 개발하는 것이 필요하다.

디스플레이는 사람의 눈을 통해 그 정보가 인지되므로, 디스플레이의 특성 평가는 정보의 표시 능력을 결정하는 화질 평가를 기본으로 하고 있으며, 실제 빛이 갖고 있는 특성에 대한 평가(Radiometry) 보다 사람이 인지하는 관점에서의 특성 값(Photometry)을 기준으로 하게 된다.

사람의 눈이 받아들이는 시각 정보는 개개인의 차이가 있을 뿐 아니라 각 개인의 경우에도 주변 환경에 따라서 달라지게 되므로 디스플레이의 특성을 객관적으로 평가하기 위해서는 사람의 눈을 이용한 목시적 평가 보다는 일정한 측정 환경과 기준에 의해 객관적으로 측정된 특성치를 이용하는 것이 제품의 개발이나 사용자의 입장에서 합리적이라 할 수 있다.

이러한 기준의 정립을 위해 오래 전부터 여러 연구 그룹 및 단체에서 디스플레이의 평가를 위한 표준안을 제시하고 있으며, 새로운 디스플레이의 개발과 사용 환경의 변화에 맞추어 지속적으로 개선해 나가고 있다.

표 1. VESA FPDM 2.0, ISO 13406-2, TCO'05 Notebook, SPWG 3.5측정 표준(4)-(7)

	VESA FPDM 2.0	ISO 13406-2	TCO'05 Notebook	SPWG 3.5
Release Date	2001. 06	2001. 12	2005. 06	2005. 03
Available from	www.vesa.org	www.iso.org	www.tcodevelopment.org	www.spwg.org
Price	US\$40	US\$170	Free	Free
Applicable to	FPD measurement methods and metrology	Flat-panel-monitor ergonomic classification	Notebook-FPD visual performance, ergonomics, emissions, and ecology	Notebook-FPD mechanical and electrical specifications
Important to	All parties concerned with display-measurement methods and metrology	Those specifying or procuring monitors for the office environment	Notebook purchasing agents with interest ergonomics and environmental issues	Notebook engineering and panel-procurement groups concerned with electrical and mechanical interfaces
Total Pages	332	147	106	58
Optical Measurement Pages	304	138	37	14

## 2. 디스플레이 측정 평가 표준의 개요[1]

평판 디스플레이의 성능을 평가하기 위한 표준은 지난 세기동안 평판 디스플레이 기술의 발전과 그 결실을 같이 하고 있다. 대부분의 표준들이 디스플레이 해상도, 수직수평신호의 타이밍과 전기 및 기구부의 연결을 정의하고 있는 반면, 다른 표준들은 화상의 광학적 특성에 대한 내용을 정의하고 있다.

VESA Flat Panel Display Measurement (FPDM) 규격은 견고한 이론을 바탕으로 다양한 광학적 측정법과 측정에 관련된 기술적인 설명들을 제공함으로써 대부분의 디스플레이 평가 전문가들로부터 큰 지지를 받고 있다. 다른 표준들은 VESA FPDM과 같이 구체적이고 실용적인 정보를 제공하고 있지 못하다라도, 특정 용도의 디스플레이에 대한 최신의 기준들을 제시하고 있기 때문에 여전히 디스

플레이 산업에 중요한 역할을 하고 있다.

일반적으로 잘 알려져 있는 디스플레이 평가 표준은 VESA FPDM, ISO 13406-2, TCO '05와 SPWG 3.5 등 네 가지가 있으며 표 1에 정리되어 있다. 각 표준들은 매우 다른 특성을 갖는 조직에 의해 만들어졌으며 각기 다른 의미를 갖게 된다. 예를 들어, VESA FPDM이나 SPWG 표준은 측정 기준과 방법에 대해서만 설명하고 있는 반면에 TCO '05나 ISO 13406-2 표준의 경우는 측정 기준과 인증 기준을 함께 지시하고 있다. 따라서 TCO '05나 ISO 13406-2의 인증을 통과하면 디스플레이의 성능을 보장해주는 인증마크가 제품에 표시되지만, 다른 두 가지 표준은 측정 기준만을 제시하기 때문에 인증마크가 표시되지 않는다.

디스플레이 평가 표준들은 고전적인 디스플레이인 CRT(Cathode Ray Tube)에서 PDP(Plasma

Display Panel), LCD(Liquid Crystal Display) 및 OLED(Organic Light Emitting Diode)와 같이 새로운 기술의 디스플레이가 선보이면서 그에 맞는 평가 표준들을 제시하기 위해 개선되어 오고 있으나 Flexible display나 3D display등과 같이 새로운 기술의 디스플레이가 매우 빠르게 등장하면서 다양한 기술의 디바이스가 공존하게 되어 기술에 중점을 둔 평가 기준이 아닌 관측자 중심의 표준을 제정하고자 하는 노력이 SID(Society for Information Display) 산하의 ICDM(International Committee for Display Metrology)을 중심으로 계속되고 있으며, 2009년에 공개될 계획에 있다.

### 3. 디스플레이 측정 평가 표준

#### 3.1 VESA Flat-Panel-Display Measurements(FPDM) Standard

노트북컴퓨터용 모니터 등 평판 디스플레이가 일반화되기 시작하자 VESA Display 위원회에 의해 제정되어 1998년 5월에 처음 공개되었다. 처음 발표된 표준에서는 다양한 평가 항목들이 제시되었지만, 측정 방법과 잘못된 측정을 회피하기 위한 기술적 지침들은 제시되지 못하였다.

FPDM의 특징은 광학 이론, 색이론, 측정에 대한 분석 및 기술적 설명 등의 구체적인 측정지침, 높은 신뢰성을 유지하기 위한 순차적인 측정 방법의 구성 및 자세한 안내에 있다. VESA는 정확하고 객관적인 측정법을 제시함으로써 측정결과에 대한 활용보다는 올바른 측정법을 준수할 것을 촉구하였다.

2001년 6월에 공개된 개정판에서는 추가적인 측정 항목과 좀 더 명확한 측정 방법을 제시하고 있다. 개정판은 노트북이나 모니터로 주로 사용되었던 AMLCD(Active Matrix Liquid Crystal Display)의 평가에 주로 이용되었으나, 여기서 제시

된 측정 방법과 이론들은 디스플레이 전 분야로 파급되어 디스플레이 구현 기술에 관계없이 산업계뿐 아니라 군사기술 및 의료용 디스플레이의 연구에 널리 활용되고 있으며 디스플레이 분야의 측정 표준으로 자리매김하게 되었다

#### 3.2 ISO 13406-02, “Ergonomic Requirements for Work With Visual Displays Based on Flat Panels-Part2: Ergonomic Requirements for Flat Panel Displays”

International Organization for Standardization Technical Committee(ISO/TC)에 의해서 2001년 12월에 처음 발표된 ISO-13406-02 표준은 CRT 측정의 표준이었던 ISO 9241-3을 기반으로 작성되었다. ISO는 디스플레이의 특성이 사람에게 어떻게 영향을 미치는 지를 중심으로 한 인간공학을 바탕으로 접근하였기 때문에, 관측자의 위치와 표시화면과의 공간적 관계(시청거리 및 시청각도 등)를 매우 중시하였으며 문자 가독성과 외광 반사에 의한 영향을 포함하였다.

ISO 표준은 시청각도, 명암비와 색도, 외광 반사율과 화소결합 등 실제 사용자의 입장에서 중요한 항목들을 담고 있으며 사무실 환경에서 사용하기에 적합한 디스플레이의 기준을 제시하고 있다.

이러한 특성으로 인해 시장에서는 ISO 기준을 통과한 제품을 선호하게 되었으며, 패널 제조업체는 이 기준을 통과함으로써 제품의 품질을 보증받게 되었다.

#### 3.3 TCO'05

TCO '05 평가 표준은 TCO(Swedish Confederation of Professional Employees)에 의해 노트북용과 모니터용으로 나뉘어 작성되었으며 TCO '92, TCO '95, TCO '99과 TCO '03을 거쳐 2005

특집 : 평판 디스플레이 및 산업용 최신 기술개발 현황

년 6월에 공개되었다. TCO '05의 특징은 디스플레이의 화질뿐만 아니라 전자파, 전기 안정성, 환경보호 및 에너지 효율 등 전자제품의 관점에서 구성되어져 있다는 것이다.

TCO는 모니터용 표준보다는 노트북용 표준에서 좀 더 많은 요구 사양과 자세한 측정 방법을 제시하고 있으며, 다른 표준과는 달리 인간공학, 광학, 에너지, 환경 등 전자제품으로서 갖추어야 하는 모든 조건들을 제시하고 있는 유일한 표준이다. 유럽의 EU OSHA(European Agency for Safety and Health at Work)이 채택한 기준으로써 유럽에서 판매되는 제품에 대해서는 대부분 인증이 필요하며 전 세계 모니터의 50[%]정도가 이 인증을 받고 있다.

### 3.4 SPWG 3.5

SPWG 표준은 1999년에 Compaq, Dell, Hewlett-Packard, IBM 및 Toshiba가 구성한 Standard Panel Working Group에서 제정한 것으로 노트북 display의 기구부와 전기부의 접속에 관한 규격을 담고 있다. 표준 해상도와 종횡비, 디스플레이의 크기, 전기적 접속 규격 및 인버터에 관한 규격으로 구성되어 있으며, 화질 평가 규격은 VESA FPDM을 근간으로 하고 있고, 전 세계 60[%] 이상의 노트북 모니터가 이 규격을 따르고 있다.

표 3 디스플레이 평가 표준의 비교(4)-(7)

Standard	VESA FPDM 2.0	ISO 13406-2	TCO '05 Notebook	SPWG 3.5
Equipment and Set-Up Requirement	301	8.3, 8.4	B.2.0	6.1
Center Screen Luminance	302-1,-2,-3,-4	8.7.19	B.2.3.1	6.2, 6.4
Luminance & Contrast Ratio Uniformity	306-1,-2,-3	8.7.19	B.2.3.2	6.2, 6.4
Correlated Color Temperature	306-1	-	B.2.6.1	-
Color Uniformity	306-4	8.7.5	B.2.6.2	-
Color Gamut	302-4	8.7.5, 8.7.27, 8.7.29	B.2.6.3	6.5
Contrast Ratio	302-3, 306-3	8.7.15	B.2.4.2	6.3
Detailed Contrast Ratio	303-5	-	B.2.4.1	-
Shadowing(Cross Talk)	303-4	-	-	-
Response Time	305-1	8.7.21, 8.7.23	-	6.8
Flicker	305-4	8.7.24	-	-
Image Retention	305-2	-	-	6.9
Warm-Up Time	305-3	-	-	-
Fill Factor	303-3	8.7.9	-	-
Luminance & Contrast Ratio vs. Viewing Angle	307-2,-3,-4,-5	8.7.14, 8.7.15	B.2.3.3, B.2.4.2	6.7
Color vs. Viewing Angle	307-1, 307-6	8.7.5	B.2.6.4	-
Reflection Testing	308-1,-2,-3,-4,-5	8.7.17	B.2.5.2	-
Pixel Defects	303-6, 303-8	8.7.20	-	9.0
Gamma	302-5A	-	B.2.6.5	6.6

#### 4. 디스플레이 평가 표준간의 차이

표 2는 각 측정 표준에 공통으로 포함되어 있는 평가 항목과 기준번호를 정리한 것이다. 각각의 기준을 참고하여 보면 표준에 따라 다음의 3가지가 차이가 나는 것을 알 수 있다.

- 1) 측정 항목의 이름은 같으나 그 의미가 표준에 따라 다름
- 2) 같은 측정항목이라 하더라도 측정기기, 측정 환경조건, 광학 기기 및 측정 패턴이 다름
- 3) 같은 측정항목에 대해 측정 데이터의 해석방법, 설명 및 측정값의 기술 방법이 다름

표 2에 의하면 측정 표준에 따라 측정하지 않는 항목도 존재함을 알 수 있으며, 많은 측정 항목에 대한 정의가 서로 상이함을 알 수 있다. 예를 들어, "Uniformity" 측정에 대한 내용이 다음과 같이 각 표준별로 서로 다른 방법으로 기술되어 있다.

##### ● VESA

VESA FPDM luminance uniformity 측정은 "Sampled Uniformity of Color and White"로 기술되어 있으며 그림 1과 같이 화면상 5개 혹은 9개의 지점을 화면과 수직 방향으로 놓인 측정기(LMD: Light Measurement Device)를 이용하여 측정하도록 되어 있다. 각 측정 부위의 크기는 전체 화면의 폭과 높이에 대해 각각 10[%]의 비율을 갖는 너비와 높이를 갖도록 하고 있다. 다른 VESA FPDM 측정 규격과 마찬가지로 측정 값을 기록만 하도록 되어 있고 인증 규격치는 없다.

측정 결과로부터 Non-Uniformity를 다음과 같이 정의한다.

$$\text{Non-Uniformity} = 100[\%][1 - (L_{\min}/L_{\max})]$$

여기서  $L_{\min}$ 과  $L_{\max}$ 은 각각 측정값의 최대치와

최소치를 의미한다. 만약  $L_{\min}$ 과  $L_{\max}$ 이 같은면 non-uniformity는 0이 되고,  $L_{\min}$ 이  $L_{\max}$ 에 비해 10[%] 낮으면( $L_{\min}=0.9L_{\max}$ ) 10[%]의 non-uniformity 특성치를 갖는다.

##### ● ISO

그림 2는 ISO에서 규정하고 있는 Uniformity 측정 방법이다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 LMD의 setup은 다소 복잡하며 그 위치, 거리 및 화면과의 각도는 디스플레이 제조사에서 적절하다고 지정한 시정조건에 의해 결정된다. 사람의 눈의 위치가 변경되지 않은 상태를 가정하여 측정하기 때문에 LMD의 위치는 변경되지 않고 각도만 변경하면서 그림에 표시되어 있는 표준 위치들을 측정하게 된다. Uniformity의 특성치는 아래와 같이 최대값과 최소값의 비율로 계산되어지며 측정 위치간의 시정각도 차이에 따른 허용치를 제시하고 있다.

$$\text{Uniformity} = (L_{\max}/L_{\min})$$

앞서 설명한 바와 같이 ISO 표준은 사무환경을 전제로 한 기준을 따르기 때문에 주변 광원에 의한 외광의 영향을 고려하도록 되어 있어 외부 광원의 위치 및 화면에서의 조도 등을 규정치에 맞도록 설치하도록 되어 있다.

##### ● TCO

그림 3은 TCO에서 명시하고 있는 Uniformity 측정 방법을 도식적으로 보여주고 있다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 측정위치는 화면의 각 코너 부분의 4 곳이며 시각은 화면에 수직이다. 화면과 LMD와의 거리는 화면 대각선 길이의 1.5배 거리이며 측정 위치가 화면의 끝에서 1도 시각을 띄우도록 되어 있기 때문에 정확한 위치는 화면의 크기에 따라 달라진다. 4개의 측정값으로부터 Luminance Variation 값

이 아래와 같이 ISO 표준과 동일한 계산 방법을 수행된다.

$$\text{Luminance Variation} = (L_{\max}/L_{\min})$$

● SPWG

SPWG에서 제시하는 Uniformity 측정 방법은 그림 4에 표시되어 있다. LMD와 표시 화면은 수직을 유지해야 하며 측정 위치는 화면 전체에 걸쳐 총 13 곳이다. 8개의 측정위치는 화면의 크기에 관계 없이 가장자리에서 10[mm] 떨어지도록 하고 있으며 화면의 중심에서 측정을 하도록 하여 VESA와 유사한 9개의 위치에서의 측정을 시행하고, 추가로 화면 높이와 폭의 25[%] 지점인 4곳의 위치에서 측정하도록 되어 있다. 결과값은 “Luminance [%] Uniformity”로 명명되어 있으며 13개의 측정값으로 부터 다음과 같이 계산된다.

$$\text{Luminance \% Uniformity} = 100[\%] \cdot \frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\max}}$$

주의할 것은  $L_{\max}$ 와  $L_{\min}$ 이 같으면(완벽한 균일도 특성을 갖는 경우) 결과값이 0이 되어 Uniformity보다는 Non-Uniformity의 의미를 갖는다.

각각의 표준들은 같은 측정항목에 대해서 매우 다른 측정 기준과 결과값의 계산 방법을 제시하고 있는데 이는 표준을 제정한 그룹의 특성과 표준에서 평가하고자 하는 디스플레이의 용도가 다소 차이가 나기 때문이다.

VESA FPDM 위원회는 측정이 필요한 그룹들에게 디스플레이의 사용 용도에 의존하지 않는 측정 방법을 제시하고자 하였고, 이러한 관점에서 LMD와 표시 화면이 수직을 이루도록 한 것도 단순한 측정 기준을 통해 결과의 재현성 있는 결과를 유도하고자 하였기 때문이다.

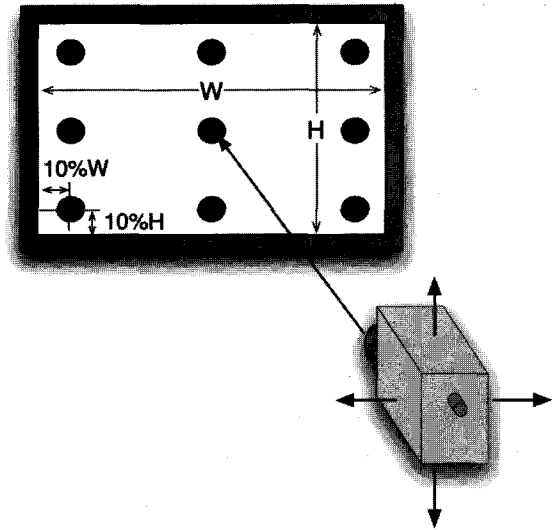


그림 1. VESA FPDM standard, section 306-1 “Sample Uniformity & Color of White Measurement”

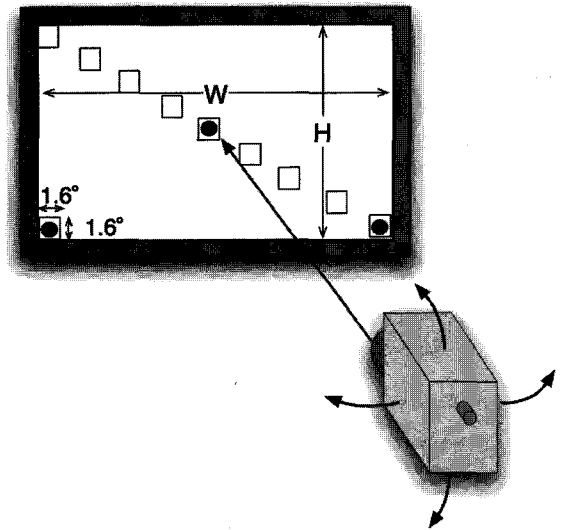


그림 2. ISO 13406-2 standard, clause 7.19, “Luminance Uniformity Measurement”

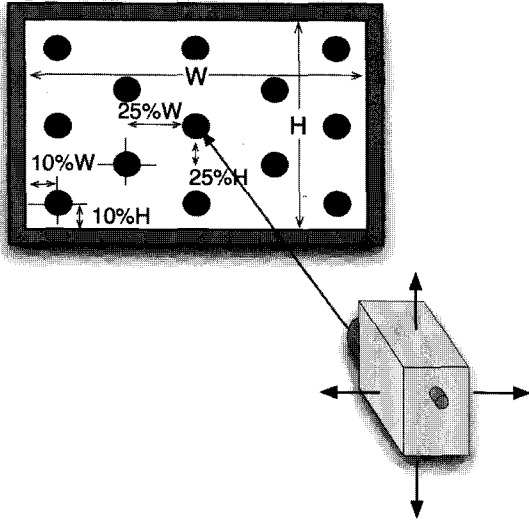


그림 3. SPWG standard, section 6.4,  
“White Uniformity Measurement”

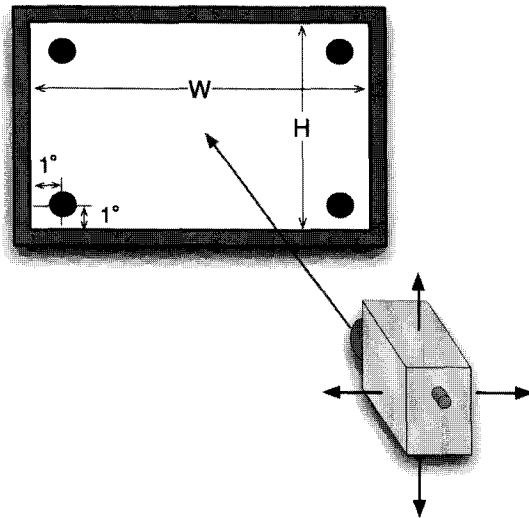


그림 4. TCO '05 Notebooks standard,  
paragraph B.2.3.2,  
“Luminance Uniformity Measurement”

반면 ISO 위원회는 사용자에게 실제로 보여지는 관점에서 특성을 측정하고자 하였기 때문에 관측자 중심의 측정 방법을 제시하였다. 이로 인해 다소 까다

로운 측정기준을 제정되었고 생산자 보다는 소비자 중심의 결과를 얻을 수 있다.

TCO의 표준은 단순한 광학적 특성 이외에 환경 친화적인 제품으로서의 특성을 요구하고 있다는 것이 특징이다.

실제 제품 사용환경의 관점에서 기술된 ISO 표준이 디스플레이의 광학적 특성이 실제 제품의 사용자에게 미치는 영향을 충분히 고려하였기 때문에 가장 올바른 표준의 접근 방식인 것으로 생각되나 시각이나 외부 광원의 영향 등을 고려해야 하는 까다로운 측정 기준과 방법을 제시하여 측정의 난이도를 높이기 때문에 디스플레이 개발 과정에서는 채택하기 힘든 단점이 있다.

측정의 표준들이 제정된 시기와 목적이 상이하고 사용된 용어와 측정항목의 정의, 측정 방법의 차이 등이 존재하기 때문에 디스플레이의 평가를 위해서는 평가 목적에 맞는 적절한 표준을 사용하는 것이 중요하다고 하겠다.

## 5. 디스플레이 용도에 따른 측정 방법의 필요성[2]

디스플레이 기술은 과거와는 달리 급격히 발전하고 있고 새로운 기술을 탑재한 다양한 용도의 제품들이 쏟아지고 있으나 제품의 성능을 검증하고 제품의 품질을 향상시키기 위해 그 특성을 평가하는 표준의 제정은 제품의 다양화와 절차의 문제로 인해 제품의 발전을 따라가지 못하는 것은 어쩔 수 없는 일이다. 과거에는 디스플레이 기술이 몇 가지에 국한되었고 따라서 제품의 성능을 규정하는 데에는 큰 문제가 없었다. 그러나 다양한 기술과 제품이 선보이는 현대에는 디스플레이의 구현 기술에 맞추어 성능을 평가하는 것은 비효율적이라 할 수 있다.

디스플레이의 목적은 인간에게 시각적 정보를 전달하는 데에 있다. 문자등의 간단한 정보만을 제공하는

디스플레이부터 역동적인 동영상을 위주로 하는 엔터테인먼트용 디스플레이까지 그 용도가 매우 다양한 디스플레이의 성능을 간단한 기준만으로 그 표준을 정하는 것은 무리가 있다. 디스플레이의 성능을 평가하는 목적이 제품의 성능을 객관화함으로써 사용자가 좀 더 우수하고 안전한 제품을 사용할 수 있도록 해야 한다는 관점에서 디스플레이 평가 표준은 사용자 입장에서 이루어져야 하며 사용 환경과 목적에 따라 그 측정 기준을 마련하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

그러나 여러 그룹에서의 독립적인 활동으로 인한 평가 항목의 정의나 결과에 대한 해석이 상이하다면 성능에 대한 평가가 다르게 나타날 수 있으므로 사용되는 용어나 해석 방법 등의 통일이 필요하다고 하겠다.

## 6. 디스플레이 평가 표준의 미래

수년 전부터 SID(Society for Information Display)에서는 ICDM(The International Committee for Display Metrology)라는 위원회를 조직하여 VESA FPDMS의 작성을 담당했던 전문가들과 함께 새로운 버전의 디스플레이 평가 표준을 만들기 위해 노력하고 있다. DMS(Display Measurement Standard)로 명명될 예정인 이 평가 표준에는 지금까지 제정된 모든 평가 표준들의 내용을 참고하고 가급적 모든 종류의 평가 항목에 대해 객관적인 결과를 얻기 위한 측정 방법과 기준, 인간공학적 배경 지식들이 담겨질 것으로 생각된다[3].

이런 노력들은 동일한 용어에 대해서 그 의미가 각기 다르게 정의 되어 있어 개발자나 사용자들로 하여금 혼란을 겪도록 하는 현재의 평가 표준의 문제점들을 전문가들의 논의를 통해 해소해 나가는 계기가 될 것으로 보인다. 또한 이 표준에는 지금까지의 표준과는 달리 디스플레이의 화질이 인간에게 미치는 영향이나 동영상에서의 화질 평가에 관한 내용들이 포함

될 것으로 예상되어 디스플레이 평가의 수준을 한 단계 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

DMS의 제작을 담당하는 ICDM에서는 이러한 노력의 결과가 다른 그룹들이 인간공학적 혹은 다른 과학적 근거 하에 디스플레이의 실제 성능을 수치화하여 품질의 우수성을 좀 더 객관적으로 입증할 수 있는 표준을 제정하는 데에 일조하기를 희망하고 있다. 2009년에 발표 예정인 DMS는 SID ICDM Web site(www.icdm-sid.org)에서 무료로 다운로드 받을 수 있을 예정이며, 인쇄본과 측정용 pattern을 담고 있는 DVD를 저가에 공급할 예정이다.

## 7. 결 론

제품의 품질을 평가하는 것은 제품을 설계하는 것보다 더욱 어려운 경우가 많다. 더욱이 제품의 성능 평가 결과에 따라 시장에서의 성패가 좌우된다면 평가의 기준이나 방법 등이 문제가 될 것은 당연한 결과라 할 수 있다. 지난 10여 년 동안 기존의 CRT TV의 사용이 감소하고 새로운 기술을 도입한 평판 디스플레이가 디스플레이 시장의 중심에 자리 잡으면서 이러한 현상들은 더욱 심화되었으며, 자사의 제품이나 기술의 성능이 다른 제품이나 기술보다 우수하다는 것을 입증하기 위해 표준에 입각하지 않거나 혹은 유리한 표준을 사용하여 측정된 특성치를 제시함으로써 가급적 우수한 성능치를 보여주려고 하는 노력들이 시장에서 종종 일어나고 있으며, 이러한 자료들이 인터넷이나 제품의 카탈로그를 통해 널리 유통됨으로써 전문적인 지식을 갖고 있지 못한 일반 소비자들을 혼란스럽게 하는 경우를 종종 볼 수 있다.

인간을 위한 제품을 만들고 사람이 좀 더 편리한 생활을 영위하도록 하기 위한 기술의 발전을 위해서는 사용자 중심의 제품설계와 그 성능과 안전성을 객관적으로 검증할 수 있는 시스템이 필수적이다. 디스플레이는 다른 어떤 제품보다 더 많은 시간동안 모든 연



령층에 의해 사용되고 있기 때문에 이러한 시스템의 중요성은 더욱 크다고 할 수 있다.

기존의 디스플레이 평가 기술이 광학적인 평가에 치중되어 있다면 향후에는 인간의 감성을 고려한 평가 기술들이 추가됨으로써 사용자 중심의 제품 개발을 유도할 수 있을 것으로 기대된다. 사람이 인지하는 시각적 느낌을 과학적이고 객관적으로 수치화할 수 있는 디스플레이 특성 평가 기준을 정립하는 것은 더 나은 성능과 안전성이 높은 디스플레이를 개발하는 데에 기초가 될 것이다.

본 원고는 기 발표된 자료들을 참고하여 작성되었음.

### 참고문헌

- (1) Phil Downen, "A Closer Look at Flat-Panel-Display Measurement Standards and Trends", Information Display, Jan., 2006.
- (2) Michael E. Becker, "Display Metrology: What Is It (Good for)?", Information Display, Feb., 2008.
- (3) Joe Miseli, "Introducing the International Committee for Display Metrology (ICDM)", Information Display, Feb., 2008.
- (4) FLAT PANEL DISPLAY MEASUREMENTS STANDARD version 2.0, VESA, 2001.
- (5) ISO 13406-02, ISO, 2001.
- (6) TCO'05 NOTEBOOKS, TCO, 2005.
- (7) SPWG Notebook Panel Specification vesion 3.8, SPWG, 2005.

### ◇ 저 자 소 개 ◇



#### 정동철 (鄭東哲)

1969년 5월 20일생. 1992년 서울대학교 전기공학과 졸업. 1994년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2005년 동 대학원 전기 및 컴퓨터공학부 졸업(박사). 1994~1999년 삼성SDI 종합연구소 전임연구원. 현재 호서대학교 조교수.