

디스플레이 컬러 애널라이저
CA-500 시리즈 / CA-410 시리즈
프로브 + PC 소프트웨어
CA-S40 Ver. 2.2

사용설명서



사 용 하 시 기 전 에
반드시 읽어 주십시오



KONICA MINOLTA

■ 안전에 관한 표시 (그림) 에 대하여

본 설명서에 기재된 경고나 주의는 본 기기의 취급 부주의로 인한 사고를 미연에 방지하기 위해 다음과 같은 마크가 붙어 있습니다 .



안전에 관한 경고나 주의 문구가 기재되어 있음을 나타냅니다 .
기재된 문구를 잘 읽으시고 , 올바르게 안전하게 사용하여 주십시오 .



감전 위험에 관한 지시를 나타냅니다 .
기재된 문구를 잘 읽으시고 , 올바르게 안전하게 사용하여 주십시오 .



화재 위험에 관한 지시를 나타냅니다 .
기재된 문구를 잘 읽으시고 올바르게 안전하게 사용하여 주십시오 .



금지 행위임을 나타냅니다 .
절대로 하지 마십시오 .



행위에 대한 지시를 나타내고 있습니다 .
반드시 지시에 따라 실시하여 주십시오 .



금지 행위임을 나타냅니다 .
절대로 분해하지 마십시오 .



직류 (DC) 를 나타내는 기호입니다 .

본 설명서에 관한 주의사항

- 본 설명서 내용의 일부 또는 전부를 무단으로 전재하는 것은 금지되어 있습니다 .
- 본 설명서의 내용은 장래에 예고 없이 변경될 수 있습니다 .
- 본 설명서는 내용에 만전을 기하고 있습니다만 , 만일 의문점이나 오류 , 기재 누락 등을 발견하시면 구입하신 판매점 또는 " 서비스 안내 " 에 기재된 문의창구로 연락하여 주십시오 .
- 본 기기를 운용한 결과에 대해서는 상기에 관계 없이 책임을 지지 않사오니 미리 양해 바랍니다 .

본 설명서에서 사용하는 응용 프로그램명 등의 정식 명칭










(본문 속에서의 표기)	(정식 명칭)
Bluetooth	Bluetooth®
Windows, Windows 11	Microsoft® Windows® 11 Pro Operating System
macOS, macOS Sonoma	Apple® macOS® Sonoma
macOS, macOS Sequoia	Apple® macOS® Sequoia
Excel	Microsoft® Office Excel




상표에 대하여

- Microsoft, Windows, Windows 11 은 미국 Microsoft corporation 의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표입니다 .
- Apple, macOS 는 미국 Apple Inc. 의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표입니다 .
- Intel, Intel Core 는 Intel Corporation 의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다 .
그 외 본 설명서에 기재된 회사명 , 상품명은 각사의 등록상표 또는 상표입니다 .

안전을 위한 경고와 주의사항

본 기기를 이용하실 때에는 반드시 다음 주의사항을 지켜 올바르게 사용하여 주십시오. 또한 사용설명서는 잘 읽으신 후에 언제든지 볼 수 있는 장소에 소중히 보관하여 주십시오.

 경고 (잘못 취급하면 사망 혹은 중상을 입을 가능성이 예상되는 경우)
 인화성·가연성 증기 (가솔린 등) 가 있는 곳에서는 사용하지 마십시오. 화재의 원인이 됩니다.
 케이블의 플러그는 끝까지 확실히 꽂으십시오. 완전히 꽂히지 않으면 화재나 감전의 원인이 됩니다.
 케이블을 뽑을 때는 반드시 플러그를 잡고 뽑으십시오. 코드를 잡아당기면 코드가 손상되어 화재나 감전의 원인이 됩니다. 또한 젖은 손으로 플러그를 뽑거나 꽂지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.
 코드나 케이블류를 무리하게 구부리거나 비틀거나 잡아당기지 마십시오. 또한 케이블류에 무거운 물건을 얹어놓거나 손상시키거나 가공하지 마십시오. 케이블이 파손되어 화재나 감전의 원인이 됩니다.
 본 기기를 분해하거나 개조하지 마십시오. 화재나 감전의 원인이 됩니다.
 본 기기에 액체를 흘리거나 금속류를 넣지 마십시오. 화재나 감전의 원인이 됩니다. 만일 본 기기에 액체를 흘렸거나 금속류가 들어간 경우에는 즉시 전원을 끄고 "서비스 안내"에 기재된 문의창구로 연락하여 주십시오.
 만일 본 기기가 파손되거나 발연이나 이취가 발생한 경우에는 그대로 사용하지 마십시오. 화재의 원인이 됩니다. 발연·이취, 파손이 있을 경우에는 즉시 전원을 끄고 "서비스 안내"에 기재된 문의창구로 연락하여 주십시오.
 젖은 손으로 플러그를 뽑거나 꽂지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.

 주의 (잘못 취급하면 사용자가 상해를 입을 위험이 예상되는 경우 및 물리적 손해만 발생할 것으로 예상되는 경우)
 손질 시에는 케이블을 빼십시오. 감전의 원인이 될 수 있습니다.
 흔들거리는 대 위나 기울어진 곳 등 불안정한 장소에 두지 마십시오. 떨어지거나 넘어지면 부상의 원인이 될 수 있습니다. 또한 들어 옮길 때는 떨어뜨리지 않도록 주의하십시오.

머리말

CA-500/CA-410 시리즈는 각종 컬러 디스플레이의 색상, 휘도, 플리커를 측정하는 측정기입니다. 본문을 잘 읽으신 후에 사용하여 주십시오.

구입 시의 포장재에 대하여

구입 시의 포장재 (골판지 상자, 완충재, 폴리백)는 소중히 보관하여 주십시오. 본 기기는 정밀 측정기입니다. 당사에서의 유지보수 등이 필요하여 운송하실 때에는 충격이나 진동을 최소화하기 위해 구입 시의 포장재를 사용하여 주십시오. 만일 포장재를 분실하셨거나 파손된 경우에는 "서비스 안내"에 기재된 문의창구로 연락하여 주십시오.

〈사용상의 주의사항〉

사용 환경에 대하여

- 본 기기는 옥내 전용으로 설계되어 있습니다. 옥외에서는 사용하지 마십시오.
- 본 기기는 정밀 전자부품으로 구성되어 있으므로 절대로 분해하지 마십시오.
- 본 기기는 오염도 2 제품 (주로 제조현장·실험실·창고 또는 이들과 동등한 장소에서 사용하는 기기)에 해당합니다. 금속성 먼지가 없고 결로될 가능성이 없는 환경에서 사용하십시오.
- 본 기기는 과전압 카테고리 I 제품 (과도 과전압을 적절한 저레벨로 제한하기 위한 조치가 강구되어 있는 회로에 연결되는 기기)에 해당합니다.
- 본 기기는 해발 2000 m 보다 높은 장소에서 사용하지 마십시오.
- 물이나 금속류 등이 본 기기에 들어간 상태에서 사용하면 매우 위험하므로 이물이 들어가지 않도록 주의하십시오.
- 직사광선이 닿는 장소나 난방기구 근처에서 사용하면 기온에 비해 본 기기의 온도가 꽤 상승하여 고장의 원인이 될 수 있습니다. 이러한 장소에서는 사용하지 마십시오. 또한 본체는 바람이 잘 통하는 장소에서 사용하십시오.
- 급격한 온도 변화를 피하고 결로되지 않도록 주의하십시오.
- 먼지나 연기, 약품 가스가 발생하는 장소, 습기가 많은 장소에서는 사용하지 마십시오.
- 본 기기는 사용환경 조건 10~35°C, 상대습도 85% 이하를 만족하는 장소에 설치하여 사용하십시오. 사용환경 조건의 범위를 넘어 사용한 경우, 성능을 만족시키지 못하게 될 수 있습니다.

시스템에 대하여

- 본 기기에 강한 진동이나 충격을 가하지 마십시오.
- 연결하는 케이블이나 코드를 잡아당기거나 무리하게 구부리거나 강한 힘을 가하지 마십시오. 단선될 수 있습니다.
- 되도록 노이즈가 적은 전원에 연결하여 사용하십시오.
- 본 기기를 텔레비전, 라디오, 무전기 등의 근처에서 사용하면 수신장애의 원인이 될 수 있습니다.
- 재시작할 경우, OFF로 한 다음 몇 초 지나고 나서 ON하도록 해주십시오.
- 교정, 측정 등 메모리에 기록하는 중에는 전원을 끊지 마십시오.
- 본 기기와 연결되는 PC 등의 기기와 맞지 않을 경우에는 정상적으로 작동하지 않을 수 있습니다. 고객의 개인 기기와 연결했을 때 정상적으로 작동하는지를 확인하십시오.
- 본 기기를 사용하지 않을 때는 프로브와 PC의 USB 연결을 끊고 전원을 차단하십시오.
- 중요한 데이터나 설정은 다른 기억매체에 백업하여 보관해 두실 것을 권장합니다.
- 만일 고장난 경우에는 직접 분해하지 마시고 "서비스 안내"에 기재된 가장 가까운 연락처로 상담하여 주십시오.

렌즈에 대하여

- 측정을 할 때는 렌즈 표면이 더러워져 있지 않은지를 확인하십시오. 먼지나 티, 손때 또는 청소 시에 닦은 자국이 남아있으면 올바른 측정을 할 수 없게 될 수 있습니다.
- 렌즈 표면은 손으로 만지지 마십시오.
- 온도가 높은 환경 하에서 급격한 온도 변화를 가하면 렌즈가 뿌옇게 되어 올바른 측정을 할 수 없게 될 수 있으므로 주의하십시오.

〈보관방법〉

- 본 기기의 보관 온습도 범위는 [0°C ~45°C , 상대습도 85 % 이하 / 결로되지 않을 것] 입니다 . 고온 다습한 곳에 보관한 경우 , 성능을 만족시키지 못하게 될 수 있기 때문에 상온 상습 부근에서 보관하실 것을 권장합니다 .
- 보관 중에 결로되는 일이 없도록 주의하십시오 . 또한 보관할 장소로 이동시킬 때 결로되는 일이 없도록 급격한 온도 변화에 주의하십시오 .
- 직사광선이 닿는 장소나 난방기구 근처에 보관하면 기온에 비해 본 기기의 온도가 상당히 상승하여 고장의 원인이 될 수 있습니다 . 이러한 장소에는 보관하지 마십시오 .
- 먼지나 연기 , 약품 가스가 발생하는 장소에서의 보관은 피하십시오 . 성능 저하나 고장의 원인이 됩니다 .
- 자동차 실내나 트렁크 안 등에 방치하면 보관 온도 범위를 넘을 수 있으므로 고장의 원인이 됩니다 . 이러한 장소에는 방치하지 마십시오 .
- 보관 시에는 표준 부속품인 렌즈 캡을 렌즈에 장착하여 보관하십시오 .

〈손질방법〉

- 만일 본 기기가 더러워졌을 경우 , 부드러운 마른 헝겊으로 닦으십시오 . 청소 시에 유기용제 (벤진 · 시너) 나 기타 화학약품은 사용하지 마십시오 .
- 프로브의 광학계에 얼룩이나 먼지가 부착된 경우에는 블로어 등으로 불면서 부드러운 마른 헝겊이나 렌즈 클리닝 페이퍼로 닦으십시오 . 청소 시에 유기용제 (벤진 · 시너) 나 기타 화학약품은 사용하지 마십시오 .
- 얼룩이 지워지지 않는 경우나 흠집이 생긴 경우에는 " 서비스 안내 " 에 기재된 문의창구로 연락하여 주십시오 .

〈운송상의 주의사항〉

- 본 기기의 운송 시에는 충격이나 진동을 최대한 억제하기 위해 구입 시의 포장재를 사용하여 주십시오 .
- 서비스 센터에 맡기실 때에는 본체와 부속품을 동일한 포장재에 넣어 모두 맡겨 주십시오 .

〈보수 / 점검〉

- 본 기기의 측정 정밀도를 유지하기 위해 연 1 회 정도의 정기적인 점검을 권장합니다 . 점검 상세 사항에 대해서는 " 서비스 안내 " 에 기재된 가장 가까운 연락처로 문의하여 주십시오 .

〈폐기방법〉

- 본 기기나 부속품 및 포장재의 폐기에 관해서는 관할 자치단체의 규정에 따라 주십시오 .

〈본 설명서에 대하여〉

본 설명서는 디스플레이 등에 관한 기본적인 지식을 가지신 분을 대상으로 작성되었습니다 .

본문을 잘 읽으신 후에 사용하여 주십시오 .

본 설명서에서는 프로브에 대한 서술 중 프로브의 타입을 특정하지 않은 부분에 대해 " 프로브 " 라고 기재하였습니다 .

본 기기 전용 별매 부속품을 구입하신 분께

본 기기 전용 별매 부속품의 사용 방법에 대해서도 본문에서 설명하고 있습니다 .

별매 부속품을 사용하고 계실 경우의 조작 방법에 대해 설명한 부분에는 제품명을 표시하였습니다 .

구입하신 부속품 설명서에 맞춰서 읽어 주십시오 .

목차

안전을 위한 경고와 주의사항	1
머리말	2
CA-410 시리즈 및 CA-500 시리즈의 구성	6
1. CA-410 시리즈	6
2. CA-500 시리즈	6
3. 시스템 구성도 (CA-410 시리즈)	7
4. 시스템 구성도 (CA-500 시리즈)	8

프로브편

CA-410 시리즈 프로브, CA-500 시리즈	10
1. CA-410 시리즈 프로브, CA-500 시리즈에 대하여	10
2. CA-410 시리즈 프로브, CA-500 시리즈 라인업 (모두 렌즈 캡 포함)	11
3. 표준 부속품	11
4. 별매 부속품	12
5. 프로브의 각부 설명	14
6. 프로브 세팅	15
7. 케이블 연결	16
제로 교정에 대하여	19
1. 제로 교정의 확인 방법	19
프로브의 측정 기능	19
1. 측정 속도	19
2. 측정 Sync 모드	20
3. 측정 모드	21
유저 메모리	22
1. 교정 채널에 대하여	22
2. 기준값에 대하여	22
3. User Cal 에 대하여	23

PC 소프트웨어 CA-S40

PC 소프트웨어 CA-S40	26
-----------------------	----

개요

시스템 환경	28
--------------	----

설치	28
----------	----

1. 인스톨 (Windows 일 경우)
2. 언인스톨 (Windows 일 경우)
3. 인스톨 (macOS 일 경우)
4. 언인스톨 (macOS 일 경우)

주요 기능 일람	29
----------------	----

조작의 흐름	30
--------------	----

측정에 관한 주의사항	31
-------------------	----

1. 하드웨어 조작에 관한 주의사항

조작 가이드

준비 ~ 실행	33
---------------	----

1. 연결하여 실행하기

측정	34
----------	----

1. 색도 측정
2. 공통 조작
3. 개별 기능
4. 플리커 측정 (JEITA/VESA)
5. 플리커 측정 (FMA)
6. Waveform 측정
7. VRR 플리커 측정

조건 설정	46
-------------	----

1. 측정 조건 설정 < Setting > 탭
2. 옵션 설정 < info > 탭
3. 커맨드 통신 < Command > 탭

User Cal 및 ND 유저 보정	54
---------------------------	----

1. User Cal 및 ND 유저 보정에 대하여
 < User Cal > 탭
2. 교정 및 보정 순서
3. 보정 계수 지정 < Settings >

데이터 프로세서의 데이터	62
---------------------	----

1. 저장 데이터의 취급
2. Log 데이터의 취급

부록	64
문제 해결	65
에러 메시지.....	66
주의	67
지시	70
정보.....	73

CA-410 시리즈 및 CA-500 시리즈의 구성

1. CA-410 시리즈

CA-410 시리즈는 다음 3 가지 시스템으로 구성되어 있습니다 .

●프로브

디스플레이를 측정하기 위한 센서 유닛입니다 .

PC 와 연결하여 측정할 수 있습니다 . (PC 소프트웨어 사용)

데이터 프로세서와 연결하여 측정할 수 있습니다 .

●데이터 프로세서 CA-DP40

프로브를 동시에 10 개까지 연결하여 측정할 수 있습니다 .

PC 와 연결하여 PC 에서도 제어할 수 있습니다 . (PC 소프트웨어 사용)

참고 : • 어드밴스드 고감도 프로브 CA-VP427A, CA-VP410A, CA-VP410H 는 데이터 프로세서로 제어할 수 없습니다 .

●PC 소프트웨어 CA-S40

PC 에 연결한 프로브를 제어하고 측정할 수 있습니다 .

PC 에 연결한 데이터 프로세서를 제어할 수 있습니다 .

프로브 + PC 소프트웨어 사용설명서에는 (본 설명서) 프로브와 표준 부속품인 컬러 애널리저용 PC 소프트웨어 CA-S40 에 대해 다음과 같은 설명이 기재되어 있습니다 .

- 프로브의 사용 방법과 사양
- PC 소프트웨어의 인스톨 방법
- 프로브 또는 데이터 프로세서와 PC 를 연결한 경우의 측정 방법

2. CA-500 시리즈

CA-500 시리즈는 다음 2 가지 시스템으로 구성되어 있습니다 .

[Memo] • 데이터 프로세서 CA-DP40 으로는 디스플레이 컬러 애널리저 CA-527/CA-510 을 제어할 수 없습니다 .

●디스플레이 컬러 애널리저 CA-527/CA-510

디스플레이를 측정하기 위한 센서 유닛입니다 .

PC 와 연결하여 측정할 수 있습니다 . (PC 소프트웨어 사용)

●PC 소프트웨어 CA-S40

PC 에 연결한 프로브를 제어하고 측정할 수 있습니다 .

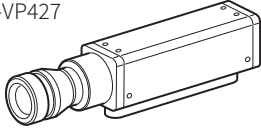
프로브 +PC 소프트웨어 사용설명서 (본서) 에는 프로브와 표준 부속품인 컬러 애널리저용 PC 소프트웨어 CA-S40 에 대해 다음과 같은 설명이 기재되어 있습니다 .

- 프로브의 사용 방법과 사양
- PC 소프트웨어의 인스톨 방법
- 프로브와 PC 를 연결한 경우의 측정 방법

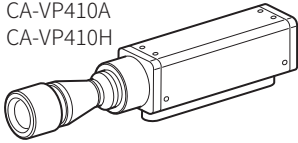
3. 시스템 구성도 (CA-410 시리즈)

【프로브】

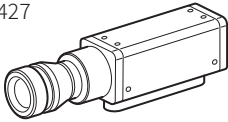
**어드밴스드 고감도 프로브
고감도 프로브**
CA-VP427A
CA-VP427



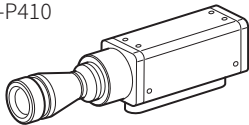
CA-VP410A
CA-VP410H



일반 프로브
* CA-P427



* CA-P410



기타 프로브

CA-P427C
CA-VP402
CA-VP404
CA-VP410T

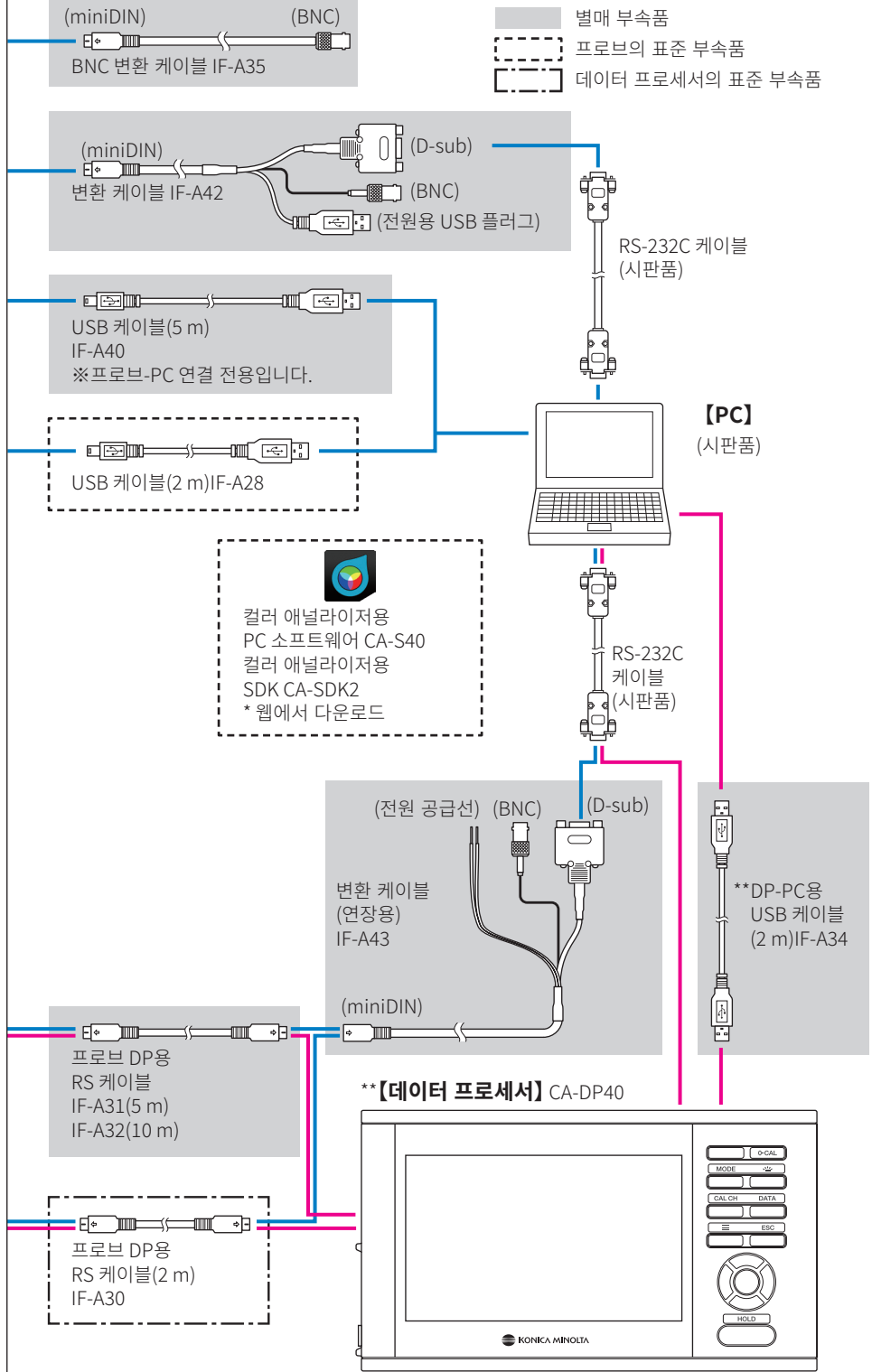
* 고휘도 30,000 cd/m²까지 측정 가능한 고휘도 모델도 있습니다.

**어드밴스드 고감도 프로브 CA-VP427A, CA-VP410A, CA-VP410H는 데이터 프로세서로 제어할 수 없습니다.

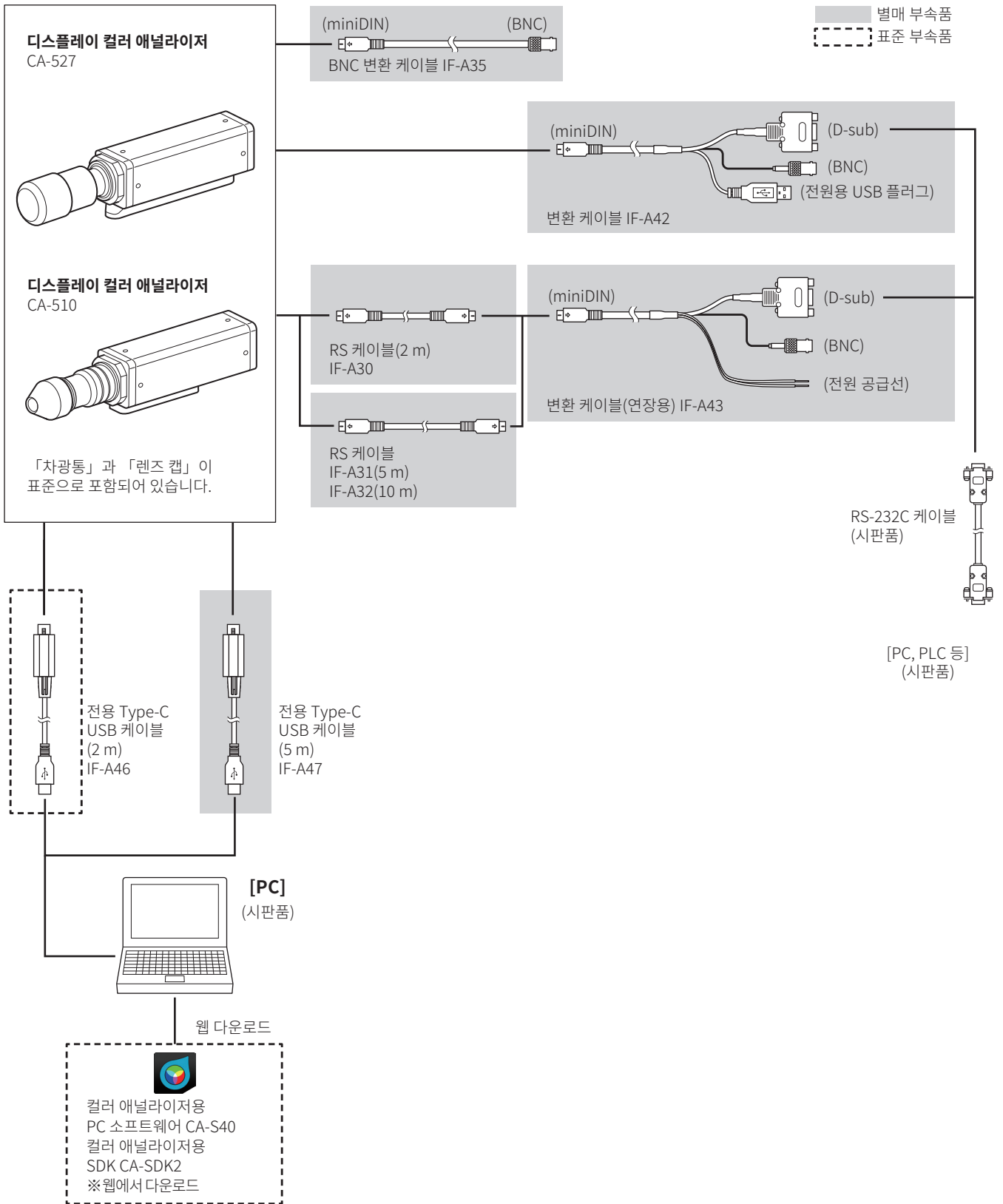
각 프로브에는 「차광통」과 「렌즈 캡」이 표준으로 포함되어 있습니다. (CA-VP410T에는 차광통이 포함되지 않습니다.)

연결 케이블: 프로브-PC
연결 케이블: 프로브-데이터 프로세서-PC

별매 부속품
프로브의 표준 부속품
데이터 프로세서의 표준 부속품



4. 시스템 구성도 (CA-500 시리즈)



Memo / • 데이터 프로세서 CA-DP40 으로는 디스플레이 컬러 애널리저 CA-500 시리즈는 제어할 수 없습니다.

프로브편

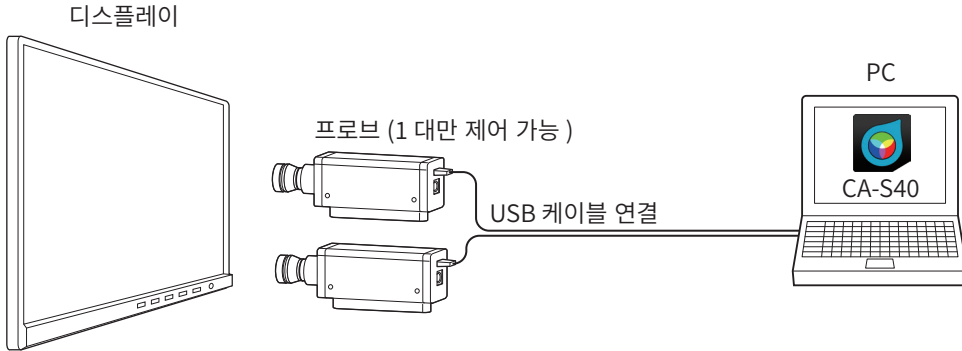
CA-410 시리즈 프로브 , CA-500 시리즈	10
1. CA-410 시리즈 프로브 , CA-500 시리즈에 대하여	10
2. CA-410 시리즈 프로브 , CA-500 시리즈 라인업 (모두 렌즈 캡 포함).....	11
3. 표준 부속품.....	11
4. 별매 부속품.....	12
5. 프로브의 각부 설명	14
6. 프로브 세팅.....	15
7. 케이블 연결.....	16
제로 교정에 대하여	19
1. 제로 교정의 확인 방법.....	19
프로브의 측정 기능	19
1. 측정 속도.....	19
2. 측정 Sync 모드.....	20
3. 측정 모드.....	21
유저 메모리.....	22
1. 교정 채널에 대하여	22
2. 기준값에 대하여	22
3. User Cal 에 대하여	23

CA-410 시리즈 프로브 , CA-500 시리즈

1. CA-410 시리즈 프로브 , CA-500 시리즈에 대하여

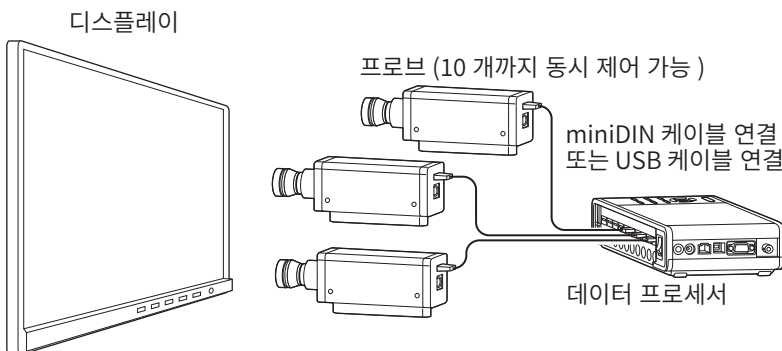
CA-410 시리즈의 프로브 또는 CA-500 시리즈를 사용하여 디스플레이의 휘도 · 색도 , 플리커값을 측정할 수 있습니다 .
CA-410 시리즈 프로브 , CA-500 시리즈 제어에는 다음 세 가지 방법이 있습니다 .

- PC 에 연결하여 PC 소프트웨어를 통해 제어하고 측정할 수 있습니다 . 표준 부속품인 컬러 애널라이저용 PC 소프트웨어 CA-S40 을 사용하면 PC 에 USB 연결되어 있는 프로브 중 하나를 선택하여 제어 , 측정할 수 있습니다 .



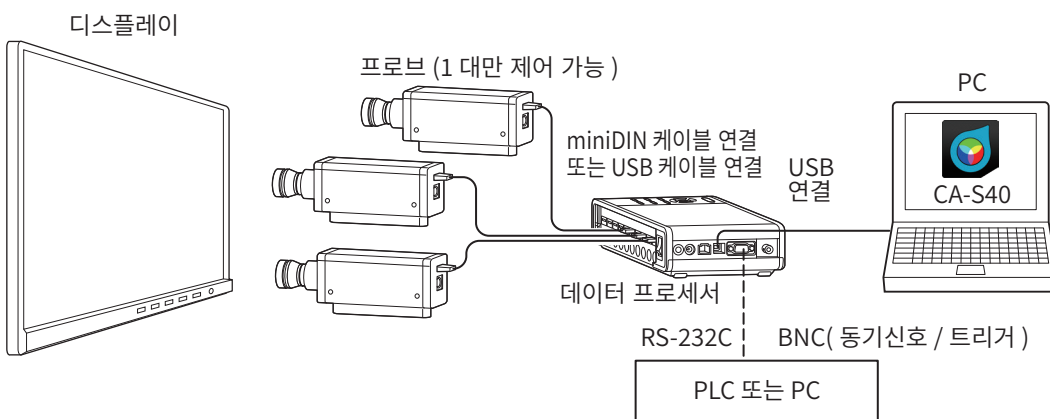
- 데이터 프로세서에 연결하여 데이터 프로세서를 통해 제어하고 측정할 수 있습니다 . 여러 대의 프로브를 동시에 제어하고 측정할 수 있습니다 .

참고 : • 어드밴스드 고감도 프로브 CA-VP427A, CA-VP410A, CA-VP410H 및 CA-500 시리즈는 데이터 프로세서로 제어할 수 없습니다 .



- 데이터 프로세서에 연결하고 데이터 프로세서를 PC 에 연결하여 PC 소프트웨어를 통해 제어하고 측정할 수 있습니다 . 표준 부속품인 컬러 애널라이저용 PC 소프트웨어 CA-S40 을 사용하면 데이터 프로세서에 연결되어 있는 하나의 프로브를 선택하여 제어 , 측정할 수 있습니다 .

참고 : • 어드밴스드 고감도 프로브 CA-VP427A, CA-VP410A, CA-VP410H 및 CA-500 시리즈는 데이터 프로세서로 제어할 수 없습니다 .



2. CA-410 시리즈 프로브 , CA-500 시리즈 라인업 (모두 렌즈 캡 포함)

용도에 맞게 아래와 같은 프로브가 준비되어 있습니다 .

형식번호	명칭	설명
CA-527	ø27 디스플레이 컬러 애널라이저	측정 지름 27 mm 디스플레이 컬러 애널라이저
CA-510	ø10 디스플레이 컬러 애널라이저	측정 지름 10 mm 디스플레이 컬러 애널라이저
CA-P427	ø27 프로브	측정 지름 27 mm 의 프로브
CA-P427H	ø27 고휘도 프로브	측정 지름 27 mm 의 고휘도 프로브
CA-P410	ø10 프로브	측정 지름 10 mm 의 프로브
CA-P410H	ø10 고휘도 프로브	측정 지름 10 mm 의 고휘도 프로브
CA-VP427	ø27 고감도 프로브	측정 지름 27 mm 의 고감도 프로브
CA-VP427A	ø27 어드밴스드 고감도 프로브	측정 지름 27 mm 의 어드밴스드 고감도 프로브
CA-VP410A	ø10 어드밴스드 고감도 프로브	측정 지름 10 mm 의 어드밴스드 고감도 프로브
CA-VP410H	ø10 어드밴스드 고감도 프로브 (고휘도 대응 버전)	측정 지름 10 mm 의 어드밴스드 고감도 프로브 (고휘도 대응 버전)
CA-P427C	ø27 프로브 (CIE 170-2:2015 대응)	측정 지름 27 mm 의 CIE 170-2:2015 대응 프로브
CA-VP402	ø2 소구경 프로브	측정 지름 2 mm 의 프로브
CA-VP404	ø4 소구경 프로브	측정 지름 4 mm 의 프로브
CA-VP410T	ø10 LWD 프로브 (200 mm)	측정 지름 10 mm / 측정 거리 200 mm 의 프로브

참고 : • 어드밴스드 고감도 프로브 CA-VP427A, CA-VP410A, CA-VP410H, CA-500 시리즈는 데이터 프로세서로 제어할 수 없습니다 .

- CA-410/CA-500 시리즈는 개구각 범위 내에서 각도 특성의 편차가 작고 계조에 따른 변화가 적은 디스플레이의 측정을 상정하여 설계되어 있습니다 . 각 프로브의 개구각에 대해서는 프로브 사양표를 참조해 주십시오 .
- CRT 처럼 순간적인 휘도가 높은 디스플레이를 측정할 경우에는 고휘도 프로브 사용을 권장합니다 .
- CA-VP402 는 마이크로 OLED 등 화소 밀도가 높은 디스플레이의 측정을 상정하여 설계되어 있습니다 . 스마트폰용 디스플레이 등의 측정 시에는 측정 영역 내의 화소가 부족하여 , 위치 재현성의 영향으로 측정값이 불안정해질 수 있습니다 .

3. 표준 부속품

●차광통과 렌즈 캡

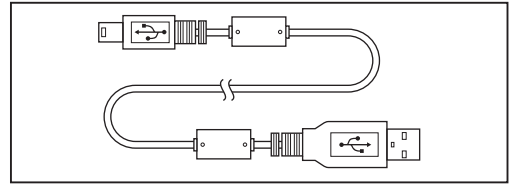
형식번호		용도
차광통	렌즈 캡	
CA-H24	CA-H25	디스플레이 컬러 애널라이저 CA-527 용
CA-H26	CA-H27	디스플레이 컬러 애널라이저 CA-510 용
CA-H12	CA-H13	ø27 프로브용
CA-H14	CA-H15	ø10 프로브용
CA-H18	CA-H19	ø 27 고감도 프로브 , ø 27 어드밴스드 고감도 프로브용
CA-H20	CA-H21	ø 10 고감도 프로브 , ø 10 어드밴스드 고감도 프로브용
CA-H22	CA-H19	ø2 소구경 프로브용
CA-H23	CA-H21	ø4 소구경 프로브용
—	CA-H21	ø10 LWD 프로브용

CA-410 시리즈 프로브 , CA-500 시리즈

Memo / • 제품에는 반드시 부속 USB 케이블을 연결하여 사용하십시오 .

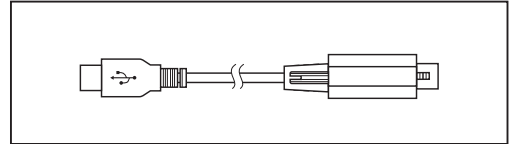
● USB 케이블 (2 m) IF-A28(※ CA-410 시리즈용)

프로브와 데이터 프로세서 또는 PC 를 USB 연결합니다 .
연결 방법 : P.16 참조



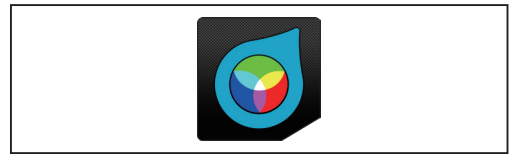
● 전용 Type-C USB 케이블 (2 m) IF-A46

CA-500 시리즈와 PC 를 USB 로 연결합니다 .
연결 방법 : P.16 참조



● 컬러 애널라이저용 PC 소프트웨어 CA-S40

PC 에 USB 연결한 프로브 또는 데이터 프로세서를 제어하고 측정합니다 .
사용법은 사용설명서 PC 소프트웨어편을 읽어 주십시오 .



● 컬러 애널라이저용 SDK CA-SDK2

유저가 직접 프로그램을 작성하기 위한 라이브러리입니다 .

* PC 소프트웨어 CA-S40, SDK CA-SDK2 는 하기의 제품지원 페이지에서 다운로드할 수 있습니다 .
<https://www.konicaminolta.com/instruments/download/software/display/>

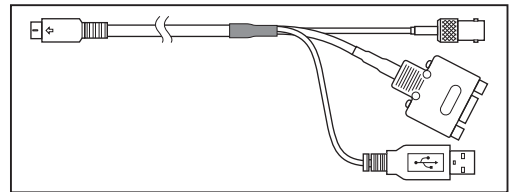
● 사용설명서 (본서)

사용하시기 전에 반드시 읽어 주십시오 .

4. 별매 부속품

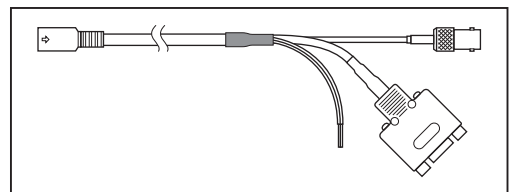
● 변환 케이블 IF-A42

프로브와 PC 나 PLC(시퀀서) 를 RS-232C 로 연결하거나 프로브에 동기신호를 입력합니다 .
연결 방법 : P.16



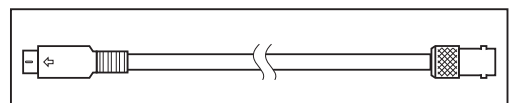
● 변환 케이블 (연장용) IF-A43

프로브 -DP 연결용 RS 케이블인 IF-A30/A31/A32 로 프로브와 연결하면 장거리 연결이 됩니다 . PC 나 PLC(시퀀서) 와 RS-232C 로 연결하거나 프로브에 동기신호를 입력합니다 .
연결 방법 : P.16



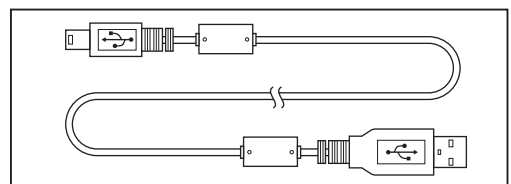
● BNC 변환 케이블 IF-A35

프로브에 동기신호를 입력합니다 .
연결 방법 : P.18



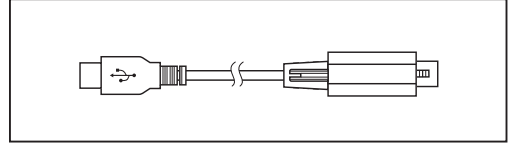
● USB 케이블 (5 m) IF-A40

프로브 -PC 연결 전용입니다 .
연결 방법 : P.16



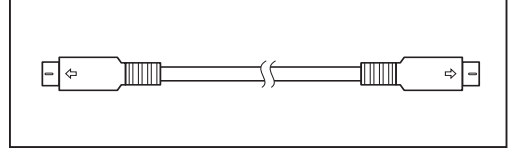
● **전용 Type-C USB 케이블 (5 m) IF-A47**

CA-500 시리즈와 PC 를 USB 로 연결합니다 .
연결 방법 : P.16 참조

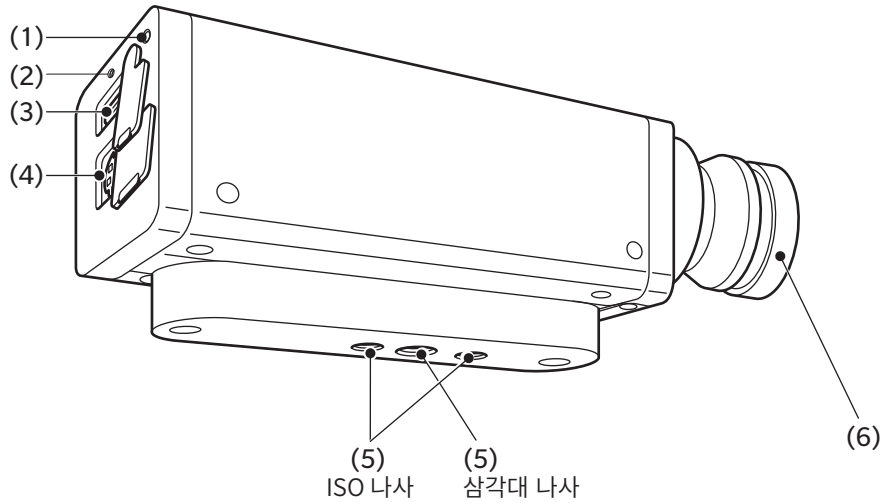


● **RS 케이블 (2 m, 5 m, 10 m) IF-A30, 31, 32**

프로브와 PLC 등을 RS-232C 로 연결합니다 .



5. 프로브의 각부 설명



참고 : CA-P427, P427H, P410, P410H, CA-527 은 ISO 나사의 앞쪽에 삼각대 나사가 하나 더 있습니다 .
자세한 사항은 치수도를 참조하십시오 .

(1) 상태 표시 램프

모든 프로브의 뒷면에 있으며 프로브의 상태를 표시합니다 .

- 전원 없음 : 소등
- 측정 중 , 제로 교정 중 : 소등
- 메모리 이상 : 점멸 (0.2 초 점등 , 0.2 초 소등)
- 제로 교정 미실시 : 점멸 (1 초 점등 , 0.2 초 소등)
- 측정 가능 : 점등 (단 , 측정 Sync 모드의 INT, EXT, MANUAL 에서 측정할 수 없는 동기 주파수나 적분 시간이 설정되어 있는 경우에 측정 불가 상태를 나타내지는 않으며 점등 상태를 유지 .)

(2)USB 케이블 잠금 플러그 나사 구멍 (CA-500 시리즈만 해당)

USB 케이블 IF-A46/47 의 고정용 잠금 플러그 나사를 삽입하여 고정하는 나사 구멍입니다 .

(3) USB 커넥터

데이터 프로세서나 PC 와 USB 연결할 때에 표준 부속품인 USB 케이블 IF-A28(CA-500 시리즈의 경우 IF-A46) 을 연결합니다 .

(4) RS-232C 커넥터

데이터 프로세서와 RS-232C 로 연결할 때에 데이터 프로세서에 표준 및 별매 부속품인 miniDIN 케이블 IF-A30/31/32 를 연결합니다 .

참고 : • 어드밴스드 고감도 프로브 CA-VP427A, CA-VP410A, CA-VP410H 및 CA-500 시리즈는 데이터 프로세서로 제어할 수 없습니다 .

PLC 나 PC 와 RS-232C 로 연결할 때에 별매 부속품인 변환 케이블 IF-A42 를 연결합니다 .

측정 Sync 모드를 「EXT」 로 하여 측정할 때에 사용하는 디스플레이의 수직 동기신호는 변환 케이블 IF-A42/43 또는 BNC 변환 케이블 IF-A35 를 통해 입력합니다 .

(5) 나사 홀

프로브를 고정하는 용도로 2 종류의 나사가 있습니다 .

삼각대 나사 : 삼각대에 장착할 때에 사용합니다 . 나사 깊이는 6 mm 입니다 .

ISO 나사 : 지그에 장착할 때에 사용합니다 . 나사는 ISO 나사 5 mm, 깊이 6 mm 입니다 .

- 나사에서 경통 끝부분까지의 거리는 CA-310 시리즈의 프로브와 동일합니다 . (CA-VP402, CA-VP404, CA-VP410T 제외)
- 광축 위치 (높이 방향) 는 CA-310 시리즈의 프로브와 동일합니다 .

(6) 수광부

이 부분을 디스플레이와 정면으로 마주보게 하여 측정합니다 .

6. 프로브 세팅

1 디스플레이를 고정합니다.

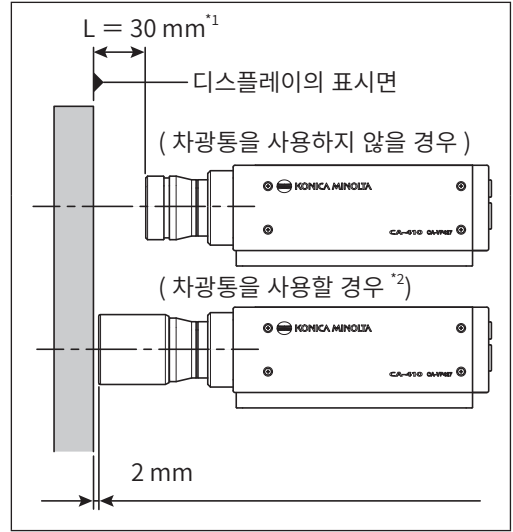
2 디스플레이 표면과 프로브 끝부분의 거리가 30 mm*¹ 가 되도록 프로브를 고정합니다.

반드시 디스플레이에 수직으로 세팅하십시오.

*1: CA-VP402 는 L = 28 mm 입니다.

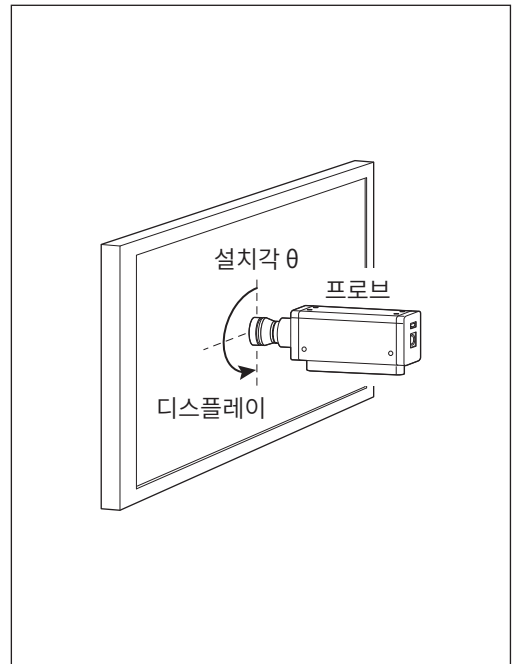
CA-VP410T 는 L = 200 mm 입니다.

*2: CA-VP410T 에는 차광통이 없습니다.



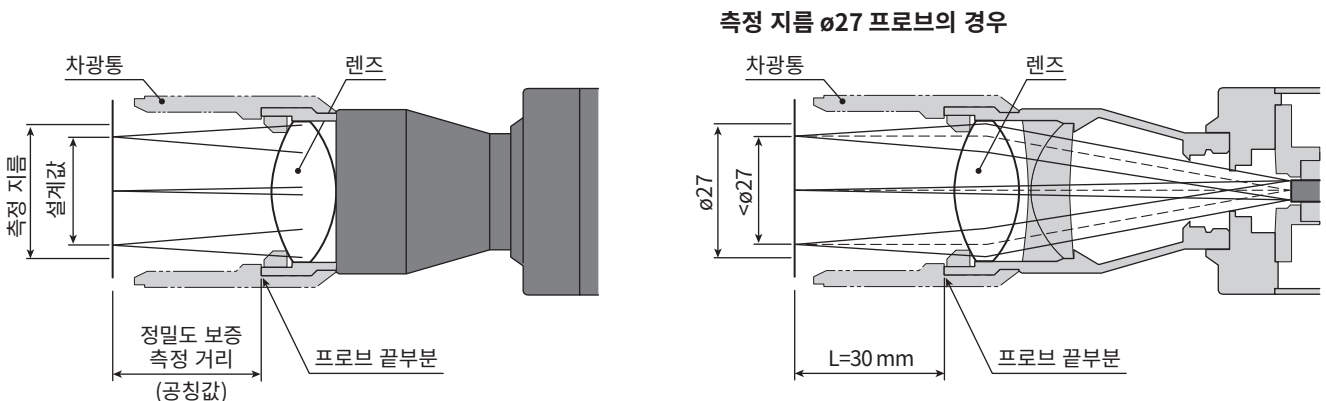
<세팅에 관한 주의사항>

- 시야각 의존성이 높은 디스플레이를 측정할 경우에는 측정마다 설정각 θ 를 바꾸지 않는 편이 측정 재현성이 높아집니다. 특히, 어드밴스드 고감도 프로브 CA-VP410A, CA-VP410H 및 소구경 프로브 CA-VP402, CA-VP404, CA-500 시리즈는 개구각이 넓기 때문에 시야각의 영향을 많이 받습니다. 시야각 의존성이 높은 디스플레이를 측정할 경우에는 User Cal 을 한 다음, 교정한 자세에서 프로브를 회전시키지 말고 사용하십시오.
- 표준 부속품인 차광통을 이용하면 주변광을 차단할 수 있을 뿐 아니라 측정 거리와 각도 90°를 얻기 쉬워집니다.
 - $\phi 27$ 프로브는 L = 30 mm \pm 10 mm 가 정밀도 보증 측정 거리입니다.
 - $\phi 10$ 프로브는 L = 30 mm \pm 5 mm 가 정밀도 보증 측정 거리입니다.
 - CA-VP402 는 L = 28 mm \pm 2 mm 가 정밀도 보증 측정 거리입니다.
 - CA-VP404 는 L = 30 mm \pm 2 mm 가 정밀도 보증 측정 거리입니다.
 - CA-VP410T 는 L = 200 mm \pm 2 mm 가 정밀도 보증 측정 거리입니다.
 - CA-527, CA-510 은 L = 30mm \pm 5mm 가 정밀도 보증 측정 거리입니다.
- 엄밀한 저휘도 측정이 필요한 경우에는 외광이 없는 암실에서 측정하십시오. 암실에서 측정할 경우에도 디스플레이 자체의 사광 (斜光) 이 외광화하여 영향을 미칠 수 있으며, 이러한 경우에는 차광통을 이용하여 빛을 차단하는 것이 효과적입니다. 엄밀을 기할 경우에는 CS-2000 또는 CS-3000 등 일반적인 휘도계의 측정 결과와 비교하여, 차광통 유무가 미치는 영향을 확인하십시오.



<사양표의 측정 지름과 정밀도 보증 측정 거리의 관계>

사양표에 기재된 ' 측정 지름 ' 이란 정밀도 보증 측정 거리의 공칭값에서의 설계값을 만족하는 값입니다.



7. 케이블 연결

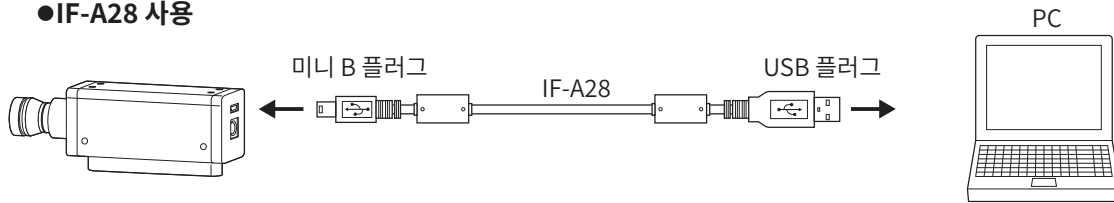
프로브에는 USB 플러그를 연결하는 USB 커넥터와 RS-232C 미니 DIN 플러그를 연결하는 커넥터가 있습니다. 프로브와 외부 기기에 전원이 공급되고 있지 않은 상태로 한 다음에 연결하십시오. 케이블의 플러그는 반드시 지정된 커넥터에 연결하십시오. 또한 배선 시에는 케이블 커넥터 부분에 부하가 걸리지 않도록 주의하십시오. 커넥터 부분에 항상 부하가 걸리는 상태로 케이블을 고정하면 통신 불량 발생할 수 있습니다.

[Memo] • 제품에는 반드시 부속 USB 케이블을 연결하여 사용하십시오.

PC 와 USB 로 연결할 경우

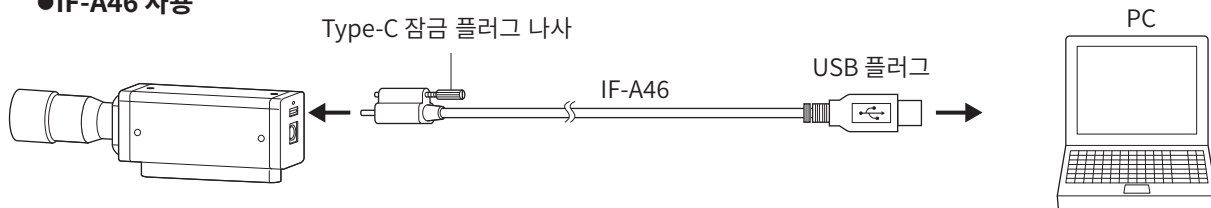
- 표준 부속품인 USB 케이블 IF-A28 의 USB 미니 B 플러그를 프로브의 USB 커넥터에 연결합니다. 케이블 반대편의 USB 플러그를 PC 의 USB 커넥터에 연결합니다.

●IF-A28 사용



- CA-500 시리즈 표준 부속품인 USB 케이블 IF-A46 의 USB Type-C 플러그를 프로브의 USB 커넥터에 연결합니다. 케이블 반대편의 USB 플러그를 PC 의 USB 커넥터에 연결합니다. IF-A46 을 연결할 때는 마이너스 드라이버를 이용해 Type-C 잠금 플러그 나사를 조이십시오.

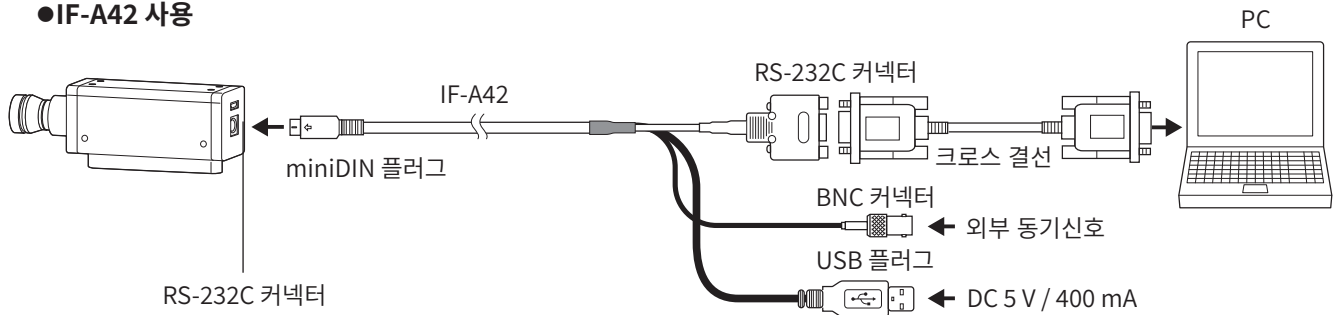
●IF-A46 사용



PC 나 PLC 와 RS-232C 로 연결할 경우

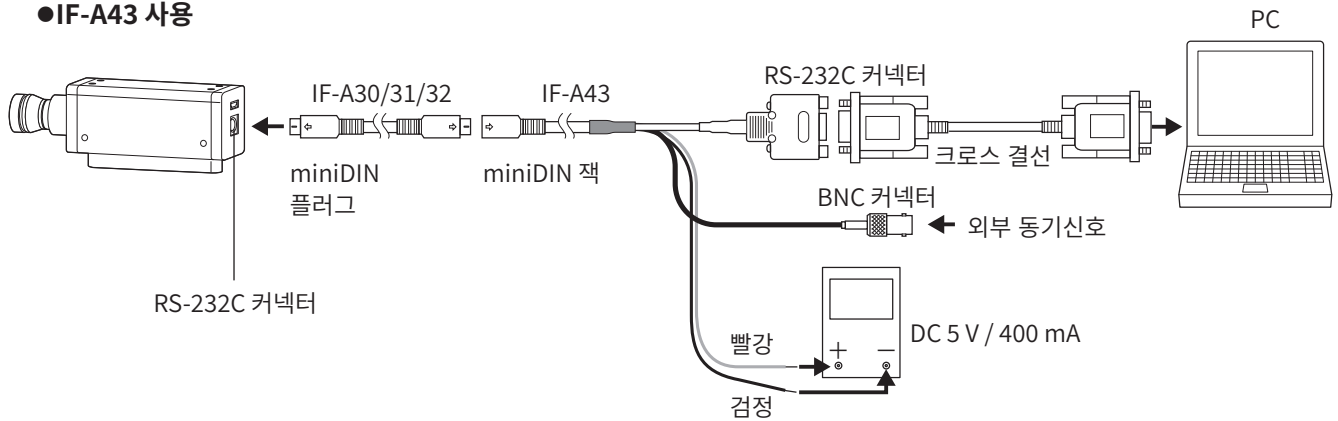
- 별매 부속품인 변환 케이블 IF-A42 의 miniDIN 플러그를 프로브의 RS-232C 커넥터에 , D-sub 플러그를 PC 나 PLC 의 RS-232C 커넥터에 크로스 케이블로 연결합니다 .

●IF-A42 사용



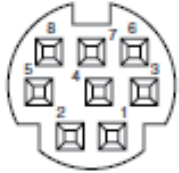
- 데이터 프로세서에 표준 부속품인 IF-A30 또는 별매 부속품인 IF-A31/A32 의 miniDIN 플러그를 프로브의 RS-232C 커넥터에 연결합니다 . 별매 부속품인 변환 케이블 IF-A43 의 miniDIN 잭을 IF-A30/A31/A32 에 , D-sub 플러그를 PC 나 PLC 의 RS-232C 커넥터에 크로스 케이블로 연결합니다 .

●IF-A43 사용



- 프로브의 보 레이트 (Baud Rate) 는 38,400bps 로 설정되어 있습니다 . 변환 케이블을 사용하기 위해서는 IF-A42 인 경우에는 USB 플러그로 , IF-A43 인 경우에는 전원 공급선으로 전원을 공급할 필요가 있습니다 . 프로브를 PC 를 통해 RS-232C 로 제어하려면 표준 부속품인 SDK(CA-SDK2) 를 사용합니다 . SDK 의 사양과 사용방법에 대해서는 CA-SDK2 의 사용설명서를 참조하십시오 .

RS-232C 커넥터의 단자 번호와 기능



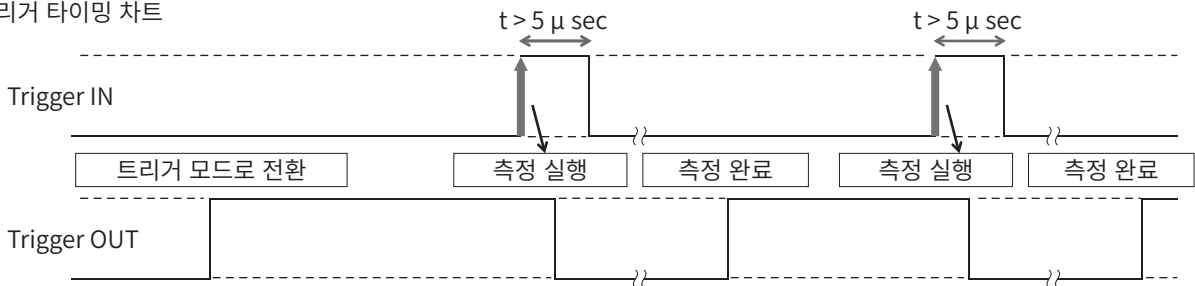
Mini-DIN 8 핀 (암)

단자 번호	단자 기능	내용
1	ExSync or Trigger IN	3.3 V CMOS 입력 레벨 (5 V 까지 입력 가능) 또는 1.8 V CMOS 입력 레벨 선택 가능*, max 240 Hz
2	Trigger OUT	5 V CMOS 출력 레벨
3	외부 전력 공급 5 V	CA-410 시리즈 : min 4.9 V~max 5.5 V CA-500 시리즈 : min 4.7 V~max 5.3 V
4	TxD	
5	GND	
6	RTS	
7	RxD	
8	CTS	

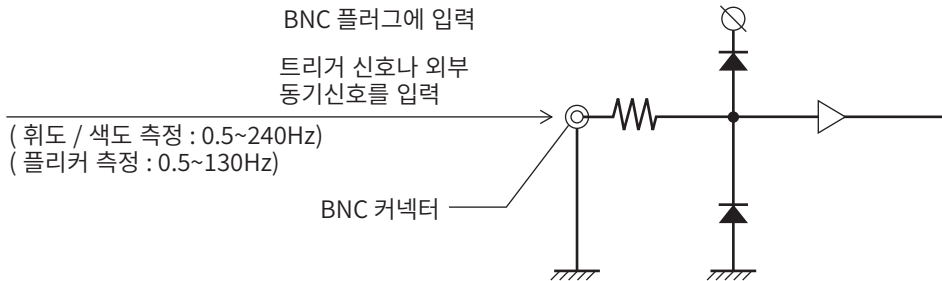
※ 시리얼 번호의 왼쪽에서 4 번째 자리의 숫자가 2 이상인 (XXX2XXXX) 프로브는 1.8V CMOS 입력 레벨을 설정할 수 있습니다.

프로브에 트리거 신호나 외부 동기신호를 입력할 경우

트리거 타이밍 차트



- 별매 부속품인 변환 케이블 IF-A42/A43 또는 별매 부속품인 BNC 변환 케이블 IF-A35 의 BNC 플러그에 트리거 신호나 외부 동기신호를 입력합니다.

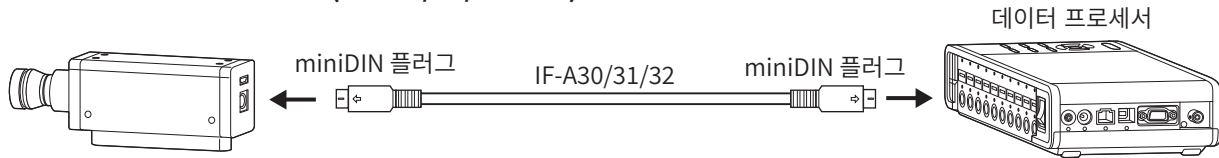


데이터 프로세서 CA-DP40 과 연결할 경우

miniDIN 케이블로 연결하는 방법과 USB 케이블로 연결하는 방법이 있습니다.

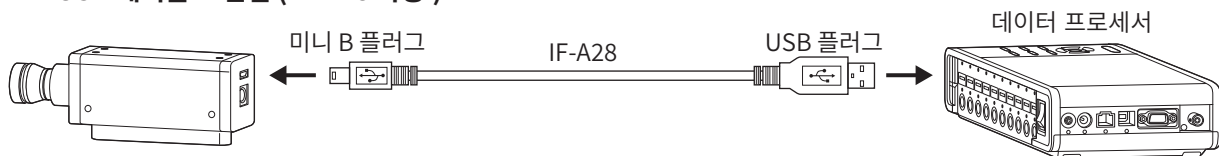
- RS-232C 로 연결할 경우에는 데이터 프로세서에 표준 부속품인 RS 용 miniDIN 케이블 IF-A30(또는 IF-A31, IF-A32) 의 miniDIN 플러그를 프로브의 RS-232C 커넥터와 데이터 프로세서 CA-DP40 의 프로브용 RS-232C 커넥터에 연결합니다.

●miniDIN 케이블로 연결 (IF-A30/31/32 사용)



- USB 연결할 경우에는 표준 부속품인 USB 케이블 IF-A28 의 USB 미니 B 플러그를 프로브의 USB 커넥터에 연결합니다. 케이블 반대편의 USB 플러그를 데이터 프로세서 CA-DP40 의 프로브용 USB 커넥터에 연결합니다.

●USB 케이블로 연결 (IF-A28 사용)



참고 : • 어드밴스드 고감도 프로브 CA-VP427A, CA-VP410A, CA-VP410H, CA-500 시리즈는 데이터 프로세서로 제어할 수 없습니다.

제로 교정에 대하여

제로 교정이란, 프로브의 수광부에 들어가는 빛을 차단하여 영점 조정을 하는 조작입니다. 구동 시에는 반드시 실시합니다.

〈제로 교정에 관한 주의사항〉

- 주위 온도가 변화한 경우에는 제로 교정을 해주십시오.
- 제로 교정 중에는 프로브 끝부분이 고휘도의 광원을 향하지 않도록 해주십시오.

1. 제로 교정의 확인 방법

제로 교정이 올바르게 되었는지 확인하고 싶은 경우에는 프로브 끝부분을 암막 등으로 차광하여 수광부에 빛이 닿지 않도록 해주십시오.

- 제어기기의 측정값 표시의 Lv 부가 제로로 되어 있으면 올바르게 제로 교정되어 있습니다. 제로 이외의 값이 표시된 경우에는 다시 제로 교정을 하십시오.

프로브의 측정 기능

1. 측정 속도

프로브가 목적에 맞게 선택할 수 있는 측정 속도로는 다음 4 가지 모드가 있습니다.

프로브는 측정값을 매회 출력하며 연결한 PC 나 데이터 프로세서는 통신에 의해 모두 취득할 수 있는데, 통상적으로는 모든 측정값을 표시하는 것이 아니라 적절한 표시 간격으로 표시하도록 되어 있습니다.

FAST 모드

측정 시간은 짧지만, 저휘도 측정 시의 반복성에 영향을 끼칠 수 있습니다.

SLOW 모드

FAST 모드의 측정 시간 수회 분의 시간을 측정합니다. 양호한 반복성으로 측정할 때에 사용합니다.

AUTO 모드

휘도에 따라 자동으로 FAST/SLOW/ 나아가 적분 시간을 길게 한 설정을 전환합니다. 통상적으로 이 설정을 권장합니다.

LTD.AUTO 모드

휘도에 따라 자동으로 FAST/SLOW 설정을 전환합니다.

〈측정 속도 선택에 관한 주의사항〉

- 선택되어 있는 측정 속도 설정값은 프로브에 기억되어 있습니다. 다음 번에 구동시켰을 때에는 설정된 측정 속도가 됩니다.

2. 측정 Sync 모드

측정 Sync 모드는 디스플레이의 수직 주사 주파수에 따른 적분 시간을 선택하는 모드입니다. 1 회 측정에 걸리는 시간은 측정 속도 설정에 의해 적분 시간의 정수배에 통신 연산 등의 시간을 맞춘 것이 됩니다. 측정할 디스플레이의 타입에 맞게 선택하십시오.

측정 Sync 모드	모드 설명	적분 시간 (Double-Frame)	수직 주사 주파수	디스플레이의 수직 동기신호 입력
NTSC	NTSC 방식의 디스플레이를 측정하는 모드	33.3 ms	59.94 Hz	불필요
PAL	PAL 방식, SECAM 방식의 디스플레이를 측정하는 모드	40.0 ms	50 Hz	불필요
EXT	디스플레이의 수직 동기신호를 입력하여 그 신호와 동기화 하면서 측정하는 모드 (수직 동기신호의 입력 방법은 P.18 참조)	(1 수직 주사 기간) × 2	0.50 ~ 240.00 Hz (FMA 시 0.50 ~ 130.00 Hz)	필요
UNIV	적분 시간 100 ms 에서 측정하는 모드 디스플레이의 수직 주사 주파수가 불명확한 경우나 수직 동기신호를 입력할 수 없을 경우에 이용 가능합니다. (PWM 등으로 광원이 변동된 경우 측정값 분포의 편차가 커질 가능성이 있습니다)	100 ms	—	불필요
INT	디스플레이의 수직 동기신호를 이미 알고 있는 경우, 설정하여 측정에 이용합니다.	(설정 수직 주사 기간) × 2	설정 가능 0.50 ~ 240.00 Hz (FMA 시 0.50 ~ 130.00 Hz)	불필요
MANUAL	적분 시간을 지정하는 모드	설정 가능 4.0 ~ 4000.0 ms (FMA 시 7.7 ~ 4000.0 ms)	—	불필요

- Memo** /
- LCD 에 플리커가 발생한 경우, 수직 주사 주파수의 절반의 주파수로 화면이 변동합니다. 이같은 상태의 디스플레이를 측정할 때 수직 주사 동기와 동일한 적분시간을 설정하면 휘도, 색도가 균일하지 않게 됩니다. 측정 Sync 모드를 MANUAL 로 하여 측정할 경우, LCD 의 안정된 측정을 위해서는 수직 주사 동기의 2 배 (짝수배) 의 적분 시간을 설정할 것을 권장합니다.
 - 측정 모드가 NTSC, PAL, EXT, INT 일 경우 적분 시간은 Single-Frame(Double-Frame 의 절반의 적분 시간) 을 설정하는 것도 가능합니다.
- 참고 : 데이터 프로세서 경유에서는 적분 시간이 Double-Frame 으로 고정됩니다.

(계측 속도와 측정 Sync 모드의 관계)

측정 시간 (적분하는 시간) 은 선택한 측정 Sync 모드에 의해 결정됩니다 .

또한 계측 속도 (1 초 동안에 측정 · 출력할 수 있는 횟수) 는 측정 Sync 모드와 다음 조건에 의해 결정됩니다 .

- 측정할 디스플레이의 휘도
- 측정 모드
- 데이터 출력 방식 (RS-232C 또는 USB)
- RS-232C 의 경우 , 보 레이트 (Baud Rate)
- 사용할 프로브의 수

대표적인 계측 속도를 사양에 기재했습니다 .

3. 측정 모드

프로브에서는 다음과 같은 모드로 측정할 수 있습니다 .

측정 모드	모드 설명
xyLv 모드	색도 좌표 x, y, 휘도 Lv 로 표시 · 출력하는 모드
TduvLv 모드	상관 색온도 T, 흑체 궤적으로부터의 색차 duv, 휘도 Lv 로 표시 · 출력하는 모드
u'v'Lv 모드	u'v' 색온도 좌표 (CIE1976 UCS 색도도), 휘도 Lv 로 표시 · 출력하는 모드
플리커 모드	콘트라스트 방식 (AC/DC) 에서의 플리커량을 표시합니다 . 단위 (%)
	JEITA/VESA 방식에서의 플리커량을 표시합니다 . 단위 (dB)
XYZ 모드	3 자극값 XYZ 로 표시 · 출력하는 모드
λ dPeLv 모드	주파장 λ d, 자극 순도 Pe, 휘도 Lv 로 표시 · 출력하는 모드

* 공장 출하 시에는 시작하면 xyLv 모드로 설정됩니다 .

유저 메모리

1. 교정 채널에 대하여

프로브는 CH00 부터 CH99 까지 (총 100 CH) 의 교정 채널을 보유하고 있습니다 .

CH00~CH99 각각에 다음과 같은 내용을 설정할 수 있습니다 .

- (1) User Cal 의 보정 계수
- (2) 기준값
- (3) ID

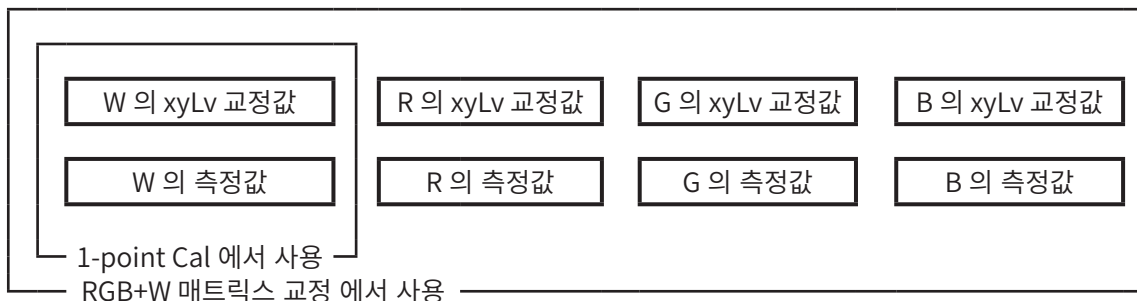
CH00 은 코니카미놀타의 교정 기준에 의한 교정용 채널입니다 . ID 설정만 할 수 있습니다 .

CH01-CH99 는 User Cal 이나 기준값 저장에 사용할 수 있습니다 .

한편 , 공장 출하 시에는 유저가 사용하는 CH01~CH99 에도 CH00 과 동일하게 코니카미놀타가 교정한 값이 들어가 있습니다 .

또한 각각의 채널에 ID 를 부여할 수 있습니다 .

User Cal 시의 메모리 사용방법



2. 기준값에 대하여

기준값이란 , 측정값이 있는 색으로부터 얼마만큼 벗어나 있는지를 측정할 때의 기준이 되는 색이며 색차 표시 시에 필요합니다 . 기준값은 각 교정 채널의 각 프로브별로 설정할 수 있습니다 .

기준값은 다음과 같은 조작을 하면 설정됩니다 .

(1) User Cal User Cal 을 하면 교정값이 동시에 기준값으로서 설정됩니다 .

(2) 기준값 설정 / 변경 기준값 설정 / 변경은 CA-DP40 의 기능입니다 .

다음 경우에 실시합니다 .

- 교정 채널 CH00 에 기준값을 설정하고 싶은 경우
- User Cal 을 한 교정 채널에 User Cal 때와 다른 색을 기준값으로 설정하고 싶은 경우
- User Cal 을 하지 않고 코니카미놀타의 교정 기준으로 측정을 하고 색차 표시를 사용할 경우

• User Cal 의 보정 계수를 입력할 때 기준값 설정도 동시에 하므로 그때까지 설정되어 있었던 기준값은 지워집니다 .

• 설정한 기준값을 변경하고 싶은 경우에는 기준값 설정 / 변경 을 실시합니다 . 기준값을 변경하더라도 설정되어 있는 User Cal 의 보정 계수는 변경되지 않습니다 .

기준값은 동일한 교정 채널에서는 측정 모드에 관계 없이 공통의 채널 내에 저장됩니다 .

그러므로 측정 모드에 관계 없이 마지막으로 설정된 기준값이 저장됩니다 .

하나의 교정 채널 , 하나의 프로브 No. 에 있어서

- User Cal 의 보정 계수는 xyLv 모드 , TduvLv 모드 , u'v'Lv 모드 , XYZ 모드에서 공통입니다 .
- 기준값은 모든 측정 모드에서 공통입니다 .

3. User Cal 에 대하여

- User Cal 이란 임의의 디스플레이의 색을 측정하여 교정값 (x, y, Lv) 을 본 기기에 설정함으로써 유저의 독자적인 보정 계수를 프로브의 교정 채널에 설정하는 것입니다.
이후, 측정을 할 때마다 이 보정 계수로 보정한 값을 표시, 출력합니다.
- CA-410 시리즈의 프로브에서는 1-point Cal 과 RGB+W 매트릭스 교정, 이 2 종류의 User Cal 을 할 수 있습니다.
- CA-500 시리즈에서는 1-point Cal 및 RGB+W 매트릭스 교정과 동시에 「with ND Calibration」 에 ✓ 표시를 하여 ND 유저 보정을 실시할 수 있습니다.
- 공장 출하 시에는 RGB+W 매트릭스 교정 이 되어 있습니다.
- User Cal 은 프로브마다 각각 독립적으로 실시합니다.
- User Cal 은 각 교정 채널별로 실시할 수 있습니다.(CH00 은 제외)
- 공장 출하 후에 프로브를 처음 사용할 때에는 모든 교정 채널에 있어서 코니카미놀타의 교정 기준에 의한 교정을 토대로 측정을 합니다. User Cal 을 하면 도출된 보정 계수에 의해 다음과 같은 보정을 하여 측정할 수 있습니다.
(1) CIE1931 등색 함수와의 분광 응답도 어긋남에 의한 지시값의 차이를 보정
(2) 여러 대의 프로브로 측정할 때에 프로브 간의 지시값의 차이를 보정할 경우
- User Cal 을 실시함과 동시에 그 색을 기준값으로서 동일한 교정 채널에 설정합니다.
기준값이란, 측정값이 있는 색으로부터 얼마만큼 벗어나 있는지를 표시할 때의 기준이 되는 색이며 색차 표시의 기준이 됩니다.

〈프로브를 여러 대 사용하실 경우〉

여러 대의 프로브로 측정할 경우에는 다음과 같은 방법으로 User Cal 을 하면 지시값의 차이를 보정할 수 있습니다.

측정할 디스플레이의 기준이 되는 색의 값을 알고 있는 경우

기준 디스플레이에 값이 부여된 색을 표시하고 모든 프로브에서 User Cal 을 실시합니다.

측정할 디스플레이의 기준이 되는 색의 값을 모르는 경우

- (1) 마스터 프로브를 1 대 정합니다.
- (2) 측정 모드를 xyLv 모드로 하고 마스터 프로브를 기준이 되는 색이 표시된 디스플레이와 정면으로 마주보게 하여 측정을 합니다.
- (3) 측정값을 기록합니다.
- (4) 기준이 되는 색이 표시된 디스플레이와 (3) 에서 표시된 값을 사용하여 다른 프로브를 User Cal 합니다.

PC 소프트웨어

CA-S40

PC 소프트웨어 CA-S40	26
개요	27
시스템 환경	28
사용조건	28
제어 대상 측정기	28
언어	28
설치	28
주요 기능 일람	29
조작의 흐름	30
측정에 관한 주의사항	31
조작 가이드	32
준비~실행	33
측정	34
조건 설정	46
User Cal 및 ND 유저 보정	54
데이터 프로세서의 데이터	62
부록	64

PC 소프트웨어 CA-S40



안전을 위한 주의사항

사용 전에 이 사용설명서와 측정기, PC의 사용설명서를 잘 읽으신 후에 올바르게 안전하게 사용하십시오.

머리말

컬러 애널라이저용 PC 소프트웨어 CA-S40은 디스플레이 컬러 애널라이저 CA-500 시리즈, CA-410 시리즈의 프로브 또는 데이터 프로세서와 PC를 USB로 연결하여 측정이나 데이터 불러오기 및 저장을 하는 소프트웨어입니다. 본 설명서는 Windows의 기본적인 조작을 마스터하신 분을 대상으로 기재하였습니다.

소프트웨어 사용 규정

본 소프트웨어의 사용 규정은 인스톨 시에 표시되는「소프트웨어 사용 허락 계약」대화상자에 적혀 있습니다. 사용 허락 계약에 동의하신 경우에만 본 소프트웨어를 사용할 수 있습니다. CA-500 시리즈 및 CA-410 시리즈의 USB 드라이버 및 본 설명서의 저작권은 코니카미놀타에 있습니다.

사용상의 주의사항

- 본 소프트웨어는 Windows 11, macOS Sonoma, macOS Sequoia용 응용 소프트웨어입니다. 본 소프트웨어에는 어떠한 OS도 포함되어 있지 않습니다.
- 본 소프트웨어를 사용하려면 상기 중 어느 하나의 OS가 PC에 인스톨되어 있을 필요가 있습니다.
- CA-500 시리즈, CA-410 시리즈의 프로브나 데이터 프로세서를 PC에 연결하려면 전용 USB 드라이버가 필요합니다.
- 본 소프트웨어로 제어할 수 있는 것은 USB로 연결된 CA-500 시리즈, CA-410 시리즈의 프로브 또는 데이터 프로세서뿐입니다. USB 외에 다른 장치로 연결된 CA-500 시리즈, CA-410 시리즈의 프로브 또는 데이터 프로세서는 본 소프트웨어로 제어할 수 없습니다. CA-210/310 시리즈는 사용할 수 없습니다.
- 커넥터는 방향이 올바른지 확인한 후 확실히 연결하십시오.
- 커넥터의 단자 부분을 손으로 만지거나 더럽히거나 무리하게 힘을 가하지 마십시오.
- 케이블은 여유있는 길이로 배선하십시오. 길이에 충분한 여유가 없는 경우, 연결 불량이나 단선의 원인이 됩니다.
- 연결 케이블은 반드시 플러그 또는 커넥터를 잡고 제거하십시오. 또한 케이블을 잡아당기거나 무리하게 구부리지 마십시오.

제품의 내용에 만전을 기하고 있습니다만, 만일 의문점이나 오류, 기재 누락 등을 발견하시면 구입하신 판매점 또는 "서비스 안내"에 기재된 문의창구로 연락하여 주십시오.

본 설명서에 대하여

본 설명서에 게재된 스크린샷은 예시이며, 실제 화면 이미지와 약간 다를 수 있습니다. 본 설명서에서는 Windows의 스크린샷을 중심으로 게재하였습니다. macOS일 경우에는 화면상의 레이아웃이 Windows와 다를 수 있으나 메뉴명, 버튼명 등과 각각의 기능은 같습니다.

개요

시스템 환경	28
사용조건	28
제어 대상 측정기	28
언어	28
설치	28
1. 인스톨(Windows일 경우)	28
2. 언인스톨(Windows일 경우)	28
3. 인스톨(macOS일 경우)	28
4. 언인스톨(macOS일 경우)	28
주요 기능 일람	29
조작의 흐름	30
측정에 관한 주의사항	31
1. 하드웨어 조작에 관한 주의사항	31

시스템 환경

사용조건

OS	Windows® 11 Pro macOS® Sonoma macOS® Sequoia
	• PC의 시스템 구성은 상기 OS가 권장하는 구성 또는 하기의 사양 중 높은 쪽이 필수조건이 됩니다.
컴퓨터	Intel Core i series와 동급 혹은 그 이상의 프로세서가 탑재된 PC Apple Silicon M1 칩과 동급 혹은 그 이상의 프로세서가 탑재된 PC(Apple 실리콘 네이티브 대응)
메모리	4GB 이상
저장 공간	500MB 이상의 여유 공간 필요
디스플레이 해상도	1440 × 900 이상 / 16비트 컬러 이상의 표시가 가능한 디스플레이
기타	측정기 연결용으로 USB2.0 이상의 포트가 필요

제어 대상 측정기

CA-410 데이터 프로세서: CA-DP40
CA-410 프로브: CA-P427 / P427H / P410 / P410H / VP427 / VP427A / VP410A / VP410H / P427C / VP402 / VP404 / VP410T
디스플레이 컬러 애널라이저: CA-527 / CA-510

언어

표시언어 영어

설치

1. 인스톨(Windows일 경우)

다운로드하여 압축을 푼 [Win] 폴더 안의 [setup.exe]를 더블 클릭하십시오. 화면의 지시대로 진행하여 사용 허락에 동의하면 인스톨이 시작됩니다. [Program Files(x86)] 폴더 안에 다음과 같은 폴더가 생성되며 프로그램과 매뉴얼이 인스톨됨과 함께 시작 메뉴에 CA-S40의 실행 메뉴가 등록됩니다.

[Program Files (x86)] - [KONICA MINOLTA] - [CA-S40]

2. 언인스톨(Windows일 경우)

제어판의 프로그램 제거를 열고 목록에서 CA-S40을 선택한 후 더블클릭 또는 제거를 클릭하십시오. CA-S40 Driver도 같은 방법으로 제거하십시오.

3. 인스톨(macOS일 경우)

다운로드하여 압축을 푼 [Mac] 폴더 안의 [setup.exe]를 더블 클릭하십시오. 화면의 지시대로 진행하여 사용 허락 계약에 동의하면 인스톨이 시작됩니다. [어플리케이션] 폴더 안에 다음과 같은 폴더가 생성되며 프로그램과 매뉴얼이 인스톨됨과 함께 Launchpad에 CA-S40의 실행 메뉴가 등록됩니다.

[어플리케이션] - [KONICA MINOLTA] - [CA-S40]

4. 언인스톨(macOS일 경우)

CA-S40의 응용 프로그램을 우클릭하여 [휴지통으로 이동]을 클릭하십시오.

주요 기능 일람

표시 (Color)	Lv, x, y, Lv, u', v', Lv, Tcp, duv, X, Y, Z, Lv, λd, Pe의 값과 색도도, 트렌드 그래프
(JEITA/VESA)	플리커값(dB)의 수치, 주파수와 트렌드 그래프, 스펙트럼 강도의 값과 그래프, 파형 그래프
(FMA)	플리커값(%)의 수치와 트렌드 그래프
(Waveform)	플리커값 MAX(dB)의 수치와 주파수, Waveform 그래프, Power Spectrum 그래프
(VRR)	플리커값(%)의 수치와 VRR 플리커 트렌드 그래프

표시값에 대하여

- CA-S40에서는 표시 자릿수보다도 많은 자릿수로 내부 연산을 수행함으로써 연산 정밀도를 높였습니다만, 반올림이나 표색계 변환 시의 연산 등에 의해 최소 표시 자릿수가 측정기의 출력과 1digit 상이할 수도 있습니다. 마찬가지로 그래프 플롯되는 위치 등도, 표시되어 있는 수치로부터 얻어지는 것과는 상이할 수 있습니다.

측정기 제어

Single 측정
연속 측정
Interval 측정
Color와 FMA
측정 횟수 1~4,000회 / 측정 간격 0~7,259초
측정 횟수 4,001~40,000회 / 측정 간격 1~7,259초
JEITA/VESA와 Waveform
측정 횟수 1~4,000회 / 측정 간격 0~7,259초
VRR
측정 횟수 1~100회 / 측정 간격 0~7,259초
측정기로의 각종 설정 측정기에 축적된 데이터 불러오기
User Cal (유저 교정)
※ver.1.1 이전의 macOS용 CA-S40에서는 데이터 프로세서를 연결할 수 없습니다.

기준값

기준값을 측정기에 기록

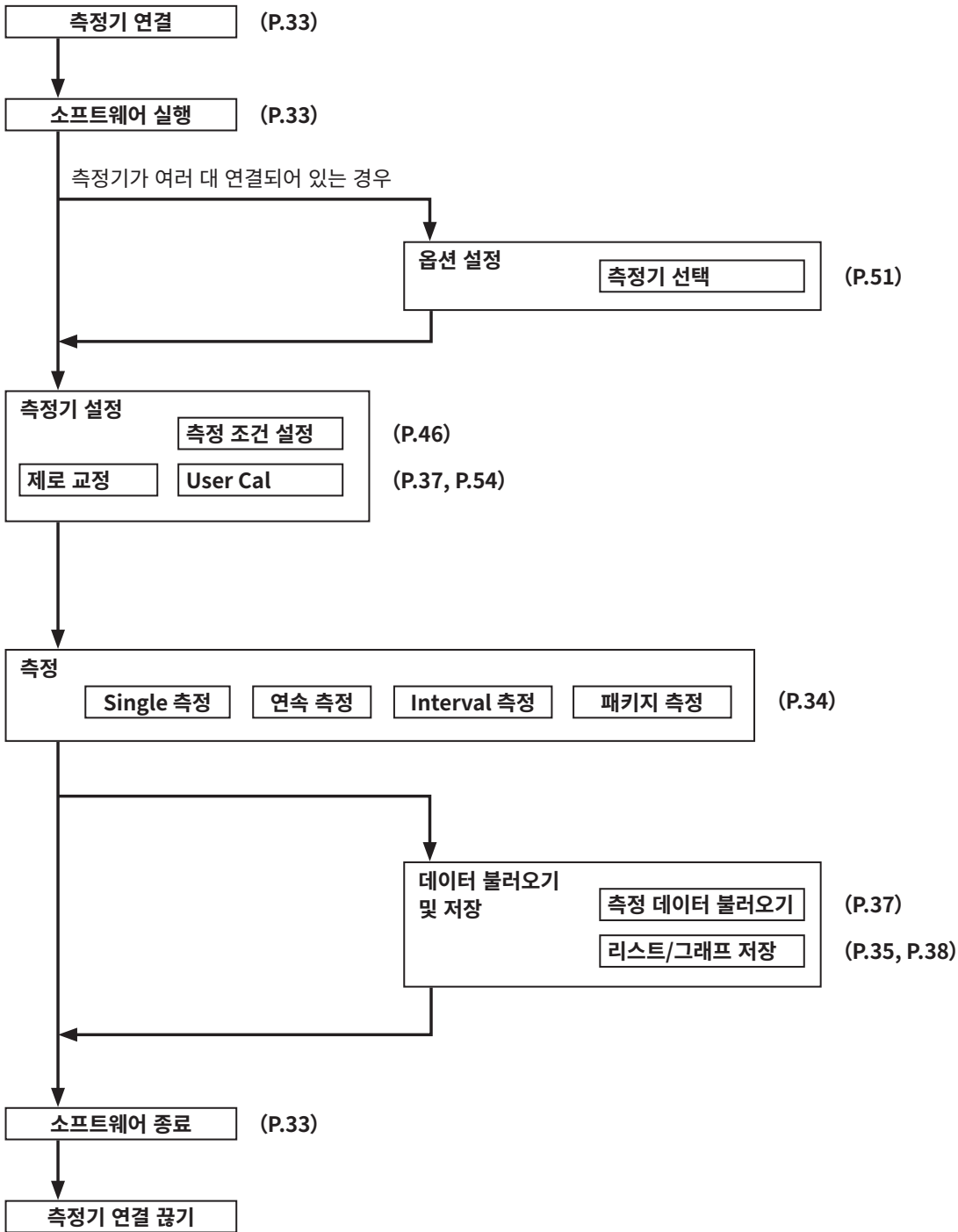
데이터 리스트

측정 데이터의 일람 표시
편집(삭제, 복사)

외부 입출력

텍스트 형식, CSV 형식으로 저장, 리스트의 클립보드 복사

조작의 흐름



측정에 관한 주의사항

1. 하드웨어 조작에 관한 주의사항

- 측정기는 USB로 연결하십시오. 본 소프트웨어로 제어할 수 있는 것은 USB로 연결된 CA-500 시리즈, CA-410 시리즈의 프로브 또는 데이터 프로세서뿐입니다. USB 외에 다른 장치로 연결된 CA-500 시리즈, CA-410 시리즈의 프로브 또는 데이터 프로세서는 본 소프트웨어로 제어할 수 없습니다. CA-210/310 시리즈는 사용할 수 없습니다.
- 어드밴스드 고감도 프로브 CA-VP410A 및 고감도 프로브(고휘도 대응) CA-VP410H, 소구경 프로브 CA-VP402, CA-VP404, CA-500 시리즈는 개구각이 넓어 패널 지향 의존성이 높습니다. 지향성이 큰 패널을 측정할 경우에는 User Cal을 한 다음, 교정한 자세에서 프로브를 회전시키지 말고 사용하십시오.

조작 가이드

준비~실행	33
1. 연결하여 실행하기	33
측정	34
1. 색도 측정	34
1-1. 화면 구성	34
1-2. 측정 방법	36
1-3. 데이터 표시	36
1-4. 색표시창	36
2. 공통 조작	37
3. 개별 기능	37
3-1. 감마 측정(색도 측정 시에만)	38
4. 플리커 측정(JEITA/VESA)	39
5. 플리커 측정(FMA)	40
6. Waveform 측정	41
7. VRR 플리커 측정	43
조건 설정	46
1. 측정 조건 설정 <Setting> 탭	46
1-1. 측정 모드 설정 [Mode 탭 - Mode Settings]	47
1-2. 교정 채널 선택 [Mode 탭 - Memory Info.]	48
1-3. JEITA/VESA 방식의 주파수 특성 설정 [Weighting Factor 탭]	48
1-4. 주파수 탐색 [SYNC Assist 탭 - Setting]	50
2. 옵션 설정 <info> 탭	51
2-1. 날짜 표시 포맷과 휘도 단위 선택	51
2-2. 측정기 선택 CA Info.	51
2-3. 데이터 프로세서와 프로브의 전환 방법	52
3. 커맨드 통신 <Command> 탭	53
User Cal 및 ND 유저 보정	54
1. User Cal 및 ND 유저 보정에 대하여 <User Cal> 탭	54
2. 교정 및 보정 순서	54
2-1. Matrix Cal / 1-point Cal	55
2-2. ND 유저 보정 ★ CA-500 시리즈 연결 시에만 기능	57
2-3. ID 설정	58
2-4. User Cal과 ND 유저 보정의 선택에 대하여	58
2-5. 임의 교정 다중 CH 자동 선택 기능에 대하여	59
3. 보정 계수 지정 <Settings>	60
3-1. 교정한 채널의 선택	60
데이터 프로세서의 데이터	62
1. 저장 데이터의 취급	62
2. Log 데이터의 취급	63

1. 연결하여 실행하기

연결하기

- (1) PC의 USB 포트에 측정기(CA의 프로브 또는 데이터 프로세서)를 연결하십시오. 연결할 경우에는 포트로부터 프로브에 전원을 공급할 수 있는 USB 포트에 연결하십시오. 드라이버 인스톨을 요구하는 메시지가 표시된 경우에는 [Driver] 폴더 안의 드라이버를 인스톨 하십시오.
- (2) 프로브의 LED 램프가 깜박거리는지 확인하십시오.
- (3) [시작 메뉴] - [KONICA MINOLTA] - [CA-S40] 에 있는 CA-S40을 클릭하여 실행합니다.
 - 연결되어 있는 측정기가 하나뿐일 경우에는 측정 화면이 표시됩니다.(P.34의 1-1. 화면 구성 참조)
 - 측정기가 여러 대 연결되어 있을 경우에는 측정기 선택 화면이 표시되므로, 측정기를 하나 선택하십시오.(P.51의 2-2. 측정기 선택 CA Info. 참조)
 - 측정기가 연결되어 있지 않을 경우에는 에러 화면이 표시됩니다.
 - 소프트웨어가 실행되어 측정기가 결정되면 측정기의 정보가 상태 표시줄에 표시되어 PC에서 조작할 수 있습니다.
 - 제로 교정을 하지 않은 프로브를 직접 PC에 연결했을 경우에는 자동으로 내부 서터가 닫히고 제로 교정을 실행합니다.
 - 제로 교정이 완료되면 LED 램프가 깜박거리는 상태에서 불이 계속 들어와 있는 상태로 바뀝니다.참고: 프로브는 USB 버스 파워의 전력 공급으로 작동하며 5 V/300 mA의 전력이 필요합니다. PC는 필요에 따라 AC 전원을 사용하는 것을 권장합니다. 또한 측정기를 사용하지 않을 때는 연결을 끊어 둘 것을 권장합니다.
- (4) [Settings] 버튼을 클릭하여 측정 조건을 설정하십시오.

연결 끊기

소프트웨어를 종료하고 측정기를 PC에서 분리하십시오.

연결에 관한 주의사항

- 측정기가 다른 PC나 소프트웨어에 의해 통신이 제어되고 있는 경우에는 CA-S40에서 통신을 제어할 수 없습니다. 측정기가 다른 소프트웨어에서 통신이 제어되고 있지 않음을 확인하고 필요에 따라 다른 소프트웨어를 종료시켜 주십시오. 또한 다른 PC와 연결되어 있는 경우에는 필요에 따라 조작하고 싶은 PC만 연결하도록 하십시오.
- 측정기와 정상적으로 통신이 이뤄지고 있었음에도 불구하고 갑자기 장애가 발생하여(※) 「CA device not connected」 등의 대화상자가 표시되거나 CA-S40이 정지할 수 있습니다. 이 경우에는 케이블이 확실히 연결되어 있는지, 데이터 프로세서를 연결한 경우에는 데이터 프로세서의 전원이 ON으로 되어 있는지를 확인한 후에 CA-S40을 다시 실행하여 주십시오. 또한 PC와 측정기를 케이블로 연결한 후, PC의 OS를 부팅(재부팅 포함)해도 작동하지 않는 경우가 있습니다. 이 경우에는 CA-S40을 일단 종료하고, 데이터 프로세서의 경우에는 데이터 프로세서의 전원을 OFF로 했다가 다시 ON으로 한 다음에, 프로브의 경우에는 재연결한 다음에 CA-S40을 다시 실행하십시오.
 - ※예 • 데이터 프로세서에 프로브를 1개 또는 여러 개 연결하여 CA-S40 실행 중에 어느 한 프로브를 데이터 프로세서에서 뽑은 다음 CA-S40을 조작했을 때
 - CA-S40 실행 중에 데이터 프로세서의 [ESC] 키를 눌렀을 때
- 측정기(프로브, 데이터 프로세서)와 USB 연결되어 있을 때에 PC가 절전 모드가 된 경우 연속 측정 등의 통신 동작이 중지될 수도 있습니다. 연속 측정 등 통신 부하가 높은 상태에서 사용할 때는 Windows가 절전 모드로 되지 않도록 제어판에서 설정하여 주십시오.
- 인스톨 후 처음 시작했을 때 방화벽 경고가 표시될 수 있습니다. 이 경우, CA-S40에서는 외부 네트워크에 연결되지 않으므로 「접근 허가하기」를 클릭하십시오.
- 데이터 프로세서의 실행 화면이 표시되어 있을 때에 CA-S40을 실행하면 연결이 되지 않을 수 있습니다. 데이터 프로세서가 실행되어 제로 교정이 완료된 후에 CA-S40을 실행하십시오.

측정

1. 색도 측정

기능 선택에서 [Color] 탭을 클릭하면 다음과 같은 화면이 되며 색도를 측정하여 선택한 표색계로 표시할 수 있습니다. 또한 User Cal이나 감마 측정을 할 수 있습니다.

1-1. 화면 구성



- (1) 기능 선택
색도 측정(Color), 플리커(JEITA/VESA), 플리커(FMA), Waveform, 플리커 VRR
- (2) 측정기 정보
연결되어 있는 측정기의 정보가 표시됩니다.
- (3) 프로브 정보
데이터 프로세서가 연결되어 있을 때 프로브 정보가 표시되며 클릭하여 프로브를 선택할 수 있습니다.
- (4) 측정 정보
Sync 모드, 측정 속도, 교정 모드 및 측정 상태를 표시합니다.
- (5) 도움말 기능
인스톨 시에 PC에 저장된 사용설명서가 열립니다.
- (6) 라이선스 정보
소프트웨어의 명칭과 버전, 저작권이 기재된 화면이 열립니다.
- (7) 개별 기능(팝업)
제로 교정, 설정, 데이터 프로세서 내의 데이터 불러오기, User Cal, 감마 측정
- (8) 측정 시작 / 측정 홀드·종료 버튼(Windows: Ctrl+M 단축 키로 조작이 가능합니다)
- (9) 표색계 선택 탭
최신 데이터를 위의 표색계 선택 탭으로 지정하는 표색계로 표시합니다.
- (10) 최신 데이터 표시
최신 데이터를 위의 표색계 선택 탭으로 지정하는 표색계로 표시합니다.

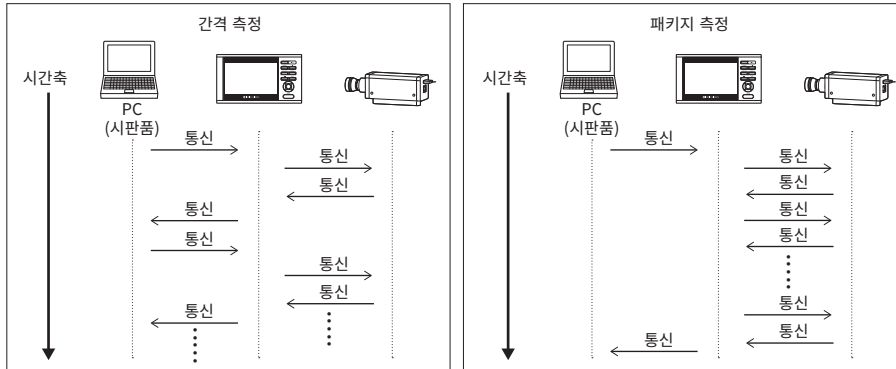
측정

1-2. 측정 방법

1) 측정 방법을 선택합니다.



- Single: Single 측정
- Continuous: 연속 측정(그래프는 스크롤합니다)
※최대 100 데이터분을 표시하며, 오래된 순서대로 사라집니다.
- Interval: Interval 측정. 설정된 간격으로 설정된 횟수만큼 측정합니다.
- Package: 패키지 측정은 PC-데이터 프로세서 간의 통신 횟수를 최소한으로 줄여, 데이터 프로세서 사용 시의 측정 기능을 최대화하는 것입니다. 측정 횟수는 20회까지 설정 가능합니다.



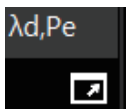
2) 를 클릭하여 측정을 시작합니다.

※연속 측정 또는 Interval 측정 시 버튼 표시는 “Hold”로 바뀌며, 측정을 일시 중지, 전면 중지할 때에 클릭합니다.

1-3. 데이터 표시

최신의 측정 결과가 [Current Data] 란에 표시되며 데이터 리스트와 트렌드 그래프에 추가됩니다.

표시할 표색계는 (9) 탭으로 선택할 수 있습니다.



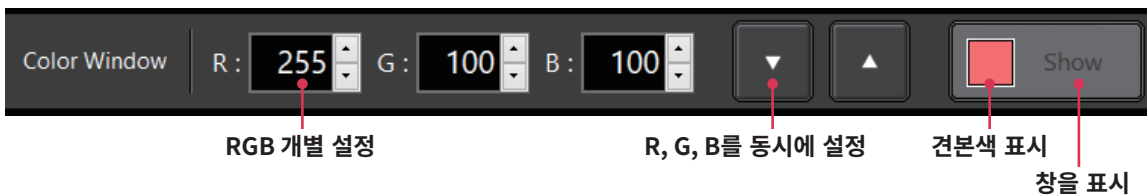
트렌드 그래프도 선택된 표색계로 표시됩니다.

좌측에 기재한 팝업 마크를 클릭하면 “Current Data”를 창에 크게 표시할 수 있습니다.

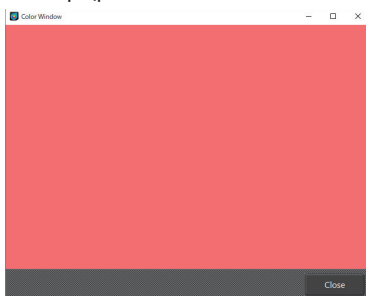
1-4. 색표시창

RGB 레벨로 설정한 색을 창에 표시하여 측정기로 측정할 수 있습니다.

창을 표시한 상태에서 RGB의 설정 레벨을 바꿀 수 있습니다.

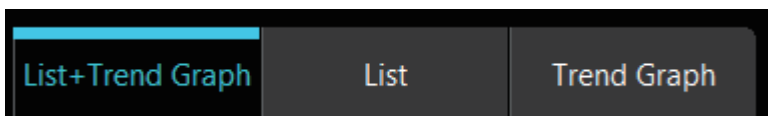



※표시 예



2. 공통 조작

- 1) 각 측정 화면에서는 "Data List" 표시와 "Trend Graph" 표시를 전환할 수 있습니다.



- 2)  를 클릭하면 설정에 따라 측정합니다.
 3) [Save to CSV] 를 클릭하면 데이터를 파일에 저장하고, [Clear] 를 클릭하면 데이터를 클리어합니다.



※데이터는 "CSV" 형식으로 저장됩니다.

- 4) "우클릭"의 기능
 데이터 리스트 또는 그래프 상에서 우클릭하면 팝업 메뉴가 표시되며 데이터나 그래프를 클립보드에 복사하는 등의 작업을 할 수 있습니다.
 <예>
 저장할 그래프의 배경색(흑/백)이나 사이즈를 지정하는 것도 가능합니다.

3. 개별 기능



제로 교정 [0-CAL]

- [0-CAL] 버튼을 클릭하면 프로브 내부의 셔터가 자동으로 닫히고 제로 교정을 실행합니다.
- 실행 후 또는 주위 온도 변화나 장시간 사용으로 인해 측정기 내부의 온도가 변화한 경우에는 제로 교정을 실시할 것을 권장합니다.

설정 [Settings]

- 측정 조건을 설정하기 위한 창이 표시됩니다.
- 측정 속도와 교정한 채널을 설정할 수 있습니다.

데이터 불러오기 [Read Data]

- 데이터 프로세서 내의 데이터를 불러옵니다.

유저 교정 [User Cal] (색도 측정 시에만)

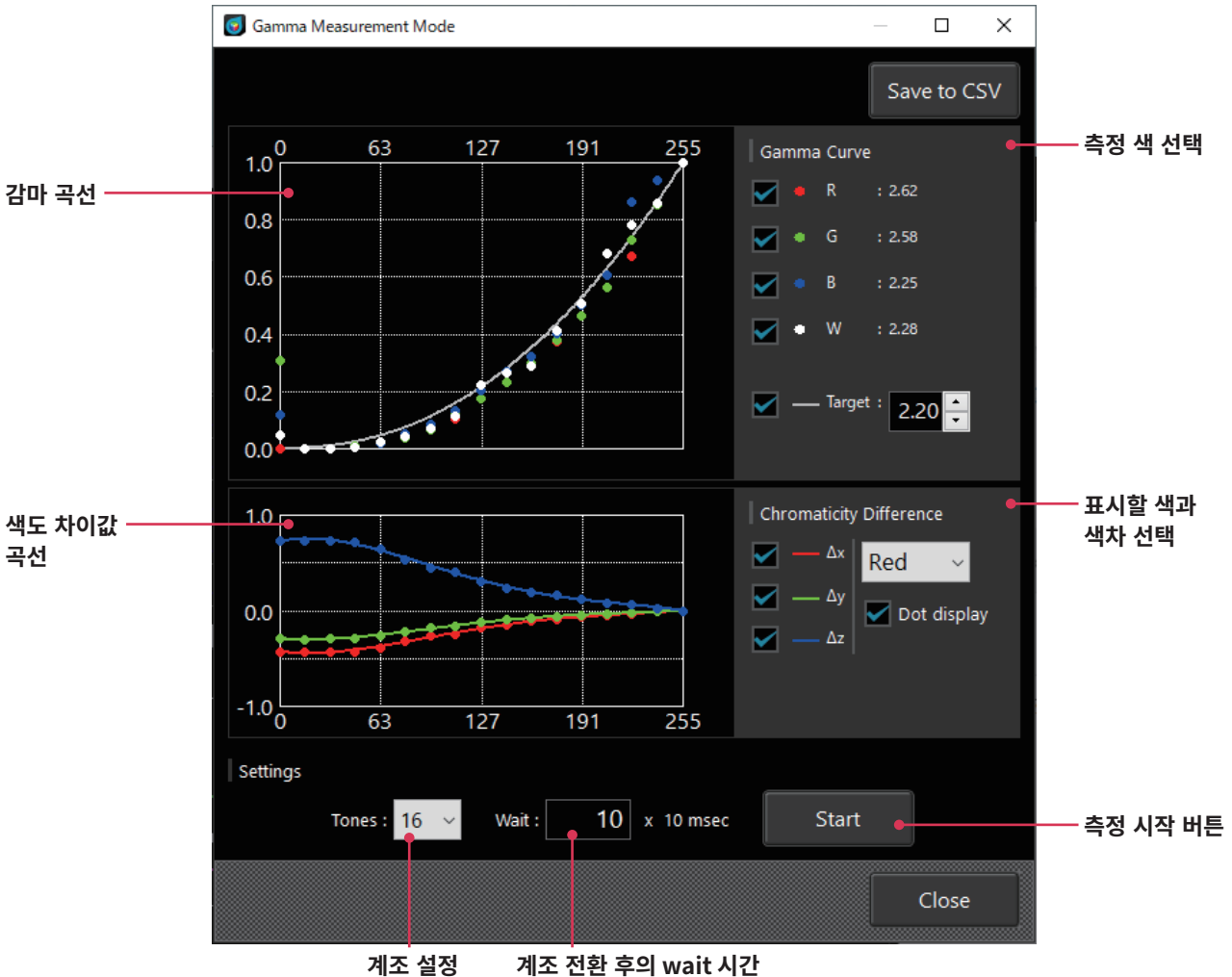
- User Cal 측정 조건을 설정하기 위한 창이 표시됩니다. (P.54의 . User Cal 및 ND 유저 보정)
- 창 표시 전에 교정 채널(CH00~CH99)의 데이터를 읽습니다.

감마 측정 [Gamma] (색도 측정 시에만)

- 감마 측정용 창이 표시됩니다. (P.38의 3-1. 감마 측정(색도 측정 시에만))

3-1. 감마 측정(색도 측정 시에만)

- 개별 기능의 [Gamma] 버튼을 클릭하면 감마 측정용 창이 표시되며 각 색의 입력 계조에 대한 색 출력 강도를 측정할 수 있습니다.
- 측정 시에는 측정할 색과 계조에 관한 설정을 합니다.
- 측정 시작 버튼을 클릭하여 측정하면 감마 곡선과 색도 차이값 곡선을 그래프로 표시합니다.
- 측정값으로부터 산출된 감마 특성의 근사치가 RGBW별로 표시됩니다. 또한 「Target」란에 입력한 수치로 이상적인 감마 곡선을 표시할 수 있습니다.
- 측정한 색도 데이터는 색도 측정 화면에 표시되어 있으며 저장할 수 있습니다.



감마 곡선 및 색도 차이값 곡선(계조 255의 값을 제로로 했을 때 각 계조에서의 색도의 차이값)의 그래프 상에서 우클릭하면 다음과 같은 메뉴가 표시되며 그래프나 데이터를 클립보드 또는 파일에 복사할 수 있습니다.

그래프 상에서 우클릭 → to Clipboard → Plot data (for Excel)

- Background Color : Black → Image Size : 50%
- Image Size : 100%
- Image Size : 150%
- Image Size : 200%
- Background Color : White → Image Size : 50%
- Image Size : 100%
- Image Size : 150%
- Image Size : 200%

to File

→ Plot data (for Excel)

- Background Color : Black → Image Size : 50%
- Image Size : 100%
- Image Size : 150%
- Image Size : 200%
- Background Color : White → Image Size : 50%
- Image Size : 100%
- Image Size : 150%
- Image Size : 200%

에일리어싱 노이즈(Aliasing noise)에 대하여

JEITA/VESA 방식의 플리커 측정 시에 구형파 광원 등 고조파 성분을 포함하는 광원을 측정한 경우, 저주파 대역에 에일리어싱 노이즈가 발생하고, 그것이 JEITA/VESA 플리커값으로서 표시될 수 있습니다. JEITA/VESA Freq resolution의 설정을 1단계 변경했을 때에 Power Spectrum graph상에서 크게 변동하는 피크는 에일리어싱 노이즈일 가능성이 있습니다.

JEITA/VESA 플리커 측정 시의 샘플링 주파수(대표적인 예)를 아래에 나타냅니다.

JEITA/VESA Freq resolution	샘플링 주파수	
	Flicker*	XYZ*
0.1 Hz	409.6 Hz	1638.4 Hz
0.5 Hz	1024 Hz	1024 Hz
1 Hz	1024 Hz	1024 Hz

* 「Flicker」「XYZ」는 PC 소프트웨어 CA-S40에서의 플리커 측정 동작 모드명
「XYZ」는 데이터 프로세서 CA-DP40을 연결하지 않은 경우에만 사용 가능

5. 플리커 측정(FMA)

기능 선택에서 [FMA] 탭을 클릭하면 다음과 같은 화면이 되며 [Measure] 버튼을 클릭하여 측정하면 FMA 방식의 플리커 측정값이 표시됩니다.

플리커 측정(FMA)을 할 때는 측정 모드 설정(P.47 참조)을 올바르게 실시하십시오.

수직 동기 주파수가 240 Hz를 넘는(플리커 주파수가 120 Hz를 넘는) 파형을 측정할 경우에는 측정 모드의 INT의 설정 주파수를 240 Hz로 설정하십시오.

측정값(%) → FMA 4.99 %

No.	FMA	ErrCode	Sync Mode	Averaging Times	Date	Time
1	4.99	0	NTSC : 59.94[Hz]	1	2023/12/25	20:06:14
2	5.00	0	NTSC : 59.94[Hz]	1	2023/12/25	20:06:15
3	5.02	0	NTSC : 59.94[Hz]	1	2023/12/25	20:06:16
4	4.98	0	NTSC : 59.94[Hz]	1	2023/12/25	20:06:17
5	5.00	0	NTSC : 59.94[Hz]	1	2023/12/25	20:06:18
6	5.02	0	NTSC : 59.94[Hz]	1	2023/12/25	20:06:19
7	4.99	0	NTSC : 59.94[Hz]	1	2023/12/25	20:06:21
8	5.00	0	NTSC : 59.94[Hz]	1	2023/12/25	20:06:25
9	4.99	0	NTSC : 59.94[Hz]	1	2023/12/25	20:06:29

Color Window R: 255 G: 255 B: 255

Single 10 Times 0 sec Measure

리스트나 그래프 상에서 우클릭하면 그래프나 데이터를 클립보드 또는 파일에 복사할 수 있습니다.

우클릭 메뉴는 색도 측정 시와 동일합니다.

6. Waveform 측정 (「1. 측정 조건 설정 <Setting> 탭」을 아울러 확인하십시오)

기능 선택에서 [Waveform] 탭을 클릭하면 다음과 같은 화면이 되며, 각 파라미터를 설정하고 [Measure] 버튼을 클릭하여 측정하면 플리커 측정값 등의 측정 결과와 Waveform 그래프, Power Spectrum 그래프가 표시됩니다.

CA-410 시리즈 프로브 연결 시



- Set Waveform sampling conditions according to Sync Mode
 - : 체크 표시를 하면 Sync Mode(P.47 참조)에서 샘플링됩니다. 그러므로 Sampling Number, Decimation Interval 은 설정할 수 없습니다.
 - Sampling Number : 측정 횟수를 설정합니다.
 - Decimation Interval : 측정의 데시메이션 수를 설정합니다.
관측 시간은 다음과 같은 관계가 있습니다.
관측 시간 = 플리커 측정 속도 × Sampling Number × Decimation Interval
플리커값의 산출 가능 범위는 관측 시간에 따라 다르며, 다음과 같습니다.
1/관측 시간 ~ 200 Hz
 - Weighting Factor : 측정값에 대한 필터를 설정합니다. (NONE/IEC/JEITA(VESA)/ICDM/LowPass/User)
 - None을 선택한 경우에는 필터가 적용되지 않습니다. 그래프에서는 Original Data만 표시됩니다.
 - IEC/JEITA(VESA*1)/ICDM을 선택한 경우에는 인간의 눈에 맞춘 주파수 응답 특성을 가진 필터를 사용합니다.
*1 Settings > Flicker Standards의 선택에 따라 달라집니다.
 - LowPass를 선택한 경우에는 사용자가 LowPass 필터를 0~1,500Hz의 범위에서 설정할 수 있습니다.
 - User를 선택한 경우에는 사용자가 작성한 필터를 [Setting] 탭의 [Weighting Factor] 탭에서 불러와서 사용합니다.
필터가 적용된 Data는 Weighted Data로서 표시되며, 그래프 표시 설정의 체크 박스에서 표시 선택이 가능합니다.
 - Zoom : 표시된 Waveform 그래프, Power Spectrum 그래프 내에서 설정한 축에 따라 마우스로 지정한 범위를 확대하여 표시합니다. 원래 스케일로 되돌리려면 Waveform 그래프 내에서 「우클릭-Default Scale」을 선택하십시오.
 - Sensor : 플리커 측정의 동작 모드가 XYZ일 때에 센서를 설정합니다. (X/Y(Lv)/Z)
동작 모드 Flicker에서는 센서 Y만 사용 가능합니다.
- 플리커 측정값 등의 측정 결과와 Power Spectrum 그래프의 데이터는 필터가 적용된 Weighted Data 입니다.

CA-500 시리즈 연결 시



- Set Waveform sampling conditions according to Sync Mode
 - : 체크 표시를 하면 Sync Mode(P.47 참조)에서 샘플링됩니다. 그러므로 Sampling Number, Sampling Freq.는 설정할 수 없습니다.
 - ※ SVM 측정에서는 체크 표시하여 측정할 수 없습니다.
- Sampling Number : 측정 횟수를 설정합니다.
- Sampling Freq. : 샘플링 주파수를 설정합니다.
 - 플리커 측정의 동작 모드가 Flicker일 경우 2747.6 Hz~200000.0 Hz
 - 플리커 측정의 동작 모드가 XYZ일 경우 2000.0 Hz~3000.0 Hz
- Weighting Factor : 측정값에 대한 필터를 설정합니다. (NONE/IEC/JEITA(VESA)/ICDM/LowPass/User)
 - None을 선택한 경우에는 필터가 적용되지 않습니다. 그래프에서는 Original Data만 표시됩니다.
 - IEC/JEITA(VESA*1)/ICDM을 선택한 경우에는 인간의 눈에 맞춘 주파수 응답 특성을 가진 필터를 사용합니다.
 - *1 Settings > Flicker Standards의 선택에 따라 달라집니다.
 - LowPass를 선택한 경우에는 사용자가 LowPass 필터를 0~1,500Hz의 범위에서 설정할 수 있습니다.
 - User를 선택한 경우에는 사용자가 작성한 필터를 <Setting> 탭의 [Weighting Factor] 탭에서 불러와서 사용합니다.
 - CIE TN 006:2016 및 CIE 249:2022는 SVM 측정용 규격입니다. SVM 측정 규격에 준거하지 않은 측정을 했을 경우 「Not Satisfied SVM Spec.(Shorter than 1sec or Slower than 20kHz)」라는 경고가 표시됩니다. CA-500 시리즈에서는 샘플링 수 32,768 이상, 샘플링 주파수 20kHz 이상이면 샘플링 수÷샘플링 주파수=1[sec] 이상일 때 규격에 준거하는 측정이 됩니다. 필터가 적용된 Data는 Weighted Data로서 표시되며, 그래프 표시 설정의 체크 박스에서 표시 선택이 가능합니다.
- Zoom: 표시된 Waveform 그래프, Power Spectrum 그래프 내에서 설정한 축에 따라 마우스로 지정한 범위를 확대하여 표시합니다. 원래의 스케일로 되돌릴 때는 Waveform 그래프 내에서 우클릭하여 「Default Scale」을 선택하십시오.
- Waveform: Waveform 그래프에는 Weighting Factor 적용 전의 「Original」 파형과 Weighting Factor 적용 후의 「Weighted」 파형 각각에 관해 아래와 같이 선택할 수 있습니다.
 - 플리커 측정의 동작 모드가 Flicker일 경우
 - Y(Lv)
 - 플리커 측정의 동작 모드가 XYZ일 경우
 - X
 - Y(Lv)
 - Z
 - x
 - y

7. VRR 플리커 측정 (「1. 측정 조건 설정 <Setting> 탭」을 아울러 확인하십시오)

기능 선택에서 [VRR] 탭을 클릭하면 다음과 같은 화면이 되며, 각 파라미터를 설정하고 [Measure] 버튼을 클릭하여 측정하면 플리커 측정값 등의 측정 결과와 VRR 플리커 트렌드 등의 그래프가 표시됩니다.



Sampling Freq.: VRR Flicker 측정 시의 샘플링 주파수를 입력합니다.

「Sampling Freq.」의 설정 가능 범위는 플리커 측정의 동작 모드에 따라 달라지며, 아래와 같습니다.

- Flicker ⇒ 2747.6 Hz~200000.0 Hz
- XYZ ⇒ 2000.0 Hz~3000.0 Hz

Observation Time: VRR Flicker 측정 시의 관측 시간을 입력합니다.

「Observation Time」의 입력 가능 범위는 아래와 같습니다.

단, 「Observation Time」의 하한값은 「Window for VRRF」에 입력하는 수치 이상이어야 합니다.

플리커 측정의 동작 모드	샘플링 주파수 설정값 [Hz]		관측 시간 입력 가능 범위 [sec]	
			하한값	상한값
Flicker	Min.	2747.6	0.100	109.186
	Max.	200000.0	0.100	1.500
XYZ	Min.	2000.0	0.100	150.000
	Max.	3000.0	0.100	100.000

Window for VRRF: VRR Flicker 측정 시 Trend 값을 산출할 간격(시간)을 입력합니다.

「Window for VRRF」의 설정 가능 범위는 아래와 같습니다.

0.100~0.500

상단에 있는 3개의 체크 박스로 그래프의 표시/비표시를 전환합니다.

- Original Data
- Weighted Data
- VRRF Trend

No.	Sampling Freq.	Observation Time	Time Window for Trend	VRR Flicker Trend			Weighted Data			Date	Time	Comment
				Max.	Min.	Ave.	Max.	Min.	Ave.			
1	4000.0	1.000	0.150	0.89 %	0.06 %	0.29 %	71.7788	71.1384	71.3713	2024/12/11	20:30:49	
2	4000.0	1.000	0.150	0.15 %	0.06 %	0.10 %	8.22897	8.21406	8.22156	2024/12/11	20:30:59	
3	4000.0	1.000	0.150	0.32 %	0.07 %	0.14 %	55.6395	55.4473	55.5265	2024/12/11	20:31:03	
4	4000.0	1.000	0.150	0.23 %	0.03 %	0.11 %	83.0321	82.8249	82.9360	2024/12/11	20:31:06	
5	4000.0	1.000	0.150	0.39 %	0.08 %	0.17 %	70.3712	70.0198	70.2467	2024/12/11	20:31:11	

- No.: 측정 이력 목록상의 일련번호
- Sampling Freq.: 샘플링 주파수
- Observation Time: 「Observation Time」 필드에 지정된 관측 시간
- Window for VRRF: 「Window for VRRF」 필드에 지정된 VRRF Trend 산출 간격(시간)
- VRR Flicker Trend:
 - Max. VRRF Trend 최대값
 - Min. VRRF Trend 최소값
 - Ave. VRRF Trend 평균값
- Weighted Data:
 - Max. Weighting Factor 적용 후 휘도(Lv) 최대값
 - Min. Weighting Factor 적용 후 휘도(Lv) 최소값
 - Ave. Weighting Factor 적용 후 휘도(Lv) 평균값
- Date: 측정 완료 시 날짜
- Time: 측정 완료 시 시간

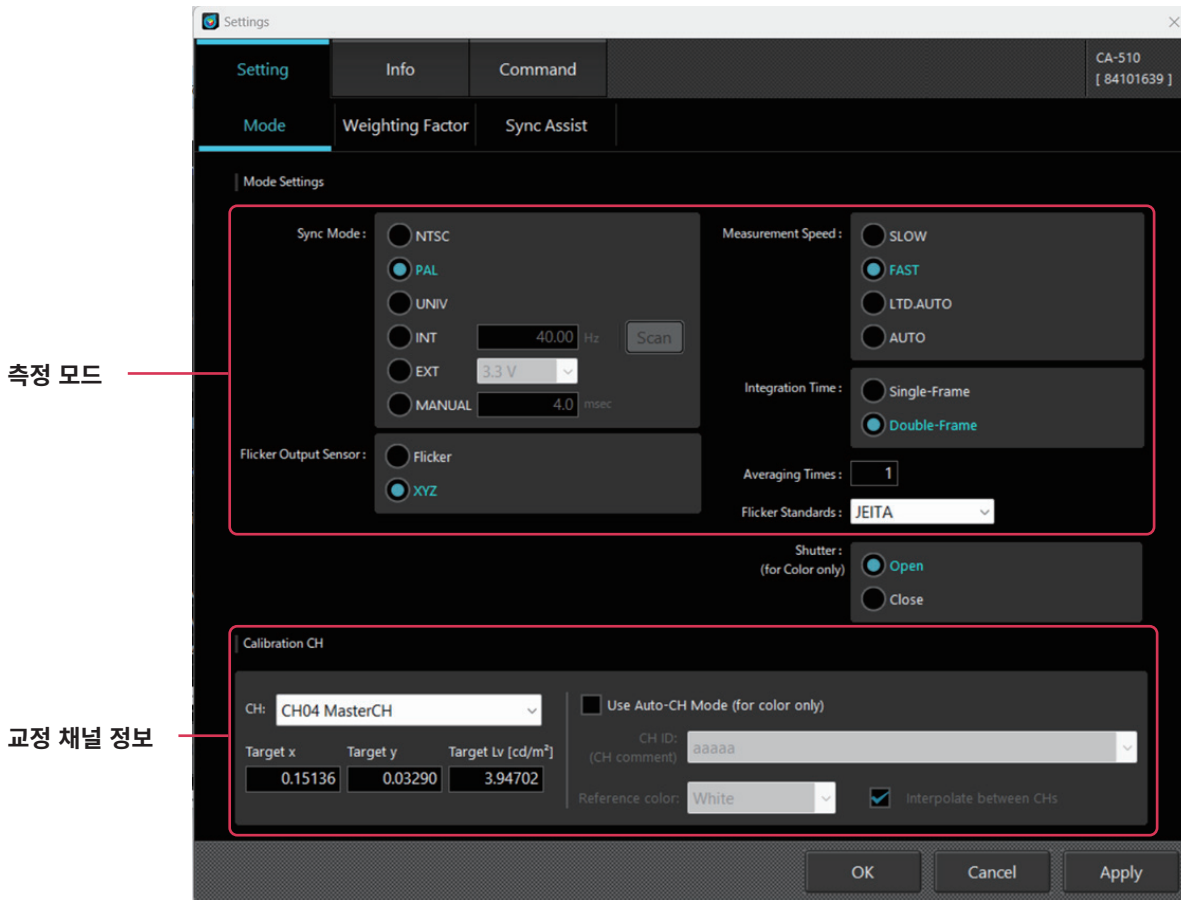
측정 이력 목록에 표시할 수 있는 측정 수는 최대 100입니다.

- Single Measure / Interval Measure
 - 100을 초과할 경우 오래된 측정 데이터부터 삭제됩니다.

측정 이력 목록의 모든 데이터는 [Save to CSV] 버튼으로 CSV 파일에 저장할 수 있습니다.

개별 기능의 [Settings] 버튼을 클릭하면 아래 그림과 같은 팝업 화면이 뜨며 측정 조건이나 옵션 항목을 설정할 수 있습니다.

1. 측정 조건 설정 <Setting> 탭



1-1. 측정 모드 설정 [Mode 탭 - Mode Settings]

○ Sync Mode : 동기신호 측정 모드를 선택합니다. (NTSC/PAL/UNIV/INT/EXT/MANUAL)

측정 Sync 모드	모드 설명	적분 시간		수직 주사 주파수	수직 동기신호 입력
		Single-Frame	Double-Frame		
NTSC	NTSC 방식의 디스플레이를 측정하는 모드	16.7 ms	33.3 ms	59.94 Hz	불필요
PAL	PAL 방식, SECAM 방식의 디스플레이를 측정하는 모드	20.0 ms	40.0 ms	50 Hz	불필요
EXT	디스플레이의 수직 동기신호를 입력하여 그 신호와 동기화하면서 측정하는 모드	1 수직 주사 기간	(1 수직 주사 기간) × 2	0.50~240.00 Hz ^{*1}	필요
UNIV	적분 시간 100 ms에서 측정하는 모드 디스플레이의 수직 주사 주파수가 불명확한 경우나 수직 동기신호를 입력할 수 없을 경우에 이용 가능합니다. (PWM 등으로 광원이 변동된 경우 측정값 분포의 편차가 커질 가능성이 있습니다)	—	100 ms	—	불필요
INT	디스플레이의 수직 동기신호를 이미 알고 있는 경우, 설정하여 측정에 이용합니다.	설정 수직 주사 기간	(설정 수직 주사 기간) × 2	설정 가능 (FMA 시 Flicker 모드: 0.50~130.00 Hz) Scan 버튼 ^{*2} 으로 주파수 측정 또는 [SYNC Assist] 탭에서 최적의 주파수를 탐색할 수 있습니다.	불필요
MANUAL	적분 시간을 지정하는 모드	—	설정 가능 4.0~4000.0 ms (FMA 시 7.7~4000.0 ms)	—	불필요

*1 Waveform 측정 시에는 0.50~400.00 Hz, FMA 시에는 동작 모드에 따라 다릅니다.

Flicker 모드: 0.50~130.00 Hz, XYZ 모드: 0.50~400.00 Hz.

*2 INT를 선택하면 Scan 버튼이 활성화됩니다.

Scan은 디스플레이를 측정함으로써 발광 주파수(10.00~240.00 Hz)를 검출합니다. Scan 버튼을 누르면 흰색 창과 측정 시작 확인 대화상자가 표시되므로 흰색 창이 측정할 수 있는 위치에 프로브를 설정한 후 Yes 버튼을 누르십시오.

참고: CA-410 시리즈의 경우 프로브의 펌웨어 버전이 Ver. 1.3 이상이어야 합니다.

참고: 데이터 프로세서 경우에서는 이 기능을 사용할 수 없습니다.

○ Measurement Speed : 측정 속도를 선택합니다. (SLOW/FAST/LTD.AUTO/AUTO)

- FAST를 선택한 경우, 측정 시간은 짧지만 저휘도 측정 시의 반복성에 영향을 끼칠 수 있습니다.
- SLOW를 선택한 경우에는 FAST의 측정을 수회 반복하여 양호한 반복성으로 측정할 수 있습니다.
- AUTO를 선택한 경우에는 휘도에 따라 자동으로 FAST/SLOW/ 나아가 적분 시간을 길게 한 설정을 전환합니다.
- LTD.AUTO를 선택한 경우에도 휘도에 따라 SLOW/FAST를 자동으로 전환합니다.

참고: 초회 측정 시 또는 전회의 측정으로부터 측정 대상의 밝기가 바뀔 경우에는 레인지 전환이 발생함으로써 측정 시간이 길어질 수 있습니다.

○ Averaging Times : 1회의 측정값을 얻기 위한 평균화 횟수를 설정할 수 있습니다. (1~20회)

○ Flicker Output Sensor : 플리커 측정의 동작 모드를 선택합니다.

(Flicker/XYZ)

- Flicker는 기존 CA-310 및 Ver.1.2까지의 CA-S40 플리커 측정(JEITA/VESA 화면, Waveform 화면)과 동일한 동작 모드이며, 피측정 대상(플리커 주파수)의 측정 범위는 0.25~100,000Hz(CA-410 시리즈는 0.25~65Hz), 플리커 측정 속도는 33.333 μ s입니다. CA-VP427A, CA-VP410A, CA-VP410H, CA-VP404, CA-VP402, CA-VP410T 이외의 프로브 연결 시에만 선택 가능합니다.
- XYZ는 피측정 대상(플리커 주파수)의 측정 범위가 0.25~1,500Hz(CA-410 시리즈는 0.25~200Hz)인 동작 모드입니다. 플리커 측정 속도는 333.333 μ s입니다. 모든 프로브 접속 시에 선택 가능합니다.

○ Integration Time: 동기신호 측정에서의 최단 측정 시간을 선택합니다.

- Single-Frame을 선택한 경우 통상(Double-Frame)의 절반의 시간으로 측정합니다.
- Double-Frame을 선택한 경우 통상의 시간으로 측정합니다.

참고: CA-410 시리즈의 경우 프로브의 펌웨어 버전이 Ver. 1.2 이상이어야 합니다.

참고: 데이터 프로세서 경우에서는 적분 시간이 Double-Frame으로 고정됩니다.

○ Flicker Standards: 플리커 측정 규격을 JEITA 또는 VESA로 설정할 수 있습니다.

조건 설정

○ Shutter:

CA-500 시리즈 사용 시에 저휘도 성능을 우선시하거나 측정 시 잔사를 억제하고자 할 경우 Close 모드를 선택할 수 있습니다. Close 모드는 정밀도 보증 휘도 범위의 상한 부근에서 하한 부근으로 휘도 변화 직후에 측정해야 하는 경우에 사용하십시오.

「Close 모드」 설정은 기억하지 않고 다음 CA-S40 실행 시에는 셔터 Open 모드로 되돌아갑니다.

Memo / • CA-410 시리즈에서는 선택할 수 없습니다.

1-2. 교정 채널 선택[Mode 탭 - Memory Info.]

○ CH ID : 교정한 채널을 선택합니다. 선택된 교정 채널의 교정 계수를 이용하여 측정값을 보정합니다. 보정하지 않을 경우에는 CH00을 선택합니다.

선택된 교정 채널에 저장되어 있는 기준값이 표시됩니다.

「Use Auto-CH Mode (for color only)」 체크 박스는 임의 교정 다중 CH 자동 선택 기능을 사용할 때 ON으로 설정합니다. 설명은 3. 교정 계수 지정 <Settings> 창 - [임의 교정 다중 CH 자동 선택 기능을 이용할 경우](P.61)를 참조하십시오.

1-3. JEITA/VESA 방식의 주파수 특성 설정[Weighting Factor 탭]



○ Weighting Factor: JEITA/VESA 방식 플리커 측정 시의 주파수 특성을 지정합니다.

- Default (JEITA/VESA)를 선택한 경우에는 JEITA/VESA 규격에 적합한, 인간의 눈에 맞춘 필터를 사용합니다.
- User를 선택한 경우에는 사용자가 작성한 필터를 사용합니다. 필터 파일은 텍스트 파일(.txt)로 첫 번째 행에는 시작 주파수, 종료 주파수, 주파수 피치, 데이터 개수를, 다음 행 이후에는 각 주파수의 값을 탭으로 구분하여 입력하십시오. 각 주파수의 값을 입력하는 방법에 따라 3종류의 포맷 중에서 선택할 수 있습니다. 작성한 필터 파일을 [Load] 버튼을 클릭하여 참조 폴더에서 불러오면 그래프가 그려집니다. 이 유저 작성 필터는 플리커 측정(JEITA/VESA) 결과와 Weighting Factor에 User를 선택했을 때의 Waveform 측정 결과에 반영됩니다. 또한 0 Hz(DC 성분)의 값은 1.0으로 계산합니다.

[OK] 버튼으로 설정을 확정하거나 [Cancel] 버튼으로 설정을 취소하고, 팝업을 닫습니다.

※ [KONICA MINOLTA] - [CA-S40] - [Template] 폴더 내에 인간의 눈에 맞춘 주파수 응답 특성 [IEC 62341-6-3.txt], [IDMS 10.6 FormatA.txt], [IDMS 10.6 FormatB.txt]가 참고용으로 저장되어 있습니다.

출처: IEC 62341-6-3:2017/COR1:2019, ICDM Information Display Measurements Standard Version 1.2.

[포맷 A]

각 주파수에 대해 게인(Gain)과 위상, 2가지 값을 가지는 포맷입니다.

수치 형식으로 일반적인 고정 소수점 형식(예: 0.1755)과 지수 형식(예: 1.755E-01)을 사용할 수 있습니다.

텍스트 파일 내용:	텍스트 파일 내용 예: 고정 소수점 형식	상한/하한값:
<시작 주파수> <종료 주파수> <주파수 피치> <데이터 개수> <주파수> <게인> <위상>	0.01 75 0.01 7500 0.01 0.1755 0.8862 0.02 0.1756 1.7716 0.03 0.1758 2.6554 0.04 0.1761 3.5366 0.05 0.1763 4.4146 . .	시작 주파수: 0.01 Hz - 1999.99 Hz 종료 주파수: 0.02 Hz - 2000.00 Hz 주파수 피치: 0.01 Hz - 10.00 Hz 데이터 개수: 2 - 200000 게인: 0.0000 - 10.0000 위상: -180° - +180°

[포맷 B]

게인, 위상을 복소수로 표현한 포맷입니다. 허수 단위는 「i」 또는 「j」를 사용할 수 있습니다.

복소수 표현을 게인과 위상으로 변환하여 Weighting Factor를 적용합니다.

수치 형식으로 포맷 A와 마찬가지로 고정 소수점 형식과 지수 형식을 사용할 수 있습니다.

텍스트 파일 내용:	텍스트 파일 내용 예: 고정 소수점 형식	상한/하한값:
<시작 주파수> <종료 주파수> <주파수 피치> <데이터 개수> <주파수> <복소수>	0.01 75 0.017500 0.01 0.1754778629+0.002714457i 0.02 0.1755134512+0.0054287557i 0.03 0.1755727632+0.0081427376i 0.04 0.1756557966+0.0108562444i 0.05 0.1757625478+0.0135691177i	시작 주파수: 0.01 Hz - 1999.99 Hz 종료 주파수: 0.02 Hz - 2000.00 Hz 주파수 피치: 0.01 Hz - 10.00 Hz 데이터 개수: 2 - 200000 복소수: 복소수를 a+bi로 나타냈을 때 $0 \leq \sqrt{a^2 + b^2} \leq 10$

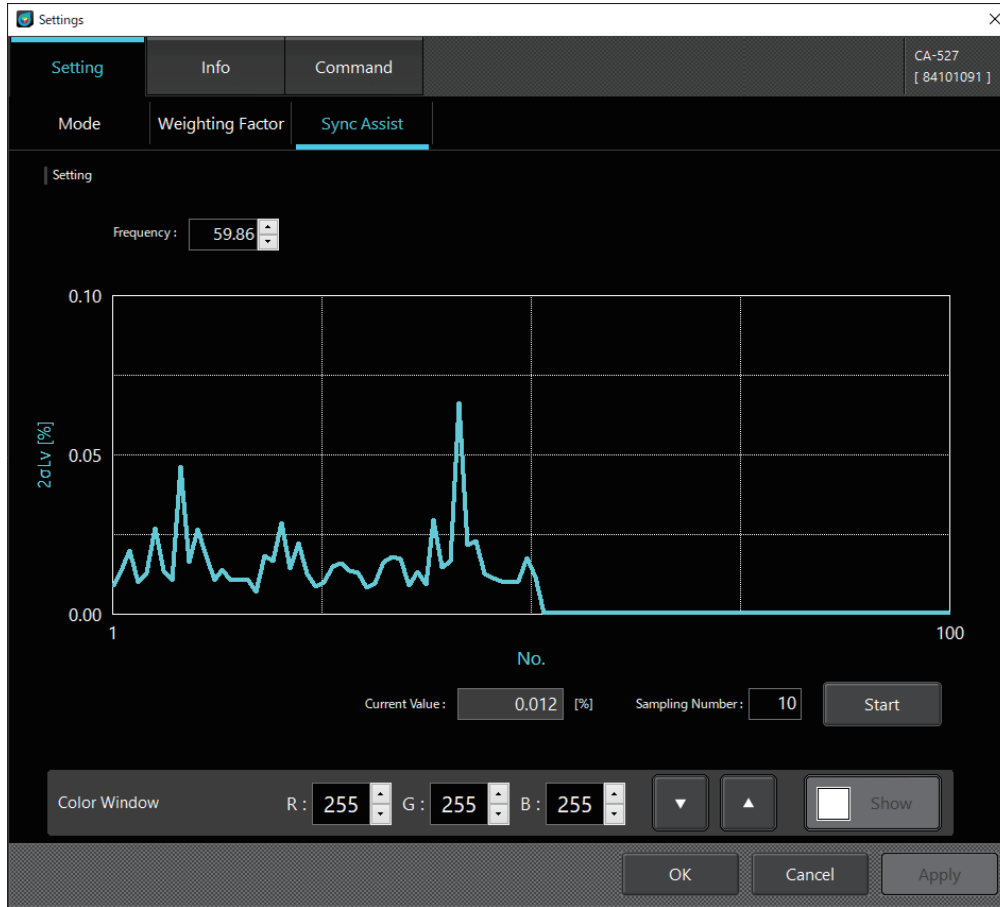
[구 포맷(Ver.1.8 호환 포맷)]

각 주파수의 값으로 게인만 취급합니다. 위상은 모든 주파수에서 0으로 설정됩니다.

텍스트 파일 내용:	텍스트 파일 내용 예:	상한/하한값:
<시작 주파수> <종료 주파수> <주파수 피치> <데이터 개수> <주파수> <게인>	0.01 65 0.01 6500 0.01 1.0 0.02 1.0 65 0.0	시작 주파수: 0.01 Hz - 1999.99 Hz 종료 주파수: 0.02 Hz - 2000.00 Hz 주파수 피치: 0.01 Hz - 10.00 Hz 데이터 개수: 2 - 200000 게인: 0.0000 - 10.0000

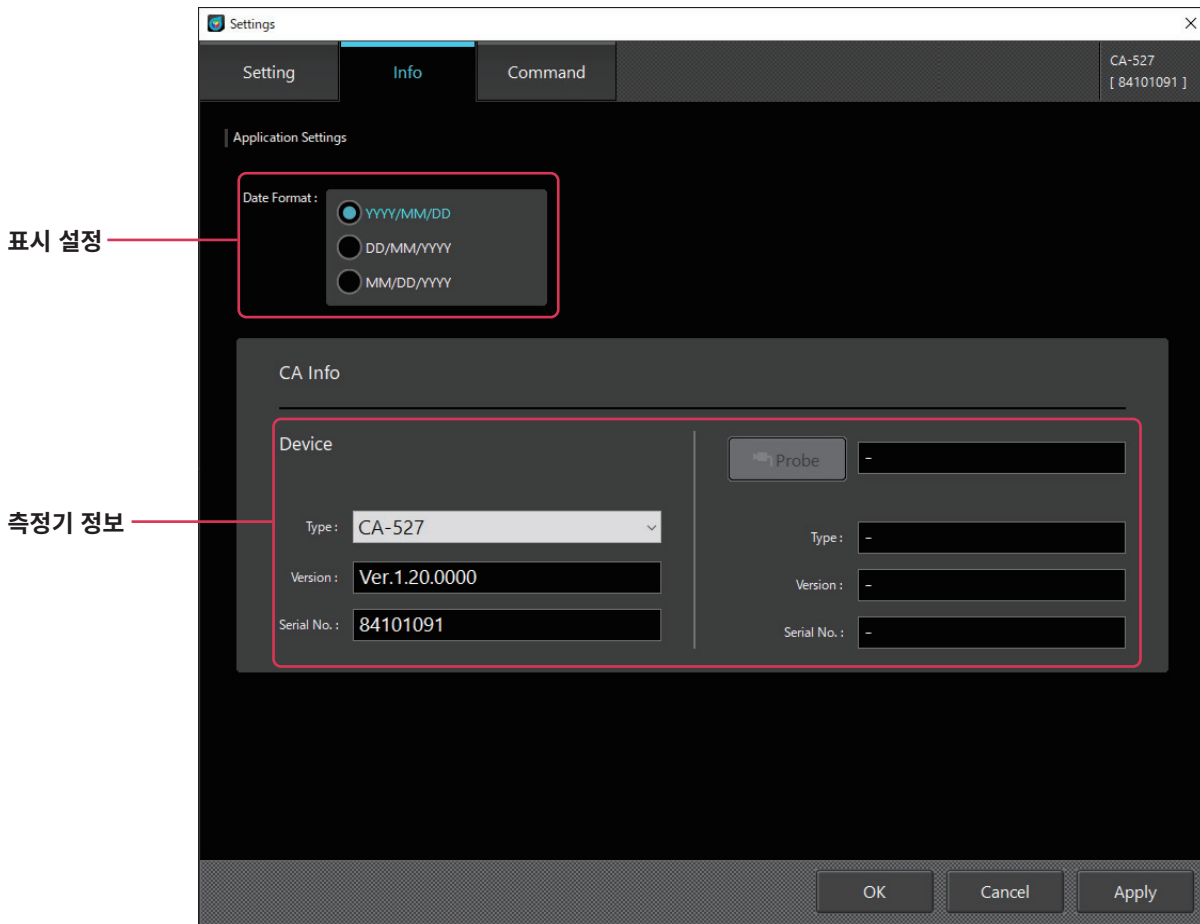
1-4. 주파수 탐색 [SYNC Assist 탭 - Setting]

디스플레이(피측정 대상)의 수직 동기 주파수를 이미 어느 정도 알고 있고 측정 Sync 모드로 INT를 선택한 경우, 다음과 같은 순서로 내부 동기 주파수를 소수 둘째 자리까지 정확히 설정함으로써 반복성이 좋은 측정을 실시할 수 있습니다.



- (1) Sampling Number에 측정 횟수를 설정합니다.
- (2) Frequency에 디스플레이(피측정 대상)의 이미 알고 있는 수직 동기 주파수를 설정하고, [Measure] 버튼을 클릭합니다. 측정 도중에 Sampling Number의 횟수만큼 측정한 값을 기초로 표준편차 2σLv가 산출되며 그래프에 플롯됩니다. 또한 2σLv의 최신값이 Current Value에 표시됩니다.
Frequency는 측정 중에도 변경할 수 있습니다.
- (3) Frequency를 변경하면서 그래프상에서 2σLv가 최소값이 되는 Frequency를 탐색합니다.
- (4) 최적의 Frequency가 얻어지면 측정을 중지하고 [Mode] 탭으로 되돌리면, 얻어진 수직 동기 주파수가 [Sync Mode]의 [INT]란에 표시됩니다.
[Mode] 탭의 [Measurement Speed]를 변경한 경우에는 [OK] 버튼으로 설정을 확정된 다음, 다시 [SYNC Assist] 탭에서 최적의 Frequency를 취득할 필요가 있습니다.

2. 옵션 설정 <info> 탭



2-1. 날짜 표시 포맷과 휘도 단위 선택

Application Settings

- Date Format : 날짜 표시의 포맷을 선택합니다.
- Luminance Unit : 휘도 표시 단위를 선택합니다.

만일, 화면 상에 「휘도 표시 선택」이 표시되지 않을 경우에는 소프트웨어를 일단 종료하고 소프트웨어 실행 파일 「CA-S40」의 실행 옵션으로서 「/u」를 추가하여 다시 실행하십시오.

2-2. 측정기 선택 CA Info.

측정기를 여러 대 연결하여 소프트웨어를 실행하면 먼저 이 화면이 표시됩니다.
선택되어 있는 측정기의 정보가 표시됩니다.

Device:

PC에 연결되어 있는 측정기 중에서 사용할 것을 풀다운 메뉴에서 선택합니다.
선택되어 있는 측정기의 정보(펌웨어의 버전과 시리얼 넘버)가 표시됩니다.

사용할 측정기로서 데이터 프로세서를 선택한 경우에는 우측의 Probe란에서 데이터 프로세서에 접속되어 있는 프로브를 선택합니다.
선택되어 있는 프로브의 정보(펌웨어의 버전과 시리얼 넘버)가 표시됩니다.

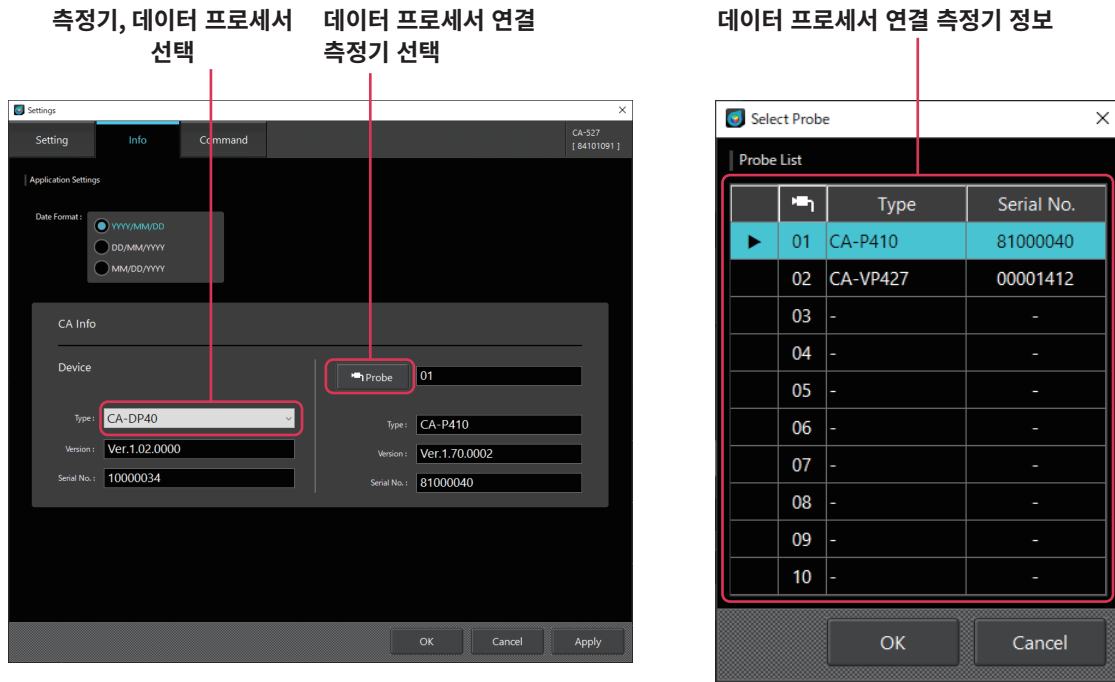
- Type : 연결되어 있는 측정기의 타입을 표시합니다.
- Version : 선택된 측정기의 펌웨어 버전을 표시합니다.
- Serial No. : 선택된 측정기의 시리얼 넘버를 표시합니다.

[OK] 버튼으로 설정을 확정하거나 [Cancel] 버튼으로 설정을 취소하고, 팝업을 닫습니다.

2-3. 데이터 프로세서와 프로브의 전환 방법

Settings-Info 화면상의 Type에서 전환하는 방법

- (1) CA Info - Device - Type에서 데이터 프로세서를 선택합니다.
- (2) CA Info의 [Probe] 버튼(데이터 프로세서 연결 측정기 선택)을 클릭합니다.
- (3) Select Probe 화면에서 프로브가 아닌 곳을 선택하고 [OK]를 클릭하면 데이터 프로세서로 전환됩니다.
Select Probe 화면에서 연결하고 싶은 프로브를 선택하고 [OK]를 클릭하면 프로브로 전환됩니다.



상태표시줄상에서 전환하는 방법

- (1) 상태표시줄에 있는 측정 기기 전환 버튼을 선택합니다.
- (2) Select Probe 화면에서 프로브가 아닌 곳을 선택하고 [OK]를 클릭하면 데이터 프로세서로 전환됩니다.
Select Probe 화면에서 연결하고 싶은 프로브를 선택하고 [OK]를 클릭하면 프로브로 전환됩니다.



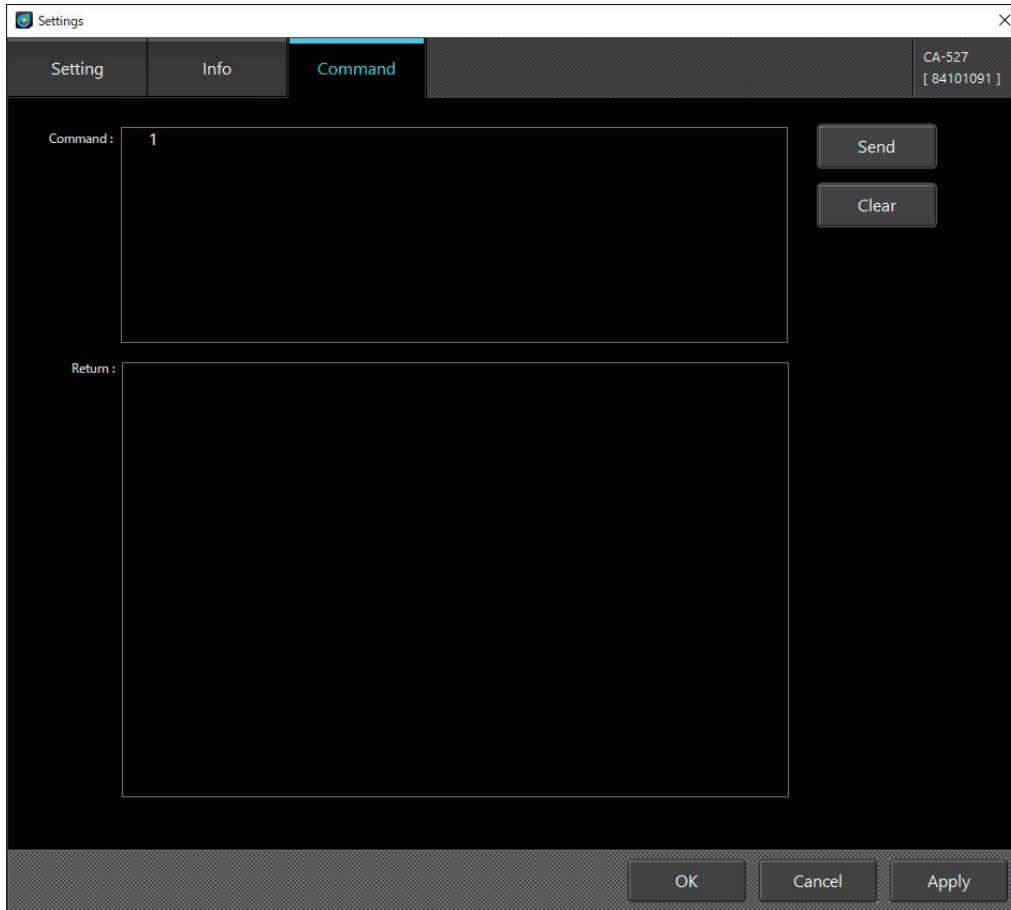
3. 커맨드 통신 <Command> 탭

유저가 독자적인 소프트웨어를 개발할 때에 통신 커맨드의 동작을 확인할 수 있습니다.

통신 커맨드의 사양서는 하기의 페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

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

Memo / • CA-410 시리즈와 CA-500 시리즈의 통신 사양은 다릅니다. 이용 중인 측정기에 맞는 통신 사양서를 다운로드하십시오.



○ Command : 송신 커맨드를 기입하고 [Send] 버튼으로 측정기에 송신합니다.

○ Return : 측정기로부터 수신한 결과를 표시합니다.

※이 기능은 커맨드 통신 동작 확인을 위한 기능입니다. 커맨드 통신에서 변경한 설정을 CA-S40 내의 설정에 반영하려면 커맨드 통신 실시 후에 CA-S40을 다시 시작하십시오.

User Cal 및 ND 유저 보정

1. User Cal 및 ND 유저 보정에 대하여 <User Cal> 탭

[User Cal]

- User Cal이란 임의의 색을 측정하여 교정값을 프로브에 설정함으로써 유저의 독자적인 보정 계수를 프로브의 교정 채널에 설정하는 것입니다. 설정 이후에는 측정을 할 때에 이 보정 계수로 보정한 값을 표시, 출력할 수 있습니다.

[ND 유저 보정(CA-500 시리즈의 기능)]

- CA-500 시리즈는 폭넓은 정밀도 보증 휘도 범위를 갖추고 있으며, 이를 달성하기 위해 ND 필터를 탑재했습니다. 유저의 피측정 광원의 특성과 당사 기준 광원의 특성 간에 차이가 있을 경우 ND 필터 장착/제거에 따라 직선성이 약간 어긋날 가능성이 있습니다.
- ND 유저 보정이란, 유저의 피측정 광원에서의 ND 필터 장착/제거에 따른 직선성의 약간의 어긋남을 보정하는 계수를 프로브의 교정 채널에 설정하는 것입니다.

[Memo] • ND 유저 보정과 User Cal을 개별적으로 실행할 경우에는 반드시 ND 유저 보정을 먼저 실행해야 합니다.

- CA-410 시리즈 프로브에서 User Cal은 1-point Cal과 Matrix Cal이 가능합니다.
- CA-500 시리즈에서는 1-point Cal 및 RGB+W 매트릭스 교정과 동시에 with ND Calibration에 표시를 하여 ND 유저 보정을 실시할 수 있습니다.
- User Cal 및 ND 유저 보정은 교정 채널별로 실시할 수 있습니다. (CH00은 제외)
- CH00은 코니카미놀타의 교정 기준에 따라 교정을 하므로 User Cal 및 ND 유저 보정은 설정할 수 없습니다.
- User Cal을 설정하면 도출된 보정 계수에 의해 다음과 같은 보정을 하여 측정할 수 있습니다.
 - 프로브의 수광소자의 분광 응답도 어긋남에 의한 지시값의 차이를 보정
 - 프로브를 여러 대 사용할 때에 프로브 간의 지시값의 차이를 보정

2. 교정 및 보정 순서

- 색도 측정 화면에서 [User Cal] 버튼을 클릭하면 「User Calibration Mode」 대화상자와 「Color Window」가 표시됩니다.
- 대화상자에는 프로브에서 불러온 교정 채널(CH00~CH99)의 데이터가 표시됩니다.
- 교정 채널의 데이터로서 ID, 교정 프로브, 교정 모드, ND 유저 보정 모드, Lv, x, y, 교정 일시, 코멘트가 표시됩니다.
- User Cal 계수는 지정한 교정 채널에 기록됩니다. 이미 있는 계수는 덮어쓰기 됩니다.
- 사용한 목표값은 기준값으로서 교정 채널에 기록됩니다. 이미 있는 기준값 데이터는 덮어쓰기 됩니다.
- 교정하기 전에 [0-CAL] 버튼을 클릭하여 제로 교정을 할 것을 권장합니다.
- 교정 채널에 기록된 데이터는 선택 채널 옆의 [Load][Save] 버튼을 사용하여 채널별로 파일에 저장하거나 파일에서 불러올 수 있습니다.
- Set measurement speed automatically의 에 표시를 하면 측정 대상의 색값에 따라 측정 조건을 자동으로 최적화하는 기능을 켤 수 있습니다.

[Memo] • 를 표시한 경우 측정 정밀도가 향상되지만 저휘도 측정 시에는 일반적인 측정 시보다 시간이 더 소요될 수 있습니다.

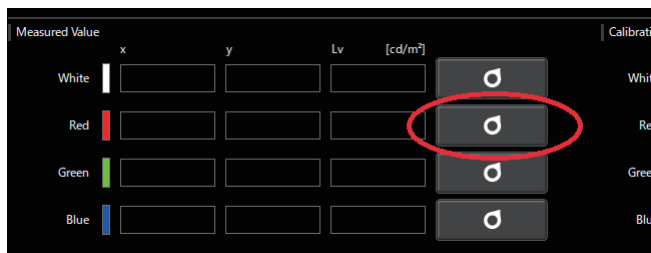
작업 선택 탭
ND 유저 보정
교정 채널의 데이터
채널 선택

교정 모드
교정 전의 값
측정 버튼
교정 후의 값
교정 실행

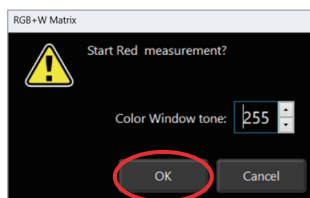
교정 측정 조건 자동 설정 기능 ON/OFF

2-1. Matrix Cal / 1-point Cal

- (1) 「작업 선택 탭」은 [Calibration] 탭을 선택합니다.
- (2) 교정할 채널을 선택합니다. (CH01~CH99)
 - 「교정 채널의 데이터」상에서 클릭합니다.
- (3) 「교정 모드」로서 [RGB+W Matrix] 또는 [Single-point]를 선택합니다.
 - [RGB+W Matrix]의 경우에는 White, Red, Green, Blue(무순)의 각 색을, [Single-point]의 경우에는 White의 측정을 합니다.
- (4) [Measured Value] 영역의 각 색상 우측에 있는 측정 버튼을 클릭하면 「Color Window」가 대상 색상으로 바뀌고 계조를 변경하는 대화상자가 표시됩니다(CA-410 시리즈 FW Ver.1.8 이상, CA-500 시리즈 FW Ver.1.2 이상인 경우에만 해당).

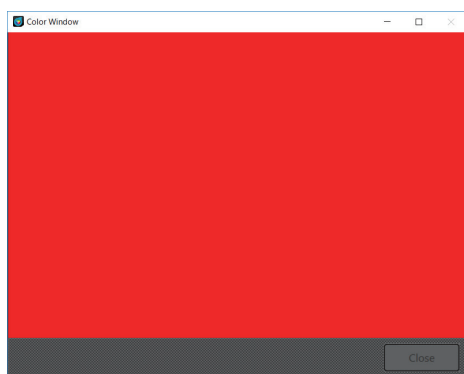


- (5) 원하는 계조를 입력하고 색 표시 대화상자에 프로브를 맞춘 다음 [OK] 버튼을 누릅니다.

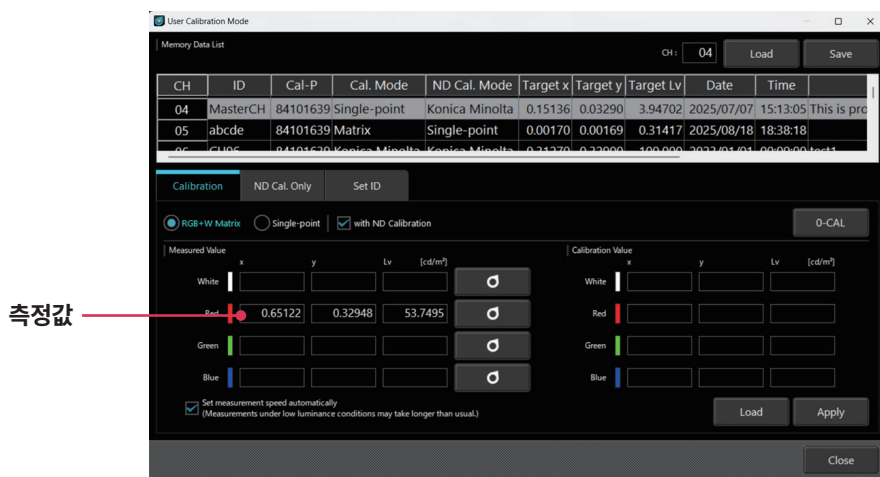


[설정값] X(색조): 0~255

- White: (R(X), G(X), B(X))
- Red: (R(X), G(0), B(0))
- Green: (R(0), G(X), B(0))
- Blue: (R(0), G(0), B(X))

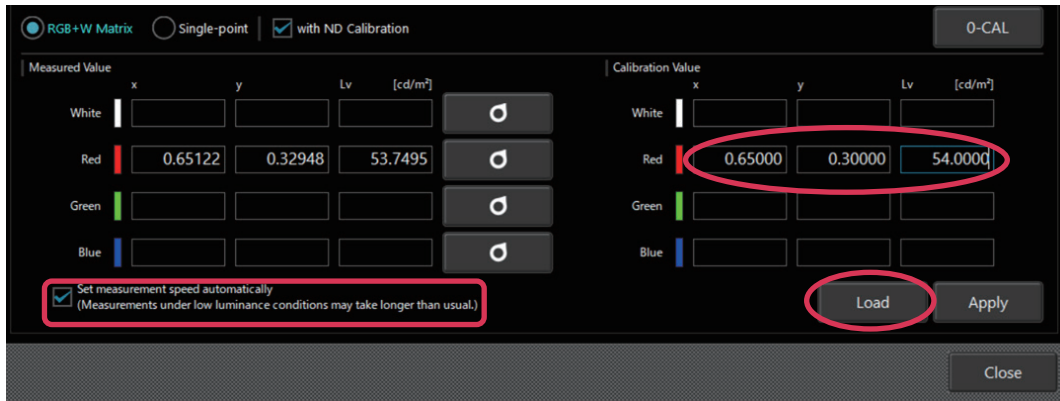


- (6) 측정이 실행되고 측정값이 [Measured Value] 영역에 표시됩니다.



User Cal 및 ND 유저 보정

- (7) 보정하여 표시하고 싶은 목표값을 [Calibration Value] 란에 입력합니다.
 「Load」 버튼을 눌러, 목표값을 탭으로 구분하여 기재한 .txt 파일을 불러오는 것도 가능합니다.



텍스트 파일 내용

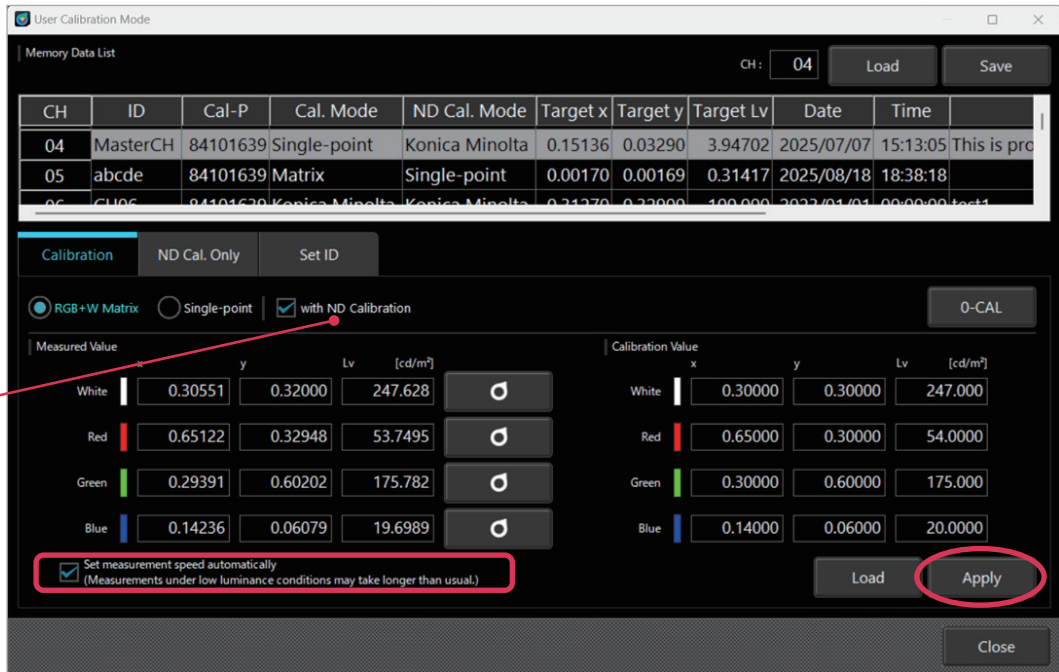
```
<White x 값> <White y 값> <White Lv 값>
<Red x 값> <Red y 값> <Red Lv 값>
<Green x 값> <Green y 값> <Green Lv 값>
<Blue x 값> <Blue y 값> <Blue Lv 값>
```

텍스트 파일 내용(예)

```
0.3130 0.3230 99.6200
0.6520 0.3460 21.3200
0.3070 0.6380 74.0000
0.1500 0.0340 4.3000
```

- ※ 소수점은 『.』만 사용하십시오.
 - ※ 자릿수 구분은 사용할 수 없습니다.
- 4행 3열의 포맷 안에 공란이 있더라도 불러오기는 성공하지만, 수치 이외가 존재할 경우에는 에러가 생깁니다.
 Single-point(1-point Cal)에서 4행 3열의 파일을 불러온 경우 맨 위의 행(White Value)만 반영됩니다.

- (8) Red, Green, Blue, White, 모든 측정과 목표값 입력이 끝나면 [Apply] 버튼을 클릭합니다.
 • 교정을 중지하려면 [Close]를 클릭합니다. [Apply] 버튼을 클릭하지 않으면 변경되지 않습니다.



with ND Calibration

Memo / • CA-500 시리즈에서는 with ND Calibration에 ✓ 표시를 하면 ND 유저 보정도 실시합니다.

2-2. ND 유저 보정 ★ CA-500 시리즈 연결 시에만 가능

ND 유저 보정만 실시하고자 할 때 사용합니다.

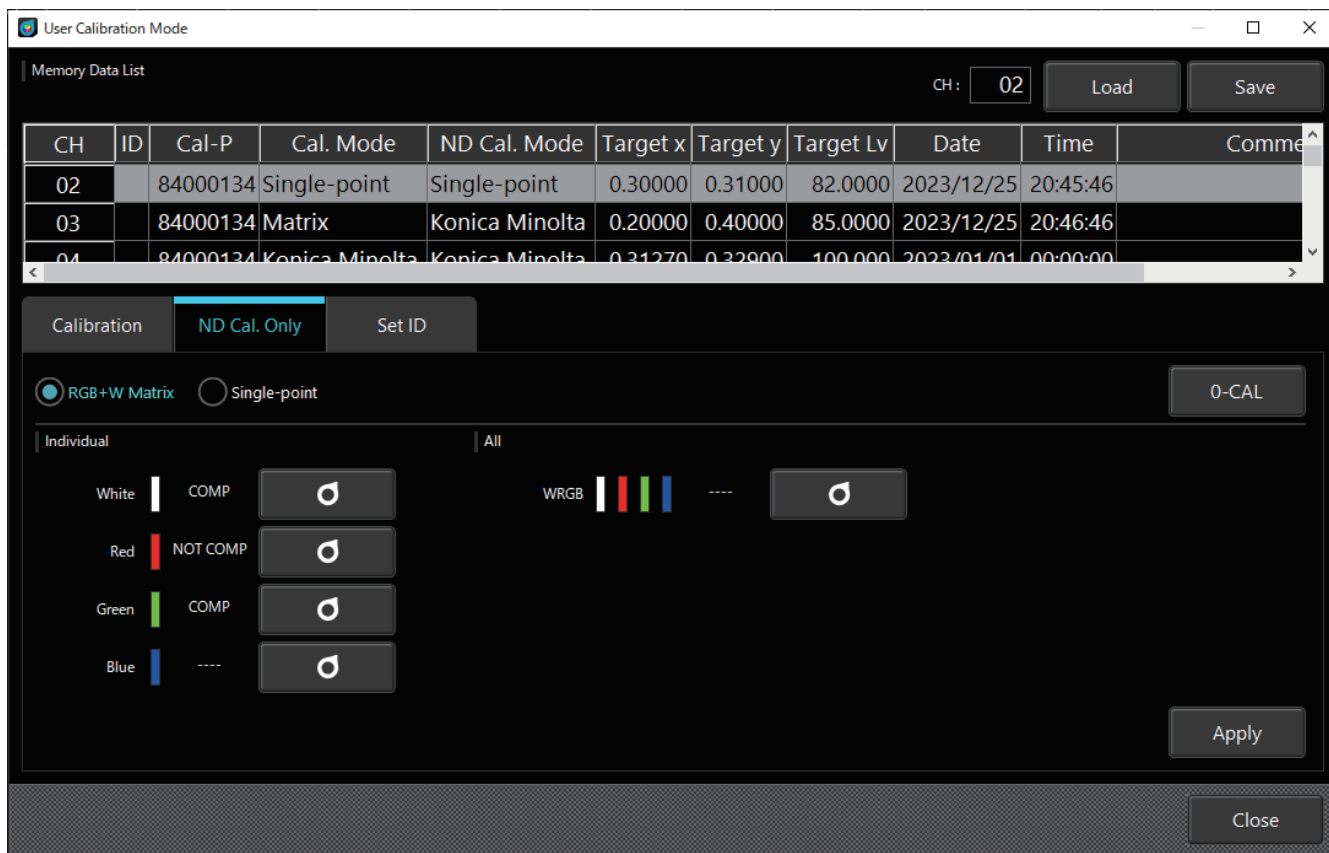
- (1) 「작업 선택 탭」은 [ND Cal. Only] 탭을 선택합니다.
- (2) 「교정 모드」로서 [RGB+W Matrix] 또는 [Single-point]를 선택합니다.
 - [RGB+W Matrix]의 경우에는 White, Red, Green, Blue(무순)의 각 색을, [Single-point]의 경우에는 White의 측정을 합니다.
- (3) 측정이 실행되고 측정값이 표시됩니다.

[Individual] 측정

- User Cal과 마찬가지로 각 색의 측정을 확인하면서 보정을 실시합니다.
- 각 색 우측에 있는 측정 버튼을 클릭하면 「Color Window」가 대상 색으로 바뀌고 측정 시작을 확인하는 대화상자가 표시됩니다.
- 「OK」 버튼으로 측정을 시작합니다.

[All] 측정

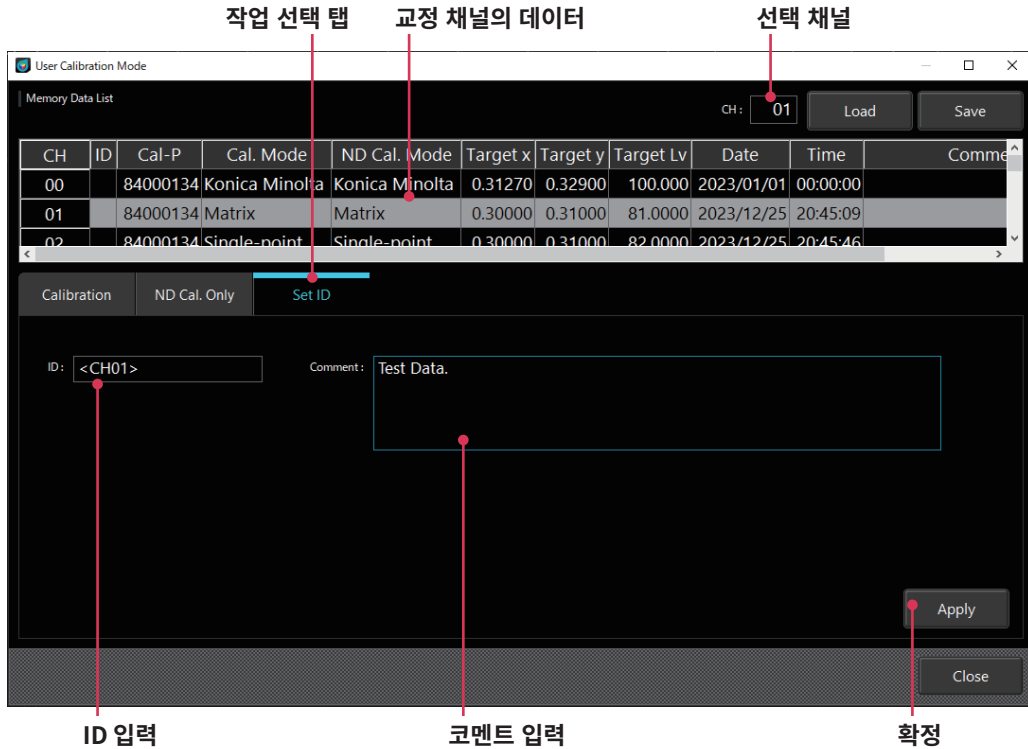
- 각 색의 측정을 일괄적으로 실시합니다.
- 측정 순서는 White → Red → Green → Blue 순입니다.
- 각 색 우측에 있는 측정 버튼을 클릭하면 「Color Window」가 대상 색으로 바뀌고 측정 시작을 확인하는 대화상자가 표시됩니다.
- 측정 상태는 아래와 같이 표시됩니다.
 - : 미실시
 - COMP : 정상적으로 종료됨
 - NOT COMP : 에러로 종료됨
- [All] 측정이 실행된 경우 : 이미 Individual 측정이 실시된 경우에는 Individual 측정의 모든 결과를 파기하고 모든 색의 상태를 「----: 미실시」로 합니다.
- [Individual] 측정이 실행된 경우 : 이미 All 측정이 실시된 경우에는 All 측정의 결과를 파기하고 상태를 「----: 미실시」로 합니다.



2-3. ID 설정

교정 채널에 대해 [ID]와 [Comment]를 부여하여 판별하기 쉽도록 할 수 있습니다.

- (1) 「작업 선택 탭」은 [Set ID] 탭을 선택합니다.
- (2) 교정 채널을 선택합니다. (CH00~CH99)
 - 「교정 채널의 데이터」상에서 클릭합니다.
- (3) ID 텍스트 상자에 ID를 입력합니다. Comment 텍스트 상자에는 코멘트를 입력할 수 있습니다.
 - ID는 10자까지, Comment는 50자까지 영숫자를 입력할 수 있습니다.
- (4) [Apply]를 클릭합니다. [Apply] 버튼을 클릭해야 변경됩니다.
- (5) 입력된 ID/Comment가 설정됩니다.



2-4. User Cal과 ND 유저 보정의 선택에 대하여

[1. 유저 측에서 준비한 광원을 기준으로 측정하는 경우]

Calibration 탭을 선택하고 with ND calibration에 표시를 하십시오.

User Cal과 함께 ND 유저 보정이 실행됩니다.

Memo / • ND 유저 보정과 User Cal을 개별적으로 실행할 경우에는 반드시 ND 유저 보정을 먼저 실행해야 합니다.

- CA-527에서는 약 600cd/m² 이하, CA-510에서는 약 950cd/m² 이하로 광량을 변경할 수 없는 광원의 경우 with ND calibration의 를 해제하고 User Cal만 실시하십시오. 단, 이 경우 ND 필터 장착/제거에 따른 직선성의 약간의 어긋남은 교정 전과 동일합니다.
- ND 필터 장착/제거에 따른 직선성의 약간의 어긋남만 보정하고자 할 경우 아래 [2.]와 같이 ND 유저 보정만 실행할 수도 있습니다.

[2. 코니카미놀타의 기준 광원을 기준으로 할 경우 혹은 유저의 독자적인 기준 광원이 없을 경우]

ND Cal. Only 탭을 선택하십시오. ND 유저 보정만 실행됩니다.

<User Cal에 관한 주의사항>

- 보정 계수는 각 측정 모드(Lv xy, Lv u' v', Lv Tcp duv, XYZ, LvλdPe) 공통으로 사용됩니다.
- User Cal은 채널 CH00에서는 설정할 수 없습니다.
 - (CH00은 코니카미놀타의 교정 기준에 따라 측정하기 위한 채널입니다)
- 이미 설정되어 있는 채널에서 Matrix Cal을 하면 전회의 설정값은 소거됩니다.
- 1-point Cal 되어 있는 채널에서 Matrix Cal을 하면 전회의 1-point Cal의 보정 계수는 삭제되고, Matrix Cal의 보정계수가 설정됩니다.
- 사용한 목표값은 기준값으로서 교정 채널에 기록됩니다. 이미 있는 기준값 데이터는 덮어쓰기 됩니다.

2-5. 임의 교정 다중 CH 자동 선택 기능에 대하여

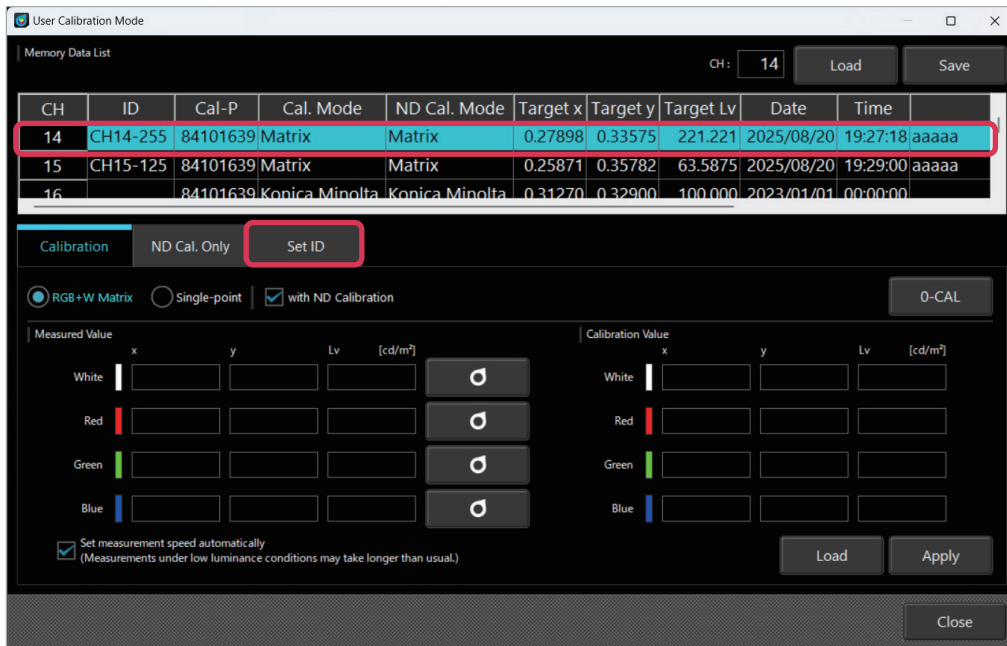
(사용 조건 : ※ CA-410 시리즈 FW Ver.1.8 이상 , CA-500 시리즈 FW Ver.1.2 이상)

임의의 계조로 교정한 데이터를 여러 개 사용하는 등의 방법으로 여러 포인트에서 User Cal 을 수행할 수 있습니다. 본 기능은 Color 측정 및 감마 측정 시에 사용할 수 있습니다.

임의의 계조색으로 교정 데이터 작성 방법 설정 방법

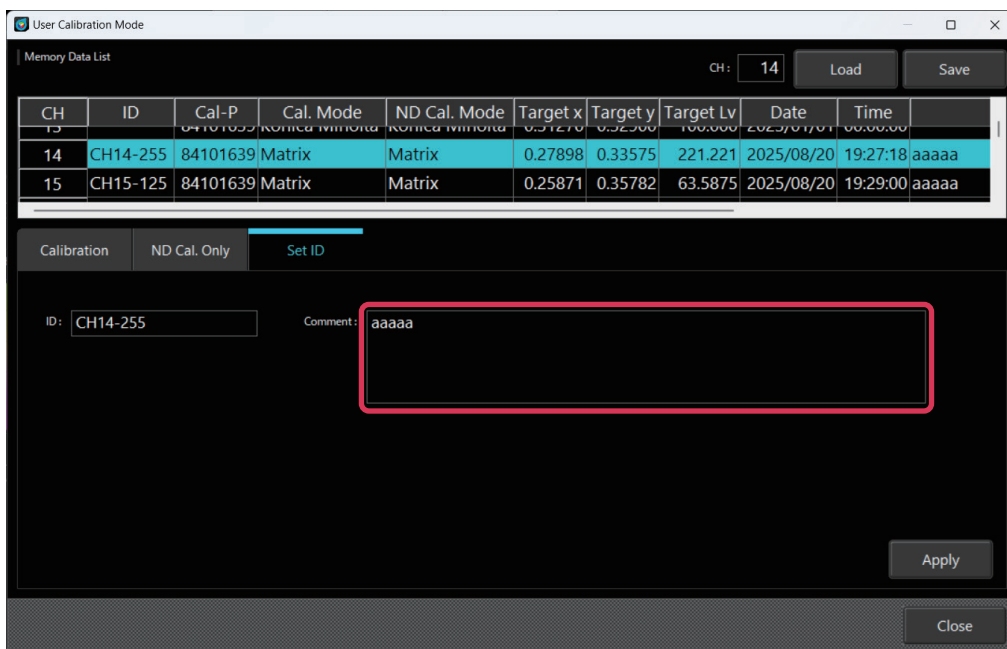
2 에서 교정을 수행할 CH 을 선택하고, CH 별로 계조를 변경하여 2-1 의 (2)~(8) 설정을 반복하여 교정 데이터를 여러 개 설정합니다.

(1) Use Calibration Mode 에서 여러 교정에 사용할 CH 을 선택하고 Set ID 탭을 선택합니다.



여러 교정 데이터를 한 개의 측정에서 사용하기 위해 교정 데이터를 그룹화하고 그룹 선택이 가능하도록 설정합니다.

(2) Comment: 그룹 설정을 위해 상자에 코멘트를 텍스트로 입력합니다.



(3) 여러 교정에 사용하는 CH 모두에 (2) 에서 입력한 코멘트와 동일한 코멘트를 입력합니다.

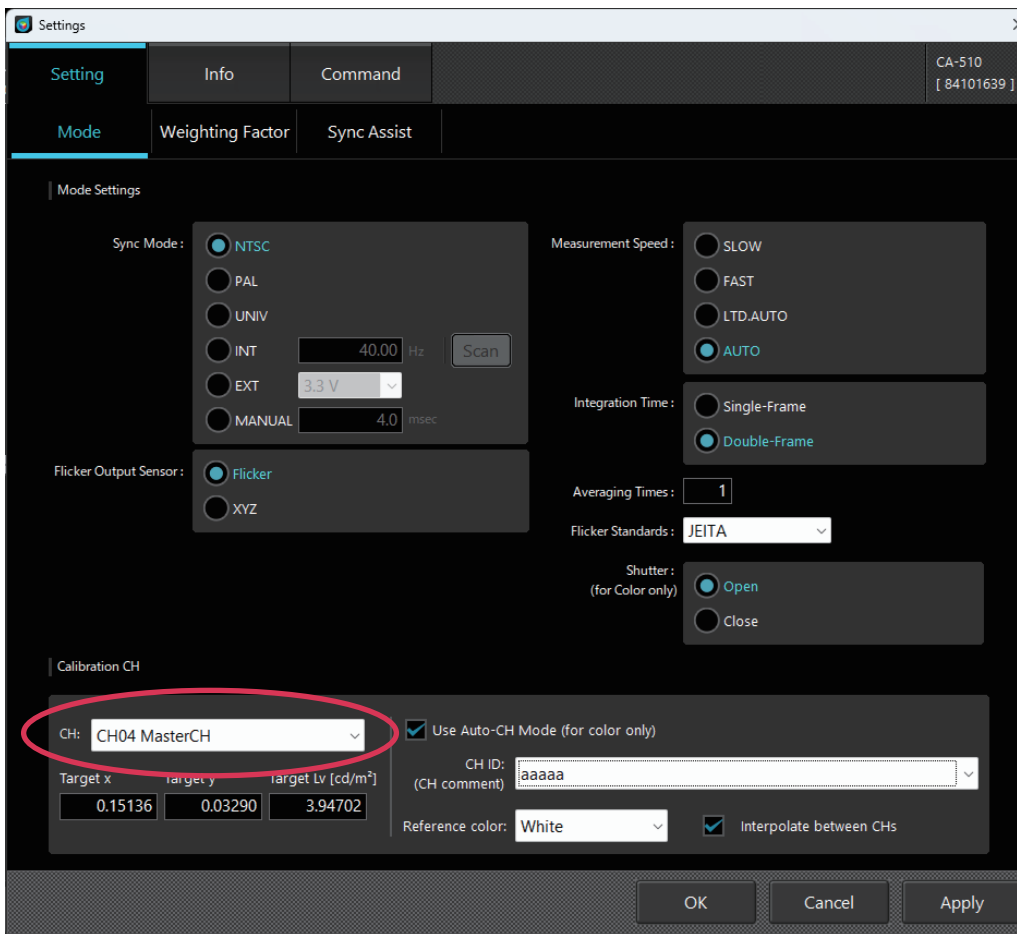
3-1 에서 [임의 교정 다중 CH 자동 선택 기능을 이용할 경우] 에 따라 여러 CH 을 선택합니다.

3. 보정 계수 지정 <Settings>

유저의 독자적인 보정 계수를 이용하여 측정할 경우에는 어느 교정 채널의 보정 계수를 이용할지를 지정합니다. 보정을 하지 않고 코니카미놀타 기준으로 측정을 할 경우에는 CH00를 지정합니다.

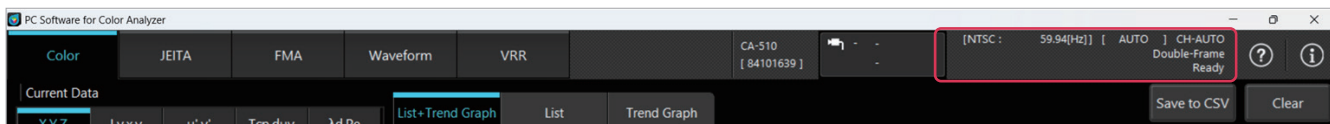
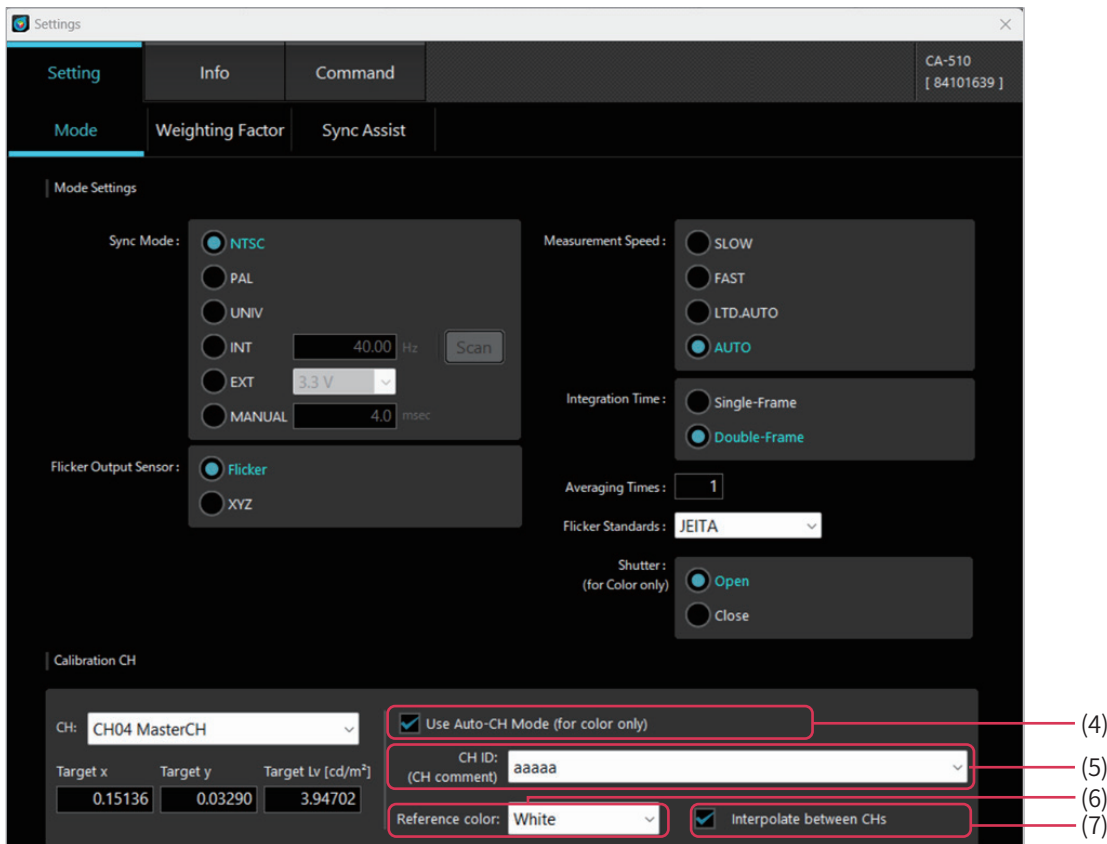
3-1. 교정한 채널의 선택

- (1) [Settings] 버튼을 클릭하면 아래 그림과 같은 팝업 화면이 뜨며 측정 조건이나 옵션 항목을 설정할 수 있습니다.
- (2) [Setting] 탭 중에 있는 [Memory Info.]의 [CH ID:]에서 교정한 채널을 선택합니다.
교정 채널에 저장된 기준값이 아래의 창에 표시되어 확인할 수 있습니다.
- (3) [OK] 버튼을 클릭하면 교정 계수를 사용할 교정 채널이 확정되어 팝업이 닫힙니다.
[Cancel] 버튼을 클릭하면 교정 채널이 확정되지 않고 팝업이 닫힙니다.



[임의 교정 다중 CH 자동 선택 기능을 이용할 경우]

- (4) Use Auto-CH mode(for color only) ★ Color 탭 선택 시에만 활성화
임의 교정 다중 CH 자동 선택을 이용할 경우 □에 ✓를 표시합니다.
이 때 메인 창의 「측정 정보」의 CH 표시는 CH-AUTO 로 표시됩니다.



- (5) CH ID(CH comment)
임의 교정 다중 CH 자동 선택을 할 경우, 여러 CH 을 코멘트로 그룹 설정합니다 . 사전에 CH 의 Comment 란에 동일한 코멘트를 입력하여 그룹화할 수 있습니다 .
사용 목적에 따른 여러 교정 데이터를 2-5 에서 설정한 코멘트에서 선택합니다 .
- (6) Reference color
◆ 측정 대상 색을 선택합니다 . 설정값 : White/Red/Green/Blue
- (7) Interpolate between CHs
◆ CH 전환 시 발생하는 측정값의 갭을 해소하기 위한 보간 기능을 적용할 경우 , □에 ✓를 표시합니다 .

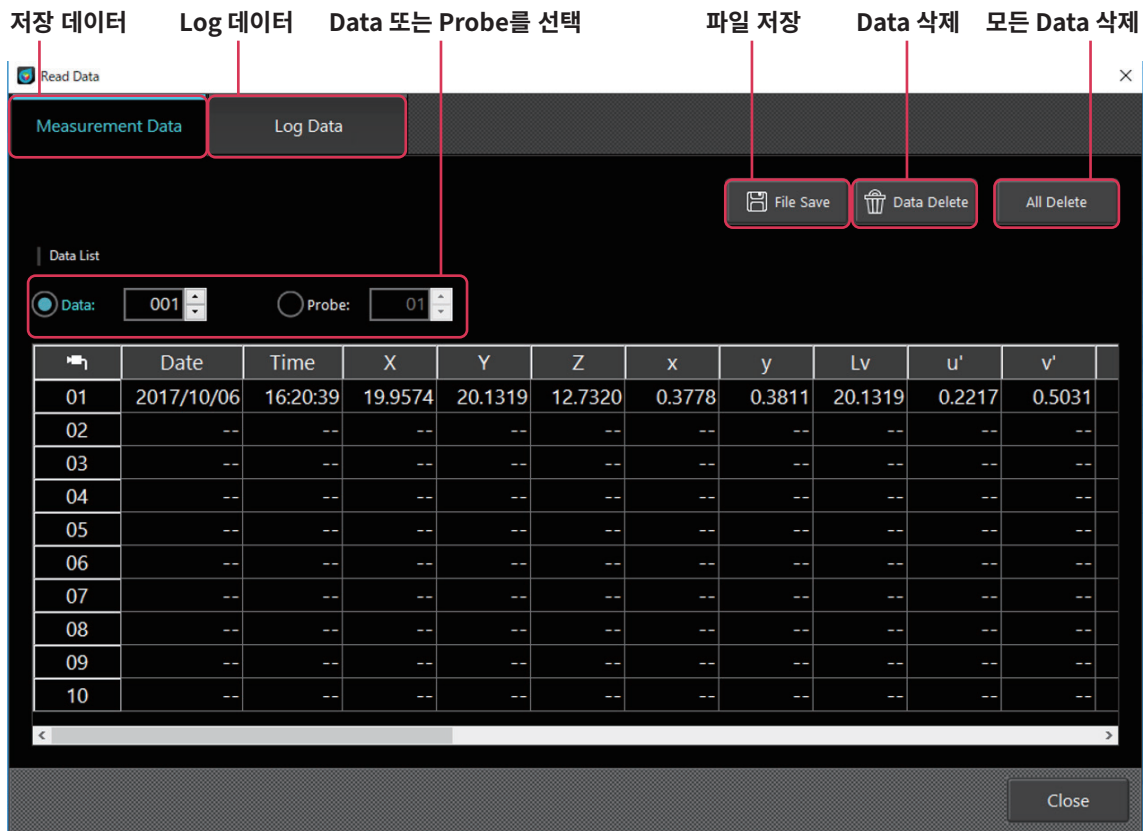
데이터 프로세서의 데이터

1. 저장 데이터의 취급

저장 데이터란 데이터 프로세서에 저장되어 있는 측정 결과를 가리킵니다.

Data 하나에 대해 프로브는 10개까지 측정할 수 있으며 Data는 100개 등록할 수 있습니다.

- (1) [Measurement Data] 탭에서 Data list의 Data를 선택한 경우
 - [File Save] 버튼을 클릭하면 선택한 Data에서 측정에 사용된 프로브의 측정 결과 전체가 저장됩니다.
 - [Data Delete]를 클릭하면 선택한 Data의 측정 결과 전체가 삭제됩니다.
 - [All Delete]를 클릭하면 모든 Data가 삭제됩니다.
- (2) [Measurement Data] 탭에서 Data list의 Probe를 선택한 경우
 - [File Save] 버튼을 클릭하면 선택한 프로브에서 측정한 Data 전체의 측정 결과가 저장됩니다.
 - [Data Delete]를 클릭하면 선택한 Data No.의 모든 프로브의 Data가 삭제됩니다.
 - [All Delete]를 클릭하면 모든 Data가 화면상 및 데이터 프로세서 내에서 삭제됩니다.



2. Log 데이터의 취급

하나의 Log Data에 대해 측정된 횟수만큼, 프로브 개수만큼 Data가 존재합니다.

Log Data 화면에서는 Log No. / 측정 시작 시간 / 측정 종료 시간 / 측정 횟수 탭이 표시됩니다.

- 저장하고 싶은 Log No.를 선택하고 [File Save] 버튼을 클릭하면 선택한 Log No.의 측정 결과가 저장됩니다.
- [All Delete]를 클릭하면 모든 Data가 화면상 및 데이터 프로세서 내에서 삭제됩니다.

The screenshot shows a software interface for reading and managing log data. At the top, there are four labels with red lines pointing to specific elements: '저장 데이터' (Save Data) points to the 'File Save' button; 'Log 데이터' (Log Data) points to the 'Log Data' tab; '파일 저장' (File Save) points to the 'File Save' button; and '모든 Data 삭제' (Delete All Data) points to the 'All Delete' button. The interface includes a 'Read Data' window with a close button (X) in the top right. Below the tabs, there is a 'Data List' table with the following data:

Log No.	Start Date Time	Stop Date Time	Data Num
001	2017/10/05 19:02:24	2017/10/05 19:02:34	2
002	2017/10/06 16:20:39	2017/10/06 16:20:39	1
003	2017/10/06 16:24:19	2017/10/06 16:24:49	4
004	2017/10/11 10:52:03	2017/10/11 10:52:23	3
005	--	--	--
006	--	--	--
007	--	--	--
008	--	--	--
009	--	--	--
010	--	--	--
011	--	--	--
012	--	--	--
013	--	--	--

At the bottom right of the window, there is a 'Close' button.

부록

문제 해결	65
에러 메시지	66
주의	67
지시	70
정보	73

문제 해결

- 사용자에게 의한 피측정 광원의 직선성 평가에서 측정 결과의 직선성에 어긋남(연속성의 변화)이 인정될 경우 [User Cal 및 ND 유저 보정]을 확인하고 각종 교정을 실시하십시오.

에러 메시지

정상적으로 작동하고 있지 않으므로 즉시 지시에 따라 주십시오.

메시지	내용
--Failed to write or read memory. --Reconnect the probe.	프로브 내부의 메모리 이상입니다. 다시 연결해도 상황이 바뀌지 않는다면 고장일 가능성이 있으므로 서비스센터에 연락할 필요가 있습니다.
--System error --Restart application and a device	프로브 내부의 프로그램 혹은 SDK 내부의 프로그램 작동 이상입니다. 다시 실행해도 상황이 바뀌지 않는다면 고장일 가능성이 있으므로 서비스센터에 연락하셔야 합니다.
--SDK has problem --Restart SDK.	SDK 내부의 프로그램 작동 이상입니다. 다시 실행해도 상황이 바뀌지 않는다면 고장일 가능성이 있으므로 서비스센터에 연락하셔야 합니다.
Unknown error.	SDK로부터 알 수 없는 에러 코드가 전송되었습니다. 버전 불일치 가능성이 있으므로 재인스톨을 권장합니다.
Cannot calibrate selected channel.	선택한 CH의 교정을 실행할 수 없습니다. CH00 이외의 경우는 고정되어 있을 가능성이 있으므로 서비스센터에 연락하십시오.
--Calibration type of the arbitrary Calibration and the ND filter are different.	지정된 ND 필터의 교정 타입이 다릅니다.

주의

설정이나 조작이 올바르지 않습니다.

메시지	내용
Cannot open the manual. Make sure that a PDF reader is installed and it is set as the default app for PDFs.	사용설명서를 표시하기 위한 PDF 열람 소프트웨어를 열 수 없습니다. PDF 열람 소프트웨어 유무를 확인하고, 디폴트 설정이 되어 있는지 확인이 필요합니다.
Cannot find the manual. Please check your app installation.	사용설명서를 찾을 수 없습니다. 올바른 폴더 경로로부터 이동되었을 가능성이 있으므로 CA-S40을 재인스톨 하십시오.
Failed to connect to selected probe. Please check probe connection.	데이터 프로세서 연결 시에 프로브로의 연결에 실패한 경우의 메시지입니다. 프로브의 연결을 확인하고 CA-S40을 다시 실행한 후에 다시 연결하십시오.
CA device not connected. Please connect device.	프로브 / 데이터 프로세서를 연결하지 않고 CA-S40을 실행한 경우의 메시지입니다. 접속 상태를 확인하고 CA-S40을 다시 실행하십시오.
Y(Luminance) [Max] input value error. Please input -9999999999.0 to 9999999999.0	Waveform 그래프에서의 세로축 스케일 수동 설정 미비입니다. 최대값은 -9999999999.0보다도 크게, 9999999999.0까지로 설정할 필요가 있습니다.
Y(Luminance) [Min] input value error. Please input -9999999999.0 to 9999999999.0	Waveform 그래프, VRR 플리커 그래프에서의 세로축 스케일 수동 설정 미비입니다. 최소값은 9999999999.0보다도 작게, -9999999999.0까지로 설정할 필요가 있습니다.
[Max] and [Min] cannot be the same.	최대값과 최소값을 동일하게 설정할 수는 없습니다.
Failed to re-connect to device. Please disconnect and connect the device again.	장치 재연결에 실패하였습니다. 다시 연결할 필요가 있습니다.
Failed to connect to device. Please check device connection.	장치 연결에 실패하였습니다. 장치 연결 상황을 확인하십시오.
Cannot complete measurement. (ERROR: [SDK error message])	측정에 실패하였습니다. 에러 메시지에 따라 처리하십시오.
Device connection failed. Please check selected device.	장치 연결에 실패하였습니다. 장치 연결 상황을 확인하십시오.
Cannot calibrate CH00. Select other CH.	CH00은 교정을 실행할 수 없습니다. 다른 CH를 지정하여 교정하십시오.
[WHITE/RED/GREEN/BLUE Lv] input value error. Please input 0.00001 to 99999.0	RGBW 중 어느 하나의 색에서 Lv의 참값 입력이 범위 외입니다. 0.00001부터 99999.0 사이의 값을 입력하십시오.
[WHITE/RED/GREEN/BLUE x] input value error. Please input 0.00001 to 0.99999.	RGBW 중 어느 하나의 색에서 x의 참값 입력이 범위 외입니다. 0.00001부터 0.99999 사이의 값을 입력하십시오.
[WHITE/RED/GREEN/BLUE y] input value error. Please input 0.00001 to 0.99999.	RGBW 중 어느 하나의 색에서 y의 참값 입력이 범위 외입니다. 0.00001부터 0.99999 사이의 값을 입력하십시오.
[WHITE/RED/GREEN/BLUE x] or [WHITE/RED/GREEN/BLUE y] input value error. Make sure x+y <= 1.	RGBW 중 어느 하나의 색에서 x, y의 참값 입력이 범위 외입니다. x+y가 1 이하인지 확인하십시오.
Invalid memory channel ID. ID is too long (Max of 10 characters only).	메모리 ID의 입력 글자수 초과.
Invalid memory channel comment. Comment is too long (Max of 50 characters only).	코멘트의 입력 글자수 초과.
Loaded file is invalid. Please select .dat file.	불러온 교정 데이터 파일이 데이터 형식에 맞지 않음.
[Times] input value error. Please input a valid number.	Interval 측정의 측정 횟수에 수치 이외의 값이 입력되어 있습니다. 수치만 입력하십시오.

주의

메시지	내용
[Times] input value error. Please input 0 - 40000 measurements.	Interval 측정의 측정 횟수에 범위 외의 값이 입력되어 있습니다. 지정 범위 내에서 입력하십시오.
[sec] input value error. Please input a valid number.	Interval 측정의 측정 간격 시간에 수치 이외의 값이 입력되어 있습니다. 수치만 입력하십시오.
[sec] input value error. Please input 0 - 7259 sec.	Interval 횟수가 1회~4000회 사이에서 지정된 경우의 측정 시간 간격의 입력이 범위 외입니다. 0~7259초 이내에서 입력하십시오.
[sec] input value error. Please input 1 - 7259 sec.	Interval 횟수가 4001회~40000회 사이에서 지정된 경우의 측정 시간 간격의 입력이 범위 외입니다. 1~7259초 이내에서 입력하십시오.
[Wait] input value error. Please input a valid number.	감마 측정에서 계조 간의 Wait 시간 입력에 수치 이외의 값이 입력되어 있습니다. 수치만 입력 가능합니다.
[Wait] input value error. Please input 0 - 36000 x 10 msec.	감마 측정에서 계조 간의 Wait 시간 입력에 범위 외의 값이 입력되어 있습니다. 0~36000 사이에서 입력하십시오.
INT Sync Mode setting is invalid. Please go to Settings and set INTvalue to 0.50 - 130.00 Hz.	FMA 측정에 있어서 Sync 모드 INT의 입력범위를 초과하여 입력되어 있습니다. 0.50Hz~130.00Hz 이내에서 입력하십시오.
MANUAL Sync Mode setting is invalid. Please go to Settings and set MANUAL value to 7.7 - 4000.0 msec.	FMA 측정에 있어서 Sync 모드 INT의 입력범위를 초과하여 입력되어 있습니다. 7.7~4000.0msec 이내에서 입력하십시오.
[INT] input value error. Please input a valid number.	Sync 모드 INT에 수치 이외의 값이 입력되었습니다. 수치만 입력 가능합니다.
[Window for VRRF] input value error. Please input a valid number.	VRRF용 Window에 수치 이외의 값이 입력되었습니다. 수치만 입력 가능합니다.
[Observation Time] input value error. Please input a valid number.	관측 시간에 수치 이외의 값이 입력되었습니다. 수치만 입력 가능합니다.
[Sampling Freq.] input value error. Please input a valid number.	샘플링 주파수에 수치 이외의 값이 입력되었습니다. 수치만 입력 가능합니다.
[Observation Time] and [Window for VRRF] input values error. Please input Observation Time bigger than Window for VRRF.	관측 시간과 VRRF용 Window에 잘못된 값이 입력되었습니다. 관측 시간은 VRRF용 Window에 입력한 수치 이상의 값만 입력 가능합니다.
[INT] input value error. Please input 0.50 - 240.00 Hz.	색채 측정에 있어서 Sync 모드 INT에 범위 외의 값이 입력되었습니다. 지정 범위에 따라 입력하십시오.
[INT] input value error. Please input 0.50 - 130.00 Hz.	FMA 측정에 있어서 Sync 모드 INT에 범위를 초과하여 입력되었습니다. 지정 범위에 따라 입력하십시오.
[MANUAL] input value error. Please input a valid number.	Sync 모드 MANUAL에 수치 이외의 값이 입력되었습니다. 수치만 입력 가능합니다.
[MANUAL] input value error. Please input 4.0 - 4000.0 msec.	색채 측정에 있어서 Sync 모드 MANUAL에 범위 외의 값이 입력되었습니다. 지정 범위에 따라 입력하십시오.
[MANUAL] input value error. Please input 7.7 - 4000.0 msec.	FMA 측정에 있어서 Sync 모드 MANUAL에 범위를 초과하여 입력되었습니다. 지정 범위에 따라 입력하십시오.
[Averaging Times] input value error. Please input a valid number.	평균 횟수에 수치 이외의 값이 입력되었습니다. 수치만 입력 가능합니다.
[Averaging Times] input value error. Please input 1 - 255.	평균 측정 횟수에 범위 외의 값이 입력되었습니다. 지정 범위에 따라 입력하십시오.
File format is incorrect. Please input a valid file.	Weighting factor 데이터 불러오기 실패입니다. 파일 형식을 확인하십시오.
Cannot get the saved weighting factor data.	이미 불러온 플리커용 중량 계수의 데이터를 취득할 수 없습니다. 중량 계수 데이터 파일을 다시 불러와 주십시오.
File path does not exist. Please input a valid path.	파일 경로에 오류가 있습니다. 올바른 경로를 지정하십시오.

메시지	내용
User-defined weighting factor data was not loaded. The previous setting will be retained. Do you want to proceed?	파일 형식 등의 오류가 있어 불러올 수 없습니다. 이전 설정을 유지하거나 다시 설정하십시오.
The weighting factor setting will be reverted to the previous setting. Do you want to proceed?	원래의 설정으로 되돌립니다.
Cannot overwrite existing file. Check that it is not in use.	저장 위치의 파일이 사용중 등의 이유로 파일을 저장할 수 없습니다. 파일을 확인하십시오.
--No sync_signal. --Input an external synchronization signal.	외부 Sync 모드에서 수직 동기신호가 입력되어 있습니다. 신호 발신원이나 연결 상태를 확인하십시오.
--Data value is too high. --Set a color within CA's measuring range.	측정범위 상한 초과 측정 대상의 밝기를 측정 범위 내에서 조정하거나 고휘도 프로브를 사용하십시오.
--Failed to calculate color temp. --Retry the measurement.	재측정하십시오.
--Flicker Value is out of range.	재측정하십시오.
X(Time) [Min] cannot be greater than [Max].	Waveform 그래프, VRR 플리커 그래프에서의 가로축 스케일 수동 설정 미비입니다. 최소값은 최대값보다도 작게 설정할 필요가 있습니다.
EXT Sync Mode setting is invalid. Please input a VSYNC signal of 0.50 - 240.00 Hz at the 1.8 V CMOS input level.	외부 동기신호가 올바르지 않습니다(0.5 Hz 미만, 240 Hz 초과 시 외부 동기신호를 설정). 1.8 V CMOS 입력 레벨로 0.50~240.00 Hz의 VSYNC 신호를 입력하십시오.
EXT Sync Mode setting is invalid. Please input a VSYNC signal of 0.50 - 240.00 Hz at the 3.3 - 5.0 V CMOS input level.	외부 동기신호가 올바르지 않습니다(0.5 Hz 미만, 240 Hz 초과 시 외부 동기신호를 설정). 3.3~5.0 V CMOS 입력 레벨로 0.50~240.00 Hz의 VSYNC 신호를 입력하십시오.
EXT Sync Mode setting is invalid. Please input a VSYNC signal of 0.50 - 130.00 Hz at the 1.8 V CMOS input level.	외부 동기신호가 올바르지 않습니다(0.5 Hz 미만, 130 Hz 초과 시 외부 동기신호를 설정). 1.8 V CMOS 입력 레벨로 0.50~130.00 Hz의 VSYNC 신호를 입력하십시오.
EXT Sync Mode setting is invalid. Please input a VSYNC signal of 0.50 - 130.00 Hz at the 3.3 - 5.0 V CMOS input level.	외부 동기신호가 올바르지 않습니다(0.5 Hz 미만, 130 Hz 초과 시 외부 동기신호를 설정). 3.3~5.0 V CMOS 입력 레벨로 0.50~130.00 Hz의 VSYNC 신호를 입력하십시오.
EXT Sync Mode setting is invalid. Please input a VSYNC signal of 0.50 - 400.00 Hz at the 1.8 V CMOS input level.	외부 동기신호가 올바르지 않습니다(0.5 Hz 미만, 400 Hz 초과 시 외부 동기신호를 설정). 1.8 V CMOS 입력 레벨로 0.50~400.00 Hz의 VSYNC 신호를 입력하십시오.
EXT Sync Mode setting is invalid. Please input a VSYNC signal of 0.50 - 400.00 Hz at the 3.3 - 5.0 V CMOS input level.	외부 동기신호가 올바르지 않습니다(0.5 Hz 미만, 400 Hz 초과 시 외부 동기신호를 설정). 3.3~5.0 V CMOS 입력 레벨로 0.50~400.00 Hz의 VSYNC 신호를 입력하십시오.
--Device not found. --Check Device.	장치를 찾을 수 없습니다. 장치 연결 상태를 확인하십시오.
There is no periodicity. Please use the reference frequency (20.00 Hz) when you cannot find the frequency by Waveform measurement.	주기성을 검출하지 못했습니다. Waveform 측정에서 주파수를 확인할 수 없는 경우에는 참고값(UNIVERSAL: 20.00 Hz)을 이용하십시오.
The detected frequency is out of specification range.	검출 가능 범위에서 주기성을 검출하지 못했습니다. Waveform 측정에서 주파수를 확인하십시오.
Loaded file is invalid. Please check the contents of the file.	파일 형식이 잘못되었습니다.
Failed to load memory data.	파일이 손상되었을 가능성이 있습니다.

지시

조작의 흐름을 나타냅니다. 지시에 따라 조작하십시오.

메시지	내용
Please wait for a moment.	어떤 작업이 실행 중입니다. 완료될 때까지 기다려 주십시오.
Transferring to datalist...	Continuous/Interval 측정에서 측정 데이터를 버퍼에서 리스트로 전송하고 있습니다. 완료될 때까지 기다려 주십시오.
Please perform 0-CAL.	제로 교정이 필요한 경우의 메시지입니다. 지시에 따라 제로 교정을 실행하십시오.
Continuous measurement in progress. Please stop measurement first.	Continuous 측정 중에 응용 프로그램을 종료하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 중지 후에 조작하십시오.
Interval measurement in progress. Please stop measurement first.	Interval 측정 중에 응용 프로그램을 종료하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 중지 후에 조작하여 주십시오.
Closing the application will clear all measurement data. Do you want to proceed?	측정 데이터가 있는 상태에서 응용 프로그램을 종료하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터를 저장해야 할 경우에는 Save to CSV 버튼으로 데이터를 저장한 후에 응용 프로그램을 종료하십시오.
The device was changed. Do you want to apply the current settings including memory CH to the new device?	응용 프로그램에 새로운 장치가 연결된 경우에 표시됩니다. 기존의 장치 설정을 반영하고 싶은 경우에는 Yes를, 새로운 장치 내의 설정을 사용할 경우에는 No를 누르십시오.
The device was changed. Do you want to apply the current settings to the new device? (The contents of memory CH will not be applied.)	응용 프로그램에 새로운 장치가 연결된 경우에 표시됩니다. 기존의 장치 설정을 반영하고 싶은 경우에는 Yes를, 새로운 장치 내의 설정을 사용할 경우에는 No를 누르십시오. (장치의 펌웨어 버전이 다르기 때문에 Yes를 눌러도 메모리 CH 설정은 반영되지 않습니다.)
The brightness of the measurement target is insufficient, which may result in reduced calibration accuracy. Please remeasure if necessary.	교정 측정 조건의 자동 최적화 기능에서 측정 대상의 밝기가 부족하여 교정 정밀도가 떨어질 가능성이 있을 때 표시됩니다. 자동 최적화 기능을 OFF로 설정하고 Settings 대화상자에서 측정 조건, 평균화 횟수를 적절히 설정함으로써 교정 정밀도를 향상할 수 있는 경우가 있습니다.
Calibration measurement failed. (Error code 525) Fluctuations (such as flickering or unstable brightness changes) were detected in the light source being measured.	교정 측정 중 측정 대상 광원에 시간적인 휘도 변화가 관찰되어 교정 측정에 실패한 경우에 표시됩니다. 광원을 안정시킨 후 다시 측정하십시오.
Start 0-CAL?	제로 교정 버튼이 눌러진 경우에 표시됩니다. 제로 교정을 실시하지 않을 경우에는 No를 누르십시오.
Please input a valid number.	교정의 참값 입력에서 무효한 값이 입력된(글자 등) 경우에 표시됩니다. 수치를 입력하십시오.
Start [WHITE/RED/GREEN/BLUE] measurement?	교정용에 단색 측정을 실행할지 여부를 묻는 메시지가 표시됩니다. 이 메시지가 표시되는 동안에는 측정용 Color Window의 위치를 변경할 수 있습니다.
Start Target setting?	기준값 설정을 할지 여부를 묻는 메시지입니다.
The work is processing. Switch to other tab?	다른 탭으로 전환하면 기입 중인 데이터나 측정 데이터가 사라집니다. 필요하면 작업을 완료한 후에 탭을 전환하십시오.
Delete data from all probes?	측정 데이터 저장 CH에 대해 선택 CH의 데이터를 삭제할지 여부를 묻는 확인 메시지입니다.
Delete all data?	측정 데이터 저장 CH에 대해 모든 데이터를 삭제할지 여부를 묻는 확인 메시지입니다.
Overwrite [file name]?	측정 데이터 저장 CH에 대해 파일을 덮어쓰기할지 여부를 묻는 확인 메시지입니다.
Executing continuous measurement will clear previous measurement data. Do you want to proceed?	측정 데이터가 있는 상태에서 연속 측정을 실행하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.

메시지	내용
Executing interval measurement using the supplied interval times parameter will cause the list to exceed the limit. This requires clearing all previous measurement data. Do you want to proceed?	측정 데이터가 있는 상태에서 Interval 측정을 실행하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
Executing package measurement will clear previous measurement data. Do you want to proceed?	측정 데이터가 있는 상태에서 패키지 측정을 실행하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
Executing Gamma measurement will clear previous measurement data. Do you want to proceed?	측정 데이터가 있는 상태에서 감마 측정을 실행하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
Executing measurement will clear gamma measurement data. Do you want to proceed?	감마 측정 데이터가 있는 상태에서 다른 측정을 실행하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
Entering gamma measurement mode will clear previous measurement data. Do you want to proceed?	측정 데이터가 있는 상태에서 감마 측정 Window를 열려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
Closing the window will clear Gamma measurement data and graphs. Do you want to proceed?	감마 측정 데이터가 있는 상태에서 감마 Window를 닫으려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
Changing frequency resolution will clear previous flicker measurement data. Do you want to proceed?	JEITA/VESA 측정 데이터가 있는 상태에서 JEITA/VESA 주파수 분해능 조건을 변경하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
Luminance is out of range for ND calibration, please adjust the Luminance of DUT within the range to conduct ND calibration. Current luminance: [luminance] cd/m ² Target brightness: [brightness] cd/m ² Saturation: [saturation] %	ND 유저 보정 시 휘도가 적정하지 않은 경우에 표시됩니다. Saturation이 100%를 넘지 않는 범위에서 Target brightness를 참고하여 밝기를 조정하십시오.
Changing JEITA measurement mode will clear current JEITA data. Is this okay?	JEITA 측정 데이터가 있는 상태에서 측정 모드를 변경하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
Changing VESA measurement mode will clear current VESA data. Is this okay?	VESA 측정 데이터가 있는 상태에서 측정 모드를 변경하려고 한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
The work is processing. Switch to Single-point Calibration?	1-point Cal로 전환하면 기입 중인 데이터나 측정 데이터가 사라집니다. 필요하면 작업을 완료한 후에 교정을 전환하십시오.
The work is processing. Switch to RGB+W Matrix Calibration?	RGB+W 매트릭스 교정으로 전환하면 기입 중인 데이터나 측정 데이터가 사라집니다. 필요하면 작업을 완료한 후에 교정을 전환하십시오.
Executing measurement will clear the oldest data. Do you want to proceed?	측정 데이터가 있는 상태에서 측정한 경우에 표시됩니다. 측정 데이터가 필요한 경우에는 저장한 후에 실행하십시오.
Data size will exceed max capacity of 40000. To continue measurement, please delete data from the list.	최대 측정 수를 초과한 경우에 표시됩니다. 데이터를 저장한 후에 일단 클리어하십시오.
Delete data?	리스트의 데이터를 삭제할 경우에 표시됩니다. 데이터가 필요한 경우에는 일단 저장한 후에 실행하십시오.

지시

메시지	내용
Start Gamma Measurement? Tone : [User specified tone] Wait Time : [User specified time] msec	감마 측정을 시작하시겠습니까? 계조: [유저 지정 계조] 대기시간: [유저 지정 시간] msec
The device was changed. Do you want to apply current settings including memory CH to the new device?	앞서 연결했던 장치의 세팅을 새로 연결한 장치에 적용할 수 있습니다.
Please specify image format	이미지 파일 형식을 지정하여 주십시오.
Cannot save current data in file **	측정값을 저장할 수 없습니다.
Trigger measurement will be performed. In this application, commands up to the line where "TMS,1" is entered will be sent. After that, reception of trigger measurement results will be performed repeatedly.	Trigger Mode를 실행합니다. 이 어플리케이션에서는 'TMS,1'이 입력된 행까지의 커맨드가 송신됩니다(그 이후에 입력된 커맨드는 무효가 됩니다). 그 후 Trigger Mode 결과 수신을 반복합니다.
The amount of data that can be received in trigger mode has been exceeded. Instrument will exit from trigger mode.	트리거 모드에서 수신할 수 있는 데이터양을 초과했습니다. 기기는 트리거 모드를 종료합니다.
Please remove the cap.	렌즈 캡을 제거하십시오.
All measurements are not possible. Please perform Individual measurement.	일괄 측정을 할 수 없습니다. 개별 측정을 실행하십시오.

업데이트된 정보를 통지합니다.

메시지	내용
New CA device is connected.	USB 연결을 끊은 후에 다른 장치를 연결하거나 Settings 화면에서 다른 장치로 전환할 때의 메시지입니다.
New probe is connected.	데이터 프로세서 연결 시에 다른 프로브를 선택한 경우의 메시지입니다.
Another PC Software for Color Analyzer instance is already running.	중복 실행 시의 메시지입니다. 중복 실행은 금지되어 있습니다.
Re-connection to device in progress...	장치 재연결을 실행하고 있습니다. USB를 빼지 말고 그대로 기다려 주십시오.
0-CAL in progress. . .	제로 교정 실행 중입니다.
Measurement is cancelled.	측정이 취소되었습니다.
RGB+W Matrix is successfully applied.	Matrix Cal 실행에 성공하였습니다.
Single-point is successfully applied.	1-point Cal 실행에 성공하였습니다.
Set Target is successfully applied.	색차 기준값 설정에 성공하였습니다.
ID and Comment are successfully applied.	ID/코멘트 설정에 성공하였습니다.
Calibration measurement failed.	교정용 측정이 실패하였습니다.
Target measurement failed.	기준값 설정용 측정이 실패하였습니다.
Read data in progress. . .	데이터 프로세서의 데이터를 불러오는 중입니다.
Saving Log Data No. ([saved] / [all]); Overall ([saved] / [all])	로그 데이터 저장 중입니다.
No data selected.	데이터가 선택되어 있지 않습니다.
Cannot delete measurement data.	측정 데이터를 삭제할 수 없습니다.
No data to save.	저장할 데이터가 없습니다.
Gamma measurement cancelled.	감마 측정이 취소되었습니다.
Interval measurement in progress...	Interval 측정을 실행 중입니다.
Package measurement in progress...	패키지 측정을 실행 중입니다.
JEITA flicker measurement in progress ...	JEITA 측정을 실행 중입니다.
Reading memory...	메모리 읽기를 실행 중입니다.
Please check the boxes corresponding to the colors to be measured.	측정 색이 선택되어 있지 않습니다. 체크박스에서 측정 색을 선택하십시오.
Color measurement in progress...	색채 측정을 실행 중입니다.
FMA measurement in progress...	FMA 측정을 실행 중입니다.
VESA measurement in progress...	VESA 측정을 실행 중입니다.
Waveform measurement in progress...	Waveform 측정을 실행 중입니다.
Updating lists might take a few minutes.	리스트 업데이트에는 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다.
ND calibration factor measurement was not completed successfully. W: [COMP/NOT COMP] R: [COMP/NOT COMP] G: [COMP/NOT COMP] B: [COMP/NOT COMP] ND calibration factor is not updated.	ND 교정 계수 측정이 정상적으로 완료되지 않았습니다. W: [완료/미완료] R: [완료/미완료] G: [완료/미완료] B: [완료/미완료] ND 교정 계수가 업데이트되지 않았습니다.
ND calibration factor measurement was not completed successfully. W: [COMP/NOT COMP] ND calibration factor is not updated.	ND 교정 계수 측정이 정상적으로 완료되지 않았습니다. W: [완료/미완료] ND 교정 계수가 업데이트되지 않았습니다.
VRRF measurement in progress...	VRRF 플리커 측정 중입니다.

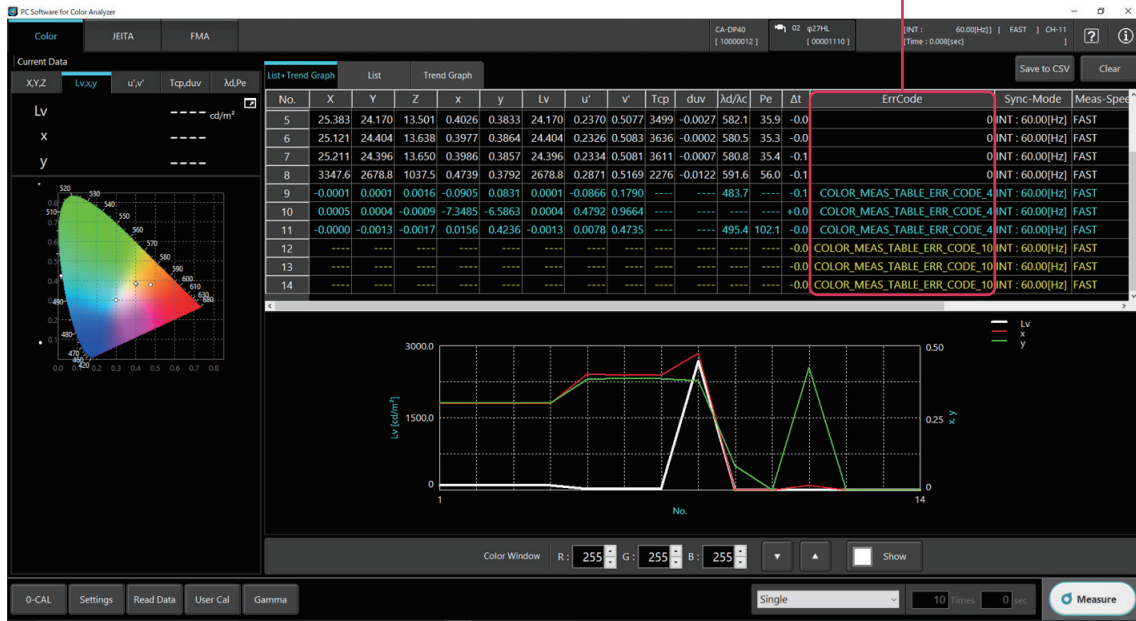
List 표시의 색, 에러 코드: 데이터 프로세서에 표시되는 List의 색, 에러 코드

List 표시의 색	에러 코드	의미
흰색	—	정상 종료
파란색	1:Different from cal Probe	User Cal / 기준색 설정 시와 측정 시의 프로브가 다릅니다.
파란색	2:Δt out of range	제로 교정 때부터 프로브 내부의 온도가 일정값 이상 변화되었습니다.
파란색	3:Δt out of range	에러 코드1, 에러 코드2가 동시에 발생하였습니다.
파란색	4:Below measurement range	측정 범위 외입니다.
파란색	5:Out of measurement range	에러 코드1, 에러 코드4가 동시에 발생하였습니다.
파란색	6: Δt out of range	에러 코드2, 에러 코드4가 동시에 발생하였습니다.
파란색	7: Δt out of range	에러 코드1, 에러 코드2, 에러 코드4가 동시에 발생하였습니다.
노란색	10:Problem with CA device	CA 장치에 문제가 발생하였습니다.
노란색	20:Out of EXT range	외부 동기신호가 올바르지 않습니다. (0.5 Hz 미만, 240 Hz 초과 시 외부 동기신호를 설정)
노란색	50:FMA value over 999.9%	플리커 모드에서 측정값이 999.9%를 초과하였습니다.
노란색	51:Out of EXT range for FMA	FMA 플리커 모드에서 동기신호가 올바르지 않습니다. (0.5 Hz 미만, 130 Hz 초과 시 동기신호를 설정)
노란색	53:Not flicker probe	CA-VP410A, CA-VP410H, CA-VP427, CA-VP427A, CA-VP404, CA-VP402 또는 CA-VP410T를 연결하여 플리커 모드로 측정 중입니다.
흰색	64:Low Battery	배터리가 부족합니다.
파란색	65:Low Battery + other errors	에러 코드1, 에러 코드64가 동시에 발생하였습니다.
파란색	66:Low Battery + other errors	에러 코드2, 에러 코드64가 동시에 발생하였습니다.
파란색	67:Low Battery + other errors	에러 코드1, 에러 코드2, 에러 코드64가 동시에 발생하였습니다.
파란색	68:Low Battery + other errors	에러 코드4, 에러 코드64가 동시에 발생하였습니다.
파란색	69:Low Battery + other errors	에러 코드1, 에러 코드4, 에러 코드64가 동시에 발생하였습니다.
파란색	70:Low Battery + other errors	에러 코드2, 에러 코드4, 에러 코드64가 동시에 발생하였습니다.
파란색	71:Low Battery + other errors	에러 코드1, 에러 코드2, 에러 코드4, 에러 코드64가 동시에 발생하였습니다.

※ 상관 색온도나 주파장을 계산할 수 없는 경우, 측정값으로서 「----」가 표시됩니다.

※ 데이터 프로세서의 데이터를 불러올 때에 측정을 하지 않은 표색값이 있을 경우, 그 표색값은 「-9999」, 「-99999999」 등으로 표시됩니다.

에러 코드



노란색으로 List에 표시되는 에러 코드에 대해서는 측정 종료 후에 아래 표의 에러 메시지가 표시됩니다.

에러 메시지	의미
Problem with CA device. Please check configuration or device conditions.	CA 장치에 문제가 발생하였습니다. 설정 및 CA 장치의 상태를 확인하십시오.
Invalid external synchronization signal (External synchronization signal set to less than 0.5 Hz, over 240 Hz).	외부 동기신호가 올바르지 않습니다. (0.5 Hz 미만, 240 Hz 초과 시 외부 동기신호를 설정)
Over measurement range.	측정 대상의 3자극값이 너무 큼니다.
Measurement value is over 999.9% in flicker mode.	FMA 측정에 있어서 999.9%를 웃돕니다.
External synchronizing signal is over 130 Hz in the FMA flicker mode.	FMA 측정에 있어서 주파수 입력이 130 Hz를 초과했습니다.
Flicker measurement is being attempted using a Probe CA-VP410, CA-VP410A, CA-VP410H, CA-VP427, CA-VP427A, CA-VP404, CA-VP402 또는 CA-VP410T.	CA-VP410, CA-VP410A, CA-VP410H, CA-VP427, CA-VP427A, CA-VP404, CA-VP402 또는 CA-VP410T를 연결하여 플리커 모드로 측정 중입니다.

<주의>

- 당사는 본 기기의 잘못된 사용·취급, 무단 개조 등으로 인한 손해 및 본 기기의 사용 또는 사용 불능으로 인한 간접적, 부수적 손해(사업 이익의 손실, 사업 중단 등)에 대해서는 책임을 지지 않사오니 미리 양해 바랍니다.



KONICA MINOLTA

프로브 사양표
**CA-500 시리즈/
CA-410 시리즈**

		CA-500 시리즈				CA-410 시리즈							
		CA-527	CA-510	CA-VP427A	CA-P427	CA-P427H	CA-VP410A	CA-VP410H	CA-VP410T	CA-P410	CA-P410H		
		디스플레이 컬러 애널라이저	디스플레이 컬러 애널라이저	어드밴스드 고감도 프로브	일반 프로브	고휘도 프로브	어드밴스드 고감도 프로브	고감도 프로브 (고휘도대응)	LWD 프로브	일반 프로브	고휘도 프로브		
측정 지름		Φ 27 mm	Φ 10 mm	Φ 27 mm	Φ 27 mm	Φ 27 mm	Φ 10 mm	Φ 10 mm	Approx. Φ 10 mm	Φ 10 mm	Φ 10 mm		
개구각		± 8.5°	± 15°	± 8.5°	± 2.5°	± 8.5°	± 2.5°	± 8.5°	± 4°	± 5°	± 5°		
정밀도 보증 측정 거리		30 ± 5 mm	30 ± 5 mm	30 ± 10 mm	30 ± 10 mm	30 ± 10 mm	30 ± 5 mm	30 ± 5 mm	200 ± 2 mm	30 ± 5 mm	30 ± 5 mm		
정밀도 보증 휘도 범위*		0.0001 ~ 10,000 cd/m ²	0.0002 ~ 20,000 cd/m ²	0.0003 ~ 5,000 cd/m ²	0.001 ~ 5,000 cd/m ²	0.01 ~ 30,000 cd/m ²	0.0003 ~ 3,000 cd/m ²	0.0006 ~ 6,000 cd/m ²	0.004 ~ 12,000 cd/m ²	0.002 ~ 10,000 cd/m ²	0.1 ~ 30,000 cd/m ²		
휘도	정확도 (백색) ^{1,3}	0.0001 ~ cd/m ²	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
		0.0002 ~ cd/m ²	± 9%	---	---	---	---	---	---	---	---		
		0.0003 ~ cd/m ²	---	± 9%	± 9%	---	---	---	---	---	---		
		0.0005 ~ cd/m ²	± 3%	± 3.5%	± 4%	± 9%	---	± 9%	± 9% (0.0006~cd/m ²)	---	---		
		0.001 ~ cd/m ²	± 2%	± 3%	± 2%	± 2%	---	± 4%	± 4%	± 9% (0.004~cd/m ²)	± 9% (0.002~cd/m ²)	---	
		0.01 ~ cd/m ²	± 1.5%	± 2%	± 2%	± 2%	± 9%	± 2.5%	± 2%	± 9%	± 2.5%	---	
		0.1 ~ cd/m ²	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 2%	± 1.5%	± 2%	± 3%	± 2%	± 2.5%	
		1 ~ cd/m ²	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 2%	± 2%	± 3%	± 2%	± 2%	
		10 ~ cd/m ²	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 2%	
	100 ~ cd/m ²	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%	± 1.5%		
	반복성 (2σ) ¹	AUTO	0.0001 ~ cd/m ²	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
		0.0002 ~ cd/m ²	---	10%	---	---	---	---	---	---	---	---	
		0.0003 ~ cd/m ²	---	10%	10%	---	---	---	---	---	---	---	
		0.0005 ~ cd/m ²	2%	3%	---	---	---	---	7% (0.0006~cd/m ²)	---	---	---	
		0.001 ~ cd/m ²	1%	2%	4%	10%	---	3%	---	10% (0.004~cd/m ²)	10% (0.002~cd/m ²)	---	
		0.01 ~ cd/m ²	0.30%	0.35%	1%	1%	10%	1%	0.60%	5%	2%	---	
		0.1 ~ cd/m ²	0.12%	0.12%	0.25%	0.25%	1%	0.25%	0.40%	0.50%	0.60%	2%	
		1 ~ cd/m ²	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.40%	0.10%	0.10%	0.20%	0.20%	0.60%	
10 ~ cd/m ²		0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.20%		
100 ~ cd/m ²	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%			
색도	정확도 (백색) ^{1,3}	0.001 ~ cd/m ²	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
		0.002 ~ cd/m ²	± 0.003	± 0.003	---	---	---	---	---	---	---		
		0.003 ~ cd/m ²	---	± 0.003	± 0.003	---	---	± 0.003	± 0.003	---	---		
		0.01 ~ cd/m ²	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.003	---	± 0.002	± 0.002	± 0.004 (0.04~cd/m ²)	± 0.006		
		0.1 ~ cd/m ²	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.003	± 0.002	± 0.002	± 0.004	± 0.002		
		1 ~ cd/m ²	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.003	± 0.002		
		10 ~ cd/m ²	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.002	± 0.003	± 0.002		
		100 ~ cd/m ²	± 0.003	± 0.003	± 0.003	± 0.003	± 0.003	± 0.003	± 0.003	± 0.003	± 0.003		
		100 cd/m ² 에 있어서 (단색) ⁷	0.001 ~ cd/m ²	0.0030	---	---	---	---	---	---	---	---	
	반복성 (2σ) ¹	AUTO	0.001 ~ cd/m ²	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
		0.002 ~ cd/m ²	---	0.0030	---	---	---	---	---	---	---		
		0.003 ~ cd/m ²	---	---	0.0030	---	---	0.0020	0.0020	---	---		
		0.01 ~ cd/m ²	0.0009	0.0012	0.0030	0.0035	---	0.0020	0.0020	0.0030 (0.04~cd/m ²)	0.0070		
		0.1 ~ cd/m ²	0.0004	0.0005	0.0008	0.0015	0.0035	0.0008	0.0008	0.0015	0.0020		
		1 ~ cd/m ²	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0015	0.0003	0.0003	0.0005	0.0008		
		10 ~ cd/m ²	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0004	0.0002	0.0002	0.0003	0.0005		
		100 ~ cd/m ²	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003		
		플리커 (Contrast)	Flicker ⁸	측정 휘도 범위 ⁸	0.5 ~ 10,000 cd/m ²	1 ~ 20,000 cd/m ²	---	5 ~ 1,500 cd/m ²	30 ~ 9,000 cd/m ²	---	---	15 ~ 3,000 cd/m ²	90 ~ 18,000 cd/m ²
피측정 대상 (플리커 주파수)	0.25 ~ 65 Hz			0.25 ~ 65 Hz	---	0.25 ~ 65 Hz	0.25 ~ 65 Hz	---	---	0.25 ~ 65 Hz	0.25 ~ 65 Hz		
정확도	± 0.3%			± 0.3%	---	± 0.4%	± 0.4%	---	---	± 0.4%	± 0.4%		
반복성 (2σ)	± 0.3%			± 0.3%	---	± 0.7%	± 0.7%	---	---	± 0.7%	± 0.7%		
XYZ ⁹	측정 휘도 범위 ⁸		0.5 ~ 10,000 cd/m ²	1 ~ 20,000 cd/m ²	5 ~ 3,000 cd/m ²	5 ~ 5,000 cd/m ²	30 ~ 30,000 cd/m ²	15 ~ 3,000 cd/m ²	30 ~ 6,000 cd/m ²	20 ~ 12,000 cd/m ²	15 ~ 10,000 cd/m ²	90 ~ 30,000 cd/m ²	
	피측정 대상 (플리커 주파수)		0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	
	정확도		± 1.5%	± 1.5%	± 1.1%	± 1.2%	± 1.2%	± 0.4%	± 0.4%	± 1.1%	± 0.7%		
	반복성 (2σ)		± 2.2%	± 2.2%	± 1.7%	± 1.7%	± 1.7%	± 0.7%	± 0.7%	± 1.7%	± 1.1%		
플리커 (JEITA)	Flicker ⁸		측정 휘도 범위 ⁸	0.5 ~ 10,000 cd/m ²	1 ~ 20,000 cd/m ²	---	5 ~ 1,500 cd/m ²	30 ~ 9,000 cd/m ²	---	---	15 ~ 3,000 cd/m ²	90 ~ 18,000 cd/m ²	
			피측정 대상 (플리커 주파수)	0.42 ~ 65 Hz	0.42 ~ 65 Hz	---	0.42 ~ 65 Hz	0.42 ~ 65 Hz	---	---	0.42 ~ 65 Hz	0.42 ~ 65 Hz	
			정확도	± 0.35 dB	± 0.35 dB	---	± 0.35 dB	± 0.35 dB	---	---	± 0.35 dB	± 0.35 dB	
			반복성 (2σ)	± 0.35 dB	± 0.35 dB	---	± 0.35 dB	± 0.35 dB	---	---	± 0.35 dB	± 0.35 dB	
	XYZ ⁹	측정 휘도 범위 ⁸	0.5 ~ 8,500 cd/m ²	1 ~ 14,000 cd/m ²	5 ~ 3,000 cd/m ²	5 ~ 4,500 cd/m ²	30 ~ 27,000 cd/m ²	15 ~ 2,000 cd/m ²	30 ~ 4,000 cd/m ²	20 ~ 12,000 cd/m ²	15 ~ 8,500 cd/m ²	90 ~ 30,000 cd/m ²	
		피측정 대상 (플리커 주파수) ¹⁰	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	
		정확도	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB		
		반복성 (2σ)	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB		
	Waveform	Flicker ⁸	측정 휘도 범위 ⁸	0.1 ~ 10,000 cd/m ²	0.2 ~ 20,000 cd/m ²	---	---	---	---	---	---	---	
			샘플링 주파수	200 kHz 변경 가능	200 kHz 변경 가능	---	---	---	---	---	---	---	
		XYZ ⁹	측정 휘도 범위 ⁸	0.1 ~ 10,000 cd/m ²	0.2 ~ 19,000 cd/m ²	1 ~ 3,000 cd/m ²	1 ~ 5,000 cd/m ²	6 ~ 30,000 cd/m ²	1 ~ 2,500 cd/m ²	2 ~ 5,000 cd/m ²	4 ~ 12,000 cd/m ²	1 ~ 10,000 cd/m ²	6 ~ 30,000 cd/m ²
			샘플링 주파수	3 kHz 변경 가능	3 kHz 변경 가능	3 kHz	3 kHz	3 kHz	3 kHz	3 kHz	3 kHz	3 kHz	
VRR-Flicker ^{10,11}	Flicker ⁸	측정 휘도 범위 ⁸	0.5 ~ 10,000 cd/m ²	1 ~ 20,000 cd/m ²	---	---	---	---	---	---	---		
		샘플링 주파수	200 kHz 변경 가능	200 kHz 변경 가능	---	---	---	---	---	---	---		
		피측정 대상 (플리커 주파수)	0.01 ~ 100k [Hz]	0.01 ~ 100k [Hz]	---	---	---	---	---	---	---		
		정확도	± 0.3%	± 0.3%	---	---	---	---	---	---	---		
	XYZ ⁹	측정 휘도 범위 ⁸	---	---	5 ~ 3,000 cd/m ²	5 ~ 5,000 cd/m ²	30 ~ 30,000 cd/m ²	15 ~ 3,000 cd/m ²	30 ~ 6,000 cd/m ²	20 ~ 12,000 cd/m ²	15 ~ 10,000 cd/m ²	90 ~ 30,000 cd/m ²	
		샘플링 주파수	---	---	3 kHz	3 kHz	3 kHz	3 kHz	3 kHz	3 kHz	3 kHz		
		피측정 대상 (플리커 주파수)	---	---	0.03 ~ 1.5k [Hz]	0.03 ~ 1.5k [Hz]	0.03 ~ 1.5k [Hz]	0.03 ~ 1.5k [Hz]	0.03 ~ 1.5k [Hz]	0.03 ~ 1.5k [Hz]	0.03 ~ 1.5k [Hz]		
		정확도	± 0.22%	± 0.24%	± 0.24%	± 0.24%	± 0.24%	± 0.08%	± 0.08%	± 0.14%	± 0.14%		
	정밀도 보증 계속 속도 ⁴	AUTO	측정 휘도 범위 ⁸	---	---	0.16 회/sec (0.0003 ~ cd/m ²)	---	0.16 회/sec (0.0003 ~ cd/m ²)	0.16 회/sec (0.0006 ~ cd/m ²)	---	---	---	
			샘플링 주파수	---	---	1회/sec (0.001 ~ cd/m ²)	1회/sec (0.001 ~ cd/m ²)	1회/sec (0.01 ~ cd/m ²)	1회/sec (0.01 ~ cd/m ²)	1회/sec (0.02 ~ cd/m ²)	1회/sec (0.004 ~ cd/m ²)	1회/sec (0.1 ~ cd/m ²)	
			플리커 (Contrast)	---	---	5회/sec (0.15 ~ cd/m ²)	5회/sec (0.15 ~ cd/m ²)	5회/sec (0.15 ~ cd/m ²)	5회/sec (0.15 ~ cd/m ²)	5회/sec (0.15 ~ cd/m ²)	5회/sec (0.15 ~ cd/m ²)	5회/sec (0.9 ~ cd/m ²)	
			플리커 (JEITA)	---	---	20회/sec (2 ~ cd/m ²)	20회/sec (2 ~ cd/m ²)	20회/sec (12 ~ cd/m ²)	20회/sec (2 ~ cd/m ²)	20회/sec (4 ~ cd/m ²)	20회/sec (8 ~ cd/m ²)	20회/sec (2 ~ cd/m ²)	
측정 Sync 모드		NTSC, PAL, EXT, UNIV, INT, MANU (4ms ~ 4s)				NTSC, PAL, EXT, UNIV, INT, MANU (4ms ~ 4s)							
측정 속도 모드		AUTO, LTD, AUTO, SLOW, FAST				AUTO, LTD, AUTO, SLOW, FAST							
피측정 대상 (수직 동기 주파수)		0.5 ~ 240 Hz (휘도·색도)		0.5 ~ 240 Hz (휘도·색도)		0.5~240 Hz (휘도·색도), 0.5~130 Hz (플리커)		0.5~240 Hz (휘도·색도), 0.5~130 Hz (플리커)		0.5~240 Hz (휘도·색도), 0.5~130 Hz (플리커)			
인터페이스		99 채널 통신 USB2.0, RS-232C In: 1.8V / 3.3~5V전환 Out: 5V				99 채널 통신 USB2.0, RS-232C In: 1.8V / 3.3~5V전환 Out: 5V							
크기 (설치대 제외)		52 x 52 x 272 mm		47 x 47 x 190.5 mm		42 x 42 x 139.7 mm		47 x 47 x 226.5 mm		47 x 47 x 226.2 mm			
중량		710 g (설치대 포함)		510 g (설치대 포함)		270 g (설치대 포함)		570 g (설치대 포함)		550 g (설치대 포함)			
전원 공급		DC 5V (USB 버스 파워 또는 RS 통신용 커넥터로부터 입력)				DC 5V (USB 버스 파워 또는 RS 통신용 커넥터로부터 입력)							
사용 온도 범위 ⁵		10~35°C, 상대습도 85% 이하/결로되지 않을 것				10~35°C, 상대습도 85% 이하/결로되지 않을 것							
보관 온도 범위		0~45°C, 상대습도 85% 이하 (35°C)/결로되지 않을 것				0~45°C, 상대습도 85% 이하 (35°C)/결로되지 않을 것							

*1 : 당사 기준 광원 사용 (6,500 K)
 *2 : 단색의 휘도는 백색으로 100 cd/m² 를 표시하는 상태
 *3 : 온도 23°C±2°C, 상대습도 40%±10%
 *4 : Sync 모드 NTSC, DOUBLE FRAME 설정시, 설정 시, USB 사용 시, 프로브 1 개. 측정은 당사 지정 PC에 따라 [PC - 프로브 직접 연결, 부속 측정 소프트웨어 사용 시]
 *5 : 지시값 변화량 (23°C, 40% 에서의 지시값을 기준으로 한 경우): 휘도 (백색) 는 ±2%, 색도 (측정 휘도는 100 cd/m²) 는 백색 ±0.002 / 단색 ± 0.003 이내가 되는 범위
 *6 : 「Flicker」 「XYZ」 는 PC 소프트웨어 CA-S40에서의 모드명
 「XYZ」 는 데이터 프로세서 CA-DP40을 연결하지 않은 경우에만 사용 가능

*7 : CIE 170-2:2015 대응 프로브의 분광 응답도는 CIE1931 등색 함수와 다르며, 표시되는 휘도·색도는 CIE1931 의 정의에 의한 값과 다릅니다.
 *8 : 당사 기준 광원 사용 (정상 광) . 듀티 작은 PWM 광원 등 밝기가 순간적으로 제한을 크게 초과하는 경우 상한보다 낮은 휘도로 오버되는 경우가 있습니다.
 *9 : 2021년 3월 생산분부터 순차적으로 1.8V 전원에 대응하고 있습니다.
 *10 : 상기 사양은 CA-SDK2 또는 CA-S40 을 사용하는 경우에 한함.
 *11 : CA-410 시리즈로 VRR-Flicker 를 측정할 경우, Ver.1.40 이상의 펌웨어와 CA-SDK2 또는 CA-S40 의 사용이 필요합니다.
 * 조건 미지정 항목은 당사 조건하에서의 사양입니다.

● 여기에 기재된 사양 및 외관은 사정에 따라 예고 없이 변경될 수 있습니다.
 ● KONICA MINOLTA, KONICA MINOLTA 로고와 심벌 마크는 코니카미놀타 주식회사의 상표 또는 등록상표입니다.

ISO Certifications of KONICA MINOLTA, Inc., Sakai Site

JQA-QMA15888 Design, development, manufacture, and service of measuring instruments
 JQA-E-80027 Design, development, manufacture, service and sales of measuring instruments

프로브 사양표

CA-410 시리즈

		CA-410 시리즈				
		CA-VP404	CA-VP402	CA-P427C		
		소구경 프로브	소구경 프로브	CIE 170-2:2015 대응 프로브*7		
측정 지름	개구각	Φ 4 mm	Φ 2.1 mm	Φ 27 mm		
	정밀도 보증 측정 거리	±8.5°	±10°	±2.5°		
휘도	정밀도 보증 휘도 범위*8	0.0001 ~ cd/m ²	0.004 ~ 12,000 cd/m ²	0.002 ~ 25,000 cd/m ²		
		0.0002 ~ cd/m ²	---	---		
		0.0003 ~ cd/m ²	---	---		
		0.0005 ~ cd/m ²	---	---		
		0.001 ~ cd/m ²	± 9% (0.004~cd/m ²)	± 9% (0.002~cd/m ²)	± 9%	
		0.01 ~ cd/m ²	± 9%	± 9%	± 2%	
		0.1 ~ cd/m ²	± 3%	± 3%	± 1.5%	
		1 ~ cd/m ²	± 3%	± 3%	± 1.5%	
		10 ~ cd/m ²	± 2.5%	± 2.5%	± 1.5%	
		100 ~ cd/m ²	± 2%	± 2%	± 1.5%	
		0.0001 ~ cd/m ²	---	---	---	
		0.0002 ~ cd/m ²	---	---	---	
		0.0003 ~ cd/m ²	---	---	---	
		0.0005 ~ cd/m ²	---	---	---	
		0.001 ~ cd/m ²	10% (0.004~cd/m ²)	10% (0.002~cd/m ²)	10%	
0.01 ~ cd/m ²	5%	10%	1%			
0.1 ~ cd/m ²	0.50%	0.4%	0.4%			
1 ~ cd/m ²	0.20%	0.25%	0.10%			
10 ~ cd/m ²	0.10%	0.10%	0.10%			
100 ~ cd/m ²	0.10%	0.10%	0.10%			
색도	정밀도 보증 휘도 범위*8	0.001 ~ cd/m ²	0.04 ~ 12,000 cd/m ²	0.02 ~ 25,000 cd/m ²		
		0.002 ~ cd/m ²	---	---		
		0.003 ~ cd/m ²	---	---		
		0.01 ~ cd/m ²	± 0.004 (0.04~cd/m ²)	± 0.004 (0.02~cd/m ²)	± 0.003	
		0.1 ~ cd/m ²	± 0.004	± 0.004	± 0.002	
		1 ~ cd/m ²	± 0.003	± 0.003	± 0.002	
		10 ~ cd/m ²	± 0.003	± 0.003	± 0.002	
		100 ~ cd/m ²	± 0.002	± 0.002	± 0.002	
		100 cd/m ² 에 있어서 (단색)*2	± 0.003	± 0.003	± 0.003	
		0.001 ~ cd/m ²	---	---	---	
		0.002 ~ cd/m ²	---	---	---	
		0.003 ~ cd/m ²	---	---	---	
		0.01 ~ cd/m ²	0.0030 (0.04~cd/m ²)	0.003 (0.02~cd/m ²)	0.0035	
		0.1 ~ cd/m ²	0.0015	0.003	0.0015	
		1 ~ cd/m ²	0.0005	0.0008	0.0004	
10 ~ cd/m ²	0.0003	0.0003	0.0003			
100 ~ cd/m ²	0.0002	0.0002	0.0002			
플리커 (Contrast)	Flicker*9	측정 휘도 범위*8	---	---	5 ~ 1,500 cd/m ²	
		피측정 대상 (플리커 주파수)	---	---	0.25 ~ 65 Hz	
		정확도	---	---	± 0.4%	
		반복성 (2σ)	---	---	± 0.7%	
	XYZ*6	측정 휘도 범위*8	20 ~ 12,000 cd/m ²	35 ~ 25,000 cd/m ²	5 ~ 5,000 cd/m ²	
		피측정 대상 (플리커 주파수)	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	0.25 ~ 200 Hz	
		정확도	± 1.1%	± 1.1%	± 1.2%	
		반복성 (2σ)	± 1.7%	± 1.7%	± 1.7%	
	플리커 (JEITA)	측정 휘도 범위*8	---	---	5 ~ 1,500 cd/m ²	
		피측정 대상 (플리커 주파수)	---	---	0.42 ~ 65 Hz	
		정확도	---	---	± 0.35 dB	
		반복성 (2σ)	---	---	± 0.35 dB	
XYZ*6	측정 휘도 범위*8	20 ~ 12,000 cd/m ²	35 ~ 22,000 cd/m ²	5 ~ 4,500 cd/m ²		
	피측정 대상 (플리커 주파수)*10	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz	0.42 ~ 200 Hz		
	정확도	± 0.35 dB	± 0.35 dB	± 0.35 dB		
	반복성 (2σ)	± 0.4 dB	± 0.4 dB	± 0.4 dB		
Waveform	측정 휘도 범위*8	---	---	---		
	샘플링 주파수	---	---	---		
	반복성 (2σ)	---	---	---		
	정확도	---	---	---		
VRR-Flicker*10*11	측정 휘도 범위*8	---	---	---		
	샘플링 주파수	---	---	---		
	반복성 (2σ)	---	---	---		
	정확도	---	---	---		
정밀도 보증 계속 속도*4	AUTO	측정 휘도 범위*8	20 ~ 12,000 cd/m ²	35 ~ 25,000 cd/m ²	5 ~ 5,000 cd/m ²	
		샘플링 주파수	3 kHz	3 kHz	3 kHz	
		정확도	± 0.22%	± 0.22%	± 0.24%	
		반복성 (2σ)	0.32%	0.32%	0.34%	
인터페이스	User Cal 채널	통신	99 채널			
		트리거, 외부 동기 신호 전압*9	USB2.0, RS-232C			
		크기 (설치대 제외)	47 x 47 x 226.5 mm	47 x 47 x 222.9 mm	42 x 42 x 139.7 mm	
		질량	570 g (설치대 포함)	580 g (설치대 포함)	270 g (설치대 포함)	
		전원 공급	DC 5V (USB 버스 파워 또는 RS 통신용 커넥터로부터 입력)			
		사용 온도 범위*5	10~35°C, 상대습도 85% 이하/결로되지 않을 것			
		보관 온도 범위	0~45°C, 상대습도 85% 이하 (35°C)/결로되지 않을 것			
		정밀도 보증 계속 속도*4	AUTO	1 회/sec (0.004 ~ cd/m ²)	1 회/sec (0.05 ~ cd/m ²)	1 회/sec (0.001 ~ cd/m ²)
		5 회/sec (0.6 ~ cd/m ²)		5 회/sec (1.5 ~ cd/m ²)	5 회/sec (0.15 ~ cd/m ²)	
		20 회/sec (8 ~ cd/m ²)		20 회/sec (25 ~ cd/m ²)	20 회/sec (2 ~ cd/m ²)	
		20 회/sec		20 회/sec	20 회/sec	
		플리커 (JEITA)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)	
VRR-Flicker	0.7 회/sec (1초 관찰)	0.7 회/sec (1초 관찰)	0.7 회/sec (1초 관찰)			
정밀도 보증 계속 속도*4	AUTO	1 회/sec (0.004 ~ cd/m ²)	1 회/sec (0.05 ~ cd/m ²)	1 회/sec (0.001 ~ cd/m ²)		
5 회/sec (0.6 ~ cd/m ²)		5 회/sec (1.5 ~ cd/m ²)	5 회/sec (0.15 ~ cd/m ²)			
20 회/sec (8 ~ cd/m ²)		20 회/sec (25 ~ cd/m ²)	20 회/sec (2 ~ cd/m ²)			
20 회/sec		20 회/sec	20 회/sec			
플리커 (JEITA)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)			
VRR-Flicker	0.7 회/sec (1초 관찰)	0.7 회/sec (1초 관찰)	0.7 회/sec (1초 관찰)			
정밀도 보증 계속 속도*4	AUTO	1 회/sec (0.004 ~ cd/m ²)	1 회/sec (0.05 ~ cd/m ²)	1 회/sec (0.001 ~ cd/m ²)		
5 회/sec (0.6 ~ cd/m ²)		5 회/sec (1.5 ~ cd/m ²)	5 회/sec (0.15 ~ cd/m ²)			
20 회/sec (8 ~ cd/m ²)		20 회/sec (25 ~ cd/m ²)	20 회/sec (2 ~ cd/m ²)			
20 회/sec		20 회/sec	20 회/sec			
플리커 (JEITA)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)			
VRR-Flicker	0.7 회/sec (1초 관찰)	0.7 회/sec (1초 관찰)	0.7 회/sec (1초 관찰)			
정밀도 보증 계속 속도*4	AUTO	1 회/sec (0.004 ~ cd/m ²)	1 회/sec (0.05 ~ cd/m ²)	1 회/sec (0.001 ~ cd/m ²)		
5 회/sec (0.6 ~ cd/m ²)		5 회/sec (1.5 ~ cd/m ²)	5 회/sec (0.15 ~ cd/m ²)			
20 회/sec (8 ~ cd/m ²)		20 회/sec (25 ~ cd/m ²)	20 회/sec (2 ~ cd/m ²)			
20 회/sec		20 회/sec	20 회/sec			
플리커 (JEITA)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)	0.5 회/sec (at 1 HzPitch), 2.5 회/sec (at 10 HzPitch)			
VRR-Flicker	0.7 회/sec (1초 관찰)	0.7 회/sec (1초 관찰)	0.7 회/sec (1초 관찰)			

*1: 당사 기준 광원 사용 (6,500 K)
 *2: 단색의 휘도는 백색으로 100 cd/m²를 표시하는 상태
 *3: 온도 23°C±2°C, 상대습도 40%±10%
 *4: Sync 모드 NTSC, DOUBLE FRAME 설정 시, USB 사용 시, 프로브 1개. 측정은 당사 지정 PC에 따라 [PC-프로브 직접 연결, 부속 측정 소프트웨어 사용 시]
 *5: 지시값 변화량 (23°C, 40%에서의 지시값을 기준으로 한 경우): 휘도 (백색)는 ±2%, 색도 (측정 휘도는 100 cd/m²)는 백색 ±0.002 / 단색 ±0.003 이내가 되는 범위
 *6: 'Flicker' 'XYZ'는 PC 소프트웨어 CA-S40에서의 모드명 'XYZ'는 데이터 프로세서 CA-CP40을 연결하지 않은 경우에만 사용 가능
 *7: CIE 170-2:2015 대응 프로브의 분광 응답도는 CIE1931 등색 함수와 다르며, 표시되는 휘도·색도는 CIE1931의 정의에 의한 값과 다릅니다.
 *8: 당사 기준 광원 사용 (정상 광). 듀티 작은 PWM 광원 등 밝기가 순간적으로 제한을 크게 초과하는 경우 상한보다 낮은 휘도로 오버되는 경우가 있습니다.
 *9: 2021년 3월 생산분부터 순차적으로 1.8V 전원에 대응하고 있습니다.
 *10: 상기 사양은 CA-SDK2 또는 CA-S40을 사용하는 경우에 한함.
 *11: CA-410 시리즈용 VRR-Flicker를 측정할 경우, Ver.1.40 이상의 펌웨어와 CA-SDK2 또는 CA-S40의 사용이 필요합니다.
 * 조건 미지정 항목은 당사 조건하에서의 사양입니다.

프로브 치수도 (단위: mm)

