



KONICA MINOLTA

분광방사휘도계 **NEW**

CS-3000 시리즈



코니카미놀타 분광방사휘도계 시리즈의 정밀도 신뢰성을 계승하면서 대폭적인 고속화와 자동화 대응을 실현

다년간 축적된 센서 기술에 최신 디지털 기술을 융합한 분광방사휘도계의 최고급 모델



고속 연산 CPU 탑재
통신으로 최고 속도
0.041초/회 측정이 가능
(당사 조건, 적분 시간 0.005초 설정 시)

암실 환경에 대한 영향을 억제한
새로운 디자인의 컬러 디스플레이
※측정 시간 표시 OFF 기능 있음



최고 921600bps 의 RS-232C 통신
긴 케이블로 접속하거나 Bluetooth
어댑터* 장착에 대응
※시판품. 어댑터로의 전원 공급 기능 있음

USB2.0 통신
가상 COM 포트 접속으로 OS 에 의존하지
않고 Windows/Mac/Linux 에 접속하여
통신 커맨드**에 의한 조작이 가능
※통신 사양서는 아래의 당사 웹사이트에서 다운로드
가능합니다:
<https://www.konicaminolta.com/instruments/download/software/display/index.html>



고정밀도

뛰어난 광학 설계와 신호 처리 기술을 계승하여 디스플레이를 비롯한 각종 광원의 기준치 측정에 요구되는 고정밀도를 실현했습니다. 측정 파장 전역에 걸쳐 CIE가 권장(CIE122-1996)하는 5nm 이하의 반치폭으로 저휘도에서 노이즈를 억제한 정확한 측정이 가능합니다. CIE1931 xy 색도에 더해 CIE1976 UCS 색도도의 u'v'에서 정밀도를 보증합니다. 색도 측정 정확도(저휘도 0.05cd/m²에서): x: ±0.0015 y: ±0.001/ u': ±0.0014 v': ±0.0006

넓은 측정 다이내믹 레인지(CS-3000HDR)

보다 선명한 고품위 표시를 목표로 끊임없이 진화하는 디스플레이의 측정 요구에 대응할 수 있도록 기준치 측정에 많이 이용되는 측정각 1°에서 초저휘도부터 고휘도까지 넓은 다이내믹 레인지를 통한 정확한 측정을 실현했습니다. 현재 주류인 LCD와 OLED는 물론, Micro LED와 Mini LED에 의한 HDR 디스플레이의 기준값 측정에 대응합니다. 정밀도 보증 휘도 범위(휘도 측정)@측정각 1°: 0.0001~100,000cd/m²

1°/0.2°/0.1° 전동 측정각 전환(CS-3000, CS-3000HDR)

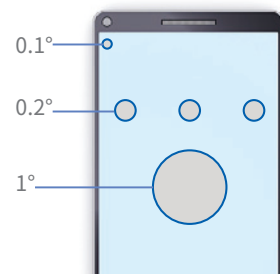
필요한 측정 사이즈에 맞춰 측정각을 세 각도 중에서 선택할 수 있습니다. 통신 커맨드에 의한 전동 전환이 가능하며 전자동 측정 시스템에 대응합니다.

■ 측정 거리와 측정 지름(단위: mm)

측정 거리	측정각		
	1°	0.2°	0.1°
350	Ø5.00	Ø1.00	Ø0.50
500	Ø7.78	Ø1.56	Ø0.78
1,000	Ø16.66	Ø3.33	Ø1.67
2,000	Ø34.18	Ø6.84	Ø3.42

※측정 거리는 대물 렌즈 선단으로부터의 거리입니다.

<측정 거리 500mm에서의 측정 지름 이미지와 활용 예>

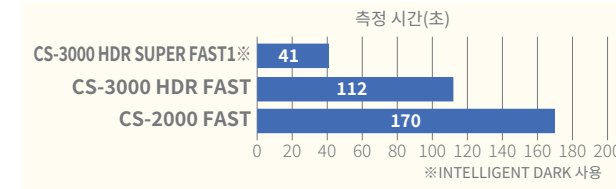


1°: 디스플레이 중앙에서의 휘도 색도 기준치 측정
0.2°: 다점 균일성 측정
0.1°: 에지 부분 측정

측정 시간 단축

디스플레이의 감마 측정이나 저휘도 균일성 측정 또는 디스플레이 재료의 I-V-L 측정 등 저휘도를 포함한 시퀀스 측정에 기존 분광휘도계를 사용하면 몇 시간 이상 걸리는 경우가 있어 연구 개발뿐만 아니라 생산 및 품질 관리 현장에서도 과제로 남아 있습니다. CS-3000에는 아래와 같은 새로운 기능을 탑재하여 감마 측정 시간이 기존 대비 1/4 이하※가 되는 등 대폭적인 시간 단축이 가능합니다.

※시뮬레이션 조건: 백 100cd/m² 흑 0.1cd/m² 64계조 Wγ 측정

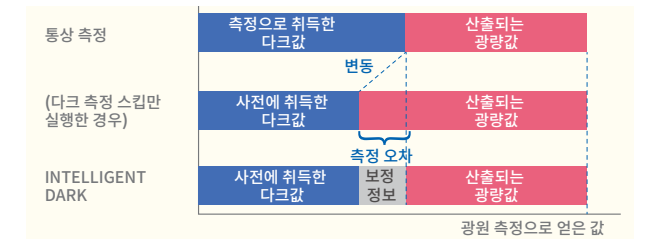


<고속 모드>

FAST 모드: NORMAL과 비교하여 약 17%의 측정 적분 시간.
SUPER FAST1 모드: NORMAL과 비교하여 약 5%의 측정 적분 시간.
SUPER FAST2 모드: NORMAL과 비교하여 약 1%의 측정 적분 시간.
※CS-2000Plus는 다릅니다

<INTELLIGENT DARK 기능>

분광휘도계에 의한 측정은 측정마다 광원 측정과 암전류(다크) 측정을 모두 실시하고 그 차분을 사용함으로써 다크의 변동 영향을 취소하면 높은 정밀도를 실현할 수 있습니다. 그래서 측정 시간 단축을 위해 다크 측정을 스킵하는 경우가 있는데 다크값은 시간 경과 등에 따라 값이 변동될 수 있으므로 이대로는 산출되는 광량값에 그 변동분이 중첩되어 측정 정밀도가 악화됩니다. INTELLIGENT DARK는 다크 측정을 스킵하면서 센서로부터의 보정 정보를 이용해 변동분을 보정함으로써 고정밀도를 유지하면서 측정 시간을 단축합니다.



<발광 주파수 검출·설정 기능>(CS-3000, CS-3000HDR)

디스플레이의 발광 주파수를 검출하여 측정 적분 시간을 그 정수배로 설정하는 기능입니다. 측정 적분 시간이 발광 주파수와 맞지 않는 '동기 어긋남'에 의한 반복성의 악화를, 시간을 연장하지 않고 회피할 수 있습니다.

각종 애플리케이션에 대응하는 악세사리와 표준 부속 소프트웨어*

*당사 웹사이트에서의 무료 다운로드를 통해 제공합니다. 다운로드 시에는 고객 정보 입력이 필요합니다.

ND 필터 CS-A40(1/10) CS-A41(1/100)

내장 ND 필터만으로는 대응할 수 없는 고휘도 측정 시에 장착하는 교정 데이터 포함 외장 ND 필터입니다. 감광율이 다른 2종류가 준비되어 있습니다.

CS-A40 장착 시 측정 휘도 범위: 0.005 - 50,000cd/m² (CS-3000/측정각 1°)
 CS-A41 장착 시 측정 휘도 범위: 0.05 - 500,000cd/m² (CS-3000/측정각 1°)



조도 어댑터 CS-A43

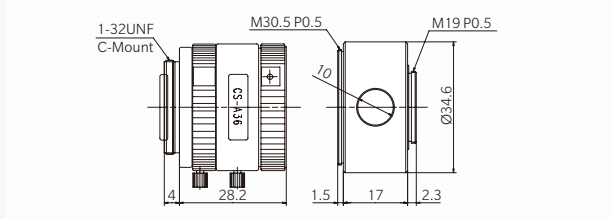
렌즈부에 장착함으로써 스펙트럼 파장 폭 5 nm 이하, JIS C1609-1:2006 일반형 AA급 조도계 상당의 정밀도로 분광 방사 조도 측정이 가능한 어댑터입니다. 본체 측의 측정각 설정으로 측정 조도 범위를 변경할 수 있습니다. 또한 본체와 세트로 교정된 상태로 제공됩니다.



측정 조도 범위 (CS-3000HDR, A 광원 스펙트럼에서)
 본체 설정 1°: 0.01 - 1,400,000 lx
 0.2°: 0.25 - 35,000,000 lx
 0.1°: 1 - 140,000,000 lx
 단, A 광원의 실측에서는 열의 영향으로 상한이 100,000lx 정도가 됩니다.

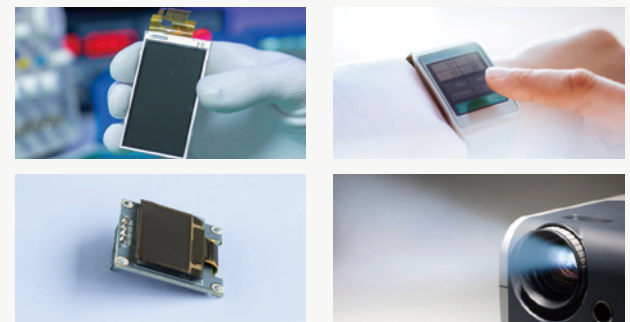
CCD 카메라 장착 어댑터 CS-A36

파인더부에 CCD 카메라(시판품 C 마운트)를 장착할 때 사용하는 어댑터입니다. 본체 측과 CCD 카메라 측을 나사식으로 고정하고 포커스를 변경함으로써 핀트를 맞출 수 있습니다.

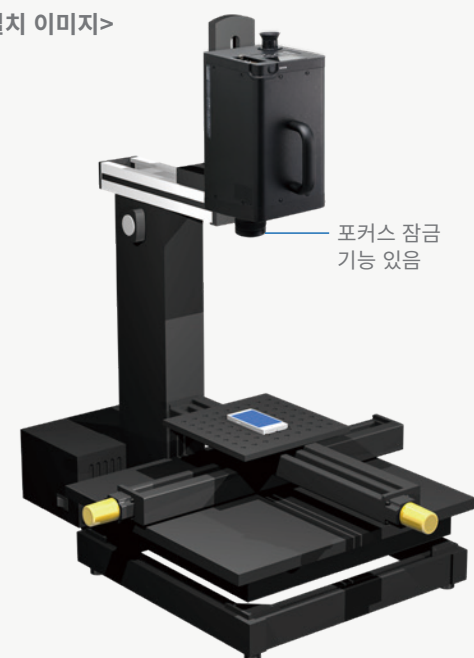


애플리케이션

고감도, 저노이즈 측정 설계로 TV나 스마트폰 디스플레이는 물론 마이크로 디스플레이 등 작은 측정각을 사용하는 측정 또한 고속, 고정밀도로 실행할 수 있습니다. 측정값의 자체 차이가 적은 설계와 포커스 잠금 기능으로 수직 설치에도 적합합니다. 또한 조도 어댑터(별매)를 장착하면 프로젝터 측정의 기준기로도 활용하실 수 있습니다.

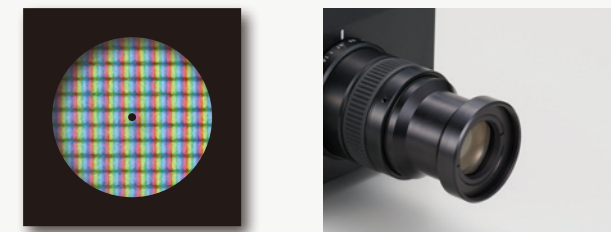


<수직 설치 이미지>



클로즈업 렌즈 CS-A42

측정 대상에 근접하여 작은 측정 지름으로 측정하는, 교정 데이터 포함 클로즈업 렌즈입니다.



■ 측정 거리와 측정 지름(단위: mm)

측정 거리	측정각		
	1°	0.2°	0.1°
55.0(최단)	Ø1.00	Ø0.20	Ø0.10
70.9(최장)	Ø1.39	Ø0.28	Ø0.14

소프트웨어 CS-S30

컴퓨터로 CS-3000 시리즈를 컨트롤하여 측정하는 소프트웨어입니다.

보기 쉬운 화면 표시로 직감적으로 조작할 수 있습니다.

아래에서 다운로드 가능합니다:

<https://www.konicaminolta.com/instruments/download/software/display/index.html>



<특장점>

Windows/Mac 대응

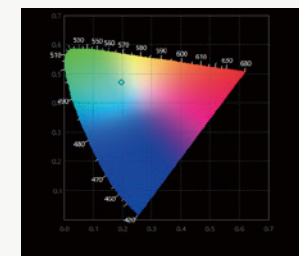
각종 측정 기능 설정과 실행, 측정값의 그래프 표시가 가능합니다.

휘도, 색도, 분광 그래프를 비롯해 L*a*b* 표시에 대응합니다. 통상적인 CIE1931(2° 시야)에 더해 CIE1964(10° 시야), CIE170-2:2015(2°/10° 시야)를 설정할 수 있습니다. 임의의 등색 함수로 색도값을 연산할 수도 있습니다.

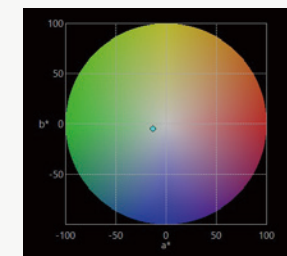
[메인 화면]



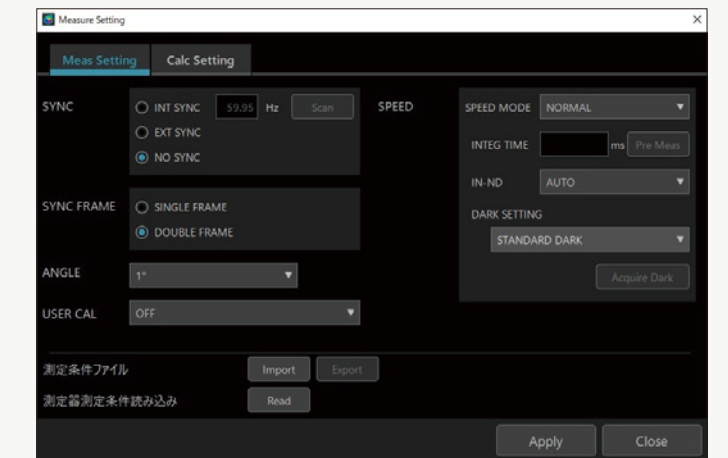
[u'v' 그래프]



[L*a*b* 그래프]



[측정 조건 설정 화면]



<사용 환경 조건>

OS: Windows® 11 Pro 64bit, Windows® 10 Pro 64bit, macOS® Ventura, macOS® Monterey, macOS® Big Sur, macOS® Catalina

※PC의 시스템 구성은 상기 OS가 권장하는 구성과 아래 사양 중 높은 쪽이 필수 조건입니다.

CPU: Intel® Core™ i series 상당 이상의 프로세서가 탑재된 PC

메모리: 8GB 이상

하드 디스크: 200MB 이상의 빈 공간이 필요. 그중 시스템 드라이브(OS가 설치되어 있는 드라이브)에 100MB 이상의 빈 공간이 필요

디스플레이: 1280×768 이상/16비트 컬러 이상의 표시가 가능한 디스플레이

기타: 측정기 접속용으로 USB2.0 이상의 포트가 필요, 소프트웨어 다운로드용으로 인터넷 환경이 필요

라인업

CS-3000 시리즈인 플래그십 모델 CS-3000HDR과 스탠더드 모델 CS-3000에 더해 기존 기종 CS-2000에 고속 연산 CPU와 새로운 알고리즘인 INTELLIGENT DARK 기능을 탑재한 가성비 모델 CS-2000Plus 등 3기종을 갖추고 있습니다.

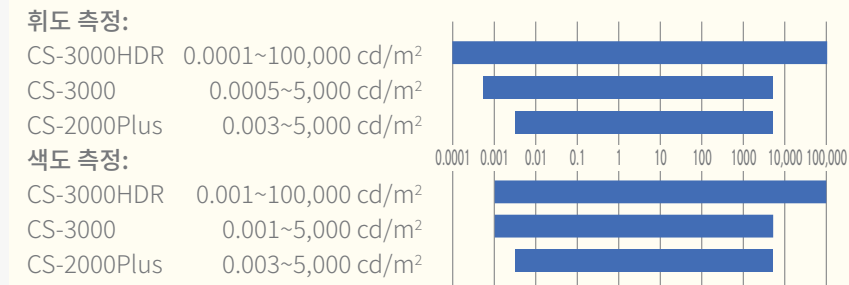
차세대 디스플레이의
다이내믹 레인지 측정

자동화 장치 대응
OLED를 비롯한 자발광 디스플레이의 초저휘도 측정

각종 디스플레이의 고속/고정밀도 측정

CS-3000HDR | CS-3000 | CS-2000Plus

<정밀도 보증 측정 휘도 범위(측정각 1°)>



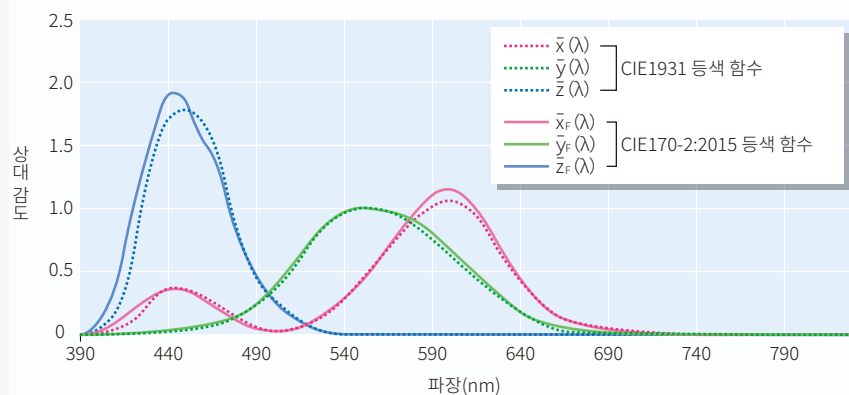
특장점	CS-3000HDR	CS-3000	CS-2000Plus
CS-2000 시리즈와의 데이터 호환	✓	✓	✓
INTELLIGENT DARK 기능	✓	✓	✓
발광 주파수 검출·설정 기능	✓	✓	
NORMAL 모드 측정 시간 단축	✓	✓	
전동 측정각 전환	✓	✓	

CIE170-2:2015란?

CIE170-2:2015란, CIE(국제조명위원회)가 생리학적 측을 가진 기본 색도도로 2015년에 발표한 것입니다.

CIE170-2:2015 등색 함수를 사용함으로써 광색역 디스플레이 측정에서 보다 육안에 가까운 측정 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대됩니다.

<CIE1931 등색 함수와 CIE170-2:2015 등색 함수의 비교>

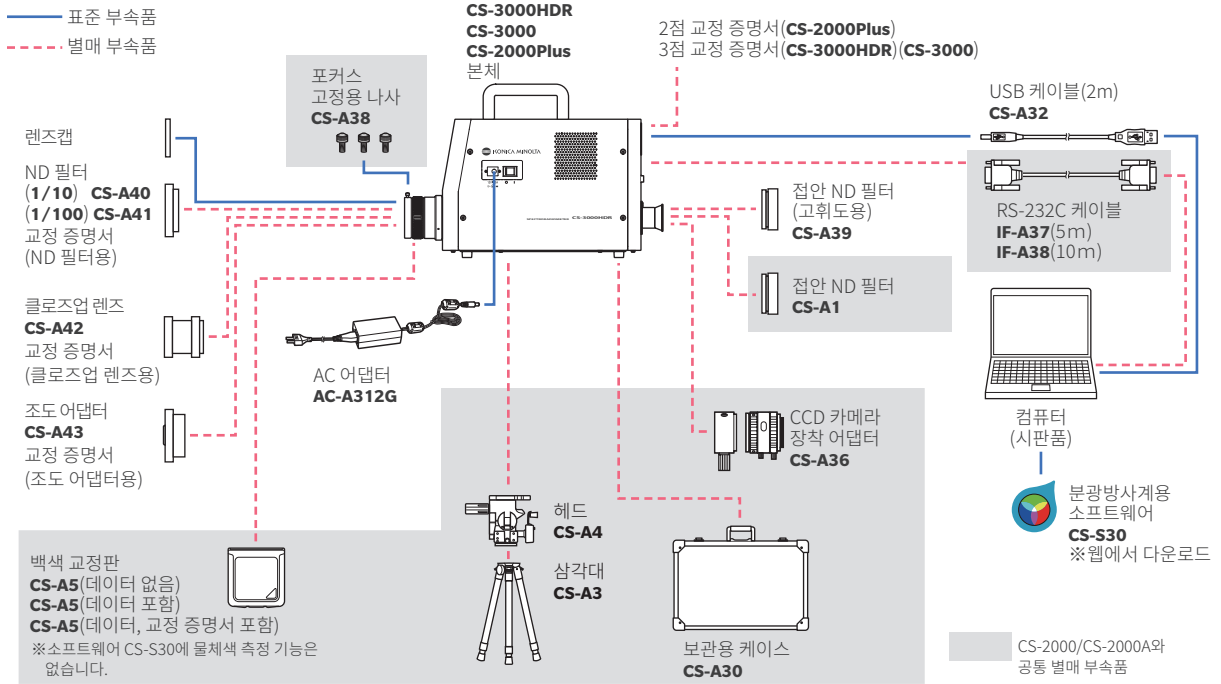


CS-3000 시리즈 사양표

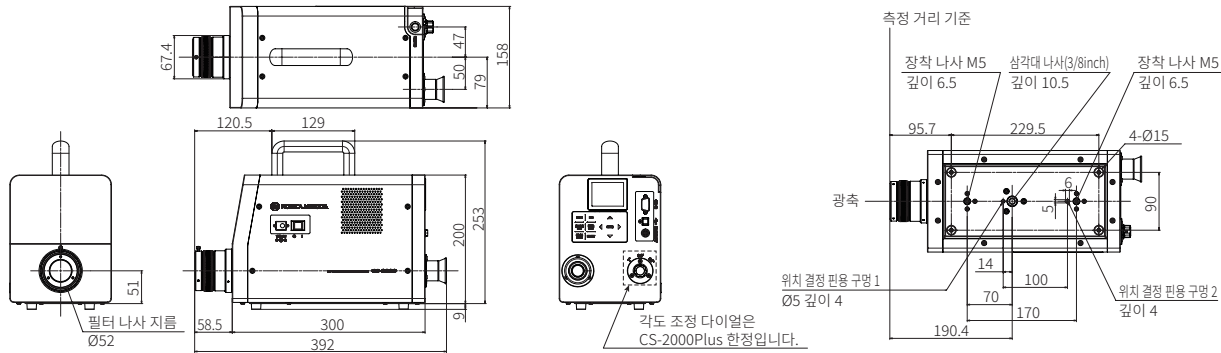
형식		CS-3000HDR	CS-3000	CS-2000Plus		
측정 파장 범위		380~780 nm				
파장 분해능		0.9 nm/pixel				
표시 파장 간격		1.0 nm				
파장 정밀도		±0.3 nm(중심 파장 Hg-Cd 램프: 435.8 nm, 546.1 nm, 643.8 nm)				
스펙트럼 파장 폭		5 nm 이하(반치폭)				
측정각		1°, 0.2°, 0.1°				
최소 측정 지름	1°	Ø5 mm (클로즈업 렌즈 사용 시: Ø1 mm)				
	0.2°	Ø1 mm (클로즈업 렌즈 사용 시: Ø0.2 mm)				
	0.1°	Ø0.5 mm (클로즈업 렌즈 사용 시: Ø0.1 mm)				
최단 측정 거리		350 mm (클로즈업 렌즈 사용 시: 55 mm)				
최소 휘도 표시		0.0002 cd/m ²				
최소 분광 방사 휘도 표시		1.0×10 ¹⁸ W/(sr·m ² ·nm)				
정밀도 보증 휘도 범위 (A 광원)	1°	0.0001 ~ 100,000 cd/m ²	0.0005 ~ 5,000 cd/m ²	0.003 ~ 5,000 cd/m ²		
	0.2°	0.0025 ~ 2,500,000 cd/m ²	0.0125 ~ 125,000 cd/m ²	0.075 ~ 125,000 cd/m ²		
	0.1°	0.01 ~ 10,000,000 cd/m ²	0.05 ~ 500,000 cd/m ²	0.3 ~ 500,000 cd/m ²		
휘도 (A 광원)	정확도 ※1	±5% (0.0001~0.0004 cd/m ²)		±2%		
		±2% (0.0004~10,000,000 cd/m ²)		±2%		
		반복성(2σ) ※2	1°	0.0001~cd/m ²	5%	-
				0.0004~cd/m ²	1.5%	1.5% (0.0005~cd/m ²)
				0.001~cd/m ²	0.7%	-
			0.003~cd/m ²	0.25%	0.25%	
	0.05~cd/m ²		0.15%	0.15%		
	0.2°	0.0025~cd/m ²	5%	-		
		0.01~cd/m ²	1.5%	1.5% (0.0125~cd/m ²)		
		0.025~cd/m ²	0.7%	0.7%		
	0.1°	0.075~cd/m ²	0.25%	0.25%		
		1.25~cd/m ²	0.15%	0.15%		
0.01~cd/m ²		5%	-			
색도 (A 광원)	정확도 ※1	0.04~cd/m ²	1.5%	1.5% (0.05~cd/m ²)		
		0.1~cd/m ²	0.7%	0.7%		
		0.3~cd/m ²	0.25%	0.25%		
		5~cd/m ²	0.15%	0.15%		
		반복성(2σ) ※2	1°	0.001~cd/m ²	x : ±0.002 y : ±0.002 u' : ±0.0022 v' : ±0.0011	x : ±0.002 y : ±0.002 u' : ±0.0022 v' : ±0.0011
				0.05~cd/m ²	x : ±0.0015 y : ±0.001 u' : ±0.0014 v' : ±0.0006	x : ±0.0015 y : ±0.001 u' : ±0.0014 v' : ±0.0006
	0.2°		0.025~cd/m ²	x : ±0.002 y : ±0.002 u' : ±0.0022 v' : ±0.0011	x : ±0.002 y : ±0.002 u' : ±0.0022 v' : ±0.0011	
			1.25~cd/m ²	x : ±0.0015 y : ±0.001 u' : ±0.0014 v' : ±0.0006	x : ±0.0015 y : ±0.001 u' : ±0.0014 v' : ±0.0006	
	0.1°	0.1~cd/m ²	x : ±0.002 y : ±0.002 u' : ±0.0022 v' : ±0.0011	x : ±0.002 y : ±0.002 u' : ±0.0022 v' : ±0.0011		
		5~cd/m ²	x : ±0.0015 y : ±0.001 u' : ±0.0014 v' : ±0.0006	x : ±0.0015 y : ±0.001 u' : ±0.0014 v' : ±0.0006		
반복성(2σ) ※2	1°	0.001~cd/m ²	x : 0.0030 y : 0.0035 u' : 0.0024 v' : 0.0014	x : 0.0030 y : 0.0035 u' : 0.0024 v' : 0.0014		
		0.003~cd/m ²	x : 0.0010 y : 0.0015 u' : 0.0009 v' : 0.0006	x : 0.0010 y : 0.0015 u' : 0.0009 v' : 0.0006		
		0.1~cd/m ²	x : 0.0006 y : 0.0006 u' : 0.0005 v' : 0.0002	x : 0.0006 y : 0.0006 u' : 0.0005 v' : 0.0002		
		0.2~cd/m ²	x : 0.0004 y : 0.0004 u' : 0.0003 v' : 0.0002	x : 0.0004 y : 0.0004 u' : 0.0003 v' : 0.0002		
	0.2°	0.025~cd/m ²	x : 0.0030 y : 0.0035 u' : 0.0024 v' : 0.0014	x : 0.0030 y : 0.0035 u' : 0.0024 v' : 0.0014		
		0.075~cd/m ²	x : 0.0010 y : 0.0015 u' : 0.0009 v' : 0.0006	x : 0.0010 y : 0.0015 u' : 0.0009 v' : 0.0006		
		2.5~cd/m ²	x : 0.0006 y : 0.0006 u' : 0.0005 v' : 0.0002	x : 0.0006 y : 0.0006 u' : 0.0005 v' : 0.0002		
		5~cd/m ²	x : 0.0004 y : 0.0004 u' : 0.0003 v' : 0.0002	x : 0.0004 y : 0.0004 u' : 0.0003 v' : 0.0002		
0.1°	0.1~cd/m ²	x : 0.0030 y : 0.0035 u' : 0.0024 v' : 0.0014	x : 0.0030 y : 0.0035 u' : 0.0024 v' : 0.0014			
	0.3~cd/m ²	x : 0.0010 y : 0.0015 u' : 0.0009 v' : 0.0006	x : 0.0010 y : 0.0015 u' : 0.0009 v' : 0.0006			
	10~cd/m ²	x : 0.0006 y : 0.0006 u' : 0.0005 v' : 0.0002	x : 0.0006 y : 0.0006 u' : 0.0005 v' : 0.0002			
	20~cd/m ²	x : 0.0004 y : 0.0004 u' : 0.0003 v' : 0.0002	x : 0.0004 y : 0.0004 u' : 0.0003 v' : 0.0002			
편광 오차		2% 이하(400~780 nm); 1°, 3% 이하(400~780 nm); 0.2°, 0.1°				
적분 시간		0.005초~92초(NORMAL 모드) 0.005초~16초(FAST 모드)		0.005초~120초(NORMAL 모드) 0.005초~16초(FAST 모드)		
측정 시간	단독	최단 1초 이내(MANUAL 모드)		최단 1초 이내(MANUAL 모드)		
	통신 ※3	~약 190초(NORMAL 모드)~최장 약 242초(MANUAL 모드)		~최장 약 242초(NORMAL, MANUAL 모드)		
표색 모드		CS-3000HDR, CS-3000: 약 0.07초 CS-2000Plus: 약 0.08초				
등색 함수		0.069초(MANUAL 33.333ms, INTELLIGENT DARK 설정 시) Lvxy, Lvu'v', LvTΔuv, XYZ, 분광 그래프, 주파장, 자극 순도				
측정 대상의 발광 주파수 검출·설정 기능		CIE 1931(2° 시야), CIE 1964(10° 시야), CIE170-2:2015(2°, 10°), 임의의 등색 함수(측정 소프트웨어 대응)				
측정각 전환		있음		없음		
인터페이스		전동		수동		
사용 온도 범위		5~30°C, 상대 습도 80% 이하/결로가 발생하지 않을 것		5~35°C, 상대 습도 80% 이하/결로가 발생하지 않을 것		
보관 온도 범위		0~35°C, 상대 습도 80% 이하/결로가 발생하지 않을 것				
전원		전용 AC 어댑터(100-240V, 50/60Hz)				
소비 전력		약 20W				
크기		본체: 158(폭)×262(높이)×392(깊이)mm				
질량		약 7.0kg				

※1 NORMAL MODE, 온도 23°C±2°C, 상대 습도 65% 이하, 10회 측정 평균값
 ※2 NORMAL MODE, 온도 23°C±2°C, 상대 습도 65% 이하, 10회 측정
 ※3 PC와의 통신은 USB 케이블을 사용하여 측정 시의 서터 개폐 시간과 액정 화면의 결과 표시 시간을 제외합니다.
 ※조건 지정이 없는 항목은 당사 규정 조건에서의 사양입니다.

시스템 구성도



치수도 (단위: mm)



CS-3000 시리즈는 유럽 EMC 지침 및 한국 전파법에서 요구되는 EMC(전자 양립성)에 적합합니다. 특정 유해물질 사용을 제한하는 유럽 RoHS 지침※을 비롯해 기타 환경 법규(유럽 REACH 규정, 중국 RoHS 등)를 준수한 환경 배려형 제품입니다.
 ※유럽 RoHS 지침: Directive 2011/65/EU + Commission Delegated Directive (EU) 2015/863

- KONICA MINOLTA, KONICA MINOLTA 로고와 심벌마크, 'Giving Shape to Ideas'는 코니카미놀타 주식회사의 상표 또는 등록 상표입니다.
- Windows®는 미국 Microsoft사의 미국 및 기타 국가에서의 상표 또는 등록 상표입니다.
- Bluetooth®는 Bluetooth SIG, Inc.의 등록 상표이며 라이선스에 근거하여 사용됩니다.
- 화면의 일부는 합성된 이미지입니다.
- 카탈로그에 기재된 사양 및 외관은 사정에 따라 예고 없이 변경될 수 있습니다.

안전에 관한 주의사항

올바르게 안전하게 사용하실 수 있도록 사용 전에 반드시 사용설명서를 숙독하시기 바랍니다.
 ● 반드시 지정 전원 전압에 접속하여 사용하십시오. 잘못 접속하면 화재나 감전의 원인이 됩니다.

ISO Certifications of KONICA MINOLTA, Inc., Sakai Site

JQA-QMA15888
Design, development, manufacture, manufacturing management, calibration, and service of measuring instruments

JQA-E-90027
Design, development, manufacture, service and sales of measuring instruments

Konica Minolta Sensing Korea Co., Ltd.
 경기도 고양시 일산서구 킨텍스 217-59 킨텍스 제 2 전시장 오피스동 1005 호
 전화 : 02-523-9726
 팩스 : 031-995-6511
<https://www.konicaminolta.co.kr/>

