

SPSPSPSP  
SPSPSPS  
SPSPSP  
SPSPS  
SPSP  
SPS

SPS-C-EDIRAK 0011-xxxx

SPS



디스플레이 칼라필터 소재

광특성 측정방법

SPS-C-EDIRAK 0011-xxxx:2021

한국디스플레이연구조합

2021년 00월 00일 제정

**심 의 : 한국디스플레이연구조합 단체명 단체표준심사위원회**

	성 명	근 무 처	직	위
(위원장)	이 정 노	한국전자기술연구원	수	석
(위 원)	안 성 덕	한국전자통신연구원	책	임
	정 종 호	광운대학교	박	사
	한 관 영	단국대학교	교	수
	강 경 태	한국생산기술연구원	수	석
	하 해 동	에스에프에이	부	장
	노 일 호	원익아이피에스	부	장
	송 흥 주	한국전자기술연구원	책	임
(간 사)	최 영 대	한국디스플레이연구조합	전	무

**원안작성협력 : 한국디스플레이연구조합 단체표준안 작성반**

	성 명	근 무 처	직	위
(연구책임자)	김 동 식	한국디스플레이연구조합	실	장
(참여연구원)	이 태 헌	한국디스플레이연구조합	매	니
	박 시 원	한국디스플레이연구조합	매	니

표준열람 : e나라표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

---

제정단체 : 한국디스플레이연구조합                    등    록 : 한국표준협회  
제    정 : 2021년 00월 00일                            개    정 : 2021년 00월 00일  
심    의 : 한국디스플레이연구조합 단체표준심사위원회  
원안작성협력 : 한국디스플레이연구조합 단체표준 작성반

---

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라 표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

# 목 차

1	적용범위 .....	1
2	인용표준 .....	1
3	용어와 정의 .....	1
4	측정 조건 및 장치 .....	1
	4.1 표준 측정조건 .....	1
	4.2 측정장치 .....	2
5	측정방법 .....	2
	5.1 투과 스펙트럼 .....	2
	5.2 색좌표/색재현율.....	5
6	보고서 .....	8
	SPS-C EDIRAK 0011-xxxx 해설 .....	9

## 머 리 말

이 표준은 한국디스플레이연구조합에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 한국디스플레이연구조합 단체표준 심의회의를 거쳐 제정된 단체표준이다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 관계 중앙행정기관의 장과 단체표준심의회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

## 한국디스플레이연구조합 단체표준

SPS-C-EDIRAK 0011-xxxx:2021

## 디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정방법

Measuring methods of the optical properties of display color filter materials

**1 적용범위**

이 표준은 디스플레이 칼라필터 소재의 광특성 측정방법을 제공한다. 특히, 투과 스펙트럼, 색좌표, 색재현을 특성 측정방법에 대하여 규정한다. 이 표준의 목적은 디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정방법의 정확성 및 객관성을 확보하고자 한다.

**2 인용표준**

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS A 0061:2015 XYZ 색 표시계 및 X10Y10Z10 색 표시계에 따른 색의 표시 방법

**3 용어와 정의**

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

**3.1****색좌표 (color coordinate)**

암실에서 우세하거나 상보적인 파장 및 순도로 결정되는 색 특성 값으로서 일반적으로 색좌표는 CIE (International Commission on Illumination) 1931 x, y, z로 표시

**3.2****색재현율 (color gamut)**

암실에서 CIE 색좌표계에서 NTSC(National Television System Committee) 좌표로 형성되는 삼각형의 면적대비 청색, 녹색, 적색 세 점으로 구성된 삼각형의 면적비

**4 측정 조건 및 장치****4.1 표준 측정조건****4.1.1 온도, 습도, 압력조건**

모든 평가는 정해진 주변 온도 조건에서 수행되어야 한다. 광측정의 표준 환경 조건은 온도는 (23±

3) °C 상대습도는 45 % ~ 75 % 그리고 압력은 86 kPa ~ 106 kPa 이다.

#### 4.1.2 조도

모든 평가는 정해진 조도 조건에서 수행되어야 한다. 특히, 옥외 측정조건에 대한 구체적인 측정 환경을 따라야 한다.

#### 4.2 측정장치

외광 측정조건을 구성하기 위한 조명장치는 그림 1에서와 같은 구조인 적분구 구조를 기본으로 한다.

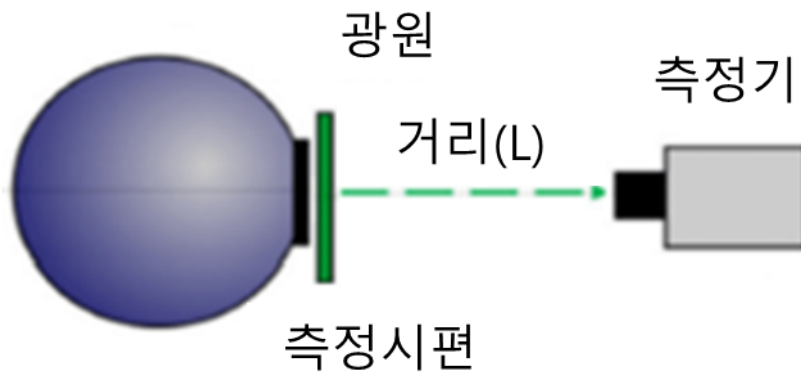


그림 1 — 광특성 평가를 위한 조명 장치 구조 예

모든 경우에 광원의 특성에 대한 기록(세기 분포, 시간적 안정성, 개방 각도등)과 측정 칼라필터까지의 거리 등은 반드시 자세한 사양에 명시되어야 한다. 380 nm ~ 780 nm파장 범위에서 백색을 나타낼 수 있는 표준광원을 사용하여 측정한다. 액정 디스플레이의 경우 D65를 표준광원으로 추천한다.

### 5 측정방법

#### 5.1 투과 스펙트럼

##### 5.1.1 일반

본 시험은 암실에서 칼라필터의 투과 스펙트럼을 측정하는데 그 목적이 있다.

##### 5.1.2 시험 방법

- 적분구 장치에 설치된 표준 광원을 충분히 예열시켜 온도 변화가 없도록 에이징 한다.
- 표준 광원의 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다. (그림 2 참조)
- 평가를 위해 놓여진 평가용 유리 기판을 시간에 따른 휘도 변화가 없는 조건으로 에이징 한다.
- c)의 에이징과 동시에 평가를 위해 놓여진 유리위에 코팅된 칼라필터 또한 시간에 따른 휘도변화가 없는 조건으로 에이징 한다.

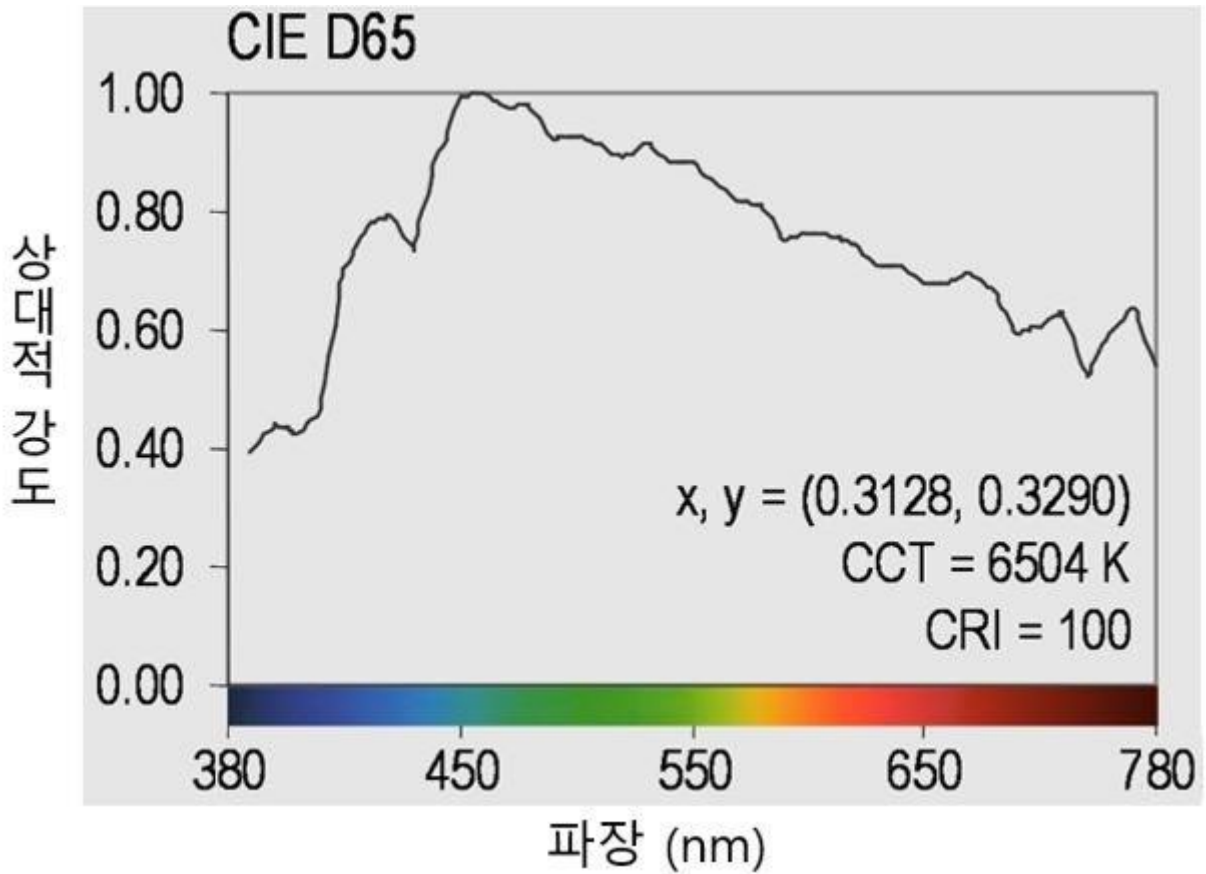


그림 2 — 표준광원 D65 스펙트럼의 예

- e) 표준 광원이 켜져 있는 상태에서 평가용 유리 기판을 그림 1과 같이 위치시킨다.
- f) 표준 광원이 통과한 평가용 유리 기판의 투과 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm 파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다. (그림 3 참조)

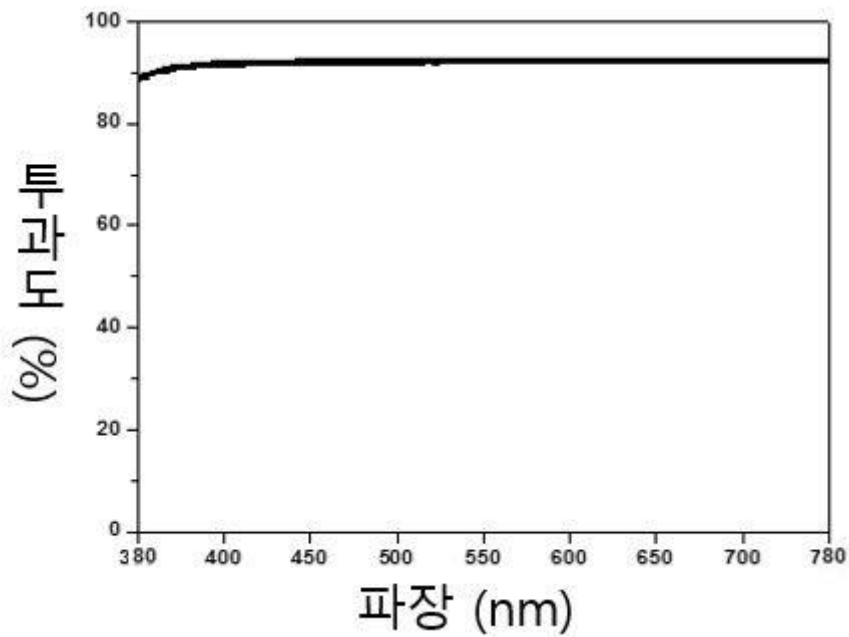


그림 3 — 평가용 유리기판의 투과 스펙트럼의 예

- g) 표준 광원이 켜져 있는 상태에서 유리위에 코팅된 청색 칼라필터를 그림 1과 같이 위치시킨다.
- h) 표준 광원이 통과한 유리 위에 코팅된 청색 칼라필터의 투과 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm 파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다.
- i) 청색 칼라필터의 파장별 스펙트럼은 유리 위에 코팅된 청색 칼라필터의 투과 스펙트럼에서 평가용 유리 기판의 투과 스펙트럼을 뺀 값을 다시 구하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다. (그림 4 참조)

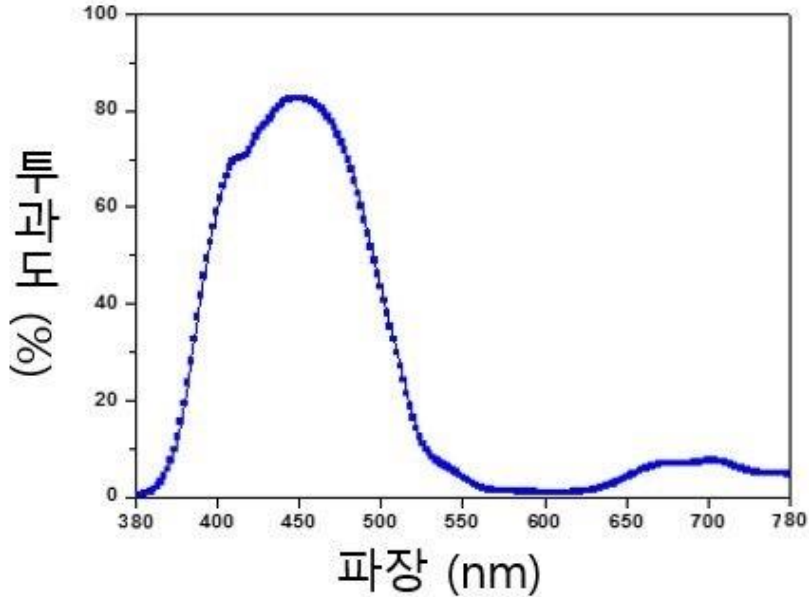


그림 4 — 청색 컬러필터의 투과 스펙트럼의 예

- j) 표준 광원이 통과한 유리 위에 코팅된 녹색 칼라필터의 투과 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm 파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다.
- k) 녹색 칼라필터의 파장별 스펙트럼은 유리 위에 코팅된 녹색 칼라필터의 투과 스펙트럼에서 평가용 유리 기판의 투과 스펙트럼을 뺀 값을 다시 구하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다.

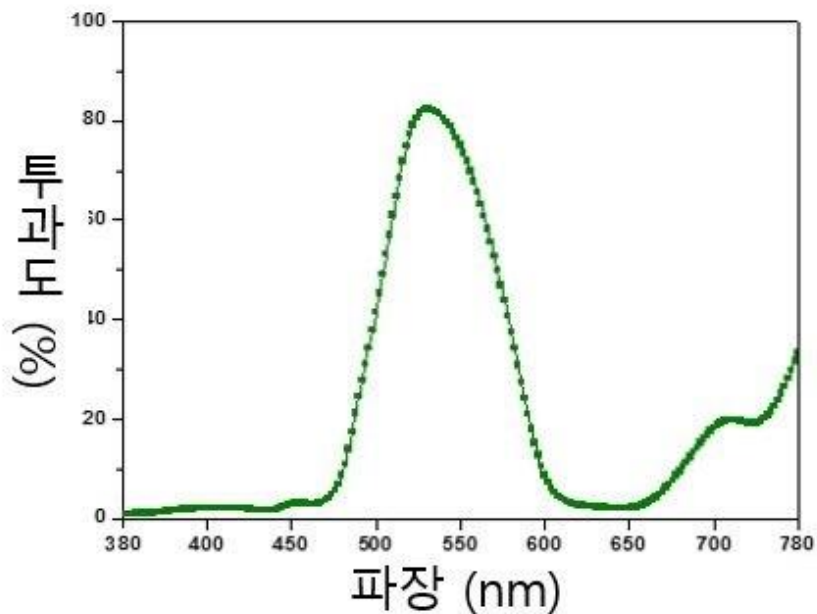


그림 5 — 녹색 컬러필터의 투과 스펙트럼의 예



- l) 표준 광원이 통과한 유리 위에 코팅된 적색 칼라필터의 투과 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm 파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다.
- m) 적색 칼라필터의 파장별 스펙트럼은 유리 위에 코팅된 적색 칼라필터의 투과 스펙트럼에서 평가용 유리 기판의 투과 스펙트럼을 뺀 값을 다시 구하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다. (그림 6 참조)

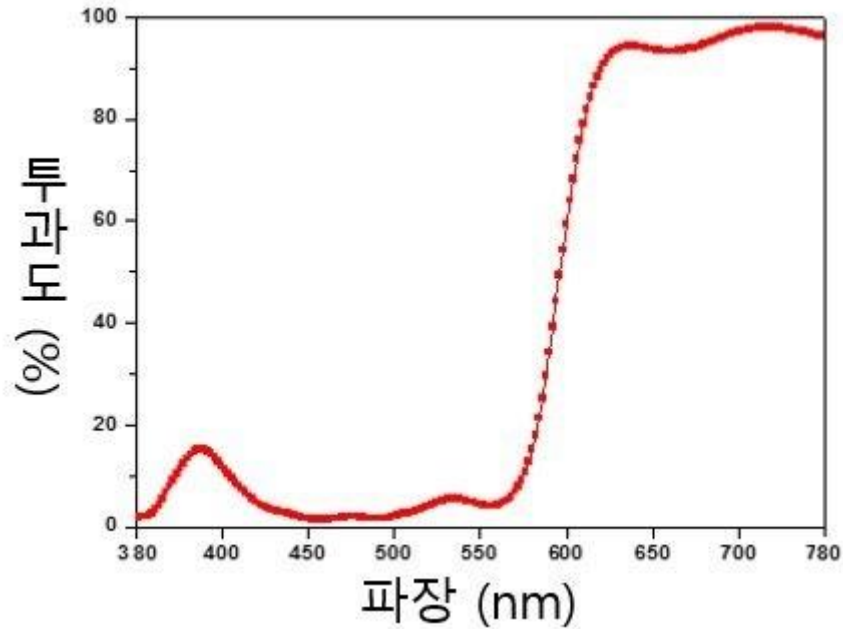


그림 6 — 적색 컬러필터의 투과 스펙트럼의 예

## 5.2 색좌표/색재현율

### 5.2.1 일반

본 시험은 암실에서 칼라필터의 색좌표와 색재현율을 측정하는데 그 목적이 있다. 색 좌표를 구하는 방법은 KS A 0061:2015를 참조한다. 스펙트럼을 이용하여 삼자극치 값과 1931년 xy 색 좌표는 아래 식을 이용하여 계산할 수 있다.

$$X = k \int_{380}^{780} T(\lambda) \bar{x}(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda \tag{1}$$

$$Y = k \int_{380}^{780} T(\lambda) \bar{y}(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda \tag{2}$$

$$Z = k \int_{380}^{780} T(\lambda) \bar{z}(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda \tag{3}$$

$$k = \frac{100}{\int_{380}^{780} T(\lambda) \bar{y}(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda} \tag{4}$$

여기서  $T(\lambda)$ 는 색의 표시에 사용하는 표준광 분광분포이고,  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$ 는 XYZ 색표시계에서 등색함수이고  $\tau(\lambda)$ 는 분광 입체각 투과율이다.

삼자극치 X, Y, Z를 이용하여 1931년 xy 색좌표를 아래와 같이 계산할 수 있다.

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \tag{5}$$

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z} \quad (6)$$

$$z = \frac{Z}{X+Y+Z} = 1 - x - y \quad (7)$$

예를 들어 표준광원 D65을 이용하여 10도 시야를 기준으로 삼차극치 구하는 경우를 살펴보자. KS A 0061:2015의 부표 2에서 385nm 항목에 대하여 계산하면 다음과 같다.

$$T(\lambda)\bar{x}(\lambda) = 0.0007 \times 52.31 = 0.036617$$

$$T(\lambda)\bar{y}(\lambda) = 0.0001 \times 52.31 = 0.005231$$

$$T(\lambda)\bar{z}(\lambda) = 0.0029 \times 52.31 = 0.151699 \text{ 값을 얻을 수 있다.}$$

측정한 스펙트럼의 투과율 값이 385nm에서 83.78 % 이므로

$$T(\lambda)\bar{x}(\lambda)\tau(\lambda) = 0.036617 \times 0.8378 = 0.030679$$

$$T(\lambda)\bar{y}(\lambda)\tau(\lambda) = 0.005231 \times 0.8378 = 0.004383$$

$$T(\lambda)\bar{z}(\lambda)\tau(\lambda) = 0.151699 \times 0.8378 = 0.127097 \text{ 값을 얻을 수 있다.}$$

$$\text{부표 2에서 } k = \frac{100}{\int_{380}^{780} T(\lambda)\bar{y}(\lambda)\tau(\lambda)d\lambda} = \frac{100}{2324.14} = 0.043027 \text{ 의 값을 얻을 수 있다.}$$

따라서 삼차극치 X Y Z 값과 색좌표 x, y 값은 다음 식으로 계산 할 수 있다.

$$X = 1947.202 \times 0.043027 = 83.7816$$

$$Y = 2072.514 \times 0.043027 = 89.1734$$

$$Z = 2211.909 \times 0.043027 = 95.1715$$

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} = \frac{83.7816}{268.1266} = 0.3125$$

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z} = \frac{89.1734}{268.1266} = 0.3326$$

### 5.2.2 시험 방법

- 적분구 장치에 설치된 표준 광원을 충분히 예열시켜 온도 변화가 없도록 에이징 한다.
- 표준 광원의 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm 파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다. (그림 2 참조)
- 평가를 위해 놓여진 평가용 유리 기판을 시간에 따른 휘도 변화가 없는 조건으로 에이징 한다.
- c)의 에이징과 동시에 평가를 위해 놓여진 유리위에 코팅된 칼라필터 또한 시간에 따른 휘도 변화가 없는 조건으로 에이징 한다.
- 표준 광원이 켜져 있는 상태에서 평가용 유리 기판을 그림 1과 같이 위치시킨다.
- 표준 광원이 통과한 평가용 유리 기판의 투과 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm 파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다. (그림 3 참조)
- 표준 광원이 켜져 있는 상태에서 유리위에 코팅된 청색 칼라필터를 그림 1과 같이 위치시킨다.
- 표준 광원이 통과한 유리 위에 코팅된 청색 칼라필터의 투과 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm 파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다.
- 청색 칼라필터의 파장별 스펙트럼은 유리 위에 코팅된 청색 칼라필터의 투과 스펙트럼에서 평가용

- 유리 기관의 투과 스펙트럼을 뺀 값을 다시 구하여 파장별 스펙트럼 표시하고, 1931년 xy 색좌표 값을 기록한다. (그림 4 참조)
- j) 표준 광원이 통과한 유리 위에 코팅된 녹색 칼라필터의 투과 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm 파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다.
- k) 녹색 칼라필터의 파장별 스펙트럼은 유리 위에 코팅된 녹색 칼라필터의 투과 스펙트럼에서 평가용 유리 기관의 투과 스펙트럼을 뺀 값을 다시 구하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시하고, 1931년 xy 색좌표 값을 기록한다. (그림 5 참조)
- l) 표준 광원이 통과한 유리 위에 코팅된 적색 칼라필터의 투과 스펙트럼을 380 nm ~ 780 nm 파장 범위에서 측정하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시한다.
- m) 적색 칼라필터의 파장별 스펙트럼은 유리 위에 코팅된 적색 칼라필터의 투과 스펙트럼에서 평가용 유리 기관의 투과 스펙트럼을 뺀 값을 다시 구하여 파장별 스펙트럼 그림을 표시하고, 1931년 xy 색좌표 값을 기록한다. (그림 6 참조)
- n) 측정된 청색, 녹색, 적색 색좌표를 바탕으로 칼라필터 색재현율을 계산한다. 색재현율 계산 식은 1976년 u'v' 시스템 사용을 권장한다.

$$u' = 4x / (3 + 12y - 2x) \quad (8)$$

$$v' = 9y / (3 + 12y - 2x) \quad (9)$$

- o) 색재현율 면적을 계산하기 위하여 (u',v') 색공간 상의 청색, 녹색, 적색 각각의 색좌표를 (u'\_B, v'\_B), (u'\_G, v'\_G), (u'\_R, v'\_R)라 할 때, 세 원색 좌표를 잇는 삼각형의 면적은 다음의 식으로 계산한다.

$$\text{삼각형의 면적} = \frac{1}{2} \{ u'_B (v'_R - v'_G) + u'_G (v'_B - v'_R) + u'_R (v'_G - v'_B) \} \quad (10)$$

- p) 예를 들어 기준이 되는 것이 표준 색공간의 삼각형 면적을 (10)에서 구한 삼각형 면적으로 나누면 명실 색재현율이 된다.

$$C_G = \frac{\text{삼각형의 면적}}{\text{표준 색공간 삼각형의 면적}} \quad (11)$$

표준 색공간의 삼각형의 면적은 그림 7에서 나타낸 것 같아 여러가지가 있지만, 가장 많이 사용되는 것은 NTSC 색영역과 sRGB 색영역이다.

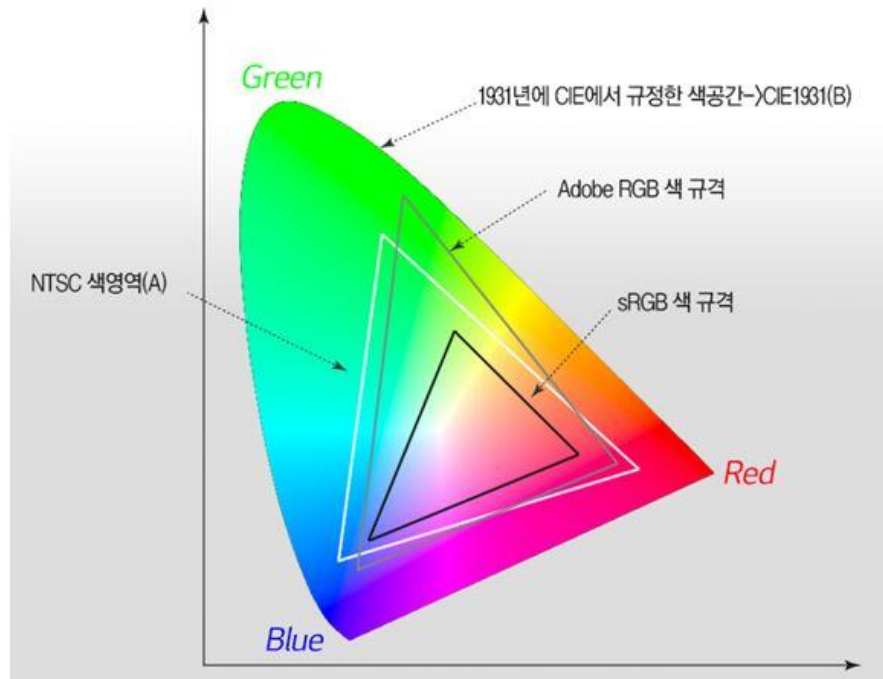


그림 7 — CIE 1931 색좌표에서 여러 색표준

## 6 보고서

보고서에는 표 1과 같은 항목이 포함되어야 한다.

### 1 — 측정 항목 및 측정결과 보고

측정 항목	단위	측정값
칼라필터크기 (가로*세로)	cm	
칼라필터 두께	mm	
온도	°C	
습도	%	
압력	Pa	
조도	lx	
에이징 시간	hour	
측정시스템	-	
표준광원	-	
적분구 입력 크기	cm	
표준 광원 투과 스펙트럼	-	그림으로 표시
평가용 유리 투과 스펙트럼	-	그림으로 표시
청색 컬러필터 투과 스펙트럼	-	그림으로 표시
녹색 컬러필터 투과 스펙트럼	-	그림으로 표시
적색 컬러필터 투과 스펙트럼	-	그림으로 표시
청색 색좌표 값		
녹색 색좌표 값		
적색 색좌표 값		
색재현율	%	

# SPS-C-EDIRAK 0011-xxxx:2021

## 해 설

이 해설은 본체 및 부속서(규정)에 규정한 사항, 부속서(참고)에 기재한 사항 및 이들과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

### 1 개요

#### 1.1 제정의 취지

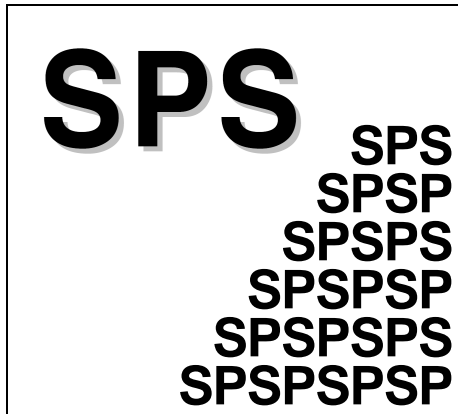
현재 디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정방법의 정확성 및 객관성 정도를 측정할 수 있는 표준이 제정되지 않아 많은 어려움을 야기하고 있다. 그러므로 본 연구를 통하여 디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정 방법에 대한 표준을 마련하여, 보다 정확하고 객관적으로 평가할 수 있는 기반을 확보하고자 한다.

#### 1.2 그간의 개정 경위

디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정 방법 연구 및 개발, 생산하는 산업체, 연구계 그리고 학계가 참여하는 포럼 및 표준화 세미나 등을 통해 디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정 방법에 대한 단체표준 제정에 대한 필요성을 확인하였다. 그리고 표준화 전문가 회의에서 여러가지 단체표준 항목을 도출하였다. 표준화위원회 회의에서 도출된 항목의 우선순위를 선정하였고, 디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정방법의 단체 표준을 개발, 디스플레이산업협회 홈페이지 의견수렴 실시를 통해 표준 내용을 공유하여 디스플레이 산학연 관계자들이 단체표준 제정에 동의함을 확인하였다.

- 디스플레이 성능평가사업 표준화위원회 운영 관련 사전회의 개최(2021.3.26)
  - 산업체 및 연구소 전문가 의견수렴을 통해 단체표준 필요성 확인
- 디스플레이 성능평가사업 표준화위원회 2 차 회의 개최(2021.4.29)
  - 산학연 전문가 의견을 바탕으로 한 표준화 항목 도출
  - 디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정 방법에 대한 단체표준 추진키로 함
- 디스플레이 성능평가사업 표준화위원회 3 차 회의 개최(2021.6.3)
  - 디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정 방법 단체표준 문건 작성 및 검토의견 수렴
- 디스플레이 성능평가사업 표준화위원회 비대면 서면검토(~2021.9.30)
  - 디스플레이 칼라필터 소재 광특성 측정 방법 단체표준 문건 검토 및 최종 개발 완료
- 디스플레이 성능평가사업 표준화위원회 심사평가 위원회(2021.10.1)

**SPS-C-EDIRAK 0011-xxxx:2021**



---

**Measuring methods of the optical  
properties of display color filter materials**

---